

FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÁ A MIKROBIOLOGICKÁ ANALÝZA BIO-MLÉČNÝCH VÝROBKŮ

Lenka Necidová¹ - Michaela Dračková¹ -
Ivana Borkovcová¹ - Hana Přidalová¹ -
Zuzana Procházková¹ - Renáta Karpíšková^{1,2} -
Lenka Vorlová¹

¹ Ústav hygieny a technologie mléka, FVHE VFU Brno

² Státní zdravotní ústav Praha, Centrum zdraví, výživy
a potravin Brno

Physico-chemical and microbiological analysis of organic dairy products

Abstrakt

Cílem práce bylo zhodnocení vybraných fyzikálně-chemických a mikrobiologických parametrů 194 bio-mléčných výrobků nakoupených v tržní síti České republiky. Potravin byly vyrobeny v České republice, Německu, Rakousku a Francii. U výrobků bylo provedeno fyzikálně-chemické vyšetření dle metod ČSN ISO. Byly sledovány parametry: obsah tuku, sušiny, tukuprosté sušiny, tuku v sušině, obsah NaCl, titrační kyselost a pH. Dále byl metodou RP-HPLC stanoven obsah vitamínů skupiny B (vitamin B₁, B₂ a B₆). U biopotravin bylo provedeno mikrobiologické vyšetření (stanovení počtu *Staphylococcus aureus*, průkaz a stanovení počtu *Listeria monocytogenes*, průkaz *Salmonella* spp. a *Escherichia coli* O157). Výsledky našich vyšetření potvrdily bezpečnost bio-mléčných výrobků na českém trhu.

Klíčová slova: potravinová bezpečnost a jakost, bio výrobky

Abstract

The aim of this study was the assessment of physico-chemical and microbiological characteristics of organic dairy products. Samples (n = 194) were purchased from retail market in the Czech Republic. The foodstuffs were produced in the Czech Republic, Germany, Austria and France. Total solids, fat, fat in total solids, pH and chlorides content were analysed by reference methods (ČSN ISO). Content of hydrophilic vitamins B₁, B₂ and B₆ by HPLC method was performed, too. Microbial characteristic has been monitored as follows: detection and enumeration of *Staphylococcus aureus*, detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*, detection of *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* O157. Results of this study confirmed the safety of organic dairy products in the Czech retail market.

Keywords: food safety and quality, organic products

Úvod

Vzrůstající povědomí o životním prostředí v kombinaci se zájmem o bezpečnější potraviny způsobuje v posledních dvou desetiletích stále se zvyšující poptávku po moderních zemědělských postupech. Výsledkem je vzrůstající zájem o ekologickou produkci, na kterou se pohlíží jako na ohleduplnější k životnímu prostředí (Schifferstein a Oude Ophuis, 1998; Williams a Hammit, 2001). Výzkum zaměřený na vztah konzumentů k biopotravinám ukazuje, že spotřeba biopotravin úzce souvisí se snižující se důvěrou ke konvenčním potravinám spolu se zvyšujícím se zájmem spotřebitelů pečovat o své zdraví. Biopotravin jsou konzumenty vnímány jako zdravější, s vyšším obsahem vitamínů a nutrientů a především s nižším obsahem reziduí pesticidů (Saba a Messina, 2003).

Biopotravin a produkty ekologického zemědělství jsou v České republice trendem především v posledních deseti letech. Tak, jako je běžné ve vyspělých zemích, i v ČR se lidé stále více zajímá o kvalitu a původ potravin, které nakupují. Se vzrůstající poptávkou se každým rokem rozšiřuje i sortiment nabízených produktů i spektrum jejich producentů. V České republice bylo k 31. 9. 2009 registrováno 499 výrobců biopotravin a 2692 ekozemědělců (Ministerstvo zemědělství, 2009). Podmínky hospodaření v ekologickém zemědělství, označování bioproduktů a biopotravin jsou v české legislativě zakotveny v Zákoně č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství (Zákon č. 242/2000 Sb.).

