

ZÁVĚR

U testovaných sýrů zrajících pod mazem byla prokázána schopnost podporovat růst *L. monocytogenes*. I při zachování chladírenského řetězce došlo po čtyřech týdnech skladování ke zvýšení počtu *L. monocytogenes* na povrchu sýrů o tři logaritmické řády. V případě, že by u výrobce došlo ke kontaminaci finálních výrobků *L. monocytogenes*, měla by být zkrácena současně nastavená doba trvanlivosti zrajících sýrů tak, aby nedošlo v tržní síti k překročení legislativního limitu log 2 KTJ/g.

Poděkování

Studie vznikla za finanční podpory projektu MZE QJ1210300 a MZ AZV 16-31488A.

LITERATURA

- BUCHANAN R.L., PHILLIPS J.G. (1990): Response surface model for predicting the effects of temperature, pH, sodium chloride content, sodium nitrite concentration, and atmosphere on the growth of *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection*, 53, s. 370-376.
- BUCHANAN R.L., STAHL H.G., WHITING R.C. (1989): Effects and interactions of temperature, pH, atmosphere, sodium chloride, and sodium nitrite on the growth of *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection*, 52, s. 844-851.
- ČSN ISO 11290 (1999): Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 1: Metoda průkazu, Část 2: Stanovení počtu.
- D AMICO D.J., DRUART M.J., DONNELLY C.W. (2008): 60-day aging requirement does not ensure safety of surface-mold-ripened soft cheeses manufactured from raw or pasteurized milk when *Listeria monocytogenes* is introduced as a postprocessing contaminant. *Journal of Food Protection*, 71, s. 1563-1571.
- EFSA (2015): The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2014. *EFSA Journal* [online], 13. DOI 10.2903/j.efsa.2015.4329.
- FARBER J.M., PETERKIN P.I. (1991): *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. *Microbiological Reviews*, 55, s. 476-511.
- FRETZ R., PICHLER J., SAGEL U., MUCH P., RUPPITSCH W., PIETZKA A.T., STÖGER A., HUHULESCU S., HEUBERGER S., APPL G., WERBER D., STARK K., PRAGER R., FLIEGER A., KARPIŠKOVÁ R., PFAFF G., ALLERBERGER F. (2010): Update: Multinational listeriosis outbreak due to "Quargel", a sour milk curd cheese, caused by two different *L. monocytogenes* serotype 1/2a strains, 2009-2010. *Euro Surveillance*, 15, pii. 19543.
- Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. *Úřední věstník Evropské unie*, L338, s. 1-26.
- SCHODER D., ROSSMANITH P., GLASER K., WAGNER M. (2012): Fluctuation in contamination dynamics of *L. monocytogenes* in quargel (acid curd cheese) lots recalled during the multinational listeriosis outbreak 2009/2010. *International Journal of Food Microbiology*, 157, s. 326-331.
- SCHVARTZMAN M. S., GONZALEZ-BARRON U., BUTLER F., JORDAN K. (2014): Modeling the growth of *Listeria monocytogenes* on the surface of smear- or mold-ripened cheese. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 4, doi: 10.3389/fcimb.2014.00090.
- STESSL B., FRICKER M., FOX E., KARPIŠKOVÁ R., DEMNEROVA K., JORDAN K., EHLING-SCHULZ M., WAGNER M. (2014): Collaborative survey on the colonization of different types of cheese-processing facilities with *Listeria monocytogenes*. *Foodborne Pathogens and Disease*, 11, s. 8-14.
- VÍT M., OLEJNÍK R., DLHÝ J., KARPIŠKOVÁ R., ČÁSTKOVÁ J., PŘÍKAZSKÝ V., PŘÍKAZSKÁ M., BENEŠ C., PETRÁŠ P. (2007): Outbreak of listeriosis in the Czech Republic, late 2006 - preliminary report. *Euro Surveillance*, 12, pii. 3132.

Přijato do tisku: 14. 11. 2016
Lektorováno: 25. 11. 2016

VLIV VYBRANÝCH FOSFOREČNANŮ NA TERMOSTABILITU MLÉKA A MOŽNOSTI JEHO POSOUZENÍ

Jiří Štětina¹, Ladislav Čurda¹, Natalia Rubina¹, Iveta Klojďová¹, Angelina Anufrieva¹, Irena Němečková²

¹ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

² Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.

