

WPLYW DODATKU NASION LNU DO PASZY ZWIERZĄT RZEŹNYCH NA ZAWARTOŚĆ CHOLESTEROLU W MIĘSIE

Teresa Borkowska

Collegium Mazovia

08-110 Siedlce, ul. Sokołowska 161, Polska

Wydział Nauk o Zdrowiu

Katedra Zdrowia Publicznego

Streszczenie

Badania przeprowadzono w celu określenia wpływu zastosowania dodatku nasion lnu w diecie kózłat na jakość mięsa zwierząt. Doświadczenie obejmowało analizę składu chemicznego ich mięsa. W badaniach zwrócono uwagę na zawartość cholesterolu w mięsie. Stwierdzono, że zastosowanie w tuczu kózłat 10 % dodatku nasion lnu wpłynęło w istotny sposób na jakość mięsa, jego właściwości prozdrowotne i dietetyczne.

Słowa kluczowe: nasiona lnu, tucz, jakość mięsa, zawartość cholesterolu

INFLUENCE OF THE ADDITION OF THE LINSEED TO FODDER OF SLAUGHTER ANIMALS ON THE CONTENT OF CHOLESTEROL IN THE MEAT

Summary

The study was carried out in order to estimate the effect of the usefulness of linseed in the fattening of goatlings on the quality of the meat of animals. The experiments included the analysis of the chemical composition of meat. In examinations they payed attention to the content of cholesterol in the meat. It was found that the use of 10%-additives of linseeds in goatlings fattening significantly influenced the meat quality, it's healthful and dietetic attributes.

Keywords: linseed, fattening, quality of the meat, content of cholesterol

WSTĘP

Mięso i przetwory mięsne, ze względu na znaczną zawartość pełnowartościowego białka, wielu składników mineralnych oraz witamin są ważnym składnikiem diety człowieka. Spożywanie znacznych ilości tłustego mięsa wiąże się z ryzykiem wprowadzania do organizmu człowieka nadmiernych ilości tłuszczów, a wraz z nimi nadwyżki energii i cholesterolu. Obecnie technologia żywności poszukuje przede wszystkim mięsa chudego. Związane jest to z propagowaniem zasad zdrowego odżywiania, według których nadmierny

udział tłuszczów zwierzęcych w diecie może prowadzić do wielu chorób, np. nadwaga, choroby serca i układu krążenia, miażdżyca.

Współczesna dietetyka preferuje produkty pochodzenia zwierzęcego o ograniczonej zawartości tłuszczu i cholesterolu, ale bogate w wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Przesłanki te pociągają za sobą konieczność szukania metod poprawy wartości dietetycznej mięsa. Zastosowanie w dawkach pokarmowych dla zwierząt rzeźnych nasion roślin oleistych w istotny sposób może wpłynąć na profil kwasów tłuszczowych oraz zawartość cholesterolu w tkance mięśniowej zwierząt (Bas i Morand-Fehr 2000, Borowiec i in. 2004).

Celem przeprowadzonych badań była próba modyfikacji wartości odżywczej mięsa zwierząt rzeźnych poprzez dodatek do ich tuczu nasion lnu w aspekcie obniżenia zawartości cholesterolu i zmiany profilu kwasów tłuszczowych.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania obejmujące ocenę składu chemicznego, zawartości cholesterolu i profilu kwasów tłuszczowych mięsa przeprowadzono na kozach rasy białej uszlachetnionej. Po odłączeniu od matek zwierzęta zostały podzielone losowo na dwie równie liczne grupy: kontrolną i doświadczalną. Zwierzęta z grupy kontrolnej żywione były mieszanką pełnoporcjową. Zwierzęta z grupy doświadczalnej otrzymywały w mieszance dodatek gniecionych nasion lnu w ilości 10%. Doświadczenie wykonano w dwóch w dwóch kolejnych sezonach hodowli.

Badania jakości mięsa wykonano na mięśniu przywodzicielu uda (*musculus adductor*) I oznaczono:

- Suchą masę metodą suszarkową – (wg PN-73/A-82110),
- Białko ogólne – metodą Kieldahla – (wg PN-73/A-04018),
- Tłuszcz śródmięśniowy – metodą Soxleta – (wg PN-73?A-82111),
- Wyliczono względne parametry jakości mięsa: stosunek wody do białka – W/B i stosunek tłuszczu do białka – T/B
- Oznaczenie cholesterolu dokonano w mięśniu półbłoniastym uda metodą chromatografii gazowej przy użyciu aparatu Hewlett-Packard 5890 z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym, na kolumnie o długości 25 m, średnicy 0,20 mm i grubości 0,11 μm.

