

Wpływ częstotliwości doju na wydajność, skład chemiczny i jakość mleka

Mariusz Bogucki, Anna Sawa, Feliks Ryduchowski

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

Celem pracy było porównanie wydajności dobowej krów, składu mleka oraz liczby komórek somatycznych po zwiększeniu częstotliwości doju – z dwukrotnego na trzykrotny, z uwzględnieniem wieku krów, okresu laktacji oraz pory roku. Wykazano, że zmiana organizacji doju spowodowała wyraźny (o 10,7%) wzrost wydajności dobowej mleka – z 28,9 do 32,1 kg. Wzrost częstotliwości doju oraz wydajności dobowej nie wpłynęły negatywnie na zdrowotność gruczołu mlekowego krów. Średnia wartość LNLKS nieznacznie spadła – z 12,68 do 12,65. Po przejściu na dój trzykrotny zawartość białka w mleku uległa obniżeniu (o 0,11%), natomiast zawartość tłuszczu i suchej masy – podwyższeniu, odpowiednio o 0,28% i 0,18%. W każdej grupie wiekowej krowy dojne trzy razy w ciągu doby produkowały więcej mleka w porównaniu do krów dojonych dwukrotnie. Biorąc pod uwagę liczbę komórek somatycznych w mleku różnice istotne statystycznie wystąpiły jedynie w przypadku krów w pierwszej laktacji, gdzie wartość LNLKS obniżyła się z 12,20 do 12,05.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy / mleko / częstotliwość doju

Z dotychczas przeprowadzonych badań wynika, że wskutek zwiększenia częstotliwości doju krów można uzyskać wzrost poziomu wydajności mleka od 6 do 30% [3, 7, 13]. Korzyści z wprowadzenia doju trzykrotnego należy upatrywać również w zwiększeniu zawartości składników w mleku, w tym tłuszczu i białka. Zdaniem Capuco i wsp. [4] zwiększenie częstości dojenia podczas pierwszych tygodni laktacji skutkuje wzrostem poziomu wydajności mlecznej średnio o około 8% w całej laktacji, nawet po późniejszym zmniejszeniu krotności doju.

O sytuacji odwrotnej, a więc o skutkach zmniejszenia częstotliwości doju z trzykrotnego na dwukrotny donoszą Olechnowicz i wsp. [10]. Po takiej zmianie krowy produkowały średnio 5,3 kg (18,8%) mniej mleka w ciągu doby. Autorzy zauważyli jednocześnie, że dój trzykrotny przyczynia się do wzrostu komfortu bytowania krów wysoko wydajnych oraz nie wpływa negatywnie na aktywność ruchową zwierząt.

Przytoczone wyniki badań i perspektywa pozyskiwania większej ilości mleka zachęcają do doju trzykrotnego. Należy jednak pamiętać o uwzględnieniu i przeanalizowaniu nakładów finansowych, jakie niesie za sobą zwiększenie częstotliwości doju. Badania na ten temat prowadzili między innymi Wołkowski i wsp. [16]. Autorzy stwierdzili, że w przypadku doju dwukrotnego koszt uzyskania 1 kg mleka wynosi 65 groszy, natomiast przy doju trzykrotnym – 66 groszy, a poniesione koszty dodatkowe są w pełni rekompensowane wartością uzyskanych przychodów.

Celem pracy było porównanie wydajności dobowej krów, składu chemicznego mleka oraz jego jakości po zwiększeniu częstotliwości doju z dwukrotnego na trzykrotny, z uwzględnieniem wieku krów, okresu laktacji oraz pory roku.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w jednym z gospodarstw w województwie kujawsko-pomorskim, utrzymującym bydło mleczne rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (165 sztuk). Krowy utrzymywane są w oborze wolnostanowiskowej, pasza zadawana jest na stoły paszowe znajdujące się po obu jej stronach. Zwierzęta żywiono mieszankami pełnoporcjowymi TMR, w skład których wchodziły kiszonki z kukurydzy, traw i lucerny oraz śruty (rzepakowa, sojowa), a także młóto browarniane i dodatki paszowe. Dój przeprowadzano w hali udojowej typu „bok w bok” 2x12. Od kwietnia 2008 roku dój przeprowadzany jest trzykrotnie w ciągu dnia, wcześniej był dój dwukrotny. Krowy znajdują się pod oceną użytkowości mlecznej metodą A4.

