



STANOVISKO ORGANIZÁCIE APIMONDIA KU FALŠOVANIU MEDU

január 2020

slovenská verzia publikovaná 22. 2. 2020

(pre internú potrebu členov Slovenského zväzu včelárov)

Materiál spracoval: doc. Róbert Chlebo PhD.

1. CIEĽ

Stanovisko Apimondie ku falšovaniu medu je oficiálnym postojom organizácie Apimondia týkajúcim sa čistoty a pravosti medu, správnej výrobných praxe a najlepších dostupných metód na odhaľovanie podvodov.

Cieľom Stanoviska je poskytnúť dôveryhodný zdroj informácií pre štátne orgány, obchodníkov, supermarketov, maloobchod, producentov, spotrebiteľov a ostatné zainteresované strany podieľajúce sa na obchode s medom, v záujme zabezpečenia ich informovanosti o najnovších trendoch v oblasti vývoja metód na testovanie pravosti medu. Zároveň poskytuje sprievodcu správnu produkčnou praxou v záujme prevencie poškodzovania medu, a s tým súvisiacich negatívnych dopadov na včely, včelárov, opelenie a potravinovú bezpečnosť.

2. ZODPOVEDNOSŤ

Zodpovedným orgánom pre prípravu a každoročnú pravidelnú aktualizáciu Stanoviska je Pracovná skupina Apimondie pre falšovanie včelích produktov¹.

¹ Členovia: Jeff Pettis, prezident Apimondie – USA; Norberto Garcia, predseda, Apimondia a Univerzita Nacional del Sur – Argentína; Jodie Goldsworthy, podpredsedička, Apimondia - Austrália; Stephan Schwarzinger, podpredseda, Univerzita Bayreuth – Nemecko; Gudrun Beckh, Medzinárodná komisia pre med (IHC) – Nemecko; Ron Phipps, Apimondia – USA; Rod Scarlett-Shaw, Kanadská rada pre med (CHC) – Kanada; Enrique Bedascarrasbure, INTA a Univerzita Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires – Argentína; Terry Braggins, Laboratórium Analytica – Nový Zéland; Robin Crewe, Univerzita Pretória – Južná Afrika; Dinh Quyet Tam, Vietnamský zväz včelárov - Vietnam a Lihong Chen, Čínska spoločnosť včelárskeho výskumu (ASAC) – Čína.

Pracovná skupina po konzultáciách so špičkovými odborníkmi v oblasti výskumu medu, špecializovanými laboratóriami a inými osobami s dostatočnými znalosťami o trhu s medom deklaruje, že Stanovisko odráža najaktuálnejšie informácie a kolektívny názor na túto tému.

Riadiaci Výbor Apimondie zverejňuje aktualizácie na webovej stránke Apimondie a prostredníctvom iných vhodných médií.

3. PREHLAD O FALŠOVANÍ MEDU

Pozmeňovanie medu je úmyselným trestným činom, ktorého cieľom je získať ekonomický zisk predajom produktu, ktorý je v nesúlade s normami.

Existujú historické dôkazy o tom, že med odpradáva zvädzal ku falšovaniu (Crane, 1999), avšak podmienky pre podvody s medom neboli nikdy tak priaznivé ako v súčasnosti:

1. globálny dopyt po mede rastie rýchlejšie ako celosvetová produkcia prírodného medu (Garcia, 2016 a 2018);
2. podvodmi je možné dosiahnuť výrazné finančné zisky;
3. spôsoby falšovania medu sa rýchlo menia a sú čoraz rôznorodejšie;
4. med je komplexným produktom pre analýzy;
5. oficiálna metóda, EA-IRMS² (AOAC³ 998.12), nedokáže odhaliť väčšinu súčasných spôsobov falšovania medu cukrami C3 (Zábrodská a Vorlová, 2014), čím je trh vystavený neaktuálnej a nevhodnej analytickej metóde.

Najbežnejšie spôsoby falšovania medu zahŕňajú:

1. riedenie s rôznymi sirupmi, napr. z kukurice, cukrovej trstiny, cukrovej repy, ryže, pšenice atď.;
2. vytáčanie nezrelého medu (ešte pred tým, než včely mohli premeniť sladinu na produkt s chemickým zložením a vlastnosťami medu) ako výsledok cieľavedomého a úmyselného pracovného postupu, zahŕňajúceho aktívne dosušenie prostredníctvom vákuových sušičiek, príp. iných technických zariadení;
3. použitie iónexových živíc⁴ na odstraňovanie / zníženie rezíduí a / alebo zložiek medu ako je HMF, a / alebo zosvetlenie farby medu;
4. zavádzajúce a / alebo nesprávne označovanie geografického a / alebo botanického pôvodu medu;
5. prikrmovanie včiel počas znášky.

² izotopová hmotnostná spektrometria (poznámka prekladateľa)

³ anglická skratka Združenia oficiálnych analytických chemikov (poznámka prekladateľa)

⁴ iónexové alebo iónomeničové živice sú vysokomolekulárne látky, ktorých skelet nesie na povrchu náboj, určené na odstraňovanie kontaminujúcich látok prevažne z vody (poznámka prekladateľa)

Produkt, ktorý je výsledkom niektorého z vyššie uvedených postupov nie je možné označiť ako „med“, keďže medzinárodne akceptované štandardy ako je Potravinový kódex (1981) alebo Európska norma pre med (Vyhláška 2001/110/EC) povoľujú zmiešavanie výlučne pravých prírodných medov.

4. PREMENA NEKTÁRU NA MED

Med je jedinečným produktom, ktorý je výsledkom unikátnej interakcie medzi rastlinnou a živočíšnou ríšou.

