

Prve analize slovenskega matičnega mlečka

Jasna Bertoncelj*, jasna.bertoncelj@bf.uni-lj.si, Mojca Korošec**, mojca.korosec@bf.uni-lj.si, in Tjaša Štadohar, tinchy_88@hotmail.com

Na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani smo se leta 2012 v okviru magistrskega dela prvič lotili raziskave slovenskega matičnega mlečka. Ker pri nas doslej ni bila izvedena še nobena raziskava matičnega mlečka, kemijske lastnosti tega pridelka naše kranjske čebele (*Apis mellifera carnica*) niso znane. Z raziskavo svežih vzorcev matičnega mlečka smo želeli karakterizirati ta čebelji pridelek. Ob pomoči slovenskih čebelarjev pridelovalcev matičnega mlečka smo zbrali 18 vzorcev matičnega mlečka, pridelanega na različnih območjih Slovenije. Namen raziskave je bil s kemijsko analizo določiti parametre kakovosti tega čebeljega pridelka. Poleg vzorcev slovenskega matičnega mlečka smo analizirali tudi tri vzorce tujega izvora.

Matični mleček je izloček žlez čebel dojilj, s katerim te hranijo matične ličinke, matice in zelo mlade čebelje in trotovske ličinke. Je gosto tekoč, z značilnim vonjem in okusom. Zaradi neraztopljenih zrn različnih velikosti je pogosto nehomogen (zrnast, peškast). Barva matičnega mlečka je belkasta do blede rumena, po dolgotrajnejšem skladiščenju pa potemni (v slamnato rumeno). Vonj je po kislem, po čebeljem vosku, lahko neprijeten (po hlevu, po živali). Okus matičnega mlečka je kisel, pogosto nekoliko sladek, v ustih lahko daje oster, pekoč občutek.

Sestava matičnega mlečka je dokaj kompleksna. Kemijsko je sestavljen iz vode (60–70 %), beljakovin (9–18 %), ogljikovih hidratov (10–18 %), maščob (3–8 %) ter manjših količin prostih aminokislin, mineralnih snovi, vitaminov in fenolnih spojin. Poznavanje sestave matičnega mlečka je pomembno tako za določanje standardne sestave kot tudi za oceno kakovosti in preverjanje pristnosti (Ramadan in Al-Ghamdi, 2012; Sabatini in sod., 2009). Najpogosteje uporabljena merila kakovosti in pristnosti matičnega mlečka so sestava sladkorjev, vsebnost vode, vsebnost beljakovin ter vsebnost 10-hidroksi-2-decenojske kisline (10-HDA). Ta maščobna kislina je značilna samo za matični mleček, zato je pomemben parameter kakovosti in pristnosti (Sabatini in sod., 2009; Wytrychowski in sod., 2013).

Standardno sestavo in parametre kakovosti matičnega mlečka je do zdaj določilo samo pet držav, in sicer Švica, Bolgarija, Brazilija, Urugvaj in Japon-

ska. S standardizacijo matičnega mlečka se intenzivno ukvarja tudi Mednarodna komisija za med (angl. *International Honey Commission*) (Sabatini in sod., 2009). Določitev standardne sestave matičnega mlečka je pomembna za nadzor nad tržiščem in za zaščito porabnika. V obdobju od leta 2010–2013 je Evropska komisija v okviru 7. okvirnega programa financirala tri leta trajajoč projekt Apifresh, katerega cilji so bili med drugim razvoj evropskih standardov kakovosti za matični mleček, določitev standardnih analitskih metod ter določitev standardne metodologije za nadzor nad ponarejenostjo matičnega mlečka (<http://www.apifresh.eu>).