Analiza cech użytkowości mlecznej – wydajności dobowej, zawartości tłuszczu, białka i suchej masy oraz liczby komórek somatycznych w mleku obejmowała dwa okresy: od kwietnia 2007 do marca 2008 roku, kiedy krowy dojono dwukrotnie oraz od kwietnia 2008 do marca 2009 roku, gdy krowy dojone były trzykrotnie. Łącznie przeanalizowano 2556 próbek mleka, w tym 1451 – w pierwszym okresie i 1095 – w drugim okresie. Poza częstotliwością doju w obliczeniach uwzględniono również inne czynniki: kolejność laktacji (1, 2, 3 i powyżej 3), okres laktacji (do 100 dni, 101-200 dni, 201-300 dni i powyżej 300 dni) oraz porę roku (wiosna-lato, jesień-zima). W przypadku liczby komórek somatycznych (LKS) dokonano transformacji danych funkcją logarytmiczną do logarytmu naturalnego LKS – LNLKS.

Opracowanie statystyczne zebranego materiału liczbowego wykonano przy użyciu programu STATISTICA 8 [12].

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 przedstawiono wpływ częstotliwości doju na wydajność dobową, liczbę komórek somatycznych (LNLKS) oraz skład chemiczny mleka krów. Na wszystkie te cechy, poza LNLKS, czynnik ten oddziaływał istotnie statystycznie. Stwierdzono wyraźny (o 10,7%) wzrost wydajności dobowej – z 28,9 kg mleka, przy doju dwukrotnym, do 32,1 kg mleka, gdy krowy dojono trzykrotnie. Nieco niższy wzrost mleczości po

zwiększeniu krotności doju – na poziomie około 7% – odnotowano w badaniach Knapczyka i wsp. [8].

W badaniach własnych nie stwierdzono wpływu częstotliwości doju na liczbę komórek somatycznych w mleku. Średnia wartość logarytmu naturalnego liczby komórek somatycznych nieznacznie, statystycznie nieistotnie, spadła – z 12,68 do 12,65. Waterman i wsp. [15] również nie stwierdzili istotnych różnic w liczbie komórek somatycznych w mleku krów dojonych dwu- i trzykrotnie, jednak zaznaczają, że liczba komórek somatycznych w mleku ma tendencję spadkową przy doju trzykrotnym.

Po przejściu na dój trzykrotny zawartość białka w mleku uległa obniżeniu (o 0,11%), natomiast zaobserwowano wzrost zawartości tłuszczu (o 0,28%) i suchej masy (o 0,18%). Różnice między wartościami średnimi były statystycznie istotne. W badaniach Szuchsa i wsp. [14] zwiększenie częstotliwości doju spowodowało kilkunastoprocentowy wzrost wydajności mleka krów, ale charakteryzowało się ono niższą zawartością tłuszczu. Stosowanie trzykrotnego doju krów nie miało natomiast wpływu na zawartość białka w mleku. Również kilkuletnie badania Camposa i wsp. [3], przeprowadzone nad krowami rasy holendersko-fryzyjskiej i jersey, dowiodły przewagi doju trzykrotnego nad dwukrotnym. Krowy rasy hf zwiększały produkcję mleka, tłuszczu i białka, odpowiednio o: 17,3%, 12,3% i 8,8%, natomiast krowy rasy jersey, odpowiednio o: 6,3%, 6,2% i 4,3%.

