

WPLYW RODZAJU GUM STRZYKOWYCH W KUBKACH UDOJOWYCH NA ZMIANY MORFOLOGICZNE ZAKOŃCZENIA STRZYKA U KRÓW

Agnieszka Hańckowiak¹, Stanisław Winnicki¹, Romana Głowicka-Wołoszyn²,
Karol Węglarzy³

¹Akademia Rolnicza, Katedra Weterynarii Rolniczej, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

²Akademia Wychowania Fizycznego, Zakład Informatyki, ul. Rybaki 19, 61-884 Poznań

³Instytut Zootechniki, Zootechniczny Zakład Doświadczalny, Grodziec Śląski,
Sp. z o.o., 43-386 Świątoszówka

Badano wpływ dwóch rodzajów gum strzykowych: standardowych gumowych i silikonowych na zmiany morfologiczne końca strzyka u krów. Badania przeprowadzono na krowach od I do IV laktacji włącznie, po około 115 sztuk w każdej z grup, dojonych dwukrotnie na dobę do rurociągu. Ocenę strzyków wykonywano wizualnie bezpośrednio po doju, co miesiąc, w ciągu jednego roku. Analizę przeprowadzono uwzględniając poszczególne miesiące laktacji. Stwierdzono, że procent strzyków bez zmian oraz ze zmianami o różnym natężeniu był zmienny w trakcie laktacji. Przy stosowaniu gum silikonowych procent strzyków bez zmian był wyższy w przebiegu całej laktacji w porównaniu do gum standardowych ($P < 0,01$). Za całą laktację różnica wyniosła 10%. Od krów dojonych kubkami z gumami silikonowymi uzyskano większy procent mleka spełniającego wymagania klasy ekstra w porównaniu do gum standardowych. Za całą laktację różnica wyniosła 5%.

Kanał strzykowy stanowi naturalną barierę ochronną wymienia przed zakażeniami drogą wstępującą (Malinowski, 1997; Wawroń, 2003). Morfologia końca strzyka wpływa na predyspozycje do zabrudzenia oraz szczelność kanału, a tym samym na możliwości przenikania drobnoustrojów ze środowiska do wymienia (Castle i Watkins, 1988). Stopień oddziaływania doju mechanicznego na strzyk zależy od elastyczności gumy strzykowej w kubku udojowym, co stało się bodźcem do poszukiwania materiału, który by łagodnie uciskał na strzyk. W latach 90. XX w. firma Westfalia Separator wprowadziła w swoich aparatach udojowych żółte silikonowe gumy strzykowe, odznaczające się większą elastycznością od standardowych czarnych (Barth i in., 1999; Worstorff, 1995; Worstorff i Schaeztl, 2000). W końcu lat 90. Zakłady Wyrobów Gumowych „Genes” w Sokółce wyprodukowa-

ły białe silikonowe gumy strzykowe. Gumy te uzyskały atest PZH nr HZ/10830/98, dopuszczający je do kontaktu z żywnością.

Celem prowadzonych badań było określenie, w jakim stopniu dój mechaniczny krów wpływa na zmiany morfologiczne końca strzyka oraz na procent mleka spełniającego wymogi klasy ekstra w zależności od rodzaju gum strzykowych w kubkach udojowych.

Materiał i metody

Badania prowadzono na 235 krowach rasy cb z udziałem rasy holsztyńsko-fryzyjskiej przekraczającym 75%. Badaniem objęto krowy od I do IV laktacji. Układ doświadczenia przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Liczba krów w kolejnych laktacjach dojonych gumami standardowymi i silikonowymi
Table 1. Number of cows milked with standard and silicone liners in consecutive lactations

Rodzaj gum strzykowych Liner type	Liczba krów w kolejnych laktacjach Number of cows in consecutive lactations				Razem Total
	I	II	III	IV	
Standardowe Standard	35	32	34	18	119
Silikonowe Silicone	26	31	31	26	116

Stado obsługiwało czterech dojarzy. Dwóch z nich używało aparaty z kubkami udojowymi z czarną gumą standardową, a dwóch następnych — białe silikonowe gumy produkcji zakładów „Genes” w Sokółce. Stosowano dwukrotny dój do rurociągu, a aparaty udojowe firmy De Laval wyposażone były w system „duovac”. Średnia wydajność stada w okresie badań, tj. w 2003 roku, wyniosła 6200 kg. Krowy utrzymywane były na uwięzi, na średnich stanowiskach ścielonych słomą. Zwierzęta nie korzystały z wybiegów i pastwisk.

