proLékaře.cz | 3.11.2026

Vlastnosti kmenů *Staphylococcus aureus* u pracovníků potravinářských podniků

Gelbíčová T.[1], Tegegne H. A.[1, 2], Florianová M.[1], Koláčková I.[1], Karpíšková R.[1]

[1]Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i., Hudcova 70, 621 00 Brno
[2]Veterinární a farmaceutická univerzita, Palackého 1946/1, 612 42 Brno

SOUHRN

Cíl práce: Pracovníci potravinářských podniků mohou představovat rezervoár virulentních kmenů *Staphylococcus aureus* a podílet se na jejich šíření do potravin. Cílem této studie bylo posoudit výskyt a vlastnosti *S. aureus* u pracovníků sýráren.
Materiál a metody: Byly testovány stěry rukou a výtěry z krku pracovníků tří různých sýráren. Získané izoláty byly charakterizovány na základě faktorů virulence, rezistence k antimikrobikům, *spa* typizace a makrorestrikční analýzy.
Výsledky: *S. aureus* byl prokázán u 58 % stěrů (7/12) rukou pracovníků a u 47 % vzorků (17/36) výtěrů krku. V krku ani na rukou potravinářů nebyl prokázán výskyt meticilin-rezistentních *S. aureus*. U pracovníků všech tří provozoven byl prokázán výskyt kmenů s geny zodpovědnými za produkci enterotoxinů (58 %) a toxinu syndromu toxického šoku (25 %). U jednoho kmene izolovaného z výtěru z krku byl detekován gen zodpovědný za produkci exfoliatinu A. Klonální shoda mezi kmeny *S. aureus* izolovanými současně z krku a rukou pracovníků nebyla prokázána, což ukazuje na možnou kontaminaci rukou pracovníků z výrobního prostředí.
Závěr: Dodržování hygienických pravidel (pravidelné mytí a dezinfekce rukou, prostředí, používání rukavic, roušek) je nezbytným nástrojem umožňujícím snižování nebezpečí šíření *S. aureus* prostřednictvím pracovníků potravinářských podniků.

KLÍČOVÁ SLOVA

stafylokokové enterotoxiny – *spa* typizace – makrorestrikční analýza – faktory virulence

ABSTRACT

Gelbíčová T., Tegegne H. A., Florianová M., Koláčková I., Karpíšková R.: Properties of *Staphylococcus aureus* strains from food processing staff
Aim: The food processing staff may act as a reservoir of virulent strains of *Staphylococcus aureus* and contribute to their transmission to foods. The aim of this study was to assess the occurrence and properties of *S. aureus* in cheese factory staff.
Material and methods: Throat and hand swabs collected from the staff of three different cheese factories were tested. The obtained isolates were characterized on the basis of detection of virulence factors, antimicrobial resistance testing, spa typing, and macrorestriction analysis.
Results: *S. aureus* was detected in 58% of the hand swab samples (7/12) and in 47% (17/36) of the throat swab samples. No methicillin-resistant *S. aureus* was detected in the throat or on the hands of the food processing staff. Strains carrying genes responsible for the production of enterotoxins (58%) and/or toxic shock syndrome toxin (25%) were recovered from employees of all three premises. One throat swab isolate was positive for the gene encoding production of exfoliatin A. There was no clonal relationship between *S. aureus* strains isolated from the throat and hands, which suggests possible contamination of the employees' hands arising from the manufacturing environment.
Conclusion: Good compliance with hygiene guidelines (washing and disinfecting hands and the environment regularly, using gloves and masks, etc.) is a necessary tool for reducing the risk of *S. aureus* spread by the employees working in the food industry.

