

Abstrakt

Cílem studie bylo vyhodnotit účinnost ochranných kultur (OK) na bázi bakterií mléčného kvašení (BMK) proti růstu *Listeria monocytogenes* v mletém vepřovém mase při 2 ± 1 °C. Testovány byly preparáty P1 a P2 (výrobce A) a P3 (výrobce B). Po inokulaci koktejlem ze čtyř kmenů *L. monocytogenes* byly vzorky analyzovány ve dnech 0, 2, 7 a 14. Počty *L. monocytogenes* se oproti kontrolám významně nelišily ($p > 0,05$); pouze u P2 byl ve 14. dni trend k nižším hodnotám a u P3 inhibice v 7. dni, která se však neudržela. OK se v mase etablovaly (nárůst psychrotrfních BMK a celkového počtu psychrotrfních mikroorganismů), zatímco vliv na bakterie čeledi *Enterobacteriaceae* byl přechodný. Výsledky ukazují, že účinek OK na *L. monocytogenes* je při nízké teplotě zanedbatelný.

Úvod

Listeria monocytogenes je významný původce alimentárních onemocnění s vysokou úmrtností a je schopná přežívat v potravinářských provozech (Aljasir a D’Amico, 2021; Gomez et al., 2021). Ochranné kultury na bázi bakterií mléčného kvašení (BMK) produkují kyseliny a bakteriociny s účinkem proti grampozitivním patogenům (Aljasir a D’Amico, 2021; Xu et al., 2022; Karbowiak et al., 2025). Biokonzervace pomocí BMK je perspektivní strategií zvyšující bezpečnost a trvanlivost mletého masa (Karbowiak et al., 2025).

Výsledky a diskuze

Tabulka 1: Růst *Listeria monocytogenes* (log KTJ/g, průměr ± SD) v mletém vepřovém mase během skladování (0., 2., 7. a 14. den) při 2 ± 1 °C.

Experiment 1 – výrobce A				
Dávka	0. den	2. den	7. den	14. den
Kontrola bez OK	3.98 ± 0.02 ^{Ab}	3.82 ± 0.16 ^{Aa}	3.99 ± 0.01 ^{Aa}	3.96 ± 0.05 ^{Aa}
P1	3.82 ± 0.02 ^{Aa}	3.68 ± 0.15 ^{Aa}	3.88 ± 0.02 ^{Aa}	4.07 ± 0.20 ^{Aa}
P2	3.75 ± 0.04 ^{Aa}	3.77 ± 0.08 ^{Aa}	3.65 ± 0.14 ^{Aa}	3.59 ± 0.22 ^{Aa}

