

Wpływ metody przygotowania wymienia i strzyków krów do doju na jakość higieniczną mleka

RYSZARD SKRZYPEK, JACEK WÓJTOWSKI*, ROLF-DIETER FAHR**

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

*Katedra Hodowli Owiec i Kóz Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt AR, Złotniki, ul. Słoneczna 1, 62-002 Suchy Las

**Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Tierzucht und Tierhaltung mit Tierklinik, D-06099 Halle (Saale)

Skrzypek R., Wójtowski J., Fahr R.-D.

Effects of various methods of udder and teat preparation for milking on the hygienic quality of milk

Summary

The study was carried out on 103 family farms in the Wielkopolska region. The average number of cows in each herd was 18.7. An interview was conducted on each of the farms in order to determine the method of udder and teat preparation for milking. Next, the results of laboratory analysis of bulk tank milk for somatic cell count (SCC) and total microorganism count (TMC) were collected. Prior to statistical analysis the data for SCC and TMC were transformed using the natural logarithm. Foremilking using a forestripper was associated with lower SCC (12.28 vs. 12.41; $p < 0.01$) and OLD (10.71 vs. 11.08; $p < 0.01$) compared to foremilking without a forestripper. Herds in which foremilking was performed before udder and teat cleaning were characterized by having a higher SCC and lower TMC, as compared with herds where both routines were performed in reverse order (12.39 vs. 12.20; $p < 0.01$ and 10.73 vs. 11.06; $p < 0.01$, respectively). The lowest SCC was found in herds where udders and teats were cleaned prior to milking by washing with water containing a disinfectant or wiping with a dry towel (12.10 and 12.22, respectively; non significant difference). A significantly ($p < 0.01$) higher level of SCC was found in herds where wiping with a cotton towel soaked with pure water or teat dipping in a soaking foam was practiced (12.35 and 12.58; respectively); the difference between both methods was also significant ($p < 0.01$). Contrary to SCC, no between-group differences were observed for TMC. Significant interactions were found both for SCC and TMC between the sequence of foremilking and the method of udder and teat cleaning. These interactions indicate that foremilking should precede udder and teat cleaning where these are wiped with a dry towel or the teats dipped in soaking foam; on the other hand, foremilking following udder and teat cleaning is a better option in the case of the two remaining methods.

Keywords: cow bulk tank milk, hygienic quality, udder preparation

Do najważniejszych czynności, zalecanych przed każdym dojem należy przedzdajanie oraz czyszczenie wymienia i strzyków. Przedzdajanie winno być stosowane ze względu na fakt, że przed dojem największa koncentracja komórek somatycznych i drobnoustrojów występuje w mleku zatoki strzykowej (2). W związku z tym usunięcie tego mleka powoduje istotne zmniejszenie ilości wymienionych elementów w udojonym mleku. Jednocześnie, przedzdajanie umożliwia szybką identyfikację klinicznej formy *mastitis* w poszczególnych ćwiartkach i podjęcie natychmiastowego leczenia krów chorych i ich doju za pomocą oddzielnych urządzeń. Z tych powodów, jak również ze względu na nie mieszanie mleka od krów zdrowych z mlekiem krów chorych, poziom komórek somatycznych i drobnoustrojów w mleku zbiorczym ulega obniżeniu (7, 8, 11, 14-16). Z kolei czyszczenie wymienia i strzyków przed dojem zapobiega zakażeniom wymienia drobnoustrojami środowiskowymi (3, 11) oraz

zmianom mikrobiologicznym w mleku po doju (9). Przed dojem zalecana jest również dezynfekcja strzyków, wykonywana w połączeniu z myciem wymienia i strzyków lub po wykonaniu tej czynności (6).