W każdej grupie wiekowej krowy dojne trzy razy w ciągu doby produkowały więcej mleka w porównaniu do krów dojonych dwukrotnie. Odnotowano statystycznie istotny wzrost wydajności dobowej mleka u pierwiastek (z 25,9 do 32,3 kg) oraz u krów najstarszych (z 29,7 do 32,9 kg) – tabela 2. Zwiększenie krotności doju korzystniej oddziaływało na pierwiastki, niż na wieloródki. W przypadku krów najmłodszych zanotowano wzrost wydajności dobowej o około 25%, natomiast u krów starszych – o około 11%. Zbliżone wyniki przytaczają Amos i wsp. [2], którzy u krów będących w pierwszej laktacji i dojonych trzykrotnie stwierdzili wzrost wydajności mleka o 25,2%, a u wieloródek – o 18,5%, w porównaniu do krów dojonych dwukrotnie. Z kolei badania przeprowadzone przez Allena i wsp. [1] dowodzą, że wpływ zwiększonej krotności doju jest bardziej widoczny u wieloródek.

Różnice statystycznie istotne dotyczące liczby komórek somatycznych w mleku odnotowano jedynie u krów w pierwszej laktacji, w przypadku których wartość LNLKS obniżyła się z 12,20 do 12,05. W pozostałych grupach wiekowych tak wyraźnych różnic nie stwierdzono, lecz w każdej z nich zaobserwowano nieznaczny spadek liczby komórek somatycznych w mleku.

W zależności od częstotliwości doju zawartość białka w mleku zmieniała się istotnie statystycznie u krów w pierwszej laktacji – z 3,62 do 3,29%. Tendencje spadkową zaobserwowano również w grupach krów będących w trzeciej i powyżej trzeciej laktacji. Natomiast w drugiej laktacji odnotowano nieznaczny wzrost zawartości białka. Z kolei zawartość tłuszczu w mleku wzrastała statystycznie istotnie w przypadku krów w drugiej, trzeciej, czwartej i kolejnych laktacjach. Wzrost ten wyniósł: w drugiej laktacji – z 3,72 do 4,15%, w trzeciej – z 3,96 do 4,17%, w czwartej i kolejnych laktacjach – z 3,90 do 4,28%.

Tabela 1 – Table 1
Wpływ częstotliwości doju na wydajność dobową, jakość oraz skład mleka
Effect of milking frequency on milk yield, quality and composition

Częstotliwość doju Milking frequency	n	Wydajność dobową Daily milk yield (kg)		LNLKS LNSCC		Białko Protein (%)		Tłuszcz Fat (%)		Sucha masa Dry matter (%)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Dwukrotnie Twice a day	1461	28,9 ^A	10,6	12,68	1,37	3,55 ^B	0,44	3,91 ^C	0,92	12,87 ^d	1,15
Trzykrotnie Thrice a day	1095	32,1 ^A	9,3	12,65	1,26	3,44 ^B	0,43	4,19 ^C	0,78	13,05 ^d	1,02

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

Tabela 2 – Table 2
Wpływ częstotliwości doju na wydajność dobową, jakość oraz skład mleka z uwzględnieniem kolejnych laktacji
Effect of milking frequency on milk yield, quality and composition according to number of lactation

Częstotliwość doju Milking frequency	Numer laktacji Number of lactation	n	Wydajność dobową Daily milk yield (kg)		LNLKS LNSCC		Białko Protein (%)		Tłuszcz Fat (%)		Sucha masa Dry matter (%)	
			\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Dwukrotnie Twice a day	1	368	25,9 ^A	9,2	12,20 ^A	1,21	3,62 ^C	0,51	4,04	0,96	13,15	1,27
	2	325	30,8	10,3	12,56	1,32	3,47	0,40	3,72 ^B	0,88	12,63 ^F	1,08
	3	382	29,2	10,8	13,23	1,44	3,57	0,42	3,96 ^B	0,84	12,87	1,02
	>3	386	29,7 ^B	11,4	12,70	1,30	3,52	0,39	3,90 ^E	0,97	12,81 ^E	1,16
Trzykrotnie Thrice a day	1	236	32,3 ^A	5,8	12,05 ^A	1,17	3,29 ^C	0,38	4,11	0,74	12,93	0,93
	2	279	32,2	9,5	12,43	1,22	3,49	0,42	4,15 ^B	0,76	13,10 ^F	1,03
	3	230	30,1	10,3	13,20	1,15	3,53	0,46	4,17 ^B	0,80	13,04	1,06
	>3	350	32,9 ^B	10,1	12,64	1,20	3,43	0,41	4,28 ^E	0,81	13,09 ^E	1,04

