

## CO NOVÉHO PŘINESLA IDF PARALLEL SYMPOSIA KONANÁ V DUBNU 2016 V DUBLINU

Milada Pločková

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

News from IDF Parallel Symposia held in April 2016 in Dublin

### Abstrakt

V článku jsou uvedeny poznatky z IDF Parallel Symposia 2016 zaměřené jednak na nové trendy v oblasti zahušťování a sušení mléka, jednak na sýrařskou vědu a technologii. Nové způsoby koncentrace a modifikace mléčných surovin s využitím membránových procesů a enzymů umožňují zajímavé aplikace takto připravených mléčných ingrediencí v sýrařství. Tyto ingredience mohou zlepšit výtěžnost, funkční, nutriční a sensorické vlastnosti sýrů.

**Klíčová slova:** membránové procesy, mléčné ingredience, sýry-funkční vlastnosti, sýry-výtěžnost

### Abstract

The achievements focused both on the new trends in Dairy Products Concentration and Drying and on Cheese Science and Technology presented in IDF Parallel Symposia 2016 are mentioned in the paper. The new ways of milk concentration and modification by use of membrane processes and enzyme treatment bring interesting applications of these products into cheese manufacture. These ingredients can improve cheese yield, cheese functionality, cheese nutritive value and cheese flavour and texture.

**Keywords:** membrane processes, cheese functionality, nutritive value of cheese, cheese yields

Ve dnech 11. - 13. dubna 2016 se v Dublinu, hlavním městě Irsku, uskutečnila významná mlékařská vědecká událost: *IDF DST Parallel Symposia 2016*. V konferenčním centru Double Tree probíhaly paralelně přednášky a posterové sekce tematicky zaměřené jednak na nové poznatky v oblasti zahušťování a sušení mlékařských produktů (*Dairy Products Concentration and Drying Symposium*), jednak na novinky v oblasti sýrařské vědy a technologie (*Cheese Science and Technology Symposium*).

Spojení těchto dvou zdánlivě odlišných oblastí výzkumu a průmyslové činnosti lze hledat jednak v oblasti zpracování vedlejšího produktu sýrařství - syrovátky, jednak ve využití různých způsobů koncentrace komponent mléka a mléčných surovin a přípravy směsí s pozměněným obsa-

hem jednotlivých základních složek mléka pro účely výroby sýrů. Fyzikální (především membránové procesy) a enzymatické úpravy mléka (zvláště mléčných bílkovin) přinášejí nové možnosti využití a přitahují pozornost průmyslu pro nutriční i funkční výhody takto připravených ingrediencí. Výsledkem spojení těchto dvou zájmových oblastí byl např. projekt o výrobě Čedaru s využitím izolátu micelárního kaseinu (*micellar casein isolate - MIC*) připraveného kombinací mikrofiltrace a ultrafiltrace. Dosud byl MIC úspěšně aplikován při výrobě bílých sýrů zrajících v solném nálevu, kde velký podíl syrovátkových bílkovin v sušině nepředstavuje problém, na rozdíl od dlouho zrajících sýrů. Na základě spolupráce dánských vědců z *University of Copenhagen* a expertů z *Innovation Centre Brabrand, Arla Foods Amba* byla vypracována inovativní technologie výroby Čedaru s MIC bez odpouštění syrovátky řešící v několika bodech dosažení požadovaného průběhu proteolýzy sýra během zrání.

*Cheese Science and Technology Symposium* v Dublinu bylo v pořadí již 7. konferencí IDF věnovanou tematicky sýrařství a navázalo na sérii vysoce úspěšných konferencí zahájených v roce 1992 a konaných vždy jednou za 4 roky. V této souvislosti nelze nezmínit i úspěšné konání 4. *IDF Symposium on Cheese: Ripening, Characterisation and Technology* konané v roce 2004 v Praze organizované Českomoravským svazem mlékárenským, Českým komitétem IDF a VŠCHT v Praze.

*IDF DST Parallel Symposia 2016* se zúčastnilo téměř 600 mlékařských odborníků ze sféry akademické i výrobní z celého světa. V rámci *Cheese Science and Technology Symposium* bylo předneseno 48 přednášek a prezentováno 75 posterů v následujících tematických okruzích:

### 1. Manufacturing and Ripening Technologies

Pozornost byla věnována standardizaci obsahu bílkovin v mléce s cílem zmírnění sezónních výkyvů ve složení mléka pomocí ultrafiltrace nebo mikrofiltrace a jejímu vlivu na výtěžnost sýrů, výrobě sýrů s využitím micelárního kaseinu, vlivu standardizace laktózy v mléce na složení, texturu, funkční vlastnosti a sensorické parametry sýra Čedar a novému typu hovězího chymozinu zlepšujícího texturu, chuť a vůni sýrů.

