



VLIV PRANÍ NA MIKROBIÁLNÍ KONTAMINANTY SÝRAŘSKÝCH PLACHETEK V SÝRAŘSKÉ PRAXI

Irena Němečková, Šárka Trešlová, Eliška Lešková
Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.

Influence of washing process on microbial contaminants in cheesemaking cloths

Souhrn

Podmínky praní a dezinfekce sýrařských plachetek patří mezi málo známé faktory ovlivňující mikrobiologickou kvalitu sýrů. Proto byla provedena fázová kontrola nakládání s plachetkami, a to na 7 odběrových místech/sýrárnách s různými podmínkami praní. Sledovány byly celkové počty mikroorganismů, kvasinky a plísňe, koliformní bakterie a termorezistentní mikroorganismy. Zjištěno bylo, že pro inaktivaci mikroorganismů zahřevem praní při 60 °C nedostačuje a teprve během praní při 85 °C dochází k poklesu počtů sledovaných mikroorganismů o 1–4 řády. Počet některých skupin mikroorganismů, např. koliformních bakterií, *E. coli* nebo plísni, se během praní a dezinfekce v pračce může dokonce i zvýšit, a to pokud se v pračce vyskytuje významné množství usazenin, cupaniny, apod. nečistot. Z tohoto úhlu pohledu se plachetky náchylnější k oděru (např. lněné) jeví jako méně vhodné. Pokud se dezinfekce plachetek provádí v lázni, mikrobiální kontaminace závisí na způsobu nakládání s naředěným dezinfekčním roztokem (zejména udržování správné koncentrace aktivních látek a odstraňování organických nečistot) a může jak poklesnout, tak vzrůst až o 4–5 řádů. Procesy praní a dezinfekce plachetek by proto měly být zahrnuty do pravidelné mikrobiologické kontroly na sýrárnách.

Klíčová slova: podmínky praní a dezinfekce; materiál sýrařských plachetek; celkový počet mikroorganismů; kvasinky a plísňe; koliformní bakterie

Summary

The conditions of cheesemaking cloth washing and disinfection are almost unknown factors influencing the microbiological quality of cheeses. Thus, the phase control of handling with cloths was done, namely at 7 sampling areas/cheese producers using different washing conditions. Total microbial counts, yeasts and moulds, coliforms and heat-resistant microorganisms were monitored. As found out, washing at 60 °C is insufficient for the heat inactivation of microorganisms while the count of monitored microorganisms decreases about 1–4 decimal orders during washing up to 85 °C. The count of some groups of microorganisms, e.g. coliforms, *E. coli* or moulds can even increase during washing and disinfection in a machine if the machine contains a significant amount of fouling, lint and other dirtiness. From this point of view, clothes more tending to abrasion (e.g. linen) seem to be less suitable. For the disinfection of cloths applied in a bath, the microbial contamination depends on the management with diluted disinfectant (especially the maintenance of proper concentration of active substances and removal of organic dirtiness) and it can both decrease and grow up to about 4–5 decimal orders. Thus, cloth washing and disinfection process should be involved to regular microbiological monitoring at cheese producers.

Keywords: conditions of washing and disinfection; cheesemaking cloth materials; total microbial count; yeasts and moulds; coliform bacteria

Úvod

Sýry díky svým senzoričným i nutričním vlastnostem patří mezi široce oblíbené a hojně konzumované potraviny s vysokou přidanou hodnotou. Aby však sýry uspokojily očekávání svých konzumentů, musí být zajištěny vhodné mikrobiologické podmínky ve výrobě – a to jak po stránce odpovídajícího průběhu výroby a zrání kyselými i nekyselými mikroorganismy, tak po stránce hygienické úrovně a prevence kontaminace zdravotně či technologicky nežádoucími mikroorganismy.