Influence of selected phosphates on heat stability of milk and possibilities of its assessment

Abstrakt

Pro kvalitu trvanlivých mléčných výrobků je důležitá dobrá termostabilita suroviny, která určuje změny koloidního systému mléka při tepelném ošetření a tím i při následném skladování výrobku. V práci byl hodnocen vliv fosforečnanu trisodného, difosforečnanu tetrasodného a trifosforečnanu pentasodného na dobu tepelné koagulace při 140 °C. Současně byly sledovány možnosti posouzení termostability stanovením změn turbidity po krátkém záhřevu na 140 °C. Těmito metodami byla rovněž sledována termostabilita sedmi svozových linek vybrané české mlékárny.

Dobu tepelné koagulace ovlivňovaly soli při dávce 0,1 % v pořadí fosforečnan > difosforečnan > trifosforečnan. Difosforečnan a trifosforečnan při této dávce vykazovaly optimum a zvýšením jejich přídavku došlo k prudkému poklesu termostability. Změny turbidity ukazují, že při krátkém záhřevu dochází po přídavku difosforečnanu a trifosforečnanu k větší agregaci bílkovin než po přídavku fosforečnanu. Obě metody potvrdily u hodnocených vzorků syrového mléka závislost termostability na pH typu A s optimem při pH 6,7.

Klíčová slova: termostabilita, mléko, fosforečnany,

Abstract

Good heat stability of raw material is important for quality of long-life dairy products, as it determines changes of colloidal system of milk during heat treatment and also at subsequent storage of product. The influence of trisodium phosphate, tetrasodium diphosphate and pentasodium triphosphate on heat coagulation time (HCT) at 140 °C was evaluated in this work. The possibilities of estimation of heat stability by measurement of turbidity changes after short heating to 140 °C were also studied. The heat stability of seven collection lines in selected Czech dairy plant was monitored by these methods, too.

HCT was influenced by addition 0.1 % of salt in order phosphate > diphosphate > triphosphate. Diphosphate and triphosphate showed at this concentration optimum,

increased addition led to rapid decrease of HCT. Changes of turbidity after short heat treatment show that aggregation of protein is bigger after diphosphate and triphosphate addition than after phosphate addition. Both methods confirmed type A dependence of HCT on pH with optimum at pH 6.7 for measured samples of raw milk.

Key words: heat stability, milk, phosphates

Úvod

Teplné ošetření mléka a mléčných výrobků je jednou ze základních technologických operací zajišťujících potřebnou trvanlivost výrobku. Termizační a pasterační ošetření obvykle nezpůsobuje změny, které by vedly ke koloidní nestabilitě. Při UHT ošetření nebo sterilaci však k nestabilitě může docházet, zejména u zahuštěných výrobků a výrobků se zvýšeným obsahem bílkovin. Nedostatečná tepelná stabilita se může projevit gelováním či vyvločkováním již během tepelného ošetření nebo vznikem sedimentu při skladování výrobku. Záhřev mléka způsobuje čtyři hlavní změny, které přispívají k následné koagulaci: změny pH, změny minerální rovnováhy, disociace kaseinů z micel a interakce denaturovaných syrovátkových bílkovin s kaseinem.

Příčinou změny pH je v počáteční fázi precipitace $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, výsledná aktivita vápenatých iontů se však kvůli poklesu pH příliš nemění. K dalšímu poklesu pH vede rozklad laktosy na organické kyseliny, především kyselinu mravenčí. Jejím zdrojem je izomerace laktosy a následná degradace laktosy, částečně také Maillardova reakce, při níž kyselina mravenčí vzniká rozkladem laktulosyllysinu. Zdrojem poklesu pH je i defosforylace kaseinu.

Při záhřevu dochází také k disociaci kaseinu z micel, α_s - a β -kaseiny vykazují maximum disociace při 70 °C, nad 100 °C převažuje disociace κ -kaseinu. Jeho disociace je však při pH do 6,7 jen minimální, při vyšším pH výrazně roste, zejména v přítomnosti vyšší koncentrace β -laktoglobulinu. Při pH menším než 6,7 denaturace β -laktoglobulinu naopak přispívá k lepší termostabilitě díky vazbě na κ -kasein.

