

Interakcje między procedurami ochrony zdrowia wymienia stosowanymi przed i po doju krów

MAREK WROŃSKI, WIESŁAW JARMUŻ*, RYSZARD SKRZYPEK**

Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka Wydziału Bioinżynierii Zwierząt UWM, ul. Oczapowskiego 5/137, 10-719 Olsztyn

*Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec, ul. Postępu 1, 05-552 Wólka Kosowska

**Katedra Hodowli Bydła i Produkcji Mleka Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt AR, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań

Wroński M., Jarmuż W., Skrzypek R.

Interactions among pre-milking and post-milking procedures used in cows for protecting udder health

Summary

The purpose of the study was to determine the effects of the interaction between methods of udder and teat cleaning before milking, the sequence of fore-stripping relative to udder and teat cleaning, and post-milking teat disinfection on somatic cell count and total microorganism count in bulk tank milk. The study was carried out in 2004 on 160 dairy farms (average 19.4 cows per herd), located in neighboring parts of the Mazowsze and Warmia and Mazury regions. It was found that the optimal combination of pre- and post-milking procedures is: fore-stripping, then pre-milking udder and teat wiping with a towel soaked with a disinfectant, and post-milking teat disinfection. However, in very dirty cows the most favorable combination is washing with water containing a disinfectant, followed by fore-stripping. In this case post-milking teat disinfection should not be employed, for the joint effect of this procedure and the specified method of pre-milking udder cleansing is negative in cold months (January-March and September-December), with no effect in other months.

Keywords: cow milk, milking procedures

Najważniejszymi czynnościami, wykonywanymi ręcznie w okresie konwencjonalnego doju mechanicznego krów w celu ochrony zdrowia wymienia są: czyszczenie wymienia i strzyków przed dojem, przedzdzajanie i podojowa dezynfekcja strzyków.

Czyszczenie wymienia i strzyków przed dojem chroni wymię przed zakażeniami drobnoustrojami środowiskowymi, zmniejszając ich ilość do ok. 50% (1, 5, 6, 10, 13, 17, 20). Oprócz zapobiegania chorobom wymienia procedura ta spełnia bardzo ważną rolę w zmniejszaniu ilości drobnoustrojów w udojonym mleku (5, 6, 17, 20) oraz wyzwalaniu odruchu oksytocynowego, niezbędnego do ejakcji mleka znajdującego się w pęcherzykach mlekotwórczych i w związku z tym do prawidłowego przebiegu doju (11, 17-19, 24).

Przedzdzajanie ma trzy zasadnicze cele. Jednym z nich jest oddzielanie mleka zatoki strzykowej. Ponieważ mleko to charakteryzuje się bardzo dużą zawartością komórek somatycznych i drobnoustrojów, jego usunięcie powoduje istotne zmniejszenie liczby wymienionych elementów w mleku towarowym. Jednocześnie przedzdzajanie umożliwia bieżącą ocenę stanu zdrowotnego poszczególnych ćwiartek wymienia, a w razie wykrycia klinicznej postaci *mastitis* podjęcie natychmiastowego leczenia chorych zwierząt i ich doju za pomocą oddzielnych urządzeń. Dzięki temu, jak również ze względu na nie mieszanie mleka od krów zdrowych

z mlekiem krów chorych, liczba komórek somatycznych i drobnoustrojów w mleku zbiorczym ulega istotnemu obniżeniu (11, 14, 17, 20). Oprócz tego przedzdzajanie jest bardzo efektywną metodą wyzwalania odruchu oksytocynowego, ułatwiającego dój (11, 17).

Podojowa dezynfekcja strzyków służy przede wszystkim do zapobiegania zakażeniom wymienia drobnoustrojami zakaźnymi, zmniejszając częstotliwość nowych infekcji od 50% do 90% (1, 10, 11, 13, 15, 16, 20, 21). Skuteczność podojowej dezynfekcji strzyków wynika przede wszystkim z faktu, że bezpośrednio po doju strzyki są praktycznie wolne od stałych zanieczyszczeń fizycznych utrudniających kontakt środka dezynfekcyjnego ze skórą oraz dlatego, że w tym czasie można stosować środki w znacznie większym stężeniu i działające w znacznie dłuższym czasie niż przy dezynfekcji przeddojowej. Ponadto skład i właściwości preparatów są tak zaprogramowane, aby w połączeniu z resztkami mleka znajdującymi się w końcówce kanału strzykowego tworzył się aseptyczny czop, uniemożliwiający wnikanie drobnoustrojów chorobotwórczym do wnętrza strzyka (11, 13).

