

Zawartość i rozmieszczenie tłuszczu w tuszach świń rasy hampshire

Krzysztof Tereskiewicz¹, Piotr Molenda², Maria Ruda¹,
Bożena Kusz¹, Rafał Korona³

¹Politechnika Rzeszowska, Katedra Zarządzania Rozwojem Regionalnym,
ul. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów

²Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Produkcji Zwierzęcej i Oceny Produktów Drobiarskich,
ul. M. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów

³Zakład Doświadczalny IZ PIB Chorzelów,
39-331 Chorzelów

W badaniach przeprowadzono ocenę zawartości i rozmieszczenia tłuszczu w tuszach, wyrębach technologicznych i mięśniach tuczników rasy hampshire. Przedstawiono również współczynniki korelacji i równania regresji wielokrotnej do szacowania masy i udziału tłuszczu w tuszach świń ocenianej rasy. Do badań wykorzystano 26 lewych półtuszy loszek rasy hampshire, ocenianych w SKURTCh w Chorzelowie. Na półtuszach zmierzono grubość słoniny oraz określono powierzchnię tłuszczu nad okiem poledwicy, następnie przeprowadzono rozbiór technologiczny oraz dysekcję wyodrębnionych wyrębów. Na podstawie wyników dysekcji ustalono masę i udział tłuszczu podskórnego i międzymięśniowego w półtuszach oraz najcenniejszych wyrębach. Metodą ekstrakcji określono zawartość tłuszczu śródmięśniowego w schabie (*m. longissimus dorsi*) i szynce (*m. semimembranosus*). Średnia grubość słoniny ocenianych półtuszy rasy hampshire, obliczona z pięciu pomiarów, wynosiła 1,69 cm, a powierzchnia tłuszczu nad okiem poledwicy – 14,81 cm². W badanych półtuszach było średnio 7,65 kg tłuszczu, który stanowił 20,07% masy. Największą masę (6,22 kg) i udział w półtuszy (15,94%) miał tłuszcz podskórny. Tłuszcz międzymięśniowy ważył średnio 0,99 kg i był zlokalizowany głównie w boczku (0,27 kg), łopatce (0,14 kg), karkówce (0,10 kg) i szynce (0,14 kg). Tłuszcz międzymięśniowy stanowił, odpowiednio: 8,02%, 2,15%, 3,77% i 1,60% masy tych wyrębów. Łączna masa wyrębów tłuszczowych uzyskiwanych podczas rozbioru technologicznego (płat słoninowy, podgardle, pachwina, sadło) wynosiła 5,94 kg. Największą masę miało podgardle (2,91 kg) oraz płat słoninowy (2,39 kg). Stwierdzono, że zawartość tłuszczu śródmięśniowego w schabie wynosiła średnio 1,85% i była wyższa o 0,21% w porównaniu do zawartości tłuszczu w szynce.

SŁOWA KLUCZOWE: świnię / hampshire / tusza / otluszczenie

Postęp w genetycznym doskonaleniu cech rzeźnych współcześnie utrzymywanych ras świń oraz osiągnięcia z zakresu technologii tuczu spowodowały zwiększenie udziału

tkanki mięśniowej w ciele 100 kg tuczników do 55-60%, przy równoczesnym zmniejszeniu udziału tłuszczu do 20-25%. Skład tuszy wieprzowej, a przede wszystkim zawartość tłuszczu, zależy od płci [7, 20], wieku i masy ciała [8, 14, 16], żywienia [4, 9] i potencjału genetycznego [2, 3, 7, 11, 16, 19]. Rozwój tkanek świń odbywa się według hierarchii ustalonej po raz pierwszy przez McMeekana [10]: szkielet, mięśnie, tkanka tłuszczowa. Do osiągnięcia dojrzałości fizycznej mięśnie zwiększają swoją bezwzględną masę szybciej niż tłuszcz. U zwierząt starszych intensywniej zaczyna przyrastać tkanka tłuszczowa i zwiększa się jej zawartość w tuszy. Stąd istotnym czynnikiem decydującym o zawartości tłuszczu w tuszy jest masa ubojowa i wiek. Według Raj i wsp. [16], u tuczników o masie ciała 70 kg udział tłuszczu wynosi 15,80% i wzrasta do poziomu 28,40% u tuczników o masie 130 kg. Kondracki i Żebrowski [8] podają, że masa ciała i wiek decydują o zawartości tłuszczu śródmięśniowego w mięśniu najdłuższym grzbietu. Migdał [12] uważa, że optymalną masą ubojową jest przedział 100-110 kg, w którym tuczniaki uzyskują punkt maksymalnej mięsności, wyznaczony przecięciem krzywych obrazujących przyrost tkanki mięśniowej i tłuszczowej. Znaczący wpływ na otluszczenie tusz wywiera płeć tuczników. Z badań Warrissa i wsp. [23] wynika, że najbardziej otluszczone są tusze wieprzków, zaś najmniej tusze knurków. Według Tuza i wsp. [20], wieprzki charakteryzują się większą grubością słoniny w porównaniu z loszkami, a z ich tusz uzyskuje się ponad 1,0 kg więcej tłuszczu dysekcyjnego. O otluszczeniu tuszy wieprzowej decyduje poziom i system żywienia. Według Raj i wsp. [16], większy udział tłuszczu obserwuje się w tuszach tuczników żywionych *ad libitum* w porównaniu ze zwierzętami żywionymi systemem dawkowanym. Na otluszczenie tusz wpływa także skład paszy oraz zdolność jej pobrania. W doświadczeniach przywołanych przez Kulisiewicza [9] wykazano istotny wpływ składu paszy oraz jej wzbogacania (2-6%) tłuszczami różnego pochodzenia na profil kwasów tłuszczowych.

Zawartość i rozmieszczenie tłuszczu w tuszach wieprzowych w istotny sposób zależy od potencjału genetycznego tuczników, związanego z typem użytkowym oraz rasą. Wpływ rasy na cechy otluszczenia tuczników potwierdzają wyniki oceny poubojowej prowadzonej w Stacjach Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej [24] oraz liczne badania [2, 3, 12, 19]. Z oceny stacyjnej oraz badań wynika, że poszczególne rasy świń różnią się przede wszystkim grubością tłuszczu podskórnego i zawartością tłuszczu międzymięśniowego. Efekt rasy zaznacza się również w zawartości tłuszczu śródmięśniowego i składzie kwasów tłuszczowych [8, 17]. W grupie ras ojcowskich użytkowanych w Polsce najmniejszym otluszczeniem charakteryzują się świnię rasy pietrain, zaś najwięcej tłuszczu uzyskuje się z tusz świń rasy duroc [19]. Według Raj i wsp. [16], zawartość tłuszczu w tuszach ras ojcowskich waha się od 18,30% (rasa pietrain) do 25,20% (linia 990). Udział tłuszczu w tuszach rasy hampshire określono na poziomie 23,60%. Jednak w literaturze polskiej brak szerszych danych dotyczących oceny otluszczenia tusz rasy hampshire. Rasa ta ma umiarkowane znaczenie w hodowli świń w Polsce, a jej udział w populacji aktywnej nie przekracza 1,0% [6, 24]. Pod względem cech użytkowości rzeźnej jest to rasa charakteryzująca się wynikami zbliżonymi do rasy duroc [13, 19]. Z kolei, zdaniem Różyckiego [17], świnię hampshire odznaczają się większą mięsnością oraz mniejszą grubością słoniny w porównaniu do

tej rasy. Świnie rasy hampshire wykazują jednak genetyczną skłonność do wytwarzania po uboju mięsa kwaśnego (typu hampshire – acid meat) [5]. Z tego względu nie jest wskazane wykorzystanie do produkcji tuczników knurów mieszańców rasy hampshire z rasą pietrain, z uwagi na ich obciążenie genami głównymi RN⁻ oraz RYR1, przyczyniającymi się do zdecydowanego pogorszenia jakości mięsa oraz jego przydatności technologicznej [2]. Czynniki te, w połączeniu z umiarkowaną użytkowością tuczną i rozplodową [6], decydują o malejącym znaczeniu rasy hampshire w polskiej hodowli świń [4].

Celem badań była ocena zawartości i rozmieszczenia tłuszczu w tuszach, wyrębach technologicznych i wybranych mięśniach oraz możliwość szacowania zawartości i udziału tłuszczu w tuszach świń rasy hampshire.

Materiał i metody

Do badań wykorzystano 26 lewych półtuszy, uzyskanych z uboju loszek rasy hampshire ocenianych w SKURTC^h w Chorzelowie. Tuczniaki ubijano przy masie ciała 100 kg. Po wychłodzeniu, na lewych półtuszach, zgodnie z metodyką SKURTC^h [18], zmierzono grubość słoniny grzbietowej w pięciu punktach oraz obliczono średnią grubość słoniny z 5 pomiarów i średnią grubość słoniny z trzech pomiarów na krzyżu. W dalszej kolejności półtusze ważono z dokładnością do 0,01 kg. Następnie przeprowadzono rozbiór technologiczny, zgodnie z normą PN-86/A82002 [15]. W czasie rozbioru półtuszy na wyręby podstawowe zmierzono grubość słoniny w punkcie C₁ i K oraz określono powierzchnię tłuszczu nad okiem połędwicy na przekroju poprzecznym między 3. a 4. kręgiem piersiowym oraz za ostatnim żebrzem. Otrzymane elementy technologiczne zważono z dokładnością do 0,01 kg, a następnie poddano dysekcji szczegółowej. Na podstawie wyników dysekcji ustalono masę i udział tłuszczu podskórnego i międzymięśniowego w ocenianych półtuszach oraz wybranych elementach technologicznych (łopatka, karkówka, schab, szynka). Metodą ekstrakcji określono zawartość tłuszczu śródmięśniowego w schabie (*m. longissimus dorsi*) i szynce (*m. semimembranosus*).

Wyniki badań opracowano statystycznie, wyliczając średnią arytmetyczną (\bar{x}), odchylenie standardowe (Sd) i współczynnik zmienności (V). Za pomocą pakietu Statistica 7.0 określono współczynniki korelacji prostej (r-Pearsona) między wybranymi parametrami oceny otluszczenia a masą tłuszczu dysekcyjnego. Do szacowania masy i udziału tłuszczu w tuszach świń rasy hampshire obliczono równania regresji wielokrotnej. Za miarę dokładności szacowania tłuszczu przyjęto wartość współczynnika determinacji R² i błąd szacowania (RSD).

Wyniki i dyskusja

Pomiary grubości słoniny w ściśle określonych punktach anatomicznych są podstawowym kryterium przyżyciowej i poubojowej oceny otluszczenia tuczników [17, 22]. Średnia grubość słoniny ocenianych tusz, obliczona z pięciu pomiarów, wynosiła 1,69

cm (min.=1,32; maks.=2,08), a średnia grubość z trzech pomiarów na krzyżu 1,51 cm (min.=1,10; maks.=2,27). Oceniając grubość słoniny w poszczególnych punktach pomiarowych, największą grubość słoniny stwierdzono w pomiarze nad łopatką (\bar{x} =2,60 cm), zaś najmniejszą (\bar{x} =0,99 cm) na II krzyżu. Oceniane tusze cechowały się najmniejszą zmiennością grubości słoniny nad łopatką, a największą w punkcie K (tab. 1). Z oceny wartości rzeźnej świń rasy hampshire prowadzonej w SKURTCh [24] wynika, że największą średnią grubości słoniny z pięciu pomiarów, wynoszącą 2,38 cm, cechowały się tuczniaki w roku 1992. W kolejnych latach oceny odnotowano zmniejszenie grubości tłuszczu podskórnego, do wartości 1,53 cm w roku 2004. Zmniejszenie grubości słoniny świń rasy hampshire potwierdzają również wyniki oceny przyżyciowej. Według Michalskiej i wsp. [11], grubość słoniny loszek rasy hampshire ocenianych przyżyciowo zależy od wielkości przyrostów dobowych. Loszki charakteryzujące się wolniejszym tempem wzrostu wyróżniały się o ponad 2,00 mm mniejszą grubością słoniny w punktach P₂ i P₄ w porównaniu z loszkami szybko rosnącymi. W badaniach

Tabela 1 – Table 1

Grubość słoniny i powierzchnia tłuszczu podskórnego świń rasy hampshire
Thickness of backfat and the surface of subcutaneous fat of the Hampshire breed of pigs

Wyszczególnienie Specification	\bar{x}	Min.	Max.	Sd	V
Grubość słoniny (cm): Backfat of thickness (cm):					
nad łopatką over the shoulder	2,60	2,00	3,50	0,41	15,71
na grzbiecie on the back	1,64	1,10	2,40	0,38	23,03
na I krzyżu on loin I	1,85	1,10	2,60	0,42	22,46
na II krzyżu on loin II	0,99	0,70	1,50	0,25	25,25
na III krzyżu on loin III	1,70	1,10	2,40	0,32	18,82
Średnia z 5 pomiarów (cm) Mean backfat thickness from 5 measurements (cm)	1,69	1,32	2,08	0,25	14,20
Średnia na krzyżu (cm) Mean backfat thickness on the loin (cm)	1,51	1,10	2,27	0,38	24,36
Punkt C ₁ (cm) Backfat thickness above loin's "eye" in C ₁ point (cm)	1,14	0,50	1,70	0,30	26,32
Punkt K (cm) Backfat thickness above loin's "eye" in K point (cm)	1,83	0,90	3,00	0,66	36,07
Pow. tł. nad okiem połędwicy między 4/5 żebrem (cm ²) Backfat area between 4th and 5th pectoral vertebrae (cm ²)	36,70	28,60	46,20	4,41	12,02
Pow. tł. nad okiem połędwicy między 13/14 żebrem (cm ²) Backfat area behind the last rib (cm ²)	14,81	10,20	23,30	3,08	20,80

tych nie wykazano wpływu tempa wzrostu na grubość słoniny knurków rasy hampshire. Warto jednak podkreślić, że mimo osiągniętego w latach 1991-2006 u tuczników rasy hampshire zmniejszenia otluszczenia, grubość ich słoniny nadal jest większa w porównaniu ze zwierzętami tej rasy pochodzącymi od rodziców importowanych do Polski w latach 1991-1993. Jak wykazali Wajda i wsp. [21], grubość słoniny na II krzyżu zwierząt importowanych wynosiła średnio tylko 0,55 cm, natomiast w punkcie C7 – 0,50 cm. Oceniane w badaniach własnych tuczniaki miały na II krzyżu słoninę o dwukrotnie większej grubości ($\bar{x}=0,99$ cm; tab. 1). Z badań własnych wynika, że powierzchnia tłuszczu nad okiem połędwicy między czwartym a piątym kręgiem piersiowym wynosiła średnio 36,70 cm², a za ostatnim żebrem – 14,81 cm². Większą zmiennością cechowała się powierzchnia tłuszczu za ostatnim żebrem (tab. 1). We wcześniejszych badaniach [19] wykazano, że tuczniaki rasy hampshire charakteryzują się większą powierzchnią tłuszczu na przekroju za ostatnim żebrem w porównaniu z tuczniakami rasy duroc i pietrain. W innych badaniach [1] stwierdzono, że powierzchnia tłuszczu nad okiem połędwicy wynosiła średnio 20,81 cm² i zależała od płci tuczników (łoszki – 18,48 cm², wieprzki – 23,20 cm²).

Udział tłuszczu w tuszach współcześnie produkowanych tuczników wynosi 20-25%. Według Kondrackiego i Żebrowskiego [7], w ogólnej zawartości tłuszczu w tuszy wieprzowej największy udział ma tłuszcz podskórny, który stanowi około 70%, następnie tłuszcz międzymięśniowy – 20% i sadło – 10%. Raj i wsp. [16] ustalili, że w tuszach rasy hampshire jest 23,60% tłuszczu. W przeprowadzonych badaniach własnych stwierdzono, że zawartość tłuszczu w półtuszach tej rasy była mniejsza i wynosiła średnio 20,07% (Sd=1,70%). Tłuszcz dysekcyjny ważył średnio 7,65 kg (tab. 2). Największą masę (6,22 kg) i udział w masie półtuszy (15,94%) miał tłuszcz podskórny. Tłuszcz podskórny stanowił 81,30% tłuszczu dysekcyjnego półtuszy (bez sadła). Największą część tłuszczu podskórnego była zlokalizowana w wyrębach tłuszczowych, głównie w płacie słoninowym, którego masa wynosiła średnio 2,39 kg (tab. 3). W grupie wyrębów mięsnych najwięcej tłuszczu podskórnego (1,01 kg) było w szynce (tab. 2). W ocenianych półtuszach było średnio 0,99 kg tłuszczu międzymięśniowego, który stanowił 2,55% masy ocenianych półtuszy. Tłuszcz międzymięśniowy zlokalizowany był głównie w boczku (0,27 kg), łopatce (0,14 kg), szynce (0,14 kg) oraz karkówce (0,10 kg). Tłuszcz międzymięśniowy stanowił, odpowiednio: 8,02%, 2,15%, 1,60%, 3,77% masy tych wyrębów (tab. 2). Orzechowska i Eckert [14], badając zawartość tłuszczu w wyrębach podstawowych świń rasy wbp i pbz, stwierdzili, że tłuszcz międzymięśniowy karkówki miał masę 0,34 kg, łopatki – 0,36 kg, zaś szynki właściwej – 0,16 kg. Jak wynika z badań własnych, w karkówce i łopatce było znacznie mniej tłuszczu międzymięśniowego. Równocześnie odnotowano podobny udział tłuszczu międzymięśniowego w szynce (0,14 kg). Według Wajdy i wsp. [22], udział tłuszczu w szynkach rasy hampshire wynosi średnio 9,53%. W badaniach własnych wykazano, że tłuszcz stanowił 13,09% masy tego wyrębu, w tym udział tłuszczu podskórnego wynosił 11,49%, a tłuszczu międzymięśniowego – 1,60% (tab. 2). Stwierdzono, że łączna masa wyrębów tłuszczowych wynosiła 5,94 kg. Wyręby te stanowiły 15,34% masy ocenianych półtuszy (tab. 3). Według Grześkowiak i wsp. [3], udział wyrębów tłuszczowych

Tabela 2 – Table 2

Masa (kg) i udział (%) tłuszczu w półtuszach i wyrębach mięsnych świń rasy hampshire
 Weight (kg) and content (%) of fat in half-carcases and cuts of the Hampshire breed of pigs

