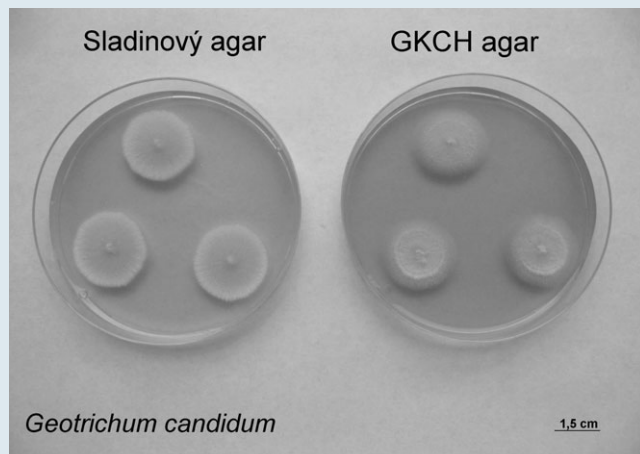
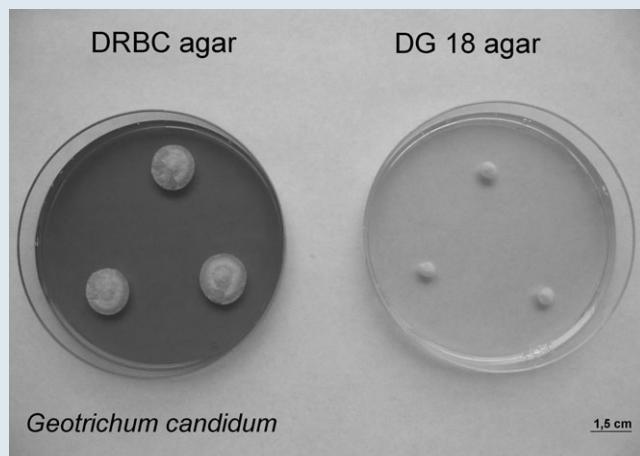


**Obr. 2a** Růst *Geotrichum candidum* na Sladinovém agaru a GKCH**Obr. 2b** Růst *Geotrichum candidum* na DRBC a DG18

Závěrem lze konstatovat, že použití půd DRBC a DG 18 pro stanovení počtu kvasinek a plísní nejen v mléčných výrobcích vyžaduje ČSN ISO 21527-1, 2 platná od ledna 2009. Při výběru vhodné půdy pro stanovení počtu kvasinek a plísní je nutné zohlednit aktivitu vody vyšetřované potraviny. V případě, že má být sledována kompletní mykoflóra a jednotlivé mikroorganismy mají být identifikovány a charakterizovány, je vhodné doplnit toto stanovení i použitím jiných kultivačních půd např. Sladinového agaru. Nicméně na médiích, jejichž použití vyžaduje současná ISO norma, byl sledován uspokojivý růst s charakteristickou morfologií u jednotlivých sledovaných rodů kvasinek a plísní.

#### Literatura

- ČSN 56 9609. Pravidla správné hygienické a výrobní praxe - Mikrobiologická kritéria pro potraviny. Principy stanovení a aplikace, 2008, 15 s.
- ČSN ISO 7954. Mikrobiologie. Všeobecné pokyny pro stanovení počtu kvasinek a plísní. Technika počítání kolonií vykultivovaných při 25 °C, 1994, 8 s.
- ČSN ISO 21527-1. Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu kvasinek a plísní - Část 1: Technika počítání kolonií u výrobků s aktivitou vody vyšší než 0,95, 2009, 12 s.
- ČSN ISO 21527-2. Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu kvasinek a plísní - Část 2: Technika počítání kolonií u výrobků s aktivitou vody nižší než nebo rovnou 0,95, 2009, 16 s.

