

## WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW GENETYCZNYCH I ŚRODOWISKOWYCH NA PRZEDŁUŻENIE LAKTACJI U KRÓW I WIELKOŚĆ PRODUKCJI MLEKA W OKRESIE PRZEDŁUŻENIA CZ. II. WIELKOŚĆ PRODUKCJI MLEKA W LAKTACJACH PEŁNYCH — DŁUŻSZYCH OD LAKTACJI 305-DNIOWEJ

Ewa Salamończyk, Piotr Guliński

Akademia Podlaska, Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

*Analizowano produkcyjność krów czarno-białych, przedłużających laktację standardową co najmniej o 1 dzień. Średnia produkcja mleka w laktacji 305-dniowej oraz w okresie przedłużenia laktacji ponad standard dla ocenianej populacji zwierząt wyniosła odpowiednio: 6234 i 1222 kg mleka FCM. Stwierdzono istotny wpływ: udziału krwi rasy hf w genotypie zwierząt, wieku krów, poziomu produkcji w laktacji 305-dniowej (kg), wskaźnika wytrwałości laktacji (%), poziomu dobowej produkcji mleka w szczycie laktacji (kg) oraz długości okresu międzywycieleniowego na poziom produkcji mleka w laktacji przedłużonej. Wykazano dodatnią zależność pomiędzy długością przedłużenia laktacji a wielkością produkcji mleka (od  $r_p = 0,27$  do  $r_p = 0,95$ ). Na podstawie wyliczonych współczynników regresji w obrębie wyznaczonych czynników stwierdzono, że przy wydłużeniu laktacji standardowej o 1 dzień wydajność mleka wzrastała średnio o 14,0 kg dziennie (z rozpiętością od 10,2 kg do 17,8 kg).*

W ostatnim dziesięcioleciu w Polsce procesowi redukcji pogłowia towarzyszyło wiele korzystnych zmian, obejmujących technologię produkcji i przetwórstwa mleka oraz poprawę jego jakości. Krzyżowanie bydła czarno-białego z rasą holsztyńsko-fryzyjską spowodowało zwiększenie wydajności mlecznej u mieszańców i poprawę ich budowy zewnętrznej. Należy jednak zauważyć, że jednocześnie wystąpiły zjawiska negatywne, takie jak pogorszenie zdrowotności, zmniejszenie efektywności rozrodu czy skrócenie okresu użytkowania krów.

Jednym ze skutków bardzo wysokich wydajności mlecznych jest wydłużanie czasu, w którym zwierzę produkuje mleko po porodzie oraz skrócenie, a nawet brak okresu zasuszenia (Guliński i in., 2004; Krzyżewski i Reklewski, 2003). Szereg prac (Czaplicka i in., 2003; Dymnicki i in., 2003; Hibner i in., 1999; Knight, 2001, 2005; Krzyżewski i in., 2004; Larsson i Berglund, 2000; Litwińczuk i in., 2004; Piech i Tarkowski, 2001; Pösö i Mäntysaari, 1996; Reklewski i in., 2003; Sawa i in.,

2004; Szarek, 1998) kwestionuje zasadność utrzymania rocznego okresu międzywycieleniowego u wysoko wydajnych krów mlecznych.

Celem pracy była ocena wydajności mleka krów, które w warunkach krajowych przedłużyły laktację standardową oraz określenie charakteru współzależności pomiędzy długością przedłużenia laktacji a produkcją mleka FCM (kg).

### Materiał i metody

W pracy wykorzystano informacje dotyczące użytkowości mlecznej i rozrodowej 8742 krów czarno-białych, utrzymywanych w 304 stadach rejonu sokołowskiego (woj. mazowieckie) w latach 2000–2003. Na podstawie dokumentów hodowlanych określono dla tych zwierząt: długość laktacji pełnej, długość okresów międzywycieleniowych (OMW), wydajność mleka FCM (kg) w poszczególnych miesiącach laktacji oraz wydajność mleka w laktacji standardowej i pełnej.