Premena nektáru na med je výsledkom tisícročia trvajúcej evolúcie včiel, snažiacich sa o dlhodobé uskladnenie potravy pre vlastnú potrebu počas jej nedostatku vo voľnej prírode. Znížený obsah vody, zvýšená koncentrácia cukrov, nízke pH a prítomnosť rôznych antimikrobiálnych látok spôsobujú, že med nekvasí a poskytuje včelám konzervovaný zdroj výživy. Prípadné kvasenie potravinových zásob je pre včely nežiadúci proces, keďže pritom vzniká pre včely toxický etanol, ovplyvňujúci ich správanie podobným spôsobom ako u stavovcov (Abramson a kol., 2000). Počas procesu dozrievania včely pridávajú do sladiny enzýmy ako napr. invertázu, zúčastňujúcu sa premeny sacharózy na stabilnejšie jednoduché cukry glukózu a fruktózu, ako aj glukózooxidázu, nevyhnutnú pri tvorbe kyseliny glukónovej a peroxidu vodíka, brániacich fermentácii (Traynor, 2015).

Premena sladiny (nektáru a / alebo medovice) na med začína už v medových vačkoch včiel počas zberu sladiny a návratu včiel späť do úľa (Nicolson a Human, 2008). Tento proces popri znižovaní obsahu vody zahŕňa aj pridávanie enzýmov a iných látok vytváraných v organizme včiel, znižovanie pH produkciou kyselín vo včelom žalúdku a transformáciu látok v sladine (Crane, 1980). V počiatočných štádiách vyzrievania medu sa na biochemických premenách podieľa aj značné množstvo mikroorganizmov zúčastňujúcich sa napr. na biosyntéze sacharidov (Ruiz-Argueso a Rodriguez-Navarro, 1975).

Premena sladiny na med pokračuje vo vnútri úľa, kde mladé včely urýchľujú proces zrenia jednak manipuláciou sladiny ústnymi orgánmi, jednak jej premiestňovaním. Pri vzájomnom predávaní si nektáru medzi sebou ho včely obohacujú o enzýmy a zároveň z neho odparujú vodu (Traynor, 2015). Premiestňovanie a dopĺňanie sladiny medzi viacerými bunkami plástu ešte pred jej vlastným uskladnením je dôležitou súčasťou dozrievania medu, pre zdarný priebeh tohoto procesu je nevyhnutnosťou dostatočný priestor v úli (Gary, 2015). Včely bunky naplnené vyzretým medom nakoniec zaviečkujú.

Eyer a kol. (2016) sumarizujú pasívne aj aktívne mechanizmy zahusťovania sladiny vo vnútroúľovom prostredí. Aktívna dehydratácia sa deje počas „vyplazovania“ jazyka, keď včely robotnice zahusťujú kvapky sladiny pohybmi ústneho aparátu. Pasívne zahusťovanie sa uskutočňuje priamym odparovaním sladiny uloženej v bunkách plástu, čo je ovplyvňované podmienkami v úli – zrýchľuje sa pri menších objemoch sladiny a väčších plochách (Park, 1928).

Pri odparovaní vody sa zároveň zvyšuje koncentrácia cukrov a jeho hygroskopicitá⁵. Včely

⁵ schopnosť pohlcovať a udržiavať vzdušnú vlkosť (poznámka prekladateľa)

chráni zrelý produkt tak, že uzatvoria bunky naplnené medom voskovým viečkom. Proces zrenia teda končí vtedy, keď začalo viečkovanie chrániace med pred jeho zriedovaním a možným kvasením v dôsledku prirodzenej hygroskopickkej povahy zrelého medu (Eyer a kol., 2016).

Vo včelstve existuje del'ba práce medzi tzv. mladuškami (vnútroúľovými včelami) a staršími lietavkami (zberačkami potravy), pričom včelstvo dokáže regulovať ich vzájomný pomer (Seeley, 1995). Ak je med včelárom odobraný ešte nezrelý, mladušky „dospievajú“ predčasne, zvyšujú tak zberovú výkonnosť včelstva. Tento spôsob produkcie medu narušuje zásady prirodzenej produkcie medu a negatívne ovplyvňuje zloženie konečného produktu, ktorý nespĺňa očakávania spotrebiteľov.

5. SPÔSOBY PRODUKCIE MEDU

Apimondia presadzuje metódy trvalo udržateľného rozvoja včelárstva v celosvetovom meradle a vždy bude podporovať produkciu vysoko kvalitného autentického prírodného medu s prirodzenými vlastnosťami a zložením.

Organizácia Apimondia podporuje včelárske pracovné postupy, dovoľujúce včelám plne sa venovať aktivitám zameraným na zachovanie integrity a kvality medu, ktorý zároveň uspokojí spotrebiteľov očakávajúcich prírodné cenné vlastnosti tohto produktu.

Apimondia odmieta vývoj metód zameraných na neprirodzené urýchlenie procesu vyzrievania medu prostredníctvom neprimeraných zásahov človeka a používaných technológií porušujúcich štandardy platné pre med. Tabuľka 1 sumarizuje prečo sú tieto praktiky v nesúlade z Potravinovým kódexom (1981) aj Vyhláškou o mede platnou v EÚ.

6. OČAKÁVANIA SPOTREBITEĽOV

Očakávania spojené s užívaním medu sa odovzdávajú z generácie na generáciu až do dnešných dní, pričom práve konzument dnešných dní viac ako kedykoľvek predtým oceňuje prírodné vlastnosti medu. Na rozdiel od iných potravín, ktorých výrobné postupy sa menili v závislosti od chuťových požiadaviek spotrebiteľov, vnímanie medu zákazníkmi sa ani v súčasnej ére komplexných informácií, zosieťovania, právneho štátu, zvýšenej bezpečnosti potravín či kreatívneho marketingu prakticky nezmenilo (Phipps a kol., 2015).

Nástenné maľby z prehistorických čias (obdobie paleolitu 15 000 - 13 500 pred n. l.) nám ukazujú, že ľudia vyberali tento prírodný sladký produkt priamo z prirodzených obydlí včiel a pred konzumáciou ho nijak neupravovali. Med bol po tisíce rokov jediným sladidlom. Správy o využívaní cukrovej trstiny pochádzajú síce už z obdobia okolo 4. storočia pred n. l., jej využívanie však bolo obmedzené výlučne na územia pôvodného výskytu (Warner, 1962). Cukrová repa bola výsledkom šľachtenia v 18. storočí (Biancardi, 2005).

