

Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka WSR-P Siedlce
Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej
Zakład Hodowli Bydła Akademii Rolniczej w Lublinie

Piotr GULIŃSKI, Zygmunt LITWIŃCZUK
Krzysztof MŁYNEK, Adam TUMIŁOWICZ

Badania nad relacjami między zewnętrzną budową wymion u krów i ich podatnością na występowanie mastitis. Cz. II. Współzależność między zewnętrzną budową wymion u krów i liczbą komórek somatycznych w mleku

Studies on Association Between Cows Udder Conformation and Incidence of Mastitis. Part II. Relationship Between Cows Udder Conformation and Somatic Cell Count in Milk

W piśmiennictwie można znaleźć doniesienia, według których cechy budowy wymienia wpływają w istotny sposób na występowanie stanów zapalnych wymion u krów (1, 3, 4, 5, 6). Wśród autorów zajmujących się tym problemem nie ma jednak zgodności poglądów. Krüger, Pöhl, Paizs (cyt. za 4) nie znaleźli np. zależności między kształtem gruczołów mlecznych i ich zapadalnością na choroby. Przytoczona rozbieżność opinii, jak również niewielka liczba krajowych opracowań dotyczących omawianych relacji uzasadnia celowość badań nad tym zagadnieniem. Zdecydowano się zatem na podjęcie badań, których celem była próba określenia oceny stopnia współzależności między zewnętrznymi elementami budowy wymion i liczbą komórek somatycznych w mleku jako wskaźnika stanów zapalnych wymion krów utrzymywanych w gospodarstwach indywidualnych woj. siedleckiego.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach wykorzystano dane dotyczące 144 krów utrzymywanych w gospodarstwach indywidualnych woj. siedleckiego.

Oceny stanu zdrowotnego wymion dokonano na podstawie liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka, którą oznaczono metodą bezpośredniego automatycznego liczenia w aparacie Fossomatic. Rozkład rzeczywistej liczby komórek somatycznych (lks) w mleku nie spełnia warunków rozkładu normalnego $N(m, \delta^2)$ (9), dlatego zdecydowano się na „normalizację” rozkładu poprzez transformację logarytmiczną. Ostatecznie charakteryzowano zawartości komórek somatycznych jako logarytm naturalny z ich liczby rzeczywistej ($\ln lks$). W celu porównania wyników wszystkich analiz dokonywano w pracy z uwzględnieniem lks i $\ln lks$, traktując jednak wnioski wpływające z wyników z wykorzystaniem $\ln lks$ jako podstawowe.

Charakterystyki stanu zdrowotnego wymion dokonano na podstawie oceny wpływu genotypu i stada na rzeczywistą (lks) i logarytmiczną ($\ln lks$) liczbę komórek somatycznych w 1 ml mleka.

Przy analizie statystycznej zastosowano identyczny podział czynników na klasy, jak w przypadku pomiarów zoometrycznych wymion (patrz cz. I). Zastosowany model liniowy nie uwzględnił wieku i okresu laktacji.

Współzależności pomiędzy ocenianymi elementami wymion oraz lks i $\ln lks$ określano za pomocą współczynników korelacji i regresji. Współczynniki regresji obliczono metodą najmniejszych kwadratów, sprawdzając istotność efektu liniowego i kwadratowego.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Charakterystyki stanu zdrowotnego wymion badanej populacji krów dokonano na podstawie oceny wpływu genotypu i stada na lnks w 1 ml mleka.

Generalnie stan zdrowotny wymion krów badanej populacji ocenić należy jako dobry. Średnia zawartość lks w mleku wyniosła około 400 tys. w 1 ml, kształtowała się zatem poniżej normy MFM, traktującej granicę 500 tys. w 1 ml jako próg stanów zapalnych (*mastitis*).

Rozpatrując wpływ genotypu stwierdzono zróżnicowanie lnks w 1 ml mleka (tab. 2). Najniższą zawartość komórek somatycznych stwierdzono w mleku krów ncb lks = 28 500, najwyższą zaś w mleku od mieszańców ncb x hf z udziałem krwi hf 50,1–99,9% lks = 481304. Zawartość komórek somatycznych w mleku pozostałych rozpatrywanych genotypów ukształtowała się pośrednio w stosunku do obu wyznaczonych wartości skrajnych.

