

WARTOŚĆ ODŻYWCZA MIĘSA KOZŁĄT RASY BIAŁEJ USZLACHTNIONEJ W ZALEŻNOŚCI OD WIEKU UBIJANYCH ZWIERZĄT

Elżbieta Horoszewicz, Krystyna Pieniak-Lendzion

Akademia Podlaska

Streszczenie. Badaniami objęto koziołki rasy białej uszlachetnionej, ubijane w wieku 90 i 150 dni. Po uboju określono skład tkankowy tuszy i udźca oraz skład chemiczny przywodziciela uda, skład kwasów tłuszczowych i zawartość cholesterolu. Kategoria wiekowa zwierząt różnicowała istotnie, ale w wielu przypadkach nieznacznie badane parametry jakości mięsa. Stwierdzono wpływ wieku na profil kwasów tłuszczowych w tłuszczu śródmięśniowym.

Słowa kluczowe: kozłeta, kwasy tłuszczowe, mięso, skład chemiczny, skład tkankowy

WSTĘP

Ze względu na występowanie różnego rodzaju chorób cywilizacyjnych coraz częściej hodowcy oraz żywieniowcy zwracają uwagę na ilość i jakość spożywanych produktów [Pieniak-Lendzion i in. 2003]. Jednym z czynników odpowiedzialnych za jakość zdrowotną surowców spożywczych pochodzenia zwierzęcego jest profil kwasów tłuszczowych oraz zawartość cholesterolu. Zgodnie z aktualnymi poglądami, przy 30% udziale tłuszczu w całkowitej energii racji pokarmowej człowieka, orientacyjnie 1/3 tej energii powinny dostarczać kwasy tłuszczowe nasycone, ponad 1/3 kwasy tłuszczowe jednonienasycone i mniej niż 1/3 kwasy tłuszczowe wielonienasycone [Borys 2001].

Nieprzestrzeżenie tej zasady może doprowadzić do różnego rodzaju chorób. Coraz większe zainteresowanie hodowców, technologów żywności, żywieniowców wzbudza skład kwasów tłuszczowych, m.in. z powodu różnorodnych funkcji jakie odgrywają w diecie człowieka, a także decydują o charakterystycznym zapachu mięsa [Patkowska-Sokoła i in. 1995], dlatego też podjęto próbę analizy m.in. tych cech w mięsie kozłąt.

Celem przeprowadzonych badań było określenie składu tkankowego półtuszy i udźca, składu chemicznego mięsa i profilu kwasów tłuszczowych w tłuszczu śródmięśniowym w zależności od wieku ubijanych kozłąt.

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Elżbieta Horoszewicz, Katedra Metod Hodowlanych, Akademia Podlaska, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce, e-mail: owce@ap.siedlce.pl

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w lata 2003–2004 na tuszach i mięsie koźląt rasy białej uszlachetnionej według poniższego układu doświadczenia:

Tabela 1. Układ doświadczenia

Table 1. Design of experiment

Grupa zwierząt Group feeding	2003	2004	Razem Total
A	8 osob. – individuals	10 osob. – individuals	18
B	8 osob. – individuals	10 osob. – individuals	18
Razem – Total	16 osob. – individuals	20 osob. – individuals	36

Po odłączeniu od matek, koźłeta dzielono na dwie grupy. Tucz koźląt grupy A prowadzony był do 90. dnia życia (masa ciała 28 kg), a grupy B do 150. dnia życia (masa ciała 31,50 kg). W okresie tuczu stosowano żywienie „do woli” granulowaną mieszanką zawierającą 160 g białka ogólnego i 6,33 MJ energii netto. Ubój i analizę rzeźną wykonano według procedur stosowanych w Instytucie Zootechniki. Przeprowadzono dysekcję tuszy na podstawowe tkanki: mięsną, kostną i tłuszczową. Na mięśni przywodziciela uda wykonano oznaczenia:

- suchą masę – metodą suszarkową – (wg PN-73/A-82110),
- białko ogólne – metodą Kiejdahla – (wg PN-73/A-04018),
- tłuszcz śródmięśniowy – metodą Soxhleta – (wg PN-73/A-82111),
- popiół – metodą spalania – (wg PN-89/A-82115),
- kruchość szerometryczną – mierzoną aparatem Wagner-Bratzlera (WB),
- zawartość kwasów tłuszczowych tłuszczu śródmięśniowego określono metodą chromatografii gazowej na aparacie CHROM5.