Szczegółowy opis analizowanej populacji, wykaz i podział czynników branych pod uwagę przy ocenie ich wpływu na wielkość produkcji mleka w laktacjach przedłużonych oraz zastosowane metody badawcze i statystyczne zamieszczono w części I pracy.

Związek pomiędzy cechami użytkowości mlecznej krów i przedłużeniem laktacji szacowano na podstawie oceny współzależności między produkcją mleka FCM (kg) w okresie przedłużenia laktacji a długością przedłużenia (dni) ponad 305-dniowy standard. Współzależności pomiędzy wymienionymi cechami określono za pomocą współczynników korelacji i regresji. W obliczeniach statystycznych wykorzystano procedury CORR i REG pakietu statystycznego SAS. Współczynniki korelacji obliczono wg wzoru:

$$r = \frac{cov_{xy}}{\sqrt{var_x \cdot var_y}}$$

gdzie:

$cov_{xy}$  — kowariancja z próby jest równa:  $\sum_{ij} (y_{ij} - \bar{y})(x_{ij} - \bar{x})$

$var_x$  — wariancja zmiennej x obliczona wg wzoru:  $var_x = \sum_{ij} (x_{ij} - \bar{x})^2$

$var_y$  — wariancja zmiennej y obliczona wg wzoru:  $var_y = \sum_{ij} (y_{ij} - \bar{y})^2$

Analizę regresji wykonano w obrębie poszczególnych wyodrębnionych w metodyce pracy czynników.

## Wyniki

Produkcyjność mleczną badanej w pracy populacji krów rasy czarno-białej przedstawiono w tabelach 1 i 2. Przeciętna wydajność mleka FCM z 13 250 laktacji dłuższych od standardowej co najmniej o 1 dzień wyniosła 6234 kg, z rozpiętością od 3523 (poziom produkcyjny w laktacji 305-dniowej do 4000 kg) do 9163 kg (poziom dobowej produkcji mleka w szczycie laktacji powyżej 40 kg) (tab. 1). W porównaniu do średniej wydajności mleka krów ocenianych w 2003 roku (5851 kg), wydajność mleka badanej populacji ocenić należy jako wysoką — kształtującą się na poziomie średniej krajowej. Analizując rozpatrywane w pracy czynniki, stwierdzono, że ich wpływ na wydajność mleka FCM w laktacji standardowej był wysoki i istotny statystycznie ( $P \leq 0,05$ ).

Tabela 1. Wydajność mleka FCM (kg) krów przedłużających laktację standardową co najmniej o 1 dzień  
Table 1. The FCM (kg) milk yield in 305-day lactation for cows that extended standard lactation by at least 1 day

Czynnik Factor	Liczba laktacji Number of lactations	Wydajność mleka FCM (kg) w laktacji 305-dniowej The FCM (kg) milk yield in 305-day lactation
1	2	3
Przedłużenie laktacji (dni): Lactation extension (days):		
1 – 60	6926	6097 d
61 – 120	3219	6289 c
121 – 180	1555	6413 b
181 – 240	802	6445 b
>240	748	6521 a
Genotyp (% hf): Genotype (% HF):		
≤50	7816	5550 d
50,1 – 75	2388	6266 c
75,1 – 99,9	2682	6651 b
100	364	7406 a
Laktacja: Lactation:		
I	3989	5438 c
II – III	5072	6267 a
IV – V	2639	6250 a
VI i powyżej VI and above	1550	5746 b
Poziom produkcyjny (kg): Production level (kg):		
≤4000	990	3523 d
4001 – 6000	6397	5114 c
6001 – 8000	4611	6825 b
>8000	1252	8950 a

cd. tab. 1 — Table 1 contd.