Ze skupiny biopotravin patří bio-mléčné výrobky mezi konzumenty k nejvyhledávanějším. Je tomu tak především pro obecné povědomí o zdravotní prospěšnosti mléčných výrobků a také díky jejich finanční dostupnosti v porovnání s některými jinými bio-produkty. Stále však existují předsudky nebo pochybnosti ve vztahu ke kvalitě a zdravotní nezávadnosti mléčných výrobků s označením bio, zvláště pokud jde o jejich mikrobiologickou kvalitu.

Na základě publikovaných studií je třeba konstatovat, že vyšší riziko výskytu patogenních mikroorganismů v bio-mléce a bio-mléčných výrobcích může souviset např. se skutečností, že u dojníc z ekologických chovů s volným typem ustájení je riziko výskytu subklinických mastitid vyšší než v chovech konvenčního typu zemědělství (Busato *et al.*, 2000). Dalším aspektem je i to, že hospodářská zvířata z ekologických chovů jsou ošetřována antibiotiky pouze v omezené míře a mléko bývá často zpracováno přímo v prostoru ekofaremu. Cílem této práce bylo provést fyzikálně-chemickou analýzu a mikrobiologické vyšetření zaměřené na možný výskyt patogenů v bio-mléčných výrobcích dostupných v české tržní síti.

Materiál a metody

Bylo vyšetřeno 194 vzorků bio-mléčných výrobků, které pocházely z tržní sítě České republiky. Potravin byly vyrobeny v ČR (n = 87), Německu (n = 97), Rakousku (n = 8) a ve Francii (n = 2). Jednotlivé druhy mléčných výrobků byly

zastoupeny takto: mléko (n = 15), jogurty (n = 64) a kysané mléčné výrobky (n = 51), sýry (n = 34), zmrzlina (n = 6), tvaroh (n = 11), syrovátka (n = 7), puding (n = 6).

Ve vzorcích mléka a tekutých mléčných výrobců byl stanoven: obsah tuku, sušiny a pH podle normy ČSN 57 0530 (1995). Z důvodu převahy ovocných jogurtů nebyly uváděny hodnoty titrační kyselosti. Ve vzorcích sýrů byly stanoveny: obsah tuku, tuk v sušině, sušina, pH (ČSN 57 0107, 1965) a obsah NaCl (ČSN 57 0107- část 12, 1980).

Obsah vitaminů komplexu B byl stanoven metodou kapalinové chromatografie. Vitaminy byly izolovány z matrice kyselou a enzymovou hydrolyzou. Stanovení bylo provedeno na kapalinovém chromatografu Alliance 2695 s fluorescenčním detektorem 2475 (Waters, USA). Pro separaci vitaminů B₂ a B₆ byla použita chromatografická kolona Zorbax Eclipse XDB-C8 (Agilent, USA), 4,6 mm x 150 mm, 5 m, za podmínek Tk = 35 °C s použitím lineární gradientové eluce mobilní fáze A: voda/kyselina octová/triethylamin/heptasulfonan sodný, pH = 3,2, fáze B: acetonitril, 0,7 ml.min⁻¹, nástřik 20 µl, detekce byla prováděna při λ_{exc}/λ_{em} = 453/521 nm pro riboflavin a 290/400 nm pro vitamin B₆.

Thiamin byl po konverzi alkalickým roztokem ferikyanidu na thiochrom stanoven na koloně Ascentis RP Amide (Supelco, USA) 150 x 4,6 mm při λ_{exc}/λ_{em} = 365/435 nm v izokratickém uspořádání s mobilní fází o složení fosfátový pufr/acetonitril = 80:20, pH = 7,2 a prů-

toku 1 ml.min⁻¹. Vyhodnocení výsledků bylo provedeno pomocí metody vnějšího standardu.