Ocenę zmian końca strzyka wykonywano wizualnie, bezpośrednio po doju popołudniowym, raz w miesiącu w cyklu rocznym. Przy ocenie używano lusterka i latarki elektrycznej, co pozwoliło dokładnie obejrzeć wszystkie cztery strzyki bez niepokojenia zwierzęcia.

Stan morfologiczny końca strzyka określano w trzech kategoriach: zdrowy (a) — bez widocznych zmian lub z bardzo małą obwódką wokół ujścia kanału strzykowego; zmiany lekkie (b) — z wyraźną białą obwódką wokół kanału strzykowego (fot. 1) oraz zmiany poważne (c) — szeroka obwódka wraz ze zmianami skórnymi i zniekształceniami zakończenia strzyka (fot. 2).



Fot. 1. Końce strzyka: zmiany lekkie (b)
 Phot. 1. Teat endings: slight changes (b)



Fot. 2. Końce strzyka: zmiany poważne (c)
 Phot. 2. Teat endings: serious changes (c)

Wybór metody oceny końca strzyka uzasadnia się tym, że jest ona prosta i szybka, a wyniki są łatwo powtarzalne.

W oparciu o tabulogramy wyników miesięcznej kontroli użytkowości krów określano klasę mleka u poszczególnych krów w przebiegu laktacji na podstawie liczby komórek somatycznych.

W celu określenia, czy różnice w procencie występowania lekkich i poważnych zmian strzyków oraz strzyków zdrowych przy stosowaniu standardowych i silikonowych gum strzykowych są istotne statystycznie, zostały przeprowadzone testy dla frakcji w każdym miesiącu laktacji oraz za całą laktację (Łomnicki, 2002). W tabeli 2 podano obliczone wartości prawdopodobieństwa P (P-value). Jako poziom istotności testu (significance level) przyjęto 0,05. Różnice istotne statystycznie (prawdopodobieństwo $P < 0,05$) zaznaczono wytłuszczoną czcionką.

Porównując procent mleka w klasie ekstra (tab. 3) przy stosowaniu gum silikonowych i standardowych, przeprowadzono również testy dla wskaźnika struktury, a istotne statystycznie różnice ($P < 0,05$) wyróżniono wytłuszczonym drukiem.

Wyniki

Rozkład rodzajów zmian końca strzyka w przebiegu dziesięciu miesięcy laktacji w zależności od rodzaju gumy strzykowej w kubkach udojowych przedstawiono w tabeli 2 oraz na rysunkach 1 i 2.

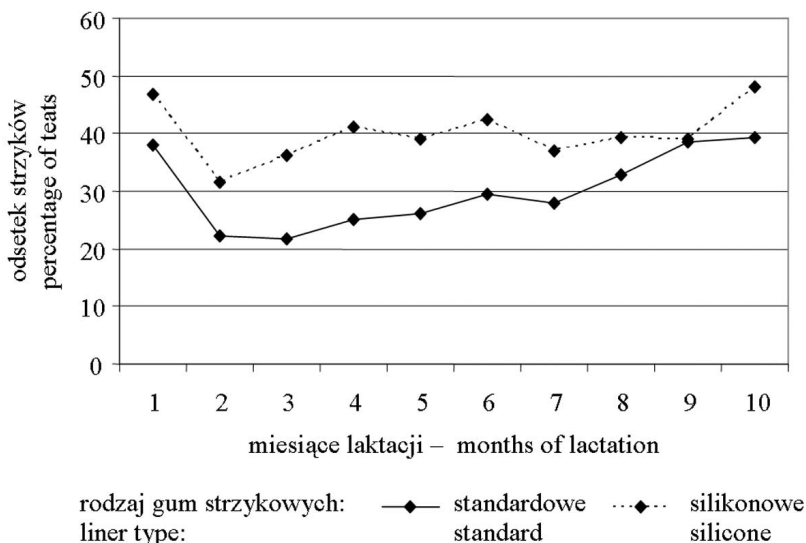
Tabela 2. Wpływ rodzaju gumy strzykowej na zmiany końca strzyka w przebiegu laktacji
 Table 2. Effect of liner type on teat-ending changes over the lactation period

