

Počet buněk obarvených PMA (EMA) bez cholátu sodného byl vyšší než počet buněk obarvených PMA (EMA) s cholátem sodným. Počtu buněk stanovených plotnovými metodami bylo nejbližší stanovení PMA-qPCR s cholátem sodným. Ke stejnému zjištění došli Yang a kol. (2011) v práci zaměřené na kvantitativní stanovení *E. coli*. V naší práci pro *L. casei* Lafti L26 jsou výsledky získané EMA-qPCR s použitím cholátu sodného bližší plotnové metodě nežli pouze EMA-qPCR.

Závěr

Byla provedena optimalizace qPCR s použitím PMA a EMA. Pro stanovení počtu buněk *L. casei* a *L. acidophilus* byla vybrána PMA-qPCR s konečnou koncentrací PMA 50 mmol l⁻¹ a optimální doba fotoindukce byla stanovena na 15 minut při použití LED lampy Phastblue, GenIUL (Španělsko). Při použití ošetření buněk cholátem sodným (konečná koncentrace 0,5 hm. %) před samotnou reakcí PMA-qPCR bylo dosaženo nejvyšší shody s hodnotami počtu buněk stanovenými kultivačními metodami. Pomocí této metody by mělo být možné stanovit kmeny *L. casei* a *L. acidophilus* selektivně ve směsi s ostatními probiotickými bakteriemi či zákysovémi kulturami.

Poděkování

Financováno z účelové podpory na specifický vysokolekolský výzkum (MŠMT č. 20/2015).

Literatura

- FITTIPALDI M., NOCKER A., CODONY F. (2012): Progress in understanding preferential detection of live cells using viability dyes in combination with DNA amplification. *Journal of Microbiological Methods*, 91, s. 276-289.
- FLEKNA G., ŠTEFANIČ P., WAGNER M., SMULDERS F. J. M., MOŽINA S. S., HEIN I. (2007): Insufficient differentiation of live and dead *Campylobacter jejuni* and *Listeria monocytogenes* cells by ethidium monoazide (EMA) compromises EMA/real-time PCR. *Research in Microbiology*, 158, s. 405-412.
- FURET J.P., QUÉNÉE P., TAILLIEZ P. (2004): Molecular quantification of lactic acid bacteria in fermented milk products using real-time quantitative PCR. *International Journal of Food Microbiology*, 97, s. 197-207.
- GARCÍA-CAYUELA T., TABASCO R., PELÁEZ C., REQUENA T. (2009): Simultaneous detection and enumeration of viable lactic acid bacteria and bifidobacteria in fermented milk by using propidium monoazide and real-time PCR. *International Dairy Journal*, 19, s. 405-409.
- HUANG CH. H., LEE F. L. (2009): Development of novel species-specific primers for species identification of the *Lactobacillus casei* group based on RAPD fingerprints. *Journal of the Science of Food Agriculture*, 89, s. 1831-1837.
- KLEIN D. (2002): Quantification using real-time PCR technology: Applications and limitations. *Trends in Molecular Medicine*, 8, s. 257-260.
- KOBAYASHI H., OETHINGER M., TUOHY M. J., HALL G. S., BAUER T. W. (2009): Unsuitable distinction between viable and dead *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* by ethidium bromide monoazide. *Letters in Applied Microbiology*, 48, s. 633-638.
- LIMA K. G. DE C., KRUGER M. F., BEHRENS J., DESTRO M. T., LANDGRAF M., MELO FRANCO B. G. (2009): Evaluation of culture media for enumeration of *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium animalis* in the presence of *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. *Food and Technology*, 42, s. 491-495.
- NAM S., KWON S., KIM M.-J., CHAE J.-CH., MAENG P. J., PARK J.-G., LEE G.-CH. (2011): Selective detection of viable *Helicobacter pylori* using ethidium monoazide or propidium monoazide in combination with real-time polymerase chain reaction. *Microbiology and Immunology*, 55, s. 841-846.
- NOCKER A., CHEUNG CH.-Y., CAMPER A. K. (2006): Comparison of propidium monoazide with ethidium monoazide for differentiation of live vs. dead bacteria by selective removal of DNA from dead cells. *Journal of Microbiological Methods*, 67, s. 310 - 320.
- YÁÑEZ M. A., NOCKER A., SORIA-SORIA E., MÚRTULA R., MARTÍNEZ L., CATALÁN V. (2011): Quantification of viable *Legionella pneumophila* cells using propidium monoazide. *Journal of Microbiological Methods*, 85, s. 124-130.
- SHAH N. P. (2000): Probiotic Bacteria: Selective Enumeration and Survival in Dairy Foods. *Journal of Dairy Science*, 83, s. 894-907.
- TALWALKAR A., KAILASAPATHY K. (2004): Comparison of selective and differential media for the accurate enumeration of strains of *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* ssp. and *Lactobacillus casei* complex from commercial yogurts. *International dairy journal*, 14, s. 143-149.
- YANG X., BADONI M., GILL C. O. (2011): Use of propidium monoazide and quantitative PCR for differentiation of viable *Escherichia coli* from *E. coli* killed by mild or pasteurizing heat treatments. *Food Microbiology*, 28, s. 1478-1482.

