

Anna ASARABOWSKA, Anna LITWIŃCZUK

**Zmiany zawartości suchej masy w mleku krów w zależności
od poziomu tłuszczu i białka**

Changes of Dry Matter Content in Cow Milk According to Level of Fat and Protein

Skład chemiczny mleka krów w najwyższym stopniu uzależniony jest od ich genotypu, o czym świadczą różnice pomiędzy rasami (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 i 9).

Literatura zootechniczna wiele uwagi poświęca współzależności cech mleczności bydła od różnych genotypach. Prace te dotyczą jednak głównie wydajności mleka i zawartości w nim tłuszczu, a rzadziej białka w okresie całej laktacji lub pierwszych 100 dniach jej trwania.

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny zmian w ogólnej zawartości suchej masy w mleku w zależności od poziomu tłuszczu i białka oraz stwierdzenia, czy ewentualna współzależność może być wykorzystana w pracy hodowlanej.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania prowadzono w dwóch oborach. Pierwsza określana była jako stado A, o przeciętnej wydajności krów ok. 3 500 kg mleka (I etap). Drugi etap, stado B, przeprowadzono w oborze RZD AR, gdzie średnia wydajność od krowy rocznie przekraczała 5 000 kg mleka. Materiał badawczy stanowiło w I etapie badań 4 868 próbek mleka, w drugim natomiast 2 865. Próbkę te pobierane były co 30 dni od krów reprezentujących dwa genotypy, tj. bydło czystorasowe czarno-białe (I etap) oraz mieszańce po buhajach holendersko-fryzyjskich i bydło czystorasowe cb (II etap).

W pobranych próbkach mleka oznaczono zawartość białka ogólnego, tłuszczu i suchej masy. Zawartość tłuszczu oznaczano aparatem Milko-Tester, natomiast białka ogólnego aparatem Pro-Milk (4). Suchą masę oznaczono przez suszenie próbek mleka (w ilości 5-7 ml) w temp. 65°C przez okres ok. 4 godz., a następnie przez 3-4 godz. w temp. 105°C. Zawartość suchej masy obliczono z wzoru:

$$\% \text{ suchej masy} = \frac{a \times 100}{b}$$

Dla zawartości tłuszczu ustalono 7 stałych poziomów, tj. poniżej 3,00%; 3,01-3,30; 3,31-3,60; 3,61-3,90; 3,91-4,20; 4,21-4,50; powyżej 4,51% (tab. 1), a dla białka 9 poziomów, tj. poniżej 2,60%; 2,61-2,80; 2,81-3,00; 3,01-3,20; 3,21-3,40; 3,41-3,60; 3,61-3,80; 3,81-4,00 i powyżej 4,01% (tab. 2). Następnie obliczono, jak kształtuje się procent suchej masy w poszczególnych przedziałach oraz przy wzrastającym udziale dwóch podstawowych

składników mleka, tj. tłuszczu i białka (ryc. 1). Obok średniej zawartości tłuszczu, białka i suchej masy dla poszczególnych poziomów wyliczono odchylenie standardowe, współczynniki korelacji prostej i współczynniki regresji.

Tab. 1. Współzależność między zawartością tłuszczu i suchej masy w mleku krów czarno-białych i mieszańców cb x hf
Interdependence between fat and dry matter content in the milk of Black-and-White and BW x HF crossbred cows

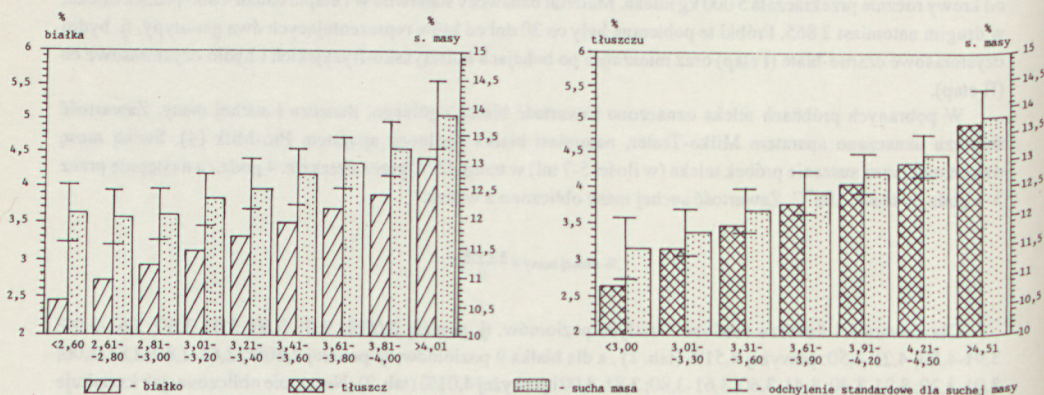
Grupa genetyczna	Liczebność	Współczynniki korelacji	Współczynniki regresji	
			tłuszczu względem suchej masy	suczej masy względem tłuszczu
cb I etap	4,868	0,676**	0,418	1,090
1/2 hf	1,257	0,490**	0,224	1,070
cb	1,608	0,666**	0,416	1,060
Razem 1/2 hf + cb II etap	2,865	0,571**	0,312	1,050

