

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt
Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

Eugeniusz GRELA, Jacek RĄCZKIEWICZ,
Kazimierz WIDENSKI

**Otłuszczenie tusz i zawartość kwasów tłuszczowych w słoninie
i sadle tuczników w zależności od pory roku, masy ciała i płci**

Ожирение туш и содержание жирных кислот, в сале и нутряном сале
в зависимости от времени года, массы тела и пола

Carcase Fatness and the Content of Fatty Acids in the Lard and Leaf Fat of
Fattening Pigs Depending on the Season, Body Weight and Sex

Warunki środowiskowe utrzymania świń mogą w znacznej mierze wpływać na stopień otłuszczenia tusz. Zdaniem Chochłowej (2) oraz Verstegen'a i wsp. (8) temperatury suboptymalne powodują zwiększoną grubość słoniny i zmniejszenie stosunku mięsa chudego do tłuszczu, zaś według Strauba i wsp. (7) przebywanie zwierząt w pomieszczeniach o temperaturze rzędu 35°C przyczynia się do znaczącego obniżenia grubości słoniny. Nie rozważony był natomiast wpływ warunków utrzymania zwierząt na skład kwasów tłuszczowych w słoninie i sadle. Otłuszczenie świń zależy może również od masy ubojowej. Badania Brüninga i Schildmanna (1) oraz Wajdy (9) wskazują na celowość ubijania świń przy masie ciała 105–115 kg. Pozwala to uzyskać tusze o lepszej wartości rzeźnej, głównie zaś korzystniej kształtują się proporcje mięsa do tłuszczu.

Celem podjętych badań było określenie wpływu pory roku, rzutującej na podstawowe wskaźniki mikroklimatyczne w chlewni, zróżnicowanej masy ciała i płci na otłuszczenie tuczników oraz zawartość wybranych kwasów tłuszczowych w słoninie i sadle.

MATERIAŁ I METODY

Materiał tkankowy do oznaczeń laboratoryjnych uzyskano z trzech doświadczeń żywieniowych, przeprowadzonych na loszkach i wieprzkach rasy wbp, będących przedmiotem odrębnego opracowania (10). Doświadczenia przeprowadzono w różnych porach roku (tab. 1). W każdym doświadczeniu zwierzęta żywione były mieszkanką PT-1 standard w okresie od 30 do 70 kg, zaś w drugim okresie tuczu, tj. do

osiągnięcia masy ubojowej 105 lub 115 kg, mieszanką PT-2 standard. System żywienia zwierząt dostosowano do technologii tuczu przemysłowego. Zwierzęta utrzymywane były w chlewni murowanej o podłożu wybetonowanym, wyścielanym słomą. W okresie trwania tuczu wykonano w pomieszczeniu podstawowe pomiary mikroklimatyczne. Temperaturę i wilgotność względną powietrza mierzono w sposób ciągły przy pomocy termohigrografu tygodniowego. Ochładzanie „suche”, z którego obliczono prędkość ruchu powietrza, określono katatermometrem Hilla raz w miesiącu o godz. 5, 12 i 17.

Tab. 1. Układ doświadczenia
Arrangement of experiment

Grupa	I	II	III	IV
Okres tuczu /miesiące./	Jesienno- zimowy X - II	Wiosenno- letni III - VII	Wiosenno- letni III - VII	Zimowo- wiosenno XII - IV
Masa ubojowa /kg/	105	105	115	115

Po osiągnięciu masy ubojowej wybrano po dwanaście zwierząt z każdej grupy (w tym 6 loszek i 6 wieprzków) i poddano analizie rzeźnej według metody stosowanej w SKURTCh. Jako kryteria otluszczenia przyjęto grubość słoniny nad łopatką, na grzbiecie i na krzyżu, masę sadła i boczku z prawej półtuszy, udział tłuszczu w szynce i połówicy oraz stosunek tłuszczowo-mięsny. Z pobranej tkanki tłuszczowej, tj. słoniny i sadła, wytopiono tłuszcz, po czym schłodzono i przechowywano w szczelnie zamkniętych naczyniach szklanych w temperaturze -20°C . Zawartość kwasów tłuszczowych oznaczono metodą chromatografii gazowej na aparacie Perkin-Elmera. Uzyskane dane liczbowe poddano analizie wariancji dla klasyfikacji powódzkiej.