Mimo powszechnej akceptacji obu opisanych procedur, piśmiennictwo nie dostarcza jednoznacznych informacji odnośnie do ich optymalnego stosowania i nie jest zgodne, co do kolejności ich wykonywania. Jedni autorzy (7, 17) uważają, że przedzdajanie powinno być wykonywane przed czyszczeniem wymienia i strzyków, natomiast inni (4, 8, 14) twierdzą, że lepszym rozwiązaniem jest wykonywanie tych czynności w odwrotnej kolejności.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu metody przygotowania wymienia do doju na liczbę komórek somatycznych i ogólną liczbę drobnoustrojów w mleku zbiorczym. Określono także wpływ interakcji między kolejnością wykonywania przedzdajania w relacji do czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem a metodą czyszczenia.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w 2002 r. w 103 gospodarstwach rodzinnych zlokalizowanych na terenie Wielkopolski. Wszystkie gospodarstwa znajdowały się pod kontrolą użytkowości mlecznej i posiadały unijny atest weterynaryjny. We wszystkich stadach utrzymywano krowy rasy czarno-białej, które były dojne dwukrotnie w ciągu doby za pomocą doju mechanicznego. Średnia liczba krów przypadających na gospodarstwo wynosiła 18,7 szt., wydajność mleka 6379 kg, zawartość tłuszczu 4,34%, a białka 3,27%. Przed przystąpieniem do badań przeprowadzono wywiad, którego celem było określenie sposobu przygotowania wymienia i strzyków do doju (przedzdajanie, kolejność wykonywania przedzdajania w relacji do czyszczenia wymienia i strzyków oraz metoda czyszczenia wymienia i strzyków). Następnie, na początku 2003 r., korzystając z danych laboratoryjnych zakładu mleczarskiego odbierającego mleko, zebrano wyniki analiz próbek mleka zbiorczego dla liczby komórek somatycznych (LKS) i ogólnej liczby drobnoustrojów (OLD) za ubiegły rok. LKS określano raz w miesiącu przy użyciu aparatu Fossomatic (Foss Electric, Hillerød, Dania), natomiast OLD oznaczano dwa razy w miesiącu za pomocą standardowej metody płytkowej. Przed wykonaniem obliczeń statystycznych obliczono średnie ważone miesięczne dla OLD, uwzględniając ilość mleka odstawionego w dniu analizy. Następnie dane dla LKS i średnie miesięczne dla OLD przetransformowano za pomocą logarytmu naturalnego.

Dane analizowano statystycznie za pomocą wieloczynnikowej analizy wariancji, metodą najmniejszych kwadratów (13). W modelu statystycznym uwzględniono następujące efekty: kolejność wykonywania przedzdajania względem czyszczenia wymienia i strzyków (przed lub po), metodę czyszczenia wymienia i strzyków, interakcję między kolejnością wykonywania przedzdajania i metodą czyszczenia wymienia i strzyków, miesiąc (zmienna powtarzalna) oraz średnią liczbę krów w stadzie (współzmienna). Wyniki przedstawiono za pomocą średnich najmniejszych kwadratów (LSM).

Tab. 1. Wpływ czynności wykonywanych przed dojem na liczbę komórek somatycznych (LKS) i ogólną liczbę drobnoustrojów (OLD) w 1 cm³ mleka

Opis czynności		Liczba stad	Log _e LKS	Log _e OLD
Przedzdajanie	Tak, z przedzdajaczem	83	12,28A	10,71A
	Tak, bez przedzdajacza	20	12,41B	11,08B
Przedzdajanie wykonywane przed czyszczeniem wymienia i strzyków	Tak	59	12,39A	10,73A
	Nie	44	12,20B	11,06B
Czyszczenie wymienia i strzyków przed dojem	Wycieranie na sucho	14	12,22A	10,94
	Wycieranie na mokro za pomocą ręcznika bawełnianego wielokrotnego użytku nasączonego czystą wodą, wycieranie na sucho	67	12,35B	10,86
	Mycie wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego, wycieranie na sucho	16	12,10A	10,90
	Zanurzanie strzyków w pianie nawilżającej, wycieranie na sucho	6	12,58C	10,94

Objaśnienia: A, B, C – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($p < 0,01$)

