

zdraví konzumentů. Potenciální nebezpečí by hrozilo pouze v případě současné konzumace jiných na BA bohatých potravin (zrající sýry, ryby, pivo, víno atd.) (Halász a kol., 1994, Shalaby, 1996; Spano a kol., 2010).

Polyaminy spermin a spermidin jsou přirozenou součástí mléka, proto se jejich produkce obvykle nepřipisuje přítomným mikroorganismům, ale předpokládá se, že pochází z původního materiálu. Spermin byl v této studii detekován pouze v jednom bílém jogurtu ( $1,1 \pm 0,1$  mg/kg). Hladiny putrescinu se u kysaných mléčných výrobků pohybovaly mezi 1,9 mg/kg a 26,1 mg/kg. Produkce putrescinu bývá často spojována s činností kontaminujících mikroorganismů (často gramnegativních). Lze tedy předpokládat, že obsah putrescinu u těchto výrobků pochází spíše z dekarboxylázové činnosti přítomných mikroorganismů, než aby pocházel z mléka. Na druhou stranu je obsah putrescinu u těchto výrobků nižší než např. v sýrech (Buňková a kol., 2010), protože kysané mléčné výrobky nejsou vhodným prostředím pro rozvoj gramnegativních bakterií.

V porovnání s dalšími mléčnými výrobky (například zrajícími sýry), dosahuje množství BA v námi testovaných výrobcích o několik řádů nižších hodnot (prakticky <30 mg/kg). V případě zrajících sýrů se obsah BA může pohybovat i v jednotkách gramů na kilogram (Buňková a kol., 2010; Novella-Rodríguez a kol., 2003), Tento rozdíl je pravděpodobně způsoben podmínkami při výrobním procesu a skladování. Kysané mléčné výrobky procházejí procesem fermentace za teplot příznivých pro růst bakterií a tvorbu BA jen po dobu několika málo hodin. Poté jsou zchlazeny a uchovávány při chladírenských teplotách, které nejsou optimální pro růst mikroorganismů a tudíž ani pro tvorbu BA. Také doba jejich použitelnosti a tím i doba, po kterou mohou ve výrobcích BA vznikat, je relativně krátká a většinou nepřesahuje 3 až 4 týdny.

### Poděkování

Tato práce vznikla s finanční podporou Národní agentury pro zemědělský výzkum, projekt QJ1210300 programu Komplexní udržitelné systémy v zemědělství 2012-2018 a interního grantu UTB ve Zlíně č. IGA/FT/2012/027 financovaného z prostředků specifického vysokoškolského výzkumu.

### Použitá literatura

- BUŇKOVÁ, L., BUŇKA, F., MANTLOVÁ, G., ČABLOVÁ, A., SEDLÁČEK, I., ŠVEC, P., PACHLOVÁ, V., KRÁČMAR, S. (2010): The effect of ripening and storage conditions on the distribution of tyramine, putrescine and cadaverine in Edam-cheese. *Food Microbiol.*, 27(7), s. 880-888.
- DADÁKOVÁ, E., KRÍŽEK, P., PELIKÁNOVÁ, T. (2009): Determination of biogenic amines in foods using ultra-performance liquid chromatography (UPLC). *Food Chem.*, 116, s. 365-370.
- HALÁSZ, A., BARÁTH, Á., SIMON-SARKADI, L., HOLZAPFEL, W. (1994): Biogenic amines and their production by microorganisms in food. *Trends Food Sci. Technol.*, 5, s. 42-49.
- LINARES, D.M., MARTIN, M.C., LADERO, V., ALVARES, M.A., FERNÁNDES, M. (2011): Biogenic amines in dairy products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51, s.691-703 -
- NOVELLA-RODRÍGUEZ, S., VECIANA-NOGUÉS, M.T., IZQUIERDO-PULIDO, M., VIDAL-CAROU, M.C. (2003): Distribution of biogenic amines and polyamines in cheese. *J. Food Sci.*, 68(3), s. 750-755.

