

Ústav technologie mléka a tuků VŠCHT Praha
Českomoravský svaz mlékárenský
a
Odborná skupina pro potravinářskou a agrikulturní chemii
České společnosti chemické



odborný seminář

MLÉKO A SÝRY

Praha

25. ledna 2007

Masarykova kolej, Praha 6 - Dejvice

program semináře
souhrny přednášek a plakátových sdělení

Program semináře:

- 8³⁰-9⁰⁰ registrace účastníků
- 9⁰⁰ **Zahájení**
- 9⁰⁵ **Výsledky 11. ročníku Celostátních přehlídek sýrů.**
Čurda L., Štětina J. (VŠCHT Praha)
- 9³⁰ **Mikrobiologické kritériá pre hodnotenie kvality surového kravského mlieka.**
Kirchnerová K., Foltys V. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra)
- 9⁵⁰ **Vliv ranního a večerního nádoje na vybrané mléčné ukazatele.**
Skýpala M., Chládek G. (Ústav chovu a šlechtění zvířat, MZLU v Brně)
- 10¹⁰ přestávka, diskuse k plakátovým sdělením
- 11⁰⁰ **Koagulační procesy v moderní sýrařské výrobě.** Jelen P. (University of Alberta, Canada)
- 11³⁰ **Protektivní kultury pro výrobu polotvrdých sýrů.**
Tůma Š., Plocková M. (Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha)
- 11⁵⁰ **Vliv doby a teploty skladování na konzistenci sterilovaných tavených sýrů.**
Buňka F.¹, Štětina J.², Hrabě J.¹ (¹Ústav potravinářského inženýrství, FT UTB ve Zlíně,
²Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT v Praze)
- 12¹⁰ **Příprava enzymových hydrolyzátů v membránovém reaktoru.**
Čurda L., Vavrková I., Mišún D. (Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha)
- 12³⁰ občerstvení
- 13³⁰ **Dynamika mikrobiálních interakcí počas kysnutia mlieka.**
Valík L., Medveďová A., Bajúsová B., Liptáková D.
(Ústav biochémie výživy a ochrany zdravia, STU Bratislava, Slovensko)
- 13⁵⁰ **Utilizácia glukózy a laktózy rôznymi kmeňmi laktobacilov.**
Greif G., Greifová M., Karovičová J., Kohajdová Z., Krajčová E.
(Ústav biotechnológie a potravinárstva, STU v Bratislave, Slovensko)
- 14¹⁰ **Aplikace přímé a nepřímé impedanční metody při studiu vlastností ČMK a kontaminující mikroflóry mléka.** Černý V.¹, Havlíková Š.¹, Kvasničková E.¹, Vyletělová M.² (¹VÚM Tábor, Milcom a.s., ¹Výzkumný ústav pro chov skotu, Víkyně, Víkyně)
- 14³⁰ přestávka, diskuse k plakátovým sdělením
- 15⁰⁰ **Žinčica ako probiotická biodiverzifikovaná potravina.**
Keresteš J. (NIKA s r. o., Považská Bystrica, Slovensko)
- 15²⁰ **Odolnost bifidobakterií izolovaných z trávicího traktu lidí vůči nízkému pH a žlučovým kyselinám.** Šmehilová M., Tománková E., Rada V., Killer J. (Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky, ČZU v Praze)
- 15⁴⁰ **Protektivní vlastnosti vybraných kmeňů rodu *Lactobacillus*.**
Hudáček J.¹, Zalán Z.², Chumchalová J.¹, Halász A.² (¹Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha, ²Central Food Research Institute, Budapest, Maďarsko)
- 16⁰⁰ Zakončení

Seznam plakátových sdělení:

- Základní charakteristika a buněčná lyse kmenů *Lactococcus lactis*.**
Abrlová M., Šviráková E., Hlavsová B., Plocková M.
(Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha)

2. **Charakteristika rastu *Lactobacillus rhamnosus* GG v mlieku.**
Medveďová A., Valík L., Liptáková D., Bajúsová B.
(Ústav biochémie výživy a ochrany zdravia, STU Bratislava, Slovensko)
3. **Výběr jogurtové kultury pro sójové výrobky.**
Pavlasová M., Dvořák M., Chumchalová J. (Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha)
4. **Skríning vybraných startovacích kultur na přítomnosť DNA sekvenci kódujících dekarboxylázy účastníci se tvorby biogenních aminů.**
Burdychová R., Komprda T. (Ústav technologie potravin, MZLU Brno)
5. **Vplyv baktérií mliečného kysnutia na rast *Staphylococcus aureus* v mlieku.**
Bajúsová B., Valík L., Liptáková D., Medveďová A.
(Ústav biochémie výživy a ochrany zdravia, STU Bratislava, Slovensko)
6. **Vliv kombinace lysozymu a laktokoků produkujících Nisin na růst *Bacillus cereus* DMF 2001 v modelovém systému mléka UHT.**
Šviráková E., Ostapčuk R., Plocková M. (Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha)
7. **Vplyv *Lactobacillus rhamnosus* GG na rast *Candida maltosa* v mlieku.**
Liptáková D., Valík L., Bajúsová B., Medveďová A.
(Ústav biochémie výživy a ochrany zdravia, STU Bratislava, Slovensko)
8. **Extrakce bakteriocinu kmene *Enterococcus mundtii* EN3 organickým rozpouštědlem a pomocí adsorpce bakteriocinu na buněčnou stěnu.** Miller P.¹, Bakir H.E.³, Kučerová K.¹, Chumchalová J.¹, Míková K.² (¹Ústav technologie mléka a tuků, ²Ústav chemie a analýzy potravin, VŠCHT Praha, ³Department of Food Engineering, Istanbul Technical University, Turkey)
9. **Výskyt *Bacillus cereus* a *Bacillus licheniformis* v průběhu výroby sterilované smetany a termizovaného dezertu.** Němečková I.¹, Roubal P.¹, Pechačová M.¹, Vyletělová M.², Nejeschlebová L.² (¹MILCOM, a. s., Praha, ²Výzkumný ústav pro chov skotu, s. r. o., Rapotín)
10. **Mikrobiologická a molekulárně-biologická detekce bakterie *Clostridium tyrobutyricum* v polotvrdých sýrech.** Sládková P., Burdychová R. (Ústav technologie potravin, MZLU Brno)
11. **Izolácia a PCR-typizácia kmeňov baktérií mliečného kysnutia z bryndze.**
Bertaová G., Kuchta T., Pangallo D. (Výskumný ústav potravinársky, Bratislava, Slovensko)
12. **Monitoring a identifikácia bakteriálnych kontaminantov v malých a stredných výrobních tradičných ovčiarskych výrobkov.** Kostolníková M., Koreňová J., Lopašovská J.
(Výskumný ústav potravinársky, Bratislava, Slovensko)
13. **Sledování změn kyselosti mléka během výroby kozích sýrů.**
Kouřimská L., Kovářová E., Dragounová H., Babička L.
(Katedra kvality zemědělských produktů, ČZU v Praze)
14. **Vliv pořadí laktace na chemické složení ovčího mléka.**
Novotná L., Kuchník J., Zajícová P. (Ústav chovu a šlechtění zvířat, MZLU v Brně)
15. **Obsah a složení syrovátkových bílkovin koziho a ovčího mléka.**
Jansová B.¹, Hejtmánková A.¹, Dragounová H.²
(¹Katedra chemie, ²Katedra kvality zemědělských produktů, ČZU Praha)
16. **Vliv stadia laktace na mléčnou užitkovost holštýnského skotu.**
Skýpala M., Chládek G. (Ústav chovu a šlechtění zvířat, MZLU Brno)
17. **Variabilita dusíkatých látek v mléce.**
Šustová K. (Ústav technologie potravin, MZLU Brno)
18. **Vliv koncentrace močoviny na sýrařské vlastnosti kravského mléka.**
Čejna V., Chládek G. (Ústav chovu a šlechtění zvířat, MZLU Brno)

19. **Mlieko so zvýšeným obsahom selénu, ako surovina pre výrobu funkčných potravín v prevencii proti nádorovým ochoreniam.** Foltys V.¹, Kirchnerová K.¹, Bobček R.²
(¹Výskumný ústav živočišnej výroby, Nitra, ²Alltech Slovakia, Nitra)
20. **Vliv dotace krmné dávky dojníc chráněnými esenciálními aminokyselinami na technologické vlastnosti mléka.** Černý V., Havlíková Š., Kvasničková E. (¹VÚM Tábor, Milcom a.s.)
21. **Obsah hydroxymethylfurfuralu a příbuzných látek v mléce.** Bartáková K., Borkovcová I., Vorlová L., Krčková L., Chocholáčová M. (Ústav hygieny a technologie mléka, VFU Brno)
22. **HPLC analýza sacharidov a organických kyselín v mliečnych produktoch.**
Greifová M., Greif G., Krajčová E., Karovičová J., Schmidt Š.
(Ústav biotechnológie a potravinárstva, STU v Bratislave, Slovensko)
23. **Hodnocení fyzikálně-chemických vlastností sýrů s nízkodohřívanou syřeninou pomocí FT-NIR.** Dračková M.¹, Řeřuchová M.¹, Hadra L.², Přidalová H.¹, Navrátilová P.¹, Janštová B.¹, Vorlová L.¹ (¹Ústav hygieny a technologie mléka, VFU Brno, ²Bioveta, a.s., Ivanovice na Hané)
24. **Využití NIR spektroskopie při sledování průběhu zrání eidamských sýrů různých výrobců.**
Králíková M., Lužová T., Mlček J., Šustová K. (Ústav technologie potravin, MZLU Brno)
25. **Využití NIR spektroskopie při analýze sušeného mléka.** Růžičková Jana¹, Šustová Květoslava²
(¹ Ústav potravinářského inženýrství, UTB ve Zlíně, ²Ústav Technologie potravin, MZLU v Brně)
26. **Stanovení jakostních ukazatelů čerstvých kozích sýrů pomocí NIR spektroskopie.**
Lužová Táňa, Šustová Květoslava, Horáková Ruth (Ústav technologie potravin, MZLU Brno)
27. **Sledování jakosti jedlých roztíratelných a směsných roztíratelných tuků.**
Panovská Z., Dostálová J., Doležal M., Culková J., Šedivá A.
(Ústav chemie a analýzy potravin, VŠCHT Praha)
28. **Houbové aroma v tavených sýrech.**
Pudil F., Uvíra R., Janda V. (Ústav chemie a analýzy potravin, VŠCHT Praha)
29. **Virtuální realita v elektronických potravinářských databázích.**
Uvíra R., Pudil F., Maryška M. (Ústav chemie a analýzy potravin, VŠCHT Praha)
30. **Senzorické hodnocení mražených krémů.**
Jarošová A., Šulcerová H., Čočková D. (Ústav technologie potravin, MZLU Brno)
31. **Sledování změn senzorických vlastností bílých jogurtů po dobu jejich minimální trvanlivosti.**
Šulcerová H., Šustová K. (Ústav technologie potravin, MZLU Brno)
32. **Vliv genetických variant kaseinu na výtěžnost při výrobě čerstvých sýrů.**
Legarová V., Kouřimská L. (Katedra kvality zemědělských produktů, ČZU v Praze)
33. **Variety sýrů s mletou syřeninou a jejich poloprovozní výroba.**
Mrázek J., Tykvartová D., Vráblíková E. (VOŠP a SPŠM Kroměříž)
34. **Využití plísně *Penicillium nalgiovense* k výrobě plísňového sýra.**
Mrázek J., Pospíšil M., Korbelová M., Heraltová V. (VOŠP a SPŠM Kroměříž)
35. **Vliv přísadky kappa- a iota-karrageenanu na viskoelastické a organoleptické vlastnosti tavených sýrů.** Černíková M.¹, Buňka F.¹, Pavlínek V.², Čechová L.¹, Březina P.¹, Hrabě J.¹
(¹Ústav potravinářského inženýrství, ²Centrum polymerních materiálů, FT UTB ve Zlíně)
36. **Vliv vybraných hydrokoloidů na mechanické vlastnosti gelu kapa-karagenanu v mléce.**
Šilhavá J., Štětina J., Loužecký T. (Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha)
37. **Texturní vlastnosti gelů κ-karagenanu s vybranými hydrokoloidy v mléčných a sójových substrátech.** Loužecký T., Dvořák M., Dvořáková E., Šilhavá J., Štětina J.
(Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha)
38. **Antifungální vlastnosti acylglykosidů a jejich využití.**
Karlová T., Poláková L., Janšová J., Šmidrkal J., Filip V. (Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT Praha)

Přednášky 9:30 – 10:10**MIKROBIOLOGICKÉ KRITÉRIÁ PRE HODNOTENIE KVALITY SUROVÉHO
KRAVSKÉHO MLIEKA****Kirchnerová Katarína, Foltys Vladimír,**

Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra,

Príspevok sa zaoberá charakteristikou mikrobiologickej kontaminácie mlieka. Cieľom práce bol celoročný monitoring bakteriálnej kontaminácie mlieka so zameraním na hodnotenie doplnkových ukazovateľov mezofilnej, psychrotrofnej, a spórotvornej mikrobiálnej kontaminácie mlieka ako suroviny pre zníženie rizikovosti a predĺženie trvanlivosti mliečnych potravín, vzťahy medzi technologicky významnými skupinami mikroorganizmov, vyhodnotenie a návrh limitných kritérií.

