
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXII, 11

SECTIO EE

2004

Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu, Akademia Rolnicza w Lublinie

EWA JANUŚ

*Liczba komórek somatycznych w mleku krów
o różnych genotypach*

Somatic Cell Count in Milk of Cows of Different Genotypes

Prowadzone w Polsce od przeszło ćwierć wieku doskonalenie bydła czarno-białego rasą holsztyńsko-fryzyjską przyczyniło się do zwiększenia jego potencjału genetycznego. Jednocześnie obok postępu w produkcji odnotowuje się wzrost wydatków związanych z leczeniem krów. Od wielu lat do najczęstszych chorób należą stany zapalne gruczołów mleknych (6, 7). Występowanie tego schorzenia stanowi poważny problem ekonomiczny i hodowlany, bowiem towarzyszą mu z reguły obniżenie ilości produkowanego mleka i znaczące zmiany w jego składzie, a także pogorszenie wskaźników reprodukcji i skrócenie okresu użytkowania zwierząt (7, 8, 10, 12). Bardzo czułym wskaźnikiem stanu zdrowia gruczołu mlekowego jest liczba komórek somatycznych w mleku (7, 8). U krowy ze zdrowym wymieniem nie przekracza ona 200 tys. w 1 mililitrze (8, 11). Wzrost liczby komórek somatycznych w mleku świadczy o toczącym się w wymieniu stanie zapalnym (7, 10). Celem badań była ocena wpływu genotypu krów na liczbę komórek somatycznych w mleku.

MATERIAŁ I METODY

Materiały do pracy zebrano w pięciu gospodarstwach, utrzymujących od 40 do 205 krów. Dotyczyły one liczby komórek somatycznych w mleku z próbnych udojów przeprowadzonych w latach 1998–2003. Ogółem przeanalizowano 12413 prób mleka pozyskanego od krów czarno-białych z różnym udziałem genów bydła holsztyńsko-fryzyjskiego.

Z dokumentacji hodowlanej wynotowano dane dotyczące genotypów poszczególnych krów oraz określono kolejną laktację i jej stadium. W analizie uwzględniono podział na cztery grupy genetyczne. Pierwszą stanowiły zwierzęta o udziale genów bydła holsztyńsko-fryzyjskiego do 25%, drugą i trzecią z dolewem krwi hf 25,1–50 i 50,1–75%, a czwartą mieszańce posiadające

powyżej 75% genów tej rasy. Pod względem kolejności wycieleń krowy podzielono na pierwiastki, będące w drugiej i trzeciej laktacji oraz zwierzęta starsze, tj. po czwartym i dalszych wycieleniach. W przebiegu laktacji wyróżniono pięć okresów. Do trzech pierwszych zaliczono odpowiednio 1, 2 i 3 miesiąc po ociełeniu, czwarty obejmował miesiące od 4 do 9, a piąty stanowiły miesiące 10 i dalsze. Określono wpływ genotypu krów na liczbę komórek somatycznych w mleku. Obliczeń dokonano na podstawie rzeczywistej liczby komórek somatycznych (LKS) oraz logarytmu naturalnego (LnLKS) z ich liczby.

Dane liczbowe opracowano w programie SPSS, a do oceny statystycznej wykorzystano testy Duncana oraz χ^2 .

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analizując liczbę komórek somatycznych (LKS) w mleku i jej logarytm naturalny (LnLKS), stwierdzono, że w ocenianych stadach musiały występować problemy ze zdrowotnością gruczołów mlekowych (tab. 1). Średnia LKS w 1 ml mleka określona dla całego materiału, wynosiła 764 tys., a jej logarytm 12,72. Według Schepersa i wsp. (11) w gruczole wolnym od infekcji znajduje się do 200 tys. komórek.