Souvislost mikrobiologické kvality syrového mléka jakožto vstupní suroviny, hygienické úrovně v jednot-

livých fázích výroby sýrů nebo průběhu zrání spolu s kvalitou finálních sýrů je intenzivně a z různých úhlů pohledu studována napříč celým procesem výroby a skladování sýrů. Neméně zajímavou oblastí výzkumu je mikrobiologická kvalita syrovátky vznikající při výrobě sýrů, a to v návaznosti na její další technologické zpracování. Přesto na sýrárnách probíhá proces, který s mikrobiologickou kvalitou sýrů souvisí a přitom zůstává opomíjený. Tímto procesem je praní sýrařských plachetek.

Plachetky se ve fázi oddělování sýřeniny od syrovátky dostávají do přímého kontaktu s meziprodukty a mohou se tak stát přenašeči mikroorganismů mezi meziprodukty výroby sýrů a zařízeními pro praní plachetek (pračky, popř. také dezinfekční lázně). Cílem této práce je zmonitorovat vliv procesu praní a jeho podmínek na mikrobiální kontaminaci sýrařských plachetek. Práce je zaměřena na fázovou kontrolu praní v reálných podmínkách výroby tvarohů a sýrů. To na jednu stranu oproti modelovým pokusům znesnadňuje přesné popsání vlivu jednotlivých parametrů, avšak na druhou stranu umožňuje zahrnout i vlivy, které v laboratoři nasimulovat nelze. Jedná se zejména o dlouhodobou a jednostrannou zátěž praček a dezinfekčních lázní jedním typem praného materiálu a jedním typem nečistoty a zároveň velký objem praného materiálu. To s sebou nevyhnutelně nese kvalitativně i kvantitativně vysokou mikrobiální zátěž, včetně potenciální přítomnosti rezistentních kmenů nežádoucích mikroorganismů. Práce je určena zejména pro pracovníky sýráren, které má v této oblasti upozornit na některá mikrobiologická rizika.

Materiál a metody

Odběry vzorků

Vzorky byly odebírány v průběhu let 2018-2021. Spolupracováno bylo se čtyřmi výrobci tvarohů a sýrů. Zohledněna byla také možnost odběrů z několika oddělených provozů daného výrobce, popř. změna podmínek praní během sledovaného období. Pro přehlednost je specifikace jednotlivých odběrových míst a podmínek praní uvedena v tab. 1. Podle možností daného výrobce

byly odebírány plachetky nové (dosud nepoužité), znečištěné před praním, vyprané a popř. i vydezinfikované po vyjmutí z lázně. Odběrová místa nevykazovala žádné mikrobiologické problémy s finálními výrobky.

Mikrobiologické parametry

Bylo potřeba, aby byly výsledky pro dané odběrové místo navzájem porovnatelné. Proto byly plachetky nezávisle na obsahu vlhkosti či sýrařského prachu analyzovány jako celý jeden kus (pokud to rozměr plachetky neumožňoval, tak 1/4 plachetky) po vytřepání do 1 litru fyziologického roztoku v pětilitrové Erlenmayerově baňce. To bylo pro účely kalkulace výsledků bráno jako první desítkové ředění. Následovalo klasické desítkové ředění a mikrobiologické rozborů podle standardních operačních postupů pracoviště vycházejících z ČSN EN ISO 7218 (2018), ČSN EN ISO 6887-1 (2018), ČSN EN ISO 4833-1 (2014) a ČSN ISO 6611 (2009). Provedeny byly tyto analýzy:

- stanovení celkového počtu mikroorganismů (CPM) s rozlišením kyselinotvorných a alkaligenních mikroorganismů pomocí živné půdy GTK-AB (MILCOM a.s., CZ) a aerobní kultivace při 30 °C po dobu 3 dnů;
- stanovení kvasinek a plísní pomocí živné půdy GKCH (MILCOM a.s., CZ) a aerobní kultivace při 25 °C po dobu 3-5 dnů;
- stanovení termorezistentních mezofilních mikroorganismů (TRM) pomocí živné půdy GTK s přelivem 1,2 % vodním agarem (MILCOM a.s., CZ) a aerobní kultivace při 30 °C po dobu 3 dnů, přičemž vzorky byly před samotným stanovením inaktivovány ve vodní lázni záhřevem při 85 °C po dobu 10 minut;
- stanovení koliformních bakterií a *Escherichia coli* pomocí Chromogenního agarů (MILCOM a.s., CZ) a aerobní kultivace při 37 °C po dobu 24 hodin.

