

JAKÝ EFEKT MÁ PŘÍDAVEK OCHRANNÝCH KULTUR PŘI VÝROBĚ SALÁMU VYSOČINA? WHAT EFFECT DOES THE ADDITION OF PROTECTIVE MICROBIAL CULTURES IN THE PRODUCTION OF VYSOČINA SALAMI?

Miroslav Jůzl¹ – Jan Slovák¹ – Zdeněk Morávek¹ – Monika Hubáčková¹
Libor Kalhotka¹ – Petr Kouřil¹

¹Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, MENDELU, Zemědělská 1, 613 00 Brno

<https://doi.org/10.11118/978-80-7509-996-9-0148>



ABSTRAKT

Ochranné neboli protektivní bakteriální kultury, jsou komerčně dostupné a používány výrobci potravin nejčastěji živočišného původu, k ovládnutí rizika výskytu nežádoucích mikroorganismů, a to jak z řad původců alimentárních onemocnění, tak mikroflory podílející se na kažení potravin. Nejčastěji je tím nejvíce zmiňovaným nebezpečím a výskyt *Listeria monocytogenes*. Byly vyrobeny ve dvou opakováních 3 skupiny salámu Vysočina (K – bez přídavku ochranné kultury; BLC20 – s přídavkem ochranné kultury SafePro® B-LC-20; LYO – s přídavkem ochranné kultury Lyoflora FP 50). Byly sledovány fyzikální (pH, barva CIELAB), mikrobiologické (CPM, BMK, koliformní a psychrotrofní mikroorganismy) a senzorycké parametry. Byly zjištěny průkazné rozdíly v pH a parametrech světlosti L^* a míře červené barvy a^* ($P < 0,05$), avšak tyto rozdíly jsou minimální a nejsou postřehnutelné spotřebitelem. Mikrobiologická a senzorycká analýza rozdíly a tím dopad na jakost salámu neprokázaly ($P > 0,05$). Proto se může jevit použití ochranných kultur při výrobě trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků jako neúčelné a diskutabilní.

Klíčová slova: pH, barva, CIELAB, masné výrobky, ochranná kultura, mikroorganismus

ABSTRACT

Biprotective cultures or protective bacterial cultures are commercially available and used by manufacturers of food and companies, most often of animal origin business, to control the risk of the appearance of undesirable microorganisms, both from the ranks of food-borne diseases and microflora involved in food spoilage. The most frequently mentioned danger is the occurrence of *Listeria monocytogenes*. Three groups of Vysočina salami were produced in two repetitions (K – without the addition of protective culture; BLC20 – batch with the addition of the protective culture SafePro® B-LC-20; LYO – batch with the addition of the protective culture Lyoflora FP 50). Physical (pH, CIELAB color), microbiological (TCM, LAB, coliform and psychrotrophic microorganisms) and sensory parameters (sensory panel) were monitored. Significant differences were found in pH and parameters of lightness L^* and degree of red color a^* ($P < 0.05$), but these differences are minimal and not perceptible to the consumer. Microbiological and sensory analysis showed no differences and thus no impact on salami quality ($P > 0.05$). As a result, the use of protective cultures in the production of long-lasting heat-treated meat products may appear to be pointless and debatable.

