

Wpływ częstości doju na wydajność i skład mleka krów za pierwsze 100 dni laktacji

Karol Węglarzy^{1,2}, Małgorzata Bereza², Jan Szarek³

¹Institut Zootechniki – PIB w Krakowie,
Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej,
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice k. Krakowa

²Zakład Doświadczalny IZ-PIB w Grodzcu Śląskim,
Grodziec 3, 43-386 Świętoszówka

³Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Hodowli Bydła,
al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

Wydajność mleczna krów zależy od wielu czynników, między innymi: genetycznych, żywienia, warunków utrzymania, zdrowotności. Jednym z tych czynników jest liczba dojów. Badania przeprowadzono na fermie bydła mlecznego w Kostkowicach, w nowoczesnej oborze wyposażonej w hałę udojową. Badane krowy znajdowały się w drugiej lub trzeciej laktacji, uzyskano od nich średnio 10 220 kg mleka. Podczas doświadczenia w ciągu doby prawą połówę wymienia dojono trzykrotnie, a lewą dwukrotnie. Analizowano wydajność mleka, skład chemiczny mleka oraz ogólną liczbę bakterii i liczbę komórek somatycznych. Stwierdzono o 16,6% wyższą wydajność mleka u krów oraz obniżenie ogólnej liczby bakterii w mleku w przypadku połowy wymienia dojonej trzykrotnie, w stosunku do połowy wymienia dojonej dwukrotnie. Zawartość białka, tłuszczu oraz liczba komórek somatycznych w mleku pozyskiwanym z obu części wymienia była porównywalna.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy mleczne / częstość doju / laktacja / wydajność mleczna / skład mleka / komórki somatyczne / ogólna liczba bakterii

Wydajność mleczna krów zależy od wielu czynników, między innymi: potencjału genetycznego, żywienia, cielności i długości okresu międzywycieleniowego, struktury stada, warunków utrzymania, zdrowotności, częstotliwości doju [6]. Wielu autorów potwierdza, że zwiększenie krotności doju krów powoduje wzrost ich wydajności [4, 5, 10]. Częste opróżnianie wymienia przyczynia się do opróżnienia pęcherzyków mlekotwórczych, zapobiegając hamowaniu syntezy mleka. Zwiększenie krotności doju wpływa korzystnie na laktację krów, stymulowanie wymienia zwiększa proliferację komórek gruczołu mlekowego oraz zmniejsza ich apoptozę [7]. Zwiększenie liczby dojów poprawia jakość mleka i zdrowotność wymienia dzięki częstemu opróżnianiu gruczołu

mlekowego [2, 3], zmniejsza się także ilość bakterii i czas ich przebywania w kanale strzykowym, co wpływa na obniżenie zachorowalności na mastitis [8].

Celem badań było porównanie wpływu doju dwukrotnego i trzykrotnego krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, o wydajności powyżej 7500 kg mleka, na ich wydajność, zawartość białka, tłuszczu, laktozy oraz ogólnej liczby bakterii i liczby komórek somatycznych w mleku do 100. dnia laktacji.

Materiał i metody

Badania prowadzono na fermie bydła mlecznego w Kostkowicach. W skład fermy wchodzi: budynek obory kurtynowej na 168 stanowisk dla krów dojnych; sektor doju z halą udojową; sektor krów zasuszonych; sektor z kojcami porodowymi; wychowalnia cieląt i jałowizny. Przez środek obory przebiega stół paszowy, na który samojezdnym wozem paszowym zadawany jest dwa razy na dobę TMR (Total Mixed Ration), podgarniany przez urządzenie agrokelner, co zachęca krowy do większego pobrania paszy i pozwala na zminimalizowanie niedojadów. Obora została podzielona na 4 sektory, po 42 stanowiska w dwóch rzędach z materacami ściółkowo-obornikowymi. W dwóch sektorach, przeznaczonych dla krów o najwyższych wydajnościach, zainstalowano stacje paszowe podające paszę treściwą z dwóch niezależnych silosów, co umożliwia wprowadzenie żywienia PMR (Partial Mixed Ration). Obornik przechowywany jest na płycie gnojowej o powierzchni 700 m² przylegającej do obory. Gnojówka jest odprowadzana do zbiornika o pojemności 670 m³ [9]. Dój krów odbywa się w hali udojowej typu „rybia ość” (2 x 7 stanowisk), którego eksploatacja gwarantuje właściwą jakość pozyskiwanego mleka i zdrowotność wymienia krów. Do sprawnego funkcjonowania całego kompleksu wykorzystano system zarządzania stadem – Alpro, który umożliwia również rejestrację parametrów doju, aktywności i żywienia krów, ułatwiając podejmowanie trafnych decyzji w zakresie produkcji mleka i hodowli.

