

HIDROKSIMETILFURFURAL (HMF) V MEDU

HMF je izhodna spojina karamela, ki nastaja v medu zaradi molekulske dehidracije fruktoze kot posledica segrevanja in naravnega staranja. Ta spojina je neobstoja in se v vodnem in kislem okolju pod vplivom toplote rekombinira.

Že dolgo je znano, da HMF močno vpliva na tehnologijo in kakovost medu. Vendar so do pred kratkim vse opravljene in objavljene raziskave jemali zelo površno. Trdili so, da je HMF popolnoma naraven proizvod, neškodljiv, da ne vpliva ali pa vpliva le minimalno na kakovost medu in da njegova vsebnost v določenih mejah ni razlog za preplah. V drugih, resnejših člankih pa smo lahko prebrali, da je ta spojina izjemno škodljiva, da pri laboratorijskih živalih lahko povzroči celo nastanek malignih tumorjev in da je njegova prisotnost v medu zelo nezaželena.

Obstajata torej dva bregova: eni omalovažujejo ta problem, drugi pa ga preveč potencirajo. Kdo ima prav? V tem prispevku bi radi osvetlili to problematiko z več strani in jo obogatili z lastnimi izkušnjami.

HMF najdemo v vsakem medu. Količina se močno spreminja glede na izdelek, odvisna pa je tudi od pH, vlažnosti, pogojev nabiranja, shranjevanja in konzervacije. Nevarnost tvorbe HMF narašča z nižanjem pH medu (torej večanjem njegove kislosti), naraščanjem vlažnosti in izpostavitvijo toplotnim virom. Vendar pa v medu, ki ga je pridelal čebelar, ga pravilno točil, le malo stopil, da ga je lažje polnil in filtriral, ponavadi vsebnost HMF ne presega količine 5 mg/kg, ne glede na izvor in sestavo. Menimo, da je dovoljena količina 10 mg/kg in da medu, v katerem koncentracija presega 20 mg, ne moremo imeti za kvalitetnega. Evropski zakoni pa dovoljujejo kar 40 mg HMF na kilogram medu.

Poglejmo si torej поблиže dve nasprotujoči tezi. Nekateri menijo, da je strah pred to spojino nepotreben, saj jo najdemo tudi v različnih marmeladah ali karamelah, kjer nastane zaradi segrevanja sladkorja. Vedeti moramo, da se z zviševanjem vsebnosti HMF v medu zmanjšujejo tudi njegova kakovost, naravnost in svežina. Raziskave bioloških lastnosti medu so zelo občutljive, vzorčevanje je nenatančno in se spreminja, poleg tega pa niti ne poznamo vseh substanc. Določanje HMF pa je hitro in natančno. Za med so pomembne sestavine, ki se nahajajo v manjših količinah, te pa so ponavadi občutljive na toploto. Tako lahko vedno postavimo neposredno povezavo med vsebnostjo HMF v medu in njegovo skupno biološko aktivnostjo. Zato je prisotnost te spojine znak zmanjšanja svežine in izgube osnovne kakovosti. Med z nič ali dvema mg HMF/kg je naraven pridelek z ohranjenimi sestavinami. Teh spojin je precej, so krhke in so živalskega in rastlinskega izvora: hlapne arome, vitamini, encimi... Že okus toplotno obdelanega medu je drugačen, predvsem pri tistih vrstah, ki naravno niso dovolj aromatične. Tako akacijev med, ki smo ga segreli in vsebuje 25 do 30 mg HMF izgubi svoje osnovne aromatske kvalitete, pri pokušanji pa daje občutek »kuhanega medu« ali »medenega bonbona«.

Druga skupina strokovnjakov pa predstavlja »trdo linijo«. Pred kratkim je bil objavljen članek, ki opozarja na nevarnost toksičnosti HMF. Osnova so nekatere raziskave na živih celicah in kulturah ter laboratorijskih živalih. Teh raziskav pa niso nikoli izvedli s kuhanim medom, ampak s čistim sintentiziranim HMF ali pa melanoidi (spojine, ki izvirajo iz karamela). Rezultati so seveda zanimivi in vredni pozornosti, ne moremo pa jih posplošiti na med, četudi

vsebuje večje količine HMF. Pri teh raziskavah so HMF merili neposredno v kulturah ali krvni plazmi. HMF pa je zelo nestabilna spojina. Pri prehodu skozi prebavni trakt se njegova količina zmanjša, zato ni nevarnosti akumuliranja. Tako lahko trdimo, da HMF, ki ga lahko vsebuje med (npr. 40 mg/kg, kar je dovoljena koncentracija), ne predstavlja za potrošnika nobene nevarnosti. Količina medu, ki ga lahko pojemo, je namreč omejena, za 1 kg medu rabimo nekaj dni. S tem problemom pa se še ni ukvarjala nobena zakonodaja na svetu. Na severnoameriškem tržišču najdemo precej medu, ki vsebuje veliko več HMF, kot dovoljujejo evropski zakoni. Če bi obstajal najmanjši sum na strupenost, bi ameriški urad za zdravila in prehrano FDA določil gornjo mejo njegove vsebnosti.

