

# Ocena wydajności i składu mleka krów pierwiastek czarno- i czerwono-białych w Polsce

MARIAN KUCZAJ

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

Kuczaj M.

## Evaluation of milk composition and yield in active populations of Black-White and Red-White primiparous cows in Poland

Summary

Active populations of crossbreeds of Black-White (BW) × HF and Red-White (RW) × HF primiparous cows were superior to pure-bred BW and RW peer groups in terms of milk yield and its composition during a period of 305 lactation days irrespective of the percentage that they had of HF genes. Both RW pure-breds and crossbreeds had a slightly better protein to fat ratio (SBT) and a smaller difference between fat and protein milk content (RTB) when compared to BW and BW × HF populations. There was a smaller difference between fat and protein content (RTB) and more favourable protein to fat ratio (SBT) amongst pure-breds of the Black and White breed compared to their HF pure-bred contemporaries.

**Keywords:** cows, milk yield and composition

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania hodowlą bydła mlecznego w Polsce. W związku z tym, oprócz wzrostu wydajności mlecznej krów, skład chemiczny mleka i współzależności pomiędzy zawartością białka i tłuszczu w mleku nabrały dużego znaczenia, szczególnie ze względów hodowlanych (selekcja, programy hodowlane), dietetycznych (preferencje konsumentów) i ekonomicznych (relacje cenowe skupu, przetwórstwa i sprzedaży mleka).

Celem uzyskania w pracach selekcyjno-hodowlanych idealnej proporcji zawartości białka do tłuszczu w mleku równej 1:1 należy dążyć do obniżenia procentowej zawartości tłuszczu w mleku krów bądź podwyższenia procentowej zawartości białka. Sprostanie tym oczekiwaniom jest trudne, gdyż skład mleka podlega dużym wahaniom i zależy od czynników genetycznych i środowiskowych. Obecnie w Polsce mierza się do podwyższenia w mleku krów czarno- i czerwono-białych poziomu białka (3). Zdaniem Vosa i wsp. (10) szybkie zwiększenie zawartości białka w mleku można uzyskać prowadząc selekcję na stosunek białka do tłuszczu.

Celem niniejszej pracy była ocena użytkowości mlecznej, a zwłaszcza relacji między zawartością białka i tłuszczu w mleku populacji aktywnej krów pierwiastek ras czarno-białej (cb), czerwono-białej (czb), holsztyńsko-fryzyskiej (hf) oraz mieszańców czarno- i czerwono-białych z różnym udziałem genów bydła rasy hf.

## Material i metody

Badania przeprowadzono na populacji aktywnej krów pierwiastek objętych oceną wartości użytkowej w latach 1991-1999. Analizę przeprowadzono w oparciu o informacje zawarte w biuletynach rocznych Centralnej stacji Hodowli Zwierząt (CSHZ) „Ocena wartości użytkowej krów oraz ocena i selekcja buhajów” za lata 1991-1999 (6).

Wartości liczbowe cech użytkowości mlecznej dotyczą pierwiastek ras czarno-białej (cb), czerwono-białej (czb) i holsztyńsko-fryzyskiej (hf) oraz mieszańców czarno i czerwono-białych z różnym udziałem genów bydła rasy hf (grupy: I – do 25% hf, II – 26-50% hf, III – 51-75% hf, IV – 76-99% hf) hodowanych w tych samych oborach, a zatem w podobnych warunkach środowiskowych.

Analizie poddano wydajność mleka w pierwszej 305-dniowej laktacji krów pierwiastek, zawartość tłuszczu i białka w mleku, określono zależności między składnikami mleka (stosunek zawartości białka do tłuszczu – SBT, różnica między zawartością tłuszczu i białka – RTB) oraz rozkład zawartości białka w mleku krów różnych genotypów (wyodrębniono przedziały klasowe co 0,1%).

## Wyniki i omówienie

W tab. 1 podano odsetek krów pierwiastek czarno- i czerwono-białych z różnym udziałem genów bydła rasy hf, użytkowanych w latach 1991-1999 z uwzględnieniem przedziałów klasowych zawartości białka w mleku w pierwszej 305-dniowej laktacji. Zawartość białka w mleku różniła się u krów poszczególnych ras

Tab. 1. Zawartość białka w mleku krów różnych genotypów w pierwszej 305-dniowej laktacji

