

Jakość cytologiczna mleka produkowanego w różnych typach obór

Krzysztof Kapela¹, Piotr Guliński²

¹Akademia Podlaska, Zakład Mechanizacji Rolnictwa,
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, kap@ap.siedlce.pl

²Akademia Podlaska, Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka,
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

W badaniach wykorzystano dane o zawartości komórek somatycznych w mleku z 3448 próbnych udojów w okresie 15 miesięcy laktacji. Oceną objęto krowy rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, utrzymywane w oborach uwięziowych (23 stada) oraz w oborach wolnostanowiskowych (12 stad), zlokalizowanych we wschodniej części Mazowsza i południowej części Podlasia. Rozpatrywano wpływ systemu utrzymania krów na jakość cytologiczną mleka. Stwierdzono, że system utrzymania krów istotnie wpływa na zawartość komórek somatycznych w mleku. Mleko pochodzące od krów utrzymywanych w oborach wolnostanowiskowych charakteryzowało się niższą zawartością komórek somatycznych – średnia ich zawartość w 1 ml mleka wynosiła 329 tys. Krowy utrzymywane w oborach uwięziowych produkowały mleko o wyższej liczbie komórek somatycznych – średnio 495 tys./ml. Tylko w 1., 9. i 12. miesiącu laktacji mleko pozyskiwane od tych krów spełniało wymagania najwyższej klasy jakościowej. Różnice między średnimi okazały się statystycznie istotne przy $P \leq 0,05$.

SŁOWA KLUCZOWE: jakość cytologiczna mleka / obory wolnostanowiskowe / obory uwięziowe

O jakości pozyskiwanego mleka, oprócz ogólnej liczby bakterii, świadczy zawartość w nim komórek somatycznych. Przyjmuje się, że mleko ze zdrowego wymienia zawiera ok. 100 tys./ml komórek somatycznych. Mleko zdrowej krowy w pierwszej laktacji nie powinno zawierać więcej niż 35 tys./ml, w drugiej laktacji – 50 tys./ml, w trzeciej – 60 tys./ml, a w czwartej – 80 tys./ml komórek somatycznych [2]. Pogorszenie się jakości mleka wynika, zdaniem wielu autorów [1, 7, 8] z nasilenia się stanów zapalnych wymienia oraz złego stanu higieny w oborach, jakości sprzętu udojowego i obsługi. Według Danków [2] krowa narażona jest na zapalenie wymienia wprost proporcjonalnie do złych warunków utrzymania oraz występujących w środowisku mikroorganizmów chorobotwórczych. Rozwojowi choroby sprzyja też narażanie zwierząt na ciągły stres spowodowany, między innymi, niewygodnymi stanowiskami w oborze lub

innymi błędami konstrukcyjnymi budynku, które mogą przyczyniać się do urazów mechanicznych wymienia.

W naszym kraju najbardziej popularnym systemem utrzymania krów mlecznych jest system uwięziowy na stanowiskach płytkich ściółowych, a następnie system wolnostanowiskowy z wydzielonymi, indywidualnymi ściółowymi boksami legowiskowymi [12]. Dój krów utrzymywanych w oborach uwięziowych odbywa się bezpośrednio na stanowiskach legowiskowych, co zwiększa ryzyko wystąpienia u nich zapalenia wymienia. Zwierzęta utrzymywane w oborach wolnostanowiskowych dojrane są w wydzielonych pomieszczeniach – halach udojowych, w których łatwiej jest zapewnić odpowiednią higienę doju.

Celem badań było określenie znaczenia dwóch różnych systemów utrzymania krów mlecznych dla jakości cytologicznej mleka, ocenianej na podstawie zawartości komórek somatycznych.

Materiał i metody

W pracy analizowano dane o zawartości komórek somatycznych w mleku krów z 3448 próbnymi udojów, w 15 kolejnych miesiącach laktacji. Oceną, w latach 2002-2005, objęto krowy mleczne utrzymywane w oborach uwięziowych (23 stada) oraz w oborach wolnostanowiskowych (12 stad), zlokalizowanych we wschodniej części Mazowsza i południowej części Podlasia. Jakość cytologiczną mleka, produkowanego w tych dwóch typach obór, oceniano na podstawie liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka, oznaczonych metodą bezpośredniego automatycznego liczenia w aparacie Fossomatic. Obliczeń dokonano na podstawie rzeczywistej liczby komórek somatycznych (LKS) oraz logarytmu naturalnego z ich liczby (LnLKS). Transformacji dokonano wykorzystując następujący wzór:

$$y = \ln(x)$$

gdzie:

y – logarytm naturalny,

x – rzeczywista liczba komórek somatycznych.

