

**POSÚDENIE MIKROBIOLOGICKEJ KVALITY VZORIEK ZMIEŠANÝCH MEDOV ZO SR
A INÝCH KRAJÍN EU
EXAMINATION OF MICROBIAL QUALITY OF MIXED HONEY SAMPLES FROM
SLOVAKIA AND OTHER EU COUNTRIES**

Vladimíra Kňazovická, Miroslava Kačániová, Soňa Felšöciová, Monika Tonková, Martin Melich, Miriam Kadási-Horáková, Peter Haščík

ABSTRACT

The aim of this study was evaluation of microbiological quality of honey, which originated from Slovakia and other EU countries. Our experiment was centred on the quantitative determination of coliforms bacteria (CB), total plate count (TPC), anaerobic sporulating bacteria (ASB) and microscopic fungi in the 14 honey samples. Filamentous microscopic fungi (FMF) were identified at the genus level. Plate dilution method with individual culture conditions was used for microorganisms of interest. Average values of TPC in the honey samples of Slovak origin (382 CFU.g^{-1}) and from other EU countries (937 CFU.g^{-1}) exceeded the permissible limit in the Slovak Republic (10^2 CFU.g^{-1}). Average values of ASB, yeasts and FMF in the honey samples of Slovak origin were: $2.60 \log \text{ CFU.g}^{-1}$, $1.97 \log \text{ CFU.g}^{-1}$ and $1.74 \log \text{ CFU.g}^{-1}$, respectively. They were higher in comparison with honey samples originating from the other EU countries. This difference is probably of apiary origin since majority of honey samples were of Slovak origin. All honey samples of non-Slovak origin were commercial. *Penicillium* sp. was detected as the most frequent FMF in honey samples, particularly in 28.57 % of samples of Slovak origin and in 71.43 % of samples of non-Slovak origin.

Key words: bee product, sporulating bacteria, microscopic fungi

ÚVOD

Slovenské medy svojou kvalitou patria medzi svetovú špičku, majú svoju tradíciu, sú vývozným artiklom, najmä do okolitých krajín. Medzi menej lichotivé poznatky patrí skutočnosť, že spotreba medu v SR je priemerne: 250 g na rok na obyvateľ. Odporúčaná priemerná ročná spotreba na jednu osobu je 6,5 kg (**Demeter a Haščík, 2008**).

Med je včelí produkt, vznikajúci z rastlinných častí alebo z medovice, spracovaných včelami. Podľa pôvodu rozlišujeme dve hlavné skupiny medov – kvetové a medovicové. Pokiaľ sú v mede prítomné medovicové aj kvetové zložky, bez dominancie jednej z nich, označujeme med ako zmiešaný.

Vo všeobecnosti, je med charakteristický špecifickými vlastnosťami, ktoré pôsobia inhibične na mnohé mikroorganizmy. Následne v mede nachádzame nízke počty mikroorganizmov a ich obmedzenú rôznorodosť. Vegetatívne formy ľudských patogénnych baktérií neboli zistené v mede a tiež sa nedokážu množiť v tomto prostredí. Vysoký počet vegetatívnych baktérií je indikátorom nedávnej sekundárnej kontaminácie (**Snowdon a Cliver, 1996; Iurlina a Fritz, 2005**).

Mikroorganizmy, ktoré dokážu prežiť v mede, vedia odolať vysokej koncentrácii sacharidov, kyslému prostrediu a iným antimikrobiálnym vlastnostiam (**Olaitan et al., 2007**).

Med (bez ohľadu na pôvod) nie je len roztokom sacharidov, sú v ňom prítomné mnohé minerálne látky, vitamíny, aminokyseliny, bielkoviny, organické kyseliny, aromatické látky a farbivá. Kvetové medy obsahujú mnoho bielkovín rastlinného pôvodu. Medovicový med obsahuje minimálne množstvo bielkovín, ale obsahuje rastlinné silice v relatívne vysokej koncentrácii a tiež viac minerálnych látok (**Hajdušková, 2006; Kamler et al., 2006**).

Rovnako ako chemické zloženie, aj zastúpenie mikroorganizmov vo vzorkách kvetových medov pri porovnaní s medmi medovicovými má svoje odlišnosti. Analýza zmiešaných medov je vždy veľmi zaujímavá. V mede nie je výrazná prevaha kvetovej alebo medovicovej zložky, avšak mikrobiologická kvalita býva ovplyvnená jednou z uvedených zložiek vo väčšej miere.

