

¹ Instytut Zootechniki PIB, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt, 32-083 Balice k. Krakowa
e-mail: knapik.jan@izoo.krakow.pl

² Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. J. Grodka w Sanoku, Instytut Rolnictwa,
ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok, e-mail: rektorat@pwsz-sanok.edu.pl

JAN KNAPIK¹, MAGDALENA KONIECZNY²

Wpływ rasy owiec i systemu utrzymania na wybrane parametry krwi i mięsa

Effect of the breed and the maintaining system on selected parameters
of blood and meat in sheep

Streszczenie. Materiał doświadczalny stanowiły jagnięta trzech ras (czarnogłówka, merynos polski i wrzosówka), po 120 każdej z ras (tryczki i maciorki), łącznie 360 sztuk. Celem poznawczym doświadczenia było poszukiwanie współzależności pomiędzy parametrami jakości mięsa u jagniąt utrzymywanych w różnych systemach chowu i żywienia a genetycznymi i fizjologicznymi wskaźnikami krwi. Na podstawie wyników badań stwierdzono wpływ intensywności żywienia na umięśnienie i otłuszczenie zwierząt. Żywienie miało również znaczący wpływ na zawartość tłuszczu w *m.l. dorsi*, w tym na stosunek frakcji kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych, co decyduje o wartościach smakowych i prozdrowotnych mięsa. Wykazano również, że charakteryzowane grupy rasowe owiec odznaczały się dużym zróżnicowaniem grup krwi oraz polimorficznych wariantów transferyny i hemoglobiny. To zróżnicowanie przy małej liczebności doświadczenia nie upoważnia jednak do jednoznacznego stwierdzenia zależności pozwalających na użytkowe wykorzystanie wybranych wskaźników genetycznych i fizjologicznych do prac hodowlano-selekcyjnych. Wyniki te należy uznać za wstępne w poszukiwaniu genetycznych cech mięsności oraz cech warunkujących poziom tłuszczu tkankowego (w tym stosunku kwasów tłuszczowych nasyconych do nienasyconych) w mięsie jagnięcym.

Słowa kluczowe: jakość mięsa, systemy chowu, kwasy tłuszczowe, fizjologiczne wskaźniki krwi

WSTĘP

W ostatnich 20 latach na rynkach światowych spadło zainteresowanie wełną i skórą owczarską jako surowcem, a co za tym idzie dotychczasowy kierunek produkcji owczarskiej stał się nieopłacalny. Równocześnie na tych rynkach utrzymuje się nadal wysoka cena na mięso jagnięce. Spowodowało to intensyfikację prac mających na celu poprawę użyteczności mięsnej owiec, na co zwracają uwagę liczni autorzy [Dankowski

1994, Drożdż 2008, Niedziółka i Pieniak-Lendzion 2005, Szewczuk i in. 2009, Bodkowski i in. 2010, Borys i Borys 2009].

W dietetyce, obok mięsa cielęcego, coraz ważniejsza jest jagnięcina. Stąd podejmuje się prace biologiczno-hodowlane dotyczące zwiększania produkcji jagniąt rzeźnych oraz dążące do poprawy wskaźników jakościowych ich mięsa.

Jak wskazują doniesienia z 54 Międzynarodowego Kongresu Nauki i Technologii Mięsa w Kapsztadzie, w blokach tematycznych dotyczących mięsa jagnięcego dominowały oddziaływanie żywienia oraz wpływ innych czynników środowiskowych i genetycznych na wartość rzeźną i jakość mięsa [Szymański i in. 2008]. Znacząca ilość wyników badań dotyczyła śródmięśniowego udziału kwasów tłuszczowych o określonym profilu, co ma znaczenie dla wartości smakowej i dietetycznej. Przykładem mogą być badania nad składem kwasów tłuszczowych i zawartością witaminy E w mięsie jagniąt tuczonych na pastwisku przy różnym poziomie dodatku pasz treściwych [Borys i Borys 2009]. Dotyczyło to szczególnie zawartości sprzężonego kwasu linolowego (CLA). Termin CLA to mieszanina izomerów kwasu linolowego, spośród których najbardziej poznany jest izomer kwasu linolowego o konfiguracji cis-9 trans-11. CLA wytwarzany jest przy udziale bakterii symbiotycznych zwąca przeżuwaczy (dlatego przez niektórych badaczy zwany jest „zwaczowym”). Bakterie produkują enzym odpowiedzialny za syntezę CLA w ilościach wskazujących na działanie biologiczne [O'Quinn i in. 2000].

