

Adam Luberański, Tomasz Pawlak, Józef Szlachta
Instytut Inżynierii Rolniczej
Akademii Rolniczej we Wrocławiu

ZDOLNOŚĆ WYDOJOWA KRÓW WYSOKOMLECZNYCH PODCZAS MECHANICZNEGO DOJU APARATAMI Z PULSACJĄ JEDNOCZESNĄ I PRZEMIENNĄ

Streszczenie

Przeprowadzono analizę porównawczą wyników badań oborowych zdolności wydajowej czterech krów rasy czerwono-białej o wysokiej mleczności przy zastosowaniu pulsacji jednoczesnej i przemiennej. Do pomiaru ilości nadojonego mleka oraz szybkości udojowej zastosowano wagę złożoną z tensometrycznego przetwornika siły, bańki na mleko oraz statywu. Badania przeprowadzono na stanowisku pomiarowym zbudowanym na bazie dojarki bańkowej.

Słowa kluczowe: dój mechaniczny, pulsacja jednoczesna i przemienne

Wstęp i cel badań

Zmiany w częstotliwości dojenia oraz długości przerw między udojami w ciągu doby wpływają na wielkość jednorazowego udoju, stan wypełnienia wymienia i proces wydzielania mleka. Różne typy aparatów udojowych i urządzeń udojowych, ich właściwości konstrukcyjne i systemy pracy również mogą w istotnym stopniu powodować różnice w oddawaniu mleka przez te same krowy. [Garkawy 1978]. Według Sawieliewa [1947] lepiej wydają się krowy dające jednorazowo dużą ilość mleka tzn. krowy z dobrze napełnionym wymieniem. Przy dojeniu aparatem DA – 3 zmniejszenie ilości udoju o 1 kg powodowało średnio zmniejszenie szybkości doju o 0,1 kg/min]. Przy wysokim udoju jednorazowym uzyskano w ciągu minuty średnio o 25% mleka więcej, niż przy doju niskim. Niemalże znaczenie ma przyzwyczajanie krów do określonego porządku dojenia. Przy przejściu z dojenia ręcznego na mechaniczne nie jest możliwe uzyskanie dobrego oddawania mleka w okresie pierwszych 7 – 8 dni przyuczania krów do nowego sposobu dojenia. Również zmiany systemu dojenia mechanicznego są w jakimś stopniu odczuwalne. Zastosowanie różnych systemów dojenia z różnych strzyków (lewej i prawej połowy) lub z każdego strzyka wymienia wykazało, że niekiedy można

stwierdzić wyraźne różnice w oddawaniu mleka przy użyciu różnych aparatów udojowych bez widocznego niepokojenia krów [Kobziew, Kiełpis] [cyt. za Garkawy 1978]. Użycie gum strzykowych o różnym napięciu, elastyczności, wymiarach oraz sile, z jaką oddziałują na strzyk również mają znaczny wpływ na przebieg doju oraz stan strzyków [Garkawy 1978; Szlachta i Wiercioch 1995; Luberański 2002].

Cel pracy

Celem pracy było porównanie zdolności wydojowych grupy krów podczas ich mechanicznego doju nowoczesnymi aparatami udojowymi w systemie pulsacji jednoczesnej oraz przemiennej.

