



Vplyv prídavku včelích produktov na mikrobiálnu diverzitu cereálnych výrobkov

Kunová, S., Timoracká, I., Fikselová, M., Zachar Lovászová, V.



ABSTRACT

The study aimed to evaluate the microbiological quality of innovative cereal products enriched with bee-derived ingredients. The microbiological quality of honey, bee pollen, propolis, royal jelly, oat flakes, raisins, and walnuts was also assessed. Microbial counts were determined using the plate dilution method, and isolates were identified with the MALDI-TOF MS Biotyper. Analyses were carried out after 24 hours, 1 month, and 3 months of storage under aerobic and vacuum conditions. The highest total viable count ($3.13 \log \text{CFU.g}^{-1}$) was observed in a cereal bar containing honey, rapeseed pollen, propolis, and royal jelly; however, microbial loads decreased in all samples during storage, reaching $<1 \log \text{CFU.g}^{-1}$ after three months. Coliforms and lactic acid bacteria were absent throughout storage, while yeasts were detected only after 24 hours. From 24-hour samples, 106 isolates were obtained, dominated by *Ralstonia insidiosa*, whereas 60 isolates were recovered after one month, with *Pseudomonas putida* being the most frequent. The results suggest that bee products, owing to their natural antimicrobial properties, can enhance the microbiological safety of innovative foods and may provide promising applications in the food industry.

Key words: innovative foods, bee products, storage, packaging, microbiological analyse

MATERIÁL A METODIKA

V rámci výskumu boli pripravené kombinácie rôznych včelích produktov s ovsenými vločkami, hrozienkami a vlašskými orechmi. Vzorok boli skladované vo vákuovom balení a bez vákuového balenia, pričom doba skladovania bola stanovená na 24 hodín, 1 mesiac a 3 mesiace pri teplote $20 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Med a včelie produkty pochádzali z Hurbanova. Analýze bolo podrobených spolu 36 vzoriek. Z mikrobiologických ukazovateľov bol stanovený celkový počet mikroorganizmov (CPM), počet koliformných baktérií (PKB), vláknité mikroskopické huby a kvasinky (VMH) a baktérie mliečneho kvasenia (BMK). Vzorok boli tiež podrobené identifikácii jednotlivých druhov pomocou MALDI-TOF MS Biotyper. Na stanovenie počtu kolónií tvoriacich jednotiek (KTJ) vo vzorkách, sme použili platňovú zriedňovaciu metódu.

VÝSLEDKY

Tabuľka 1 Priemerná hodnota CPM vo vzorkách cereálnych tyčíniek

vzorka	CPM ($\log \text{KTJ.g}^{-1}$)		
	24 hod.	1 mesiac	3 mesiace
1	$2,96 \pm 0,06^a$	$1,99 \pm 0,01^a$	< 1
2	$2,75 \pm 0,05^d$	$1,25 \pm 0,02^d$	< 1
3	$2,31 \pm 0,06^b$	$1,6 \pm 0,02^b$	< 1
4	$2,22 \pm 0,06^e$	$< 1^f$	< 1
5	$2,19 \pm 0,06^b$	$1,54 \pm 0,01^c$	< 1
6	$2,02 \pm 0,06^e$	$1,03 \pm 0,03^g$	< 1
7	$2,57 \pm 0,06^c$	$1,48 \pm 0,02^c$	< 1
8	$2,42 \pm 0,06^d$	$1,14 \pm 0,03^g$	< 1
9	$3,13 \pm 0,06^a$	$1,48 \pm 0,01^c$	< 1
10	$2,52 \pm 0,06^c$	$1,11 \pm 0,02^g$	< 1
11	$2,65 \pm 0,06^c$	$1,23 \pm 0,01^d$	< 1
12	$2,15 \pm 0,06^f$	$1,02 \pm 0,02^g$	< 1

