

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej, Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt
Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

Zygmunt SURDACKI, Jacek BURDZANOWSKI,
Eugeniusz GRELA

Wpływ kastracji knurków na zawartość kwasów tłuszczowych, cholesterolu i otłuszczenie tusz u świń rasy polskiej białej zwislouchej

Влияние кастрации хрячков на содержание жирных кислот, холестерина
и упитанность туш свиней польской белой длинноухой породы

The Effect of Boars Castration on the Content of Fatty Acids, Cholesterol and
Carcass Fat in the Polish Landrace

Własności chemiczne tłuszczu zapasowego świń w znacznym stopniu decydują o jego przydatności i wartości odżywczej. Są one w znacznej mierze uwarunkowane składem diety pokarmowej, wiekiem i płcią (5, 8, 13). Nieustanne dążenie do intensyfikacji produkcji wieprzowiny warunkuje optymalizację żywienia i warunków zoohigienicznych, a ponadto skłania do wykorzystania płci jako czynnika stymulującego przyswajanie składników odżywczych. Badania nad wykorzystaniem knurków do tuczu prowadzone przez Plimptona (10), Josepha (3), wykazują, że mimo występowania w tuszach z niektórymi osobnikami nieprzyjemnego zapachu tucz knurków może być stosowany w praktyce przy produkcji tuczników mięsnych. Interesujące wydaje się określenie wpływu kastracji i terminu jej przeprowadzania na otłuszczenie tusz oraz zawartość kwasów tłuszczowych i cholesterolu w tłuszczu ze słoniny grzbietowej i tłuszczu okołonerkowego.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono na 30 sztukach świń rasy polskiej białej zwislouchej. Prosięta (knurki) odchowane w jednakowych warunkach środowiskowych podzielono na 3 grupy. Pierwszą grupę stanowiły knurki wykastrowane w wieku sześciu tygodni. Drugą — wykastrowano przy masie około 70 kg, a trzecią — knurki niekastrowane. Tucz przeprowadzono od masy ciała około 14 kg do około 100 kg.

W celu wykorzystania naturalnych możliwości knurków do wysokiego tempa wzrostu, wszystkie zwierzęta żywiono dietą o podwyższonej zawartości białka o około 25% w stosunku do norm żywienia zwierząt (7). Dawka pokarmowa składała się z ziemniaków uzupełnionych mieszankami L i T.

Po zakończeniu tuczu wszystkie zwierzęta ubito w rzeźni. Następnie po 24-godzinnym chłodzeniu wykonano ocenę tusz na podstawie pomiarów i dysekcji prawych półtuszy według metodyki stosowanej w SKURzTCh. Podczas dysekcji pobrano próby słoniny grzbietowej i sadła okołonerkowego. Próby te poddano wstępnej obróbce poprzez wytopienie tłuszczu. W tak uzyskanym materiale oznaczano: skład kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej i zawartość cholesterolu ogólnego wg metody Rich terich'a (11) opartej na reakcji Liebermanna—Burcharda, otrzymane wyniki poddano analizie wariancji i określono istotność różnic.

WYNIKI I OMÓWIENIE

Zawartość kwasów tłuszczowych (KT) w tłuszczu grzbietowym i sadle okołonerkowym przedstawiono w tab. 1. W słoninie z wszystkich grup zwierząt najwięcej było kwasu oleinowego (36,04—37,89%) i palmitynowego (21,95—22,71%) przy jednocześnie najmniejszej zawartości kwasu arachidowego (0,26—0,41%) i laurynowego (0,43—0,70%). Z danych tab. 1 wynika, że termin kastracji wpłynął różnicująco na zawartość kwasu laurynowego, stearynowego, oleinowego, linolowego i arachidowego. Najniższy poziom kwasów: stearynowego, linolowego, linolenowego i arachidowego stwierdzono u kastratów opóźnionych. Różnice pomiędzy tą grupą a pozostałymi okazały się statystycznie istotne. Ilość kwasu laurynowego wzrastała wraz z opóźnieniem terminu kastracji. Najwyższą zawartość tego kwasu stwierdzono w tłuszczu ze zwierząt niekastrowanych.

