

## **Wpływ wydajności, wieku krów i fazy laktacji na parametry doju**

**Mariusz Bogucki, Wojciech Neja**

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Katedra Hodowli Bydła,  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Na podstawie 11 357 dojów 116 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej analizowano czas doju, średni udój rzeczywisty i maksymalne tempo doju. Wykazano, że czas doju wydłużał się wraz ze wzrostem wydajności mlecznej. W kolejnych przedziałach wzrastającej wydajności zwiększała się wartość średniego udoju rzeczywistego z 0,67 do 2,48 kg/minutę. Wiek krów nieznacznie różnicował parametry doju, przy czym wyższe wartości wszystkich cech odnotowano w przypadku wieloródek. Analizując wpływ okresu laktacji na parametry doju stwierdzono, że najdłużej – 452 s (7,53 min) oddawały mleko krowy w początkowej fazie laktacji. Najwyższy średni udój rzeczywisty stwierdzono u krów będących w drugim okresie laktacji – 2,15 kg/min, po czym wraz z zaawansowaniem laktacji wartość tego parametru stopniowo ulegała obniżeniu. Najniższą wartość udoju maksymalnego stwierdzono na początku laktacji (3,95 kg/min), następnie odnotowano wzrost wartości tej cechy – do 4,68 kg/min, a w końcowym okresie laktacji – obniżenie do 4,34 kg/minutę.

**SŁOWA KLUCZOWE:** krowy / mleko / czas doju / udój rzeczywisty

Powszechnie stosowanie doju mechanicznego stwarza konieczność zwrócenia wnikliwej uwagi na budowę wymion i strzyków krów mlecznych oraz ich zdolność wydojową. Cechy morfologiczne gruczołu mlecznego krowy powinny pozwolić na sprawny przebieg doju [3]. Możliwości doskonalenia morfologii gruczołu mlekowego są dość znaczne. Świadczą o tym wartości współczynników odziedziczalności cech budowy wymienia, kształtujące się od 0,19 – w przypadku ustawienia strzyków do 0,39 – w przypadku więzadła środkowego wymienia [5]. Również zdolność wydojowa w istotnym stopniu uwarunkowana jest genetycznie. Współczynniki odziedziczalności dla tej cechy wynoszą od 0,23 do 0,55 [4].

W krajach wiodących w produkcji mleka jednym z kryteriów oceny i selekcji krów w kierunku przydatności do doju mechanicznego jest szybkość oddawania mleka. Jest to cecha wykazująca znaczne zróżnicowanie u poszczególnych krów i w dużym stopniu jest związana z budową strzyków, zwłaszcza średnicą kanału strzykowego. Zbliżona szybkość oddawania mleka w stadzie ułatwia tworzenie grup technologicznych. Zwierzęta wolno oddające mleko i opóźniające dój powinny być ze stada brakowane.

Liczne badania wskazują, że doskonalenie krajowego pogłowia bydła rasą holsztyńsko-fryzyjską wpłynęło pozytywnie na szybkość i łatwość pozyskiwania mleka, szczególnie u krów będących w dalszych laktacjach [1, 7]. Przez ostatnie dziesięciolecia szybkość oddawania mleka przez krowy użytkowane w Polsce oceniano w różny sposób. Obecnie cechę tę u pierwiastek objętych kontrolą użyteczności mlecznej ocenia się uwzględniając trzy szybkości oddawania mleka: wolne, szybkie i bardzo szybkie [2]. Ocena ta jest jednak oceną subiektywną, gdyż podstawę jej stanowi jedynie wywiad z hodowcą lub dojarzem. Adnotacji o szybkości oddawania mleka przez daną krowę dokonuje zootechnik oceny w drugim próbnym udoju. Krowy wolno oddające mleko uzyskują 1 pkt., szybko – 2 pkt., a bardzo szybko – 3 pkt. [3].

Celem pracy była analiza wartości wybranych parametrów doju krów mlecznych (czas doju, średni udój rzeczywisty i maksymalne tempo doju) w zależności od ich wydajności w czasie doju, wieku i fazy laktacji.

### **Materiał i metody**

Badania przeprowadzono w 2007 roku, w jednym ze stad krów mlecznych w województwie kujawsko-pomorskim. Krowy utrzymywano systemem wolnostanowiskowym, żywiono TMR i dojono w hali udojowej „rybia ość”. Podstawę analizy stanowiły dane zgromadzone w komputerowym systemie zarządzania stadem DAIRYPLAN, firmy WESTFALIA, dotyczące wyników 11 357 dojów 116 krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej. Analizie poddano czas doju (s), średni udój rzeczywisty (kg/min) i maksymalne tempo doju, wyrażone jako maksymalny przepływ mleka w czasie doju (kg/min). Cechy te oceniono w aspekcie wydajności mleka w czasie doju (0-5 kg, 5,1-10, 10,1-15, 15,1-20 i powyżej 20 kg), wieku krów (pierwiastki i wieloródki) i fazy laktacji ( $\leq 100$  dni, 101-200, 201-300 i powyżej 300 dni).