Wyszczególnienie Specification		\bar{x}	Min.	Max.	Sd	V
Masa półtuszy lewej zimnej Cold half-carcaass weight	kg	38,70	36,90	40,00	0,94	2,42
Mięsność tuszy Meatiness of half-carcaass	%	59,76	57,32	62,70	1,70	2,84
Tłuszcz dysekcyjny półtuszy Fat in half-carcaass	kg	7,65	6,91	9,43	0,71	9,40
	%	20,07	17,67	23,90	1,70	8,50
Tłuszcz podskórny Subcutaneous fat	kg	6,22	5,08	7,52	0,67	10,71
	%	15,94	13,46	19,85	1,67	10,47
Tłuszcz międzymięśniowy Intermuscular fat	kg	0,99	0,71	1,09	0,11	11,12
	%	2,55	1,82	2,79	0,27	10,59
Tłuszcz podskórny: Subcutaneous fat of:						
łopatki shoulder	kg	0,65	0,41	0,87	0,14	21,05
	%	9,73	5,79	12,72	2,17	22,28
szynki ham	kg	1,01	0,65	1,51	0,22	21,92
	%	11,49	7,40	16,83	2,43	21,18
boczek belly	kg	0,67	0,35	1,13	0,20	29,19
	%	22,33	12,00	37,66	7,62	34,12
Tłuszcz międzymięśniowy: Intermuscular fat of:						
łopatki shoulder	kg	0,14	0,06	0,24	0,05	35,71
	%	2,15	0,93	3,48	0,69	32,09
karkówki neck	kg	0,10	0,02	0,31	0,06	60,00
	%	3,77	2,76	4,99	2,10	55,70
schabu loin	kg	0,14	0,06	0,23	0,04	28,57
	%	2,61	1,20	3,80	0,70	26,82
szynki ham	kg	0,14	0,05	0,17	0,04	28,57
	%	1,60	0,56	1,93	0,39	24,37
boczek belly	kg	0,27	0,22	0,34	0,03	11,11
	%	8,02	7,35	8,82	0,69	8,50

w tuszach wieprzowych wynosi od 18,61 do 24,08% i zależy od genotypu tuczników. Zdaniem tych autorów, największym udziałem wyrębów tłuszczowych charakteryzują się mieszańce ras białych. Z badań Wajdy i wsp. [21] wynika, że procentowy udział wyrębów tłuszczowych w tuszach świń rasy hampshire wynosił: podgardle – 3,70%, pachwina – 2,70%, płat słoninowy – 4,42%. W badaniach własnych wykazano większy udział pachwiny (4,69%) i płata słoninowego (6,26%), a mniejszy podgardla (2,91%).

Tabela 3 – Table 3

Masa (kg) i udział (%) wyrębów tłuszczowych w półtuszach świń rasy hampshire
 Weight (kg) and content (%) of fat cuts in half-carcases of the Hampshire breed of pigs

Wyszczególnienie Specification		\bar{x}	Min.	Max.	Sd	v
Wyręby tłuszczowe Fat cuts	kg	5,94	4,86	6,34	0,42	7,07
	%	15,34	13,26	17,49	1,06	6,91
Płat słoninowy Backfat	kg	2,39	1,74	3,01	0,29	12,13
	%	6,26	4,38	7,52	0,74	11,82
Podgardle Dewlap	kg	1,13	0,84	1,34	0,11	9,73
	%	2,91	2,15	3,39	0,28	9,62
Sadło Lard	kg	0,61	0,42	0,97	0,16	26,23
	%	1,60	1,08	2,60	0,41	25,60
Pachwina Groin	kg	1,81	1,85	1,85	0,21	11,60
	%	4,69	4,63	5,01	0,11	2,35

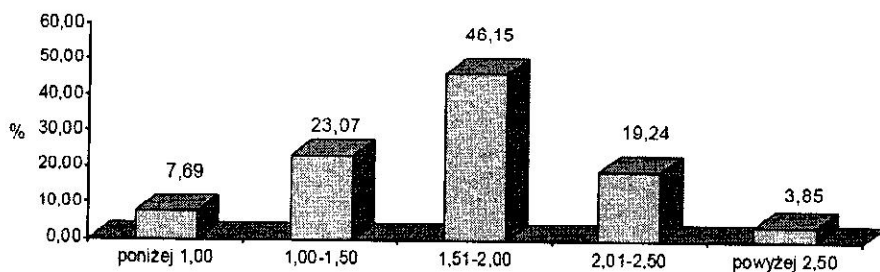
Jednym z ważniejszych wyróżników jakości mięsa związanych z czynnikiem rasowym [8, 19, 22] jest zawartość tłuszczu śródmięśniowego, która wpływa na cechy sensoryczne. Według doniesień Koćwin-Podsiadłej [4] oraz Kondrackiego i Żebrowskiego [8], dla osiągnięcia optymalnej kruchości, soczystości i smakowitości, wieprzowina powinna zawierać 2-3% tłuszczu śródmięśniowego. Wyniki badań własnych wskazują, że mięśnie tuczników rasy hampshire charakteryzują się znacznie mniejszym udziałem tłuszczu śródmięśniowego (tab. 4). Średnia zawartość tłuszczu w mięśniu *longissimus dorsi* wynosiła 1,85%, a w mięśniu *semimembranosus* – 1,64%. Udział mięśni, które wyróżniały się zalecaną (powyżej 2%) zawartością tłuszczu śródmięśniowego nie przekraczał 25% (rys. 1 i 2).