Oznaczenia cholesterolu dokonano w mięśni półbłoniastym uda przy użyciu chromatografu gazowego Hewletta-Packard 5890 sII z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym, na kolumnie o długości 25 m, średnicy 0,20 mm i grubości 0,11 μ m.

W analizie wariancji uwzględniono wiek zwierząt (W) i rok badań (R). Do opracowania danych wykorzystano program Statistica®6.0 PL.

WYNIKI I DISKUSJA

Skład tkankowy tusz jest istotnym wskaźnikiem określającym jakość tusz, zmienia się on w miarę wzrostu masy ciała zwierząt, rośnie procent tłuszczu, natomiast wyraźnie maleje procent kości. Procentowy skład tkankowy półtuszy zawiera tab. 2. Odnotowano statystycznie istotne różnice ($P \leq 0,01$) między grupami w zawartości kości i tłuszczu w półtuszy oraz pomiędzy latami w zawartości tłuszczu. Udział tkanki kostnej w półtuszy, w analizowanej grupie starszych koziółków był wyższy o 1,91% oraz zawartość tkanki tłuszczowej była niższa o 1,75% w porównaniu do zwierząt młodszych.

Tabela 2. Skład tkankowy półtuszy, udźca, %
 Tabele 2. Composition tissular half carcass, leg, %

Wyszczególnienie Specification		Grupa zwierząt (W) Animals groups (W)		Rok badań (R) Reference year (R)	
		A	B	2003	2004
Półtusza – Half carcass					
– mięso	\bar{x}	67,20	67,04	64,71	62,83
– meat	sd	3,46	3,24	2,94	3,15
– kości	\bar{x}	16,25 ^I	18,16 ^{II}	18,94	17,67
– bone	sd	1,13	1,83	1,70	1,75
– tłuszcz	\bar{x}	16,55 ^I	14,80 ^{II}	16,35 ^A	19,50 ^B
– fat	sd	1,20	2,54	1,20	4,15
Udziec – Leg					
– mięso	\bar{x}	71,01	70,53	70,05	71,36
– meat	sd	3,02	1,76	1,46	2,92
– kości	\bar{x}	21,02	20,74	21,59	20,30
– bone	sd	1,89	2,27	1,62	2,24
– tłuszcz	\bar{x}	7,97	8,73	8,36	8,34
– fat	sd	2,90	2,96	1,87	3,59

1, 2 – $P \leq 0,05$; I, II – $P \leq 0,01$ dla grupy koźląt – statistically significant *goat kids group*.
 a, b – $P \leq 0,05$; A, B – $P \leq 0,01$ dla roku badań – statistically significant *reference year*.

W zawartości trzech podstawowych tkanek w półtuszy niższe wyniki uzyskał Oman i in. [2000] 57,79, 26,50 i 15,71%. Udziec w ich badaniach zawierał 62,23% mięsa, 29,54% kości, 8,23% tłuszczu. Półtusze zwierząt z doświadczeń Mahgoub i in. [2005] uzyskały od 61,5 do 64% mięsa, od 13,1 do 16% kości oraz od 16,1 do 17,7% tłuszczu.

Czynnikiem charakteryzującym jakość mięsa jest jego skład chemiczny. Z danych tab. 3 wynika, iż mięso koziołków z grupy B charakteryzowało się wyższą zawartością suchej masy, białka oraz tłuszczu w porównaniu do grupy A o odpowiednio 1,75, 0,75 i 0,98. Dla tych cech różnice okazały się statystycznie istotne ($P \leq 0,01$). Wskaźnik W/B tj. stosunek zawartości wody do białka (tzw. liczba Federa) był wyższy w grupie A, natomiast wskaźnik tłuszczu do białka (T/B) był wyższy w grupie B. Nie stwierdzono istotnych różnic dla omawianych wskaźników. Analiza lat wykazała istotne różnice w zawartości białka ($P \leq 0,01$) i tłuszczu (przy $P \leq 0,05$).

