

Poděkování

Tato práce vznikla s finanční podporou NAZV při řešení projektu QJ1210300 v programu KUS.

Literatura

- Cvak Z., Peterková L., Černá E. (1992): Chemické a fyzikálně-chemické metody v kontrole jakosti mléka a mlékárenských výrobků. VÚPP Středisko potravinářských informací, Praha.
- ČSN EN ISO 4833 (2003): Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda pro stanovení celkového počtu mikroorganismů - Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C, ČNI, Praha.
- ČSN ISO 8552 (2005): Mléko - Stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů - Technika stanovení počtu kolonií při 21 °C (Rychlá metoda). ČNI, Praha.
- Fox P.F., McSweeney P.L.H. (1998): Dairy chemistry and biochemistry, kap. 5, str. 239-264. Springer - Verlag, USA.
- Kailasapathy K. (2008): Chemical composition, physical and functional properties of milk and milk ingredients. V knize Dairy Processing and Quality Assurance (Chandan R.C., Kilara A., Shah N.P.), str. 75-103, John Wiley & Sons, USA.
- Marcy, J.A., Pruett, W.P., jr. (2001): Proteolytic microorganisms. V knize Compendium of methods for the microbiological examination of foods (Downes F.P., Ito, K.), str. 183 - 194. American public health association, Washington DC, USA.
- McCarthy O.J., Singh H. (2009): Physico-chemical properties of milk. V knize Advanced Dairy Chemistry, Volume 3 - Lactose, Water, Salts and Minor Constituents (McSweeney, P.L.H., Fox, P.F.), str. 691-758, Springer - Verlag, USA.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004, kterým se stanoví specifické hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu.
- O Connell J.E., Fox P.F. (2003): Heat-induced Coagulation of Milk. V knize Advanced Dairy Chemistry, Volume 1: Proteins (McSweeney, P.L.H., Fox, P.F.), str. 879-945, Springer - Verlag, USA.
- Prokopová B. (2008): Optimalizace přípravy hydrolyzátu syrovátkových bílkovin a jejich aplikace. Diplomová práce, VŠCHT Praha.
- Raynal-Ljutovac K., Park Y.W., Gaucheron F., Bouhallab S. (2007): Heat stability and enzymatic modifications of goat milk and sheep milk. Small Ruminant Research 68, 207-220.
- Singh H. (2004): Heat stability of milk. International Journal of Dairy Technology 57, 111-119.
- Walstra P., Wouters J.T.M., Geurts T.J. (2006): Milk Components. V knize Dairy Science and Technology, str. 17-108, CRC Press, USA.

Přijato do tisku: 13. 9. 2014

Lektorováno: 4. 10. 2014

ŽIVOTASCHOPNOST A METABOLICKÁ AKTIVITA VOLNÝCH A ENKAPSULOVANÝCH BIFIDOBAKTERIÍ

Šárka Horáčková¹, Kristýna Martínková¹,

Marcela Sluková², Milada Plocková¹

¹ Ústav mléka, tuků a kosmetiky; ² Ústav sacharidů a cereálií;
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Viability and metabolic activity of non-encapsulated and encapsulated bifidobacteria

Abstrakt

V práci byl sledován vliv emulzní enkapsulace kmene *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 do mléčné

bílkovinné matrice na jeho růst, metabolickou aktivitu, stabilitu v podmínkách simulující trávicí trakt a na stabilitu při aplikaci do laboratorně vyrobeného sýra skladovaného v solném nálevu. Enkapsulace snížila metabolickou aktivitu buněk, molární poměr vzniklých kyselin byl posunut ve prospěch kyseliny mléčné. Enkapsulace významně zvýšila životaschopnost buněk v simulovaných podmínkách trávicího traktu (o 5 řádů v 1 ml v porovnání s buňkami neenkapsulovanými), ale neměla vliv na stabilitu v sýru skladovaném v 16 % hm. roztoku NaCl s přídavkem syrovátky.

Klíčová slova: *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12, enkapsulace, metabolická aktivita, GIT, čerstvý sýr

Abstract

In this study the effect of the emulsion encapsulation on growth, metabolic activity, stability under conditions simulating gastro-intestinal human tract and stability of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 in laboratory-made fresh brined cheese was evaluated. Encapsulation decreased the metabolic activity of the cells, the molar ratio of the resulting acids was shifted in favour of lactic acid. Encapsulation also significantly increased viability of the cells BB12 exposed to gastro-intestinal conditions; free cells BB12 decreased by 5 log cycles per ml compared to encapsulated cells. No effect of encapsulation on stability of the cells BB12 in the laboratory-made fresh cheese while storing in brine solution (16 % w/w NaCl) with the addition of whey was found.