Přijato do tisku: 12. 1. 2016

Lektorováno: 8. 2. 2016

VLIV ZVÝŠENÉHO POČTU SOMATICKÝCH BUNĚK NA KVALITU MLÉKA

Květoslava Šustová¹, Jan Kuchtík², Libor Kalhotka³

Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav technologie potravin

¹ Mendelova univerzita v Brně, Ústav technologie potravin

² Mendel. univerzita v Brně, Ústav chovu a šlechtění zvířat

³ Mendelova univerzita v Brně, Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin

The influence of somatic cells count on milk quality

Souhrn

Práce rozebírá příčiny vzniku mastitidy a vliv zvýšeného počtu somatických buněk na technologické zpracování mléka. Pojednává o změnách ve složení a kvalitě mléka v důsledku mastitidy, rizicích zvýšeného počtu somatických buněk v mléce pro spotřebitele i zpracovatele mléka. Popisuje diagnostiku mastitidy pomocí sledování počtu somatických buněk a enzymatické aktivity v mléce.

Klíčová slova: složení mléka, obsah laktózy, somatické buňky, inhibiční látky, enzymy

Summary

This work analyzes the possible causes of mastitis and the impact of increased somatic cell count on the techno-

logical processing of milk. The paper describes the changes in the composition and quality of milk due to mastitis. The article describes the diagnosis of mastitis using detection of somatic cells in milk, changes in milk composition and content of enzymatic activity.

Klíčová slova: složení mléka, obsah laktózy, somatické buňky, inhibiční látky, enzymy

Mastitida je důsledkem zánětlivého procesu v mléčné žláze. Patří k významným a ekonomicky velice závažným produkčním onemocněním. Mastitidu je možné označit za polyfaktoriální onemocnění s interakcí jedinec x prostředí x patogen. Neexistuje žádný patogen, který by způsoboval pouze mastitidu, ovšem bylo zjištěno několik desítek zástupců bakterií, plísní a kvasinek, které mohou způsobit zánět mléčné žlázy. Příčinou přenosu mastitidy při dojení (**kontagiozní způsob nákazy**) bývají nejčastěji *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Mycoplasma bovis* (nelze léčit) a *Corynebacterium bovis* (přenos mouchami, v létě, způsobuje těžké mastitidy, snadno se však léčí). Přenos z prostředí (**environmentální nákaza**) způsobují povětšinou bakterie *Escherichia Coli* a *Streptococcus uberis*. Dalšími častými původci mastitid bývají bakterie *Micrococcus*, *Staphylococcus epidermis*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis* (GRÖHL et al., 2004; FERRERO et al., 2014; JAGLIČ et al., 2014). Onemocnění mohou vyvolat také **neinfekční vlivy**, jako je např. poranění vemene, nekvalitní zaplísňené krmení, stres, metabolické onemocnění.