SHALABY, A.R. (1996): Significance of biogenic amines to food safety and human health. *Food Res. Int.*, 29, s. 675-69.

SILLA SANTOS, M.H. (1996): Biogenic amines: their importance in food. *Int. J. Food Microbiol.* 29, s. 213-231.

SPANO, G., RUSSO, P., LONVAUD-FUNEL, A., LUCAS, P., ALEXANDRE, H., GRANDVALET, C., COTON, E., COTON, M., BARNAVON, L., BACH, B., RATTRAY, F., BUNTE, A., MAGNI, C., LADERO, V., ALVAREZ, M., FERNANDEZ, M., LOPEZ, P., DE PALENCIA, P.F., CORBI, A., TRIP, H., LOLKEMA, J.S. (2010): Biogenic amines in fermented foods. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 64, S95-S100.

Přijato do tisku 11. 7. 2012

Lektorováno 10. 9. 2012

## IMUNOMAGNETICKÁ DETEKCE PATOGENNÍCH MIKROORGANISMŮ V SÝRECH

Ivo Šafařík<sup>1,2,\*</sup>, Mirka Šafaříková<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Oddělení nanobiotechnologie, Ústav nanobiologie a strukturní biologie CVGZ AVČR, Na Sádkách 7, 370 05 České Budějovice

<sup>2</sup> Katedra medicínské biologie, Přírodovědecká fakulta, Jihočeská universita, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

[ivosaf@yahoo.com](mailto:ivosaf@yahoo.com)

[www.nh.cas.cz/people/safarik](http://www.nh.cas.cz/people/safarik)

### Immunomagnetic detection of pathogenic microorganisms in cheeses

#### Abstrakt

V článku jsou popsány základní principy imunomagnetické separace patogenních mikroorganismů v sýrech. Jsou uvedeny typické příklady provedených analýz sýrů.

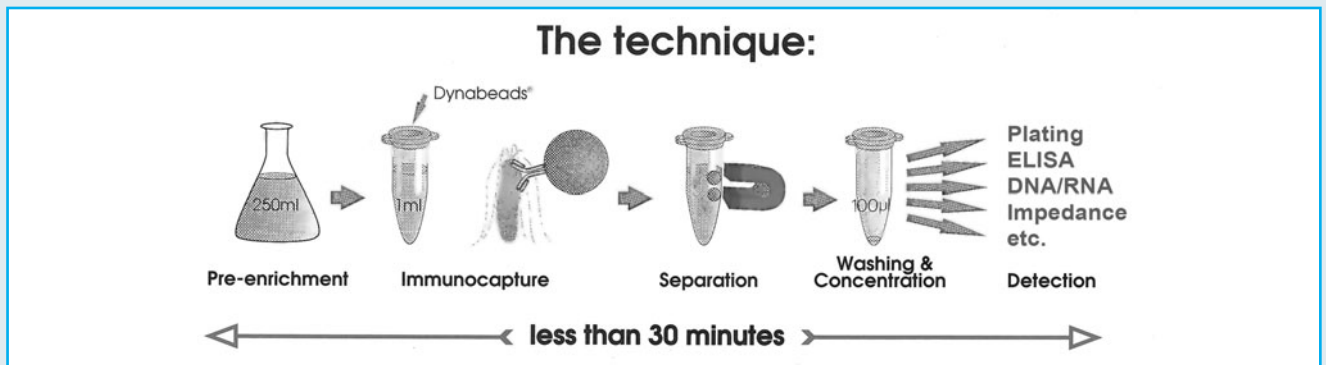
**Klíčová slova:** imunomagnetická separace, patogenní mikroorganismy, sýry, mléčné výrobky, kontaminace

#### Abstract

Basic principles of immunomagnetic separations of microbial pathogens in cheeses are described. The typical examples of cheeses analyses are presented.

