

- KESTER, H., J., SORTER, D., E., HOGAN, J., S. (2014): Activity and milk compositional changes following experimentally induced *Streptococcus uberis* bovine mastitis. *J. of Dairy Sci.*, dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030214008121>, [citované: 2014-11-29]
- KOPPERSCHLÄGER, G., KIRCHBERGER, J. (1996): Methods for the separation of lactate dehydrogenases and clinical significance of the enzyme. *J. of Chromatography B: Biomedical Sci. and Applications*, 684 (1-2), s. 25-49.
- LARSEN, T. (2005): Determination of lactate dehydrogenase (LDH) activity in milk by fluorometric assay. *J. of Dairy Research*, 72, s. 209-216.
- LEITNER, G., MERIN, U., SILANIKOVE, N. (2004): Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. *J. of Dairy Sci.*, 87 (6), s. 1719-1726.
- MCDUGALL, S., MURDOUGH, P., PANKEY, W., DELANEY, C., BARLOW, J., SCRUTON, D. (2001): Relationships among static cell count, California mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. *Small Ruminant Research*, 40 (3), s. 245-254.
- MIEKLEY, B., TRAUlsen, I., KRITER, J. (2012): Detection of mastitis and lameness in dairy cows using wavelet analysis. *Livestock Sci.*, 148 (3), s. 227-236.
- MOLENAAR, A., J., KUYSS, Y., M., DAVIS, S., R., WILKINS, R., J., MEAD, P., E., TWEEDIE, J., W. (1996): Elevation of Lactoferrin Gene Expression in Developing, Ductal, Resting and Regressing Parenchymal Epithelium of the Ruminant Mammary Gland. *J. of Dairy Sci.*, 79 (7), s. 1198-1208.
- PAAPE, M., J., WIGGANS, G., R., BANNERMAN, D., D., THOMAS, D., L., SANDER, A., H., CONTRERAS, A., MORONI, P., MILLER, R., H. (2007): Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research*, 68 (1-2), s. 114-125.
- PARK, Y., W., JUAREZ, M., RAMOS, M., HAENLEIN, G., F. W. (2007): Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68 (1-2), s. 88-113.
- RAYNAL - LJUTOVAC, K., PIRISI, A., DE CRÉMOUX, R., GONZALO, C. (2007): Somatic cell of goat and sheep milk: Analytical, sanitary, productive and technological aspects. *Small Ruminant Research*, 68 (1-2), s. 126-144.
- PEREIRA, U., P., OLIVIERA, D., G., S., MESQUITA, L., R., COSTA, G., M., PEREIRA, L., J. (2011): Efficacy of *Staphylococcus aureus* vaccines for bovine mastitis: A systematic review. *Veterinary Microbiology*, 148 (2-4), s. 117-124.
- PERSSON, Y., OLOFSSON, I. (2011): Direct and indirect measurement of somatic cell count as indicator of intramammary infection in dairy goats. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53 (15), dostupné na: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1751-0147-53-15.pdf>, [citované: 2014-11-28]
- PIEPERS, S., DE MEULEMEESTER, L., KRUIJF, A., OPSOMER, G., BARKE-MA, H., W., DE VLIEGHER, S. (2007): Prevalence and distribution of mastitis pathogens in subclinically infected dairy cows in Flanders, Belgium. *J. of Dairy Research*, 74 (4), s. 478-483.
- SEYDLOVÁ, R. (2012): Mezinárodní kongres o zdraví mléčné žlázy. *Náš chov*, 2, s. 52-53.
- SEYDLOVÁ, R. (2013): Zdraví mléčné žlázy prvotek. *Náš chov*, 12, s. 52-54.
- SILANIKOVE, N., MĚŘÍN, U., SHAPIRO, F., LEITNER, G. (2014): Subclinical mastitis in goats is associated with upregulation of nitric oxide-derived oxidative stress that causes reduction of milk antioxidant properties and impairment of its quality. *J. of Dairy Sci.*, 97 (6), s. 3449-3455.
- SOUZA, F., N., BLAGITZ, M., G., PENNA, C., F., A., M., DELLA LIBERA, A., M., M., P., HEINEMANN, M., B., CERQUEIRA, M., M., O., P. (2012): Somatic cell count in small ruminants: Friend or foe? *Small Ruminant Research*, 107 (2-3), s. 65-75.
- STUHR, T., AULRICH, K., BARTH, K., KNAPPSTEIN, K., LARSEN, T. (2013): Influence of udder infection status on milk enzyme activities and somatic cell count throughout early lactation in goats. *Small Ruminant Research*, 111 (1-3), s. 139-146.
- THEODORU, G., KOMINIKIS, A., ROGDAKIS, E., POLITIS, I. (2007): Factors affecting the plasmin-plasminogen system in milk obtained from free Greek dairy sheep Leeds with major differences in milk production capacity. *J. of Dairy Sci.*, 90 (7), s. 3263-3269.
- URECH, E., PUHAN, Z., SCHÄLLIBAUM, M. (1999): Changes in milk protein fraction as affected by subclinical mastitis. *J. of Dairy Sci.*, 82 (11), s. 2402-2411.
- VASIL' M. 2001: Mastitidy. s. 673-707. In KOVÁČ, G., BAJOVÁ, V. (2001): *Choroby hovädzieho dobytku*, M & M vydavateľstvo, Prešov, s. 878. ISBN: 80-88950-14-7.
- VĚŘÍŠ, M. (2013): Využití testů k rychlé diagnostice mastitid v praxi. *Náš chov*, 2, s. 51-53.
- VIGUER, C., ARORA, S., GILMARTIN, N., WELBECK, K., O KENNEDY, R. (2009): Mastitis detection: current trends and future perspectives. *Trends in Biotechnology*, 27 (8), s. 486-493.
- VRŠKOVÁ, M., M IDRIS, S., E., TANČIN, V., KIRCHNEROVÁ, K. (2014): Dynamika vývoje mastitidnej mikroflóry a jej rezistencie voči antibiotikám. *Slovenský chov*, 19 (5), s. 34-36.
- WELBECK, K., LEONARD, P., GILMARTIN, N., BYRNE, B., VIGUIER, C., ARORA, S., O KENNEDY, R. (2011): Generation of an anti-Nagase single chain antibody and its application in biosensor-based assay for the detection of Nagase in milk. *J. of Immunological Methods*, 364 (1-2), s. 14-20.
- YANG, M., YUE, X., XU, X., WANG, Y., WU, J., WU, R. (2014): Comparison of Milk Enzyme in Different Lactation Periods. *IERI Prodedia*, 8, s. 46-51.