Závažnost zánětu lze rozdělit do dvou kategorií: na tzv. **subklinickou mastitidu** a závažnou **klinickou mastitidu** (DE VLIEGHER et al., 2012). U **subklinické mastitidy** nelze pozorovat zjevné klinické příznaky zánětu vemene, nacházíme zvýšený počet somatických buněk (nad 200 tis. v 1 ml mléka), dochází k poklesu nádoje, v mléce zaznamenáváme pokles obsahu laktózy pod 4,5 %. Mléko je mírně pozměněné, často je viditelný otok vemene. Na zvířeti ovšem nejsou pozorovatelné další příznaky. Často je pozůstatkem neléčené či neefektivně léčené klinické mastitidy. **Klinická mastitida** se zpravidla projevuje zjevnými příznaky jako je zarudnutí, otok, bolestivost a zvýšená teplota postižené čtvrti vemene. U mírných zánětů nacházíme vločky v mléce, u těžkých zánětů se z poškozených čtvrtí získává sekret krvavý, hnisavý, vodnatý, se změněnou barvou. Zdravotní stav zvířete je celkově narušen (vysoká horečka, dojnice nežere, nepřezvykuje, snížená motilita bachoru, snížená produkce, ulehnutí, příznaky sepse a uhynutí). Z praktického hlediska je důležité včasné rozpoznání mastitidy, kdy šance na kompletní uzdravení se 24 h po vzniku snižuje až na pouhých 50 %. Je nutné určit příčiny mastitidy (diagnostikování patogenu) a jeho citlivost k antibiotiku.

Rizikem léčby mastitidy je možný výskyt reziduí inhibičních látek (RIL) v mléce. Jedná se o látky, které vadí zdravotně i technologicky - brzdí růstu mikroorganismů v mléce. Řadíme sem především léčiva z řady antibiotik

a sulfonamidů. Před dodáváním mléka do mlékárny od léčených dojnic je stanovena, podle druhu podávaného léku, ochranná lhůta 3 až 5, někdy až 14 dnů po aplikaci. Je nutné si uvědomit, že s výskytem RIL v mléce jsou spojeny **rizika pro spotřebitele**: nejčastěji alergické reakce, možnost vzniku rezistence na antibiotika a nepříznivý vliv na přirozenou mikroflóru lidského organismu a dále **riziko pro mlékárenské zpracovatele**: vliv na bakterie mléčného kysání, tj. nemožnost zpracování mléka na fermentované mléčné výrobky (jogurt, kefir, acidofilní mléko, kysané mléko), sýry a tvarohy.

Vniknou-li do vemene patogeny, postižená tkáň mléčné žlázy na to reaguje obranou reakcí ve formě zánětu. Tak se ve velkých počtech přesouvají leukocyty z krve do alveol, aby patogeny, které pronikly do mléčné žlázy, fagocytovaly a zničily. Díky působení původců mastitid dochází k odumírání mlékotvorných buněk, které jsou společně s leukocyty mlékem vylučovány z vemene ven, což je příčinou poklesu dojivosti u postižené dojnice. Během mastitidy však dochází k řadě dalších změn ve složení a technologických vlastnostech mléka (KESTER et al., 2015). Tyto změny vedou ke zhoršení či až nemožnosti mlékárenského zpracování mléka.

U mastitidního mléka je možné zaznamenat smyslové změny - žlutou, červenou, nahnědlou či zelenkavou barvu, slanou prázdnou chuť, hnilobný pach, vodnatou a řidší konzistenci. Pozorovat lze vysrážení bílkoviny z mléka, oddělení pevné a tuhé fáze.

V tabulce I jsou uvedeny nejvýraznější změny, které v mléce s vysokým počtem somatických buněk nacházíme. Za standardní znak kvality mléka od zdravé dojnice je považována hodnota titrační kyselosti v rozmezí 6,2 až 7,8 mmol/l. Při mastitidách titrační kyselost mléka klesá až na hodnoty 4 mmol/l. Takové mléko je alkalické povahy, čehož se využívá u NK testů. Z důvodu snížené schopnosti syntézy poškozené tkáně, ale také z důvodů menší prostupnosti glukózy v důsledku boje o energii mezi sekrečními buňkami a fagocytyujícími buňkami, dochází ke snížení laktózy a zvyšování obsahu chloridů v mléce (DE OLIVY et al., 2013). Při výrobě kysaných mléčných výrobků a sýrů je snížený obsah laktózy problematický, protože se snižuje základní substrát pro kulturní mlékařské mikroorganismy.