W badaniach prowadzonych przez Maiorano i in. [2001], Mioć i in. [2001], Pieniak-Lendzion i in. [2003], Goetsch i in. [2004], Stanisław i in. [2004], uzyskano zbliżone wyniki do tych jakie stwierdzono w badaniach własnych. Krupa [1995] uzyskał zdecydowanie od nich wyższe wyniki w zawartości białka oznaczanego w mięśniu najdłuższym grzbietu wynoszące 20,57% w grupie koźląt ubijanych przy masie ciała 20 kg oraz 22,35% w grupie zwierząt ubijanych przy masie ciała 33 kg. Zawartość tłuszczu wyniosła od 1,56 do 4,42%, natomiast popiołu od 1,24 do 1,07%.

Tabela 3. Skład chemiczny mięsa koziołków

Tabele 3. Chemical properties goats meat

Wyszczególnienie Specification		Grupa zwierząt (W) Animals groups (W)		Rok badań (R) Reference year (R)	
		A	B	2003	2004
Sucha masa, % Dry matter, %	\bar{x} sd	21,57 ^I 0,29	23,32 ^{II} 0,35	22,40 0,85	22,48 1,03
Białko, % Protein, %	\bar{x} sd	19,53 ^I 0,39	20,28 ^{II} 0,59	20,17 ^A 0,56	19,69 ^B 0,59
Tłuszcz, % Fat, %	\bar{x} sd	1,29 ^I 0,13	2,27 ^{II} 0,42	1,66 ^a 0,43	1,87 ^b 0,68
Popiół, % Ash, %	\bar{x} sd	1,06 0,09	1,05 0,05	1,07 0,02	1,04 0,09
Wskaźnik W/B (woda/białko) Index W/P (water/protein)	\bar{x} sd	4,02 0,20	3,78 0,12	3,85 0,15	3,94 0,18
Wskaźnik T/B (tłuszcz/białko) Index F/P (fat/protein)	\bar{x} sd	0,07 0,01	0,11 0,01	0,08 0,01	0,09 0,01

Objaśnienia jak w tab. 2.

Notation like in Table 2.

Jednym z podstawowych wskaźników jakości tłuszczu jest profil kwasów tłuszczowych. W tabeli 4 przedstawiono zawartość kwasów tłuszczowych w tłuszczu śródmięśniowym z uwzględnieniem cholesterolu. Stwierdzono występowanie 12 kwasów zawierających od 14 do 20 atomów węgla. Zawartość kwasów nasyconych była istotnie ($P \leq 0,01$) niższa w grupie B (37,09%) w porównaniu do grupy A (40,85). W grupie B wykazano wyższą zawartość kwasów nienasyconych, różnica ta była również istotna ($P \leq 0,01$). W kwasach jednonienasyconych stwierdzono istotne różnice ($P \leq 0,01$) pomiędzy grupami. Istotne różnice między grupami ($P \leq 0,05$) stwierdzono w zawartości kwasu mistrynowego $C_{14:0}$, linolowego $C_{18:2}$, linolenowego $C_{18:3}$. Zawartość kwasów linolowego i linolenowego była wyższa w grupie kóz ubijanych w wieku 90 dni. Analiza lat wykazała istotne różnice ($P \leq 0,01$) w zawartości kwasu $C_{14:1}$, $C_{16:1}$, $C_{17:1}$, $C_{18:1}$. Większa zawartość kwasów nienasyconych w grupie B może świadczyć o lepszych właściwościach dietetycznych zwierząt ubijanych w starszym wieku. Porównując wyniki badań własnych do badania przeprowadzonego przez Kesava Rao i in. [2003] należy stwierdzić wyższy udział kwasów nasyconych w ich doświadczeniu (od 52,46 do 58,31%) i niższy udział kwasów nienasyconych (41,69 do 47,52%). Beserra i in. [2004] uzyskali zawartość kwasu oleinowego na poziomie 28–44%, palmitynowego – 17–20% i stearynowego 12–18%. Natomiast w badaniach Tshabalala i in. [2003], uzyskali zawartość kwasów stearynowego, oleinowego, linolenowego na poziomie odpowiednio: 20,4, 36,7 i 3,4%. W badaniach przeprowadzonych przez Niedziółkę i in [2005] stosunek kwasów nienasyconych do nasyconych wyniósł 1,69 i był taki sam jak w badaniach własnych. Gruszecki [1999] porównując skład kwasów tłuszczowych tłuszczu koziołków i trzczków uzyskał wyższe wyniki w przypadku koziołków w zawartości kwasów $C_{14:0}$, $C_{16:1}$, $C_{18:2}$, $C_{18:3}$ w porównaniu do tych z badań własnych. Wskaźnik profilu kwasów tłuszczowych wyniósł 1,38 i był niższy od tego z badań własnych.

