

8. MATTAR, R., DE CAMPOS MAZO DF., CARRILHO, FJ. (2012): Lactose intolerance: diagnosis, genetic, and clinical factors. *Clin Exp Gastroenterol*, Jul 5; 5.s. 113-21.
9. Citováno z: <http://www.milk.co.uk/page.aspx?intPagelD=138>; Council TD. Lactose intolerance: prevalence, symptoms and diagnosis /Internet/ 2016.
10. BŘEZKOVÁ, V. (2009): *Laktózová intolerance versus laktózová tolerance*. 1. vyd. Brno: bakalářská práce, 58 s.
11. ČURDA, L. (2006): Mléčné výrobky a intolerance laktózy. *Potravinářská revue*, 4, s. 19.
12. DOSTÁLOVÁ, J. (2014): Mléko ničím nenahradíš. *Výživa a potraviny*, 69, č. 1, s. 1.
13. Citováno z: <http://www.dairynutrition.org/Files/media/FactSheetsConsumers/DAIRY-AND-YOU-lactose-intol-080107.pdf>; International Dairy Federation, Dairy & Lactose Intolerance (2016)
14. HAMILTON, E., WHITNEX, E. (1979): *Nutrition, concepts and controversies*. Minnesota: West publishing copany.
15. Převzato z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Intolerance_lakt%C3%B3zy#/media/File:Laktoseintoleranz-1.svg

Korespondující autor: Ing. Jiří Kopáček, CSc.

Českomoravský svaz mlékárenský

e-mail: jkopacek@cheesespectrum.cz

Přijato do tisku: 20. 11. 2017

Lektorováno: 30. 11. 2017

VÝSKYT A ŠÍŘENÍ BAKTERIÍ STAPHYLOCOCCUS AUREUS PŘI VÝROBĚ EXTRA TVRDÉHO ZRAJÍCÍHO SÝRA

Tereza Gelbíčová¹, Henok Ayalew Tegegne^{1, 2},
Zuzana Tomáščíková^{1, 2}, Kateřina Bártová¹,
Renáta Karpíšková¹

¹ Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i.

² Veterinární a farmaceutická univerzita

Occurrence and spread of *Staphylococcus aureus* during processing of extra hard ripening cheese

Abstrakt

Staphylococcus aureus může představovat významný problém v mlékárenské výrobě. Cílem této práce bylo sledovat zdroje a cesty šíření *S. aureus* u producenta dlouhozrajícího sýra za použití vhodných typizačních metod (detekce toxigenních kmenů, makrorestrikční analýzy, sekvenace). *S. aureus* byl prokázán u 43 % vzorků (44/103). V provozně převažovaly kmeny *S. aureus* s geny zodpovědnými za produkci enterotoxinu C a toxinu syndromu toxického šoku (21/44). Výsledky makrorestrikční analýzy potvrdily šíření *S. aureus* mezi zpracovávanou surovinou, výrobním prostředím a personálem. Kromě kmenů s potenciálem vyvolat stafylokokovou enterotoxikózu byl z mořské soli určené pro přípravu solných lázní izolován meticilin rezis-

tenční kmen *S. aureus*. Finální výrobky bylo možné z pohledu výskytu *S. aureus* považovat za bezpečné. Přesto je důležité dodržování pravidel správné výrobní a hygienické praxe k zabránění množení a šíření toxigenních kmenů *S. aureus* během zpracování sýrů.

Klíčová slova: potravinářský podnik; stafylokokové enterotoxiny; faktory virulence; rezistence k antimikrobikům; typizační metody

Abstract

Staphylococcus aureus may pose a significant problem in dairy production. The aim of this study was to investigate the sources and routes of transmission of *S. aureus* in the producer of longtime ripening cheese using suitable typing methods (detection of toxigenic strains, macrorestriction analysis, sequencing). *S. aureus* was detected in 43% of samples (44/103). In the food processing plant, *S. aureus* strains carrying genes responsible for the production of enterotoxin C and toxic shock syndrome toxin (21/44) prevailed. Results of the macrorestriction analysis confirmed the spread of *S. aureus* between the processed raw material, the manufacturing environment and the personnel. In addition to strains with the potential to induce staphylococcal enterotoxigenesis, one methicillin-resistant strain of *S. aureus* was isolated from the sea salt used for salt bath preparation. The final products were considered safe from the point of view of the *S. aureus* presence. However, it is important to keep rules of good manufacturing and hygiene practices to prevent the multiplication and spread of toxigenic strains of *S. aureus* during the cheese processing.