W analizie statystycznej wykorzystano dwuczynnikową analizę wariancji metodą najmniejszych kwadratów. Istotność różnic między średnimi szacowano testem wielokrotnego rozstępu Duncana przy $P \leq 0,05$. Wszystkich obliczeń statystycznych dokonano przy użyciu pakietu statystycznego SAS [10].

Wyniki i dyskusja

Zaobserwowano istotne oddziaływanie sposobu utrzymania krów na stan zdrowotny wymion i związaną z tym jakość cytologiczną mleka (tab. 1). Istotność ta została potwierdzona statystycznie w 6., 7., 8. oraz 11. miesiącu laktacji. Na rysunku przedstawiono rzeczywistą liczbę komórek somatycznych w tys./1 ml mleka, produkowanego przez krowy w poszczególnych miesiącach laktacji. Średnia liczba komórek somatycznych z 3448 próbnymi udojów wyniosła 405 tys. w 1 ml mleka. Stwierdzono, że krowy

Tabela – Table

Liczebność prób (n) oraz LnLKS w poszczególnych okresach laktacji w zależności od typu obory
 The number of samples (n) and LnSCC in particular periods of lactation depending on the type of cowhouse

Miesiąc laktacji Month of lactation	Typ obory – Type of cowhouse					
	uwieżiowa stanchion		wolnostanowiskowa free stall		razem/średnio total/average	
	n	LnLKS LnSCC	n	LnLKS LnSCC	n	LnLKS LnSCC
1	94	4,94	105	4,98	199	4,96 ³
2	114	4,91	132	4,59	246	4,74 ⁴
3	116	4,92	132	4,60	248	4,75 ⁴
4	109	5,10	137	4,91	246	4,99 ³
5	114	5,08	127	5,07	241	5,08 ³
6	104	5,28 ^a	135	4,97 ^b	239	5,10 ^{2,3}
7	112	5,30 ^a	136	4,95 ^b	248	5,11 ^{2,3}
8	110	5,25 ^a	141	4,94 ^b	251	5,07 ³
9	115	5,24	133	5,03	248	5,12 ^{2,3}
10	116	5,40	132	5,24	248	5,31 ^{2,3}
11	118	5,49 ^a	135	5,19 ^b	253	5,33 ^{2,3}
12	112	5,50	140	5,37	252	5,43 ²
13	101	5,49	125	5,51	226	5,50 ²
14	78	5,93	91	5,59	169	5,74 ¹
15	61	5,66	73	5,40	134	5,52 ²
Razem/średnio Total/average	1574	5,27 ^a	1874	5,07 ^b	3448	5,16

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi cyframi różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

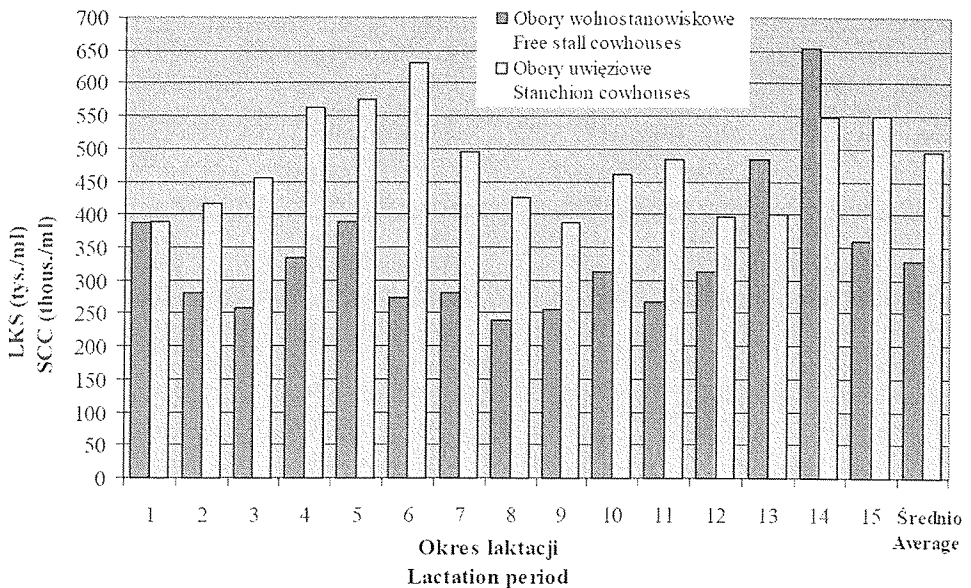
Means in columns denoted by different numbers differ significantly at $P \leq 0.05$

Średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

Means in rows denoted by different letters differ significantly at $P \leq 0.05$

w oborach wolnostanowiskowych charakteryzowały się lepszą jakością cytologiczną mleka. Średnia zawartość komórek somatycznych w 1 ml mleka wynosiła 329 tys. Spełniało ono zatem wymagania, jakie stawiane są mleku w klasie ekstra. Krowy utrzymywane w oborach uwieżiowych produkowały mleko o wyższej liczbie komórek somatycznych (średnio 495 tys./ml). Analizując poziom komórek somatycznych w mleku pozyskiwanym od krów utrzymywanych w oborach uwieżiowych zaobserwowano, że tylko w 1., 9. i 12. miesiącu laktacji mleko to spełniało kryteria klasy ekstra. W pozostałych miesiącach średnia zawartość komórek somatycznych przekraczała granicę 400 tys./ml, co oznacza, że w gospodarstwach tych miały miejsce trudności z zapewnieniem odpowiednich warunków higienicznych w zakresie profilaktyki mastitis.

Do takich samych stwierdzeń doszli w swojej pracy Dorynek i wsp. [3]. Autorzy ci wykazali wysoko istotne różnice w zawartości komórek somatycznych w mleku krów utrzymywanych w systemie alkierzowym i wolnostanowiskowym. Mleko pochodzące od krów z obór uwieżiowych zawierało więcej komórek somatycznych (437 tys./ml) w porównaniu do mleka krów z obór wolnostanowiskowych (253 tys./ml). W innych badaniach Dorynka i wsp. [4], nad wpływem systemu utrzymania krów na liczbę komórek somatycznych w mleku, przebadano mleko uzyskane od 883 krów czarno-białych z udziałem 87,6% genów rasy hf. Autorzy potwierdzili wysoko istotny wpływ



Rys. Liczba komórek somatycznych (tys./ml) w poszczególnych miesiącach laktacji w zależności od typu obory

Fig. The number of somatic cells (thous./ml) in particular months of lactation depending on the type of cowhouse

systemu utrzymania krów na liczbę elementów komórkowych w mleku. Również badania Pytlewskiego i wsp. [9] potwierdzają wpływ systemu utrzymania krów na zawartość komórek somatycznych w mleku. Autorzy, analizując 5279 prób mleka pozyskanego od krów będących w różnych laktacjach, utrzymywanych w oborach uwięziowych i wolnostanowiskowych, jednoznacznie potwierdzili gorszą jakość mleka krów utrzymywanych na uwięzi, niezależnie od kolejnej laktacji.

Stenzel i wsp. [11], analizując wpływ sposobu doju krów na zawartość komórek somatycznych w mleku, stwierdzili, że najwięcej elementów komórkowych było w mleku krów dojących przy użyciu dojarek bańkowych (587,03 tys./ml), a najmniej w mleku pozyskiwanym w hali udojowej (351,66 tys./ml). Giersz i wsp. [5], oceniając liczbę komórek somatycznych z 3209 laktacji wysoko wydajnych krów, z regionu południowego Podlasia w latach 2002-2003, wykazali, że średnia zawartość komórek somatycznych wyniosła 382,2 tys. w 1 ml mleka. Najwyższą liczbą komórek somatycznych charakteryzowało się mleko pochodzące od czysto rasowych krów holsztyńsko-fryzjskich (średnio 477 tys./ml) oraz od krów ze stad o najniższym poziomie produkcyjnym – ≤ 4000 kg (średnio 506 tys./ml). Ziemiński i wsp. [13], w badaniach nad wydajnością wysoko wydajnych krów, wskazali na zwiększanie się odsetka krów z podklinicznymi stanami zapalnymi (LKS > 400 tys. w 1 ml) wraz z wiekiem zwierząt. Udział krów z podwyższoną liczbą komórek somatycznych (> 400 tys.) w laktacjach I, II, III i IV wyniósł odpowiednio: 27%, 27%, 34% i 60%. Gnyp i wsp. [6] wykazali, że

najwyższą liczbą komórek somatycznych odznaczały się czysto rasowe krowy hf, wartość komórek somatycznych w mleku tych krów wyniosła od 403 do 491 tys./ml.

Przeprowadzone badania nad znaczeniem systemów utrzymania krów dla kształtowania się jakości cytologicznej mleka, dają podstawę do sformułowania następujących wniosków:

– wykazano istotne oddziaływanie sposobu utrzymywania krów na stan zdrowotny wymion i związaną z nim jakość cytologiczną mleka;

– krowy utrzymywane w oborach uwięziowych produkowały mleko o wyższej liczbie komórek somatycznych w porównaniu do krów utrzymywanych w oborach wolnostanowiskowych;

– wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że w oborach uwięziowych trudniej jest zapewnić krowom odpowiednie warunki higieniczne w zakresie profilaktyki mastitis.

PIŚMIENNICTWO

1. BORKOWSKA A., GAJEWSKA A., JANUŚ E., 2000 – Analiza wpływu poziomu produkcji, systemu utrzymania zwierząt oraz rodzaju stosowanej aparatury udojowej na ilość komórek somatycznych w mleku krów czarno-białych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 51, 341-348.
2. DANKÓW R., 2001 – Czynniki warunkujące jakość higieniczną mleka surowego. III Forum Rolnicze Poznań, 4-7 października 2001. „Hodowla i produkcja bydła” Polagra-Farm, 1-10.
3. DORYNEK Z., PYTLEWSKI J., ANTKOWIAK I., BURKIEWICZ E., 2002 – Liczba komórek somatycznych w mleku i jej wpływ na użytkowość mleczną krów utrzymywanych systemem alkierzowym i wolnostanowiskowym. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, CCCL, Zootechnika* 54, 19-27.
4. DORYNEK Z., PYTLEWSKI J., ANTKOWIAK I., KRYSZKIEWICZ CZ., 2002 – Zawartość komórek somatycznych w mleku krów holsztyńsko-fryzyjskich oraz jej wpływ na użytkowość mleczną. *Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnika* 1 (1-2), 53-62.
5. GIER SZ B., GULIŃSKI P., DOBROGOWSKA E., KULMA K., 2004 – Liczba komórek somatycznych i jej znaczenie dla produkcyjności wysoko wydajnych krów czarno-białych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72 (1), 167-175.
6. GNYP J., KOWALSKI P., TIETZE M., 2005 – Wpływ czynników genetycznych na jakość cytologiczną mleka krów w stadach województwa lubelskiego. *Mat. LXX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego. Sekcja Chowu i Hodowli Bydła, Warszawa*, 34.
7. MAJCHRZAK E., PEŁCZYŃSKA E., 1997 – Wpływ warunków doju na jakość higieniczną mleka. *Medycyna Weterynaryjna* 53 (12), 716-719.
8. MAJEWSKI T., TIETZE M., 1987 – Wpływ różnych systemów utrzymania krów na jakość higieniczną mleka. *Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych* 332, 289-294.
9. PYTLEWSKI J., DORYNEK Z., ANTKOWIAK I., BURKIEWICZ E., 2002 – Wpływ systemu utrzymania i wybranych czynników na zawartość komórek somatycznych w mleku krów czarno-białych. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, CCCL, Zootechnika* 54, 35-45.
10. SAS INSTITUTE, 1996 – SAS Users Guide. Version 6.12. Editor. SPS Institute INC., Cary, NC.

11. STENZEL R., CHABUZ W., CIASTEK K., ŹELEZIK M., 2003 – Wpływ wybranych czynników środowiskowych i genotypu na jakość i skład chemiczny mleka pozyskiwanego w gospodarstwach prywatnych Lubelszczyzny. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Lublin, Sectio EE, vol. XXI, 1, 8, 55-62.
12. WINNICKI S., 1996 – Stan aktualny i perspektywy budownictwa inwentarskiego dla bydła w kraju. Materiały IV Szkoły Zimowej z Metodologii Hodowli Bydła. Zakopane 25-30 marca 1996 r., 74-82.
13. ZIEMIŃSKI R., ADAMSKI M., KRYM J., CZARNIK U., ZABOLEWICZ T., WALAWSKI K., 2004 – Wydajność i skład mleka krów wysoko wydajnych w zależności od zawartości komórek somatycznych i kolejnych laktacji. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 74, 209-215.

Krzysztof Kapela, Piotr Guliński

The cytological quality of milk produced by cows maintained in different barn types

S u m m a r y

Data concerning somatic cells content in 3448 milk samples from Polish Holstein-Friesian cows of Black-and-White variety out of 15 months of lactation were used in the study. Milk samples originating from 23 herds of cattle kept under the stanchion cowhouse and 12 herds of dairy cattle kept under the free stall cowhouse were examined. The cowhouses were situated in eastern part of Mazovia and southern part of Podlasie. The effect of maintenance system of the cows on the cytological quality of milk was evaluated. It was found that the maintenance system of cows had a significant effect on the somatic cells content in milk. The milk of cows kept under the free stall system contained less somatic cells than from the cows kept under the stanchion cowhouse. The mean content of cell elements in 1 ml of milk amounted to 329 thousand. The cows kept under the stanchion cowhouse produced milk with decidedly higher number of somatic cells (mean – 495 thous./ml). Only in 1, 9 and 12 months of lactation this milk fulfilled criteria of the highest qualitative class. The differences between averages were statistically significant at $P \leq 0.05$.