#### Úvod

Sýry patří mezi významné a zdraví prospěšné potraviny; jejich světová výroba i spotřeba mají vzrůstající tendenci. Stejně jako jiné potraviny, mohou být i sýry v některých případech kontaminovány řadou patogenních mikroorganismů. Tato kontaminace může být způsobena přítomností patogenních mikroorganismů v mléku použitém při výrobě sýra a jejich přežitím při výrobě a skladování sýra. Další možností je kontaminace sýrů v procesu jejich výroby



**Obr. 1** Typický příklad imunomagnetické separace mikrobiálních patogenů. Převzato z materiálů firmy Dynal (nyní Invitrogen)

a skladování. Významná je zejména kontaminace bakteriemi *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* a různými enterohemoragickými kmeny *Escherichia coli* (Donnelly, 2004).

Potravinářská mikrobiologie musí být schopna v co nejkratší době dodat informaci o přítomnosti či nepřítomnosti vybraných cílových patogenů v analyzovaných produktech. Rychlost mikrobiologického rozboru je důležitá zejména v případě analýzy potravin určených k přímé konzumaci nebo ke konzumaci po minimální kuchyňské úpravě.

Magnetické nanočástice a mikročástice nacházejí významné uplatnění v celé řadě aplikací, počínaje základním výzkumem a konče progresivními technologiemi (Safarik a Safarikova, 2009). Významnou vlastností těchto materiálů je možnost jejich uplatnění i v řadě "klasických" oborů a technologií. V tomto článku bude pozornost zaměřena na významnou aplikaci magnetických částic v mlékařském výzkumu, a sice na imunomagnetickou detekci významných patogenních bakterií v sýrech.

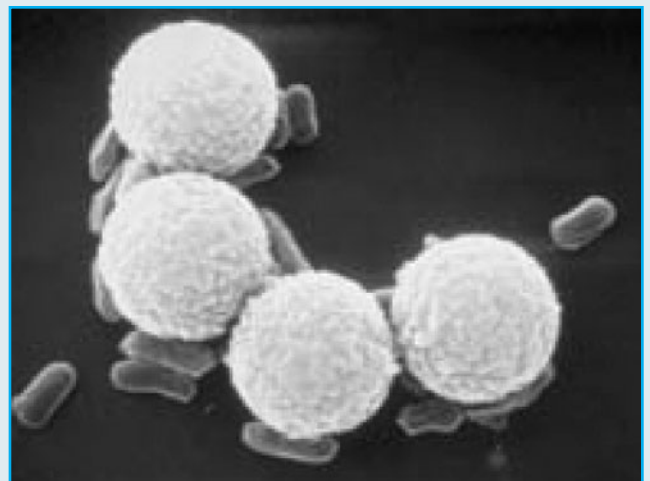
Pro urychlení detekce významných patogenních mikroorganismů v různých matricích lze využít řadu metod (Mahdal a kol., 2011). Mezi nimi významné místo zaujímá imunomagnetická separace a detekce, založená na využití magnetických částic s imobilizovanými specifickými protilátkami (Safarik a Safarikova, 1999).

## Obecný princip imunomagnetické separace

Standardní mikrobiologický postup pro detekci patogenních bakterií obvykle vyžaduje čtyři kroky a nejméně čtyři různá kultivační média; celkový čas nezbytný pro detekci cílových bakterií je několik dnů. Jednou z možností, jak zkrátit celkovou dobu stanovení, je náhrada selektivního kultivačního nabohacovacího kroku postupem nevyžadujícím kultivaci. Optimální možností je využití specifické imunomagnetické separace (IMS) cílových mikrobiálních buněk přímo z analyzovaného vzorku, nebo z neselektivního nabohacovacího média; vlastní separační krok trvá obvykle méně než jednu hodinu. Pro úspěšné provedení IMS je nezbytná existence vhodných imunomagnetických částic, tj., magnetických částic (nejčastěji o rozměrech v jednotkách mikrometrů), na jejichž povrchu jsou imobilizovány protilátky proti