Výsledky a diskuze

Výsledky mikrobiologické analýzy plachetek z odběrových míst OM-1 až OM-7 jsou uvedeny v tab. 2 až 8. Vzhledem k vyššímu rozptylu výsledků, který je dán charakterem vzorků z reálných provozů, průměrné hodnoty spočítány nebyly a každý uvedený výsledek tak

Tab. 1 Přehled odběrových míst a podmínek praní sýrařských plachetek

Označení	Výrobce	Typ výrobku	Materiál plachetky	Pračka	Teplota praní	Způsob dezinfekce*	Složení dezinfekce
OM-1	V1	bílý sýr	bavlna	P1	60 °C	v lázni	peroxosirany, kys. maleinová
OM-2	V2	tvrdý sýr	len	P2	60 °C	v pračce	peroxid vodíku, kys. peroctová, kys. octová, kys. sírová
OM-3	V2	tvrdý sýr	len	P3	30 °C	v pračce	peroxid vodíku, kys. peroctová, kys. octová, kys. sírová
OM-4	V2	tvrdý sýr	syntetika	P3	30 °C	v pračce	peroxid vodíku, kys. peroctová, kys. octová, kys. sírová
OM-5	V2	čerstvý sýr	syntetika	P4	90 °C	v pračce	peroxid vodíku
OM-6	V3	tvaroh	syntetika	P5	85 °C	v lázni	peroxid vodíku, kys. peroctová, kys. octová
OM-7	V4	polotvrdý sýr	syntetika	P6	60 °C	v lázni	kys. citronová

* Dezinfekce v lázni probíhala přes noc při teplotě provozu (cca 20 °C). Dezinfekce v pračce probíhala jako součást posledního máchání (studená voda).

Tab. 2 Výsledky pro plachetky z odběrového místa OM-1 (log KTJ/ks)

	Plachetka před praním	Plachetka po vyprání	Plachetka po dezinfekci v lázni
Odběr 1 (2019)			
CPM kys.	5,48	5,60	6,04
CPM alk.	6,92	6,58	6,79
Kvasinky	2,68	< 1,60	< 1,00
Plísně	< 1,60	< 1,00	< 1,00
Koliformní	< 1,60	< 1,60	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,00	< 1,00
TRM	< 1,60	< 1,00	< 1,00
Odběr 2 (2019)			
CPM kys.	5,04	4,23	5,08
CPM alk.	4,85	4,74	5,43
Kvasinky	4,81	< 1,00	1,95
Plísně	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Koliformní	< 2,00	< 1,00	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 2,00	< 1,00	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Odběr 3 (2021)			
CPM kys.	5,26	2,66	4,41
CPM alk.	< 3,00	< 1,00	2,30
Kvasinky	2,23	< 1,00	2,28
Plísně	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Koliformní	< 1,60	< 1,00	< 1,60
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,00	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,00	< 1,00

odpovídá jednomu stanovení. S výjimkou OM-5 byly na každém odběrovém místě realizovány tři odběry.

Při interpretaci výsledků je zapotřebí přihlídnout k rozdílným rozměrům plachetek z jednotlivých odběrových míst, a tedy k omezené porovnatelnosti výsledků mezi odběrovými místy navzájem. Vystřížení a analýza definované plochy plachetek by v tomto případě nepomohly, neboť materiál plachetek se mezi odběrovými místy lišil, tzn. byla rozdílná síla vláken i hustota tkaní, a tím i plocha dostupná pro mikroorganismy. Definovat analyzované množství plachetek hmotnostně by rovněž nebylo vhodné, protože se lišily hmotnosti nové a opotřeбенé plachetky, resp. čisté a znečištěné plachetky. Výsledky jsou proto vztaženy na celý kus plachetky, resp. u nejrozměrnějších plachetek na jednu čtvrtinu kusu.

