

Univerza v Ljubljani



RESPONS
RES - PONS, d.o.o.



Javni štipendijski, razvojni,
invalidski in preživitveni
sklad Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Projekt sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

CVETNI PRAH KOT GLAVNA SESTAVINA PREHRANSKIH DOPOLNIL

Martina Puc

Klavdija Papež

Mojca Korošec

Cvetni prah kot glavna sestavina prehranskih dopolnil

Avtorice: Martina Puc, Klavdija Papež, Mojca Korošec

Izdal in založil: Založba COVIRIAS, Parmova 14, 1000 Ljubljana

pretehtajte.si, telefon: 01 23 22 097, info@covirias.si

Ljubljana, januar 2019

1. izdaja

Brezplačna publikacija

Publikacija je izdana v elektronski obliki v formatu pdf.

Publikacija je objavljena na spletni povezavi: pretehtajte.si

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID=298662144
ISBN 978-961-94432-3-1 (pdf)

Kazalo vsebine

Kazalo vsebine	3
Kazalo tabel	4
Cvetni prah v prehranskih dopolnilih	5
Cvetni prah v naravi.....	7
Pridelava cvetnega prahu v komercialne namene	9
Hranilna vrednost cvetnega prahu.....	11
Kako s cvetnim prahom v prehranskem dopolnilu dejansko dopolnimo svojo prehrano?	17
Viri	18

Kazalo tabel

Tabela 1: Povprečna sestava slovenskega cvetnega prahu osmukanca (Čebelarska zveza Slovenije, 2016a).	12
Tabela 2: Merila kakovosti IHC za posušen cvetni prah za prehrano ljudi (Campos in sod., 2008).....	12
Tabela 3: Hranilna vrednost posušenega cvetnega prahu v primerjavi s priporočenim dnevnim vnosom (PDV) za odraslega človeka z dnevnim vnosom 2000 kcal (Bogdanov, 2016).	13
Tabela 4: Vsebnost posameznih hranljivih snovi v slovenskem cvetnem prahu pridobljenem v raziskovalnem čebelnjaku (Čebelarska zveza Slovenije, 2015 in 2016b).....	13
Tabela 5: Vsebnost esencialnih aminokislin v 100 g živila in dnevno potrebna količina za odraslega človeka v mg/kg (Kurinčič Tomšič in sod., 2008; WHO, 2007).	15
Tabela 6: Vsebnost posameznih vitaminov v 100 g cvetnega prahu (Bogdanov, 2016) in priporočen dnevni vnos (PDV) le-teh za odrasle (Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2016 in Ministrstvo za zdravje RS, 2004).	16
Tabela 7: Vsebnost posameznih mineralov v 100 g cvetnega prahu (Bogdanov, 2016) in priporočen dnevni vnos (PDV) le-teh za odrasle (Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2016).16	

Cvetni prah v prehranskih dopolnilih

Prehranska dopolnila so v osnovi koncentrirani viri posameznih ali kombiniranih hranil oz. drugih snovi s hranilnim ali fiziološkim učinkom (Pravilnik o prehranskih dopolnilih Ur. l. RS št. 66/2013, Evropski parlament in Svet, 2002), s katerimi naj bi ljudje po lastni presoji dopolnjevali svojo prehrano. Cvetni prah je lahko glavna sestavina prehranskih dopolnil le, če ga na določen način koncentriramo in pripravimo v tehnološki obliki, primerni za doziranje. Ne glede na to pa se cvetni prah na trgu pojavlja kot sestavina prehranskih dopolnil (P3 Professional, 2017).

V tem prispevku se osredotočamo na jasno opredelitev cvetnega prahu in njegovih količin v prehranskih dopolnilih ter njegove hranilne vrednosti, s čimer pa ne želimo zmanjšati pomena vpliva drugih lastnosti na kakovost, varnost in delovanje prehranskih dopolnil, ki vsebujejo cvetni prah. Jasna in nedvoumna opredelitev vsebovanega cvetnega prahu in njegovih količin pa je pomembna tudi za obdelavo podatkov o teh izdelkih ter je predpogoj za njihovo standardizacijo.