Przedziały klasowe zawartości białka, %	% krów z różnym udziałem genów bydła rasy hf											
	czystorasowe		do 25% hf		26-50% hf		51-75% hf		76-99% hf		100% hf	
	cb	czb	cb	czb	cb	czb	cb	czb	cb	czb	cb	czb
3,00-3,10	27,1	0	34,3	0	23,4	0	16,7	0	8,4	2,6	15,5	0
3,11-3,20	58,0	30,0	50,8	21,8	65,1	25,3	65,8	12,3	43,3	7,6	13,7	0
3,21-3,30	14,9	70,0	14,9	78,2	11,5	74,7	17,5	87,7	48,3	57,8	70,8	0
3,31-3,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,0	0	0
3,00-3,40	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0
Razem szl. n = 100%	166 044	13 453	120 671	9963	197 625	9939	149 152	5231	66 639	834	2315	0

cb, czb, hf oraz ich mieszańców. Stwierdzono, że w niższym przedziale zawartości białka w mleku (do 3,10%) znajdowało się około 2-krotnie więcej, a w przedziale wyższej zawartości białka w mleku (powyżej 3,21%) około 5 razy mniej krów rasy cb i mieszańców czarno-białych z 25% udziałem bydła rasy hf niż pierwiastek czystorasowych hf. Odwrotną prawidłowość rozkładu białka w mleku krów rasy cb i hf wykazano w badaniach Gnypa i wsp. (1). Zaobserwowano ponadto, że zawartością białka w mleku mieszczącej się w przedziale 3,21-3,30% cechowało się 70% populacji aktywnej krów pierwiastek rasy czb oraz 57,8-87,7% ogółu mieszańców czb × hf red będących efektem kolejnych etapów krzyżowania wypierającego bydłem rasy hf red. Godną uwagi jest grupa stanowiąca 32,0% ogółu pierwiastek czerwono-białych z udziałem 76-99% genów bydła rasy hf produkująca mleko o wysokiej zawartości białka (3,31-3,40%).

W tab. 2 przedstawiono średnie ważone analizowanych parametrów cech użyteczności mlecznej krów w latach 1991-1999 niezależnie od procentowego udziału genów bydła rasy hf w genotypach krów czarno- i czerwono-białych oraz procentowy udział genów bydła rasy hf u badanych krów niezależnie od roku. Wykazano bardzo duże zróżnicowanie wydajności mleka, zawartości tłuszczu i białka oraz relacji zachodzących między tymi składnikami w mleku (SBT, RTB) u krów różnych genotypów. Najwyższą przewagę w wydajności mleka w pierwszej 305-dniowej laktacji, w porównaniu do zwierząt czystorasowych cb, uzyskały krowy pierwiastki czystorasowe hf (2227 kg mleka, co stanowi 64,9%). Wpływ buhajów rasy hf na mleczność krów ras krajowych cb i czb jest bezsporny. Stwierdzono, że wydajność mleka zależała od udziału genów bydła rasy hf w genotypach krów pierwiastek; zwiększała się wraz ze wzrostem udziału genów bydła tej rasy. Dane te potwierdzają znany i przedstawiany przez wielu autorów (1, 4, 8, 9) fakt znaczącego wzrostu wydajności mlecznej mieszańców bydła czarno-białego z rasą hf.

Najlepsze efekty w zakresie wzrostu mleczności uzyskano u pierwiastek – efektu krzyżowania wypierającego z wyższym udziałem genów bydła rasy hf. Krowy mieszańce czarno-białe z grupy III i IV przewyższały swoje rówieśnice czystorasowe cb odpowiednio o 928 i 1773 kg mleka (co stanowi 27,0 i 51,6%), a mieszańce czerwono-białe z grupy III i IV – odpowiednio o 1256 i 2338 kg mleka (co stanowi 35,1 i 65,4%). Znacznie gorsze wyniki w użyteczności mlecznej uzyskały krowy mieszańce czarno- i czerwono-białe z udziałem do 25 i 26-50% genów bydła rasy hf, co potwierdza tezę o bezcelowości stosowania do kojarzenia buhajów mieszańców z niskim udziałem genów bydła rasy hf. Krowy czystorasowe cb i czb (odpowiednio 0% genów bydła rasy hf) nieznacznie ustępowały w produkcji mleka rówieśnikom mieszańcom czarno-białych (w grupach I – o 98 kg, tj. o 2,8%, w II – o 502 kg, tj. o 14,6%) oraz czerwono-białych (w grupach I o 230 kg, tj. o 6,4%, w II – 669 kg, tj. o 18,7%). Przewagi w wydajności mlecznej za pierwsze 305 dni doju krów pierwiastek mieszańców czerwono-białych z grup I-IV nad rówieśnicami czystorasowymi czb były wyższe od analogicznych różnic we wszystkich grupach mieszańców czarno-białych z bydłem rasy hf.

