

Zależność pomiędzy genotypem krów i kolejną laktacją a liczbą komórek somatycznych w mleku krów

**Zygmunt Gil, Aleksandra Mazur, Justyna Żychlińska-Buczek,
Krzysztof Adamczyk, Joanna Makulska**

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Hodowli Bydła,
al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków, e-mail: rzgil@cyf-kr.edu.pl

Celem badań było określenie wpływu genotypu krów i kolejnej laktacji na liczbę komórek somatycznych (LKS). Badaniami objęto 236 krów mieszańców ras cb x hf oraz 131 krów mieszańców czb x hf. Genotyp krów określono na podstawie dokumentacji hodowlanej, tj. kart jałówek-krów. Kolejną laktację oraz liczbę komórek somatycznych określano na podstawie dokumentacji z kontroli użytkowości mlecznej krów. Nie stwierdzono istotnego wpływu genotypu (procentowy udział genów hf) na liczbę komórek somatycznych. Liczba komórek somatycznych była większa w mleku krów mieszańców czb x hf w porównaniu z mieszańcami cb x hf. Wpływ kolejnej laktacji na LKS okazał się statystycznie istotny ($P \leq 0,05$). Z reguły wraz z kolejną laktacją wzrastała LKS. Nie stwierdzono przy tym interakcji pomiędzy genotypem a kolejną laktacją. Uzyskane wyniki badań sugerują, że wraz z wiekiem krowy może wzrastać liczba komórek somatycznych w mleku, natomiast wysokość udziału genów bydła rasy hf nie miała wpływu na tę cechę.

SŁOWA KLUCZOWE: wydajność mleczna krów / liczba komórek somatycznych

Liczba komórek somatycznych (LKS) w mleku krów należy do tzw. cech funkcjonalnych. Program genetycznego doskonalenia ras bydła w Polsce, a zwłaszcza rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej, zakłada ocenę wartości hodowlanej krów pod względem tej cechy, co świadczy o jej istotnym znaczeniu dla praktyki hodowlanej. Liczba komórek somatycznych jest wskaźnikiem stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego oraz miernikiem jakości higienicznej mleka, od której zależy klasa jakościowa i cena skupowanego mleka. W ostatnich latach w badaniach naukowych analizowano wpływ różnorodnych czynników na tę cechę [1, 2, 3, 7, 8, 14, 19, 20]. Badano przede wszystkim wpływ bakteryjnego czynnika etiologicznego na LKS [3, 8]. Ponadto zwracano uwagę na prawidłowość doju mechanicznego, jako na jeden z istotnych czynników oddziałujących na LKS [18]. W wielu badaniach [5, 7, 12, 13, 16, 20] analizowano zależność pomiędzy płodnością i poziomem wydajności mlecznej krów a LKS. Ponadto zajmo-

wano się czynnikami mogącymi mieć wpływ na LKS, takimi jak: zdolność wydojowa [2], sposób zasuszania [15], kondycja krów [6], sezon [9]. Od wielu lat w krajowej populacji bydła czarno- i czerwono-białego stosowane jest krzyżowanie wypierające rasą holsztyńsko-fryzyjską. Usankcjonowane to zostało nawet zmianą nazwy bydła czarno- i czerwono-białego na rasę polską holsztyńsko-fryzyjską. Wraz ze zwiększającym się udziałem genów rasy hf zmienia się wydajność mleczna krów, która w sposób istotny zależy między innymi od ich wieku (kolejnej laktacji).

Celem badań było określenie zależności pomiędzy genotypem i kolejną laktacją krów a liczbą komórek somatycznych.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na krowach użytkowanych w gospodarstwie rolnym na terenie Małopolski. Krowy utrzymywane były w oborze wolnostanowiskowej na ściółce, wymienianej raz w miesiącu. Stado krów było podzielone na 3 grupy technologiczne (w zależności od stadium laktacji) pod kątem potrzeb żywieniowych w systemie TMR. Dój krów odbywał się w hali udojowej typu „bok w bok”. Badaniami objęto 236 krów mieszańców bydła czarno-białego (cb) oraz 131 krów mieszańców bydła czerwono-białego (czb) z bydlęciem holsztyńsko-fryzyjskim (hf). Genotyp krów określono na podstawie dokumentacji hodowlanej, tj. kart jałówek-krów, ustalając procentowy udział genów bydła hf: do 25%, 26%-50%, 51%-75%, powyżej 75%. Kolejną laktację krów ustalano również na podstawie dokumentacji systemu SYMLEK, tzn. tabulogramów wynikowych kontroli użytkowości mlecznej krów. Liczbę komórek somatycznych w mleku badanych krów ustalono na podstawie danych, dotyczących pełnych laktacji, zawartych w tabulogramach wynikowych kontroli użytkowości mlecznej. Uzyskane dane poddano obliczeniom statystycznym, przy zastosowaniu następującego modelu analizy wariancji:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + L_j + (GL)_{ij} + e_{ijk}$$

gdzie:

Y_{ijk} – wartość cechy;

μ – średnia;

G_i – stały efekt i -tego genotypu ($i = \text{cb} \times \leq 25\% \text{ hf}, \text{cb} \times 26\text{-}50\% \text{ hf}, \text{cb} \times 51\text{-}75\% \text{ hf}, \text{cb} \times > 75\% \text{ hf}, \text{czb} \times \leq 25\% \text{ hf}, \text{czb} \times 26\text{-}50\% \text{ hf}, \text{czb} \times 51\text{-}75\% \text{ hf}, \text{czb} \times > 75\% \text{ hf}$);

L_j – stały efekt j -tej laktacji ($j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$);

e_{ijk} – błąd losowy.

Istotność różnic określono przy pomocy testu F na poziomie istotności $P \leq 0,05$ i $P \leq 0,01$.

Wyniki i dyskusja

Liczbę krów z podziałem na poszczególne genotypy i z uwzględnieniem kolejnej laktacji podano w tabeli 1. Średnia wydajność za laktację pełną krów mieszańców cb x hf wyniosła 7560 kg mleka, a krów mieszańców czb x hf – 6862 kg. W tabeli 2

Tabela 1 – Table 1Genotypy krów i ich kolejne laktacje
Cows' genotypes and their full lactations

Genotyp Genotype	Udział genów rasy hf Share of HF genes			
	≤25%	26-50%	51-75%	>75%
Liczba krów (szt.) Number of cows (head)				
cb x hf	27	49	58	102
BW x HF				
czb x hf	45	55	27	4
RW x HF				

Liczba krów, które ukończyły kolejne laktacje – Number of cows with completed successive lactation: I – 297, II – 173; III – 123, IV – 87, V – 48, VI – 21, VII – 15, VIII – 13, IX – 5, X – 2.

przedstawiono wyniki dotyczące średniej liczby komórek somatycznych w mleku krów poszczególnych genotypów w kolejnych laktacjach. W mleku krów mieszańców czb x hf stwierdzono generalnie większą liczbę komórek somatycznych w porównaniu z mieszańcami cb x hf. Prawdopodobnie przyczyną tego stanu rzeczy była gorsza przydatność wymion krów mieszańców czb x hf do doju mechanicznego, co wykazał w swojej pracy Kuczaj [10]. U krów czerwono-białych spotyka się dość często wadliwie zbudowane wymiona. Krowy o nieprawidłowo wykształconym wymieniu są predysponowane do schorzeń gruczołu mlekowego w następstwie doju mechanicznego. Zwiększenie udziału genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w populacji bydła mlecznego w Polsce ma za zadanie, między innymi, poprawę budowy wymienia.

Tabela 2 – Table 2

Średnia liczba komórek somatycznych (tys./ml) w mleku krów poszczególnych genotypów w kolejnych laktacjach

Average of somatic cell number (thousands/ml) in milk related to cow genotype and number of lactation

Numer laktacji Number of lactation	Genotyp – Genotype							
	cb x hf – BW x HF				czb x hf – RW x HF			
	udział genów rasy hf – share of HF genes							
	≤25%	26-50%	51-75%	>75%	≤25%	26-50%	51-75%	>75%
I	1881	316	651	815	672	-	1263	509
II	665	310	462	471	895	477	865	776
III	414	848	691	571	524	1304	457	112
IV	1087	1052	768	726	263	1423	1128	-
V	530	857	-	1360	-	1385	1254	-
VI	-	544	-	-	2260	1203	882	-
VII	928	1271	-	-	1907	5538	478	-
VIII	443	-	-	-	2134	113	1551	-
IX	-	-	-	-	1918	545	-	-