- DEÁK T. (1991): Foodborne yeasts. *Adv. Appl. Microbiol.*, 36, s. 179-278.
- FERREIRA A.D., VILJOEN B.C. (2003): Yeasts as adjunct starters in matured Cheddar cheese. *Int. J. Food Microbiol.*, 86, s. 131-140.
- JAKOBSEN M., NARVHUS J. (1996): Yeasts and their possible beneficial and negative effects on the quality of dairy products. *Int. Dairy J.*, 6, s. 755-768.
- NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. 29 s.
- PITT, J.I., HOCKING, A.D.(2009): *Fungi and food spoilage*, 3rd ed., Springer Verlag, Germany, 540 s.

#### Kontaktní adresa:

MVDr. Eva Standarová, Ústav hygieny a technologie mléka, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Palackého 1/3, 612 42 Brno, ČR,  
e-mail: standarovae@vfu.cz

Přijato do tisku 8. 7. 2011

Lektorováno 14. 7. 2011

## MLÉKO A PROSTŘEDÍ MLÉKÁRENSKÉ VÝROBY: ZDROJE A CESTY ŠÍŘENÍ *LISTERIA MONOCYTOGENES*

Tereza Gelbíčová<sup>a</sup>, Renáta Karpíšková<sup>b,c</sup>,  
Kateřina Demnerová<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta,  
Ústav experimentální biologie, Tvrdého 14, 602 00 Brno,  
email: terezag@sci.muni.cz

<sup>b</sup> Státní zdravotní ústav Praha, Centrum zdraví, výživy  
a potravin, Palackého 3a, 612 42 Brno

<sup>c</sup> Veterinární a farmaceutická univerzita Brno,  
Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Palackého 1-3,  
612 42 Brno, email: karpiskova@chpr.szu.cz

<sup>d</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,  
Fakulta potravinářské a biochemické technologie,  
Technická 5, 166 28 Praha 6 - Dejvice,  
email: katerina.demnerova@vscht.cz

### Milk and the environment of dairy plants: sources and transmission routes of *Listeria monocytogenes*

#### Souhrn

Sledování výskytu *Listeria monocytogenes* v rámci celého potravinového řetězce je jedním z předpokladů zajištění bezpečnosti potravin. Článek předkládá informace o možnostech šíření kontaminace *L. monocytogenes* na mléčných farmách a v mlékárenských podnicích vyrábějících zrající sýry. Pro sledování cest kontaminace v prvovýrobě a potravinářských provozech je rozhodující typizace *L. monocytogenes* v surovinách, finálních výrobcích, na zařízení a pracovních plochách výrobní linky.

**Klíčová slova:** perzistence, hygiena, typizační metody

## Summary

Monitoring of the occurrence of *Listeria monocytogenes* throughout the food chain is one of the prerequisites to ensure food safety. This article presents information about possibilities of contamination routes on dairy farms and dairy plants producing ripened cheeses. Typing of *L. monocytogenes* in raw materials, final products, the equipment and working surfaces of the production line, is critical for monitoring of contamination routes in primary production and food plants.

**Key words:** persistence, hygiene, typing methods

## Úvod

*Listeria monocytogenes* je běžně se vyskytující saprofytická bakterie a současně intracelulární patogen vyvolávající onemocnění lidí i zvířat. V České republice, podobně jako v dalších státech, je v současnosti zaznamenáván vzestupný trend výskytu listerióz. V rámci států EU je nejvyšší úroveň pozitivních nálezů *L. monocytogenes* u potravin k přímé spotřebě zaznamenávána v rybích, lahůdkářských a masných výrobcích<sup>1</sup>. Zrající sýry však bývají také kontaminovány bakteriemi *L. monocytogenes*, jak dokazují epidemické případy listerióz např. v Itálii<sup>2</sup>, České republice<sup>3</sup>, či mezinárodní epidemie na území Rakouska, Německa, ale také ČR<sup>4</sup>.