Priemerná hodnota CPM vo vzorkách cereálnych tyčíniek, skladovaných 24 hodín pri, sa pohybovala od $2,02 \pm 0,06 \log \text{KTJ. g}^{-1}$ vo vzorke č. 6 (vákuovo balené vzorky s prídavkom repkového medu + propolisu + ovsených vločiek + hrozienok + vlašských orechov) do $3,13 \pm 0,06 \log \text{KTJ.g}^{-1}$ vo vzorke č. 9 (výrobky s prídavkom medu + repkového peľu + propolisu + materskej kašičky + ovsených vločiek + hrozienok + vlašských orechov). Vo vzorkách cereálnych tyčíniek, skladovaných 3 mesiace, mikroorganizmy neboli detegované v žiadnej vzorke (tabuľka 1).

Vo vzorkách cereálnych tyčíniek, skladovaných 3 mesiace, mikroorganizmy neboli detegované v žiadnej vzorke. Na základe výsledkov je možné pozorovať štatisticky významné rozdiely medzi vzorkami cereálnych tyčíniek skladovaných 1 mesiac. Hodnoty CPM vo vzorkách č. 4 a 6 boli signifikantne nižšie ($p < 0,05$) v porovnaní s ostatnými vzorkami (tabuľka 3). Použitie vákuového balenia má štatisticky významný vplyv na mikrobiologickú kvalitu produktu a môže byť kľúčovým faktorom pri predlžovaní jeho trvanlivosti.



Tabuľka 2 Celkový počet izolátov vo vzorkách cereálnych tyčíniek s repkovým medom skladovaných 24 hodín

Mikrobiálny druh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pantoea agglomerans</i>	2	3	3	2	3	6	1					20
<i>Pseudomonas chlororaphis</i>		1	1		2							4
<i>Pseudomonas asplenii</i>			1		1					1		3
<i>Pseudomonas kilonensis</i>			1									1
<i>Pseudomonas agarici</i>			1	1	1		1					4
<i>Rouxiella chamberiensis</i>			1	1	2	1						5
<i>Pediococcus acidilactici</i>		5	6				2	1			1	16
<i>Ralstonia insidiosa</i>	5	2	5	4	3	2	1		2		3	27
<i>Microbacterium paraoxydans</i>	1				2	2				1		6
<i>Bacillus cereus</i>	3		1				2	2		1	3	12
<i>Staphylococcus hominis</i>			1						1			2
<i>Herbaspirillum huttiense</i>				1						1	4	6
Spolu												106

Zo vzoriek cereálnych tyčíniek, skladovaných 24 hodín, sa nám podarilo identifikovať 106 izolátov pomocou MALDI- TOF Biotyper. Vo vzorkách bol dominantným druhom *Ralstonia insidiosa* (27 izolátov), nasledovali druhy *Pantoea agglomerans* (20 izolátov) a *Pediococcus acidilactici* (16 izolátov) (tabuľka 2).

Zo vzoriek cereálnych tyčíniek skladovaných 1 mesiac, bolo identifikovaných spolu 60 izolátov. Najčastejšie izolovaný bol druh *Pseudomonas putida* (15 izolátov), nasledovala *Ralstonia insidiosa* (14 izolátov) (tabuľka 6).

ZÁVER

Výsledky štúdie naznačujú, že pridanie včelích produktov do potravín môže významne ovplyvniť mikrobiologickú bezpečnosť týchto výrobkov, čím sa znižuje riziko kontaminácie a predlžuje sa trvanlivosť potravín. Tieto inovované produkty môžu získať obľubu u spotrebiteľov, ktorí hľadajú zdravšie a prírodnejšie alternatívy k bežným potravinám. Okrem toho, využitie včelích produktov môže predstavovať nový trend v potravinárskom priemysle, ktorý bude podporovať udržateľnosť a ekologické poľnohospodárstvo.

Pod'akovanie: Analýzy a príspevok vznikli s finančnou podporou projektu VEGA 1/0454/25.

Kontaktná adresa: doc. Ing. Simona Kunová, PhD., Ústav potravinárstva, Fakulta biotechnológie a potravinárstva, SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra. Slovenská republika.
E-mail: simona.kunova@uniag.sk