W grupie krów mieszańców czb x hf o udziale genów hf powyżej 75% stwierdzono znacznie mniejszą liczbę komórek somatycznych w porównaniu z mieszańcami o udziale genów hf poniżej 50% (tab. 2). Pomimo znacznego zróżnicowania pod względem liczby komórek somatycznych nie wykazano statystycznie istotnych różnic między badanymi genotypami krów (tab. 3). Ludwiczuk i wsp. [11] obserwowali wzrost LKS wraz ze wzrostem udziału genów bydła rasy hf, a co za tym idzie wraz ze wzrostem wydajności mlecznej. Cytowani autorzy są zdania, że mogło to mieć związek z większą podatnością na mastitis krów o wysokiej wydajności. Spotyka się jednakże opinie przeciwne [14], mówiące o tym, że w gospodarstwach, w których wydajność mleczna krów jest wysoka, lepiej dba się o higienę doju, a tym samym o stan zdrowotny wymion krów, w związku z czym liczba komórek somatycznych w mleku tych krów jest mniejsza.

Stwierdzono statystycznie istotny ($P \leq 0,05$) wpływ kolejnej laktacji na LKS (tab. 3). Z reguły liczba ta wzrastała wraz z kolejną laktacją, choć zależność ta nie była prosto-linijna (tab. 2). Wzrost ten jest zjawiskiem potwierdzonym w wielu badaniach. Ludwiczuk i wsp. [11] wykazali, że LKS w pierwszej laktacji wyniosła średnio 276 tys./ml, w piątej – 575 tys./ml, a w ósmej 710 tys./ml. Z kolei Gardzina i wsp. [4] stwierdzili zmniejszającą się ilość mleka zakwalifikowanego do klasy ekstra w czwartej laktacji i powyżej w stosunku do trzech pierwszych laktacji. Stenzel i wsp. [17] wykazali wzrost LKS wraz z wiekiem krów. Wyniki badań własnych, a także cytowanych autorów świadczą o tym, że krowy starsze, częściej niż krowy w młodszym wieku, narażone są na różnorakie infekcje, co skutkuje niejednokrotnie przewlekłymi stanami zapalnymi gruczołu mlekowego i z reguły większą liczbą komórek somatycznych w mleku.

Tabela 3 – Table 3

Wpływ genotypu, laktacji i ich interakcji na liczbę komórek somatycznych w mleku krów
Effect of genotype, lactation and their interaction on somatic cells' number in cow milk

Wyszczególnienie Specification	Genotyp Genotype	Laktacja Lactation	Genotyp x kolejna laktacja Interaction of genotype and successive lactation
Wartość F F value	1,58	2,50*	1,24

* – $P \leq 0,05$

W niniejszej pracy nie wykazano statystycznie istotnego efektu interakcji: genotyp x kolejna laktacja.

Podsumowując należy stwierdzić, że udział genów bydła rasy hf u mieszańców cb x hf i czb x hf nie miał statystycznie istotnego wpływu na liczbę komórek somatycznych, która jednak istotnie zależała od kolejnej laktacji. Krzyżowanie wypierające bydła krajowego rasą hf ma istotny wpływ na zmianę użytkowości zwierząt. Przy tym nastę-

puje stały postęp technologiczny w zakresie utrzymania bydła mlecznego, a szczególnie systemów doju. Użytkowane krowy charakteryzują się coraz to wyższą wydajnością, są zatem narażone na choroby, szczególnie wymienia, co manifestuje się zwiększoną liczbą komórek somatycznych w mleku.

