

doi: 10.5219/147

VIABILITY OF THE PROBIOTIC BACTERIA *L. ACIDOPHILUS* IN DAIRY PRODUCTS*Janka Koreňová***ABSTRACT**

A number of health benefits have been claimed for probiotic bacteria such as *Lactobacillus acidophilus*. Because of the potential health benefits, these organisms are increasingly incorporated into dairy foods. Viability of probiotic bacteria is important in order to provide health benefits. However, many studies have shown low viability of probiotics in market preparations. This study cover selective enumeration and survival of probiotic bacteria *L. acidophilus* in some dairy drinks. *L. acidophilus* was found in the range from 10^6 to 10^7 CFU.g⁻¹ in five types of fermented milk products containing probiotic cultures. Two investigated products were up to standard according to Regulation of Ministry of Agriculture and Ministry of Health of Slovak Republic.

Keywords: *L. acidophilus*, probiotics, viability, dairy food

ÚVOD

Probiotiká (z gréckeho „pre život“) sú všeobecne známe živé mikroorganizmy, ktoré pri dodaní v dostatočnom množstve vyvolajú zlepšenie zdravotného stavu hostiteľa. Optimalizujú osídlenie a zloženie črevnej mikroflóry zvierat a ľudí so stimulačným efektom na tráviace procesy a imunitu organizmu a majú tiež potenciálny pozitívny vplyv v prevencii nádorových ochorení (Quillien, 2001; Kuchta et al., 2006; Urgeová & Marecová, 2003; Holm, 2001; Teitelbaum & Walker, 2002; Leahy et al., 2005; Sanders & Klaenhammer, 2001).

Medzi najbežnejšie probiotiká patria bakteriálne kmene *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus rhamnosus* a *Bifidobacterium sp.* Baktérie rodu *Lactobacillus* sa prirodzene vyskytujú v mlieku, obilninách a iných rastlinách. Spôsobujú skvasovanie laktózy na kyselinu mliečnu, ktorá spomaľuje rozmnožovanie hnilobných baktérií a stafylokokov. Ich prirodzená prítomnosť a metabolická činnosť v niektorých potravinách a krmivách sa tradične využívajú na konzerváciu potravín a krmív a sú považované zo zdravotného hľadiska za bezpečné (Quillien, 2001; Michalík et al., 1999). Jedným z najzaujímavejších mikroorganizmov z hľadiska využitia ako pomocnej látky vo výžive je *Lactobacillus acidophilus* (Hughes & Hoover, 1991; Dave & Shah, 1996).

Probiotické mikroorganizmy sa môžu aplikovať samotné alebo s inými mikroorganizmami, v potravine, ako prídavná látka, výživový doplnok, liek. Asi najčastejšie sa spotrebiteľ s probiotikami stretáva v kyslomliečnych výrobkoch, z ktorých najbežnejšie druhy vyskytujúce sa v obchodnej sieti sú jogurt, jogurtové mlieko, acidofilné mlieko, zakysané mlieko, kefir a kefirové mlieko. Tradičné kyslomliečne výrobky (zakysané, fermentované) sú vyrábané z mlieka alebo z mliečnych výrobkov procesom kysnutia, pôsobením tzv. štartovacích kultúr (smotanová, jogurtová, acidofilná kultúra), ktoré tvorí zmes dvoch alebo viacerých druhov mliečnych baktérií, ktoré môžu byť v symbióze. Proces kysnutia vyvoláva charakteristické biochemické zmeny sprevádzané znížením pH, vyzrážaním bielkovín mlieka a tvorbou aromatických látok.

Štartovacie kultúry sú potvrdené ako zdraviu prospešné, avšak nie sú prirodzenou mikroflórou ľudského tráviaceho systému, neprežívajú cestu tráviacim systémom, ani ho nie sú schopné v dostatočnej miere kolonizovať (Shah, 2000). Pre kyslomliečny výrobok, ktorý má byť považovaný za probiotický produkt sú k nemu pred alebo po fermentácii pridávané kmene probiotických baktérií, ako dietetický prídavok. Terapeutické minimum probiotického výrobku je 1.10^5 KTJ.g⁻¹. Aby sa u človeka dosiahlo akýchkoľvek kladných zdravotných účinkov, je nevyhnutná denná konzumácia výrobkov s obsahom živých buniek v množstve 1.10^6 - 1.10^9 (Lee & Salminen, 1995; Robinson, 1987). Výnos MP SR a MZ SR č. 2143/2006 vymedzuje definície, názvy a označovanie kyslomliečnych výrobkov a ustanovuje množstvo živých mikroorganizmov špecifických pre konkrétny druh výrobku na 10^7 KTJ.g⁻¹, a pridaných mikroorganizmov uvedených v názve či v zložení výrobku na 10^6 KTJ.g⁻¹.