V priebehu jedného roka sme na 14 poľnohospodárskych podnikoch vykonali 21 odberov bazénových vzoriek (celkom 294 vzoriek) surového kravského mlieka. Z celkového počtu vzoriek 90,8 % vyhovovalo po stránke CPM, avšak po vyhodnotení doplnkových ukazovateľov mezofilnej, psychrotrofnej, a spórotvornej mikrobiálnej kontaminácie mlieka (CPP, PKB, MPAS a SPAN) ostáva iba 43,9 % vzoriek, ktoré sú vyhovujúce podľa limitov STN 57 0529. Zavedenie doplnkových ukazovateľov do výberu suroviny by umožnilo zlepšenie kvality a predĺženie trvanlivosti mliečnych potravín. Pri žiadnom z týchto ukazovateľov sa nepozorovali významné sezónne vplyvy. Navrhovaný limit pre počet mezofilných a psychrotrofných aeróbných sporulujúcich baktérií (MPAS) maximálne 200 KTJ.ml⁻¹ je pre sledovanú oblasť splniteľný. Pozorovali sme 3,1 % prípadov prekročenia tejto hodnoty.

VLIV RANNÍHO A VEČERNÍHO NÁDOJE NA VYBRANÉ MLÉČNÉ UKAZATELE**Skýpala Martin, Chládek Gustav**

Ústav chovu a šlechtění zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

S cílem posoudit vliv ranního a večerního nádoje na vybrané mléčné ukazatele byly analyzovány vzorky mléka dojníc holštýnského plemene ($n = 12$) na první laktaci chovaných na ŠZP Žabčice. Dojnice byly chovány ve stejných podmínkách, tj. ve stejné stáji a krmeny shodnou krmnou dávkou. Vzorky z ranního a večerního dojení byly odebírány v měsíčních intervalech od června do října 2006. Interval mezi ranním a večerním dojením činil ($12 \text{ h.} \pm 15 \text{ min}$). Hodnotili jsme nádoj (kg), produkci bílkovin (kg), produkci tuku (kg), obsah bílkovin (%), obsah tuku (%), počet somatických buněk (tis./ml), titrační kyselost (SH), sýřitelnost (s), kvalitu sýřeniny (tř.), obsah močoviny (mg/100ml). Zjistili jsme vysoce statisticky průkazný vliv ($P < 0.01$) na nádoj (ráno 14,19 kg; večer 12,48 kg) a produkci bílkovin (ráno 0,46 kg; večer 0,40 kg). Dále pak statisticky průkazný vliv ($P < 0,05$) na produkci tuku (ráno 0,56 kg; večer 0,51 kg). U obsahu bílkovin, obsahu tuku, počtu somatických buněk, titrační kyselosti, sýřitelnosti, kvality sýřeniny a močoviny nebyly rozdíly mezi hodnotami zjištěnými při ranním a večerním dojení statisticky průkazné.

Přednášky 11:00 – 12:30**KOAGULAČNÍ PROCESY V MODERNÍ SÝRAŘSKÉ VÝROBĚ****Jelen Pavel**

Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta, Canada

Koagulace kaseinu je jedním z nejdůležitějších kroků v sýrařské výrobě, vedoucí k přeměně tekuté suroviny ve vysoce strukturovanou sýřeninu. Principem přeměny je rozpad původních kaseinových micel a jejich následná rekombinace vedoucí k tvorbě více či méně elastických struktur. Efektivní koagulace lze dosáhnout několika způsoby - enzymatickou cestou použitím syřidla, kyselým srážením, tepelným záhřevem spojeným s kontrolou kyselosti či iontové síly, a nejnověji i použitím vysokých hydrostatických tlaků. Používání koagulačních enzymů z různých zdrojů, včetně proteolytických enzymů rostlinného původu (*Cynara cardunculus*) může ovlivnit jak charakteristiku výsledné sýřeniny tak i následné zrací pochody. Kyselé srážení používané při výrobě tvarohu vede k nekohesivním strukturám, které je možno ovlivnit přidávkem malého množství koagulačních enzymů. Tepelné ošetření mléka před koagulačním krokem má negativní vliv především na průběh enzymatické koagulace, zatímco kyselé srážení mléka ošetřeného vysokoteplotním záhřevem je výhodné především z důvodu zvýšení výtěžnosti. Použití vysokých teplot či koncentrací soli při výrobě sýrů typu Queso Blanco, Ricotta či Domiati ilustruje další alternativy koagulačních procesů. Nejnovějším experimentálním přístupem je koagulace ultrafiltračního retentátu použitím vysokého hydrostatického tlaku bez použití enzymu či jiných tradičních koagulačních činidel.

PROTEKTIVNÍ KULTURY PRO VÝROBU POLOTVRDÝCH SÝRŮ**Tůma Štěpán, Plocková Milada**

Ústav technologie mléka a tuků, VŠCHT, Technická 5, Praha 6, Česká republika

Použití bakterií mléčného kvašení (BMK) jako protektivních kultur k potlačení nežádoucích mikroorganismů (plísní, kvasinek, klostridií aj.) v polotvrdých sýrech je velice zajímavé, tím spíše že se jedná o přirozený charakter ochrany potravin.

Nejen vybrané kmeny zákysových kultur, ale i laktobacily ze skupiny NSLAB vyskytujících se v sýrech jsou schopny inhibovat růst nežádoucích mikroorganismů, včetně patogenů a mikroorganismů způsobujících kažení potravin, produkcí různých druhů antimikrobiálních látek (kys. mléčné, CO₂, bakteriociny, diacetyl, peroxid vodíku, ethanol, organické kyseliny).

Kromě laktokoků, byla již identifikována i celá řada laktobacilů, které inhibovaly široké spektrum mikroorganismů (*E. coli*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, *Clostridium* spp., *Staphylococcus aureus*, *Sarcina lutea*, *Helicobacter pylori*, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes*).

Použití protektivních kultur při výrobě sýrů je velice elegantní. Nicméně jejich použití je zatím limitováno, častou ztrátou antimikrobiální aktivity v dané potravině, a úzkým inhibičním spektrem proti nežádoucím bakteriím. Jejich růst a inhibiční účinek může být navíc ovlivněn přítomností NSLAB v sýrech. Aby mohly být kultury úspěšně použity, je třeba znát jejich růstové schopnosti, antimikrobiální vlastnosti vůči bakteriím přirozeně se vyskytujících v sýru, proteolytické vlastnosti a schopnost tvořit degradací bílkovin a aminokyselin látky pozitivně ovlivňující vůni a chuť. V poslední době se sleduje produkce biogenních aminů, které způsobují vážné zdravotní problémy.

VLIV DOBY A TEPLoty SKLADOVÁNÍ NA KONZISTENCI STERILOVANÝCH TAVENÝCH SÝRŮ**Buňka František¹, Štětina Jiří², Hrabě Jan¹**¹Ústav potravinářského inženýrství, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,²Ústav technologie mléka a tuků, Vysoká škola chemicko technologická v Praze

Cílem práce bylo sledovat vývoj konzistenčních charakteristik u sterilovaných tavených sýrů během jejich 24měsíčního skladování. Kromě vlivu doby byl posuzován rovněž efekt rozdílné skladovací teploty. Část vzorků byla uložena při chladírenské (8 ± 2 °C) a druhá část při okolní – pokojové – teplotě (23 ± 2 °C). Jednotlivá měření byla prováděna celkem na 4 šaržích v 6měsíčních intervalech. Ve výsledkové části je diskutován vliv doby a teploty skladování na tuhost tavených sýrů zjištěnou penetrometricky a na tangens úhlu fázového posunu hodnoceného dynamickou oscilační reometrií. Výsledky instrumentálních metod jsou doplněny senzoričkou analýzou konzistence a tuhosti sterilovaných tavených sýrů.

Přednášky 13:30 – 14:30

DYNAMIKA MIKROBIÁLNÝCH INTERAKCIÍ POČAS KYSNUTIA MLIEKA**Valík Ľubomír, Medveďová Alžbeta, Bajúsová Barbora, Liptáková Denisa**

Ústav biochémie výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava, Slovensko

Príspevok sa zamerá na kvantitatívny popis správania sa *S. aureus* v mlieku pri jeho súčasnom naočkovaní kultúrou baktérií mliečného kysnutia (BMK). Nezávislými premennými v príslušných modelových pokusoch boli teplota a počiatočné množstvo inokula BMK. Počas modelového kysnutia mlieka sa sledoval rast baktérií a zmeny aktívnej ako aj potenciálnej kyslosti. Ich vyhodnotením v závislosti od času sa vypočítali príslušné rastové parametre BMK a obdobne aj ďalšie premenné, ako čas bez zmeny hodnoty pH v mlieku (lag_{pH}) a rýchlosť poklesu pH (r_{pH}). Vzájomné interakcie medzi správaním sa *S. aureus* a BMK berúc do úvahy horeuvedené premenné sa vyhodnotili viacfaktorovou lineárnou regresiou. Výsledky práce potvrdili skutočnosť, že pre kontrolu rastu *S. aureus* pri spoločnej kultivácii s baktériami mliečného kysnutia bolo popri teplote rozhodujúce skrátenie lag fázy BMK, a tým aj času potrebného pre naštartovanie ich metabolizmu (lag_{pH}). Na inhibíciu a dosiahnutie čo najnižšieho počtu *S. aureus* v stacionárnej fáze príslušnou mierou pôsobila okrem kultivačnej teploty aj rýchlosť poklesu hodnoty pH. Z práce vyplynuli podmienky fermentácie mlieka, pri ktorých *S. aureus* nedosiahol hygienicky relevantné počty v stacionárnej fáze.

UTILIZÁCIA GLUKÓZY A LAKTÓZY RÔZNYMI KMEŇMI LAKTOBACILOV**Greif Gabriel, Greifová Mária, Karovičová Jolana, Kohajdová Zlatica, Krajčová Eva**

Ústav biotechnológie a potravinárstva, Slovenská technická univerzita, Bratislava, Slovensko

V práci bola testovaná schopnosť vybraných laktobacilov a bifidobaktérií využívať laktózu a glukózu v rôznych syntetických médiách ako aj v mlieku. Sacharidy boli rozdelené na ionexovej kolóne v H^+ cykle a detekované RI detektorom. Rast testovaných mikroorganizmov a produkcia organických kyselín boli matematicky popísané.

**APLIKACE PŘÍMÉ A NEPŘÍMÉ IMPEDANČNÍ METODY PŘI STUDIU VLASTNOSTÍ
ČMK A KONTAMINUJÍCÍ MIKROFLÓRY MLÉKA.****Černý Vladimír¹, Havlíková Šárka¹, Kvasničková Eva¹, Vyletělová Marcela²**¹Výzkumný ústav mlékárenský, Milcom a.s., oddělení sýrařských technologií Tábor,²Výzkumný ústav pro chov skotu s.r.o., Víkýřovice

Metody přímé impedanční mikrobiologie s využitím přístroje RABIT byly využity při studiu odolnosti kmenů *Lactobacillus helveticus* vůči teplotě v rozsahu 30 – 50 °C. Metody nepřímé impedanční byly použity pro porovnání vlastností souborů kmenů *Ps. fluorescens*, *B. cereus* a *B. licheniformis*. Dosažené a presentované výsledky potvrzují vhodnost použití přístroje RABIT i metod impedanční mikrobiologie pro studium vlastností jednotlivých kmenů mikroorganismů.