Keywords: pH, colour, CIELAB, meat products, protective culture, microorganism

ÚVOD / INTRODUCTION

Obecně jsou ochranné kultury považovány za bezpečné pro spotřebu a mnoho z nich je schopno produkovat bakteriociny. Jejich probiotický potenciál není znám (Young a O'Sullivan, 2011). Účinnost ochranných kultur pro kontrolu růstu *L. monocytogenes* v masných a rybích produktech byla dostatečně prokázána (Castellano et al., 2023). Přes celkem snadnou devitalizaci teplotou v případě výroby tepelně opracovaných masných výrobků je *L. monocytogenes* problematická zejména svým výskytem a růstem v chladírenských teplotách, tvorbou biofilmu, nebo i tím, že se vyskytuje v trávicím traktu u 5-10 % humánní populace (Kameník, 2014). Tedy rozhodující pro její vymezení a snížení rizika jejího výskytu jsou hygienické podmínky v provozech a disciplína při výrobě a sanitaci ze strany zaměstnanců (Woods et al., 2019). Prezentovaná studie je součástí projektu reagujícího na výzkumné potřeby MZe v rámci vyhlášené soutěže v roce 2022, což je ověření možností prokazování použití ochranných kultur ve výrobě masných, mléčných a rybích výrobků a jejich účinku (dopadu) na jejich kvalitu/vlastnosti/jakost. Cílem projektu MeDaFish je dát zevrubnou zprávu pro dozorové orgány, podložené výsledky z experimentální studie, zda používání mikrobiálních tzv. ochranných kultur při výrobě nefermentovaných potravin nemá zastřít jakost vstupní suroviny nebo nízkou úroveň procesu jejich zpracování a výroby potravin. Projekt je doplněn o reálný pokus simulující různé dispozice v kontextu výrazně rozšiřující zadání projektu (ochranný účinek různých kultur a jejich porovnání s nulovou variantou – kontrolou), a to za výrobních podmínek (v poloprovozech) u masných a mléčných výrobků, a výrobků z masa ryb. Cílem prezentovaného experimentu byl masný výrobek trvanlivý tepelně opracovaný (Vyhláška MZe č. 69/2016 Sb.). Jednalo se o salám Vysočina, který tak byl zvolen jako modelový masný výrobek, kam aplikace ochranné kultury nemá zdánlivě smysl, pokud nemá sloužit k tomu, aby případně zastřela jakost vstupní suroviny, nebo fungovala jako jakási bezpečnostní pojistka.

MATERIÁL A METODIKA / MATERIAL AND METHODS

V rámci hodnocení byly použity vzorky salámu Vysočina vyrobené v souladu s harmonogramem projektu v masném poloprovozu (CZ 22067) na Ústavu technologie potravin MENDELU. Byly vyrobeny tři skupiny ve dvou opakováních, které se lišily obsahem použitím ochranných kultur (K – kontrolní šarže bez přídavku ochranné kultury; BLC20 – šarže s přídavkem ochranné kultury SafePro® B-LC-20; LYO – šarže s přídavkem ochranné kultury Lyoflora FP 50). Při výrobě se vycházelo z normy ON 57 7271 pro trvanlivý salám Vysočina. Pro výrobu bylo použito HPV, VL II, VVbk a sádlo. Receptura dále obsahovala šupinkový led, dusitanovou solící směs a směs koření Vysočina. Jako obal byla použita faserová střeza o průměru 55 mm. Dále byl použit motouz a hliníkové spony pro zaklípování. Postup výroby zahrnoval mělnění masa na kutru (Seydelmann K 64 Ultra VA), odležení 24 hodin a tepelné opracování včetně uzení v udírně (Bastramat B 850 FR), sušení v komoře (Lackner KRA-GEN3 M) do dosažení hodnoty $a_w = 0,93$ a sledování po dobu minimální trvanlivosti 21 dní (Pavelková, 2018). Vzorky salámů byly analyzovány chemickým (není předmětem příspěvku; obsah sušiny, tuku, bílkovin, NaCl), fyzikálním (pH – Knick Portamess PORTAVO 907 Multi, barva CIELAB – CM 3500d, D65, SCE, 30 mm), mikrobiologickým rozbořem (Kalhotka et al., 2012).



Obrázek 1: Suroviny a pomocné látky pro výrobní experiment

Naměřené hodnoty byly zpracovány v programech Microsoft Office Excel a STATISTICA 12.

VÝSLEDKY A DISKUZE / RESULTS AND DISCUSSION

V tabulce (Tab. 1) jsou uvedeny výsledky z iniciačního pokusu, kdy byly aplikovány ve srovnání s kontrolní skupinou ochranné kultury od obou výrobců/distributorů kultur. Z ní vyplývá, že tepelné opracování výrazně snížilo počty CPM, které ovšem ve srovnání s kontrolní skupinou i po 24hodinovém odležení po naražení salámů nebyly výrazně vyšší. CPM v díle po 24 uložení v chladu nevykazují významné rozdíly mezi jednotlivými variantami a kontrolou bez přídavku protektivní kultury.

