

Wpływ wybranych czynników pozagenetycznych na związek między wydajnością mleka w pierwszym próbnym doju a wydajnością w poszczególnych okresach laktacji

Anna Sawa, Wojciech Neja, Mariusz Bogucki, Agnieszka Paczos

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

Badaniami objęto 57 883 laktacji krów, wycielonych w latach 1999-2003, pochodzących z obór znajdujących się na Pomorzu i Kujawach. W obliczeniach statystycznych wykorzystano procedurę CORR z pakietu SAS. Wykazano wysoko istotną, dodatnią zależność między wydajnością mleka w pierwszym próbnym doju a wydajnością za 100, 200 dni laktacji oraz za laktację 305-dniową czy pełną, przy czym stwierdzono, że zależność ta maleje wraz z uwzględnianiem dłuższego okresu laktacji. Wraz z wydłużeniem okresu od wycielenia do pierwszego próbnego doju wzrastała zależność między wydajnością stwierdzoną w dniu kontroli a uzyskaną w okresie pierwszych 100, 200 dni laktacji oraz laktacji 305-dniowej i pełnej. Wykazano ponadto, że w przypadku krów w drugiej laktacji, a także wycielonych latem i jesienią oraz dających mleko o liczbie komórek somatycznych nie przekraczającej 100 tys. w 1 ml, związek między wydajnością w pierwszym próbnym doju a wydajnością w pierwszych 100, 200 dniach laktacji oraz w laktacji 305-dniowej i pełnej jest silniejszy od oszacowanego dla pozostałych grup.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy / próbne udoje / wydajność mleka / korelacje

Wydajność mleczna krów jest ważną ekonomicznie cechą użytkową. Racjonalne prowadzenie pracy hodowlanej w stadach bydła mlecznego jest możliwe dzięki prowadzeniu kontroli użyteczności mlecznej. Prowadzi się ją na podstawie tzw. próbnych udojów (TD – Test Day), wykonywanych w określonych odstępach czasu (w Polsce co 22-37 dni w metodach A4 i AT4 oraz co 50-70 dni w metodzie A8, przy czym w metodach A4, AT4 możliwe jest raz w roku wydłużenie okresu między próbnymi udojami do 70 dni [13]. Ponieważ próbne udoje stanowią podstawę obliczania wydajności (za 100 czy 200 dni laktacji, bądź za laktację 305-dniową lub pełną), są one w wielu pracach głównym przedmiotem badań [5, 6, 8, 12]. Pender i wsp. [5] stwierdzili wysokie korelacje genetyczne między cechami mleczności oszacowanymi w próbnym udo-

jach (zwłaszcza w środkowym okresie laktacji) a takimi samymi cechami w pełnej laktacji.

Hodowcy często są zainteresowani możliwością wykorzystania wyników oceny użytkowości mlecznej do celów praktycznych, szczególnie do wcześniejszej selekcji krów. Celem pracy było zatem przeanalizowanie zależności pomiędzy wydajnością w pierwszym próbnym udoju a wydajnością mleka za 100 i 200 dni laktacji oraz za laktację 305-dniową i pełną, przy czym w analizach uwzględniono wpływ wybranych czynników pozagenetycznych.

Materiał i metody

Badaniami objęto 57 883 laktacji krów objętych oceną użytkowości mlecznej metodą A4, pochodzących z obór znajdujących się na Pomorzu i Kujawach, wycielonych w latach 1999-2003. Na podstawie wydajności w próbnym doju dla każdej krowy wyliczono wydajność za 100 i 200 dni laktacji oraz za laktację 305-dniową i pełną. Wykorzystano do tego metodę Fleischmana, polegającą na liniowej interpolacji wydajności między dwoma kolejnymi próbami i sumowaniu ich aż do wybranego dnia laktacji. Obliczono korelacje pomiędzy wydajnością dobową w pierwszym próbnym udoju a wydajnością w poszczególnych okresach laktacji (100 dni, 200 dni, 305 dni i w laktacji pełnej), wykorzystując procedurę CORR z pakietu SAS [7]. Obliczenia przeprowadzono dla ogółu danych liczbowych oraz w obrębie następujących czynników: okres od wycielenia do pierwszego próbnego doju (≤ 15 dni, 16-30, 31-45, 46-60 i > 60 dni); numer laktacji (1, 2, 3, 4, ≥ 5 laktacja), sezon wycielenia (miesiące: VI-VIII, IX-XI, XII-II, III-V); liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka ($\leq 100\ 000$, 100 001-200 000, 200 001-400 000, 400 001-500 000, 500 001-1 000 000, $> 1\ 000\ 000$).