Bežné mikrobiologické vyšetrenie medu by malo pozostávať z niekoľkých rozličných stanovení. Štandardný celkový počet mikroorganizmov je všeobecnou informáciou o kvalite medu. Testy na zistenie počtu kvasiniek a sporulujúcich baktérií sú tiež veľmi užitočné. Ako indikátor sanitarnej

kvality sa používa stanovenie koliformných baktérií. Okrem toho môžu byť potrebné aj dodatočné testy na vysvetlenie nezvyčajne vysokých počtov mikroorganizmov, poukazujúcich na určitý problém (Kačániová et al., 2007).

Cieľom práce bolo posúdenie mikrobiologickej kvality vzoriek zmiešaných medov. Zamerali sme sa na mikrobiologické parametre, ktoré bolo nutné porovnávať s platnými normami, teda počet koliformných baktérií a celkový počet mikroorganizmov. Na doplnenie mikrobiologického obrazu jednotlivých vzoriek sme stanovili počet anaeróbnych sporulujúcich mikroorganizmov a mikroskopických húb.

MATERIÁL A METODIKA

Na účel mikrobiologickej analýzy sme použili 14 vzoriek zmiešaných medov, pričom 7 z nich bolo slovenského pôvodu [5 od prvovýrobcov (vzorky 1-5), 2 komerčné vzorky (vzorky 6-7)] a ďalších 7 vzoriek pochádzalo z iných krajín sveta, z toho 2 vzorky boli dostupné (vzorky 8-9) a 5 vzoriek nebolo dostupných (vzorky 10-14) v obchodnej sieti SR]. Podrobnejšia charakteristika vzoriek analyzovaných medov je v tabuľke 2.

Na mikrobiologický rozbor sme použili platňovú zriedňovaciu metódu. Zmiešaním 5 g medu a 45 ml fyziologického roztoku (0,85 % NaCl) a následnou homogenizáciou počas 30 min sme získali základné riedenie (10^{-1}). Podľa zásad desiatkového systému riedenia sme pripravili riedenie 10^{-2} (1 ml riedenia 10^{-1} + 9 ml fyziologického roztoku). V každej vzorke sme stanovovali počet koliformných baktérií podľa **STN ISO 4832 (1997)**, celkový počet mikroorganizmov podľa **STN EN ISO 4833 (1997)**, počet anaeróbnych sporulujúcich baktérií a počet mikroskopických húb podľa **STN ISO 7954 (1997)**. Pre každé stanovenie sme použili riedenia 10^{-1} a 10^{-2} , očkovali sme v trojnásobnom opakovaní. Pre stanovenie anaeróbnych sporulujúcich baktérií sme roztok medu podrobili teplotnému šoku pri 80 °C počas 10 min, pred očkovaním. Anaeróbne sporulujúce baktérie sme stanovovali na dvoch živných médiách, rovnako ako mikroskopické huby, aby sme zachytili širšie spektrum uvedených mikroorganizmov. Podrobná charakteristika častí použitej metódy je v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Charakteristiky použitej metódy na stanovenie uvedených mikrobiálnych skupín v mede

Skupina mikroorganizmov	Použitá živná pôda	Spôsob očkovania	Podmienky kultivácie		
			vo vzťahu k O ₂	teplota	čas
koliformné baktérie	VČŽL	povrchovo	aeróbne	37 °C	24h
celkový počet mikroorganizmov	GTK	zaliatím	aeróbne	30 °C	48-72h
anaeróbne sporulujúce baktérie	MPA	zaliatím	anaeróbne	25 °C	48-72h
	AA	zaliatím	anaeróbne	37 °C	48-72h
mikroskopické huby	CD	zaliatím	aeróbne	25 °C	5-7dní
	SA	zaliatím	aeróbne	25 °C	5-7dní

VČŽL – agar s violetou kryštálovou, červenou neutrálnou, žltými soľami a laktózou, GTK – agar s glukózou, tryptónom a kvasničným extraktom, MPA – živný agar č. 2 (špecifický pre *Bacillus* species), CD – Czapek-Doxov agar (IMUNA, Šarišské Michalany), AA – anaerobic agar (špecifický pre *Clostridium* species), SA – sladínový agar (Biomark laboratories, Pune)