Keywords: *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12, encapsulation, metabolic activity, GIT, white cheese

Úvod

Positivní vliv probiotik na celkovou životní pohodu lidí různého stáří od věku kojeneckého po velmi pokročilý věk seniorský je dostatečně známý (Saarela, 2000). Terapeutická role probiotik je nejčastěji zmiňována v souvislosti se zlepšováním laktosové tolerance, nutričními benefity, snižováním sérového cholesterolu a preventivním působením proti některým typům karcinomů a průjemným stavům po aplikaci antibiotik. Probiotické efekty jsou spojeny s produkcí kyselin/bakteriocinů, kompeticí s patogeny zabraňující jejich adhezi na střevní sliznici a posilováním imunitního systému (Oelschlaeger, 2010). K zajištění požadovaných pozitivních účinků je potřebný příjem probiotik v dostatečném množství, doporučená denní dávka je alespoň 10^8 - 10^9 živých buněk (Mortazavian, 2007). V současné době je pozornost věnována způsobům aplikace bifidobakterií do mléčných i nemléčných potravin tak, aby se zachoval potřebný vysoký počet probiotik v potravní matici v průběhu výroby, skladování a průchodu trávicím traktem člověka (Heidebach, 2009).

Rod *Bifidobacterium* je společně s rodem *Lactobacillus* nejčastěji používaným rodem probiotických bakterií pro humánní výživu. Tvoří přirozenou součást mikroflóry trávicího traktu savců včetně člověka (Anal a Singh, 2007;

Karimi a kol., 2011), je gram-pozitivní, striktně anaerobní, rostoucí v rozmezí pH 4,5 až 8,5, při rozkladu sacharidů tvoří kyselinu mléčnou a kyselinu octovou, některé druhy mohou produkovat bakteriociny i vitaminy skupiny B (Lee a O' Sullivan, 2010; Boylston a kol., 2004).

Při aplikaci bifidobakterií při výrobě potravin je třeba brát v úvahu jednak ochranu těchto citlivých bakterií před nepříznivými faktory prostředí (nízké pH, kyslík v potravině rozpuštěný, skladovací teplota, druhy a kmeny asociované kulturní mikroflóry, druhy a koncentrace organických kyselin, peroxid vodíku, koncentrace bílkovin syrovátky) a jednak ochranu potravinu proti vzniku nežádoucí chuti a vůně spojené se způsobem heterofermentace sacharidů vedoucí k produkci kyseliny octové (Vivek, 2013, Parvez a kol., 2006). Obojí může zajistit mikroenkapsulace buněk, která byla v minulosti úspěšně použita k ochraně probiotických laktobacilů a publikována nedávno v tomto časopise (Horáčková a kol. 2013).

Cílem předložené práce bylo porovnat metabolickou aktivitu enkapsulovaných a volných buněk *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12, porovnat životaschopnost tohoto komerčního probiotického kmene použitého jako volné buňky a v enkapsulované podobě v laboratorně připraveném čerstvém sýru skladovaném v solném nálevu a v podmínkách modelového systému simulujícího průchod buněk trávicím traktem člověka.

Materiál a metody

Použité mikroorganismy

Bifidobacterium animalis subsp. *lactis* BB12 - DVS kultura Christian Hansen, Německo
Mezofilní smetanová kultura FD, Laktoflora®, MILCOM, a.s., ČR

Enkapsulace buněk

Byla provedena metodou dle Heidebacha a kol. (2009) v modifikaci Lisové a kol. (2013) spočívající v přidavku 0,5% lecithinu jako emulgátoru do oleje.

Stanovení počtu buněk *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12

Počet neenkapsulovaných (volných) buněk v experimentu testujícím vitalitu buněk v bujonu a v modelovém prostředí trávicího traktu byl stanoven plotnovou metodou po příslušném ředění fyziologickým roztokem. Počet buněk byl stanovován dle ČSN ISO 29981 na půdě TOS s přidavkem lithné soli mupirocinu zajišťující selektivní stanovení bifidobakterií vedle bakterií mléčného kvašení. Kultivace probíhala po dobu 72 h při teplotě 37 °C za anaerobních podmínek (Anaerostat s absorbentem kyslíku - AnaeroGen; Oxoid, Velká Británie).