Přednášky 15:00 – 16:00**ŽINČICA AKO PROBIOTICKÁ BIODIVERZIFIKOVANÁ POTRAVINA****Keresteš Ján**

NIKA s r. o., Považská Bystrica, Slovensko

Žinčica je tradičný salašnícky výrobok naturálneho ovčiarskeho hospodárenia. Určením rozhodujúcich fáz výroby je vytvorená možnosť jej priemyselnej výroby na báze separácie kazeínových zrn a ostatku, obsahujúceho predovšetkým zbytok bielkovín, hlavne albumínov, globulínov, enzýmov a fermentov, minerálnych látok, pričom rozhodujúci podiel až 80 % tvorí mliečny cukor laktóza. Časť albumínov je separovaná záhrevom na 96 °C, následne zachladená a pridaný mliečny zákys mikroflóry ktorý obsahuje tepelne neošetrený ovčí syr, resp. bryndza. Vlastný postup fermentácie je stanovený dĺžkou doby určeného trojstupňového tepelného režimu množenia za účelom namnoženia mikroflóry, v 1. fáze podporujúcej kysací proces, v 2. fáze zrecí a v 3. fáze dozrievací proces. Po zachlazení na plniacu teplotu do ekologických obalov sa výrobok zachladí na teplotu 6 – 10 °C.

Žinčica je širokospektrálny, po stránke mikroflóry výrobok s obsahom až do dnes identifikovaných 1700 druhov mikroorganizmov. Je široko biodiverzifikovaný so značnými účinkami. V jednom grame produktu sa nachádza až 1 miliarda mikroorganizmov, pričom rozhodujúca mikroflóra je z rodov *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Saccharomyces*, *Kluyveromices*, *Streptococcus*, *Candida* a mnoho ďalších.

Podľa Ebringera je žinčica súčasťou funkčných potravín, podieľajúcich sa na regulácii biologických procesov cicavcov. Bolo dokázané, že mliečne baktérie inhibujú peroxidáciu mastných kyselín vychytávaním reaktívnych kyslíkových radikálov. Vplyvom *enterococovej* mikroflóry a organických selén proteínov bol zistený benefit na reumatoidnú artritídu a hepatálnu encefalopatiu, ako vyplýva zo zistení Ústavu reumatických chorôb Piešťany. Mikeš zistil, že určitá časť mikroflóry produkuje látky s antihypertenznou aktivitou a štatistickým preukázaním LDL cholesterolu pri dvojmesačnom užívaní (cca 250 ml denne) o 6 – 12 %. Podobne bolo zistené znížené hladiny glykémie, kreatínu a reaktívneho CRB. Treba podotknúť, že *Enterococovej* mikroflóry sa v 1 ml nachádza až 200 miliónov živých *Enterococcus*.

Dlhodobjším používaním žinčice dochádza k výrazným zmenám črevnej mikroflóry, hlavne hrubého čreva. Celý výpočet probiotických vplyvov je doteraz len čiastočne preskúmaný. V poslednom období sa znova potvrdil značný význam esenciálnych mastných kyselín a pomerné zvýšenie obsahu konjugovanej kyseliny linolovej. Pre spestrenie trhu má priemyselná výroba žinčice nielen význam ekonomický ale predovšetkým významý zdravotný benefit.

ODOLNOST BIFIDOBAKTERIÍ IZOLOVANÝCH Z TRÁVICÍHO TRAKTU LIDÍ VŮČI NÍZKÉMU pH A ŽLUČOVÝM KYSELINÁM**Šmehilová Martina, Tománková Eva, Rada Vojtěch, Killer Jiří**

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky, Česká zemědělská univerzita v Praze

Cílem naší práce byl výběr kmenů bifidobakterií izolovaných z trávicího traktu člověka vhodných pro použití jako probiotikum na základě testování jejich odolnosti vůči nízkému pH a žlučovým kyselinám.

Kmeny bifidobakterií byly izolovány ze vzorků stolice kojenců a dospělých lidí pomocí modifikovaného TPY agarů s přidávkou mupirocinu (100 mg/l) a ledové kyseliny octové (1 ml/l). Byla testována odolnost kmenů bifidobakterií s autoagregačními vlastnostmi k nízkému pH a žlučovým kyselinám, tedy prostředím simulujícím průchod bakterií trávicím traktem po jejich konzumaci v podobě probiotik. Izoláty byly inkubovány po dobu dvou hodin v PBS pufru s přidávkou HCl (pH 3) a tři hodiny v PBS pufru s přidávkou 1,5 % žlučových kyselin, inkubace v PBS pufru (pH 7) byla použita jako kontrola. Dále byla testována adherence izolovaných kmenů na imobilizovaný mucin. Obecně lze shrnout, že testované kmeny vykazovaly vyšší odolnost vůči žlučovým kyselinám než nízkému pH. Ale některé izoláty byly značně citlivé jak k nízkému pH, tak žlučovým kyselinám. Naopak jiné kmeny přežily v nezměněných počtech v obou zmíněných prostředích, tyto kmeny navíc vykazovaly autoagregační schopnosti a adherovaly na imobilizovaný mucin, proto by mohly být testovány jako vhodné probiotikum pro kojence i dospělé lidi.

PROTEKTIVNĚ VLASTNOSTI VYBRANÝCH KMEŇOV RODU *LACTOBACILLUS***Hudáček Jaroslav¹, Zalán Zsolt², Chumchalová Jana¹, Halász Anna²**¹Ústav technologie mléka a tuků, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,²Central Food Research Institute, Budapest

Cílem práce je příprava doplňkových zmesných laktobacilových kultur při výrobě výrobků obsahujících mléčnu a cereálnu složku. Snaha je vyrobit výrobek obsahující protektivnu kulturu, která by inhibovala účinek možných vyskytujících se plesní. Bolo vybraných desať bakteriálních kmeňov izolovaných z rôznych zdrojov, päť pochádzalo od českého riešiteľa a päť od maďarského spoluriešiteľa. U týchto kmeňov bola sledovaná fermentácia troch médií (MRS bujón, obnovené odstredené mlieko a artičokové médium) metódou merania aktívnej a titračnej kyslosti, produkcia organických kyselín pomocou izotachofórey, produkcia peroxidu vodíka a produkcia histamínu ELISA metódou. Ďalej sa sledovala antifungálna aktivita kmeňov rodu *Lactobacillus* proti plesniam rodu *Fusarium* a *Aspergillus* metódou dvojitého agarového platní a to použitím živých bakteriálnych buniek alebo supernatantu po kultivácii laktobacilových kmeňov v MRS bujóne. V ďalšej časti práce sme sledovali vplyv laktobacilov na rast plesní a tvorbu aflatoxínu B1 v tekutom médiu pri spoločnej kultivácii po dobu 20-tich dní pri 30 °C. Boli použité dva kmene plesní, *Asp. flavus* DMF 0802 a *Asp. parasiticus* DMF 0805. Rast plesní bol sledovaný metódou váženia mycélia. Získané hodnoty hmotnosti mycélia sa prepočítali ako prírastok, resp. úbytok, hmotnosti mycélia vzhľadom ku kontrole. Z filtrátu získaného po kultivácii sa následne izoloval, pomocou imunoafinitnej kolóny, aflatoxín B1 a jeho koncentrácia sa stanovila metódou HPLC. Z uskutočnených pokusov boli získané pozitívne výsledky, ktoré sa dajú v budúcnosti zohľadniť pri príprave doplňkových zmesných laktobacilových kultur.

Plakátová sdělení

1.

ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA A BUNĚČNÁ LYSE KMENŮ *LACTOCOCCUS LACTIS*

Abrlová Magdaléna, Šviráková Eva, Hlavsová Barbora, Pločková Milada

Ústav technologie mléka a tuků, Vysoká škola chemicko technologická Praha

Práce byla zaměřena na zjištění základních fenotypických charakteristik a lytických schopností kmenů *Lactococcus lactis* (NIZO R5, NIZO B643, HMM 81, AM 2) v různých médiích.

Na základě fenotypizace laktokokových kmenů (tolerance k pH 9,2 a 9,6; tolerance k NaCl 2, 4 a 6,5 % hm.; tolerance k methylenové modři 0,1 % hm., hydrolyza argininu; fermentace citrátů; produkce nisinu; minimální inhibiční koncentrace nisinu) bylo zjištěno, že všechny kmeny je jevíly jako podruh *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, přestože byl kmen AM 2 je v mikrobiologických sbírkách veden jako poddruh *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*.

Na základě stanovení lytických schopností laktokokových kmenů v citrátovém pufru při teplotě 13 °C bylo zjištěno, že kmen *Lactococcus lactis* AM 2 byl za podmínek této metody nelytický (buněčná lyse < 10 %), kmeny *Lactococcus lactis* (NIZO B643, NIZO R5) byly středně lytické (buněčná lyse 10-30 %) a kmen *Lactococcus lactis* HMM 81 byl vysoce lytický (buněčná lyse > 30 %). Na základě stanovení lytických schopností laktokokových kmenů v bujónu LM17 specifikujičích přítomnost termoindukovatelného profága při teplotách 30 a 39 °C bylo zjištěno, že kmen *Lactococcus lactis* AM 2 byl za podmínek této metody lytický a kmeny *Lactococcus lactis* (NIZO R5, HMM 81, NIZO B643) byly nelytické.

2.

CHARAKTERIZÁCIA RASTU *LACTOBACILLUS RHAMNOSUS* GG V MLIEKU

Medved'ová Alžbeta, Valík Ľubomír, Liptáková Denisa, Bajúsová Barbora

Ústav biochémie výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava, Slovensko

V práci sa charakterizoval rast *Lactobacillus rhamnosus* GG v mlieku v závislosti od teploty inkubácie. Získané výsledky sa podrobili primárnemu modelovaniu, ktorého výsledkom boli príslušné rastové čiary a hodnoty rastových parametrov. V práci sa ďalej definovali sekundárne závislosti rastových parametrov, pomocou ktorých sa popísalo správanie *Lactobacillus rhamnosus* GG v mlieku v širokej oblasti teplôt. Trvanie lag-fázy *L. rhamnosus* sa so zvyšovaním teploty inkubácie skracovalo podľa rovnice $1/\text{lag} = 0,0006T^2 - 0,0003T + 0,0331$ ($R^2_{(\text{lag})} = 0,9876$). Rastová rýchlosť bola štatisticky vysoko významne pozitívne určovaná zvyšovaním teploty inkubácie, čo bolo štatisticky v súlade s modelom podľa Ratkowského: $\sqrt{Gr} = 0,0154T - 0,0436$ ($R^2_{Gr} = 0,9688$) ako aj s modifikovaným Arrhenius-ovým modelom podľa Davey-a: $\ln Gr = -5,3166 + 0,2472T - 0,003T^2$ ($R^2_{Gr} = 0,9964$). Z posledne uvedeného vzťahu sa určila optimálna teplota pre rast a metabolizmus študovaného probiotického kmeňa GG, $T_{\text{opt}} = 40,5$ až $41,1$ °C. Výsledky prezentované v tejto práci sa môžu stať jedným z informačným zdrojov pri výbere a využití probiotických kmeňov v mliekarstve ako aj v súvislosti s dodržiavaním príslušných legislatívnych požiadaviek kladených na probiotické mliečne výrobky.

3.

VÝBĚR JOGURTOVÉ KULTURY PRO SÓJOVÉ VÝROBKY

Pavlasová Marcela, Dvořák Milan, Chumchalová Jana

Ústav technologie mléka a tuků, Vysoká škola chemicko technologická Praha

Sójové fermentované výrobky patří k zajímavému rozšíření sortimentu výrobků s funkčními vlastnostmi, jako je hypocholesterolemický efekt, prevence proti poruchám kardiovaskulárního systému, osteoporose a některým druhům onkologických onemocnění.