KEYWORDS

staphylococcal enterotoxins– *spa* typing – macrorestriction analysis – virulence factors

Epidemiol. Mikrobiol. Imunol., 67, 2018, č. 4, s. 161–165

ÚVOD

Staphylococcus aureus je častou příčinou komunitních i nemocničních infekcí a je také významným bakteriálním druhem v oblasti potravinářské mikrobiologie. *S. aureus* nejčastěji osidluje dutinu nosní (přibližně u 27 % populace). V krku se uvádí výskyt u 10 % a na rukou u 27 % lidí. Přibližně 20 % osob představuje perzistentní nosiče *S. aureus* v dutině nosní, což zvyšuje riziko infekce tímto patogenem [1]. *S. aureus* se může podílet na vzniku různých onemocnění (např. stafylokokové enterotoxikózy, pneumonie, infekce kůže) v důsledku produkce stafylokokových enterotoxinů, toxinu syndromu toxického šoku (TSST-1), Pantonova-Valentinova leukocidnu (PVL) či exfoliativních toxinů [2].

Z doposud popsaných 23 stafylokokových enterotoxinů, se na vzniku enterotoxikózy podílejí zejména takzvané klasické enterotoxiny A, B, C, D a E [3] a ojediněle i enterotoxin H, G nebo I [4]. Pracovníci potravinářských podniků jsou významným rizikovým faktorem přispívajícím k rozvoji stafylokokových enterotoxikóz. Mohou se podílet na kontaminaci potravin prostřednitcvím rukou nebo respirační sekrecí [5, 6, 7].
S ohledem na rostoucí antimikrobiální rezistenci je důležité rovněž sledování výskytu MRSA nejen u potravinových izolátů, ale také u potravinářů, kteří přispívají ke křížové kontaminaci potravin. U zdravých osob z devíti evropských zemí (Rakouska, Belgie, Řecka, Francie, Maďarska, Španělska, Švédska, Nizozemí a Spojeného království) se v provedené studii prevalence MRSA po-

proLékaře.cz | 3.11.2026

hybovala od nuly ve Švédsku po 2,1 % v Belgii [8]. Výskyt MRSA u pracovníků potravinářských podniků je obvykle nízký [6, 9, 10].
Typizace *S. aureus* může pomoci v prevenci a kontrole infekcí vyvolaných *S. aureus*, stejně jako při vyšetřování možných zdrojů enterotoxikóz. *Spa* typizace je efektivní a rychlá metoda k rozlišení izolátů *S. aureus*. Přestože výsledky *spa* typizace a PFGE obvykle vykazují shodu, PFGE se vyznačuje vyšší rozlišovací schopností [11]. Kombinace detekce stafylokokových enterotoxinů a PFGE je vhodným nástrojem pro potvrzení či vyloučení potravinářů na vzniku epidemií enterotoxikóz [12].
Cílem této práce bylo posoudit výskyt virulentních kmenů *S. aureus* u pracovníků sýráren s ohledem na bezpečnost finálních výrobků.

MATERIÁL A METODIKA

Testované vzorky
Celkem bylo vyšetřeno 48 vzorků odebraných u tří různých provozovatelů potravinářských podniků vyrábějících sýry, lokalizovaných ve třech okresech České republiky. V sýrárně označené A bylo odebráno a vyšetřeno 18 vzorků výtěrů z krku, v sýrárně B bylo vyšetřeno 16 vzorků (7 výtěrů z krku, 9 stěrů z rukou), v sýrárně C bylo vyšetřeno 14 vzorků (11 výtěrů z krku, 3 stěry z rukou).

Průkaz *Staphylococcus aureus*
Průkaz *S. aureus* byl proveden pomnožením vzorku v pufrované peptonové vodě po dobu 18–24 hodin při 37 °C s následným vyočkováním na medium Baird Parker (Oxoid, UK). 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 [13]. 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), amoxycilin 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 podle kritérií CLSI [14].
Charakteristika získaných izolátů *S. aureus* byla provedena na základě polymerázové řetězové reakce (PCR) detekcí genů *sea* až *sej* kódujících příslušné enterotoxiny [15, 16], genu *tst* kódujícího toxin syndromu toxického šoku [17], genu *pvl* kódujícího Pantonův-Valentinův leukocidin [18] a dále genů *eta* a *etb* kódujících exfoliatiny typu ETA a ETB [19]. Klonální shoda mezi kmeny byla testována metodou makrorestrikční analýzy s využitím endonukleázy *Sma*I s následnou pulzní gelovou elektroforézou [20]. U všech kmenů byla provedena také *spa* typizace [21]. Kmeny (5) u kterých byl prokázán nový *spa* typ byly typizovány rovněž na základě MLST (multilocus sequence typing) [22].