Doświadczenie prowadzono na ośmiu krowach będących w 2. i 3. laktacji, które uzyskały średnio 10 220 kg mleka w badanych laktacjach. U każdej z krów prawą połowę wymienia traktowano jako doświadczalną i dojono ją trzykrotnie. Doświadczenie prowadzono od zakończenia okresu pozyskiwania siary, tj. od 7. dnia do 100. dnia laktacji. W badanym okresie odnotowywano wydajność mleczną z każdego doju części prawych i lewych wymienia. Co 14 dni pobierano próbki mleka, uzyskane oddzielnie z prawej i lewej połowy wymienia. W próbkach oznaczano: zawartość białka, tłuszczu, laktozy – za pomocą aparatu laktostar Funke Gerber; poziom komórek somatycznych – licznikiem LKS firmy De Laval; ogólną liczbę bakterii – testami OLB Petrifilm. Obliczeń statystycznych dokonano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji, wykorzystując program Statistica ver.6.

Wyniki i dyskusja

Ilość mleka uzyskana od krów podczas doświadczenia wyniosła łącznie 27 199,5 kg, z czego 14 642,1 kg pochodziło z doju prawej połowy wymienia (dój trzykrotny),

a 12 557,4 kg – z lewej połowy wymienia (dój dwukrotny). Średnio od krowy uzyskano w pierwszych 100. dniach doju 3399,94 kg mleka, w tym z prawej połowy wymienia dojonej trzykrotnie – 1830,26 kg, tj. o 260,58 kg mleka więcej niż z lewej połowy wymienia dojonej dwukrotnie – 1569,68 kg. Uzyskano istotny statystycznie wzrost (o 16,6%) wydajności mlecznej w przypadku prawej połowy wymienia dojonej trzykrotnie w porównaniu do lewej połowy wymienia dojonej dwukrotnie (tab. 1, rys.1).

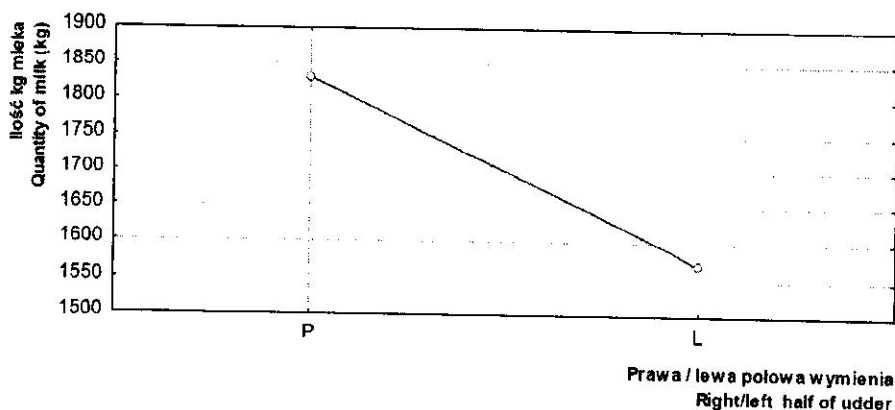
Tabela 1 – Table 1

Wydajność mleka (kg) uzyskana z prawej i lewej części wymienia do 100. dnia laktacji
Milk yield (kg) from the right and left parts of udder until 100 day of lactation