Prav prepoznavanje sestavin je eden od namenov za oblikovanje kategorij prehranskih dopolnil v sistemu P3 Professional¹. P3 kategorizacija prehranska dopolnila razporeja v 15 različnih kategorij glede na glavno sestavino oz. sestavine. Te kategorije so označene s posebej razvitimi slikovnimi oznakami, ki so razvidne na različnih nivojih baze prehranskih dopolnil na slovenskem trgu². Ena izmed kategorij v bazi P3/P3 Professional (P3 Professional, 2017) je *Čebelji pridelki* in vključuje prehranska dopolnila, ki lahko kot glavno ali eno od glavnih sestavin vsebujejo tudi cvetni prah, matični mleček ali propolis. Pri tem velja omeniti, da se v prehranskih dopolnilih pojavlja tudi med, ki je prav tako proizvod čebel, vendar ima v prehranskih dopolnilih vlogo nosilca, v katerega so vključene druge glavne sestavine, npr. rastlinski izvlečki. Tako ga pogosto najdemo v sirupih kot alternativo za koncentrirano raztopino saharoze oz. kuhinjskega sladkorja, v katero so vključeni na primer rastlinski

¹ Avtorica P3 kategorij in sistema P3 Professional je Martina Puc. Avtorske pravice kategorij so pridržane.

² Baza P3 Professional oz. P3 je na trgu od leta 2011.

izvlečki kot glavna oz. koncentrirana sestavina, ki opredeljuje namen jemanja izdelka kot celote.

Ker so čebelji pridelki raznolika skupina proizvodov čebel, na katerih lastnosti močno vplivajo številni dejavniki, je za uporabnika prehranskih dopolnil izziv, kako izbirati med njimi. Še posebno, ker ne more osebno zaznati specifičnih senzoričnih lastnosti, kot so barva, vonj in okus. Prav tako pa na razumevanje razlik med prehranskimi dopolnili s cvetnim prahom lahko vpliva tudi odgovor na vprašanje, ali raznoliki pašniki čebel vplivajo na hranilno vrednost cvetnega prahu.

Poleg čebeljih pridelkov domače pridelave, ki so tradicionalno priljubljeni pri nas, vedno več prehranskih dopolnil vsebuje tudi čebelje produkte iz tujine (P3 Professional, 2017)³, zato ima na izbiro izdelka še pomembnejši vpliv tudi kakovost navajanja sestave na deklaraciji in drugih informacij, ki jih potrošnik izve pred nakupom izdelka. Tako lahko način komercialnega pridobivanja cvetnega prahu pomeni za posameznika ključno razliko v razumevanju neveganskih izdelkov, kar potrošnik lahko upravičeno pričakuje kot nedvoumno informacijo na deklaraciji.

³ Vsi podatki iz baze P3 Professional v nadaljevanju te publikacije se nanašajo na stanje maja 2017.

Cvetni prah v naravi

Cvetni prah (ang. *bee pollen*, nem. *Blütenpollen*) je eden izmed čebeljih pridelkov.

Ko čebela sede na cvet rastline, se pelod (moške oplojevalne celice cvetnih rastlin) oprime dlačic, ki so razporejene po njenem celotnem telesu. Pomaga si tudi z nogami, s katerimi strga cvetni prah s prašnikov. Da čebele med letenjem ne bi izgubile cvetnega prahu, ga spravijo na posebno mesto za prenašanje cvetnega prahu, to je košek, ki se nahaja na zadnjem paru nog. Nabrana pelodna zrnca čebele skupaj lepijo s slino, nektarjem ali medom iz želodčka in tako cvetni prah obogatijo s svojimi encimi. V cvetnem prahu so identificirali okoli 80 različnih čebeli lastnih encimov. S staranjem in nepravilnim skladiščenjem peloda postajajo ti encimi nestabilni, njihova vsebnost pa se zmanjšuje (Kurinčič Tomšič in sod., 2008).

Čebela med posameznim letom lahko v panj prinese od 16 do 24 mg cvetnega prahu. Ta masa predstavlja približno 3 do 4 milijone zrn oziroma kar tretjino njene običajne mase. Čebele iz panja zletijo od dvajset- do štiridesetkrat na dan. S cvetnim prahom napolnijo satje, vendar le do 2/3 posameznega sata. Do vrha sat nato dopolnijo z medom. Ker je cvetni prah zaščiten z medom, ne pride v stik s kisikom in začne fermentirati. V cvetnem prahu se tako razvijejo bakterije, ki izločajo mlečno kislino. Le-ta je značilna sestavina skladiščenega cvetnega prahu (Kurinčič Tomšič in sod., 2008).