Metodyka badań

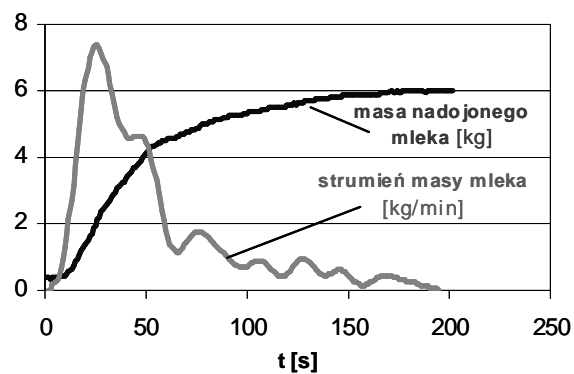
Korzystając z uprzejmości dyrekcji i kierownictwa Gospodarstwa Hodowli Zarodowej w Przerzeczynie Zdroju przeprowadzono badania terenowe (oborowe) wykonane na fermie krów mlecznych w miejscowości Gilów (województwo dolnośląskie), polegające na porównaniu zdolności wydojowej krów, stosując aparaty udojowe pracujące w systemie pulsacji przemiennej oraz jednoczesnej dla poszczególnych wariantów pomiarowych guma + kolektor. Pulsacją sterowały pulsatory: elektroniczny, przeznaczony do doju jednoczesnego, o stosunku taktu ssania do masażu 60:40, częstotliwości pulsacji 60 1/min oraz suwakowy pneumatyczny z tłumieniem hydraulicznym, przeznaczony do doju przemiennego, o stosunku taktu ssania do masażu 60:40, częstotliwości pulsacji 60 1/min. Aparat udojowy konfigurowano z dwoma typami gum strzykowych (różniących się średnicą krótkiego przewodu mlecznego) (rys. 1 a, b) oraz kolektorem o pojemności 480 cm³. Zapisu danych wyjściowych do wykreślenia wykresu spływu mleka, na podstawie, którego w dalszym etapie określono szybkość oddawania mleka, ilość nadojonego mleka, czas doju, umożliwiło zastosowanie wagi złożonej z tensometrycznego przetwornika siły, bańki na mleko oraz statywu (rys. 2). Wychodzące z czujników sygnały elektryczne z częstotliwością 100 Hz rejestrowane były przez system rejestracji danych. Następnie po transformacji i obróbce, dane przenoszono do arkuszy kalkulacyjnych programów Excel oraz TableCurve. Wielkość strumienia masy mleka w ciągu kolejnych minut doju określono z różnicy narastającego udoju w czasie kolejnych sekund (rys. 3). W celu przeprowadzenia badań wyselekcjonowano 4 krowy uwzględniając rasę (mieszanie rasy czerwono-białej z rasą holsztyńsko-fryzyjską), okres laktacji oraz przydatność do doju maszynowego. Po dwudniowym przyzwyczajeniu krów do danej konfiguracji aparatu udojowego wykonano właściwe doje pomiarowe w trzech powtórzeniach. Charakterystykę dojonych w trakcie badań krów przedstawiono w tabeli 1.



Rys. 1. Gumy strzykowe zastosowane w badaniach: a) guma nr 37, b) guma nr 38
Fig. 1. Liners applied in reserches: a) number of liner 37, b) number of liner 38



Rys. 2. Waga do pomiaru masy nadojonego mleka
Fig. 2. The scales to milk masses



Rys. 3. Strumień masy mleka wyznaczony na podstawie masy nadojonego mleka
Rys. 3. Milk outflow calculated on the basis of milk masses

Tabela 1. Charakterystyka dojonych w trakcie badań krów
Table 1. Characteristics of cows milked in cowsheds

Dane	Numer oborowy dojenej krowy			
	9296 (krowa 1)	8998 (krowa 2)	9294 (krowa 3)	9467 (krowa 4)
Wydajność dzienna [litr]	20	20	26	25
Laktacja	2	3	2	1
Ilość mleka w poprzedniej laktacji	5673	6039	6512	-
Data ostatniego wycielenia	04. 2004	08.2003	04.2004	04.2004

Trzeba zauważyć, że wyselekcjonowane krowy były dojone do momentu rozpoczęcia badań aparatem udojowym z kolektorem HCC 150 oraz gumami HCC 960000 – 01 przy podciśnieniu 50 kPa.

Wyniki badań

Na podstawie przeprowadzonych badań uzyskanych z pomiaru masy wydojonego mleka przez krowy biorące udział w badaniach wyznaczono ilość pozyskanego mleka (masa mleka) z poszczególnych udojów oraz wyznaczono średnie udoje minutowe (Wsr), czasy doju (Tc), masę nadojonego mleka. Dla wykazania zależności pomiędzy zmiennymi wykonano wieloczynnikową analizę wariancji przy pomocy pakietu statystycznego Statgraphics 6.0. Wyniki wieloczynnikowej analizy wariancji (tabele 2, 3, 4) wykazują, że na kształtowanie się zmiennych zależnych doświadczenia (średni udój minutowy Wsr, masę nadojonego mleka oraz całkowity czas doju Tc) wpływają cechy osobnicze krów oraz pora doju ($\alpha < 0,05$).

Tabela 2. Wyniki wieloczynnikowej analizy wariancji wpływu zmiennych niezależnych doświadczenia na średni udój minutowy Wsr
Table 2. The results of multifactor analysis of variance for source of variation of medium milk per minute Wsr

Analysis of Variance for Wsr - Type III Sums of Squares					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A: KROWA	8.6024295	3	2.8674765	30.421	0.0000
B: PORA DOJU	0.7296742	1	0.7296742	7.741	0.0080
C: TYP GUMY	0.0014679	1	0.0014679	0.016	0.9026
D: RODZAJ PULSACJI	0.0000322	1	0.0000322	0.000	0.9855
RESIDUAL	4.0531521	43	0.0942594		
TOTAL (CORRECTED)	13.595162	49			