Tab. 1. Liczba komórek somatycznych (i LnLKS) w mleku krów o różnych genotypach
Somatic cell count (and LSCC) in milk of cows of different genotypes

Genotyp (% hf)	Liczba prób	%	LKS (tys./ml)		LnLKS	
			$\bar{x}$	<i>S</i>	$\bar{x}$	<i>S</i>
Do 25	1271	10,2	752	1223	12,77	1,22
25,1-50	3817	30,8	730 ^a	1195	12,70	1,26
50,1-75	5189	41,8	774	1288	12,72	1,29
> 75	2136	17,2	806 ^b	1352	12,70	1,35
Ogółem	12413	100,0	764	1265	12,72	1,29

^{a, b} Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

Tab. 2. Częstotliwość występowania prób mleka o różnym poziomie komórek somatycznych w zależności od genotypu krów
Frequency of occurrence of milk samples with different level of somatic cells in relation to cows genotypes

Genotyp (% hf)	Liczba komórek somatycznych w tys./ml								Ogółem
	do 100		101-500		501-1000		> 1000		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Do 25	193	15,2	609	47,9	205	16,1	264	20,8	1271
25,1-50	673	17,6	1806	47,3	594	15,6	744	19,5	3817
50,1-75	972	18,7	2279	43,9	853	16,4	1085	20,9	5189
> 75	424	19,9	926	43,4	320	15,0	466	21,8	2136
Ogółem	2262	18,2	5620	45,3	1972	15,9	2559	20,6	12413

$\chi^2 = 19,3$ – wartość istotna przy $P \leq 0,05$

Tab. 3. Liczba komórek somatycznych (tys./ml) i LnLKS w mleku krów o różnych genotypach w kolejnych miesiącach laktacji
Somatic cell count (thous./ml) and LSCC in milk of cows of different genotype in particular months of lactation

Genotyp (% hf)	Wyszczególnienie	Miesiące laktacji									
		1		2		3		4-9		10 i dalsze	
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Do 25	LKS	639	987	525	960	588	807	801	1340	874	1271
	LnLKS	12,58	1,23	12,39	1,18	12,55	1,24	12,81	1,23	13,08	1,07
25,1-50	LKS	579	923	698	1153	639	1071	769	1274	760 ^a	1164
	LnLKS	12,36	1,38	12,46	1,44	12,50	1,30	12,76	1,23	12,90	1,12
50,1-75	LKS	639	1035	601	1084	671	1011	821	1408	844	1268
	LnLKS	12,44	1,36	12,33	1,36	12,55	1,35	12,78	1,28	12,97	1,15
> 75	LKS	610	1105	686	1080	621	970	824	1419	986 ^b	1515
	LnLKS	12,29	1,45	12,51	1,40	12,46	1,38	12,71	1,32	13,03	1,23
Ogółem	LKS	616	1008	639	1094	644	1002	803	1362	848	1289
	LnLKS	12,40	1,37	12,41	1,37	12,52	1,33	12,76	1,27	12,97	1,15

^{a, b} Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$

Tab. 4. Liczba komórek somatycznych (tys./ml) i LnLKS w mleku krów o różnych genotypach w kolejnych laktacjach
Somatic cell count (thous./ml) and LSCC in milk of cows of different genotypes in particular lactation

Genotyp (% hf)	Wyszczególnienie	Kolejna laktacja							
		1		2		3		4 i dalsze	
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Do 25	LKS	460	764	867	1646	582	951	855	1269
	LnLKS	12,25	1,26	12,67	1,37	12,70	0,99	12,95 ^A	1,19
25,1-50	LKS	521	937	671	1191	740	1243	908	1295
	LnLKS	12,37 ^A	1,21	12,60 ^A	1,25	12,68	1,27	12,99 ^A	1,24
50,1-75	LKS	536	1035	710	1282	852	1296	1081	1491
	LnLKS	12,30 ^a	1,27	12,65 ^a	1,24	12,92	1,23	13,18 ^B	1,24
> 75	LKS	499	1171	780	1259	1187	1392	1509	1738
	LnLKS	12,19 ^{Bb}	1,22	12,78 ^{Bb}	1,25	13,29	1,32	13,55 ^C	1,28
Ogółem	LKS	519	1036	722	1272	833	1271	1003	1409
	LnLKS	12,29	1,24	12,67	1,26	12,87	1,25	13,09	1,24

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: wielkie litery – przy $P \leq 0,01$, małe litery – przy $P \leq 0,05$

Liczba komórek somatycznych w mleku krów różnych genotypów była wysoka i wahała się od 730 tys./ml u mieszańców z dolewem od 25,1% do 50% hf do 806 tys./ml u zwierząt posiadających ponad 75% genów hf. Tylko te dwie wartości różniły się istotnie przy $P \leq 0,05$. W badaniach Dorynka i Kliksa (2) najwyższą liczbą komórek somatycznych charakteryzowały się krowy z 76–100% udziałem hf. Na odmienne zależności wskazywały badania Borkowskiej i Różyckiej (1) oraz Górskiej (4). Autorki te wykazały, że krowy z dużym udziałem genów bydła hf cechowały się lepszą zdrowotnością wymion. Korzystny wpływ krzyżowania bydła czarno-białego z holsztyno-fryzami stwierdzono także w badaniach Geble-ra i wsp. (3).