Key words: food processing plant; staphylococcal enterotoxins; virulence factors; antimicrobial resistance; typing methods

Úvod

Staphylococcus aureus je jedním z nejrozšířenějších bakteriálních patogenů. Je schopný způsobit řadu onemocnění, od mírných až po život ohrožující, v důsledku produkce stafylokokových enterotoxinů, toxinu syndromu toxického šoku (TSST-1), Pantanova-Valentinova leukocidnu (PVL) či exfoliativních toxinů.

Výskyt *S. aureus* v potravinách je významný zejména díky schopnosti produkovat termostabilní stafylokokové enterotoxiny, a to v širokém rozmezí teplot, pH, koncentrace soli a aktivity vody (Schelin a kol., 2011). V současnosti je popsáno 21 stafylokokových enterotoxinů, ale v souvislosti se vznikem enterotoxikózy jsou popisovány zejména takzvané klasické enterotoxiny (A, B, C, D, E) a ojedinele i enterotoxin H, G nebo I (Pinchuk a kol., 2010). V roce 2015 bylo v EU hlášeno 434 alimentárních epidemií vyvolaných stafylokokovými enterotoxiny, přičemž ve většině případů byly jako vehikulum infekce určeny sýry (EFSA a ECDC, 2016).

Význam *S. aureus* stoupá také s ohledem na rostoucí rezistenci k antimikrobiálním látkám. Zejména meticilin

rezistentní *S. aureus* (MRSA) představují nebezpečí vzniku těžce léčitelných infekcí. Na základě vlastností lze kmeny MRSA rozdělit na nemocniční, komunitní a kmeny cirkulující v populaci hospodářských zvířat (Deurenberg a Stobberingh, 2008; Price a kol., 2012)

Cílem této práce bylo sledovat zdroje a charakteristiky bakterií *S. aureus* izolovaných ve výrobně extra tvrdého sýra ve vztahu k hygieně výroby a bezpečnosti potravin.

Materiál a metodika

Testované vzorky

Celkem bylo vyšetřeno 103 vzorků odebraných v roce 2017 ve výrobně extra tvrdého, dlouho zrajícího sýra. Vzorky byly odebírány v pěti různých termínech (duben, červen, červenec, srpen, září). Jednalo se o vzorky sýra v různých fázích výroby (výroba sýřeniny, solení, formování), dále o vzorky vstupních surovin, stěrů z prostředí a zařízení ke zpracování sýrů, personálu a finálních výrobků (Tabulka 1).

Průkaz a stanovení počtu *S. aureus*

Průkaz *S. aureus* byl proveden pomnožením vzorku v pufované peptonové vodě po dobu 18-24 hodin při 37 °C s následným vyočkováním na medium Baird-Parker (Oxoid, UK). Stanovení počtu *S. aureus* (u finálních výrobků) bylo provedeno dle ČSN EN ISO 6888-1 (1999). Suspektní kolonie na Baird-Parker agaru byly identifikovány metodou hmotnostní spektrometrie MALDI-TOF MS (matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry, Bruker Daltonik GmbH, Německo).

Charakterizace izolátů *S. aureus*

Všechny izoláty určené jako *S. aureus* byly metodou PCR testovány na přítomnost genu *mecA* zodpovědného za rezistenci k meticilinu (Oliveira a Lencastre, 2002).

Rezistence *S. aureus* k antimikrobikům byla testována za použití diskové difuzní metody k následujícím látkám: oxacilin (1 µg), klindamycin (2 µg), erytromycin (15 µg), sulfometoxazol s trimetoprimem (25 µg), amoxicilin s kyselinou klavulanovou (20/10 µg), gentamicin (10 µg), tetracyklin (30 µg), chloramfenikol (30 µg), cefotaxim (30 µg), ciprofloxacin (5 µg), cefoxitin (30 µg), rifampicin (5 µg), teikoplanin (30 µg). Výsledky byly interpretovány dle kritérií CLSI (2012).

