



Strupenost hidroksimetilfurfurala za čebele

Janko Božič*, janko.bozic@bf.uni-lj.si

HMF je kratica za hidroksimetilfurfural, ki po navadi nastane iz fruktoze v kislem okolju pri povišani temperaturi medija. Znanstveniki so postali nanj pozorni po trditvah nekaterih čebelarjev, da so imeli težave s čebelami, ki so jih krmili s sirupom z visoko vsebnostjo fruktoze, narejenim iz koruznega škroba (Jachimowicz in El Sherbiny, 1975). Raziskovalci so ugotovili, da so bile vzrok težav tudi visoke temperature, pri katerih so hranili sirup (LeBlanc et al., 2009). Vse to je spodbudilo podrobna testiranja sirupov, ki so vsebovala fruktozo in njen kemijski derivat HMF. Ugotovili so, da je preživetje čebel manjše, če je koncentracija HMF visoka. Dva različna vira navajata, da ob koncentraciji HMF od 100–150 mg/kg le polovica čebel dočaka 26 dni starosti. V poskusih preživetja se je pokazalo, da je približno enak delež smrtnosti, tj. od 12–15 %, pri saharozi in sirupu, ki vsebujeta 30 mg HMF/kg. Zato so pozneje izdali priporočilo, da v čebelji hrani ne sme biti več kot 30 mg HMF/kg (Brodschneider in Crailsheim, 2010).

Zakaj sploh bi lahko bil HMF strupen? Žal natančnega mehanizma prav za čebele ne poznamo. Pri sesalcih ugotavljajo rakotvorno delovanje tako v raziskavah celičnih kultur kot tudi na poskusnih živalih (Abraham et al., 2011; Capuano in Fogliano, 2011; Svendsen et al., 2012). Posebej moramo biti pozorni na to, da je za izločevalni sistem nevarna sulfonirana (takšna, ki vsebuje žveplo) oblika HMF (Florian et al., 2012). Morda bi bila za čebelo lahko nevarna tudi taka oblika. Glede na klasično prakso žveplanja satja, morda pa tudi v proizvodnji sirupov, je mogoč vnos žveplastih ionov v medij. To je vsekakor eden izmed izzivov za raziskovalce. Seveda ne vemo ničesar o tem, kako HMF deluje skupaj z drugimi nevarnostmi. Morda je zaradi krajše življenjske dobe zmanjšana tudi sposobnost delovanja obrambnih mehanizmov. Kakor koli, HMF-u se moramo izogibati, ne glede na kak pozitiven vpliv te spojine na celice, ki se kaže v zaščiti epitelij celic ven pred poškodbami zaradi visokega nivoja glukoze v krvi (Cao et al., 2013). Zato sirupov s fruktozo tudi ne smemo pregrevati, prav tako pa ne smemo pregrevati niti medu, če jih nameravamo uporabiti za čebeljo hrano. Kot kaže, so bili tudi nekateri sirupi na našem tržišču med proizvodnjo, transportom in skladiščenjem preveč segreti, saj so v njih izmerili čezmerno koncentracijo HMF. K sreči segrevanje saharoznega sirupa (sirupa iz navadnega sladkorja) ne povzroči tako drastičnega povečanja HMF, zato ta ne ogroža čebel. ■

* prof. dr., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

Viri:

- Abraham, K., R. Gürtler, K. Berg, G. Heinemeyer, A. Lampen in K. E. Appel (2011): Toxicology and risk assessment of 5-hydroxymethylfurfural in food. *Molecular Nutrition & Food Research*, 55: 667–678.
- Brodschneider, R., in K. Crailsheim (2010): Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*, 41: 278–294.
- Cao, G., H. Cai, B. Cai in S. Tu (2013): 1. Effect of 5-hydroxymethylfurfural derived from processed *Cornus officinalis* on the prevention of high glucose-induced oxidative stress in human umbilical vein endothelial cells and its mechanism. *Food Chemistry* 140: 273–279.
- Capuano, E., in V. Fogliano (2011): Acrylamide and 5-hydroxymethylfurfural (HMF): A review on metabolism, toxicity, occurrence in food and mitigation strategies. *LWT - Food Science and Technology*, 44: 793–810.
- Florian, S., M. Bauer - Marinović, F. Taugner, G. Dobbernack, B. H. Monien, W. Meinel in H. Glatt (2012): Study of 5-hydroxymethylfurfural and its metabolite 5-sulfooxymethylfurfural on induction of colonic aberrant crypt foci in wild-type mice and transgenic mice expressing human sulfotransferases 1A1 and 1A2. *Molecular Nutrition & Food Research*, 56: 593–600.
- Jachimowicz, T., in G. El Sherbiny (1975): Zur Problematik der Verwendung von Invertzucker für die Bienenfütterung. *Apidologie*, 6: 121–143.
- Leblanc, B. W., G. Eggleston, D. Sammataro, C. Cornett, R. Dufault, T. Deeby in E. St. Cyr (2009): Formation of Hydroxymethylfurfural in Domestic High-Fructose Corn Syrup and Its Toxicity to the Honey Bee (*Apis mellifera*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57: 7369–7376.
- Svendsen, C., W. Meinel, H. Glatt, J. Alexander, H. K. Knutsen, H. Hjertholm, T. Rasmussen in T. Hus y (2012): Intestinal carcinogenesis of two food processing contaminants, 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b]pyridine and 5-hydroxymethylfurfural, in transgenic FVB in mice expressing human sulfotransferases. *Molecular Carcinogenesis*, 51: 984–992.

**DOLINŠEK MARJAN S.P.,
IZDELAVA ČEBELARSKE OPREME,
MD OPREMA**





Gladež 27
1411 Izlake
mobi: 041 985 313
tel.: 05 973 05 36
e-mail: dolinsek.marjan@gmail.com

**Pri nas izdelujemo dve velikosti ometalnikov
in sončne topilnike iz nerjavne pločevine po
ugodnih cenah.**