Mimo powszechnego stosowania opisanych wyżej procedur, informacje odnośnie do wzajemnego oddziaływania są rzadko opisywane i niejednoznaczne. Największe kontrowersje budzą poglądy dotyczące kolejności wykonywania poszczególnych czynności przed

dojem. Mianowicie, jedni autorzy (12) uważają, że przedzajanie powinno być wykonywane po czyszczeniu wymienia i strzyków, zaś inni (14), że bardziej prawidłowe jest wykonywanie tych czynności w odwrotnej kolejności. W badaniach wykonanych w celu rozstrzygnięcia tej kwestii wykazano, że optymalna kolejność obu procedur zależy od metody czyszczenia wymienia i strzyków (22, 23).

Jakkolwiek dotychczas niewielu autorów określało wpływ interakcji między procedurami przed- i podojowymi na zdrowotność wymienia (2, 4, 25), szereg innych (np. 9, 13, 15, 16) sugeruje, że między dezynfekcją przed- i podojową strzyków może wystąpić negatywna interakcja, w wyniku której powstaje podrażnienie skóry strzyków i dalsze niekorzystne zmiany, prowadzące do *mastitis* oraz obniżenia jakości higienicznej mleka.

Celem badań było określenie wpływu interakcji między metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem, kolejnością wykonywania przedzajania w relacji do czyszczenia wymienia i strzyków oraz dezynfekcją podojową strzyków na liczbę komórek somatycznych i ogólną liczbę drobnoustrojów w mleku.

Material i metody

Badania przeprowadzono w 2004 r. w 160 gospodarstwach rodzinnych znajdujących się na pograniczu woj. mazowieckiego i warmińsko-mazurskiego. We wszystkich stadach krowy były dojne dwukrotnie w ciągu doby za pomocą doju mechanicznego. Na przełomie lat 2004/2005 w gospodarstwach przeprowadzono podczas wizyt wywiad, którego celem było dokładne określenie sposobu przygotowania wymienia i strzyków do doju (przedzajanie, metoda czyszczenia wymienia i strzyków, kolejność wykonywania przedzajania w relacji do czyszczenia wymienia i strzyków) oraz dezynfekcji podojowej strzyków (tak/nie). Następnie zebrano wyniki analiz próbek mleka zbiorczego dla liczby komórek somatycznych (lks) i ogólnej liczby drobnoustrojów (old). Oba parametry określano 2 razy w miesiącu, przy czym lks badano przy użyciu aparatu Fossomatic (Foss Electric, Hillerød, Dania), natomiast old oznaczano za pomocą standardowej metody płytkowej. Przed analizą statystyczną, obliczono ważone miesięczne średnie arytmetyczne dla lks i old, które następnie przetransformowano za pomocą logarytmu naturalnego.

Analizę statystyczną danych przeprowadzono za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji, metodą najmniejszych

kwadratów. W modelu statystycznym uwzględniono następujące efekty główne: metoda czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem (wycieranie na mokro za pomocą ręcznika papierowego lub bawełnianego nasączonego wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego, mycie czystą wodą, mycie wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego), kolejność wykonywania przedzajania względem czyszczenia wymienia i strzyków (przed/po), wykonywanie dezynfekcji podojowej strzyków (tak/nie), interakcję między kolejnością wykonywania przedzajania a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem oraz interakcję między dezynfekcją podojową strzyków a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem. Oprócz tego w modelu uwzględniono, jako efekty towarzyszące: miesiąc (zmienna powtarzalna) i średnią liczbę krów w stadzie (współzmienna). Wyniki przedstawiono w postaci średnich najmniejszych kwadratów. Dane analizowano także za pomocą wykresów liniowych, przedstawiając w kolejnych miesiącach nieprzetransformowane średnie arytmetyczne dla lks i old, z jednoczesnym uwzględnieniem metody czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem oraz dezynfekcji podojowej strzyków.