VÝSLEDKY A DISKUSE

S. aureus byl prokázán u 50 % (24/48) testovaných vzorků odebraných u pracovníků tří různých sýráren. Ze stěru rukou pracovníků byl *S. aureus* prokázán u 58 % vzorků (7/12) a z výtěrů krku u 47 % vzorků (17/36). Výskyt *S. aureus* byl u pracovníků sýrárny A (61 %, 11/18) a sýrárny B (56 %, 9/16) srovnatelný. U pracovníků sýrárny C byl *S. aureus* detekován v menší míře, u 29 % testovaných vzorků (4/14). Meticilin rezistentní *S. aureus* (MRSA) nebyl zjištěn u žádného z testovaných vzorků. S výjimkou jednoho kmene rezistentního k erytromycinu byly ostatní kmeny *S. aureus* citlivé k celému spektru testovaných antimikrobiálních látek. V portugalské studii, byla naopak prokázána rezistence nejméně k jednomu z testovaných antibiotik u 82 % *S. aureus* izolovaných u potravinářů, ale u žádného kmene nebyla prokázána rezistence k meticilinu a přítomnost *mecA* genu. Kromě vysoké míry rezistence k penicilinu (48 %), byla v uvedené studii na rozdíl od naší práce zjištěna častá rezistence k erytromycinu (32 %) a ciprofloxacinu (20%) [6].
Výskyt *S. aureus* u pracovníků potravinářských podniků, včetně kmenů s potenciálem vyvolat stafylokokovou enterotoxikózu není neobvyklý, jak dokazují výsledky řady zahraničních studií. V argentinské studii byl *S. aureus* prokázán u 37,5 % potravinářů, 14,7 % z nich neslo enterotoxigenní kmeny, u čtyř kmenů byla prokázána rezistence k meticilinu [23]. V Egyptě byl *S. aureus* detekován u 17 % vzorků stěrů z rukou pracovníků ve studii zaměřené na sledování toxigenních kmenů *S. aureus* v mléce, sýrech a u pracovníků, kteří s nimi manipulují. Gen *seb* neslo 31 % získaných izolátů *S. aureus* [24]. Aung et al. [10] prokázali *S. aureus* u 19,5 % potravinářů v Myanmaru (Barma). Kromě genů pro enterotoxiny byla v uvedené studii prokázána i relativně vysoká míra výskytu kmenů nesoucích gen *pvl* (12,5 %). Stejně tak v Evropě je popisován výskyt toxigenních kmenů *S. aureus* u pracovníků potravinářských podniků, včetně jejich podílu na vzniku epidemických případů stafylokokových enterotoxikóz [5, 12].
V této studii více jak polovina získaných kmenů *S. aureus* (14/24) nesla geny kódující produkci enterotoxinů. Nejčastěji byly zjištěny kmeny nesoucí gen *seg* (37,5 %; 9/24) a *sei* (20,8 %; 5/24). V sýrárně B byl u tří kmenů izolovaných ze stěrů rukou prokázán gen *sec* a u dvou kmenů z výtěrů krku pracovníků gen *sed*. V sýrárně A byly u kmenů z výtěrů krku zjištěny kmeny s geny *sea* (2) a *seb* (1). U pracovníků sýrárny C nebyly prokázány kmeny *S. aureus* nesoucí geny spojované se vznikem enterotoxikóz. U jednoho kmene z výtěru z krku však byl detekován gen kódující produkci exfoliatinu A. Kromě genů kódujících enterotoxiny byly u pracovníků všech sledovaných sýráren prokázány kmeny (5) s genem *tst* zodpovědným za produkci TSST-1 (tab. 1). Gen *pvl* kódující Pantonův-Valentinův leukocidin a gen *etb* související s produkcí exfoliatinu B nebyly zjištěny u žádného z testovaných kmenů *S. aureus*. Rovněž v portugalské studii byly u potravinářů zjištěny zejména kmeny *S. aureus* s geny *seg* (82,6 %) a *sei* (70%) a vysoký podíl kmenů nesoucích gen spojovaný s produkcí TSST-1. Gen *tst* neslo 39,1 % kmenů z nosu a 40 % z rukou [6]. Výskyt genu *tst* u pracovníků potravinářských podniků byl prokázán i v dalších studiích [5, 10].