Po kultivácii sme spočítali kolónie na platniach. Pre výpočet KTJ.g⁻¹ medu sme použili nasledovný vzorec (v ktorom sme brali do úvahy misky z dvoch za sebou idúcich riedení):

$N = \Sigma C / [(n_1 + 0,1n_2) \cdot d]$, kde:

ΣC – súčet charakteristických kolónií na vybratých miskách

n_1 – počet misiek z 1. riedenia použitého na výpočet

n_2 – počet misiek z 2. riedenia použitého na výpočet

d – riediaci faktor zhodný s 1. použitým riedením

Ak kolónie boli prítomné len na miskách prvého použitého riedenia (10^{-1}), hodnotu KTJ.g^{-1} sme určili podielom súčtu kolónií a misiiek (na ktorých boli kultivované) a následným vynásobením prevrátenou hodnotou zriedenia (teda 10).

Počty mikroskopických húb sme vyjadrili samostatne pre kvasinky a vláknité mikroskopické huby, pričom vláknité mikroskopické huby sme určili do rodov podľa **de Hoog et al. (2000)**.

Hodnoty počtu koliformných baktérií a celkového počtu mikroorganizmov sme porovnali s **Potravinovým kódexom Slovenskej Republiky (PK SR, 2009)**.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Koliformné baktérie sme nezistili v žiadnej vzorke medzi slovenského pôvodu. Vo vzorke č. 12 sa nachádzali koliformné baktérie v množstve 5 KTJ.g^{-1} ($0,70 \log \text{ KTJ.g}^{-1}$). Podľa **PK SR (2009)** pri analýze piatich vzoriek z jedného vzorkovaného celku sa v jednej vzorke môže nachádzať do 10^2 KTJ.g^{-1} koliformných baktérií. Všetky analyzované vzorky vyhoveli uvedenému kritériu hygieny procesu výroby.

Tabuľka 2 Hodnoty sledovaných mikrobiologických ukazovateľov pre jednotlivé vzorky

č. vz.	Charakteristika vzorky (špecifikácia pôvodu, miesto a rok produkcie)	CPM		ASB [$\log \text{ KTJ.g}^{-1}$]		Kvasinky [$\log \text{ KTJ.g}^{-1}$]		VMH [$\log \text{ KTJ.g}^{-1}$]	
		[$\log \text{ KTJ.g}^{-1}$]	[KTJ.g^{-1}]	MPA	AA	CD	SA	CD	SA
MEDY SLOVENSKEHO PÔVODU - od prvovýrobcov									
1	(lesný), Reľov, 2006	2,47	297,00	1,66	0,52	*	*	*	*
2	(lesný), Lučenec, 2007	3,14	1370,00	3,70	*	0,52	0,52	0,52	*
3	Svidník, 2007	2,27	188,00	0,83	0,83	0,52	2,10	*	*
4	(malina), Bystrá, 2004	1,38	24,00	*	*	1,58	*	2,87	*
5	(medovica + lúčne kvety), Jezersko, 2008	2,11	130,00	*	*	*	*	*	*
MEDY SLOVENSKEHO PÔVODU - komerčné									
6	(lesný), Veľký Meder, 2007	2,79	615,00	2,49	1,12	3,05	0,48	0,52	0,82
7	(lesný), Veľké Kapušany, 2008	1,69	49,00	1,66	1,86	0,82	1,00	0,52	0,48
MEDY NESLOVENSKEHO PÔVODU (KOMERČNÉ) - dostupné na Slovensku									
8	(lesný), Argentína, 2008	2,50	318,00	2,04	2,58	*	*	*	0,82
9	(lesný), ČR, 2007	1,66	46,00	1,00	*	*	1,08	*	*
MEDY NESLOVENSKEHO PÔVODU (KOMERČNÉ) - nedostupné na Slovensku									
10	(tymián), Monolithos, 2007	2,25	176,00	2,49	1,18	*	1,78	1,48	0,52
11	UK - zmes medov z EU a mimo EU, 2007	3,37	2360,00	1,76	1,92	0,48	0,78	1,52	1,08
12	(tymián), Zakynthos, 2008	3,55	3580,00	1,26	*	*	*	1,13	*
13	(eukalyptus), Zakynthos, 2008	1,60	39,00	2,48	*	*	*	*	1,00
14	(pomaranč), Zakynthos, 2008	1,63	42,00	2,43	2,73	*	*	*	0,66