Nové, dosud nepoužité plachetky k analýze dodaly výrobci V2, V3 a V4. Zatímco v syntetických plachetkách u výrobců V3 a V4 byly záchyty mikroorganismů pouze sporadické, u výrobce V2 byly z nových plachetek vykultivovány bakterie, kvasinky i plísně. Pro výrobce V2 byly analyzovány plachetky jak lněné (OM-2 a OM-3), tak ze syntetického materiálu (OM-4, OM-5). Lze tedy soudit, že záchyty mikroorganismů v nových plachetkách nezávisí ani tak na použitém materiálu, jako na podmínkách výroby, distribuce a skladování plachetek jako takových.

Dále byl sledován vliv praní a dezinfekce na mikrobiální kontaminaci plachetek. Výchozím bodem byly

znečištěné plachetky před praním, v kterých byly uchyceny zákysové bakterie mléčného kvašení, kontaminující bakterie, kvasinky a plísně. Tyto mikroorganismy mohly jak pocházet z meziproduktů při výrobě sýrů, tak dlouhodobě přežívat přímo v plachetkách. Vlhkost plachetek, organické znečištění a teplota na provezech umožňují pomnožování mikrobiální kontaminace v plachetkách, a to zejména během používání a uskladnění plachetek před praním.

Kroky praní a dezinfekce probíhaly buď přímo v pračce v rámci kompletního pracovního cyklu (OM-2, OM-3, OM-4 a OM-5), anebo byly plachetky po vyprání ponořeny přes noc do dezinfekční lázně (OM-1, OM-6 a OM-7). Volba způsobu dezinfekce může souviset s optimalizací cyklu nakládání s plachetkami: uskladnění před použitím – použití – uskladnění před praním – praní – uskladnění před dalším použitím.

Během samotného procesu praní (bez dezinfekce) počet sledovaných skupin mikroorganismů poklesl v rozmezí 0 až 4 řády. Praní při 60 °C (OM-1 a OM-7) se při snižování počtu mikroorganismů v plachetkách ukázalo jako méně účinné než praní při 85 °C (OM-6). Relativně nízký až zanedbatelný inaktivační účinek praní při 60 °C může být překvapující, neboť nad 60 °C se už z hlediska zpracování mléka dostáváme do oblastí termizačních a pasteračních záhřevů. Nicméně během praní plachetek inaktivace mikroorganismů neprobíhá tak účinně. Možným vysvětlením je ochranný vliv nečis-

Tab. 3 Výsledky pro plachetky z odběrového místa OM-2 (log KTJ/0,25 ks)

	Plachetka nová	Plachetka před praním	Plachetka po vyprání a dezinfekci v pračce
Odběr 1 (2018)			
CPM kys.	< 1,00	7,87	> 4,00
CPM alk.	2,04	6,30	4,78
Kvasinky	< 1,00	6,43	5,15
Plísně	2,34	3,70	4,26
Koliformní	< 1,00	5,45	4,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	4,82	3,86
TRM	< 1,60	2,82	2,36
Odběr 2 (2018)			
CPM kys.	2,30	> 8,00	8,45
CPM alk.	2,95	> 8,00	6,90
Kvasinky	1,95	7,00	7,00
Plísně	1,78	< 3,00	< 3,00
Koliformní	< 1,00	5,66	4,74
<i>E. coli</i>	< 1,00	5,60	4,62
TRM	1,95	4,96	4,28
Odběr 3 (2019)			
CPM kys.	3,08	9,28	8,46
CPM alk.	3,23	7,78	8,58
Kvasinky	< 1,00	7,38	6,34
Plísně	< 1,00	< 4,00	6,76
Koliformní	< 1,60	4,18	5,53
<i>E. coli</i>	< 1,00	4,04	5,53
TRM	< 1,60	2,83	< 1,60

tot (sýrařského prachu) a vláken plachetky vůči působení záhřevu na mikroorganismy, popř. existence určitých míst uvnitř pračky, která plnému záhřevu nejsou vystavena.