Základní zpracování vzorků pro mikrobiologické vyšetření bylo provedeno dle ČSN ISO 7218 (2008). Byly hodnoceny následující mikrobiologické ukazatele: počet koagulázopozitivních stafylokoků a *Staphylococcus aureus* (ČSN EN ISO 6888-1, 1999), průkaz *Listeria monocytogenes* (ČSN EN ISO 11290-1, 2005), stanovení počtu *Listeria monocytogenes* (ČSN EN ISO 11290-2, 2005), průkaz *Salmonella* spp. (ČSN EN ISO 6579, 2003), průkaz *E. coli* O157 (ČSN EN ISO 16654, 2002).

Výsledky a diskuze

Bio-mléčné výrobky byly zakoupeny v tržní síti v supermarketech a v menších prodejnách zdravé výživy v průběhu roku 2009. Bylo vyšetřeno kravské, kozí a ovčí mléko a výrobky z nich - např. sýry, jogurty, syrovátka, puding, zmrzlina atd. (tabulka č. 1). Fyzikálně-chemické složení námi testovaných bio-výrobků uvádí tabulka č. 1. Dále byly sledovány koncentrace vitaminu B₁, které se pohybovaly v rozmezí od 0,22 mg.kg⁻¹ (kozí sýr) do 1,75 mg.kg⁻¹ (kysaný mléčný nápoj) a vitaminu B₆, kde byly stanoveny hodnoty v rozmezí 0,25 - 0,55 mg.kg⁻¹. Vzhledem k nedostatku literárních údajů je obtížné posoudit rozdíly v obsahu vitaminů rozpustných ve vodě ve výrobcích z konvenčního zemědělství a v bio-vyrobcích. Posouzením obsahu vitaminů rozpustných v tucích se

Tab. 1 Fyzikálně-chemické parametry bio-výrobků

výrobek	n	původ	tuk (%)	sušina (%)	tvš (%)	pH	chloridy (%)	vit B ₂ (mg.kg ⁻¹)
mléko	3	N	1,19 - 1,48	10,31 - 10,51	N	6,71 - 6,78	N	1,90 - 4,13
mléko	7	ČR	1,67 - 3,79	10,40 - 12,59	N	6,69 - 6,76	N	1,34 - 2,81
kozí mléko	3	N	3,98	12,30 - 12,35	N	6,68 - 6,73	N	md - 2,15
ovčí mléko	2	ČR	4,37; 6,00	14,60; 15,75	N	6,56; 6,64	N	2,62; 5,58
syrovátka	6	N	0,04 - 0,13	11,16 - 11,59	N	3,78 - 4,35	N	0,54 - 2,46
syrovátka z kozího mléka	1	ČR	N	8,02	N	N	N	N
jogurt	25	R; N	2,14 - 8,75	15,10 - 25,34	N	4,00 - 4,74	N	md - 5,92
jogurt	26	ČR	2,71 - 4,62	12,55 - 21,74	N	3,57 - 4,64	N	0,67 - 3,08
jogurt z kozího mléka	8	ČR	3,23 - 5,12	11,41 - 18,09	N	3,80 - 4,61	N	md - 2,75
jogurt z ovčího mléka	2	F	4,07 - 4,91	19,61 - 20,71	N	4,52; 4,61	N	N
jogurt z ovčího mléka	3	ČR	4,59 - 5,59	13,75 - 18,49	N	4,07 - 4,69	N	0,93
jogurt drink	12	ČR	0,52 - 3,79	11,34 - 19,53	N	3,83 - 4,12	N	md - 2,94
jogurtový nápoj	16	N	0,04 - 3,50	16,19 - 19,47	N	4,07 - 4,40	N	1,45 - 4,23
jog. nápoj z kozího mléka	10	ČR	0,52 - 3,79	11,35 - 18,48	N	3,99 - 4,27	N	0,65 - 2,10
kefír z kozího mléka	3	ČR	2,88 - 4,02	10,34 - 11,62	N	4,53 - 5,74	N	0,65 - 1,44
kysaný nápoj	7	ČR	2,73 - 3,80	11,60 - 18,86	N	4,40 - 5,75	N	0,88 - 2,54
kysaná smetana	3	N	15,90 - 18,79	16,82 - 17,10	N	4,30 - 5,78	N	3,23 - 3,94
tvaroh, tvarohový krém	11	R; N	md - 7,01	14,48 - 24,99	N	4,39 - 5,21	N	md - 5,88
kozí žervé	1	ČR	25,33	42,47	59,65	N	N	N
kozí máslový sýr	1	N	30,69	78,94	38,88	N	0,37	3,15
sýrový krém	9	R; N	16,34 - 31,62	34,50 - 53,13	35,68 - 63,75	5,79 - 6,01	md - 0,45	4,14 - 10,16
sýry (tvrdé, polotvrdé)	7	ČR	14,43 - 32,20	47,93 - 58,97	30,10 - 62,75	N	0,60 - 1,88	2,97 - 4,76
sýry (tvrdé, polotvrdé)	10	N	28,48 - 32,84	57,88 - 65,22	47,45 - 52,64	5,94 - 5,97	md - 0,69	5,56 - 7,38
sýry s plisní	6	N	29,80 - 37,80	50,13 - 58,90	54,44 - 70,46	6,43 - 7,08	0,60 - 2,48	4,07 - 13,93
zmrzlina smetanová	6	N	16,38 - 24,60	36,96 - 40,01	N	6,52 - 6,75	N	2,82 - 4,81
puding smetanový	6	N	8,50 - 9,30	26,64 - 31,02	N	6,59 - 6,80	N	2,76 - 5,54