příslušných epitopům cílových buněk. V nejčastějším uspořádání (Obr. 1) se 25 g testovaného materiálu suspenduje ve 225 ml vhodného kultivačního média a po dobu 6 až 24 hodin probíhá kultivace při vhodné teplotě (nejčastěji 37 nebo 41 °C). Poté je odebrán 1 ml kultivačního média a smíchán s 10 nebo 20 µl suspenze příslušných imunomagnetických částic. Následuje 10 až 30 minutová inkubace, kdy dochází k navázání cílových buněk na imunomagnetické částice (viz Obr. 2). Po opakovaném promytí magnetických částic mohou být navázané mikrobiální buňky následně identifikovány standardními mikrobiologickými postupy, nebo využitím moderních technik. Kromě popsané standardní procedury je rovněž možné využít systémy umožňující souběžnou imunomagnetickou separaci z většího množství vzorků; příkladem tohoto systému je např. přístroj BeadRetriever (Invitrogen), který umožňuje současnou separaci cílových patogenů z 15 vzorků.

Imunomagnetická separace je široce využívána zejména v potravinářské, klinické, veterinární a environmentální mikrobiologii. Ve srovnání se standardními kultivačními metodami IMS umožňuje získat výsledky v kratším čase a navíc obvykle poskytuje vyšší počet pozitivních nálezů. Pomocí IMS je rovněž možno separovat a následně stanovit subletálně poškozené cílové mikrobiální buňky.



**Obr. 2** Příklad zachycení buněk *Escherichia coli* O157 na imunomagnetické částice Dynabeads anti - *E. coli* O157. Převzato z materiálů firmy Dynal (nyní Invitrogen).

Tab. 1 Vybrané ukázky využití imunomagnetických technik pro detekci mikrobiálních patogenů v sýrech

Patogen	Analyzované vzorky	Magnetické částice	Nález	Citace
<i>Escherichia coli</i> O26	Sýry ze syrového mléka	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O26	7 pozitivních vzorků z 28 přirozeně kontaminovaných vzorků	(Madic a kol., 2011)
<i>Escherichia coli</i> O157	Sýry	Captivate O157	Potvrzení přítomnosti patogenu v sýrech zodpovědných za epidemii ve Skotsku	(Ogden a kol., 2001)
<i>Escherichia coli</i> O157	Měkké sýry	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	8 ze 102 testovaných vzorků bylo pozitivních	(Mora a kol., 2007)
<i>Escherichia coli</i> O157	Různé typy italských sýrů	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	Žádný pozitivní nález z několika set analýz	(Conedera a kol., 2004)
<i>Escherichia coli</i> O157	Sýry ze syrového mléka	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	Žádný pozitivní nález ze 153 testovaných vzorků	(Vivegnis a kol., 1999)
<i>Escherichia coli</i> O157	Sýry ze syrového mléka	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	Žádný pozitivní nález ze 739 testovaných vzorků	(Coia a kol., 2001)
<i>Escherichia coli</i> O157	Sýry ze syrového mléka	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	Žádný pozitivní nález	(Vernozzy-Rozand a kol., 1997)
<i>Escherichia coli</i> O157	Sýry ze syrového mléka	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	Žádný pozitivní nález ze 68 testovaných vzorků	(Delorme, 2008)
<i>Escherichia coli</i> O157	Vzorky ze sýrárny	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	Žádný pozitivní nález ze 40 testovaných vzorků	(Bonardi a kol., 2000)
<i>Escherichia coli</i> O157	Mozzarella	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	Žádný pozitivní nález ze 510 testovaných vzorků	(Galiero a kol., 2005)
<i>Escherichia coli</i> O157	Sýry ze Slovenska	Dynabeads anti- <i>E. coli</i> O157	Nalezeno 5 pozitivních vzorků slovenské bryndzy	(Kovalikova a kol., 2008)
<i>Mycobacterium avium</i> ssp. <i>paratuberculosis</i>	Sýry ze syrového mléka	Magnetické částice s navázanou specifickou protilátkou	Žádný pozitivní nález ze 143 testovaných vzorků	(Stephan a kol., 2007)

