

## WPLYW POZIOMU PRODUKCJI KRÓW RASY POLSKIEJ HOLSZTYŃSKO-FRYZYJSKIEJ ODMIANY CZARNO-BIAŁEJ NA WYTRWAŁOŚĆ LAKTACJI I DŁUGOŚĆ OKRESU MIĘDZYOCIELENIOWEGO

Piotr Topolski, Bogumiła Choroszy, Zenon Choroszy

Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt,  
32-083 Balice k. Krakowa

*Analizowano wytrwałość laktacji i długość okresu międzyocieleniowego (OMOC) w stadzie krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej o różnym poziomie wydajności mlecznej. Najmocniejszą wytrwałość laktacji w 10. miesiącu stwierdzono w grupie krów średnio produkcyjnych – 41,91%, a najsłabszą u krów wysoko produkcyjnych – 49,09%. Wykazano zmienną dynamikę wytrwałości laktacji pomiędzy ocenianymi grupami produkcyjnymi w poszczególnych miesiącach doju. Najszybszy spadek wydajności mleka w pierwszych miesiącach laktacji wystąpił u niskoprodukcyjnych krów, a najbardziej wyrównany przebieg krzywej laktacji wykazano u krów średnioprodukcyjnych. Różnice w produkcji mleka w poszczególnych miesiącach laktacji po jej szczycie pomiędzy grupami produkcyjnymi potwierdzono wielokrotnie testowaniem istotności różnic. Najniższą przeciętną wartość OMOC stwierdzono w grupie o najniższej wydajności – 415 dni, przy 346-dniowej laktacji i 69-dniowym okresie zasuszenia, a najwyższą u krów o wysokiej wydajności – 472 dni, przy 390-dniowej laktacji i 82-dniowym okresie zasuszenia. Stwierdzono, że najbardziej zrównoważonym przebiegiem laktacji i jej wytrwałością cechowały się krowy o średnim poziomie produkcji. W badanej populacji krów wskaźnik OMOC był wysoki, zwłaszcza dla średnio- i wysoko produkcyjnej grupy laktacyjnej.*

W dotychczasowej strategii użytkowania i doskonalenia bydła holsztyńsko-fryzyjskiego dążono do osiągnięcia maksymalnej wydajności mleka przy jednoczesnym skracaniu długości okresu międzyocieleniowego OMOC (Krzyżewski i Reklewski, 2003). Zarówno wydajność mleka, jak i wskaźniki rozrodu są bardzo istotnymi cechami, które decydują o opłacalności produkcji. Wyniki badań naukowych i obserwacje praktyczne wskazują, że wzrastającej wydajności mlecznej towarzyszą nieodłącznie zjawiska niepożądane, takie jak: słaba wytrwałość laktacji i problemy związane z reprodukcją. W praktyce hodowlanej standardowa 305-dniowa laktacja występuje rzadko. Częściej natomiast występują laktacje skrócone lub wydłużone, które z hodowlanego i ekonomicznego punktu widzenia uznawane są za niekorzystne (Czaplicka

i in., 2003). Wytrwałość laktacji związana jest bezpośrednio z aktywnością komórek gruczołu mlekowego po jej szczycie i pośrednio warunkowana szeregiem czynników egzo- i endogennych. Po osiągnięciu szczytu laktacyjnego wydajność mleczna stopniowo się obniża, przy czym dynamika tego wskaźnika uzależniona jest od rasy, żywienia, wieku, schorzeń gruczołu mlekowego, częstości doju oraz długości laktacji i okresu zasuszenia (Dekkers i in., 1998; Capuco i in., 2003; Borkowska i in., 2006). Z długością laktacji pośrednio związany jest wskaźnik dotyczący płodności, tj. okres międzyocieleniowy. Okres międzyocieleniowy mieszczący się w przedziale 360–400 dni świadczy o dobrej płodności krów, krótszy wpływa na poziom produkcji mleka, dłuższy zaś może wskazywać na słabą skuteczność zacieleń po porodzie (Czaplicka i in., 2003).

W praktyce hodowlanej poszukuje się alternatywnych sposobów pozwalających minimalizować negatywne skutki związane z intensyfikacją produkcji mleka. Jednym z nich jest zamierzone wydłużanie okresu międzyocieleniowego, co wiąże się z przedłużaniem laktogenezy krów. Takie zabiegi mogą być szczególnie przydatne w sytuacji, gdy spadek produkcji mleka w kolejnych miesiącach laktacji jest możliwie najbardziej łagodny i równomierny.