Bakterie *L. monocytogenes* je možné běžně detekovat v prostředí mléčných farem<sup>5</sup>, ale také v prostředí mlékárenských podniků<sup>6</sup>. Ke kolonizaci a dlouhodobému přežívání *L. monocytogenes* ve zpracovatelském prostředí přispívá jejich odolnost vůči vnějším podmínkám. Bakterie *L. monocytogenes* mohou růst v rozmezí teplot 1 - 45 °C, při hodnotách aktivity vody ( $a_w$ ) nižší jak 0,83 a nízkém pH (4,3)<sup>7</sup>. Některé kmeny vykazují rovněž zvýšenou rezistenci k sanitacím prostředkům, například kvartérním amoniovým sloučeninám<sup>8</sup>. *L. monocytogenes* se vyznačuje také tvorbou biofilmů, které umožňují bakteriím odolávat vysychání, UV záření a účinkům dezinfekčních látek. Pukrtová a kol. (2009)<sup>9</sup> při stanovení schopnosti dezinfekčních prostředků odstranit v pokusných podmínkách vzniklý biofilm prokázali, že žádný z použitých prostředků, 50 % etanol a Merades Alco - směs etanolu (20-30 %) a propanolu (30 - 40 %), nevedl zcela k eliminaci biofilmu. Následnou kultivací in vitro však byla prokázána účinnost testovaných dezinfekčních prostředků na devitalizaci *L. monocytogenes* v biofilmu.

## Možnosti kontaminace mléka v prvovýrobě

Primární zdroj *L. monocytogenes* v mlékárenské prvovýrobě představuje fekální kontaminace<sup>7</sup>. U přežvýkavců může *L. monocytogenes* vyvolat onemocnění manifestující se neurologickými příznaky nebo aborty. Obvykle ale dochází k asymptomatickému nosičství, které vede v důsledku vylučování *L. monocytogenes* ve faeces ke kontaminaci vnějšího prostředí<sup>10</sup>. Vzácně je popisován také

výskyt mastitid způsobených *L. monocytogenes*. Hlavním zdrojem *L. monocytogenes* u skotu je nedostatečně fermentovaná siláž (pH > 4.0). Fekální kontaminace mléka, v důsledku nedostatečné hygieny dojení, může vést k adhezi a růstu *L. monocytogenes* na zařízení mléčnic (potrubí, filtry, tanky), které se následně podílí na znečištění mléka<sup>5</sup>. Úroveň kontaminace mléka *L. monocytogenes* závisí rovněž na technologii dojení. Vyšší kontaminace byla prokázána při dojení do konví ve srovnání s potrubním systémem<sup>11</sup> a při dojení na stání v porovnání s dojením v dojrnách<sup>5</sup>.

Nálezy *L. monocytogenes* v syrovém mléce nejsou neobvyklé. Ve Španělsku byla *L. monocytogenes* prokázána u 6.1 % bazénových vzorků mléka<sup>5</sup>, či ve Spojených státech u 6.5 % vzorků<sup>12</sup>. Z výsledků řady studií je zřejmé, že kontaminaci syrového mléka *L. monocytogenes*, ale i jinými bakteriemi, je možné předcházet zejména dodržováním správné hygienické praxe při získávání mléka v prvovýrobě. Syrové mléko a mléčné výrobky z něj vyrobené mohou představovat potenciální nebezpečí pro konzumenty. Přísná hygiena dojení by měla být dodržována především producenty mléka dodávajícími syrové mléko přímo konečnému spotřebiteli prostřednictvím mléčných automatů. Tento způsob prodeje syrového mléka se v České republice rozšířil od roku 2009 a doposud pro něj nejsou legislativně stanovena mikrobiologická kritéria.