Starovekí vyberači medu prichádzali do styku s vyzretým medom v zaviečkovaných medových plástoch, keďže s nezrelým medom by sa jednoducho ťažko manipulovalo (bol by riedky a ťažko skladovateľný) a podliehal by skaze (bol by mikrobiálne nestabilný). V dôsledku toho už starovekí ľudia konzumovali tento drahocenný produkt vyzretý, čo odpradáva viedlo k

určitým očakávaniam týkajúcim sa organoleptických vlastností medu.

Tabuľka 1: Spôsoby produkcie medu, ktoré sú v nesúlade s Potravinovým kódexom (1981) a Vyhláškou o mede EÚ (2001/110/EC).

	Činnosť	Čo je porušené?
PRODUKCIA	Vytáčanie nezrelého medu.	<ul style="list-style-type: none"> - Včely nemajú dostatok času na odparenie prebytočnej vody a pridanie vlastných špecifických látok v procese viacnásobnej manipulácie s prinesenou sladinou. - Premena sladiny na med je len čiastočne vykonaná včelami, pričom ľudský zásah dokončí proces neprirodzeným a nedovoleným spôsobom.
	Kŕmenie včiel počas znášky.	<ul style="list-style-type: none"> - Med produkovaný včelami môže pochádzať výlučne z nektáru rastlín, výlučkov živých častí rastlín alebo výlučkov hmyzu cicajúceho živé časti rastlín.
SPRACOVANIE	Riedenie medu sirupmi	<ul style="list-style-type: none"> - Do medu sa nesmú pridávať žiadne iné zložky okrem medu (ani tie, ktoré sa v mede prirodzene vyskytujú).
	Odparovanie vody z medu technickými zariadeniami, ako sú napr. vákuové sušičky.	<ul style="list-style-type: none"> - Znižovanie obsahu vody je neoddeliteľnou súčasťou vyzrievania medu, tento proces musí byť ukončený samotnými včelami.
	Použitie iónexových živíc na odstraňovanie rezíduí a zosvetlenie farby medu.	<ul style="list-style-type: none"> - Med sa nesmie spracovávať spôsobom ovplyvňujúcim jeho základné zloženie a / alebo znižujúcim jeho kvalitu. Nemal by byť odstraňovaný peľ ani iné zložky špecifické pre med.
	Prídavok peľu do medu s úmyslom maskovania jeho botanického alebo zemepisného pôvodu.	<ul style="list-style-type: none"> - Do medu sa nesmú pridávať žiadne iné zložky okrem medu (ani tie, ktoré sa v mede prirodzene vyskytujú)
	Zavádzajúce a / alebo nesprávne označenie zemepisného a / alebo botanického pôvodu medu.	<ul style="list-style-type: none"> - Med môže byť označený zemepisným názvom len vtedy, ak pochádza výlučne z uvedenej oblasti. Florálny, resp. rastlinný zdroj možno uvádzať len ak med pochádza z tohto konkrétneho zdroja a vykazuje organoleptické, fyzikálno-chemické a mikroskopické vlastnosti zodpovedajúce tomuto pôvodu.

7. DEFINÍCIA A ZÁKLADNÉ ZLOŽENIE MEDU

Potravinový kódex (PK) – „Codex Alimentarius“ (1981)⁶, medzinárodne uznávaný legislatívny

⁶ Potravinový kódex FAO nie je úplne identický so slovenskou verziou Potravinového kódexu ani platnou Vyhláškou o mede (poznámka prekladateľa)

rámec pre potraviny vydaný organizáciou FAO⁷, berúc do úvahy vyššie uvedené biologické aspekty produkcie, definuje med nasledovne:

„Med je prírodná sladká látka produkovaná včelou medonosnou z nektáru rastlín, výlučkov živých častí rastlín alebo výlučkov hmyzu cicajúceho živé časti rastlín, ktorý včely zbierajú, pretvárajú a obohacujú vlastnými špecifickými látkami, ukladajú, zahusťujú, uskladňujú a ponechávajú v plástoch, aby vyzrel“.

Apimondia dáva do pozornosti aj ďalšiu definíciu zloženia a faktorov kvality medu obsiahnutú v Potravinovom kódexe (1981):

"3.1 Do medu uvádzaného na trh sa nesmú pridávať žiadne látky - vrátane potravinárskych prídavných látok - okrem medu. Med nesmie mať neprirodzenú vôňu, chuť ani farbu získanú z cudzích látok počas jeho spracovania a skladovania. Med nesmie začať kvasiť ani peniť. Peľ a zložky tvoriace med sa nesmú odstraňovať okrem prípadov, ak je to nevyhnutné v rámci odstraňovania cudzorodých anorganických a organických látok.“

Apimondia vníma používanie termínov „musí“ alebo „nesmie“ ako povinné, a nie voliteľné parametre.

Definícia PK (1981) vylučuje akékoľvek prídavky do medu (vrátane látok, ktoré sú prirodzenou súčasťou medu, ako je voda, peľ, enzýmy atď.), ako aj zásahy spôsobujúce zmeny základného zloženia medu alebo zhoršenie jeho kvality.

Medzi takéto nepovolené úpravy patrí (mimo iných) aj použitie iónexových živíc na odstránenie zvyškov rezíduí, neprirodzenej vône a zosvetlenie farby medu.

Med určený na priamy konzum sa smie zahrievať (napr. na zabránenie kryštalizácii) len na takú teplotu, aby neboli prekročené limity predpísané medzinárodnými normatívmi. Tieto parametre⁸ musia byť podlimitné nielen krátko po zahriatí, ale počas celej doby garantovanej skladovateľnosti. Med môže byť zahrievaný na vyššie teploty len ak je používaný ako prídavok do tepelne upravovaných potravín.

Ako vyplýva z Potravinového kódexu (1981), premena nektáru na med je plne zabezpečená včelami. Žiadne ľudské zásahy do procesu dozrievania, ani odstraňovanie jeho súčastí nie sú povolené.

Zložkami prirodzene sa vyskytujúcimi v mede sú teda všetky látky vrátane cukrov, peľu, bielkovín, organických kyselín, ostatných minoritných látok a samozrejme aj vody.

