

Zależność między jakością cytologiczną mleka a wskaźnikami płodności krów

Małgorzata Jankowska, Anna Sawa

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

Analizowano wpływ jakości cytologicznej mleka na wybrane wskaźniki płodności. Badaniami objęto użytkowość w czterech kolejnych laktacjach krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzjskiej odmiany czarno-białej, będących pod oceną użytkowości mlecznej w województwie kujawsko-pomorskim, wycielonych po raz pierwszy w 2001 roku. Oszacowano wpływ poziomu komórek somatycznych (≤ 400 , 401-1000, >1000 tys./ml) w mleku z próbných udojów do 150. dnia laktacji na wskaźniki płodności (okres międzywycieleniowy, okres międzyciążowy, okres usługi, okres spoczynku rozrodczego, indeks inseminacji). Stwierdzono, że podwyższonej liczbie komórek somatycznych towarzyszy pogorszenie płodności. Ponadto stwierdzono dodatnie i w większości wysoko istotne statystycznie zależności pomiędzy liczbą komórek somatycznych a płodnością krów, które przyjmowały jednak małe wartości.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy / komórki somatyczne / płodność

Liczba komórek somatycznych w mleku jest jednym ze wskaźników stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego i jednym z głównych parametrów oceny jakości mleka. Podwyższonej liczbie komórek somatycznych towarzyszy z reguły obniżenie ilości produkowanego mleka oraz znaczące zmiany w jego składzie, co w konsekwencji prowadzi do pogorszenia jego jakości technologicznej i odżywczej [4, 5, 7, 10, 15]. W piśmiennictwie specjalistycznym niewiele jest natomiast doniesień na temat wpływu liczby komórek somatycznych na płodność krów. Zdaniem Barkera i wsp. [1], Malinowskiego [12], Schricka i wsp. [16], Stevensona [17] krowy zarówno z klinicznymi, jak i podklinicznymi stanami zapalnymi wymienia wykazują zaburzenia reprodukcyjne.

W pracy analizowano wpływ jakości cytologicznej mleka na wybrane wskaźniki płodności krów w czterech kolejnych laktacjach.

Material i metody

Badania przeprowadzono w oparciu na informacjach z bazy danych systemu SYMLEK, zgromadzonych w ZETO w Olsztynie za lata 2001-2005. Analizą objęto liczbę komórek somatycznych w mleku z próbnych udojów do 150. dnia laktacji krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, będących pod oceną użyteczności mlecznej w województwie kujawsko-pomorskim, wycielonych po raz pierwszy w 2001 roku. W obliczeniach statystycznych uwzględniono: 44 045 próbnych udojów od 11 891 krów w pierwszej laktacji, 35 034 próbnych udojów od 9622 krów w drugiej laktacji, 25 738 próbnych udojów od 7022 krów w trzeciej laktacji i 17 321 próbnych udojów od 4532 krów w czwartej laktacji.

Oszacowano wpływ liczby komórek somatycznych (≤ 400 , 401-1000, > 1000 tys./ml) w mleku z próbnych udojów do 150. dnia laktacji na wskaźniki płodności (okres międzywycieleniowy – OMW, okres międzyciążowy – OMC, okres usługi – OU, okres spożyciu rozrodczego – OSR, indeks inseminacji – II) w poszczególnych laktacjach (1 – 4). Ponadto obliczono współczynniki korelacji prostej pomiędzy liczbą komórek somatycznych w mleku a wymienionymi wskaźnikami płodności krów. W obliczeniach statystycznych wykorzystano procedury GLM i CORR z pakietu SAS [14].