Warunki mikroklimatyczne panujące w chlewni przedstawiono w tab. 2. Średnie dobowe temperatury w pomieszczeniu w poszczególnych porach roku były zbliżone do uznawanych za optymalne (5). Dość szeroki zaś był zakres temperatur w ciągu doby (od $7,0$ do $20,0^{\circ}\text{C}$). Wilgotność względna kształtowała się nieco powyżej wartości optymalnych. Dotyczyło to zwłaszcza okresu jesienno-zimowego (grupa I), gdzie wartość tego wskaźnika wahała się w granicach 86–95%. Prędkość ruchu powietrza oraz ochładzanie tylko nieznacznie przekraczały wartości optymalne zalecane dla tuczu trzody chlewnej (5).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wskaźniki otluszczenia zwierząt zestawiono w tab. 3. Wskazują one na istotny wzrost grubości słoniny, masy sadła, udziału tłuszczu w połówicy, szynce i karkówce u zwierząt ubijanych przy wyższej masie ciała (115 kg). Obserwacje te są zbieżne z badaniami m. in. Kotarbińskiej (3), Pavlika i Hovorki (4) i Wajdy (9).

Tusze zwierząt tuczonych do 105 kg w okresie jesienno-zimowym

były bardziej otluszczone aniżeli przy analogicznej masie ciała z okresu wiosenno-lletniego. Porównanie zaś otluszczenia zwierząt z grupy III i IV, ubijanych przy 115 kg, wykazało również zwiększoną grubość słoniny, zwłaszcza nad łopatką, oraz wzrost masy tłuszczu w polędwicy, szynce i karkówce w okresie zimowo-wiosennym. Uzyskane rezultaty znalazły potwierdzenie m. in. w pracy Chochłowej (2). Sądzić zatem należy, że niższe temperatury niezależnie od poziomu wilgotności względnej w

Tab. 2. Charakterystyka warunków środowiskowych w pomieszczeniu
Characteristics of environmental conditions in the piggery

Cechy	Grupy							
	I		II		III		IV	
	$\bar{x}$	zakres	$\bar{x}$	zakres	$\bar{x}$	zakres	$\bar{x}$	zakres
Temperatura °C	12,52	7,0-15,8	16,00	8,0-19,5	16,56	8,0-20,0	15,98	10,1-19,3
Wilgotność względna %	92,35	86 - 95	94,15	77-90	84,00	77-90	76,30	71-72
Ochładzanie s/m^2	353,78	306-411	375,56	320-460	383,51	320-460	343,32	280-396
Prędkość ruchu powietrza m/s	0,325	0,15-0,4	0,403	0,24-0,6	0,422	0,25-0,6	0,215	0,1-0,3

pomieszczeniu przyczyniają się do wzrostu stopnia otluszczenia tusz. Wieprzki cechowały się istotnie wyższym otluszczeniem tusz aniżeli loszki. Potwierdzają to badania m. in. Brüninga i Schildmanna (1) oraz Różyckiej i wsp. (6).

Procentowy udział kwasów tłuszczowych (KT) w tłuszczu surowym słoniny i sadła przedstawiono w tab. 4. Pora roku, płeć i masa ubojowa świń nie wpłynęły znacząco na ogólną zawartość KT w tłuszczu zapaso-