Korespondenční adresa: Prof. Ing. Květoslava Šustová, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno, e-mail: sustova@mendelu.cz

Přijato do tisku: 9. 3. 2015

Lektorováno: 23. 3. 2015

RŮST PROBIOTICKÝCH MIKROORGANISMŮ V KRAVSKÉM KOLOSTRU

Ivana Hyršlová¹, Gabriela Krausová¹, Tereza Michlová², Volodymyr Skalka³, Ladislav Čurda³

¹ - Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha;

² - Katedra chemie, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Česká zemědělská univerzita v Praze

³ - Ústav mléka, tuků a kosmetiky, Fakulta potravinářské a biochemické technologie, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Growth of selected probiotic strains in bovine colostrum

Abstrakt

U vybraného souboru potencionálně probiotických mikroorganismů z rodů *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* a *Enterococcus* byl sledován jejich růst v kravském kolostru. U kravského kolostra bylo stanoveno základní chemické složení a koncentrace bioaktivních látek (lysozymu, laktoferinu, laktoperoxidasy a imunoglobulinu), které by mohly ovlivnit růst vybraného souboru kmenů. Koncentrace bioaktivních látek byly stanoveny s využitím spektrometrických a imunologických metod. Růst mikroorganismů v kolostru byl porovnáván na základě počtů stanovených plotnovou metodou po 24h kultivaci.

Statisticky významný rozdíl vlivu jednotlivých bioaktivních látek na mikrobiální nárůst nebyl potvrzen. Z testovaného souboru kmenů nejlépe v kravském kolostru rostl kmen *Enterococcus durans* CCDM 922 ($P < 0,05$).

Klíčová slova: kravské kolostrum, probiotika, bioaktivní látky

Abstract

Growth of selected probiotic strains from genera *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* and *Enterococcus* in bovine colostrum were tested in this study. Basic chemical composition and concentration of bioactive substances (lysozyme, lactoferrin, lactoperoxidase, and immunoglobulins), which could affect the growth of selected strains, were determined. The concentrations of bioactive substances were measured using spectrometric and immunological methods. Bacterial growth in colostrum was compared on the basis of cell counts to determine by agar plate technique after 24-hr cultivation. A statistically significant difference of the effect of various bioactive substances on microbial growth has not been confirmed. *Enterococcus durans* CCDM 922 grew best from all selected strains in bovine colostrum ($P < 0,05$).