Jak wykazują badania, zawartość międzymięśniowego kwasu linolowego ma wpływ na ocenę organoleptyczną, tj. kruchość, zapach i smak mięsa. W dużej mierze stanowi także o jego wartości dietetycznej i prozdrowotnej. Potwierdzono znaczenie CLA w przeciwdziałaniu miażdżycy, osteoporozie, zapobieganiu otyłości, stymulowaniu układu odpornościowego i działaniu przeciwnowotworowym [Borys i Borys 2009, Belury 2002].

Innym problemem sygnalizowanym przez badaczy jest określenie odziedziczalności wybranych cech mięsnych oraz próba znalezienia markerów w oparciu o metody immunogenetyki pozwalające określić ich związek z cechami użytkowymi, w tym przypadku składem i jakością mięsa oraz zawartością wybranych frakcji kwasów tłuszczowych [Szymański i in. 2008, Borys i Borys 2009]. Dotyczy to badań nad określeniem grup krwi i ich frekwencji oraz polimorfizmem hemoglobiny. Należy tu przytoczyć prace Fésusa (1975) za Nowickim i Kosowską [1995]. Autor ten wykazał związek między typem hemoglobiny a płodnością węgierskich owiec rasy merynos, podając, że od każdego 100 maciorek z grupy homozygot Hb^{AA} uzyskano największą średnią liczbę jagniąt i bliźniaczych cięż. W odniesieniu do płodności owiec o typach hemoglobiny Hb^{AB} i Hb^{BB} nie stwierdzono istotnych różnic. Rozpatrując plenność owiec w zależności od kolejnych miotów, wykazano, że największą plenność w 6 i 7 wykocie miały owce z typem hemoglobiny Hb^{BB} , w 3 i 5 wykocie – z typem Hb^{AA} , w 3 i 7 zaś oraz w dalszych – u heterozygot Hb^{AB} . Frekwencja genów hemoglobiny Hb^A była znikoma (0,1971), a Hb^B znaczna (0,8029). Podobne poszukiwania markerów dotyczą B_1 – globuliny surowicy krwi – transferryn.

Niektórzy autorzy ostrzegają jednak przed uniwersalizmem markerów krwi i ich uzależnieniem od gatunku, rasy, a nawet stada, zalecając, aby dla każdego selekcjonowanego stada był on odrębnie ustalany [Nowicka i Kosowska 1995].

Celem poznawczym niniejszego doświadczenia było poszukiwanie współzależności pomiędzy parametrami jakości mięsa u jagniąt utrzymywanych w różnych systemach

chowy i żywienia a genetycznymi i fizjologicznymi wskaźnikami krwi. Istotne było także określenie wpływu żywienia na zawartość tłuszczu w *m.l. dorsi*, w tym na stosunek frakcji kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych, co decyduje o wartościach smakowych i prozdrowotnych mięsa. Założono także podjęcie próby określenia zróżnicowania badanych owiec pod względem grup krwi oraz polimorficznych wariantów transferryny i hemoglobiny.

MATERIAŁY I METODY

Materiał doświadczalny stanowiły zwierzęta 3 ras: czarnogłówka, merynos polski i wrzosówka, po 120 sztuk każdej rasy. Łącznie 360 sztuk.

W żywieniu jagniąt stosowano dwa stopnie intensywności, tj. tucz intensywny i tucz ekstensywny. W przypadku tuczu intensywnego jagnięta odsadzano od matek w wieku ok. 70 dnia, a następnie utrzymywano w owczarni, gdzie były żywione paszą treściwą do woli. Była to granulowana mieszanka pełnoporcjowa o następującej wartości odżywczej: 1 j.o., 174 g białka ogólnego (w 1 kg paszy), według systemu INRA: JPM – 0,86; JPŻ – 0,81; BTPN – 119 g; BTJE – 106 g (w przeliczeniu na 1 kg paszy). Włókno w dawce pokarmowej bilansowano 100–200 g siana dziennie na sztukę.