Zložkami typickými pre med sú všetky látky prirodzene sa vyskytujúce v mede v bežných koncentráciách. Termín „typický“ nemožno vnímať ako „unikátny“. V mede sa nachádza viacero látok, vyskytujúcich sa v každom prírodnom mede, medzi ktoré patria cukry, peľ, bielkoviny, organické kyseliny, glukóza, fruktóza, aminokyseliny, enzýmy, voda, farbivá, arómy a iné minoritné zložky. Žiadne z týchto látok sa nevyskytujú výlučne v mede, ale ako

⁷ anglická skratka Organizácie pre výživu a poľnohospodárstvo - špecializovanej agentúry OSN so sídlom v Ríme (poznámka prekladateľa)

⁸ predovšetkým obsah HMF ako základného markeru prehriatia medu (poznámka prekladateľa)

celok predstavujú pravý včelí med získaný v súlade s pravidlami správnej včelárskej praxe uvedených v tomto Stanovisku. Voda, ako aj glukóza, fruktóza, iné cukry a ostatné prirodzené látky by mali byť teda jednoznačne vnímané ako komponenty typické pre med a nesmú byť z neho odstraňované.

Znižovanie obsahu vody je neoddeliteľnou súčasťou procesu vyzrievania medu a musí byť vykonané samotnými včelami. Pri včele medonosnej *Apis mellifera* proces znižovania obsahu vody pokračuje až kým nedosiahne úroveň 18 % a nižšiu (Maurizio, 1975). Faktom tiež zostáva, že vo veľmi vlhkých oblastiach, obdobiach roka, či v daždivom počasí môžu včely viečkovať aj med s obsahom vody vyšším ako 18 % (Traynor, 2015). Buawangpong a Burgett (2019) uvádzajú, že aj vo veľmi teplých a vlhkých oblastiach Thajska je možné od včiel medonosných získať med s obsahom vody pod 20 % (a teda v súlade s medzinárodnými normami pre med), ak nie je vytáčaný včelármi predčasne.

Naopak, u niektorých ázijských druhov včiel, ako napr. u včely obrovskej *Apis dorsata*, obsah vody v zaviečkovanom mede často presahuje priemernú hodnotu 22,7 % (Buawangpong a Burgett, 2019). Med produkovaný inými zástupcami rodu *Apis* (mimo včely medonosnej) by mal byť preto označený a vyňatý z medzinárodných štandardov upravujúcich obsah vody v mede. K dispozícii je nová metodika PCR⁹ umožňujúca rozoznať medy pochádzajúce buď od európskych alebo ázijských druhov včiel. (Soares a kol., 2018; Zhang a kol., 2019).

O zrelosti medu sa včelár môže presvedčiť trhnutím plástu – čerstvo nanosený nektár z neho vyfŕkne a tento rámik nie je vhodný na vytáčanie (Matheson, 1993; Horn a Lüllmann, 2019). Bežným javom samozrejme je, že nie všetky plásty sú kompletne zaviečkované. Vytáčanie čiastočne zaviečkovaných plástov závisí od vonkajšej vlhkosti v danom roku a / alebo v danom regióne. Pri normálnej vonkajšej vlhkosti je možné vytáčať aj plásty zaviečkované len čiastočne, ak obsahujú vyzretý med. Včelár môže zabezpečiť zrelosť medu aj tým, že ponechá včelám dostatok času na jeho zahustenie a nevytáča med príliš často. Horn a Lüllmann (2019) publikovali Sprievodcu medobraním pri zabezpečení správneho obsahu vody. Je však potrebné pripomenúť, že v oblastiach alebo obdobiach so zvýšenou vlhkosťou by sa mali vytáčať len kompletne zaviečkované plásty (Warhurst a Goebel, 2005).

Ak medové plásty čakajú v medárni niekoľko dní na vytočenie, včelár by mal zabezpečiť¹⁰, aby med nenasával vodu z vonkajšieho prostredia (Horn a Lüllmann, 2019).

Ak zoberieme do úvahy fakt, že už med s obsahom vody nad 17 % môže začať kvasiť – v závislosti od obsahu kvasiniek (Traynor, 2015), - niekedy je nevyhnutné upraviť obsah vody v zrelom mede napr. z 20 % na 18 %, aby sme zabránili riziku jeho následného rozkvasenia v pohároch.

Podstata tohto procesu je však úplne odlišná ako pri používaní vákuových komôr na odstraňovanie veľkého objemu vody z nezrelého medu. Odstraňovanie vody z nezrelého medu je považované za nedovolený ľudský zásah do prirodzeného procesu vyzrievania. Vzniká produkt, ktorý by nemal byť v zmysle medzinárodne platných noriem nazývaný medom, keďže ide o falzifikát - produkt umelo upravený v záujme splnenia predpísaných kritérií (Lang a Schwartzinger, 2020). Med tiež stráca významnú časť aromatických látok a flavonoidov, ktoré sú stabilné len pri normálnom atmosférickom tlaku (Cui a kol., 2008).

⁹ polymerázová reťazová reakcia umožňujúca identifikáciu DNA, v tomto prípade ide o vylepšenú verziu označovanú ako HRM (High Resolution Melt), umožňujúcu rýchle a lacnejšie genotypovanie viacerých vzoriek (poznámka prekladateľa).

¹⁰ napr. skladovaním v suchých miestnostiach

Zástupcovia Apimondie trvajú na tom, že obsah vody v mede stanovený Potravinovým kódexom (1981) na 20 % je hraničnou hodnotou na rozlišovanie medzi vyzretým a nevyzretým medom. Jedinou výnimkou je med vresový.

Ak to zosumarizujeme, podľa názoru Apimondie je med výsledkom komplexného procesu premeny nektáru alebo medovice, ktorý prebieha výlučne vo vnútroúľovom prostredí. Med je unikátny práve vďaka procesu jeho tvorby a svojmu zloženiu.

8. DOPADY FALŠOVANIA MEDU

Na základe informácií pochádzajúcich z globálnej štatistiky obchodu s medom, oficiálnych prieskumov a zo súkromných laboratórií o výskyte podvodov s medom sme dospeli k záveru, že podvodné praktiky sa vyskytujú v značnom objeme medov prítomných na trhu (Dübecke a kol., 2018; García, 2016).