** - różnice statystyczne istotne przy $P \leq 0,01$

Tab. 2. Współzależność między zawartością białka i suchej masy w mleku krów czarno-białych i mieszańców cb x hf
Interdependence between protein and dry matter content in the milk of Black-and-White and BW x HF crossbred cows

Grupa genetyczna	Liczebność	Współczynniki korelacji	Współczynniki regresji	
			białka względem suchej masy	suczej masy względem białka
cb I etap badań	4,868	0,412**	0,180	0,932
1/2 hf	1,257	0,393**	0,162	0,950
cb	1,608	0,417**	0,183	0,949
Razem 1/2 hf + cb II etap badań	2,865	0,403**	0,174	0,948

* - różnice statystycznie istotne przy $P \leq 0,05$, ** - różnice statystycznie istotne przy $P \leq 0,01$.



Ryc. 1. Zmiany zawartości suchej masy w mleku w zależności od poziomu białka i tłuszczu u krów czarno-białych
Changes of the dry matter content in milk in relation to the levels of protein and fat in bw cows

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dane przedstawione w tab. 1-2 i na ryc. 1 wskazują na to, że zawartość suchej masy w mleku krów wykazywała zdecydowanie wyższą zależność od zawartości tłuszczu niż białka. Analizując zmiany zawartości suchej masy przy ustalonym poziomie tłuszczu (ryc. 1) stwierdzono wyraźny wzrost poziomu suchej masy w kolejnych przedziałach zawartości tłuszczu i to niezależnie od etapu badań (I i II) i genotypu zwierząt (czarno-białe czy mieszańce po buhajach hf).

Średnia zawartość suchej masy w próbkach mleka, w których poziom tłuszczu nie przekraczał 3,00%, wynosiła od 10,70 do 11,45%. W kolejnych przedziałach zawartość tłuszczu systematycznie wzrastała, uzyskując przy zawartości powyżej 4,50% średni poziom suchej masy od 13,19 do 13,81%.

Podobnej zależności nie stwierdzono pomiędzy zawartością białka i zawartością suchej masy. Analizując dane przedstawione na ryc. 1, zauważa się, że dopiero wzrostowi zawartości białka w mleku powyżej 3,40% towarzyszył wyraźny wzrost suchej masy. Przy najniższym analizowanym przedziale zawartości białka w mleku, tzn. poniżej 2,60%, średnia zawartość suchej masy wynosiła 11,98-12,15%; w kolejnych 4 przedziałach, tj. 2,61-2,80; 2,81-3,00; 3,01-3,20 i 3,21-3,40, utrzymywała się na podobnym poziomie, tzn. 11,93 do 12,53%.

Wyższe powiązanie pomiędzy zawartością w mleku suchej masy a poziomem tłuszczu niż białka potwierdzają przedstawione w tab. 1 i 2 współczynniki korelacji. Obliczone dla I i II etapu zależności między suchą masą a zawartością tłuszczu wynosiły $r=0,676^{**}$ (w I etapie) i $r=0,571^{**}$ (w II etapie). Wartości te były zdecydowanie wyższe od współczynników korelacji między suchą masą a białkiem, tzn. $r=0,412^{**}$ (w I etapie) i $r=0,403^{**}$ (w II etapie).

L i t w i ń c z u k i wsp. (5) wykazali dla 1771 prób mleka pobieranych od pierwiastek czarno-białych współczynniki korelacji między suchą masą a tłuszczem na poziomie $r=0,740^{**}$, a między suchą masą a białkiem $r=0,536^{**}$. Dotyczyło to jednak zwierząt utrzymywanych w jednakowych warunkach środowiskowych.

Podobne zależności jak w przypadku współczynników korelacji uzyskano również dla współczynników regresji. Wzrostowi zawartości tłuszczu w mleku o 1% towarzyszył wzrost suchej masy w I etapie badań o 1,09%, a w drugim o 1,05%. Te same porównania w stosunku do białka wynosiły odpowiednio 0,93% (I etap) i 0,95% (II etap). Obliczone współczynniki regresji zawartości tłuszczu i białka w stosunku do suchej masy są interesujące w aspekcie ewentualnego wykorzystania ich w pracy hodowlanej.