Prvým krokom k splneniu významného kritéria, ktorým je schopnosť mikroorganizmov prežiť počas technologických procesov a skladovania výrobku, do ktorého boli pridané, je používanie štartovacích a probiotických kultúr od renomovaných výrobcov, ktorý má atesty o zdravotných účinkoch probiotických kultúr a pri dodržaní podmienok inokulácie, teploty a pod., zaručuje jej životaschopnosť vo výrobku.

Osobitnou skupinou sú výrobky, ktoré majú na obaloch tzv. zdravotné tvrdenia: „Zdravotné tvrdenie je každé tvrdenie, ktoré uvádza, naznačuje, alebo z ktorého vyplýva, že spotreba určitej kategórie potravy alebo niektorej z jej zložiek významne znižuje riziko vzniku určitého ľudského ochorenia.“ Ich uvádzanie nie je povinné, ale ak ich výrobca uvedie, musí dodržať ďalšie podmienky, ktoré sú definované v Nariadení Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 z decembra 2006 a v príslušných novelizáciách. Zdravotné účinky konkrétnych probiotických kmeňov môžu byť uznané len na podklade spracovania výsledkov in vitro a in vivo testovania v mnohých vedeckých štúdiách a súčasne môže byť povolená deklarácia zdravotných tvrdení pri označovaní výrobkov na obaloch a v reklame (Sanders &

Klaenhammer, 2001; Reid, 1999; Anonym 2009; Anonym 1999; Anonym 2006). Na výrobku musí byť spolu so zdravotným tvrdením uvedená aj denná dávka potraviny, a spôsob jej konzumácie, potrebná na dosiahnutie uvedeného priaznivého účinku. Zoznam oprávnených zdravotných tvrdení pre konkrétne probiotické mikroorganizmy vypracovaný Európskou konfederáciou potravinárskeho a nápojového priemyslu (CIAA) bol podaný na schválenie Komisii zriadenej Európskym úradom pre bezpečnosť potravín (EFSA), ktorá spravuje register podaných žiadostí prístupný verejnosti (CIAA, 2007a; EFSA, 2009). V tomto zozname je určená denná dávka pre dosiahnutie deklarovaných zdravotných účinkov mikroorganizmov *Lactobacillus acidophilus* 10⁹ KTJ/deň (CIAA, 2007b). Z pohľadu spotrebiteľa má tento údaj praktické využitie, pretože u výrobkov s dostatočnou koncentráciou probiotickej kultúry postačuje konzumácia jedného balenia (porcie) výrobku denne na dosiahnutie kladného zdravotného účinku.

V predkladanom príspevku uvádzame niektoré výsledky selektívneho stanovenia koncentrácie probiotickej kultúry *Lactobacillus acidophilus* vo vybraných kyslomliečnych nápojoch.

MATERIÁL A METÓDY

Predmetom rozboru boli kyslomliečne nápoje s obsahom probiotickej kultúry *L. acidophilus*. 5 výrobkov s týmto spoločným znakom sa náhodne vybralo zo slovenskej obchodnej siete v období február – marec 2009. Každý výrobok sa analyzoval z troch balení v čase bezprostredne (2 – 0 dní) pred uvedeným dátumom spotreby.

Analyzované výrobky:

1. Acidko plnotučné biele, zakysané mlieko s probiotickou kultúrou, zloženie: smotanová kultúra, probiotická kultúra *L. acidophilus*, balenie: 250 g, výrobca: A
2. Acidko plnotučné jahoda, zakysané mlieko s probiotickou kultúrou, zloženie: smotanová kultúra, probiotická kultúra *L. acidophilus*, balenie: 250 g, výrobca: A
3. Acidofilné mlieko, acidofilné mlieko s probiotickou kultúrou *L. acidophilus*, zloženie: mlieko, acidofilná kultúra *L. acidophilus*, balenie: 200 g, výrobca: B
4. Acidofilné mlieko, acidofilné mlieko plnotučné s probiotickou kultúrou *L. acidophilus*, zloženie: smotanová kultúra, probiotická kultúra *L. acidophilus*, balenie: 230 ml, výrobca: C
5. Acidofilné mlieko, acidofilné mlieko s probiotickou kultúrou *L. acidophilus* LA-5 Nutrish[®], zloženie: smotanová kultúra, probiotická kultúra *L. acidophilus*, balenie: 950 g, výrobca: D