Wyniki i dyskusja

Wydajność mleczna krów wzrastała w kolejnych okresach laktacji wraz ze wzrostem poziomu wydajności w pierwszym próbnym udoju, jednak nie był to wzrost wprost proporcjonalny (tab. 1). Potwierdzeniem tego spostrzeżenia są wartości współczynników korelacji przedstawione w tabeli 2. Dla ogółu wyników wartości współczynników korelacji wahały się od 0,89 (w przypadku zależności między wydajnością w pierwszym próbnym udoju a wydajnością za 100 dni laktacji) do 0,64 (w przypadku zależności między wydajnością w pierwszym próbnym udoju a wydajnością za laktację pełną). Tak więc na podstawie informacji o wydajności w pierwszym próbnym udoju można z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć mleczność krów za 100 dni laktacji. Niestety związek między wydajnością w pierwszym próbnym udoju a wydajnością za 200 czy 305 dni laktacji zmniejsza się w miarę trwania laktacji, przy czym najniższą wartość przyjął dla laktacji pełnej.

Analiza uzyskanych wyników wskazuje na znaczne zróżnicowanie wartości współczynników korelacji w zależności od wszystkich uwzględnionych w badaniach czynników (tab. 2). Najbardziej różnicującym była długość okresu od wycielenia do pierw-

Tabela 1 – Table 1

Wydajność mleka w poszczególnych okresach laktacji w zależności od wydajności w pierwszym próbnym doju

Milk yield in different lactation periods depending on the milk yield at the first control milking

Wydajność mleka w pierwszym próbnym doju Milk yield in the first control milking	Liczba laktacji Number of lactations	Wydajność mleka, kg – Milk yield, kg					laktacja pełna full lactation
		pierwszy próbnny udój First control milking	100 dni 100 days	200 dni 200 days	305 dni 305 days		
≤15 kg	4128	12,7	1465	2851	4062	4831	
15,1-20 kg	12 715	17,9	1814	3374	4704	5509	
20,1-25 kg	18 247	22,6	2213	4034	5544	6429	
25,1-30 kg	12 899	27,3	2627	4734	6440	7412	
30,1-35 kg	6584	32,2	3071	5499	7433	8547	
>35 kg	3605	39,6	3740	6681	8997	10 306	
Ogółem – Total	57 883	24,43	2352	4285	5874	6304	

szego próbnego doju. Zgodnie z regulaminem prowadzenia oceny wartości użytkowej krów w metodach A4, AT4, możliwe jest raz w roku wydłużenie okresu między próbnymi udojami do 70 dni. Ponieważ ilość mleka w próbnym doju określa się od 6. dnia po wycieleniu, pierwsza informacja o ilości mleka w próbnym doju dotyczyć może wydajności dobowej w okresie od 6. do 75. dnia laktacji. Wykazano, że im dłuższy był okres od wycielenia do momentu wykonania pierwszego próbnego doju, tym wyższe były wartości współczynników korelacji. W przypadku gdy pierwszy próbnny udój przeprowadzono do 15. dnia laktacji, wartość współczynnika korelacji wahała się od 0,81 (dla wydajności za 100 dni laktacji) do 0,56 (dla wydajności za laktację pełną). Gdy pierwszy próbnny udój wykonano po 60. dniu od wycielenia, współczynniki korelacji wzrosły do 0,99 dla 100 dni laktacji i do 0,75 dla laktacji pełnej. Juszczak i wsp. [2], analizując zależności między wynikami kontrolnych udojów przeprowadzanych w odstępach 10-dniowych a wydajnością za całą laktację, stwierdzili, że w miarę wydłużania okresu od wycielenia do dnia kontroli wartości korelacji malały.

Sezon wycielenia w małym stopniu różnicował wartości współczynników korelacji, odnotowano jednak tendencję do występowania wyższych zależności w przypadku mleczności w laktacjach po wycieleniach z okresu letniego i jesiennego. Wyniki, dotyczące wpływu sezonu wycielenia na zależności między wydajnością w pierwszym próbnym doju a uzyskaną za 100 dni laktacji, potwierdzają rezultaty badań Asarabowskiej i Litwińczuk [1] nad powtarzalnością wydajności mleka, z których wynika, że największą (0,98) powtarzalność wydajności mleka w kolejnych 13. tygodniach laktacji stwierdzono po wycieleniach w maju-czerwcu, a najniższą (0,89) po wycieleniach w listopadzie-grudniu.