Tabela 4 – Table 4

Zawartość tłuszczu śródmięśniowego w mięśniach świń rasy hampshire
 Content of intramuscular fat in the muscles of the Hampshire breed of pigs

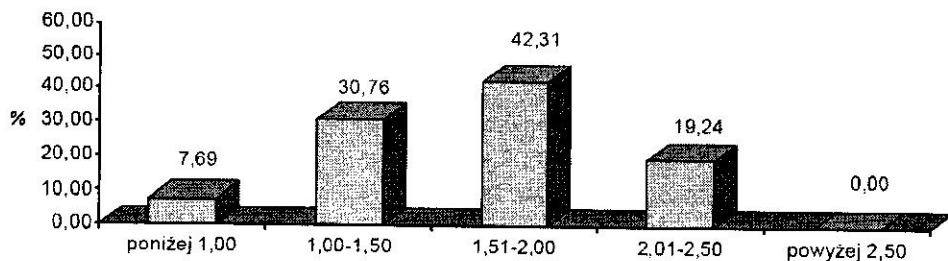
Wyszczególnienie Specification	\bar{x}	Min.	Max.	Sd	v
Mięsień najdłuższy grzbietu (%) Muscle <i>longissimus dorsi</i> (%)	1,85	1,50	2,18	0,31	16,75
Mięsień półbłoniasty (%) Muscle <i>semimembranosus</i> (%)	1,64	1,34	2,01	0,22	13,41

Najdokładniejszą metodą oceny składu tkankowego tusz jest dysekcja szczegółowa. Jednak stosowanie tej metody, ze względów organizacyjnych i wysokie koszty, jest w praktyce ograniczone [5]. Stąd w ocenie jakości tusz wieprzowych powszechnie



Rys. 1. Udział mięśni *longissimus dorsi* u świń hampshire, w przedziałach zawartości tłuszczu śródmięśniowego

Fig. 1. The percentage of *longissimus dorsi* muscles of the Hampshire breed of pigs in intramuscular fat content ranges



Rys. 2. Udział mięśni *semimembranosus* u świń hampshire, w przedziałach zawartości tłuszczu śródmięśniowego

Fig. 2. The percentage of *semimembranosus* muscles of the Hampshire breed of pigs in intramuscular fat content ranges

wykorzystuje się uproszczone metody referencyjne, od których wymaga się dużej dokładności [5]. Z metod pośrednich, do oceny otluszczenia zastosowanie mają współczynniki korelacji prostej i wielokrotnej. Według Wajdy i wsp. [22], dobrym wskaźnikiem otluszczenia tusz wieprzowych są pomiary grubości słoniny. Współczynniki korelacji między grubością słoniny a zawartością tłuszczu są wysokie i osiągają wartości powyżej 0,80. Najwyższe korelacje uzyskano dla grubości słoniny na II krzyżu, a najniższe dla grubości słoniny nad łopatką. Potwierdzono to również w badaniach własnych (tab. 5).

Współczynnik korelacji między masą tłuszczu w tuszach tuczników rasy hampshire a grubością słoniny na II krzyżu wynosił 0,63, a nad łopatką tylko 0,31. Należy jednak zauważyć, że obliczone współczynniki korelacji między analizowanymi parametrami otluszczenia a masą tłuszczu w tuszach świń rasy hampshire były niższe od wartości uzyskanych przez innych autorów [1, 22]. Czarnecki i wsp. [1] proponują wykorzystanie do oceny otluszczenia tusz powierzchni tłuszczu nad okiem połędwicy. W bada-

Tabela 5 – Table 5

Współczynniki korelacji (r-Pearsona) między wybranymi parametrami otluszczenia a masą tłuszczu dysekcyjnego w półtuszach świń rasy hampshire
 R-Pearson correlation coefficients between chosen parameters of fatness and the weight of dissectional fat in half-carasses of the Hampshire breed of pigs

Wyszczególnienie – Specification	r
Masa tłuszczu podskórnego (kg) Weight of subcutaneous fat (kg)	0,97
Masa tłuszczu między mięśniowego (kg) Weight of intermuscular fat (kg)	0,39
Grubość słoniny nad łopatką (cm) Backfat of thickness over the shoulder (cm)	0,31
Grubość słoniny na grzbiecie (cm) Backfat of thickness on the back (cm)	0,40
Grubość słoniny na I krzyżu (cm) Backfat of thickness on loin I (cm)	0,39
Grubość słoniny na II krzyżu (cm) Backfat of thickness on loin II (cm)	0,63
Grubość słoniny na III krzyżu (cm) Backfat of thickness on loin III (cm)	0,51
Średnia grubość słoniny z 5 pomiarów (cm) Mean backfat thickness from 5 measurements (cm)	0,53
Średnia grubość słoniny na krzyżu (cm) Mean backfat thickness on the loin (cm)	0,47
Pow. tł. nad okiem połędwicy za ostatnim żebrzem (cm ²) Backfat area behind the last rib (cm ²)	0,31
Grubość słoniny w punkcie C ₁ (cm) Backfat thickness above loin's "eye" in C ₁ point	0,61
Grubość słoniny w punkcie K (cm) Backfat thickness above loin's "eye" in K point (cm)	0,62
Masa sadła (kg) Weight of lard (kg)	0,54
Masa podgardla (kg) Weight of dewlap (kg)	0,35
Masa boczku (kg) Weight of belly (kg)	0,33
Masa płata słoninowego (kg) Weight of backfat (kg)	0,87