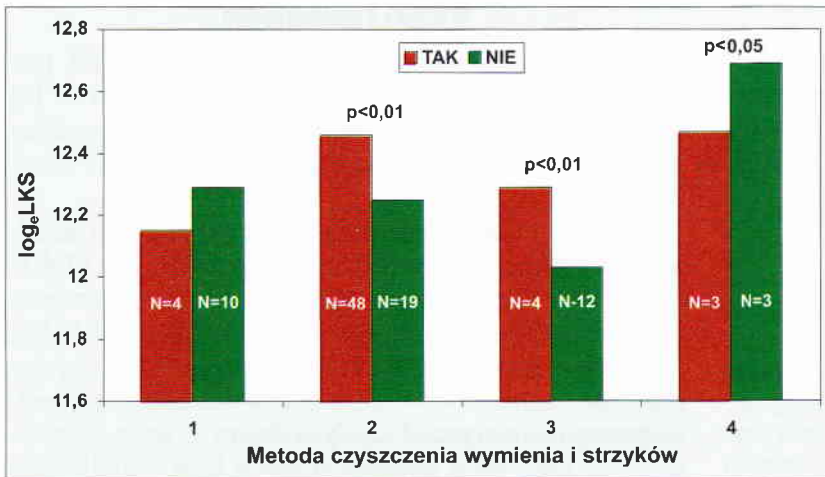
Wyniki i omówienie

Średnia LKS wyniosła 251 tys., a OLD 67 tys. w 1 cm³ mleka. Obydwa średnie były więc o ok. 1/3 niższe od górnej granicy normy krajowej (10), według której można było zakwalifikować mleko do klasy ekstra.

W tab. 1 podano, że przedzdajanie przy użyciu przedzdajacza obniżało istotnie zarówno LKS, jak i OLD ($p < 0,01$). Potwierdzono zatem podobne spostrzeżenia szeregu innych autorów (7, 8, 11, 14-16). W Unii Europejskiej od 1989 r. istnieje przepis (1), który nakłada na farmera obowiązek oceny wzrokowej przedzdajanego mleka przed każdym dojem. Uważa się również, że przy doju automatycznym brak możliwości wykonania takiej oceny powoduje, że stosowanie tego systemu jest zazwyczaj związane z większym poziomem komórek somatycznych i bakterii w mleku zbiorczym w porównaniu z konwencjonalnymi systemami doju (12).

W niniejszych badaniach przedzdajanie wykonywane przed czyszczeniem wymienia i strzyków podwyższało ($p < 0,01$) LKS i obniżało ($p < 0,01$) OLD, w porównaniu z wykonywaniem obu czynności w odwrotnej kolejności. Taką samą zależność dla LKS stwierdzili niektórzy autorzy (4, 8, 14), a według innych (7, 17) taka kolejność nie jest właściwa. Natomiast dla OLD zauważono, w odróżnieniu od wyników obecnych badań, że korzystniejszym rozwiązaniem jest wykonywanie przedzdajania po toalecie wymienia i strzyków (4).

Metoda czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem miała istotny wpływ na LKS, nie stwierdzono natomiast takiego wpływu na OLD. Najniższą LKS stwierdzono w stadach, w których wymiona i strzyki czyszczone za pomocą mycia wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego oraz za pomocą wycierania na sucho (różnica między obydwoma metodami nieistotna). W stadach, w których praktykowano wycieranie na mokro czystą wodą lub zanurzanie strzyków w pianie nawilżającej stwierdzono istotnie ($p < 0,01$) wyższy poziom LKS, przy czym większą LKS stwierdzono w stadach, w których stosowano drugą z wymienionych metod. Biorąc pod uwagę wpływ toalety przedudowej wymienia na LKS, uważa się, że najlepszą metodą jest mycie lub wycieranie na mokro wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego, na następnych miejscach można sklasyfikować wycieranie na sucho i mycie czystą wodą (14-16). W porównaniu z innymi meto-



Ryc. 1. Wpływ interakcji między kolejnością wykonywania przeddzajania a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem na liczbę komórek somatycznych (log LKS) w 1 cm³ mleka

Objaśnienia: TAK – przeddzajanie wykonywane przed czyszczeniem wymienia i strzyków, NIE – przeddzajanie wykonywane po czyszczeniu wymienia i strzyków, 1 – wycieranie na sucho, 2 – wycieranie na mokro za pomocą ręcznika bawełnianego wielokrotnego użytku nasączonego czystą wodą, wycieranie na sucho, 3 – mycie wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego, wycieranie na sucho, 4 – zanurzanie strzyków w piance nawilżającej, wycieranie na sucho

dami, stosowanie pianki nawilżającej jest związane z większym poziomem LKS w mleku zbiorczym (5). Wyniki badań innych autorów nad wpływem sposobu czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem na OLD (4, 14, 15) wskazują na przewagę wycierania na sucho lub mokro nad myciem. Natomiast w badaniach nad wpływem pianki nawilżającej na OLD nie wykazano różnicy w porównaniu z innymi metodami (5).