Kombinace uvedených změn mléka při záhřevu vysvětluje závislost doby koagulace při stanovení termostability na pH mléka. Výslednou termostabilitu ovlivňují kromě složení mléka (obsah močoviny, laktosa) také použité technologické operace, zejména předeřev mléka (denaturací sérových bílkovin), negativní vliv má homogenizace před tepelným ošetřením. Významně lze termostabilitu ovlivnit přidávkou fosforečnanů. Základem jejich funkce je snížení aktivity Ca^{2+} iontů a úprava pH, profil závislosti doby koagulace na pH se posouvá do více kyselých oblastí. Byly pozorovány také změny v disociaci κ -kaseinu a asociaci sérových bílkovin s kaseinovými micelami (Huppertz, 2016).

Pro posouzení termostability je nutné mít k dispozici vhodnou metodu. Klasickou metodou pro posouzení termostability je stanovení doby koagulace vzorku při teplotě 140 °C (pro zahuštěné mléko 110 - 120 °C) (Davies a White, 1966).

V provozních podmínkách je často využívána alkoholová zkouška, její vztah k termostabilitě a složení mléka detailně uvádí Horne (2016). Lze rovněž stanovit teplotu koagulace nebo bílkoviny v sedimentu získaného šetrným odstředěním tepelně ošetřeného vzorku (Chen a kol., 2015). Tyto metody jsou však velmi pracné. Termostabilitu lze také posoudit na základě změn viskozity (Kasinos, a kol., 2015).

Jak již bylo uvedeno, termostabilitu lze ovlivnit přidávkou stabilizačních solí. Podle Nařízení komise (EU) č. 1129/2011 je možné fosforečnany, di-, tri- a polyfosforečnany (E331 - 452) použít pro sterilované a UHT mléko v množství 1000 mg/kg, pro zahuštěné mléko se sušinou vyšší než 28 % 1500 mg/kg, množství je vyjádřeno jako P_2O_5 . Obvykle se pro tyto účely používá Na_2HPO_4 v množství až 0,2 %. Cílem práce bylo ověřit vliv dalších typů fosforečnanů - fosforečnanu trisodného, difosforečnanu tetrasodného a trifosforečnanu pentasodného, o jejichž vlivu na termostabilitu mléka nejsou v literatuře dostupné aktuální informace. Současně byly sledovány možnosti posouzení termostability a jejich změn kromě klasické metody též sledováním změn turbidity po krátkém záhřevu na 140 °C. Těmito metodami byla rovněž sledována termostabilita sedmi svozných linek vybrané české mlékárny.

Použité materiály

K experimentům bylo využito směsné syrové mléko dojnic holštýnsko-fríského plemene (Farma Hole). Aktivní kyselost mléka byla upravena titrací 0,25M NaOH, resp. 0,1M HCl na zvolené pH. Pro posouzení vlivu přidávky fosforečnanů byly použity fosforečnan sodný p.a., $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ (Penta, ČR), difosforečnan sodný $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ a trifosforečnan sodný $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ (Fluka Chemie, Switzerland). Dále bylo hodnoceno syrové mléko bezprostředně po příjmu sedmi svozných linek v příjmové laboratoři vybrané české mlékárny v průběhu letního období. Obsah základních složek mléka jednotlivých vzorků je uvedeno v tabulce I.

Stanovení doby tepelné koagulace

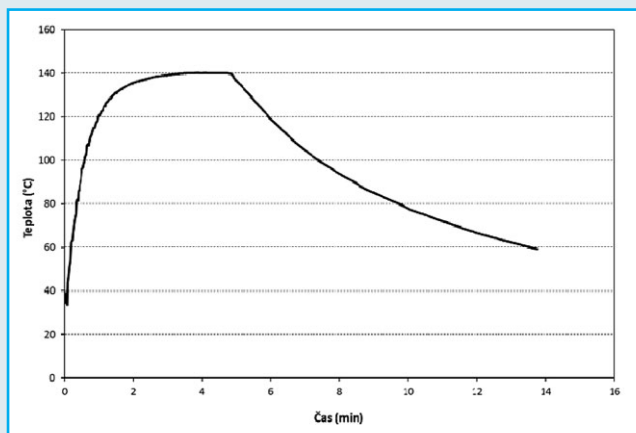
Stanovení doby potřebné k dosažení počátku koagulace mléka při teplotě 140 °C bylo provedeno pomocí temperované cirkulační olejové lázně CTB06H (Labio a.s., Praha) upravené pro měření termostability zabudováním kývaciho