## Zdroje a cesty šíření *L. monocytogenes* v mlékárenských provozech

Pasterační teploty postačují k likvidaci listérií v mléce. Hlavní zdroj *L. monocytogenes* ve finálních výrobcích představuje post-pasterační kontaminace. *L. monocytogenes* je schopna přežít výrobu zrajících sýrů. *L. monocytogenes* je schopna přežít a množit se zejména na povrchu kůrky. U sýrů s plísni uvnitř hmoty pak může docházet ke křížové kontaminaci vnitřní hmoty při propichování bochníků sýra. Z pohledu sledování výskytu bakterií *L. monocytogenes* v potravinách je důležité vzít v úvahu jejich schopnost pomnožování i při chladírenských teplotách. Manfreda a kol. (2005)<sup>23</sup> detekoval na konci výrobní linky jednoho výrobce bakterie *L. monocytogenes* ve 2.1 % vzorků sýrů s plísni uvnitř hmoty. Na konci doby spotřeby těchto sýrů byla *L. monocytogenes* prokázána již u 4.8 % vzorků.

Mikrobiologická kvalita sýrů je ovlivněna především hygienou výrobního zařízení a prostředí. Ve studii, kterou uveřejnili Brito a kol. (2008)<sup>14</sup> byla zdrojem kontaminace sýrů chladicí jednotka určená k uskladnění již zpracovaných výrobků. V další práci<sup>6</sup> byly z 11.0 % pozitivních vzorků z výrobního prostředí identifikována jako nejčastěji kontaminovaná místa přepravní nádoby (55.6%), odtokové kanály (30.0%) a podlahy (20.6%). U jednoho z českých výrobců zrajících sýrů byl hlavním zdrojem kontaminace finálních výrobků tvarovací stroj. Na pásu tvarovacího stroje přicházejícího do přímého kontaktu s výrobkem bylo zjištěno 33,3 % pozitivních nálezů, na podvozku zařízení bylo detekováno

72,7 % izolátů<sup>15</sup>. Výsledky těchto studií poukazují na nezbytnost dodržování pravidel správné hygienické praxe jako prevence před sekundární kontaminací finálních výrobků. V důsledku nevhodného používání dezinfekčních prostředků hrozí nejen rozvoj rezistence, ale také vznik perzistentních ložisek *L. monocytogenes* podílejících se na šíření kontaminace ve zpracovatelském prostředí.

### Perzistence *L. monocytogenes* v prostředí potravinářských provozů

Odolnost *L. monocytogenes* vůči vnějším podmínkám a schopnost adaptace dovoluje těmto bakteriím perzistovat v potravinářských podnicích, a to i po dobu několika let. Norwood a Gilmour (1999)<sup>16</sup> popisují vyšší schopnost perzistentních kmenů adherovat k nerezavějící oceli. Dalšími autory byla sledována souvislost mezi vyšší rezistencí či adaptací perzistentních kmenů *L. monocytogenes* k sanitacím prostředkům<sup>17</sup>, tento vztah však nebyl potvrzen. Carpentier a Cerf (2011)<sup>18</sup> uvádějí, že pravděpodobně neexistují kmeny *L. monocytogenes* vyznačující se jedinečnými vlastnostmi vedoucími k perzistenci. Z tohoto pohledu má schopnost perzistence každý kmen *L. monocytogenes*, který nalezneme vhodné podmínky pro růst a množení v prostorách a na zařízení potravinářských provozů. Perzistentní kmeny *L. monocytogenes* jsou významným zdrojem kontaminace finálních výrobků a často je jejich úplná eliminace z výrobního zařízení a prostředí velmi obtížná.

### Možnosti využití typizačních metod při vyhledávání zdrojů kontaminace potravin

Použitím typizačních metod je možné odhalit nedostatky při dodržování technologických postupů při výrobě či úrovni hygieny při výrobě, ale i prodeji potravin. Byla vyvinuta řada typizačních technik na principu PCR, jako například RAPD (randomly amplified polymorphic DNA) - PCR, REP (repetitive extragenic palindromic elements) - PCR nebo ERIC (enterobacterial repetitive intergenic consensus) - PCR.

Takzvaný zlatý standard typizace představuje makrorestrikční analýza s následnou PFGE (pulsed-field gelelectrophoresis). Makrorestrikční analýza se vyznačuje lepší rozlišovací schopností a reprodukovatelností. Standardizovaný protokol sítě PulseNet umožňuje mezilaboratorní i mezinárodní srovnání subtypů *L. monocytogenes*. Tato metoda v současnosti nachází uplatnění nejen při epidemiologických šetřeních, ale také při došetřování zdrojů kontaminace potravin nežádoucími bakteriemi.