niach własnych stwierdzono jednak, że metoda ta, ze względu na niskie zależności ($r=0,31$; tab. 5), nie może być wykorzystana do oceny otluszczenia świń rasy hampshire. Najwyższą współzależność ($r=0,97$) uzyskano między masą tłuszczu dysekcyjnego i masą tłuszczu podskórnego. Dokładną ocenę otluszczenia tusz świń rasy hampshire

można uzyskać wykorzystując równania regresji wielokrotnej. Z badań własnych wynika, że masę tłuszczu w tuszach tych świń można najdokładniej oszacować za pomocą równania: $y = 2,071 \times \text{masa płata słoninowego} + 1,113 \times \text{masa schabu} - 0,410 \times \text{masa połówicy} + 1,617 \times \text{masa mięsa golonki} + 3,343$. Wartość współczynnika determinacji dla tego równania wynosi $R^2=0,9427$, przy błędzie szacowania $RSD=0,190$. Natomiast udział tłuszczu w tuszach można z dużą dokładnością oszacować równaniem: $y = 3,907 \times \text{masa płata słoninowego} - 1,07 \times \text{masa połówicy} + 2,915 \times \text{masa sadła} - 1,654 \times \text{masa skóry z tłuszczem szynki bez golonki} + 12,954$. Wartość współczynnika determinacji dla tego równania wynosi $R^2=0,9632$, przy błędzie szacowania $RSD=0,367$.

PIŚMIENNICTWO

1. CZARNECKI R., PIETRUSZKA A., OWSIANNY J., KAWĘCKA M., 1995 – Zależność między niektórymi parametrami grubości i powierzchni słoniny oraz połówicy nad ostatnim zębem a procentem mięsa w tuszy wieprzowej. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 20, 101-107.
2. GRZEŚKOWIAK E., 1999 – Technologiczna i konsumpcyjna przydatność mięsa krzyżówek towarowych świń polskich ras białych z udziałem ras hampshire i duroc. Rozprawa habilitacyjna nr 190. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Szczecinie.
3. GRZEŚKOWIAK E., BORZUTA K., STRZELECKI J., LISIAK D., 1998 – Wartość handlowa tusz wieprzowych w zależności od krzyżówek rasowych. *Trzoda Chlewna* 5, 64-67.
4. KOĆWIN-PODSIADŁA M., 2002 – Zalecenia praktyczne w doskonaleniu genetycznym świń. Materiały II Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Zastosowanie osiągnięć naukowych z zakresu genetyki, rozrodu i żywienia w nowoczesnej produkcji świń”. Bydgoszcz, 35-40.
5. KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., ZYBERT A., ANTOSIK K., 2002 – Wstępne badania nad dopracowaniem krajowej metody referencyjnej szacowania mięsności tusz wieprzowych. *Prace i Materiały Zootechniczne*, Zeszyt Specjalny 13, 71-77.
6. KONDRACKI S., 1996 – Rasy świń utrzymywanych w Polsce. *Przegląd Hodowlany* 2, 6-10.
7. KONDRACKI S., ŻEBROWSKI Z., 1991 – Rozmieszczenie tłuszczu w półtuszy świń w zależności od rasy, płci i masy ciała. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Monografie i Rozprawy 29, 181-198.
8. KONDRACKI S., ŻEBROWSKI Z., 1991 – Zawartość tłuszczu w mięśniu najdłuższym grzbietu tuczników rasy puławskiej i polskiej białej zwistouchej ubijanych przy masie ciała od 90 do 140 kg. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 18, 141-149.
9. KULISIEWICZ J., WIĘCEK J., BATORSKA M., REKIEL A., 2008 – Kierunki modyfikowania wartości odżywczej mięsa wieprzowego. *Przegląd Hodowlany* 11, 12-17.
10. McMBEEKAN C.P., 1940 – Growth and development in the pig with special reference to carcass quality characters. II. The influence of the plane of nutrition on growth and development. *Journal of Agricultural Science* 30, 387-443.
11. MICHALSKA G., NOWACHOWICZ J., CHOJNACKI Z., WASILEWSKI P.D., BUCEK T., 2003 – The impact of value of daily gains of body weight on meat content of pigs of different breeds. *Acta Scientiarum Polonorum* 2, 77-84.
12. MIGDAŁ W., KOZIEC K., KOCZANOWSKI J., TUZ R., BOROWIEC F., FURGAŁ K., GARDZIŃSKA J., 1999 – Cechy tkankowe tuczników mieszańców. *Medycyna Weterynaryjna* 55, 403-407.