Wyniki i omówienie

W analizowanych gospodarstwach średnia arytmetyczna dla liczby krów w stadzie wyniosła 19,4 szt., natomiast średnia lks wyniosła 244 tys., a old 71 tys. w 1 cm³ mleka. We wszystkich stadach praktykowano czyszczenie wymienia i strzyków przed dojem oraz przedzajanie, zaś dezynfekcję podojową strzyków stosowano w 83 stadach (51,9%).

W tab. 1 przedstawiono ogólny wpływ poszczególnych procedur na lks i old. W stadach, w których stosowano wycieranie ręcznikiem nasączonym wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego, stwierdzono znacznie niższe wartości obu parametrów ($p < 0,01$) niż w stadach, w których praktykowano mycie czystą wodą lub wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego. W innych badaniach (1, 12, 17, 20) również wykazano, że wartości lks i old w mleku zbiorczym były niskie, jeśli do czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem stosowano metody związane z minimalnym zużyciem wody.

Kolejność przedzajania w relacji do czyszczenia wymienia i strzyków nie miała istotnego wpływu na lks i old. Brak wpływu tego czynnika na obydwa parametry stwierdzono także w jednej z analiz (22), nato-

Tab. 1. Wpływ procedur stosowanych przed i po doju na liczbę komórek somatycznych (lks) i ogólną liczbę drobnoustrojów (old) w 1 cm³ mleka

Procedury		Liczba stad	ln(lks)	ln(old)
Czyszczenie wymienia i strzyków przed dojem	Wycieranie na mokro za pomocą ręcznika nasączonego wodą ze środkiem dezynfekcyjnym	22	11,88 ^A	10,20 ^A
	Mycie czystą wodą	79	12,15 ^B	10,60 ^B
	Mycie wodą zawierającą środek dezynfekcyjny	59	12,11 ^B	10,57 ^B
Przedzajanie jest wykonywane przed czyszczeniem wymienia i strzyków	Tak	104	12,13	10,54
	Nie	56	12,04	10,52
Po doju jest wykonywana dezynfekcja strzyków	Tak	83	12,06	10,49
	Nie	77	12,14	10,58

Objaśnienia: A, B – $p < 0,01$

miast w dwóch innych (12, 23) wykazano jego istotny wpływ.

Dezynfekcja podojowa strzyków obniżała zarówno lks, jak i old, lecz wpływ ten nie był statystycznie istotny. Uzyskane wyniki mogą być zaskoczeniem, zwłaszcza w odniesieniu do lks, gdyż dezynfekcja podojowa strzyków jest postrzegana jako jedna z najskuteczniejszych metod zapobiegania *mastitis* i w związku z tym obniżania lks w mleku (1, 10, 11, 13, 15, 16, 20, 21). Szereg autorów zwraca jednak uwagę, że dezynfekcja podojowa może wywoływać niepożądane efekty, którymi są: podrażnienie skóry strzyka, a w konsekwencji jej łuszczenie i pękanie (1, 9, 13, 15, 16, 19). Jako bezpośrednie przyczyny szkodliwych zmian na skórze strzyka pod wpływem preparatów do dezynfekcji podojowej podaje się: stosowanie nieprzetestowanych środków dezynfekcyjnych lub środków przeznaczonych do innego celu, zbyt wysoka koncentracja środka dezynfekcyjnego, mieszanie różnych środków w tym samym preparacie, przypadkowe zamrożenie preparatu przed użyciem, wysuszenie skóry, nadmierna zmiana pH skóry, duża lepkość preparatu i przyleganie do skóry strzyka, duża zawartość substancji tłuszczopochodnych, służących do pielęgnacji skóry strzyków oraz niekompatybilność fizykochemiczna ze środkiem używanym do dezynfekcji przeddojowej (2, 4, 8, 9, 15, 16, 19). Podkreśla się przy tym, że efekty poszczególnych przyczyn mogą się kumulować, w szczególności zaś występowaniu ostatniej z wymienionych sprzyjają pozostałe. W uszkodzonej skórze rozwijają się drobnoustroje zakaźne (głównie *Staphylococcus aureus*), które mimo dezynfekcji systematycznie zakażają wymię (3, 7, 8, 13). Oprócz tego do złuszczonej skóry łatwiej przylegają zanieczyszczenia fizyczne, w których bytują drobnoustroje środowiskowe (4). Z tych powodów dezynfekcja podojowa strzyków może dawać nawet negatywne rezultaty, a ponadto spada skuteczność toalety przeddojowej wymienia i strzyków.

