

OCENA ZASTOSOWANIA NOWEJ KONSTRUKCJI DOJARKI CZTEROĆWIARTKOWEJ DO OKREŚLANIA WYBRANYCH PARAMETRÓW ZDOLNOŚCI WYDOJOWEJ KRÓW*

Aleksander Jędrus

Inżynieria Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Streszczenie. Praca przedstawia budowę i zastosowanie nowej dojarki czteroćwiartkowej opracowanej w Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Zainstalowane w aparacie udojowym termooptometryczne indykatory wypływu mleka umożliwią precyzyjne określanie czasów spływu mleka z ćwiartek krów. Wyniki badań testowych przeprowadzonych w oborze stanowiskowej potwierdziły słuszność przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych oraz prawidłowe działanie podzespołów dojarki czteroćwiartkowej.

Słowa kluczowe: dojarka czteroćwiartkowa, indeks wymienia, pustodój

Wprowadzenie

Równomierność rozdziału mleka w ćwiartkach krów jest jednym z parametrów oceny zdolności wydojowej krów. Zbliżona ilość mleka w ćwiartkach oraz zbliżony czas oddawania mleka z poszczególnych ćwiartek pozwalają uniknąć występowaniu pustodoju, zjawiska bardzo szkodliwego dla wymienia [Kula 1970]. Przyczyny oraz sposoby zapobiegania pustodojom ćwiartek opisuje Jędrus [2010]. Podaje on, że występowanie zjawiska pustodoju nie wynika ze stopnia równomierności rozkładu mleka w ćwiartkach, ale z nieprawidłowej pracy aparatu udojowego. Przykładowo stosowanie robotów udojowych w oborach eliminuje występowanie pustodojów ćwiartek, nawet przy ich bardzo zróżnicowanej zdolności wydojowej [Jędrus 2010].

Jednym z istotnym problemów badawczych jest określenie czynników wpływających na równomierność rozdziału mleka w ćwiartkach. Jest to problem słabo rozpoznany w literaturze [Kula 1970]. Prowadzone w Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu badania związane z określeniem wpływu pulsacji ćwiartkowej na przebiegi końcowych faz dojów krów wymagają nowego materiału badawczego w postaci przebiegów spływu mleka z poszczególnych ćwiartek krów. Nowe wyniki badań zdolności wydojowej krów pozwolą na ocenę słuszności stosowania ćwiartkowych aparatów udojowych w oborach mlecznych jako elementu profilaktyki mastitis w stadach mlecznych.

* Pracę zrealizowano w ramach projektu badawczego MNiSW nr N N313 444937

Celem pracy było przedstawienie opracowanej w Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu dojarki czteroćwiartkowej z elektroniczną rejestracją przebiegów dojów. Na podstawie wyników badań oborowych dokonano oceny funkcjonalnej nowego urządzenia udojowego.

Koncepcja rozwiązania problemu

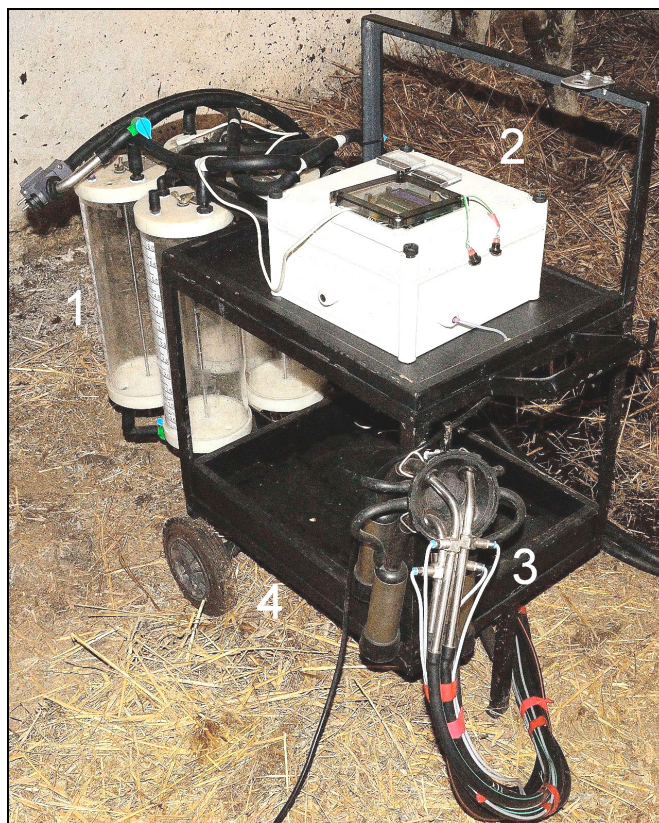
Zewnętrzna ocena wymienia nie pozwala na ocenę równomierności rozdziału mleka w ćwiartkach. Jedyną dokładaną metodą polega na mierzeniu ilości mleka otrzymanego z każdej ćwiartki przy użyciu dojarki czteroćwiartkowej [Kula 1970].