Materiał liczbowy opracowano statystycznie, wykorzystując wieloczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi sprawdzono testem Scheffé'go [8].

### **Wyniki i dyskusja**

Czas doju wydłużał się wraz ze wzrostem wydajności krów, a różnice między średnimi zostały potwierdzone statystycznie (tab. 1). Krowy dające do 5 kg mleka dojono średnio przez 363 s (6,05 min), natomiast najbardziej wydajne przez 563 s (9,38 min). We wcześniejszych badaniach Borkowskiej i Litwińczuka [1] czas doju, w zależności od grupy genetycznej krów, wyniósł 6,11 min (krajowe bydło czarno-białe), 6,69 min (mieszańce z 25% udziałem genów rasy hf) i 6,01 min (mieszańce z 50% udziałem genów rasy hf).

W kolejnych przedziałach rosnącej wydajności wartość średniego udoju rzeczywistego zwiększała się z 0,67 do 2,48 kg/minutę. Różnice między średnimi zostały potwierdzone statystycznie. Zbliżone wartości tego parametru doju odnotowały w swych badaniach Borkowska i Januś [2] – średni udój rzeczywisty kształtował się na poziomie

minimalnie przekraczającym 2,0 kg/min, a oszacowany współczynnik korelacji (0,184) między szybkością oddawania mleka a wydajnością dzienną był statystycznie istotny. Z kolei w badaniach Luberańskiego i wsp. [6], w których oceniano zdolność wydajową krów mlecznych podczas doju mechanicznego aparatami z pulsacją jednoczesną i przemienną, średnie udoje rzeczywiste wahały się od 2 do 3,3 kg/minutę.

Maksymalne tempo doju wzrastało z 2,22 kg/min u krów produkujących najmniej mleka do 4,90 kg/min u krów o wydajności 15,1-20 kg mleka i nieco spadło u krów najbardziej wydajnych (4,74 kg/min). Różnice między średnimi zostały potwierdzone statystycznie (tab. 1).

**Tabela 1 – Table 1**

Parametry doju w zależności od wydajności krów  
Cows' milking parameters according to milking output

Wydajność Yield	N	Cechy – Traits					
		czas doju milking time		średni udój rzeczywisty average actual milking yield		maksymalne tempo doju maximum milking rate	
		(s)		(kg/min)		(kg/min)	
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
≤5 kg	212	363 <sup>ABC</sup>	8,42	0,67 <sup>ABCD</sup>	4,54	2,22 <sup>ABCD</sup>	9,40
5,1-10,0 kg	1924	368 <sup>CDEF</sup>	2,79	1,45 <sup>ABFG</sup>	1,50	3,38 <sup>AEFG</sup>	2,12
10,1-15,0 kg	5142	413 <sup>ADGH</sup>	1,71	1,93 <sup>BEHI</sup>	0,92	4,41 <sup>BEHI</sup>	1,90
15,1-20,0 kg	3464	444 <sup>BEGI</sup>	2,08	2,44 <sup>CFH</sup>	1,12	4,90 <sup>CFH</sup>	2,32
>20,0 kg	615	563 <sup>CFHI</sup>	4,94	2,48 <sup>DGI</sup>	2,26	4,74 <sup>DGI</sup>	5,52

Średnie w obrębie kolumn oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie przy  $P \leq 0,01$   
Means within columns followed by the same letters differ significantly at  $P \leq 0,01$

Wiek krów nieznacznie różnicował parametry doju krów, przy czym wyższe wartości wszystkich analizowanych cech odnotowano w przypadku wieloródek (tab. 2). Wyniki te korespondują z przytaczanymi wcześniej badaniami Borkowskiej i Januś [2].

Analizując wpływ okresu laktacji na parametry doju stwierdzono, że najdłużej – 452 s (7,53 min.) – oddawały mleko krowy w początkowej fazie laktacji. W kolejnych dwóch okresach czas doju ulegał skracaniu – do 365 s (6,08 min.), a następnie nieznacznemu wydłużeniu – do 383 s (6,38 min.) u krów w najbardziej zaawansowanej laktacji. Różnice między średnimi wartościami czasu doju zostały potwierdzone statystycznie. Najwyższy średni udój rzeczywisty stwierdzono u krów będących w drugim okresie laktacji (101-200 dni) – 2,15 kg/minutę. Wraz z zaawansowaniem laktacji wartość tego parametru stopniowo uległa obniżeniu – do 1,78 kg/min u krów w czwartym okresie laktacji (powyżej 300 dni).

Inaczej kształtowała się wielkość udoju maksymalnego. Najniższą jego wartość stwierdzono na początku laktacji (3,95 kg/min), następnie w dwóch kolejnych okresach laktacji odnotowano wzrost wartości tej cechy – do 4,68 kg/min (201-300 dni) i obniżenie w końcowym okresie laktacji – do 4,34 kg/minutę.