n = počet vzorků; tvš - tuk v sušině; ČR - Česká republika; N - Německo; R - Rakousko; F - Francie; N - nestanoven; md - mez detekce

zabývali např. Bergamo *et al.* (2003), kteří zjistili výrazně vyšší obsah α -tokoferolu a β -karotenu v bio-mléčných výrobcích. V současné době se věnuje velká pozornost také obsahu volných mastných kyselin. Řada autorů prokázala signifikantně vyšší koncentrace nenasycených mastných kyselin např. konjugované kyseliny linolové v bio-výrobcích (Bergamo *et al.*, 2003; Collomb *et al.*, 2008).

Dostupné literární údaje, týkající se srovnání parametrů mléka z konvenčních a ekologických farem je rozporuplné. Luukkonen *et al.* (2005) srovnávali chemické složení a hygienickou kvalitu mléka z konvenčních a ekologických finských farem. Mléko ekologického původu obsahovalo výrazně méně tuku a bílkovin a hodnoty celkových počtů mikroorganismů byly nižší než u mléka z farem s konvenčním typem hospodaření. Bio-mléko obsahovalo více laktózy, mělo stejný nebo vyšší počet somatických buněk a stejný nebo nižší obsah močoviny než mléko z farem s konvenčním typem hospodaření. Přestože rozdíly mezi mléky obou typů hospodaření byly malé, mohou být ekonomicky významné pro výrobce s vyšší produkcí sýrů. Jiní autoři např. Fantì *et al.* (2008) zjistili v bio-mléce vyšší koncentrace bílkovin, ale nižší koncentrace tuku. Battaglini *et al.* (2009) prokázali vyšší produkci mléka a obsahu bílkovin u farem produkujících bio-mléko vzhledem k farmám s konvenčním zemědělstvím. Žádné signifikantní rozdíly však nebyly nalezeny pro obsah tuku a laktózy.