Prace nad opracowaniem i budową prototypu nowej dojarki czteroćwiartkowej rozpoczęto w Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu w 2009 roku. Pierwsza wersja przeznaczona była do pracy w hali udojowej i została bardzo szczegółowo opisana w literaturze [Jędrus, Lipiński 2009; Ławniczak 2009]. Planowane badania w oborze stanowiskowej wyposażonej w dojarkę rurociągową doprowadziły do modyfikacji konstrukcji. W pierwszej kolejności poszukiwano odpowiedniej platformy nośnej, umożliwiającej przemieszczanie nowej dojarki pomiędzy kolejno dojonymi krowami. Kolejnym problemem było opracowanie metody śledzenia spływu mleka z ćwiartek krow z automatyczną rejestracją przebiegów dojów w pamięci półprzewodnikowej. Specyfika obory stanowiskowej z dojarką rurociągową wymusiła konieczność zastosowania dłuższych przewodów mlecznych, łączących kubki udojowe ze zbiornikami pomiarowymi. Przepływ mleka w czasie doju został w ten sposób znacznie zniekształcony w wyniku pojawienia się tzw. opóźnienia transportowego. Zmienna w czasie doju szybkość spływu mleka z ćwiartek nie pozwala na wyznaczenie stałej wartości czasu opóźnienia. W celu redukcji błędów pomiarów oraz możliwości precyzyjnego określania czasów spływu mleka z ćwiartek krow (celem wyznaczenia czasów trwania pustodojów) zdecydowano o montażu indykatorów wypływu mleka jak najbliżej strzyków krow.

Na rysunku 1 przedstawiono opracowaną wersję dojarki czteroćwiartkowej przeznaczonej do pracy w oborze stanowiskowej. Całość wyposażenia i osprzętu udojowego zamontowanego na wózku, który umożliwia łatwe przemieszczanie się pomiędzy kolejno dojonymi krowami.

Nowa dojarka czteroćwiartkowa składa się z następujących części:

- przezroczystych zbiorników pomiarowych z podziałką o rozdzielczości 0,05 kg oraz zespołu węży mlecznych i podciśnieniowych;
- zaworów umożliwiających odprowadzanie mleka po zakończeniu doju ze zbiorników do rurociągu mlecznego poprzez zintegrowane złącze Quadro-Fix firmy GEA Farm Technologies;
- zmodyfikowanego aparatu udojowego z króćcami wykonanymi ze stali kwasoodpornej, w których zamontowano termooanemometryczne indykatory wypływu mleka;
- zasilacza napięcia stałego o wartości nominalnej 24 V;
- pulsatora hydropneumatycznego;
- bloku aparatury elektronicznej w skład którego wchodzi: regulowane źródło prądowe (o maksymalnej wydajności równej 1A) do zasilania termooanemometrycznych indykatorów wypływu mleka, kontrolne analogowe przyrządy pomiarowe (amperomierz i woltomierz) oraz mikroprocesorowy rejestrator sygnałów czujników pomiarowych o częstotliwości rejestracji równej 1 s;
- wózka na którym zamontowano całość aparatury udojowej i elektronicznej.



Rys. 1. Dojarka czteroćwiartkowa w wersji do pracy w oborze stanowiskowej: 1 – zbiorniki pomiarowe z podziałką pomiarową, 2 – blok elektronicznej aparatury zasilająco-rejestrującej, 3 – aparat udojowy z zamontowanymi termoanemometrycznymi indykatorami wypływu mleka, 4 – wózek

Fig. 1. A version of the quadric-quarter milking machine used in a conventional stall: 1 – measuring tanks with a scale, 2 – block of supply and register electronic apparatus, 3 – milking unit with “hot-wire” thermoanemometric milk flow detectors, 4 – truck

Celem weryfikacji słuszności przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych i oceny przydatności nowej konstrukcji do użytkowania w oborze stanowiskowej z dojarką rurociągową przeprowadzono serię dojów krów w gospodarstwie w Tomicach w województwie wielkopolskim. W oborze użytkuje się kilkanaście krów wysokowydajnych rasy czarno-białej z wlewem krwi hf. Standardowym wyposażeniem obory są trzy aparaty udojowe. Badania prowadzono w czasie dwóch dojów wieczornych. W czasie pierwszego doju wydojono nową dojarką cztery krowy i mierzono tylko ilości mleka ćwiartkowego, w drugimi badaniami objęto kolejne sześć sztuk, gdzie dodatkowo rejestrowano przebiegi splywu mleka z ćwiartek dojonych krów.