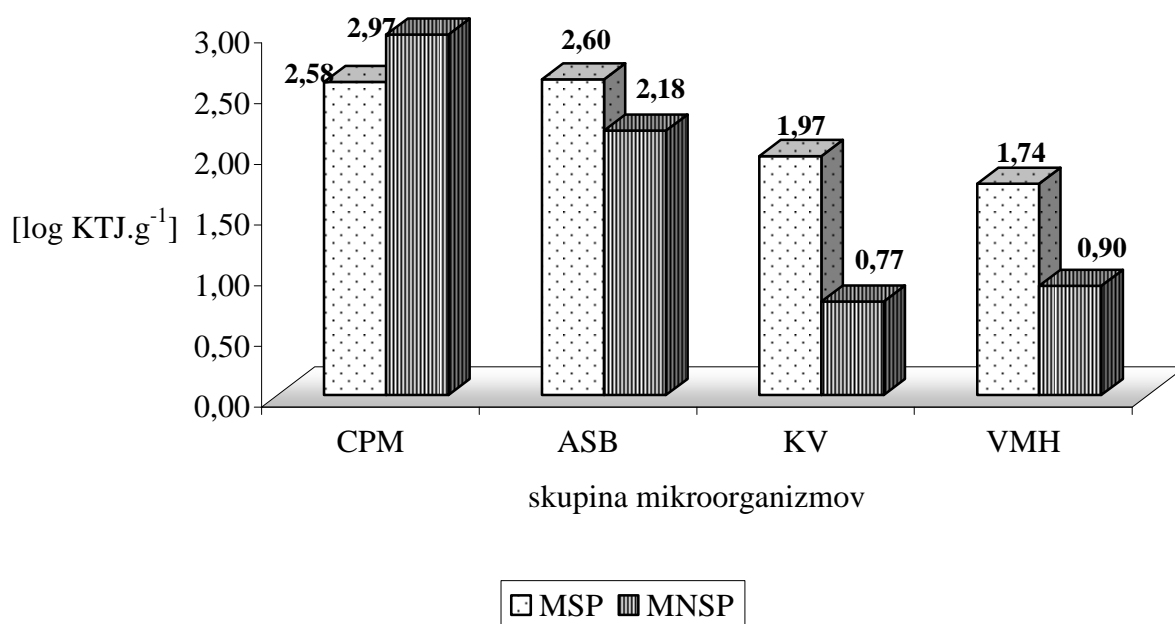
č. vz. – číslo vzorky, CPM – celkový počet mikroorganizmov, ASB – počet anaeróbnych sporulujúcich baktérií, VMH – počet vláknitých mikroskopických húb, MPA – Mäso-peptónový agar, AA – Anaerobic agar, CD – Czapek-Dox agar, SA – Sladinový agar, * 0 KTJ.g^{-1}

Celkový počet mikroorganizmov (CPM) vo vzorkách medzi slovenského pôvodu sa pohyboval v rozmedzí od 24 KTJ.g^{-1} ($1,38 \log \text{ KTJ.g}^{-1}$ - vzorka č. 4) do 1370 KTJ.g^{-1} ($3,14 \log \text{ KTJ.g}^{-1}$ - vzorka č. 2). Vo vzorkách medzi neslovenského pôvodu sme zistili širšie rozmedzie hodnôt pre CPM, konkrétne od 39 KTJ.g^{-1} ($1,60 \log \text{ KTJ.g}^{-1}$ - vzorka č. 13) do 3580 KTJ.g^{-1} ($3,55 \log \text{ KTJ.g}^{-1}$ - vzorka č. 12) (viď tabuľka 2). Priemerná hodnota CPM bola vyššia pre vzorky medzi neslovenského pôvodu (viď graf 1),

v porovnaní so vzorkami medu slovenského pôvodu. Obe hodnoty prevyšujú limitnú hodnotu pre CPM, uvedenú v **PK SR (2009)** ako podmienku obchodnej sterility (10^2 KTJ.g⁻¹ - $2,00 \log$ KTJ.g⁻¹). Príslušnej podmienke nevyhovelo 71,43 % vzoriek medov slovenského pôvodu a 57,14 % vzoriek medov neslovenského pôvodu. Väčšina vzoriek medu slovenského pôvodu bola od prvovýrobcov, konkrétne 5 zo 7 vzoriek (71,43 %) a všetky analyzované vzorky z iných krajín sveta boli komerčné. Pravdepodobne práve tento faktor ovplyvnil fakt, že podmienke obchodnej sterility **PK SR (2009)** nevyhovelo vyššie percento medov slovenského pôvodu. **Haščík et al. (2009)** zistili vo vzorkách lesných komerčných medov nižšie rozmedzie CPM od 67 do 217 KTJ.g⁻¹.

