

ŚRODOWISKOWE UWARUNKOWANIE LICZBY KOMÓREK SOMATYCZNYCH W MLEKU KRÓW

Grażyna Sender, Maria Głąbówna, Ludmiła Bassalik-Chabielska

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu

Liczba komórek somatycznych w mleku krów, wzrastająca pod wpływem zapalenia gruczołu mlecznego, jest jednym z podstawowych kryteriów diagnostycznych stanu zdrowia wymienia krów. Na liczbę komórek somatycznych w mleku wpływają, poza stanem chorobowym wymienia, również inne czynniki takie jak: rasa, wiek, okres laktacji, wydajność mleka, pora roku, pora dnia, stres, żywienie, sposób doju [3, 4, 6].

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu laktacji, roku ocielenia, okresu laktacji, pory roku, wydajności mleka i stanu zdrowia wymienia oraz interakcji wymienionych czynników ze stanem zdrowia na liczbę komórek somatycznych.

MATERIAŁ I METODY

W latach 1977-82 przebadano 2707 prób mleka pochodzących od 842 krów rasy czarno-białej, znajdujących się na fermie bydła mlecznego w Jędrzychowicach. Próby mleka pobierano jako zbiorcze z czterech ćwiartek wymienia. Liczbę komórek somatycznych oznaczano za pomocą aparatu Fossomatic. Do diagnozowania stanów zapalnych wymienia zastosowano pomiary poziomu laktozy, chloru, sodu i komórek somatycznych w mleku.

Dla przeanalizowania wpływu czynników środowiskowych na liczbę komórek somatycznych wykonano analizę wariancji metodą najmniejszych kwadratów [2]. Różnice pomiędzy poziomami omawianych czynników obliczono za pomocą wielokrotnego testu rozstępu Duncana w modyfikacji Kramera [5]. Analizując liczbę komórek somatycznych, zastosowano logarytmiczną transformację według wzoru $y = \ln /x + 10/$, gdzie x jest doświadczalnie otrzymaną liczbą komórek somatycznych [1]. Przekształcenie to pozwala uzyskać rozkład normalny liczby komórek somatycznych.

Analiza wariancji została wykonana na podstawie modelu:

$$Y_{ijklmn} = \mu + L_i + R_j + SB_k + OL_l + Z_m + /L,Z/_{im} + /R,Z/_{jm} + /SB,Z/_{km} + \\ + /OL,Z/_{lm} + B/x_{ijklmn} - \bar{x}/ + e_{ijklmn}$$

gdzie:

- Y_{ijklmn} - logarytmicznie transformowana liczba komórek somatycznych,
 μ - średnia populacji,
 L_i - wpływ i-tej laktacji / $i = \overline{1,5}$ /,
 R_j - wpływ j-tego roku ocielenia / $j = \overline{1,6}$ /, 1977-1982,
 SB_k - wpływ k-tej pory roku / $k = \overline{1,4}$ / /zima-jesień/,
 OL_l - wpływ l-tego okresu laktacji / $l = \overline{1,4}$ / 1 /pierwszy miesiąc/, 2 /2-5 miesiąc/,
 3 /6-9 miesiąc/, 4 /powyżej 9 miesiąca/,
 Z_m - wpływ m-tego stanu zdrowia wymienia / $m = \overline{1,2}$ / 1 /zdrowe/, 2 /wykazujące za-
 palenie wymienia/,
 B/x_{ijklmn} - \bar{x} - regresja na wydajność mleka w laktacji 305-dniowej,
 $/L,Z/_{im}$ - interakcja laktacji ze stanem zdrowia,
 $/R,Z/_{jm}$ - interakcja roku ocielenia ze stanem zdrowia,
 $/SB,Z/_{km}$ - interakcja pory roku ze stanem zdrowia,
 $/OL,Z/_{lm}$ - interakcja okresu laktacji ze stanem zdrowia,
 e_{ijklmn} - błąd losowy.