Wyniki badań

W tabeli 1 zestawiono wyniki badań mas mleka ćwiartkowego grupy dziesięciu krów wysokowydajnych.

Tabela 1. Masy mleka ćwiartkowego badanej grupy krów
Table 1. Quarter milk masses of the tested group of cows

Numer oborowy krowy	Masa mleka [kg]			
	Ćwiartka			
	Tylnia prawa	Tylnia lewa	Przednia prawa	Przednia lewa
Dój wieczorny 1				
3237	4,00	3,85	2,25	<0,25
6023	>6,50	3,10	4,60	2,50
6032	3,25	5,50	4,25	3,60
6033	2,75	2,50	1,75	2,45
Dój wieczorny 2				
5136	1,25	2,10	2,00	2,00
5141	3,50	5,00	3,50	3,25
5465	2,50	2,00	2,00	1,80
6036	2,00	2,10	1,75	<0,25
6461	4,00	1,60	2,00	2,00
6464	4,70	>6,50	>6,50	1,75

Źródło: opracowanie własne

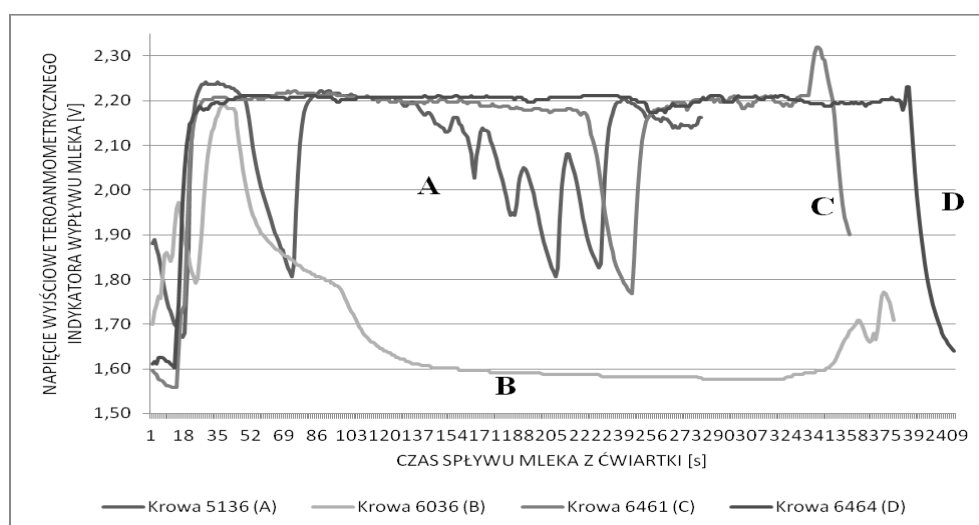
Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, sygnalizowaną w literaturze, nierównomierność rozdziału mleka w ćwiartkach krów. Z punktu widzenia konstrukcji dojarki czteroćwiartkowej uwzględnić należy, że w trzech przypadkach wystąpiło całkowite wypełnienie zbiornika w czasie dojów. Problematycznym pozostaje kwestia ewentualnego powiększenia pojemności zbiorników. Dwukrotnie (ćwiartki przednie lewe krowy 3237 i 6036) nie wystąpił spływ mleka z dojrzonej ćwiartki. U krowy 6036 zaobserwowano dodatkowo krew w zbiorniku pomiarowym, zmieszana ze śladowymi ilościami mleka.

Zarejestrowane w czasie drugiego doju wieczornego przebiegi spływu mleka z ćwiartek wymion krów pozwoliły w pierwszej kolejności na ocenę działania nowego mikroprocesorowego rejestratora sygnałów czujników pomiarowych, jak również zweryfikowały poprawność działania źródła zasilania termooanemometrycznych indykatorów wypływu mleka. Stwierdzono poprawne działanie rejestratora, a wartość natężenia prądu zasilania (w czasie dojów termooanemometry były podgrzewane prądem stałym o natężeniu równym 800 mA) była niezmienna w czasie wszystkich dziesięciu dojów.

Przykładowe przebiegi spływu mleka z ćwiartek dojonych krów przedstawia rysunek 2.

Interpretacja 24 krzywych spływu mleka z ćwiartek wymion krów okazało się zagadnieniem złożonym ze względu na pojawianie się fluktuacji w czasie dojów krów, które wystąpiły w przypadku krów o numerach oborowych 5136, 6465 i 6036. Należy podkreślić, że dla tych krów uzyskano najmniejsze wartości całkowitej masy wydojonego mleka. W przypadku krów o numerach oborowych 5141, 6461 i 6464 uzyskano jednoznaczne do interpretacji krzywe spływu mleka z wszystkich ćwiartek.