Analiza częstotliwości występowania prób mleka o różnej liczbie komórek somatycznych wykazała, że największy odsetek (45,3%) stanowiły próby zawierające 101–500 tys. komórek (tab. 2). Stwierdzano je blisko 2,5 razy częściej w porównaniu z próbami o liczbie komórek somatycznych nieprzekraczającej 100 tys. w 1 ml mleka. Aż w 2559 przypadkach (20,6%) wartość LKS przekraczała milion.

Liczba i procentowy udział prób mleka zawierającego różne ilości komórek somatycznych zależały istotnie od genotypu krów. Potwierdza to wynik testu χ^2 wynoszący 19,3 i istotny przy $P \leq 0,05$. Najmniejszą liczbę prób (15,2%) zawierających do 100 tys. komórek somatycznych stwierdzono u krów o najniższym dolewie krwi hf. Wraz ze wzrostem w genotypie krów udziału genów bydła holsztyńsko-fryzyjskiego odsetek takich prób zwiększył się do 19,9% u mieszańców posiadających ponad 75% hf. Także próby mleka pochodzące od krów z najwyższym udziałem genów hf najczęściej (21,8%) zawierały powyżej miliona komórek somatycznych. W przypadku pozostałych genotypów udział ten wynosił od 19,5% do 20,8%.

Dane tabeli 3 wskazują na to, że wraz z upływem laktacji liczba komórek somatycznych w mleku systematycznie rosła. Biorąc pod uwagę cały analizowany materiał, najmniejszą liczbę komórek somatycznych (616 tys.) stwierdzono u krów rozpoczynających laktację, natomiast największą (803 i 848 tys./ml) zawierało mleko krów będących w 4–9 miesiącu laktacji oraz w końcowym jej stadium. Piwczyński i wsp. (9) podają, że w miarę zaawansowania laktacji zwiększała się liczba komórek somatycznych w mleku.

W kolejnych miesiącach laktacji wartość tej cechy w obrębie wszystkich genotypów ulegała znacznym wahaniom. W mleku krów posiadających od 25,1 do 50% oraz ponad 75% krwi hf najmniej komórek stwierdzano w pierwszym miesiącu po wycieleniu, a u pozostałych w drugim. Od trzeciego miesiąca laktacji liczba ta w mleku wszystkich krów systematycznie rosła, przy czym posiadające do 50% hf uzyskiwały korzystniejsze wyniki w porównaniu ze zwierzętami o wyższym dolewie krwi holsztyno-fryzów. Jednak istotne różnice (przy $P \leq 0,05$) zanotowano jedynie w końcowej (mies. 10 i dalsze) fazie laktacji.

Wraz z wiekiem krów stwierdzano wzrost zawartości komórek somatycznych w 1 ml mleka (tab. 4). Najmniejsza liczba komórek somatycznych (519 tys./ml) charakteryzowała mleko pochodzące od pierwiastek, natomiast największa (1003 tys.) pozyskiwane od krów będących w IV i dalszych laktacjach. Na wzrastającą wraz z wiekiem krów liczbę komórek somatycznych w mleku wskazują także badania Dorynka i Kliksa (2) oraz Górskiej i wsp. (5).

Udział genów hf różnicował poziom komórek somatycznych w kolejnych laktacjach. Mleko krów o genotypie do 25% hf cechowało się najniższą liczbą komórek somatycznych. Wyjątek stanowiła laktacja II. W laktacji III oraz IV i dalszych najwyższą liczbą komórek somatycznych (odpowiednio 1187 i 1509 tys./ml) charakteryzowały się próby mleka pozyskiwanego od mieszańców z ponad 75% udziałem hf.

