

Katedra Hodowli Bydła, Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska  
Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

JERZY GNYP, PIOTR KOWALSKI, MARIA TIETZE

*Wydajność mleka krów, jego skład i jakość cytologiczna  
w zależności od niektórych czynników środowiskowych*

Efficiency of the Cow Milk, Its Composition and Cytological Quality  
in Relations to Some Environmental Factors

Ważnym problemem zdrowotnym w stadach bydła mlecznego w Polsce są obecnie zapalenia gruczołu mlecznego krów – *mastitis*. Choroba ta powoduje obniżenie wydajności mlecznej zwierząt, pogorszenie składu i jakości pozyskiwanego mleka [1, 3–5] oraz jego przydatności do przerobu [2, 4, 8]. Rolnicy specjalizujący się w chowie bydła mlecznego ponoszą z tego tytułu bardzo duże straty. Wiążą się one głównie z kosztami długotrwałego leczenia chorych zwierząt, czy też brakowania, najczęściej wysokowydajnych krów. Wpływa to na zmniejszenie opłacalności produkcji mleka.

Występowanie klinicznych lub podklinicznych przypadków *mastitis* u krów oraz wzrost liczby komórek somatycznych (LKS) w mleku są uwarunkowane około 90–95% od czynników środowiskowych, natomiast genotyp zwierząt decyduje tylko w 5–10% o wystąpieniu choroby [11]. Zmienność LKS zależy przede wszystkim od stanu zdrowia krowy (zwłaszcza gruczołu mlekowego), jej wieku i poziomu wydajności mlecznej, stadium laktacji, pory roku, rodzaju stosowanej aparatury udojowej oraz warunków i higieny pozyskiwania mleka [3, 7, 8, 11, 12]. Dokładna analiza czynników wpływających na LKS w mleku krów pozwala na skuteczne działanie w kierunku poprawy zdrowotności wymion i jakości produkowanego mleka.

Celem pracy była ocena wpływu wybranych czynników środowiskowych na wydajność mleka, zawartość w nim tłuszczu i białka oraz LKS i w zależności od ich liczby klasę jakości mleka pozyskiwanego od krów w stadach rolników prywatnych specjalizujących się w chowie bydła mlecznego w woj. lubelskim.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono latach 1999–2004 w 43 oborach rolników prywatnych specjalizujących się w produkcji mleka w woj. lubelskim. Materiały źródłowe uzyskano z bazy danych systemu SYMLEK, dokumentacji hodowlanej oraz badań ankietowych tych stad. Wykorzystano informacje z 22736 próbnich udojów wykonywanych metodą A4 i AT4 w badanych gospodarstwach. U krów przeanalizowano wydajność dobową mleka, zawartość tłuszczu, białka, LKS w mleku i logarytm naturalny (LnLKS) z ich liczby (przetworzony funkcją logarytmiczną w programie Excel) oraz udział prób mleka (w %) w klasach jego jakości w zależności od: liczebności stada, w których je użytkowano ( $\leq 15$ , 15–30 i  $> 30$  sztuk), jego poziomu wydajności mlecznej – określonego średnią wydajnością krów w pierwszej laktacji ( $< 4000$ , 4001–5000 i  $> 5000$  kg mleka FCM – mleko o 4% zawartości tłuszczu), systemu utrzymania (uwieżiowy, wolnostanowiskowy) i doju (bańkowy, przewodowy, hala udojowa), kolejnej laktacji (I, II, III, IV i dalszych łącznie) i jej stadium (1–3, 4–7, 8–10 oraz 11 i dalsze miesiące) oraz sezonu roku (zima, wiosna, lato i jesień). Obliczenia wykonano metodą najmniejszych kwadratów, a w modelu statystycznym uwzględniono wpływ genotypu krów (wyodrębniono zwierzęta czystorasowe cb i hf oraz ich mieszańce o udziale  $< 50$ , 50–75 i  $\geq 75$ , 1–99,9% rasy hf). Udział prób mleka krów w klasach jego jakości oceniono przy pomocy testu niezależności  $\chi^2$ .