Analizując wpływ wieku krowy (kolejnej laktacji) na wartość współczynnika korelacji, wykazano najsilniejsze zależności w przypadku mleczności krów będących w drugiej laktacji. U krów starszych, wraz z zaawansowaniem wieku, odnotowano stopniowy

Tabela 2 – Table 2

Wskaźniki korelacji między wydajnością w pierwszym próbnym doju i wydajnościami w poszczególnych okresach laktacji a analizowanymi czynnikami

Coefficients of correlation between milk yield at the first control milking and milk yields in different lactation periods and analyzed factors

Analiza w obrębie Analysis within	Liczba korelowanych par Number of correlated pairs	Wydajność mleka (kg) w okresie: Milk yield (kg) in periods:			
		100 dni 100 days	200 dni 200 days	305 dni 305 days	laktacja pełna full lactation
		Populacja razem – Total population Okres od wycielenia do pierwszego próbnego doju (dni) Period from calving to first control milking (days)	57 883	0,892**	0,816**
≤15	23 278	0,808**	0,728**	0,677**	0,562**
16-30	22 435	0,936**	0,864**	0,810**	0,683**
31-45	7052	0,970**	0,902**	0,846**	0,707**
46-60	4529	0,988**	0,932**	0,878**	0,730**
>60	589	0,992**	0,938**	0,879**	0,753**
Sezon wycielenia – Season of calving					
VI-VIII	14 100	0,907**	0,830**	0,774**	0,649**
IX-XI	11 892	0,899**	0,832**	0,787**	0,663**
XII-II	14 819	0,879**	0,808**	0,754**	0,626**
III-V	17 072	0,888**	0,810**	0,756**	0,636**
Wiek krów (kolejna laktacja) Age of cows (number of lactation)					
1	21 468	0,868**	0,784**	0,741**	0,618**
2	14 495	0,895**	0,833**	0,795**	0,706**
3	9519	0,886**	0,812**	0,767**	0,669**
4	4901	0,874**	0,794**	0,746**	0,642**
≥5	6500	0,864**	0,782**	0,733**	0,642**
Liczba komórek somatycznych w 1 ml mleka w pierwszym próbnym doju Somatic cell count per ml milk in the first control milking					
≤100 000	23 309	0,929**	0,861**	0,809**	0,680**
100 001-200 000	8402	0,916**	0,840**	0,784**	0,650**
200 001-400 000	6406	0,916**	0,842**	0,787**	0,665**
400 001-500 000	1683	0,911**	0,836**	0,778**	0,657**
500 001-1 000 000	4000	0,910**	0,834**	0,782**	0,670**
>1 000 000	5268	0,891**	0,812**	0,759**	0,648**

** – $P \leq 0,001$

spadek wartości współczynników korelacji. W innych badaniach [8], dotyczących trzech kolejnych laktacji stwierdzono, że korelacje między wydajnościami w próbnym doju a wydajnością w laktacji 305-dniowej przyjęły najwyższe wartości dla krów w pierwszej laktacji, a najniższe w laktacji trzeciej. Jednym z kryteriów klasyfikacji mleka w skupie jest liczba komórek somatycznych, która jest też ważnym wskaźnikiem zdrowia wymienia [3, 4]. W przypadku krów, u których w 1 ml mleka odnotowano poniżej 100 tys. komórek somatycznych, stwierdzono najwyższą przydatność informacji o wydajności w pierwszym próbnym doju do prognozowania wydajności za kolejne

okresy laktacji. Wraz ze wzrostem liczby komórek somatycznych w mleku zmniejszała się zależność między wydajnością w próbnym doju a wydajnością określoną za 100, 200 dni laktacji oraz laktację 305-dniową i pełną. Odnotowana tendencja może wynikać m.in. z faktu, że mastitis może przebiegać w formie przewlekłej, ponadto jest chorobą nawracającą. W badaniach na populacji 63 621 krów wykazano, że u około 23% krów występują w okresie laktacji nawroty mastitis, przy czym stosunek okresu trwania nawrotów do okresu laktacji wynosił 0,44 [9]. Mastitis powoduje spadek wydajności mleka [10, 11].