Použitý mikroorganizmy:

Ako štandardné vzorky selektívne stanovovaných mikroorganizmov boli použité originály probiotických kultúr *L. acidophilus* poskytnutých dodávateľmi od

výrobcov kultúr: *L. acidophilus* LA-5, Chr. Hansen, Dánsko, Howaru *Dophilus*, Danisco, Dánsko.

Použitá metódy:

Na selektívne stanovenie *L. acidophilus* sa použila metóda inokulácie na agarové platne s MRS agarom s klindamycínom a ciprofloxacínom (ISO 20128:2006 IDF 192; Anonym 2007;). Agarové platne boli pripravené rozpustením MRS agaru (Merck, Nemecko) v destilovanej vode podľa návodu, médium bolo následne sterilizované autoklávaním pri 121 °C počas 15 minút. Po sterilizácii bolo do vychladeného média s teplotou 50 °C pridané 5 ml zásobného roztoku ciprofloxacínu na 1 l média a 0,5 ml zásobného roztoku klindamycínu na 1 l média. Zásobný roztok ciprofloxacínu bol pripravený rozpustením 2 mg ciprofloxacín hydrochloridu (Sigma, USA) v 10 ml destilovanej vody a následne sterilizovaný filtráciou (0,22 µm). Zásobný roztok klindamycínu bol pripravený rozpustením 2 mg hydrochloridu klindamycínu (Sigma, USA) v 10 ml destilovanej vody a následne sterilizovaný filtráciou (0,22 µm). Pripravené médium sa za sterilných podmienok nalialo na Petriho misky a bolo použité na inokuláciu vzoriek rozterom.

Úprava analyzovaných vzoriek kyslomliečnych výrobkov a ich 10 - násobné riedenia boli robené podľa STN EN ISO 8261:2001. Vzorky boli riedené desiatkovým riedením 6 až 8 krát v peptónovom riediacom roztoku. Na predsušené agarové platne bolo 2x paralelne inokulovaných 200 µl vzorky z každého z troch za sebou nasledujúcich desiatkových riedení a rozotrené po celej ploche, následne boli platne inkubované za anaeróbných podmienok pri 37°C počas 72 hodín.

Vyrastené kolónie boli morfoloicky posúdené farbením podľa Grama (Horáková et al., 1993) a biochemicky potvrdené identifikačným systémom API 50CHL (BioMérieux, Francúzsko).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vyšetrované výrobky vykazovali počty sledovaných baktérií v priemerných hodnotách 10⁶ – 10⁷ KTJ.g⁻¹. Legislatívou stanovené požiadavky na minimálny obsah živých charakteristických mikroorganizmov v mliečnych výrobkoch splnili len zakysané mlieka č. 1 a 2, u ktorých sa zistil dokonca viac ako o jeden desiatkový poriadok vyšší počet sledovaných mikroorganizmov. V acidofilnom mlieku č. 5 sa stanovil počet živých buniek *L. acidophilus* tesne pod požadovanou hranicou 10⁷ KTJ.g⁻¹. V acidofilných mliekach č. 3 a 4 sa zistil počet živých buniek o jeden desiatkový poriadok nižší, ako predpisuje Výnos MP SR a MZ SR 2143/2006.

Zdravotné tvrdenia majú na obaloch uvedené výrobky 1 a 2 s odporúčaním jednej porcie výrobku denne pre dosiahnutie deklarovaného zdravotného účinku. Priemerný počet buniek *Lactobacillus acidophilus* vo výrobkoch 1 a 2 bol 2,0 – 8,2. 10⁷ KTJ.g⁻¹, jedno balenie 250 g výrobku predstavuje približne 5,0. 10⁹ - 2,1. 10¹⁰ KTJ, čím tieto výrobky plne pokrývajú dennú dávku probiotického mikroorganizmu pre prejavenie sa zdravotných tvrdení.