Jagnięta w tuczu ekstensywnym odsadzane były od matek w wieku 90 dni. Następnie przebywały w owczarni karmione paszą objętościową z dodatkiem ok. 200 g paszy treściwej na sztukę dziennie. W okresie letnim cały dzień przebywały na pastwisku. Masa tuszy osobników żeńskich rasy czarnogłówka i merynos polski wynosiła ok. 14 kg, a osobników męskich ok. 17 kg, natomiast masa tuszy jagniąt wrzosówkowych była mniejsza o ok. 5–7 kg. Po zakończeniu tuczu zwierzęta poddane zostały ubojowi doświadczalnemu. Z tusz do analiz pobierano próbki mięśnia najdłuższego grzbietu.

Analiza cech tucznych i rzeźnych jest przedmiotem odrębnej publikacji.

Aparatem NIR – Foss InfraXact (przy zastosowaniu techniki odbiciowej w bliskiej podczerwieni) określano zawartość tłuszczu w próbkach mięsa oraz skład kwasów tłuszczowych w *Musculus longissimus dorsi*. Bezpośrednio przed ubojem pobierano krew obwodową do badań. W próbkach krwi określano strukturę antygenową krwinek czerwonych oraz polimorficzne typy hemoglobiny i transferryny. Antygeny erytrocytów oznaczone zostały za pomocą standaryzowanych w międzynarodowych testach porównawczych reagentów testowych (Aa, Ab, Ba, Bc, Bd, Be, Bg, Bi, Ca, Cb, Da, Ma, R, O), a polimorficzne typy białek osocza i enzymów krwinkowych za pomocą metody elektroforezy w żelach skrobiowym i poliakryloamidowym. Wyniki poddane zostały opracowaniu metodami statystycznymi – dwuczynnikowej analizie wariancji i ocenie istotności różnic testem Dunkana.

WYNIKI

O jakości mięsa, w tym jego kruchości i smakowości, w istotnym stopniu decyduje zawartość tłuszczu śródmięśniowego, a ze względów dietetycznych stosunek w tym tłuszczu kwasów nasyconych do nienasyconych. Z tego względu dokonano analizy udzia-

łu poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w *m.l. dorsi*. Wyniki badań przedstawiono w tabelach 1 i 2.

W przypadku jagniąt merynosowych intensywność żywienia wpłynęła wysoko istotnie ($p < 0,01$) na różnice w zawartości kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych. Istotnie ($p < 0,05$) natomiast na zawartość kwasów nienasyconych w przypadku jagniąt rasy czarnogłówka. W tabeli 2 podano wyniki analizy stosunku procentowego kwasów nasyconych do nienasyconych w *m.l. dorsi*. Analizowano SFA i UFA z uwzględnieniem rasy, płci i intensywności żywienia. Stwierdzono, że najkorzystniejszy stosunek (przewaga kwasów nienasyconych) występuje w mięsie owiec rasy wrzosówka (0,796–0,949) niezależnie od rodzaju tuczu i płci jagniąt. U ras czarnogłówka i merynos polski stosunek ten był zbliżony i oscylował między 0,988–1,095.

Tabela 1. Procentowy udział poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w *m.l. dorsi*
Table 1. Percentage of the content of saturated and unsaturated fatty acids in the *longissimus dorsi* muscle

Rasa Breed	Czarnogłówka		Merynos polski		Wrzosówka	
	intensywny intensive	ekstensywny extensive	intensywny intensive	ekstensywny extensive	intensywny intensive	ekstensywny extensive
Udział kwasów nasyconych Saturated fatty acids	48,990	50,804	47,474 ^A	50,722 ^B	47,639	46,382
Udział kwasów nienasyconych Unsaturated fatty acids	48,911 ^a	47,213 ^b	50,527 ^A	48,112 ^B	51,012	52,259

a, b – wartości w wierszach w obrębie ras oznaczone różnymi literami różnią się istotnie ($P \leq 0,05$) / values in columns marked with different letters show statistically significant differences ($P \leq 0,05$)

A, B – jak wyżej dla $P \leq 0,01$ / as above at $P \leq 0,01$

Na podstawie pobranych od jagniąt przed ubojem prób krwi dokonano badań nad zróżnicowaniem markerów genetycznych z polimorficznych układów analizowanych trzech grup rasowych: czarnogłówka, merynos i wrzosówka. Uzyskane dane przedstawiono w tabelach 3, 4 i 5.