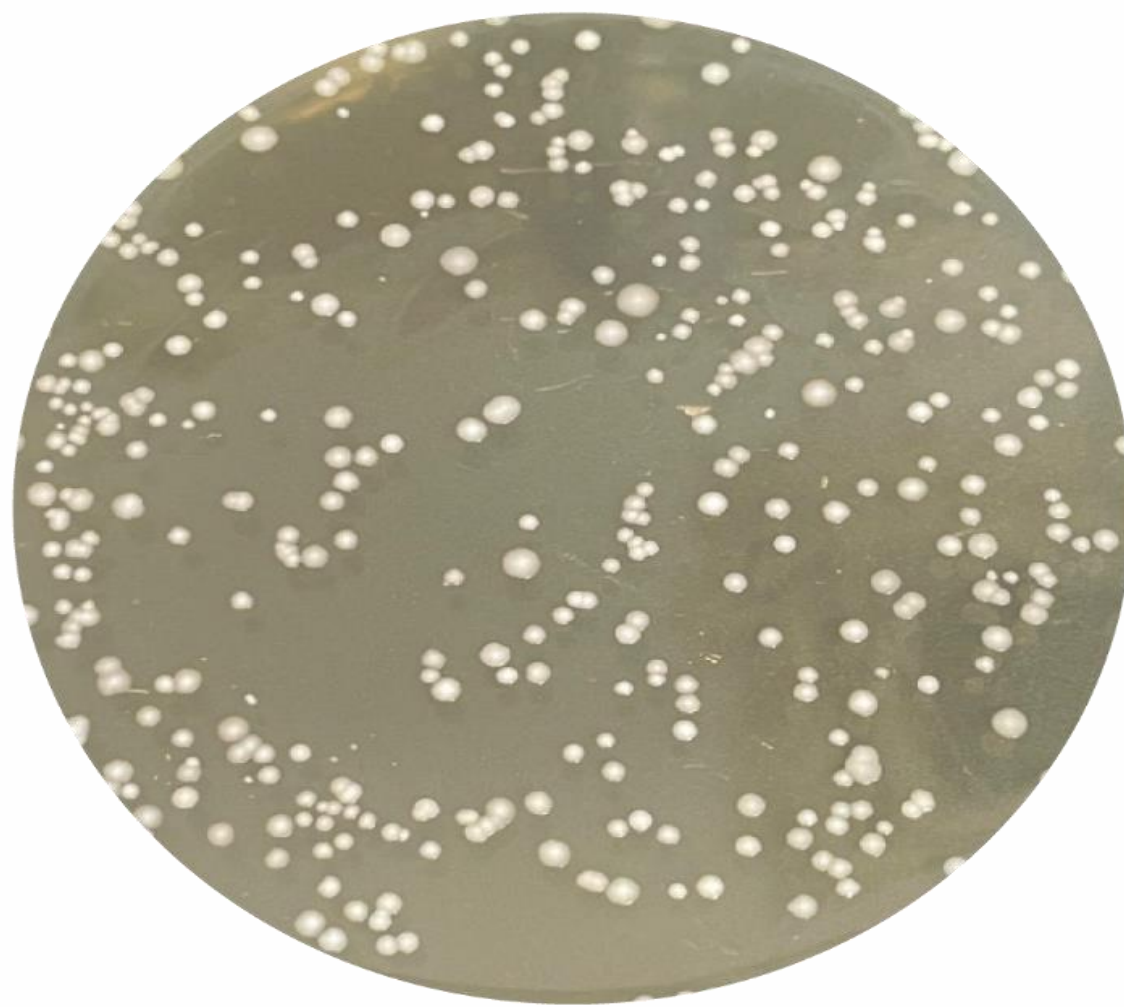
Experiment 2 – výrobce B				
Dávka	0. den	2. den	7. den	14. den
Kontrola bez OK	3.86 ± 0.10 ^{Aa}	3.86 ± 0.16 ^{Aa}	3.96 ± 0.02 ^{Aa}	4.08 ± 0.00 ^{Aa}
P3 opakování 1	3.89 ± 0.07 ^{Aa}	3.85 ± 0.10 ^{Aa}	3.78 ± 0.04 ^{Ab}	3.92 ± 0.04 ^{Aa}
P3 opakování 2	3.98 ± 0.00 ^{Aa}	3.97 ± 0.05 ^{Aa}	3.73 ± 0.01 ^{Ab}	3.72 ± 0.17 ^{Aa}

Malá písmena označují statisticky významné rozdíly ve sloupcích mezi dávkami v rámci jednoho dne, velká písmena statisticky významné rozdíly v řádcích mezi dny v rámci jedné dávky (Tukey HSD, $p < 0,05$).