1	2	3
Wskaźnik wytrwałości laktacji (%):		
Lactation persistency (%):		
≤40	7575	6359 a
40,1–60	3893	6310 a
>60	1782	5975 b
Poziom dobowej produkcji mleka w szczycie laktacji (kg):		
Daily peak production level (kg):		
≤20	3951	5068 d
20,1–30	6644	6307 c
30,1–40	2260	7672 b
>40	395	9163 a
Długość okresu międzywycieleniowego (dni):		
Length of calving interval (days):		
≤374	3377	5939 d
375–410	1702	6268 c
411–440	920	6291 c
441–470	622	6516 b
>470	1673	6795 a
Średnio		6234
Average		

a, b, c, d, e — wartości w kolumnach, w obrębie czynników, oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ ).

a, b, c, d, e — mean values in columns, within factors, followed by different letters differ significantly ( $P \leq 0,05$ ).

Średnia produkcja mleka FCM w okresie przedłużenia ponad 305-dniowy standard wyniosła 1222 kg, co stanowiło 19,5% produkcji mleka laktacji 305-dniowej. W pracy wykazano, że wielkość produkcji mleka w laktacji pełnej wzrastała wraz z jej wydłużeniem. Produkcja mleka FCM w wyznaczonych w metodyce pracy 5 grupach zwierząt przedłużających laktację o: 1–60 dni; 61–120 dni; 121–180 dni; 181–240 dni; >240 dni wynosiła odpowiednio: 356 kg; 1181 kg; 2072 kg; 2941 kg i 4703 kg. Stanowiło to odpowiednio dla wymienionych grup zwierząt: 5,4%; 17,6%; 29,8%; 43,1% i 64,5% produkcji mleka w laktacji standardowej.

Analizując produkcję mleka FCM w okresie przedłużenia laktacji w obrębie wyznaczonych w metodyce pracy czynników, zaobserwowano generalnie wysokie zróżnicowanie zwierząt badanej populacji pod względem tego wskaźnika. Wpływ ocenianych czynników, tj. genotypu i wieku krów, poziomu produkcyjnego w laktacji 305-dniowej, wytrwałości w laktacji, poziomu dobowej produkcji mleka w szczycie laktacji oraz długości okresu międzywycieleniowego — dla skali produkcji mleka w okresie przedłużenia laktacji był duży. Otrzymane różnice w obrębie poszczególnych czynników okazały się istotne statystycznie przy  $P \leq 0,05$ .

Tabela 2. Wydajność mleka FCM (kg) w okresie przedłużenia laktacji oraz udział mleka FCM (%) wyprodukowanego w okresie przedłużenia laktacji ponad 305-dniowy standard (produkcja mleka FCM (kg) w laktacji 305-dniowej = 100%)

Table 2. The FCM (kg) milk yield during lactation extension and the percentage of FCM milk from lactation extended beyond 305 days (305-day FCM milk production = 100%)

Czynnik Factor	Wydajność mleka FCM (kg) w okresie przedłużenia laktacji ponad 305 dni The FCM (kg) milk yield during lactation extended beyond 305 days	Udział mleka FCM (%) wyprodukowanego w okresie przedłużenia laktacji (produkcja mleka FCM (kg) w laktacji 305-dniowej = 100%) The percentage of FCM milk from lactation extended beyond 305-days (305-day FCM (kg) milk production = 100%)
1	2	3

## Przedłużenie laktacji

(dni):

## Lactation extension

(days):

1 – 60	356 e	5,4 e
61 – 120	1181 d	17,6 d
121 – 180	2072 c	29,8 c
181 – 240	2941 b	43,1 b
>240	4703 a	64,5 a

## Genotyp (% hf):

Genotype (% HF):

≤50	942 d	17,5 d
50,1 – 75	1194 c	20,0 c
75,1 – 99,9	1425 b	22,0 b
100	1759 a	23,0 a

## Laktacja:

Lactation:

I	1134 a	25,5 a
II – III	1110 b	18,0 b
IV – V	945 c	14,7 c
VI i powyżej VI and above	794 d	14,1 d

## Poziom produkcyjny

(kg):

Production level (kg):

≤4000	631 d	20,4 a
4001 – 6000	906 c	18,8 b
6001 – 8000	1288 b	19,7 a
>8000	1849 a	20,5 a

## Wskaźnik wytrwałości

laktacji (%):

Lactation persistency (%):

≤40	1565 a	25,2 a
40,1 – 60	984 b	15,9 b
>60	446 c	8,1 c

cd. tab. 2 — Table 2 contd.