Tabulka 1: Mikrobiologické výsledky rozboru salámů Vysočina (dílo po naražení, po 24hodinovém odležení, po tepelném opracování/uzení, na konci doby minimální trvanlivosti)

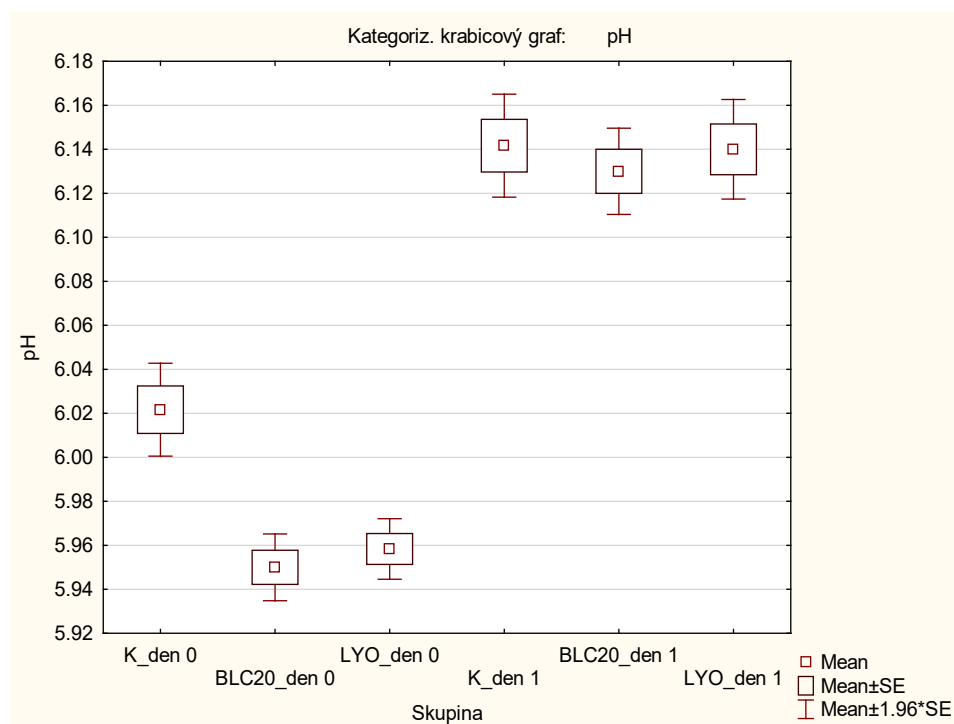
Druh	Skupina	CPM	koliformní b.		BMK	BMK psychr.	Psychr. MO
			E. coli	ostatní kolifor. b.			
dílo po zamíchání	LYO	6,673	ND in 10^{-1}	2,581	5,653	4,343	6,862
	BLC20	7,113	ND in 10^{-1}	2,728	6,894	4,22	6,696
	K	6,45	ND in 10^{-1}	2,377	3,656	4,421	6,526
dílo po 24 hodinách	LYO	7	ND in 10^{-1}	2,679	6,243	4,428	6,941
	BLC20	7,038	ND in 10^{-1}	2,27	6,968	4,352	6,246
	K	6,99	ND in 10^{-1}	2,609	ND in 10^{-1}	4,402	6,935
salám po uzení	LYO	1,699	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	< 0,699
	BLC20	1,989	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}
	K	1,097	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	< 0,699
salám na konci DMT	LYO	1,531	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	< 0,699	ND in 10^{-1}	< 0,699
	BLC20	1,585	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	< 0,699	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}
	K	1,352	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}	< 0,653	ND in 10^{-1}	ND in 10^{-1}

Pozn. Skupiny masných výrobků bez (K) a s ochrannou kulturou (BLC20, LYO)