W analizie wariancji uwzględniono rodzaj stosowanych mieszanek (M) i rok badań (R) według poniższego modelu:

$$Y_{ijlm} = \mu + M_i + R_j + MR_{ij} + e_{ijlm}$$

gdzie: μ – średnia ogólna

M_i - efekt i-tego rodzaju mieszanki (i=1.2)

R_j - efekt j-tego roku badań ($j=1,2$)

MR_{ij} - interakcja i-tej mieszanki paszowej oraz j-tego roku badań

e_{ijlm} - błąd losowy

Istotność różnic między średnimi wartościami cech szacowano według testu Tukeya z wykorzystaniem programu Statistica 6.0 PL

WYNIKI I DYSKUSJA

Cholesterol jest jednym z czynników powodujących występowanie chorób serca, miażdżycy naczyń krwionośnych, choroby nadciśnieniowej. Dlatego też coraz częściej konsumenci zwracają uwagę na zawartość tego składnika w mięsie różnych gatunków zwierząt. Zawartość cholesterolu w tkance mięśniowej koźląt z grupy doświadczalnej okazała się statystycznie istotnie niższa ($52,43 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) w porównaniu z mięsem zwierząt z grupy kontrolnej ($57,73 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) ($p \leq 0,05$). Analizując wyniki zawartości cholesterolu w mięsie w kolejnych latach, wykazano wyższą zawartość tego składnika w mięsie zwierząt w drugim powtórzeniu w porównaniu z pierwszym rokiem badań. Różnica okazała się statystycznie istotna ($p \leq 0,05$).

Tabela 1. Zawartość cholesterolu w mięsie zwierząt ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$).
Content of cholesterol in the meat of animals ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$).

Wyszczególnienie Specyfikation	Symbol stat.	Grupa Group		Rok badań Year of experiment		Interakcje Significan ce
		experimental	test	I	II	
Cholesterol	x s	52,43* 2,80	57,73* 1,97	53,62 ^a 2,03	55,45 ^b 2,22	ns

x – średnia arytmetyczna

s – odchylenie standardowe

a, b – $p \leq 0,05$; A,B – $p \leq 0,01$ dla lat badań

* - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$ dla grupy doświadczalnej

interakcja M x R, * - $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$.

x- arithmetic mean

s- standard deviation

a, b - $p \leq 0,05$; A,B - $p \leq 0,01$ significance for year of experiment

* - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$ significance for group of animals

W doświadczeniu przeprowadzonym przez Kalinowską i Pustkowiak (2000) na koźlętach tuczonych do masy ciała 16 kg, zawartość cholesterolu w mięśni najdłuższym grzbiecie wynosiła $61,31 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Johnson i Mc Gowan (1998) w mięsie pochodzącym od zwierząt tuczonych intensywnie uzyskali poziom cholesterolu – $83,3 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, a w grupie zwierząt żywionych półintensywnie – $87,6 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. W badaniach, jakie przeprowadzili Patil i in. (2000), poziom cholesterolu w mięśniach wahał się od 70 do $120 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Madruga i in. (2001), badając wpływ wieku ubijanych zwierząt oraz kastracji, stwierdzili najwyższą zawartość cholesterolu w mięśniach zwierząt najstarszych, ubijanych w wieku 310 dni, wynoszącą $74 \text{ mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$, najniższą natomiast w grupie zwierząt ubijanych w wieku 220 dni – $51,8 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Poziom cholesterolu w mięśniach koźląt jest niższy w porównaniu z jagnięciną. Borys B. i Borys A. (2000) wykazali, że zawartość cholesterolu w mięsie jagnięcym w zależności od płci i genotypu wahała się od $66 \text{ mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$ do $73 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Kaczor i in. (2000) stwierdzili, że w mięśni najdłuższym grzbiecie zawartość cholesterolu wynosiła $57,33 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, a w mięśni śródbrzości – $67,00 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$.

Barowicz (2000) w badaniach nad dodatkiem nasion lnu oraz probiotyku na właściwości dietetyczne mięsa wieprzowego stwierdził statystycznie istotne różnice w zawartości frakcji cholesterolu w surowicy krwi zwierząt. Zaobserwował istotny wzrost zawartości HDL (tzw. „dobrego cholesterolu”) oraz spadek poziomu LDL (tzw. „złego cholesterolu”) w surowicy krwi zwierząt otrzymujących w diecie dodatek 15% siemienia lnianego oraz 0,35% probiotyku.