Wyniki i dyskusja

Zgodnie z Rozporządzeniem MRiRW z 2004 roku [13] oraz Dyrektywą UE 92/46/EWG [3] do przerobu może być skierowane mleko, które w 1 ml zawiera ≤ 400 tys. komórek somatycznych. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że niezależnie od tego czy krowy były w 1, 2, 3 czy 4 laktacji ich płodność była najlepsza, gdy pozyskiwane od nich mleko zawierało ≤ 400 tys. komórek somatycznych w 1 ml. Wyższy poziom komórek somatycznych, a zwłaszcza powyżej 1000 tys./ml, wskazujący na stan zapalny wymienia, powodował wydłużenie okresu międzywycieleniowego i okresu międzyciążowego (o około 10 dni u pierwiastek i o 3 dni u krów w czwartej laktacji), a także okresu usługi (o około 6 dni u pierwiastek i o około 9 dni u krów w trzeciej laktacji). Schrick i wsp. [16] oraz Guliński i wsp. [6] wskazują również na wysoko istotne oddziaływanie stanów zapalnych wymion na pogarszanie wskaźników płodności u krów. Guliński i wsp. [6] wykazali, że krowy z niższą zawartością komórek somatycznych w mleku (≤ 400 tys./ml) miały przeciętnie o 14 dni krótszy okres międzyciążowy, w porównaniu do krów z wyższą zawartością komórek somatycznych w mleku (powyżej 400 tys./ml). Stevenson [17] uważa, że ryzyko wydłużania okresu międzyciążowego u krów jest tym wyższe, im wyższy jest poziom komórek somatycznych stwierdzony we wczesnych okresach laktacji.

Uzyskane wyniki potwierdzają też rezultaty badań Barkera i wsp. [1], z których wynika, że zapalenie gruczołu mlekowego ma negatywny wpływ na termin pierwszego unasielenia po wycieleniu, a tym samym na długość okresu międzyciążowego oraz liczbę zabiegów do uzyskania ciąży. Autorzy na przykład stwierdzili, że okres międzyciążowy u krów z zapaleniem wymion był o 44,5 dnia dłuższy w porównaniu do zwie-

Tabela 1 – Table 1

Płodność krów w zależności od poziomu komórek somatycznych w mleku
Cow fertility according to milk somatic cell count

Liczba komórek somatycznych (tys./ml) Somatic cell count (thous./ml)	Liczba próbek mleka Number of milk samples	Okres między-wycieleniowy (dni) Calving interval (days)		Okres między-ciążowy (dni) Calving-conception interval (days)		Okres usługi (dni) Interval between first and last service (days)		Okres spoczynku rozrodczego (dni) Non-coupling period (days)		Indeks inseminacji Insemination index	
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
Pierwsza laktacja (n=11 891): First lactation (n=11 891):											
≤400	36 457	423 ^A	0,53	140 ^{AA}	0,50	54,5 ^{AA}	0,45	86,3 ^A	0,26	2,14 ^{AB}	0,01
401-1000	3891	426 ^a	1,64	144 ^{ab}	1,57	52,0 ^a	1,40	86,7 ^B	0,21	2,26 ^A	0,02
>1000	3697	432 ^{Ab}	1,73	150 ^{Ab}	1,65	60,1 ^A	1,47	90,6 ^{AB}	0,25	2,31 ^B	0,02
Druga laktacja (n=9622): Second lactation (n=9622):											
≤400	27 174	413 ^{AA}	0,52	131 ^{AA}	0,57	45,2	0,49	86,3	0,32	1,96 ^{AB}	0,01
401-1000	4097	417 ^a	1,54	135 ^a	1,50	47,8	1,30	87,6	0,85	2,04 ^A	0,02
1000	3763	420 ^A	1,69	136 ^A	1,64	48,5	1,42	88,3	0,93	2,11 ^B	0,03
Trzecia laktacja (n=7022): Third lactation (n=7022):											
≤400	18 703	406 ^{AA}	0,64	126 ^{AA}	0,65	37,8 ^{AB}	0,56	88,9	0,39	1,85 ^{AB}	0,01
401-1000	3563	411 ^{ab}	1,54	130 ^{ab}	1,55	42,1 ^{AA}	1,34	88,6	0,95	1,96 ^A	0,02
>1000	3472	416 ^{Ab}	1,62	136 ^{Ab}	1,64	46,8 ^{Ba}	1,41	89,6	1,00	2,02 ^B	0,02
Czwarta laktacja (n=4532): Fourth lactation (n=4532):											
≤400	12 010	385	0,80	106	0,81	26,2	0,69	79,9	0,50	1,65	0,01
401-1000	2535	389	0,81	110	1,82	28,1	1,56	82,0	1,12	1,69	0,03
>1000	2776	388	1,90	108	1,90	29,8	1,63	78,9	1,17	1,70	0,03

Wartości średnie cech oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie: duże litery przy P≤0,01; male litery przy P≤0,05
Mean values within examined factors followed by the same letters differ significantly: capital letters – at P≤0,01; small letters – at P≤0,05

rząt zdrowych. Mechanizm niekorzystnego wpływu mastitis na ciążę i inne cechy reprodukcyjne wydaje się być związany z wydzielaniem prostaglandyn $\text{PGF}_{2\alpha}$.

Barker i wsp. [1] wykazali większy wpływ mastitis na płodność krów – w grupie krów z klinicznym mastitis do zacielenia potrzeba było 2,9 inseminacji, zaś u zdrowych tylko 1,6. W badaniach własnych indeks inseminacji, wzrastał wraz ze wzrostem liczby komórek somatycznych w mleku: u pierwiastek z 2,14 do 2,31, natomiast u krów w czwartej laktacji z 1,65 do 1,70.

Liczba komórek somatycznych w mleku – wskaźnik zdrowotności wymienia [11] w największym stopniu różnicowała płodność pierwiastek, następnie krów w drugiej i trzeciej laktacji. Wpływ poziomu komórek somatycznych w mleku na wartość wskaźników płodności krów został potwierdzony statystycznie w przypadku pierwiastek i krów w 2 i 3 laktacji, natomiast nie stwierdzono istotnych różnic w przypadku krów najstarszych.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli 1 można stwierdzić, że niezależnie od poziomu komórek somatycznych w mleku parametry płodności u krów będących w 1 i 2 laktacji były gorsze niż u zwierząt starszych. Wraz z kolejną laktacją systematycznie skracał się okres międzywycieleniowy, okres międzyciążowy, okres usługi i zmniejszał się indeks inseminacji. Długość okresu spoczynku rozrodczego trwał najdłużej (90 dni) u krów w pierwszej laktacji, najkrócej (79-82 dni) u krów w czwartej laktacji. Korzystniejsze wartości wskaźników płodności u krów starszych, w porównaniu do pierwiastek, stwierdzili również Bogucki i wsp. [2].

Dodatknie wartości współczynników korelacji (tab. 2) między liczbą komórek somatycznych w mleku (z próbnych udojów do 150. dnia laktacji) a wskaźnikami rozrodu w pełni potwierdzają wyniki przedstawione w tabeli 1, że wraz ze wzrostem liczby komórek somatycznych następuje pogorszenie płodności. Jednak niskie wartości korelacji świadczą o słabej zależności pomiędzy badanymi cechami. W innej pracy Jankowska i wsp. [8] stwierdzili podobne zależności pomiędzy liczbą komórek somatycznych a OMW, które również przybierały dodatnie, lecz niskie wartości.

Tabela 2 – Table 2

Współczynniki korelacji pomiędzy liczbą komórek somatycznych w mleku a płodnością krów
Coefficients of correlation between milk somatic cell count and cow fertility

Laktacja Lactation	Okres międzywycieleniowy (dni) Calving interval (days)	Okres międzyciążowy (dni) Calving-conception interval (days)	Okres usługi (dni) Interval between first and last service (days)	Okres spoczynku rozrodczego (dni) Non-coupling period (days)	Indeks inseminacji Insemination index
1	0,023**	0,028**	0,019**	0,021**	0,029**
2	0,021**	0,015*	0,007	0,017**	0,021**
3	0,044**	0,040**	0,037**	0,013	0,034**
4	0,028*	0,023	0,031*	-0,005	0,022

Wartości cech w kolumnach różnią się statystycznie istotnie: ** – przy $P \leq 0,01$; * – przy $P \leq 0,05$
Mean values in columns differ significantly: ** – at $P \leq 0,01$; * – at $P \leq 0,05$

Podsumowując uzyskane wyniki można stwierdzić, że podwyższonej liczbie komórek somatycznych towarzyszy pogorszenie płodności. Stwierdzono dodatnie i w większości wysoko istotne statystycznie zależności pomiędzy liczbą komórek somatycznych a płodnością krów, które przyjmowały jednak małe wartości.