Tab. 1 Fyzikálně chemické vlastnosti syrového mléka

	farma*	svozná linka**						
		1	2	3	4	5	6	7
Sušina (%)	12,26 ± 0,14	12,58	12,56	12,66	12,53	12,47	12,84	12,58
Tuk (%)	3,65 ± 0,20	3,87	3,83	3,96	3,82	3,76	4,06	3,88
Bílkoviny (%)	3,41 ± 0,03	3,29	3,35	3,39	3,38	3,26	3,50	3,39
pH	6,74 ± 0,03	6,79	6,79	6,76	6,76	6,79	6,76	6,79

* sušina stanovena gravimetricky dle ČSN ISO 6731, tučnost acidobutyrometricky dle ČSN 570530, bílkoviny metodou dle Kjeldahla dle ČSN ISO 8968-3. Průměry ± difference dvou nezávislých experimentů.

** složení stanoveno pomocí infračerveného analyzátoru Milkoscan FT2 (Foss, Dánsko)



Obr. 1 Příklad průběhu teploty vzorku mléka při hodnocení tepelné agregace bílkovin

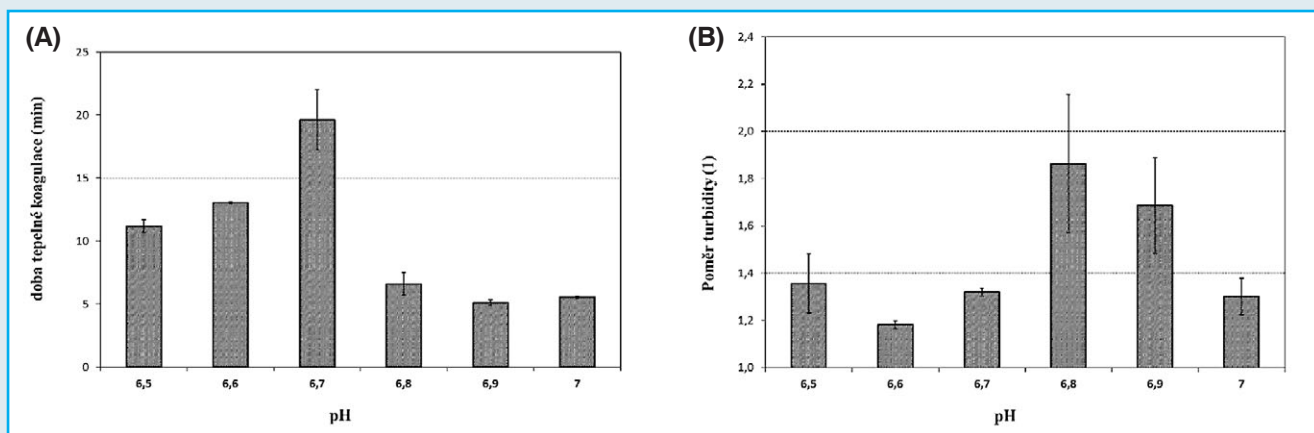
mechanismu. Do trubiček z teplovzdorného křemičitého skla (vnitřní průměr 0,7 cm, délka cca 10 cm, tloušťka stěny 0,1 cm) bylo odpipetováno 2 ml vzorku a uzavřené trubičky umístěné do stativu se vložily do kývacího mechanismu v olejové lázni. Byla odečítána doba, za kterou dojde k vysrážení bílkovin teplem od ponoření do úplného vysrážení vzorku. Vždy byla provedena 2 opakování.

Hodnocení tepelné agregace bílkovin

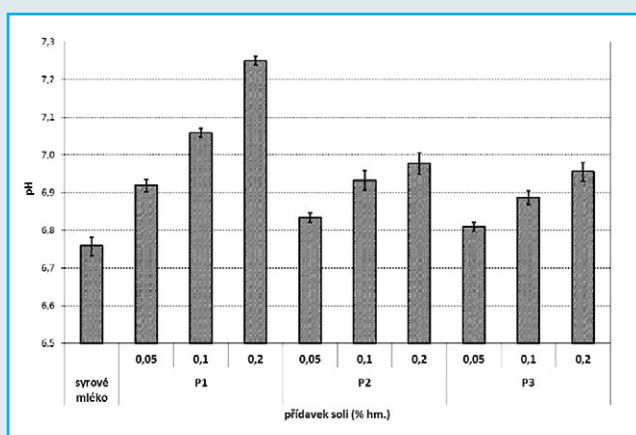
Stejným způsobem jako při stanovení doby tepelné koagulace byl proveden záhřev vzorku na teplotu 140 °C po dobu 1 minuty. Teplota mléka byla sledována pomocí teplotního čidla teploměru Testo 735 (Testo, Německo). Příklad průběhu teploty je uveden na Obr. 1. Rozsah agregace bílkovin byl hodnocen podle poměru turbidity vzorku před a po záhřevu. Stanovení bylo provedeno na přístroji HI 98713 (Hanna Instruments, USA). Vzorek byl před měřením zředěn demineralizovanou vodou v poměru 1:160, tak aby výsledná turbidita odpovídala rozsahu přístroje. Výsledky uvádí poměr turbidity po záhřevu / turbidity před záhřevem" jako průměr 2 experimentů.