1	2	3
Poziom dobowej produkcji mleka w szczycie laktacji (kg): Daily peak production level (kg):		
≤20	1140 d	22,0 a
20,1–30	1213 c	19,0 b
30,1–40	1336 b	18,0 c
>40	1653 a	17,4 c
Długość okresu międzywycieleniowego (dni): Length of calving interval (days):		
≤374	836 e	13,8 e
375–410	940 d	14,7 d
411–440	1035 c	16,1 c
441–470	1163 b	17,9 b
>470	1424 a	20,6 a
Średnio Average	1222	19,5

a, b, c, d, e — wartości w kolumnach, w obrębie czynników, oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ( $P \leq 0,05$ ).

a, b, c, d, e — mean values in columns, within factors, followed by different letters differ significantly ( $P \leq 0.05$ ).

Najwyższą wielkością produkcji mleka FCM (kg) w okresie przedłużenia laktacji w omawianej populacji bydła charakteryzowały się: zwierzęta o najwyższym poziomie produkcji w laktacji 305-dniowej (>8000 kg), czysto rasowe krowy holsztyńsko-fryzyjskie, zwierzęta odznaczające się najwyższą dobową produkcją mleka w szczycie laktacji (>40kg) oraz najbardziej wytrwałe w laktacji (WWL ≤40%). Wyniosła ona odpowiednio: 1849 kg, 1759 kg, 1653 kg i 1565 kg.

Najniższą produkcję mleka w okresie przedłużenia laktacji odnotowano natomiast u zwierząt: o najniższym wskaźniku wytrwałości w laktacji (WWL >60%), o najniższym poziomie produkcyjnym (≤4000 kg) oraz u zwierząt najstarszych — będących w laktacji VI i wyższych.

Wyniki dotyczące procentowego udziału wydajności mleka FCM w okresie przedłużenia laktacji ponad standard (tab. 2) wskazują, że w ten sposób ustalony odsetek swoją najwyższą wartość przyjmował w przypadku krów: pierwiastek, krów o najwyższym wskaźniku wytrwałości w laktacji (≤40%), 100% hf, zwierząt o najniższym poziomie produkcji w szczycie laktacji (≤20 kg) i krów z 50,1–75% udziałem krwi rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w genotypie. Produkcja mleka FCM w okresie przedłużenia laktacji w przypadku tych grup zwierząt stanowiła odpowiednio: 25,5; 25,2; 23,0; 22,0 i 22,0% produkcji w laktacji 305-dniowej.

Tabela 3. Współczynniki korelacji ( $r_p$ ) i regresji (b) dla długości przedłużenia laktacji (x) i produkcji mleka FCM w okresie przedłużenia (y) w obrębie wyznaczonych czynników  
 Table 3. Correlation ( $r_p$ ) and regression (b) coefficients for lactation extension (x) and FCM milk yield in the extended lactation (y), within factors

Czynnik Factor	Liczba korelowanych par Number of correlated pairs	Równanie regresji $y = a + bx$ Regression equation	Korelacje fenotypowe $r_p$ Phenotypic correlations
1	2	3	4
Przedłużenie laktacji (dni): Lactation extension (days):			
1 – 60	6926	$y = -6,8 + 12,8 x$	0,83**
61 – 120	3219	$y = -106,5 + 14,1 x$	0,54**
121 – 180	1555	$y = -122,6 + 14,0 x$	0,38**
181 – 240	802	$y = 30,6 + 13,6 x$	0,27**
> 240	748	$y = -322,0 + 15,1 x$	0,71**
Genotyp (% hf): Genotype (% HF):			
≤ 50	7819	$y = -59,0 + 12,9 x$	0,94**
50,1 – 75	2388	$y = -13,5 + 13,8 x$	0,93**
75,1 – 99,9	2682	$y = -59,1 + 15,8 x$	0,94**
100	364	$y = -67,3 + 17,3 x$	0,95**
Laktacja: Lactation:			
I	3989	$y = -64,6 + 14,5 x$	0,71**
II – III	5072	$y = -43,0 + 14,0 x$	0,72**
IV – V	2639	$y = -74,7 + 13,8 x$	0,70**
VI i powyżej VI and above	1550	$y = -43,7 + 11,9 x$	0,71**
Poziom produkcyjny (kg): Production level (kg):			
≤ 4000	990	$y = -103,4 + 10,2 x$	0,66**
4001 – 6000	6397	$y = -64,2 + 12,4 x$	0,70**
6001 – 8000	4611	$y = -36,3 + 15,1 x$	0,73**
> 8000	1252	$y = 13,8 + 17,8 x$	0,74**
Wskaźnik wytrwałości laktacji (%): Lactation persistency (%):			
≤ 40	7575	$y = -20,4 + 15,2 x$	0,74**
40,1 – 60	3893	$y = -35,6 + 13,0 x$	0,72**
> 60	1782	$y = -70,1 + 11,1 x$	0,64**
Poziom dobowej produkcji mleka w szczycie laktacji (kg): Daily peak production level (kg):			
≤ 20	3951	$y = -85,0 + 12,7 x$	0,92**
20,1 – 30	6644	$y = -67,9 + 14,3 x$	0,94**
30,1 – 40	2260	$y = -59,7 + 16,0 x$	0,94**
> 40	395	$y = -40,3 + 17,5 x$	0,92**

cd. tab. 3 — Table 3 contd.

1	2	3	
Długość okresu międzywycieleniowego (dni): Length of calving interval (days):			
≤ 374	3377	$y = -49,4 + 13,1 x$	0,70**
375–410	1702	$y = -38,5 + 13,3 x$	0,71**
411–440	920	$y = -21,4 + 13,2 x$	0,74**
441–470	622	$y = -40,3 + 13,7 x$	0,73**
>470	1673	$y = -58,0 + 15,0 x$	0,75**

\*\* —  $P \leq 0,01$ .

W celu określenia relacji pomiędzy długością przedłużenia laktacji i wydajnością mleczną krów dokonano również obliczenia współczynników korelacji i regresji. Współczynniki korelacji fenotypowych ( $r_{xy}$ ) pomiędzy produkcją mleka FCM (kg) a długością okresu przedłużenia w obrębie wyznaczonych czynników były wysokie, dodatnie i istotne statystycznie przy  $P \leq 0,01$ . Dla poszczególnych czynników mieściły się w granicach: dla przedłużenia laktacji — od 0,27 do 0,83; dla genotypu — od 0,93 do 0,95; dla wieku — od 0,70 do 0,72; dla poziomu produkcyjnego — od 0,66 do 0,74; dla wskaźnika wytrwałości laktacji — od 0,64 do 0,74; dla poziomu dobowej produkcji mleka w szczycie laktacji — od 0,92 do 0,94; dla długości okresu międzywycieleniowego — od 0,70 do 0,75 (tab. 3). Wysokie dodatnie współczynniki korelacji informują, że w badanej populacji zwierząt wydłużaniu okresu laktacji ponad 305-dniowy standard towarzyszył wysoki wzrost produkcji mleka.

W celu dokładniejszej oceny współzależności pomiędzy tymi cechami w końcowym etapie pracy przeprowadzono analizę regresji. Uzyskane współczynniki regresji były w obrębie poszczególnych czynników zróżnicowane i przyjmowały wartości od 10,2 kg do 17,8 kg (tab. 3). Przeciętnie wykazano, że przy wydłużeniu laktacji standardowej o 1 dzień w badanej populacji krów, wydajność mleka wzrastała o 14,0 kg dziennie. Najwyższy wzrost wydajności mleka na 1 dzień przedłużenia zanotowano dla zwierząt z poziomu produkcyjnego powyżej 8000 kg ( $b = 17,8$  kg), produkujących powyżej 40 kg mleka dziennie w szczycie laktacji ( $b = 17,5$  kg) oraz dla czysto rasowych holsztyno-fryzów ( $b = 17,3$  kg).