Tab. 3. Niektóre wskaźniki otluszczenia tusz
Some indicators of carcase fatness

Cechy	Jedn. miary	Grupy				Płeć		Masa ciała /kg/	
		I	II	III	IV	loszki	wieprzki	105	115
Grubość słoniny nad łopatką	cm	3,49 ^{AB}	3,45 ^{CD}	4,22 ^{ACE}	4,82 ^{BDE}	3,59 ^A	4,39 ^A	3,47 ^A	4,52 ^A
Grubość słoniny na grzbiecie	cm	1,77 ^{BC}	1,72 ^{AD}	2,36 ^{BD}	2,40 ^{AC}	1,86 ^A	2,26 ^A	1,75 ^A	2,38 ^A
Gr. słoniny na krzyżu, $\bar{x}$ z 3 pomiar	cm	2,30 ^{AB}	2,31 ^{CD}	3,32 ^{AC}	3,11 ^{BD}	2,37 ^A	3,15 ^A	2,30 ^A	3,22 ^A
Średnia gr. słoniny z 5 pomiarów	cm	2,52 ^{AB}	2,47 ^{CD}	3,34 ^{AC}	3,39 ^{BD}	2,59 ^A	3,28 ^A	2,50 ^A	3,36 ^A
Masa sadła	kg	0,85 ^{AB}	0,80 ^{CD}	1,15 ^{ACE}	1,33 ^{BDE}	0,92 ^A	1,15 ^A	0,83 ^A	1,24 ^A
Masa boczku	kg	5,83 ^{BCE}	6,41 ^{CD}	7,06 ^{ABD}	6,50 ^{AE}	6,44	6,47	6,12 ^B	6,78 ^A
Masa tłuszczu polędwicy, szynki i karkówki	kg	5,82 ^{DE}	5,43 ^{AC}	6,96 ^{ABD}	7,74 ^{BCE}	5,79 ^A	7,19 ^A	5,62 ^A	7,35 ^A
Udział tłuszczu w karkówce	%	23,23 ^{BC}	22,33 ^{AD}	27,05 ^{BD}	27,39 ^{AC}	23,31 ^A	26,79 ^A	22,88 ^A	27,22 ^A
Udział tłuszczu w polędwicy	%	33,55 ^{BC}	31,06 ^{AD}	38,24 ^{BD}	40,04 ^{AC}	33,11 ^A	38,32 ^A	32,30 ^A	39,14 ^A
Udział tłuszczu w szynce	%	15,50 ^{AB}	15,21 ^{CD}	18,04 ^{AC}	18,32 ^{BD}	15,34 ^A	18,29 ^A	15,35 ^A	18,28 ^A
Stosunek tłuszczowe-mięsny	1:	3,46 ^A	3,69 ^B	3,20	2,95 ^{AB}	3,51 ^A	3,08 ^A	3,58 ^A	3,07 ^A

Tab. 4. Procentowy udział kwasów tłuszczowych w tłuszczu surowym słoniny i sadła
Percentage of fatty acids in lard and leaf fat

Wyszczególnienie		Grupy				Płeć		Masa ciała /kg/	
		I	II	III	IV	łoszki	wieprzki	105	115
Słonina	Palmitynowy	20,23 ^{AD}	23,08 ^{AC}	22,45 ^{BD}	20,69 ^{BC}	21,55	21,67	21,65	21,52
	Stearynowy	15,62 ^{BCD}	14,16 ^{ACE}	16,31 ^{BE}	16,81 ^{AD}	15,67	15,77	15,89 ^a	16,56 ^a
	Oleinowy	38,92	38,98	38,13	37,93	38,70	38,28	38,95	38,04
	Linolowy	4,66 ^A	4,98 ^B	4,31	3,90 ^{AB}	4,47	4,46	4,82 ^a	4,10 ^a
	Ogólna zawartość KT w tłuszczu	91,82	91,07	92,18	90,93	91,48	91,52	91,44	91,50
Sadło	Palmitynowy	23,89 ^A	23,73 ^B	22,59 ^{AB}	23,12	23,17	23,50	23,81 ^a	22,85 ^a
	Stearynowy	19,10 ^D	18,22 ^{ABD}	18,86 ^{BC}	19,89 ^{AC}	18,95	19,08	18,66	19,37
	Oleinowy	37,32 ^{AD}	35,78 ^{BCD}	33,49 ^{ACE}	37,06 ^{BE}	35,78	36,08	36,57	35,27
	Linolowy	2,80 ^{AB}	3,41	3,66 ^A	3,59 ^B	3,22	3,51	3,10 ^a	3,62 ^a
	Ogólna zawartość KT w tłuszczu	89,93	90,14	89,72	90,84	89,85	90,31	90,03	90,28

wym tuczników. Analizując zaś udział poszczególnych KT można zauważyć istotny wzrost zawartości kwasu palmitynowego w słoninie zwierząt tuczonych w okresie wiosenno-letnim. W tłuszczu zaś sadła tuczników z grupy II i III stwierdzono obniżenie poziomu kwasu stearynowego i oleinowego.

Zwierzęta ubijane przy wyższej masie ciała (115 kg) cechowały się istotnie zwiększoną zawartością kwasu stearynowego oraz wykazywały tendencję do obniżenia poziomu kwasu oleinowego w słoninie. W sadle natomiast notowano wzrost zawartości kwasu linolowego, towarzyszący wyższej masie ubojowej tuczników. Nie stwierdzono znaczących różnic w poziomie KT uwarunkowanych płcią zwierząt.