Stanovení aktivní kyselosti

Stanovení bylo provedeno pomocí pH-metru pH 3310 S se skleněnou kombinovanou elektrodou SenTix 41 (WTW, Německo). V případě malého množství vzorku (2 ml) po stanovení termostability nebo tepelné agregace bílkovin bylo využito pH-metru H138 MiniLab Elite (HACH Company, USA) s pH elektrodou ISFET.



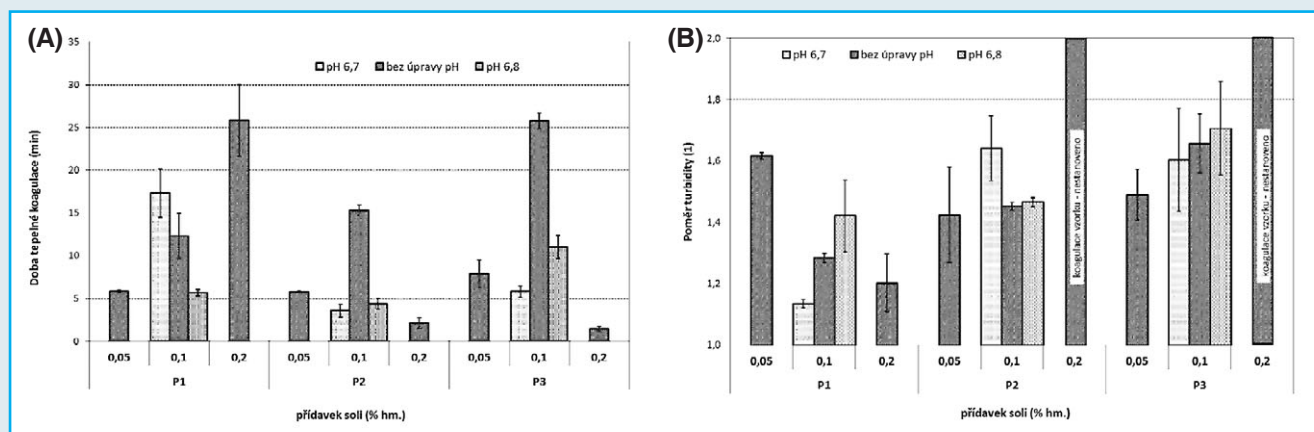
Obr. 2 Závislost doby tepelné koagulace (A) a změny turbidity (B) mléka na aktivní kyselosti. Chybové úsečky uvádí rozpětí výsledků dvou experimentů



Obr. 3 Vliv přídavku fosforečnanů na pH mléka. (P1 fosforečnan trisodný, P2 difosforečnan sodný, P3 trifosforečnan sodný, chybové úsečky uvádí rozpětí výsledků dvou experimentů)

Výsledky a diskuze

Mléko vykazovalo maximální termostabilitu při pH 6,7 (tzn. v blízkosti přirozeného pH mléka) a minimální termostabilitu při pH 6,9 (Obr. 2A). Takový charakter závislosti je označován jako mléko typu A, které je nejčastější, na rozdíl od mléka typu B, u kterého doba tepelné koagulace (DTK) stoupá se zvyšujícím se pH (Huppertz, 2016). Nevýhodou hodnocení termostability mléka stanovením DTK je dlouhá doba záhřevu, během které dochází k postupnému poklesu pH. Při kontrole vzorků s výchozím pH v rozmezí 6,70-7,05 a DTK 5-25 minut bylo zjištěno, že k vysrážení vzorků došlo až po poklesu pH na 6,4-6,5, kdy je termostabilita již nízká. Přitom doba záhřevu při stanovení je nesrovnatelně dlouhá s podmínkami při technologickém zpracování a hodnoty termostability tedy nemusí mít přímou souvislost se změnami mléka při UHT ošetření. Nevýhodou je také sub-



