

# Analiza zmienności cech mlecznych krów-córek buhajów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej RF\*)

MARIAN KUCZAJ

Katedra Hodowli Bydła i Produkcji Mleka Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt AR, ul. Koźuchowska 5b, 51-631 Wrocław

Kuczaj M.

## Analise of dairy performance traits mutability of cows – daughters after red-factor bulls

Summary

The researches were done basis on analyse of control performance evaluation of 62 cows after red-white cows and 3 red-factor black-white bulls maintenance at modern dairy cattle farm in south-west Poland. There was found statistically important differences ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ) in production of: milk, fat, protein, dry matter and milk in FCM during first 305 days lactation.

Bulls who have progeny with high level of dairy performance and low changeability of this trait should be prefer in dairy cattle reproduction.

Thanks to selection increasing dairy performance it is possible to increase proportion between protein and fat content and decrease differences between those components at the cost of lowering fat content and small decrease of protein content in milk.

Obtained results could be useful in breed work upon transformation of home dairy cattle in new – more dairy type.

**Keywords:** cows, bulls, red-factor, milk, milk composition

Podstawą efektywnej pracy hodowlanej jest umiejętność wykorzystanie występującej w każdej populacji zwierząt genetycznej zmienności cech selekcyjowanych. Badania Juszczaka i Kuczaja (3) wykazały istotny wpływ interakcji genotyp-środowisko na wartość fenotypową większości cech ilościowych doskonałych u krów.

Zmienność cech użyteczności mlecznej krów wynika między innymi z użytkowania, w rozrodzie, buhajów o różnej wartości hodowlanej. W dostępnym piśmiennictwie nie znajdujemy wyników analizy zmienności cech użyteczności mlecznej krów – potomstwa po krowach czerwono-białych i buhajach czarno-białych „red faktorach”. Z takich kojarzeń uzyskuje się potomstwo o umaszczeniu czarno- i czerwono-białym.

Celem badań była analiza zmienności cech użyteczności mlecznej krów czarno- i czerwono-białych w pierwszej 305-dniowej laktacji, pokolenia  $F_1$  po matkach czerwono-białych i buhajach czarno-białych „red faktorach”, utrzymywanych w fermie bydła mlecznego w jednakowych warunkach środowiskowych przy wysokim poziomie żywienia.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na krowach użytkowanych w fermie bydła mlecznego zlokalizowanej w południowo-za-

chodniej Polsce. Skorzystano z wyników kontroli użyteczności 67 krów – pierwiastek czarno- i czerwono-białych pochodzących po trzech buhajach czarno-białych holsztyńsko-fryzyjskich (hf) „red faktorach”: 1 – Twen 90017-4-2 (urodzony w Niemczech – 88% genów bydła rasy hf), 2 – Reid 90569-4-7 (urodzony w USA – 100% hf), 3 – Adonis 90722-4-2 (urodzony w USA – 100% hf). Większość wymienionych rozplodników użytych do unasienniania krów czerwono-białych posiada w swoim rodowodzie przodków rasy czerwono-białej: Twen (w dostępnych rodowodach nie znaleziono przodka rasy czerwono-białej), Reid (babka buhaja Gina Lea 2597943 – 100% hf red), Adonis (matka buhaja Precious 13371741 – 100% hf red).

Badane krowy przebywały w fermie bydła mlecznego o wysokim poziomie wydajności, w jednakowych warunkach żywienia, pielęgnacji i użytkowania. Zwierzęta utrzymywano systemem alkierzowym, wolnostanowiskowym. Program żywieniowy (trzy grupy żywieniowe) oparty jest o pasze pełnoporcjowe tzw. TMR (Total Mixed Ratio) i dostosowany do wydajności dziennej oraz stanu fizjologicznego krów. Dojenie krów (3 i 2-krotne w ciągu doby) przeprowadza się w hali udojowej typu „bok w bok” – Euro-Parallel z 16 stanowiskami. Większość krów pierwiastek wycieliło się w latach 1998-1999; ich przeciętny wiek w dniu wycielenia wynosił 25,7 miesięcy.