Tabela 3. Wyniki wieloczynnikowej analizy wariancji wpływu zmiennych niezależnych doświadczenia na masę nadojonego mleka

Table 3. The results of multifactor analysis of variance source of variation for the milk masses

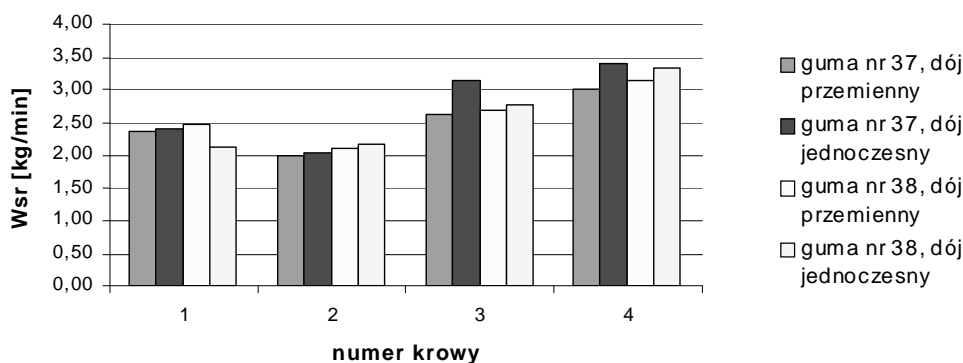
Analysis of Variance for MASA MLEKA - Type III Sums of Squares					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:KROWA	169.40028	3	56.46676	16.462	0.0000
B:PORA DOJU	125.65828	1	125.65828	36.634	0.0000
C:TYP GUMY	0.04626	1	0.04626	0.013	0.9093
D:RODZAJ PULSACJI	11.76257	1	11.76257	3.429	0.0709
RESIDUAL	147.49626	43	3.4301456		
TOTAL (CORRECTED)	460.67700	49			

Tabela 4. Wyniki wieloczynnikowej analizy wariancji wpływu zmiennych niezależnych doświadczenia na całkowity czas doju Tc

Table 4. The results of multifactor analysis of variance source of variation for total milking time Tc

Analysis of Variance for .TC - Type III Sums of Squares					
Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:KROWA	50631.284	3	16877.095	7.511	0.0004
B:PORA DOJU	26736.001	1	26736.001	11.898	0.0013
C:TYP GUMY	401.207	1	401.207	0.179	0.6792
D:RODZAJ PULSACJI	4969.656	1	4969.656	2.212	0.1443
RESIDUAL	96621.942	43	2247.0219		
TOTAL (CORRECTED)	178364.50	49			

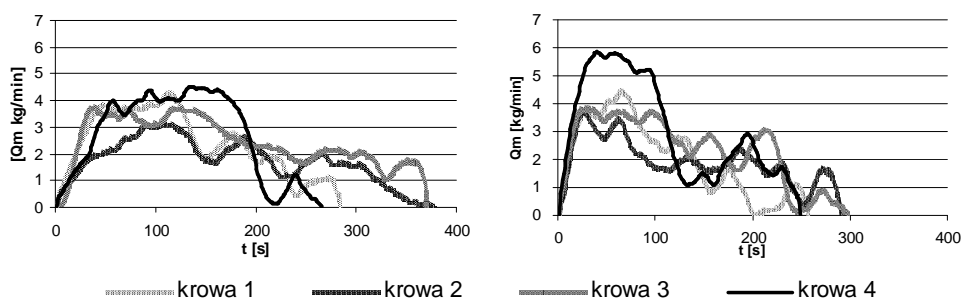
Dla typu gumy strzykowej oraz rodzaju pulsacji nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic ($\alpha > 0,05$). Na rysunku 4 w ujęciu całościowym przedstawiono średnie wartości średniego Wsr dla wszystkich krów, gum strzykowych biorących udział w doświadczeniu dla pulsacji jednoczesnej i przemiennej oraz pór doju. Biorąc pod uwagę cechy osobnicze krów należy stwierdzić, że decydują one w znacznym stopniu o średniej szybkości doju (rys. 4.). Najniższe wartości średniego udoju minutowego zarejestrowano dla krowy nr 2 (2 kg/min) najwyższe natomiast dla krów nr 3 i 4 (3,1 i 3,3 kg/min). Wartości minutowego średniego udoju krowy nr 1 kształtują się natomiast na poziomie około 2,5 kg/min. Ponadto, cechy osobnicze krów decydują o wrażliwości na zastosowany system pulsacji.



Rys. 4. Średnie wartości średniego udoju na minutę Wsr dla krow biorących udział w doświadczeniu

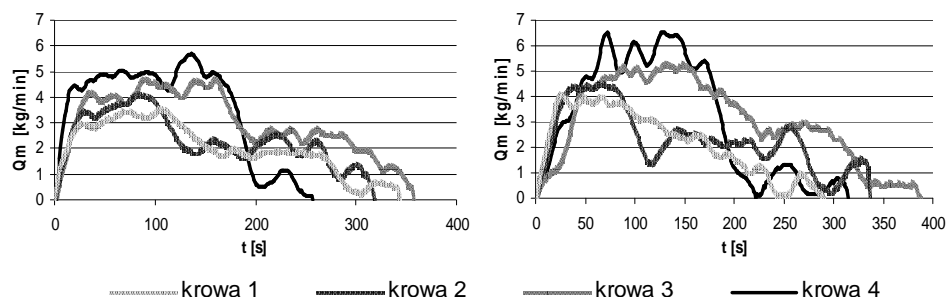
Fig. 4. Medium value of medium milk per minute Wsr for cows during simultaneous and alternate pulsation

Choć nie wykazała tego analiza wariancji, można zauważyć, iż podczas doju z pulsacją jednoczesną w stosunku do przemienną, zwłaszcza w przypadku krowy nr 3 i 4, uzyskano większe wartości średniego udoju minutowego. Świadczy to o korzystnym oddziaływaniu tego typu pulsacji na szybkość oddawania mleka podczas doju mechanicznego w przypadku tych krow. Potwierdzają to również krzywe splotu mleka zamieszczone na rysunkach 5 i 6. Zasadne jest, więc stwierdzenie, iż właściwości konstrukcyjne i systemy pracy urządzeń udojowych mogą w istotny sposób wpływać na różnice w oddawaniu mleka przez te same krowy.



Rys. 5. Krzywe splotu mleka krow biorących udział w doświadczeniu przy zastosowaniu pulsacji przemienną i jednoczesną, dój popołudniowy, guma nr 38

Fig. 5. An example of milking course during milking of cows, simultaneous and alternate pulsation, afternoon milking, liner No. 38



Rys. 6. Krzywe sptywu mleka krów biorących udział w doświadczeniu przy zastosowaniu pulsacji przemiennej i jednoczesnej, dój poranny, guma nr 38

Fig. 6. An example of milking course during milking of cows, simultaneous and alternate pulsation, morning milking, liner No. 38

Wnioski

1. Wykazano statystycznie, iż dój mechaniczny z użyciem pulsacji jednoczesnej i przemiennej oraz różnych typów gum strzykowych nie miał istotnego wpływu na średnie wartości udoju minutowego, całkowity czas doju oraz masę nadojonego mleka. W największym stopniu na rozpatrywane parametry wpływ miały cechy osobnicze krów jak również pora doju.
2. Choć nie wykazała tego analiza wariancji porównanie średnich wartości średniego udoju minutowego W_{sr} dla poszczególnych krów dojonych przy zastosowaniu pulsacji jednoczesnej i przemiennej pozwoliła stwierdzić, iż przy zastosowaniu pulsacji jednoczesnej, zwłaszcza dla krów nr 3 i 4, wartości średniego udoju minutowego były wyższe.

Bibliografia

Garkawy F. 1978. Mechaniczne dojenie krów. PWRiL, Warszawa.

Luberański A. 2002. Stymulacyjna funkcja gumy strzykowej w procesie doju mechanicznego krów. Rozprawa doktorska, AR Wrocław.

Sawieliew A. 1947. Teorii mołokootdaczi i process dojki korow. „Wiertnik żywotnowodstowa” 3.

Szlachta J., Wiercioch M. 1995. Jakość i stan gumy strzykowej. Poradnik hodowcy 4/8.

Adam Luberański, Tomasz Pawlak, Józef Szlachta

**COMPARISONS OF COW'S MILKING ABILITY DURING
MECHANICAL MILKING WITH CLUSTERS
WITH SIMULTANEOUS AND ALTERNATE PULSATION**

Summary

The results obtained in cowsheds were analyzed with regard to the course four cows. Two types liners and pulsations (simultaneous and alternate pulsation) were used in the study. Mass milk, total time milking was measured. Milk flow intensity and appointed on the basis of mass milk. On the basis of obtained data was done analysis of variance. As the analysis of variance has shown, the type of pulsations, types of liners didn't have an influence on medium minute milk flow intensity, mass milk and total time milking.

Key words: mechanical milking, simultaneous and alternate pulsation