Tabuľka 1: Prehľad výsledkov mikrobiologickej analýzy počtu živých buniek *Lactobacillus acidophilus* v jednotlivých vyšetrovaných výrobkoch

Výrobok	Výsledok* KTJ. g ⁻¹	Výsledok* log KTJ. g ⁻¹ ±SD	Minimum** KTJ.g ⁻¹	Výsledok* KTJ/ unifikovaná dávka (200 g)	Počet zostávajúcich dní do dátumu spotreby v čase analýzy
1. Acidko biele, zakysané mlieko A, 250 g	2,0.10 ⁷	7,27±0,23	10 ⁶	4,0.10 ⁹	2
2. Acidko jahoda, zakysané mlieko A, 250 g	8,2.10 ⁷	7,89±0,16	10 ⁶	1,6.10 ¹⁰	0
3. Acidofilné mlieko, acidofilné mlieko B, 200 g	1,1.10 ⁶	6,02±0,06	10 ⁷	2,2.10 ⁸	1
4. Acidofilné mlieko, acidofilné mlieko C, 230 ml	1,8.10 ⁶	6,24±0,07	10 ⁷	3,6.10 ⁸	2
5. Acidofilné mlieko, acidofilné mlieko D, 950 g	7,2.10 ⁶	6,85±0,05	10 ⁷	1,4.10 ⁹	1

* priemer z výsledkov analýz 3 balení z každého výrobku v 3 riedeniach po 2 paralelkách SD – smerodajná odchýlka.

** minimálny obsah živých probiotických mikroorganizmov podľa Výnosu MP SR a MZ SR č. 2143/2006
KTJ – kolóniu tvoriaca jednotka

Výsledky zahraničných štúdií uvádzajú obsah životaschopných buniek baktérií v probiotických výrobkoch podobný, alebo nižší. **Dave & Shah (1996)** uvádza množstvo *L. acidophilus* v dvoch jogurtových výrobkoch od 7,33 – 7,21 log KTJ.g⁻¹ a množstvo bifidobaktérií 6,23 – 7,21 log KTJ.g⁻¹, v troch probiotických tyčinkách ten istý autor zistil *L. acidophilus* len v množstve 4,72 – 5,20 log KTJ.g⁻¹ a *Bifidobacterium sp.* v množstve 2,08 – 3,04 log KTJ.g⁻¹. Podobne v českých a slovenských kyslomliečnych výrobkoch stanovil autor počty bifidobaktérií priemerne v hodnotách 2,37; 5,44; 6,03; 6,22; 6,31; a 7,17 log KTJ.g⁻¹ (**Rada, 2006**). *L. casei* vo fermentovaných mliečnych nápojoch bol stanovený v hodnotách 6,98 – 8,22 log KTJ.g⁻¹ a zo 6 analyzovaných jogurtov v troch bol stanovený obsah *L. casei* < 3,0 log KTJ.g⁻¹, v dvoch 3,41 – 3,72 log KTJ.g⁻¹ a len v jednom výrobku 7,49 log KTJ.g⁻¹ (**Ravula, 1998**). Používanie štartovacích a probiotických kultúr od renomovaných výrobcov, ktorí pri dodržaní podmienok inokulácie, teploty a pod., zaručujú ich životaschopnosť vo výrobku, predpokladá zodpovednú manipuláciu od samotného výrobcu kyslomliečného výrobku.

Výrobca môže kladne ovplyvniť životaschopnosť probiotických kultúr dodržaním podmienok inokulácie, inkubačnej teploty, doby fermentácie a tiež teploty skladovania, čo sa týka aj teploty pri preprave a pri uskladnení priamo v predajnej sieti a v domácnosti u spotrebiteľa. Ďalej je dôležitá finálna acidita produktu v momente ukončenia fermentácie, koncentrácia sacharidov, koncentrácia rozpusteného kyslíka vo výrobku a prienik kyslíka cez obalový materiál (**Dave & Shah, 1996; Shah, 2000; Shah et al., 1995**).