Jakkolwiek piśmiennictwo dostarcza niewiele informacji na temat wpływu dezynfekcji podojowej strzyków na jakość mikrobiologiczną mleka surowego, sygnalizuje się, że wpływ ten jest korzystny (10, 20, 21), co jest zgodne z tendencją zaobserwowaną w obecnych badaniach. Obniżający wpływ dezynfekcji podojowej na liczbę drobnoustrojów w mleku wydaje się oczywisty, gdyż procedura ta powoduje, że przez długi czas po doju drobnoustroje zanieczyszczające mleko nie są w stanie przeżyć na skórze strzyka.

Dane tab. 2 wskazują na wystąpienie wzajemnych zależności między kolejnością wykonywania przedzdajania i metodą czyszczenia wymienia i strzyków, oddziaływujących istotnie na lks i old. Mianowicie, w przypadku wycierania na mokro, niższą lks ($p < 0,05$) i old ($p < 0,01$) stwierdzono w stadach, w których przedzdajanie wykonywano przed czyszczeniem w porównaniu ze stadami, w których obie czynności wykonywano w odwrotnej kolejności. Współdziałanie między

Tab. 2. Wpływ interakcji między kolejnością wykonywania przedzdajania a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem na liczbę komórek somatycznych (lks) i ogólną liczbę drobnoustrojów (old) w 1 cm³ mleka

Metoda czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem	Przedzdajanie przed czyszczeniem	Liczba stad	ln(lks)	ln(old)
Wycieranie na mokro za pomocą ręcznika nasączonego wodą ze środkiem dezynfekcyjnym	Tak	13	11,82 ^a	10,06 ^A
	Nie	9	11,97 ^b	10,40 ^B
Mycie czystą wodą	Tak	52	12,18	10,60
	Nie	27	12,10	10,60
Mycie wodą zawierającą środek dezynfekcyjny	Tak	39	12,17 ^A	10,63
	Nie	20	11,98 ^B	10,46

Objaśnienia: A, B, a, b – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: dużymi – $p < 0,01$, małymi – $p < 0,05$

rozpatrywanymi czynnikami wpływało także istotnie na lks ($p < 0,01$) w stadach, w których wymiona i strzyki czyszczone przed dojem za pomocą mycia wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego – korzystniejsze wyniki dawało przedzdajanie wykonywane po czyszczeniu. We wcześniejszych badaniach (22, 23) stwierdzono identyczne zależności i zasugerowano, że przyczyną interakcji są różnice w stanie suchości i czystości rąk w momencie wykonywania przedzdajania, spowodowane stosowaną metodą czyszczenia i w związku z tym z ryzykiem przenoszenia drobnoustrojów zakaźnych. Biorąc pod uwagę informacje, które się pojawiły w międzyczasie (18, 24), można dodać, że podłożem interakcji, która wystąpiła w cytowanych i obecnych badaniach mogły być także różnice w stanie fizjologicznego przygotowania gruczołu mlekowego do doju po zakończeniu jego czyszczenia za pomocą poszczególnych metod. Mianowicie, w porównaniu z myciem, wycieranie stanowi silniejszy i dłużej trwający bodziec, wywołujący wydzielanie oksytocyny. Ponieważ oksytocyna oprócz wpływu na pęcherzyki mlekotwórcze rozluźnia także mięśnie strzyka, w momencie zakończenia czyszczenia wymienia i strzyków za pomocą wycierania mleko zatoki strzykowej i wymieniowej może być już wymieszane, co eliminuje najważniejszą korzyść, jakie daje przedzdajanie. Z kolei mycie trwa zwykle krócej niż czyszczenie przez wycieranie i dostarcza mniej intensywnych bodźców oddziałujących na wydzielanie oksytocyny, w wyniku czego przedzdajanie wykonywane po zakończeniu toalety przeddojowej następuje prawdopodobnie przed wymiesaniem się mleka zatoki strzykowej i wymieniowej.