### 2. Texture Control and Microstructure Dynamics

V rámci této sekce byly předneseny příspěvky o řízení textury sýrů se sníženým obsahem tuku/soli, vlivu výrobních operací na mikrostrukturu sýrů, lokalizaci mikroorganismů a jejich interakce během zrání, o mechanismu vzniku ok v sýrech, o vlivu distribuce tukových kuliček na fyzikální a sensorické vlastnosti sýra Čedar a o společném vlivu redukce tuku a chloridu sodného na reologii sýrů.

### 3. Exploitation of Molecular Diagnostic Tools During Ripening

V této rozsáhlé sekci zazněly přednášky k problematice určování původu mikrobiálních vad sýrů na základě analýzy přítomných nukleových kyselin, k mikrobiální

ekologii sýrů, a k využití sekvenování pro identifikaci a charakterizaci kmenů bakterií mléčného kvašení s funkčními vlastnostmi vhodnými pro výrobu a zrání sýrů. Také byl představen nový pohled na zrání sýrů s využitím metabolického přístupu, aplikace sekvenování k charakterizaci enzymů katalyzujících dekarboxylaci tyrosinu a histidinu v sýrech vyrobených ze syrového mléka, bakteriální dynamika a funkční analýza mikrobiálního společenství během zrání sýra Gouda, nové poznatky o proteolytickém systému druhu *Lactobacillus helveticus* a detekce a typizace *Lactobacillus parabuchneri* jako původci mikrobiálních vad sýrů.

#### 4. Cheese Flavour Engineering and Characterization

Přednášky pojednávaly o možnostech, které poskytují plynová chromatografie spojená s olfaktometrií pro analýzu aromatu sýrů, o instrumentálních metodách plynové chromatografie s hmotnostní detekcí pro charakterizaci vůně sýrů, o metodice screeningu bakterií se schopností produkce aromatických látek v sýru, genetickém potenciálu *Leuconostoc* spp. pro tvorbu aromatických látek v sýrech a schopností různých druhů bakterií mléčného kvašení tvořit aromatické látky při minimálních růstových rychlostech.

#### 5. Cheese Microbiology

Přednášky v této sekci pojednávaly o typizaci *Lactobacillus parabuchneri* v syrovém mléce a v sýru, o možnosti využití druhově specifické přítomnosti tagatosa - 6 - fosfátové dráhy u kmenů druhu *Lactobacillus casei* pro eliminaci galaktózy u fermentovaných mléčných výrobků včetně sýrů, druhově specifické kvantifikaci propionibakterií v mléce a sýrech pomocí qPCR, o tvorbě ornitinu a oxidu uhličitého zákysovémi kulturami v sýru Gruyere a o vlivu chloridu sodného na mikrobiální skladbu a metabolickou aktivitu bakterií v sýrech vyráběných s využitím *Streptococcus thermophilus* a *Lactobacillus helveticus*.

#### 6. Processing of Fresh, Melted and Dried Cheeses

Zde zazněly přednášky o vývoji bílkovinných přísad pro výrobu tavených sýrů, o roli tavicích solí pro výrobu tavených sýrů z různých surovin, o aplikaci fosfatázové aktivity pro zlepšení stability koncentrátů sýrů, o vlivu výrobních parametrů na mikrostrukturu, texturu a funkční vlastnosti smetanových sýrů, ovlivňování obsahu vápníku v kaseinu s cílem vytvořit nový typ produktu s vysokým obsahem bílkovin.

#### 7. Nutrifunctional Opportunities for Cheese

V této velmi zajímavé sekci byly předneseny příspěvky k roli sýrů a jejich komponent ve výživě. Přednášející se zabývali vlivem konzumace sýrů (norských) na rizika vzniku kardiovaskulárních chorob a metabolického syndromu, stanovením využitelnosti vápníku ze sýrů Grana Padano a Trentingrana v *in-vitro* pokusu, použitelností modelových *in vitro* systémů pro studium dezintegrace sýrů během trávicího procesu, protizánětlivým efektem

*Propionibacterium freudenreichii in-vivo*, rolí vápníku při trávení lipidů v sýru, vlivem sýra s vysokým obsahem vitamínu D a sníženým obsahem tuku na váhové přírůstky.

