

Adam Luberański, Aleksander Krzyś, Józef Szlachta, Marian Wiercioch
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Instytut Inżynierii Rolniczej

ANALIZA WYMIARÓW KROWICH STRZYKÓW PRZED I PO PRZEPROWADZONYM DOJU MECHANICZNYM W WYBRANYCH FERMACH BYDŁA MLECZNEGO

Streszczenie

W pracy przeanalizowano wymiary krowich strzyków przed i po przeprowadzonym procesie doju mechanicznego w trzech fermach bydła mlecznego w łącznej populacji 253 krów mlecznych. Średnia długość strzyków przednich i tylnych przebadanych krów przed dojem wynosiła 53 i 45 mm oraz odpowiednio 58 i 50 mm po doju, czyli ulegały one wydłużeniu o ok. 10%. Średnica strzyków przednich i tylnych nie ulegała istotnym zmianom w trakcie doju oraz przed i po nim – wyniosła odpowiednio 26 i 25 mm.

Słowa kluczowe: dój mechaniczny, aparat udojowy, wymiary krowich strzyków

Wstęp

Rolnicy, zajmujący się utrzymywaniem bydła mlecznego, w wyborze gum strzykowych kierują się głównie ceną produktu, sprawdzoną marką lub doświadczeniem sąsiada, który już wypróbował gumy danej marki i typu [Lincke, Scheibel 1999]. Wielu z nich nie zdaje sobie sprawy ze złożoności relacji między gumą strzykową a strzykiem, a przecież guma strzykowa jest jedynym elementem dojarki mechanicznej, stykającym się minimum dwa razy dziennie ze strzykiem oraz bezpośrednio oddziałującym na niego [Kurek 1988]. Ma to istotny wpływ na przebieg procesu doju, jak również nie jest obojętne dla stanu zdrowotnego i produktywności krowy [Ogorodnikov 2000; Pawlak 2001]. Dopasowanie gum strzykowych do wymiarów krowich strzyków ma istotny wpływ na jakość pracy aparatu udojowego z jednoczesnym zapewnieniem strzykom optymalnych warunków doju, z maksymalnie możliwym ograniczeniem negatywnego wpływu aparatu udojowego na tkanki strzyka [Lincke, Scheibel 1999; Nowak 1992; Szlachta 1986]. Coraz częściej można zauważyć znaczne zróżnicowanie w budowie wymienia oraz wymiarach krowich strzyków zarówno przednich, jak i tylnych, co prawdopodobnie

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008–2010 jako projekt badawczy nr N 313 293234.

jest efektem genetycznego uszlachetniania ras, mającego na celu zwiększenie ich potencjału mlekotwórczego.

Celem badań było określenie wymiarów krowich strzyków przed i po przeprowadzonym procesie doju mechanicznego w trzech fermach bydła mlecznego.

Metody badań

Przeprowadzono pomiary krowich strzyków w populacji, liczącej 253 krowy, z rozróżnieniem strzyków z czterech ćwiartek wymienia. W celu określenia wielkości zmian wymiarów krowich strzyków, spowodowanych oddziaływaniem aparatu udojowego, wykonano pomiary długości i średnicy strzyków przed i po przeprowadzonym procesie doju mechanicznego. Badania przeprowadzono w trzech oborach bydła mlecznego na terenie województwa dolnośląskiego, tj. w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym (RZD) Swojec, Fermie Bydła Mlecznego (FBM) w Gilowie oraz Hodowli Zarodowej Zwierząt (HZZ) w Żołędnicy. Wszystkie gospodarstwa były wyposażone w hale udojowe (bok w bok w gospodarstwie RZD Swojec i karuzelową w gospodarstwach FBM Gilów i HZZ Żołędnica) oraz w system zarządzania stadem. W gospodarstwach dojono krowy aparatami Harmony. Pomiary wykonywano w kanale udojowym dojarni wymienionych gospodarstw (rys. 1) w okresie od stycznia 2009 r. do lipca 2009 r. W każdym z gospodarstw dokonano kompletnych pomiarów strzyków krów:

- 65 szt. rasy Polskiej Czerwonobiałej i Polskiej Czarnobiałej, z 75% domieszką krwi rasy Holsztyno-Fryzyjskiej w gospodarstwie RZD Swojec;
- 108 szt. rasy Holsztyno-Fryzyjskiej w gospodarstwie FBM Gilów;
- 80 szt. rasy Polskiej Czarnobiałej z domieszką 75% krwi rasy Holsztyno-Fryzyjskiej w gospodarstwie HZZ Żołędnica.