V řadě zaznamenaných případů dochází ke kvalitativním změnám lipidů v mléce. Zvyšuje se jodové číslo, což je důsledkem lipolýzy. Dochází rovněž ke zvýšení podílu nízkomolekulárních mastných kyselin (MK) C₈ až C₁₄, volných MK C₁₈ (kyseliny olejové, linolové a linolenové) a obsahu esterifikovaných MK v triacylglycerolech s krátkým řetězcem (C₄ až C₁₂). Naproti tomu klesá koncentrace esterifikovaných MK s dlouhým řetězcem (C₁₆ až C₁₈) a koncentrace fosfolipidů, které jsou lokalizovány převážně v membránách tukových globulí. Tyto změny mléčného tuku mohou urychlovat lipolýzu. Pokud se zpracovává mléko na smetanu a následně na máslo, prodlužuje se doba stloukání a máslo má následkem oxidace nažluktou chuť (SANTOS et al., 2003).

Tab. 1 Změny složení mléka při mastitidě

Složka mléka	Změna	Příčina
pH	↑	Alkalické složky z krve
Titrační kyselost	↓	Alkalické složky z krve
Laktóza	↓	Snížená tvorba
Chloridy	↑	Přechází z krve
Sodík	↑	Přechází z krve
Tuk	↓	Snížená tvorba
Kasein	↓	Snížená tvorba
Syrovátkové bílkoviny	↑	Přechází z krve
Celkové bílkoviny	↔	Protiběžné změny složek

Mléko od zvířat trpících mastitidou má zvýšenou proteolytickou aktivitu. Dochází k nárůstu nonplasminu, zvyšuje se hladina plazminu a plazminogenu, tyto změny jsou spojeny s degradací kaseinu, což má za následek snížení relativního podílu kaseinu v mléce (LEITNER et al., 2004; THEODORU et al., 2007). Vzrůstá také množství proteoso-peptonů. Dochází ke změnám ve struktuře kaseinových micel a ke změně v poměru Ca a P. V případě klinické a subklinické mastitidy obsah vápníku v mléce významně klesá. V důsledku těchto změn se zhoršuje syřitelnost mléka i jeho tepelná stabilita (SILANIKOVE et al., 2014). Mléko obsahuje malé kaseinové micely, které obtížně vytvářejí prostorovou strukturu s vápníkem, což je příčinou špatného srážení mléka při syření. Vznikající syřenina zadržuje hodně vody, je tedy měkká, nesoudržná a výtěžnost sýrů je nízká. Při zrání sýrů se negativně uplatňuje zvýšení hladiny imunoglobulinů, volných mastných kyselin, laktoperoxidázy a zvýšená alkalita mléka. Nízká aktivita xantinoxidázy snižuje ochranný účinek dusičnanů proti duření sýrů. Tvrdé sýry, vyrobené z mléka s takto pozmeněným složením, mají sníženou tuhost, vyšší obsah vody, narušenou chuť.

Mléko konzumní vyrobené z mléka se zvýšeným počtem somatických buněk má sníženou údržnost působením termostabilních endogenních enzymů lipáz a proteáz ze somatických buněk (Li et al., 2014). U pasterizovaného mléka může docházet k rychlému nástupu smyslových vad, zejména změnám vůně a chuti. Klesá termostabilita mléka, což je problémem především v technologii UHT mléka a kondenzovaného mléka. Kromě chuťových vad je při skladování těchto mlék rizikem tvorba sedimentu a gelovatění. U sušených mlék se zhoršuje rozpustnost při obnovování sušeného mléka (SANTOS et al., 2003).

Do mléka od nemocných krav se uvolňují také hydrolytické enzymy, jakými jsou např. laktát dehydrogenáza a β -galaktosidáza (STUHR et al., 2013; HUSSAIN et al., 2012), které mohou mít také negativní dopad na mlékárenské zpracování mléka.

K možné diagnostice mastitidy se využívá mimo jiné také stanovení počtu somatických buněk v mléce (PSB). Sledování počtu somatických buněk v mléce slouží v řadě zemí pro zařazení mléka do jakostních tříd. Ovšem je třeba si uvědomit, že zvýšení počtu somatických buněk může být nejenom důsledkem zánětlivého procesu vlivem přítomnosti intramamární infekce, ale také vlivem fyziologických

procesů jiných než patologických, jako je např. říje, pokročilá fáze laktace, stres. Posuzování zdraví vemene na základě hodnot somatických buněk pouze z jednoho měření tedy nemá samo o sobě dostatečnou vypovídající schopnost.

Mléko od zdravých nebo neinfikovaných dojnic obsahuje počet somatických buněk do hladiny 100 000 v 1 ml. V České republice se stanovuje PSB klouzavým geometrickým průměrem za tři měsíce z minimálně dvou odběrů měsíčně a jeho hodnota by neměla přesáhnout u kravského mléka 400 tisíc v 1 ml.