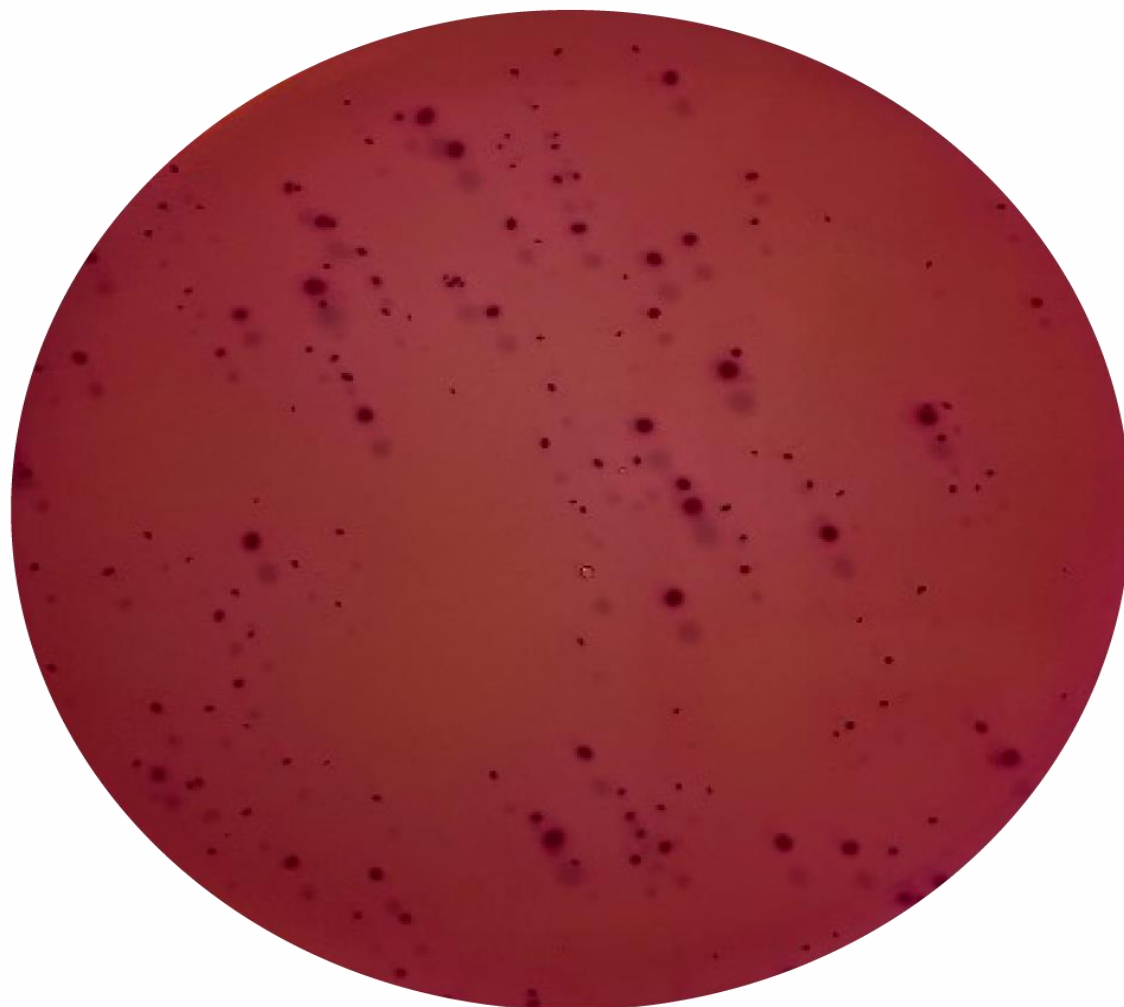
Počty *L. monocytogenes* se mezi kontrolami a variantami s OK významně nelišily ($p > 0,05$). U preparátu P2 byl ve 14. dni patrný trend k nižším hodnotám, avšak bez statistické významnosti. Preparát P3 vykazoval inhibiční efekt pouze v 7. dni, který se do 14. dne neudržel. Celkově tedy OK neovlivnily růst *L. monocytogenes*. Psychrotrfní bakterie mléčného kvašení byly v kontrolních vzorcích zpočátku téměř nulové, zatímco v mase s OK dosahovaly vyšších hodnot již od 0. dne. Preparát P1 vykazoval stabilní růst během celého pokusu, zatímco P2 vykazoval rychlý nárůst do 7. dne a následný pokles. U P3 byl růst na MRS agaru nízký z důvodu inhibice rodu *Carnobacterium*, což bylo potvrzeno na GTK agaru.