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Stwierdzono, że wraz ze wzrostem wielkości stada zwiększała się wysokoistotnie wydajność dobową mleka utrzymywanych tam krów (tab. 1). Najwyższą wydajność mleka osiągnęły krowy ze stad dużych ( $> 30$  szt.), najmniejszą zaś zwierzęta z obór liczących poniżej 15 krów. Podobne wyniki uzyskali Górska [4], Sawa i Bogucki [9] oraz Stenzel i wsp. [12]. Wykazano wysokoistotne różnice w zawartości tłuszczu w mleku krów w stadach o różnej liczebności zwierząt (tab. 1). Najwyższą zawartością tego składnika w mleku cechowały się krowy z obór dużych, najmniejszą zaś ze stad średnich (od 15 do 30 krów). Nie zaobserwowano różnic w procencie białka w mleku krów z gospodarstw małych i średnich. Wysokoistotnie wyższą zawartość tego składnika w mleku uzyskały natomiast zwierzęta ze stad największych. Analizując liczbę komórek somatycznych (LKS) w mleku krów, stwierdzono, że największą cechowały się zwierzęta ze stad dużych, a różnice w LKS w mleku pomiędzy tymi krowami a zwierzętami ze stad małych i średnich były wysokoistotne. Na zwiększanie się LKS w mleku krów wraz ze wzrostem wielkości stada wskazują także Sawa i Bogucki [9] oraz Sender i Bagnicka [11]. Odwrotną tendencję zaobserwowano natomiast w pracach Górskiej [4] oraz Stenzla i wsp. [12].

Z tabeli 1 wynika, że wraz ze wzrostem poziomu mleczności stada, w którym utrzymywano zwierzęta, zwiększała się wysokoistotnie ich wydajność dobową mleka. Najwyższą wydajność mleka uzyskały krowy z obór o wysokim poziomie mleczności ( $> 5000$  kg FCM), najmniejszą zaś zwierzęta ze stad o niskim

Tab. 1. Wpływ analizowanych czynników na wydajność dobową mleka krów, zawartość w nim tłuszczu, białka i liczbę komórek somatycznych

The influence of the factors analyzed on the 24-hour efficiency of cow milk, its protein content and number of somatic cells

Wyszczególnienie	Liczba prób	Mleko (kg)		Tłuszcz (%)		Białko (%)		LKS (tys./ml)		LnLKS	
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
<b>Wielkość stada, szt.:</b>											
małe < 15	5005	21,5 <sup>A</sup>	0,1	4,30 <sup>A</sup>	0,01	3,39 <sup>A</sup>	0,01	376	14	11,85 <sup>A</sup>	0,02
średnie 15–30	11127	22,1 <sup>B</sup>	0,1	4,25 <sup>B</sup>	0,01	3,39 <sup>A</sup>	0,01	406	10	11,85 <sup>A</sup>	0,01
duże > 30	6458	22,6 <sup>C</sup>	0,1	4,35 <sup>C</sup>	0,01	3,47 <sup>B</sup>	0,01	543	13	12,33 <sup>B</sup>	0,02
<b>Poziom stada, kg FCM:</b>											
niski < 4000	2988	16,7 <sup>A</sup>	0,1	4,15 <sup>A</sup>	0,01	3,39 <sup>A</sup>	0,01	392	19	11,96 <sup>A</sup>	0,03
średni 4000–5000	11305	21,2 <sup>B</sup>	0,1	4,32 <sup>ab</sup>	0,01	3,41 <sup>A</sup>	0,01	499	10	12,12 <sup>B</sup>	0,01
wysoki > 5000	8443	23,9 <sup>C</sup>	0,1	4,29 <sup>bb</sup>	0,01	3,44 <sup>B</sup>	0,01	373	11	11,82 <sup>C</sup>	0,02
<b>System utrzymania:</b>											
uwięziowy	18562	21,5 <sup>A</sup>	0,1	4,28 <sup>a</sup>	0,01	3,40 <sup>A</sup>	0,01	416	8	11,97 <sup>A</sup>	0,01
wolnostanowiskowy	4174	22,2 <sup>B</sup>	0,1	4,32 <sup>b</sup>	0,02	3,49 <sup>B</sup>	0,01	543	16	12,09 <sup>B</sup>	0,02
<b>System doju:</b>											
bańkowy	1903	20,8 <sup>A</sup>	0,1	4,30	0,02	3,41 <sup>A</sup>	0,01	556	24	12,14 <sup>A</sup>	0,03
przewodowy	16659	21,6 <sup>B</sup>	0,1	4,28 <sup>a</sup>	0,01	3,40 <sup>A</sup>	0,01	400	8	11,95 <sup>B</sup>	0,01
hala udojowa	4174	22,2 <sup>C</sup>	0,1	4,32 <sup>b</sup>	0,01	3,49 <sup>B</sup>	0,01	543	16	12,09 <sup>A</sup>	0,02
<b>Laktacja:</b>											
I	7520	19,4 <sup>A</sup>	0,1	4,26 <sup>A</sup>	0,01	3,38 <sup>A</sup>	0,01	365	12	11,76 <sup>A</sup>	0,02
II	6292	22,0 <sup>B</sup>	0,1	4,28 <sup>A</sup>	0,01	3,45 <sup>B</sup>	0,01	409	13	11,95 <sup>B</sup>	0,02
III	4278	23,6 <sup>C</sup>	0,1	4,36 <sup>B</sup>	0,01	3,43 <sup>B</sup>	0,01	464	16	12,09 <sup>C</sup>	0,02
IV i dalsze razem	4646	22,8 <sup>D</sup>	0,1	4,27 <sup>A</sup>	0,01	3,40 <sup>C</sup>	0,01	562	15	12,30 <sup>D</sup>	0,02
<b>Miesiące laktacji:</b>											
1–3	5816	27,2 <sup>A</sup>	0,1	4,10 <sup>A</sup>	0,01	3,14 <sup>A</sup>	0,04	403	13	11,71 <sup>A</sup>	0,02
4–7	8001	21,9 <sup>B</sup>	0,1	4,21 <sup>B</sup>	0,01	3,39 <sup>B</sup>	0,04	447	11	11,98 <sup>B</sup>	0,02
8–10	5219	17,0 <sup>C</sup>	0,1	4,49 <sup>C</sup>	0,01	3,65 <sup>C</sup>	0,05	488	14	12,20 <sup>C</sup>	0,02
11 i dalsze razem	3700	16,0 <sup>D</sup>	0,2	4,68 <sup>D</sup>	0,02	3,81 <sup>D</sup>	0,08	502	24	12,39 <sup>D</sup>	0,03
<b>Sezon roku:</b>											
zimowy	5746	21,9 <sup>ab</sup>	0,1	4,43 <sup>A</sup>	0,01	3,47 <sup>A</sup>	0,01	399	14	11,87 <sup>ab</sup>	0,02
wiosenny	6969	22,3 <sup>B</sup>	0,1	4,29 <sup>ab</sup>	0,01	3,39 <sup>B</sup>	0,01	406	12	11,93 <sup>ba</sup>	0,02
letni	5266	21,5 <sup>ba</sup>	0,1	4,08 <sup>C</sup>	0,01	3,31 <sup>C</sup>	0,01	479	14	12,08 <sup>B</sup>	0,02
jesienny	4755	20,4 <sup>C</sup>	0,1	4,34 <sup>bb</sup>	0,01	3,51 <sup>D</sup>	0,01	490	15	12,12 <sup>B</sup>	0,02

LSM – średnia najmniejszych kwadratów; SE – błąd standardowy średniej

LKS – liczba komórek somatycznych; LnLKS – logarytm naturalny liczby komórek somatycznych

Średnie cech w obrębie analizowanych czynników oznaczone różnymi literami różnią się istotnie:

a, b – przy  $P \leq 0,05$ ; A, B – przy  $P \leq 0,01$ 

poziomie wydajności (<4000 kg FCM), a obliczone różnice wynosiły blisko 27%. Podobną tendencję wykazano także w badaniach Sawy i Boguckiego [9]. Poziom wydajności mlecznej stada różnicował istotnie zawartość tłuszczu w mleku krów (tab. 1). Najwyższym procentem tego składnika w mleku cechowały

się zwierzęta użytkowane w oborach o średnim poziomie wydajności mlecznej, najmniejszym zaś krowy ze stad o niskim poziomie mleczności. Nie wykazano istotnych różnic w zawartości białka w mleku pomiędzy zwierzętami z obór o niskim i średnim poziomie wydajności mlecznej. Wysokoistotnie wyższym procentem tego składnika w mleku cechowały się natomiast krowy ze stad o wysokim poziomie wydajności mlecznej. Istotne oddziaływanie poziomu wydajności mlecznej stada na zawartość tłuszczu i białka w mleku krów wykazano również w badaniach innych autorów [1, 9]. Rozpatrując jakość cytologiczną mleka stwierdzono statystycznie wysokoistotne zróżnicowanie LKS w mleku krów ze stad o niskim, średnim i wysokim poziomie wydajności mlecznej (tab. 1). Największą LKS w mleku miały zwierzęta z obór o średnim poziomie mleczności, najmniejszą zaś krowy ze stad o wysokim poziomie wydajności. Sawa i Bogucki [9] nie wykazali wpływu poziomu mleczności stada na LKS w mleku krów.

Wyniki zawarte w tabeli 1 wskazują na to, że krowy utrzymywane w budynkach wolnostanowiskowych w porównaniu z przebywającymi w oborach uwięziowych uzyskały wysokoistotnie wyższą wydajność dobową mleka i cechowały się istotnie wyższym procentem tłuszczu i białka w mleku. Z badań Dorynka i wsp. [3] wynika natomiast, że krowy z obór uwięziowych w stosunku do utrzymywanych luzem osiągały istotnie wyższą wydajność mleka, ale miały istotnie niższą zawartość tłuszczu i białka w mleku. Stwierdzono, że krowy z obór wolnostanowiskowych cechowały się wysokoistotnie większą (o 127 tys./ml) LKS w mleku niż zwierzęta utrzymywane na uwięzi (tab. 1). Odmienne wyniki uzyskano w badaniach Dorynka i wsp. [3] oraz Sawy [10], gdzie wykazano wyższą LKS w mleku krów z obór alkierzowych.

Wykazano statystycznie istotne oddziaływanie systemu doju krów na wydajność dobową mleka (tab. 1). Najwyższą wydajność mleka uzyskały zwierzęta dojone w hali udojowej, najmniejszą zaś krowy przy doju bańkowym. Zwierzęta dojone w hali cechowały się również wyższym procentem tłuszczu i białka w mleku niż krowy, od których pozyskiwano mleko do bańki i rurociągu. Obliczone różnice w zawartości tłuszczu w mleku pomiędzy krowami dojonymi do rurociągu i w hali oraz w zawartości białka w mleku pomiędzy zwierzętami dojonymi w hali i do bańki oraz rurociągu były statystycznie istotne. Najmniejszą LKS w mleku charakteryzowały się krowy dojone systemem przewodowym, wysokoistotnie wyższą zaś zwierzęta, od których pozyskiwano mleko dojarką bańkową i w hali udojowej. Istotne oddziaływanie systemu doju krów na LKS w mleku wykazano także w pracach innych autorów [2, 7, 12], przy czym uzyskane rezultaty nie były jednoznaczne. Najniższą LKS w mleku z doju bańkowego (378 tys./ml), nieco wyższą z doju przewodowego (399 tys./ml), a najwyższą z hali udojowej (411 tys./ml) stwierdzono w badaniach Danków i wsp. [2]. Z pra-

cy Stenzla i wsp. [12] wynika natomiast, że największą LKS w mleku cechowały się krowy dojone przy użyciu dojarek bańkowych (587 tys./ml), istotnie mniejszą zaś (352–359 tys./ml) przy doju do rurociągu i w hali udojowej. Podobne wyniki uzyskali Sablik i wsp. [7], wykazując mniejszą LKS w mleku krów przy doju systemem przewodowym (214 tys./ml) niż do bańki (526 tys./ml).

Stwierdzono, że w kolejnych laktacjach (I, II i III) zwiększała się wysokoistotnie wydajność dzienna mleka u krów (tab. 1). Zwierzęta w IV i dalszych laktacjach miały już istotnie niższą wydajność mleka niż krowy w laktacji III. Najwyższą wydajność dobową mleka uzyskały krowy w laktacji III, najniższą zaś w I, a obliczona różnica wynosiła 4,2 kg mleka, co stanowiło 22%. Zwiększanie się wydajności dobowej mleka krów w próbnym udojach wraz z wiekiem krów wykazano także w badaniach innych autorów [1, 3–6, 8, 12]. Najniższą zawartością tłuszczu i białka w mleku cechowały się krowy pierwiastki, wyższą zaś zwierzęta w dalszych laktacjach (tab.1). Wykazane różnice w procencie tłuszczu w laktacji III oraz białka w laktacji II i III a zawartości tych składników w mleku krów w pozostałych laktacjach były wysokoistotne. Zaobserwowano ponadto zwiększanie się zawartości tłuszczu w mleku zwierząt do III laktacji, a białka do II laktacji, po czym procent tych składników w mleku obniżał się istotnie w następnych laktacjach. Podobne spostrzeżenia dotyczące składu mleka w próbnym udojach krów w kolejnych laktacjach poczyniono także w pracach innych autorów [3–6, 12]. Wyniki tabeli 1 wskazują na istotne pogarszanie się stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego krów w kolejnych laktacjach. Stwierdzono, że wraz z wiekiem krów następowało wysokoistotne zwiększanie się LKS w 1 ml mleka, z 365 tys. w laktacji I do 562 tys. w laktacji IV i dalszych. Wzrost LKS w mleku krów w kolejnych laktacjach odnotowali również w badaniach inni autorzy [3–6, 8, 12].

Wykazano, że w kolejnych fazach laktacji obniżała się wysokoistotnie wydajność dobową mleka krów (tab. 1). Zwiększała się natomiast wysokoistotnie zawartość tłuszczu i białka w mleku. Podobne rezultaty uzyskano także w badaniach Ludwiczuk i wsp. [5] i innych autorów [6, 8, 12]. Stwierdzono wyraźną i wysokoistotną zależność między stadium laktacji, a LKS w mleku krów (tab. 1). W miarę zaawansowania laktacji następowało systematyczne zwiększanie się LKS, z 403 tys./ml w pierwszym okresie (1–3 miesiąc) do 502 tys./ml w 11 i dalszych miesiącach laktacji. Wzrost LKS w mleku krów w kolejnych fazach laktacji, a zwłaszcza w laktacji przedłużonej, wykazano także w innych opracowaniach [6, 8, 12]. Nieco inne wyniki uzyskała Górska [4], podając, że w pierwszych 100 dniach laktacji krów LKS była wysoka, po czym obniżyła się, uzyskując w okresie 200–305 dni laktacji najniższy poziom. W laktacji przedłużonej (>305 dni) LKS w mleku była najwyższa i wynosiła 563 tys./ml. Ludwiczuk

i wsp. [5] zaobserwowali natomiast dość regularne zmniejszanie się LKS w mleku krów w kolejnych miesiącach laktacji, z 550 tys./ml w pierwszym miesiącu do 487 tys./ml w dziewiątym miesiącu, z niewielkim ich zwiększeniem do 498 tys./ml w ostatnim okresie poprzedzającym zasuszenie.

Stwierdzono istotne zróżnicowanie wydajności dobowej mleka i zawartości w nim tłuszczu oraz białka w próbnym udojach w poszczególnych sezonach roku (tab. 1). Najwyższą wydajność dobową mleka wykazano w sezonie wiosennym i zimowym, niższą zaś w sezonie letnim i jesiennym. Podobne wyniki uzyskali inni badacze [1, 4, 8, 9, 12]. Na wyższą wydajność mleka w sezonie letnim niż zimowym wskazuje Ludwiczuk i wsp. [5]. Z tabeli 1 wynika, że najwyższą zawartością tłuszczu i białka cechowało się mleko w zimie i jesieni, istotnie niższym procentem tych składników w sezonie wiosennym i letnim. Podobne rezultaty uzyskali inni autorzy [1, 4, 5, 8, 9, 12]. Badania własne wskazują na to, że pora roku miała również wpływ na LKS w mleku. Najmniejszą LKS zawierało mleko w sezonie zimowym i wiosennym, wyższą natomiast w okresie lata i jesieni. Różnice w LKS w mleku pomiędzy sezonem zimowym i wiosennym a letnim i jesiennym były wysokoistotne. Na wyższą LKS w mleku w sezonie letnim niż zimowym (podobnie jak w badaniach własnych) wskazują Bogucki i Sawa [1] oraz inni autorzy [4, 8, 9, 12]. Wyższą LKS w mleku krów w okresie zimowym niż letnim wykazali Ludwiczuk i wsp. [5].

W tabeli 2 przedstawiono wpływ analizowanych czynników na udział procentowy prób mleka krów spełniających pod względem LKS wymagania poszczególnych klas jakości mleka. Stwierdzono, że czynnikami najbardziej różnicującymi i wpływającymi istotnie na udział prób mleka spełniających pod względem LKS wymagania poszczególnych klas mleka były: laktacja krowy, wielkość stada, okres laktacji, system doju, sezon roku oraz poziom wydajności mlecznej stada.

Wykazano, że w kolejnych laktacjach zwierząt obniżał się systematycznie udział prób mleka w klasie ekstra, z 82% u pierwiastek do 68,1% u zwierząt w IV i dalszych laktacjach. Zwiększał się natomiast udział prób mleka w klasie pierwszej i mleka pozaklasowego. Podobne wyniki dotyczące rozkładu prób mleka pochodzących od krów w różnym wieku w klasach jego jakości uzyskała również Górska [4] oraz Sawa i wsp. [8].

Analizując wpływ liczebności stada stwierdzono, że korzystniejszym rozkładem w klasach jakości cechowało się mleko od zwierząt ze stad małych i średnich niż od krów z obór dużych (tab. 2). Udział prób mleka w klasie ekstra od zwierząt z obór małych i średnich był o 10% większy niż ze stad dużych.

W kolejnych fazach laktacji obniżał się systematycznie udział prób mleka w klasie ekstra z 80,7% w pierwszym okresie (1–3 miesiąc laktacji) do 70,5% w 11 i dalszych miesiącach laktacji. Zwiększał się natomiast odsetek prób mleka w klasie pierwszej i mleka pozaklasowego.

Tab. 2. Wpływ analizowanych czynników na udział (w %) prób mleka krów spełniających pod względem liczby komórek somatycznych wymagania klasy jakości  
The influence of factors analyzed on the share of milk samples fulfilling quality requirements as to the number of somatic cells for individual milk quality classes

Wyszczególnienie	Liczba prób	Udział (w %) prób mleka spełniających pod względem LKS wymagania klasy:		
		ekstra ≤ 400	pierwszej ≤ 500	pozaklasowe >500
Wielkość stada, szt.:		$\chi^2 = 247,91^{**}$		
małe < 15	5005	79,3	4,1	16,6
średnie 15–30	11273	79,0	3,7	17,3
duże > 30	6458	69,4	6,3	24,3
Wydajność stada, kg FCM:		$\chi^2 = 33,14^{**}$		
niska < 4000	2988	78,2	4,2	17,6
średnia 4000–5000	11305	75,1	4,7	20,2
wysoka > 5000	8443	77,3	4,5	18,2
System utrzymania:		$\chi^2 = 6,29$		
uwieczowy	18562	76,7	4,6	18,7
wolnostanowiskowy	4174	74,7	4,3	21,0
System doju:		$\chi^2 = 56,89^{**}$		
bańkowy	1903	71,8	5,0	23,2
przewodowy	16659	77,3	4,5	18,2
hala udojowa	4174	74,7	4,3	21,0
Laktacja:		$\chi^2 = 345,9^{**}$		
I	7520	82,3	3,5	14,2
II	6292	77,3	4,2	18,5
III	4278	73,4	4,9	21,7
IV i dalsze razem	4646	68,1	6,3	25,6
Miesiące laktacji:		$\chi^2 = 214,7^{**}$		
1–3	5816	80,7	3,2	16,1
4–7	8001	76,9	4,1	19,0
8–10	5219	74,6	5,1	20,3
11 i dalsze razem	3700	70,5	6,9	22,6
Sezon roku:		$\chi^2 = 53,59^{**}$		
zimowy	5746	78,5	4,2	17,3
wiosenny	6969	77,6	4,5	17,9
letni	5266	74,2	4,9	20,9
jesienny	4755	74,0	4,6	21,4

\*\* Różnice istotne przy  $P \leq 0,01$

Wykazano, że istotnie najlepszym rozkładem procentowym w klasach jakości cechowało się mleko uzyskane od zwierząt dojonych systemem przewodowym. Udział prób mleka w klasie ekstra pochodzącego od zwierząt dojonych do baniek i w halach udojowych był natomiast odpowiednio o 5,5 i 2,6% mniejszy niż od uzyskanego przez krowy dojone do rurociągu. Zwierzęta tych dwóch grup

w stosunku do krów dojonych systemem przewodowym wykazywały ponadto wyższy odsetek prób zaliczonych do mleka pozaklasowego.

Istotnie korzystniejszym rozkładem w klasach jakości cechowało się mleko pozyskiwane w sezonie zimowym i wiosennym. Stwierdzono bowiem, że udział prób mleka z okresu letniego i jesiennego w klasie ekstra był o 3,4–4,5% niższy, a mleka pozaklasowego znacznie wyższy niż w sezonie zimowym i wiosennym. Podobne wyniki dotyczące rozkładu procentowego prób mleka pozyskanego w poszczególnych sezonach roku w klasach jego jakości uzyskała Sawa i wsp. [8].

Poziom wydajności stada miał wpływ na udział prób mleka, spełniających pod względem LKS wymagania klas jego jakości (tab. 2). Istotnie lepszym rozkładem cechowało się mleko od krów z obór o niskim i wysokim poziomie mleczności. W stadach tych udział prób mleka w klasie ekstra był od 2,2 do 3,1% większy niż u zwierząt z obór o średnim poziomie wydajności mlecznej.

#### WNIOSKI

1. Wykazano istotny wpływ wielkości stada, poziomu jego wydajności mlecznej, systemu utrzymania i doju krów na ich wydajność mleka oraz zawartość w nim tłuszczu i białka. Najwięcej mleka o najwyższej zawartości tłuszczu i białka pozyskiwano od krów w stadach dużych (>30 szt.), o wysokim poziomie wydajności mlecznej (>5000 kg FCM), utrzymywanych systemem wolnostanowiskowym i dojonych w hali udojowej.

2. W kolejnych laktacjach krów i ich fazach oraz wraz ze wzrostem wielkości stad zwiększała się wyraźnie liczba komórek somatycznych w mleku i obniżał się jego udział w klasie ekstra. Najmniejszą liczbę komórek somatycznych w mleku i największy jego odsetek w klasie ekstra uzyskano w okresie zimy i wiosny w stadach o liczebności do 30 krów, utrzymywanych na uwięzi i dojonych systemem przewodowym.

#### PIŚMIENNICTWO

1. B o g u c k i M., S a w a A.: Wydajność dobową i jakość mleka jako efekt współdziałania genotypu i wybranych czynników pozagenetycznych. *Acta Sc. Polonorum Zoot.*, 1 (1–2), 5–16, 2002.
2. D a n k ó w R., C a i s - S o k o l i Ń s k a D., W ó j t o w s k i J., P i k u l J.: Kształtowanie się poziomu komórek somatycznych w mleku surowym w latach 2000–2002. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 17, 841–844, 2003.
3. D o r y n e k Z., P y t l e w s k i J., A n t k o w i a k I., K r y s z k i e w i c z Cz.: Zawartość komórek somatycznych w mleku krów holsztyńsko-fryzyjskich oraz jej wpływ na użytkowość mleczną. *Acta Sc. Polonorum Zoot.*, 1 (1–2), 53–62, 2002.