Počet enkapsulovaných buněk byl stanovován po rozrušení 1 g mikrokapslí v 9 ml citrátového pufru (20 g citranu sodného v 1 l vody, pH 7,5) s přidavkem Tweenu 80 (0,5 g Tweenu 80 v 1 l citrátového pufru) střídáním intervalů 5 min třepání na vortexu, 5 min stání v klidu, celkem

po dobu 20 min k zajištění úplného uvolnění enkapsulovaných buněk. Takto získané základní ředění bylo dále ředěno obvyklým způsobem a kultivace zaočkovaných ploten probíhala za podmínek uvedených výše pro jednotlivé typy experimentů.

Stanovení metabolické aktivity neenkapsulovaných a enkapsulovaných buněk

Do 150 ml MRS bujónu s L-cystein hydrochlorid monohydrátem (0,5 g.l⁻¹) byl přidán 1 g lyofilizované kultury nebo 1 g mikrokapslí. Zaočkovaný bujón byl kultivován po dobu 72 h za anaerobních podmínek při teplotě 37 °C. V čase 0, 24, 48 a 72 h byla provedena měření hodnoty pH (3020 pH Meter, Jenway, Velká Británie), stanovení počtu mikroorganismů metodami uvedenými výše a měření obsahu kyseliny mléčné a kyseliny octové kapilární izotachoforézou (analyzátor IONOSEP 2003, Recman, ČR, vedoucí elektrolyt byl složen z 10 mmol.l⁻¹ HCl, 22 mmol.l⁻¹ EACA, a 0,1% (w/v) HPMC o pH 4,5; koncový elektrolyt obsahoval 5 mmol.l⁻¹ kyselinu kapronovou).

Stanovení stability neenkapsulovaných a enkapsulovaných buněk v modelových podmínkách trávicího traktu

K simulaci podmínek trávicího traktu byl použit postup dle Horáčkové a kol. (2013), který modifikoval postupy Botese a kol. (2008) a Guglielmontiho a kol. (2007).

Stanovení stability neenkapsulovaných a enkapsulovaných buněk v laboratorně vyrobeném čerstvém sýru

Sýr byl vyroben v laboratorních podmínkách s využitím metodiky Horáčkové a kol. (2013) s přidavkem buď volných buněk z DVS kultury nebo enkapsulovaných buněk získaných výše uvedenou metodou v takovém množství, aby jejich počáteční koncentrace v sýru byla 10⁸ až 10⁹ KJT v 1 g sýra. Sýr byl skladován po dobu 4 týdnů v solném roztoku (16 % hm. NaCl) s přidavkem sladké syrovátky (v poměru 3:1) při teplotě 16 °C. V čase 0, 1 a 4 týdny byl odebrán z každé výroby jeden sýr, u kterého bylo stanoveno pH a počet buněk *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12.

Všechny výsledky jsou uvedeny jako průměrné hodnoty ze tří stanovení.

Výsledky a diskuse

V první části práce byla pozornost věnována porovnání růstu a metabolické aktivity enkapsulovaných a neenkapsulovaných buněk testovaného mikroorganismu při kultivaci v MRS bujónu. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1 a 2.

Metabolická aktivita volných buněk *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 v bujonu byla podstatně vyšší než u buněk enkapsulovaných. U enkapsulovaných buněk bylo pozorováno nejen nižší množství vytvořené kyseliny mléčné a octové, ale i změněný molární poměr obou kyselin ve prospěch kyseliny mléčné. Jak je popsáno v literatuře, bifidobakterie tvoří za optimálních podmínek více

Tab. 1 Růst a metabolická aktivita neenkapsulovaných buněk *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12 během kultivace v MRS bujónu při 37 °C za anaerobních podmínek

čas (h)	0	24	48	72
počet buněk (KTJ.ml ⁻¹)	1,6.10 ¹⁰	3,7.10 ¹²	8,6.10 ⁹	1,4.10 ⁸
kys. mléčná (g.l ⁻¹)	3,1	9,0	9,8	9,9
kys. octová (g.l ⁻¹)	0,8	8,9	9,5	10,7
molární poměr kyselin*	N	0,67	0,69	0,62
pH	6,2	4,2	4,1	4,1