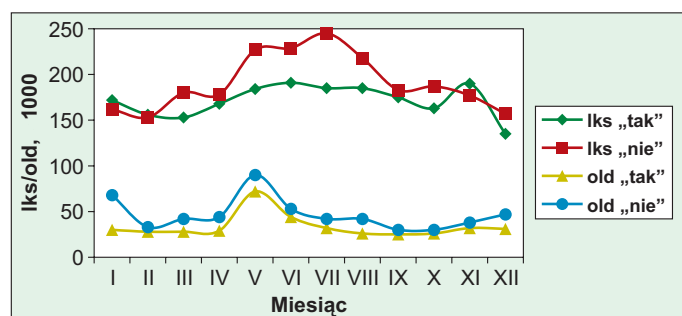
W tab. 3 przedstawiono wpływ interakcji między dezynfekcją podojową strzyków a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem na lks i old. W przypadku lks interakcje były istotne ($p < 0,05$) dla wszystkich trzech metod toalety przeddojowej. Dezynfekcja podojowa obniżała lks w przypadku wycierania na mokro i mycia czystą wodą, natomiast podwyższała w przypadku mycia wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego. Identyczne zależności stwierdzono w odniesieniu do old, które były istotne tylko dla wycierania na mokro ($p < 0,01$). Dotychczas tylko Yalcin i wsp.

Tab. 3. Wpływ interakcji między dezynfekcją podojową strzyków a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem na liczbę komórek somatycznych (lks) i ogólną liczbę drobnoustrojów (old) w 1 cm³ mleka

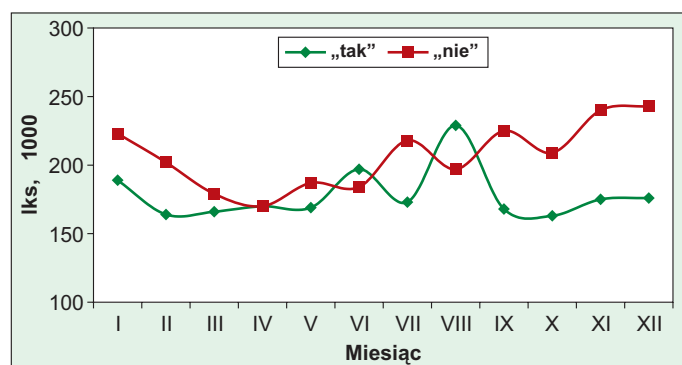
Metoda czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem	Dezynfekcja podojowa strzyków	Liczba stad	ln(lks)	ln(old)
Wycieranie na mokro za pomocą ręcznika nasączonego wodą ze środkiem dezynfekcyjnym	Tak	12	11,80 ^a	9,93 ^A
	Nie	10	11,98 ^b	10,52 ^B
Mycie czystą wodą	Tak	30	12,05 ^a	10,58
	Nie	49	12,21 ^b	10,61
Mycie wodą zawierającą środek dezynfekcyjny	Tak	41	12,15 ^a	10,59
	Nie	18	12,03 ^b	10,52

Objaśnienia: jak w tab. 2

(25) określali wpływ interakcji między dezynfekcją podojową strzyków a toaletą przeddojową wymienia i strzyków na jakość higieniczną mleka, stwierdzając, że mycie wymienia i strzyków przed dojem podwyższało lks (nie badano wpływu na old) w porównaniu z innymi metodami toalety przeddojowej lub jej brakiem. Autorzy nie podają jednak, jaki był udział procentowy stad, w których stosowano czystą wodę i wodę z dodatkiem środka dezynfekcyjnego, nie podano również informacji na temat przedzadzania, co utrudnia interpretację danych uzyskanych w obecnych badaniach