V kontextu tohoto zjištění a výsledků pro OM-2 a OM-3 vychází rozhodnutí výrobce V2 snížit teplotu praní z 60 °C na 30 °C jako vhodné. Inaktivací účinek teploty praní na mikroorganismy se tím prakticky nezměnil, avšak uspořena byla elektrická energie na ohřev vody. Kromě toho výsledky naznačují, že by hygienická úroveň nové pračky jako takové (P3, OM-3) mohla být vyšší než u pračky původní (P2, OM-2). Možné také je, že se snížením teploty praní snížilo tepelné namáhání dezinfekčního prostředku připraveného v zásobníku pračky na použití při posledním máchání. Dle aplikačního listu totiž je doporučena teplota použití 20-30 °C. Máchání sice probíhá ve studené vodě, nicméně prostor pračky se během praní při vyšší teplotě může částečně také ohřívat.

Odolnost kontaminujících mikroorganismů vůči teplotě praní 60 °C byla již zmíněna (Němečková a kol., 2020). Suspektně perzistentní vysoce termorezistentní kmen *E. coli* jednoho pulzotypu, byl na jednom provozu opakovaně zachytáván (solná lázeň, prostředí sýrárny, plachetky, ruce pracovníků) a pračka plachetek byla označena jako možný rezervoár tohoto kmene na provozu. Je však nutno zdůraznit, že tvrdé sýry, jakožto finální produkty výrobce V2, jsou díky dlouhé době zrání z hlediska výskytu *E. coli* nerizikové a zcela bezpečné.

Tab. 4 Výsledky pro plachetky z odběrového místa OM-3 (log KTJ/0,25 ks)

	Plachetka nová	Plachetka před praním	Plachetka po vyprání a dezinfekci v pračce
Odběr 1 (2019)			
CPM kys.	2,60	9,11	9,04
CPM alk.	2,60	7,64	9,04
Kvasinky	< 1,00	6,91	7,04
Plísně	2,08	4,36	4,36
Koliiformní	< 1,00	2,84	4,11
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,00	3,40
TRM	2,04	1,60	1,60
Odběr 2 (2020)			
CPM kys.	2,41	8,26	8,15
CPM alk.	2,41	8,34	8,73
Kvasinky	< 1,00	4,45	4,46
Plísně	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Koliiformní	< 1,00	6,20	5,74
<i>E. coli</i>	< 1,00	5,56	5,18
TRM	2,30	3,15	3,89
Odběr 3 (2020)			
CPM kys.	1,65	8,08	6,56
CPM alk.	1,65	7,43	< 5,00
Kvasinky	< 1,00	4,45	4,46
Plísně	< 1,00	< 1,00	< 3,00
Koliiformní	< 1,00	3,78	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	3,95	< 1,00
TRM	1,98	3,40	1,60

Praní s navazující dezinfekcí plachetek v pračce v rámci posledního máchání se týká odběrových míst OM-2, OM-3, OM-4 a OM-5. Pro odběrová místa OM-2, OM-3 a OM-4 se během praní a dezinfekce změnil počet sledovaných skupin mikroorganismů v rozpětí ± 2 řády, pro OM-5 byl pokles počtu v některých případech i významně vyšší. Pro kyselinotvorné mikro-

Tab. 5 Výsledky pro plachetky z odběrového místa OM-4 (log KTJ/0,25 ks)

	Plachetka nová	Plachetka před praním	Plachetka po vyprání a dezinfekci v pračce
Odběr 1 (2019)			
CPM kys.	2,41	8,49	< 7,00
CPM alk.	< 1,60	8,56	8,79
Kvasinky	< 1,00	5,73	5,59
Plísně	< 1,60	2,70	2,78
Koliiformní	< 1,00	5,54	6,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	5,74	5,83
TRM	< 1,00	1,60	2,23
Odběr 2 (2020)			
CPM kys.	2,15	6,30	6,60
CPM alk.	1,30	7,72	7,85
Kvasinky	< 1,00	4,63	3,72
Plísně	1,65	2,00	< 1,00
Koliiformní	< 1,00	4,67	6,15
<i>E. coli</i>	< 1,00	2,30	2,18
TRM	1,60	1,78	2,04
Odběr 3 (2020)			
CPM kys.	1,81	6,18	5,15
CPM alk.	< 1,60	5,70	< 4,00
Kvasinky	< 1,60	4,63	< 1,60
Plísně	< 1,60	2,00	< 1,60
Koliiformní	< 1,00	2,23	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,60	< 1,00
TRM	1,60	< 1,60	2,00

