

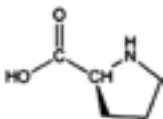
PROLIN – PARAMETER KAKOVOSTI MEDU

Besedilo: **Urška Golob**, BTF, Oddelek za živilstvo



Na Katedri za vrednotenje živil (Oddelek za živilstvo, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani) namenjamو dobršen del naših raziskav analizam medu. Analize osnovnih fizikalno-kemičnih parametrov že vrsto let nadgrajujemo z določitvijo posameznih sestavin, ki so v medu komaj zaznavne. Tako smo določali tudi vsebnost aminokisline prolin, rezultate pa vam predstavljamo v tokratnem prispevku.

Prolin je ena izmed 20 osnovnih aminokislin. Uvrščamo ga med t. i. neesencialne aminokisline, to pa pomeni, da ga človeško telo lahko sintetizira samo in ga zato ni treba vključevati v prehrano. Čeprav je prolin v medu navzoč v izjemno majhnih (mikro) količinah, ima v njem prav posebno mesto. Gre namreč za vodilno aminokislino, saj njen delež obsega od 50 do 85 % vseh aminokislin v medu.



Zamisel o prolinu kot kazalcu ponarejenega medu se je porodila že leta 1979. Vse od takrat raziskovalci po svetu vztrajno iščejo morebitno povezavo med vsebnostjo prolina in kakovostjo, zrelostjo, pristnostjo ter pripadajočim botaničnim izvorom medu. Pravilnik o medu iz leta 2004 ne vključuje vsebnosti prolina, Mednarodna komisija za med (IHC – International Honey Commission) pa ga omenja le kot dodatni (priporočeni) parameter kakovosti (zrelosti in pristnosti), zlasti če je njegova vsebnost večja od 180 mg/kg medu (miligramov prolina v kilogramu medu).

Izvor prolina v medu

Prolin v medu izvira tako iz rastlinskega kot iz živalskega sveta. Prav ta aminokislina ima pomembno vlogo v življenju številnih žuželk, tudi čebel. Notranje zaloge prolina so v čebelji telesni tekočini hemolimfi, njegova glavna naloga pa je, da je eden izmed virov energije. Čebele ga vnašajo v med oziroma medicino posredno, hkrati z encimi slin, in to med približno 20 minut trajajočim postopkom ponavljajočega bljuvanja sladke kapljice na konico rilčka in srkanja v medno golšo (proces izhlapevanja vode). Kot zanimivost omenimo, da različne vrste čebel iz rodu *Apis* (*A. dorsata*, *A. cerana*, *A. mellifera*) vnašajo v med različne količine prolina. Ker je ozemlje zdajšnje Slovenije izvirno območje kranjske sivke (*Apis mellifera carnica*), ki je

zavarovana in pri nas edina dovoljena pasma čebel, smo predvidevali, da je vnos prolina v različne vrste analiziranih vzorcev konstanten. Pri prolinu živalskega izvora ne smemo pozabiti na ušice in kaparje, ki jih prav tako uvrščamo v razred *Insecta*. Njihova vloga je pomembna zlasti pri manovcih, saj so ti medovi, za razliko od nektarnih, kar dvakrat zapored izpostavljeni metabolizmu žuželk.

Cvetni prah rastlin je edini naravni vir beljakovin in aminokislin – med njimi tudi prolina –, ki jih čebele in zalega potrebujejo za rast in razvoj. Med vselej vsebuje tudi del cvetnega prahu, vendar je njegova količina odvisna od botanične vrste. Tako v naših krajih kostanjev med slovi po izdatni količini cvetnega prahu, saj ga vedno vsebuje veliko, ne glede na to, ali je predvsem nektarnega ali maninega izvora. Nasprotno pa čebele na akaciji kljub obilici nektarja dobijo zelo malo cvetnega prahu in tako tudi prolina.

Na podlagi teh dejstev smo predvidevali, da posamezne vrste medu vsebujejo različne količine prolina in da so te razlike predvsem posledica botaničnega izvora cvetnega prahu in izvora medicne oz. mane.

Predstavitev vzorcev

V raziskavo smo vključili 101 vzorec medu, pridelan leta 2004, in to vzorce sedmih, pri nas najpogostejše zastopanih vrst: akacijevega, cvetličnega, gozdnega, hojevega, kostanjevega, lipovega in smrekovega medu. Vzorce smo izbrali na podlagi meritev vsebnosti vode, elektrolitske prevodnosti in senzorične analize. Vsi vzorci so bili značilni predstavniki svoje vrste, uvrščeni v višji kakovostni razred in pridelani na vseh štirih fitogeografskih območjih Slovenije.

Metoda za določanje prolina v medu

Vsebnost prolina v medu smo določali z Oughovo fotometrično metodo, prilagojeno po Bogdanovu, ki jo navaja Mednarodna komisija za med (Harmonised methods of the International Honey Commission, 2002).