W przeprowadzonych badaniach własnych stwierdzono istotny wpływ interakcji między kolejnością wykonywania przeddzajania w relacji do czyszczenia wymienia i strzyków a metodą czyszczenia wymienia i strzyków na poziom LKS (ryc. 1). Mianowicie, w przypadku zanurzania strzyków w piance nawilżającej wykonywanie przeddzajania przed czyszczeniem dawało korzystniejsze wyniki (mniejsza LKS) niż wykonywanie tych czynności w odwrotnej kolejności ($p < 0,05$). Taką samą tendencję, jakkolwiek nie potwierdzoną statystycznie, zauważono w przypadku wycierania na sucho. Z kolei w gospodarstwach, w których stosowano wycieranie na mokro ręcznikiem bawełnianym zwilżonym w czystej wodzie lub mycie wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego zauważono odwrotną zależność, stwierdzając niższą LKS w tych stadach, w których przeddzajanie wykonywano przed czyszczeniem wymienia i strzyków.

We wcześniejszych badaniach własnych przeprowadzono podobną analizę w odniesieniu do czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem za pomocą wycierania na sucho i mycia wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego, i stwierdzono identyczną interakcję (15). W badaniach tych analizowano ponadto interakcję dla dwóch innych metod czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem, którymi były: wycieranie na

mokro za pomocą ręcznika jednorazowego użytku nasączonego środkiem dezynfekcyjnym i mycie czystą wodą. Dla wycierania na mokro za pomocą ręcznika jednorazowego użytku nasączonego środkiem dezynfekcyjnym wykazano analogiczną interakcję, jak dla wycierania na sucho, natomiast dla mycia czystą wodą wykazano taką samą interakcję jak dla mycia wodą z dodatkiem środka dezynfekcyjnego. W badaniach tych przedstawiono hipotezę, według której przyczyną istotnej interakcji między kolejnością przeddzajania a metodą czyszczenia wymienia i strzyków są różnice w stanie suchości i czystości rąk w momencie wykonywania przeddzajania, spowodowane stosowaną metodą czyszczenia. Autorzy wyszli z założenia, że aby dochodziło do zakażenia wymienia podczas przeddzajania, ręce dojarza muszą być zarówno brudne, jak i mokre. Jeśli zatem wymiona i strzyki są czyszczone przez wycieranie, to po wykonaniu tej czynności ręce dojarza mogą być brudne, lecz są suche, w związku

z czym ryzyko przenoszenia drobnoustrojów chorobotwórczych jest niewielkie. Biorąc pod uwagę tylko ten aspekt, można by więc sądzić, że kolejność wykonywania przeddzajania nie ma wpływu na zdrowotność wymienia i LKS. Jednakże przeddzajanie przed czyszczeniem wykonywanym za pomocą wycierania daje lepsze wyniki niż przeprowadzanie tych czynności w odwrotnej kolejności, gdyż mleko z zatoki strzykowej nie zostaje wtedy wymieszane z mlekiem zatoki wymieniowej. Jeśli zaś wymiona i strzyki są czyszczone przez mycie, to mimo ryzyka wymieszania się obydwu frakcji mleka, lepiej jest wykonywać przeddzajanie po czyszczeniu, gdyż wówczas ręce dojarza mogą być mokre, lecz są czyste, albowiem zostały umyte podczas mycia wymienia tej samej krowy (15).