W tabeli 3 podano częstości występowania fenotypów w układach grupowych krwi A i C, częstość alleli w układach D, M i R oraz częstość cech antygenowych w układzie B. W układzie A obserwowano bardzo wysoką częstość występowania fenotypu Aa (od 0,3940 czarnogłówka, 0,4333 merynos, do 0,5000 wrzosówka) oraz wysoką częstość fenotypu A (od 0,1818 czarnogłówka, 0,3334 merynos, do 0,3889 wrzosówka). Fenotyp Aab wystąpił z wysoką częstotliwością (0,2424) u czarnogłówki, natomiast nie został stwierdzony u wrzosówki. W badanych grupach rasowych wykazano również wysoką częstotliwość fenotypu AB (0,1818 czarnogłówka, 0,1333 merynos i 0,1111 wrzosówka).

Tabela 2. Procentowy udział poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w *m.l. dorsi* z uwzględnieniem płci
 Table 2. Percentage of the content of saturated and unsaturated fatty acids in the *longissimus dorsi* muscle depending on the sex

Rasa Breed	Czarnogówka				Merynos polski				Wrzosówka					
	intensywny intensive		ekstensywny extensive		intensywny intensive		ekstensywny extensive		intensywny intensive		ekstensywny extensive		intensywny intensive	
Rodzaj tuczu Fattening system	tryczki rams lambs	macioriki ewe lambs	tryczki rams lambs	macioriki ewe lambs	tryczki rams lambs	macioriki ewe lambs	tryczki rams lambs	macioriki ewe lambs	tryczki rams lambs	macioriki ewe lambs	tryczki rams lambs	macioriki ewe lambs	tryczki rams lambs	macioriki ewe lambs
Płeć Sex														
Udział kwasów nasyconych Saturated fatty acids (%)	49,524	48,697	50,384	51,363	46,405	50,325	50,633	48,039	45,244	50,811	48,069	44,694		
Udział kwasów nienasyconych Unsaturated fatty acids (%)	48,250	49,277	47,454	46,891	51,306	48,452	48,101	50,606	53,451	48,123	50,638	53,881		
Stosunek kwasów na- syconych do nienasyconych Saturated-to- unsaturated fatty acid ratio	1,026	0,988	1,062	1,095	0,904	1,039	1,053	0,949	0,846	1,056	0,949	0,829		

Tabela 3. Częstość fenotypów (układ A i C), cech antygenowych (układ B) oraz alleli (układ D, M i R) w badanych grupach rasowych owiec
 Table 3. Frequency of phenotypes (A and C system), antigenic characteristics (B system) and alleles (D, M and R system) in the tested sheep breed groups

Układ System	Fenotyp Phenotype	Czarnogłówka		Merynos polski		Wrzosówka	
		ilość number	częstość frequency	ilość number	częstość frequency	ilość number	częstość frequency
A	a	13	0,3940	13	0,4333	18	0,5000
	ab	8	0,2424	3	0,1000	0	-
	b	6	0,1818	4	0,1333	4	0,2222
	-	6	0,1818	10	0,3334	14	0,3889
B	b	30	0,9090	28	0,9333	36	1,0000
	c	25	0,7576	14	0,4667	22	0,6111
	d	6	0,1818	11	0,3667	4	0,1111
	e	3	0,0909	4	0,1333	13	0,3611
	g	20	0,6061	14	0,4667	0	-
	i	3	0,0909	17	0,5667	15	0,4167
	PLB-17	26	0,7879	24	0,8000	32	0,8889
	PLB-25	0	-	23	0,7667	17	0,4722
C	a	0	-	0	-	0	-
	ab	0	-	9	0,3000	27	0,7500
	b	21	0,6364	21	0,7000	5	0,1389
	-	12	0,3636	0	-	4	0,1111
D	a	7	0,2121	20	0,6667	11	0,3055
	-	26	0,7879	10	0,3333	25	0,6945
M	a	25	0,7576	5	0,1667	34	0,9444
	-	8	0,2424	25	0,8333	2	0,0556
R	R	8	0,2424	16	0,5333	22	0,6111
	O	17	0,5152	10	0,3333	6	0,1667
	i	8	0,2424	4	0,1334	8	0,2222