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

Częstotliwość doju i okres laktacji statystycznie istotnie różnicowały wydajność dobową krów oraz skład mleka chemiczny (tab. 3). Dla krów dojonych trzykrotnie, w okresie laktacji od 201 do 300 dni i powyżej 300 dni, różnice w wydajności dobowej okazały się istotne statystycznie w porównaniu do krów dojonych dwukrotnie. W przypadku tych pierwszych (201-300 dni) wydajność zwiększyła się z 24,2 do 28,9 kg mleka, a u krów z laktacją najbardziej zaawansowaną (powyżej 300 dni) – z 19,0 do 25,2 kg. W pozostałych dwóch grupach również zaobserwowano wzrost wydajności, lecz był on statystycznie nieistotny. Powyższe wyniki korespondują ze spostrzeżeniem Deptersa i wsp. [5], że trzykrotne dojenie krów zwiększa wydajność mleczną, lecz jednocześnie należy zaznaczyć, że reakcja na zwiększoną krotność doju jest silniejsza w miarę zaawansowania laktacji.

Pod względem zawartości komórek somatycznych w mleku, po zwiększeniu częstotliwości doju, we wszystkich czterech grupach laktacyjnych obserwowano nieznaczny, statystycznie nieistotny, spadek ich liczby.

Uwzględniając okres laktacji stwierdzono obniżenie zawartości białka w mleku we wszystkich grupach. Istotny statystycznie spadek jego zawartości wykazano w mleku krów rozpoczynających laktację (o 0,10%) oraz ją kończących (o 0,24%). W przypadku tłuszczu odnotowano wzrost jego zawartości, szczególnie znaczny w mleku pochodzącym od krów rozpoczynających laktację (o 0,64%) i będących w drugim okresie laktacji (o 0,34%). Zawartość suchej masy w mleku krów do 100 dnia laktacji wzrosła statystycznie istotnie – z 12,30 do 12,83% (wzrost o 0,53%). W pozostałych grupach laktacyjnych nie zaobserwowano istotnego zróżnicowania zawartości tego składnika.

Zarówno w miesiącach wiosenno-letnich, jak i jesienno-zimowych stwierdzono istotne statystycznie zróżnicowanie wydajności dobowej mleka, która zwiększyła się, odpowiednio o 2,9 i o 3,3 kg (tab. 4). Wartość LNLKS kształtowała się na wyrównanym poziomie. Zmiana częstotliwości doju nie wpłynęła istotnie statystycznie na liczbę komórek somatycznych w mleku. Minimalnie niższą średnią wartością LNLKS charakteryzowało się mleko pozyskiwane w okresie wiosny i lata, bez względu na krotność doju. Również w badaniach Grodzkiego i wsp. [6] sezon wiosenno-letni okazał się korzystniejszy dla jakości higienicznej mleka, co autorzy tłumaczą lepszymi warunkami higienicznymi letniego utrzymania bydła.

Okres wiosenno-letni to jednak ryzyko występowania podwyższonej liczby bakterii i komórek somatycznych w mleku. Stres związany z wysoką temperaturą może powodować wzrost podatności na mastitis, natomiast wysoka wilgotność i temperatura ułatwiają namnażanie się drobnoustrojów [11]. Zdaniem Malinowskiego [9] wysoka temperatura i opady sprzyjają rozwojowi much, które atakując bydło roznoszą drobnoustroje chorobotwórcze, przyczyniając się tym samym do wzrostu zachorowań na zapalenie wymion w miesiącach letnich.