Charakteristika získaných izolátů *S. aureus* byla provedena na základě polymerázové řetězové reakce (PCR) detekcí genů *sea* až *sej* kódujících příslušné enterotoxiny (Monday a Bohach, 1999; Løvseth a kol., 2004), genu *tst* kódujícího toxin syndromu toxického šoku (Mehrotra

Tab. 1 Místo odběru a počet vzorků vyšetřených a pozitivních na přítomnost *Staphylococcus aureus*

Místo odběru	Popis vzorku	Počet vzorků	
		vyšetřených	pozitivních
Prostředí	stěry ze zařízení v kontaktu se surovinou	17	8
	stěry ze zařízení bez kontaktu se surovinou	13	7
	solné lázně	14	3
	kaly	8	5
Surovina	mléko	8	0
	syrovátka před výrobou	8	3
	syrovátka po výrobě	4	2
	sýřenina	5	5
	mořská sůl k přípravě solného roztoku	6	2
Personál	oplach ruky	9	6
	výtěr z krku	7	3
Produkt	sýr - finální výrobek	4	0

a Wang, 2000), genu *pvl* kódujícího Pantonův-Valentinův leukocidin (Lina a kol., 1999) a dále genů *eta* a *etb* kódujících exfoliatiny typu ETA a ETB (Hososaka a kol., 2007). Klonální shoda mezi kmeny byla testována metodou makrorestrikční analýzy s využitím endonukleázy *Sma*I s následnou pulzní gelovou elektroforézou (Pantůček a kol., 1996). U kmene MRSA byla provedena také *spa* typizace (Shopsin a kol., 1999) a MLST (multilocus sequence typing) (*Staphylococcus aureus* MLST website).

Výsledky

Celkem bylo získáno 44 (43 %) vzorků pozitivních na přítomnost *S. aureus*. S výjimkou pasterovaného mléka na vstupu a finálních výrobků sýrů byl *S. aureus* prokázán ve vzorcích získaných na všech úrovních výroby v průběhu celého sledovaného období (Tabulka 1). Všechny finální výrobky sýrů byly po mikrobiologické stránce v souladu s Nařízením komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny, počty koagulázopozitivních stafylokoků byly nižší než 100 KTJ/g. Prevalence *S. aureus* ve vzorcích zpracovávaných surovin činila 38 % (12/31), z výrobního zařízení a prostředí 44 % (23/52) a personálu 56 % (9/16). Meticilin rezistentní *S. aureus* (MRSA) byl prokázán pouze ve vzorku mořské soli používané k přípravě solných lázní pro solení sýrů. Kmen MRSA byl na základě sekvenace zařazen ke *spa* typu t008, MLST typu ST8, který je řazen do skupiny humánních komunitních kmenů. Kromě kmene MRSA vykazujícího rezistenci k oxacilinu, erytromycinu, cefotaximu, ciprofloxacinu a cefoxitinu, byly ostatní izoláty *S. aureus* citlivé k celému spektru testovaných antimikrobiálních látek.

Většina získaných izolátů (31/44) nesla geny spojené s produkcí stafylokokových enterotoxinů. Více jak 50 % (23/44) izolátů *S. aureus* neslo gen *sec* kódujícího produkci enterotoxinu C. Dále byly detekovány geny zodpovědné za tvorbu enterotoxinu A (1/44), D (3/44), H (4/44), J (1/44) a enterotoxinů G a I (5/44). Z faktorů virulence byla u 64 % testovaných izolátů *S. aureus* (28/44) prokázána přítomnost genu *tst* zodpovědného za produkci TSST-1.