ZÁVER

V súčasnej dobe sa venuje veľká pozornosť tzv. probiotickým mliečnym výrobkom pre ich potenciálny priaznivý vplyv na ľudské zdravie. Ide hlavne o ovplyvňovanie imunitného systému, trávenia, metabolických procesov a pod. Probiotiká môžu mať tento priaznivý účinok na zdravie konzumenta len pri ich príjme v dostatočnom množstve. Zdravotné a výživové tvrdenia sú viazané na konkrétne a špecifické podmienky použitia, ktoré pri probiotických kultúrach predstavuje najmä ich minimálny obsah v unifikovanej dávke, resp. v 1 g (ml). Z uvedeného dôvodu je kľúčové ich prežitie vo výrobku počas jeho technologického spracovania a skladovania. V piatich kyslomliečnych výrobkoch z obchodnej siete obsahujúcich probiotickú kultúru *L. acidophilus* boli zistené priemerné hodnoty živých zárodkov tohto mikroorganizmu v rozmedzí 10⁶ – 10⁷ KTJ.g⁻¹. Požadované kritériá podľa Výnosu MP SR a MZ SR splnili dva výrobky z piatich vyšetovaných.

Prípady stanovení nižšieho počtu životaschopných buniek probiotických baktérií v kyslomliečnych výrobkoch boli zaznamenané aj v zahraničných prácach a poukazujú na potrebu zodpovednej manipulácie od samotného výrobcu kyslomliečného výrobku, ktorá spočíva v dodržaní podmienok inokulácie probiotickej kultúry, inkubačnej teploty, doby fermentácie, kvality obalov a tiež teploty skladovania, teploty pri preprave, pri uskladnení v predajnej sieti aj v domácnosti u spotrebiteľa.

LITERATÚRA

ANONYMOUS, 1999. Physiological effects of *Bifidobacterium longum* BB 536 - in vitro tests and