IMS neovlivňuje životaschopnost zachycených buněk, a proto magneticky separované buňky mohou být kultivovány na selektivních agarech nebo v tekutých živných médiích a testovány standardním způsobem. Cílové buňky zachycené na imunomagnetických částicích mohou být rovněž detekovány pomocí impedančních technik, imunochemicky (ELISA metody) apod. Významná je možnost propojení IMS s polymerázovou řetězovou reakcí (PCR). Tento proces kombinující tyto dvě metody je někdy označován jako MIPA (magnetic immuno PCR assay). Významnou úlohou IMS je rovněž odstranění sloučenin inhibujících PCR ze vzorku, aniž by došlo ke ztrátě citlivosti, k čemuž dochází v případě ředění vzorku. Oligonukleotidové sondy (primery) jsou specifické buď pro celý cílový rod (např. detekce různých kmenů rodu *Salmonella*), nebo pro jednotlivé studované druhy a kmeny. Rovněž je možno použít různé modifikace PCR pro kombinaci obou přístupů, např. tzv. "nested" PCR proceduru využívající dva sety primerů (Safarik and Safarikova, 1999).

Komerčně dostupné imunomagnetické částice pro stanovení vybraných patogenních bakterií je možno získat od různých výrobců, zejména od firmy Invitrogen; jedná se zejména o částice Dynabeads anti-*Salmonella*, Dynabeads anti-*E. coli* O157, Dynabeads EPEC/VTEC O26, Dynabeads EPEC/VTEC O103, Dynabeads EPEC/VTEC O111, Dynabeads EPEC/VTEC O145, Dynabeads anti-*Legionella* a Dynabeads anti-*Listeria*. Uvedená firma rovněž nabízí imunomagnetické částice pro separaci parazitických prvoků, např. oocyst *Cryptosporidium* (Dynabeads anti-*Cryptosporidium*) a současnou separaci oocyst *Cryptosporidium* a cyst *Giardia* (Dynabeads GC-Combo). Alternativně je možno použít magnetické částice Captivate (O26, O103, O111, O145, O157, *Salmonella*).

## Detekce patogenních mikroorganismů v sýrech s využitím IMS

Nejstarší práce popisující využití IMS pro detekci bakteriálních patogenů v sýrech byly publikovány na začátku

90 let minulého století. Tyto práce byly zejména zaměřeny na optimalizaci celého procesu IMS a na porovnání citlivosti a spolehlivosti IMS s klasickými mikrobiologickými technikami. Ve většině prací byla prováděna analýza sýrů po jejich inokulaci studovaným mikroorganismem. Do současné doby bylo otištěno ca 40 vědeckých publikací zaměřených na IMS sýrů.

V současné době je zejména zajímavé studium přirozeného výskytu mikrobiálních patogenů v sýrech, které jsou převážně určeny pro přímou spotřebu. Jak je patrné z Tabulky I, značná pozornost je zaměřena na verotoxigenní kmeny *Escherichia coli* vzhledem k tomu, že zdravý skot je přirozeným rezervoárem těchto nebezpečných bakterií, a mléko a mléčné výrobky umožňují jejich dobrý růst (Voitoux a kol., 2002; Hussein a Sakuma, 2005; Farrokh a kol., 2012). Je pozitivním zjištěním, že ve většině analýz provedených s pomocí imunomagnetických částic nebyly tyto bakterie v analyzovaných vzorcích sýrů nalezeny. Nicméně sýry a ostatní mléčné výrobky mohou být v řídkých případech zdrojem závažných onemocnění (Farrokh a kol., 2012).

Uvedené příklady jasně dokumentují důležitost progresivních magnetických materiálů a technologií a jejich užitečné propojení s mlékárenským výzkumem a výrobou.

