

## WPLYW POLIMORFIZMU HEMOGLOBIN I TRANSFERYN NA CECHY WEŁNY POLSKICH OWIEC DŁUGOWEŁNISTYCH ODMIANY POMORSKIEJ

*Leszek Mercik, Krzysztof Walawski, Stanisław Milewski,  
Henryk Brzostowski*

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej,  
Instytut Genetyki i Metod Doskonalenia Zwierząt, AR-T w Olsztynie

Selekcja zmierzająca do poprawy cech użytkowych zwierząt gospodarskich powoduje w wielu przypadkach zmianę frekwencji genów decydujących o polimorfizmie białek krwi. Biorąc pod uwagę, że pełnią one określone funkcje metaboliczne, dyskutuje się możliwość zastosowania ich jako wskaźników selekcyjnych. Związek między polimorfizmem białek krwi i cechami użytkowymi owiec różnych ras był przedmiotem badań prowadzonych przez Arorę i współprac. Bogdanova i współprac., Lipecką, Presadina i Rasmusena i współprac. [1-3, 6, 7]. Uzyskane dotychczas wyniki nie są jednoznaczne i wymagają potwierdzenia, a także rozszerzenia zakresu badanych cech. W niniejszej pracy analizowano wpływ polimorfizmu hemoglobiny i transferyny na poziom niektórych ilościowych i jakościowych cech wełny.

### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 654 przystępkach, pochodzących z jednego stada owiec długowełnistych odmiany pomorskiej. Stosując metodę elektroferezy poziomej na żelu skrobiowym oznaczono typy hemoglobiny i transferyny zgodnie z nomenklaturą przyjętą przez E.S.A.B.R. [5]. Analizę cech wełny prowadzono na podstawie danych ze strzyży oraz badań reprezentatywnych prób wełny, posługując się ogólnie przyjętymi metodami. Wyniki opracowano statystycznie, określono zmienność badanych cech i istotność różnic między grupami zwierząt o różnych typach białek.

T a b e l a 1

Wartość cech wełny w zależności od typu hemoglobiny i transferyny

Typy Hb Tf	Względna częstość (%)	Wydajność wełny potnej				Skład wełny potnej				Cechy jakościowe		
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	czyste włókno	woda	tłuszcz	pot	zanieczysz- czenia	gęstość	wysadność
AA	1,22	3,97		2,09	0,74	0,21	0,59	0,34	1169,75	9,50	35,38	
		1,130		0,694	0,191	0,054	0,136	0,152	276,586	1,226	1,921	
AB	21,71	3,74		2,00	0,71	0,20	0,57	0,26	1484,73	9,85	34,21	
		0,735		0,398	0,166	0,063	0,148	0,136	460,246	1,403	3,212	
BB	77,07	3,80		2,04	0,71	0,21	0,57	0,27	1501,38	9,94	35,09	
		0,687		0,403	0,177	0,066	0,135	0,130	439,058	1,454	3,830	
F <sub>emp.</sub>		0,645		0,606	0,167	1,250	0,263	1,470	2,250	0,517	0,024	
AA	0,76	3,34		1,81	0,63	0,16	0,58	0,16	1539,00	11,00	33,87	
		0,472		0,311	0,084	0,037	0,101	0,062	513,509	1,173	3,087	
AB	6,42	3,89		2,06	0,72	0,21	0,62	0,28	1499,57	10,14	34,94	
		0,601		0,352	0,138	0,059	0,144	0,149	468,845	1,613	3,264	
AC	5,81	3,81		2,00	0,72	0,22	0,58	0,29	1452,81	9,42	34,82	
		0,701		0,365	0,166	0,094	0,128	0,194	383,759	1,531	4,607	
AD	5,05	3,96		2,15	0,73	0,22	0,59	0,27	1513,73	9,83	34,74	
		0,630		0,417	0,182	0,028	0,131	0,105	502,924	1,498	2,611	
AE	0,76	4,14		2,23	0,78	0,20	0,63	0,30	1338,40	9,90	34,90	
		0,089		0,262	0,134	0,050	0,037	0,136	334,365	0,742	3,248	