Fluktuacyjny przebieg splywu mleka uniemozliwia jednoznaczne wyznaczenie czasow trwania splywu mleka z cwiartek. Przyczyna zaklucen w przebiegach doju sa prawdopodobnie stany zapalne cwiartek dojonych krow. Badania Gila [1988] potwierdzaja zwiazek pomiedzy stanem zapalnym a fluktuacyjnym charakterem splywu mleka z cwiartki. Niezmienna w czasie dojow wartosc natężenia prądu zasilania termooanemometrycznych indykatorów wyplywu mleka wykluczaja interpretacje fluktuacji jako czasowych zanikow zasilania indykatorów. Uzyskiwany zakres wartosci sygnalow wyjsciowych termooanemometrów wykluczyl rowniez ewentualne wystepowanie nieuszczelnosci w kubkach udoyowych, a kontrola stanu gum strzykowych po myciu dojarki czteroqwiartkowej nie wykazala zadnych nieprawidlowosci.



Rys. 2. Przykładowe krzywe splywu mleka z cwiartek: A – przebieg fluktuacyjny, B – przebieg o krótkim czasie splywu mleka, C – przebieg bez fluktuacji z podojem cwiartki, D – przebieg bez fluktuacji.

Fig.2. Exemplary milk flow curves out of quarters: A – fluctuation course, B – course of short milk outflow, C – course with no fluctuation with quarter milking, D – course without fluctuation

Wyniki badan testowych potwierdzily slusznosc przyjetych rozwiązani konstrukcyjnych oraz prawidlowe dzialanie podzespolow dojarki czteroqwiartkowej. Wykluczenie z dalszych badan krow z zainfekowanymi cwiartkami spowoduje niestety zmniejszanie grupy badawczej krow, lecz jest dzialaniem niezbędnym w celu otrzymania jednoznacznych wynikow badan.

Wnioski

1. Nowa czteroqwiartkowa dojarka z elektroniczna rejestracja przebiegow dojow dziala prawidlowo a zastosowane rozwiązania konstrukcyjne zbiornikow pomiarowych i indykatorów wyplywu mleka umozliwiają dokladne okrešlanie mas wydojonego mle-

- ka, czasów wypływu mleka oraz średniej wartości natężenia wypływu mleka z każdej ćwiartki.
2. W dalszych badaniach ocena zdolności wydojowej ćwiartek musi być dokonywana z jednoczesnym badaniem ich zdrowotności, co umożliwi określanie przyczyn występowania fluktuacji w czasie dojów krów.

Bibliografia

- Gil Z.** 1988. Milk temperature fluctuations during milking in cows with subclinical mastitis. *Livestock Production Science*. 20. s. 223-231.
- Jędrus A.** 2010. Zapobieganie pustodojom w czasie doju mechanicznego krów. Materiały XVIII Szkoły Zimowej Hodowców Bydła „Znaczenie hodowli i produkcji bydłowej dla gospodarki narodowej”, Zakopane, 8-12 marca 2010 r. s. 45-53.
- Jędrus A., Lipiński M.** 2009. Sposób rejestracji przebiegów dojów ćwiartkowych. XV Międzynarodowa Konferencja Naukowa “Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ochrony środowiska i standardów Unii Europejskiej”. IBMER. Warszawa. 22-23 września 2009 r. s. 47-50.
- Kula A.** 1970. Zdolność wydojowa w selekcji bydła w świetle literatury. *Biuletyn Informacyjny Instytutu Zootechniki*. 8. s. 31-62.
- Lawniczak P.** 2009. Dynamika doju krów przy zastosowaniu prototypowego ćwiartkowego aparatu udojowego, sterowanego cyfrowo. Praca magisterska. Maszynopis Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

ASSESSMENT OF APPLICATION OF A NEW QUADRIC-QUARTER MILKING MACHINE STRUCTURE FOR DETERMINATION OF SELECTED PARAMETERS OF COW'S MILKING ABILITIES

Abstract. The study presents the construction and application of a new quadric-quarter milking machine designed in the Institute of Agriculture Engineering in Poznań University of Life Sciences. “Hot-wire” anemometric milk flow detectors installed in a milking unit enable precise defining of milk flow times out of quarters. The results of the tests, which were carried out in a conventional stall confirmed the right choice of constructional solutions as well as the correct running of the quadric-quarter milking machine components.

Key words: quadric-quarter milking machine, udder index, overmilking

Adres do korespondencji:

Aleksander Jędrus; e-mail: aljed@up.poznan.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań