

WPŁYW POŁĄCZENIA KOLEKTORA Z GUMĄ STRZYKOWĄ NA PARAMETRY DOJU

Marian Wiercioch, Edyta Bujak

Institut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Streszczenie. Analizowano wpływ trzech sposobów połączenia kolektora z gumą strzykową na ciśnieniowe parametry doju w aparacie udojowym. W badaniach użyto połączenia kolektora z gumą strzykową: bezkróćcowe, króćcowe z króćcem skośnie ściętym i prostym. Badania przeprowadzono w warunkach symulowanego doju laboratoryjnego dla zmiennych czynników doświadczenia tj. podciśnienia systemowego, typu instalacji udojowej oraz natężenia przepływającej przez aparat udojowy cieczy. Stwierdzono, że połączenie kolektora z gumą strzykową za pomocą króćca prostego oraz bezkróćcowe generuje korzystniejsze parametry doju niż połączenie z pomocą króćca skośnie ściętego.

Słowa kluczowe: dojarka mechaniczna, modyfikacja, kolektor, parametry doju

Wstęp

Kolektor stanowi zasadniczą część aparatu udojowego, który uległ w ostatnim okresie dużym zmianom konstrukcyjnym, a od którego zależy doprowadzenie stabilnego podciśnienia do komory podstrzykowej kubka udojowego oraz szybkie odprowadzenie z niego pozyskanego mleka. Wpływ na to ma głównie pojemność komory mlecznej kolektora, kształt kolektora oraz sposób odprowadzenia mleka. Większość firm produkujących urządzenia udojowe wyposaża aparaty udojowe w kolektory o pojemności od 300 do 500 cm³. Te ostatnie są szczególnie zalecane w przypadku doju krów o wysokiej mleczności i stosowania obniżonego podciśnienia. Stwierdzono, że zwiększenie pojemności mlecznej kolektora powoduje zmniejszenie wahań podciśnienia w komorze podstrzykowej kubka udojowego a także w kolektorze [Szlachta i in. 2000].

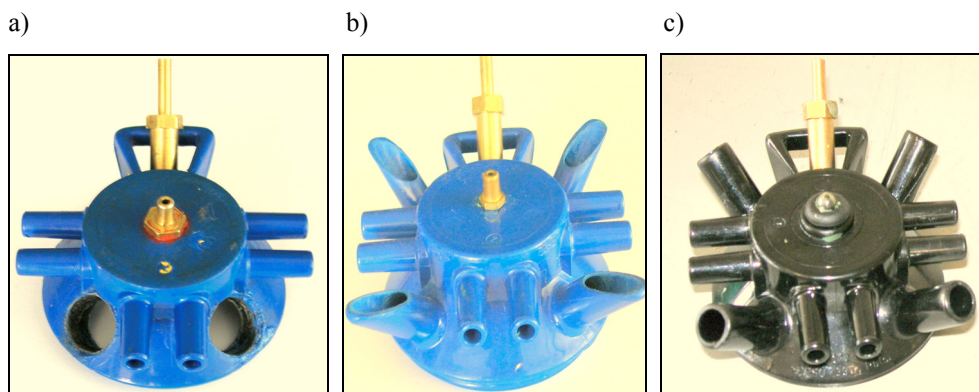
Są jednak również aparaty wykorzystywane głównie do doju bańkowego krów o niezbyt wysokiej mleczności (o przepływach mleka na poziomie do ok. 5 kg·min⁻¹), w których stosuje się kolektory o pojemności 150–200 cm³. W kolektorach tych stosuje się połączenie komory mlecznej z gumą strzykową za pomocą króćca ściętego a ostatnio również króćca prostego. Połączenie tego typu ma jednak pewne mankamenty. W miejscu połączenia tworzy się, bowiem kryza utrudniająca odpływ mleka do kolektora i generująca przepływy zwrotne. Rozwojowym rozwiązaniem tego połączenia jest całkowity brak króćców łączących krótkie przewody mleczne z kolektorem (np. Harmony). Gumy połączone bezpośrednio poprawiają higienę doju [Skalska 2003].

Cel pracy

Celem pracy było dokonanie analizy wpływu trzech sposobów połączenia kolektora HCC 150 z gumą strzykową na podstawowe ciśnieniowe parametry doju i powstanie warunków do wystąpienia przepływu powrotnego.