Poleg nekaterih kemijskih parametrov je pomembno merilo kakovosti matičnega mlečka tudi njegova svežost. Če ni skladiščen pravilno, se matični mleček lahko pokvari in izgubi svojo kakovost (Bogdanov, 2011). Star, neprimerno shranjen matični mleček, postane rjave barve in ima okus po žarkem (Ramadan in Al-Ghamdi, 2011). Takoj po odvzemu je treba matični mleček shraniti v temnem prostoru pri temperaturi od 0–5 °C. V takšnih razmerah ohrani svojo kakovost približno šest mesecev. Bogdanov navaja, da samo skladiščenje matičnega mlečka v zamrznjeni obliki prepreči razgradnjo biološko aktivnih proteinov, zato naj bi bil matični mleček takoj po odvzemu shranjen pri temperaturi –18 °C ali liofiliziran. Proces sušenja z liofilizacijo najbolje ohrani prvotne značilnosti matičnega mlečka, ohranijo se hlapne spojine, termolabilne komponente pa se ne poškodujejo. Zamrzovanje matičnega mlečka podaljša njegovo obstojnost, zato ga v takšni obliki lahko skladiščimo dve do tri leta,



Foto: Silvo Božičko

* Doc. dr., Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

** Doc. dr., Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

ne da bi se zmanjšala njegova kakovost (Bogdanov, 2011). Neprimerno skladiščenje matičnega mlečka lahko povzroči različne spremembe viskoznosti, kislosti, vsebnosti posameznih sestavin in encimske aktivnosti ter vodi v razgradnjo biološko aktivnih spojin, kot so bioaktivni proteini in 10-HDA. Vsebnost osnovnih sestavin matičnega mlečka je dokaj stabilna, vendar njegova sestava ni najprimernejše merilo za ugotavljanje njegove svežosti, saj vsebnost posameznih komponent lahko variira (Sabatini in sod., 2009). Kot parametri za določanje svežosti matičnega mlečka so primernejši aktivnost encima glukoza-oksidaža, vsebnost furozina (nastane v procesu porjavenja), vsebnost prostih aminokislin in spremembe njihove koncentracije med skladiščenjem.

Ker je pridelava matičnega mlečka zelo zamudna in draga, je ponorejanje tega čebeljega pridelka pogosto, to pa je resna grožnja njegovi kakovosti. Zaradi vse večjega povpraševanja po matičnem mlečku je zelo razširjena zloraba cenenih sirupov in/ali beljakovin za povečanje proizvodnje tega čebeljega proizvoda in zmanjšanje stroškov. Matičnemu mlečku dodajajo tudi koruzni škrob, kvas, jogurt, jajčni beljak, kondenzirano mleko z dodatkom propolisa, nezrele banane in vodo. Ta čebelji pridelek lahko vsebuje tudi primesi medu, to pa lahko povzroči večjo vsebnost sladkorjev in nižje vrednosti drugih kemijskih parametrov. Za ugotovitev morebitne po-tvorjenosti matičnega mlečka poleg osnovnih kemijskih parametrov uporabljajo tudi določitev kompleksnih sladkorjev ter analizo stabilnih izotopov, zlasti določanje razmerja med izotopi ogljika (Ramadan in Al-Ghamdi, 2011; Wytrychowski in sod., 2013).

Matični mleček sodi zaradi številnih pozitivnih lastnosti v skupino funkcionalnih živil. Zelo razširjena je njegova uporaba v prehranskih dopolnilih. Nekateri biološki in terapevtski vplivi uživanja matičnega mlečka so že bili potrjeni, vendar kemijska sestava, predvsem pa biološko aktivne snovi tega čebeljega pridelka, še ni v celoti znana. Matični mleček zaradi vsebnosti aktivnih proteinov, prostih maščobnih kislin, predvsem 10-HDA, in fenolnih spojin učinkuje antibakterijsko, antioksidativno in antitumorsko, zato mu pripisujejo številne pozitivne lastnosti (Ramadan in Al-Ghamdi, 2011; Oršolić, 2013). Kljub temu bo treba z novimi raziskavami (in vitro, s poskusi na živalih in s kliničnimi raziskavami) dokazati pozitiven vpliv matičnega mlečka in njegovih sestavin, predvsem na ljudi. Tudi EFSA (Evropska agencija za varnost hrane) za zdaj za matični mleček še ni dovolila uporabe zdravstvenih trditvev, češ da je sestava tega čebeljega pridelka lahko zelo variabilna, posledica tega pa so lahko velike razlike v biološki aktivnosti. Poleg tega za predlagane zdravstvene trditve še ni dovolj utemeljenih znanstvenih dokazov.