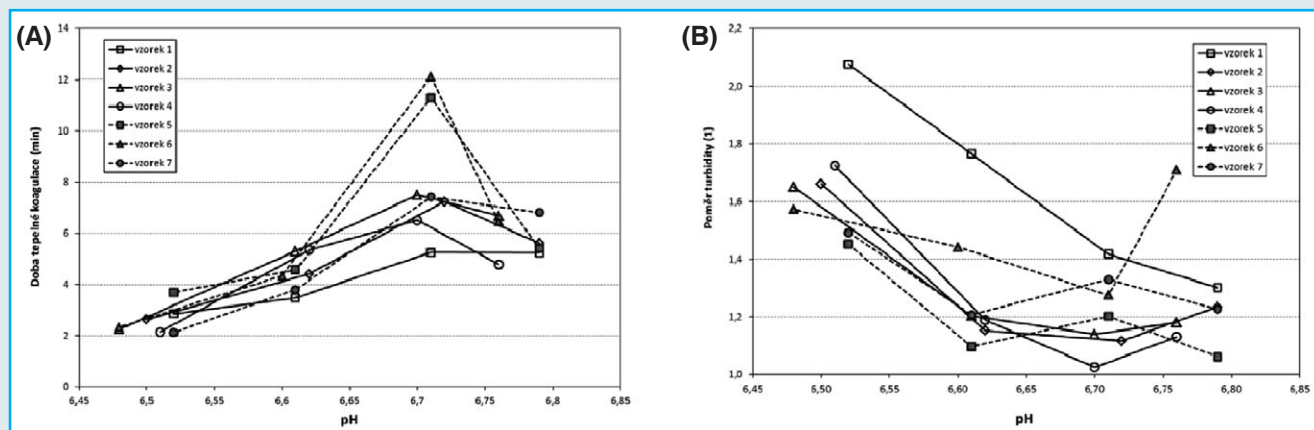
Obr. 4 Vliv přidavku fosforečnanů a úpravy pH na dobu tepelné koagulace (A) a změnu turbidity (B) mléka (P1 fosforečnan trisodný, P2 difosforečnan sodný, P3 trifosforečnan sodný)

jektivní posouzení koagulace mléka s nutností sledování vzorku po celou dobu stanovení. Proto byla testována metoda pro posouzení agregace bílkovin po záhřevu na 140 °C po dobu 1 minuty. Celková doba záhřevu včetně doby do dosažení teploty 140 °C zde byla 4,5 minuty, ochlazení vzorku pak (cca 10 minut) již nevyžaduje neustálou kontrolu. Agregace bílkovin byla sledována pomocí změny turbidity vzorku pomocí přenosného turbidimetru vhodného pro využití v provozních laboratořích. Vzhledem k variabilitě mléka byla vyjádřena poměrem výsledné turbidity a turbidity vzorku před záhřevem. Podobnou vyjádření použili pro posouzení velikosti kaseinových micel v závislosti na hodnotě pH Vaia a kol. (2006). Vliv pH mléka na takto vyjádřenou agregaci bílkovin uvádí Obr. 2B. Mléko vykazovalo podobnou závislost jako DTK, ovšem se snížením maximální a minimální stability o 0,1 pH.

Dále byl sledován vliv přidavku tří druhů sodných fosforečnanů, fosforečnanu trisodného (P1), difosforečnanu (P2) a trifosforečnanu (P3). Vzhledem k alkalickému charakteru těchto solí došlo po jejich přidavku ke zvýšení pH mléka (Obr. 3). Ve shodě s literárními údaji (Mizuno a Lucey, 2005) se vliv na pH mléka snižoval v pořadí P1 P2 P3, kdy již přidavek 0,05 % fosforečnanu (P1) zvýšil pH na srovnatelnou hodnotu jako dvojnásobný přidavek difosforečnanu (P2) a trifosforečnanu (P3).