Snowdon a Cliver (1996) usudzujú, že počet baktérií v jednotlivých vzorkách medu sa môže pohybovať od 0 až po niekoľko tisíc KTJ.g⁻¹ a táto odchýlka môže byť spôsobená typom vzorky, obdobím zberu, dobou skladovania a použitými analytickými technikami.

Počty anaeróbných sporulujúcich baktérií (ASB) boli podobné ako počty CPM (viď tabuľka 2), pohybovali sa v rozmedzí hodnôt od 0 KTJ.g⁻¹ do $3,70 \log$ KTJ.g⁻¹ (vzorka č. 2) pri medoch slovenského pôvodu a od 0 KTJ.g⁻¹ do $2,73 \log$ KTJ.g⁻¹ (vzorka č. 14) pri medoch neslovenského pôvodu. Priemerná hodnota ASB bola $2,60 \log$ KTJ.g⁻¹ pre medy slovenského pôvodu (viď graf 1). Je vyššia pri porovnaní s priemernou hodnotou ASB medov neslovenského pôvodu ($2,18 \log$ KTJ.g⁻¹). Priemerná hodnota CPM je o $0,02 \log$ KTJ.g⁻¹ nižšia ako priemerná hodnota ASB pri medoch slovenského pôvodu. Uvedená skutočnosť je pravdepodobne následkom toho, že väčšine prítomných mikroorganizmov vyhovovalo prostredie vytvorené pri kultivácii ASB.



Obrázok 1 Priemerné hodnoty sledovaných mikrobiologických ukazovateľov v medoch slovenského a neslovenského pôvodu

CPM – celkový počet mikroorganizmov, ASB – počet anaeróbných sporulujúcich mikroorganizmov, KV – počet kvasiniek, VMH – počet vláknitých mikroskopických húb, MSP – medy slovenského pôvodu, MNSP – medy neslovenského pôvodu

Počet kvasiniek bol relatívne nízky. V 28,57 % vzoriek slovenského pôvodu a 57,14 % vzoriek neslovenského pôvodu sa nepotvrdila prítomnosť kvasiniek ani v jednom z použitých médií. Počet kvasiniek bol relatívne vysoký vo vzorke č. 6 - $3,05 \log$ KTJ.g⁻¹ (viď tabuľka 2).

Podľa **Finola et al. (2007)** mikroskopické huby môžu spôsobiť kvasenie medu, keď je v ňom vysoký obsah vody (nad 21 %) a existuje priama úmernosť počtu mikroskopických húb v mede a hodnoty vodnej aktivity.

Neprítomnosť vláknitých mikroskopických húb v oboch použitých médiách sme zistili v 42,86 % vzoriek slovenského pôvodu a 14,29 % vzoriek neslovenského pôvodu. Maximálna hodnota

vláknitých mikroskopických húb sa nachádzala vo vzorke č. 4 - 2,87 log KTJ.g⁻¹, konkrétne išlo o kontamináciu *Penicillium* sp.. **Kačániová et al. (2007)** zistili v slovenských medoch prítomnosť mikroskopických húb v rozmedzí hodnôt od 100 KTJ.g⁻¹ (2,00 log KTJ.g⁻¹) do 4500 KTJ.g⁻¹ (3,65 log KTJ.g⁻¹), pričom medzi najfrekvencovanejšie mikroskopické huby patrili *Alternaria* sp., *Mycelia sterilia* a *Aspergillus candidus*.

Z analýz kvetových portugalských medov vyplýva, že kvasinky kolonizujú med vo väčšom počte ako vláknité mikroskopické huby. Vzorky medu v množstve 88,8 % obsahovalo mikroskopické huby, ale 31,3 % z 88,8 % vzoriek obsahovalo len kvasinky. Vlákňité mikroskopické huby sa vyskytovali v počte 10¹ až 10² KTJ.g⁻¹ (teda: 1,00 až 2,00 log KTJ.g⁻¹), pričom kvasinky vo vyššom počte, 10⁴ až 10⁵ (4,00 až 5,00 log KTJ.g⁻¹) (**Martins et al., 2003**).