WYNIKI I DYSKUSJA

Stwierdzono na podstawie analizy wariancji, że na liczbę komórek somatycznych w mleku wpływa w sposób wysoce istotny laktacja, okres laktacji, stan zdrowia wymienia i wydajność mleka oraz w sposób istotny pora roku. Wysoce istotne okazały się również interakcje laktacji, okresu laktacji i pory roku ze stanem zdrowia wymienia. W piśmiennictwie można znaleźć doniesienia, których autorzy analizowali wpływ różnych czynników środowiskowych na liczbę komórek somatycznych w mleku [3, 4, 6]. Brak jest jednak analiz wpływu interakcji stanu zdrowia wymienia z czynnikami środowiskowymi na liczbę komórek somatycznych. W niniejszej pracy trzy z czterech interakcji wziętych pod uwagę miały wysoce istotny wpływ na liczbę komórek somatycznych, a więc powinny być one uwzględnione w analizie wpływu różnych czynników.

Wysoce istotny wpływ laktacji na liczbę komórek somatycznych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Wpływ laktacji na liczbę komórek somatycznych*

Laktacja	n	μ	se	m	
1	706	5,62	0,12	267	ABab
2	843	5,89	0,09	351	a
3	583	6,03	0,08	405	A
4	271	6,03	0,11	405	B
5	89	6,18	0,23	471	b

* Średnie najmniejszych kwadratów μ i standardowy błąd se wyrażone w postaci logarytmu naturalnego oraz średnie najmniejszych kwadratów m w tys./cm³.

W obrębie kolumn średnie oznaczone tą samą literą różnią się istotnie przy: małe litery - $P \leq 0,05$, duże - $P \leq 0,01$.

Średnia liczba komórek somatycznych w pierwszej laktacji była najmniejsza i różniła się istotnie lub wysoce istotnie od średnich liczb komórek somatycznych w innych laktacjach. Jakkolwiek różnice między późniejszymi laktacjami były nieistotne statystycznie, wzrost liczby komórek w kolejnych laktacjach znajduje potwierdzenie w wynikach Jaartsvelda i wsp. [3]. Ng-Kwai-Hang i wsp. [6]. Jedynie Sheldrake i wsp. [9] nie wykazali wzrostu liczby komórek z wiekiem.

Tabela 2

Wpływ okresu laktacji na liczbę komórek somatycznych

Okres laktacji	n	μ	se	m	
1 /pierwszy miesiąc/	95	5,87	0,13	345	C
2 /2-5 miesiąc/	858	5,75	0,08	303	AB
3 /6-9 miesiąc/	997	6,03	0,08	407	A
4 /powyżej 9 miesięcy/	542	6,15	0,08	457	BC

Objaśnienia jak dla tabeli 1.

W tabeli 2 przedstawiono wysoce istotny wpływ okresu laktacji na liczbę komórek somatycznych. Najmniej komórek znaleziono w miesiącach od drugiego do piątego. Zbliżone wyniki otrzymali Ng-Kwai-Hang i wsp. [6], którzy odnotowali najmniej komórek pomiędzy 10 a 60 dniem laktacji oraz Kennedy i wsp. [4], którzy stwierdzili, że najmniej komórek występuje między 25 a 45 dniem laktacji. Najwięcej komórek somatycznych stwierdzono natomiast w okresie powyżej dziewiątego miesiąca laktacji, co różniło się wysoce istotnie od średnich uzyskanych w początkowym okresie laktacji. Jest to zgodne z wynikami Kennedy i wsp. [4], którzy również uzyskali wzrost liczby komórek somatycznych w końcowym okresie laktacji.

Kolejnym czynnikiem, którego istotny wpływ na liczbę komórek somatycznych wykazano była pora roku /tab. 3/.

Tabela 3

Wpływ pory roku na liczbę komórek somatycznych

Pora roku	n	μ	se	m	
1 /zima/	765	6,00	0,09	392	
2 /wiosna/	748	5,88	0,09	349	A
3 /lato/	469	5,79	0,12	318	B
4 /jesień/	510	6,12	0,09	446	AB

Objaśnienia jak dla tabeli 1.

Najbardziej istotnym źródłem zmienności liczby komórek somatycznych był stan zdrowia. Również wydajność mleka w 305-dniowej laktacji w znacznym stopniu wpłynęła na zmienność liczby komórek somatycznych. Wysoce istotny wpływ wydajności mleka na liczbę komórek somatycznych stwierdzili również w swojej pracy Jaartsveld i wsp. [3].