Další možností typizace *L. monocytogenes* je využití metod založených na sekvenování DNA, jejichž výsledkem je alelický profil, který slouží pro porovnávání izolátů mezi sebou. Jedná se například o metody MLST (multilocus sequence typing), MVLST (multi-virulence-locus sequence typing) a MLVA (multilocus variable-number tandem repeat). Využití těchto metod v praxi je však limitováno finančními náklady na vyšetření a pořizovací cenou přístrojů.

Molekulární typizační metody jsou nezbytným nástrojem k odlišení výskytu perzistentních a neperzistentních kmenů v potravinářských provozech, včetně prvovýroby. Využití molekulární typizace umožnilo potvrzení perzistentních kmenů *L. monocytogenes* v řadě potravinářských podniků. Aplikace typizačních metod může rovněž pomoci určit kritické kontrolní body v procesu výroby.

### Závěry a doporučení

Na základě řady studií je zřejmé, že typizační metody hrají nezastupitelnou úlohu při odhalování zdrojů a cest šíření *L. monocytogenes* v potravinovém řetězci. Provozovatelé mlékárenských podniků by měli průběžně sledovat výskyt *L. monocytogenes* nejen ve finálních výrobcích, ale také ve zpracovatelském prostředí. Potenciální nebezpečí představuje zejména post-pasterační kontaminace zrajících sýrů, které jsou častým vehikulem *L. monocytogenes*. Výskyt listerií by měl být monitorován jak na plochách přicházejících do přímého kontaktu s potravinami, tak na místech v nepřímém kontaktu s výrobky (podlahy, kanály, obložení stěn, špatně čistitelná a vlhká místa). Nedílnou součástí sledování zdrojů *L. monocytogenes* v prostředí výroby by mělo být využití typizačních metod umožňujících odhalit výskyt kmenů adaptovaných na podmínky provozu. Tím by mělo být umožněno cílené čištění a sanitace vedoucí k ochraně finálních výrobků před kontaminací.

*Práce vznikla za finanční podpory projektů MŠMT 2B08050, MSM 6215712402 a BIOTRACER 036272 6RP EU.*

### Literatura

1. EFSA (2010): The community summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008. *EFSA Journal*, 8, (1), s.1496.
2. GIANFRANCESCHI, M., D'OTTAVIO, MC., GATUSSO, A., POURSHABAN, M., BERTOLETTI, I., BIGNAZZI, R., MARCHETTI, M., AURELI, P. (2006): Listeriosis associated with gorgonzola (Italian blue-veined cheese). *Foodborne Pathogens and Disease*, 3, (2), s. 190-195.
3. KARPIŠKOVÁ, R., GELBIČOVÁ, T. (2008): Charakteristika a prevalence klonů *Listeria monocytogenes* izolovaných od pacientů v letech 2001-2008 v České republice. *Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie*, 57, (4), s. 137-140.
4. FRETZ, R., PICHLER, J., SAGEL, U., MUCH, P., RUPPITSCH, W., PIETZKA, AT., STÖGER, A., HUHULESCU, S., HEUBERGER, S., APPL, G., WERBER, D., STARK, K. PRAGER, R., FLIEGER, A., KARPIŠKOVÁ, R., PFAFF, G., ALLERBERGER, F. (2010): Update: Multinational listeriosis outbreak due to "Quargel", a sour milk curd cheese, caused by two different *L. monocytogenes* serotype 1/2a strains, 2009-2010. *Euro Surveillance*, 15, (16), s. 19543.
5. VILAR, MJ., YUS, E., SANJUÁN, ML., DIÉGUEZ, FJ., RODRÍGUEZ-OTERO, JL. (2007): Prevalence of and risk factors for *Listeria* species on dairy farms. *Journal of Dairy Sciences*, 90, (11), s. 5083-5088.
6. KABUKI, DY., KUAYE, AY., WIEDMANN, M., BOOR, KJ. (2004): Molecular subtyping and tracking of *Listeria monocytogenes* in Latin-style fresh-cheese processing plants. *Journal of Dairy Science*, 87, (9), s. 2803-2812.
7. ROBERTS, AJ., WIEDMANN, M. (2003): Pathogen, host and environmental factors contributing to the pathogenesis of listeriosis. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 60, (5), s. 904-918.
8. MEREGHETTI, L., QUENTIN, R., MARQUET-VAN DER MEE, N., AUDURIER, A. (2000): Low sensitivity of *Listeria monocytogenes* to quaternary ammonium compounds. *Applied and Environmental Microbiology*, 66, (11), s. 5083-5086.