Miesiąc laktacji Lactation month	Zmiany końca strzyka — Teat-ending changes								
	bez zmian (a) none			lekkie zmiany (b) slight			poważne zmiany (c) serious		
	gumy standardowe standard liners (%)	gumy silikonowe silicone liners (%)	wartość P P-value	gumy standardowe standard liners (%)	gumy silikonowe silicone liners (%)	wartość P P-value	gumy standardowe standard liners (%)	gumy silikonowe silicone liners (%)	wartość P P-value
1	38,1	46,9	0,000	48,5	43,5	0,023	13,5	9,6	0,006
2	22,2	31,4	0,000	54,2	54,5	0,858	23,6	14,0	0,000
3	21,7	36,1	0,000	59,2	50,4	0,000	19,1	13,5	0,001
4	25,0	41,0	0,000	53,3	44,0	0,000	21,7	14,9	0,000
5	26,1	39,1	0,000	52,3	45,7	0,003	21,6	15,2	0,000
6	29,4	42,4	0,000	54,8	46,0	0,000	15,9	11,6	0,004
7	28,0	37,0	0,000	56,7	50,4	0,003	15,3	12,7	0,079
8	32,8	39,2	0,002	48,9	47,3	0,470	18,3	13,5	0,003
9	38,5	39,2	0,746	46,2	43,3	0,205	15,4	17,5	0,202
10	39,4	48,1	0,000	48,1	34,4	0,000	12,5	17,5	0,004
Cała laktacja Entire lactation	29,8	39,9	0,000	52,3	46,2	0,000	17,9	13,9	0,000

W ciągu całej laktacji procent strzyków bez zmian zawsze był większy dla krów dojonych kubkami z gumami silikonowymi w porównaniu do gum standardowych (tab. 2 i rys. 1). Różnice pomiędzy grupami były statystycznie istotne w okresie od 1. do 8. i w 10. miesiącu laktacji (tab. 2). Kształt przebiegu krzywej ilustrującej procent krów bez zmian końca strzyka w czasie laktacji był podobny dla obu rodzajów gum strzykowych (rys. 1). W drugim miesiącu laktacji nastąpiło zmniejszenie ilości strzyków bez zmian o około 15% w porównaniu do pierwszego miesiąca laktacji dla obu rodzajów gum strzykowych. Począwszy od 3. miesiąca laktacji w przypadku stosowania gum silikonowych oraz od 4. miesiąca laktacji dla gum standardowych następował stopniowy wzrost procentu strzyków bez zmian. W 10. miesiącu laktacji procent strzyków bez zmian przewyższał poziom z początku laktacji.

Zmiany lekkie stanowiły przeważający udział procentowy w ocenie morfologicznej strzyków w obu grupach w trakcie laktacji (tab. 2 i rys. 2). Dla gum standardowych w okresie od 2. do 7. miesiąca laktacji oraz dla gum silikonowych w 2., 3. i 7. miesiącu laktacji przekraczały nawet połowę ogólnej liczby obserwacji.

Zmiany strzyków o nasileniu lekkim występowały w ciągu całej laktacji częściej u krów dojonych kubkami z gumami standardowymi niż silikonowymi. Przy czym, w 1. miesiącu laktacji, od 3. do 7. i w 10. różnice pomiędzy grupami były istotne statystycznie.

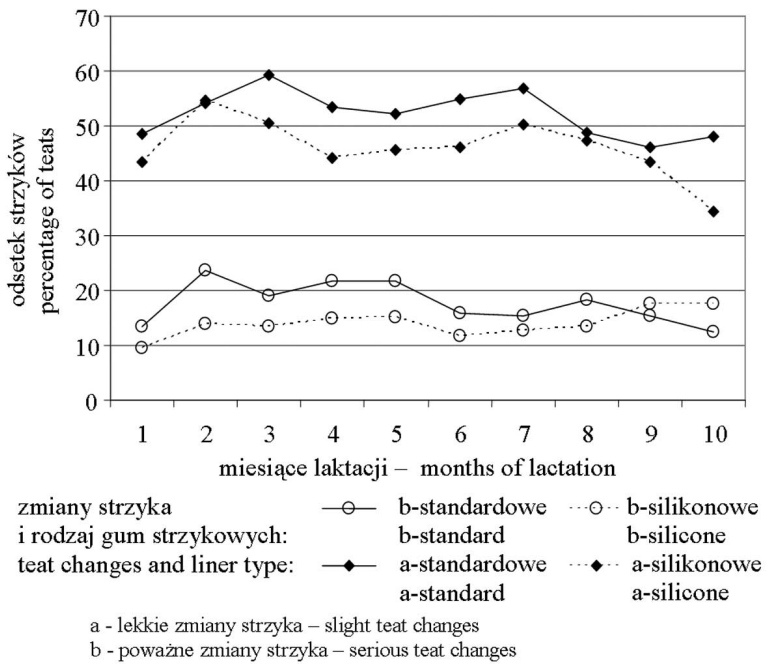


Rys. 1. Procent przypadków bez zmian końca strzyka w zależności od rodzaju gumy strzykowej w przebiegu laktacji