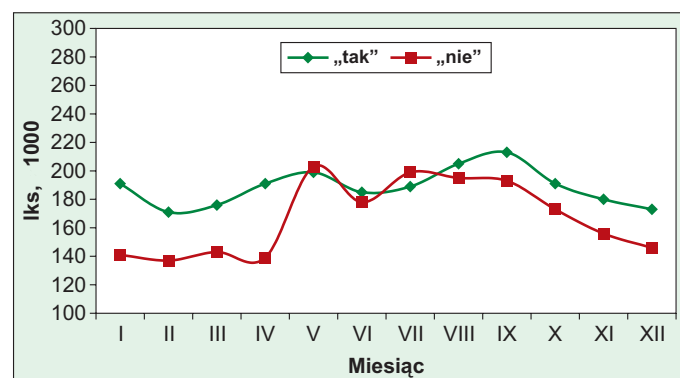
Ryc. 1. Liczba komórek somatycznych (lks) i ogólna liczba drobnoustrojów (old) w 1 cm³ mleka w kolejnych miesiącach w gospodarstwach, w których wymiona i strzyki czyszczone przed dojem przez wycieranie na mokro za pomocą ręcznika nasączonego wodą zawierającą środek dezynfekcyjny, z uwzględnieniem dezynfekcji strzyków po doju (tak/nie)



Ryc. 2. Liczba komórek somatycznych (lks) w 1 cm³ mleka w kolejnych miesiącach w gospodarstwach, w których wymiona i strzyki czyszczone przed dojem przez mycie czystą wodą, z uwzględnieniem dezynfekcji strzyków po doju (tak/nie)

na tle wyników cytowanych autorów. Ponadto w badaniach innych autorów nad wpływem interakcji między dezynfekcją podojową strzyków a toaletą przeddojową wymienia i strzyków na kondycję skóry strzyków stwierdzono niekorzystne zależności, gdy przed dojem stosowano środki dezynfekcyjne (2). Wielkość efektu interakcji nie była natomiast zależna od rodzajów środków dezynfekcyjnych, znajdujących się w preparatach używanych do dezynfekcji przed- i podojowej (4). W przeciwieństwie do tego, stosowanie przed dojem czystej wody zmniejszało znacząco występowanie zmian na skórze strzyków powstałych pod wpływem dezynfekcji podojowej (2). Powyższe wyniki korespondują więc z wynikami obecnych badań w przypadkach, gdy toaletę przeddojową wymienia i strzyków wykonywano za pomocą mycia czystą wodą lub wodą zawierającą środek dezynfekcyjny.

Na ryc. 1-3 przedstawiono kształtowanie się lks i old w kolejnych miesiącach dla tych współzależności między dezynfekcją podojową strzyków a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem, które były istotne (tab. 3). Powyższe podejście zastosowano ze względu na wyniki badań szeregu autorów, którzy wykazali, że pora roku ma istotny wpływ na skuteczność dezynfekcji podojowej strzyków (1, 15), występowanie podrażnień strzyków spowodowanych niepożądanym działaniem środków użytych do dezynfekcji podojowej (2, 4, 8, 15, 16, 19) bądź ich szkodliwą interakcją ze środkami użytymi przed dojem (2). Można zauważyć, że w obecnych badaniach w przypadku lks skuteczność dezynfekcji podojowej strzyków zależała od pory roku, przy czym wpływ ten był skrajnie odmienny dla każdej z analizowanych trzech metod czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem. W gospodarstwach, w których wymiona i strzyki wycierano ręcznikiem nasączonym wodą zawierającą środek dezynfekcyjny (ryc. 1), dezynfekcja podojowa strzyków była bardzo skuteczna w miesiącach maj-sierpień, natomiast



Ryc. 3. Liczba komórek somatycznych (lks) w 1 cm³ mleka w kolejnych miesiącach w gospodarstwach, w których wymiona i strzyki czyszczone przed dojem przez mycie wodą zawierającą środek dezynfekcyjny, z uwzględnieniem dezynfekcji strzyków po doju (tak/nie)

w pozostałych miesiącach procedura ta nie miała znaczącego wpływu na lks. W przypadku omawianej kombinacji toalety przed- i podojowej wymienia potwierdziły się więc opinie, że dezynfekcja podojowa strzyków jest wyjątkowo skuteczna w miesiącach letnich (1, 15). W tej samej grupie stad old była we wszystkich miesiącach niższa w podgrupie, w której wykonywano dezynfekcję podojową strzyków. Przy tym wielkość różnicy między obydwoma grupami stad nie była zależna od pory roku, co potwierdza opinię, że drobnoustroje zakaźne, przeciwko którym jest głównie skierowana dezynfekcja podojowa strzyków, nie mają istotnego wpływu na ogólną liczbę drobnoustrojów w udojonym mleku (6). W stadach, w których stosowano mycie czystą wodą (ryc. 2), dezynfekcja podojowa dawała bardzo dobre rezultaty w chłodniejszych miesiącach (styczeń-marzec i wrzesień-grudzień). W przeciwieństwie do tego, w zbliżonym okresie dezynfekcja podojowa strzyków dawała niekorzystne wyniki w stadach, w których wymiona i strzyki myto przed dojem wodą zawierającą środek dezynfekcyjny (ryc. 3). W obu grupach stad zauważone zależności korespondują więc z omawianymi wcześniej wynikami badań Burmeistera i wsp. (2).