Key words: bovine colostrum, probiotics, bioactive compounds

Úvod

Kolostrum je obecně bohatým zdrojem esenciálních živin a bioaktivních látek důležitých pro výživu a růst mláďat a také pro rozvoj jejich pasivní imunity (Godhia a Patel, 2013). Mezi bioaktivní látky kolostra patří růstové faktory (TGF- α a β , IGF, EGF), imunoglobuliny, laktoperoxidasa, laktoferin, lysozym, vitamíny (A, E a B₁₂), imunomodulační peptidy a oligosacharidy. V současné době je možné na trhu koupit čisté kravské kolostrum a doplňky stravy s jeho obsahem v lyofilizované, nebo tekuté formě. Na trhu existuje jen velmi malé množství přípravků s obsahem probiotických mikroorganismů i kolostra, proto bylo hlavním cílem této studie otestovat růst vybraného souboru probiotických bakterií v kravském kolostru a stanovit parametry, které by mohly ovlivňovat růst těchto mikroorganismů.

Metody a postupy

Kolostrum

Pro testování bylo použito 13 vzorků kravského kolostra, které byly získány z prvního nádoje po otelení od krav červenostrakatého skotu ze ZD Kojčice. Po odebrání byly všechny vzorky zmrazeny a skladovány při teplotě -20 °C.

Mikroorganismy

K testování vlivu kravského kolostra na růst potenciálně probiotických bakterií bylo vybráno 10 kmenů z rodu *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* a *Enterococcus* (Tab. I).

Kmeny pocházejí ze sbírky mlékařských mikroorganismů Laktoflora®, sbírky Katedry mikrobiologie, výživy a dietetiky České zemědělské univerzity v Praze a biopsí z trávicího traktu dětí.

Tab. I Seznam testovaných kmenů a podmínky jejich kultivace

Označení	Kmen	Podmínky kultivace
CCDM 151 RL 25 DM1TA6-P	<i>L. acidophilus</i> <i>L. fermentum</i> <i>L. casei</i> subsp. <i>paracasei</i>	MRS agar (pH 5,7), anaerobně, 37 °C, 72 hodin
CCDM 229 CCDM 562 AVNB3-P1 JOV JKM	<i>B. animalis</i> subsp. <i>animalis</i> <i>B. breve</i> <i>B. adolescentis</i> <i>B. bifidum</i> <i>B. bifidum</i>	MRS agar (pH 6,2) + 0,05 % cystein (MERCK), anaerobně, 37 °C, 72 hodin
CCDM 945 CCDM 922	<i>Enterococcus faecium</i> <i>Enterococcus durans</i>	M17 agar, aerobně, 37 °C, 48 hodin

Chemické složení kravského kolostra

Ke stanovení základního chemického složení kravského kolostra byl využit IR analyzátor mléka Milkoscan FT2 (FOSS). Dále byla u vzorků kravského kolostra stanovena koncentrace vybraných minerálních látek a vitamínů. Pro stanovení minerálních látek bylo kolostrum nejprve lyofilizováno a poté zmineralizováno metodou suchého rozkladu (zpopelněním). Obsah kovů byl následně stanoven pomocí AAS (Atomic Absorption Spectrometry; Ca, Zn, Mg, Na, K) a ETAAS (Electrothermal Atomic Absorption Spectrometry; Cu, Pb, Cd) ve třech opakováních. Kontrola kvality naměřených dat byla provedena souběžnou analýzou certifikovaného materiálu CRM 063R. Množství vitamínu A a E bylo stanoveno metodou vysokoučinné kapalinové chromatografie s fluorescenční detekcí, resp. spektrofotometrickou detekcí. Na analytickou koncovku byl použit chromatografický systém Ultimate 3000 (Dionex, USA). Byla použita analytická kolona s předkolonou Develosil 5u RPAQUEOUS (250×4,6 mm); Develosil 5u C30-UG 100A (10×4 mm), (Phenomenex, USA), která umožňuje separaci všech forem tokoferolů a tokotrienolů. Mobilní fáze byla směs MeOH: dH₂O (97:3, v/v) o průtoku 1 ml/min, eluce byla prováděna izokraticky.