Zrnca cvetnega prahu se pojavljajo v različnih oblikah, npr. kot elipsaste, sferične, trikotne, sploščene, romboidne oblike in tako naprej, glede na botanični izvor. Nekatera zrnca cvetnega prahu se združujejo v skupke po štiri ali več. Tudi vzorci na zrnih cvetnega prahu so specifični glede na botanični vir (Bobiš, 2014).

Čebelarska zveza Slovenije že nekaj let izvaja analize cvetnega prahu v Sloveniji. V analizi CP iz raziskovalnega čebelnjaka na lokaciji logističnega centra trgovske verige Hofer, ki je raziskave tudi podprla, so ugotovili, da so rastlinske vrste, iz katerih čebele pri nas

najpogosteje pridobijo cvetni prah, so npr. sadno drevje, pravi kostanj (*Castanea sativa*), mali jesen (*Fraxinus ornus*), neprava akacija (*Robinia pseudoacacia*), javor (*Acer* sp.), plazeča detelja (*Trifolium repens*), trpotec (*Plantago* sp.), rdeči dren (*Cornus sanguinea*), divji kostanj (*Aesculus hippocastanum*), regrat in druge nebinovke tipa T (*Asteraceae*), trave (*Poaceae*), lipa (*Tilia* sp.), krhlika (*Frangula* sp.), vrba (*Salix* sp.), navadni ruj (*Cotinus coggygria*), oslad (*Filipendula* sp.), usnjatice (*Laminaceae*), srobot (*Clematis*), zlatičevke (*Ranunculaceae*), hrast (*Quercus* sp.), robida (*Rubus* sp.), bršljan (*Hedera helix*), nebinovke tipa J (*Asteraceae*), kobuljnice (*Aplaceae*), črna detelja (*Trifolium pratense*), kalina (*Ligustrum* sp.), vinska trta (*Vitis* sp.), popon, (*Helanthemum* sp.), navadno ohmelje (*Loranthus europeanus*), nokota (*Lotus* sp.), kozja češnja (*Rhamnus* sp.), pelin (*Artemisia* sp.) (Čebelarska zveza Slovenije, 2015).

Cvetni prah je za čebele glavni vir beljakovin, maščob, mineralov in drugih snovi. Nujno ga potrebujejo za razvoj, preživetje in razmnoževanje, saj jim zagotovi vse potrebne hranljive snovi (Kurinčič Tomšič in sod., 2008).

Pridelava cvetnega prahu v komercialne namene

Cvetni prah, ki se uporablja v komercialne namene, po navadi naberejo čebele vrste *Apis mellifera* (Campos in sod., 2008).

Ločimo različne tipe cvetnega prahu:

- IZKOPANEC je cvetni prah, ki ga morajo čebelarji izbrskati iz satja.
- OSMUKANEC čebelarji pridobivajo bolj pogosto. Ta cvetni prah se nabere na napravi, imenovani osmukalnik, ki jo namestijo na vhod v panj. Le-ta posmuka cvetni prah s čebeljih nožic, ko se čebela prebija skozenj. Osmukanec ali obnožnino čebelarji nato posušijo ali zamrznejo, s čimer zmanjšamo možnost prisotnosti oz. razvoja mikroorganizmov.

V izdelkih na trgu se v večini primerov pojavlja osmukanec, le redko izkopanec (Kurinčič Tomšič in sod., 2008).

Tudi osmukanec vsebuje delež čebeli lastnih snovi, s katerimi oblikuje zrnca peloda (Campos in sod., 2008), zato ne moremo označiti cvetnega prahu za vegansko živilo.

Tip osmukalnika in material, iz katerega je izdelan, vplivata tako na donos kot tudi na kakovost cvetnega prahu (Lilek in sod., 2016).

Optimalni čas za pridobivanje cvetnega prahu je med majem in julijem, saj so takrat rastline v polnem cvetenju. Poleg izbire ustreznega časa je za najboljši donos potrebno izbrati tudi ustrezno geografsko lego ter ugodne vremenske razmere. Donos cvetnega prahu je večji, kadar je vsebnost vlage v zraku velika, zato je najprimernejši del dneva za nabiranje dopoldanski čas (Čebelarska zveza Slovenije, 2016a).