Tab. 2 Charakteristika kmenů *Staphylococcus aureus* dle místa izolace

Místo izolace	n	<i>mecA</i>	Geny tvořící enterotoxiny	<i>tst</i>	<i>pvl</i>	<i>eta</i> , <i>etb</i>	
Surovina	6	-	<i>sec</i>	+	-	-	
	1	+	-	+	+	-	
	1	-	-	+	-	-	
	4	-	-	-	-	-	
Prostředí	13	-	<i>sec</i>	+	-	-	
	1	-	<i>sec</i>	-	-	-	
	1	-	<i>sea</i> , <i>sed</i> , <i>seg</i> , <i>sei</i>	+	-	-	
	2	-	<i>seh</i>	-	-	-	
	1	-	<i>seh</i> , <i>seg</i> , <i>sei</i>	+	-	-	
	3	-	-	+	-	-	
	2	-	-	-	-	-	
Personál	oplach ruky	2	-	<i>sec</i>	+	-	-
		1	-	<i>sec</i> , <i>seg</i> , <i>sei</i>	-	-	-
		1	-	<i>seh</i>	-	-	-
		2	-	-	-	-	-
	výtěř z krku	1	-	<i>sed</i> , <i>seg</i> , <i>sei</i> , <i>sej</i>	-	-	-
		1	-	<i>sed</i> , <i>sej</i>	-	-	-
		1	-	<i>seg</i> , <i>sei</i>	-	-	-

n - počet kmenů, - negativní, + pozitivní

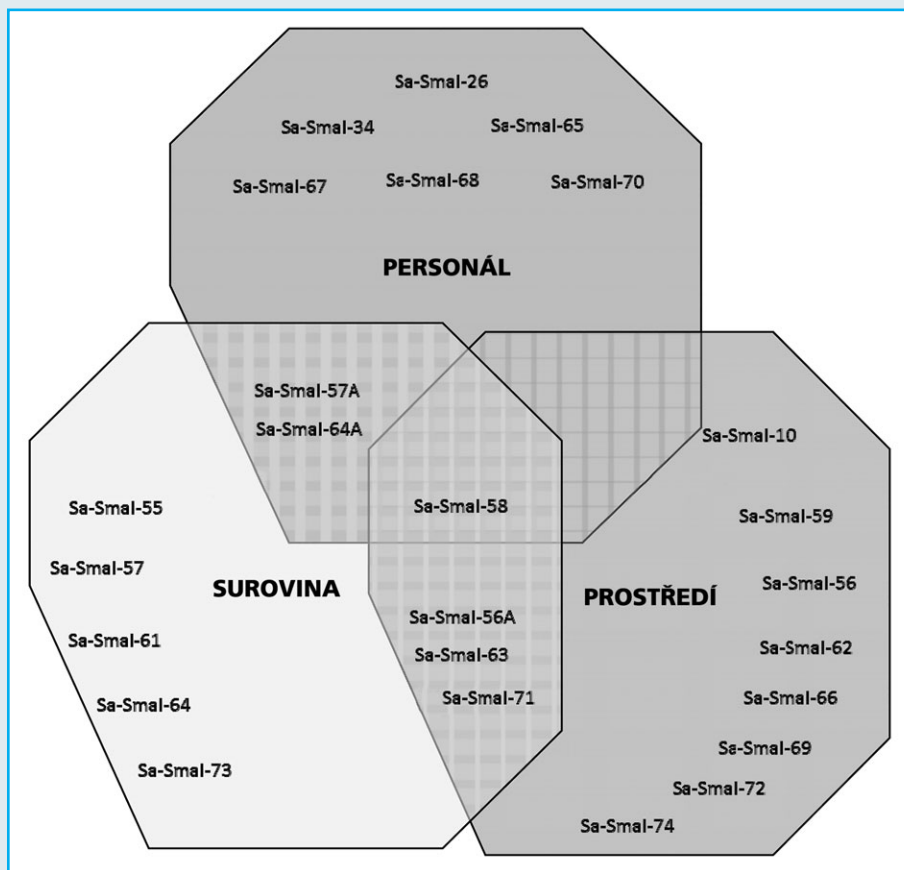
mecA - gen zodpovědný za rezistenci k meticilinu, *sea* až *sej* - geny kódující příslušné enterotoxiny, *tst* - gen kódující toxin syndromu toxického šoku, *pvl* - gen kódující Pantonův-Valentinův leukocidin, *eta* a *etb* - geny kódující exfoliatiny typu ETA a ETB

Společný výskyt genu *tst* a genu pro enterotoxin C byl zjištěn u 48 % izolátů (21/44). Ojedinele byl gen *tst* detekován také u izolátů bez produkce enterotoxinů (5/44), či u izolátu nesoucího geny pro enterotoxiny A, D, G, I a izolátu s geny pro enterotoxiny H, G, I. Gen *pvl* kódující Pantonův-Valentinův leukocidin byl prokázán pouze u kmene MRSA izolovaného z mořské soli. Geny *eta* a *etb* související s produkcí exfoliatinů nebyly zjištěny u žádného z testovaných izolátů *S. aureus* (Tabulka 2).