Ponovljivost metode je dobra, več kot 98 %, to pa smo preverili z večkratnim določanjem prolina v posebej izbranem testnem vzorcu. Slabosti metode so dolgotrajnost postopka ter zelo velika časovna in temperaturna odvisnost specifične ninhidrinske reakcije.

VRSTA MEDU	n	VSEBNOST PROLINA		
		$\bar{x}$	x_{min}	x_{max}
		(mg/kg)		
lipov (L)	15	300	225	398
akacijev (A)	15	307	197	447
smrekov (S)	15	351	231	495
gozdni (G)	14	401	322	461
hojev (H)	15	404	323	506
cvetlični (C)	15	432	309	534
kostanjev (K)	12	617	457	776

Preglednica 1

Rezultati in razprava

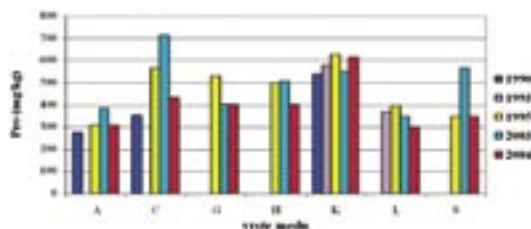
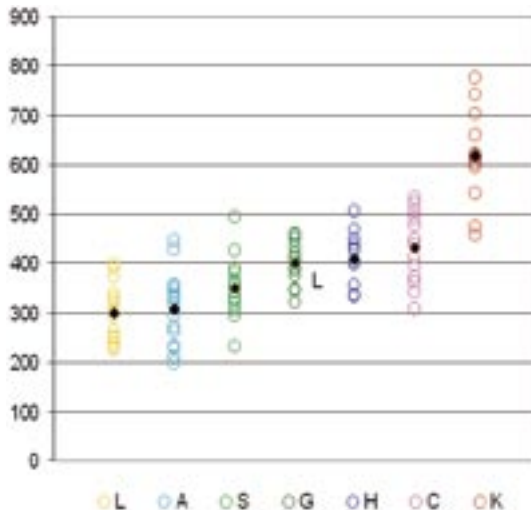
Rezultati so zbrani v Preglednici 1, grafično pa so predstavljeni na Sliki 1. Preglednica 1 zajema podatke o številu vzorcev znotraj posamezne vrste (n) ter povprečno ($\bar{x}$), najmanjšo (x_{min}) in največjo (x_{max}) vsebnost prolina v medu.

Vsebnost prolina je v intervalu od 197 mg/kg v akacijevem medu do 776 mg/kg v kostanjevem medu. Vsebnost prolina v vseh vzorcih je večja od 180 mg/kg medu, ki jo kot mejno vrednost priporoča Mednarodna komislija za med. Ne glede na ustreznost naših vzorcev menimo, da je enotna priporočena vrednost za vsebnost prolina v medu nesmiselna. Prolin naj bi bil dodatni parameter kakovosti, kazalec zrelosti in pristnosti medu, s tem pa postavlja medove različnih vrst v neenakovreden položaj. Iz naše raziskave je razvidno, da je vsebnost prolina v posameznih vzorcih akacijevega medu le nekaj večja od priporočene, nasprotno pa je vsebnost prolina v kostanjevem medu tudi do štirikrat večja. Predvidevamo, da bi nezrel ali načrtno ponarejen kostanjev med še vedno brez težav izpolnil to merilo.

Na podlagi povprečne vsebnosti prolina v medu prav tako ni mogoče zanesljivo sklepati o nektrav ali maninem izvoru medu. Najmanjšo in največjo povprečno vsebnost prolina smo določili v nektarno-maninih medovih lipe in kostanja. Drugo najmanjšo in drugo največjo povprečno vrednost prolina vsebujeta akacijev in cvetlični nektarni med, med njima pa so manini medovi: smrekov, gozdni in hojev.

Statistična obdelava podatkov je pokazala, da je v kostanjevem medu značilno več prolina kot v drugih vrstah, v lipovem in akacijevem medu pa značilno manj. Gozdni, hojev in cvetlični med vsebujejo primerljivo količino prolina. Smrekov med vsebuje nekoliko manj prolina, vendar več kot svetli lipov in akacijev med.

Primerljivost podatkov o vsebnosti prolina v analiziranih vzorcih s podatki iz tuje strokovne litera-



Vsebnost prolina, določeno v posameznem vzorcu, prikazujejo krožci, povprečne vrednosti pa črno obarvani pravokotniki.

ture je slaba; to potrjuje botanično in geografsko specifičnost te aminokisline, ne nazadnje pa tudi pomen vrste oziroma pasme čebel. Nasprotno pa se naši rezultati, zlasti za akacijev, kostanjev in lipov med, zelo dobro ujemajo s starejšimi domačimi rezultati; to je razvidno tudi na Sliki 2. Znatna razlika je opazna le pri mešanem cvetličnem medu, to pa zaradi njegove zelo raznolike sestave tudi ni presenetljivo (paša na travniških in drugih cvetlicah se spreminja od pomladi do poznega poletja, odvisna pa je tudi od geografske lege). Ne glede na to, ali gre za primerjavo med domačimi ali tujimi podatki, nikakor ne smemo pozabiti na vpliv neponovljivih vremenskih razmer (letna količina padavin, temperatura, veter). Če je aminokislina prolina v resnici parameter kakovosti medu, lahko ugotovimo, da je bil med, pridelan leta 2004, ki je bil predmet naše raziskave, boljši samo od medu, pridelanega leta 1990, slabši pa od medov, pridelanih v letih 1993, 1995, 2003.