Súčasný stav výskytu podvodných praktík s medom narástol do globálnych rozmerov a ovplyvňuje tak nielen cenu medu, ale aj životaschopnosť mnohých včelárskych prevádzok. Situácia bola spôsobená zaplavením trhu obrovskými množstvami pseudo medov, ktoré akoby ani nemali spodnú cenovú hranicu. Súčasná kritická situácia na trhu s medom viedla prof. Michaela Roberta ku konštatovaniu, že včelári by mali byť zaradený na zoznam "ohrozených druhov" (Roberts, 2019).

Výkonný výbor Apimondie definoval falšovanie medu ako jeden z dvoch hlavných faktorov ohrozujúcich včelárstvo v celosvetovom meradle. Apimondia sa usiluje zohrávať čoraz dôležitejšiu úlohu v riešení problémov s pozmeňovaním medov, aby sa tak do budúcnosti stala hlasom reprezentujúcim včelárov na celom svete.

Podľa databázy potravinových podvodov je v USA med treťou najčastejšie falšovanou potravinou hneď po mlieku a olivovom oleji (Pharmacopeia USA, 2018). Rovnako tak kontrolné orgány Európskej únie potvrdili vysoký podiel pozmeneného medu na vnútornom trhu (Európsky parlament, 2013).

Podľa názoru Európskej komisie (2018) musia byť v prípade potravinového podvodu prítomné štyri základné prvky:

- i) intencionalita¹¹;
- ii) porušenie práva (v tomto prípade definície medu podľa PK);
- iii) zámer hospodárskeho zisku a
- iv) sklamanie spotrebiteľa.

Podvody s medom prostredníctvom piatich vyššie v texte menovaných spôsobov vyvolali na medzinárodnom trhu minimálne tri viditeľné dôsledky:

1. tlak na znižovanie cien pravého medu z dôvodu prebytku tejto komodity,

¹¹ vedomý čin

2. zníženie produkcie a vývozu pravého medu v krajinách s dlhodobou včelárskou tradíciou v dôsledku výrazného poklesu množstva medu, ktoré boli v minulosti schopné umiestniť na zahraničné trhy, a
3. nástup nových krajín so stúpajúcim podielom na vývoze, ktoré reexportujú lacné dovozové medy buď priamo, alebo v zmesiach s inými šaržami, pričom ich deklarujú ako lokálny produkt (García, 2018).

Pokiaľ budú colné podvody, porušovanie národných a medzinárodných obchodných pravidiel, ako aj nelegálne manipulácie s medom pretrvávať, rentabilita a stabilita sektoru včelárstva v medzinárodnom meradle zostáva ohrozená. Až na pár výnimiek nie sú výkupné ceny medu stabilné. Ak sa súčasná situácia nízkych cien nezmení, mnohí včelári opustia svoju živnosť a tí, ktorí sa rozhodnú pokračovať, nebudú motivovaní udržať súčasné stavy včelstiev.

Špekulatívne manipulácie s medom kazia jeho imidž prírodnej potraviny, demotivujú čestných včelárov a klamú spotrebiteľov, ktorí často nedostanú produkt, ktorý očakávali a zaplatili. Celkový výsledok je hrozbou pre potravinovú bezpečnosť a ekologickú udržateľnosť.

Pri posudzovaní závažnosti tohto problému je potrebné mať na zreteli, že med je síce najznámejším produktom včelárstva, ale nejde o najdôležitejší úžitok z chovu včiel. Včely vďaka svojej schopnosti opelovať rastliny sú potrebné pre udržanie biodiverzity planéty a sú absolútne nevyhnutné pre opelovanie mnohých plodín, predstavujúcich až 35 % nášho jedálnička. Opelovanie včelami je významné nielen čo sa týka množstva vyprodukovaných potravín, plodiny závislé na hmyzoopelení sú zároveň najvýznamnejších zdrojov mikroživín nevyhnutných pre ľudské zdravie (Chaplin-Kramer a kol., 2014).

9. RIEŠENIA

Stratégia boja proti podvodom s medom musí zahŕňať:

- informovanosť včelárskej komunity prostredníctvom prezentácií a publikácií;
- informovanosť spotrebiteľov prostredníctvom médií;
- informovanosť maloobchodu a baliarní o potrebe zlepšiť testovanie v krajinách s právnymi predpismi nespĺňajúcimi kritériá PK a ktorých výrobky tak nemožno vyvážať do krajín, v ktorých sú pravidlá PK záväzné;
- informovanosť a spoluprácu s vnútroštátnymi orgánmi a obchodníkmi, ktorí by mali pravidelne prehodnocovať svoje požiadavky na kvalitu medu a aplikovať najmodernejšie analytické metódy na odhaľovanie podvodov s medom. Výlučné používanie oficiálnej metodiky AOAC 998.12 je neúčinné pri ochrane spotrebiteľov a ostatných účastníkov sektoru medu pred falšovaním. Nastúpiť musia nové metodiky s využitím napr. nukleárnej magnetickej rezonancie NMR, či kombinácie kvapalinovej chromatografie a hmotnostnej spektrometrie izotopových pomerov LC-HRMS, schopné testovať viaceré parametre, ovplyvniteľné falšovaním;
- informovanosť a spolupráca s nadnárodnými orgánmi a inštitúciami;
- efektívnu aplikáciu národnej legislatívy týkajúcej sa falšovania medu;
- implementáciu nezávislých auditov v záujme dodržiavania medzinárodných štandardov

bezpečnosti potravín, zhodnotenia podnikových systémov na zabránenie poškodzovania medu a zabezpečenie vystopovateľnosti medu až ku prvovýrobcovi.

10. ODPORÚČANIA PRE ZABEZPEČENIE PRAVOSTI MEDU

Apimondia odporúča všetkým včelárom striktno dodržiavať pravidlá Správnej včelárskej praxe na zabránenie kontaminácie medu sirupmi používanými na zimné, príp. podnecovacie kŕmenie. Včelári by mali viesť evidenciu o všetkých liečebných a iných významných zásahoch do včelstiev.

Evidenciu o dodržiavaní zásad zamedzujúcich poškodzovanie medu by mali viesť všetky spoločnosti zaoberajúce sa obchodom, spracovaním a balením medu.