WNIOSKI

1. Średnia liczba komórek somatycznych w analizowanej populacji krów wynosiła 764 tys./ml i wahała się od 730 do 806 tys. w zależności od genotypu. Statystycznie istotne (przy $P \leq 0,05$) różnice stwierdzono pomiędzy mieszańcami posiadającymi 25,1–50 i ponad 75% genów hf.

2. Częstotliwość występowania prób mleka zawierającego różne ilości komórek somatycznych zależała istotnie od genotypu krów. Wraz ze wzrostem udziału genów hf zwiększał się zarówno odsetek prób zawierających do 100 tys., jak i powyżej miliona komórek somatycznych w 1 ml mleka.

3. Liczbę komórek somatycznych w obrębie poszczególnych genotypów w większym stopniu różnicowała kolejność laktacji w porównaniu z jej stadium.

4. Uzyskane wyniki wskazują na konieczność dokładniejszej pielęgnacji wymion krów, a zwłaszcza mieszańców o najwyższym udziale genów hf.

PIŚMIENNICTWO

1. Borkowska D., Różycka G.: Wpływ cech budowy zewnętrznej wymion na stan zdrowotny gruczołów mlecznych krów o różnych genotypach. Zesz. Nauk. Przegl. Hod., 47, 37-44, 1999.
2. Dorynek Z., Kliks R.: Wpływ wybranych czynników na kształtowanie się liczby komórek somatycznych w mleku krów. Roczn. AR Pozn., Zootech., 50, 91-95, 1998.
3. Gebler A., Czapliska M., Puchajda Z., Iwańczuk K.: Wpływ mastitis na wydajność i skład mleka u krów rasy czarno-białej i mieszańców z udziałem krwi hf. Acta Acad. Agricult. Tech. Ōlst., Zoot., 47, 3-13, 1997.
4. Górská A.: Liczba komórek somatycznych w mleku krów różnych genotypów. Zesz. Nauk. Przegl. Hod., 59, 139-143, 2001.

5. Górską A., Litwińczuk Z., Niedziałek G.: Wpływ wieku krów na zawartość komórek somatycznych w mleku. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, 331, 125-128, 1998.
6. Gröhn Y. T., Eicker S. W., Ducrocq V., Hertl J. A.: Effect of diseases on the culling of Holstein dairy cows in New York State. J. Dairy Sci., 81, 966-978, 1998.
7. Kroll J., Surazyński A., Nowak T.: Stany zapalne wymienia krów – wpływ na jakość i przydatność technologiczną mleka. Przegl. Mlecz., 12, 369-370, 1996.
8. Malinowski E.: Komórki somatyczne mleka. Med. Wet., 57, 13-17, 2001.
9. Piwczyński D., Mroczkowski S., Skarwecka M.: Wpływ kolejności i miesiąca laktacji oraz sezonu wycielenia na cechy mleczności krów. Zesz. Nauk. Przegl. Hod., 59, 197-205, 2001.
10. Rajala-Schultz P. J., Gröhn Y. T., McCulloch C. E., Guard C. L.: Effect of clinical mastitis on milk yield in dairy cows. J. Dairy Sci., 82, 1213-1220, 1999.
11. Schepers A. J., Lam T. J. G. M., Schukken Y. H., Wilmink J. B. M., Hanekamp W. J. A.: Estimation of variance components for somatic cell counts to determine thresholds for uninfected quarters. J. Dairy Sci., 80, 1833-1840, 1997.
12. Schrick F. N., Hocket M. E., Saxton A. M., Lewis M. J., Dowlen H. H., Oliver S. P.: Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. J. Dairy Sci., 84, 1407-1412, 2001.

SUMMARY

The aim of the studies was to evaluate the influence of cow genotype on the somatic cell count in milk. Totally, 12 413 of milk samples from black-and-white cows with different share of hf genes were analyzed. The highest somatic cell count in milk was found in the case of cows with the highest (>75%) share of hf blood. Frequency of occurrence of milk samples with different levels of somatic cells was dependent on cow genotype. With an increase of share of hf genes in the genotype an increase of share of milk samples containing both to 100 thousand and above 1 million of somatic cells in 1 ml of milk was observed. The sequence of lactations, rather than the stage of lactation, differentiated the somatic cell count in milk within particular genotypes.