### Omówienie wyników

Oceniając wydajność mleka w laktacji standardowej badanej populacji krów, należy stwierdzić, że uzyskane wyniki są zbieżne z powszechnie znanym i opisanym w piśmiennictwie specjalistycznym dodatnim wpływem wzrostu udziału krwi rasy hf w genotypie zwierząt, decydującym o wydajności laktacyjnej wzrostem poziomu dobowej wydajności w okresie szczytu laktacji, jak również faktem



uzyskiwania najwyższych wydajności przez zwierzęta będące w laktacjach od II do V.

Zwierzęta oceniane przez Rowlandsa i in. (1982) w Wielkiej Brytanii w latach 1976–1979 osiągnęły wydajność wynoszącą 5720 kg mleka. Natomiast dane brytyjskich badań nad laktacją przedłużoną prowadzonych pod patronatem tamtejszego Ministerstwa Rolnictwa, Rybołówstwa i Żywności (CEDAR, 1999) pokazują, że przeciętna produkcja mleka w laktacji 305-dniowej ocenianych zwierząt przedłużających laktację standardową wynosiła 7266 kg.

Średnia wydajność mleka krów w laktacjach 305-dniowych, badanych przez Gulińskiego i in. (1996, 2001), wyniosła odpowiednio 4704 kg i 6944 kg. Guliński i in. (1996) wykazali, że wraz ze wzrostem długości okresu międzywycieleniowego zwiększała się wydajność mleka w laktacji 305-dniowej. Krowy z OMW do 365 dni uzyskiwały, według badań tych autorów, średnio 4414 kg mleka FCM w laktacji, natomiast od zwierząt z okresem dłuższym niż 435 dni otrzymano 471 kg mleka więcej.

Podobne wartości średnie dla wydajności w okresie przedłużenia laktacji standardowej uzyskano w populacji ocenianej przez Gulińskiego i in. (2004) oraz u krów brytyjskiego programu badawczego The Center for Dairy Research (1999). Przeciętna produkcja mleka FCM w okresie przedłużenia u wybranych krów czarno-białych z terenu południowego Podlasia wyniosła 1174 kg od krowy, co w stosunku do średniej wydajności w laktacji 305-dniowej stanowiło 19% (2004). Z kolei CEDAR (1999) podaje, że średnia wydajność mleka w okresie przedłużenia laktacji 305-dniowej wynosiła 1109 kg.

Zwierzęta z laktacją 16-miesięczną, oceniane przez Vargasa i in. (2000), w okresie ponad 305 dni wyprodukowały średnio 2200 kg mleka, co dawało 26% całkowitej produkcji mleka w laktacji 305-dniowej. Na 15–16% wzrost całkowitej produkcji mleka w przedłużonym okresie międzywycieleniowym (15-miesięczny), w porównaniu do optymalnego (12-miesięcznego) wskazują Rehn i in. (2000). Oceną wpływu przedłużonych okresów międzywycieleniowych na wydajność mleka w następnej laktacji zajmowali się w swojej pracy Guliński (1996) oraz Guliński i in. (1996). Stwierdzili oni, że przedłużenie OMW o 1 dzień powodowało wzrost wydajności mleka o 2,9 kg. Również Piech i Tarkowski (2001), Cichocki i in. (1999) oraz Dymnicki i in. (2003) potwierdzają, że wraz z wydłużeniem się OMW istotnie wzrastała wydajność mleka.

Wyniki badań Gulińskiego i in. (2004) wskazują na wysoki wpływ poziomu produkcyjnego i wytrzymałości laktacji na zróżnicowanie wielkości produkcji w przedłużonych laktacjach. Według Sobczyńskiej i Dymnickiego (1992), wpływ długości laktacji na wydajność mleka jest bardzo duży i najsilniej zaznacza się w wyższych poziomach produkcji, za które ci autorzy uważają poziom powyżej 4 tys. kg.