PIŚMIENNICTWO

1. BARKER A.R., SCHRICK F.N., LEWIS M.J., DOWLEN H.H., OLIVER S.P., 1998 – Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows. *Journal of Dairy Science* 81, (5), 1285-1290.
2. BOGUCKI M., JANKOWSKA M., OLER A., KRĘŻEL S., NEJA W., 2006 – Wpływ wydajności na płodność krów mlecznych. *Prace Komisji Nauk Rolniczych i Biologicznych BTN*, seria B, 60, 15-20.
3. Dyrektywa Rady 92/46/EWG z dnia 16 czerwca 1992 r., ustanawiająca przepisy zdrowotne dla produkcji i wprowadzania do obrotu surowego mleka, mleka poddanego obróbce cieplnej i produktów na bazie mleka.
4. GARDZINA E., MATYLLA P., SZAREK J., WOJCIECHOWSKI J., DANKÓW R., 1994 – Jakość higieniczna mleka na tle zdrowotności gruczołu mlekowego krów. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 14, 167-173.
5. GULIŃSKI P., DOBROGOWSKA E., NIEDZIAŁEK G., MRÓZ B., 2003 – Próba określenia związków pomiędzy liczbą komórek somatycznych a wybranymi cechami użyteczności mlecznej krów. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 69, 101-110.
6. GULIŃSKI P., MŁYNEK K., DOBROGOWSKA E., 2003 – Wpływ podwyższonej liczby komórek somatycznych w mleku na długość okresów międzyciążowych u krów mlecznych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 68 (1), 243-248.
7. GÓRSKA A., 2004 – Wydajność i skład chemiczny mleka krów o podwyższonej liczbie komórek somatycznych. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 19, 47-50.
8. JANKOWSKA M., BOGUCKI M., NEJA W., OLER A., PROMIŃSKA B., 2006 – Relationship between milk and reproduction performance in cows, Biotechnology, Pedagogical Publishing, C. Budejovice, Czech Republic ISBN 8085645 - 53 - X, s. 223-225.
9. JUSZCZAK J., HIBNER A., CHADEK G., 2003 – Długość użytkowania mlecznego krów – konsekwencje produkcyjne i ekonomiczne. *Postępy Nauk Rolniczych* 2, 81-90.
10. JÓŻWIK A., ŚLIWA-JÓŻWIK A., STRZAŁKOWSKA N., KRZYŻEWSKI J., KOŁATAJ A., 2004 – Zależność między liczbą komórek somatycznych a poziomem GS, wydajnością i składem chemicznym mleka. *Medycyna Weterynaryjna* 60, 11, 1215-1217.
11. MALINOWSKI E., 2001 – Komórki somatyczne mleka. *Medycyna Weterynaryjna* 57, 1, 13-17. 12. MALINOWSKI E., 2003 – Metody zapobiegania mastitis w okresie zasuszenia. III Międzynarodowe Targi Ferma Bydła Poznań, 88-89.
12. MALINOWSKI E., 2003 – Metody zapobiegania mastitis w okresie zasuszenia. III Międzynarodowe Targi Ferma Bydła, Poznań, 88-89.
13. Rozporządzenie MRiRW z dnia 18 sierpnia 2004 r. w sprawie wymagań weterynaryjnych dla mleka oraz produktów mlecznych.
14. SAS Institute Inc. 2004. SAS/STAT (r) 9.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
15. SAWA A., BOGUCKI M., CIEŚLAK M., 2000 – Wpływ wybranych czynników pozagajennych na związek między liczbą komórek somatycznych a cechami mleczności krów. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 6, 112-117.

16. SCHRICK F.N., SOXTON A.M., LEWIS M.J., DOWLEN H.H., OLIVER S.P., 1999 – Effects of clinical and subclinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows. Proc. Natl. Mastitis Council Ann. Mtg., Natl. Mastitis Council, Madison, 189-190.
17. STEVENSON J.S., 2001 – Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. *Journal of Dairy Science* 84, (Suppl.), 128-143.

Małgorzata Jankowska, Anna Sawa

Relationship between cytological quality of milk and fertility parameters of cows

S u m m a r y

The effect of milk cytological quality on selected parameters of fertility was investigated. Analysis included milk performance in four consecutive lactations of Polish Holstein-Friesian cows of Black-and-White variety. The cows were milk recorded in the Kujawsko-Pomorskie province and first calved in 2001. The effect of somatic cell count (≤ 400 , 401-1000, >1000 thousands/ml) in test-day milk recorded to 150 days of lactation on fertility parameters (calving interval, calving-conception interval, interval between first and last service, non-coupling period, insemination index) was estimated. The results indicated that the elevated somatic cell count was paralleled by reduced fertility. Relationships between somatic cell count and measures of cow fertility were positive and although small, statistically mostly highly significant.