Tabela 4. Częstość alleli transferyny (Tf) i hemoglobiny (Hb)
 Table 4. Frequency of transferrin (Tf) and hemoglobin (Hb) alleles

Układ System	Allele Allele	Czarnogłówka		Merynos polski		Wrzosówka	
		ilość number	częstość frequency	ilość number	częstość frequency	ilość number	częstość frequency
Tf	Tf ^A	6	0,0909	18	0,3000	11	0,1528
	Tf ^G	0	-	0	-	7	0,0972
	Tf ^B	13	0,1970	1	0,0167	14	0,1945
	Tf ^C	26	0,3939	8	0,1333	15	0,2083
	Tf ^D	18	0,2727	27	0,4500	25	0,3472
	Tf ^E	3	0,0455	6	0,1000	0	-
Hb	Hb ^A	19	0,2879	16	0,2667	12	0,1667
	Hb ^B	47	0,7121	44	0,7333	60	0,8333

Tabela 5. Częstość fenotypów transferyny i hemoglobiny
Table 5. Frequency of transferrin and hemoglobin phenotypes

Układ Tf/ System Tf/ Fenotyp Phenotype	Czarnogłówka		Merynos polski		Wrzosówka	
	ilość number	częstość frequency	ilość number	częstość frequency	ilość number	częstość frequency
AA	1	0,0303	2	0,0667	0	-
AB	0	-	0	-	2	0,0556
AC	3	0,0909	0	-	2	0,0556
AD	0	-	13	0,4334	7	0,1944
AE	1	0,0303	1	0,0303	0	-
GC	0	-	0	-	1	0,0278
GD	0	-	0	-	6	0,1667
BB	2	0,0606	0	-	1	0,0278
BC	6	0,1818	0	-	5	0,1388
BD	3	0,0909	1	0,0333	5	0,1388
CC	6	0,1818	1	0,0333	2	0,0556
CD	4	0,1212	6	0,2000	3	0,0833
CE	1	0,0303	0	-	0	-
DD	5	0,1516	2	0,0667	2	0,0556
DE	1	0,0303	3	0,1000	0	-
EE	0	-	1	0,0333	0	-
Razem/ Total	33		30		36	
AA	3	0,0909	0	-	0	-
AB	13	0,3939	16	0,5333	12	0,3333
BB	17	0,5152	14	0,4667	24	0,6667
Razem/ Total	33	1,0000	30	1,0000	36	1,0000

W układzie B zidentyfikowano 8 cech antygenowych (Bb, Bc, Bd, Be, Bg, Bi, PLB-17 i PLB-25). Z bardzo wysoką częstością (0,9090–1,0000) we wszystkich badanych grupach rasowych wystąpiła cecha antygenowa Bb. Bardzo częste występowanie stwierdzono również dla cechy antygenowej BPLB-17 (od 0,7879 czarnogłówka do 0,8889 wrzosówka) oraz BPLB-25 (0,4722 wrzosówka, 0,7667 merynos). Należy zwrócić uwagę, że tego fenotypu nie stwierdzono u czarnogłówki. Nie stwierdzono również cechy antygenowej Bg u wrzosówki. Pozostałe cechy antygenowe wystąpiły z wysoką częstością.

W układzie C w żadnej z badanych grup rasowych nie wystąpił fenotyp Ca. Fenotyp Cab wykazano z bardzo wysoką częstością u wrzosówki (0,4500) oraz merynosa (0,3000). Nie stwierdzono natomiast tego fenotypu u czarnogłówki. Fenotyp C wykazano u czarnogłówki (0,3636) i wrzosówki (0,1111). Nie stwierdzono tego fenotypu u merynosa.