Ogólnie biorąc najmniej kwasów tłuszczowych zawierała słonina z kastratów opóźnionych. Jest interesujące, że zawartość KT w słoninie z kastratów wczesnych i z knurków była podobna. Tendencje takie zachowały się w proporcji KT nasyconych i nienasyconych. Wyniki te wskazują, że jakościowo najlepszy tłuszcz ze słoniny uzyskuje się ze zwierząt wczesnie kastrowanych i z knurków. W tłuszczu z sadła nerkowego stwierdzono mniejsze ilości poszczególnych kwasów u zwierząt kastrowanych przy masie około 70 kg, z wyjątkiem kwasu oleinowego i arachidowego, których najmniejszą zawartość zaobserwowano u knurków. Największa ilość KT nienasyconych była w sadle z wczesnych kastratów, natomiast kastraty opóźnione i knurki wykazały się zbliżoną zawartością tych kwasów (tab. 1). Różnice w tym zakresie pomiędzy kastratami wczesnymi a kastratami opóźnionymi i knurkami okazały się statystycznie istotne przy $P \leq 0,05$. Należy także podkreślić, że w przeciwieństwie do tłuszczu ze słoniny w sadle nerkowym przeważała zawartość KT nasyconych. Jedynie u kastratów opóźnionych stwierdzono prawie taką samą ilość kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych. Zawartość KT w sadle nerkowym zbliżona była do wartości standardowych tłuszczu zwierzęcego podanych przez Op s t v e d t a (9).

Tab. 1. Procentowa zawartość kwasów tłuszczowych (KT) w tłuszczu grzbietowym i sadle nerkowym

Percentage content of fatty acids in back fat and in kidney fat

Tkanka tłuszczowa	Kwasy tłuszczowe	Kastraty wczesne		Kastraty opóźnione		Knurki	
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Słonina	Laurynowy (C12)	0,43 ^a	0,04	0,61 ^b	0,06	0,70 ^c	0,05
	Mirystynowy (C14)	1,41	0,10	1,34	0,07	1,34	0,07
	Palmitynowy (C16)	22,71	0,92	21,95	0,86	22,05	0,84
	Palmityno-oleinowy (C16:1)	2,47 ^{ab}	0,24	2,68 ^a	0,26	2,39 ^b	0,23
	Stearynowy (C18)	12,64 ^A	0,47	11,26 ^B	0,61	12,77 ^A	0,56
	Oleinowy (C18:1)	37,89 ^a	0,53	36,04 ^b	0,53	37,69 ^a	0,67
	Linolowy (C18:2)	8,82 ^a	0,37	8,00 ^b	0,30	8,66 ^a	0,34
	Linolenowy (C18:3)	1,04 ^A	0,07	0,79 ^B	0,03	0,87 ^B	0,05
	Arachidowy (C20)	0,41 ^a	0,03	0,26 ^b	0,02	0,29 ^c	0,03
	Kwasy tłuszczowe ogółem	90,54 ^A	1,80	84,89 ^B	0,98	88,80 ^A	1,60
	Kwasy tłuszczowe nasycone	37,56 ^A	0,77	35,42 ^B	0,58	37,15 ^A	0,36
	Kwasy tłuszczowe nienasycone	50,22	0,56	47,42	0,87	49,60	0,89
Sadło	(C12)	0,41 ^A	0,05	0,39 ^A	0,03	0,64 ^B	0,07
	(C14)	1,71 ^A	0,12	1,24 ^B	0,02	1,71 ^A	0,14
	(C16)	27,18 ^A	1,12	21,72 ^B	1,15	26,88 ^A	1,14
	(C16:1)	2,14	0,06	2,04	0,06	2,16	0,07
	(C18)	17,69 ^A	0,43	16,37 ^B	0,54	18,21 ^A	0,64
	(C18:1)	32,23 ^A	0,77	32,07 ^A	0,49	30,70 ^B	0,41
	(C18:2)	8,13 ^A	0,34	7,49 ^b	0,27	8,65 ^a	0,31
	(C18:3)	0,87 ^A	0,04	0,81 ^B	0,03	0,99 ^c	0,06
	(C20)	0,27 ^a	0,03	0,26 ^a	0,02	0,23 ^b	0,05
	Kwasy tłuszczowe ogółem	92,22 ^A	2,10	87,60 ^B	2,20	91,08 ^A	1,40
	Kwasy tłuszczowe nasycone	47,26 ^A	0,78	42,81 ^B	0,76	47,69 ^A	0,94
	Kwasy tłuszczowe nienasycone	44,24 ^A	1,19	42,40 ^B	1,12	42,49 ^B	0,57