Coraz liczniejsze w ostatnich latach badania krajowe na bydło, owcach i kozach wskazują, że dawki zawierające do 10% tłuszczów roślinnych w paszach zwierząt (w różnych postaciach) nie wpływają niekorzystnie na przemiany w przewodzie pokarmowym i produktywność zwierząt, przy równocześnie korzystnym oddziaływaniu na jakość zdrowotną produktów od nich pozyskiwanych, tj. mięsa i mleka (Brzóska i in. 1999, Niedziółka i in. 2008, Patkowska-Sokoła 2006, Potkański i in. 2001; Strzetelski i in. 2001).

W badaniach wielu autorów (Bas i Morand-Fehr 2000, Bodkowski 1998, Borys i Pisulewski 2001, Michalec-Dobija 2002) wykazano celowość i korzystne efekty stosowania dodatku olejów roślinnych w mieszankach dla tuczu jagniąt. Korzystniejsze efekty uzyskiwano przy stosowaniu nasion lnu niż rzepaku podwójnie ulepszanego („00”).

Tabela 2. Skład chemiczny tkanki mięśniowej koziołków (%).
Chemical composition of the muscular tissue of kids (%).

Wyszczególnienie Specyfikation	Symbol stat.	Grupa		Rok badań Year of experiment		Interakcje Significan ce
		experimental	test	I	II	
Sucha masa	x	24,25	23,88	23,92	24,17	ns
	s	0,35	0,57	0,57	0,39	
Białko	x	20,89**	19,96**	20,31	20,55	ns
	s	0,28	0,45	0,67	0,51	
Tłuszcz	x	2,20**	1,89**	2,03	2,05	ns
	s	0,08	0,09	0,19	0,17	
Popiół	x	1,10	1,09	1,09	1,10	ns
	s	0,01	0,01	0,01	0,01	
Wskaźnik W/B (woda/białko)	x	3,63*	3,81*	3,75 ^a	3,69 ^b	ns
	s	0,04	0,04	0,04	0,04	
Wskaźnik T/B (tłuszcz/białka)	x	0,10	0,09	0,09	0,09	ns
	s	0,004	0,004	0,004	0,004	

Objaśnienia jak w tab. 1.

Skład chemiczny mięsa jest ważnym czynnikiem decydującym o jego przydatności dietetycznej, kulinarnej i technologicznej. Jest on zależny od wielu czynników, takich jak: wiek zwierzęcia, rasa, płeć, sposób żywienia oraz miejsce pobrania próbki. Tabela 2. przedstawia skład chemiczny tkanki mięśniowej koziołków. Analizowany skład chemiczny tkanki mięśniowej wskazuje na statystycznie istotne różnice między grupami zwierząt żywionych różnymi paszami. Istotnie wyższą ($p \leq 0,01$) zawartość białka – o 0,93% i tłuszczu – o 0,31% stwierdzono w grupie kozłąt żywionych mieszanką z dodatkiem nasion lnu. Analizując skład chemiczny tkanki mięśniowej w poszczególnych latach badań nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic.

Badania prowadzone przez innych autorów: Goetsch i in. (2004), Maiorano i in. (2001), Mioć i in. (2001), Pieniak-Lendzion i in. (2003), Stanisław i in. (2004), dotyczące składu chemicznego mięsa kozłąt wykazały zbliżone wyniki do tych, jakie uzyskano w badaniach własnych. Badania Kalinowskiej i in. (1997) wykazały, że u kozłąt rasy białej uszlachetnionej ubijanych przy masie ciała 30 kg mięsień najdłuższy grzbietu (*m longissimus dorsi*) zawierał 21,56% białka i 2,6% tłuszczu. Natomiast Kędzior i in. (1997) stwierdzili, że przy tej samej masie ubojowej kozłąt zawartość białka wynosiła 20,2%, a tłuszczu 3,12%. Krupa (1995) analizując skład chemiczny mięśnia najdłuższego grzbietu kozłąt ubijanych przy masie ciała 33 kg stwierdził wyższą niż w badaniach własnych zawartość białka – do 22,35% i tłuszczu – do 4,4%. Pisula i in. (1994) wykazali, że skład chemiczny udźca kozłąt