Interpretując przyczyny krańcowo zróżnicowanego wpływu podojowej dezynfekcji strzyków na lks w chłodnych porach roku w zależności od metody przeddojowego czyszczenia wymienia i strzyków, za punkt wyjścia należy uznać fakt, że przed dojem w głębszych warstwach skóry strzyków mogą się znajdować pozostałości środka dezynfekcyjnego użytego po poprzednim doju (9). Należy także mieć na uwadze, że podrażnienia skóry strzyków pod wpływem środków dezynfekcyjnych powstają głównie podczas doju (2, 16, 19), a ich nasilenie obserwuje się w chłodnych miesiącach (2, 13, 15, 19). Wobec tego, niekorzystną interakcją między podojową dezynfekcją strzyków a przeddojowym czyszczeniem wymienia i strzyków za pomocą mycia wodą zawierającą środek dezynfekcyjny można tłumaczyć tym, że relatywnie duża ilość wody używanej przed dojem ułatwia szybkie docieranie środka dezynfekcyjnego do głębszych warstw skóry i reakcję z resztkami środka pozostałego po dezynfekcji podojowej. Natomiast korzystne współdziałanie między toaletą przed- i podojową, które zaobserwowano w przypadku przygotowania wymienia i strzyków do doju za pomocą mycia czystą wodą mogło być spowodowane tym, że woda wypłukuje ze skóry pozostałości środka dezynfekcyjnego. Z kolei brak negatywnej współzależności w przypadku czyszczenia wymienia i strzyków przez wycieranie za pomocą ręcznika nasączonego roztworem środka dezynfekcyjnego mógł być wynikiem tego, że ilość wody używanej przed dojem jest zbyt mała, aby środek dezynfekcyjny docierał do głębszych warstw skóry i wchodził w szkodliwą reakcję ze środkiem zastosowanym po poprzednim doju.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że optymalną kombinacją procedur przed- i podojowych jest: przeddzajanie, następnie wycieranie wymienia

i strzyków przed dojem za pomocą ręcznika nasączonego środkiem dezynfekcyjnym oraz podojowa dezynfekcja strzyków. Natomiast u krów bardzo zabrudzonych najkorzystniejszą kombinacją jest mycie wodą zawierającą środek dezynfekcyjny, następnie przeddzajanie. W tym przypadku nie należy stosować podojowej dezynfekcji strzyków, gdyż łączny efekt tej procedury i wymienionej metody toalety przeddojowej jest w chłodnych miesiącach negatywny, przy braku efektu w pozostałych miesiącach.