Tabela 4. Zawartość kwasów tłuszczowych w tłuszczu śródmięśniowym (procentowy udział w sumie kwasów)

Table 4. Fatty acid composition of intramuscular lipid of goat kids (% share of total acids)

Wyszczególnienie Specification	Symbol statystyczny Statistically symbol	Grupa zwierząt (W) Animals groups (W)		Rok badań (R) Reference year (R)	
		A	B	2003	2004
C _{14:0}	\bar{x}	1,59 ^I	1,80 ^{II}	1,62	1,76
	sd	0,34	0,14	0,29	0,26
C _{14:1}	\bar{x}	0,20	0,22	0,17 ^A	0,24 ^B
	sd	0,08	0,08	0,06	0,08
C _{16:0}	\bar{x}	19,16 ^I	21,57 ^{II}	20,54	20,23
	sd	2,07	1,07	1,91	2,16
C _{16:1}	\bar{x}	2,45	2,69	2,25 ^A	2,81 ^B
	sd	0,67	0,57	0,41	0,67
C _{17:0}	\bar{x}	0,94	0,98	0,89	1,01
	sd	0,13	0,27	0,11	0,25
C _{17:1}	\bar{x}	0,86	0,95	0,76 ^A	1,02 ^B
	sd	0,32	0,22	0,20	0,27
C _{18:0}	\bar{x}	17,96 ^I	13,26 ^{II}	16,05	15,26
	sd	2,70	1,39	3,72	2,73
C _{18:1}	\bar{x}	49,10 ^I	51,36 ^{II}	51,73 ^A	49,02 ^B
	sd	1,69	2,98	2,58	2,06
C _{18:2}	\bar{x}	4,41 ^I	3,93 ^{II}	4,23	4,13
	sd	0,50	0,81	0,86	0,58
C _{18:3}	\bar{x}	0,74 ^I	0,49 ^{II}	0,59	0,63
	sd	0,33	0,23	0,38	0,24
C _{20:1}	\bar{x}	0,38	0,35	0,35	0,38
	sd	0,15	0,14	0,15	0,14
C _{20:4}	\bar{x}	0,71 ^I	0,98 ^{II}	0,81	0,87
	sd	0,20	0,46	0,42	0,35
Nasycone	\bar{x}	40,85 ^I	37,09 ^{II}	39,12	38,84
Saturated	sd	1,32	2,73	2,51	3,20
Nienasycone	\bar{x}	59,15 ^I	62,91 ^{II}	60,88	61,16
Unsaturated	sd	1,44	2,73	2,51	3,19
Jednonienasycone	\bar{x}	53,25 ^I	57,19 ^{II}	55,26	55,19
Mono-unsaturated	sd	1,85	2,60	2,75	3,23
Wielonienasycone	\bar{x}	5,90	5,72	5,62	5,97
Poly-unsaturated	sd	0,80	1,09	1,13	0,77
Cholesterol mg na 100 g	\bar{x}	58,50	59,80	57,70 ^a	60,20 ^b
Cholesterol mg per 100 g	sd	2,19	2,10	1,95	2,20

Objaśnienia jak w tab. 2.