proLékaře.cz | 3.11.2026

Tabulka 1. Charakteristika kmenů *Staphylococcus aureus* izolovaných od pracovníků sýráren
Table 1. Characteristics of *Staphylococcus aureus* strains recovered from cheese factory staff

Sýrárna	*mecA*	Geny kódující enterotoxiny	*tst*	*pvl*	*eta, etb*	*spa* typ	Pulzotyp	n
A	-	*sea, seg*	+	-	-	t122	Sa-Sma-81	1
							Sa-Sma-82	1
	-	*seb*	-	-	-	nový	Sa-Sma-86	1
	-	*seg, seh*	+	-	-	nový	Sa-Sma-83	1
	-	*seg, sei*	-	-	-	nový	Sa-Sma-37a	1
	-	-	-	-	-	t008	Sa-Sma-85	1
						t056	Sa-Sma-57	1
						t148	Sa-Sma-80	1
						t346	Sa-Sma-75	1
						t2734	Sa-Sma-26a	1
						nový	Sa-Sma-84	1
B	-	*sec*	+	-	-	t056	Sa-Sma-58	1
							Sa-Sma-64a	1
	-	*sec, seg, sei*	-	-	-	t1231	Sa-Sma-34	1
	-	*sed, seg, sei, sej*	-	-	-	nový	Sa-Sma-67	1
	-	*sed, sej*	-	-	-	t711	Sa-Sma-70	1
	-	*seg, sei*	-	-	-	t002	Sa-Sma-68	1
	-	*seh*	-	-	-	t9820	Sa-Sma-65	1
	-	-	-	-	-	t267	Sa-Sma-26	1
						t2292	Sa-Sma-57a	1
C	-	-	-	-	-	t056	Sa-Sma-57	1
	-	-	-	-	-	t084	Sa-Sma-88	1
	-	*seg, sei*	-	-	eta +/etb -	t209	Sa-Sma-89	1
	-	*seg*	+	-	-	t012	Sa-Sma-87	1