PIŚMIENNICTWO

1. BOGUCKI M., SAWA A., 2004 – Schorzenia gruczołu mlekowego w aspekcie wybranych czynników. *Acta Scientiarum Polonorum*, Zootechnica, 3, 41-48.
2. BORKOWSKA D., JANUŚ E., 2003 – Zależność pomiędzy zdolnością wydojową a liczbą komórek somatycznych w mleku krów czarno-białych. *Medycyna Weterynaryjna* 6, 543-545.
3. CZERW M., MOLENDĄ J., KOSEK-PASZKOWSKA K., BYSTRONŃ J., MALICKI A., SORDYL B., 2004 – Relacje między liczbą komórek somatycznych a patogennymi drobnoustrojami w mleku krów. *Medycyna Weterynaryjna* 2, 181-184.
4. GARDZINA E., FELEŃCZAK A., JEZOWIT-JUREK M., ORMIAN M., MAKULSKA J., 2004 – Ocena jakości mleka krów rasy simental z uwzględnieniem kolejnej laktacji. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supl. 19, 43-46.
5. GÓRSKA A., 2004 – Wydajność i skład chemiczny mleka krów o podwyższonej liczbie komórek somatycznych. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supl. 19, 47-50.
6. JANUŚ E., 2003 – Liczba komórek somatycznych w mleku krów o różnej kondycji. *Przegląd Hodowlany* 7, 12-15.
7. JÓŻWIK A., ŚLIWA-JÓŻWIK A., STRZAŁKOWSKA N., KRZYŻEWSKI J., KOŁATAJ A., 2004 – Zależność między liczbą komórek somatycznych a poziomem GSH, wydajnością i składem chemicznym mleka. *Medycyna Weterynaryjna* 11, 1215-1217.
8. KŁOSSOWSKA A., MALINOWSKI E., KUŻMA K., 2005 – Zależność liczby komórek somatycznych w mleku zatokowym krów z mastitis od bakteryjnego czynnika etiologicznego. *Medycyna Weterynaryjna* 1, 53-57.
9. KUCZAJ M., 2001 – Interrelations between year season and raw milk hygienic quality indices. *EJPAU, Animal Husbandry* 4(1).
10. KUCZAJ M., 2002 – Wielkość wymion krów czarno- i czerwono-białych w aspekcie ich przydatności do doju maszynowego. *Medycyna Weterynaryjna* 58 (7), 552-555.
11. LUDWICZUK K., BRZOZOWSKI P., ZDZIARSKI K., 2001 – Wpływ wybranych czynników na wydajność mleczną, zawartość komórek somatycznych i skład chemiczny mleka pozyskiwanego od krów rasy c.b. oraz mieszańców rasy c.b. i h.f. o różnym udziale genów bydła rasy h.f. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 55, 123-131.
12. NEJA W., 2003 – Zależność między liczbą komórek somatycznych a wydajnością i składem mleka w kolejnych miesiącach laktacji. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 69, 111-115.
13. PIWCZYŃSKI D., 2003 – Komórki somatyczne a wydajność i skład mleka krów wysoko wydajnych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 67, 105-109.
14. PRZYSUCHA T., GRODZKI H., ZDZIARSKI K., 2004 – Analiza przyczyn kwalifikowania mleka surowego do niższej klasy jakościowej. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supl., 19, 67-71.
15. SAWA A., NEJA W., 2005 – Oddziaływanie zaszuszenia pod osłoną antybiotyków na zawartość komórek somatycznych w mleku w zależności od liczby krów w stadzie i pory roku. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* t. 1, nr 1, 221-227.

16. SKRZYPEK R., ANTKOWIAK I., PYTLEWSKI J., 2005 – Zależność między liczbą komórek somatycznych w mleku a wskaźnikami płodności krów. *Medycyna Weterynaryjna* 63 (10), 1247-1250.
17. STENZEL R., CHABUZ W., PYPEĆ M., PIETRAS U., 2001 – Wpływ pory roku, przebiegu laktacji i wieku krów na liczbę komórek somatycznych w mleku. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 55, 173-178.
18. TWARDOŃ J., KOZDROWSKI R., 2003 – Wpływ doju mechanicznego na jakość higieniczną mleka. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 67, 111-117.
19. WINNICKI S., GŁOWICKA R., TOMALA H., TOMALA A., MYCZKO A., 2004 – Wpływ systemu chowu krów na wydajność mleka i poziom liczby komórek somatycznych (LKS). *Roczniki Naukowe Zootechniki, Supl.*, 19, 125-129.
20. WÓJCIK P., MAJEWSKA A., CZAJA H., 2003 – Określenie zależności pomiędzy liczbą komórek somatycznych a sezonem ocielenia i wydajnością mleka krów rasy polskiej czerwonej. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 67, 119-125.

Zygmunt Gil, Aleksandra Mazur, Justyna Żychlińska-Buczek,
Krzysztof Adamczyk, Joanna Makulska

Relationship between the genotype and the successive lactation and the somatic cell count in cow milk

S u m m a r y

The aim of the study was to evaluate the effect of the genotype and the successive lactation of the cows on the somatic cell count (SCC). The investigations were carried out on 236 crossbreds of Black-and-White x HF and 131 crossbreds of Red- and-White x HF. The genotype was identified from the breeding documentation i.e. heifer-cow cards. The somatic cell counts in the successive lactations was determined using milk control data. The SCC value was higher in milk of Red-and-White x HF than in Black-and-White x HF crossbreds. However the differences in SCC between compared genotypes (with different share of HF genes) were not statistically significant. Generally, SCC increased along with the successive lactation and this effect was statistically significant ($P \leq 0.05$). No interaction was found between the genotype and the consecutive lactation. Concluding, the obtained results suggest that SCC can increase with the age of a cow while the HF blood share does not influence this trait.