Výsledky detekce genů pro enterotoxiny a faktory virulence ukazují, že dochází k šíření některých kmenů *S. aureus* mezi zpracovávanou surovinou, prostředím a rukama pracovníků. Jednalo se o kmeny produkující enterotoxin C a TSST-1. Kmeny *S. aureus* nesoucí gen pro enterotoxin H byly zjištěny současně ve výrobním prostředí i na rukou pracovníků, ale nikoli ve zpracovávaných surovinách. Kmeny *S. aureus* bez produkce enterotoxinů nesoucí gen pro TSST-1 byly zjištěny pouze ve zpracovávaných surovinách a v prostředí. Naopak kmeny *S. aureus* izolované z výtěřů z krku personálu byly dle detekovaných genů pro

enterotoxiny a faktory virulence odlišné od kmenů izolovaných z rukou personálu, ze surovin i prostředí (Tabulka 2).

Šíření *S. aureus* mezi zpracovávanou surovinou, výrobním prostředím a personálem potvrdily rovněž výsledky makrorestrikční analýzy (Obrázek 1). Pulzotyp označený Sa-SmaI-58 byl prokázán u devíti kmenů *S. aureus* izolovaných z různých míst a v různých odběrových termínech. Šest kmenů tohoto pulzotypu neslo gen *sec* a *tst* a bylo izolováno ze stěru šneku na míchání syrovátky (tři kmeny izolované v dubnu, červnu a srpnu), stěru ovládacích ventilů k zařízení na napouštění syrovátky (1), napouštěcí trubky na syrovátku (1) a oplachu ruky personálu (1). U tří kmenů tohoto pulzotypu byl prokázán pouze gen *tst*. Tyto kmeny byly přítomny ve stěru ze šneku na míchání syrovátky (jeden kmen izolovaný v červenci), v syrovátce po výrobě (1) a odpadovém solném roztoku (1). Pulzotypy Sa-SmaI-56A, Sa-SmaI-63 a Sa-SmaI-71 byly detekovány jak v surovině, tak ve stěrech



Obr. 1 Zastoupení detekovaných pulzotypů u kmenů *Staphylococcus aureus* z různých zdrojů

z výrobního zařízení. Zatímco všechny kmeny pulzotypů Sa-SmaI-56A a Sa-SmaI-63 nesly gen *sec* a *tst*, u kmenů pulzotypu Sa-SmaI-71 byly podobně jako v předchozím případě detekovány kmeny s genem *sec* a *tst* (1) i kmeny bez těchto genů (3). U kmenů pulzotypů Sa-SmaI-57A a Sa-SmaI-64A byl prokázán výskyt současně ve zpracovávaných surovinách a u personálu (oplachy z rukou). Jednalo se opět o kmeny s geny pro produkci enterotoxinu C a TSST-1. Pouze jeden kmen patřící k pulzotypu Sa-SmaI-57A nenesl gen *sec* ani *tst*. Kmeny ostatních pulzotypů byly detekovány výlučně ve zpracovávané surovině, prostředí nebo u personálu (Obrázek 1).

Diskuze

S. aureus je jedním z nejdůležitějších původců kontagionních mastitid u mléčného skotu. Na rozdíl od této práce, Kümmel a kol. (2016) ve své studii prokázal, že některé subtypy *S. aureus* se nacházejí jak v primární produkci mléka, tak také v prostředí zpracovatelských podniků. Syrové mléko může být zdrojem patogenních bakterií, pasterační teplota je však bezpečně eliminuje a důležitou roli pak hraje zejména postpasterační kontaminace při výrobě sýrů. Extra tvrdé sýry s nízkým obsahem vody (< 36 %) však představují ve srovnání s měkkými sýry zanedbatelné riziko z pohledu kontaminace patogenními bakteriemi (Choi a kol., 2016). Tuto skutečnost potvrdily také výsledky naší práce. V žádném z testovaných finálních výrobků (extra tvrdý sýr) nebyly bakterie *S. aureus* prokázány.