Tab. 6 Výsledky pro plachetky z odběrového místa OM-5 (log KTJ/ks)

	Plachetka nová	Plachetka před praním	Plachetka po vyprání a dezinfekci v pračce
Odběr 1 (2020)			
CPM kys.	2,36	7,52	< 2,00
CPM alk.	< 1,60	< 6,00	< 1,60
Kvasinky	< 1,00	4,26	2,62
Plísně	< 1,00	2,90	< 1,00
Koliiformní	< 1,00	< 1,00	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,00	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Odběr 2 (2020)			
CPM kys.	4,52	7,23	4,38
CPM alk.	3,18	< 4,00	4,23
Kvasinky	2,00	2,66	2,62
Plísně	2,08	1,61	< 1,00
Koliiformní	< 1,00	< 1,00	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,00	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,00	< 1,00

Tab. 7 Výsledky pro plachetky z odběrového místa OM-6 (log KTJ/ks)

	Plachetka nová	Plachetka před praním	Plachetka po vyprání	Plachetka po dezinfekci v lázni
Odběr 1 (2019)				
CPM kys.	< 1,60	7,73	3,61	4,72
CPM alk.	< 1,00	< 4,60	2,60	6,38
Kvasinky	< 1,00	4,90	2,32	3,18
Plísně	< 1,00	< 2,00	< 1,00	< 1,00
Koliformní	< 1,00	2,00	< 1,00	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,60	< 1,00	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,60	< 1,00	< 1,00
Odběr 2 (2020)				
CPM kys.	< 1,60	7,74	4,91	< 1,00
CPM alk.	< 1,00	< 1,60	4,56	2,30
Kvasinky	< 1,00	4,26	3,11	< 1,60
Plísně	< 1,00	3,00	< 1,00	< 1,00
Koliformní	< 1,00	< 1,60	< 1,00	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,60	< 1,00	< 1,00
TRM	< 1,60	7,74	4,91	< 1,00
Odběr 3 (2021)				
CPM kys.	1,48	8,87	ND	4,52
CPM alk.	< 1,00	< 6,00	ND	3,58
Kvasinky	< 1,00	6,43	5,00	3,52
Plísně	< 1,60	4,85	3,36	2,34
Koliformní	< 1,00	3,72	2,72	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	3,41	2,30	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,00	1,00	< 1,00

ND – nestanoven

organismy, které zde zastupují zejména zákysové a nezákysové bakterie mléčného kvašení, zachování či nárůst počtu problém nepředstavuje. Potenciálně nežádoucí však může být nárůst počtu plísní, koliformních bakterií nebo *E. coli*.

Na základě porovnání výsledků pro OM-3 (plachetka lněná, pračka P3), OM-4 (plachetka syntetická, pračka P3) a OM-5 (plachetka syntetická, pračka P4) lze soudit, že více než na aktuálně praném materiálu závisí mikrobiální kontaminace plachetek na hygienické úrovni pračky. Ta kromě konstrukce a prováděné údržby pračky souvisí také s mírou kontaminace a materiálem obvykle praných plachetek. V této studii obě pračky sloužící výhradně/převážně k praní lněných plachetek pravděpodobně obsahovaly více usazenin a cupaniny, které se projeví jako rezervoáry odolných kmenů kontaminujících mikroorganismů.