Wyszczególnienie Specification	Prawa połowa wymienia – dój trzykrotny Right half of udder – three milkings (kg)	Lewa połowa wymienia – dój dwukrotny Left half of udder – two milkings (kg)	Wzrost Increase (%)
Ilość mleka do 100. dnia laktacji Quantity of milk to 100 day of lactation	14 642,10 ^a	12 557,40 ^b	+16,60
Wydajność mleczna średnio na krowę do 100. dnia laktacji Milk yield per cow to 100 day of lactation	1830,26 ^a	1569,68 ^b	+16,60
SD	276,69	176,36	
Średnia wydajność mleka/dzief/krowę Average milk yield/day/cow	18,31 ^a	15,70 ^b	+16,60
SD	2,76	1,77	

Istotność różnic pomiędzy średnimi: a, b – $P \leq 0,05$

Significance of differences between means: a, b – $P \leq 0,05$



Rys. 1. Ilość kg mleka uzyskana z prawej połowy wymienia dojonej trzykrotnie i lewej połowy wymienia dojonej dwukrotnie do 100. dnia laktacji. Bieżący efekt: $F(1, 14)=5,0459, p=0,04134$

Fig. 1. Quantity of milk in kg right half of udder three milkings and left half of udder two milkings for 100 days of lactation. Current effect: $F(1, 14)=5,0459, p=0,04134$

Wyniki zawartości białka i tłuszczu w mleku nie wykazywały większych procentowych różnic. W mleku z prawej połowy wymienia krów zawartość białka wynosiła 3,53%, tłuszczu – 3,31%, a w mleku z lewej połowy wymienia, odpowiednio 3,65% i 3,28%. Podobnie zawartość laktozy w mleku z obu części wymienia nie wykazywała istotnych statystycznie różnic (5,16% – prawa połowa, 5,34% – lewa połowa) – tabela 2.

Ogólna liczba bakterii w mleku z prawej połowy wymienia krów dojonych trzykrotnie była niższa (3870 kolonii/ml), niż w mleku z lewej połowy wymienia dojonej dwukrotnie (5300 kolonii/ml), a stwierdzona różnica wynosząca 1430 kolonii/ml i była statystycznie istotna (przy $p=0,02555$) – rysunek 2. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w liczbie komórek somatycznych w mleku pozyskiwanym z poszczególnych części wymienia (tab. 2).

Tabela 2 – Table 2

Zawartość składników mleka pozyskiwanego z prawej i z lewej połowy wymienia do 100. dnia laktacji
Percentage content of milk components to 100 day lactation in milk right and left half of udder

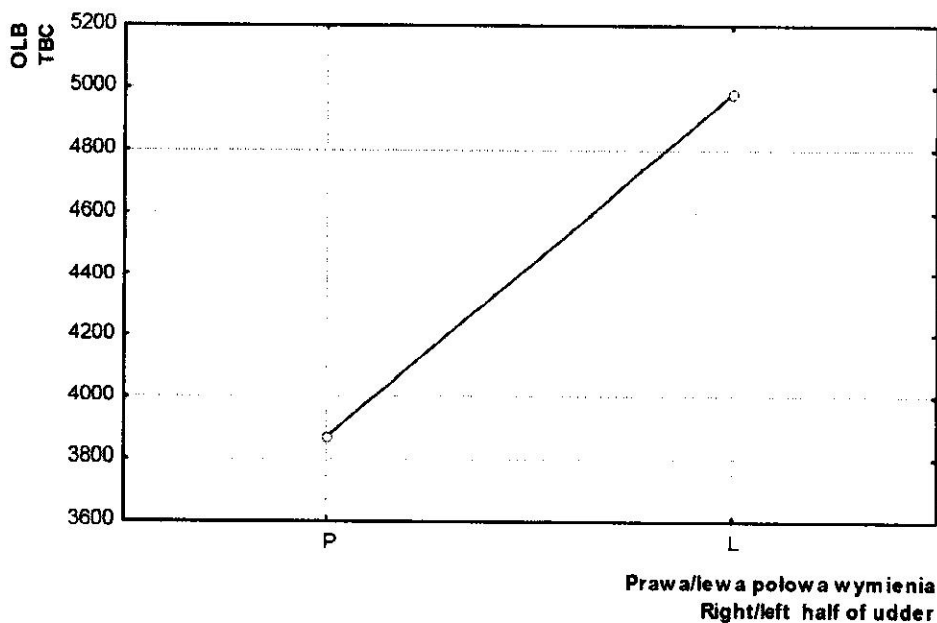
Średnia zawartość Average content	Prawa połowa wymienia – dój trzykrotny Right half of udder – three milkings	Lewa połowa wymienia – dój dwukrotny Left half of udder – two milkings
Białko (%) – Protein (%)	3,53	3,65
Tłuszcz (%) – Fat (%)	3,31	3,28
Laktoza (%) – Lactose (%)	5,16	5,34
Ogólna liczba bakterii (kolonie/ml) Total bacterial count (colonies/ml)	3870 ^a	5300 ^b
Liczba komórek somatycznych (tys./ml) Somatic cell count (thous./ml)	265,8	264,7