4. G ó r s k a A.: Jakość mleka towarowego w regionie południowego Podlasia z uwzględnieniem wpływu niektórych czynników ją warunkujących. Rozp. hab., 67. Wyd. AP Siedlce, 2002.
5. L u d w i c z u k K., B r z o z o w s k i P., Z d z i a r s k i K.: Wpływ wybranych czynników na wydajność mleczną, zawartość komórek somatycznych i skład chemiczny mleka pozyskiwanego od krów rasy cb oraz mieszańców rasy cb i hf o różnym udziale genów bydła rasy hf. Zesz. Nauk. Przegł. Hod., 55, 123–131, 2001.
6. P i w c z y Ń s k i D., M r o c z k o w s k i S., S k a r w e c k a M.: Wpływ kolejności i miesiąca laktacji oraz sezonu wycielenia na cechy mleczności krów. Zesz. Nauk. Przegł. Hod., 59, 197–205, 2001.
7. S a b l i k P., S z a r k o w s k i K., C z e r n i a w s k a - P i ą t k o w s k a E., K a s i c a A.: Porównanie jakości higienicznej mleka przy doju bańkowym i przewodowym w gospodarstwie rolnym w Wiejkowie. Zesz. Nauk. Przegł. Hod., 44, 215–224, 1999.
8. S a w a A., C h m i e l n i k H., B o g u c k i M., C i e ś l a k M.: Wpływ wybranych czynników pozagenetycznych na wydajność, skład i zawartość komórek somatycznych w mleku wysoko wydajnych krów. Zesz. Nauk. Przegł. Hod., 51, 165–170, 2000.
9. S a w a A., B o g u c k i M.: Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania wydajności dobowej i jakości mleka. Acta Sc. Polonorum Zoot., 1 (1–2), 129–138, 2002.
10. S a w a A.: Warunki utrzymania doju krów oraz ich wpływ na liczbę komórek somatycznych w mleku. Med. Wet., 60, (4), 424–427, 2004.
11. S e n d e r G., B a g n i c k a E.: Wpływ wielkości stada, stosowania środków dezynfekcyjnych oraz doju na liczbę komórek somatycznych. Przegł. Mlecz., 8, 46–47, 2000.
12. S t e n z e l R., C h a b u z W., C i a s t e k K., Ż e l e z i k M.: Wpływ wybranych czynników środowiskowych i genotypu na jakość i skład chemiczny mleka pozyskiwanego w gospodarstwach prywatnych Lubelszczyzny. Ann. UMCS, EE, Zoot., XXI, 1, 8, 55–62, 2003.

#### SUMMARY

The present study was carried out on 43 herds belonging to farmers from the District of Lublin in the period 1999–2004. The data collected from 22736 trial milkings was used to analyse 24-hour milk efficiency, milk fat and protein content as well as SCN and the percentage share of milk samples in individual milk quality classes in relation to the number of animals in the herd in which they were utilised ( $\leq 15$ , 15–30 and  $> 30$  animals), milk efficiency levels of the herd ( $< 4000$ , 4001–5000 and  $> 5000$  kg of milk FCM), cow breeding system (tethered, free stands) and milking methods (milk churns, duct, milking parlour), consecutive lactation periods (I, II, III, IV and further periods as a total) and their phases (1–3, 4–7, 8–10 and 11 and further months), season of the year (XII, I, II – winter, III, IV, V – spring, VI, VII, VIII – summer, IX, X, XI – autumn). The data collected was then analysed using the least square method, and the percentage share of milk samples in individual milk quality classes was analysed by means of a  $\chi^2$  test. It was shown that the influence of the number of animals in the herd and milk efficiency level of the herd, cow breeding system and milking methods used exerted influence on the 24-hour milk efficiency as well as milk fat and protein content. The highest milk efficiency and milk fat and protein content was observed in animals bred in free-stand cowsheds and utilised in herds with the number of animals above 30 and milk efficiency levels higher than 5000 kg of milk FCM, milked in milking parlours. The factors which differentiated SCC in milk as well as milk samples share in various milk quality classes most were consecutive lacta-

tion period and its phase, herd size and its milk efficiency level as well as the milking method used and season of the year. In consecutive lactations, the number of somatic cells in milk increased and its percentage share in the extra class decreased. The lowest number of somatic cells in the milk and its highest share in the extra quality class was noted in winter and spring in herds with milk efficiency of up to 4000 and above 5000 kg FCM and in the case of cows tethered in cowsheds milked with duct systems.