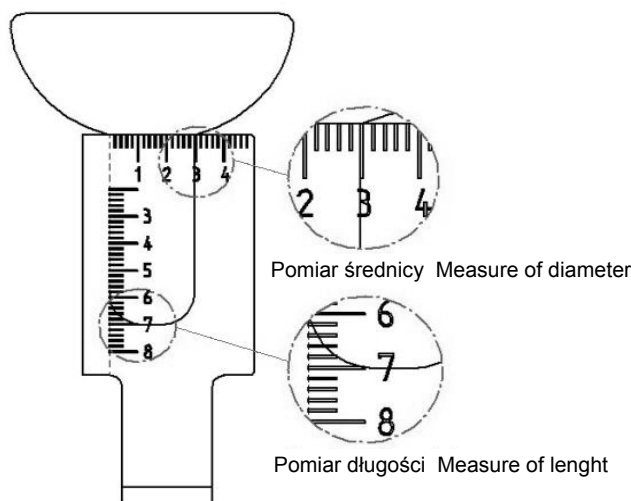


Źródło: własne. Source: own.

*Rys. 1. Dojarnia „bok w bok” RZD Swojec
Fig. 1. Milking parlour “side by side” (RZD Swojec)*

Mierzono czynne strzyki z czterech ćwiartek wymienia, zachowując odpowiednią kolejność wykonywania pomiarów, tzn. odczytując średnicę u nasady, następnie długość strzyka kolejno dla strzyków LP, PP, LT, PT. Oznaczenia strzyków odnoszą się do ich umiejscowienia na wymieniu i oznaczają odpowiednio strzyki z ćwiartek: lewej przedniej (LP), prawej przedniej (PP), lewej tylnej (LT) i prawej tylnej (PT).

Wyniki pomiarów odczytywano za pomocą akrylowego przymiaru (rys. 2), posiadającego dwie skale – poziomą i pionową, które umożliwiały odczytanie jednocześnie wymiarów średnicy strzyka u nasady i jego długości.



Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Rys. 2. Schemat dokonywania pomiaru
Fig. 2. Scheme of taking measurements

Wyniki badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań wyznaczono najliczniejsze przedziały klasowe średnicy i długości strzyków przed i po przeprowadzonym doju (tab. 1) w badanych obiektach inwentarskich oraz podstawowe statystyki opisowe (z użyciem programu Statistica 6.0) w postaci minimum, maksimum, średniej arytmetycznej i odchylenia standardowego, będącego miarą rozrzutu wyników pomiarów wokół średniej (tab. 2).

Analizując dane z obory w RZD Swojec (tab. 1), stwierdzono, że najliczniej występują strzyki d o średnicy w przedziale od 20 do 30 mm, mające średni udział w badanej populacji ok. 81% przed dojem i 85% populacji po doju (głównie strzyki z przednich ćwiartek wymienia). Nieco odmiennie kształtują się wyniki badań w obiekcie gospodarstwa FBM Gilów, z uwagi na to, że granice najczęściej występujących przedziałów klasowych średnicy strzyków

Tabela 1. Najliczniejsze przedziały klasowe średnicy i długości strzyków oraz ich udział wśród populacji krów w badanych obiektach inwentarskich

Table 1. Most numerous class intervals of teats' diameter and length, as well as their percentage among the population of cows in surveyed animal farms