W porównaniu z tymi wynikami, rezultaty uzyskane w niniejszych badaniach nie są zgodne w przypadku interakcji dla wycierania na mokro, mimo pozornie dużego podobieństwa między wycieraniem za pomocą ręcznika nawilżonego czystą wodą a wycieraniem za pomocą ręcznika nawilżonego roztworem środka dezynfekcyjnego. Należy przypuszczać, że dla stosowania ręcznika wielokrotnego użytku nawilżonego czystą wodą stwierdzono podobną interakcję, jak w przypadku mycia wodą ze względu na to, że w wyniku częstego płukania ręcznika ręce dojarza były po wykonaniu toalety przeddojowej wymienia i strzyków tak samo czyste, jak po myciu wymienia wodą.

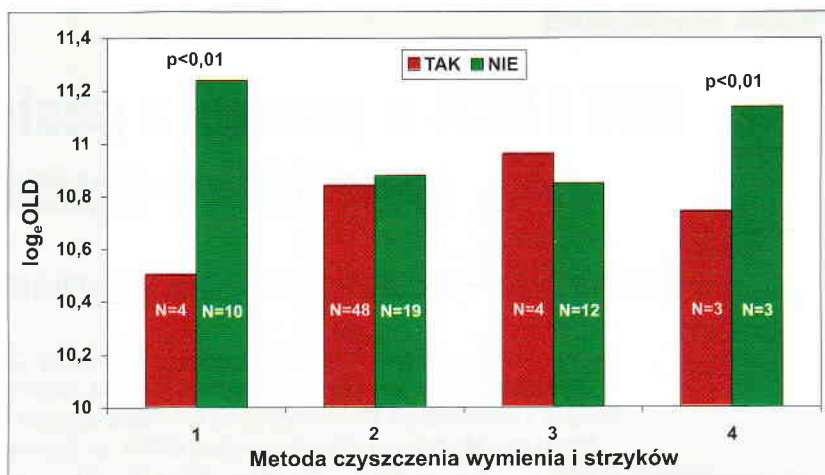
W niniejszych badaniach zaobserwowano istotną interakcję pomiędzy kolejnością przeddzajania a czyszczeniem strzyków za pomocą pianki nawilżającej. Można założyć, że była ona taka sama, jak w przypadku wycierania na sucho ze względu na podobną przyczynę, którą był fakt, że ręce dojarza nie były nawil-

zone wodą w momencie wykonywania przedzdajania. Przepuszczalnie przedzdajanie powinno być wykonywane przed czyszczeniem wymienia i strzyków za pomocą pianki nawilżającej ze względu na fakt, że strzyki są zanurzane w pianie przez stosunkowo długi okres czasu (zgodnie z instrukcją przez ok. 30 sekund) i poddawane przez tyle samo czasu swoistemu masażowi (pękanie pęcherzyków tlenu powstających w pianie), co może powodować wymieszanie się mleka zatoki strzykowej i wymieniowej. W tej sytuacji zmniejsza się wartość diagnostyczna próbek mleka pozyskanych podczas przedzdajania wykonywanego po czyszczeniu strzyków do wykrywania klinicznej postaci *mastitis*, a ponadto zwiększane jest ryzyko zakażenia tkanki gruczołowej wymienia przez drobnoustroje znajdujące się w zatoce strzykowej.

Interakcja między kolejnością wykonywania przedzdajania a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem miała także wpływ na OLD (ryc. 2). Istotną ($p < 0,01$) interakcję stwierdzono w odniesieniu do czyszczenia na sucho i zanurzania w pianie nawilżającej: w obydwu przypadkach niższy poziom OLD stwierdzono w gospodarstwach, w których przedzdajanie poprzedzało toaletę wymienia i strzyków. Zależności te były więc takie same, jak dla LKS, w taki sam sposób należy też interpretować zauważony związek.

Biorąc pod uwagę rozbieżności pomiędzy wynikami różnych badań (wliczając obecne) nad wpływem poszczególnych metod czyszczenia wymienia i strzyków na LKS i OLD wydaje się, że główną przyczyną tej niezgodności są nierówne liczebności podgrup gospodarstw, w których stosowano obie sekwencje przedzdajania w obrębie grup, w których stosowano tę samą metodę czyszczenia wymienia i strzyków. Analogicznie, wyniki badań nad wpływem kolejności wykonywania przedzdajania przed czy po toalecie przedudowej wymienia na obydwie parametry jakości higienicznej mleka nie są zgodne prawdopodobnie z tego względu, że w poszczególnych badaniach stosowano różne metody czyszczenia wymienia i strzyków.