Piśmiennictwo

1. Barkema H. W., Schukken Y. H., Lam T. J. G. M., Beiboer M. L., Benedictus G., Brand A.: Management practices associated with low, medium, and high somatic cell counts in bulk milk. *J. Dairy Sci.* 1998, 81, 1917-1927.
2. Burmeister J. E., Fox L. K., Hancock D. D., Gay C. C., Gay J. M., Parish S. M., Tyler J. W.: Survey of dairy managers in the Pacific Northwest identifying factors associated with teat chapping. *J. Dairy Sci.* 1995, 78, 2073-2082.
3. Burmeister J. E., Fox L. K., Hillers J. K., Hancock D. D.: A comparison of two methods of evaluation of teat skin pathology. *J. Dairy Sci.* 1998, 81, 1904-1909.
4. Burmeister J. E., Fox L. K., Hillers J. K., Hancock D. D.: Effects of pre-milking and post-milking teat disinfectants on teat skin condition. *J. Dairy Sci.* 1998, 81, 1910-1916.
5. Cook C.: Teat preparation – remove the dirt, reduce the risks. *Proc. British Mastitis Conference, Brockworth 2002*, s. 51-57.
6. Dudko P.: Wpływ preparatów P3 Oxy Foam i Blu®Gard w czasie doju mechanicznego na jakość mikrobiologiczną mleka. *Medycyna Wet.* 2001, 57, 581-585.
7. Fox L. K., Nagy J. A., Hillers J. K., Cronrath J. D., Ratkovsky D. A.: Effects of postmilking teat treatment on the colonization of *Staphylococcus aureus* on chapped teat skin. *Am. J. Vet. Res.* 1991, 52, 799-802.
8. Fox L. K., Norell R. J.: *Staphylococcus aureus* colonization of teat skin as affected by postmilking teat treatment when exposed to cold and windy conditions. *J. Dairy Sci.* 1994, 77, 2281-2288.
9. Hemling T. C.: Teat condition – prevention and cure through teat dips. *Proc. British Mastitis Conference, Brockworth 2002*, s. 1-14.
10. Jayarao B. M., Pillai S. R., Sawant A. A., Wolfgang D. R., Hedge N. V.: Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. *J. Dairy Sci.* 2004, 87, 3561-3573.
11. Johnson A. P.: A proper milking routine: the key to quality milk. *Proc. National Mastitis Council Annual Meeting, Reno, Nevada 2000*, s. 123-126.
12. Kamieniecki H., Wójcik J., Kwiatek A., Skrzypek R.: Czynniki oddziaływające na jakość higieniczną mleka zbiorczego. *Medycyna Wet.* 2004, 60, 323-326.
13. Malinowski E.: Znaczenie dezynfekcji wymienia i rodzaje środków. *Medycyna Wet.* 2000, 56, 709-714.
14. Merrill W. G., Sagi R., Petersson L. G., Bui T. V., Erb H. N., Galton D. M., Gates R.: Effects of premilking stimulation on complete lactation milk yield and milking performance. *J. Dairy Sci.* 1987, 70, 1676-1684.
15. Nickerson S. C.: Teat end interactions with germicides. *Proc. National Mastitis Council Annual Meeting, St. Louis, Missouri 1998*, s. 67-72.
16. Pankey J. W.: Uptake on postmilking teat antiseptics. *J. Dairy Sci.* 1984, 67, 1336-1353.
17. Rasmussen M. D.: A review of milking preparation: the science. *Proc. National Mastitis Council Annual Meeting, Atlanta, Georgia 2000*, s. 104-110.
18. Rasmussen M. D.: Overmilking and teat condition. *Proc. National Mastitis Council Annual Meeting, Charlotte, North Carolina 2004*, s. 169-175.
19. Reid D. A., Johnson A. P.: Trouble shooting herds with poor teat condition. *Proc. National Mastitis Council Annual Meeting, Fort Worth, Texas 2003*, s. 124-127.
20. Ruegg P., Rodriguez A. C.: Implementing milk quality programs on farms; lessons learned from „Milk Money”. *Proc. National Mastitis Council Annual Meeting, San Antonio, Texas 2007*, s. 152-157.
21. Schaik G. van, Green L. E., Guzmán D., Esparza H., Tadich N.: Risk factors for bulk milk somatic cell counts and total bacterial counts in smallholder dairy farms in the 10th region of Chile. *Prev. Vet. Med.* 2005, 67, 1-17.
22. Skrzypek R., Wójtowski J., Fahr R.-D.: Hygienic quality of cow bulk tank milk depending on the method of udder preparation for milking. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 2003, 46, 405-411.
23. Skrzypek R., Wójtowski J., Fahr R.-D.: Wpływ metody przygotowania wymienia i strzyków krów do doju na jakość higieniczną mleka. *Medycyna Wet.* 2004, 60, 1002-1005.
24. Svennersten-Sjaunja K.: The science behind milk ejection. *Proc. National Mastitis Council Annual Meeting, Charlotte, North Carolina 2004*, s. 215-228.
25. Yalcin C., Stott A. W., Logue D. N., Gunn J.: The economic impact of mastitis-control procedures used in Scottish dairy herds with high bulk-tank somatic-cell counts. *Prev. Vet. Med.* 1999, 41, 135-149.