Notation like in Table 2.

Cholesterol jest jednym z czynników powodujących występowanie chorób serca, miażdżycy żył, choroby nadciśnieniowej. Dlatego coraz częściej konsumenci zwracają uwagę na zawartość tego składnika w mięsie różnych gatunków zwierząt [Borys 2001]. Zawartość cholesterolu w mięsie, w przeprowadzonych badaniach, była niższa o 1,30 mg na 100 g u zwierząt z grupy A w porównaniu do grupy B.

W doświadczeniu przeprowadzonym przez Kalinowską i in. [2000] na kozłach tuczonych do masy ciała 16 kg, zawartość cholesterolu w mięśni najdłuższym grzbiecie wyniosła 61,31 mg w 100 g. W badaniu Patli i in. [2000] zawartość cholesterolu w tkance mięśniowej wahała się na poziomie 70–120 mg w 100 g. Madruga i in. [2001] w badaniu na koziołkach poddawanych kastracji i ubijanych w różnym wieku tj. 175 dni, 220 dni, 265 dni, 310 dni, uzyskali najwyższą zawartość cholesterolu w mięśniach zwierząt najstarszych – 74 mg w 100 g, najniższą zawartość cholesterolu w grupie kozłat ubijanych w wieku 220 dni – 51,8 mg w 100 g, natomiast mięso zwierząt poddanych kastracji zawierało 62,5 mg w 100 g a niekastrowanych 58 mg na 100 g. Autorzy odnotowali wpływ wieku uboju oraz kastracji na zawartość cholesterolu w mięśniach badanych zwierząt.

PODSUMOWANIE

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono niższy udział tkanki tłuszczowej w grupie kozłat ubijanych w 150. dniu życia, analiza chemiczna tkanki mięśniowej wykazała istotne zróżnicowanie jej składu. Korzystniejszym profilem kwasów tłuszczowych pod względem dietetycznym, wynikającym głównie z proporcji kwasów tłuszczowych nienasyconych do nasyconych, odznaczała się grupa B. Przeprowadzone badania wskazują na niski udział cholesterolu w mięsie kozłęcym, jednak nie odnotowano istotnego wpływu wieku uboju na jego zawartość. Podsumowując wyniki badań, można stwierdzić, że lepszymi parametrami profilu kwasów tłuszczowych odznaczało się mięso uzyskane od zwierząt ubijanych w 150. dniu życia.

PIŚMIENNICTWO

- Beserra F.J., Madruga M.S., Lite A.M., Silna E.M.C., Maia E.L., 2004. Effect of age at slaughter on chemical composition of meat from Moxoto goats and their crosses. *Small Rum. Res.* 55 (1/3), 177–181.
- Borys B., 2001. Nowe spojrzenie na wartość zdrowotną mięsa owczego i koziego. *Materiały V Owczarskiej Szkoły Wiosennej. Zakopane, 19–21.03.2001*, 176–191.
- Goetsch A.L., Detweiler G., Sahl T., Puchala R., Merkel R.C., Soto-Navarro S., 2004. Effects of diet quality and age of meat goat wethers on early subsequent growth while grazing wheat forage. *Small Rum. Res.* 51, 57–64.
- Gruszecki T., Lipecka C., Szymanowska A., Wierciński J., Junkuszew A., 1999. Skład kwasów tłuszczowych w wewnątrzmięśniowym tłuszczu owiec i kóz. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 43, 87–93.
- Kalinowska B., Pustkowiak H., 2000. Zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mięsie kozłat tuczonych do masy ciała 16 kg. *Zesz. Nauk. AR Wroc. Konferencje XXX (399)*, 165–167.
- Kesava Rao V., Kowale B.N., Verma A.K., 2003. Effect of feeding water washed neem (*Azadirachta indica*) seed kernel cake on the quality, lipid profile and fatty acid composition of goat meat. *Small Rum. Res.* 47, 213–219.
- Krupa J., 1995. Wstępna ocena mięsa koziego jako surowca do konsumpcji i przetwórstwa. *Zesz. Nauk. AR Krak.* 301, 77–87.
- Madruga M.S., Narani N., Souza J.G., Costa R.G., 2001. Castration and slaughter age effects on fat components of „Mastico” goat meat. *Small Rum. Res.* 42, 77–82.