Otóż wzrost zawartości suchej masy w mleku o 1% wiązał się ze wzrostem zawartości tłuszczu o 0,42% i białka o 0,18% (w I etapie badań) oraz o 0,31% tłuszczu i o 0,17% białka (w II etapie badań). Litwińczuk i wsp. (5) podali, że dla pierwiastek czarno-białych współczynniki regresji tłuszczu i białka względem suchej masy w mleku wynosiły 0,55 i 0,21%.

Uzyskane wyniki pozwalają wnioskować, że prowadzenie selekcji na zawartość suchej masy podnosiłoby jednocześnie zawartość tłuszczu, natomiast w przypadku białka należy spodziewać się mniejszego postępu.

WNIOSKI

1. Zawartość suchej masy w mleku krów ncb i mieszańców z rasą hf wykazywała wyższą zależność od poziomu tłuszczu w porównaniu z zawartością białka. Wyższe powiązanie pomiędzy zawartością w mleku suchej masy a procentem tłuszczu niż białka potwierdzają uzyskane współczynniki korelacji. Współzależności między zawartością

suczej masy a procentem tłuszczu wynosiły $r=0,676^{**}$ (I etap) i $r=0,570^{**}$ (II etap), a dla zawartości białka $r=0,412^{**}$ i $r=0,403^{**}$.

2. Wzrostowi zawartości suchej masy mleka o 1% towarzyszył wzrost poziomu tłuszczu od 0,31 do 0,42%, a białka od 0,17 do 0,18%.

PIŚMIENICTWO

1. Asarabowska A.: Zmiany zawartości suchej masy w mleku krów czarno-białych w zależności od stałego poziomu białka i tłuszczu oraz niektórych czynników genetycznych i środowiskowych. Praca doktorska. AR Lublin, 1994.
2. Johansson J., Rendel J., Gravert H., O.: *Haustiergenetik und Tierzüchtung. Ein Lehrbuch der Tierzücht für Praxis und Studium*. Paul Parey, Verlag Hamburg 1966.
3. Juszcak J., Tomaszewski A., Adamczyk J., Chudoba K.: Wydajność i skład mleka od krów czarno-białych doskonałych rasą holsztyńsko-fryzyjską. *Rocz. Nauk. Zoot. Monograf. i Rozpr.*, 32, 1993.
4. Leonard-Kluz I., Grochowalski K., Banaś K.: Oznaczanie białka ogólnego w mleku metodą Kiejdahla oraz kolorymetryczną przy użyciu aparatu Pro-Milk II. *Przegl. Hod.* 3, 1971.
5. Litwińczuk Z., Zalewski W., Asarabowska A., Litwińczuk A.: Współzależność między dzienną wydajnością mleka a zawartością podstawowych jego składników oraz wzajemne zależności pomiędzy nimi określone u krów pierwiastek rasy ncb. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. XXXV/XXXVI*, Lublin 1980/1981.
6. Litwińczuk Z., Zalewski W., Gnyś J., Asarabowska A.: Zmiany zawartości białka i suchej masy w mleku krów pierwiastek rasy ncb w zależności od pory roku, wydajności dziennej i przebiegu laktacji. *Rocz. Nauk Roln., seria B, t. 101, z. 4*, 49-62, 1983.
7. Tomaszewski A., Hibner A., Chudoba K.: Zależność między wydajnością mleka skorygowanego na zawartość suchej masy beztłuszczowej (SCM) a FCM u krów ras nizinnych i ich mieszańców z bydłem ras mlecznych. *Rocz. Nauk. Zoot., Monograf. i Rozpr.*, 32, 1993.
8. Wołoszyński W.: Zmienność wydajności mleka oraz procentowej zawartości tłuszczu i białka w mleku krów pierwiastek ncb na terenie Wielkopolski. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 207, 13-20, 1978.
9. Van Vleck: Breeding for Increased Protein Content in Milk. *J. Dairy, Sc. t. 61*, 6, 815-824, 1978.

SUMMARY

Research was conducted on 4868 (1st stage) and 2865 (2nd stage) milk samples taken from cows representing two genotypes, i. e. pure-bred Black-and-White cattle and crossbreds with a share of HF cattle genes.

The content of dry matter depends much more on the fat level than on the protein level. This relationship is confirmed by correlation indices which amount to $r=0.676^{**}$ (1st stage) and $r=0.570^{**}$ (2nd stage) for dry matter and fat content and are considerably higher than those for dry matter and protein content: $r=0.412^{**}$ and $r=0.403^{**}$, respectively.

Regression indices appear to be interesting for possible use in the breeding work. Increase of dry matter content by 1% is connected with growth of fat level by 0.31-0.42% and protein level by 0.17-0.18%.