Barva, videz in vonj cvetnega prahu so odvisni od njegovega botaničnega izvora. Barva variira od bele do črne, vendar so najbolj pogosti odtenki rumene, oranžne, rumeno-rjave. Je različnih oblik in velikosti. Vonj cvetnega prahu je značilen in pogojen z vrsto rastline, na

kateri je bil pelod nabran. Tudi okus je značilen in variira od sladkega, preko kislega, pa tudi do grenkega (Campos in sod., 2008).

Raziskovalci navajajo veliko variabilnost sestave cvetnega prahu, tako da lahko npr. svež cvetni prah vsebuje od 20 do 30 % vode, medtem ko dehidriran cvetni prah vsebuje 10 do 12 % vode, sušen pri 42°C pa le še 6 % vode (Bobiš, 2014). Nabrani in zbrani cvetni prah je potrebno za nadaljnjo humano uporabo posušiti ali zamrzniti, saj se hitro kvari. Pri izbiri metode sušenja je potrebno paziti na temperaturo, saj s segrevanjem preko 40°C do 45°C uničujemo organske sestavine. Tudi pri sušenju na sončni svetlobi oziroma izpostavljenosti drugim elektromagnetnim valovanjem se dogaja podobno, zato se za shranjevanje uporabljajo temno obarvane stekleničke. Cvetni prah ima tudi po sušenju omejen rok uporabe, ne glede na uporabljen način shranjevanja (nekaj mesecev oz. do leta dni v hladilniku) (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017). Za ohranitev celokupne hranilne vrednosti se je do sedaj najbolje izkazala metoda z globokim zamrzovanjem v dušikovi atmosferi, medtem ko sušenje z višanjem temperature močno vpliva na sestavo cvetnega prahu (Campos in sod., 2008).

Hranilna vrednost cvetnega prahu

Cvetni prah je živilo, za katero obstajajo v nekaterih državah, kot so Brazilija, Bolgarija, Poljska in Švica nacionalni standardi. Na podlagi izkušenj v teh državah so predlagana mednarodna merila kakovosti cvetnega prahu kot živila za humano rabo. Poleg laboratorijske določitve hranilne vrednosti in pozornosti na mikrobiološko kakovost, morebitno onesnaženje s pesticidi in težkimi kovinami avtorji predloga standarda opozarjajo še na mikotoksine kot posledice kvarjenja cvetnega prahu zaradi razvoja plesni. Predlagajo klasifikacijo cvetnega prahu:

- glede na vsebnost vode kot:
 - svež ali
 - sušen cvetni prah,

- glede na botanični vir kot:
 - enovrstni cvetni prah z vsebnostjo najmanj 80 % navedene vrste in
 - večvrstni cvetni prah.

Primerno je pakiranje v vrečke, ki preprečujejo dostop atmosferske vlage do vsebine. Svež cvetni prah je potrebno obdelati v nekaj urah in ga posušiti do vsebnosti vode od 4 do 8 g na 100 g cvetnega prahu. Tako obdelan cvetni prah je primeren za shranjevanje do dveh let v mrzlem, suhem in hladnem prostoru. Za potrošnika je pomembno predlagano označevanje cvetnega prahu, ki je skladno z zahtevami Uredbe 1169/2011, ter dodatno vključuje še navedbo vsebnosti vode in botaničnega vira⁴ glede na namen uporabe ter pašno območje. Potrebno je navesti datum priprave in lokacijo pridelovalca oz. proizvajalca z naslovom ter v skladu s splošno zakonodajo za označevanje predpakiranih živil še leto proizvodnje, bruto in neto maso ter rok uporabnosti. Navedba hranilne vrednosti vsebuje informacije o vsebnosti makrohranil in energije na 100 g izdelka. Od proizvajalca se pričakuje, da obdrži vzorce vsake serije za pooblaščen nadzor. Dodatne informacije, kot so vsebnost vitaminov, fenolnih

⁴ Vsebnost hranljivih snovi v cvetnem prahu je odvisna od vrst peloda, ki so zastopane v cvetnem prahu.

spojin, mineralov, nenasičenih maščobnih kislin in prostih aminokislin (Campos in sod., 2008) ter prehranske vlaknine (Bertoncelj in sod., 2018), obogatijo vrednost deklaracije izdelka⁵.

Cvetni prah osmukanec se med seboj razlikuje po vsebnosti vode, zato količino hranljivih snovi v njem podajamo na enoto mase suhe snovi. Območja vrednosti za makrohranila, anorganski ostanek po sežigu in izračunano energijsko vrednost za slovenski cvetni prah osmukanec so predstavljena v Tabeli 1.

Pri tem je pomembno, da na hranilno vrednost istovrstnega cvetnega prahu močno vpliva vsebnost vode še pred človekovim posredovanjem s tehnološkimi postopki obdelave (Human in Nicolson, 2006).

Tabela 1: Povprečna sestava slovenskega cvetnega prahu osmukanca (Čebelarska zveza Slovenije, 2016a).

Sestavina	Količina na 100 g suhe mase
Beljakovine	19 – 31 g
Ogljikovi hidrati	50 – 85 g
Maščobe	6 – 15 g
Pepel	2 – 4 g
Energijska vrednost	1471 – 2083 kJ

Mednarodna komisija za med (IHC – International Honey Commission) je predlagala tudi mednarodna merila kakovosti za posušen cvetni prah, namenjen prehrani ljudi, ki so prikazana v Tabeli 2.

Tabela 2: Merila kakovosti IHC za posušen cvetni prah za prehrano ljudi (Campos in sod., 2008).

Parameter	Zahteva	Količina na 100 g suhe mase
Vsebnost vode	ne več kot	6,0 - 8,0 g
Vsebnost pepela	ne več kot	6,0 g
Vsebnost beljakovin	ne manj kot	15,0 g
Vsebnost skupnih ogljikovih hidratov	ne manj kot	40,0 g
Vsebnost maščob	ne manj kot	1,5 g

⁵ Avtorji navajajo obvezno oznako, da izdelek ni primeren za uživanje pri otrocih mlajših od enega leta, zaradi tveganja nenadne smrti, ki ga lahko povzročijo bakterijske spore Clostridium botulinom oz. alergeni.

V Tabeli 3 je predstavljena vsebnost hranljivih snovi in prehranske vlaknine v posušenem cvetnem prahu, kot jo navaja Bogdanov (2016), ki je v svojem delu za primerjavo podal še priporočene dnevne vnose navedenih hranil, izračunane na osnovi prehrane z 2000 kcal/dan.

Tabela 3: Hranilna vrednost posušenega cvetnega prahu v primerjavi s priporočenim dnevnim vnosom (PDV) za odraslega človeka z dnevnim vnosom 2000 kcal (Bogdanov, 2016).

Hranilo	Vsebnost v posušenem cvetnem prahu [g/100 g prahu]	PDV za odraslega človeka z dnevnim vnosom 2000 kcal [g/dan]
Beljakovine	10 - 40	50
Ogljikovi hidrati	13-55	320
Prehranska vlaknina	0,3 - 20	30
Maščobe	1 - 13	80

V spodnjih dveh preglednicah je prikazana vsebnost posameznih makrohranil v slovenskem cvetnem prahu v obdobju dveh let v raziskovalnem čebelnjaku.

Tabela 4: Vsebnost posameznih hranljivih snovi v slovenskem cvetnem prahu pridobljenem v raziskovalnem čebelnjaku (Čebelarska zveza Slovenije, 2015 in 2016b).

Parameter	Sveža masa [povprečne vrednosti]		Suha masa [povprečne vrednosti]	
	2015	2016	2015	2016
Leto				
Vsebnost vode (g/100 g)	19,5	28,8	/	/
Vsebnost beljakovin (g/100 g)	17,3	19,1	21,5	25,8
Vsebnost maščob (g/100 g)	6,8	6,8	8,5	9,2
Vsebnost pepela (g/100 g)	2,5	2,3	3,1	3,1
Vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g)	53,9	46,0	66,9	62,0
Energijska vrednost (kJ/100 g)	1454	1352	1807	1823

Glede na merila kakovosti Mednarodne komisije za med, ki se nanašajo na vsebnost hranil v suhi masi cvetnega prahu, zgoraj navedene vsebnosti posameznih hranilnih snovi v cvetnem prahu ustrezajo zahtevam. Vsebnost vode mora biti manjša od 6-8 g/100 g suhe mase cvetnega prahu, kar v tem primeru je. Tudi količina beljakovin je večja od minimalne zahtevane (15 g/100 g suhe mase). Minimalna količina maščob znaša 1,5 g/100 g, navedene povprečne vrednosti za slovenski cvetni prah dveh letin ustrezajo tej zahtevi. Vsebnost pepela je 3,1 g, kar je pod zgornjo dovoljeno mejo 6 g/100 g. Vsebnost ogljikovih hidratov je 66,9 g, kar je za 20 g več, kot je minimalno zahtevano. Glede na to, da se lokacija čebelnjaka

ni spreminjala, lahko sklepamo, da na sestavo cvetnega prahu vplivajo tudi vremenske in ostale razmere, na katere človek nima vpliva.

Tudi če pogledamo povprečne vrednosti hranljivih snovi slovenskega osmukanca iz Tabele 1, se številke ujemajo oz. so primerljive in podobne.

Do sedaj so v cvetnem prahu odkrili 20 različnih aminokislin. Vsebnost in vrsta le-teh se v posameznih pelodih razlikuje. Cvetni prah vsebuje vse esencialne aminokislino, zato lahko po navedbah avtorjev s 30 do 50 g cvetnega prahu zadostimo dnevnim potrebam po beljakovinah. Aminokislino, ki so v cvetnem prahu v prosti obliki (cca. 10 %), se hitro absorbirajo v kri in jih telo lahko neposredno uporabi. V Tabeli 5 je navedena vsebnost esencialnih aminokislin cvetnega prahu v primerjavi z ostalimi žvili. Razvidno je, da je cvetni prah žvilo z visoko koncentracijo esencialnih aminokislin. Na primer z zaužitjem 100 g cvetnega prahu v telo vnesemo 39,4 mg levcina, medtem ko z zaužitjem 100 g mesa in fižola vnesemo približno 34 mg le-tega. Vendar je potrebno poudariti, da je potrebna količina zaužitja cvetnega prahu ogromna in v praksi praktično neizvedljiva, dnevno se namreč priporoča zaužiti 15 g, to je 1 žlico cvetnega prahu (Kurinčič Tomšič in sod., 2008).

Tabela 5: Vsebnost esencialnih aminokislin v 100 g živila in dnevno potrebna količina za odraslega človeka v mg/kg (Kurinčič Tomšič in sod., 2008; WHO, 2007).

Živilo oz. priporočilo	Triptofan [mg]	Valin [mg]	Izolevcin [mg]	Levcin [mg]	Lizin [mg]	Metionin [mg]	Treonin [mg]	Fenilalanin [mg]
Meso (100 g)	24	39,7	25,7	34,8	43	21,3	42,4	30
Fižol (100 g)	29	33,8	37	34,3	38,5	9,7	39,2	37,2
Cvetni prah (100 g)	30	44,9	40,6	39,4	47,5	12,3	46	40,7
Potrebna količina za odraslega [mg/kg/dan] ⁶	4	26	20	39	30	10	15	25

V cvetnem prahu najdemo tudi nekaj vitaminov in mineralov. Največji delež mineralov predstavljajo kalij, magnezij, kalcij in fosfor, medtem ko se železo, cink, baker in mangan nahajajo v znatno manjših količinah. Med vitamini prevladujejo beta karoten, niacin, askorbinska kislina (vitamin C) in vitamin E. Prisotni pa so tudi vsi ostali vitamini B-kompleksa. Količine vitaminov in mineralov v cvetnem prahu zelo variirajo glede na letni čas, geografsko lego, vrsto rastline, vrsto čebel, postopek pobiranja in shranjevanja (Bogdanov, 2016). V Tabeli 6 so predstavljene količine posameznih vitaminov v cvetnem prahu.

⁶ Navedene potrebe so avtorji vira povzeli po smernicah Svetovne zdravstvene organizacije.

Tabela 6: Vsebnost posameznih vitaminov v 100 g cvetnega prahu (Bogdanov, 2016) in priporočen dnevni vnos (PDV) le-teh za odrasle (Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2016 in Ministrstvo za zdravje RS, 2004).

Vitaminski	Vsebnost [mg/100g]	PDV [mg/dan]
Vitamin C (askorbinska kislina)	7 - 56	95-110 (ž-m ⁷)
β - karoten (provit. A)	1 - 20	0,8-1,0 (ž-m)
Vitamin E (tokoferol)	4 - 32	12; 13-15 (ž; m)
Vitamin B3 (niacin)	4 - 14,4	11-13; 15-16 (ž-m)
Vitamin B6 (piridoksin)	0,2 - 0,7	1,2-1,5 (ž-m)
Vitamin B1 (tiamin)	0,6 - 1,3	1,0-1,3 (ž-m)
Vitamin B2 (riboflavin)	0,6 - 2,6	1,0-1,1; 1,3-1,4 (ž-m)
Vitamin B5 (pantotenska kislina)	0,5 - 2	6
Vitamin B9 (folna kislina)	0,3 - 1,0	0,3
Vitamin H (biotin)	0,05 - 0,07	0,03-0,06 – ocenjena vrednost za oba spola

Tabela 7: Vsebnost posameznih mineralov v 100 g cvetnega prahu (Bogdanov, 2016) in priporočen dnevni vnos (PDV) le-teh za odrasle (Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2016).

Minerali	Vsebnost [mg/100g]	PDV [mg/dan]
Kalij	400 - 2000	2000 (ocenjena vrednost za oba spola)
Fosfor	80 - 600	700
Kalcij	20 - 300	1000
Magnezij	20 - 300	300-310 (ž), 350-400 (m)
Cink	3 - 25	7-10 (ž-m)
Mangan	2 - 11	2,0-5,0 (ocenjena vrednost za oba spola)
Železo	1,1 - 17	10-15 (ž), 10 (m)
Baker	0,2 - 1,6	1,0-1,5 (ocenjena vrednost za oba spola)
Selen	0,05 - 0,005	0,06-0,07 (ž-m; ocenjena vrednost)

⁷ Ž = ženske, M = moški.

Kako s cvetnim prahom v prehranskem dopolnilu dejansko dopolnimo svojo prehrano?

Predstavljene informacije in podatki kažejo na veliko variabilnost sestave in hranilne vrednosti cvetnega prahu, zato lahko rečemo, da gre za generično oznako oziroma poimenovanje. Pri makrohranilih poleg variabilnosti vsebnosti zahteva posebno pozornost zaužita količina v humani uporabi. Skoraj vsi avtorji iz pričujočega pregleda trdijo, da je cvetni prah dober vir beljakovin in tudi v splošnem navajajo dobra razmerja vsebovanih hranil. Novejše raziskave kažejo tudi, da je cvetni prah lahko pomemben vir prehranske vlaknine v prehrani človeka. A v preglednicah se pojavljajo vsebnosti posameznih hranil v 100 g suhega cvetnega prahu, kar praktično pomeni celoto ali vsaj večji del pakiranja, ki so potrošniku na voljo na trgu. V primeru mikrohranil je variabilnost, in s tem dejanski vnos, še bolj zaskrbljujoča, saj se vnosi z različnimi živili seštevajo, kar je v daljših obdobjih oz. pri ranljivih skupinah lahko še posebej tvegano za prekoračitev tako priporočenih kot tudi maksimalnih dnevnih vnosov.

Glede na opisane okoliščine je seveda še bolj pomembno podpreti v tekstu navedeni predlagani mednarodni standard za cvetni prah za humano rabo in izboljšati deklaracije na prehranskih dopolnilih, ki vsebujejo cvetni prah, tako, da bo lahko potrošnik nedvoumno in z zaupanjem razbral, kakšno hranilno vrednost ima živilo, predvsem z ozirom na doze v navodilu za uporabo.

Poleg hranil nekateri avtorji kot pomembne navajajo tudi polifenolne spojine, saj naj bi jih cvetni prah vseboval tudi 820 mg/100 g. Vendar v zadevni literaturi proučujejo le delovanje alkoholnih in vodnih ekstraktov, kjer je koncentracija teh potencialnih antioksidantov močno povišana (Kroyer in Hegedus, 2001). S koncentriranjem na tak način pa začnemo popolnoma novo razpravo o navanju vsebnosti glavnih sestavin v prehranskem dopolnilu.