Liczby oznaczone takimi samymi literami (małymi) nie różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.

Liczby oznaczone takimi samymi dużymi literami nie różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$.

Numbers accompanied by the same small letters do not differ significantly at $P \leq 0,01$.

Numbers accompanied by the same capital letters do not differ significantly at $P \leq 0,05$.

Zawartość cholesterolu w słoninie i sadle zestawiono w tab. 2. Stwierdzono wyraźną tendencję wzrostu tego sterolu wraz z opóźnieniem terminu kastracji. Najwyższy poziom cholesterolu stwierdzono w słoninie

Tab. 2. Zawartość cholesterolu w słoninie i sadle nerkowym w mg/g tłuszczu
Content of cholesterol in back fat and kidney fat

Tkanka tłuszczowa	Kastraty wczesne		Kastraty opóźnione		Knurki	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Słonina	1,64 ^a	0,13	1,66 ^{ab}	0,14	1,78 ^b	0,10
Sadło	1,56	0,14	1,60	0,11	1,67	0,10

Liczby oznaczone takimi samymi literami nie różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.
Numbers accompanied by the same letters do not differ significantly at $P \leq 0,01$.

i sadle z knurków, a najniższy u kastratów wczesnych. Zawartość cholesterolu w słoninie była nieco wyższa niż w sadle. W naszych badaniach zawartość cholesterolu była nieco niższa od podanych przez Kellogga i wsp. (4).

Ilościową zawartość słoniny i sadła w tuszach ocenianych tuczników charakteryzują pomiary grubości słoniny, masa sadła oraz zawartość poszczególnych elementów tkankowych w wybranych wyrębach podstawowych (tab. 3 i 4).

Najcieńszą słoniną charakteryzowały się tusze z knurków, a najgrubszą z wczesnych kastratów. Słonina na krzyżu u knurków była o 0,29 cm cieńsza niż u wczesnych kastratów i o 0,25 cm niż u opóźnionych kastra-

Tab. 3. Pomiary grubości słoniny i rzeczywisty stosunek tłuszczu do mięsa w tuszach
Measurements of back fat thickness and real fat — meat proportion in carcasses

Wyszczególnienie	Kastraty wczesne		Kastraty opóźnione		Knurki	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Grubość słoniny nad łopatką (cm)	3,03	0,40	3,00	0,37	3,06	0,49
Grubość słoniny na grzbiecie (cm)	2,15 ^a	0,32	1,90 ^{ab}	0,36	1,72 ^b	0,34
Grubość słoniny na krzyżu — średnia z 3 pomiarów (cm)	2,24 ^a	0,31	2,20 ^a	0,29	1,95 ^b	0,30
Grubość słoniny — średnia z 5 pomiarów (cm)	2,30	0,27	2,13	0,22	2,12	0,28
Pomiar C (cm)	2,13 ^a	0,27	1,97 ^{ab}	0,26	1,77 ^b	0,22
Pomiar K (cm)	2,85 ^a	0,34	2,93 ^a	0,34	2,11 ^b	0,32
Rzeczywisty stosunek mięsa do tłuszczu — 1:	1,6		1,7		2,1	

Liczby oznaczone takimi samymi literami nie różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.
Numbers accompanied by the same letters do not differ significantly at $P \leq 0,01$.