n – počet kmenů, - negativní, + pozitivní

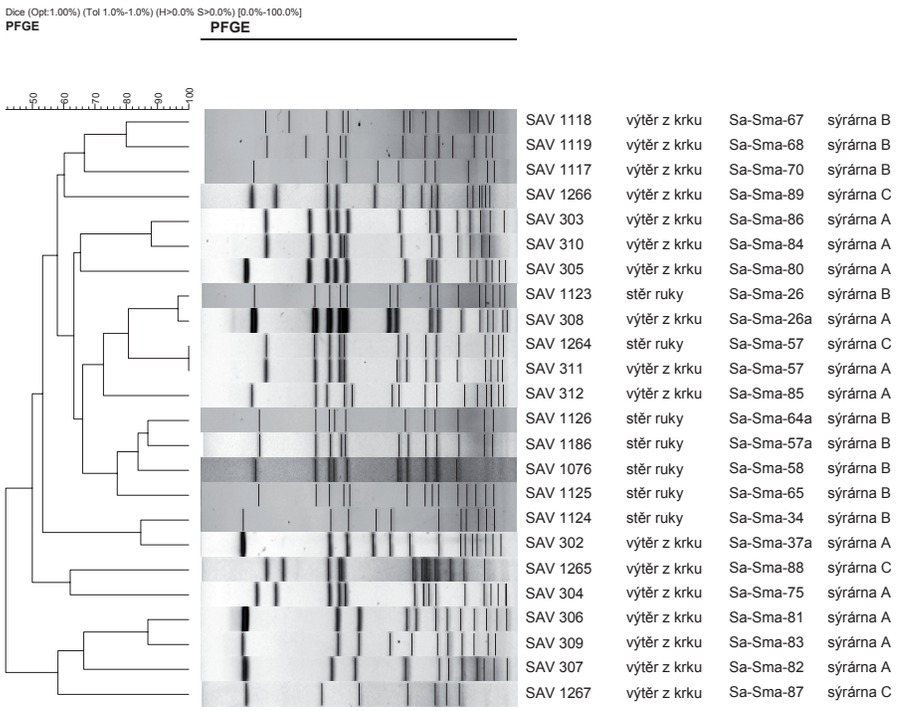
Legenda:
mecA – gen zodpovědný za rezistenci k meticilinu, **sea** až **sej** – geny kódující příslušné enterotoxiny, **tst** – gen kódující toxin syndromu toxického šoku, **pvl** – gen kódující Pantonův-Valentinův leukocidin, **eta** a **etb** – geny kódující exfoliatiny typu ETA a ETB

Legend:
n – number of strains, - negative, + positive
mecA – gene responsible for methicillin resistance, **sea** to **sej** – genes encoding the respective enterotoxins, **tst** – gene encoding toxic shock syndrome toxin, **pvl** – gene encoding Panton-Valentine leukocidin, **eta** and **etb** – genes encoding A and B exfoliatins, respectively.

Na základě typizace byla mezi kmeny *S. aureus* zjištěna vysoká heterogenita, jak u pracovníků z různých sýráren, tak v rámci stejného výrobního provozu. Testované kmeny byly zařazeny k 20 různým *spa* typům a 23 pulzotypům (viz tab. 1). Nejčastějším *spa* typem byl t056, který byl zjištěn u kmenů (4) izolovaných od pracovníků všech tří sýráren. Metodou makrorestrikční analýzy byly testované kmeny *spa* typu t056 zařazeny ke třem různým pulzotypům označeným Sa-Sma-57, Sa-Sma-58 a Sa-Sma-64a. V jednom případě byly prokázány dva kmeny *S. aureus spa* typu t056 s identickým pulzotypem (Sa-Sma-57) izolované z výtěru krku pracovníka sýrárny A (SAV311) a současně stěru ruky pracovníka sýrárny C (SAV1264) – obrázek 1. Dva kmeny *S. aureus* izolované z výtěru krku dvou různých pracovníků sýrárny A byly zařazeny ke *spa* typu t122. Oba kmeny nesly geny kódující produkci enterotoxinu A a G, a dále gen pro produkci TSST-1. Výsledky makrorestrikční analýzy však ukázaly, že tyto kmeny patřily ke dvěma různým pulzotypům (viz tab. 1 a obr. 1). Na základě porovnání s doposud popsanými *spa* typy byly u pěti kmenů detekovány nové typy repetic v oblasti genu pro protein A. Nově detekované *spa* typy (5) byly na základě MLST zařazeny k sekvenačnímu typu ST5, ST12, ST34, ST45, ale také ke zcela novému MLST typu, kterému bylo přiděleno označení ST4700.