| Strzyk Teat | Średnica strzyka <i>d</i> Teat diameter <i>d</i> | | | | Długość strzyka <i>L</i> Teat length <i>L</i> | | | |
|----------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|--|-----------------------------|--|-----------------------------|
| | przedział interval [mm] | | udział w populacji participation in population [%] | | przedział interval [mm] | | udział w populacji participation in population [%] | |
| | przed dojem before milking | po doju after milking | przed dojem before milking | po doju after milking | przed dojem before milking | po doju after milking | przed dojem before milking | po doju after milking |
| RZD Swojec | | | | | | | | |
| LP | 20–30 | 20–30 | 83,1 | 84,6 | 30–70 | 40–70 | 90,8 | 84,6 |
| PP | 20–30 | 20–30 | 81,6 | 89,2 | 30–70 | 45–75 | 93,9 | 87,1 |
| LT | 22–30 | 20–30 | 79,9 | 81,6 | 35–60 | 35–65 | 84,6 | 90,7 |
| PT | 15–20 | 15–30 | 87,6 | 93,9 | 30–60 | 30–70 | 87,8 | 95,4 |
| FBM Gilów | | | | | | | | |
| LP | 15–30 | 20–28 | 98,1 | 86,1 | 40–70 | 40–70 | 93,5 | 90,7 |
| PP | 15–30 | 18–30 | 94,4 | 99,1 | 30–60 | 40–70 | 89,8 | 87,0 |
| LT | 15–30 | 18–26 | 96,3 | 89,9 | 35–50 | 30–60 | 78,7 | 91,7 |
| PT | 15–30 | 15–30 | 96,3 | 97,2 | 35–50 | 30–60 | 78,6 | 92,6 |
| HZZ Żołędnica | | | | | | | | |
| LP | 18–30 | 20–26 | 97,6 | 75 | 45–65 | 50–70 | 80,1 | 78,9 |
| PP | 18–30 | 18–28 | 97,7 | 98,9 | 40–70 | 40–80 | 91,3 | 97,6 |
| LT | 18–30 | 18–26 | 93 | 87,6 | 30–60 | 30–60 | 91,3 | 88,8 |
| PT | 15–30 | 15–30 | 96,3 | 88,5 | 35–60 | 30–70 | 90,1 | 98,9 |

Objaśnienia: LP – lewy przedni, PP – prawy przedni, LT – lewy tylny, PT – prawy tylny.

Explanations: LP – left fore-teat, PP – right fore-teat, LT – left hind-teat, PT – right hind-teat.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

są szersze – dolna graniczna wartość przedziału klasowego wynosi 15 mm. Najliczniejsze przedziały klasowe zawierają strzyki o średnicy u podstawy w zakresie 15–30 mm (średnio ok. 96% populacji przed dojem). Po zakończonym doju zakresy przedziałów klasowych są znacznie zróżnicowane. W ostatniej z analizowanych obór, należącej do HZZ Żołędnica, stwierdzono, że najliczniejszym przedziałem klasowym średnicy strzyków jest 18–30 mm przed dojem, podobnie jak w gospodarstwie FBM Gilów. Stanowi on średnio ok. 96% populacji. Zakresy przedziałów klasowych, podobnie jak w przypadku obiektu FBM Gilów, po przeprowadzonym doju są również zróżnicowane.

Przedziały klasowe długości zmierzonych strzyków czterech ćwiartek wymienia są rozmaite w badanych obiektach inwentarskich, np. w RZD Swojec najliczniejszym i najczęściej powtarzającym się przedziałem jest 30–70 mm

Tabela 2. Wartości statystyk opisowych krowich strzyków przed i po przeprowadzonym doju w badanych obiektach inwentarskich

Table 2. Values of statistics describing cow's teats before and after machine milking in surveyed animal farms