9. PURKRTOVÁ, S., PILCHOVÁ, T., ĎURIŠOVÁ, DEMNEROVÁ, K., PAZLAROVÁ, J. (2009) Podmínky tvorby biofilmu u *Listeria monocytogenes*. *Mlékařské listy*, (112), s. 12-15.
10. ESTEBAN, JI., OPORTO, B., ADURIZ, G., A JUSTE, R., HURTADO, A. (2009): Faecal shedding and strain diversity of *Listeria monocytogenes* in healthy ruminants and swine in Northern Spain. *BMC Veterinary Research*, 5 (2).
11. HASSAN, L., MOHAMMED, HO., McDONOUGH, PL. (2001): Farm-management and milking practices associated with the presence of *Listeria monocytogenes* in New York state dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 51, (1-2), s. 63-73.
12. VAN KESSEL, JS., KARNS, JS., GORSKI, L., McCLUSKEY, BJ., PERDUE, ML. (2004): Prevalence of *Salmonellae*, *Listeria monocytogenes*, and fecal coliforms in bulk tank milk on US dairies. *Journal of Dairy Science*, 87, (9), s. 2822-2830.
13. MANFREDA, G., DE CESARE, A., STELLA, S., COZZI, M., CANTONI, C. (2005): Occurrence and ribotypes of *Listeria monocytogenes* in gorgonzola cheeses. *International Journal of Food Microbiology*, 102, (3), s. 287-293.
14. BRITO, JRF, SANTOS, EMP, ARCURI, EF, LANGE, CC., BRITO, MAVP, SOUZA, GN., CERQUEIRA, MMPO., BELTRAN, JMS., CALL, JE., LIU, Y., PORTO-FETT, ACS., LUCHANSKY, JB. (2008): Retail survey of brazilian milk and minas frescal cheese and a contaminated dairy plant to establish prevalence, relatedness, and sources of *Listeria monocytogenes* isolates. *Applied and Environmental Microbiology*, 74, (15), s. 4954-4961.
15. GELBIČOVÁ, T., KOUKALOVÁ, K., KARPÍŠKOVÁ, R. (2009): Analýza zdrojů a cest šíření *L. monocytogenes* v prostředí mlékárenského podniku vyrábějícího zrající sýry. Ve: *I. vedecká konferencia stretnutie mladých vedeckých pracovníkov v potravinárstve*. Nitra, SR, s. 53-58.
16. NORWOOD, DE., GILMOUR, A. (1999): Adherence of *Listeria monocytogenes* strains to stainless steel coupons. *Journal of Applied Microbiology*, 86, (4), s. 576-582.
17. LOURENÇO, A., NEVES, E., BRITO, L. (2009): Susceptibility of *Listeria monocytogenes* from traditional cheese-dairies to in-use sanitizers. *Food Control*, 20, (6), s. 585-589.
18. CARPENTIER, B., CERF, O. (2011): Review - persistence of *Listeria monocytogenes* in food industry equipment and premises. *International Journal of Food Microbiology*, 145, (1), s. 1-8.