*kyselina mléčná/kyselina octová

Tab. 2 Růst a metabolická aktivita enkapsulovaných buněk *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12 během kultivace v MRS bujónu při 37 °C za anaerobních podmínek

čas (h)	0	24	48	72
počet buněk (KTJ.ml ⁻¹)	1,7.10 ⁸	1,6.10 ⁹	2,0.10 ⁹	2,6.10 ⁹
kys. mléčná (g.l ⁻¹)	2,0	3,7	3,5	9,2
kys. octová (g.l ⁻¹)	0	3,3	3,1	4,5
molární poměr kyselin*	N	0,75	0,75	1,36
pH	6,2	4,6	4,3	4,2

*kyselina mléčná/kyselina octová

Tab. 3 Životaschopnost enkapsulovaných a neenkapsulovaných buněk *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12 v podmínkách simulujících trávicí trakt (KTJ.ml⁻¹)

čas (h)	žaludek pH 2,0 - 2,1		tenké střevo pH 6,8	
	0	2	4	6
neenkapsulované buňky	2,0.10 ⁹	1,6.10 ⁸	4,7.10 ³	3,3.10 ³
enkapsulované buňky	1,4.10 ⁹	1,3.10 ⁹	5,6.10 ⁸	5,3.10 ⁸

kyseliny octové (Lee a O'Sullivan, 2010). K podobným výsledkům dospěl i Elhamid (2012) při aplikaci volných a enkapsulovaných buněk *Bifidobacterium adolescentis* ATCC 15704 do měkkého egyptského sýra Kariesh. Nižší produkci kyseliny mléčné a zvláště kyseliny octové u enkapsulovaných bifidobakterií při současném zachování vysokého počtu vitálních buněk lze hodnotit jednoznačně pozitivně z hlediska snížení negativního vlivu kyseliny octové na chuť a vůni fermentovaných mléčných výrobků.

Stabilita a životaschopnost bakterií při průchodu gastrointestinálním traktem je jednou ze základních podmínek kladených na probiotické bakterie (Kamiri a kol., 2011). Výsledky srovnávající schopnost přežít v podmínkách simulujících podmínky trávicího traktu (žaludek a tenké střevo) u neenkapsulovaných a enkapsulovaných buněk jsou uvedeny v tabulce 3. Je zřejmé, že enkapsulované buňky *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12 vykazovaly

Tab. 4 Životaschopnost enkapsulovaných a neenkapsulovaných buněk *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12 při výrobě sýra a během skladování sýra v solném nálevu (16 % hm. NaCl) při 16 °C po dobu 4 týdnů (KTJ.g⁻¹, příp. KTJ.ml⁻¹)

BB12	sýr		syrovátka	skladování sýra		
	před solením	po solení		1. týden	3. týden	4. týden
neenkapsulované buňky	1,2.10 ¹⁰	1,4.10 ¹⁰	2,0.10 ⁸	1,1.10 ¹⁰	1,6.10 ¹⁰	1,3.10 ¹⁰
enkapsulované buňky	2,0.10 ⁸	5,5.10 ⁸	2,3.10 ⁸	1,8.10 ⁹	5,3.10 ⁸	4,1.10 ⁸

vyšší odolnost vůči podmínkám modelového trávicího traktu než buňky volné. Počet vitálních buněk uzavřených v mikrokapslích klesl během celého měření z počáteční koncentrace 1,4.10⁹ KTJ.ml⁻¹ na 5,3.10⁸ KTJ.ml⁻¹ (pouze o 1 řád). Naproti tomu počet enkapsulovaných buněk klesl celkem o 6 řádů z počáteční koncentrace 2,0.10⁹ KTJ.ml⁻¹ až na 3,3.10³ KTJ.ml⁻¹. Nejati a kol. (2011) ve své studii zkoumal vitalitu volných a do alginátu enkapsulovaných buněk *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12 v modelových podmínkách trávicího traktu. Celkově rovněž zjistil vyšší životaschopnost u enkapsulovaných buněk ve srovnání s buňkami volnými. Na rozdíl od našich výsledků však konstatoval nejvyšší úbytek volných buněk v podmínkách simulujících prostředí žaludku, kde byla hodnota pH upravena v rozmezí pH 1,4 až 1,9. V našich pokusech byl nejvyšší úbytek volných buněk prokázán až v prostředí simulujícím tenké střevo, kde bylo nízké pH prostředí žaludku (2,0 až 2,1) zvýšeno na hodnotu 6,8 a aplikovány žlučové soli (0,3 % hm.) a pankreatin (0,1 % hm.).