Uvádí se, že přibližně 20 % dospělých osob je dlouhodobě osídleno bakteriemi *S. aureus* a okolo 60 % osob je těmito bakteriemi kolonizováno v průběhu svého života intermitentně (Van Belkum a kol., 2009). Ruce pracovníků jsou častou příčinou kontaminace potravin bakteriemi *S. aureus* (Schelin a kol., 2011). Výsledky naší studie potvrdily, že se ruce personálu podílejí na šíření *S. aureus* v prostředí výroby sýrů. Výsledky typizace rovněž odhalily, že se identické subtypy *S. aureus* vyskytují jak na zařízení nepřicházejícího do kontaktu se surovinou (podlahy, ovládací prvky zařízení, kanály), tak na zařízení v přímém kontaktu se surovinou (kotle na přípravu sýřeniny, šnek na míchání syrovátky, solné lázně, zařízení na krájení sýrů apod.). Vzhledem k tomu, že v žádném vzorku tepelně ošetřeného mléka nebyly bakterie *S. aureus* prokázány, ke kontaminaci syrovátky a sýřeniny docházelo z výrobního zařízení a rukou personálu v průběhu výroby sýrů.

Většina získaných kmenů *S. aureus* (70 %) se vyznačovala produkcí stafylokokových enterotoxinů. Dominantní byl výskyt kmenů s geny pro produkci enterotoxinu C a současně TSST-1 (48 %). Na základě makrorestrikční analýzy se ukázalo, že tyto kmeny patří k deseti různým pulzotypům, z nichž převládá pulzotyp Sa-SmaI-58 detekovaný u kmenů pocházejících ze zpracovávaných surovin, zařízení i od personálu (Obrázek 1). Identický pulzotyp však byl detekován i u kmenů, které nenesly gen pro enterotoxin C. Podobné rozdíly v genech pro enterotoxin C a TSST-1 byly zjištěny i u kmenů pulzotypu Sa-SmaI-71

a Sa-SmaI-57A. Většina genů pro stafylokokové enterotoxiny je umístěna na mobilních elementech jako jsou plasmidy, bakteriofágy nebo ostrůvky patogenity (Pinchuk a kol., 2010). Gen *sec* je lokalizován na vysoce mobilních ostrůvcích patogenity přenášených za pomoci fágů (Schelin a kol., 2011). Rovněž gen pro TSST-1 je umístěn na ostrůvku patogenity SaPI1 (staphylococcal pathogenity island 1), který se vyznačuje mobilitou (Lindsay a kol., 1998). Horizontální přenos těchto genů mezi kmeny proto není vyloučen a vzhledem k velikosti těchto elementů, nemusí být rozdíl patrný v pulzním profilu kmene.

Zajímavým zjištěním byl rovněž nálezní kmene MRSA, který byl izolován z mořské soli používané pro přípravu solných lázní. Kromě rezistence k několika skupinám antibiotik tento kmen nesl také gen pro produkci PVL a TSST-1. Na základě příslušnosti kmene k sekvenčnímu typu a spa typu usuzujeme, že kmen byl humánního původu. Tomu nasvědčuje i produkce PVL, která bývá popisována u komunitních kmenů MRSA (Deurenberg a Stobberingh, 2008). Tento raritní nálezní ukazuje na možná rizika používání mořské soli v potravinářské výrobě.

Závěr

Aplikace typizačních metod může odhalit nedostatky při dodržování technologických postupů, či úroveň hygieny při výrobě a pomoci určit kritické kontrolní body v procesu výroby. Výsledky typizace jednoznačně prokázaly šíření toxigenních kmenů *S. aureus* mezi zpracovávanou surovinou (syrovátkou, sýřeninou), výrobním prostředím a personálem. K zamezení šíření kmenů *S. aureus* je nezbytné zavést efektivní hygienická opatření během výroby sýrů tak, aby byla zajištěna bezpečnost finálních výrobků.

Poděkování

Práce vznikla za finanční podpory projektu NAZV MZE QK1710156 a projektu CZ.1.05./2.1.00/19.0385.

Korespondující autor:

Doc. MVDr. Renáta Karpíšková, Ph.D.

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i.