E. coli nebyla ve vzorcích detekována a počty ostatních koliformních bakterií se pohybovaly v řádu stovek. Bakterie mléčného kvašení – mezofilní dosáhly počtů v řádu milionů na gram u obou variants protektivní

kulturou, u kontrolní varianty byly počty až o tři řády nižší bezprostředně po zamíchání a po 24 h nebyly tyto BMK detekovány. U psychrotrofních BMK nebyl zjištěn výrazný rozdíl u žádné z variant, jejich počty dosahovaly po 24 h počtů nižších desítek tisíc. Psychrotrofní mikroorganismy byly po 24 h od zamíchání dila zjištěny u všech variant v množství od 6,246 do 6,941 log KTJ/g. U salámu v době vhodné pro jeho expedici byly CPM velmi nízké u všech variant na úrovni nižších desítek v 1 g vzorku. Ostatní analyzované skupiny mikroorganismů nebyly detekovány nebo se jejich počty pohybovaly v rozmezí jednotek bakterií na gram. Z pohledu mikrobiologie není příliš účelné přidávat do díla protektivní bakterie, pokud budeme dílo tepelně zpracovávat bezprostředně po zamíchání. Pokud budeme dílo zpracovávat s časovým odstupem v řádech desítek hodin, může aplikace protektivní kultury znamenat změnu v počtech mikroorganismů ve prospěch bakterií bez negativního vlivu na kvalitu díla.

Tepelné ošetření při výrobě salámů a následné sušení významně sníží počty mikroorganismů včetně protektivních kultur. Vytvořené bakteriociny však ve výrobku přetrvávají a mohou pozitivně působit do doby, nežli a_w dosáhne potřebné hodnoty pro zamezení růstu mikroorganismů působících kažení (Kalhotka et al., 2012).

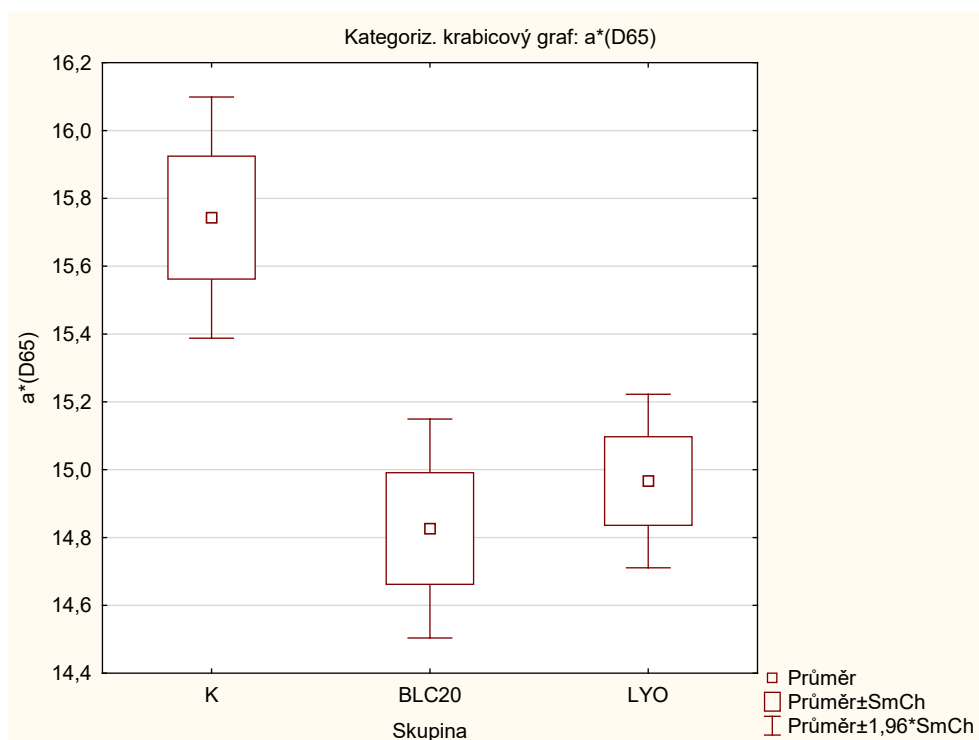


Obrázek 2: Měření pH masného díla VYSOČINY bez (K) a s ochrannou kulturou (BLC20, LYO)

Senzorická analýza neprokázala ($P > 0,05$) vliv na změnu jakostních parametrů v případě, že byly přidány výše uvedené ochranné kultury. V případě měření pH masného díla před tepelným opracováním byly zjištěny průkazné rozdíly ($P < 0,05$) mezi skupinami i v čase. Kontrolní vzorek dosáhl vyšší hodnoty pH v čase 0, vyjma po tepelném opracování (den 1) pH nevykázalo rozdílných hodnot ($P > 0,05$) mezi skupinami (Obr. 2).