Stratégia boja proti podvodom s medom využíva nástroje na zaistenie výsledovateľnosti pôvodu medu, laboratórne testovanie a audity.

a. Výsledovateľnosť

Apimondia odporúča, aby sa zabezpečila vystopovateľnosť medu späť ku včelárovi, vrátane údajov o botanickom pôvode a konkrétnej lokalite včelnice. V súlade s požiadavkami HACCP by mali včelári uchovávať záznamy dokumentujúce výrobný proces, podmienky vytáčania a skladovania, keďže spotrebiteľia požadujú transparentnosť celého dodávateľského reťazca. Apimondia to považuje za neoddeliteľnú súčasť Správnej včelárskej praxe. Riziko falšovania medu sa zvyšuje pri komplikovaných dodávateľsko-odberateľských vzťahoch, preto systém vystopovateľnosti musí byť pravidelne kontrolovaný.

Keďže globálny obchod sa mení, je potrebné pri vystopovateľnosti medu používať štandardy známe v iných odvetviach potravinárstva, ako sú BRC¹² alebo IFS¹³, vyžadujúce zavedenie Systému hodnotenia zraniteľnosti a kritických kontrolných bodov (VACCP¹⁴).

b. Testovanie

Falšovanie medu je podobne ako u iných potravín dynamickým fenoménom. Efektívnosť metód na odhalenie podvodov postupom času zvyčajne klesá, keďže aj podvodníci sa vzdelávajú a reagujú na zmeny (Dübecke a kol., 2018). Subjekty zodpovedné za boj s nekalými praktikami v sektore obchodu a spracovania medu by mali byť vždy krok dopredu - a nie pozadu - vo svojom úsilí minimalizovať pravdepodobnosť výskytu falzifikátov, a to tak, že vždy použijú najmodernejšie dostupné metódy na ich odhalenie.

V súčasnosti je na trhu k dispozícii mnoho rôznych druhov sirupov, z ktorých niektoré sú špeciálne určené na falšovanie medu. V týchto sirupoch sa nachádza rozličné množstvo minoritných a stopových zložiek, ktoré sa zvyčajne používajú ako analytické markery. Je prakticky nemožné aplikovať len jedinou metódu, ktorá by dokázala odhaliť všetky druhy nepovolenej manipulácie s medom. Naopak, keďže falšovanie je úmyselný trestný čin, je

¹² britský štandard pre potravinovú bezpečnosť (poznámka prekladateľa)

¹³ súbor medzinárodne odporúčaných štandardov (poznámka prekladateľa)

¹⁴ systémy VACCP a TACCP sú nadstavbami známejšieho systému HACCP zamerané na pravosť potravín (poznámka prekladateľa)

potrebné očakávať rozmanitosť v metódach podvodných praktík.

Je dôležité zdôrazniť význam uplatňovania vhodných testovacích režimov, vzhľadom na to, že úradne predpísané metodiky majú svoje obmedzenia – ako príklad možno uviesť akreditovanú normu AOAC 998.12 "Vnútorňý štandard pomeru stabilných izotopov uhlíka". Je všeobecne známe, že táto oficiálna metóda AOAC dokáže spoľahlivo a citlivo zistiť prídavky sirupov pochádzajúcich z rastlín C4, ale nedokáže odhaliť mnoho ďalších typov sirupov dostupných na trhu. Ak sa zmierime s tvrdením, že ide o jedinú oficiálnu metódu, umožní to v podstate zlegalizovať všetky falzifikáty s prídavkom iných ako C4 sirupov. Organizácia Apimondia takúto prax nepodporuje, pretože zanedbáva ďalšie existujúce riziká a ignoruje požiadavku na zavedenie postupu hodnotenia rizík so zodpovedajúcimi preventívnymi opatreniami vo svojich prevádzkach. Výhradné používanie metódy AOAC 998.12 by malo byť preto považované za porušovanie princípov VACCP, vyžadovaných IFS, BRS a ostatnými potravinovými štandardmi.

Apimondia dôrazne odporúča, aby prvotným krokom pri rozhodovaní sa o type laboratórneho testovania bolo posúdenie konkrétnej rizikovej situácie (s využitím VACCP). Vo všetkých prípadoch sú v stratégii účinného boja s falšovaním využiteľné efektívne skriningové metódy známe pod označením NMR (Bertelli a kol., 2010, Spiteri a kol., 2015; Schwarzinger a kol., 2015) a LC-HRMS (Du a kol., 2015; Senyuva a kol., 2015). Výhodou týchto skriningových metód je stanovenie hodnôt viacerých parametrov počas jedného merania, čím je možné naraz otestovať viacero spôsobov podvodu. Obe metódy majú svoje silné a slabé stránky, je vhodné ich preto kombinovať. V čase prípravy tohto Stanoviska vykazovali metódy NMR a LC-HRMS značnú rozmanitosť a koncentračné rozsahy analyzovaných molekúl, pokrývajú širokú škálu od tradičných až po úplne nové kvalitatívne markery falšovania. V záujme dosiahnutia čo najlepších výsledkov sú pri testovaní využívané dostupné databázy týkajúce sa rôznych druhov medu, ich zemepisného pôvodu, prípadne iných osobitných požiadaviek. Vo väčšine prípadov falšovania kombinácia týchto skriningových metód poskytne jasnú predstavu o skúmanej vzorke medu.

V prípade nejasných alebo podozrivých výsledkov (ktoré sa nedajú vylúčiť vzhľadom na vylepšovanie metód falšovania) sa výsledky spresnia pomocou iných dostupných cielených testov. Ako príklady je možné uviesť EA-IRMS¹⁵, LC-IRMS¹⁶, aktivitu v mede nepôvodných enzýmov, markery špecifické pre sirupy na báze molekúl alebo DNA a pozostatky v mede nepôvodných oligosacharidov pochádzajúcich z neúplného rozštiepenia škrobu (pre viac informácií vid' Soares a kol., 2017).