Praktyczny aspekt przeprowadzonych badań świadczy, że przedzdajanie powinno być wykonywane przy użyciu przedzdajacza oraz że wymiona i strzyki krów powinny być czyszczone przed dojem za pomocą mycia wodą zawierającą środek dezynfekcyjny lub za pomocą wycierania na sucho. W przypadku mycia wymion i strzyków wodą przedzdajanie należy wykonać po czyszczeniu; natomiast w przypadku wycierania na sucho, przedzdajanie należy wykonać przed czyszczeniem. Przygotowywanie wymienia i strzyków do doju za pomocą wycierania ręcznikiem bawełnianym wielokrotnego użytku nasączonym czystą wodą lub zanurzania w pianie nawilżającej daje w porów-



Ryc. 2. Wpływ interakcji między kolejnością wykonywania przedzdajania a metodą czyszczenia wymienia i strzyków przed dojem na ogólną liczbę drobnoustrojów (log₁₀ OLD) w 1 cm³ mleka. Objaśnienia: jak na ryc. 1.

naniu z wymienionymi metodami mniej korzystne rezultaty.

Piśmiennictwo

- EEC Hygiene Directive 89/362. Annex, chapter III, point 4, 1989.
- Fahr R.-D.: Notwendigkeit und Grenzen der Züchtung auf Milchhaltstoffe und Milkqualität. Arch. Tierz., Dummerstorf 2002, Sonderheft, 51-59.
- Galton D. M., Petersson L. G., Merrill W. G.: Effects of premilking udder preparation practices on bacterial counts in milk and on teats. J. Dairy Sci. 1986, 69, 260-266.
- Kamieniecki H., Wójcik J., Kwiatek A., Skrzypek R.: Czynniki oddziaływające na jakość higieniczną mleka zbiorczego. Medycyna Wet. (w druku).
- Karolczak A., Kurek K. K.: Jakość higieniczna i skład chemiczny mleka dostarczanego do Spółdzielni Mleczarskiej w Gostyniu. Praca magisterska, Wydz. Hodowli i Biologii Zwierząt, AR Poznań 2003.
- Malinowski E.: Znaczenie dezynfekcji wymienia i rodzaje środków. Medycyna Wet. 2000, 56, 709-714.
- 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.
- Pankey J. W.: Hygiene at milking time in the prevention of bovine mastitis. Br. Vet. J. 1989, 145, 401-409.
- Pełczyńska E.: Jakość higieniczna mleka w Polsce. Medycyna Wet. 1993, 49, 447-451.
- Polska Norma PN-A-86002 (1999): Mleko surowe do skupu, Wymagania i badania.
- Rasmussen M. D.: A review of milking preparation: the science. Proc. 39th National Mastitis Council, Atlanta-Madison 2000, s. 104-110.
- Rasmussen M. D., Bjerring M., Justensen P., Jepsen L.: Milk quality on Danish farms with automatic milking systems. J. Dairy Sci. 2002, 85, 2869-2878.
- SAS® User's Guide: Statistics. Version 5 Edition. SAS Inst., Cary, NC. 1996.
- Skrzypek R.: Liczba komórek somatycznych w mleku zbiorczym w zależności od czynników organizacyjnych i technologicznych. Medycyna Wet. 2002, 58, 632-635.
- Skrzypek R., Wójcowski 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.
- Tadich N., Krueze J., Locher G., Green L. E.: Risk factors associated with BMSCC greater than 200,000 cells/ml in dairy herds in southern Chile. Prev. Vet. Med. 2003, 58, 15-24.
- Wagner A. M., Ruegg P. L.: The effect of manual forestripping on milking performance of Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 2002, 85, 804-809.

Adres autora: dr hab. Ryszard Skrzypek, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań; e-mail skrzypek@jay.au.poznan.pl