W kolejnych klasach uwzględniających pory roku i częstotliwość doju stwierdzono zróżnicowane statystycznie kształtowanie się zawartości białka, tłuszczu i suchej masy w mleku. Zawartość białka malała w każdym okresie roku. Z kolei poziom tłuszczu i suchej masy w miesiącach wiosenno-letnich uległ nieznacznemu obniżeniu, natomiast w miesiącach chłodnych – znacznemu wzrostowi (istotny statystycznie).

Tabela 3 – Table 3
Wpływ częstotliwości doju na wydajność dobową, jakość oraz skład mleka z uwzględnieniem okresu laktacji
Effect of milking frequency on milk yield, quality and composition according to lactation period

Częstotliwość doju Milking frequency	Okres laktacji (dni) Lactation period (days)	n	Wydajność dobową Daily milk yield (kg)			LNLKS LNSCC			Białko Protein (%)			Tłuszcz Fat (%)			Sucha masa Dry matter (%)		
			\bar{x}	SD		\bar{x}	SD		\bar{x}	SD		\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	
Dwukrotny Twice a day	≤100	374	37,9	8,8	12,23	1,50	3,24 ^a	0,32	3,53 ^D	1,01	12,30 ^F	1,08					
	101-200	390	33,4	8,1	12,67	1,47	3,41	0,33	3,68 ^E	0,80	12,57	0,91					
	201-300	329	24,2 ^A	7,4	12,86	1,29	3,64	0,37	4,16	0,77	13,17	1,00					
	>300	368	19,0 ^B	5,4	13,01	1,02	3,92 ^C	0,40	4,31	0,84	13,51	1,17					
Trzykrotny Thrice a day	≤100	294	38,8	7,2	12,20	1,36	3,14 ^a	0,32	4,17 ^D	0,86	12,83 ^F	0,96					
	101-200	261	34,8	6,8	12,62	1,24	3,35	0,34	4,02 ^E	0,68	12,84	0,89					
	201-300	250	28,9 ^A	6,8	12,78	1,12	3,59	0,38	4,16	0,65	13,17	0,92					
	>300	290	25,2 ^B	9,2	12,94	1,20	3,68 ^C	0,42	4,38	0,84	13,35	1,17					

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

Tabela 4 – Table 4

Wpływ częstotliwości doju na wydajność dobową, jakość oraz skład mleka z uwzględnieniem pory roku
Effect of milking frequency on milk yield, quality and composition according to season of the year

Częstotliwość doju Milking frequency	Pora roku Season of the year	n	Wydajność dobową (kg)		LNLKS		Białko Protein (%)		Tłuszcz Fat (%)		Sucha masa Dry matter (%)	
			\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Dwukrotny Twice a day	wiosna-lato spring-summer	738	28,8 ^A	10,5	12,61	1,38	3,47	0,42	4,04	0,83	12,97	1,06
	jesień-zima autumn-winter	723	28,9 ^B	10,7	12,76	1,36	3,62 ^C	0,45	3,78 ^D	0,99	12,77 ^E	1,22
Trzykrotny Thrice a day	wiosna-lato spring-summer	474	31,7 ^A	9,8	12,55	1,21	3,45	0,41	4,02	0,80	12,94	1,01
	jesień-zima autumn-winter	621	32,2 ^B	8,9	12,73	1,29	3,43 ^C	0,44	4,31 ^D	0,74	13,13 ^E	1,02

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

W podsumowaniu należy zaznaczyć, że zwiększenie częstotliwości doju krów spowodowało: wyraźny wzrost wydajności dobowej mleka (o 10,7%); spadek zawartości białka (o 0,11%); wzrost zawartości tłuszczu (o 0,28%) i suchej masy (o 0,18%); nieznaczne obniżenie wartości LNLKS.