- Mahgoub O., Kadim I.T., Al.-Saqry N.M., Al.-Busaidi R.M., 2005. Potential of Omani jebel Akhdar goat for meat production under feedlot conditions. *Small Rum. Res.* 56 (1/3), 223–230.
- Maiorano G., Filetti F., Salvatori G., Gambacorta M., Bellitti A., Oriani G., 2001. Growth slaughter and intramuscular collage characteristics in Garganica kids. *Small. Rum. Res.* 39 (3), 289–294.
- Mioć B., Pawiś V., Ivanković A., 2001. Some carcass traits and chemical composition of different muscle groups in Alpine and Saanen breed kids. *Czech J. Anim. Sci.* 46, 83–87.
- Niedziółka R., Pieniak-Lenzion K., Horoszewicz E., 2005. Comparison of the chemical composition and fatty acid of the intramuscular FAT of goat kid and ram lambs meat. *EJPAU* 8 (3).
- Oman J.S., Waldron D.F., Griffin D.B., Savell J.W., 2000. Carcass traits and retail display-life of chops from different goat breed types. *J. Anim. Sci.* 78, 1262–1266.
- Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R., 1995. Wpływ podawania utwardzonych żelatynowych kapsulek z olejami roślinnymi na skład kwasowy tłuszczu jagnięcego. Międzynarodowa Konferencja pt. Perspektywy hodowli zwierząt w Polsce. Wrocław, 19–20.09.1995. Tom II, 113–116.
- Patil A.D., Kurhe B.P., Phalak K.R., Dhoble R.L., 2000. Influence of synchronisation treatments on serum total protein and cholesterol levels in Osmanabadi goats. *Indian J. Anim. Rep.* 21 (2), 103–104.
- Pieniak-Lenzion K., Niedziółka R., Szeliga W., 2003. Comparison of slaughter value and some quality traits of ram lambs and goat kids. *Ann. Anim. Sci.* 3 (1), 35–40.
- Polska Norma PN-73/A-04018. Produkty rolniczo-żywnościowe. Oznaczenie azotu metodą Kjedahl i przeliczenie na białko.
- Polska Norma PN-73/A-82110. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości wody.
- Polska Norma PN-73/A-82111. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości tłuszczu.
- Polska Norma PN-89/A-82-115. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczenie zawartości popiołu.
- Stanisz M., Pietrzak M., Gut A., 2004. Jakość mięsa koziołków mieszańców z udziałem 50% i 75% genów rasy burskiej. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 72 (3), 173–178.
- Tshabalala P.A., Strydom P.E., Webb E.C., de Kock H.L., 2003. Meat quality of South African indigenous goat and sheep breeds. *Meat Sci.* 65, 563–570.

HEALTH QUALITIES OF MEAT OF THE WHITE IMPROVED BREED KIDS ACCORDING TO THE AGE OF SLAUGHTERED GOATS

Abstract. The research included male goat kids of the white improved breed slaughtered at 90 and 150 days of age. The tissue composition of fatness after slaughter was qualified in the loin and the haunch as well as the adductor's chemical composition will pretend the composition of fatty acids and the content of cholesterol. The age category of animals significantly, although only slightly in many cases, influenced the examined meat quality parameters. The influence of age was affirmed on profile of fatty acids in intramuscular fat.

Key words: chemical composition, fatty acid, goats, meat, tissular composition

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 20.02.2008