V okviru raziskave na Biotehniški fakulteti smo želeli določiti osnovno sestavo in parametre kakovosti slovenskega matičnega mlečka. Analizirali smo vsebnost vode, vrednost pH, vsebnost prostih ti-trabilnih kislin, vsebnost maščob, vsebnost beljakovin in vsebnost 10-hidroksi-2-decenojske kisline (10-HDA). V Preglednici 1 so predstavljeni rezultati analiz, podani so povprečne vrednosti in območja analiziranih parametrov. Za primerjavo so dodani še rezultati analiz treh vzorcev matičnega mlečka tujega izvora (dva iz Kitajske in eden iz Bolgarije) in standar-

Preglednica 1: Povprečne vrednosti in osnovni statistični parametri za analizirane vzorce svežega matičnega mlečka slovenskega in tujega izvora

Parameter	Izvor MM	Statistični parameter			Orientacijske vrednosti (Sabatini in sod., 2009)
		n	$\bar{X} \pm SD$	$x_{min} - x_{max}$	
vsebnost vode (g/100 g)	Slovenija	18	64,8 ± 1,2	62,0-66,7	60-70
	tujina	3	60,4 ± 0,3	60,0-60,5	
vsebnost pepela (g/100 g)	Slovenija	18	1,07 ± 0,08	0,94-1,23	0,8-3,0
	tujina	3	1,17 ± 0,06	1,11-1,23	
vrednost pH	Slovenija	18	4,3 ± 0,1	4,08-4,48	3,4-4,5
	tujina	3	4,1 ± 0,01	4,05-4,06	
kislost (ml 0,1 N NaOH/g)	Slovenija	18	3,90 ± 0,29	3,27-4,46	3,0-6,0
	tujina	3	3,0 ± 0,26	2,71-3,20	
vsebnost beljakovin (g/100 g)	Slovenija	18	12,6 ± 0,5	11,6-13,6	9-18
	tujina	3	14,7 ± 0,2	14,56-14,96	
vsebnost maščob (g/100 g)	Slovenija	18	5,14 ± 0,51	4,44-6,19	3-8
	tujina	3	3,30 ± 0,18	3,08-3,44	
vsebnost 10-HDA (g/100 g)	Slovenija	18	2,77 ± 0,25	2,32-3,21	> 1,4
	tujina	3	1,72 ± 0,08	1,65-1,81	

n: število vzorcev, \bar{X} : povprečna vrednost, SD: standardni odklon, x_{min} : minimalna vrednost, x_{max} : maksimalna vrednost

dne vrednosti sestave svežega matičnega mlečka, kot so jih predlagali Sabatini in sod. (2009). Vse analizirane parametre smo statistično obdelali z različnimi metodami.

Glede na dobljene rezultate so vsi vzorci iz Slovenije ustrezali postavljenim standardom kakovosti svežega matičnega mlečka (Sabatini in sod., 2009). Vzorci slovenskega matičnega mlečka vsebujejo v primerjavi z vzorci tujega izvora statistično značilno več vode, maščob in 10-hidroksi-2-decenojske kisline (10-HDA) ter manj beljakovin. Vsebnost 10-hidroksi-2-decenojske kisline, spojine, ki jo vsebuje samo matični mleček, je bila v vseh analiziranih vzorcih večja od predpisane spodnje meje. Vzorci slovenskega matičnega mlečka so je v primerjavi z vzorci tujega izvora vsebovali povprečno za 61 % več. Ugotovili smo, da so rezultati analiz slovenskega matičnega mlečka primerljivi z rezultati tujih avtorjev, večje razlike so le v vsebnosti maščob. Rezultati multivariatne analize so pokazali, da se analizirani vzorci slovenskega matičnega mlečka dobro ločijo od analiziranih vzorcev tujega izvora.

Ker svež slovenski matični mleček vsebuje statistično značilno več vode, maščob in 10-hidroksi-2-decenojske kisline ter manj beljakovin, bi lahko te parametre uporabili za določanje kakovosti in pristnosti slovenskega matičnega mlečka, s tem pa bi omogočili tudi preverjanje matičnega mlečka tujega izvora na slovenskem tržišču.

Sklep

Rezultati analiziranih parametrov so temelj za določanje standardne sestave slovenskega matičnega mlečka. Za potrditev rezultatov začetnih analiz matič-

nega mlečka bi bilo treba nadaljevati kemijske analize večjega števila vzorcev tega čebeljega proizvoda tako iz Slovenije kot tudi iz tujine. Smiselno bi bilo razširiti raziskave tudi na skladiščen matični mleček (liofiliziran, zamrznjen). Za potrditev biološke učinkovitosti matičnega mlečka pa bi bile potrebne primerne klinične raziskave.

Zahvala

Iskreno se zahvaljujemo vsem pridelovalcem matičnega mlečka, ki so nam za raziskavo podarili vzorce tega čebeljega pridelka. Ob tem se za pomoč pri pridobivanju kontaktnih podatkov čebelarjev zahvaljujemo tudi Čebelarški zvezi Slovenije. ■

Viri:

- Bogdanov, S. (2011): The royal jelly book: Royal jelly and bee brood: harvest, composition, quality. V: The royal jelly book, 1: 1–13.
- Oršolič, N. (2013): Učinkovitost biološki aktivnih sestavnica matične mlječi: Analiza i standardizacija. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 64: 445–461.
- Ramadan, F. M., Al-Ghamdi, A. (2013): Bioactive compounds and health-promoting properties of royal jelly: A review. Journal of Functional Foods, 4, 1: 39–52.
- Sabatini, G. A., Marcuzzan, L. G., Caboni, F. M., Bogdanov, S., Bicuido de Almeida-Muradian, L. (2009): Quality and standardisation of royal jelly. Journal of ApiProduct and ApiMedical Science, 1, 1: 16–21.
- Štaudohar, T. (2014): Karakterizacija slovenskega matičnega mlečka. Magistrsko delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 62 str.
- Wytrychowski, M., Chenavas, Gaëlle, D., Casabianca, H., Batteau, M., Guibert, S., Brion, B. (2013): Physicochemical characterisation of French royal jelly: Comparison with commercial royal jellies and royal jellies produced through artificial bee-feeding. Journal of Food Composition and Analysis, 29, 2: 126–133.



Lastnosti čebeljega panja

Vlado Augustin*, vlado.augustin@czs.si

Med starimi ljudstvi so bili po gojenju čebel znani še posebej Slovani. Velikanska prostranstva gozdov, polna medovitih dreves, so omogočala idealne razmere za življenje čebel, katerih pridelke so naši predniki že tedaj uporabljali za sladkanje svojega vsakdana. Čebelarstvo je sčasoma postajala dejavnost, s katero so se ukvarjala številna plemena starih Slovanov. Zato smo zdajšnji slovanski narodi, Slovenci pa še posebej, tradicionalno vezani na čebelarstvo, čebele in čebelje pridelke.

Ker imamo Slovenci čebelarstvo v genih, ni presenetljivo, da vsak večji kraj poleg cerkve in kozolca krasi tudi kak čebelnjak. Kljub temu da je čebelarstvo kot dejavnost privlačno za ljudi različnih poklicev, spolov in starosti, pa obstaja pri delu s čebelami omejitveni dejavnik, imenovan alergija na čebelji pik. Ljudje, ki so alergični na čebelji pik, se ne smejo ukvarjati s čebelarstvom, ker s tem izpostavljajo svoje zdravje preveliki nevarnosti. Pred začetkom dela s čebelami je zato priporočljivo obiskati čebelarški tečaj, delavnico ali šolo za čebelarje začetnike oziroma prebrati katero izmed številnih čebelarških knjig. S tem bodo začetni-

* Svetovalec JSSČ za tehnologijo čebelarjenja