## Literatura:

- BONARDI S., CHIAVARO E., MAGGI E. (2000): Comparison of the immunomagnetic separation method (IMS) with an automated immunoconcentration (VIDAS-ICE) system for detecting *Escherichia coli* O157 : H7 in bovine raw milk and unpasteurized cream. *Industria Alimentari*, 39, s. 1123-1126.
- COIA J.E., JOHNSTON Y., STEERS N.J., HANSON M.F. (2001): A survey of the prevalence of *Escherichia coli* O157 in raw meats, raw cow's milk acid raw-milk cheeses in south-east Scotland. *International Journal of Food Microbiology* 66, s. 63-69.
- CONEDERA G., DALVIT P., MARTINI M., GALIERO G., GRAMAGLIA M., GOFFREDO E., LOFFREDO G., MORABITO S., OTTAVIANI D., PATERLINI F., PEZZOTTI G., PISANU M., SEMPRINI P., CAPRIOLI A. (2004): Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 in minced beef and dairy products in Italy. *International Journal of Food Microbiology* 96, s. 67-73.

- DELORME S. (2008): Untersuchungen zum Nachweis von verotoxigenen *E. coli* (VTEC), speziell Serovar O157, in Lebensmitteln tierischen Ursprungs mit verschiedenen Anreicherungsverfahren. PhD práce, Justus-Liebig-Universität, Gießen, Německo.
- DONNELLY C.W. (2004): Growth and survival of microbial pathogens in cheese. v: Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Third edition - Volume 1: General Aspects (P.F. Fox, P.L.H. McSweeney, T.M. Cogan, T.P. Guinee, editoři). Elsevier, s. 541-559.
- FARROKH C., JORDAN K., AUVRAY F., GLASS K., OPPEGAARD H., RAYNAUD S., THEVENOT D., CONDRON R., DE REU K., GOVARIS A., HEGGUM K., HEYNDRIX M., HUMMERJOHANN J., LINDSAY D., MISZCZYCHA S., MOUSSIEGT S., VERSTRAETE K., CERF O. (2012): Review of shiga-toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and their significance in dairy production. *International Journal of Food Microbiology*, v tisku.
- GALIERO G., MORENA C., CONEDERA G., CAPRIOLI A. (2005): Indagine sulla presenza di *Escherichia coli* O157 in mozzarella di bufala campana (A survey on *Escherichia coli* O157 presence in Campania buffalo mozzarella cheese). *Industria Alimentari*, 44, s. 633-634.
- HUSSEIN H.S., SAKUMA T. (2005): Invited review: Prevalence of shiga toxin-producing *Escherichia coli* in dairy cattle and their products. *Journal of Dairy Science*, 88, s. 450-465.
- KOVALIKOVA M., PIPOVA M., KANTIKOVA M., KOZAROVA I., JANOSOVA J., MARTONOVA M., KOVALIK M. (2008): Study on properties of enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O157 isolates and their survival under different conditions. *Medycyna Weterynaryjna* 64, s. 654-657.
- MADIC J., VINGADASSALON N., DE GARAM C.P., MARAULT M., SCHEUTZ F., BRUGERE H., JAMET E., AUVRAY F. (2011): Detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* serotypes O26:H11, O103:H2, O111:H8, O145:H28, and O157:H7 in raw-milk cheeses by using multiplex real-time PCR. *Applied and Environmental Microbiology*, 77, s. 2035-2041.
- MAHDAL P.K., BISWAS A.K., CHOI K., PAL U.K. (2011): Methods for rapid detection of foodborne pathogens: An overview. *American Journal of Food Technology*, 6, s. 87-102.
- MORA A., LEON S.L., BLANCO M., BLANCO J.E., LOPEZ C., DAHBI G., ECHEITA A., GONZALEZ E.A., BLANCO J. (2007): Phage types, virulence genes and PFGE profiles of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 : H7 isolated from raw beef, soft cheese and vegetables in Lima (Peru). *International Journal of Food Microbiology*, 114, s. 204-210.
- OGDEN I.D., HEPBURN N.F., MACRAE M. (2001): The optimization of isolation media used in immunomagnetic separation methods for the detection of *Escherichia coli* O157 in foods. *Journal of Applied Microbiology*, 91, s. 373-379.
- SAFARIK I., SAFARIKOVA M. (1999): Use of magnetic techniques for the isolation of cells. *Journal of Chromatography B*, 722, s. 33-53.
- SAFARIK I., SAFARIKOVA M. (2009): Magnetic nano- and microparticles in biotechnology. *Chemical Papers*, 63, s. 497-505.
- STEPHAN R., SCHUMACHER S., TASARA T., GRANT I.R. (2007): Prevalence of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* in swiss raw milk cheeses collected at the retail level. *Journal of Dairy Science*, 90, s. 3590-3595.
- VERNOZY-ROZAND C., MAZUY C., RAY-GUENIOT S., BOUTRANDLOEI S., MEYRAND A., RICHARD Y. (1997): Detection of *Escherichia coli* O157 in French food samples using an immunomagnetic separation method and the VIDAS™ *E. coli* O157. *Letters in Applied Microbiology*, 25, s. 442-446.
- VIVEGNIS J., LIOU M.E., LECLERCQ A., LAMBERT B., DECALLONNE J. (1999): Detection of Shiga-like toxin producing *Escherichia coli* from raw milk cheeses produced in Wallonia. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 3, s. 159-164.
- VOITOUX E., LAFARGE V., COLLETTE C., LOMBARD B. (2002): Applicability of the draft standard method for the detection of *Escherichia coli* O157 in dairy products. *International Journal of Food Microbiology*, 77, s. 213-221.