Materiał i metodyka badań

Badania przeprowadzono korzystając ze stanowiska pomiarowego w Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, opartego na bazie dojarki rurociągowej. Badaniami objęto trzy warianty połączenia kolektora z gumą strzykową kubka udojowego – bezkróćcowe, z króćcami skośnie ściętymi i z króćcami prostymi (rys. 1). W pomiarach wykorzystano jeden rodzaj gum strzykowych (FL 7 firmy Fullwood) o średnicy na wejściu w krótki przewód mleczny 12 mm i średnicy wyjścia 8 mm, oraz zastosowano trzy poziomy podciśnienia roboczego tj. 42, 48 i 50 kPa. W eksperymencie użyto komputerowego systemu pomiaru i wyznaczania parametrów doju mechanicznego zgodnie z oryginalną metodyką pomiaru i opracowywania wyników, pozwalającą na wyznaczenie podstawowych parametrów doju oraz warunków ciśnieniowych wywołujących przepływ powrotny [Wiercioch i Szlachta 1994].



Rys. 1. Kolektory użyte do badań: a – kolektor bezkróćcowy, b – kolektor króćcowy z króćcami skośnie ściętymi, c – kolektor króćcowy z króćcami prostymi

Fig. 1. Milk claws used in researches: a – claw direct joint, b – claw socket with skew sockets, c – claw socket with straight sockets

Stosując zmieniane co $2 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$ natężenie wypływu cieczy mlekozastępczej Q_m , dozowanej do aparatu udojowego w zakresie $0-8 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$, rejestrowano za pomocą systemu komputerowego całokształt parametrów opisujących panujące w aparacie warunki ciśnieniowe. Wykorzystując odpowiednie programy komputerowe, przeznaczone do obróbki zarejestrowanych danych, wyznaczono szereg parametrów charakteryzujących warunki doju. Szczególną uwagę zwrócono na stabilizację i wahania podciśnienia w fazie

Wpływ połączenia kolektora...

ssania i w cyklu (pss, aps, dp, dpsr) oraz na występowanie sprzyjających warunków do powstawania przepływu powrotnego (dp1max1). Przeprowadzone badania stanowiły bazę do analizy najważniejszych parametrów doju przy stosowaniu różnych sposobów połączeń kolektora z gumą strzykową kubka udojowego.

Dla wykazania istotności wpływu sposobu połączenia kolektora z gumą strzykową, rodzaju doju (do bańki lub do rurociągu), poziomu podciśnienia, natężenia wypływu cieczy mlekozastępczej na analizowane parametry doju zastosowano analizę wariancji wieloczynnikowej.

Wyniki badań

Uzyskane poziomy istotności (tab. 1) wskazują, że jedynie w trzech przypadkach, przy przyjętym poziomie istotności 0,05, rozpatrywane źródła zmienności nie miały wpływu na kształtowanie się zmiennych zależnych, przy czym żaden z tych przypadków nie dotyczy sposobu połączenia kolektora z gumą strzykową.

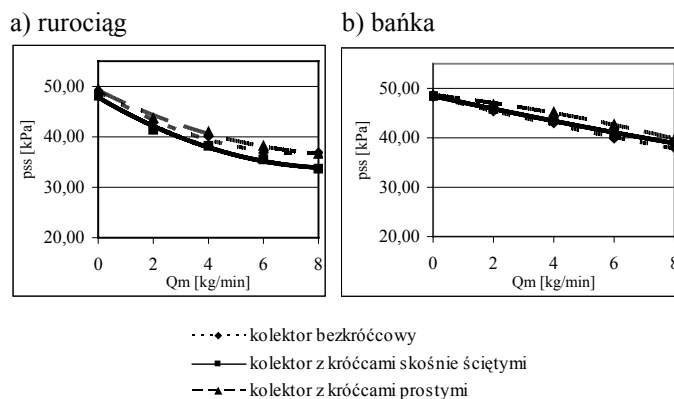
Tabela 1. Wyniki analizy wariancji wieloczynnikowej (poziomy istotności)
Table 1. The results of multifactor analysis of variance (significance levels)

Parametr	Źródła zmienności /poziomy istotności			
	Podciśnienie p	Sposób połączenia kolektora z gumą	Sposób doju	Natężenie przepływu cieczy Qm
Liczba stopni swobody	2	2	1	4
Średnie podciśnienie ssania pss	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Amplituda podciśnienia ssania aps	0,0021	0,0000	0,2825	0,0000
Wahania podciśnienia w cyklu dp	0,2309	0,0000	0,8937	0,0000
Średni spadek podciśnienia w cyklu dpsr	0,0408	0,0000	0,0000	0,0000
Różnica podciśnienia między końcem strzyka a kolektorem dp1max1	0,0158	0,0000	0,0000	0,0001