Viri

- Bertoncej J., Polak T., Pucihar T., Lilek N., Kandolf Borovšak A., Korošec M. 2018. Carbohydrate composition of Slovenian bee pollens. *International Journal of Food Science and Technology*, 53: 1880 – 1888.
- Bobiș Mărgăoan R. 2014. Researches on the nutritional and biological value of bee pollen. Pridobljeno s spletnega vira: <http://www.usamvcluj.ro/en/files/teze/en/2014/margaoan.pdf>, 24. 7 . 2017
- Bogdanov S. 2016. Pollen: Nutrition, Functional Properties, Health. *Bee Product Science*, 2: 1-3.
- Campos G.R.M., Bogdanov S., Almeida-Muradian L.B., Szczensa T., Mancebo Y., Frigerio C., Ferreira F. 2008. Pollen composition and standardisation of analytical methods. *Journal of Apicultural Research and Bee World*, 47(2): 156 – 163.
- Čebelarstva zveza Slovenije. 2015. Poročilo o raziskovalnem delu v čebelnjaku HOFER za leto 2015. Pridobljeno s spletnega vira: https://daneszajutri.hofer.si/fileadmin/user_upload/Porocilo_o_raziskovalnem_delu_v_čebelnjaku_HOFER_za_leto_2015.pdf, 13. 7. 2017
- Čebelarstva zveza Slovenije. 2016a. Kakovostni in varni Čebelji pridelki - Čebelarjeva trajna skrb in odgovornost. Čebelarstva zveza Slovenije: 52 str.
- Čebelarstva zveza Slovenije. 2016b. Poročilo o raziskovalnem delu v čebelnjaku HOFER za leto 2016. Pridobljeno s spletnega vira: https://daneszajutri.hofer.si/fileadmin/user_upload/Porocilo_Hoferjev_raziskovalni_čebelnjak_2016.pdf, 13. 7. 2017
- Evropski parlament in Svet. 2002. Direktiva 2002/46/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 10. junija 2002 o približevanju zakonodaj držav članic o prehranskih dopolnilih. Pridobljeno s spletnega vira: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002L0046&from=SL>, 10. 5. 2017
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017. How to process raw honeybee pollen into food for humans. Pridobljeno s spletnega vira: <http://teca.fao.org/technology/how-process-raw-honeybee-pollen-food-humans>,

24. 7. 2017

- Human H., Nicolson S. W. 2006. Nutritional content of fresh, bee-collected and stored pollen of *Aloe greatheadii* var. *davyana* (Asphodelaceae). *Phytochemistry* 67 (2006): 1486–1492. Pridobljeno s spletnega vira: http://168.176.60.11/cursos/ciencias/2018415/und2/pdf/2nutritional_content.pdf, 24. 7. 2017
- Kroyer G., Hegedus N. 2001. Evaluation of bioactive properties of pollen extracts as functional dietary food supplement. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 2 (3): 171-174. Pridobljeno s spletnega vira: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S146685640100039X>, 24. 7. 2017
- Kurinčič Tomšič, M., Potokar, J., Šivic, F., Tome, T., Kandolf, A., Grošel, F. 2008. Cvetni prah. *Čebelarstva zveza Slovenije*, 33–44.
- Lilek N., Dolinšek M., Noč B. 2016. Optimizacija pridelave cvetnega prahu (osmukanca). 2. znanstveno posvetovanje o čebelah in čebelarstvu. *Poklukarjevi dnevi 2016*, Ljubljana, 25. 10. 2016. Pridobljeno s spletnega vira: http://www.kis.si/f/docs/Poklukarjevi_dnevi_2016/Lilek.pdf, 24. 7. 2014
- Ministrstvo za zdravje RS. 2004. Referenčne vrednosti za vnos hranil.
- Nacionalni inštitut za javno zdravje. 2016. Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil. Pridobljeno s spletnega vira: [http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_2014/Referencne_vrednosti_za_vnos_hranil-pdf .pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_2014/Referencne_vrednosti_za_vnos_hranil-pdf.pdf), 4. 1. 2018
- P3 Professional. 2017. Pridobljeno s spletnega vira: http://www.covirias.si/primerjava_laiki/primerjava.php, 10. 5. 2017
- Pravilnik o prehranskih dopolnilih. Ur. l. RS 66/2013. Pridobljeno s spletnega vira: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV11675>, 10. 5. 2017
Pridobljeno s spletnega vira: [http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_2014/Referencne_vrednosti_za_vnos_hranil-pdf .pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_2014/Referencne_vrednosti_za_vnos_hranil-pdf.pdf), 4. 1. 2018
- WHO (World Health Organization). 2007. Protein and amino acid requirements in human nutrition, 136-150. Pridobljeno 23. 5. 2017 na: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43411/1/WHO_TRS_935_eng.pdf