Přijato do tisku 9. 9. 2012

Lektorováno 20. 9. 2012

### Kontaktní adresa:

Prof. Ing. Ivo Šafařík, DrSc.

Oddělení nanobiotechnologie

Ústav nanobiologie a strukturální biologie CVGZ AVČR, v.v.i.

Na Sádkách 7, 370 05 České Budějovice

## SÝRY A ANALOGOVÉ VÝROBKY: DOTAZNÍKOVÝ PRŮZKUM

Hasoňová, L.<sup>1</sup>, Samková, E.<sup>1</sup>, Joklová, V.<sup>1</sup>, Jůzl, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,

Zemědělská fakulta, Studentská 13,

370 05 České Budějovice

<sup>2</sup> Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta,

Zemědělská 1, 613 00 Brno

### Cheese and their analogues: a questionnaire survey

#### Abstrakt

Spotřebitel se v poslední době cítí být ze všech stran klamán, přesto dává přednost levnějším potravinám. Poptávka po levnějších produktech neklesá, ač se spotřebitelé často bouří proti různým náhražkám a chemickým látkám. V případě jakosti analogových výrobků je jasné, že nedosahují hodnoty tradičního výrobku. Spotřebitel často nečte, nebo nerozumí jednotlivým termínům na obalu výrobku. Analogové výrobky podléhají stejným požadavkům na zdravotní nezávadnost, problémem pro zákazníka je jejich možná záměna v obchodní síti a poté jeho rozčarování ve vztahu vlastního chápání kvality a ceny. Předmětem průzkumu bylo zjistit, jaké je mezi potenciálními konzumenty povědomí o analogových výrobcích, jak často čtou informace na obalu výrobků a zda jim rozumí.

**Klíčová slova:** sýr, analogový výrobek, spotřebitel, dotazník

#### Abstract

Recently, consumers feel to be generally deceived, however, in spite of such sense they prefer cheaper foods. The demand for low-cost foods has been stable in spite of consumers mistrust to various substitutes and chemical ingredients. It is evident that cheese analogues have a lower quality and value than original products. Consumers often do not read or do not understand information on labels. Analogues must meet the same food safety requirements. However, the analogues can be mistaken by consumers' selection in stores. Consumers can be then disappointed by price - quality relation, non-complying with their demands. In this paper there are given the results of a questionnaire survey on consumers' knowledge of cheese analogues and utilisation and understanding of label information.

**Keywords:** cheese, analogues, consumer, questionnaire

#### Úvod

Sýry představují odněpaměti, díky svým smyslovým vlastnostem i příznivým účinkům na lidský organismus,