Źródło: obliczenia własne

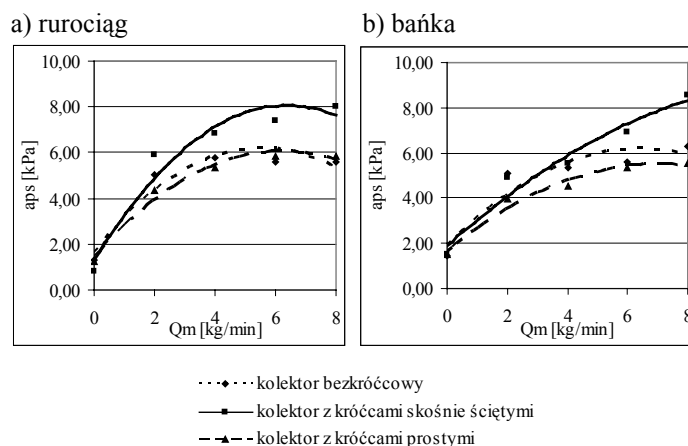
Szczegółową analizę wyznaczonych parametrów doju przeprowadzono dla jednego podciśnienia roboczego $p = 48$ kPa.

Przedstawione na rys. 2 zależności średniego podciśnienia ssania pss w funkcji Qm dla trzech sposobów połączenia kolektora z gumą strzykową w zakresie niskich przepływów cieczy zarówno przy doju do rurociągu, jak i do bańki nie różnią się w dużym stopniu. Od przepływu Qm ok. $3-4 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$ uwidacznia się przewaga połączenia kolektora z króćcami prostymi, przy którym zależność $pss = f(Qm)$ przyjmuje zdecydowanie najwyższy przebieg.



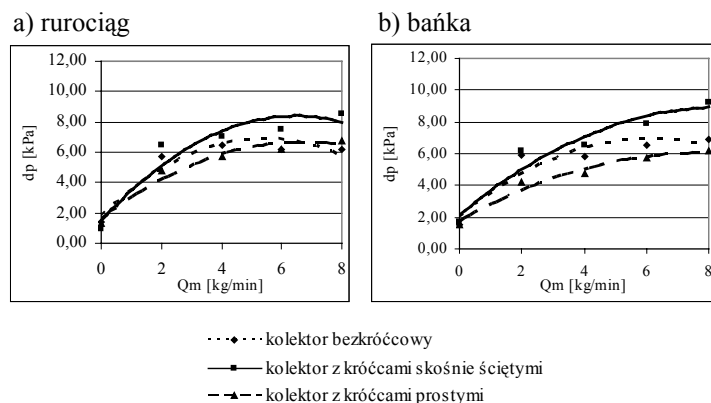
Rys. 2. Wpływ natężenia cieczy Q_m na średnie podciśnienie ssania p_{ss}
 Fig. 2. Influence of liquid rate Q_m on the average vacuum level p_{ss}

Podobny układ przebiegu zależności zaobserwowano dla amplitudy podciśnienia ssania aps (rys. 3). Od natężenia przepływu cieczy $1,5 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$ przy doju do rurociągu oraz $3 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$ przy doju do bańki połączenie kolektora z gumą strzykową króćcem skośnie ściętym wywołuje zdecydowanie wyższe wartości aps niż dla pozostałych sposobów połączeń kolektora z gumą. Dla Q_m równego $8 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$ różnica aps wynosi 2 kPa.



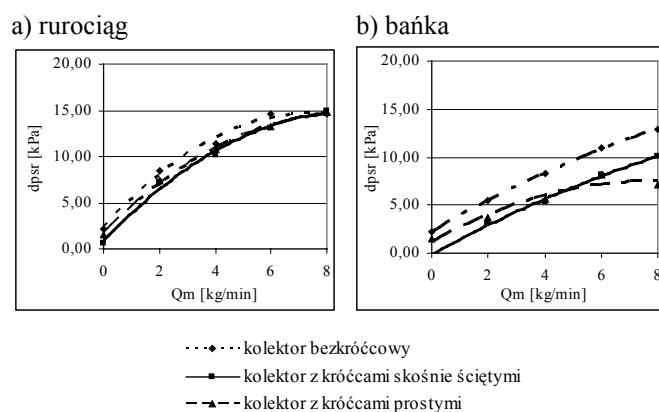
Rys. 3. Wpływ natężenia cieczy Q_m na amplitudę podciśnienia ssania aps
 Fig. 3. Influence of liquid rate Q_m on suction vacuum amplitude aps

Wahania podciśnienia w cyklu dp w funkcji natężenia wypływu cieczy Q_m wykazują tendencję wzrostową (rys. 4). Największe wahania w całym zakresie stosowanych przepływów zaobserwowano przy stosowaniu połączenia gumy strzykowej z kolektorem za pomocą króćca skośnie ściętego. Najniższe wartości dp występują przy połączeniu kolektora z gumą króćcem prostym.