W układzie D najwyższą częstością allelu Da charakteryzował się merynos (0,6607). W układzie M bardzo wysoką częstością allelu Ma obserwowano u wrzosówki (0,9444) i czarnogłówki (0,7576). W układzie R wystąpiły allele R, O oraz „i”.

Najwyższą częstotliwość RR stwierdzono u wrzosówki (0,6111) i merynosa (0,5333), RO natomiast u czarnogłówki (0,5152).

Tabela 4 przedstawia częstość występowania allelu transferryny (Tf) i hemoglobiny (Hb). Na 12 znanych u owiec alleli transferryny w badanym materiale zidentyfikowano ogółem 6 – Tf^A, Tf^G, Tf^B, Tf^C, Tf^D i Tf^E – warunkujących 16 fenotypów. W badanych grupach rasowych najczęstszym allelem był Tf^D: merynos (0,4500), wrzosówka (0,3472) i czarnogłówka (0,2727). U czarnogłówki z najwyższą częstością wstąpił allel Tf^C (0,3939). Allel Tf^G stwierdzono tylko u wrzosówki (0,0972), natomiast nie stwierdzono u tej rasy allelu Tf^E.

Najczęstszymi fenotypami transferryny (tab. 5) w poszczególnych grupach rasowych były AD u merynosa i wrzosówki (odpowiednio 0,4334 i 0,1944), BC i CC u czarnogłówki (0,1818). Tylko u wrzosówki stwierdzono występowanie fenotypów GC (0,0278) i GD (0,1667). W układzie hemoglobiny w badanych grupach rasowych obserwowano występowanie dwóch alleli Hb^A (z wysoką częstotliwością) i Hb^B (z bardzo wysoką częstotliwością) oraz trzech fenotypów – AA, AB i BB. U merynosa i wrzosówki nie stwierdzono fenotypu AA.

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania nad poszukiwaniem współzależności pomiędzy parametrami jakości mięsa u jagniąt utrzymywanych i żywionych w różnych systemach a genetycznymi i fizjologicznymi wskaźnikami krwi wykazały istnienie pewnych tendencji w badanych cechach oraz ich wzajemnych związkach.

Niemniej mała liczebność badanych grup i zmienność w ich obrębie nie pozwala na statystyczne określenie korelacji marker – użytkowa cecha mięsności. Badania te uznaje za wstępne i sygnałowe, wskazujące kierunek dalszych prac w tym zakresie.

Wyniki badań dostarczyły informacji o strukturze genetycznej ras oraz zmianach zachodzących pod wpływem prac selekcyjnych, o stopniu podobieństwa oraz różnic międzyrasowych i wewnątrzrasowych, co potwierdziło wcześniejsze informacje wykazane w pracach m.in. Buis i Tucker [1983] oraz Bojczuk i in. [1991].

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że jakość mięsa jagniąt, charakteryzowana składem kwasów tłuszczowych, w równej mierze zależy od intensywności żywienia, płci oraz rasy zwierząt. Istotne może okazać się także wykorzystanie bioróżnorodności rasowej naszych krajowych owiec (przykład wrzosówki).

Należy podkreślić, że *Musculus longissimus dorsi* może być wykorzystany jako partia mięsa wskaźnikowa dla porównawczych badań zawartości tłuszczu śródmięśniowego oraz analizy frakcji kwasów tłuszczowych (nasyconych i nienasyconych), stanowiących o wartości dietetycznej i smakowej.

Przeprowadzone badania grup krwi oraz polimorficznych wariantów transferryny i hemoglobiny uznaje za wstępne, ale ukierunkowujące dalsze prace nad wyznaczeniem markerów określających cechy genetyczne związane z jakością mięsa i jego walorami. Zarówno duże zróżnicowanie grup krwi oraz wariantów polimorficznych w rasach, jak i różnorodność międzyrasowa wskazują na potrzebę zachowania ostrożności w wyznaczaniu zależności markerowo-genetycznych, na co zwracają uwagę również inni autorzy [Nowicka i Kosowska 1995].