Analiza stanu zdrowotnego wymion, dokonana w obrębie rozpatrywanych stad, wykazała znacznie wyższy ich wpływ na lnks. Jak wynika z tab. 5, najniższa zawartość komórek somatycznych w 1 ml mleka charakteryzowała krowy w stadzie 1 (68 tys.), najwyższa w stadzie 8 (850 tys.). Średnie liczby komórek somatycznych aż w 5 stadach przekroczyły progową wartość 500 tys. w 1 ml. Stan zdrowotny wymion krów w tych stadach ocenić należy zatem jako niedostateczny.

W tab. 4 zestawiono współczynniki korelacji dla poszczególnych elementów budowy wymion i lks oraz lnks. Wartości współczynników korelacji (r) dla analizowanych cech budowy wymion i lnks były zróżnicowane. Zamknęły się one w granicach od $r = -0,31^*$ dla odległości od stanowiska i lnks do $r = 0,23^*$ dla długości strzyków przednich i lnks. Wykazano, że w przypadku 5 ocenianych elementów wymion, tj. długości strzyków przednich lewych, przednich prawych, tylnych lewych, tylnych prawych i odległości od stanowiska, współzależności między lnks były istotne statystycznie przy $P \leq 0,05$. Dodatkowo istotne statystycznie wartości współczynników korelacji otrzymane dla długości strzyków ($r = 0,20^*$) oznaczają, że w badanej populacji krów wydłużanie się długości wszystkich strzyków wymion związane było ze wzrostem liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka.

Współczynniki regresji (tab. 5) wskazują na to, że wzrost długości strzyków o 1 cm związany był ze wzrostem rzeczywistej liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka w granicach 67–89 tys.

Rozpatrując związek między odległością wymion od stanowiska i ich długością i szerokością oraz rozstawem strzyków tylnych, wykazano, że wzrostowi wartości wymiarów zoometrycznych tych elementów towarzyszył spadek ilości komórek somatycznych w mleku. Wartości współczynników korelacji (r) wyniosły dla wymienionych cech odpowiednio $-0,31^*$, $-0,04$, $-0,05$ i $-0,02$. Oznacza to, że wraz z poprawą budowy wymienia, tzn. zwiększaniem długości, szerokości i odległości od stanowiska, następowała poprawa stanu higienicznego wymion.

Analiza statystyczna wykazała jednak istotność tych wyników tylko dla odległości wymion od stanowiska i lnks. Otrzymany ujemny współczynnik korelacji dla tych cech $r = -0,31^*$ wykazuje, że zwiększaniu się odległości wymion od stanowiska towarzyszyło zmniejszanie się liczby komórek somatycznych w mleku. Odpowiadający współczynnik regresji (b) (tab. 5) informuje o tym, że wzrost odległości wymion od stanowiska o 1 cm

Tab. 1. Wyniki analiz wariancji (wartości F) dla liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka
Value of F-test for somatic cell counts in 1 ml of milk

Źródło zmienności	LKS	LNLKS
Genotyp	0,75	0,03*
Stado	0,18	0,007*

* Istotność wpływu przy $P \leq 0,05$.

LKS — rzeczywista liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka.

LNLKS — logarytm naturalny z rzeczywistej liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka.

Tab. 2. Zmiany w zawartości LKS i LNLKS w zależności od genotypu krów
Influence of genotype on SCC and LNSCC

Genotyp	Liczebność	LKS		LNLKS	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
NN	35	472742,8	1092681	10,69 ^a	4,05
NCB	4	28500,0	43054	5,35 ^b	6,20
1-25% HF	22	259136,4	347774	8,50 ^a	5,99
25,1-50% HF	29	421275,9	602845	11,12 ^a	3,98
50,1-99,9% HF	46	481304,3	1006768	8,35 ^a	6,00
100% HF	8	172750,0	186119	6,37 ^a	6,81
Razem	144	403472,2	840711	9,30	5,40

Średnie w wierszach oznaczone tymi samymi cyframi stanowią grupy jednorodne przy $P \leq 0,05$.

Średnie w kolumnach oznaczone tymi samymi literami stanowią grupy jednorodne przy $P \leq 0,05$.

NN — nieznane pochodzenie ze strony ojca, NCB — rasa nizinno-czarno-biała, HF — rasa holsteińska-fryzjska.

LKS — rzeczywista liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka.

LNLKS — logarytm naturalny z rzeczywistej liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka.

Tab. 3. Zmiany w zawartości LKS i LNLKS w zależności od stada
Influence of herd on SCC and LNSCC

Stado	Liczebność n	LKS		LNLKS	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1	10	68800,0	117235	4,70 ^a	6,09
2	10	791000,0	1587704	12,41 ^c	1,04
3	21	675047,6	971899	11,10 ^c	4,76
4	11	667363,6	669628	10,92 ^{ab}	5,43
5	16	196250,0	221934	7,74 ^{ab}	6,22
6	12	486083,3	1396547	7,06 ^{ab}	6,37
7	10	280900,0	369845	9,85 ^{ab}	5,26
8	10	850500,0	1292445	12,83 ^c	1,41
9	20	279050,0	540619	9,03 ^{ab}	5,44
10	6	111666,7	94771	11,30 ^c	0,92
11	11	80363,6	125765	8,13 ^{ab}	5,27
12	7	80428,6	140115	6,47 ^{ab}	6,11
Razem/średnio	144	403472,2	840711	9,30	5,40

Średnie w wierszach oznaczone tymi samymi cyframi stanowią grupy jednorodne przy $P \leq 0,05$.

Średnie w kolumnach oznaczone tymi samymi literami stanowią grupy jednorodne przy $P \leq 0,05$.

LKS — rzeczywista liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka.

LNLKS — logarytm naturalny z rzeczywistej liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka.

Tab. 4. Wartości współczynników korelacji (r) dla pomiarów zoometrycznych wymion oraz LKS i LNLKS
Correlation coefficient value (r) for udder measurements and SCC and LNSCC

	Wymiary zoometryczne								
	rozstaw strzyków przednich	rozstaw strzyków tylnych	długość strzyka przedniego lewego	długość strzyka przedniego prawego	długość strzyka tylnego lewego	długość strzyka tylnego prawego	odległość od stanowiska	długość wymienia	szerokość wymienia
LKS	0,12	-0,03	0,10	0,08	0,10	0,11	-0,05	0,02	0,03
LNLKS	0,12	-0,02	0,23*	0,23*	0,21*	0,18*	-0,31*	-0,04	-0,05

* Istotny przy $P \leq 0,05$.

LKS – rzeczywista liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka.

LNLKS – logarytm naturalny z rzeczywistej liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka.

Tab. 5. Wartości współczynników regresji (b) dla pomiarów zoometrycznych wymion oraz LKS i LNLKS
Regression coefficient value (b) for udder measurements and SCC and LNSCC

	Wymiary zoometryczne								
	rozstaw strzyków przednich	rozstaw strzyków tylnych	długość strzyka przedniego lewego	długość strzyka przedniego prawego	długość strzyka tylnego lewego	długość strzyka tylnego prawego	odległość od stanowiska	długość wymienia	szerokość wymienia
LKS	32545	-4164	78274	67120	83159	89328	-6614	2375	6402
LNLKS	0,0	-0,0	0,2*	0,2*	0,2*	0,2*	-1,39*	-0,0	-0,0

* Istotny przy $P \leq 0,05$.

LKS – rzeczywista liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka.

LNLKS – logarytm naturalny z rzeczywistej liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka.

związany był ze spadkiem o około 7 tys. rzeczywistej liczby komórek somatycznych w 1 ml mleka.