Výsledky studie nepotvrdily klonální shodu mezi kmeny *S. aureus* izolovanými současně z krku a rukou pracovníků, což poukazuje na možnou kontaminaci rukou pracovníků z výrobního prostředí. Tento fakt potvrzuje nález kmene pulzotypu Sa-Sma-58 nesoucího geny *sec* a *tst* ve zpracovávaných surovinách a na plochách vý-

proLékaře.cz | 3.11.2026



Obr. 1. Výsledky pulzní gelové elektroforézy po štěpení endonukleázou *Sma*I u kmenů *Staphylococcus aureus* izolovaných od pracovníků sýráren
Figure 1. Results of analysis of *Staphylococcus aureus* isolates from cheese factory staff by pulsed field gel electrophoresis after digestion with restriction endonuclease *Sma*I

robního zařízení v sýrárně B v roce 2017 [25]. Přítomnost toxigenních kmenů *S. aureus* ve stěrech krku potravinářů by naopak mohla vést ke kontaminaci výrobního prostředí a potravin. Ho et al. [7] ve své studii prokázal, že ke kontaminaci rukou zpracovatelů potravin přispívaly nazální izoláty perzistentně kolonizovaných spolupracovníků. U perzistentních nosičů, kteří pravděpodobně kontaminovali prostředí, byly zjištěny identické kmeny v jejich nose i na rukou. Podobně Castro et al. [6] prokázali u 6,2 % testovaných osob kmeny *S. aureus* v nose i na rukou pracovníku a u tří z nich byla prokázána klonální shoda.

ZÁVĚR

Výsledky potvrdily význam potravinářů jako potenciálního zdroje toxigenních kmenů *S. aureus* v potravinářských podnicích. U pracovníků všech tří sledovaných sýráren byly prokázány nejen kmeny nesoucí geny podílející na vzniku stafylokokových enterotoxikóz, ale také gen kódující toxin syndromu toxického šoku, a to jak na rukou, tak ve výtěrech z krku. Na základě sekvenačních metod a makrorestrikční analýzy byla mezi testovanými kmeny *S. aureus* prokázána vysoká diverzita. Pro potvrzení pracovníků potravinářských provozů jako možného zdroje kontaminace potravin by měla být detekce genů kódujících enterotoxiny doplněna také o výsledky makrorestrikční analýzy.

LITERATURA

1. Wertheim HF, Melles DC, Vos MC, et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. Lancet Infect Dis, 2005;5(12):751–762.
2. Zecconi A, Scali F. *Staphylococcus aureus* virulence factors in evasion from innate immune defenses in human and animal diseases. Immunol Lett, 2013, 50(1-2):12–22.
3. Wu S, Duan N, Gu H, et al. A review of the methods for detection of *Staphylococcus aureus* enterotoxins. Toxins, 2016;8(7). pii: E176. doi: 10.3390/toxins8070176.
4. Pinchuk IV, Beswick EJ, Reyes VE. Staphylococcal enterotoxins. Toxins, 2010;2(8):2177–2197.
5. Argudín MA, Mendoza MC, González-Hevia MA, et al. Genotypes exotoxin gene content, and antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* strains recovered from foods and food handlers. Appl Environ Microbiol, 2012;78(8):2930–2935.
6. Castro A, Santos C, Meireles H, et al. Food handlers as potential sources of dissemination of virulent strains of *Staphylococcus aureus* in the comunity. J Infect Public Health, 2016;9(2):153–160.
7. Ho J, Boost MV, O'Donoghue MM. Tracking sources of *Staphylococcus aureus* hand contamination in food handlers by *spa* typing. Am J Infect Control, 2015;43(7):759–761.
8. den Heijer CD, van Bijnen EM, Paget WJ, et al. Prevalence and resistance of commensal *Staphylococcus aureus,* including methicillin-resistant *S. aureus*, in nine European countries: a cross-sectional study. Lancet Infect Dis, 2013;13(5):409–415.
9. Baptistão LG, Silva NC, Bonsaglia EC, et al. Presence of immune evasion cluster and molecular typing of methicillin-susceptible