Istotność różnic pomiędzy średnimi: a, b – $P \leq 0,05$
Significance of differences between means: a, b – $P \leq 0,05$

Uzyskany w badaniach istotny wzrost wydajności mleka o 16,60% u krów z prawej połowy wymienia dojonej trzykrotnie w stosunku do lewej połowy wymienia dojonej dwukrotnie, był statystycznie istotny (tab. 1). Campos i wsp. [1], w badaniach doju trzykrotnego i dwukrotnego na 4293 krowach rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, odnotowali wzrost wydajności mlecznej o 17,3% w doju trzykrotnym, a w badaniach na 2143 krowach rasy jersey – o 6,3%. Podobnie Clark i wsp. [2], w badaniach porównawczych doju jednokrotnego i dwukrotnego na krowach rasy holsztyńsko-fryzyjskiej i jersey, uzyskali wzrost wydajności, odpowiednio o: 31,2% i 29,4%.

Częste opróżnianie gruczołu mlekowego powoduje opróżnianie pęcherzyków mlekotwórczych, co zapobiega hamowaniu syntezy mleka, a w miarę wzrastania ciśnienia poprzez gromadzące się mleko szybkość jego wytwarzania maleje.

Analiza zawartości białka, tłuszczu i laktozy w mleku krów z prawej i lewej połowy wymienia nie wykazała istotnych różnic (tab. 2). Campos i wsp. [1] w swoich badaniach



Rys. 2. Ogólna liczba bakterii – OLB (kolonie/ml) w mleku prawej i lewej połowy wymienia krów do 100. dnia laktacji. Bieżący efekt: $F(1, 14)=6,2420, p=0,02555$

Fig. 2. Total bacterial count – TBC (colonies/ml) in milk of right and left half of cow's udder to 100 days lactation. Current effect: $F(1, 14)=6,2420, p=0,02555$

odnotowali wzrost zawartości białka w mleku krów rasy hf dojonych trzykrotnie o 8,8%, tłuszczu – o 12,3%, a w przypadku rasy jersey, odpowiednio o 4,3% i 6,2%.

Wyniki doświadczenia wykazały nieznaczną różnicę w liczbie komórek somatycznych w mleku pochodzącym z części wymienia dojonej trzykrotnie, w porównaniu do dojonej dwukrotnie. Natomiast statystycznie istotną różnicę odnotowano w zawartości ogólnej liczby bakterii w mleku z prawej i z lewej części wymienia. W prawej części gruczołu mlekowego stwierdzono o 26,98% mniej kolonii bakterii, niż w lewej (tab. 2). Badania innych autorów wykazały obniżenie poziomu komórek somatycznych przy doju trzykrotnym [2, 3]. Mniejsza ilość bakterii w mleku pochodzącym z doju trzykrotnego niż dwukrotnego, poprawa zdrowotności wymienia i obniżenie zachorowalności na mastitis były spowodowane skróceniem okresu przebywania bakterii w kanale strzykowym [8].