- administration to humans and animals. Morinaga milk Industry, Tokyo, 1999.
- ANONYMOUS, 2006. Effect of *Bifidobacterium longum* BB 536 on prevention of influenza virus infection of elderly. Morinaga probiotics news release. Annual meeting of Japan Society for bioscience, biotechnology, and agrochemistry, 2006.
- ANONYMOUS, 2007. Enumeration of *L.acidophilus*, in fermented milk products – Guidelines, Technical bulletin P-10, Chr. Hansen, nov. 2007.
- ANONYMOUS, 2009: *Lactobacillus acidophilus* NCFM® - a probiotic with proven efficacy. Technical memorandum TM 54-I e, Danisco, 2009.
- CIAA, 2007a. Industry contribution to Article 13 under Health and Nutrition Claims Regulation 1924/2006/EC [online].
- CIAA e-newsletter - Issue 7 - [online] 15/10/2007 [cit. 2009]. Dostupné na internete: <http://www.ciaa.be/e-newsletter/print_full_nsl.asp?nsl_id=16>.
- CIAA, 2007b. *List of health and nutritional claims* [online]. Explanatory cover note to the food industry's contribution to the list of claims according to Article 13 (3) of EU regulation 1924/2006/EC on nutrition and health claims made on foods. [online] s.a. [cit. 2009]. Dostupné na internete: <<http://www.anilact.pt/documentos/healthclaims01.pdf>>.
- DAVE, R. I., SHAH, N. P., 1996. Evaluation of Media for Selective Enumeration of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, and Bifidobacteria. In *J. Dairy Sci.* vol. 79, 1996, no. 9, p. 1529–1536.
- EFSA, 2009. *Register of Questions* [online] s.a. [cit.20.02.2009] Dostupné na internete: <<http://registerofquestions.efsa.europa.eu/roqFrontend/questionListLoader?panel=ALL>>.
- HOLM, F., 2001. *Zdravé črevá*. Syntetická správa Flair-Flow Europe o priaznivom účinku pro a prebiotik na zdravie. VÚP Bratislava, 28 p. ISBN: 80-89088-02-3.
- HORÁKOVÁ, K., BARÁTHOVÁ, H., VOLLEK, W. 1993. Mikrobiológia. Návod na cvičenia. STU Bratislava, 201 p., ISBN 80-227-0057-6.
- HUGHES, D. B., HOOVER, D. G., 1991: Bifidobacteria - Their Potential for Use in American Dairy Products. In *Food Technology*, vol. 45, 1991, no. 4, p. 75.
- ISO 20128:2006, IDF 192: Milk products – Enumeration of presumptive *Lactobacillus acidophilus* on selective medium – Colony count technique at 37°C.
- KUCHTA, M., PRUŽINEC, P., BOMBA, A., BUNGANIČ, I., BUTÁŠOVÁ, G., EBRINGER, L., ČERVENKOVÁ, D., FIRMENT, J., GÖBÖOVÁ, M., GOMBOŠOVÁ, K., HALUŠKOVÁ, V., HRUBIŠKO, M., HUDÁK, V., JARČUŠKA, P., KALETOVÁ, V., KERTYS, P., KLIMENT, M., KRISTIAN, P., KUŽELA, L., MAGULOVÁ, L., MEGO, M., MIKUŠ, M., NEMCOVÁ, R., NOVÁKOVÁ, B., OLTMAN, M., PETRÁŠOVÁ, D., ŠUTKA, J., 2006: Probiotiká, ich miesto a využitie v medicíne. Bratislava: Bonus CCS, 163 p., ISBN 80-968491-7-4.
- LEAHY, S. C., HIGGINS, D. G., FITZGERALD, G. F., VAN SINDEREN, D., 2005: Getting better with bifidobacteria. In *J. Appl. Microbiol.*, vol. 98, 2005, p.1303-1315.
- LEE, Y. K., SALMINEN, S., 1995: The coming of age probiotics. In *Trends in Food Sci. & Technol.*, vol. 6, 1995, no.7, p. 241–245.
- MICHALÍK, I., URMINSKÁ, D., BAUEROVÁ, M., ŠILHÁR, S., SOKOL, J., OUWEHAND, A., KIRJAVAINEN, P., SHORTT, C., SALMINEN, S., 1999: Probiotics: mechanism and established effects. In *Int. Dairy J.*, vol. 9, 1999, p. 43-52.
- NARIADENIE Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 z 20. decembra 2006 o výživových a zdravotných tvrdeniach o potravinách. Official Journal of the European Union OJ L12, 2007, p. 3-18.
- QUILLIEN, G., 2001. Probiotiká. Syntetická správa Flair-Flow Europe. VÚP Bratislava, ISBN: 80-89088-01-5, 16 p.
- RADA, V., 2006. Bifidobakterie v mléčných kysaných výrobkoch a funkčných potravinách. In *Potravinárska revue* 2, p. 10-14.
- RAVULA, R. R., SHAH, N. P., 1998. Selective enumeration of *Lactobacillus casei* from yogurt and fermented milk drinks. *Biotechnol. Tech.* 12, 1998, p. 819-822.
- REID, G., 1999. Minireview. The scientific basis for probiotics strains of *Lactobacillus*. In *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 65, 1999, no. 9, p. 3763-3765.
- ROBINSON, R. K., 1987. Survival of *Lactobacillus acidophilus* in fermented products. In *Suid Afrikaanse Tydskrif Vir Suiwelkunde*, vol. 19, 1987, p. 25-27.
- SANDERS, M. E., KLAENHAMMER, T. R., 2001. Invited Review: The Scientific Basis of *Lactobacillus acidophilus* NCFM Functionality as a Probiotic. In *J. Dairy Sci.*, vol. 84, 2001, no. 2, p. 319-331.
- SHAH, N. P., 2000. Probiotic Bacteria: Selective Enumeration and Survival in Dairy Foods. In *J. Dairy Sci.*, vol. 83, 2000, no. 4, p. 894-907.
- SHAH, N. P., LANKAPUTHRA, W. E. V., BRITZ, M., KYLE, W. S. A., 1995. Survival of *L. acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* in commercial yoghurt during refrigerated storage. In *Int. Dairy J.*, vol. 5, 1995, p. 515-521.
- STN EN ISO 8261:2001: Mlieko a mliečne výrobky. Všeobecné pravidlá úpravy analytických vzoriek, prípravy základných suspenzií a desaťnásobných riedení na mikrobiologické skúšanie (ISO 8261: 2001). Bratislava: SUTN, 2002.
- TEITELBAUM, J. E., WALKER, W. A., 2002. Nutritional impact of pre- and probiotics as protective gastrointestinal organisms. In *Annual Review of Nutrition* 22, p. 107-138.
- ŮRGEOVÁ, E., MARECOVÁ, M., 2003. Probiotické kmene mikroorganizmov a ich účinok na hostiteľský organizmus. *Nova Biotechnologica* III-2, p. 145-157.
- VÝNOS Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky a Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 14. augusta 2006 . 2143/2006-100, ktorým sa vydáva hlava Potravinového kódexu Slovenskej republiky upravujúca mlieko a výrobky z mlieka. *Vestník MP SR*, 38 (18), 2006, p. 1-16.

Contact address:

Ing. Janka Koreňová, Department of Microbiology, Molecular biology and Biotechnology, Food Research Institute, Priemyselná 4, 824 75 Bratislava, korenova@vup.sk