Vliv přidavku solí na termostabilitu mléka je uveden na Obr. 4A. S cílem eliminovat vliv zvýšeného pH a porovnat vliv solí při stejné kyselosti mléka byly vzorky s přidavkem 0,1 % solí též upraveny na hodnoty pH 6,7 a 6,8. Z výsledků vyplývá, že zatímco se zvyšující se dávkou fosforečnanu (P1) se termostabilita zvyšovala, v případě difosforečnanu a trifosforečnanu bylo nejvyšší DTK dosaženo při dávce solí 0,1 % a při jejím zvýšení došlo naopak k prudkému poklesu termostability. Změny termostability v závislosti na koncentraci fosforečnanů souvisí s jejich vlivem na aktivitu vápenatých iontů a pH - tyto závislosti popisuje Gao a kol. (2010a, 2010b). Při dávce solí 0,1 % pak byla termostabilita mléka v pořadí solí P3 P2 P1. Přidavek 0,1 % trifosforečnanu vedl k vysoké termostabilitě mléka a měl stejný účinek jako dvojnásobná dávka fosforečnanu trisodného (P1) ovšem bez nežádoucího velkého zvýšení pH. Zcela odlišná situace byla pozorována po úpravě pH. Zatímco termostabilita mléka s přidavkem fosforečnanu (P1) odpovídala závislosti na pH syrového mléka, v případě mléka s přidavkem difosforečnanu (P2) a trifosforečnanu (P3) byla nejlepší termostabilita při pH cca 6,9 a jeho snížení vedlo k prudkému poklesu DTK.

Vliv přidavku solí na agregaci bílkovin při záhřevu na 140 °C po dobu 1 minuty je uvedena na Obr. 4B. Zatímco při vyšší dávce fosforečnanu (P1) agregace bílkovin kle-



Obr. 5 Závislost doby tepelné koagulace (A) a změny turbidity (B) syrového mléka na aktivní kyselosti (průměr dvou stanovení)

sala, v případě difosforečnanu a trifosforečnanu se zvyšovala a při dávce 0,2 % došlo při záhřevu k vysrážení vzorku (tomu odpovídá stanovená DTK 4,5 minuty - viz Obr. 4A). Poměr turbidity (agregace bílkovin) stoupal v pořadí solí P1 P2 P3. Z hlediska vlivu pH byla u fosforečnanu (P1) a trifosforečnanu (P3) pozorována podobná závislost jako u syrového mléka (minimum při pH 6,7 a maximum při pH 6,8), v případě difosforečnanu byla nejvyšší agregace při pH 6,7. Tomu odpovídají poznatky Gaucher a kol. (2007), kteří popsali závislost chelatační aktivity fosforečnanů na pH.

Obecně jsou změny poměru turbidity méně rozdílné, než tomu bylo při hodnocení DTK, což je dáno kratší dobou záhřevu. Z profilu teploty vzorku mléka je patrné, že k rychlému ohřevu dochází jen do teploty cca 130 °C (1,5 min) a dosažení teploty 140 °C vyžaduje další 2 minuty záhřevu. Metoda byla proto modifikována zvýšením teploty lázně na 150 °C a ukončením záhřevu v okamžiku dosažení teploty 140 °C s cílem minimalizovat tepelné zatížení vzorku a lépe simulovat podmínky UHT záhřevu. Doba záhřevu za těchto podmínek byla 1,7±0,1 min. Metoda byla aplikována pro hodnocení termostability syrového mléka 7 svozných linek české mlékárny (Obr. 5).

Z výsledků je patrná poměrně nízká termostabilita při původním pH všech vzorků syrového mléka a její zvýšení při pH 6,7 s následujícím poklesem. Průkazně lepší termostability v optimálním pH bylo dosaženo pouze u vzorku 5 a 6 (DTK nad 10 minut). Také v případě poměru turbidity vykazuje většina vzorků nejlepší stabilitu při pH 6,6-6,7 a její zhoršení při pH 6,5.

Závěr

Byla provedena charakterizace termostability vybraných vzorků syrového mléka a vlivu tří druhů fosforečnanů. Pro hodnocení termostability mléka byla navržena a optimalizována nová metoda založená na stanovení změn turbidity po krátkém záhřevu na 140 °C. Přídavek solí ovlivňoval dobu tepelné koagulace při dávce 0,1 % v pořadí fosforečnan > difosforečnan > trifosforečnan. Difosforečnan a trifosforečnan při této dávce vykazovaly optimum a zvýšením jejich přídavku došlo k prudkému poklesu termostability. Změny turbidity ukazují, že při krátkém záhřevu dochází

po přidavku difosforečnanu a trifosforečnanu k větší agregaci bílkovin než po přidavku fosforečnanu.