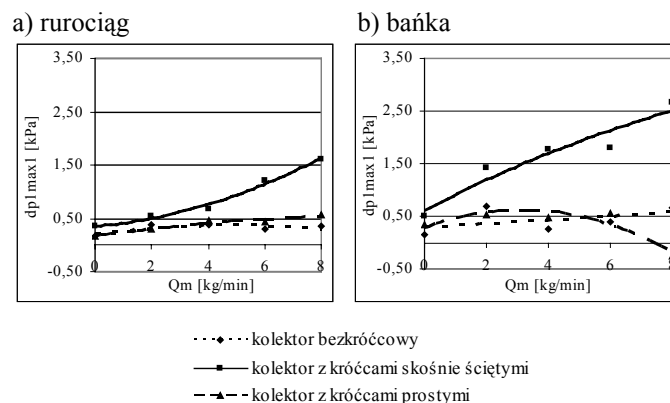
Rys. 4. Wpływ natężenia cieczy Q_m na wahania podciśnienia w cyklu dp
 Fig. 4. Influence of liquid rate Q_m on vacuum fluctuations in the cycle dp

Średni spadek podciśnienia w cyklu $dpsr$, którego zależności w funkcji Q_m przedstawia rys. 5 wskazuje sposób połączenia kolektora z gumą strzykową za pomocą króćca prostego jako najkorzystniejszego rozwiązania szczególnie przy dużych przepływach mleka.



Rys. 5. Wpływ natężenia cieczy Q_m na średnie spadki podciśnienia w cyklu $dpsr$
 Fig. 5. Influence of liquid rate Q_m on the mean drop of vacuum in the cycle $dpsr$

Różnica ciśnień pomiędzy końcem strzyka a kolektorem (dp_{lmax1}) w fazie otwierania się gumy strzykowej charakteryzuje aparat pod względem skłonności do występowania zjawiska przepływów zwrotnych.



Rys. 6. Wpływ natężenia cieczy Q_m na różnicę podciśnień między końcem strzyka a kolektorem $dp1_{max1}$

Fig. 6. Influence of liquid rate Q_m on the vacuum difference between the teat end and the milk claw $dp1_{max1}$

Analizując przedstawione przebiegi na rysunku 6 można zauważyć, że najwyższe wartości $dp1_{max1}$ wystąpiły przy połączenia kolektora z gumą strzykową za pomocą króćca ściętego. Zależności te dla połączenia bezkrócowego i z króćcem prostym są na zdecydowanie niższym poziomie. Jest więc duże prawdopodobieństwo, że zastąpienie połączenia gumy strzykowej z kolektorem z króćcowego o kącie 45° na połączenie króćcowe proste lub bezkrócowe ograniczy zjawisko przepływu powrotnego.

Wnioski

1. Stwierdzono istotny wpływ na poziomie $\alpha = 0,05$ sposobu połączenia kolektora z gumą strzykową oraz natężenia wypływu cieczy ze strzyka na wyznaczone ciśnieniowe parametry doju.
2. Kolektor króćcowy z króćcami prostymi charakteryzuje się zdecydowanie najlepszymi parametrami określającymi stabilność i wahania podciśnienia w fazie ssania w całym zakresie stosowanych natężeń przepływu cieczy Q_m .
3. Dodatnia różnica między podciśnieniem maksymalnym na końcu strzyka a kolektorem $dp1_{max1}$ w fazie otwierania się gumy strzykowej, która przyczynia się do powstania przepływu powrotnego ulega wyraźnemu wzrostowi przy zastosowaniu kolektora z króćcami skośnie ściętymi.

Bibliografia

- Skalska D.** 2003. Analiza warunków doju dojarki przewodowej z uwzględnieniem stopnia wypełnienia rurociągu mlecznego. Praca doktorska. Maszynopis AR Wrocław.
- Szlachta J., Luberański A., Krzyś A.** 2000. Wpływ typu i pojemności kolektora na podstawowe parametry ciśnieniowe aparatu udojowego w warunkach dużego natężenia wypływu cieczy. Inżynieria Rolnicza. Nr 2(13). s. 109-114.
- Wiercioch M., Szlachta J.** 1994. Komputerowy system pomiaru i wyznaczania parametrów doju mechanicznego w warunkach laboratoryjnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. Z. 416. s. 57-67.

THE EFFECT OF CONNECTION MILK CLAW WITH TEAT LINER ON THE MILKING PARAMETERS

Abstract. The work presents the research results of the three connection milk claw with teat liner on the selected milking parameters in milking units. In research used milk claw connection with teat liner direct joint, skew sockets and straight sockets. Researches were realized in condition of simulated milking laboratory for variables factor of experiment: the system vacuum, the type of milking machines and intensity flow of liquid. It was found that connection milk claw with teat liner with used straight sockets and direct joint generation the better milking parameters than skew sockets.

Key words: milking machine, modification, of milk claw, milking parameters

Adres do korespondencji:

Marian Wiercioch; e-mail: wiercioch@imr.ar.wroc.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chełmońskiego 37/41
51-630 Wrocław