WNIOSKI

Przeprowadzone badania wykazały, że charakteryzowane grupy rasowe owiec odznaczały się dużym zróżnicowaniem pod względem grup krwi oraz polimorficznych wariantów transferyny i hemoglobiny. Wyniki uzyskane na małej liczebności zwierząt doświadczalnych (w podgrupach) nie pozwalają na użyteczne wykorzystanie wybranych wskaźników genetycznych i fizjologicznych do prac hodowlano-selekcyjnych.

Zagadnienie wymaga dalszych badań, które w efekcie umożliwią określenie wpływu rasy owiec i systemu utrzymania na wybrane parametry krwi i mięsa.

PIŚMIENNICTWO

- Belury M.A., 2002. Dietary conjugated linoleic acid in health: Physiological effects and mechanisms of action. *Ann. Rev. Nutr.* 22, 505–531.
- Bodkowski R., Patkowska-Sokoła B., Zawadzki W., 2010. An improvement of lamb meat quality by supplementing with thermally processed rape seed (part II). *Acta Sci. Pol., Medicina Veterinaria* 9, 3–10.
- Bojczuk H., Bojczuk B., Żurkowski M., 1991. Dystans genetyczny między rasami i liniami syntetycznymi owiec. *Zesz. Nauk. PTZ* 4, 8–15.
- Borys B., Borys A., 2009. Wybrane zagadnienia z zakresu jakości mięsa jagnięcego na 54. Międzynarodowym Kongresie Nauki i Technologii Mięsa w Kapsztadzie. *Wiad. Zoot.* 4, 57–66.
- Buis R.C., Tucker E.M., 1983. Relationship between pure breeds sheep in the Netherlands as based on blood typing. *Anim. Blood Groups Biochem. Genet.* 14, 17–26.
- Dankowski A., 1994. Wstępne badania wartości rzeźnej jagniąt ubijanych w różnym wieku i masie ciała. *Prz. Hod. Zesz. Nauk.* 13, 149–157.
- Drożdż A., 2008. Linia mięsna owiec dla regionu karpackiego. *Wiad. Zoot.* 3, 23–28.
- Niedziółka R., Pieniak-Lendzion K., 2005. Wstępne badania współzależności między poziomem wybranych kwasów tłuszczowych a oceną sensoryczną mięsa koziołków i tryczków. *Żywność* 3, 169–176.
- Nowicki B., Kosowska B., 1995. Genetyka i podstawy hodowli zwierząt. PWRiL, Warszawa, 92–98.
- O'Quinn P.R., Nelssen J.L., Goodband R.D., Tokach M.D., 2000. Conjugated linoleic acid. *Anim. Health Res. Rev.* 1, 35–46.
- Szewczuk M., Czerniawska-Piątkowska E., Lachowski W., Żychlińska-Buczek J., 2009. Wybrane czynniki warunkujące jakość mięsa jagnięcego. *Wiad. Zoot.* 2, 25–31.
- Szymański P., Borys A., Tyszkiewicz S., 2008. 54 Międzynarodowy Kongres Nauki o Mięsie i Technologii. *Gosp. Mięś.* 12, 34–43

Summary. Experiments were conducted on 360 lambs of three genotypes (Czarnogłówka, or Blackheaded Mutton Sheep; Polish Merino; and Wrzosówka, or Polish Heath), 120 for each genotype (ram lambs and ewe lambs). The aim of the experiments was to search for a connection between the parameters of meat quality traits in lambs reared in different housing and feeding systems on the one hand, and between the genetic and physiological blood parameters on the other. The study demonstrated the effect of feeding intensity on muscle and fat content. Feeding also

significantly influenced the fat content in the longissimus dorsi muscle, and the saturated-to-unsaturated fatty acid ratio, which is decisive of the tastiness of meat and its health-promoting values, as shown by other studies. The conducted studies also revealed wide variability of blood types and polymorphic variants of transferrin and hemoglobin in the tested groups of sheep breeds. However, due to the small numbers of animals used in the experiment, this variability does not justify an unequivocal conclusion about these relations that could enable a practical use of the chosen genetic and physiological parameters for breeding-selection work. These results should be considered as preliminary in the search for genetic traits of meatiness and the traits decisive of the tissue fat level (including the saturated-to-unsaturated fatty acid ratio) in lamb.

Key words: meat quality, rearing systems, fatty acids, physiological blood parameters