Celem przedstawionych badań była ocena wytrwałości laktacji i długości okresu międzyocieleniowego u krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej o różnym poziomie wydajności mlecznej.

### Material i metody

Materiał do badań stanowiły wyniki kontroli użytkowości mlecznej 180 krów rasy phf odmiany czarno-białej o średnim dolewie krwi rasy HF przekraczającym 75%. Zwierzęta objęte badaniami utrzymywane były w oborze wolnostanowiskowej, w obrębie grupy produkcyjnej żywione w ten sam sposób i poddawane tym samym zabiegom profilaktycznym. Przeciętna wydajność mleka krów w okresie prowadzonych badań wyniosła 6400 kg o zawartości białka – 3,49% i zawartości tłuszczu – 4,19%.

W oparciu o wyniki użytkowości mlecznej przeprowadzonej metodą A4 oszacowano średnią rzeczywistą wydajność mleka dla krów w latach 2004–2006, uwzględniając wyłącznie pełne laktacje, tj. rozpoczęte i zakończone w okresie prowadzonych badań. Na podstawie wyników standardowej 305-dniowej laktacji przydzielono krowy do trzech grup produkcyjnych: <5700 kg, 5700–7100 kg i >7100 kg mleka. Obliczono średnią dobową wydajność mleka w poszczególnych miesiącach laktacji w obrębie ww. grup. Wytrwałość laktacji zdefiniowano jako ilościowe (kg) i procentowe (%) różnice w produkcji mleka w kolejnych miesiącach po szczycie laktacji przypadającym na drugi miesiąc. Długość okresów międzyocieleniowych (OMOC) dla krów w każdej grupie laktacyjnej obliczono na podstawie informacji zawartych w dokumentacji hodowlanej.

Statystyczną analizę wyników przeprowadzono przy pomocy pakietu SAS, procedura GLM. Testowanie istotności różnic wykonano po logarytmicznej transformacji uzyskanych wyników, przy współczynniku zmienności na poziomie 2–4%.

## Wyniki

Wytrwałość laktacji w ocenianej populacji zwierząt przedstawiono w tabeli 1 i na wykresie 1. Najślabszą, przeciętną wytrwałość laktacji w 10. miesiącu stwierdzono w grupie krów o najwyższym poziomie wydajności mleka, w której spadek produkcji w stosunku do drugiego miesiąca laktacji wynosił 49,09%, a najmocniejszą w grupie krów o średnim poziomie produkcji 41,91%. Dynamika tego wskaźnika w poszczególnych miesiącach laktacji była zróżnicowana pomiędzy grupami produkcyjnymi i potwierdzona wielokrotnie badaniem istotności różnic. W grupie nisko produkcyjnych krów spadek produkcji mleka przebiegał najbardziej intensywnie do 6–7 miesiąca laktacji wynosząc około 7–9% spadku na miesiąc. Największe jego zrównoważenie stwierdzono w grupie krów o średnim poziomie wydajności. Z kolei, u wysoko produkcyjnych krów stwierdzono najmniejszy spadek wydajności mleka w pierwszym miesiącu po szczycie laktacji, a następnie obniżanie produkcji mleka o 7–9% w kolejnych miesiącach laktacji.

Tabela 1. Wydajność mleka krów rasy phf odmiany czarno-białej o różnym poziomie produkcji w kolejnych miesiącach laktacji po jej szczycie  
Table 1. Milk yield of PHF cows of Black-and-White variety with different production levels according to month of lactation after the lactation peak

Miesiąc laktacji Month of lactation	Poziom produktywności (kg) Level of production (kg)								
	< 5700			5700–7100			> 7100		
	n	$\bar{x}$ (kg)	SD	n	$\bar{x}$ (kg)	SD	n	$\bar{x}$ (kg)	SD
2	67	23,60 A	5,44	78	28,80 B	4,86	69	34,55 C	5,11
3	67	21,95 A	3,81	78	27,35 Ba	4,36	69	33,40 b	4,11
4	66	19,89	5,29	77	26,02 a	4,04	68	30,49 b	5,59
5	66	18,00 a	5,90	78	25,05 b	4,91	69	28,89 a	5,23
6	66	16,27 a	6,07	78	23,55 b	5,14	69	27,12 a	4,93
7	64	14,89	5,77	78	21,32 a	6,04	69	24,91 b	5,09
8	59	14,74 a	8,62	77	19,45	6,34	68	22,42 b	6,15
9	53	13,80 a	6,24	74	17,48 A	7,21	64	19,75 Bb	7,58
10	46	12,24 a	7,02	62	16,73 A	7,12	43	17,59 Bb	8,45

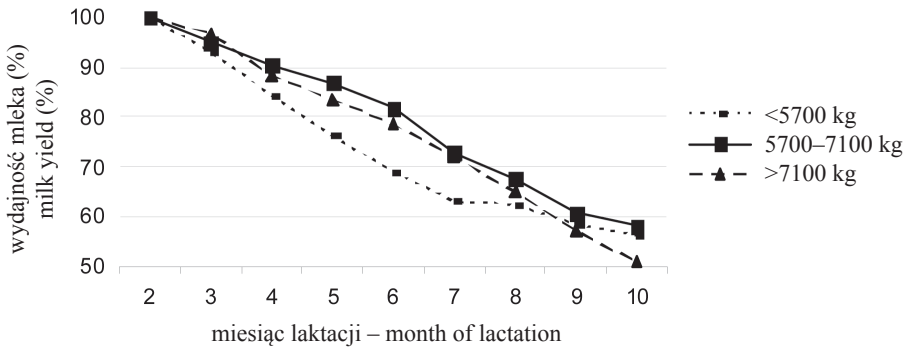
a, b – wartości oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $P \leq 0,05$ .

a, b – values followed by different letters differ significantly at  $P \leq 0,05$ .

A, B – wartości oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie przy  $P \leq 0,01$ .

A, B – values followed by different letters differ highly significantly at  $P \leq 0,01$ .

W tabeli 2 przedstawiono przeciętną długość okresów międzyocieleniowych, zasuszenia i laktacji w poszczególnych grupach produkcyjnych krów. W zależności od poziomu wydajności okres międzyocieleniowy w badanej populacji zwierząt wyniósł od 405 do 465 dni. Najniższą wartość tego wskaźnika stwierdzono w grupie nisko wydajnych krów – 415 dni, przy 346-dniowej laktacji i 69-dniowym okresie zasuszenia, a najwyższą w grupie krów o wysokiej wydajności – 472 dni, przy 390-dniowej długości doju i 82-dniowym okresie zasuszenia. Wykazane różnice w długości okresu międzyocieleniowego były statystycznie wysoko istotne.



Wykres 1. Procentowy spadek wydajności mleka krów rasy phf odmiany czarno-białej o różnym poziomie produkcji w kolejnych miesiącach laktacji po jej szczycie  
 Figure 1. Percentage decrease in the milk yield of PHF cows of Black-and-White variety with different production levels according to month of lactation after the lactation peak

Tabela 2. Przeciętna długość okresu międzyocieleniowego, laktacji i okresu zasuszenia krów rasy phf odmiany czarno-białej o różnym poziomie produkcji  
 Table 2. Mean length of calving interval, lactation and dry period in PHF cows of Black-and-White variety with different production levels

Wyszczególnienie Item	Poziom produktywności (kg) Level of production (kg)					
	< 5700		5700–7100		> 7100	
	$\bar{x}$ (dni)	SD	$\bar{x}$ (dni)	SD	$\bar{x}$ (dni)	SD
Okres międzyocieleniowy (dni) Calving interval (days)	415 A	53,96	469 B	94,25	472 B	94,30
Długość laktacji (dni) Length of lactation (days)	346 A	44,99	410 B	82,39	390 B	77,91
Okres zasuszenia (dni) Dry period (days)	69 A	8,97	59 B	11,85	82 B	16,18

A, B – wartości oznaczone różnymi literami różnią się wysoko istotnie przy  $P \leq 0,01$ .

A, B – values followed by different letters differ highly significantly at  $P \leq 0.01$ .

## Omówienie wyników

Przeprowadzone badania wskazują, że poziom produkcyjny krów należy do czynników silnie oddziałujących zarówno na cechy wytrzymałości laktacji, jak i długość okresu międzyocieleniowego. W licznych badaniach (Strabel i in., 2001; Ptak i Frącz, 2002; Guliński i in., 2003; Mustafa, 2003) dynamika wytrzymałości laktacji u bydła holsztyńsko-fryzyjskiego jest szacowana na poziomie zbliżonym do uzyskanych wyników i wynosi 6–10% spadku wydajności mleka pomiędzy poszczególnymi miesią-

cami po szczycie laktacji, przy czym wartość tego wskaźnika jest na ogół niższa dla pierwiastek niż dla krów wieloródek. Oceniając rezultaty badań własnych w oparciu o przedstawione w piśmiennictwie specjalistycznym wyniki należy stwierdzić, że zróżnicowanie wytrwałości laktacji obejmuje nie tylko poziom wydajności krów w stadzie, ale również produktywność stad. W analizach Gulińskiego i in. (2003) przeprowadzonych na populacji krów rasy phf odmiany cb o zbliżonym poziomie produktywności do wydajności krów badanego stada stwierdzono, że wzrostowi dobowej produkcji mleka z poziomu 20 kg do powyżej 40 kg towarzyszyło ponad 4-krotne zmniejszenie wartości analizowanych wskaźników wytrwałości laktacji. Autorzy ci wykazali ponadto malejący procent obniżania produkcji pomiędzy szczytem a 10. miesiącem laktacji, co dowodzi, że zwiększaniu poziomu produkcji mleka w szczycie laktacji towarzyszy zmniejszanie wskaźnika wytrwałości laktacji.

Z kolei, w wysoko produkcyjnych stadach bydła holsztyńsko-fryzyjskiego obserwuje się ujemną zależność pomiędzy wydajnością mleka a wytrwałością laktacji. Według Lin i Togashi (2005) zależność ta jest bezpośrednią konsekwencją selekcji bydła holsztyńsko-fryzyjskiego prowadzonej w oparciu o ocenę wartości hodowlanej oszacowaną na podstawie pełnych wydajności laktacyjnych krów. Tym samym, autorzy ci sugerują potrzebę dostosowania w tej metodzie oceny modelu uwzględniającego wydajności poszczególnych etapów laktacji, aby przy wysokim poziomie produkcji zwiększyć wytrwałość laktacji w całym okresie laktogenezy. Cole i VanRaden (2006) stwierdzili, że krowy charakteryzujące się wysoką wytrwałością laktacji mają tendencję do niższej wydajności mleka niż wynikałoby to z rezultatu osiąganego w początkowym etapie laktacji, ale równocześnie wyższej wydajności niż sugerowałyby to wyniki jej końcowego etapu. Znajduje to potwierdzenie również w uzyskanych wynikach badań własnych.

W badanej populacji krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej stwierdzono wydłużanie okresu międzyocieleniowego wraz ze wzrostem poziomu wydajności mleka. Tendencja taka jest wykazywana zarówno w skali ogólnej, jak i na poziomie stad indywidualnych, przy czym wpływ poziomu wydajności mleka na wydłużanie okresu międzyocieleniowego najsilniej zaznacza się przy wyższych poziomach produkcji (Capuco i in., 2003; Krzyżewski i Reklewski, 2003; Gil i in., 2007; Winnicki i Głowicka-Wołoszyn, 2007). Przeciętna długość okresu międzyocieleniowego oszacowana dla populacji krów rasy phf odmiany cb objętej kontrolą użytkowości wzrosła w kraju w okresie prowadzonych badań z poziomu 419 dni w 2004 r. do poziomu 421 dni w 2006 r. (Gandecka, 2007). Krzyżewski i Reklewski (2003) sugerują, że dążenie do uzyskania od krowy jednego cielęcia w roku jest słuszne, ale przy określonym, niezbyt wysokim poziomie produkcji. Autorzy ci wskazują równocześnie na korzyści wynikające z przedłużenia okresów międzyocieleniowych u wysoko wydajnych krów. Dłuższy okres międzyocieleniowy sprzyja bowiem wyższej życiowej wydajności mleka, mocniejszej wytrwałości laktacji oraz obniżeniu wskaźnika brakowania. Przedłużenie OMOC wpływa również na poprawę skuteczności zabiegów inseminacji i umożliwia narządom rozrodczym powrót do ich normalnej funkcji (Dekkers i in., 1998). Wydłużanie OMOC i związane z tym przedłużanie laktacji ma również korzystny wpływ na skład chemiczny mleka; zawartość podstawowych składników mleka, z wyjątkiem laktozy, sukcesywnie wzrasta w kolejnych

miesiącach laktacji osiągając wysokie wartości również w jej przedłużonym okresie (Litwińczuk i in., 2006).

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały istnienie różnic w wytrwałości laktacji i w długości okresu międzyocieleniowego krów rasy phf odmiany czarno-białej o różnym poziomie wydajności mlecznej.

W podsumowaniu można stwierdzić, że wraz ze wzrostem wydajności mleka krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej wydłużał się okres międzyocieleniowy, a wskaźnik OMOC był relatywnie wysoki w średnio i wysoko produkcyjnych grupach krów. Wartości wskaźników określających OMOC, długość laktacji i okres zasuszenia były najbardziej zbliżone do parametrów standardowej 305-dniowej laktacji u krów o najniższym poziomie produkcji, natomiast najbardziej równomierny i łagodny spadek wskaźnika wytrwałości laktacji w kolejnych jej miesiącach stwierdzono u krów o średnim poziomie produkcji.

### Piśmiennictwo

- Borkowska D., Polski R., Januś E., Grzesik K. (2006). Wpływ kondycji krów w okresie zasuszenia na wytrwałość i przebieg laktacji. *Komunikaty naukowe, LXXI Zjazd PTZ w Bydgoszczy*, z. 1, 4.
- Capuco A., Ellis S., Hale S., Long E., Erdman R., Zhao X., Paape M. (2003). Lactation persistency: Insights from mammary cell proliferation studies. *J. Anim. Sci.*, 81: 18–31.
- Cole J., VanRaden P. (2006). Genetic evaluation and best prediction of lactation persistency. *J. Dairy Sci.*, 89: 2722–2728.
- 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: 107–114.
- Dekkers J., Ten Hag J., Weersink A. (1998). Economic aspects of persistency of lactation in dairy cattle. *Live. Prod. Sci.*, 53: 237–252.
- Gandecka E. (red.) (2007). Ocena i hodowla bydła mlecznego. Dane za rok 2006. Wyd. PFHBiPM.
- Gil Z., Felenczak A., Żychlińska-Buczek J., Siatka K. (2007). Zależność między wydajnością mleczną a wskaźnikami płodności krów. *Med. Wet.*, 63(3): 333–335.
- Guliński P., Młynek K., Górską A., Dobrogowska E. (2003). Oddziaływanie poziomu produkcyjnego, wieku oraz genotypu na wybrane cechy wytrwałości laktacji wysoko wydajnych czarno-białych krów mlecznych. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 17: 857–860.
- 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.
- Lin C., Togashi K. (2005). Maximization of lactation milk production without decreasing persistency. *J. Dairy Sci.*, 88: 2975–2980.
- Litwińczuk Z., Teter U., Teter W., Stanek P., Chabuz W. (2006). Ocena wpływu niektórych czynników na wydajność i jakość mleka krów utrzymywanych w gospodarstwach farmerskich. *Rocz. Nauk. PTZ, Prz. Hod.*, 2, 1: 133–140.
- Mustafa A. (2003). Lactation Curve. University McGill publications. *Dairy Prod.*, pp. 342–450.
- Ptak E., Frącz A. (2002). Zastosowanie krzywej Wilminka do przewidywania wydajności mleka w 305-dniowej pierwszej laktacji krów czarno-białych. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 15: 31–36.
- Strabel T., Kopacki W., Szwaczkowski T. (2001). Genetyczne uwarunkowanie wytrwałości laktacji krów. *Mat. konf. XIV zjazdu PTG, Poznań*.
- Winnicki S., Głowicka-Wołoszyn R. (2007). Wydajność mleczna krów o przedłużonej laktacji. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 23: 59–62.

PIOTR TOPOLSKI, BOGUMIŁA CHOROSZY, ZENON CHOROSZY

**Effect of production level in Polish Holstein-Friesian cows of Black-and-White variety on lactation persistency and length of calving interval**

## SUMMARY

Lactation persistency and length of calving interval were analysed in a herd of 180 Polish Holstein-Friesian cows of Black-and-White variety with different milk yield levels. The highest lactation persistency at 10 months was found in a group of medium-yielding cows (41.91%) and the lowest in high-producing cows (49.09%). The dynamics of lactation persistency was found to vary between the analysed production groups according to month of milking. The most intensive decrease in milk production during the first months of lactation was found in low-producing cows, and the most balanced pattern was shown in medium-producing cows. Differences in milk production in particular months of lactation after the lactation peak between production groups were confirmed many times using the significance test. The shortest calving interval (415 days) was found in the group with the lowest milk yield (346-day lactation and 69-day dry period), and the longest (472 days) in high-yielding cows (390-day lactation and 82-day dry period). It is concluded that cows with a medium level of production showed the most balanced pattern of lactation and lactation persistency. In the analysed population, calving interval was high, especially in the medium- and high-producing lactation group.

Key words: lactation persistency, calving interval, Polish Holstein-Friesian, milk yield