Stanovení koncentrace bioaktivních látek v kravském kolostru

V kravském kolostru byly stanoveny koncentrace vybraných bioaktivních látek - laktoferinu, laktoperoxidasy, lysozymu a imunoglobulinů IgG. Koncentrace IgG a laktoferinu (LF) byla stanovena přímou sendvičovou ELISA metodou. Koncentrace lysozymu (LYZ) byla stanovena spektrofotometricky při vlnové délce 420 nm s využitím suspenze buněk *Micrococcus luteus* ATCC 4698. Ke stanovení koncentrace laktoperoxidasy (LPO) byla použita spektrofotometrická metoda, jejímž principem je interakce chromogenního substrátu ABTS (3-ethylbenzothiazolin-6- sulfonové kyselina) v přítomnosti peroxidu vodíku za vzniku barevného zbarvení. Měření probíhalo při vlnové délce 420 nm.

Testování bakteriálního růstu

Vzorky kravského kolostra byly nejprve šetrně pasterovány při teplotě 62,5 °C po dobu 30 minut. Po pasteraci byly vzorky kolostra zchlazeny na teplotu 37 °C a inokulovány 10 % suspenzí buněk, které byly po 18 hodinové kultivaci v MRS bujonu odstředěny (6000 g, 7 min) a následně rozředěny v 9 ml fyziologického roztoku na koncentraci $10^3 \sim 10^4$ KTJ/ml. Zaočkované kolostrum bylo kultivováno při teplotě 37 °C po dobu 24 hod za anaerobních podmínek. Po kultivaci bylo změřeno pH a stanoveny počty testovaných mikroorganismů plotnovou metodou dle podmínek uvedených v tabulce I.

Výsledky a diskuze

U kravského kolostra červenostrakatého skotu bylo nejprve stanoveno základní chemické složení. Průměrný obsah tuku a bílkovin v testovaných vzorcích byl $4,7 \pm 0,9$ % a $13,7 \pm 0,4$ %. Průměrnou koncentraci vybraných minerálních látek a vitamínů v testovaném kolostru shrnuje tabulka II. Při porovnání získaných výsledků v předkládané studii s výsledky publikovanými v práci od Kehoe a kol. (2007) jsou patrné rozdíly způsobené především rozdílným plemenem testovaných krav, výživou a celou řadou dalších faktorů. Ve většině studií je k testování používáno kolostrum od holštýnského plemene, které je nejrozšířenějším plemenem na světě.

U vzorků byla také stanovena koncentrace bioaktivních látek s antimikrobiálním účinkem, tedy lysozymu, laktoperoxidasy a laktoferinu, které mohou mít vliv na růst vybraného souboru probiotických mikroorganismů. Právě díky obsahu těchto bioaktivních látek bylo kravské kolostrum testováno v prevenci a léčbě celé řady infekčních onemocnění způsobených bakteriemi a viry (He a kol., 2001). Ve studii Shin a kol. (2005) byl testován efekt kravského laktoferinu a laktoperoxidasy na myši nakažené virem chřipky A/PR/8/34(H1N1), kdy aplikace testovaných látek zmírila pneumonii u myši nakažených virem. Tomita a kol. (2009) ve své práci přehledně shrnují možné aplikace kravského laktoferinu za posledních 25 let. Kromě protiinfekčního účinku je také zmiňován jeho vliv na mikroflóru intestinálního traktu, kdy podávání 1 mg/ml laktoferinu v dětské výživě mělo pozitivní vliv na snížení klostridií a bakterií z čeledi *Enterobacteriaceae* ve stolici testovaných dětí a zvýšení počtu bifidobakterií. Pozitivní efekt hydrolyzátu kravského laktoferinu na růst třech druhů bifidobakterií (*B. bifidum*, *B. breve* a *B. infantis*) byl popisován ve studii Kim a kol. (2005). Ve studii od Davis a kol. (2007) bylo podáváno kravské kolostrum o dvou odlišných koncentracích (3 % a 10 %) potkanům ve věku 4-6 týdnů po dobu 90 dnů. Výsledky ukázaly pozitivní vliv na snížení hladiny cholesterolu v krvi potkanů, kteří dostávali 10 % dávku kravského kolostra. U potkanů krmených kravským kolostrum nebyly v porovnání s kontrolní skupinou krmenou 10% obnoveným mlékem zjištěny žádné toxikologické ani histopatologické změny.