#### 8. Model Cheese Investigations

Zde byly představeny některé modelové systémy využívané např. pro testování chování tvrdých sýrů při vyšších teplotách, pro sledování vlivu mikrostruktury sýrů na difuzi rozpuštěných látek a koloidní interakce přísad v modelovém sýru.

#### 9. Milk Coagulation Properties

V krátké závěrečné sekci se jednalo o možnosti využití mléka z pozdních fází laktace pro výrobu sýrů a o vlivu krmení dojníc na složení, fyzikálně-chemické a procesní charakteristiky mléka.

V rámci prezentace posterů byla nad rámec přednáškových sekcí samostatná sekce věnovaná mechanismu proteolýzy v sýrech.

#### 10. Mechanisms of Cheese Proteolysis

Zde bylo možné získat nejen informace o vlivu vybraných kmenů druhů *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus rhamnosus* na průběh zrání určitých typů sýrů, ale i poznatky k produkci biologicky aktivních peptidů s různými účinnostmi (např. s antioxidační nebo insulinotropní aktivitou) v sýrech, vliv náhrady mléčného tuku a probiotického kmene *Lactobacillus rhamnosus* HN001 na proteolýzu u "cheese-like" produktů.

Celkově lze konstatovat, že v přednáškových i posterových prezentacích zaznívala potřeba spojení vědy, technologie a výrobní praxe. Důraz byl kladen na využití membránové frakcionace složek mléka s cílem inovace výrobků, které přinesou nutričně vyvážené, zdraví prospěšné a pokud možno minimálně opracované výrobky. Dále byla pozornost věnována zlepšení organoleptických, funkčních a nutričních parametrů sýrů (důraz na produkty se zvýšeným obsahem bílkovin, sníženým obsahem tuku a chloridu sodného). Přestože mnoho prací se zabývalo problematikou sýrů se sníženým obsahem tuku, určitou renesancí zájmu zaznamenal i mléčný tuk v souvislosti s novými poznatky o lepší využitelnosti nenasycených mastných kyselin z mléčného tuku lokalizovaných v polohách sn1 a sn3 a biologicky aktivních složek membrány tukové kuličky (např. fosfatidylserin a jeho pozitivní efekt na restauraci paměti, zpomalení průběhu Alzheimerovy choroby, zachování svalové hmoty ve vyšším věku).

Jednoznačně zajímavý byl přístup k poznání procesů spojených s chemickými i fyzikálními změnami v průběhu výroby a zrání sýrů na molekulární úrovni s využitím špičkových analytických metod. V několika přednáškách i posterech byla věnována pozornost studiu textury sýrů pomocí sofistikovaných mikroskopických technik (SEM-skenovací elektronová mikroskopie, TEM-transmisní elektronová mikroskopie) umožňující studium vlivů výrobních

parametrů na mikrostrukturu sýrů, lokalizaci mikroorganismů a jejich interakce během zrání. Využití různých systémů chromatografických metod (GC-MS, GC-O, SPME) umožnilo detekci velkého množství těkavých sloučenin i stanovení jednotlivých aromatických látek v komplexních směsích typických pro buket sýrů.

Mikrobiologie sýrů zaznamenala ohromné změny v přístupu k řešení tradičních problémů spojených s hodnocením kvality sýrů, detekcí mikrobiálních vad i poznáním mikrobiologických a biochemických procesů spojených s výrobou a zráním sýrů, díky aplikaci molekulárně biologických metod analyzujících DNA, RNA, bílkoviny a metabolity. Nové metodické postupy změnily pohled na mikrobiální ekologii sýrů, lokalizaci kolonií na povrchích sýrů, tvorbu biofilmů ve vnitřních strukturách sýrů, vznik zón s různou koncentrací mikrobiálních enzymů. Studium metabolismu "in-situ" umožnilo nové pohledy na zrání sýrů, sledování adaptace mikroorganismů na různé typy stresu, vysvětlení, co se děje během lýze mikroorganismů. Metagenomika používající anonymní sekvenování DNA izolované se studovaného prostředí byla s úspěchem použita pro studium mikrobiální ekologie i k odhalování původců mikrobiálních vad sýrů. Např. Paul Cotter představil, jak byl pomocí metagenomické analýzy odhalen jako původce růžovění sýrů termofilní na běžných agarových půdách nekultivovatelný druh *Thermus thermophilus* produkující karotenoidní pigmenty. Naopak ve srovnání s minulostí prakticky nebyla řeč o bezpečnosti sýrů, riziku výskytu patogenních mikroorganismů a jejich toxinů, které by mohly být příčinou zdravotních problémů konzumentů. Zdá se, že bezpečnost sýrů se již považuje za něco tak samozřejmého, co není zapotřebí řešit.