Tab. 4. Masa półtuszy, sadła oraz skład tkankowy poledwicy, szynki i golonki (kg)
Mass of cunts, fat and tissue composition of loin, ham and leg (kg)

Wyszczególnienie	Kastraty wczesne			Kastraty opóźnione			Knurki		
	$\bar{x}$	S	%	$\bar{x}$	S	%	$\bar{x}$	S	%
Masa półtuszy									
prawej	35,92	2,05	100,00	35,28	2,12	100,00	35,32	2,05	100,00
Masa sadła									
półtuszy prawej	0,85 ^a	0,35	2,37	0,72 ^a	0,28	2,04	0,58 ^b	0,30	1,62
Masa poledwicy;									
w tym:	7,66	0,48	100,00	7,73	0,40	100,00	7,78	0,42	100,00
Masa mięsa	4,07 ^a	0,38	54,17	4,22 ^{ab}	0,41	54,59	4,57 ^b	0,38	59,27
Masa tłuszczu	1,67 ^a	0,21	20,47	1,65 ^a	0,16	21,35	1,27 ^b	0,20	15,82
Masa kości	1,35	0,13	17,41	1,24	0,09	16,04	1,33	0,14	16,90
Masa skóry	0,57	0,04	7,95	0,62	0,04	8,02	0,61	0,05	8,01
Masa szynki;									
w tym:	7,09	0,51	100,00	7,22	0,54	100,00	7,17	0,49	100,00
Masa mięsa	5,02	0,33	69,48	5,21	0,27	72,16	5,26	0,37	72,56
Masa tłuszczu	1,08 ^a	0,13	16,21	0,96 ^{ab}	0,07	13,30	0,79 ^a	0,07	12,04
Masa kości	0,59	0,06	8,02	0,69	0,07	9,56	0,72	0,07	10,16
Masa skóry	0,40	0,03	6,29	0,36	0,03	4,98	0,40	0,04	5,24
Masa golonki;									
w tym:	1,17 ^a	0,10	100,00	1,20 ^a	0,09	100,00	1,08 ^b	0,11	100,00
Masa mięsa	0,62	0,02	51,84	0,63	0,02	52,50	0,60	0,02	56,24
Masa tłuszczu	0,20 ^a	0,02	17,24	0,19 ^a	0,02	15,83	0,06 ^b	0,01	5,46
Masa kości	0,21	0,02	16,87	0,21	0,02	17,50	0,24	0,02	21,62
Masa skóry	0,14	0,02	14,05	0,17	0,01	14,17	0,18	0,02	16,68

Liczby oznaczone takimi samymi literami nie różnią się istotnie przy $P \leq 0,01$.

Numbers accompanied by the same letters do not differ significantly at $P \leq 0,01$.

tów. O większej zawartości tłuszczu u kastratów niż u knurków świadczy rzeczywisty stosunek mięsa do tłuszczu, wynoszący u knurków 2,1:1, u kastratów opóźnionych 1,7:1, a u kastratów wczesnych 1,6:1. Mateńko (6) wykazał, że tusze z knurków ubijanych przy masie 100 kg miały cieńszą słoninę niż z kastratów (średnio o 0,46 cm). W badaniach Anastasijevica (1) tusze z knurków ubijanych przy masie 90 kg miały średnią grubość słoniny z trzech pomiarów wynoszącą 2,5 cm, a z kastratów 3,55 cm. Istotne różnice przy $P \leq 0,01$ stwierdzono w zawartości sadła, kastraty wczesne zawierały o 0,27 kg, a kastraty opóźnione o 0,14 kg więcej niż knurki.