Při porovnání koncentrací jednotlivých bioaktivních látek stanovených v této práci jsou patrné velké rozdíly mezi jednotlivými vzorky kolostra. Koncentrace lysozymu i laktoperoxidasy se u vzorků s nejnižšími hodnotami lišila až o 900 a 500 Units/ml. U laktoferinu obsahoval vzorek s nejnižší koncentrací třikrát méně laktoferinu než vzorek, u kterého byla stanovena nejvyšší koncentrace. Koncentrace bioaktivních látek stejně jako základní chemické složení závisí na celé řadě faktorů jako výživa nebo zdravotní stav zvířete.

Tab. II Koncentrace vybraných minerálních látek a vitamínů v kravském kolostru

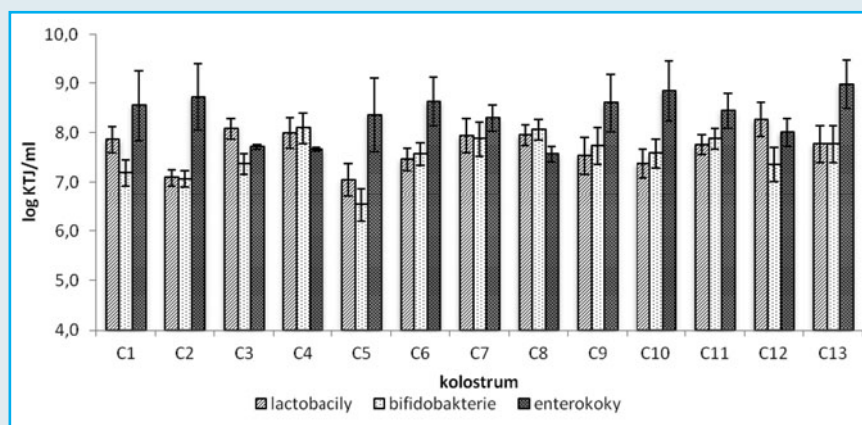
	jednotka	koncentrace
Ca	(g/kg)	6,9 ± 1,2
Mg	(g/kg)	1,3 ± 0,3
Zn	(mg/kg)	70,5 ± 13,8
K	(g/kg)	4,8 ± 1,8
Na	(mg/kg)	511,7 ± 200,7
Cu	(μg/kg)	698,0 ± 231,7
Pb	(μg/kg)	139,9 ± 114,2
Cd	(μg/kg)	8,2 ± 1,9
Se	(μg/kg)	343,0 ± 76,0
Vitamin A	(mg/kg)	4,3 ± 2,7
Vitamin E	(mg/kg)	4,2 ± 3,0

Tab. III Koncentrace vybraných bioaktivních látek v jednotlivých vzorcích kravského kolostra

	IgG1 (mg/ml)	LF (μg/ml)	LPX (units/L)	LYZ (units/ml)
C1	52,08	368	221	236
C2	48,03	425	485	127
C3	60,37	452	115	386
C4	59,23	347	224	729
C5	51,62	680	547	922
C6	42,43	287	690	265
C7	52,65	431	560	634
C8	50,28	228	240	634
C9	51,78	512	430	338
C10	49,11	270	418	856
C11	42,03	378	387	301
C12	51,24	322	520	874
C13	28,22	648	360	239

C - kolostrum, IgG1-imunoglobuliny, LF- laktoferin, LPX-laktoperoxidasa, LYZ- lysozym

U testovaných vzorků kravského kolostra byl také sledován růst vybraných kmenů z rodů *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* a *Enterococcus*. Při porovnání růstu zmíněných rodů byly stanoveny statisticky významné rozdíly ($P < 0,05$), a to především u enterokoků v porovnání s bifidobakteriemi a laktobacily (Obr. 1). Při sledování vlivu jednotlivých bioaktivních látek na růst vybraného souboru probiotických bakterií pomocí korelace nebyl zjištěn statisticky významný vliv, nelze však vyloučit jejich synergické působení. Sledování možného synergického působení bioaktivních látek bude předmětem dalších studií. Benkerroum (2008) se ve své studii věnuje působení bioaktivních látek a popisuje, že výsledná antimikrobiální



Obr. 1 Porovnání růst laktobacilů, bifidobakterií a enterokoků v jednotlivých vzorcích kravského kolostra

aktivita nemusí záviset jen na koncentraci bioaktivních látek, ale i na jejich synergickém působení. Z vybraného souboru probiotických bakterií nejlépe v testovaných vzorcích kravského kolostra rostl kmen *E. durans* CCDM 922 v porovnání s ostatními kmeny ($P < 0,05$).