PIŚMIENNICTWO

1. ALLEN D.B., DEPETERS E.J., LABEN R.C., 1986 – Three times a day milking: effects on production, reproduction efficiency and udder health. *Journal of Dairy Science* 69, 1441-1448.
2. AMOS H.E., KISER T., LOEWENSTEIN M., 1985 – Influence of milking frequency on productive and reproductive efficiencies of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 68, 732-739.
3. CAMPOS M.S., WILCOX C.J., HEAD H.H., WEEB D.W., HAYEN J., 1994 – Effects on production of milking three times daily on first lactation holsteins and jersey's in Florida. *Journal of Dairy Science* 77, 770-773.
4. CAPUCO A.V., WOOD D.L., BALDWIN R., MCLEOD K., PAAPE M. J., 2001 – Mammary cell number, proliferation, and apoptosis during a bovine lactation: relation to milk production and effect of BST. *Journal of Dairy Science* 84, 2177-2187.
5. DEPTERS E.J., SMITH N.E., ACEDO-RICO J., 1985 – Three or two times daily milking of older cows and first lactation cows for entire lactations. *Journal of Dairy Science* 68, 123-132.
6. GRODZKI H., GRABOWSKI R., KARASZEWSKA A., ZDZIARSKI K., 1998 – Wpływ sezonu i kolejnych lat oceny mikrobiologicznej mleka na jego jakość. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu* 331, 71-76.
7. 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.
8. KNAPCZYK K., WOŁKOWSKI T., SZAREK J., ADAMCZYK K., 2007 – Wpływ częstotliwości doju krów na wydajność mleczną, procentową zawartość białka i liczbę komórek somatycznych. Materiały LXXII Zjazdu PTZ, Warszawa.
9. MALINOWSKI E., 1996 – Letnie zapalenie wymienia. *Medycyna Weterynaryjna* 52 (6), 343-346.
10. OLECHNOWICZ J., WINNICKI S., DUDZIK M., 2002 – Aktywność ruchowa i wydajność mleka u krów wysoko wydajnych przy przejściu z doju 3-krotnego na 2-krotny. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 62, 107-113.
11. SMITH K.L., HOGAN J.S., 1996 – Future prospects for mastitis control. Proceedings XIX World Buiatrics Congress, Edinburgh, 163-269.
12. STATISTICA 8 PL, 2008.
13. SZAREK J., 1998 – Perspektywiczny cykl produkcji u krów mlecznych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 38, 45-55.
14. SZUCHS E., ACS I., UGRI K., SAS M., TOROK I., FODOR E., 1986 – Milking three times a day in a herd with high milk yields. *Journal of Dairy Science* 48, 360.
15. 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.
16. WOŁKOWSKI T., SZAREK J., ADAMCZYK K., 2007 – Analiza kosztów produkcji mleka w zależności od częstotliwości doju krów. Materiały LXXII Zjazdu PTZ, Warszawa.

Effect of milking frequency on milk yield, chemical composition and quality

S u m m a r y

The aim of this study was to compare daily milk yield, milk composition and somatic cell count after increasing milking frequency (from twice to three times daily) with regard to cows' age, lactation period and season of the year. The change in milking frequency caused a marked (10.7%) increase in daily milk yield, from 28.9 to 32.1 kg. The increase in milking frequency and daily milk yield had no negative effect on mammary health. The mean LNSCC decreased slightly, from 12.68 to 12.65. When three times daily milking was adopted, milk protein content decreased by 0.11% and fat and solids content increased by 0.28% and 0.18%, respectively. In each age group, cows milked three times daily produced more milk than when they were milked twice daily. Considering milk somatic cell count, significant differences were only found for first lactation cows, in which LNSCC decreased from 12.20 to 12.05. With regard to milking frequency as well as lactation period and season of the year, daily milk yield was found to increase significantly, with differences in milk composition.