V grafe 1 sú vizualizované priemerné hodnoty sledovaných mikrobiologických ukazovateľov pre analyzované medy rozdelené podľa geografického pôvodu. Hodnota priemerného CPM je vyššia pri medoch neslovenského pôvodu. Táto hodnota bola ovplyvnená najmä CPM vzoriek č. 11 a 12. Priemerná hodnota počtu anaeróbných sporulujúcich baktérií je vyššia pri medoch slovenského pôvodu. Pri porovnaní priemerných hodnôt mikroskopických húb sú rozdiely zreteľné medzi medmi slovenského a neslovenského pôvodu. Priemerná hodnota medov slovenského pôvodu je vyššia o 1,20 log KTJ.g⁻¹ pri kvasinkách a o 0,84 log KTJ.g⁻¹ pri vláknitých mikroskopických hubách.

Rôznorodosť vláknitých mikroskopických húb v medoch zo SR a z iných krajín sveta bola porovnateľná. V oboch prípadoch sme zistili prítomnosť 6 rodov, frekvencia výskytu je zaznamenaná v tabuľke 3. Nasledovné mikroskopické huby sa vyskytovali v určitom množstve v medoch oboch pôvodov: *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Mycelia sterilia* a *Penicillium* sp.. Najfrekvencovanejšími mikroskopickými hubami v oboch skupinách medov boli *Penicillium* sp.. V medoch slovenského pôvodu sme zistili prítomnosť aj ďalších mikroskopických húb, konkrétne *Acremonium* sp. a *Chaetomium* sp. V medoch z ostatných štátov sveta sme zistili prítomnosť *Alternaria* sp. a *Chrysosporium* sp..

Podľa **PK SR (2009)** sa z hľadiska potravinovej bezpečnosti sledujú predovšetkým druhy: *Aspergillus flavus*, *A. ochraceus*, *A. versicolor*, *A. fumigatus*, *A. nigrus*, *A. parasiticum*, *Penicillium expansum* a *Fusarium* sp.. Uvedené mikroskopické huby sú potenciálne schopné produkovať mykotoxíny. Pri zistení *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. a *Penicillium* sp. v potravine je vhodné zamerať sa na druhovú identifikáciu.

Tabuľka 3 VMH v analyzovaných vzorkách medu a ich frekvencia výskytu

VMH \ U	medy slovenského pôvodu			medy neslovenského pôvodu		
	PPV	PVV	FV [%]	PPV	PVV	FV [%]
<i>Acremonium</i> sp.	1	7	14,29	*	7	0
<i>Alternaria</i> sp.	*		0	1		14,29
<i>Aspergillus</i> sp.	1		14,29	2		28,57
<i>Cladosporium</i> sp.	1		14,29	1		14,29
<i>Chaetomium</i> sp.	1		14,29	*		0
<i>Chrysosporium</i> sp.	*		0	1		14,29
<i>Mycelia sterilia</i>	1		14,29	2		28,57
<i>Penicillium</i> sp.	2		28,57	5		71,43
bez VMH	3		42,86	1		14,29

U - ukazovateľ, VMH – vláknité mikroskopické huby, PPV – počet pozitívnych vzoriek, PVV – počet všetkých analyzovaných vzoriek, FV – frekvencia výskytu, * bez príslušných VMH

Kamler et al. (2006) uvádzajú požiadavky na mikrobiologickú kvalitu medov (dostupných v ČR), pričom rozlišujú medy na bežné použitie a medy na farmaceutické účely. Počet aeróbných baktérií ako aj počet mikroskopických húb v medoch na bežné použitie nie je limitovaný, *Escherichia coli* môže byť prítomná v počte menej ako 10² KTJ.g⁻¹ a nesmú sa vyskytovať patogény. V medoch pre farmaceutické účely musí byť aeróbných baktérií menej ako 10³ KTJ.g⁻¹, počet mikroskopických húb

(kvasiniek a vláknitých mikroskopických húb spolu) musí byť menší ako 10^2 KTJ.g⁻¹, kultivácia *E. coli* a patogénnych baktérií má mať negatívny výsledok.