W badaniach uwzględniono wydajność mleka krów w pierwszej 305-dniowej laktacji, wydajność mleka skorygowaną na 4% tłuszczu (FCM-fat corrected milk), zawartość tłuszczu i białka w mleku oraz zależności między tymi składnikami (SBT – stosunek zawartości białka do tłuszczu).

\*1 Buhaje te posiadają w swoim genotypie geny czarnego i czerwonego umaszczenia i dlatego są nazywane „red faktorami”

Tab. 1. Wartości średnie ( $\bar{x}$ ) oraz zmienność (V) cech użytkowości mlecznej w pierwszej 305-dniowej laktacji krów-córek trzech buhajów RF

Cechy	Grupa*, istotność różnic	Wartość cechy		Sd	V %
		$\bar{x}$	%		
Maksymalny dobowy udój, kg	1 AB	34,3	100,0	7,7	22,7
	3 B	41,6	121,3	7,8	18,7
	2 A	44,4	129,4	7,2	16,2
	średnio	40,5	118,1	8,4	20,7
Wydajność mleka, kg	1 Aa	8082	100,0	2208,7	28,3
	3 b	9394	116,2	2107,8	22,4
	2 B	10 237	126,7	1963,1	19,2
	średnio	9296	115,0	2201,2	23,7
Wydajność tłuszczu, kg	1 Aa	340,2	100,0	95,4	28,0
	3 b	406,9	119,6	94,4	23,2
	2 B	445,4	130,9	93,0	20,9
	średnio	399,6	117,5	99,9	25,0
Wydajność białka, kg	1 A	263,7	100,0	73,5	27,9
	3	301,8	114,4	66,5	22,0
	2 B	335,8	127,3	60,1	17,9
	średnio	300,3	113,9	70,3	23,4
Wydajność suchej masy, kg	1 Aa	603,9	100,0	164,1	27,2
	3 b	708,7	117,3	155,5	21,9
	2 B	781,2	129,3	147,3	18,8
	średnio	699,9	115,9	165,3	23,6
Wydajność mleka (FCM)	1 Aa	8336	100,0	2258,8	27,1
	3 b	9861	118,3	2190,0	22,2
	2 B	10 776	129,3	2133,0	19,8
	średnio	9702	116,4	2323,0	23,9
Zawartość tłuszczu w mleku, %	1	4,23	100,0	0,51	12,0
	2	4,36	103,1	0,37	8,5
	3	4,37	103,3	0,54	12,3
	średnio	4,33	102,4	0,50	11,5
Zawartość białka w mleku, %	3	3,22	100,0	0,13	4,0
	1	3,26	101,2	0,16	4,9
	2	3,29	102,2	0,14	4,2
	średnio	3,25	100,9	0,14	4,3
Stosunek zawartości białka do tłuszczu w mleku (SBT)	3	0,75	100,0	0,09	12,0
	2	0,76	101,3	0,08	10,5
	1	0,78	104,0	0,09	11,5
	średnio	0,76	101,3	0,09	11,8
Różnica zawartości tłuszczu i białka w mleku (RTB)	1	0,96	100,0	0,49	51,0
	2	1,07	111,4	0,43	40,2
	3	1,15	119,7	0,54	47,0
	średnio	1,09	113,5	0,50	45,8

Objaśnienia: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: małe litery –  $p \leq 0,05$ , duże litery  $p \leq 0,01$ ; \* 1 – Twen, 2 – Reid, 3 – Adonis (dotyczy wszystkich tabel)

czu, RBT – różnica między zawartością tłuszczu i białka). Ponadto analizą objęto również poziom zawartości białka w zależności od zawartości tłuszczu w mleku oraz skład mleka w zależności od wydajności mleka za pierwsze 305 dni doju.

Obliczono wartości średnie ( $\bar{x}$ ), standardowe odchylenie (sd) oraz wartości skrajne (min. i max) badanych cech. Otrzymane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji i testu Duncana (11). Zmienność badanych cech w poszczególnych grupach ojcowskich i dla całej populacji przeanalizowano na podstawie współczynników zmienności (V). Ponadto zakres zmienności dla poszczególnych grup ojcowskich i dla całej populacji wyrażono w procentach odnosząc wartości cech użytkowości mlecznej u poszczególnych osobników do wartości najniższych przyjętych za 100%.

### Wyniki i omówienie

W tab. 1 podano średnie wartości oraz zakres zmienności cech użytkowości mlecznej w pierwszej 305-dniowej laktacji krów-córek trzech buhajów RF. Wykazano istotne różnicowanie (przy  $p \leq 0,05$  i  $p \leq 0,01$ ) wydajności mleka, tłuszczu, białka, suchej masy oraz mleka skorygowanego na 4% tłuszczu (FCM) w trzech grupach krów – córek pochodzących po 3 ojcach. Najwyższą wydajność w laktacji 305-dniowej zanotowano u córek po buhaju Reid (10 237 kg mleka o zawartości 4,36% tłuszczu i 3,29% białka), średnią – u pierwiastek po ojcu Adonis (9394 kg mleka, 4,37% tłuszczu, 3,22% białka w mleku), a najniższą – u potomstwa po buhaju Twen (8082 kg mleka, 4,23% tłuszczu, 3,26% białka w mleku). Wartości pozostałych cech były statystycznie podobne. Pierwiastki czarno-białe importowane z Holandii, utrzymywane w podobnych warunkach środowiskowych co badane krowy, wyprodukowały w pierwszej 305-dniowej laktacji mniej mleka (o 1501 kg) niż oceniane córki 3 ojców, ale o wyższej zawartości tłuszczu (o 0,08%) i białka (o 0,10%) w mleku (6).

W obrębie badanej populacji stwierdzono znaczne różnicowanie wartości cech użytkowości mlecznej krów. Duża zmienność wartości w poszczególnych grupach ojcowskich występowała w odniesieniu do niemal wszystkich cech użytkowości mlecznej (z wyjątkiem zawartości białka i tłuszczu w mleku oraz stosunku zawartości białka do tłuszczu w mleku). Duża rozpiętość ( $V = 40,2-51,0\%$ ) między ekstremalnymi wartościami parametrów dotyczących za-



Tab. 2. Przeciętna zawartość białka oraz relacje między składnikami mleka w zależności od zawartości tłuszczu w mleku w pierwszej 305-dniowej laktacji krów – córek trzech buhajów RF

Przedziały klasowe zawartości tłuszczu (%)	Zawartość białka w mleku oraz zależności między składnikami mleka											
	Grupa 1 (n = 16)				Grupa 2 (n = 15)				Grupa 3 (n = 36)			
	% ogółu	$\bar{x}$	SBT	RTB,%	% ogółu	$\bar{x}$	SBT	RTB,%	% ogółu	$\bar{x}$	SBT	RTB,%
< 4,00	37,5	3,23	0,878	0,45	20,0	3,34	0,859	0,55	27,8	3,22	0,842	0,61
4,01-4,40	25,0	3,28	0,771	0,97	40,0	3,28	0,780	0,93	27,8	3,22	0,784	0,89
> 4, 40	37,5	3,29	0,692	1,47	40,0	3,27	0,692	1,47	44,4	3,22	0,665	1,64

leżności między składnikami mleka (RTB) wynikała z dużych różnic w zawartości tłuszczu i białka w mleku badanych krów. Zawartość białka ( $V = 4,3\%$ ) okazała się niemal trzykrotnie bardziej stabilnym składnikiem mleka niż poziom tłuszczu ( $V = 11,5\%$ ). Oszacowane wartości współczynników zmienności badanych cech użyteczności mlecznej w obrębie różnych grup półrodzeństwa były zbliżone do podawanych przez Pogorzelską i wsp. (9) i nieco wyższe od uzyskanych przez Kuczaję (8).

Stwierdzono, że potomstwo po buhaju Reid (grupa 2) posiadało największe wartości cech użyteczności mlecznych w porównaniu do pozostałych badanych grup zwierząt (z wyjątkiem zawartości tłuszczu w mleku oraz parametrów SBT i RTB). Również najkorzystniejsze (najmniejsze) współczynniki zmienności badanych cech mlecznych występowały w grupie półrodzeństwa po buhaju Reid, a największe u potomstwa po Twenie. Wykazane w niniejszych badaniach zróżnicowanie zakresu zmienności mierzonych cech użyteczności mlecznej krów stanowi cenną informację przy selekcji reproduktorów. Przedstawiona zmien-

ność wartości cech mlecznych świadczy o potencjalnych możliwościach populacji krów w aktualnych warunkach środowiskowych. Frakcje mleka (tłuszcz, białko) mają wyższe wartości wskaźnika odziedziczalności niż ogólna wydajność mleka i dlatego selekcja skierowana na zwiększenie poziomu składników w mleku jest efektywniejsza (5, 10).

W tab. 2 podano zawartość białka oraz zależności między składnikami mleka w zależności od poziomu tłuszczu w mleku krów – potomstwa po trzech buhajach „red faktorach”. W miarę wzrostu zawartości tłuszczu w mleku krów (z wyjątkiem grup 2 i 3) wzrastała nieco zawartość białka w mleku krów – córek po buhaju Twen (grupa 1). Zaobserwowano, że wraz ze wzrostem zawartości tłuszczu w mleku wszystkich trzech grup krów zmniejszał się stosunek zawartości białka do tłuszczu (SBT) z jednoczesnym wzrostem różnicy między zawartością tych składników (RTB) w mleku. Mleko krów córek po buhaju Twen, w porównaniu do rówieśnic pozostałych grup 2 i 3, miało nieznacznie korzystniejszą z punktu widzenia praktyki hodowlanej zależność białka do tłuszczu (STB =

Tab. 3. Zawartość białka i tłuszczu w mleku krów w zależności od wydajności mleka w pierwszej 305-dniowej laktacji krów – córek trzech buhajów RF

Przedziały klasowe wydajności mleka (kg)	Krowy	Liczebność		Wyd. mleka $\bar{x}$	Zawartość tłuszczu (%)		Zawartość białka (%)		SBT $\bar{x}$	RTB (%) $\bar{x}$
		n	% ogółu		$\bar{x}$	wahania	$\bar{x}$	wahania		
		< 9000	1		9	56,3	6360	4,34		
	2	2	13,3	6633	4,52	4,19-4,85	3,25	3,18-3,32	0,724	1,27
	3	15	41,7	7409	4,55	3,61-5,66	3,25	3,01-3,47	0,726	1,30
9001-11 000	1	5	31,2	9954	4,24	3,75-4,88	3,17	2,92-3,42	0,756	1,06
	2	7	46,7	9818	4,39	3,94-4,99	3,33	3,13-3,55	0,766	1,05
	3	13	36,1	10 190	4,12	3,56-4,69	3,19	3,05-3,34	0,781	0,93
> 11 000	1	2	12,5	11 151	3,69	3,51-3,87	3,39	3,34-3,45	0,922	0,31
	2	6	40,0	11 926	4,27	3,75-4,59	3,24	3,10-3,47	0,766	1,03
	3	8	22,2	11 824	4,42	3,57-5,39	3,20	3,10-3,41	0,733	1,22



0,878) i najmniejszą różnicę między zawartością tłuszczu i białka (RTB = 0,45). Uzyskane wyniki są zbliżone z obserwacjami innych autorów (1, 2, 4, 6, 7), którzy stwierdzili, że na skutek selekcji można zwiększyć stosunek zawartości białka do tłuszczu kosztem obniżenia zawartości tłuszczu przy stałym poziomie białka w mleku.

W tab. 3 przedstawiono zależności między wydajnością mleka w 305-dniowej laktacji a zawartością białka i tłuszczu w mleku krów pierwiastek. W miarę wzrostu wydajności mleka w pierwszej 305-dniowej laktacji obserwowano niezbyt wyraźną tendencję zmniejszania się przeciętnej zawartości tłuszczu i białka w mleku. W przedziale klasowym do 9000 kg mleka najlepsze pod względem wydajności i składu mleka okazało się potomstwo po Adonisie (grupa 3). W przedziale klasowym 9001-11 000 kg najlepszy skład mleka (4,39% tłuszczu i 3,33% białka) wykazano w mleku 46,7% ogółu córek po buhaju Reid (grupa 2). Natomiast w przedziale powyżej 11 000 kg mleka najwyższą wydajność mleka (11 926 kg) o przeciętnym składzie chemicznym (4,27% tłuszczu i 3,24% białka) odnotowano u 40,0% ogółu córek po buhaju Reid. W ramach każdej klasy wydajności mleka w 305-dniowej laktacji obserwowano większy zakres zmienności zawartości tłuszczu niż zawartości białka w mleku.

Wraz ze wzrostem wydajności mleka w 305-dniowej laktacji zmniejszała się nieznacznie (z wyjątkiem przedziału klasowego 9001-11 000 kg mleka) wartość stosunku białkowo-tłuszczowego (SBT). Zaobserwowano, że przy malejącym stosunku zawartości białka do tłuszczu (SBT) w mleku wzrastała różnica między tymi składnikami (RTB). Najwyższy (korzystny) stosunek zawartości białka do tłuszczu w mleku (SBT) w kolejnych przedziałach wydajności < 9000, 9001-11 000 i > 11 000 kg mleka wynosił odpowiednio: 0,764 (grupa 1), 0,781 (grupa 3) i 0,922 (grupa 1). W miarę wzrostu wydajności mleka w 305-dniowej laktacji u krów wszystkich grup (z wyjątkiem przedziału 9001-11 000 kg mleka) wzrastała różnica między zawartością tłuszczu i białka w mleku. Największą różnicę w zawartości tłuszczu i białka (RTB = 1,30) odnotowano w mleku krów córek po Adonisie (grupa 3) w poziomie wydajności < 9000 kg, a najmniejszą rozpiętość między badanymi składnikami mleka (RTB = 0,31) wykazano u potomstwa po Twenie (grupa 1) w przedziale powyżej 11 000 kg. Mleko od krów czarno-białych importowanych z Holandii do Polski charakteryzuje się największym stosunkiem zawartości białka do tłuszczu w mleku (SBT = 0,80) oraz najmniejszą różnicą między zawartością tłuszczu i białka (RTB = 0,85%) w przedziale wydajności laktacyjnej od 7001 do 7500 kg mleka (6).

### Wnioski

1. W rozrodzie bydła mlecznego należy preferować buhaje, których potomstwo ma wysokie średnie wartości cech mlecznych i małą ich zmienność.

2. W pełni uzasadniony jest dobór buhajów czarno-białych „red faktorów” uwzględniający ich predyspozycje do przekazywania potomstwu wysoką zawartość składników mleka.

3. Zwiększenie stosunku zawartości białka do tłuszczu oraz zmniejszenie różnicy między tymi składnikami jest możliwe.

### Piśmiennictwo

1. Antkowiak I., Dorynek Z.: Wydajność i skład mleka w zależności od genotypów krów. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Zoot. 1998, 331, 77-84.
2. Gnyj J., Małyska T., Kowalski P.: Ocena relacji między zawartością tłuszczu i białka w mleku pierwiastek czarno-białych pochodzących po różnych buhajach. Zesz. Nauk. Prz. Hod. 1997, 47, 69-77.
3. Juszcak J., Kuchaj M.: Konsekwencje interakcji genetyczno-środowiskowych w krzyżowaniu bydła krajowego czarno-białego z rasą holsztyńsko-fryzyjską. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Zoot. 1995, 271, 57-63.
4. Kaczmarek A., Rosochowicz L., Kliks R., Antkowiak I.: Możliwości poprawy zawartości białka w mleku krów. Roczn. AR Poznań, Zoot. 1997, 299, 49-66.
5. Krzyżewski J., Strzałkowska N., Ryniewicz Z.: Czynniki genetyczne i środowiskowe wpływające na zawartość białka w mleku krów. Prz. Hod. 1997, nr 8, 8-11.
6. Kuczaj M., Blicharski P.: Zawartość białka i tłuszczu w mleku krów rasy czarno-białej importowanych do Polski oraz ich matek utrzymywanych w Holandii. Medycyna Wet. 2001, 57, 518-521.
7. Kuczaj M.: Ocena wydajności i składu mleka krów pierwiastek czarno- i czerwono-białych w Polsce w latach 1991-1999. Medycyna Wet. 2001, 57, 649-652.
8. Kuczaj M.: Zmienność cech wzrostu i rozwoju oraz użyteczności mlecznej w obrębie różnych grup półrodzeństwa. Maszynopis, Biblioteka KHBI/PM AR Wrocław 1989, s. 13.
9. Pogorzelska J., Wielgosz-Grosz Z., Kijak Z.: Wpływ buhajów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej na użyteczność mleczną krów-mieszanek F<sub>1</sub> w stadzie wysokoprodukcyjnym. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Zoot. 1998, 331, 165-173.
10. Reklewski Z., Przybylska-Kluczek H.: Przegląd badań nad celowością zwiększania poziomu tłuszczu i białka w mleku. Prz. Nauk. Lit. Zoot. 1986, 31, 19-34.
11. Ruszczyk Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL Warszawa 1978, s. 426.

Adres autora: dr inż. Marian Kuczaj, ul. Kożuchowska 5b, 51-631 Wrocław

**RYDER S. J., WELLS G. A. H., BRADSHAW J. M., PEARSON G. R.: Zmienne wykrywanie PrP w tkankach poza układem nerwowym u kotów z gąbczastym zwyrodnieniem mózgu. (Inconsistent detection of PrtP in extraneural tissues of cats with feline spongiform encephalopathy). Vet. Rec. 148, 437-441, 2001 (14)**

Gąbczaste zwyrodnienie mózgu kotów (FSE) jest chorobą prionową opisaną w Wielkiej Brytanii po raz pierwszy w 1990 r. Dotychczas zidentyfikowano 87 przypadków FSE u kotów w Wielkiej Brytanii oraz pojedyncze przypadki w Norwegii i Lichtensztajnie. Choroba pojawiła się u kotów karmionych karmą skażoną prionami wywołującymi BSE u krów. Badania immunohistochemiczne umożliwiły zidentyfikowanie białka prionowego w tkankach poza układem nerwowym. U wszystkich kotów z rozpoznaniem FSE na podstawie zmian zwyrodnieniowych w mózgu lub na podstawie obecności patologicznego białka prionowego wykazanego techniką Western blot, potwierdzono metodą immunohistochemiczną obecność patologicznego białka prionowego w mózgu. To białko gromadzi się tylko w ograniczonym zakresie w tkance limfatycznej, zwłaszcza w guzłach śledziony oraz w guzłkach Peyera. Tak więc badanie struktur układu chłonnego w celu zdiagnozowania FSE nie jest przydatne.