U krów wysoko wydajnych produkujących co najmniej 8000 kg mleka w laktacji praktycznie nie ma możliwości (bez stosowania zabiegów hormonalnych) utrzymania tradycyjnych 12-miesięcznych OMW. Przedłużenie okresu międzywycieleniowego, według Krzyżewskiego i in. (2004), nawet do 160 dni nie wpłynęło ujemnie na wydajność mleka w okresie 305-dniowej laktacji.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że średnia wydajność mleka FCM (kg) za laktację 305-dniową krów przedłużających laktację wyniosła 6234 kg. Zwierzęta te w okresie przedłużenia ponad 305-dniowy standard wyprodukowały dodatkowo 19,5% produkcji mleka laktacji 305-dniowej.

Najwięcej mleka FCM (kg) w okresie przedłużenia laktacji ponad okres 305-dni w ocenianej populacji była wyprodukowały: zwierzęta o najwyższym poziomie produkcji w laktacji 305-dniowej ( $>8000$  kg) i najwyższą dobową produkcją mleka w szczycie laktacji ( $>40$  kg), czysto rasowe krowy holsztyńsko-fryzyskie oraz zwierzęta najbardziej wytrwałe w laktacji ( $WWL \leq 40\%$ ). Można zatem stwierdzić, że w warunkach krajowych zjawisko wydłużania laktacji ponad 305-dniowy standard dotyczy głównie krów wysoko wydajnych oraz najbardziej wytrzymałych w laktacji, jakimi są krowy najmłodsze.

### Piśmiennictwo

- Cichoński M., Kijak Z., Wielgosz-Groth Z., Wroński M. (1999). Długość okresu międzywycieleniowego i jego wpływ na mleczność krów użytkowanych w regionie północno-wschodniej Polski. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 44: 91–100.
- Czaplicka M., Puchajda Z., Szalunas T. (2003). Porównanie długości laktacji, okresu międzywycieleniowego oraz wydajności mleka w czterech laktacjach krów importowanych z Francji i krajowych c.b. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 68 (1): 107–114.
- Dymnicki E., Krzyżewski J., Oprządek J., Reklewski Z., Oprządek A. (2003). Zależność między długością okresu międzywycieleniowego a cechami użytkowości mlecznej krów rasy czarno-białej. Med. Wet., 59 (9): 792–796.
- Guliński P. (1996). Współzależność między długością okresów międzywycieleniowych a użytkownością mleczną krów w następnych laktacjach. Roczn. Nauk. Zoot., 23 (2): 11–21.
- Guliński P. (2001). Charakterystyka produkcyjno-hodowlana obór bydła uczestniczących w Polsko-Kanadyjskim Programie Mlecznym. Cz.II. Użytkowość mleczna krów w latach 1992–1995. Zesz. Nauk. WSR-P Siedlce, Rolnictwo, 60: 85–94.
- Guliński P., Litwińczuk Z., Młynek K. (1996). Wpływ wybranych czynników genetycznych i środowiskowych na związek pomiędzy długością okresu międzywycieleniowego a użytkownością mleczną krów. Roczn. Nauk. Zoot., 23 (4): 9–19.
- Guliński P., Młynek K., Dobrogowska E. (2004). Znaczenie przedłużenia laktacji dla użytkowości mlecznej krów czarno-białych. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 72 (1): 67–75.
- Hibner A., Zachwieja A., Juszcak J., Ziemiński R. (1999). Efektywność produkcji mleka w stadach wysokowydajnych w aspekcie zróżnicowanej długości cyklu reprodukcyjnego krów. Med. Wet., 55 (11): 753–756.
- Knight C.H. (2001). Lactation and gestation in dairy cows: flexibility avoids nutritional extremes. Proceedings of the Nutrition Society, 60: 527–537.
- Knight C.H. (2005). Extended lactation: turning theory into reality. Adv. in Dairy Techn., 17: 113–123.
- Krzyżewski J., Reklewski Z. (2003). Wpływ przedłużonych laktacji krów na wydajność, skład chemiczny i jakość mleka oraz wskaźniki reprodukcji. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 67: 7–20.
- Krzyżewski J., Strzałkowska N., Reklewski Z., Dymnicki E., Ryniewicz Z. (2004). Wpływ długości okresów międzyciążowych u krów u krów rasy hf na wydajność, skład chemiczny mleka oraz wybrane wskaźniki reprodukcji. Med. Wet., 60 (1): 76–79.
- Larsson B., Berglund B. (2000). Reproductive performance in cows with extended calving interval. Reprod. Dom. Anim., 35: 277–280.