Pri porovnaní s uvedenou normou sme zistili, že 42,86 % (vzorky č. 1, 5, 7) medov slovenského pôvodu a 57,14 % (vzorky č. 8, 9, 13, 14) medov, pochádzajúcich z iných krajín sveta, vyhovelo mikrobiologickým požiadavkám na medy pre farmaceutické účely a zároveň všetky analyzované vzorky vyhoveli mikrobiologickým požiadavkám na medy, určené pre bežné využitie.

Podľa **Kamlera et al. (2006)** medzi hlavné zdroje mikroorganizmov pri vytáčaní a spracovaní medu patria: plásty zo včelstiev, klinicky postihnutých zväpnenatím včelieho plodu (nadlimitné množstvo spór *Ascospheera apis*); nedostatočne čisté sitá a cedidlá; bežné nečistoty na povrchu medometu a prach zvířený vo vzduchu miestnosti.

Je potrebné dodržiavať správnu hygienu pri vytáčaní a spracovaní medu a tým sa vyhnúť sekundárnej mikrobiálnej kontaminácii jedinečného prírodného produktu.

Zhodnotením sledovaných mikrobiologických ukazovateľov pri vzorkách č. 1 a 5 (vzorky slovenského pôvodu od prvovýrobcov, vid' tabuľka 2) sme dospeli k nasledovnému zisteniu. Napriek tomu, že hodnoty CPM boli vyššie ako povoľuje všeobecná podmienka obchodnej sterility **PK SR (2009)**, hodnoty ASB a mikroskopických húb boli nízke, vo vzorke č. 5 dokonca pod detekčný limit. Opačnú mikrobiologickú situáciu sme zistili vo vzorkách č. 4 a 14 (vid' tabuľka 2). V uvedených vzorkách CPM bolo nízke, ale vo vzorke č. 4 sme zistili zvýšený počet mikroskopických húb a vo vzorke č. 14 zvýšený počet sporulujúcich baktérií. Z tohto dôvodu je dôležité zamerať sa na mikrobiologické analýzy medov, nie len z hľadiska kvantifikácie koliformných baktérií a CPM, ale aj doplnkových analýz na zistenie a kvantifikáciu sporulujúcich baktérií a mikroskopických húb, prípadne ďalších analýz, aby bolo možné určiť širšiu mikrobiologickú charakteristiku a možné dôsledky.

Pokiaľ sme odkázaní na kúpu medu v obchode, je dôležité si pozorne prečítať, odkiaľ je med dovezený, kto je spracovateľom, o aký druh medu ide, aké konzervačné látky obsahuje a aká je jeho lehota na spotrebu. Medy s označením pôvodu - z krajín EÚ a mimo nej - obsahujú tzv. pančovaný med (zmiešaný), kde nie je uvedený pomer medu z krajín EÚ a ostatných krajín. Ide o obchodnú politiku, ktorou sa predajcovia snažia menej hodnotné medy vylepšovať domácimi medmi a predávať ich ako plnohodnotné domáce slovenské medy (**Demeter a Haščík, 2008**).

ZÁVER

Viac ako polovica analyzovaných medov oboch pôvodov nevyhovela podmienke obchodnej sterility **PK SR (2009)** z hľadiska celkového počtu mikroorganizmov.

Bolo by vhodné, prostredníctvom výsledkov analýz ďalších medov, prehodnotiť funkciu limitných hodnôt pre celkové počty mikroorganizmov a tiež absenciu doplnkových mikrobiologických analýz, napríklad analýzy počtu a rôznorodosti mikroskopických húb.

Nízky počet mikroskopických húb v mede svedčí o vhodných podmienkach v prostredí včelínov.

LITERATÚRA

DE HOOG, G. S., GUARRO, J., GENÉ, J., FIGUERAS, M. J. 2000. *Atlas of clinical fungi*. 2. vyd. Utrecht : Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2000. 1126 s. ISBN 90-70351-43-9.

DEMETER, Š., HAŠČÍK, J. 2008. *Včelie produkty*. Bratislava : SZV 2008, s. 9-14. ISBN 978-80-969977-0-1.

FINOLA, M. S., LASAGNO, M. C., MARIOLI, J. M. 2007. Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. In *Food Chemistry*, roč. 100, 2007, č. 4, s. 1649-1653.

HAJDUŠKOVÁ, J. 2006. *Včelí produkty očima lékaře*. Praha : ČSV, s. 11-25. ISBN 80-903309-2-4.