proLékaře.cz | 3.11.2026

Staphylococcus aureus isolated from food handlers. J Food Prot, 2016;79(4):682–686.
10. Aung MS, San T, Aye MM, et al. Prevalence and genetic characteristics of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus aureus* isolates harboring Panton-Valentine leukocidin, enterotoxins, and TSST-1 genes from food handlers in Myanmar. Toxins, 2017;9(8). pii: E241. doi: 10.3390/toxins9080241.
11. Hallin M, Friedrich AW, Struelens MJ. *spa* typing for epidemiological surveillance of *Staphylococcus aureus*. Methods Mol Biol, 2009;551:189–202.
12. Denayer S, Delbrassinne L, Nia Y, et al. Food-borne outbreak investigation and molecular typing: high diversity of *Staphylococcus aureus* strains and importance of toxin detection. Toxins, 2017;9(12). pii: E407. doi: 10.3390/toxins9120407.
13. Oliveira DC, De Lencastre H. Multiplex PCR strategy for rapid identification of structural types and variants of the *mec* element in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Antimicrob Agents Chemother, 2002;46(7):2155–2161.
14. Clinical and laboratory standards institute (2012): Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. CLSI Document M100-S22. USA, Pa.
15. Monday SR, Bohach GA. Use of multiplex PCR to detect classical and newly described pyrogenic toxin genes in staphylococcal isolates. J Clin Microbiol, 1999;37(10):3411–3414.
16. Løvseth A, Loncarevic S, Berdal KG. Modified multiplex PCR method for detection of pyrogenic exotoxin genes in staphylococcal isolates. J Clin Microbiol, 2004;42(8):3869–3872.
17. Mehrota M., Wang G., Johnson WM. Multiplex PCR for detection of genes for *Staphylococcus aureus* enterotoxins, exfoliative toxins, toxic shock syndrome toxin 1, and methicillin resistance. J Clin Microbiol, 2000;38(3):1032–1035.
18. Lina G, Piémont Y, Godail-Gamot F, et al. Involvement of Panton-Valentine leukocidin-producing *Staphylococcus aureus* in primary skin infections and pneumonia. Clin Infect Dis, 1999;29(5):1128–1132.
19. Hososaka Y, Hanaki H, Endo H, et al. Characterization of oxacillin-susceptible *mecA*-positive *Staphylococcus aureus*: a new type of MRSA. J Infect Chemother, 2007;13(2):79–86.
20. Pantůček R, Götz F, Doškař J, et al. 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, 1996; 46(1):216–222.
21. Shopsin B, Gomez M, Montgomery SO, et al. Evaluation of protein A gene polymorphic region DNA sequencing for typing of *Staphylococcus aureus* strains. J Clin Microbiol, 1999;37(11):3556–3563.
22. *Staphylococcus aureus* MLST website sited at the University of Oxford (Jolley & Maiden 2010), BMC Bioinformatics., 11, s. 595. Dostupné na www:< https://pubmlst.org/ saureus/.
23. Jordá GB, Marucci RS, Guida AM, et al. Carriage and characterization of *Staphylococcus aureus* in food handlers. Rev Argent Microbiol, 2012;44(2):101–104.
24. Zeinhom MM, Abdel-Latef GK, Jordan K. The use of multiplex PCR to determine the prevalence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk, feta cheese, and hand swabs. J Food Sci, 2015;80(12):M2932–2936.
25. Gelbíčová T, Tegegne HA, Tomáštíková Z, et al. Výskyt a šíření bakterií *Staphylococcus aureus* při výrobě extra tvrdého zrajícího sýra. Mlékařské listy, 2017;28(6):16–20.

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

Do redakce došlo dne 4. 7. 2018.

Adresa pro korespondenci:

doc. MVDr. Renáta Karpíšková, Ph.D.
Výzkumný ústav veterinárního lékařství
Hudcova 70
621 00 Brno
e-mail: karpiskova@vri.cz