| Wartość Value | Średnica strzyka Teat diameter [mm] | | | | | | | | Długość strzyka Teat length [mm] | | | | | | | |
|------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
| | LP | | PP | | LT | | PT | | LP | | PP | | LT | | PT | |
| | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b | a | b |
| RZD Swojec | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Min. | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 10 | 18 | 36 | 40 | 32 | 36 | 26 | 36 | 30 | 32 |
| Max. | 42 | 40 | 48 | 44 | 34 | 36 | 40 | 36 | 82 | 88 | 84 | 76 | 64 | 74 | 76 | 76 |
| x | 28 | 28 | 28 | 28 | 26 | 26 | 26 | 26 | 54 | 60 | 53 | 57 | 46 | 52 | 47 | 51 |
| σ | 4,7 | 4,0 | 6,0 | 4,2 | 3,4 | 4,0 | 5,1 | 4,0 | 11,4 | 10,3 | 10,7 | 9,8 | 8,5 | 9,6 | 10,4 | 9,8 |
| FBM Gilów | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Min. | 18 | 20 | 20 | 20 | 18 | 20 | 18 | 20 | 28 | 32 | 30 | 34 | 26 | 30 | 26 | 34 |
| Max. | 36 | 30 | 38 | 32 | 38 | 32 | 36 | 38 | 72 | 78 | 74 | 84 | 66 | 74 | 60 | 84 |
| x | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 24 | 25 | 25 | 53 | 58 | 49 | 56 | 43 | 49 | 43 | 51 |
| σ | 3,6 | 2,6 | 3,8 | 3,2 | 3,5 | 2,9 | 3,7 | 3,3 | 8,4 | 8,9 | 8,7 | 9,7 | 7 | 8,1 | 7,1 | 8,1 |
| HZZ Żołędnicza | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Min. | 20 | 20 | 18 | 20 | 18 | 20 | 20 | 20 | 40 | 42 | 34 | 34 | 28 | 30 | 32 | 36 |
| Max. | 36 | 34 | 32 | 30 | 30 | 30 | 38 | 38 | 76 | 80 | 80 | 82 | 72 | 76 | 70 | 78 |
| x | 25 | 25 | 24 | 24 | 24 | 23 | 24 | 24 | 58 | 61 | 54 | 60 | 45 | 49 | 47 | 52 |
| σ | 3,6 | 3 | 3,5 | 2,4 | 3,3 | 2,9 | 3,6 | 3,6 | 8,1 | 7,8 | 8,7 | 8,9 | 7,8 | 8,7 | 8,1 | 7,8 |

Objaśnienia: a – przed dojem, b – po doju, x – wartość średnia, σ – odchylenie standardowe, LP, PP, LT, PT – jak pod tabelą 1.

Explanations: a – before milking, b) after milking, x – mean value, σ – standard deviation, LP, PP, LT, PT – as in Tab. 1.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

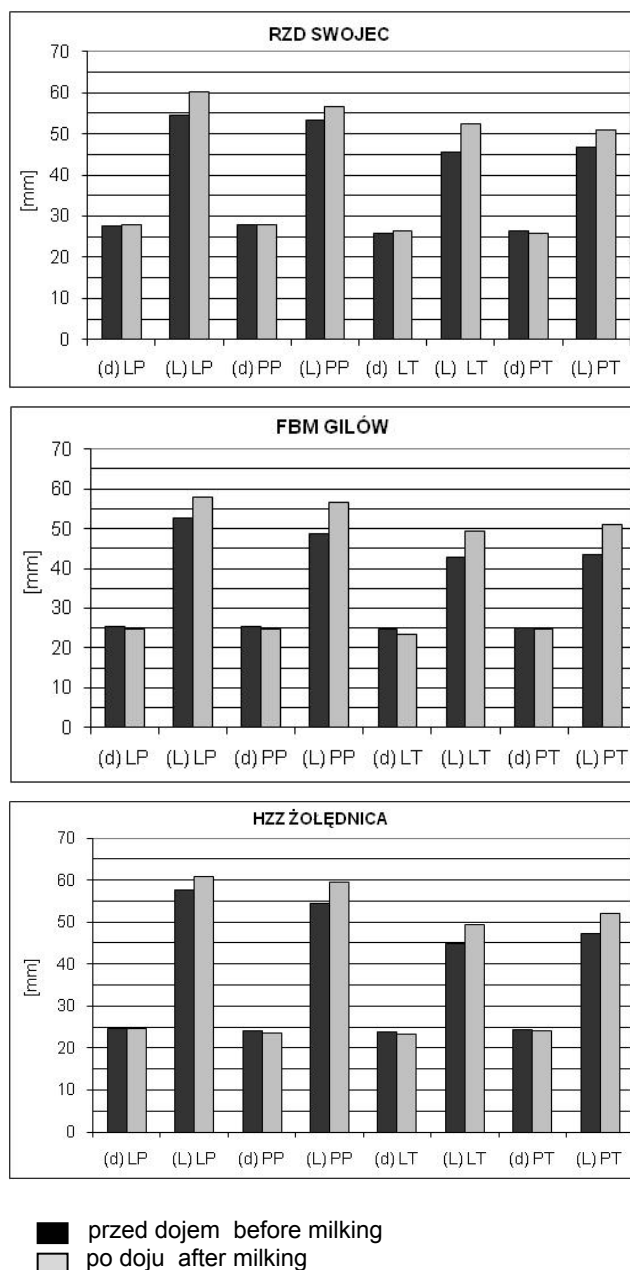
(ok. 91% populacji przed dojem i 95% po doju), natomiast w FBM Gilów przedziały 40–70 i 30–60 mm (średnio ok. 90% populacji przed dojem oraz ok. 92% po doju). W HZZ Żołędnicza nie odnotowano przedziałów homogenicznych. Najliczniejszym i niepowtarzającym się przedziałem długości strzyków było 30–70 mm (ok. 99% po doju).