Všechny mléčné výrobky, zařazené do naší studie, byly vyrobeny z mléka pasterovaného nejméně 72 °C po dobu 15 sekund, 63 °C po dobu 30 minut či jinou kombinací času a teploty vedoucí k rovnocennému účinku (Komise (ES) č. 1662/2006). Výskyt patogenních mikroorganismů v těchto výrobcích by byl možný buď při nedodržení pasterační teploty nebo v důsledku postpasterační kontaminace. Mikrobiologická kritéria pro mléčné výrobky jsou uvedena v nařízení Komise (ES) č. 1441/2007. Další mikrobiologická kritéria uvádí ČSN 56 9609 (2008), jejich dodržování je však pro výrobce povinné pouze tehdy, pokud si limity výrobce začlení do ověřovacích postupů v systémech HACCP.

Výsledky našich vyšetření potvrdily bezpečnost bio-mléčných výrobků. U žádného z vyšetřovaných vzorků nebyla prokázána přítomnost salmonel, *L. monocytogenes* a *E. coli* O157. Počet *S. aureus* nepřesáhl u žádného z vyšetřovaných vzorků hodnotu 5.10^1 KTJ.g⁻¹ (ml⁻¹).

D'Amico a Donnelly (2010) testovali ve státě Vermont (USA) mikrobiologickou kvalitu syrového mléka určeného pro výrobu sýrů přímo na malých farmách. Část vzorků pocházela z farem produkujících bio-potravin. Výsledky mikrobiologických vyšetření syrového kravského, kozího a ovčího mléka, zaměřené na detekci patogenů (*L. monocytogenes*, *S. aureus*, *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7), stanovení celkového počtu mikroorganismů, koliformních mikroorganismů a počtu somatických buněk, neprokázaly rozdíl mezi produkty ekologického zemědělství a produkty farem konvenčního typu. Vzorky mléka ze 67 % farem měly pozitivní nálezy *S. aureus*, ostatní patogeny nebyly detekovány ani v jednom případě.

Bezpečnost potravin z pohledu mikrobiologických nebezpečí hodnotily ve 184 vzorcích tradičních čerstvých sýrů typu "Arzua-Ulloa" z oblasti severozápadního Španělska Miranda *et al.* (2009). Sýry byly vyrobeny z pasterovaného mléka konvenčního zemědělství, ze syrového mléka konvenčního zemědělství a pasterovaného mléka ekologického zemědělství. Mezi jednotlivými výrobky nebyl prokázán významný rozdíl z hlediska mikrobiální kvality, pouze výrobky ze syrového mléka farem konvenčního typu vykazovaly neuspokojivě vyšší počty *L. monocytogenes*.

Pro srovnání lze uvést výsledky vyšetření vzorků mléčných výrobků odebíraných při výkonu veterinárního dozoru v ČR v roce 2009 (Státní veterinární správa ČR, 2009). Výsledky mikrobiologického vyšetření prováděného v souladu s nařízením Komise (ES) č. 2073/2005 nevyhověly u 2,3 % vzorků (z celkového počtu 12839), v případě fyzikálně-chemických vyšetření nevyhověly u 2,5 % vzorků (z celkového počtu 2843).

Závěr

Výsledky této studie ukazují vybrané fyzikálně-chemické parametry českých a zahraničních bio-mléčných výrobků. U jogurtového drinku z ČR (n = 2), jogurtového nápoje z dovozu (n = 2) a z ČR (n = 2) se obsah tuku deklarovaný na výrobku neshodoval s výsledky laboratorních stanovení. Vyšetřované biopotravin byly mikrobiologicky vyhovující a v kontextu s dalšími sledovanými parametry je lze označit za bezpečné.

Poděkování

Práce vznikla za finanční podpory výzkumného záměru MSM6215712402 "Veterinární aspekty bezpečnosti a kvality potravin".

Autoři děkují MVDr. Jiřímu Hlaváčkovi (SVS ČR) za poskytnutí přehledu výsledků mikrobiologických a fyzikálně-chemických vyšetření vzorků odebraných při výkonu veterinárního dozoru.