Do podobnych wyników doszli w swoich badaniach Seykora i McDaniel (7). Wyliczone przez nich współczynniki regresji wykazały, że zmniejszaniu położenia wymion od podłoża o 1 cm w analizowanej populacji krów towarzyszył wzrost lks dokładnie o 26 tys., tj. blisko 4-krotnie więcej niż w badaniach własnych. Także Dobicki i wsp. (2) w swoich badaniach stwierdzili, że krowy z wymionami bardzo obwisłymi istotnie częściej wykazywały makroskopowe zmiany w mleku, dodatni wynik TOK, podrażnienia mechaniczne i bakteryjne. Natomiast określony przez Thomasa i wsp. (8) współczynnik korelacji $r = -0,30$ dla lnks i głębokości wymion znalazł potwierdzenie w badaniach własnych.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Średnia zawartość liczby komórek somatycznych w mleku wyniosła około 400 tys. w 1 ml. Stan zdrowotny wymion badanej populacji generalnie należy ocenić jako dobry.

2. Wartości współczynników korelacji (r) dla analizowanych elementów budowy wymion i lnks były zróżnicowane. Zamknęły się w granicach od $r = -0,31^*$ dla odległości od stanowiska i lnks do $r = 0,23^*$ dla długości strzyków przednich i lnks.

3. Wykazano, że w przypadku 5 omawianych elementów wymion, tj. długości strzyków przednich prawych i lewych; tylnych lewych i prawych oraz odległości wymion od stanowiska współzależności między lnks były statystycznie istotne przy $P \leq 0,05$.

4. Otrzymane wyniki upoważniają do stwierdzenia, że w badanej populacji krów wraz z poprawą budowy wymienia, tzn. zwiększeniem jego długości, szerokości oraz odległości od stanowiska, następowała poprawa stanu higienicznego wymion.

PIŚMIENNICTWO

1. Bassak L.: Wpływ budowy wymienia i doju mechanicznego na zdrowotność gruczołu mlecznego. *Med. Wet.*, 7, 439-440, 1977.
2. Dobicki A., Juszcak J., Marcinkowski K., Szulc T.: Zdrowotność wymion w zależności od niektórych cech ich budowy i zdolności wydoyowej. *Med. Wet.*, 2, 107-110, 1980.
3. Hamori D.: Für die Mastitiden prädisponierende Euterbeschaffenheiten und das Maschinenmelken. *Bydgoszcz*, 277-297, 1970.
4. Ryniewicz Z. H.: Współzależność między niektórymi cechami fizjologicznymi i budową wymienia a podatnością krów na *mastitis*. Rozprawy habilitacyjne, 13, IGiHZ, Jastrzębiec 1981.
5. Samborski Z.: Czynniki determinujące występowanie chorób wymion u krów w oborach wielkostadnych z dojem mechanicznym. *Med. Wet.*, 6, 321-324, 1973.
6. Samborski Z.: Wpływ środowiska zewnętrznego i wewnętrznego na występowanie chorób gruczołu mlecznego u krów w hodowli wielkostadnej. *Med. Wet.*, 4, 220-222, 1973.
7. Seykora A. J., McDaniel B. T.: Genetic Statistics and Relationship of Teat and Udder Traits, Somatic Cell Counts, and Milk Production. *Journal of Dairy Science*, 9, 2395-2407, 1986.
8. Thomas C. L., Vinson W. E., Pearson R. E., Dickinson F. N., Johnson L. P.: Relationships Between Linear Type Scores, Objective Type Measures, and Indicators of Mastitis. *Journal of Dairy Sciences*, 67, 1281-1292, 1984.
9. Trętowski J., Wójcik A. R.: *Metodyka doświadczeń rolniczych*. WSR-P Siedlce, 1991.

SUMMARY

The relationship between udder conformation of 144 cows and somatic cell count (scc) in milk were investigated. The average somatic cell count was 400.000 per 1 ml. Correlation coefficients varied from $r = -0.31^*$ (for distance of udder from the floor and scc) to $r = 0.23^*$ (for length of fore teats and scc). Correlation between length of fore and rear teats, distance from the floor and scc was significantly at $P \leq 0.05$. In general, correlations indicate a rather favorable association between SCC and udder conformation traits; that is, a desirable one on udder traits would be associated with low somatic cell counts in milk.