V řadě přednášek byla zdůrazněna potřeba interdisciplinárního přístupu (nutná spolupráce vědců, výrobců, technologů, gastroenterologů) v oblasti výzkumu trávení sýrů, kdy různá struktura syra ovlivňuje způsob uvolňování živin a jejich absorpci v trávicím traktu i v oblasti poznání zdravotních benefitů sýrů spojených s celou řadou biologicky aktivních komponent včetně bioaktivních peptidů s rozmanitými aktivitami.

Jak bylo zřejmé z přednáškových i posterových sdělení, špičkový výzkum a vývoj v sýrařské oblasti je v současné době prováděn především v zemích s tradičně rozvinutou sýrařskou výrobou jako jsou Dánsko (pracoviště *Department of Food Science, University of Copenhagen, Innovation Centre, Brabrand, Arla Foods Amba*), Francie (zastoupená experty z *INRA Agrocampus Ouest, Rennes*), Švýcarsko (*Agroscope, Institute for Food Sciences, Bern*), Holandsko (*NIZO Food Research, DSM Food Specialities*), Norsko (*Norwegian University of Life Sciences*), USA (*Utah State University, Logan, Midwest dairy Foods Research Centre, South Dakota State University*), Kanada (*STELA Dairy Research Centre, Université Laval, Quebec City*), Austrálie (*The ARC Dairy Innovation Hub, The Bio21, The University of Melbourne, CSIRO Food and Nutrition*), Nový Zéland (*Fonterra Research Development Centre, Palmerston North, Massey University, Palmerston North*).

Velmi početně byla prezentacemi zastoupena pořadající země Irsko, která se vždy intenzivně věnovala výzkumu v sýrařské oblasti. O to více je aktivní v současnosti, kdy má nadbytky mléčné suroviny a má zájem je ve formě výrobků s vysokou přidanou hodnotou vyvážet do celého světa. Pracuje např. na inovačních technologiích pro Saudskou Arábii (rekombinované mléčné výrobky pro výrobu čerstvých bílých sýrů). Samozřejmostí je zde těsná spolupráce zdejších universitních pracovišť (*University College Cork, University College Limerick*) výzkumného a vývojového centra (*Teagasc, Food Research Centre, Moorepark Fermoy Cork*), výrobců (*Kerrygold Company*) a exportérů (*Ornua Dublin*) mlékárenských výrobků.

#### Literatura:

Programme and Abstracts from IDF Parallel Symposia: Dairy Products Concentration and Drying and Cheese Science and Technology. Dublin, Ireland 11.-13. 4. 2016.

Přijato do tisku: 21. 11. 2016

Lektorováno: 28. 11. 2016

## VYBRANÉ METODICKÉ POHLEDY NA NĚKTERÉ MOŽNOSTI POPISU ROZVOJE PROTEOLÝZY BÍLKOVIN MLÉKA

**Oto Hanuš, Irena Němečková, Jana Chramostová,  
Marcela Klimešová, Petr Roubal, Radoslava Jedelská,  
Jaroslav Kopecký, Ludmila Nejeschlebová,  
Eva Vondrušková**

Výzkumný ústav mlékárenský, s.r.o

### Chosen methodical view on some possibilities of description of proteolysis development in milk

#### Abstrakt

Proteolýza a lipolýza v syrovém mléce jsou důležitými faktory senzoričké kvality a údržnosti následných mléčných výrobků i bezpečnosti mléčného potravinového řetězce. Počátek proteolýzy v mléce souvisí také se srážením bílkovin, které je zapříčiněno převážně enzymaticky, nebo změnou kyselosti. Byly vyhodnoceny vztahy mezi ekvivalentem proteolýzy (EPM; koncentrace primárních aminoskupin) a zdravotními, hygienickými a složkovými ukazateli syrového bazénového kravského mléka. U části pokusných vzorků byla iniciována nekulturní spontánní proteolýza = uložení po 24 hod. při 10 °C. Průměrná hodnota EPM činila v nativním souboru  $0,9165 \pm 0,063 \text{ mmol l}^{-1}$  (vx 6,9 %). Pokusným zásahem vzrostly geometrické průměry celkového počtu mezofilních (CPM) a počtu psychrotrofních mikroorganismů