BB	8,42	$\bar{x}$	3,67	1,97	0,68	0,20	0,54	0,28	1455,00	9,92	34,85
		$s$	0,817	0,483	0,207	0,074	0,162	0,148	447,465	1,892	4,135
BC	18,96	$\bar{x}$	3,85	2,04	0,72	0,22	0,58	0,29	1446,84	9,68	35,65
		$s$	0,652	0,374	0,170	0,062	0,119	0,137	400,879	1,374	3,749
BD	15,45	$\bar{x}$	3,71	2,01	0,68	0,20	0,54	0,28	1515,78	10,11	35,08
		$s$	0,600	0,443	0,139	0,063	0,120	0,118	461,972	1,584	6,215
BE	1,99	$\bar{x}$	3,87	1,99	0,76	0,21	0,61	0,30	1709,31	8,92	35,52
		$s$	0,786	0,442	0,180	0,058	0,119	0,122	451,617	1,470	3,413
CC	8,26	$\bar{x}$	3,82	2,00	0,74	0,20	0,60	0,28	1455,62	10,10	34,85
		$s$	0,784	0,414	0,204	0,072	0,157	0,133	366,368	1,531	3,832
CD	16,97	$\bar{x}$	3,76	2,02	0,70	0,20	0,57	0,24	1540,06	9,72	34,71
		$s$	0,736	0,445	0,182	0,064	0,136	0,180	473,536	1,598	3,258
CE	0,76	$\bar{x}$	3,86	1,84	0,79	0,19	0,57	0,47	1737,20	10,50	37,12
		$s$	1,163	0,668	0,291	0,070	0,154	0,285	590,480	2,318	4,392
DD	9,02	$\bar{x}$	3,77	2,05	0,69	0,21	0,57	0,25	1434,88	9,84	35,43
		$s$	0,763	0,491	0,168	0,044	0,146	0,107	419,233	1,785	1,050
DE	0,91	$\bar{x}$	3,87	2,10	0,78	0,17	0,54	0,28	2069,33	10,25	33,77
		$s$	0,656	0,458	0,162	0,057	0,126	0,139	623,180	1,405	1,900
EE	0,46	$\bar{x}$	3,37	1,81	0,70	0,18	0,46	0,22	1378,66	10,00	32,48
		$s$	0,709	0,384	0,207	0,056	0,110	0,040	360,106	0,866	1,240
Femp.		$\bar{x}$	0,831	0,022	0,900	0,750	1,388	2,048*	1,560	1,207	0,623
Cała popu-	100,00	$\bar{x}$	3,79	2,03	0,72	0,206	0,57	0,27	1493,71	9,90	35,08
lacja n=654		$s$	0,701	0,416	0,173	0,064	0,137	0,138	443,169	1,434	3,689

\* P &lt; 0,05.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Związek polimorfizmu badanych białek z cechami wełny charakteryzują wyniki przedstawione w tabelach 1 i 2. Bez względu na typ hemoglobiny owce posiadały bardzo zbliżoną wydajność i skład wełny potnej (tab. 1). Nieco większą wydajność wełny potnej i czystego włókna stwierdzono u osobników o genotypie AA (odpowiednio 3,97 kg i 2,09 kg). W grupie tej masa czystego włókna przewyższała średnią obliczoną dla całej populacji o 2,95%. Różnica ta wynikała z wyższej wydajności wełny potnej, bowiem skład procentowy wełny z owiec o różnych typach Hb był zbliżony. Porównując osobniki homo- i heterozygotyczne, stwierdzono nieco wyższą produkcyjność wełny u owiec homozygotycznych. Wyniki badań Arory i współprac. [1] wskazują na występowanie u owiec ras indyjskich odwrotnych zależności.

Spośród cech jakościowych wełny największe zróżnicowanie w zależności od typu Hb wykazywała gęstość. Owce o genotypie BB posiadały wełnę o najwyższej gęstości (1501,38 włosów/1 cm<sup>2</sup> skóry) i wysadności (9,94 cm). Najrzadszą, a także najgrubszą wełnę uzyskano od owiec o genotypie AA. Wartość cech wełny owiec homozygotycznych była wyższa niż wełny owiec heterozygotycznych (tab. 2).