rasy białej uszlachetnionej ubijanych przy masie ciała 16 kg charakteryzował się zawartością białka na poziomie około 18% i tłuszczu około 7%. Pieniak-Lendzion i in. (2006), badając wpływ płci na wybrane parametry mięsa koziego uzyskali zawartość białka od 19,35% do 19,69% oraz tłuszczu od 2,64% do 2,93%. Tschabala i in. (2003), badając skład chemiczny mięsa owiec i kóz, uzyskali wyższy wynik zawartości białka w mięsie kozim – 22,76%, oraz tłuszczu – 10,45%. Natomiast Mioć i in. (2001) uzyskali zawartość białka na poziomie 19,94%, a suchej masy – 23,74 %. Horoszewicz i Pieniak-Lendzion (2007), badając skład chemiczny mięsa koziołków rasy białej uszlachetnionej uzyskały zawartość białka od 19,53% do 20,28%, tłuszczu od 1,29% do 2,27% i suchej masy od 21,57% do 23,32%. Autorki otrzymały wyniki podobne do uzyskanych w badaniach własnych.

WNIOSKI

Przeprowadzone w dwóch sezonach hodowlanych doświadczenie dotyczące możliwości modyfikacji wartości odżywczej i dietetycznej mięsa koźląt pozwoliło na sformułowanie następujących stwierdzeń i wniosków:

1. Korzystny spadek zawartości cholesterolu wykazano we frakcji lipidowej mięsa zwierząt z grupy doświadczalnej. Lepsze pod względem prozdrowotnym i dietetycznym okazało się mięso pochodzące ze zwierząt tuczonych mieszanką z dodatkiem nasion lnu. Zastosowanie nasion lnu (10%) w mieszankach pokarmowych koźląt może powodować korzystne dla zdrowia człowieka zmiany w zawartości cholesterolu w tkance mięsnej.
2. Mięso uzyskane z uboju koźląt żywionych różnymi mieszankami roślin charakteryzowało się zróżnicowanym składem chemicznym w zależności od rodzaju zastosowanej mieszanki roślin. Istotnie wyższą zawartość białka i tłuszczu stwierdzono w grupie zwierząt żywionych mieszanką z dodatkiem nasion lnu.
3. Istnieje możliwość naturalnego, niekonwencjonalnego wzbogacania mięsa zwierząt rzeźnych w zakresie obniżania zawartości cholesterolu poprzez zastosowanie suplementacji traw nasionami roślin oleistych.

PIŚMIENNICTWO

1. Barowicz T. – 2000 – Wpływ nasion lnu oraz probiotyku na właściwości dietetyczne mięsa wieprzowego. Instytut Zootechniki w Krakowie. Trzoda chlewna 11.
2. Bas P., Morand-Fehr P. - 2000 - Effect of nutritional factors on fatty acid composition of lamb fat deposits. Livestock Production Science 64. s.61-69.
3. Bodkowski R. - 1998 - Próba modyfikacji składu kwasów tłuszczowych tłuszczu jagniąt poprzez dodatek do diety chronionych nasion roślin oleistych (rzepak, słonecznik). Rozprawa doktorska. AR Wrocław.

4. Borowiec F., Barteczko J., Micek P., Marciński M., Zając T. – 2004 - Wpływ skarmiania nasion lnu różnych odmian na skład chemiczny mięsa tuczonych jagniąt. *Rocz. Nauk. Zoot. Supl.* 20. s. 21-24.
5. Borys B., Borys A. – 2000 – Cechy funkcjonalne mięsa jagniąt mieszańców drugiego stopnia merynosa polskiego z rasami plennymi i rasą mięsną. *Rocz. Nauk. Zoot. Supl.* zesz. 6. s. 254-258.
6. Borys B., Pisulewski P.M. - 2001 - Nowe spojrzenie na wartość zdrowotną mięsa owczego i koziego. *Rocz. Nauk Zoot. Supl.* 11. s. 67-86.
7. Brzóska F., Gąsior R., Sala K., Zyzak W. - 1999 – Effect of linseed oil fatty acid salts and vitamin E on milk yield and composition. *J. Anim. Feed Sc.* 8. 367-378.
8. 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. s. 57-64.
9. Horoszewicz E., Pieniak-Lendzion K. – 2007 – Wpływ wieku koźląt rasy białej uszlachetnionej na właściwości fizykochemiczne i sensoryczne mięsa. *Rocz. IPMiT tom XLV/2.* s. 35-41.
10. Johnson D.D., Mc Gowan C.H. – 1998 – Diet management effects on carcass attributes and meat quality of young goats. *Small Rum. Res.* 28. s. 93-98.
11. Kaczor U., Ciury S., Pustkowiak H. – 2000 – Zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mięśniach, sercu i wątrobie jagniąt polskiej owcy długowłosej. *Zesz. Nauk. AR Wrocław.* Nr 399. s. 159-167.
12. Kalinowska B., Pustkowiak H. – 2000 - Zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w mięsie i podrobach koźląt tuczonych do masy ciała 16 kg. *Zesz. Nauk. AR Wrocław* 399. 373-374.
13. Kalinowska B., Cecugiewicz S., Kędzior W., Kosiek A. - 1997; Wpływ krzyżowania z rasą burską i nubijską na jakość mięsa koźląt tuczonych do masy ciała 30 kg, *Zesz. Nauk. SGGW w Warszawie ser. Zoot.* 1. s. 175-183.
14. Kędzior W., Kalinowska B., Cecugiewicz S. - 1997 - Jakość mięsa koźląt z krzyżowania kóz polskich białych uszlachetnionych z rasą burską. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz.* s. 39-45.
15. Krupa J. – 1995 - Wstępna ocena mięsa koziego jako surowca do konsumpcji i przetwórstwa. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie. ser. Technol. Żywn.* 7. (301). s. 77-88.
16. Madruga M.S., Narani N., Souza J.G., Costa R.G. – 2001 – Castration and slaughter age effects on fat components of „Mestico” goat meat. *Small. Rum. Res.* 42. s. 77-82.