- Litwińczuk Z., Teter U., Stanek P., Jankowski P. (2004). Wpływ genotypu i poziomu produkcyjności na wskaźniki rozrodu krów wysoko wydajnych. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 74: 121–128.
- Piech M., Tarkowski J. (2001). Długość okresów międzywycieleniowych w stadzie krów rasy czarno-białej i ich związek z wydajnością mleka. Ann. UMCS Lublin, EE, XIX, 3: 17–26.
- Pösö J., Mäntysaari E.A. (1996). Genetic relationships between reproductive disorders, operational days open and milk yield. Livest. Prod. Sci., 46: 41–48.
- Rehn H., Berglund B., Emanuelson U., Tengroth G., Philipsson J. (2000). Milk production in Swedish dairy cows managed for calving intervals of 12 and 15 months. Acta Agric. Scand., Sect. A, Anim. Sci., 50: 263–271.
- Reklewski Z., Dymnicki E., Oprządek J., Oprządek A., Krzyżewski J. (2003). Zależność między okresem międzywycieleniowym i wskaźnikiem inseminacji a użytkowością mleczną krów w 305-dniowej laktacji. Ann. Warsaw Agricult. Univ. — SGGW, 39 (Supl.): 58–65.
- Rowlands G.J., Lucey S., Russell A.M. (1982). A comparison of different models of the lactation curve in dairy cattle. Anim. Prod., 35: 135–144.
- Sawa A., Jankowska M., Ziemiński M., Krężel S. (2004). Okres spoczynku rozrodczego a efektywność użytkowania krów wysoko wydajnych. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 71 (1): 121–128.
- Sobczyńska M., Dymnicki E. (1992). Effect of selected factors on dairy performance of cows in relation to the production level of a herd. II. Length of lactation and calving interval. Anim. Sci. Pap. Rep., 8: 47–55.
- Szarek J. (1998). Perspektywiczny cykl produkcyjny u krów mlecznych. Zesz. Nauk. PTZ, Prz. Hod., 38: 47–48.
- Vargas B., Koops W.J., Herrero M., Van Arendonk J.A. (2000). Modeling extended lactations of dairy cows. J. Dairy Sci., 83 (6): 1371–1380.

Zatwierdzono do druku 22 V 2007

EWA SALAMOŃCZYK, PIOTR GULIŃSKI

## **Influence of selected genetic and environmental factors on lactation extension in cows and milk yield during extended lactation**

### **II. Milk yield during complete lactations longer than 305-day lactation**

#### SUMMARY

The performance of Black-and-White cows with standard lactation extended by at least 1 day was analysed. In the analysed animal population, milk yield in the 305-day lactation and in the period of lactation extended over the standard averaged 6234 and 1222 kg FCM milk, respectively. The milk yield level in the extended lactation was significantly affected by the proportion of HF blood in the animal genotype, age of cows, milk yield level in the 305-day lactation (kg), the index of lactation persistence (%), the level of 24-hour milk yield at peak lactation, and the length of calving interval. A positive relationship between the length of extended lactation and milk yield was found (from  $r_p = 0.27$  to  $r_p = 0.95$ ). On the basis of the regression coefficients calculated for the factors examined, it was concluded that the extension of standard lactation by 1 day resulted in milk yield increasing by 14.0 kg daily, on average (ranging from 10.2 to 17.8 kg).

Key words: dairy cows, milk yield, extended lactation