Při dezinfekci v lázni závisí mikrobiální kontaminace plachetek na hygienické úrovni dané lázně, což souvisí s nakládáním s naředěným dezinfekčním roztokem v lázni (odstraňují se případné zbytky organických nečistot a doplňují se spotřebované aktivní složky dezinfekcí). V rámci odběrových míst OM-1, OM-6 a OM-7 proto

byly mezi jednotlivými odběry pozorovány značné rozdíly – od poklesu počtu o 5 řádů, přes zachování stávající míry kontaminace až po nárůst počtu o 4 řády. Zachyceny byly kyselinotvorné i alkaligenní bakterie, kvasinky a v některých odběrech i plísně, zatímco počet koliformních bakterií a *E. coli* se ve všech případech dařilo udržet pod mezí detekce. Zajímavé je zjištění, že při dezinfekci v lázni došlo buď k poklesu, anebo k nárůstu počtu u všech skupin mikroorganismů zachycených v daném odběru, zatímco při dezinfekci v pračce byl případný nárůst počtu více výběrový. To může souviset s příznivějšími fyzikálně-chemickými podmínkami (absence záhřevu) a delší dobou, kterou mají mikroorganismy v dezinfekční lázni k dispozici pro adaptaci a růst. Vzhledem k důležitému vlivu frekvence výměny dezinfekčních roztoků naměřená data porovnání antimikrobiální účinnosti jednotlivých dezinfekčních preparátů neumožňují.

Závěr

Problematika praní a dezinfekce sýrařských plachetek je málo probádanou oblastí ovlivňující mikrobiologickou kvalitu sýrů a riziko vzniku

Tab. 8 Výsledky pro plachetky z odběrového místa OM-7 (log KTJ/ks)

	Plachetka nová	Plachetka před praním	Plachetka po vyprání	Plachetka po dezinfekci v lázni
Odběr 1 (2019)				
CPM kys.	2,00	6,65	ND	4,32
CPM alk.	< 1,00	5,48	ND	4,32
Kvasinky	< 1,00	5,34	ND	4,18
Plísně	< 1,00	< 1,00	ND	3,15
Koliformní	< 1,00	3,99	ND	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,00	ND	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,00	ND	< 1,00
Odběr 2 (2019)				
CPM kys.	< 1,60	4,30	4,00	4,18
CPM alk.	< 1,60	4,60	4,08	4,00
Kvasinky	< 1,00	4,72	4,36	4,30
Plísně	< 1,60	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Koliformní	< 1,00	< 1,60	< 1,60	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Odběr 3 (2021)				
CPM kys.	1,74	5,74	ND	5,32
CPM alk.	< 1,00	3,32	ND	< 1,00
Kvasinky	< 1,00	2,15	ND	5,62
Plísně	< 1,00	< 1,00	ND	2,56
Koliformní	< 1,00	3,46	ND	< 1,00
<i>E. coli</i>	< 1,00	< 1,00	ND	< 1,00
TRM	< 1,00	< 1,00	ND	< 1,60

ND – nestanoven

senzorických vad spojených mj. se zvýšeným výskytem koliformních bakterií, kvasinek či plísní. Z hlediska praní a dezinfekce je mikrobiální kontaminace plachetek ovlivňována zejména materiálem plachetek, teplotou praní, množstvím usazenin, cupaniny a dalších nečistot v pračce a nakládáním s nařazeným dezinfekčním roztokem v lázni pro plachetky (udržování požadované koncentrace aktivních látek, frekvence výměny roztoku, způsob čištění lázně, apod.). Doporučit lze, aby byly pravidelná mikrobiologická kontrola plachetek, praček a dezinfekčních lázní, včetně sledování trendů, zahrnuty do systémů jištění bezpečnosti sýrů, jako je např. HACCP. Vhodný způsob praní a dezinfekce a vhodné způsoby ošetřování praček a dezinfekčních lázní jsou pak ty, které dlouhodobě poskytují dobré výsledky.

Poděkování

Tato práce vznikla s finanční podporou Národní agentury pro zemědělský výzkum Ministerstva zemědělství České republiky při řešení projektu QK1710156 v programu ZEMĚ a s využitím finanční podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace dle rozhodnutí MZE-RO1422.