Podsumowując wyniki badań należy podkreślić, że istnieje wysoko istotna dodatnia zależność między wydajnością mleka w pierwszym próbnym doju a wydajnością za 100, 200 dni laktacji oraz za laktację 305-dniową i pełną, przy czym stwierdzono, że zależność ta maleje wraz z uwzględnianiem dłuższego okresu laktacji. Czynnikiem najsilniej różnicującymi wymienione związki okazał się okres od wycielenia do dnia pierwszego próbnego doju. Stwierdzono, że do prognozowania wydajności za 100, 200 dni laktacji oraz za laktację 305-dniową i pełną najmniej przydatne są informacje o wydajności w próbnym udoju przeprowadzonym do 15. dnia laktacji. Wraz z wydłużeniem okresu od wycielenia do pierwszego próbnego doju wzrasta zależność między wydajnością stwierdzoną w dniu kontroli a uzyskaną w okresie pierwszych 100, 200 dni laktacji oraz laktacji 305-dniowej i pełnej. Przedstawione zróżnicowanie wartości współczynników korelacji, w obrębie długości okresu od wycielenia do pierwszego próbnego doju, upoważniają do wskazania tego czynnika jako koniecznego do uwzględnienia w działalności zmierzającej do podnoszenia wydajności mleka. Analizując wpływ pozostałych czynników wykazano silniejszy związek między wydajnością w pierwszym próbnym doju a wydajnością w pierwszych 100, 200 dniach laktacji oraz w laktacji 305-dniowej i pełnej krów w drugiej laktacji, wycielonych latem i jesienią oraz dających mleko o liczbie komórek somatycznych nie przekraczającej 100 tys. w 1 mililitrze.

PIŚMIENNICTWO

1. ASARABOWSKA A., LITWIŃCZUK A., 1993 – Powtarzalność wydajności i składu chemicznego mleka u krów w kolejnych dniach, tygodniach, miesiącach i laktacjach. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Sect. EE, XI, 4, 21-27.
2. JUSZCZAK J., DZIADEK B., KREMPA T., SZULC T., 1981 – Zależność między parametrami wydajności mlecznej oraz ich wykorzystaniem do oceny wartości użytkowej krów. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Monografie i Rozprawy, 19, 15-26.
3. MALINOWSKI E., 2001 – Komórki somatyczne mleka. *Medycyna Weterynaryjna* 57, 1, 13-17.
4. PEŁCZYŃSKA E., 1993 – Jakość higieniczna mleka w Polsce. *Medycyna Weterynaryjna* 49, 447-451.
5. PENDER B.L., HILL W.G., THOMPSON R., 1992 – Genetic parameters of test day records of British Holstein-Friesian heifers. *Animal Production* 55, 11-21.
6. PTAK E., 2004 – Oszacowanie wartości genetycznej bydła mlecznego na podstawie udojów próbnych. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie*, nr 409, Rozprawy 298, 102.
7. SAS Institute Inc., SAS/STAT User's Guide, Version 6,12 Fourth Edition, Volume 1, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1995.

8. SAWA A., MAKULSKA J., 2000 – Ocena zależności pomiędzy cechami mleczności w próbnym udoju i w 305-dniowej laktacji. *Zeszyty Naukowe ATR w Bydgoszczy*, nr 227, 32, 39-44.
9. SAWA A., NEJA W., BOGUCKI M., 2006 – Zależności między jakością cytologiczną mleka a jego składem i wpływ wybranych czynników środowiskowych na częstotliwość nawrotów mastitis u krów. Praca oddana do druku w czasopiśmie „Journal Central European Agriculture”.
10. SAWA A., PIWCZYŃSKI D., 2002 – Komórki somatyczne a wydajność i skład mleka krów mieszańców cb x hf. *Medycyna Weterynaryjna* 58, 8, 636-640.
11. SENDER G., 2001 – Odporność na mastitis jako składowa cecha hodowlanego w programach doskonalenia bydła domowego. Praca habilitacyjna, IGiHZ PAN Jastrzębiec. *Prace i Materiały Zootechniczne*, z. 12.
12. STRABEL T., 1997 – Obecny stan badań nad możliwościami wykorzystania próbnego udoju do oceny wartości hodowlanej bydła mlecznego. *Prace i Materiały Zootechniczne* 50, 79-88.
13. www.pihb.pl/?strona=ocena_metody.htm

Anna Sawa, Wojciech Neja, Mariusz Bogucki, Agnieszka Paczos

Effect of some non-genetic factors on the relationship between milk yield at the first control milking and in different periods of lactation

S u m m a r y

A total of 57 883 lactations of cows from herds located in the Pomerania and Kujawy regions were investigated. The cows calved during 1999-2003. The CORR procedure of the SAS packet was used in the statistical calculations. A highly positive and significant relationship was found between milk yield at the first control milking and milk yield for 100, 200, 305 days of lactation and full lactation. This relationship decreased with longer lactation. As the period between calving and first control milking increased, the relationship between milk yield found on the control day and milk yield obtained for the first 100, 200, 305 days of lactation and full lactation also increased. Additionally it was found that in the second lactation cows as well as summer- and autumn-calving cows and those giving milk with somatic cell counts of less than 100 000 per ml, the relationship between milk yield at the first control milking and milk yield for 100, 200, 305 days of lactation and full lactation is stronger than that estimated for the other groups.