Cílem této práce byla aplikace směsných jogurtových kultur - YO-401 (Danisco), Laktoflora (Milcom) a YC-350 (Hansen) - do daného sójového média, dále hodnocení kvality vzniklých fermentovaných výrobků (měření titrační a aktivní kyselosti, stanovení počtu bakterií jogurtové kultury) a vybrání vhodné kultury pro dané sójové médium s přihlédnutím k senzorické analýze.

Z naměřených hodnot získaných v průběhu fermentace (při teplotě 35 °C po dobu 8 hodin) byly vytvořeny růstové křivky. Nejlepší výsledky dosahovala kultura od firmy Hansen, která nejlépe prokysávala a dosahovala po kultivaci nejvyšších počtů streptokoků a laktobacilů.

Celkové počty jogurtových kultur v připravených výrobcích pro senzorickou analýzu (fermentováno do pH 4,6) přesahovaly hodnoty 10^8 JTK.g⁻¹, přičemž obsah streptokoků byl srovnatelný ve všech třech kulturách (v řádu 10^8 JTK.g⁻¹). Nejvyšší počty laktobacilů byly zaznamenány rovněž u kultury Hansen ($1,4 \times 10^8$ JTK.g⁻¹). Pomocí Friedmanova testu bylo zjištěno, že se výrobky na hladině významnosti ($\alpha = 0.05$) mezi sebou sensoricky výrazně nelišily.

4.

SKRÍNING VYBRANÝCH STARTOVACÍCH KULTUR NA PŘÍTOMNOST DNA SEKVENCÍ KÓDUJÍCÍCH DEKARBOXYLÁZY ÚČASTNÍCI SE TVORBY BIOGENNÍCH AMINŮ

Burdychová Radka, Komprda Tomáš

Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Tvorba biogenních aminů v potravinách závisí na přítomnosti volných aminokyselin a mikroorganismů s dekarboxylázovou aktivitou. Takovými mikroorganismy mohou být i zástupci startovacích kultur. Moderní metody molekulární biologie umožňují včasné odhalení potenciálních producentů biogenních aminů detekcí specifické DNA sekvence kódující příslušný mikrobiální enzym účastnící se jejich tvorby.

Pro analýzu bylo vybráno sedm v praxi hojně používaných směsných startovacích kultur. Z kultur byla izolována celková DNA, která byla podrobena analýze na přítomnost specifické DNA sekvence kódující tyrosindekarboxylázu. Pro skrínig startovacích kultur byla použita metoda polymerázové řetězové reakce (PCR), která umožňuje rychlou, velmi citlivou a specifickou detekci cílového genu s použitím dvojice specifických oligonukleotidových primerů.

Specifické DNA sekvence pro enzym tyrosindekarboxylázu byly detekovány u dvou směsných startovacích kultur (kultura obsahující *Staphylococcus carnosus* a *Lactobacillus curvatus* a kultura obsahující *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosus* a *Lactobacillus sakei*). Použitím mikrobiálních kultivačních technik a biochemické analýzy byli izolováni jednotliví zástupci směsných startovacích kultur. Analýzou jejich celkové DNA pomocí PCR bylo zjištěno, že specifické DNA sekvence kódující enzym tyrosindekarboxylázu jsou přítomny u DNA druhů *Lactobacillus sakei* a *Lactobacillus curvatus*. Tyto bakterie proto byly označeny za potenciální původce tvorby biogenního aminu tyraminu. Výrobci startovacích kultur obsahujících výše uvedené bakteriální druhy bylo doporučeno tyto druhy testovat na přítomnost specifické DNA sekvence pro enzym tyrosindekarboxylázu a do startovacích kultur případně pozitivní zástupce nepřidávat.

5.

VPLYV BAKTÉRIÍ MLIEČNEHO KYSNUTIA NA RAST *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* V MLIEKU

Bajúsová Barbora, Valík Ľubomír, Liptáková Denisa, Medved'ová Alžbeta

Ústav biochémie výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava, Slovensko

V práci sa prezentuje dynamika rastu kmeňa *S. aureus* 2064 v mlieku pri jeho spoločnej kultivácii s mezofilnou kultúrou baktérií mliečneho kysnutia (BMK) odstupňovane pri teplotách od 10 do 25 °C. Štandardne pripravená 18h kultúra mezofilných BMK sa pridávala na začiatku pokusov v koncentráciách 0,5%, 1%, 2%, 4% a 6 % (v/v). Rastové parametre vypočítané z príslušných

grafických závislostí sa porovnali s hodnotami pokusov, v ktorých sa *S. aureus* inkuboval v mlieku samostatne. Inhibičný účinok použitej kultúry baktérií mliečného kysnutia na rast *S. aureus* sa zistil pri všetkých teplotách. Rastová rýchlosť *S. aureus* sa prirodzene v závislosti od prídavku kultúry BMK znižovala, pričom tento pokles rastovej rýchlosti *S. aureus* bol do značnej miery tiež ovplyvnený dobou, počas ktorej nedošlo k poklesu hodnôt pH.

6.

VLIV KOMBINACE LYSOZYMU A LAKTOKOKŮ PRODUKUJÍCÍCH NISIN NA RŮST *BACILLUS CEREUS* DMF 2001 V MODELOVÉM SYSTÉMU MLÉKA UHT

Šviráková Eva, Ostapčuk Radek, Plocková Milada

Ústav technologie mléka a tuků, Vysoká škola chemicko technologická v Praze

Práce byla zaměřena na sledování společného účinku *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* (kmene NIZO R5 nebo HMM 32) a lysozymu (100 mg l^{-1}) na růst *Bacillus cereus* DMF 2001 v modelového systému mléka UHT (0,5 % hm. mléčného tuku).

Ve mléce bylo zjištěno snížení růstu *Bacillus cereus* DMF 2001 o tři řády (z hodnoty $3,6 \cdot 10^7 \text{ JTK ml}^{-1}$ na $3,0 \cdot 10^4 \text{ JTK ml}^{-1}$) v přítomnosti kmene *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* NIZO R5 (produkujícího nisin (330 IU ml^{-1} v LM17 bujónu) a kyselinu mléčnou), společně s lysozymem (100 mg l^{-1} mléka). Ve mléce bylo také zjištěno snížení růstu *Bacillus cereus* DMF 2001 o jeden řád (z hodnoty $3,6 \cdot 10^7 \text{ JTK ml}^{-1}$ na $1,6 \cdot 10^6 \text{ JTK ml}^{-1}$) v přítomnosti kmene *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* HMM 32 (kmene neprodukujícího nisin a produkujícího kyselinu mléčnou), společně s lysozymem (100 mg l^{-1} mléka).

V modelovém systému mléka UHT byl prokázán významný společný účinek laktokokových kmenů (produkujících nisin a kyselinu mléčnou) a lysozymu při inhibici *Bacillus cereus* DMF 2001. Role nisinu vyprodukovaného za podmínek *in situ* nebyla zásadní, v práci nebyly prokázány významné rozdíly v inhibičním účinku kmene produkujícího a neprodukujícího nisin.

7.

VPLYV *LACTOBACILLUS RHAMNOSUS* GG NA RAST *CANDIDA MALTOSA* V MLIEKU.

Liptáková Denisa, Valík Lubomír, Bajúsová Barbora, Medved'ová Alžbeta

Ústav biochémie výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava, Slovensko

V predloženej práci bol vyšetřovaný vplyv teploty a rôznych počiatočných koncentrácií probiotického kmeňa *Lactobacillus rhamnosus* GG na rast kontaminanta *Candida maltosa* YP1 v UHT mlieku. Už prídavok 1% kultúry *L. rhamnosus* GG o počiatočnej koncentrácií 10^4 a 10^6 KTJ.ml^{-1} spôsobil parciálnu inhibíciu rastu a rozmnožovania študovanej psychrotrofnej a acidotolerantnej kvasinky. Pri počiatočnej koncentrácií kultúry *L. rhamnosus* GG 10^2 KTJ.ml^{-1} kvasinka vykazovala klasický sigmoidálny rast. Pri vyšších počiatočných koncentrácií *L. rhamnosus* GG, nepriaznivým podmienkam vytvoreným v prostredí, sa bunky kvasinky prispôbovali dvojfázovým rastom. Za inhibičný vplyv *L. rhamnosus* GG zodpovedali pravdepodobne primárne a sekundárne metabolity a ich nedisociované formy, ktoré v spolupôsobení s kyselinou mléčnou, fenylmléčnou, pyroglutámovou, zníženým pH a teplotou vytvárali nepriaznivé podmienky pre rast kvasinky. Parciálne k inhibícii prispievali aj vysoké počty kultúry GG (10^8 až 10^9 KTJ.ml^{-1}) dosiahnuté v UHT mlieku po 7 až 97 hodinách súbežnej kultivácie (pri 25 až 8 °C). Kultúra GG ovplyvňovala predovšetkým rastovú rýchlosť kvasinky, čo bolo možné popísať rovnicou s vysokou koreláciou: $\ln \mu = -5,3674 + 0,2341T + 0,2599c - 0,0032T^2 - 0,0492c^2 - 0,0068Tc$ ($R^2 = 0,899$).

Z práce vyplynula tiež potreba identifikovať doposiaľ bližšie nešpecifikované metabolity. Aplikovaná kultúra *Lactobacillus rhamnosus* GG vyznačujúca sa probiotickými vlastnosťami preukázala antimikrobiálnu aktivitu voči kontaminantu *C. maltosa* a do budúcnosti by bolo možné jej využitie v potravinárskych produktoch ako ochranná kultúra.

8.

EXTRAKCE BAKTERIOCINU KMENE *ENTEROCOCCUS MUNDTII* EN3 ORGANICKÝM ROZPOUŠTĚDLEM A POMOCÍ ADSORPCE BAKTERIOCINU NA BUNĚČNOU STĚNU**Miller Petr¹, Bakir Hatice Eda³, Kučerová Kateřina¹, Chumchalová Jana¹, Míková Kamila²**¹Ústav technologie mléka a tuků, ²Ústav chemie a analýzy potravin, VŠCHT Praha³Department of Food Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey.

Účelem této práce bylo zjistit možnosti extrakce bakteriocinu ze supernatantu kmene *Enterococcus mundtii* EN3 pomocí metody extrakce bílkovin organickým rozpouštědlem a pomocí metody adsorpce bakteriocinu na buněčnou stěnu. Tyto metody se používají jako první stupeň izolace bakteriocinů. Pro extrakci organickým rozpouštědlem bylo testováno 7 různých rozpouštědel, byl stanoven vliv hodnoty pH pro extrakci a vhodný poměr rozpouštědla k supernatantu. Při extrakci n-propanolem v objemovém poměru 1:3 při hodnotě pH supernatantu 3 dochází k největšímu přečištění a je dosahováno nejvyšší antibakteriální aktivity a nejvyšší výtěžnosti. Pro desorpci bakteriocinu z buněčné stěny byla stanovena jako nejvýhodnější hodnota pH 2. Metodou adsorpce bakteriocinu na buněčnou stěnu sice není dosahováno takových výsledků jako při extrakci organickým rozpouštědlem, ale vzhledem k jednoduchosti a přístrojové nenáročnosti byla tato metoda vybrána jako nejvhodnější pro extrakci bakteriocinu ze supernatantu kmene EN3 a bude do budoucna použita jako první krok při izolaci bakteriocinu.

9.

VÝSKYT *BACILLUS CEREUS* A *BACILLUS LICHENIFORMIS* V PRŮBĚHU VÝROBY STERILOVANÉ SMETANY A TERMIZOVANÉHO DEZERTU**Němečková Irena¹, Roubal Petr¹, Pechačová Marta¹, Vyletělová Marcela²,****Nejeschlebová Ludmila²**¹ MILCOM, a. s., Praha, ² Výzkumný ústav pro chov skotu, s. r. o., Rapotín

Bacillus cereus a *Bacillus licheniformis* mají pro výrobu a zpracování mléka značný význam, a to jak z hlediska bezpečnosti, tak z hlediska senzorycké kvality a trvanlivosti finálních výrobků. Výskyt těchto mikroorganismů, celkový počet mezofilních mikroorganismů a počet termorezistentních mikroorganismů byly sledovány ve fázových vzorcích odebraných z výroby smetany do kávy sterilované v autoklávu a smetano-tvarohového termizovaného dezertu. Mezi 103 izolovanými sporotvornými bakteriemi bylo 55 identifikováno jako *Bacillus licheniformis* a 5 jako *Bacillus cereus*. *B. licheniformis* se vyskytoval v celém výrobním procesu. Žádná z výrobních linek neměla vážné problémy. Ke zhoršení sledovaných mikrobiologických parametrů by mohlo dojít v důsledku nesprávné funkce nebo nedostatečné sanitace technologického zařízení pro standardizaci tučnosti, pasteraci smetany, skladování smetany nebo výrobu tvarohu.

10.

MIKROBIOLOGICKÁ A MOLEKULÁRNĚ-BIOLOGICKÁ DETEKCE BAKTERIE *CLOSTRIDIUM TYROBUTYRICUM* V POLOTVRDÝCH SÝRECH**Sládková Pavla, Burdychová Radka**

Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Bakterie máselného kvašení rodu *Clostridium* se podílejí na zkáze některých mléčných výrobků, především mléka a sýrů. Dochází k tvorbě větších i menších dutinek oddělených od sebe tenkou blankou a sýry získávají pálivou chuť po zvětralém másle. Tato vada se označuje jako pozdní duření sýrů. Za původce této vady byla v nejnovějších studiích označena jediná bakterie – *Clostridium tyrobutyricum*.

Analyzovány byly polotvrdé sýry z vybrané mlékárny, s viditelnými klostridiálními oky. V práci byla optimalizována mikrobiologická detekce klostridií máselného kvašení v polotvrdých sýrech. Dále

byla provedena biochemická analýza mikroorganismů pomocí komerčních testů (API). V práci byla optimalizována rychlá a finančně nenáročná metoda molekulárně-biologické detekce *Clostridium tyrobutyricum* pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR). Analýza prokázala, že původcem pozdního dužení polotvrdých sýrů je bakterie *Clostridium tyrobutyricum*.

11.

IZOLÁCIA A PCR-TYPIZÁCIA KMEŇOV BAKTÉRIÍ MLIEČNEHO KYSNUTIA Z BRYNDZE**Bertaová Gabriela¹, Kuchta Tomáš¹, Pangallo Domenico²**¹ Výskumný ústav potravinársky, Bratislava; ² Ústav molekulárnej biológie SAV, Bratislava

Baktérie mliečneho kysnutia (LAB) predstavujú najviac zastúpenú prirodzenú mikroflóru bryndze, ktorá je zodpovedná za jej kvalitu a zdravotnú neškodnosť resp. prospešnosť. Selektívnu kultiváciu na médiu MRS sa izolovali zo vzoriek bryndze (z dvoch výrobní v SR) kmene LAB, ktoré sa na základe morfológie a biochemických znakov (hodnotených testom API 50 CHL) zaradili do druhov: *Lactobacillus plantarum* (12 kmeňov), *Lb. brevis* (4 kmeňov), *Lb. paracasei subsp. paracasei* (7 kmeňov), *Lb. curvatus* (2 kmeňov), *Lb. fermentum* (6 kmeňov) a *Lactococcus lactis subsp. lactis* (6 kmeňov). Z vybraných kmeňov sa izolovala DNA a vykonala sa PCR-typizácia metódami repetitive extragenic palindrome-based polymerase chain reaction (REP-PCR) a random amplified microsatellite polymorphic (RAMP). Metódy sa optimalizovali z hľadiska koncentrácie DNA a použil sa upravený teplotný program. Obe metódy umožňovali dobré rozlíšenie medzi druhmi a do určitej miery aj medzi kmeňmi, pričom metóda RAMP-PCR preukázala lepšiu diskrimináciu. Metóda RAMP-PCR umožňoval rozlíšenie kmeňov *Lb. plantarum* izolovaných z bryndze z rôznych výrobní.

12.

MONITORING A IDENTIFIKÁCIA BAKTERIÁLNYCH KONTAMINANTOV V MALÝCH A STREDNÝCH VÝROBNIACH TRADIČNÝCH OVČIARSKYCH VÝROBKOV**Kostolníková Mária, Koreňová Janka, Lopašovská Janka**

Výskumný ústav potravinársky Bratislava, Biocentrum Modra, Slovensko

Práca je súčasťou podpory hygienického zabezpečenia výroby tradičných regionálnych špecialít z ovčieho mlieka. Je zameraná na monitoring vybraných rodov bakteriálnych kontaminantov a na identifikáciu autentických kmeňov G⁻ a G⁺ baktérií izolovaných z výrobkov a pracovných povrchov (nerez, plast, drevo) v štyroch ovčiarskych prevádzkach.

Zo spracovaného prehľadu počtu vybraných rodov kontaminantov boli na všetkých troch druhoch povrchov najviac zastúpené z G⁺ baktérií stafylokoky a enterokoky a z G⁻ koliformné baktérie. V tradičných výrobkoch z ovčieho mlieka (ovčie mlieko, čerstvý syr, slovenský oštiepok, slovenská parenica a slovenská bryndza) boli z kontaminantov najviac zastúpené: stafylokoky, enterokoky, koliformné baktérie a pseudomonády. Po identifikácii kmeňov G⁻ baktérií sme zistili prítomnosť druhov: *E. coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae* a rod *Pseudomonas*, ktorých výskyt potvrdzuje aj zahraničná literatúra. Z G⁺ baktérií sme stanovili *Staphylococcus aureus*, *St. haemolyticus*, *St. saprophyticus*, *St. hominis*, *Enterococcus faecalis*, *Ent. faecium*, *Bacillus cereus*, *B. cereus var. mycoides*.

13.

SLEDOVÁNÍ ZMĚN KYSELOSTI MLÉKA BĚHEM VÝROBY KOZÍCH SÝRŮ**Kouřimská Lenka, Kovářová Eva, Dragounová Hedvika, Babička Luboš**

Katedra kvality zemědělských produktů, Česká zemědělská univerzita v Praze

Změny kyselosti kozího mléka při výrobě sýrů byly sledovány v různých stádiích laktace. Titrační kyselost byla stanovena metodou podle Soxhlet-Henkela. Byly analyzovány též vzorky sýrů a syrovátky. Průměrná titrační kyselost mléka po nadojení byla 6,55 SH. Její maximum (7,88 SH) bylo v 198. dni laktace a korespondovalo se změnou krmné dávky. Vyšší kyselost mléka ovlivnila proces výroby sýrů: zkrácení doby koagulace mléka a zvýšení kyselosti finálního produktu. Získaná data ukazují na vliv kyselosti mléka na kvalitu finálního produktu.

14.

VLIV POŘADÍ LAKTACE NA CHEMICKÉ SLOŽENÍ OVČÍHO MLÉKA**Novotná Lenka, Kuchtík Jan, Zajícová Pavlína**

Ústav chovu a šlechtění zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Cílem našeho sledování bylo posoudit vliv pořadí laktace na chemické složení ovčího mléka. Hodnocení bylo realizováno na základě rozborů mléka, získaného od 22 kusů bahnic (kříženek plemen Lacaune x Východofříská ovce x Zušlechtěná valaška), z čehož 11 bahnic bylo na 1. laktaci a dalších 11 na 2. laktaci. Vzorky byly odebírány v pěti intervalech v průběhu celé laktace a to v průměrném 65, 99, 139, 167, 202 dni (1., 2., 3., 4., 5. odběr). Celkově bylo vyhodnoceno 110 vzorků. Jednotlivé analýzy mléka byly prováděny standardními metodami na stanovení obsahů sušiny (S), tuku (T), tukuprosté sušiny (TPS) bílkovin (B), kaseinu (Kas) a laktózy (L). Získané údaje byly zpracovány pomocí statistického programu UNISTAT 5.1. V průměru za celou laktaci ovčí mléko bahnic na 1. laktaci obsahovalo 19,98 % S, 7,76 % T, 12,22 % TPS, 6,54 % B, 5,16 % K a 4,49 % L. Zatímco mléko bahnic na 2. laktaci obsahovalo 18,74 % S, 7,06 % T, 11,68 % TPS, 6,18 % B, 4,71 % Kas a 4,49 % L. Statistický vliv pořadí laktace za celou laktaci byl zjištěn pouze u TPS ($P \leq 0,05$). Co se týká vlivu pořadí laktace v rámci jednotlivých odběrů, tak byly prokázány statisticky vysoce průkazné rozdíly ($P \leq 0,01$) mezi obsahy všech sledovaných chemických složek v 5. odběru (202. den laktace). Dále byly zjištěny ve 4. odběru statistické difference ($P \leq 0,05$) v obsahu T, TPS, B, Kas a statistický vysoce průkazný rozdíl ($P \leq 0,01$) v S. Ve 3. odběru byl statistický rozdíl ($P \leq 0,05$) v S. Ve 2. odběru byly prokázány statistické rozdíly ($P \leq 0,05$) v TPS a Kas. V 1. odběru byl zjištěn statistický rozdíl ($P \leq 0,05$) v Kas.

15.

OBSAH A SLOŽENÍ SYROVÁTKOVÝCH BÍLKOVIN KOZÍHO A OVČÍHO MLÉKA**Blanka Jansová¹, Alena Hejtmánková¹, Hedvika Dragounová²**¹Katedra chemie, ²Katedra kvality zemědělských produktů, Česká zemědělská univerzita v Praze

Syrovátkové bílkoviny jsou přirozenou součástí mléka. Při výrobě sýrů, tvarohů a kaseinu se nesráží a odchází v podobě syrovátky. Hlavními komponenty syrovátkových bílkovin jsou β -laktoglobulin (β -LG), α -laktalbumin (α -LA), sérový albumin, imunoglobuliny a proteoso-peptonová frakce. Význam syrovátkových bílkovin spočívá v jejich vysoké nutriční hodnotě, která je vyšší než u kaseinu. Pro analýzu syrovátkových bílkovin byly použity vzorky kozího mléka a syrovátky ze dvou soukromých ekofarem zaměřujících se na chov koz plemene bílá krátkosrstá a vzorky ovčího mléka a syrovátky z farmy zaměřující se na chov ovcí plemene východofříského.

Syrovátkové bílkoviny byly stanoveny metodou vylučovací vysokoučinné kapalinové chromatografie. Průměrné zastoupení syrovátkových bílkovin v proteinech kozího mléka bylo 15,7 %. V průběhu sledovaných let bylo souhrnné množství α -LA a β -LG poměrně vyrovnané a pohybovalo se v rozmezí 87 – 90 %. Průměrné zastoupení syrovátkových bílkovin v celkových proteinech ovčího

mléka bylo 17,51 %. Souhrnné množství β -laktoglobulinu a α -laktalbuminu v ovčím mléce se pohybovalo od 80 do 98,5 %. Obsah hrubých bílkovin byl stanoven na přístroji Milco-Scan 133 B. Současně byla sledována tepelná stabilita syrovátkových bílkovin v kozím, ovčím a kravském mléce. Současně bylo sledováno aminokyselinové složení syrovátkových bílkovin kozího a ovčího mléka.

16.

VLIV STADIA LAKTACE NA MLÉČNOU UŽITKOVOST HOLŠTÝNSKÉHO SKOTU

Skýpala Martin, Chládek Gustav

Ústav chovu a šlechtění zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Cílem této práce bylo zjistit vliv stadia laktace na množství a složení mléka dojníc holštýnského plemene na 1. laktaci chovaných na ŠZP Žabčice. Vzorky mléka byly odebírány z ranního dojení. Zjišťovalo se množství mléka, produkce tuku, produkce bílkovin, obsah tuku, obsah bílkovin, poměr tuk:bílkovina, obsah laktózy, počet somatických buněk, obsah tukuprosté sušiny. Dojnice byly rozděleny na 2 skupiny: skupina 1 (n = 39, do 200. dne laktace) a skupina 2 (n = 41, nad 200. den laktace). Byl zjištěn vysoce statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,01$) u množství mléka, produkce tuku, obsahu bílkovin a tukuprosté sušiny. Statisticky průkazný rozdíl ($P < 0,05$) byl zjištěn u poměru tuk: bílkovina. Statisticky neprůkazné rozdíly byly zjištěny u obsahu tuku, produkce bílkovin, obsahu laktózy a počtu somatických buněk.

17.

VARIABILITA DUSÍKATÝCH LÁTEK V MLÉCE.

Šustová Květoslava

Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Cílem práce bylo zhodnotit roční variabilitu dusíkatých látek mléka a jejich vzájemný vztah. Vzorky byly odebírány celoročně přibližně od 40 mlékáren, počet vzorků za měsíc byl 6200. Bílkoviny mléka jsou součástí složitého komplexu dusíkatých látek v mléce, který označujeme jako celkové bílkoviny. Ze zpracovatelského hlediska jsou významné čisté bílkoviny, jejichž obsah se v kravském mléce pohybuje v rozmezí 3,0 až 3,3 %. Nejvýznamnější složkou mléčných bílkovin je kasein, jeho množství kolísá v rozmezí 2,4 až 2,6 %. Jako hrubé bílkoviny potom označujeme čisté bílkoviny společně s tzv. nebílkovinnými dusíkatými látkami. Koncentrace nebílkovinných dusíkatých látek v mléce od zdravých a dobře krmených zvířat se pohybuje v rozmezí od 250 do 350 mg N v 1 litru mléka, v převážné části se jedná o produkty metabolismu. Největší podíl z těchto látek tvoří močovina. Množství močoviny v syrovém mléce není normou stanovený jakostní ukazatel. Se zvyšující se užitkovostí dojníc dochází v posledních letech ke zvyšování průměrného množství močoviny. Ze stanovení obsahových složek mléka a obsahu močoviny lze vyvodit, že vysoká hladina močoviny v mléce při fyziologickém obsahu bílkovin je způsobena přebytkem bílkovin v krmivu a vysoká hladina močoviny v mléce při nízkém obsahu bílkovin je způsobena nedostatkem energie v krmivu. V dnešní době, kdy se platí za mléko hlavně podle obsahu celkových bílkovin, by se mělo přihlídnout k faktu, že kasein, který má hlavní význam při výtěžnosti výroby sýrů tvoří pouze v průměru 75 % z celkových bílkovin. Pro zvýšení obsahu bílkovin v mléce jsou tedy zkrmovány vyšší dávky krmiv s vysokým obsahem dusíkatých látek, což má za následek navýšení také obsahu močoviny. Dusík z močoviny následně ovlivňuje výpočet obsahu bílkovin z celkového dusíku.

18.

**VLIV KONCENTRACE MOČOVINY NA SÝRAŘSKÉ VLASTNOSTI
KRAVSKÉHO MLÉKA****Čejna Vladimír, Gustav Chládek**

Ústav chovu a šlechtění zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Složení mléka může mnoha způsoby ovlivnit výrobní proces a následně kvalitu a kvantitu mléčných produktů. Z hlediska zpracovatelnosti a výroby mlékárenských produktů je nutné, aby mléko mělo nejen vhodné složení, ale i vlastnosti. Sledovali jsme vliv zvyšující se koncentrace močoviny v mléce na syřitelnost a kvalitu sýřeniny. Byly analyzovány individuální vzorky kravského mléka v rámci dvou chovů, vykazující vyšší koncentraci močoviny v mléce. Výsledný soubor dat v jednotlivých chovech byl rozdělen na tři koncentrační hladiny močoviny. V chovu A byl soubor dat rozdělen na tyto hladiny: 1. (20,00 – 29,99 mg/100 ml); 2. (30,00 – 39,99); 3. (40,00 – 49,99). V chovu B byl soubor dat rozdělen na tyto hladiny: 1. (30,00 – 39,99 mg/100 ml); 2. (40,00 – 49,99); 3. (50,00 – 59,99). V obou analyzovaných chovech zvyšující koncentrace močoviny zhoršovala syřitelnost mléka ($P < 0,05$). Chov A vykázal tyto výsledky syřitelnosti v jednotlivých hladinách: 1.: 203 s., 2.: 212 s., 3.: 257 s. Obdobně chov B vykázal zhoršení syřitelnosti (1.: 201 s., 2.: 209 s., 3.: 233 s.). Zvyšující koncentrace močoviny rovněž zhoršovala kvalitu sýřeniny, nicméně změny nebyly statisticky průkazné (chov A – 1.: 1,45 tř.; 2.: 1,52 tř.; 3.: 1,92 tř.; chov B – 1.: 1,94; 2.: 2,01; 3.: 2,10). Z našeho experimentu vyplývá, že sledování koncentrace močoviny v mléce je důležité nejen pro producenty mléka, ale i pro zpracovatele.

19.

**MLIEKO SO ZVÝŠENÝM OBSAHOM SELÉNU, AKO SUROVINA PRE VÝROBU
FUNKČNÝCH POTRAVIN V PREVENCIÍ PROTI NÁDOROVÝM OCHORENIAM.****Foltys Vladimír¹, Kirchnerová Katarína¹, Bobček Rastislav².**¹Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra,²Alltech Slovakia, Nitra, Slovensko

Prieskum ústavu preventívnej a klinickej medicíny potvrdil, že patríme ku krajinám s nízkym stavom selénu. V súvislosti s čoraz viac zaťaženým životným prostredím sa začína značná pozornosť venovať antioxidantnej ochrane ľudí a zvierat. Medzi jej najaktívnejšie zložky patria selenoproteíny. Štúdie potvrdzujú, že ľudia s nízkou hladinou selénu majú až trojnásobne vyššie riziko onkologických a kardiovaskulárnych ochorení. Odporúčané denné množstvá podľa WHO by mali byť 50 – 200 Tg. Optimálne množstvo je 100. Prieskum v SR ukázal, že u nás je 46 – 77 Tg.

Cieľom práce bolo sledovať vplyv skrmovania organického selénu dojniciam na PSB v mlieku, a zistiť zvýšenie obsahu selénu v mlieku. Selén vo forme Selplex Se (firma Alltech, Inc.) sme dávali do premixu v množstve 0,2 ppm na 1 kg krmnej zmesi. Obohatená zmes bola podávaná 44 dojniciam v priebehu 8 týždňov. Vo vzorkách mlieka sme sledovali PSB a obsah selénu oproti kontrolnej skupine PSB pred začatím pokusu bol $249,7 \times 10^3$ /ml. Počas skrmovania sme zaznamenali pokles od 1. do 8. týždňa pokusu z $229,3 \times 10^3$ /ml na $174,5 \times 10^3$ /ml ($P < 0,001$). Obsah selénu v mlieku stúpol počas pokusu z 0,048 mg/l na 0,138 mg/l, čo predstavuje nárast až o 188 % oproti bežnému surovému kravskému mlieku.

20.

VLIV DOTACE KRMNÉ DÁVKY DOJNIC CHRÁNĚNÝMI ESENCIÁLNÍMI AMINOKYSELINAMI NA TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI MLÉKA.**Černý Vladimír, Havlíková Šárka, Kvasničková Eva**

Výzkumný ústav mlékárenský, Milcom a.s., oddělení sýrařských technologií Tábor

Pokusným dojnícím byly aplikovány tablety chráněných aminokyselin methioninu, lysinu a leucinu. Výsledky potvrzují vědeckou hypotézu, že aplikace methioninu a lysinu se projeví zvýšením obsahu proteinu v mléce pokusných dojnic. Největší pozitivní vliv na sledované parametry důležité z technologického hlediska měla aplikace tablet s lysinem – platí to pro parametry tuk, sušina, celkový obsah N-látek i kaseinu, i parametry popisující koagulaci mléka a vytužování vznikající sýřeniny po zasýření odstředěného pasterovaného mléka. Nejmenší vliv pasteračního záhřevu mléka na změnu parametrů popisujících koagulaci mléka a vytužování vznikající sýřeniny byl při aplikaci tablet obsahujících lysin a methionin. Vliv leucinu byl nižší než vliv aminokyselin methioninu a lysinu.

21.

OBSAH HYDROXYMETHYLFURFURALU A PŘÍBUZNÝCH LÁTEK V MLÉCE**Bartáková Klára, Borkovcová Ivana, Vorlová Lenka, Krčková Lucie, Chocholáčová Markéta**

Ústav hygieny a technologie mléka, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

Hydroxymethylfurfural (HMF) je cyklický aldehyd, který je uznávaným indikátorem kvality potravin z hlediska nadměrné tepelné úpravy, skladování nebo i jejich falšování. Názory na jeho cytotoxické, genotoxické a karcinogenní účinky doposud nejsou jednotné, ale jisté je, že přítomnost HMF zhoršuje organoleptické vlastnosti a nutriční hodnotu potravin. Přítomnost HMF v medu je dlouhodobě známa a je podchycena jak v legislativě národní, tak i mezinárodní. HMF je přítomen v celé řadě dalších potravin, které obsahují sacharidy v kyselém prostředí anebo při jejichž technologickém opracování probíhá Maillardova reakce. Koncentrace HMF v těchto potravinách může dosahovat významných hodnot.

V této studii jsme se zabývali stanovením HMF a jemu příbuzných látek (furfuralu, 5-methyl-2-furaldehydu a 2-furylmethylketonu), které v průběhu tepelného ošetření mléka mohou vznikat. Zavedli jsme metodu ke stanovení těchto látek v mléce pomocí HPLC na základě již dříve zavedené metody pro stanovení HMF v medu. Vyšetřili jsme vzorky UHT mléka různé tučnosti pocházející od různých výrobců z ČR. Obsah HMF se v těchto vzorcích mléka pohyboval kolem hodnot 0,6 – 1 mg.l⁻¹. Koncentrace ostatních stanovovaných látek byly pod mezí detekce metody.

22.

HPLC ANALÝZA SACHARIDOV A ORGANICKÝCH KYSELÍN V MLIEČNYCH PRODUKTOCH**Greifová Mária, Greif Gabriel, Krajčová Eva, Karovičová Jolana, Schmidt Štefan**

Ústav biotechnológie a potravinárstva, Slovenská technická univerzita, Bratislava, Slovensko

Vzhľadom na skutočnosť, že bola AOAC navrhnutá (HPLC) metóda na stanovenie laktózy v mlieku a mliečnych výrobkoch a bola akceptovaná aj organizáciou IDF boli v práci touto metódou stanovené sacharidy (galaktóza, glukóza, laktóza) aj organické kyseliny (mliečna, octová, fenylmliečna.....) v rôznych mliečnych výrobkoch. Metóda zahŕňa stanovenie laktózy a organických kyselín na ionexovej kolóne v H⁺ cykle pri použití RI detektora.

23.

HODNOCENÍ FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ SÝRŮ S NÍZKODOHŘÍVANOU SÝŘENINOU POMOCÍ FT-NIR**Dračková Michaela¹, Řeřuchová Mirka¹, Hadra Luboš², Přidalová Hana¹, Navrátilová Pavlína¹, Janštová Bohumíra¹, Vorlová Lenka¹**¹Ústav hygieny a technologie mléka, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno²Bioveta, a.s., Ivanovice na Hané

NIR spektroskopie je široce používanou technikou pro stanovení fyzikálně-chemických parametrů sýrů. V současné době má také značnou perspektivu při kontrole výroby sýrů. Cílem práce bylo využití blízké infračervené spektroskopie s Fourierovou transformací (FT-NIR), v kombinaci s metodou částečných nejmenších čtverců (PLS), pro stanovení vybraných fyzikálně-chemických parametrů (obsahu tukuprosté sušiny, tuku, sušiny, titrační kyselosti, aktivity vody a NaCl) v sýrech. Ke kalibraci bylo použito celkem 100 vzorků sýrů eidamského typu z tržní sítě. Spektra byla naměřena na integrační sféře v modu reflektance s kompresní kyvetou ve spektrálním rozsahu 10000 – 4000 cm⁻¹ se 100 scany. Pro sledované parametry byly vytvořeny kalibrační modely, které byly statisticky zhodnoceny na základě korelačních koeficientů (R) a směrodatných odchylek kalibrace (SEC). Nejlepších výsledků bylo dosaženo pro parametr sušina, kde byly zjištěny hodnoty R = 0,965 a SEC = 0,774. Pro sledované parametry (obsah sušiny, aw a NaCl) byly vytvořeny velmi spolehlivé kalibrační modely. Pro parametry obsah tuku a tukuprostou sušinu byly modely spolehlivé. Spolehlivost kalibračních modelů byla ověřena validací.

24.

VYUŽITÍ NIR SPEKTROSKOPIE PŘI SLEDOVÁNÍ PRŮBĚHU ZRÁNÍ EIDAMSKÝCH SÝRŮ RŮZNÝCH VÝROBCŮ**Králíková Marcela, Lužová Táňa, Mlček Jiří, Šustová Květoslava**

Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Naším úkolem bylo zjistit možnost využití NIR spektroskopie při sledování průběhu zrání eidamských sýrů 4 různých výrobců. K měření byly použity eidamské sýry o 45% tučnosti od výrobců A, B, C, D. Sledování probíhalo po dobu sedmi měsíců. Vzorky byly měřeny každý měsíc na přístroji FT NIR v režimu reflektance s počtem scanů 80, rozlišením 4 s použitím spinneru. Každý vzorek byl změřen 4krát. K vyhodnocení bylo použito průměrné spektrum. K rozlišení spekter do jednotlivých skupin (clusterů) byla aplikována diskriminační analýza. Tímto způsobem došlo velmi dobře k rozdělení všech výrobců již po prvním měsíci zrání.

25.

VYUŽITÍ NIR SPEKTROSKOPIE PŘI ANALÝZE SUŠENÉHO MLÉKA**Růžičková Jana¹, Šustová Květoslava²**¹Ústav potravinářského inženýrství, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,²Ústav Technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

NIR spektroskopie využívá blízké infračervené oblasti spektra a poskytuje široké uplatnění v kontrole jakosti potravin. Jedná se o metodu rychlou, s možností stanovení velkého množství vzorků s minimální spotřebou chemikálií. Zaměřili jsme se na posouzení využití této metody při analýze vybraných jakostních ukazatelů sušeného mléka. Konkrétně jsme stanovovali vlhkost a titrační kyselost sušeného mléka. Vzorky sušeného mléka a sušené syrovátky byly míchány mezi sebou v různých poměrech pro zajištění většího rozpětí referenčních hodnot a pro zjištění možnosti falšování sušeného mléka sušenou syrovátkou. Referenční analýzy byly prováděny v laboratoři Ústavu technologie potravin na MZLU v Brně. Směsné vzorky byly snímány na přístroji FT NIR Antaris v režimu reflektance na integrační sféře v Petriho misce v programu Omnic s rozlišením 8 a počtem

scanů 100. Každý vzorek sušeného mléka byl snímán třikrát na různých místech a do kalibrace bylo zařazeno průměrné spektrum. Následně byly pomocí PLS algoritmu vytvořeny kalibrační modely pro každou stanovovanou složku a jejich spolehlivost ověřena křížovou validací. Zhodnocení výsledků bylo provedeno na základě korelace mezi referenčními hodnotami a hodnotami získanými výpočtem kalibračních rovnic a na základě velikosti směrodatných odchylek (SEC, SEP). U kalibračního modelu pro stanovení vlhkosti sušeného mléka jsme získali dobré hodnoty korelačních koeficientů R (0,885 pro kalibraci a 0,842 pro validaci) s nízkými směrodatnými odchylkami. U kalibračního modelu pro stanovení titrační kyselosti jsme získali velmi vysoké hodnoty korelačních koeficientů (0,993 pro kalibraci a 0,990 pro validaci) a také minimální směrodatné odchylky. Vytvořené kalibrace splňují podmínky spolehlivých modelů a je možné jejich uplatnění v praxi.

26.

**STANOVENÍ JAKOSTNÍCH UKAZATELŮ ČERSTVÝCH KOZÍCH SÝRŮ POMOCÍ
NIR SPEKTROSKOPIE****Lužová Táňa, Šustová Květoslava, Horáková Ruth**

Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

V naší práci jsme se zabývali sledováním základních jakostních ukazatelů čerstvých kozích sýrů v průběhu laktace koz v období od dubna do konce listopadu 2007. Vzorky byly rozborovány každých 14 dní. Referenčními metodami byly na Ústavu technologie potravin MZLU v Brně stanoveny ukazatele: sušina, pH, NaCl, titrační kyselost, tuk. Na stejném ústavu pak byly vzorky analyzovány na přístroji FT NIR v režimu reflektance s počtem scanů 100, rozlišením 8. Na základě získané spektrální informace a referenčních hodnot byly vytvořeny kalibrační modely. K jejich vytvoření byla použita metoda PLS. Kalibrační modely byly následně ověřeny křížovou validací.

27.

**SLEDOVÁNÍ JAKOSTI JEDLÝCH ROZTÍRATELNÝCH A SMĚSNÝCH
ROZTÍRATELNÝCH TUKŮ****Panovská Zdeňka, Dostálová Jana, Doležal Marek, Culková Jana, Šedivá Alena**

Ústav chemie a analýzy potravin, Vysoká škola chemicko technologická v Praze

Na objednávku s deníkem Mladá Fronta DNES byly na VŠCHT Praha testovány vybrané parametry jedlých roztíratelných a směsných roztíratelných tuků zakoupených a běžně dostupných, v naší tržní síti. Dodáno a otestováno bylo celkem 18 vzorků. U vzorků byly testovány jak chemické parametry, tak parametry sensorické. Z chemických parametrů bylo metodou GC-FID sledováno zastoupení jednotlivých skupin mastných kyselin (nasyčené, nenasycené, trans nenasycené a n-3 nenasycené). Ze sensorických vlastností byly hodnoceny následující parametry: příjemnost barvy, příjemnost vůně, příjemnost chuti, příjemnost textury, roztíratelnost. Při sensorické analýze se postupovalo v souladu s mezinárodním standardem ISO 8589, tj. vzorky byly předkládány a hodnoceny anonymně (zakódované). Hodnotitelský panel byl tvořen hodnotiteli, kteří byli vybráni a vyškoleni také dle normy ISO. Sensorické hodnocení bylo provedeno pomocí pěti bodové hedonické stupnice. Postup všech sensorických analýz byl v souladu s mezinárodními normami ISO.

Ve srovnání s předchozím testem MF DNES v roce 2003 se složení výrobků, hlavně z hlediska obsahu trans mastných kyselin výrazně zlepšilo. Zatímco v minulém testu měly tuky v průměru 10 % trans mastných kyselin, nyní mají jen něco málo přes 2 %.

Výsledky smyslového hodnocení neprokázaly průkazné rozdíly v barvě ani vůni testovaných vzorků. Odlišnosti mezi některými vzorky byly prokázány v jejich texturních vlastnostech.

28.

HOUBOVÉ AROMA V TAVENÝCH SÝRECH**Pudil František*, Uvíra Roman*, Janda Václav *****Ústav chemie a analýzy potravin, **Ústav technologie vody a prostředí,
Vysoká škola chemicko technologická v Praze

Ochucování tavených sýrů patří k tradičním způsobům zvýšení atraktivity výrobku a rozšíření sortimentu. Pro získání houbové příchuti je možno využít čerstvých (pěstovaných) hub, sušených hub, houbových kořenících přípravků nebo syntetických přísad. Typické houbové aroma čerstvých hub způsobuje tzv. „houbový alkohol“ 1-okten-3-ol.

Podrobně byly metodou GC-MS analyzovány těkavé látky ze vzorků „Tavený sýr se žampiony“ a „Tavený sýr lahůdkový roztíratelný“ (oba Delvita, Česká Republika). Pro izolaci těkavých látek byla využita technika SPME.

Houbové aroma vzorku taveného sýra se žampiony je způsobeno přítomností 1-okten-3-olu, který byl zřejmě součástí aromatizační přísady. Nebyla spolehlivě prokázána přítomnost dalších komponent přítomných v přírodních houbových aromatech.

29.

VIRTUÁLNÍ REALITA V ELEKTRONICKÝCH POTRAVINÁŘSKÝCH DATABÁZÍCH**Uvíra Roman¹, Pudil František¹, Maryška Martin²**¹Ústav chemie a analýzy potravin, ²Ústav skla a keramiky,
Vysoká škola chemicko technologická v Praze

S pomocí nejnovější verze obrazového analyzátoru LUCIA G 5.0 (Laboratory Imaging, Česká Republika) je na našem pracovišti vytvářena obrazová databáze potravinářských materiálů a výrobků. Databáze obsahuje také virtuální obrazovou dokumentaci. Na příkladech charakteristických objektů plísňových sýrů v makro rozlišení je diskutován přínos tzv. 3D zaostřování a prostorového zobrazování (formou anaglyfů nebo 3D modelů) vytvářejících elektronickou virtuální realitu pro posuzování kvality potravinářských materiálů a pro zbožiznalství.

30.

SENZORICKÉ HODNOCENÍ MRAŽENÝCH KRÉMŮ**Jarošová Alžbeta, Šulcerová Hana, Čočková Dana**

Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

V současné době, při naprostém nasycení trhu, jsou pro zákazníka rozhodující nejen nutriční, ale i senzorické vlastnosti jednotlivých výrobků, zvláště pak pochutin. Hodnotitel – běžný konzument – se zaměřuje na deskriptory již při výběru a koupi výrobku, a na další při jeho konzumaci. Zkušenosti z předcházející konzumace ovlivňují následný výběr stejného či jiného výrobku.

Při senzorickém hodnocení byly sledovány deskriptory u dvou mražených vanilkových polárkových dortů Terno a Prima od dvou různých výrobců, v závislosti na obsahu rostlinného a živočišného tuku. Polárkový dort Terno obsahoval mléčný a rostlinný tuk a dort Prima obsahoval rostlinný tuk. Hodnocení prováděli, po dobu tří let, školení hodnotitelé v senzorické laboratoři Ústavu Technologie potravin MZLU v Brně. Byly hodnoceny vybrané deskriptory při teplotách - 6 °C a při pokojové teplotě. Výsledky získané od jednotlivých hodnotitelů byly statisticky zpracovány programem Unistat Ltd.

31.

SLEDOVÁNÍ ZMĚN SENZORICKÝCH VLASTNOSTÍ BÍLÝCH JOGURTŮ PO DOBU JEJICH MINIMÁLNÍ TRVANLIVOSTI**Šulcerová Hana, Šustová Květoslava**

Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Kvalitativními ukazateli bílých jogurtů jsou vedle chemických a mikrobiálních parametrů také senzorycké vlastnosti. Senzorycké vlastnosti jogurtů jsou ovlivněny mimo jiné také zvolenou technologií výroby. Jogurty s pevným koagulátem (klasické) jsou vyráběny fermentací ve spotřebním obalu, mají vyšší kyselost a výraznější aroma. Jogurty míchané (krémovité) jsou vyráběny fermentací ve výrobníku, mají nižší kyselost, jsou tekutější. Při jejich výrobě vzhledem k nižší teplotě a delší době zrání existuje větší nebezpečí růstu kontaminující mikroflóry, např. mezofilních bakterií mléčného kysání, ale také kvasinek a plísní. Výrobky, které jsou uváděny do oběhu musí splňovat stanovená kritéria, jedním z nich je doba minimální trvanlivosti. Samozřejmě i v této době dochází k senzoryckým změnám, které ovlivňují zákazníka při opakované koupě výrobků.

V senzorycké laboratoři ústavu Technologie potravin, Agronomické fakulty MZLU v Brně, byly školenými hodnotiteli hodnoceny vzorky bílých jogurtů od různých výrobců, s odlišným obsahem tuku. Vzorky byly do senzorycké laboratoře dodány přímo od výrobců a posuzovány v den jejich výroby. Sledovaly se změny jednotlivých deskriptorů (viskozita, textura, vůně, chuť, celkový dojem, kyselost) v závislosti na délce skladování jogurtů a tučnosti, po dobu jejich minimální trvanlivosti. Získané výsledky byly vyhodnoceny a statisticky zpracovány.

32.

VLIV GENETICKÝCH VARIANT KASEINU NA VÝTĚŽNOST PŘI VÝROBĚ SÝRŮ**Legarová Veronika, Kouřimská Lenka**

Katedra kvality zemědělských produktů, Česká zemědělská univerzita v Praze

Dojnice byly rozděleny do tří skupin podle genotypu kappa-kaseinu: AA, AB, BB. Kappa-kasein je mléčná bílkovina, která se podílí na výtěžnosti sýrů a na jiných technologických vlastnostech jako je zejména syřitelnost mléka, koagulace, syneréze atd. Čerstvé sýry byly vyráběny z mléka z večerního nádoje.