Byly zjištěny průkazné rozdíly v parametrech světlosti L^* a míře červené barvy a^* (Obr. 3), avšak tyto rozdíly jsou minimální a nejsou postřehnutelné spotřebitelem. Použití ochranných kultur od obou distributorů

zpříčinilo nižší hodnotu a^* (méně červený povrch plátku) a vyšší L^* (světlosti) plátků. Avšak hodnoty ΔE^*_{ab} jsou 1,28, resp. 1,04, což je pod hranicí (2-3) rozeznatelnosti (Saláková, 2012).



Obrázek 3: Parametr a^* pro červenou barvu VYSOČINY bez (K) a s ochrannou kulturou (BLC20, LYO)

ZÁVĚR / CONCLUSIONS

Použití ochranných kultur při výrobě potravin živočišného původu má různé důvody. V našem experimentu jsme se zabývali hypotézou, zda výrazně neovlivní potravinu, pro jejíž výrobu její použití není smysluplné. Na jednu stranu byly zjištěny průkazné rozdíly v pH a parametrech světlosti L^* a míře červené barvy a^* , avšak tyto rozdíly jsou minimální a rozhodně nejsou postřehnutelné spotřebitelem. Na druhou stranu, mikrobiologická a senzorická analýza rozdíly a tím dopad na jakost salámu vůbec neprokázaly. Tím pádem se může jevit použití ochranných kultur při výrobě trvanlivých tepelně opracovaných masných výrobků jako neúčelné a diskutabilní, avšak jejich použití nemusí být pouze chápáno technologicky a ekonomicky neúčelné, může být pojistkou pro výrobce v oblasti systému řízení jakosti v souvislosti s bezpečností potravin.

PODĚKOVÁNÍ / ACKNOWLEDGEMENT

Příspěvek byl zpracován s podporou projektu MZe ČR NAZV QK23020047 s názvem Ověření možností prokazování použití ochranných kultur ve výrobě potravin živočišného původu.

LITERATURA/REFERENCES

Castellano, P. et al. (2023): Chapter Seven - Bioprotective cultures and bacteriocins as food preservatives. Editor(s): Fidel Toldrá. In. Advances in Food and Nutrition Research, Academic Press, 106, 275-315. ISBN 9780443193040. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2023.02.002>.

Kalhotka, L., Cwиковá, O., Čírtková, V., Matoušová, Z., Přichystalová, J. (2012). Changes in counts of microorganisms and biogenic amines production during the manufacture of fermented sausages Poličan. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 2(2), 667–683.
<https://office2.jmbfs.org/index.php/JMBFS/article/view/7173>.

Kameník, J. (2012): *Hygiena a technologie masa: Trvanlivé masné výrobky*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-608-7.

Pavelková, D. (2018): Porovnání jakostních parametrů salámu Vysočina v závislosti na obsahu soli. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, 62 s.

Saláková, A. (2012): Instrumental measurement of texture and color of meat and meat products. *Maso International*, 2, 107-117. <http://www.maso-international.cz/wp-content/uploads/2013/04/maso-international-2012-2-page-107-114.pdf>

Young, N.W.G., O'Sullivan, G.R. (2011): 5 - The influence of ingredients on product stability and shelf life. Editor(s): David Kilcast, Persis Subramaniam. In *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Food and Beverage Stability and Shelf Life*, Woodhead Publishing, 381-404. DOI: 10.1533/9780857092540.2.381.

Woods, D. F., Kozak, I.M., Flynn, S., O'Gara, F. (2019): The Microbiome of an Active Meat Curing Brine. *Frontiers in Microbiology*, 11(9), 3346. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.03346>.

Vyhláška č. 69/2016 Sb. ze dne 17. února o požadavcích na maso, masné výrobky, produkty rybolovu a akvakultury a výrobky z nich, vejce a výrobky z nich. Sbírka zákonů České republiky. 4. 3. 2016, částka 26. ISSN 1211-1244.

Kontaktní adresa / Contact Information: doc. Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D., Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: miroslav.juzl@mendelu.cz