17. Maiorano G., Filetti F., Salvatori G., Gambacorta M., Bellitti A., Oriani G. – 2001 – Growth slaughter and intermuscular collagen characteristics in Garganica kids. *Small Rum. Res.* 39(3). s. 289-294.
18. Michalec-Dobija J. – 2002 - Wpływ skarmiania pełnych nasion lnu i rzepaku na efektywność tuczu jagniąt, wskaźniki fizjologiczne krwi i jakość mięsa. Praca doktorska. IZ Kraków-Balice.
19. 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. of Anim. Sci.* 46(2). s. 83-87.
20. Niedziółka R., Pieniak-Lendzion K., Horoszewicz E., Remiszewska G. – 2008 – Wpływ nasion lnu na wartość rzeźną i jakość mięsa koziołków rasy białej uszlachetnionej. *Żywność Nauka Technologia Jakość* 2 (57). s. 86-94.
21. Patil A.D., Kurhe B.P., Phalak K.R., Doble R.L. – 2000 – Influence of synchronisation treatments on serum total protein and cholesterol levels in Osmanabadi goats. *Indian J. Anim. Rep.* 21(2). s. 103-104.
22. Patkowska-Sokoła B. – 2006 - Prozdrowotne właściwości tłuszczu pochodzącego od przeżuwaczy ze szczególnym uwzględnieniem owiec. Wyd. AR Lublin. Konferencja Naukowa p.t. „Strategie produkcji zwierzęcej w aspekcie ochrony środowiska” 1-2.06.2006. Lublin.
23. Pieniak-Lendzion K., Niedziółka R., Szeliga W. – 2003 – Comparison of slaughter value and some quality traits of ram lamb and goat kids. *Ann. Anim. Sci.* Vol. 31(1). s. 35-40.
24. Pieniak-Lendzion K., Horoszewicz E., Niedziółka R. – 2006 – Wpływ płci na wybrane parametry jakości mięsa kozłowego. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zoot.* t.2(2006). Nr 4.
25. Pisula A., Słowiński M., Bidwell-Porębska K., Piotrowski J. - 1994 - Skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne i jakość sensoryczna mięsa koźląt mlecznych odchowanych do masy ciała 16 kg. *Gospodarka Mięсна* nr 11. s. 15-16.
26. Potkański A., Szumacher-Strabel M., Kowalczyk J., Cieślak A., Czauderna M. – 2001 – The effects of different amounts and types of fat on milk fatty acid composition in sheep. *J. Anim. Feed Sci. Suppl.* 2. 10. s. 115-121.
27. Stanisław M., Pietrzak M., Gut A. – 2004 – Jakość mięsa koziołków mieszańców z udziałem 50 % i 75 % genów rasy burskiej. *Zesz. Nauk. Przeg. Hod.* 72(3). s. 173-178.

28. Strzetelski J., Krawczyk K., Kowalczyk J., Osieglowski S., Pustkowiak H. - 2001 - Milk yield and composition in cows fed rations with different energy and protein sources. *J. Anim. Feed Sc.* 10. 4. 569-588.
29. Tshabala 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. s. 563-570.