Postęp w selekcji w kierunku zawartości tłuszczu i białka w mleku krów mieszańców czb × hf red w okresie 9 lat wzmoczonej pracy hodowlanej jest nieco większy niż u rówieśnic mieszańców cb × hf. W latach 1991-1999 postęp produkcyjny w wydajności mlecznej w pierwszej 305-dniowej laktacji u krów pierwiastek ras cb i czb wyniósł odpowiednio 980 i 934 kg mleka, 0,01 i 0,13% tłuszczu oraz 0,0 i 0,09% białka w mleku; wartości te w przeliczeniu na 1 rok wyniosły odpowiednio 108,9 i 103,8 kg mleka, 0,001 i 0,014% tłuszczu oraz 0,0 i 0,01% białka w mleku. Podobne tendencje w krajowej hodowli bydła, w latach 80-tych, wykazano w pracy Kuczaja (4).

Kształtowanie się zawartości tłuszczu i białka w mleku mieszańców było nieregularne w różnych latach i u poszczególnych genotypów. Najniższe warto-



Tab. 2. Wydajność i skład mleka oraz zależności między zawartością białka i tłuszczu w mleku krów pierwiastek różnych genotypów w 305-dniowej laktacji ( $\bar{x}$ )

Rok/genotyp krów		Krowy rasy czarno-białej (n = 702 446)					Krowy rasy czerwono-białej (n = 39 420)				
		mleko kg	tłuszcz %	białko %	SBT	RTB %	mleko kg	tłuszcz %	białko %	SBT	RTB %
1991*		3729	4,03	3,16	0,784	0,87	3823	3,93	3,21	0,817	0,72
1992*		3623	4,01	3,07	0,765	0,94	3600	3,90	3,14	0,805	0,76
1993*		3586	3,99	3,02	0,757	0,97	3654	3,92	3,12	0,796	0,80
1994*		3734	4,03	3,18	0,789	0,85	3883	3,95	3,24	0,820	0,71
1995*		3847	4,03	3,18	0,789	0,85	4037	3,95	3,24	0,820	0,71
1996**		3986	4,06	3,20	0,788	0,86	4038	4,00	3,28	0,820	0,72
1997**		4154	4,14	3,19	0,770	0,95	4170	4,06	3,25	0,800	0,81
1998***		4426	4,11	3,20	0,779	0,91	4291	4,09	3,28	0,802	0,81
1999***		4709	4,04	3,16	0,782	0,88	4757	4,06	3,30	0,813	0,76
1991-1999	0% hf	3433	4,02	3,15	0,783	0,87	3574	3,95	3,21	0,813	0,74
	do 25% hf	3531	4,03	3,14	0,779	0,89	3804	3,99	3,24	0,812	0,75
	26-50% hf	3935	4,05	3,15	0,778	0,90	4243	4,00	3,23	0,807	0,77
	51-75% hf	4361	4,08	3,16	0,774	0,92	4830	4,03	3,25	0,806	0,78
	76-99% hf	5206	4,10	3,20	0,780	0,90	5912	4,06	3,26	0,803	0,80
	100% hf	5660	4,08	3,18	0,779	0,90	-	-	-	-	-

Objaśnienia: \*metoda  $A_4$ , \*\*metoda  $A_4 + A_8$ , \*\*\*metoda  $A_4 + AT_4 + A_8$ .

ści w zawartości tłuszczu i białka w mleku u krów czarno- i czerwono-białych zaobserwowano w latach 1992-1993, co świadczy o niekorzystnej sytuacji w hodowli bydła. Natomiast od 1997 r., w porównaniu do lat wcześniejszych, w mleku krów pierwiastek czarno- i czerwono-białych różnych genotypów obserwuje się dość wysoki poziom tłuszczu i białka, co może świadczyć o właściwym doborze buhajów do rozrodu. Wraz ze wzrostem frekwencji genów bydła rasy hf zawartość tłuszczu i białka w mleku krów ras cb i czb, w analizowanym okresie systematycznie wzrastała. Uzyskane wyniki znajdują odniesienie w badaniach innych autorów (4, 7), którzy wskazują na wzrost zawartości składników w mleku krów mieszańców w stosunku do zwierząt czystorasowych cb i czb. Natomiast Kaczmarek i wsp. (3) podają, że przy jednostronnym ukierunkowaniu hodowli bydła na ilość mleka można się spodziewać obniżenia zawartości ważnych składników mleka. W pracy Szulca i wsp. (9) wykazano spadek zawartości tłuszczu (od 0,14 do 0,20%) w mleku krów pierwiastek czarno-białych wraz ze wzrostem frekwencji genów bydła rasy hf w ich genotypie. Z obserwacji przeprowadzonych przez wielu

autorów (1, 5, 7) wynika, że skład mleka nie zmienia się wraz ze wzrostem lub spadkiem w genotypie krów udziału genów bydła rasy hf. Dużo większy wpływ w tym przypadku ma pochodzenie krowy po konkretnym buhaju. Są bowiem buhaje rasy hf, które polepszają zawartość tłuszczu i białka w mleku u swoich córek.