Peľová analýza, organoleptické hodnotenie a stanovenie základných zložiek medu je potrebné považovať za vhodné doplnkové metódy na určenie geografického a botanického pôvodu medu. Je potrebné mať na zreteli, že v posledných rokoch sa vyskytli prípady cieleného prídavku peľu za účelom zamaskovania zemepisného a rastlinného pôvodu medu (Phipps a kol., 2015). Do úvahy je potrebné zobrať aj fakt, že v niektorých regiónoch sa vyskytujú aj rastliny, ktoré vylučujú len nektár, nie však peľ. V týchto prípadoch je potrebné pri interpretácii výsledkov zobrať do úvahy lokalitu včelstiev, včelársky význam deklarovaných rastlín a vyjadrenia včelára. Keďže NMR metóda je založená na profiloch medu korelovaných

¹⁵ základná analýza hmotnostnej spektrometrie izotopových pomerov (poznámka prekladateľa)

¹⁶ analytická metóda kvapalinovej chromatografie a hmotnostnej spektrometrie izotopových pomerov (poznámka prekladateľa)

s jeho botanickým aj geografickým pôvodom, je toto testovanie využiteľné aj v prípadoch, keď bol do medu po prefiltrovaní následne pridaný externý peľ.

Je potrebné poznamenať, že pri podvodoch s medom sa bežne vyskytujú situácie, keď výsledky jednej metódy musia byť objasnené použitím iných alternatívnych testov. Súbežný vývoj viacerých metód detekcie sa v kontexte existencie viacerých spôsobov falšovania javí ako nevyhnutnosť.

Rozhodnutie o najvhodnejšej metóde, príp. metódach testovania, by malo byť výsledkom podrobného posúdenia rizík (alebo VACCP), berúc do úvahy pôvod vzorky, históriu prípadov falšovania medu z konkrétneho zdroja, štatistiky obchodu a najbežnejšie spôsoby výroby a falšovania medu používané v danom regióne alebo krajine pôvodu. Je potrebné ešte raz zdôrazniť, že výber metód testovania musí podliehať pravidelným kontrolám, aby boli v súlade s najnovšími vedeckými poznatkami, zmenami legislatívy a pod.

Apimondia podporuje vývoj nových techník na odhaľovanie falšovania medu, dostupných za primerané náklady pre väčšinu zainteresovaných strán, a podporuje vytvorenie medzinárodnej databázy pravých regionálnych medov umožňujúcej otvorenejšiu výmenu analytických dát medzi rôznymi laboratóriami špecializovanými na analýzy medu.

c. Audit riadiacich programov kvality potravín

Apimondia odporúča, aby zainteresované obchodné spoločnosti dovážajúce, vyvážajúce, spracúvajúce alebo produkujúce med mali zavedený funkčný Program zabezpečenia potravinovej bezpečnosti a kvality.

Aby bolo možné odhaliť nedostatky v spôsoboch produkcie a / alebo spracovania medu priamo na včelniciach a medárňach, audity by mali vykonávať iba odborníci s dostatočnou znalosťou včelárstva, zásad správnej včelárskej praxe a parametrov kvality medu v záujme odhalenia nesprávnych postupov jednak pri produkcii (napr. odoberanie plástov s nezrelým medom, kŕmenie počas nektárovej znášky a pod.), ako aj pri jeho následnom spracovaní (napr. použitie iónexových živíc, vákuových odpariek, či prítomnosť sirupu v objektoch na spracovanie medu). Keďže audity zamerané na prevenciu pred falšovaním sa líšia od bežných auditov, audítori musia byť špeciálne preškolený. Audit zabezpečovaný špecializovanými firmami by mal byť úplne nezávislý a profesionálny.

Audit v spracovateľských závodoch by mal skontrolovať funkčnosť zavedeného podnikového Systému hodnotenia zraniteľnosti a kritických kontrolných bodov (VACCP), integritu, vystopovateľnosť a bezpečnosť dodávateľského reťazca. Po kontrole dodávok medu by mal audítor skontrolovať výrobný postup (vhodnosť použitých technológií) a spárovať obchodné a finančné bilancie.

Audítor by mal odoberať vzorky v jednotlivých fázach výrobného procesu na laboratórne analýzy obsahu vody a prítomnosti cudzorodých látok.

11. ZÁVER

Falšovanie potravín je čoraz bežnejší jav, je preto nutné tomuto kritickému stavu venovať dostatočnú pozornosť. V dejinách ľudstva nebolo globálne ohrozenie včelstiev a včelárov tak výrazné ako v súčasnosti. Z tohto pohľadu je potrebné vnímať aktivitu organizácie Apimondia ako vysoko aktuálnu a potrebnú.

POUŽITÁ LITERATÚRA

- Abramson, C., S. Stone, R. Ortez, A. Luccardi, K. Vann, K. Hanig, a J. Rice, 2000. The Development of an Ethanol Model Using Social Insects I: Behavior Studies of the Honey Bee (*Apis mellifera* L.). *Clinical & Experimental Research* 24:1153-1166.
- Bertelli, D., M. Lolli, G. Papotti, L. Bortolotti, G. Serra, a M. Plessi, 2010. Detection of honey adulteration by sugar syrups using one-dimensional and two-dimensional high-resolution nuclear magnetic resonance. *J. Agric. Food Chem.* 58:8495–501.
- Biancardi, E., 2005. *Brief History of Sugar Beet Cultivation*: In: E. Biancardi, L. Campbell, G.N. Skaracis, M. de Biaggi (Eds.) *Genetics and Breeding of Sugar Beet*. Science Publishers Inc., Enfield, USA & Plymouth, UK.
- Buawangpong, N. a M. Burgett, 2019. Capped Honey Moisture Content from Four Honey Bee Species; *Apis dorsata* F., *Apis florea* F., *Apis cerana* F, and *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in Northern Thailand. *J. Apiculture* 34:157-160.
- Chaplin-Kramer, R., E. Dombek, J. Gerber, K. Knuth, N. Mueller, M. Mueller, G. Ziv a A. Klein, 2014. Global malnutrition overlaps with pollinator-dependent micronutrient production. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 281, 20141799.
- Codex Alimentarius, 1981. Standard for Honey. Dostupné na: http://www.codexalimentarius.org/download/standards/310/cxs_012e.pdf.
- Crane, E., 1980. *A Book of Honey*. Oxford. Oxford University. 193 pp.
- Crane, E., 1999. *The World History of Beekeeping and Honey Hunting*. Routledge (Ed.). New York.
- Cui Z.W., L.J.Sun, ChenWei, a D.W. Sun, 2008. Preparation of dry honey by microwave–vacuum drying. *J Food Eng.* 84: 582–590.
- Du B., L. Wu, X. Xue, L. Chen, Y. Li, J. Zhao, a W. Cao, 2015. Rapid screening of multiclass syrup adulterants in honey by ultra-high performance liquid chromatography/quadrupole time-of-flight mass spectrometry. *J Agric. Food Chem.* 63:6614–23.
- Dübecke, A., van der Meulen, J., Schütz, B., Tanner, D., Beckh, G. & Lüllmann, C. ,2018. NMR Profiling a Defense Against Honey Adulteration. *American Bee Journal* 158:83-86.
- Európska komisia, 2018. Dostupné na: https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud_en.
- Smernica Rady 2001/110/ES, 2001. *Official Journal of the European Communities* 12.1.2002 L10/47-52.
- Európsky Parlament, 2013. Draft Report on the Food Crisis, Fraud in the Food Chain and the Control Thereof. Retrieved from: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+COMPARL+PE-519.759+02+DOC+PDF+V0//EN&language=EN>.
- Eyer, M, P. Neumann, a V. Dietemann, 2016. A Look into the Cell: Honey Storage in Honey Bees, *Apis mellifera*. PLOS ONE | DOI: 10.1371/journal.pone.0161059. p. 1-20.
- García, N., 2016. A Study of the Causes of Falling Honey Prices in the International Market. *American Bee Journal*, August 2016 p. 877-882.