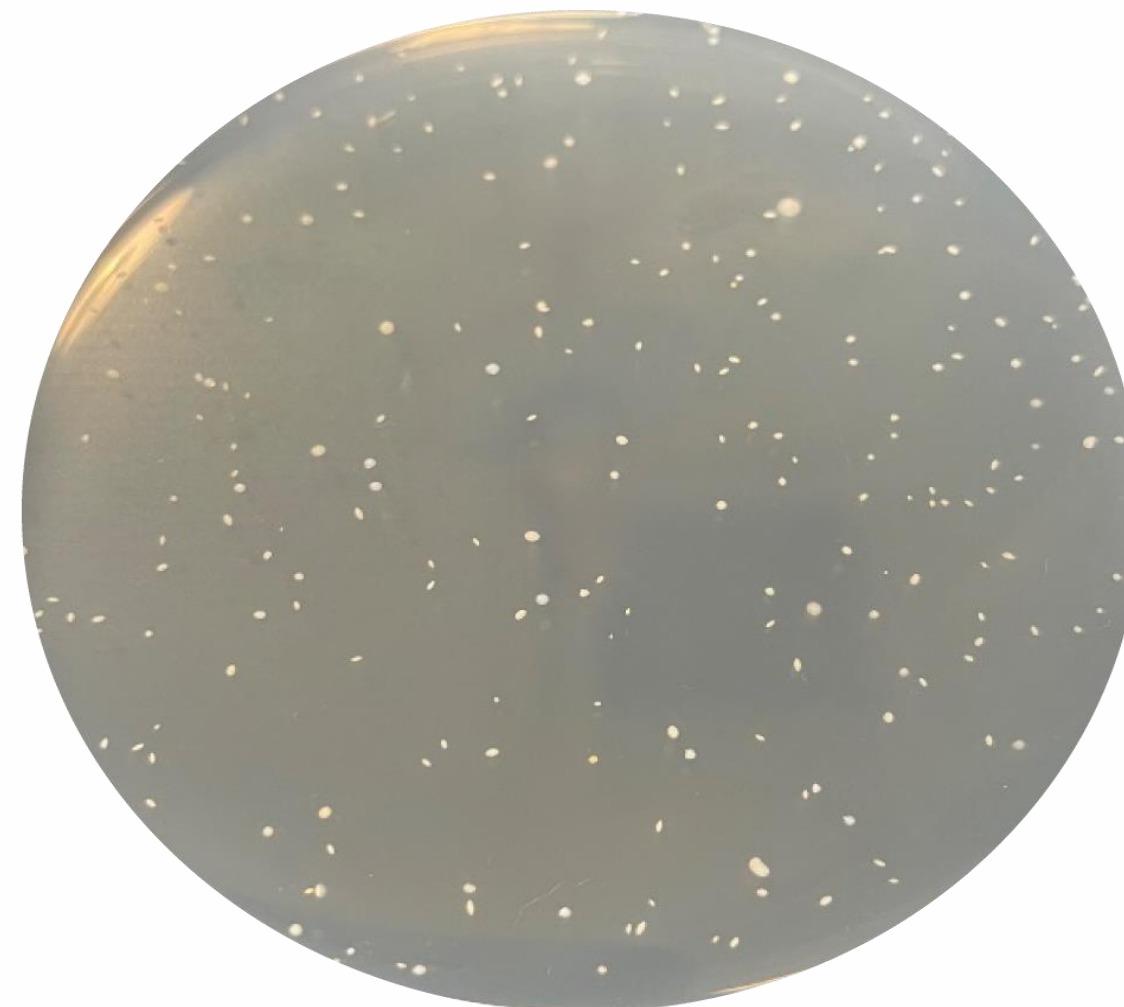
Obrázek 1: *Listeria monocytogenes* (ALOA agar, 37 °C, 24–48 h)