HAŠČÍK, P., KAČÁNIOVÁ, M., ČUBOŇ, J., LOPATA, J., MIHOK, M., VAVRIŠINOVÁ, K., ARPÁŠOVÁ, H. 2009. Hodnotenie kvality lesných a kvetových medov z rôznych krajín pôvodu. In *Potravinárstvo*, roč. 3, 2009, č. 4, s. 17-22.

IURLINA, M. O., FRITZ, R. 2005. Characterization of microorganisms in Argentinean honeys from different sources. In *International Journal of Food Microbiology*, roč. 105, 2005, č. 3, s. 297-304, ISSN 0168-1605.

- KAČÁNIOVÁ, M., SUDZINA, M., SUDZINOVÁ, J., FIKSELOVÁ, M., ČUBOŇ, J., HAŠČÍK, P. 2007. Microbiological and physico-chemical quality of honey collected from different slovak habitats. In *Slovak Journal of Animal Science*, roč. 40, 2007, č. 1, s. 38-43, ISSN 1335-3686.
- KAMLER, F., VESELY, V., TITĚRA, D. 2006. *Produkce kvalitního medu*. 3. opravené a rozšířené vydání, Dol : VÚVč, 43 s. ISBN 80-903442-4-0.
- MARTINS, H. A., MARTINS, M. L., BERNARDO, F. M. A. 2003. *Bacilaceae* spores, fungi and aflatoxins determination in honey. In *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, roč. 98, 2003, s. 85-88.
- OLAITAN, P. B., OLUFEMI, E. A., OLA, I. O. 2007. Honey: a reservoir for microorganisms and an inhibitory agent for microbes, In *African Health Sciences*. roč. 7, 2007, č. 3, s. 159-165.
- POTRAVINOVÝ KÓDEX SR – Druhá časť, Štvrtá hlava – Mikrobiologické požiadavky na potraviny a na obaly na ich balenie. 2009. [on line]. [cit. 2009-11-07]. Dostupné na internete: <<http://www.svssr.sk/sk/legislativa/kodex.asp>>.
- SNOWDON, J. A., CLIVER, D. O. 1996. Microorganisms in honey. In *International Journal of Food Microbiology*, roč. 31, 1996, č.1-3, s. 1-26.
- STN ISO 4832 Mikrobiológia – M4. Všeobecné pokyny na stanovenie počtu koliformných baktérií. Metóda počítania kolónií v potravinách a krmivách, 1997.
- STN EN ISO 4833 Mikrobiológia – M1. Všeobecné pokyny na stanovenie celkového počtu mikroorganizmov metódou počítania kolónií v potravinách a krmivách, 1997.
- STN ISO 7954 Mikrobiológia – M10. Všeobecné pokyny na stanovenie počtu kvasiniek a plesní metódou počítania kolónií v potravinách a krmivách, 1997.

Pod'akovanie

Práca vznikla za finančnej podpory APVU-VMSP-P-0111-09, APVU-VMSP-P-0057-09, VEGA 1/0372/09 a VEGA 2/0012/08.

Kontaktná adresa:

Ing. Vladimíra Kňazovická, Katedra mikrobiológie, FBP, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. č.: +421 37 641 5812, e-mail: vladimira.knazovicka@uniag.sk

doc. Ing. Miroslava Kačániová, PhD., Katedra mikrobiológie, FBP, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. č.: +421 37 641 4494, e-mail: miroslava.kacaniova@uniag.sk

Ing. Soňa Felšöciová, PhD., Katedra mikrobiológie, FBP, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. č.: +421 37 641 5813, e-mail: sona.felsociova@uniag.sk

Bc. Monika Tonková, Katedra mikrobiológie, FBP, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. č.: +421 37 641 5811, e-mail: monika.tonkova@uniag.sk

Ing. Martin Melich, Katedra mikrobiológie, FBP, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. č.: +421 37 641 5811, e-mail: martin.melich@uniag.sk

Ing. Miriam Kadási-Horáková, PhD., Katedra mikrobiológie, FBP, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. č.: +421 37 641 5813, e-mail: mirka.kadasihorakova@gmail.com

doc. Ing. Peter Haščík, PhD. Katedra hodnotenia živočíšnych produktov, FBP, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, tel. č.: +421 37 641 4708, e-mail: peter.hascik@uniag.sk