W latach 1991-1999 wartości parametrów SBT i RTB w mleku krów czystorasowych cb i czb oraz mieszańców będących efektem kolejnych etapów krzyżowania wypierającego z bydlęciem rasy hf nie ulegały znacznej poprawie. Przykładowo w 1993 r. relacje między składnikami w mleku wszystkich badanych krów były bardzo niekorzystne i wynikały z wyraźnie niskiej zawartości tłuszczu i białka w mleku tych zwierząt; wartości parametrów SBT w mleku krów czarno- i czerwono-białych wszystkich genotypów wynosiły odpowiednio 0,756 i 0,796, a wartości RTB – 0,97 i 0,80%.

Stwierdzono, że wraz ze wzrostem udziału genów bydła rasy hf w genotypach krów mieszańców czarno- i czerwono-białych różnica między zawartością tłuszczu i białka w mleku (RTB) tych zwierząt powiększała się nieznacznie, a stosunek białka do tłuszczu w

mleku (SBT) obniżał się. Mleko krów pierwiastek rasy cb oraz mieszańców cb × hf w porównaniu do rówieśnic rasy czb i mieszańców czb × hf red charakteryzuje się nieco gorszym stosunkiem zawartości białka do tłuszczu (STB), większą i zarazem mniej korzystną różnicą między zawartością tłuszczu i białka (RTB). Na uwagę zasługuje to, że mleko pierwiastek czystorasowych cb generalnie cechuje się mniejszą różnicą między zawartością tłuszczu i białka (RTB) oraz lepszą proporcją białka do tłuszczu (SBT) niż rówieśnic czystorasowych hf. Stwierdzone relacje między białkiem i tłuszczem w mleku krów rasy cb były korzystniejsze (RTB: 0,87%, SBT: 0,783) niż u pierwiastek czystorasowych hf (RTB: 0,90%, SBT: 0,779); u krów mieszańców czarno- i czerwono-białych z bydlęciem rasy hf analizowane parametry przyjmowały wartości pośrednie. Wykazana rozpiętość między zawartością tłuszczu i białka (RTB) oraz stosunek zawartości białka do tłuszczu (SBT) w mleku krów rasy czb wynosiły odpowiednio 0,74% i 0,813. Uzyskane dane wskazują na bardzo duży wpływ buhaja na wydajność i skład mleka oraz na zależności zachodzące między zawartością tłuszczu i białka w mleku ich córek. Podobne spostrzeżenia poczyniono w badaniach innych autorów (1, 2, 8).

### Wnioski

1. Użycie nasienia buhajów rasy hf odmiany czarno- i czerwono-białej do unasienniania krajowej populacji krów rasy cb i czb jest w pełni uzasadnione, gdyż sprzyja zwiększaniu wydajności mleka i jego składników u krów mieszańców.

2. Od krów pierwiastek rasy czb i mieszańców czb × hf red w porównaniu do rówieśnic rasy cb i mieszańców cb × hf można uzyskać mleko o korzystniejszej

proporcji zawartości białka do tłuszczu jak również mniejszej różnicy między zawartością tłuszczu i białka.

3. Selekcja skierowana na zwiększenie udziału białka w mleku krajowej populacji krów czarno- i czerwono-białych różnych genotypów oraz zmniejszenie różnicy między zawartością tłuszczu i białka w mleku jest mało efektywna.