U ovcí a koz je sekrece mléka, na rozdíl od krav, apokrinní a cytoplazmatické částice, které jsou podobné somatickým buňkám, jsou normální součástí mléka (SOUZA et al., 2012). Tyto částice nejsou klasifikovány jako buňky, jelikož neobsahují jádra nebo DNA, i když obsahují značné množství RNA a proteinů. Počet somatických buněk je proto v kozím mléce o poznání vyšší, a to i u vzorků mléka ze zdravého vemene a zvyšuje se po celou dobu laktace. Značně se liší výsledky od jednotlivých jedinců. Průměrný počet somatických buněk u zdravých koz se pohybuje od 50 000 do 400 000 v 1 ml mléka na počátku laktace (MCDOUGALL et al., 2001). V průběhu laktace může docházet k výkyvům a počet somatických buněk může překročit hodnotu 1 000 000 buněk v 1 ml mléka, aniž by tato hodnota znamenala infekci mléčné žlázy. Počet somatických buněk v mléce koz je více ovlivněn normálními fyziologickými faktory než u krav, proto zde nemohou platit normy pro počet somatických buněk jako u krav. Detekce mastitidy tedy vede ke zvýšení až na hodnoty 2 000 000 buněk/ml. U ovčího mléka je počet somatických buněk rovněž vyšší než v kravském mléce. Fyziologická hranice kolísá až k hodnotě 500 000 v 1 ml mléka. Střední zánět se vyznačuje počtem somatických buněk v rozmezí od 500 000 do 2 000 000 v 1 ml mléka. V USA je pro mléko kozí a ovčí limit počtu somatických buněk stanoven na 1 000 000 buněk, zatímco směrnice EU zatím neobsahují zákonné požadavky. Stejně tak v ČR není uplatňováno žádné kritérium na PSB v kozím a ovčím mléce.

Poznatky z praxe ukazují, že z devadesáti procent vznikají mastitidy špatným postupem a hygienou dojení. To znamená, že sem je také potřeba upřít pozornost prvovýrobci při získávání kvalitního mléka. Zaznamenané případy, kdy jsou somatické buňky z mléka odstředěny a takto "pozmeněné" mléko je dodáno do mlékárny, nejsou řešením zvýšeného počtu somatických buněk v mléce. Přinášejí jen problémy při mlékárenském zpracování mléka a zhoršenou kvalitu vyráběných mlékárenských produktů. Na druhou stranu posuzování zdravotního stavu jen na základě počtu somatických buněk v mléce ovcí a koz je také problematické. U těchto mlék je nutné vyhodnotit i další ukazatele složení a kvality mléka a teprve na základě toho zvážit možný negativní dopad na mlékárenské zpracování mléka.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou projektu NAZV KUS QJ1230044.