Analiza rzeźna i statystyczna składu tkankowego polędwicy, szynki i golonki wykazała statystycznie istotne różnice w zawartości tłuszczu u knurków i kastratów we wszystkich omawianych wyrębach. Wyniki te potwierdzają badania Anastasijevica (1) Hanssona i wsp. (2) i Walkera (12).

WNIOSKI

1. Najbardziej korzystne proporcje kwasów tłuszczowych w tłuszczu ze słoniny grzbietowej stwierdzono u kastratów wczesnych i knurków.
2. Opóźnienie terminu kastracji wpływało na wzrost zawartości cholesterolu w tłuszczu ze słoniny i sadła nerkowego.
3. Kastracja knurków wpływała na zwiększenie zawartości tłuszczu w tuszach.

PIŚMIENNICTWO

1. Anastasijevic V.: Uticaj delimicne kastracije na tovnu sposobnost i prinos mesa holandskog landrasa i jorksira. Arhiva za poljoprivredne nauke, **22**, 25, 1969.
2. Hansson I., Lundström K., Malmfors B.: Effect of sex and weight on growth, feed efficiency and carcass characteristics of pigs. Swed. J. agricult. Res., **5**, 69, 1975.
3. Joseph R. L.: Boars for bacon — the present position. Farm. Food Res., **9**, 115, 1978.
4. Kellogg T. F., Rogers R. W., Miller W. H.: Differences in tissue fatty acids and cholesterol of swine from different genetic backgrounds. J. Anim. Sci., **44**, 47, 1977.
5. Malmfors B., Lundström K., Hansson I.: Interrelations between boar — taint, 5-androsterone and fatty acid composition in pigs. Swed. J. Agriculture. Res., **8**, 161, 1978.
6. Mateńko K.: Możliwości wykorzystania knurków w mięsnym tuczach świń. Trzoda Chlewna, **18**, 20, 1980.
7. Normy żywienia zwierząt gospodarskich, PWRiL, Warszawa 1974.

8. Ohtake Y.: Changes in fatty acid and triglyceride compositions of porcine tissue lipids associated with growth of pigs. *Jap. J. Zootech. Sci.*, **46**, 460, 1975.
9. Opstvedt J.: Influence of residual lipids on the nutritive value of fish meal. *Acta Agric. Scand.*, **24**, 61, 1974.
10. Plimpton R. F., Teague H. S.: Influence of sex and hormone treatment on performance and carcass composition of swine. *J. Anim. Sci.*, **35**, 1166, 1972.
11. Richterich R.: *Chemia kliniczna*, PZWL, Warszawa 1971.
12. Walker N.: Boars for meat production. *Agricult. North. Ire.*, **52**, 15, 1977.
13. Wiesemüller W., Otto E., Poppe S., Behm R., Hackl W.: Untersuchungen zum leistungsabhängigen Lysinbedarf von Mastschwein. *Archiv. für Tierernähr.*, **28**, 305, 1978.

Wpł. 2 IV 1981 r.

РЕЗЮМЕ

Оценка количества и качества жира из хрячков польской белой длинноухой породы и из кастратов, кастрированных при 10 и 70 кг и откармливаемых до 100 кг, показала, что наиболее выгодные пропорции жирных кислот отмечаются в свином сале ранних кастратов и хрячков. Запоздание с кастрацией хрячков в откорме имело влияние на увеличение содержания холестерина в спинном сале и почечном сале. Кастрация хрячков влияла на увеличение содержания жира в тушах откормочников.

SUMMARY

Quantitative and qualitative evaluation of fat in the Polish Landrace boars and castrates at 10 kg and 70 kg up to 100 kg showed that most profitable proportions of fatty acids were found in the back fat in young castrates and boars. The delay of castration date in boars increased the content of cholesterol in the back fat and in the kidney fat. Boars castration increased the content of fat in swine carcasses.