**Tabela 2 – Table 2**

Parametry doju krów w zależności od ich wieku  
Cows' milking parameters according to their age

Wiek krów Age of cows	N	Cechy – Traits					
		czas doju milking time		średni udój rzeczywisty average actual milking yield		maksymalne tempo doju maximum milking rate	
		(s)		(kg/min)		(kg/min)	
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
Pierwiastki Primiparous	4309	414	1,97	1,99	1,17	4,17 <sup>a</sup>	2,25
Wieloródki Multiparous	7048	427	1,54	2,02	0,91	4,33 <sup>a</sup>	1,76

Średnie w obrębie kolumn oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie przy  $P \leq 0,05$   
Means within columns followed by the same letters differ significantly at  $P \leq 0,05$

**Tabela 3 – Table 3**

Parametry doju krów w zależności od okresu laktacji  
Cows' milking parameters according to lactation period

Okres laktacji (dni) Lactation period (days)	N	Cechy – Traits					
		czas doju milking time		średni udój rzeczywisty average actual milking yield		maksymalne tempo doju maximum milking rate	
		(s)		(kg/min)		(kg/min)	
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
<100	3188	452 <sup>AB</sup>	3,97	1,95 <sup>A</sup>	2,37	3,95 <sup>ABC</sup>	4,39
101-200	4882	434 <sup>CD</sup>	3,62	2,15 <sup>AB</sup>	2,15	4,38 <sup>Aa</sup>	4,18
201-300	1052	365 <sup>AC</sup>	6,82	2,09 <sup>C</sup>	4,08	4,68 <sup>Bab</sup>	6,88
>300	2235	383 <sup>BD</sup>	5,35	1,78 <sup>BC</sup>	3,19	4,34 <sup>Ch</sup>	6,18

Średnie w obrębie kolumn oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie: duże litery – przy  $P \leq 0,01$ ; małe litery – przy  $P \leq 0,05$   
Means within columns followed by the same letters differ significantly: capital letters – at  $P \leq 0,01$ ; small letters – at  $P \leq 0,05$

Czynnikami w istotny sposób różnicującymi uwzględnione w badaniach parametry doju (czas doju, średni udój rzeczywisty i maksymalne tempo doju) były wydajność w czasie doju oraz okres laktacji. Wiek krów istotnie statystycznie wpływał jedynie na maksymalne tempo doju.

## PIŚMIENNICTWO

1. BORKOWSKA D., LITWIŃCZUK Z., 1989 – Analiza zmian budowy ciała i wskaźników zdolności wydojowej w trzech pierwszych laktacjach u krów czarno-białych i mieszaniców ch x hf. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, EE, 7, 11-20.

2. BORKOWSKA D., JANUŚ E., 2003 – Zależność pomiędzy zdolnością wydojową a liczbą komórek somatycznych w mleku krów czarno-białych. *Medycyna Weterynaryjna* 59 (6), 543-545.
3. BORKOWSKA D., 2005 – Użytkowanie mleczne. W: „Hodowla i użytkowanie bydła” (pod red. Z. Litwińczuka i T. Szulca). PWRiL, Warszawa, 93-124.
4. DOBICKI A., JUSZCZAK J., SZULC T., SZYSZKOWSKI L., 1979 – Genetyczne i środowiskowe uwarunkowanie cech zdolności wydojowej bydła rasy ncb i nczb. *Prace i Materiały Zootechniczne* 17, 24-42.
5. GULIŃSKI P., 1998 – Wykorzystanie systemu liniowego w ocenie typu i budowy krajowego czarno-białego bydła mlecznego. *Rozprawy Naukowe* 55, WSR-P Siedlce.
6. LUBERAŃSKI A., PAWLAK T., SZLACHTA J., 2006 – Zdolność wydojowa krów wysokomlecznych podczas mechanicznego doju aparatami z pulsacją jednoczesną i przemienną. *Inżynieria Rolnicza* 3 (78), 255-262.
7. PUHAJDA Z., CZAPLIKA M., SAWICKI J., WIELGOSZ Z., 1987 – Porównanie wartości użytkowej pierwiastek rasy czarno-białej i odmiany ch x hf w pierwszych 100 dniach laktacji. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 332, 275-278.
8. SAS Institute Inc., SAS/STATR User's Guide, Version 6.12 Fourth Edition, Volume 1, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004.

Mariusz Bogucki, Wojciech Neja

## Effect of selected factors on milking time and milking rate of dairy cows

### S u m m a r y

Milking time, average actual milk yield and maximum milking rate were analysed based on data from 11 357 milkings of 116 Polish Holstein-Friesian cows. Milking time was found to increase with increasing milk yield. The average actual milking yield increased from 0.67 to 2.48 kg/min for each successive milk yield class. Age slightly modified cows' milking parameters, with higher values of all the traits found in multiparas. Analysis of the effect of lactation period on milking parameters showed that the longest milking time of 452 s (7.53 min) was characteristic of cows in early lactation. Average actual milking yield was the highest (2.15 kg/min) in cows in the second stage of lactation. This parameter gradually decreased as lactation progressed. Maximum milking yield was the lowest in early lactation (3.95 kg/min), increased in mid-lactation to 4.68 kg/min and decreased in late lactation to 4.34 kg/min.