Závěr

Z vybraného souboru probiotických mikroorganismů nejlépe ve vzorcích kravského kolostra rostl kmen *E. durans* CCDM 922 v porovnání s ostatními kmeny. Při testování vlivu jednotlivých bioaktivních látek kravského kolostra nebyl zjištěn statisticky významný vliv na růst testovaného souboru probiotických mikroorganismů. Možný vliv synergického působení těchto látek bude předmětem dalších studií.

Poděkování

Tato práce vznikla v rámci institucionální podpory VÚM s.r.o., rozhodnutí č. RO 1415 a projektu Ministerstva Zemědělství č. QJ1210376.

Kontaktní informace: Ing. Ivana Hyršlová, Ke Dvoru 12a, 160 00 Praha 6, email: hysrlova@milcom-as.cz

Literatura

- BENKERROUM N. (2008): Antimicrobial activity of lysozyme with special relevance to milk. *Afr J Biotechnol* 7, s. 4856-4867.
- DAVIS PF, GREENHILL N, ROWAN AM, SCHOLLUM LM. (2007): The safety of New Zealand bovine colostrum: Nutritional and physiological evaluation in rats. *Food Chem Toxicol* 45, s. 229-236.
- HE F, TUOMOLA E, ARVILOMMI H, SALMINEN S. (2001): Modulation of humoral immune response through orally administered bovine colostrum. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 31, s. 93-96.
- GODHIA ML, PATEL N. (2013): Colostrum - Its composition, benefits as a nutraceutical: a review. *Curr Nutr Food Sci*, 1: 37-47.
- KEHOE, S. I., JAYARAO, B. M., HEINRICH, A. J. (2007). A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *Journal of dairy science*, 90 (9), s. 4108-4116.
- KIM, W. S., RAHMAN, M. M., KUMURA, H., SHIMAZAKI, K. I. (2005): Comparison of growth promoting effects on *Bifidobacterium* spp. by bovine lactoferrin hydrolysates. *Bioscience and microflora*, 24: s. 119-123.

SHIN, K., WAKABAYASHI, H., YAMAUCHI, K., TERAGUCHI, S., TAMURA, Y., KUROKAWA, M., SHIRAKI, K. (2005): Effects of orally administered bovine lactoferrin and lactoperoxidase on influenza virus infection in mice. *Journal of medical microbiology*, 54 (8), 717-723.

TOMITA, M., WAKABAYASHI, H., SHIN, K., YAMAUCHI, K., YAESHIMA, T., IWATSUKI, K. (2009): Twenty-five years of research on bovine lactoferrin applications. *Biochimie*, 91: s. 52-57.

Přijato do tisku: 9. 3. 2015

Lektorováno: 24. 3. 2015

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ANALÝZU SLOŽENÍ A KVALITY JOGURTŮ POMOCÍ FT NIR SPEKTROSKOPIE

LUŽOVÁ T., ŠUSTOVÁ K.

Ústav technologie potravin, Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Factors, affecting the analysis of the composition and quality of yogurts using FT NIR spectroscopy

Abstrakt

Práce se věnovala studiu vhodných podmínek pro analýzu jogurtů bílých i ochucených s využitím FT NIR spektrometrie. Metodou diskriminační analýzy byl posuzován vliv teploty, tloušťky sáčku určeného k měření vzorků a také vliv příchutí na spolehlivost výsledků měření FT NIR spektrometrem. Pomocí metody diskriminační analýzy byl potvrzen vliv teploty i síly měřicího materiálu na přesnost měření vzorků jogurtů při NIR spektrometrické analýze. Vzorky jogurtů je nutno měřit při jedné stálé teplotě nebo vytvořit kalibrační modely pro dané teploty, při kterých chce analytik sledovat jakost jogurtů, stejně jako držet standard v použitých transparentních materiálech, na kterých je vzorek měřen. Diskriminační analýza bezpečně rozdělila také spektra ochucených jogurtů. Je proto vhodné používat samostatné kalibrace pro homogenizované jogurty s jednotlivými příchutěmi.

Klíčová slova: diskriminační analýza, teplota jogurtů, jogurty s příchutí, homogenizace

Abstract

The work is devoted to the study of the appropriate conditions for the analysis of white yogurts and yogurts with flavour using FT NIR spectrometry. The discriminant