WNIOSKI

Analiza wariancji wykazała, że komórki somatyczne w mleku znajdują się pod istotnym wpływem wielu czynników środowiskowych takich jak: laktacja, okres laktacji, pora roku, wydajność mleka, stan zdrowia wymienia. Z drugiej strony nie wykazano zależności liczby komórek somatycznych od roku ocielenia ani też interakcji roku ocielenia ze stanem zdrowia. Umożliwia to porównanie odległych w czasie obserwacji poziomu komórek somatycznych.

LITERATURA

1. Ali A. K. A., Shook G. E.: An optimum transformation for somatic cell concentration in milk. *J. Dairy Sci.*, 63: 487-490, 1980.
2. Harvey W. R.: Least-squares analysis of data with unequal subclass numbers. USDA Agricultural Research Science and Education Administration, 1979.
3. Jaartsveld F.H.J., Puffelen E., Oskam J., Tielen M. J. M., Verstegen M. W. A., Albers G. A. A.: Somatic cell counts in milk of dairy cows in relation to stage of lactation, age, production level and presence of pathogens. *Neth. Milk Dairy J.*, 37: 79-90, 1983.
4. Kennedy B. W., Sethar M. S., Toug A. K. W., Moxley J. E., Downey B. R.: Environmental factors influencing test-day somatic cell counts in Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 65: 275-283, 1982.
5. Kramer C. Y.: Extension of multiple range tests to group correlated adjusted means. *Biometrics*, 13: 13-18, 1957.
6. Ng-Kwai-Hang K. F., Hayes J. F., Moxley J. E., Monardes H. G.: Variability of test-day milk production and composition and relation of somatic cell counts with yield and compositional changes of bovine milk. *J. Dairy Sci.*, 67: 361-366, 1984.
7. Renner E.: Investigations on some parameters of the milk for the detection of subclinical mastitis. *Proc. of Sem on Mast. Cont. 1975, IDF Doc. 85: 53-59, 1975.*
8. Sender G. Zmienność środowiskowa i wartość diagnostyczna liczby komórek somatycznych w mleku krów uzyskiwanym z całego wymienia. Praca doktorska, IGHZ PAN, 1985.
9. Sheldrake R. F., Hoare R. J. T., Mc Gregor G. D.: Lactation stage parity, infection affecting somatic cells, electrical conductivity and serum albumin in milk. *J. Dairy Sci.*, 66: 542-547, 1983.

G. Sender, M. Głębówna, L. Bassalik-Chabielska

THE ENVIRONMENT EFFECT ON SOMATIC CELL COUNT IN COW MILK

Summary

The studies on the somatic cell count in milk from four quarters of udder comprised 842 black-and-white cows kept in an industrial farm. The influence of lactation on the somatic cell count was highly significant. The mean somatic cell count during the first lactation was the lowest one being significantly different as compared to mean somatic cell counts in further lactations. The influence of lactation period on the somatic cell count was highly significant.

No significant differences between the means in various years of calving have been found. Mean somatic cell counts in particular seasons of the experimental period highly significantly differed. The most important variability source of somatic cell count was the health state and then milk yield during the 305-day lactation period. Interactions between lactations, period of lactation and season of testing and udder health state were highly significant.

Г. Сендер, М. Гломбувна, Л. Бассалик-Хабельска

ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ НА КОЛИЧЕСТВО СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК
В МОЛОКЕ КОРОВ

Р е з ю м е

Исследовали количество соматических клеток в молоке из четырех четвертей вымени 842 коров чёрно-пёстрой породы содержащихся в промышленной ферме (животноводческом комплексе). Влияние лактации на число соматических клеток было высокосущественным. Среднее число соматических клеток в первой лактации было самым низким и отличалось существенно от среднего числа соматических клеток в последующих лактациях. Влияние периода лактации на число соматических клеток было высокосущественным. Не установлено существенных различий между средними для разных лет отела. Среднее число соматических клеток в отдельных сезонах исследований показывало высокосущественные различия. Самым важным фактором изменчивости числа соматических клеток было состояние здоровья, а затем продукция молока за 305-дневную лактацию. Высокосущественным оказалось взаимодействие лактации, периода лактации и сезона исследования с состоянием здоровья вымени.