Hudcova 70, 621 00 Brno, karpiskova@vri.cz

Seznam literatury

- CHOI K.H., LEE H., LEE S., KIM S., YOON Y. (2016): Cheese microbial risk assessments - a review. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.*, 29, s. 307-314.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (2012): *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*. CLSI Document M100-S22. USA, Pa.
- ČSN EN ISO 6888-1 (1999): *Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení poštu koagulázopozitivních stafylokoků (Staphylococcus aureus a další druhy) - Část 1: Technika s použitím agarové půdy podle Baird-Parkera*.
- DEURENBERG R.H., STOBBERINGH E.E. (2008): The evolution of *Staphylococcus aureus*. *Infect. Genet. Evol.*, 8, s. 747-763.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY AND EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (2016): The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. *EFSA Journal*, 14, 4634. doi: 10.2903/j.efsa.2016.4634.

- HOSOSAKA Y., HANAKI H., ENDO H., SUZUKI Y., NAGASAWA Z., OTSUKA Y., NAKAE T., SUNAKAWA K. (2007): Characterization of oxacillin-susceptible *mecA*-positive *Staphylococcus aureus*: a new type of MRSA. *J. Infect. Chemother.*, 13, s. 79-86.
- KÜMMEL J., STESSL B., GONANO M., WALCHER G., BEREUTER O., FRICKER M., GRUNERT T., WAGNER M., EHLING-SCHULZ M. (2016): *Staphylococcus aureus* entrance into the dairy chain: tracking *S. aureus* from dairy cow to cheese. *Front. Microbiol.*, 7, s. 1603.
- LINA G., PIÉMONT Y., GODAIL-GAMOT F., BES M., PETER M.O., GAUDUCHON V., VANDENESCH F., ETIENNE J. (1999): Involvement of Panton-Valentine leukocidin-producing *Staphylococcus aureus* in primary skin infections and pneumonia. *Clin. Infect. Dis.*, 29, s. 1128-1132.
- LINDSAY J.A., RUZIN A., ROSS H.F., KUREPINA N., NOVICK R.P. (1998): The gene for toxic shock toxin is carried by a family of mobile pathogenicity islands in *Staphylococcus aureus*. *Mol. Microbiol.*, 29, s. 527-543.
- LØVSETH A., LONCAREVIC S., BERDAL K.G. (2004): Modified multiplex PCR method for detection of pyrogenic exotoxin genes in staphylococcal isolates. *J. Clin. Microbiol.*, 42, s. 3869-3872.
- MEHROTRA M., WANG G., JOHNSON W.M. (2000): Multiplex PCR for detection of genes for *Staphylococcus aureus* enterotoxins, exfoliative toxins, toxic shock syndrome toxin 1, and methicillin resistance. *J. Clin. Microbiol.*, 38, s. 1032-1035.
- MONDAY S.R., BOHACH G.A. (1999): Use of multiplex PCR to detect classical and newly described pyrogenic toxin genes in staphylococcal isolates. *J. Clinical. Microbiol.*, 37, s. 3411-3414.
- Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. *Úřední věstník Evropské unie*, L338, s. 1-26.
- OLIVEIRA D.C., DE LENCASTRE H. (2002): Multiplex PCR strategy for rapid identification of structural types and variants of the *mec* element in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 46, s. 2155-2161.
- PANTŮČEK R., GÖTZ F., DOŠKAŘ J., ROSYPAL S. (1996): Genomic variability of *Staphylococcus aureus* and the other coagulase positive *Staphylococcus* species estimated by macrorestriction analysis using pulsed-field gel electrophoresis. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 46, s. 216-222.
- PINCHUK I.V., BESWICK E.J., REYES V.E. (2010): Staphylococcal enterotoxins. *Toxins*, 2, s. 2177-2197.
- PRICE L.B., STEGGER M., HASMAN H., AZIZ M., LARSEN J., SKYTT ANDERSEN P., PEARSON T., WATERS A.E., FOSTER J.T., SCHUPP J., GILLECE J., DRIEBE E., LIU C.M., SPRINGER B., ZDOVC I., BATTISTI A., FRANCO A., ZMUDZKI J., SCHWARZ S., BUTAYE P., JOUY E., POMBA C., PORRERO M.C., RUIMY R., SMITH T.C., ROBINSON D.A., WEESE J.S., ARRIOLA, C.S., YU F., LAURENT F., KEIM P., SKOV R., AARESTRUP F.M. (2012): *Staphylococcus aureus* CC398: Host adaptation and emergence of methicillin resistance in livestock. *mBio*, 3, e00305-11.
- SCHELIN J., WALLIN-CARLQUIST N., COHN M.T., LINDQVIST R., BARKER G.C., RADSTRÖM P. (2011): The formation of *Staphylococcus aureus* enterotoxin in food environments and advances in risk assessment. *Virulence*, 2, s. 580-592.
- SHOPSIN B., GOMEZ M., MONTGOMERY S.O., SMITH D.H., WADDINGTON M., DODGE D.E., BOST D.A., RIEHMAN M., NAIDICH S., KREISWIRTH B.N. (1999): Evaluation of protein A gene polymorphic region DNA sequencing for typing of *Staphylococcus aureus* strains. *J. Clin. Microbiol.*, 37, s. 3556-3563.
- Staphylococcus aureus* MLST website sited at the University of Oxford (Jolley & Maiden 2010, *BMC Bioinformatics.*, 11, s. 595). Staženo 11. 2. 2015. Dostupné z: <https://pubmlst.org/saureus/>
- VAN BELKUM A., MELLES D.C., NOUWEN J., VAN LEEUWEN W.B., VAN WAMELW., VOS M.C., WERTHEIM H.F., VERBRUGH H.A. (2009): Co-evolutionary aspects of human colonisation and infection by *Staphylococcus aureus*. *Infect Genet Evol.*, 9, s. 32-47.