Použitá literatura

- DE OLIVY, A., M., DÍAZ, J., R., MOLINA, M., P., PERIS., C. (2013): Quantification of milk Šeld and composition changes as affected by subclinical mastitis during the current lactation in sheep. *J. of Dairy Sci.* 96 (12), p. 7698 - 7708.
- DE VLEGHER, S., FOX, L., K., PIEPERS, S., MCDUGALL, S., BARKEMA, H., W., (2012): Invited review: Mastitis in dairy heifers: Nature of the disease potential, preventive, and control. *J. of Dairy Sci.*, 95 (3), p. 1025 - 1040.
- FERRERO, F., J., VALLEDOR, M., CAMPO, J., C. (2014): Screening method for early detection of mastitis in cows. *Measurement*. 47, p. 855 - 860.
- GRÖHL, Y., T., WILSON, D., J., GONZÁLEZ, R., N., HERTL, J., A., SCHULTE, H., BENNETT, G., SCHUKKEN, Y., H. (2004): Effect of Pathogen-Specific Clinical Mastitis on Milk Yield in Dairy. *J. of Dairy Sci.*, 87 (10), p. 3358 - 3374.
- HUSSAIN, R., JAVED, M., T., KHAN, A. (2012): Changes in Some Biochemical Parameters and Somatic Cell Counts in the Milk of Buffalo and Cattle Suffering Mastitis. *Pakistan Vet. J.*, 32 (3), p. 418 - 421.
- JAGLIČ, Z., ČERVINKOVÁ, D., VLKOVÁ, H., BABÁK V., LORENCOVÁ, A., SEYDLOVÁ R. (2014): Prevalence bakteriálních původců subklinických mastitid v České republice. *Veterinářství*, 64 (2), s. 142 - 145.
- LI, N., RICHOUX, R., BOUTINAUD, M., MARTIN, P., GAGNAIRE, V. (2014): Role of somatic cells on dairy processes and products: a review. *Dairy Sci. Technol.*, 94(6), p. 517-538.
- KESTER, H., J., SORTER, D., E., HOGAN, J. S. (2015): Activity and milk compositional changes following experimentally induced *Streptococcus uberis* bovine mastitis. *J. of Dairy Sci.*, 98 (2), p. 999-1004.
- LEITNER, G., MERIN, U., SILANIKOVE, N. (2004): Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis a goats. *J. of Dairy Sci.*, 87 (6), p. 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), p. 245 - 254.
- SANTOS, MV., MA, Y., BARBANO, DM. (2003): Effect of Somatic Cell Count on Proteolysis and Lipolysis in Pasteurized Fluid Milk during Shelf-Life Storage. *J. of Dairy Sci.*, 86 (8), p. 2491-2503.
- 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 antioxidative properties and impairment of its quality. *J. of Dairy Sci.*, 97 (6), p. 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 of foe? *Small Ruminant Research*, 107 (2 - 3), p. 65 - 75.
- 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), p. 3263 - 3269.
- VIGUER, C., ARORA, S., GILMARTIN, N., WELBECK, K., O KENNEDY, R. (2009): Mastitis detection: current trends and future perspectives. *Trends in Biotechnology*, 27 (8), p. 486 - 493.

Kontaktní adresa

Prof. Ing. Květoslava Šustová, Ph.D., Mendelova univerzita Brně, Agronomická fakulta, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno, sustova@mendelu.cz

Přijato do tisku 12. 1. 2016

Lektorované 1. 2. 2016

INFORMACE

ZLEPŠENÍ FUNKČNÍCH VLASTNOSTÍ MLÉČNÝCH PROTEINŮ JE ZAMĚŘENO NA SPECIFICKÉ VLASTNOSTI PROTEOLYTICKÝCH ENZYMŮ

Castro, R.J.S. de, Bagagli, M.P., Sato, H.H. (Review). *Current Opinion in Food Science* 2015, p.64-69, *FSTA*, Vol. 47, 2015, No.5

Mléčné proteiny modifikované enzymovou hydrolyzou dávají možnost optimalizace funkčních vlastností. Pouze limitovaný počet studií koreluje s výsledky biochemických vlastností proteolytických enzymů, aby bylo porozuměno mechanismu působení, při kterém jsou funkční vlastnosti bílkovin ovlivněny specifickou proteázou.

Tato review se primárně zaměřuje na použití enzymové hydrolyzy mléčných proteinů jako nástroje pro zvýšení jejich funkčních vlastností, zvýšení rozpustnosti bílkovin, želatinace a emulzní kapacity.

Review uvádí diskuzi o specifitě proteolytických enzymů.

INFORMACE

VLIV OŠETŘENÍ VYSOKÝM TLAKEM A NÍZKOU TEPLOTOU NA SLOŽENÍ A KOLOIDNÍ STABILITU KASEINOVÝCH MICEL A SYROVÁTKOVÝCH PROTEINŮ

Baier, D., Schmidt, C., Knorr, D.: *Intern, Dairy J.*, 43, 51-60, 2015, *FSTA Vol.47*, 2015, No.5

Cílem studie bylo stanovit vliv ošetření vysokým tlakem při teplotě pod nulou (vysoký tlak, nízká teplota, HPLT) na mléčné proteiny. Údaje o rozpustnosti ukázaly, že syrovátkové proteiny mohly být ovlivněny pouze při pH 7,0 za přítomnosti kaseinů, zatímco účinek mohl být vyvolán při pH 5,8 bez přítomnosti kaseinů.

Kaseiny tvořily na jedné straně velké agregáty (shluky), a na druhé straně se rozpustnost zvýšila tvorbou menších micel.

Tvorba shluků mohla být pozorována pouze u vzorků ošetřených HPLT, které vykazují tvorbu proteinových interakcí v mléčném proteinu ve srovnání s běžným ošetřením HP.