### Piśmiennictwo

- Gnyp 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.
- Hibner A., Sakowski T., Juszcak J., Ziemiński R., Žižlavský J.: Zawartość tłuszczu i białka w mleku krów w przekształcanej na typ mleczny populacji bydła czarno-białego. Zootechnika, Wrocław 43, 1997, 69-77.
- Kaczmarek A., Rosochowicz Ł., Kliks R., Antkowiak I.: Możliwości poprawy zawartości białka w mleku krów. Roczn. AR Pozn. Zoot. 1997, 49-66.
- Kuczaj M.: Rezultaty krzyżowania bydła czarno- i czerwono-białego z bydlęciem rasy holsztyńsko-fryzyskiej w Polsce, w latach 1983-1990. Medycyna Wet. 2001, 57, 210-213.
- Litwińczuk Z., Litwińczuk A.: Porównanie produktywności i składu chemicznego mleka córek wybranych buhajów czarno-białych i holsztyńsko-fryzyskich. Roczn. Nauk Zoot. 1990, 17, 7-12.
- Ocena wartości użytkowej krów oraz ocena i selekcja buhajów. Wyniki za lata 1991-1999. Warszawa, CSHZ.
- Pawłina E., Nowicki E.: Zróżnicowanie zmian masy ciała, wydajności mlecznej i płodności między grupami krów-córek różnych buhajów. Roczn. Nauk. Zoot., Monogr. 1993, 32, 11-16.
- Reklewski Z., Przybylska-Kluczek H.: Przegląd badań nad celowością zwiększania poziomu tłuszczu i białka w mleku. Prz. Nauk. Lit. Zoot. 1986, 31, 19-34.
- Szulc T., Michalski Z., Dobicki A.: Efektywność mlecznego użytkowania krów mieszańców o różnym udziale genów bydła rasy holsztyńsko-fryzyskiej w fermie typu przemysłowego. Roczn. Nauk Roln. 1991, B-107-4, 115-125.
- Vos H., Groen A. F., van der Kooy R.: Selection auf MilcheiweiB verbessert meist auch Fettgehalt. Milchrind Journal für Züchtung, Biotechnologie and Leistungsprüfung, 2.2., Quartal. 1992, 4-5.

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

**PUSTERLA N., BERGER PUSTERLA J., DE ROCK E., MAGIDAN J. E.: Wrażliwość bydła na *Ehrlichia risticii*, czynnik etiologiczny gorączki Potomak u koni. (Susceptibility of cattle to *Ehrlichia risticii*, the causative agent of Potomac horse fever). Vet. Rec. 148, 86-87, 2001 (3)**

*Ehrlichia risticii* wywołuje u koni gorączkę Potomak, która charakteryzuje się ostrym zapaleniem okrężnicy, depresją, utratą łaknienia, gorączką, biegunką, odwodnieniem, obrzękami, leukopenią, czasami kulawizną, a u klaczy dodatkowo, ronieniem. Ponieważ nie jest znana podatność bydła na zakażenie *E. risticii* zakażono dożylnie dwie jałówki dawką  $1,6 \times 10^7$  hodowli monocytów myszek zakażonych szczepem P 388D1. Kontrolę negatywną stanowiła jałówka zakażona hodowlą makrofagów wołną od *Ehrlichia*, zaś kontrolą pozytywną były konie zakażone dożylnie hodowlą makrofagów myszki uprzednio zainfekowanej *E. risticii*. U jałówek zakażonych w okresie 30 dni obserwacji nie wystąpiły żadne odchylenia od normy, chociaż test PCR wypadł dodatnio 9 dnia po zakażeniu i utrzymywał się do 11 u jednej i do 12 dnia u drugiej jałówki. U koni wynik pozytywny PCR wystąpił 13 i 15 dnia po zakażeniu i utrzymywał się do 18 dnia po zakażeniu. Serokonwersja w mianie 80 i 160 miała miejsce u jałówek 30 dnia po zakażeniu. U zakażonych koni wystąpiły typowe objawy kliniczne dla gorączki Potomak.

G.

**RYDER S. J., SPENCER Y. I., BELLERBY P. J., MARCH S. A.: Immunohistochemiczne wykrywanie PrP w rdzeniu przedłużonym owiec: spektrum barwienia u owiec zdrowych i u owiec ze scrapie. (Immunochemical detection of PrP in the medulla oblongata of sheep: the spectrum of staining in normal and scrapie-affected sheep). Vet. Rec. 148, 7-13, 2001(1)**

Stosując metodę immunohistochemiczną z użyciem przeciwciała G71F wyprodukowanego na królikach dla fragmentu peptydu zawierającego aminokwasy od 230 do 244 PrP bydła, badano preparaty histologiczne rdzenia przedłużonego na obecność białka prionowego pochodzące od owiec zdrowych i owiec ze scrapie. W oparciu o charakter i rozmieszczenie zmian morfologicznych wyróżniono cztery fenotypy scrapie. Złogi prionów dające się odróżnić od złogów patologicznego białka prionowego występowały też u klinicznie zdrowych owiec pochodzących ze stad, w których występowało scrapie. Zastosowana technika badawcza cechuje się bardzo dużą swoistością. Rozmieszczenie patologicznego białka prionowego w rdzeniu przedłużonym wskazuje na przedostawanie się prionów scrapie do mózgu za pośrednictwem parasympatycznych motorycznych neuronów nerwu błędnego unerwiających przewód pokarmowy.

G.