Wśród analizowanych cech istotne różnice stwierdzono jedynie w grubości wełny. Owce homozygotyczne posiadały wełnę grubszą niż heterozygotyczne (różnica wysoko istotna). Badania Kalli i współprac. [za Lipecką, 4] również wskazują na występowanie zależności między typami Hb a grubością wełny. U owiec ras indyjskich najcieńszą wełnę uzyskiwano od zwierząt o typie Tf AA, a najgrubszą od BB.

W tabeli 1 zestawiono także wyniki charakteryzujące związek między typami Tf i cechami wełny. Duże zróżnicowanie stwierdzono w zakresie wydajności wełny potnej, czystego włókna oraz gęstości. W zależności od typu Tf owce produkowały od 3,34 kg (AA) do 4,14 kg (AE) wełny potnej i od 1,81 kg (AA, EE) do 2,23 kg (AE) czystego włókna. W stosunku do średniej wartości tych cech, obliczonych dla całej populacji, wyższą produkcję osiągnęły owce o genotypach AE, AD, AB, BE, DE, CE, BC, CC i AC (wełna potna) oraz AE, AD, DE, AB, DD, BC (wełna czysta). W grupie owiec o produkcyjności powyżej średniej obliczonej dla populacji dominowały owce heterozygotyczne (83, 13% w odniesieniu do wełny potnej i 78,07% w odniesieniu do czystego włókna). Wskazuje to na ogólną tendencję do wyższej produkcji wełny przez owce heterozygotyczne. Potwierdzeniem tej prawidłowości są wyniki zestawione w tabeli 2. Od heterozygot uzyskano średnio o 1,84 wełny potnej i 1,76% czystego włókna więcej niż od homozygot. Między poszczególnymi grupami zwierząt o różnych typach Tf występowały znaczne różnice. Owce o geno-

Tabela 2

## Wartość cech wełny u homo- i heterozygot

Wyszczególnienie	Wydajność					Skład wełny potnej					Cechy jakościowe		
	wełny potnej	czyste włókno	woda	łuszcz	pot	zanieczyszczenia	gęstość	wysadność	grubość				
Hb	$\bar{x}$	3,80	2,04	0,71	0,21	0,57	0,27	1496,20	9,93	35,10			
	s	0,695	0,407	0,177	0,066	0,135	0,130	438,750	1,449	3,807			
heterozygoty	$\bar{x}$	3,74	2,00	0,71	0,20	0,57	0,26	1484,73	9,85	34,21			
	s	0,735	0,398	0,166	0,063	0,148	0,136	460,058	1,403	3,242			
Femp.		0,869	1,052	0,000	1,666	0,000	0,769	0,265	0,597	2,79**			
Tf	$\bar{x}$	3,74	2,00	0,71	0,21	0,56	0,26	1449,54	9,98	34,98			
	s	0,779	0,459	0,192	0,064	0,166	0,131	410,613	1,718	3,132			
heterozygoty	$\bar{x}$	3,81	2,04	0,72	0,21	0,57	0,27	1509,98	9,86	35,10			
	s	0,666	0,414	0,166	0,064	0,122	0,152	453,900	1,534	4,238			
Femp.		1,060	1,026	0,625	1,667	0,714	0,830	1,622	0,816	0,391			

\*\*P ≤ 0,01.

typie AE wykazały w porównaniu z homozygotami AA większą o 21,11% wydajność wełny potnej i 20,69% produkcję czystego włókna. Zróżnicowanie w składzie wełny potnej okazało się istotne jedynie pod względem zawartości zanieczyszczeń: owce o genotypie CE produkowały wełnę o wyższej zawartości zanieczyszczeń niż owce o genotypach AA i EE. Wpływ polimorfizmu Tf na produkcyjność wełny wykazali także Lipecka [3] i Arora i współprac. [1].

Analizując cechy jakościowe wełny, stwierdzono stosunkowo duże zróżnicowanie w zależności od typu Tf: gęstość wahała się od 1338,40 (AE) do 2069,33 (DE) włosów/1 cm<sup>2</sup> skóry, wysadność od 8,92 (BE) — 11,00 (AA) cm, grubość od 32,48 (EE) do 35,43 (DD). Osobniki heterozygotyczne produkowały wełnę gęstsza i nieznacznie grubsza. Ze względu na dużą zmienność stwierdzone różnice były jednak nieistotne.