Literatura

- BATTAGLINI, L. M., RENNA, M., GARDA, A., LUSSIANA, C., MALFATTO, V., MIMOSI, A., BIANCHI, M. (2009): Comparing milk yield, chemical properties and somatic cell count from organic and conventional mountain farming systems. *Italian Journal of Animal Science*, 8, Suppl. 2, s. 384-386.
- BERGAMO, P., FEDELE, E., IANNIBELLI, L., MARZILLO, G. (2003): Fat-soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products. *Food Chemistry*, 82, (4), s. 625-631.
- BUSATO, A., TRACHSEL, P., SCHALLIBAUM, M., BLUM, J. W. (2000): Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine*, 44, (3-4), s. 205-220.
- COLLOMB, M., BISIG, W., BÜTIKOFER, U., SIEBER, R., BREGY, M., ETTER, L. (2008): Fatty acid composition of mountain milk from Switzerland: Comparison of organic and integrated farming systems. *International Dairy Journal*, 18, (10-11), s. 976-982.
- ČSN 56 9609 (2008): Pravidla správné hygienické a výrobní praxe - Mikrobiologická kritéria pro potraviny. Principy stanovení a aplikace. 40 s.
- ČSN 57 0530 (1995): Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. Praha: Úřad pro normalizaci a měření. 100 s.

- ČSN 570107 (1965): Metody zkoušení sýrů, tvarohů, krémů a pomazánek. Praha: Úřad pro normalizaci a měření. 28 s.
- ČSN 570107 část 12 (1980): Metody zkoušení přírodních a tavených sýrů. Stanovení obsahu chloridu sodného. Praha: Úřad pro normalizaci a měření. 4 s.
- ČSN EN ISO 6579 (2003): Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu bakterií rodu *Salmonella*. 30 s.
- ČSN EN ISO 6888-1 (1999): Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu koagulázopozitivních stafylokoků (*Staphylococcus aureus* a další druhy) - Část 1: Technika s použitím agarové půdy podle Baird-Parkera. 15 s.
- ČSN EN ISO 11290-1 (2005): Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 1: Metoda průkazu. 15 s.
- ČSN EN ISO 11290-2 (2005): Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 2: Metoda stanovení počtu. 7 s.
- ČSN EN ISO 16654 (2002): Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu *Escherichia coli* O157, 17 s.
- ČSN ISO 7218 (2008): Mikrobiologie potravin a krmiv - Všeobecné požadavky a doporučení pro mikrobiologické zkoušení. 66 s.
- D'AMICO, D. J. A DONNELLY, C. W. (2010): Microbiological quality of raw milk used for small-scale artisan cheese production in Vermont: Effect of farm characteristics and practices. *Journal of Dairy Science*, 93, (1), s. 134-147.
- EUROPEAN COMMISSION (2007): Nařízení komise (ES) č. 1441/2007, kterým se mění nařízení (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. 26 s.
- EUROPEAN COMMISSION (2006): Nařízení komise (ES) č. 1662/2006, kterým se mění nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. 10 s.
- FANTI, M. G. N., DE ALMEIDA, K. E., RODRIGUES, A. M., DA SILVA, R. C., FLORENCE, A. C. R., GIOIELLI, L. A., DE OLIVEIRA, M. N. (2008): Contribution to the study of physicochemical characteristics and lipid fraction of organic milk. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, 28, Suppl. S., s. 259-265.
- LUUKKONEN, J., KEMPPINEN A., KARKI, M., LAITINEN, H., MAKI, M., SIVELA, S., TAIMISTO, A. M., RYHANEN, E. L. (2005): The effect of a protective culture and exclusion of nitrate on the survival of enterohemorrhagic *E. coli* and *Listeria* in Edam cheese made from Finnish organic milk. *International Dairy Journal*, 15, (5), s. 449-457.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. Celkový seznam ekologických podnikatelů 2009 [online]. Březen 2010 [cit. 15. 11. 2010]. Dostupný z <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/statistika/ekologicke-zemedelstvi/celkovy-seznam-podnikatelu/>
- MIRANDA, J. M., MONDRAGON, A., VAZQUEZ, B. I., FENTE, C. A., CEPEDA, A., FRANCO, C. M. (2009): Microbiological quality and antimicrobial resistance of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* isolated from conventional and organic "Arzuá-Ulloa" cheese. *Cyta-Journal of Food*, 7, (2), s. 103-110.
- SABA, A. A MESSINA, F. (2003): Attitudes towards organic foods and risk/benefit perception associated with pesticides. *Food quality and preference*, 14, s. 637-645.
- SCHIFFERSTEIN, H. N. J. A OUDE OPHUIS, P. A. M. (1998): Health-related determinants of organic food consumption in the Netherlands. *Food quality and preference*, 9, s. 119-133.
- STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA ČR. Výroční zpráva z úředních kontrol ČR za rok 2009. 192 s.
- WILLIAMS, P. R. D. A HAMMIT, J. K. (2001): Perceived risks of conventional and organic produce: pesticides, pathogens, and natural toxins. *Risk Analysis*, 21, s. 319-330.
- ZÁKON č. 242/2000 Sb., ze dne 29. června 2000 o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.