Kako naj torej ravnamo? Navedeni stališči sta seveda skrajnosti. Mislim, da je potrebno biti previden. Evropska zakonodaja je dovolj korektna, zato bi bilo sprejetje meje 80 mg HMF/kg medu škodljivo, če želimo ohraniti med kot zadnji naravni pridelek. Pred kratkim je nekdo pisal o »biološkem medu«, kar je seveda neresno, ker je med že v osnovi biološki. Res pa je, da prodajajo v ZDA tekoče vrste medu, ki bolj spominjajo na aromatizirane sladkane sirupe, ki so čisti, zdravi, lepega videza, kot na naravni pridelek, ki smo ga vajeni v Evropi.

Predlagali smo, naj bi vsebnost HMF za vrste kakovostnega medu ne presegala 20 mg/kg. Proti temu je bilo precej odporov, kajti mnogo čebelarjev je slabo opremljenih in se teh meja ne bi mogli držati. Res je, da obstajajo tehnološki problemi. Ali so čebelarji opremljeni za točenje, ekstrakcijo, filtriranje in obdelavo medu, ne da bi se zmanjšala njegova kakovost? So dovolj dobro opremljeni, da ga pravilno shranjujejo? Še pomembneje pa je, ali grosistični trgovci dovolj skrbno shranjujejo med, ki v skladiščih lahko leži dolgo časa?

Pri normalni temperaturi HMF nastaja v medu zelo počasi, vendar se hitrost njegovega nastanka povečuje z višanjem temperature in s časom. Čebelar pobere med pri temperaturi okolice, ga rahlo segreje, če je

potrebno, da ga iztoči pri 25 °C, ga segreje na približno 30 °C, da ga filtrira in stoji v kozarce. Nato ga mora za nekaj mesecev shraniti pri nižji temperaturi, ki ne presega 20 °C, če ga še ne pripravi za prodajo. Pred pakiranjem ga je ponovno potrebno segreti na 30–35 °C. To zaporedje preprostih operacij dvigne vsebnost HMF do največ 4 ali 5 mg HMF/kg medu pri najbolj občutljivih vrstah medu. Vsebnost te spojine v medu, pripravljenem za prodajo, tako nikakor ne preseže 10 mg/kg. Tako lahko vsi čebelarji, ki se zavedajo tega problema in obvladajo posebnosti svoje tehnologije, ohranijo kakovost svojega medu z običajno opremo, brez velikih investicij. Medu ne smemo segrevati z različnimi grelnimi telesi, ampak to opravimo v termostatični izolirani posodi ali v ogrevanem prostoru. Hranimo ga v prostoru, kjer temperatura ne presega 20 °C.

Pogosto trgovci ali zadrage, ki odkupujejo med, ki prihaja iz različnih virov in je slabo pretočen, tega relativno močno segrejejo, da ga odlijejo in filtrirajo. Tak med je popolnoma tekoč. Izdelavo tekočega medu pogosto narekujejo tudi komercialni razlogi. Da med trajno utekočimo, ga je potrebno močno segreti (v linijah za pasteurizacijo). V takem medu pa se koncentracija HMF lahko poveča za dva do trikrat, najdemo pa tudi vzorce medu, kjer je njegova vsebnost petkrat večja, kot je dovoljeno. Tudi v tem primeru pa je mogoče izvesti operacijo, da je čim manj škoda. Segrevanje mora biti hitro, ne premočno, vendar dovolj učinkovito (največ dva ali tri dni pri temperaturi, ki ne presega 45 °C). Zato moramo imeti ogret prostor, posode z dvojno steno, ogrevanje s toplo vodo s sistemom za regulacijo temperature in mešalom. Pod temi optimalnimi pogoji vsebnost HMF po obdelavi ne bo presegla vrednosti 10 mg/kg. Seveda je to odvisno od začetne količine HMF. Zato pa je zelo pomembno, da se čebelarji zavedajo tega problema in da pripravljajo med tako, da ustreza zahtevanim pogojem. Pasterizaciji medu se moramo izogibati, če ne želimo preseči koncentracije 20 mg HMF/kg medu čez leto ali dve po pakiranju.

Najresnejši problem pa kljub vsemu ostaja skladiščenje medu v prodajni verigi. Tega se nihče ne zaveda. Poleti, po treh do štirih mesecih skladiščenja v preveč ogreth trgovinah, kjer so temperature 25 do 35 °C, naraste vsebnost HMF na 15, 20 ali celo 30 mg/kg, odvisno od začetne kakovosti in vrste medu. Zato morajo čebelarji in tisti, ki se ukvarjajo z obdelavo

medu, trgovce opozoriti, da je med naravna snov, ki jo je potrebno zaščititi pred toploto. Prav tako bi bilo potrebno uvesti »rok trajanja za optimalno uporabo«, da bi bil kupec seznanjen, kdaj je med zašel na trgovske police.

Po reviji *L'abeille de France*, št. 753, 1990, str. 401,

priređil Sergej Gabršek

OHRANITEV GENETSKE ČISTOSTI MEDONOSNE ČEBELE V IZRAELU dr. M.D. LEVIN

Spomladi leta 1988 sem obiskal Izrael in izvedel mnogo o čebelarstvu te dežele. Predvsem sem bil začuden nad kakovostjo, mirnostjo in pridobitnostjo tamkajšnjih čebel. Od svojih gostiteljev sem izvedel, da tako ni od nekdaj in da si že dolgo zelo prizadevajo, da bi ohranili zelene lastnosti vrste čebel, ki sedaj prevladuje.

Čebelarji Izraela so že zdavnaj spoznali, da naravna vrsta čebele, razširjena v Izraelu, Jordaniji, Libanonu, Siriji in v jugovzhodni Turčiji, ni najboljša. (Bodenheimer 1935, Blumm 1956, Ruttner 1982). Opisi lastnosti teh čebel so namreč podobni opisom afriških ali afrikaniziranih čebel:

»Naše čebele delavke so marljive zbiralkke medu in pridelovalke voska, vendar njihova napadalnost zelo otežuje čebelarjenje. Lastnost naše čebele je tudi izrazito nagnjenje k rojenju, precej večje kot pri kateri koli evropski vrsti.« (Bodenheimer, op. cit.).

»Ker so te čebele zelo občutljive na mraz, njihov uvoz v hladnejša področja ni uspešen. Čeprav je *A.m. syriaca* dobra zbiralka nektarja, čebelarjenje močno otežuje njihova napadalnost« (Ruttner, op. cit.).

Ko so izraelski čebelarji sprejeli moderno čebelarjenje (takrat še v Palestini), so začeli uporabljati ameriške panje vrste *langstroth*. Uvoz evropskih čebel (največ italijanskih) se je pričel v zgodnjih tridesetih letih tega stoletja. Leta 1932 so imeli 6382 modernih panjev, leta 1935 pa jih je bilo že

14.000 (Bodenheimer, 1935). V Jordaniji se je medtem ohranilo tradicionalno čebelarjenje, ki je temeljilo na valjastih panjih, izdelanih iz blata. Še nedolgo tega je bilo tam le okrog 15 odstotkov od skupno 40.000 čebeljih družin v sodobnih panjih, uvoženih pa je bilo komaj nekaj italijanskih matic (Robinson, 1981).

Čeprav so v sicer zelo majhnem obsegu evropske čebele uvažali, je bila še leta 1952, po morfometričnih raziskavah Ruttnerja na vzorcih, zbranih v tem letu, večina čebel v Izraelu *A.m. syriaca*. Od leta 1950 dalje uspešno uvažajo italijanske matice iz ZDA, tako da se je število družin sirijske čebele zmanjšalo na okrog 20 odstotkov od 40.000 čebeljih družin, registriranih leta 1958 (Benb-Neriah, 1958).

Večina poklicnih čebelarjev v Izraelu si namreč prizadeva odstraniti *A.m. syriaca* iz svojih panjev. Priporočilo čebelarskega raziskovalnega centra Triwaks kmetijske fakultete v Rehovotu, v sestavi hebrejskega vseučilišča v Jeruzalemu, je, naj čebelarji obvezno zamenjajo matice vsako leto, najbolje jeseni. To priporočilo je čebelarjem posredovala strokovna služba ministrstva za kmetijstvo. S tem bodo dosegli, da se bosta zmanjšali rojivost in tiha zamenjava matic, ki je sicer naravni način za prevlado lastnosti sirijske čebele.

Kakor so pokazale raziskave Triwaks centra, se z vsakoletno zamenjavo matic bistveno poveča količina zalege, odraslih čebel in pridelanega medu; bistveno pa se