Obrázek 2: Psychrotrfní bakterie mléčného kvašení (MRS agar, 15 °C, 7 dní)



Obrázek 3: *Enterobacteriaceae* (VČŽG agar, 30 °C, 24 h)



Obrázek 4: Celkový počet psychrotrfních mikroorganismů (GTK agar, 6,5 °C, 10 dní)

Tabulka 3: Množství psychrotrfních celkových počtů mikroorganismů (pCPM; log KTJ/g, průměr ± SD) v mletém vepřovém mase během skladování (0., 2., 7. a 14. den) při 2 ± 1 °C.

Experiment 1 – výrobce A				
Dávka	0. den	2. den	7. den	14. den
Kontrola bez OK	5.60 ± 0.07 ^{Aa}	6.57 ± 0.19 ^{Ba}	7.15 ± 0.06 ^{Ca}	7.28 ± 0.17 ^{Ca}
P1	5.42 ± 0.14 ^{Aa}	6.31 ± 0.09 ^{Ba}	7.16 ± 0.04 ^{Ca}	7.76 ± 0.11 ^{Db}
P2	6.72 ± 0.02 ^{Ab}	7.50 ± 0.04 ^{Bb}	8.11 ± 0.09 ^{Cb}	8.00 ± 0.20 ^{Cb}

Experiment 2 – výrobce B				
Dávka	0. den	2. den	7. den	14. den
Kontrola bez OK	4.85 ± 0.04 ^{Aa}	5.46 ± 0.06 ^{Ba}	7.00 ± 0.10 ^{Ca}	7.93 ± 0.03 ^{Da}
P3 opakování 1	6.37 ± 0.01 ^{Ab}	7.15 ± 0.00 ^{Bb}	8.19 ± 0.02 ^{Cb}	8.23 ± 0.08 ^{Cb}
P3 opakování 2	6.36 ± 0.02 ^{Ab}	7.20 ± 0.01 ^{Bb}	8.20 ± 0.05 ^{Cb}	8.40 ± 0.07 ^{Cb}

Malá písmena označují statisticky významné rozdíly ve sloupcích mezi dávkami v rámci jednoho dne, velká písmena statisticky významné rozdíly v řádcích mezi dny v rámci jedné dávky (Tukey HSD, $p < 0,05$).

Celkové počty psychrotrfních mikroorganismů byly u variant s OK vyšší než u kontrol od počátku a rozdíly přetrvávaly během celého sledovaného období. U P2 a P3 se projevil stabilní růst do 14. dne. U bakterií čeledi *Enterobacteriaceae* se projevil částečný inhibiční efekt P2 ve srovnání s kontrolou a P1. U P3 kontrola vykazovala rychlejší růst do 7. dne, ale rozdíl se do 14. dne vyrovnal. Celkový účinek OK na tuto skupinu mikroorganismů byl tedy pouze přechodný.

Závěr

Ochranné kultury v podmínkách tohoto pokusu neovlivnily růst *Listeria monocytogenes* v mletém vepřovém mase při 2 ± 1 °C. Přesto se v mase úspěšně etablovaly, což dokládá nárůst bakterií mléčného kvašení a celkového počtu mikroorganismů, zatímco jejich účinek na *Enterobacteriaceae* byl jen přechodný. Samotné použití ochranných kultur proto nezajišťuje spolehlivou inhibici *L. monocytogenes* a je vhodné jej kombinovat s dalšími opatřeními, jako je úprava složení, pH, vodní aktivity, balení či podmínky skladování.

Kontaktní adresa: Ing. Simona Ondruchová, VETUNI Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Ústav hygieny a technologie rostlinného původu, Palackého tř.1946/1, 612 42 Brno, e-mail: ondruchovas@vfu.cz

LITERATURA: K dispozici u autorů a ve sborníku.