Přijato do tisku: 20. 10. 2017

Lektorováno: 3. 12. 2017

SVĚTOVÝ MLÉKÁRENSKÝ SUMMIT IDF 2018 UPOZORNIL NA NEZASTUPITELNOST MLÉKA A NUTNOST MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE

Jiří Kopáček¹⁾, Iveta Bošková²⁾

¹⁾ Českomoravský svaz mlékárenský z.s.

²⁾ Ústav zemědělské ekonomiky a informací

IDF World Dairy Summit 2017 calls attention to irreplaceability of milk and necessity of international cooperation



Koncem října 2017 se v severoirském Belfastu pod ústředním heslem "Making a difference with dairy" ("Dělat rozdíl s mléčnými výrobky") uskutečnil letošní Světový mlékárenský summit IDF, na který přijelo 960 delegátů z 55 zemí světa. Tato nejvýznamnější mlékárenská událost letošního roku pokračovala v proaktivní komunikační strategii započaté na loňském summitu v Rotterdamu.

Summit společně zahájili dne 29.10. současná prezidentka IDF paní dr. Judith Bryans a předseda organizačního výboru p. Mike Johnston. Prezidentka ve svém úvodním vystoupení akcentovala zejména vedoucí roli celosvětového mlékárenství při zajišťování každodenní výživy a obživy lidí na celé naší planetě, ale také jeho zodpovědnost za životní prostředí a jeho budoucí udržitelný rozvoj. V tomto směru hraje sektor mléka klíčovou roli při plnění cílů OSN zaměřených na udržitelný rozvoj. Mezinárodní mlékařská federace chce být tudíž hnací silou těchto významných aktivit. Prezidentka doslova řekla: "Věříme v mléčné výrobky. Opíráme se přitom o silný příběh, pokud komunikujeme výživu a také environmentální záležitosti. Samozřejmě, že žádný sektor není dokonalý, a proto také v mlékárenství je stále co zlepšovat. Důležité ale je, že máme jasné vize, máme mnoho cílů, a společně musíme usilovat o jejich naplnění."

Fórum světových politicko-zemědělských lídrů

Novým počinem IDF v rámci světových summitů bylo uspořádání historicky prvního setkání politických lídrů z oblasti světového zemědělství. Do panelové diskuze přijali pozvání významné osobnosti: na úvod to byl nejprve britský ministr zemědělství Michael Gove, po něm vystoupili komisař EU zodpovědný za zemědělství a rozvoj venkova Phil Hogan a následovali zástupce generálního ředitele Organizace pro výživu a zemědělství (FAO) při OSN Dr. Ren Wang a Thomas Lee Bauer ze Světové banky.