Adresa

MVDr. Lenka Necidová, Ph.D., Ústav hygieny a technologie mléka, FVHE, VFU Brno, Palackého 1-3, 612 42 Brno, Česká republika e-mail: necidoval@vfu.cz

Přijato do tisku 27. 4. 2011

Lektorováno 24. 5. 2011

MIKROBIOLOGICKÁ KVALITA MLÉKA Z JESENICKÝCH MLÉČNÝCH AUTOMATŮ

M. Vyletělová¹, P. Roubal², R. Karpíšková³, H. Vlková¹, O. Hanuš¹, M. Bubíková⁴

¹ Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín

² Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

³ Veterinární farmaceutická univerzita Brno

⁴ ZD Jeseník

Microbiological quality of milk from milk vending machines in Jeseník

Abstrakt

Byla sledována mikrobiologická a hygienická kvalita mléka ze dvou mléčných automatů. Mléko do automatů bylo dodáváno z farmy ZD Jeseník a bylo vyšetřováno v období od března 2010 do dubna 2011. Mléko bylo odebráno do sterilních vzorkovnic a následně analyzováno na přítomnost mikrobiologických skupin a druhové zastoupení mikroorganismů: celkový počet mezofilních mikroorganismů (CPM), koliformních mikroorganismů, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis* a *Listeria monocytogenes*. Vedle těchto ukazatelů byl stanoven počet somatických buněk (PSB) jako jeden ze zdravotních ukazatelů mléka. Z našich výsledků jsme zjistili, že geometrické průměry byly téměř shodné u obou automatů - u CPM bylo zjištěno 8.10^3 a 9.10^3 CFU/ml, u koliformních 70 a 60 CFU/ml a v případě somatických buněk 212.10^3 a 214.10^3 /ml. Přítomnost *E. coli* byla potvrzena pouze ve třech případech a počty kolonií se pohybovaly od 30 do 40 CFU/ml. Výskyt *S. aureus* byl ve většině případů negativní, nebo jeho počet byl < 10 CFU/ml. Co se týče sporotvorných mikroorganismů, byl *B. cereus* identifikován jen v jednom vzorku mléka (30 CFU/ml), zatímco výskyt *B. licheniformis* byl potvrzen u 10 vzorků a počty nepřekročily 20 CFU/ml. U žádného ze sledovaných vzorků nebyla potvrzena přítomnost *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp. a *Campylobacter* spp.

Klíčová slova: mléčné automaty, CPM, PSB, koliformní bakterie, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Bacillus* spp., *Listeria monocytogenes*

Abstract

There were observed microbiological and hygienic quality of raw cow's milk in two vending machines. Milk was originally come from farm ZD Jeseník and it was collected from March 2010 till April 2011. Milk samples were taken into sterile bottles and analyzed for the presence of follo-