Fig. 1. Percentage of healthy teat-endings according to the liner type in consecutive lactation months

Poważne zmiany morfologiczne końca strzyka występowały częściej w grupie krów dojonych z użyciem czarnych gum standardowych (tab. 2 i rys. 2). W okresie od 1. do 6. oraz w 8. miesiącu laktacji różnice między grupami pod względem procentu poważnych zmian były statystycznie istotne. W obu grupach wzrósł procent zmian poważnych końca strzyka w 2. miesiącu laktacji w odniesieniu do 1. miesiąca. Przy czym, w grupie krów dojonych kubkami z gumami standardowymi — o 10%, a gumami silikonowymi — o 5%. W dalszym przebiegu laktacji procent ten utrzymywał się na zbliżonym poziomie, charakterystycznym dla danej grupy. W ostatnich dwóch miesiącach laktacji w grupie krów dojonych kubkami z gumami standardowymi nastąpił spadek, a grupie krów dojonych kubkami z gumami silikonowymi wzrost procentu strzyków ze zmianami poważnymi.

Łącznie za całą laktację w grupie krów dojonych kubkami z gumą silikonową w 40% obserwacji nie było zmian morfologicznych końca strzyka, w 46% stwierdzono zmiany lekkie, a w 14% zmiany poważne (tab. 2). Gorsze wyniki stwierdzono u krów dojonych kubkami z gumami standardowymi — było o 10% mniej przypadków strzyków bez zmian, ale więcej ze zmianami lekkimi (o 6%) i poważnymi (o 4%).



Rys. 2. Procent przypadków zmian końca strzyka w zależności od rodzaju gumy strzykowej w przebiegu laktacji

Fig. 2. Percentage of changed teat-endings according to the liner type in consecutive lactation months

Tabela 3. Procent mleka w klasie ekstra (LKS<400 tys.) przy stosowaniu standardowych i silikonowych gum strzykowych w 10 miesiącach laktacji oraz za całą laktację

Table 3. Standard vs. silicone liners — comparison of high class (“extra”) milk yield percentage (SCC<400,000) during the first 10 lactation months and over the whole lactation period

Miesiąc laktacji Lactation month	Procent mleka w klasie ekstra — Percentage of milk in “extra” class		
	gumy standardowe standard liners	gumy silikonowe silicone liners	wartość P P-value
1	61,5	77,1	0,010
2	60,6	80,0	0,000
3	61,7	79,3	0,000
4	73,8	83,6	0,009
5	73,7	81,7	0,040
6	75,9	76,9	0,782
7	83,3	64,6	0,000
8	74,2	75,4	0,758
9	77,6	79,2	0,672
10	72,0	69,4	0,569
Cała laktacja Entire lactation	71,9	76,7	0,000

Procent mleka w klasie ekstra w przebiegu laktacji w zależności od rodzaju gumy w kubku udojowym przedstawiono w tabeli 3. Poza 7. i 10. miesiącem laktacji więcej mleka w klasie ekstra uzyskano od krów dojonych kubkami z gumami silikonowymi. W pierwszej połowie laktacji różnice pomiędzy grupami krów okazały się statystycznie istotne. Za całą laktację różnica w procencie mleka klasy ekstra pomiędzy grupami krów wyniosła 5% i była statystycznie istotna.

Na podstawie 10 miesięcy laktacji, oddzielnie dla krów, u których stosowano gumy silikonowe i standardowe, wyznaczono współczynnik korelacji pomiędzy procentem strzyków bez zmian a procentem mleka w klasie ekstra, ale korelacje okazały się nieznaczne i nieistotne statystycznie.

Omówienie wyników

W czasie doju dochodzi do wydłużenia i rozciągnięcia strzyka oraz do utrudnień przepływu krwi, szczególnie w końcu strzyka w wyniku ucisku gumy strzykowej (Szlachta, 1991; Hamman i in., 1994). Początkowo sądzono, że takie zmiany wywołane są jedynie dojem mechanicznym. Jednak, przy okazji badań krów mięsnych dojonych przez cielęta zaobserwowano podobne zjawisko. Takie same zmiany zaobserwowano także na zakończeniach strzyków krów dojonych ręcznie (Farnsworth, 1996). Pojawienie się białych obrączek jest fizjologiczną reakcją przystosowawczą tkanek strzyka na wywierane na nią siły nacisku (Neijenhuis i in., 2000, 2001).

Realne zagrożenia zdrowia wymienia występują wtedy, gdy oprócz obwódki niedokrwienia końca strzyka występują zmiany skórne w postaci pęknięć i zniekształcenia ujścia kanału strzykowego (fot. 2).

Gumy silikonowe stanowią postęp w zakresie możliwości utrzymania ich w higienie, ze względu na łatwość mycia i dezynfekcji, wydłużenie okresu eksploatacji, gdyż powierzchnia ich jest długo gładka i bez pęknięć oraz posiadają dużą elastyczność (Worstorff, 1995; Lincke i in., 1999).

Badania własne wykazały, że przy stosowaniu kubków udojowych z białymi gumami silikonowymi oddziaływanie na koniec strzyków było łagodniejsze w porównaniu do standardowych czarnych gum strzykowych. Świadczy o tym niższy procent zmian lekkich i poważnych końców strzyków (tab. 2 oraz rys. 1 i 2).

W podsumowaniu można stwierdzić, że kubki udojowe z gumami silikonowymi oddziaływały łagodniej na strzyki w porównaniu do gum standardowych. Świadczy o tym wyższy procent końców strzyków bez zmian oraz wyższy procent mleka w klasie ekstra.

Piśmiennictwo

- Barth K., Schatzl D., Worstorff H. (1999). Effect of silicone liner head reinforcement and shore hardness on deformation characteristics and milkability of cows. *Milchwissenschaft*, 54 (9): 483–487.

- Castle M.E., Watkins P. (1988). Nowoczesna produkcja mleka. PWRiL, Warszawa.
- Farnsworth R.J. (1996). Observation on teat lesions. National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings, pp. 93–95.
- Hamman J., Osteras O., Maryntz M., Woyke W. (1994). Functional parameters of milking units with regard to teat tissue treatment. Bull. Int. Dairy Feder., 297: 23–34.
- Lincke K., Luft J., Scheibel B. (1999). Silicon-Zitzengummi: So kriegen Sie das Fett weg. Top Agrar, 7: R14-16.
- Malinowski E. (1997). Przyczyny, leczenie i zapobieganie mastitis u krów. PIW, Puławy.
- Neijenhuis F., Barkema H.W., Hogeveen H., Noordhuizen J.P.T.M. (2000). Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. J. Dairy Sci., 83 (12): 2795–2804.
- Neijenhuis F., Barkema H.W., Hogeveen H., Noordhuizen J.P.T.M. (2001). Relationship between teat end callosity and occurrence of clinical mastitis. J. Dairy Sci., 84 (12): 2264–2272.
- Szlachta J. (1991). Obciążenie tkanek strzyka przy doju mechanicznym. Prz. Hod., 5: 10–12.
- Wawroń W. (2003). Grzybicze zapalenia wymienia u krów — problem terapii wciąż aktualny. W: Zaburzenia w rozrodzie zwierząt wysokoprodukcyjnych. PIW, Puławy, ss. 153–161.
- Worstorff H. (1995). Silicon- Zitzengummi: Wo passen sie hin? Top Agrar, 12: R18–19.
- Worstorff H., Schaetzl D. (2000). Bucking pressure effects of milking machine silicone liners on milkability. Milchwissenschaft, 55: 183–186.

Zatwierdzono do druku 18 IV 2006

AGNIESZKA HAŃCKOWIAK, STANISŁAW WINNICKI, ROMANA GŁOWICKA-WOŁOSZYN,
KAROL WĘGLARZY

The effect of liner type on morphological changes of cows' teat tips

SUMMARY

Two kinds of teat-cup liners (rubber and silicone) were examined with respect to morphological changes of the tips of cow teats. The study was conducted on cows between the 1st and 4th lactations, about 115 cows per group, milked twice a day. Visual assessment of the teats was made immediately following milking, every month, over one year. The analysis was conducted for each month of the lactation periods. It was concluded that the percentage of teats affected or unaffected varied during the whole lactation period. During that period, the percentage of unaffected teats when using silicone liners was higher as compared with that of rubber liners ($P < 0.01$), the difference being 10%. Also, cows milked using silicone liners produced a greater percentage of high class ("extra") milk, as compared with rubber liners, the difference being 5%.

Key words: teat-cup liners, silicone liners, cow, teat, morphological changes