- García N., 2018. The Current Situation of the International Honey Market. *Bee World* 95:2376-7618.
- Gary, N., 2015. Activities and Behavior of Honey Bees. In J.M. Graham (Ed.), *The Hive and The Honey Bee*. Hamilton, IL: Dadant & Sons. pp.271-308.
- Horn, H. a C. Lüllmann, 2019. *The Honey*. ISBN 978-3-9810012-9-7. Germany. 348 pp.
- Lang, A. a S. Schwarzinger, 2020. Die technische Trocknung von unfreif geernteten Honigen. Eine Auslegung der europäischen Honig-Richtlinie. *Deutsche Lebensmittel Rundschau (DLR)* 116:57-62.
- Matheson, A., 1993. *Practical Beekeeping in New Zealand*. GP Publications Ltd., Wellington, New Zealand. 144 pp.
- Maurizio, A., 1975. How bees make honey. In E. Crane (Ed.), *Honey a Comprehensive Survey*. Chapter 2 (pp. 77-105). Heinemann: London.
- Nicolson, S. a A. Human, 2008. Bees get a head start on honey production. *Biol. Lett.* 4:299-301.
- Park, O., 1928. Further studies on the evaporation of nectar. *J. Econ. Entomol.* 21: 882–887.
- Phipps, R., S. Daberkow, V. Bryant, N. García, a P. Myers Phipps, 2015. *Honey Marketing for the Commercial Beekeeper*. In J.M. Graham (Ed.), *The Hive and The Honey Bee* (pp.607-627). Dadant & Sons. Hamilton, U.S.A.
- Roberts, M., 2019. A “Food Systems Thinking” Roadmap for Policymakers and Retailers to Save the Ecosystem by Saving the Endangered Honey Producer from the Devastating Consequences of Honey Fraud. Dostupné na: https://www.apimondia.com/docs/honey_white_paper.pdf
- Ruiz-Argueso, T. a A. Rodriguez-Navarro, 1975. Microbiology of Ripening Honey. *Appl. Microbiol.* 30:893-896.
- Schwarzinger, S., B. Kämpf, F. Brauer, a P. Rösch, 2015. Food fraud: Testing honey with NMR-profiling. *New Food*. Dostupné na: <https://www.newfoodmagazine.com/article/21381/food-fraud-testing-honey-with-nmr-profiling/>.
- Seeley, T., 1995. *The Wisdom of the Hive*. Cambridge (MA). Harvard University. P. 155-176.
- Senyuva, H., V. Gökmen, a E. Sarikaya, 2015. Future perspectives in Orbitrap™-high-resolution mass spectrometry in food analysis: a review, 2015. *Food Addit. Contam. Part A* 32:1568-606.
- Soares, S., J. Amaral, M. Oliveira, a I. Mafra, 2017. A Comprehensive Review on the Main Honey Authentication Issues: Production and Origin. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 16:1072-1100.
- Soares S., L. Grazina, I. Mafra, J. Costa, M. Pinto, H. Duc, M. Oliveira, and J. Amaral, 2018. – Novel diagnostic tools for Asian (*Apis cerana*) and European (*Apis mellifera*) honey authentication. *Food Res. Int. Ott. Ont.* 105:686– 693.
- Spiteri, M., E. Jamin, F. Thomas, A. Rebours, M. Lees, K. Rogers, D. Rutledge, 2015. Fast and global authenticity screening of honey using 1H-NMR profiling. *Food Chem.* 189:60-66.
- Traynor, K., 2015. *Honey*. In J.M. Graham (Ed.), *The Hive and The Honey Bee* (pp.673-703). Dadant & Sons. Hamilton, U.S.A.
- United States Pharmacopeia, 2018. Food Fraud Database. Dostupné na: <http://www.foodfraud.org/>. Warner, J., 1962. Sugar Cane: An Indigenous Papuan Cultigen. *Ethnology* 1 (4):405-411. 20. Warhurst, P. and R. Goebel, 2005. *The Bee Book*. Beekeeping in Australia. DPI & F Publications. Brisbane, Australia. 295 pp.
- Zábrowská, B. a L. Vorlová, 2014. Adulteration of honey and available methods for detection – a review. *Acta Vet. Brno.* 83: S85–S102.
- Zhang, Y., S. Wang, Y. Chen, Y. Wu, J. Tian, J. Si, C. Zhang, H. Zheng a F. Hu, 2019. Authentication of *Apis cerana* Honey and *Apis mellifera* Honey Based on Major Royal Jelly Protein 2 Gene. *Molecules* 24:289.