Mléko s příznivými sýrařskými vlastnostmi dává předpoklad vyšší výtěžnosti sýrů s jejich požadovaným složením. Kvalita a kvantita bílkovin patří mezi nejvýznamnější ukazatele výtěžnosti sýrů. Pozitivní vliv alely B na obsah bílkovin však v mléce analýza nepotvrdila.

Zásadní technologická vlastnost mléka je jeho syřitelnost. Mléko s genotypem BB vykazovalo nejkratší dobu potřebnou k vytvoření kvalitní sýřeniny, též byl prokázán pozitivní vliv alely B na kvalitu sýřeniny. Schopnost vylučovat syrovátku během tvorby sýřeniny je dalším ukazatelem, který determinuje vhodnost mléka k výrobě sýrů. Kvalitní sýřenina vykazuje vyšší množství vyloučené syrovátky. Důležitost syneréze spočívá v množství vyloučené syrovátky, které se projeví ve výsledné sušině sýrů. I zde byl patrný pozitivní vliv alely B. Samotná výtěžnost byla nejvyšší právě u genotypu BB.

33.

VARIANTY SÝRŮ S MLETOU SÝŘENINOU A JEJICH POLOPROVOZNÍ VÝROBA**Mrázek Josef, Tykvartová Dagmar, Vráblíková Eva**

VOŠ potravinářská a SPŠ mlékárenská Kroměříž

Polotvrdé sýry s mletou sýřeninou jsou vyráběné po celém světě. Celkovým objemem výroby převyšují všechny ostatní skupiny sýrů. Situace v České republice se zcela liší. V současné době není na trhu sýr této skupiny tuzemské výroby.

Cílem prezentované práce bylo upravit obecně známý technologický postup výroby sýrů s mletou sýřeninou na podmínky školního poloproduktu, ověřit možnost výroby vybraných variant těchto sýrů, posoudit jejich senzorní vlastnosti.

Pokusně bylo vyrobeno 5 vybraných variant sýrů s mletou sýřeninou: jeden sýr přírodní, dva mramorovitě barvené a dva ochucené. Byly studovány jejich fyzikálně-chemické a senzorní vlastnosti. Sýry vykazovaly zpravidla typické vlastnosti sýrů této skupiny a zároveň také ukázaly možnost rozšíření sortimentu o neobvyklé a netradiční chuťové a vizuální varianty. Autoři jsou přesvědčeni, že některé z uvedených variant mohou být po dopracování technologického postupu na našem trhu životaschopné a pro případného výrobce perspektivní.

34.

VYUŽITÍ PLÍSNĚ *PENICILLIUM NALGIOVENSE* K VÝROBĚ PLÍŠŇOVÉHO SÝRA

Mrázek Josef, Pospíšil Michal, Korbelová Marie, Heraltová Veronika

VOŠ potravinářská a SPŠ mlékárenská Kroměříž

K výrobě měkkých sýrů zrajících s plísní na povrchu se v České republice používá plíseň *Penicillium camemberti* (syn. *P. candidum*), v některých případech kombinovaná s jinými typy povrchových kultur. Inspirací pro naše pokusy byla existence Nalžovského sýra vyráběného na přelomu a počátkem 20. století v obci Nalžovské Hory v západních Čechách.

Cílem naší práce bylo ověřit možnost použití plísně *Penicillium nalgiovense* k výrobě sýrů, sýry vyrobit z kravského i koziho mléka a posoudit jejich vlastnosti.

Provedenými pokusy bylo zjištěno, že sýry z kravského i koziho mléka vyrobené za pomoci uvedené plísně dodávané pod označením M-EK-4 BactofermTM a M-EK-6 BactofermTM vykazují obdobné vlastnosti jako ostatní sýry s bílou plísní na povrchu, obdobně prozrávají a mají i podobné senzorní vlastnosti. Lze konstatovat, že použití testované plísně k sýrařským účelům se jeví jako možné a může být zajímavou marketingovou alternativou především pro menší nebo dosud nezavedené výrobce.

35.

VLIV PŘÍDAVKU KAPPA- A IOTA-KARRAGEENANU NA VISKOELASTICKÉ A ORGANOLEPTICKÉ VLASTNOSTI TAVENÝCH SÝRŮ

Černíková Michaela¹, Buňka František¹, Pavlínek Vladimír²,

Čechová Leona¹, Březina Pavel¹, Hrabě Jan¹

¹Ústav potravinářského inženýrství, ²Centrum polymerních materiálů, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Karrageenany patří s pektiny, modifikovanými škroby, gumami a dalšími polymery mezi hydrokoloidy, které nalézají své uplatnění v technologii výroby řady mlékárenských produktů, včetně tavených sýrů. Použití těchto látek ovlivní vlastnosti výrobku, především jeho konzistenci. V práci byly použity dva typy karrageenanů, a to kappa- a iota-karrageenan, které jsou schopny vytvářet gely. Sledován byl vliv přídatku 0,25 % (w/w) výše zmíněných látek na konzistenční charakteristiky tavených sýrů s obsahem 50 % tuku v sušině. Viskoelastické vlastnosti tavených sýrů byly měřeny pomocí dynamické oscilační reometrie. V diskuzi bylo provedeno srovnání vlivu typu přidaného karrageenanu na viskoelastické vlastnosti a na organoleptické znaky (zejména tuhost a roztíratelnost) tavených sýrů.

36.

**VLIV VYBRANÝCH HYDROKOLOIDŮ NA MECHANICKÉ VLASTNOSTI GELU
KAPPA-KARAGENANU V MLÉCE****Šilhavá Jaroslava, Štětina Jiří, Loužecký Tomáš**

Ústav technologie mléka a tuků, Vysoká škola chemicko technologická v Praze

Byl hodnocen vliv přídavku vybraných hydrokoloidů (guarová guma, lokusová guma a konjaková guma) na mechanické vlastnosti a uvolňování vody gelů rafinovaného κ -karagenanu v obnoveném odstředěném mléce. Pro přípravu gelu bylo použito 0,5 % směsi hydrokoloidů standardizované na obsah 10 % KCl, ve které podíl galaktomannanů, respektive glukomannanu činil 5 až 50 %. Mechanické vlastnosti gelů byly vyhodnoceny metodou vtlačování válcové sondy do gelu při teplotě 10°C. Byla hodnocena elasticita (tuhost), pevnost, deformovatelnost a přilnavost gelu.

Elasticita gelu se snižovala s rostoucím podílem lokusové a guarové gummy, zatímco gely s podílem konjakové gummy do 20 % vykazovaly nárůst elasticity, následně se elasticita také zmenšovala. Deformovatelnost gelu karagenanu byla nezávislá na podílu guarové gummy, se zvyšujícím se podílem lokusové gummy měla slabě rostoucí charakter. Největší nárůst deformovatelnosti se projevil u gelu s podílem konjakové gummy, kde při 50% podílu vůbec k lomu gelu nedošlo. Pevnost gelu směsí s obsahem lokusové a guarové gummy klesala, naopak rostla se zvyšujícím se podílem konjakové gummy ve směsi. Přilnavost gelu klesala se zvyšujícím se podílem všech hodnocených hydrokoloidů.

37.

**TEXTURNÍ VLASTNOSTI GELŮ KAPPA-KARAGENANU
S VYBRANÝMI HYDROKOLOIDY V MLÉČNÝCH A SÓJOVÝCH SUBSTRÁTECH****Loužecký Tomáš, Dvořák Milan, Dvořáková Eva, Šilhavá Jaroslava, Štětina Jiří**

Ústav technologie mléka a tuků, Vysoká škola chemicko technologická v Praze

Byly připraveny směsi κ -karagenanu s vybranými hydrokoloidy (guarová guma, lokusová guma, tara guma a konjaková guma), u kterých byly sledovány reologické vlastnosti a uvolňování vody. K přípravě gelů byly použity 0,5% směsi standardizované na obsah 10 % KCl, ve kterých podíl galaktomannanů resp. glukomannanu činil 5 - 50 %. Směsi byly rozpuštěny v odstředěném obnoveném mléce a v sójovém nápoji (sušina 13,5 %) při teplotě 90 °C a gely vytvořené po ochlazení byly skladovány 1 den při teplotě 10 °C. Mechanické vlastnosti gelů byly hodnoceny metodou stlačování mezi deskami.

Největší pevnost vykazovaly gely κ -karagenanu s 30% podílem konjakové gummy v obnoveném mléce (27,3 kPa) a s 50% podílem konjakové gummy v sójovém nápoji (18,0 kPa). Nejmenší pevnost naopak gely κ -karagenanu s 50% podílem guarové gummy v obnoveném mléce (1,9 kPa) a v sójovém nápoji (1,1 kPa).

Největší deformovatelnost měly gely κ -karagenanu s 50% podílem konjakové gummy v obnoveném mléce (73 %) a v sójovém nápoji (78 %). Nejmenší naopak gely κ -karagenanu s 50% podílem guarové gummy v obnoveném mléce (23 %) a v sójovém nápoji (19 %).

Největší tuhost vykazovaly gely κ -karagenanu s 20% podílem konjakové gummy v obnoveném mléce (36 kPa) a s 20% podílem lokusové gummy v sójovém nápoji (27 kPa). Nejmenší tuhost naopak gely κ -karagenanu s 50% podílem guarové gummy v obnoveném mléce (6,9 kPa) a v sójovém nápoji (5,0 kPa).

Texturní vlastnosti gelů κ -karagenanu s přídavkem vybraných hydrokoloidů připravených v obnoveném mléce a v sójovém nápoji byly velmi podobné. Zároveň bylo pozorováno analogické chování směsí s přídavkem lokusové gummy a tara gummy jak v obnoveném mléce, tak v sójovém nápoji.

Gely připravené v obnoveném mléce uvolňovaly méně vody (do 1,7 % hm.), než gely připravené v sójovém nápoji, kde v některých případech množství uvolněné vody přesáhlo 4 % hm.

38.

ANTIFUNGÁLNÍ VLASTNOSTI ACYLGLYKOSIDŮ A JEJICH VYUŽITÍ**Karlová Tereza, Poláková Lenka, Janšová Jitka, Šmidrkal Jan, Filip Vladimír**

Ústav technologie mléka a tuků, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Cílem této práce bylo otestovat antifungální vlastnosti vybraných mastných kyselin a jejich esterů na kmeni *Fusarium culmorum* DMF 0103 a ověřit je v potravinářském výrobku. Byly použity mastné kyseliny (C10, C11, C12, C16 a C16:1), jejich příslušné 1-monoacylglyceroly a monoacylglukosa C16:1 o koncentracích 0,05 až 0,8 mmol/l a monoacylfruktosy (C12, C14 a C16) o koncentracích 0,625 až 5 mmol/l. U nejvyšších testovaných koncentrací mastných kyselin a jejich 1-monoacylglycerolů (C10, C11 a C12) byla ověřena antifungální aktivita v obnoveném mléce.

Pro kvantitativní detekci růstu plísně byla použita spektrofotometrická metoda (A_{630}). Kultivace spor byla prováděna v tekutém mediu s přidavkem testovaných látek v mikrotitračních destičkách, ve kterých zároveň probíhalo měření absorpance pomocí multispektrofotometru. Plotnovou metodou byly stanoveny počty životaschopných spor kultivovaných v obnoveném mléce ve zkumavkách s přidavkem inhibičních látek

Z výsledků je patrné, že přidavek inhibičních látek snižuje počet životaschopných spor. Při použití vyšších koncentrací nebyl zaznamenán žádný růst plísně. Mastné kyseliny C10 a C11 a jejich 1-monoacylglyceroly vykazovaly nejvyšší antifungální účinek. Mastné kyseliny a jejich monoacylglyceroly C12 a C16 byly méně účinné. Acylfruktosy byly účinné pouze v nejvyšších použitých koncentracích. Ostatní látky neměly žádný inhibiční účinek. V obnoveném mléce byl účinek použitých látek vyrovnaný a hodnoty inhibice se pohybovaly mezi 20 – 30 %.