#### WNIOSKI

1. Homozygoty pod względem genów warunkujących polimorfizm hemoglobiny i heterozygoty w układzie transferyny charakteryzuje wyższa produkcja wełny potnej i czystego włókna.

2. Owce homozygotyczne pod względem typu hemoglobiny produkują wełnę wysoko istotnie grubsza niż heterozygotyczne.

Uzyskane wyniki wskazują na celowość kontynuowania badań na większych populacjach różnych ras owiec.

#### LITERATURA

1. Arora Cl., Acharya R. M.: Transferrin polymorphism in Indian sheep. *Indian J. Exp. Biol.*, 9, 209-211, 1971.
2. Bogdanov L. V., Poljakovski V. I., Rzymkov B. A., Marcinkov I. J.: Izučenie biochemičeskogo polimorfizma niekotorych belkov u krupnogo rogatogo skota i ovec. *Sb. Nauč.-rabot. VIZ Dubrovica*, 30-40, 1969.
3. Lipecka C.: Genetyczny polimorfizm transferyn u owiec selekcyonowanych według cech użytkowych (streszczenie rozprawy habilitacyjnej), Lublin 1975.
4. Lipecka C., Dziedzic R., Gruszecki T.: Płodność i plenność owiec w zależności od typu hemoglobiny. *Owczarstwo*, 6, 8-9, 1978.
5. Oosterlee C. C., Bouw J.: Nomenclature of transferrin types in sheep, *Immunogenetics Letter*, 5, 10-16, 1967.
6. Peresadin A. V.: Haemoglobin blood transferrin types and their genetic relationship to economic traits in sheep. *Cytologia i Genetyka*, 5, 302-307, 1971.
7. Rasmusen B. A., Tucker E. M.: Transferrin types and reproduction in sheep. *Anim. Blood Grps Biochem. Genet.* 4 (4), 207-220, 1973.

*Л. Мерцик, К. Валавски, С. Милевски, Г. Бжостовски*

**ВЛИЯНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕМОГЛОБИНОВ И ТРАНСФЕРРИНОВ  
НА КАЧЕСТВО ШЕРСТИ ПОЛЬСКОЙ ДЛИННОШЕРСТНОЙ ОВЦЫ  
ПОМОРСКОГО ТИПА**

**Резюме**

Соответствующие исследования охватывали 654 овцематок польской длинношерстной породы поморского типа. Определяли генотипы гемоглобинов и трансферринов, а также зависимость между полиморфизмом указанных белков и продуктивностью грязной шерсти, ее составом, длиной штапеля и толщиной. В исследуемой популяции овец выступали 3 генотипа Hb и 15 генотипов Tf. В генотипе Hb установлена значительная выровненность по отношению к количественным признакам шерсти, тогда как полиморфизм Tf оказывал дифференцирующее влияние на эти признаки, особенно на чистоту шерсти. Разницы в длине штапеля и толщине шерсти были небольшими (при более значительной дифференциации в зависимости от типа Tf), тогда как густота шерсти была более сильно дифференцирована и зависела от типа гемоглобинов и трансферринов у овцы.

*L. Mercik, K. Walawski, S. Milewski, H. Brzostowski*

**INFLUENCE OF THE HEMOGLOBIN AND TRANSFERRIN POLYMORPHISM  
ON WOOL CHARACTERISTICS OF POLISH LONG-WOOL SHEEP OF THE  
POMORZE TYPE**

**Summary**

The respective investigations covered 654 ewes of the Polish long-wool sheep of the Pomorze type. Hemoglobin and transferrin types and the relationship between the polymorphism of these proteins on the one hand and the yield and composition of wool, its thickness, length and density on the other were determined. In the sheep population examined three Hb genotypes and 15 Tf genotypes occurred. In the Hb genotype a considerable equalization as regards quantitative wool traits was observed, whereas the Tf polymorphism caused a differentiation in this trait, principally in case of wool purity. A less influence of the protein polymorphism was observed in relation to the qualitative wool traits. The differences in the length and thickness of wool were little (greater differentiation depended on the Tf type), but the density of wool was more differentiated and depended on the hemoglobin and transferrin type in sheep.