Úspěšnost aplikace bifidobakterií jako probiotik do sýrů závisí podle Boylston a kol. (2004) na mnoha faktorech jako je výběr vhodného odolného kmene bifidobakterií, aktivita bakterií mléčného kvašení, které se používají při výrobě sýrů jako startovací kultura, složení sýru (zvláště pH a sloučeniny ovlivňující aktivitu vody včetně NaCl), výrobní podmínky a způsob zrání sýrů. V práci připravený čerstvý sýr, kde byla jako zákysová kultura použita mezofilní smetanová kultura FD, skladovaný v solném nálevu po dobu 1 měsíce při teplotě 16 °C se ukázal jako vhodná matrice pro aplikaci *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* BB12. Jak je patrné z tabulky 4 enkapsulace neměla vliv na životaschopnost bifidobakterií po dobu 1 měsíčního skladování sýru v solném nálevu za chladu. I když došlo u tohoto typu sýra k mírnému poklesu bifidobakterií, zůstával jejich počet po skladování vysoký (10⁸ KTJ.g⁻¹). Určitý pozitivní vliv enkapsulace bifidobakterií lze očekávat ve zlepšení sensorických parametrů sýra.

Závěr

Enkapsulace do bílkovinné matrice představuje velmi dobrou alternativu ochrany citlivých bifidobakterií před nežádoucími účinky technologického procesu výroby mlékárenských výrobků i před nežádoucím působením podmínek trávicího traktu člověka. Enkapsulace bifidobakterií se pozitivně uplatňuje také při korekci nepříjemné chuti a vůně fermentovaných mléčných výrobků po kyselině octové, která je bifidobakteriemi produkována při rozkladu laktosy přítomné v mléce.

Poděkování

Práce byla podpořena grantem Ministerstva zemědělství ČR č. QI 111B053 z programu Výzkum v agrárním komplexu VAK s počátkem řešení projektů v roce 2011, z pod-programu Udržitelný rozvoj agrárního sektoru.

Literatura

- ANAL A. K., SINGH H. (2007): Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery. *Trends in Food Science & Technology*, 18, s. 240-251.
- BOTES M., REENEN C. A., DICKS L. M. T. (2008): Evaluation of *Enterococcus mundtii* ST4SA and *Lactobacillus plantarum* 423 as probiotics by using a gastro-intestinal model with infant milk formulations as substrate. *International Journal of Food Microbiology*, 128, s. 362-370.
- BOYLSTON T. D., VINDEROLA C. G., GHODDUSI H. B., REINHEIMER J. A. (2004): Incorporation of bifidobacteria into cheeses: challenges and rewards. *International Dairy Journal*, 14, s. 375-387.
- ELHAMID A. M. (2012): Production of functional Kariesh cheese by microencapsulation of *Bifidobacterium adolescentis* ATCC 15704. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 4, s. 112-117.
- GUGLIELMOTTI D. M., MARCÓ M. B., GOLOWCZYC M., REINHEIMER J. A., QUIBERONI A. DEL L. (2007): Probiotic potential of *Lactobacillus delbrueckii* strains and their phage resistant mutants. *International Dairy Journal*, 17, s. 916-925.
- HEIDEBACH T., FÖRST, KULOZIK U. (2009): Microencapsulation of probiotic cells by means of rennet-gelation of milk proteins. *Food hydrocolloids*, 23, s. 1670-1677.
- HORÁČKOVÁ Š., CLEMENTE I., SEDLAČKOVÁ P., PLOCKOVÁ M. (2013): Vliv enkapsulace na životaschopnost buněk *Lactobacillus casei* L-26 v různých systémech. *Mlékařské listy*, 140, s. 4-6.
- KARIMI R., MORTAZAVIAN A. M., CRUZ A. G. D. (2011): Viability of probiotic microorganisms in cheese during production and storage. *Dairy Science & Technology*, 91, s. 283-308.
- LEE J., O SULLIVAN D. J. (2010): Genomic insights into bifidobacteria. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 74, s. 378-416.
- LISOVÁ I., HORÁČKOVÁ Š., KOVÁČOVÁ R., RADA V., PLOCKOVÁ M. (2013): Emulsion encapsulation of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 with the addition of lecithin. *Czech Journal Food Science*, 31, s. 270-274.
- MORTAZAVIAN A., RAZAVI S. H., EHSANI M. R., SOHRABVANDI S. (2007): Principles and methods of microencapsulation of probiotic microorganisms. *Iranian Journal of Biotechnology*, 5, s. 1-18.
- NEJATI R., GHEISARI H., HOSSEINZADEH S., AMIN H. (2011): Viability of encapsulated *Bifidobacterium lactis* BB-12 in symbiotic UF cheese and its survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. *International Journal of Probiotics and Prebiotics*, 6, s. 197-204.
- OELSCHLAEGER T. A. (2010): Mechanisms of probiotic actions - A review. *International Journal of Medical Microbiology*, 300, s. 57-62.
- PARVEZ S., MALIK K. A., KANG S.A.H., KIM H.-Y. (2006): Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. *Journal of Applied Microbiology*, 100, s. 1171-1185.
- SAARELA M., MOGENSEN G., FONDEN R., MATTO J., MATILLA S. T. (2000): Probiotic bacteria: Safety, functional and technological properties. *Journal of Biotechnology*, 84, s. 197-215.
- VIVEK K. B. (2013): Use of encapsulated probiotics in dairy based foods. *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*, 3, s. 188-199.
- ČSN ISO 29981: Mléčné výrobky - stanovení počtu presumptivních bifidobakterií - Technika počítání kolonií vykultivovaných při 37 °C, Praha (2010).

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Milada Plocková, CSc.,
Ústav mléka, tuků a kosmetiky, VŠCHT v Praze,
166 28 Praha 6; email: milada.plockova@vscht.cz

Přijato do tisku 13. 9. 2014

Lektorováno 5. 10. 2014

HODNOCENÍ STATISTICKÝCH VÝSLEDKŮ KVALITATIVNÍCH UKAZATELŮ SYROVÉHO KRAVSKÉHO MLÉKA

Marcela Vyletělová-Klimešová¹, Oto Hanuš¹,
Irena Němečková¹, Renáta Karpíšková², Libor Kalhotka³,
Hana Nejeschlebová², Jaroslav Kopecký¹,
Ludmila Nejeschlebová¹, Radoslava Jedelská¹

¹ Výzkumný ústav mlékárenský Praha

² Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

³ Mendelova univerzita v Brně

Evaluation of statistical results of qualitative parameters of raw cow's milk

Abstrakt

Byly vyhodnoceny výsledky kvalitativních ukazatelů syrového kravského mléka sledovaného v letech 2012 a 2013. Mléko bylo odebráno od šesti farem a soubory vzorků byly označeny jako farma I až VI. Do hodnocení byly dále zahrnuty i výsledky z nepravidelného odběru dalších sedmi farem, které byly souhrnně označeny jako farma VII. Cílem práce bylo posoudit, zda dílčí statistické výsledky kvality syrového kravského mléka (bazénové vzorky) mohou být využity k redefinici a inovaci nebo nové definici parametrů (limitů) kvalitativních standardů mléčných ukazatelů a rovněž k redefinici a inovaci kvalitativních standardů mléka malých přežvýkavců. Z výsledků je zřejmé, že kvalitativní ukazatelé sledovaných souborů mléka vykazovaly shodné nebo nepatrně lepší výsledky kvalitativních ukazatelů ve srovnání s celorepublikovými hodnotami a normovanými limity a lze je tedy využít jako podklad pro tvorbu nebo inovaci kvalitativních parametrů mléka malých přežvýkavců.

Klíčová slova: kravské mléko, základní parametry, zdravotní a bezpečnostní ukazatele, fyzikální a technologické parametry

Abstract

There were evaluated the results of qualitative parameters of raw cow's milk monitored between years 2012 and 2013. Milk was collected from six farms and sample sets were identified as farm I to VI. The results from irregular sampling of seven other farms, which were together identified as farm VII, were included as well. The aim of the study was to assess whether the partial results of the statistical quality of raw cow's milk can be used for upgrade, redefining or for a new definition of the milk parameters (limits), and whether the results are useful also for redefining and innovation a quality standards of small ruminants