Literatura

- ČSN EN ISO 4833-1 (2014): Mikrobiologie potravinového řetězce – Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů – Část 1: Technika přelivu a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. ÚNMZ.
- ČSN EN ISO 6887-1 (2018): Mikrobiologie potravinového řetězce – Příprava analytických vzorků, výchozí suspenze a desetinasobných ředění pro mikrobiologické zkoušení – Část 1: Obecná pravidla pro přípravu výchozí suspenze a desetinasobných ředění. ÚNMZ.
- ČSN EN ISO 7218 (2018): Mikrobiologie potravin a krmiv – Všeobecné požadavky a doporučení pro mikrobiologické zkoušení. ČNI.
- ČSN ISO 6611 (2009): Mléko a mléčné výrobky – Stanovení počtu jednotek tvořících kolonie kvasinek a/nebo plísní – Technika počítání kolonií vykultivovaných při 25 °C. ÚNMZ.
- NĚMEČKOVÁ I., HAVLÍKOVÁ Š., GELBÍČOVÁ T., POSPÍŠILOVÁ L., HROMÁDKOVÁ E., LINDAUEROVÁ J., BARÁKOVÁ A., KARPÍŠKOVÁ R. (2020): Heat-resistance of suspect persistent strains of *Escherichia coli* from cheesemaking plants. *Czech Journal of Food Sciences*, 38, s. 323–329.

Korespondující autor: Ing. Irena Němečková, Ph.D.,
Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Ke Dvoru 12a,
160 00 Praha 6, e-mail: nemeckova@milcom-as.cz.

Přijato do tisku: 17. 5. 2022
Lektorováno: 13. 6. 2022

POPIS PRAVIDEL A STATISTICKÝCH POSTUPŮ PRO ALGORITMY K UMOŽNĚNÍ REDUKCE POUŽITÍ ANTIBIOTIK V CHOVU DOJNIC Z DYNAMIKY DAT KONTROLY KVALITY MLÉKA A MLÉČNÉ UŽITKOVOSTI

Oto Hanuš¹, Hana Nejeschlebová¹, Josef Kučera²,
David Lipovský², Martina Tišnovská²,
Radoslava Jedelská¹, Jaroslav Kopecký¹

¹ Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

² Českomoravská společnost chovatelů a. s., Hradištko

Description of rules and statistical procedures for algorithms to enable antibiotic use reduction in dairy farming from dynamics of milk quality control and milk recording

Abstrakt

Poruchy sekrece mléka jsou trvale jedním z hlavních zdrojů ztrát na produkci a kvalitě mléka a použití antibiotik (ATB) k léčbě dojníc. Ze zvýšeného použití ATB obecně plyne vzrůst rizika tvorby rezistence bakteriálních patogenů vůči těmto ATB. To následně může vést k ohrožení efektivity léčby infekčních nemocí v populacích hospodářských zvířat a humánní populaci. Projekt bazíruje na vývoji možností snižování výskytu antimikrobiálních látek v mlékařství. Toho je možné dosáhnout: - rozvojem intradermální vakcinace dojníc proti patogenní aktivitě; - vývojem komparativních algoritmů ke kontrole kvality mléka (bazénové vzorky mléka) a k optimálnímu výběru zvířat pro efektivní léčbu ATB při zasušení (individuální vzorky mléka z kontroly užítkovosti); - metodickým, inovativním zvládnutím optimalizace managementu nejkritičtějšího období od zasušení krav po rozdoj. Uvedenými kroky mohou být vytvořeny podmínky pro: - efektivní použití antibiotik při léčbě v laktaci i zasušení dojníc; - zvýšení efektivity léčby poruch sekrece mléka; - snížení nákladů na antibiotika při profylaxi mastitid; - zpomalení růstu antibiotické rezistence patogenů v mlékařství. Jsou uvedeny principy algoritmů: - lineárního klouzavého informování farmářů o kvalitě bazénových vzorků mléka, tento postup může v důsledcích přispět k lepší kontrole hygieny dojení a stájí a tím ke snižování počtu somatických buněk (PSB) v mléce, zlepšování zdravotního stavu dojníc a omezování uvolňování ATB do prostředí; - výběru dojníc k ATB/neATB zasušení krav podle dynamiky PSB během laktace, což může účelně redukovat použití ATB v profylaxi mastitid a tím jejich průnik do prostředí.