Analizując wartości podstawowych statystyk opisowych (minimum, maksimum, średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe) badanych parametrów strzyków z trzech obór (tab. 2), można zauważyć, że minimalna zanotowana średnica strzyka przed dojem wyniosła 10 mm, natomiast po doju 18 mm, podczas gdy wymiar maksymalny odpowiednio 48 i 44 mm (RZD Swojec). Różnica między tymi wymiarami dochodzi do 38 mm w przypadku strzyków przed dojem i 26 mm w przypadku strzyków po doju. Minimalna zanotowana długość strzyka przed dojem wyniosła 26 mm, a po doju 32 mm, podczas gdy wymiary maksymalne odpowiednio 84 i 88 mm (RZD Swojec). Różnice między wymiarem minimalnym i maksymalnym równały się odpowiednio 58 i 56 mm. Analizując wartości odchyleń standardowych,

stwierdzono, że najmniejsze, tworzące jednocześnie grupy najbardziej jednorodnej, zanotowano w przypadku średnicy strzyków d i długości L w oborach FBM Gilów oraz HZZ Żołędzica – odpowiednio od 2,4 do 3,8 oraz od 7,0 do 9,7. Najbardziej rozrzuconymi wokół średniej są natomiast wartości zarówno d , jak i L w RZD Swojec, co świadczy o znacznym zróżnicowaniu wymiarów strzyków w tej populacji w zestawieniu z pozostałymi badanymi obiektami.

Zestawiając średnie wartości wymiarów krowich strzyków z poszczególnych obór (rys. 3), można zauważyć, że strzyki przednie są nieco dłuższe od tylnych. Różnica ta wynosi od 6 do 13 mm. Najbardziej zauważalne jest to w odniesieniu do strzyków przednich i tylnych w oborze HZZ Żołędzica (13 mm), najmniej zaś w RZD Swojec (6 mm). Średnio różnice w długości strzyków przednich i tylnych wynosiły 7 mm przed i po doju w gospodarstwie RZD Swojec, odpowiednio 7 i 8 mm w FBM Gilów oraz 10 mm w HZZ Żołędzica. Średnia długość strzyków przed dojem wyniosła 53 mm w przypadku przednich części wymienia i 45 mm tylnych, a po doju 58 mm strzyków przednich i 50 mm tylnych. Można zatem stwierdzić, że strzyki tylne są krótsze od przednich o ok. 17% przed dojem i 14% po doju. Podczas doju strzyki zarówno przednie, jak i tylne, zostały poddane rozciąganiu wzdłużnemu, wynoszącemu ok. 10%. Ciekawa wydaje się widoczna różnica w średnich wartościach długości strzyków z ćwiartek lewych i prawych, największa w gospodarstwach FBM Gilów i HZZ Żołędzica – strzyk LP jest średnio o 4 mm dłuższy od strzyka PP w obu gospodarstwach. Różnica długości strzyków tylnych prawych i lewych wynosi od 1 do 2 mm.

Średnice strzyków krowich w przeprowadzonych badaniach wyniosły średnio 26 mm (strzyki przednie) i 25 mm (strzyki tylne). Największe różnice rozpatrywanego wymiaru strzyków przednich i tylnych zanotowano w obiekcie RZD Swojec, w którym strzyki przednie okazały się średnio o 2 mm grubsze od tylnych. W gospodarstwach FBM Gilów i HZZ Żołędzica nie widać znaczących różnic w średnicy strzyków przednich i tylnych – odpowiednio 25 i 24 mm. Ciekawe wydaje się, że strzyki przebadanych krów często nie zwiększały swojej średnicy po przeprowadzonym procesie doju mechanicznego. Można zatem powiedzieć, że nie zostały poddane intensywnemu rozciąganiu promieniowemu, najprawdopodobniej z powodu właściwego doboru gum strzykowych, co nie potwierdza danych literaturowych, według których są poddawane rozciąganiu promieniowemu w zakresie 35–38%. W niektórych przypadkach nastąpiła nawet sytuacja odwrotna, gdyż zaobserwowano, że średnice strzyków po doju były mniejsze niż przed jego rozpoczęciem.



Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Rys. 3. Uśrednione wymiary strzyków krowich z czterech ćwiartek wymienia przed i po przeprowadzonym doju mechanicznym krów w poszczególnych obiektach; d – średnica, L – długość, LP, PP, LT, PT – jak pod tabelą 1.

Fig. 3. Averaging of cow teats' dimensions from four udder quarters, before and after machine milking of cows, in particular objects; d – diameter, L – length, LP, PP, LT, PT – as in Tab. 1

Wnioski

1. Średnia długość L strzyków przednich i tylnych przebadanych krów przed dojem wynosiła 53 i 45 mm oraz odpowiednio 58 i 50 mm po doju. Średnica d strzyków przednich przed dojem i po nim wyniosła 26 mm, a tylnych 25 mm.
2. Przeprowadzone pomiary strzyków krowich wykazały, że średnie wydłużenie strzyków po przeprowadzonym procesie doju mechanicznego wyniosło ok. 5 mm, czyli strzyki wydłużyły się średnio o ok. 10%.
3. Na podstawie wartości odchyłeń standardowych stwierdzono, że najmniejsze wartości tego parametru, tworzące jednocześnie grupy najbardziej jednorodnej, zanotowano w przypadku średnicy i długości strzyków w oborach FBM Gilów oraz HZZ Żołędzica – od 2,4 do 3,8 oraz od 7,0 do 9,7. Najbardziej rozrzuconymi wokół średniej są natomiast wartości zarówno d , jak i L w RZD Swojec, co świadczy o większym zróżnicowaniu wymiarów strzyków w tej populacji.

Bibliografia

- Kurek Cz. 1988. Zootechniczno-weterynaryjne wskazania higienicznej produkcji mleka. Warszawa. Wydaw. Lacpress ss. 103.
- Lincke K., Scheibel B. 1999. Welche Zitzengummis passen zu ihrer Herde? Top Agrar. Nr 10 s. 6–9.
- Nowak Cz. 1992. Analiza rozkładu ciśnienia wywieranego na strzyki krów dojonych mechanicznie. Rozprawa habilitacyjna. Kraków. AR ss. 66.
- Ogorodnikov P.I., Popov A.A. 2000. Stimulating actuator of milking apparatus. Mechanizacija i Elektrifikacija Sel'skogo Chozjajstva. Nr 4 s. 23–24.
- Pawlak S. 2001. Badania wpływu wybranych parametrów dojarek na odkształcanie strzyków w procesie doju mechanicznego krów. Przegląd Naukowy (IBMER). Nr 1 s. 5–38.
- Szlachta J. 1986. Studia nad wybranymi elementami budowy i użytkowania aparatu udojowego. Rozprawa habilitacyjna. Wrocław. AR ss. 58.

ANALYSIS OF THE COW TEATS' DIMENSIONS BEFORE AND AFTER MACHINE MILKING IN SELECTED DAIRY CATTLE FARMS

Summary

The study aimed at determination of the cow teats' dimensions before and after machine milking process. Investigations were carried out in three dairy farms on total population of 253 milking cows. Mean length of the fore-teats and hind-teats in tested cows before machine milking achieved 53 and 45

mm, while 58 and 50 mm after milking, respectively; thus, the teats underwent elongation by about 10%. The diameter of fore- and hind-teats did not significantly change during milking, neither before or after milking; it amounted to 26 and 25 mm, respectively.

Key words: machine milking, milking cows, milking apparatus, cow teats' dimensions

Praca wpłynęła do Redakcji: 15.12.2010 r.

*Recenzenci: dr hab. Adam Kupczyk, prof. nadzw. SGGW
prof. dr hab. Stanisław Winnicki*

Adres do korespondencji:

dr inż. Adam Luberański
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Instytut Inżynierii Rolniczej
ul. Chelmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław
tel. 71 320-57-35; e-mail: adam.luberanski@up.wroc.pl