W podsumowaniu można stwierdzić, że z prawej połowy wymienia dojonej trzykrotnie, w porównaniu do lewej połowy wymienia dojonej dwukrotnie, uzyskano istotnie wyższą (o 16,6%) wydajność mleka, które cechowało się istotnie mniejszą ogólną liczbą bakterii (o 1430 kolonii w 1 ml mleka) w pierwszych 100 dniach laktacji. Nie potwierdzono natomiast wpływu częstotliwości doju na zawartość tłuszczu, białka i laktozy oraz liczbę komórek somatycznych w mleku krów.

PIŚMIENNICTWO

1. CAMPOS M.S., WILCOX C.J., HEAD H.H., WEBB D.W., HAVEN J., 1994 – Effects on production of milking three times daily on first lactation holsteins and jersey's in Florida. *Journal of Dairy Science* 77 (3), 770-773.
2. CLARK D.A., PHYN C.V.C., TONG M.J., COLLIS S.J., DALLEY D.E., 2006 – A system comparison of once – versus twice – daily milking of pastured dairy cows. *Journal of Dairy Science* 89, 1854-1862.
3. HALE S.A., CAPUCO A.V., ERDMAN R.A., 2003 – Milk yield and mammary growth effects due to increased milking frequency during early lactation. *Journal of Dairy Science* 86, 2061-2071.
4. KLEI L.R., LYNCH J.M., BARBANO D.M., OLTENACU P.A., LENDOR A.J., BANDLER D.K., 1997 – Influence of milking three times a day on milk quality. *Journal of Dairy Science* 80, 427-436.
5. KNAPCZYK K., WOŁKOWSKI T., SZAREK J., ADAMCZYK K., 2007 – Wpływ częstotliwości doju krów na wydajność mleczną, procentową zawartość białka i liczbę komórek somatycznych. Streszczenia. LXXII Zjazd PTZ, 11-14.09.2007, Warszawa.
6. LITWIŃCZUK Z., TETER U., TETER W., STANEK P., CHABUZ W., 2006 – Ocena wpływu niektórych czynników na wydajność i jakość mleka krów utrzymywanych w gospodarstwach farmerskich. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 2, nr 1, 133-140.
7. SZAREK J., 1998 – Osiągnięcia nauki zaprezentowane na 49 kongresie Europejskiej Federacji Zootechnicznej. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 38, 45-55.
8. WATERMAN D.F., HARMON R.J., HEMKEN R.W., LANGLOIS B.E., 1983 – Milking frequency as related to udder health and milk production. *Journal of Dairy Science* 66, 253-258.
9. WĘGLARZY K., KACZOR A., 2008 – Charakterystyka rozwiązań budowlanych obory otwartej (kurtynowej) dla krów dojnych na fermie w Kostkowicach. W: „Proekologiczna technologia produkcji mleka wysokiej jakości na fermie o obsadzie 200 krów w cyklu zamkniętym”. Wyd. IZ Kraków, 5-10.
10. WOŁKOWSKI T., SZAREK J., 2003 – Poprawa wydajności mlecznej u krów poprzez zwiększenie częstotliwości doju i stosowanie somatotropiny. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 67, 21-27.

Karol Węglarzy, Małgorzata Bereza, Jan Szarek

Milking frequency influence on milk yield and milk composition on the first 100 days of lactation

S u m m a r y

Dairy milk yield depends on a lot of factors: genetics, feeding and quality of pasture, housing conditions, health and others. One of the factors includes the number of milking per day, as well. The experiment was carried out in modern cow's house with automatically milking hall of the experimental dairy farm at Kostkowice. Dairy cows included into the experiment were in the second and third lactations with at least 10 220 kg of milk production. During the experiment half of udder was milked three times a day, the other part two times a day. Milk yield, chemical

composition, somatic cell count and total bacterial number were analysed. Milk yield in the group with three milkings per day was about 16.6% higher comparing to milk yield in the group with two milkings per day. The protein and fat content and somatic cell count were comparable. As observed, the total bacterial count decreased in the milk from the group of cows with two milkings per day.

