

## **Zmiany wartości cech produkcyjnych krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno- i czerwono-białej w pierwszych 5 laktacjach**

**Marian Kuczaj<sup>1</sup>, Robert Kupczyński<sup>2</sup>, Anna Zielak<sup>1</sup>,  
Paweł Blicharski<sup>3</sup>, Justyna Klucznik<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt,  
ul. Chelmońskiego 38 C, 51-630 Wrocław, marian.kuczaj@up.wroc.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Higieny Zwierząt i Ichtiologii,  
ul. Chelmońskiego 38 C, 51-630 Wrocław

<sup>3</sup>Ośrodek Hodowli Zarodowej w Kamieńcu Żąbkowickim Sp. z o.o.,  
pl. Kościelny 1, 57-230 Kamieniec Żąbkowicki

Badania przeprowadzono na 432 krowach utrzymywanych w systemie wolnostanowiskowym, w fermie zlokalizowanej w południowo-zachodniej Polsce. Porównywano zmiany parametrów użyteczności mlecznej krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno- i czerwono-białej, z różnym udziałem genów bydła rasy hf, utrzymywanych w podobnych warunkach środowiskowych, w pierwszych 5 laktacjach 305-dniowych. Stwierdzono zadowalającą dynamikę we wzroście badanych wartości cech produkcyjnych krów mieszańców kolejnych pokoleń krzyżowania wypierającego. Genetyczne predyspozycje krów odmiany czarno-białej do wysokiej produkcji mleka w kolejnych 5 laktacjach były statystycznie istotnie wyższe niż krów odmiany czerwono-białej. Maksymalne wartości badanych cech produkcyjnych uzyskiwały krowy najczęściej w III laktacji.

**SŁOWA KLUCZOWE:** krowy mleczne / laktacja / wydajność i skład chemiczny mleka

Wysoka wydajność mleka i jego skład chemiczny zależy w głównej mierze od wartości genetycznej buhajów użytych do rozrodu oraz racjonalnego żywienia i optymalnych warunków utrzymania krów [3, 12, 13, 14, 15]. Wzrastającej wydajności mleka w fermach bydła mlecznego towarzyszy wiele zjawisk negatywnych, m.in. pogorszenie zdrowotności i skrócenie okresu użytkowania krów [5]. Przeciwdziałanie niekorzystnym ubocznym skutkom selekcji, skierowanej na wzrost wydajności mlecznej, polega na doskonaleniu cech funkcjonalnych (m.in. ograniczanie schorzeń metabolicznych oraz zaburzeń w rozrodzie).

Obecnie hodowcy bydła mlecznego i producenci mleka są zainteresowani nie tylko wzrostem wydajności mlecznej, lecz także składem chemicznym mleka, tzn. dużą zawartością białka oraz małą koncentracją tłuszczu [10, 11, 13, 16], a także poprawą wartości cech funkcjonalnych u bydła (m.in. wydłużenie okresu użytkowania). Powszechnie wiadomo, że maksymalną wydajność mleczną osiągają krowy w wieku 6-7 lat, w późniejszym wieku następuje powolny jej spadek. W aktualnie obowiązującym systemie limitowania produkcji mleka szczególnego znaczenia nabiera przydatność poszczególnych ras mlecznych do dalszej hodowli, zwłaszcza w nowoczesnych fermach bydła mlecznego. Poglądy wielu hodowców na temat przydatności krów rasy phf odmiany czerwono-białej do wysokiej wydajności mlecznej, zwłaszcza w warunkach intensywnego żywienia, są niejednoznaczne [8, 9, 10, 12].

Celem badań było porównanie zmian wartości cech produkcyjnych krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno- i czerwono-białej z różnym udziałem genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej, w pierwszych pięciu 305-dniowych laktacjach. Badane krowy pochodziły z chowu własnego i były użytkowane w podobnych warunkach środowiskowych.

## **Materiał i metody**

Badania przeprowadzono na 432 krowach utrzymywanych w fermie bydła mlecznego w południowo-zachodniej Polsce. Analizie poddano krowy, które jako pierwiastki weszły do stada podstawowego w latach 1996-1999 i były użytkowane do momentu wybrakowania. Przeciętny wiek pierwszego wycielenia się badanych krów wynosił około 26 miesięcy. Informacje o krowach pochodziły z dokumentacji hodowlanej gospodarstwa oraz z systemu komputerowego OBORA.

W gospodarstwie krowy utrzymywano systemem alkiejrowym, wolnostanowiskowym, w jednakowych warunkach żywienia TMR (Total Mixed Ration). Krowy odmiany czarno- i czerwono-białej przebywały razem w grupach technologicznych (żywieniowych). Zapewniono im jednakowe warunki pielęgnacji i utrzymania oraz prawidłowy dobrostan. Dojenie krów w ciągu doby przeprowadzano 3-krotnie (do 150. dnia laktacji) lub 2-krotnie (powyżej 150. dnia laktacji), w dwóch halach udojowych typu „bok w bok”.

W pierwszych pięciu laktacjach 305-dniowych oceniano wydajność mleka, tłuszczu i białka oraz zawartość tłuszczu i białka w mleku. Obliczono zależność między składnikami mleka, tj. stosunek zawartości białka do tłuszczu – indeks PFR (protein to fat content ratio). Wydajność mleczną krów w laktacjach 305-dniowych przeliczono na mleko skorygowane na 4% tłuszczu – FCM (fat corrected milk) [7]. Ponadto przeliczono 305-dniową wydajność mleczną krów na mleko skorygowane na zawartość tłuszczu i białka – VCM (value corrected milk), według wzoru zaproponowanego przez Arbela i wsp. [1]:

$$\text{VCM} = -0,05 \times \text{wydajność rzeczywista mleka (kg)} + 8,66 \\ \times \text{wydajność tłuszczu (kg)} + 25,98 \times \text{wydajność białka (kg)}$$

Obliczono indeks Sandersa, określający stosunek maksymalnej dziennej wydajności do wydajności mleka za okres 305-dniowej laktacji. W przeprowadzonej analizie dokonano podziału stada krów na dwie odmiany rasowe: HO – czarno-biała i RW – czerwono-biała oraz na trzy grupy genetyczne: 1 – z niskim ( $\leq 75,0\%$ ), 2 – średnim ( $75,1-87,5\%$ ); 3 - z wysokim ( $>87,5\%$ ) udziałem genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyjskiej.

Dane opracowano statystycznie posługując się programem Statistica PL. Istotność różnic między średnimi zweryfikowano testem rozstępu Duncana. Dynamikę zmian w badanych grupach w kolejnych laktacjach (cyklach produkcyjnych) określano w wartościach względnych (w %) w stosunku do wartości cech użytkowości mlecznej krów w I laktacji przyjętych za 100%.

## Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 zestawiono średnie wartości badanych cech produkcyjnych krów rasy phf odmiany czarno- i czerwono-białej w pierwszych pięciu laktacjach 305-dniowych. Lepsze wyniki odnotowano u krów odmiany czarno-białej we wszystkich analizowanych parametrach użytkowości mlecznej (z wyjątkiem zawartości tłuszczu w mleku w III i IV laktacji oraz indeksu PFR w V laktacji), w porównaniu do krów odmiany czerwono-białej. Z danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że pomiędzy odmianami krów stwierdzono statystycznie wysoko istotne różnice na korzyść krów odmiany czarno-białej, dotyczące:

- wydajności mleka w laktacjach: II (1138 kg – wartość względna 10,5%), III (1316 kg, 9,6%);
- wydajności mleka FCM w laktacjach: II (1290 kg, 11,2%), III (1290 kg, 10,6%);
- wydajności mleka VCM w laktacjach: II (1463 kg, 11,4%), III (1744 kg, 12,9%);
- wydajności tłuszczu w laktacjach: II (55,7 kg, 11,6%), III (50,9 kg, 10,2%);
- wydajności białka w laktacjach: II (39,9 kg, 11,3%), III (52,7 kg, 14,0%);
- zawartości białka w mleku: w III laktacji (0,09%, wartość względna 2,7%).

W pozostałych cechach między badanymi grupami krów różnic statystycznie istotnych nie stwierdzono. Najmniejsze zróżnicowanie badanych parametrów użytkowości mlecznej wystąpiło u krów pierwiastek, a największe – w laktacjach II i III. Wyniki badań własnych są zbieżne z obserwacjami innych autorów [11, 12], którzy także stwierdzili niższe wartości cech mlecznych w laktacjach 305-dniowych u krów czerwono-białych, w porównaniu z rówieśnikami czarno-białymi, utrzymywanyymi w jednakowych warunkach środowiskowych. Podobne tendencje zaobserwowano w wydajności tłuszczu i białka. Najmniejszą wydajnością tłuszczu i białka charakteryzowały się pierwiastki, a najwyższą krowy w III laktacji. Podobne wyniki produkcyjne w przypadku krów wysoko wydajnych uzyskali inni autorzy [4, 9, 10, 13, 14, 15, 17]. W innych badaniach [18] szczytową wydajność mleka i mleka FCM odnotowano w II 305-dniowej laktacji krów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej.

U krów pierwiastek stwierdzono najmniejsze zróżnicowanie w wydajności tłuszczu (13,9 kg, wartość względna 3,7%) i białka (12,7 kg, 4,4%). Największe zróżnicowanie

Tabela 1 – Table 1

Wartości badanych cech produkcyjnych w kolejnych 305-dniowych laktacjach krów rasy polskiej holztyńsko-fryzyskiej odmiany czarno- i czerwono-białej  
 Values of analysed production features in subsequent 305-day lactation of Polish Holstein-Friesian cows of Black- or Red-and-White variety

Wyszczególnienie Specification	Numer laktacji – Lactation number													
	I			II			III			IV			V	
	HO* (n=196)	RW* (n=236)	HO (n=137)	RW (n=163)	HO (n=79)	RW (n=105)	HO (n=38)	RW (n=57)	HO (n=20)	RW (n=31)				
Mleko (kg)	8843	8492	10 813 <sup>A</sup>	9675 <sup>B</sup>	11 500 <sup>A</sup>	10 184 <sup>B</sup>	11 285	10 173	11 143	10 220				
Milk (kg)	Sd	2082	2602	2583	2584	2916	2485	2824	3482	2476				
Mleko FCM (kg)	9186	8837	11 520 <sup>A</sup>	10 230 <sup>B</sup>	12 118 <sup>A</sup>	10 828 <sup>B</sup>	11 787	10 700	11 932	10 848				
FCM milk (kg)	Sd	2299	2828	2786	2611	3060	2520	2902	3486	2663				
Mleko VCM (kg)	10 278	9844	12 827 <sup>A</sup>	11364 <sup>B</sup>	13 535 <sup>A</sup>	11 791 <sup>B</sup>	12 887	11 532	12 838	11 574				
VCM milk (kg)	Sd	2513	3137	2928	2962	3264	2712	2984	3713	2565				
Thuszcz (kg)	376,6	362,7	479,7 <sup>A</sup>	424,0 <sup>B</sup>	501,2 <sup>A</sup>	450,3 <sup>B</sup>	484,8	442,0	498,4	450,6				
Fat (kg)	Sd	97,2	91,9	124,1	121,1	131,1	110,8	123,4	144,1	116,4				
Białko (kg)	287,1	274,4	354,6 <sup>A</sup>	314,7 <sup>B</sup>	376,1 <sup>A</sup>	323,4 <sup>B</sup>	356,2	316,1	349,5	315,0				
Protein (kg)	Sd	71,3	66,4	87,3	80,5	90,7	76,2	82,4	103,1	68,7				
Thuszcz (%)	4,26	4,27	4,44	4,38	4,36	4,42	4,30	4,34	4,47	4,41				
Fat (%)	Sd	0,52	0,49	0,55	0,49	0,57	0,59	0,55	0,51	0,51				
Białko (%)	3,25	3,23	3,28	3,25	3,27 <sup>A</sup>	3,18 <sup>B</sup>	3,16	3,11	3,14	3,08				
Protein (%)	Sd	0,16	0,16	0,22	0,19	0,23	0,21	0,20	0,22	0,18				
Indeks PFR	0,76	0,76	0,74	0,74	0,75	0,72	0,73	0,72	0,70	0,70				
PFR index	Sd	0,10	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,07	0,11				
Indeks Sandersa	238,3	226,5	224,2	212,6	227,5	206,2	218,4	210,2	220,7	206,7				
Sanders' index	Sd	25,4	27,6	33,9	27,6	26,1	25,1	23,6	29,5	26,0				

\*odmiana czarno-biała – Black-and-White variety

\*\*odmiana czerwono-biała – Red-and-White variety

Średnie w obrębie kolejnych laktacji oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy P<0,01  
 Mean values within successive lactations marked with the different letters differ significantly at P<0,01

w wydajności tłuszczu wykazano u krów w II i III laktacji. Wydajność białka była najbardziej zróżnicowana w kolejnych laktacjach: II (39,9 kg, 11,2%), III (52,7 kg, 14,0%) i IV (40,1 kg, 11,3%). Najniższą zawartością tłuszczu w mleku cechowały się pierwiastki obu odmian rasowych, a najwyższą krowy odmiany czarno-białej w V laktacji. Największą różnicę, statystycznie istotną (przy  $P \leq 0,01$ ), wykazano w zawartości białka w mleku krów tych odmian w III laktacji. Najwyższą zawartość tego składnika stwierdzono w II i III laktacji u krów odmiany czarno-białej, a najniższą w V laktacji u rówieśnic odmiany czerwono-białej. W innych badaniach [18] zaobserwowano najwyższą zawartość tłuszczu (4,02%) i białka (3,38%) w mleku krów rasy hf w III laktacji.

W stosunku do I laktacji (przyjętej jako 100%) najwyższy przyrost wartości badanych cech produkcyjnych odnotowano w III laktacji u krów odmiany czarno-białej: w wydajności mleka (o 30,0%), mleka FCM (o 31,9%), mleka VCM (o 31,7%), wydajności tłuszczu (o 33,1%), wydajności białka (o 31,0%); z wyjątkiem zawartości tłuszczu (o 4,9% w V laktacji) i zawartości białka (o 0,9% wartości względnej w II laktacji).

Stosunek białka do tłuszczu (indeks PFR) w mleku krów obu odmian był podobny. Wartość tego indeksu była najwyższa u pierwiastek (0,76) i malała wraz z wiekiem krów, uzyskując w V laktacji najniższe wartości (0,70). Podobną tendencję zaobserwowano w innych badaniach [18]. Wskazuje to na trudności utrzymania zrównoważonego stosunku białkowo-tłuszczowego w kolejnych laktacjach. Uzyskane wartości badanego wskaźnika są niższe od przedstawionych przez Górską i wsp. [6], którzy w swych badaniach wykazali istotnie niższy indeks PFR w mleku krów rasy cb (0,79) w stosunku do rówieśnic rasy czb (0,84).

Wyższe (korzystniejsze), ale nie potwierdzone statystycznie, wartości indeksu Sandersa w kolejnych 5 cyklach produkcyjnych uzyskały krowy odmiany czarno-białej niż rówieśnice odmiany czerwono-białej. Wskaźnik ten uzyskał najwyższe wartości u krów pierwiastek i malał nieregularnie w kolejnych laktacjach. Największa różnica w wartości tego indeksu wystąpiła u krów ocenianych odmian w III laktacji (21,3, wartość względna 9,4%) i była ona niemal 2-krotnie wyższa w porównaniu do uzyskanej w I i II laktacji. W stosunku do I laktacji (przyjętej jako 100%) największy spadek wartości tego indeksu (o 9,0%) odnotowano w III laktacji u krów odmiany czerwono-białej. W innych badaniach dla krajowej populacji krów uzyskano podobne wartości indeksu Sandersa, a nieco wyższe dla krów czarno-białych importowanych z Holandii [11].

W tabeli 2 przedstawiono średnie wartości badanych cech produkcyjnych trzech grup genetycznych badanych krów w 5 kolejnych laktacjach. Stwierdzono, że udział genów rasy hf w genotypie krów miał statystycznie istotny wpływ na wydajność mleka, mleka FCM i VCM oraz wydajność tłuszczu (z wyjątkiem IV i V laktacji) i białka (z wyjątkiem V) w kolejnych laktacjach. Natomiast stwierdzone różnice w zawartości tłuszczu i białka w mleku oraz w indeksach PFR i Sandersa, między rozpatrywanymi grupami we wszystkich pięciu cyklach produkcyjnych okazały się statystycznie nieistotne.

Najwyższą wydajność mleka, mleka FCM i VCM oraz wydajność tłuszczu i białka w kolejnych laktacjach (z wyjątkiem V laktacji) uzyskały krowy z wysokim (>87,5%)

Tabela 2 - Table 2

Wartości badanych cech produkcyjnych w kolejnych 305-dniowych laktacjach krów o różnych genotypach  
 Values of analysed production features in subsequent 305-day lactations of cows with different genotypes

Specification	Genotyp* Genotype*	Numer laktacji - Lactation number									
		I		II		III		IV		V	
		$\bar{x}$	Sd	$\bar{x}$	Sd	$\bar{x}$	Sd	$\bar{x}$	Sd	$\bar{x}$	Sd
Liczebność (szt.) Number of heads	1	196		141		89		48		29	
	2	121		78		52		26		12	
	3	115		81		43		21		10	
Mleko (kg)	1	8306 <sup>B</sup>	2137	9347 <sup>C</sup>	2734	10 187 <sup>Bb</sup>	3045	9942 <sup>b</sup>	2734	10 568	3094
Milk (kg)	2	8542 <sup>B</sup>	1986	10 391 <sup>B</sup>	2194	10 975 <sup>Bbb</sup>	2538	11 111 <sup>ab</sup>	2392	10 643	2288
	3	9355 <sup>A</sup>	2282	11 483 <sup>A</sup>	2351	11 641 <sup>Aa</sup>	2552	11 551 <sup>a</sup>	2848	10 555	3316
Mleko FCM (kg)	1	8608 <sup>B</sup>	2185	9884 <sup>B</sup>	2881	10 859 <sup>Ab</sup>	3149	10 423 <sup>b</sup>	2804	11 247	3267
FCM milk (kg)	2	8944 <sup>B</sup>	2106	11 147 <sup>Ab</sup>	2556	11 611 <sup>Ab</sup>	2716	11 757 <sup>bb</sup>	2703	11 247	2691
	3	9710 <sup>A</sup>	2260	12 132 <sup>Aa</sup>	2582	12 189 <sup>Aa</sup>	2567	11 989 <sup>a</sup>	2566	11 044	2936
Mleko VCM (kg)	1	9614 <sup>B</sup>	2410	10 982 <sup>C</sup>	3051	11 860 <sup>Bb</sup>	3419	11 291 <sup>b</sup>	2985	11 972	2868
VCM milk (kg)	2	9978 <sup>B</sup>	2318	12 384 <sup>B</sup>	2718	12 851 <sup>Ab</sup>	3002	12 751 <sup>ab</sup>	2654	11 044	2685
	3	10 836 <sup>A</sup>	2426	13 520 <sup>A</sup>	2895	13 571 <sup>Aa</sup>	2885	13 027 <sup>a</sup>	2806	12 373	2685
Tłuszcz (kg)	1	352,4 <sup>B</sup>	92,4	409,7 <sup>B</sup>	123,4	452,3 <sup>B</sup>	132,6	429,8	118,1	468,0	139,1
Fat (kg)	2	368,5 <sup>B</sup>	91,6	466,0 <sup>Ab</sup>	116,8	481,4 <sup>ab</sup>	120,8	487,5	123,1	484,7	123,4
	3	397,9 <sup>A</sup>	94,8	502,6 <sup>Aa</sup>	114,3	502,1 <sup>a</sup>	111,1	491,2	107,3	454,8	112,5
Białko (kg)	1	268,6 <sup>B</sup>	68,5	304,2 <sup>C</sup>	84,6	325,4 <sup>Bb</sup>	95,6	310,5 <sup>b</sup>	82,9	325,2	84,0
Protein (kg)	2	277,7 <sup>B</sup>	65,1	341,3 <sup>B</sup>	73,5	355,3 <sup>Ab</sup>	85,0	349,7 <sup>ab</sup>	69,9	335,2	81,7
	3	302,5 <sup>A</sup>	68,8	374,9 <sup>A</sup>	80,8	337,4 <sup>Aa</sup>	83,7	359,9 <sup>a</sup>	83,5	330,2	97,7
Tłuszcz (%)	1	4,24	0,49	4,38	0,52	4,44	0,51	4,32	0,46	4,43	0,47
Fat (%)	2	4,31	0,52	4,48	0,54	4,39	0,61	4,39	0,63	4,55	0,59
	3	4,25	0,52	4,38	0,49	4,31	0,60	4,25	0,69	4,31	0,55
Białko (%)	1	3,23	0,17	3,25	0,20	3,19	0,21	3,12	0,23	3,08	0,20
Protein (%)	2	3,25	0,16	3,28	0,19	3,24	0,21	3,15	0,16	3,15	0,19
	3	3,23	0,14	3,26	0,24	3,20	0,23	3,12	0,21	3,13	0,20
Indeks PFR	1	0,76	0,09	0,74	0,10	0,72	0,09	0,72	0,08	0,69	0,08
PFR index	2	0,77	0,09	0,73	0,10	0,74	0,10	0,72	0,10	0,69	0,15
	3	0,76	0,09	0,74	0,10	0,67	0,11	0,73	0,13	0,73	0,07
Indeks Sandersa	1	227,3 <sup>B</sup>	25,8	212,7 <sup>B</sup>	30,9	210,3 <sup>B</sup>	24,3	211,7	20,1	209,9	27,8
Sanders index	2	231,3 <sup>B</sup>	29,7	216,6 <sup>Ab</sup>	29,2	217,4 <sup>ab</sup>	30,5	211,9	28,3	209,4	28,3
	3	240,1 <sup>A</sup>	25,2	228,0 <sup>Aa</sup>	31,1	223,3 <sup>A</sup>	25,1	219,7	29,1	222,1	29,1

\*Genotyp: 1 -  $\leq 75,0\%$  hf; 2 -  $75,1-87,5\%$  hf; 3 -  $> 87,5\%$  hf;

\*Genotype: 1 -  $\leq 75,0\%$  HF; 2 -  $75,1-87,5\%$  HF; 3 -  $> 87,5\%$  HF

Średnie w obrębie kolumn oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: a, b - przy  $P \leq 0,05$ ; A, B - przy  $P \leq 0,01$   
 Mean values in columns marked with the different letters differ significantly: a, b - at  $P \leq 0,05$ ; A, B - at  $P \leq 0,01$

udziałem genów rasy hf (3 grupa genetyczna), w porównaniu do pozostałych dwóch grup genetycznych (1 grupa genetyczna –  $\leq 75,0\%$  genów rasy hf, 2 –  $75,1-87,5\%$ ). Krowy z udziałem  $\leq 75,0\%$  genów rasy hf (1 grupa genetyczna) charakteryzowały się najniższymi wartościami tych cech. W wydajności mleka wystąpiły różnice statystycznie istotne: w I laktacji między grupami genetycznymi 1-3 oraz 2-3; w II laktacji między grupami 1-2, 1-3 i 2-3; w III laktacji między grupami 1-2 i 1-3; w IV laktacji między grupami 1-3. W wydajności mleka FCM odnotowano również różnice statystycznie istotne: w I laktacji między grupami 1-3 i 2-3; w II laktacji między grupami 1-2 i 1-3; w III laktacji między grupami 1-3; w IV laktacji między grupami 1-2 i 1-3. W wydajności mleka VCM statystycznie istotne zróżnicowanie wystąpiło: w I laktacji między grupami 1-3 i 2-3; w II laktacji między grupami 1-2, 1-3 i 2-3; w III i IV laktacji odpowiednio między grupami 1-3. Podobne różnice statystycznie istotne wystąpiły w przypadku wydajności tłuszczu i białka między badanymi grupami genetycznymi w pierwszych czterech laktacjach (z wyjątkiem wydajności tłuszczu w IV laktacji).

Wyniki badań innych autorów [2, 8, 9, 10, 19] wskazują, że krzyżowanie wypie-  
rające krów rasy czarno- i czerwono-białej rasą hf spowodowało znaczne zróżnicowanie  
wydajności mleka, tłuszczu i białka na korzyść krów mieszańców z wysokim udziałem  
genów bydła rasy hf. Obserwacje innych autorów [14, 15] wykazały, że udział genów  
rasy hf w genotypie krowy wywarł istotny wpływ na wydajność i skład chemiczny  
mleka.

W stosunku do pierwiastek wszystkich grup genetycznych (wartości przyjęte jako  
100%) maksymalny przyrost wydajności mleka (o 31,1% w IV laktacji), mleka FCM  
(o 31,4% w IV laktacji) oraz wydajności mleka VCM (o 28,8% w III laktacji) uzyskały  
krowy z 2. grupy genetycznej (tab. 2). Najmniejszy wzrost wydajności mleka, tłuszczu  
i białka oraz zawartości białka w mleku (z wyjątkiem zawartości tłuszczu w mleku)  
wystąpił u krów z 3. grupy genetycznej w V laktacji. Największe wartości indeksów  
PFR i Sandersa wystąpiły u krów pierwiastek. W relacji do I laktacji (przyjętej jako  
100%) najmniejszy spadek wartości PFR odnotowano w grupach: 2. i 3. (w III laktacji),  
a największy – w 1. grupie (w V laktacji). Notowania indeksu Sandersa obniżały się  
minimalnie w 3. grupie (w II laktacji), a maksymalnie w 2. grupie (w V laktacji).

Krowy z wysokim ( $>87,5\%$ ) udziałem genów rasy hf, silniej reagowały spadkiem  
wartości badanych cech mlecznych w V laktacji niż rówieśnice ze średnim (od 75,1 do  
87,5%) i niskim ( $\leq 75\%$ ) udziałem genów rasy hf. Można przypuszczać, że zaobserwo-  
wane zjawisko mniejszej (ale nie potwierdzonej statystycznie) wydajności mleka,  
tłuszczu i białka krów z 3. grupy genetycznej w V laktacji nad rówieśnicami z grupy  
1. i 2. wynikało z nadmiernej eksploatacji (zmęczenia) organizmu tych krów, które  
przez cztery kolejne laktacje przewyższały wydajnością mleczną rówieśnice z niskim  
(grupa 1) i ze średnim (grupa 2) udziałem genów rasy hf.

Podsumowując należy stwierdzić, że w jednakowych warunkach środowiskowych,  
wydajność mleczną krów rasy phf odmiany czarno-białej w pięciu kolejnych laktacjach,  
w porównaniu do wydajności rówieśnic odmiany czerwono-białej, była wyższa, a naj-  
większe różnice statystycznie istotne ( $P \leq 0,01$ ) wykazano w laktacji II i III. Największe  
wartości badanych cech użytkowości mlecznej uzyskiwały krowy odmiany czarno-

i czerwono-białej badanych genotypów najczęściej w III laktacji. W laktacjach IV i V następował powolny spadek ich mleczności, będący prawdopodobnie skutkiem zmniejszania się sprawności gruczołów mlekowych, w których procesy regeneracyjne przebiegają słabiej. Potencjał produkcyjny krów pierwiastek w porównaniu do wieloródek był niższy o około 30%, fakt ten należy uwzględnić przy organizacji żywienia i tworzeniu grup technologicznych.

## PIŚMIENNICTWO

1. ARBEL R., BIGUN Y., EZRA E., STURMAN H., HOJMAN D., 2001 – The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability. *Journal of Dairy Science* 84, 600-608.
2. CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E., 2000 – Użytkowość mleczna krów w kolejnych laktacjach i wydajność życiowa w zależności od genotypu. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 51, 93-100.
3. DORYNEK Z., KWIATKOWSKI Z., ANTKOWIAK I., KLIKS R., 1998 – Ocena użytkowości rozplodowej i mlecznej europejskiej populacji bydła czarno-białego. *Roczniki AR w Poznaniu, Zoot.* 302, 103-107.
4. DYMNICKI E., KRZYŻEWSKI J., OPRZADEK J., REKLEWSKI Z., OPRZADEK A., 2003 – Zależność między długością okresu międzyocieleniowego a cechami użytkowości mlecznej krów rasy czarno-białej. *Medycyna Weterynaryjna* 59, 792-796.
5. ESSL A., 1998 – Longevity in dairy cattle breeding a review. *Livestock Production Science* 57, 79-89.
6. GÓRSKA A., MRÓZ B., RYMUZA K., DEBSKA M., 2006 – Zmiany w zawartości białka i tłuszczu w mleku krów czarno-białych i czerwono-białych w zależności od stadium laktacji i pory roku. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 2, nr 1, 113-119.
7. JANUŚ E., BORKOWSKA D., 2006 – Wielkość podstawowych wskaźników płodności krów o różnej wydajności mlecznej. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Lublin-Polonie, Sec. EE.* 24, 33-37.
8. KAMIENIECKI H., WÓJCIK J., CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E., SABLİK P., 1999 – Wpływ genotypu i kolejnej laktacji na użytkowość stada krów w warunkach wielkostadnej technologii produkcji. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 47, 105-111.
9. KUCZAJ M., 2002 – Dynamika zmian wydajności i składu chemicznego mleka krów pierwiastek czarno- i czerwono-białych w Polsce. *Medycyna Weterynaryjna* 58, 295-297.
10. KUCZAJ M., 2002 – Wpływ rasy i laktacji krów mlecznych na wybrane cechy mleka. *Medycyna Weterynaryjna* 58, 628-631.
11. KUCZAJ M., 2004 – Analiza wartości użytkowej krów rasy czarno-białej importowanych z Holandii i ich rówieśnic ras czarno- i czerwono-białej odchowanych w kraju. *Medycyna Weterynaryjna* 60, 1317-1319.
12. KUCZAJ M., BLICHARSKI P., 2005 – Porównanie wydajności mlecznej krów rasy czarno- i czerwono-białej utrzymywanych w tych samych warunkach środowiskowych. *Medycyna Weterynaryjna* 61, 293-296.
13. 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. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 2, nr 1, 133-140.



14. SALAMOŃCZYK E., GULIŃSKI P., 2007 – Wpływ 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. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 34, 55-65.
15. SITKOWSKA B., MROCZKOWSKI S., 2004 – Wpływ współdziałania wybranych czynników na wydajność mleczną oraz długość życia i użytkowania krów. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 73, 61-69.
16. SOBOTKA-POBŁOCKA M., POGORZELSKA J., 2005 – Phenotypic parameters of milk field in successive lactations depending on the milk protein to milk fat ratio. *Acta Scientiarum Polonorum Zoot.* 4, 113-122.
17. STRZAŁKOWSKA N., KRZYŻEWSKI J., REKLEWSKI Z., DYMNIKI E., 2004 – Zależność między wymuszonym wydłużeniem okresu międzyciążowego a wybranymi wskaźnikami reprodukcji i skorygowaną wydajnością mleczną krów. *Medycyna Weterynaryjna* 60, 1312-1316.
18. VACEK M., STÁDNIK L., ŠTÍPKOWA M., 2007 – Relationships between the incidence of Heath disorders and the reproduction traits of Holstein cows in the Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.* 52, 227-235.
19. ZDZIARSKI K., GRODZKI H., NAŁĘCZ-TARWACKA T., BRZozowski P., PRZYSUCHA T., 2002 – Wpływ systemu utrzymania i genotypu krów na długość ich użytkowania i żywotną użytkowość mleczną. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 62, 29-35.

Marian Kuczaj, Robert Kupczyński, Anna Zielak,  
Paweł Blicharski, Justyna Klucznik

## Changes in the level of production traits in Polish Holstein-Friesian cows of Black- or Red-and-White variety

### Summary

Investigations were carried on 432 cows maintained in free stall system on a farm situated in the south-west of Poland. The aim of the work was to compare the rate of change in milk performance parameters in Polish Holstein-Friesian cows with different contribution of Holstein-Friesian genes maintained in similar environmental conditions in the first five 305-day lactations. The satisfactory dynamics in the increase of production traits increase of subsequent generations of crossbred cows was observed. The level of production traits in Black-and-White variety in subsequent 5 lactations was significantly higher than for Red-and-White cows. Maximal values of the estimated reproductive traits were mostly obtained in the III lactation cows.