Poděkování:

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

Literatura:

- DAVIES D.T., WHITE J.C.D. (1966): The Stability of Milk Protein to Heat. I. Subjective Measurement of Heat Stability of Milk. *Journal of Dairy Research*, 33, s. 67-81.
- GAO R., VAN HALSEMA F.E.D., TEMMINGHOFF E.J.M., VAN LEEUWEN H.P., VAN VALENBERG H.J.F., EISNER M.D., GIESBERS M., VAN BOEKEL M.A.J.S. (2010a): Modelling Ion Composition in Simulated Milk Ultrafiltrate (SMUF). I: Influence of Calcium Phosphate Precipitation. *Food Chemistry*, 122, s. 700-709.
- GAO R., VAN HALSEMA F.E.D., TEMMINGHOFF E.J.M., VAN LEEUWEN H.P., VAN VALENBERG H.J.F., EISNER M.D., VAN BOEKEL M.A.J.S. (2010b): Modelling Ion Composition in Simulated Milk Ultrafiltrate (SMUF) II. Influence of pH, Ionic Strength and Polyphosphates. *Food Chemistry*, 122, s. 710-715.
- GAUCHER I., PIOT M., BEAUCHER E., GAUCHERON F. (2007): Physico-Chemical Characterization of Phosphate-Added Skim Milk. *International Dairy Journal*, 17, s. 1375-1383.
- HORNE D.S. (2016): Ethanol Stability and Milk Composition. Ve: Mc SWEENEY P.L.H., O MAHONY J.A. (edit): *Advanced Dairy Chemistry Volume 1B: Proteins: Applied Aspects*. (pp. 225-246). New York USA, Springer.
- HUPPERTZ T. (2016): Heat Stability of Milk. Ve: Mc SWEENEY P.L.H., O'MAHONY J.A. (edit): *Advanced Dairy Chemistry Volume 1B: Proteins: Applied Aspects*. (pp. 179-196). New York USA, Springer.
- CHEN B., GRANDISON A. S., LEWIS M.J. (2015): Effect of Seasonal Variation on Some Physical Properties and Heat Stability of Milk Subjected to Ultra-High Temperature and In-Container Sterilisation. *Food Chemistry*, 181, s. 227-234.
- KASINOS M., KARBAKHSH R.R., VAN DER MEEREN P. (2015): Sensitivity Analysis of a Small-Volume Objective Heat Stability Evaluation Test for Recombined Concentrated Milk. *International Journal of Dairy Technology*, 68, s. 38-43.
- MIZUNO R., LUCEY J.A. (2005): Effects of Emulsifying Salts on the Turbidity and Calcium-Phosphate-Protein Interactions in Casein Micelles. *Journal of Dairy Science*, 88, s. 3070-3078.
- Nařízení komise (EU) č. 1129/2011 ze dne 11. listopadu 2011, kterým se mění příloha II nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 vytvořením seznamu potravinářských přídatných látek Unie. Úřední věstník Evropské unie L295, 54, s. 1-177.
- VAIA B., SMIDDY M.A., KELLY A.L., HUPPERTZ T. (2006): Solvent-Mediated Disruption of Bovine Casein Micelles at Alkaline pH. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, s. 8288-8293.

Přijato do tisku: 21. 11. 2016

Lektorováno: 30. 11. 2016

POKYNY PRO AUTORY - DODATEK

Na jednání redakční rady Mlékařských listů bylo odsouhlaseno doplnění pokynů pro autory o požadavky na jednotnou formální úpravu odborných článků pro "modré stránky" následovně:

- autory uvádět bez titulů, celé jméno, pak příjmení
- organizace autorského kolektivu uvádět pouze oficiálním názvem (dle obchodního rejstříku, zřizovací listiny, apod.) - bez adresy, bez názvů fakult, kateder, adres detašovaných pracovišť, apod. Pokud autoři pocházejí z více organizací, přiřadit je k organizacím pomocí číselných indexů
- na konec článku (za literaturu) napsat: Korespondenční autor: celé jméno včetně titulů, plná adresa jeho organizace/pracoviště, mailová adresa, bez telefonního spojení
- citace a přehled literatury - dle stávajících pokynů pro autory
- název, abstrakt, klíčová slova - česky i anglicky - dle stávajících pokynů pro autory. Dbát na jazykovou i odbornou kvalitu (abstrakt jako zkrácená podoba článku pochopitelná i nezasvěcenému čtenáři)