WNIOSKI

1. Zwierzęta tuczone w okresie jesienno-zimowym oraz zimowo-wiosennym przy temperaturze pomieszczenia 12—15°C niezależnie od poziomu wilgotności względnej cechują się zwiększonym otluszczeniem tusz.
2. Tłuszcz słoniny zwierząt tuczonych w okresie wiosenno-letnim charakteryzuje się zwiększoną zawartością kwasu palmitynowego.
3. Wyższa masa ubojowa świń przyczynia się do istotnego wzrostu stopnia otluszczenia tusz oraz do zwiększonej zawartości kwasu stearynowego w słoninie i linolowego w sadle.

PIŚMIENNICTWO

1. Brüning G., Schildmann H. Chr.: Das günstigste Mastendgewicht bei Schweinen. Deutsch. Geflügelwirtsch. Schweineprod. 27, 17, 1976.
2. Chochłowa I. I.: Mikroklimat swinarników i produktywność swiniej. Swi-nowodstwo 8, 1967.
3. Kotarbińska M.: Racjonalne wykorzystanie koncentratów białkowych w żywieniu rosnących świń. Biul. Inf. IZ 2—3, 1982.
4. Pavlík J., Hovorka F.: Zastoupení s složení hlavních částí těla s chle-dem na postupující živou vahu u prasat. Sb. vys. Sk. Praha Rada B, cz. I, 1974.
5. Pilarczyk A., Dyrz S.: Warunki pomieszczeniowe dla trzody chlewnej. Biul. Inf. IZ 2—3, 1982.
6. Różycka J., Grajewska S., Michalski Z.: Jakość mięsa a wartość użytkowa (tuczna i rzeźna) świń rasy wbp i pbz. Roczn. Nauk Roln., seria B, 98, 4, 1978.
7. Straub G., Weniger J. H., Tawfik E. S., Steinhilber D.: The effect of high environmental temperatures on fattening performance and growth of boars. Livest. Prod. Sci. 3, 1, 1976.
8. Verstegen M. W. A., Brascamp E. W., Van der Hel W.: Growing and fattening of pigs in relation to temperature of housing and fattening level. Can. J. Anim. Sci. 58, 1, 1978.
9. Wajda S.: Jakość rzeźna tuczników poddawanych ubojowi przy różnych ciężarach. Zesz. Nauk. ART Olsztyn 2, 1973.
10. Wójcik S., Wiedeński K., Krasucki W., Mróz Z., Król W., Gre-la E.: Optymalizacja składu mieszanek paszowych dla trzody chlewnej w pełnym cyklu produkcyjnym. Raport z badań PR-4 w koordynacji z Instytutem Zootechniki. Instytut Żywności i Higieny Zwierząt, AR, Lublin 1980.

РЕЗЮМЕ

Исследования провели на откормочниках кбп породы, кормленных стандартной смесью типа РТ. Животные пребывали в кирпичном свинарнике в разные времена года, т.е. осенне-зимнее, зимне-весеннее и весенне-летнее. В помещении определили условия окружающей среды, т.е. температуру, относительную влажность, скорость движения воздуха и охлаждение. Эти показатели в принципе располагались в пределах величин, признанных в откорме свиней допустимыми.

Ожирение туш, выраженное м. пр. толщиной сала и жирно-мясным отношением, было явно выше у животных, содержащихся в низших температурах. Также увеличенным ожирением отличались животные, убиваемые при высшей массе тела, т.е. 115 кг.

Содержание жирных кислот в запасном жиру свиней зависело от времени года и убойной массы. Повышенным уровнем пальмитиновой кислоты в сала отличались животные, откармливаемые в весенне-летний период. Сало и внутреннее сало откормочников, убиваемых при массе тела 115 кг отличались повышенным содержанием стеариновой кислоты.

SUMMARY

The studies were carried out on the Polish Large White fattening pigs fed with a standard mixed feed, type PT. The animals were kept in a brick piggery in different seasons of the year, that is, autumn-winter, winter-spring and spring-summer seasons. Environmental conditions, that is: temperature, relative humidity, air movement and cooling were determined in the piggery. These indicators, as a rule, were within the values regarded as acceptable in pig fattening.

Carcase fatness seen, among others, as lard thickness and as fatmeat ratio was considerably higher in animals kept at lower temperatures. Also, animals of higher body weight (115 kg) were characterized by higher fatness.

The content of fatty acids in leaf fat depended on the season and slaughter weight. An increased level of palmitic acid in lard was found in animals fattened in spring-summer season. There was an increased content of stearic acid in lard and leaf fat of fattening pigs slaughtered at 115 kg body weight.