Přijato do tisku 19. 8. 2011

Lektorováno 15. 9. 2011

## VLIV pH A TEPLoty SKLADOVÁNÍ NA MIKROBIOLOGICKOU KVALITU ACIDOFILNÍCH MLÉK

Němečková, I.<sup>1</sup>, Martinková, S.<sup>2</sup>, Roubal, P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.

<sup>2</sup> MILCOM a.s.

### Effect of pH and storage temperature on the microbiological quality of acidophilic milks

#### Souhrn

Byl testován vliv pH a teploty skladování (4 a 10 °C) na kulturní a kontaminující mikroflóru acidofilních mlék. Různých hodnot pH (okolo 4,2 a 3,8) bylo dosaženo použitím různých očkovacích dávek laktobacilové kultury (0,05 a 2 % obj.). Zatímco se denzita laktobacilů během čtyř týdnů skladování držela na hodnotě vyšší než  $1 \times 10^6$  KTJ.g<sup>-1</sup>, denzita mezofilních mléčných kůků a kontaminujících

mikroorganismů významně klesala, a to tím více, čím nižší bylo pH. Překysávání se projevilo zejména u vzorků skladovaných při vyšší teplotě anebo s vyšší očkovací dávkou laktobacilové kultury. Dále bylo zjištěno, že v průběhu fermentace docházelo k významnému pomnožení kontaminujících mikroorganismů, a to z denzity řádově  $10^0$  KTJ.ml<sup>-1</sup> v pasterovaném mléce na denzitu  $10^5$  KTJ.g<sup>-1</sup> ve výrobku po fermentaci.

**Klíčová slova:** pH a teplota skladování, kontaminující mikroflora, acidofilní mléko, prevence mikrobiologických vad

#### Summary

The influences of pH and storage temperatures (4 and 10 °C) on cultural and contaminating microflora of acidophilic milks were tested. Various pH-values (about 4.2 and 3.8) were reached by means of various inocula of lactobacilli culture (0.05 and 2 % v/v). While the density of lactobacilli during four weeks storage remained at the value  $1 \times 10^6$  CFU g<sup>-1</sup>, density of mesophilic lactic cocci and contaminating microorganisms decreased significantly, and the more so the lower the pH. Over-acidification manifested especially in samples stored at higher temperature or with higher inoculum of lactobacilli culture. Moreover, it was found out that the significant growth of contaminating microorganisms took place during fermentation. It was found a five decimal growth from the density orderly  $10^0$  CFU ml<sup>-1</sup> in pasteurized milk to the density  $10^5$  CFU.g<sup>-1</sup> in the final fermented product.

**Key words:** pH and storage temperature, contaminating microflora, acidophilic milk, prevention of microbial defects

#### Úvod

Díky svému nízkému pH jsou fermentované mléčné výrobky přirozeně chráněny proti většině vad způsobených kontaminujícími mikroorganismy. Nicméně i přesto se mohou určité vady objevit (Mistry, 2001).

Nejběžnější vadou je překysávání použité zákysové kultury a s tím spojená nadměrná tvorba aroma jako důsledek nevhodných podmínek při výrobě a skladování výrobku. Dále se jedná o vady konzistence, tj. o oddělování syrovátky či nevhodnou viskozitu. Naopak k oslabení kultury (nedostatečná tvorba aroma, nečistá chuť, pomalé prokysávání) dochází při kontaminaci zákysové kultury např. koliformními bakteriemi nebo pseudomonádami (Mistry, 2001).

Jestliže jsou fermentované mléčné výrobky vyrobeny z mléka obsahujícího vysoký počet psychrotrofních mikroorganismů, mohou mít hořkou, nečistou nebo ovocnou pachutí (McPhee a Griffiths, 2003).

Hořká chuť může vzniknout mimo jiné také působením sporotvorných aerobních bakterií (*B. cereus*, *B. subtilis*), jejichž spory přežívají pasteraci (Mistry, 2001). Vyklíčení spor a růst vegetativních buněk závisí zejména na počáteční