Sklep

Na podlagi do zdaj zbranih podatkov o vsebnosti prolina v različnih vrstah slovenskega medu še ni mogoče predlagati meril za določanje pristnosti, kakovosti ali botaničnega izvora medu.



Povezava med vsebnostjo aminokisline prolin in vrsto medu vsekakor obstaja, vendar ostrih meja ni mogoče določiti. Izstopajoča vsebnost prolina je značilna le za kostanjev med. Kljub temu želimo delo nadaljevati tudi v prihodnje. Na analize čakajo vzorci medov, pridelanih leta 2005, ker pa je bil ta letnik na splošno slab, nam v zbirko ni uspelo uvrstiti značilnih predstavnikov lipovega in hojevega medu, težave pa smo imeli tudi pri smrekovem in kostanjevem medu. Veliko si obetamo od letos pridelanega medu, saj ga hvalijo številni čebelarji, prejel pa je tudi visoke ocene senzoričnih ocenjevanj.

Prav tako ne moremo govoriti o smiselnosti določanja prolina v medu za vsakdanjo prakso, torej za neznanstvene namene. Naj še enkrat opozorimo, da je metoda zahtevna in dolgotrajna, rezul-

tati pa pičli in za določanje botaničnega izvora ali kakovosti medu relativno neuporabni.

Najnovejše raziskave, povezane z naravno navzočimi antioksidativnimi snovmi v medu, pa nakazujejo, da bi utegnil prolin dobiti nov pomen. Tuji raziskovalci so že dokazali pozitivno korelacijo med vsebnostjo prolina in sposobnostjo odstranjevanja prostih radikalov. Ta je celo boljša od korelacije s skupnimi fenolnimi snovmi (ki so znane kot učinkoviti antioksidanti).

Ob primeru neesencialne aminokisline prolina, ki je navzoča v izjemno majhnih količinah, smo potrdili že znano dejstvo, da je med specifično živilo, odvisno od številnih dejavnikov, zato štejejo le podatki, ki se nanašajo na slovenski med, na naše geografsko območje, na katerem domuje kranjska sivka. ■

DA ZA MREŽASTO PODNICO



Besedilo: **Helmut Horn**, Bee Craft, junij 1990. Prevod: **Franc Prezeli**

Konstrukcija mrežastih podnic pri nakladnih panjih je zelo preprosta. Gre za trden lesen okvir v velikosti tlorisa nakladnega panja z mrežo v sredi- ni. Ta mreža omogoča, da iz panja padejo drobni odpadki, ki ga čebelarji imenujemo drobir, in varo- je, hkrati pa preprečuje vstop nezaželenim orga- nizmom. Nad mrežo je žrelo za izlet čebel.

Mreža v podnici omogoča boljše zračenje panja. Zaradi tega je lahko manjše tudi žrelo, s tem pa je manjša tudi možnost ropanja. Na podnici ni odpadkov, ki so ugodno leglo ličink voš- čenega molja. Ob uporabi teh podnic v hladnih zimskih dneh ni nobene potrebe za skrb, razen če bi bile temperature razmere tako skrajne, kot so npr. na Alja- ski. Potrebna je samo dobra, 5 cm debe- la izolacija med zgornjo naklado panja in panjskim pokrovom.

Pod mrežo v podnici je zelo lahko vstavi- ti testni vložek za štetje odpadlih varoj za preverjanje naravnega odpada.

Avtor svoj članek začne s tezo, da raz- mere v zimski gruči odločajo o spomla- danskem razvoju čebelje družine. Na pre- zimovanje vplivajo številni dejavniki. Zelo pomembne so mikroklimatske razmere na čebelnjaku oz. stojišču, spomladansko krmljenje, še posebej šibkejših družin, ve- like zimske zaloge, zaščita pred glodalci in zado- stno zračenje. Zadnje lahko rešimo z mrežasto podnico. Kot pravi: »Čebelarji strokovnjaki

celo dandanes menijo, da bolj kot gretje ali izolacija pred zimskim mrazom vpliva na raz- voj čebelje družine njeno dobro prezimova- nje.«

Prepričanja, ki je med čebelarji zelo zakoreninje- no, da se namreč čebele v neaktivnem hladnem času z veliko težavo grejejo, ni lahko spremeniti. Zaradi tega čebelarji zožujejo žrela, s tem pa pogosto onemogočajo zadosten dotok sveže- ga zraka do čebel. Nevarnost, da bi čebelam

primanjkovalo sveže- ga zraka, je manjša ob hladnih zimskih dneh, ker so čebele močnejše stisnjene v zim- sko gručo.