13. OKRUSZEK A., WAJDA S., DASZKIEWICZ T., PUCHALSKI A., 1999 – Ocena wartości rzeźnej loszek o różnym genotypie pochodzących po rodzicach importowanych z Danii. Materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Aktualne problemy w produkcji trzody chlewnej”. Olsztyn, 6 maja, 99.
14. ORZECZOWSKA B., ECKERT R., 2002 – Wpływ ubojowej masy ciała na proporcje tkanek w tuszach świń ocenianych w stacjach kontroli. *Prace i Materiały Zootechniczne. Zeszyt Specjalny* 13, 109-115.
15. POLSKA NORMA – 91/A-82001. Mięso w tuszach, półtuszach i ćwierćtuszach wraz ze zmianą z 1996 roku, PN-A/82001/A-2.
16. RAJ S., SKIBA G., WEREMKO D., FANDREJEWSKI H., 2002 – An estimation of protein and fat content in the carcass based on ultrasonic measurement in sire breeds of pigs. *Annals of Animal Science* 2, 77-81.
17. RÓŻYCKI M., 2003 – Selected traits of Polish pedigree pigs – progress in the carcass of meatiness and pork quality. *Animal Science Papers and Reports* 21, suppl. 1, 163-172.
18. RÓŻYCKI M., 1996 – Zasady postępowania przy ocenie świń w Stacjach Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej. Stan Hodowli i Wyniki Oceny Świń. Wyd. Instytutu Zootechniki.
19. TERESZKIEWICZ K., MOLENDĄ P., RUDA M., 2006 – Fat content and fat distribution in carcasses and joints of sire breed pigs. *Animal Science Papers and Reports* 24, 3(S), 285-292.
20. TUZ R., KOCZANOWSKI J., MIGDAŁ W., KŁOCEK C., 2001 – Wpływ płci tuczników na wartość poubojową tusz. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu* 405, 249-255.
21. WAJDA S., OKRUSZEK A., PUCHALSKI A., 1998 – Wartość rzeźna i jakość mięsa loszek czterech ras pochodzących po rodzicach importowanych z Danii. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie* 329, 33-43.
22. WAJDA S., WINARSKI R., BORZUTA K., 2004 – Przydatność pomiarów grubości słoniny do szacowania udziału mięsa w tuszach wieprzowych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72, z. 2, 177-184.
23. WARRISS P.D., BROWN S.N., FRANKLIN J.G., KESTIN S.C., 1990 – The thickness and quality of backfat various pigs breeds and their relationship to intramuscular fat and setting of joints from the carcasses. *Meat Science* 28, 21-29.
24. Wyniki oceny użytkowości tucznej i rzeźnej świń w stacjach kontroli. Stan hodowli i wyniki oceny świń w latach 1989-2006. Wyd. Instytutu Zootechniki.

Krzysztof Tereszkievicz, Piotr Molenda, Maria Ruda,
Bożena Kusz, Rafał Korona

Fat content and fat distribution in carcasses of the Hampshire pigs

Summary

The aim of the research was to evaluate the content and distribution of fat in carcasses, joints and muscles of porkers of the Hampshire breed of pigs. The study demonstrated also the correlation coefficients and the equations of multiple regression for the assessment of the weight and percentage of fat in the carcasses of the examined breed. The research covered 26 left half-carcasses of gilts of the Hampshire breed examined in the station in Chorzelów. The thickness of backfat of

half-carcasses was measured and the surface of fat above the eye of the loin was determined. Then, technological dissection and the dissection of particular joints were carried out. On the basis of the results of the dissection, the weight and percentage of subcutaneous fat and intermuscular fat in the analyzed half-carcasses and in the most valuable joints were estimated. The percentage of intramuscular fat in loin (*m. longissimus dorsi*) and in ham (*m. semimembranosus*) was determined by the extraction method. Average thickness of backfat in the examined half-carcasses of the Hampshire breed, determined on the basis of five measurements, amounted to 1.69 cm, whereas the surface of fat above the eye of the loin measured 14.81 cm². In the examined half-carcasses there was on average 7.65 kg of fat, which constituted 20.07% of their weight. Subcutaneous fat had both the highest weight (6.22 kg) and percentage in half-carcasses (15.94%). Intermuscular fat weighed on average 0.99 kg and was placed mainly in bacon (0.27 kg), in shoulder (0.14 kg), in nape (0.10 kg) and in ham (0.14 kg). Intermuscular fat constituted respectively 8.02%, 2.15%, 3.77% and 1.60% of the weight of joints. The total weight of fat joints obtained during technological dissection (backfat lobe, dewlap, groin and fat) amounted to 5.94 kg. In this group, it was dewlap (2.91 kg) and the back-fat lobe (2.39 kg) which had the largest weight. It was observed that the intramuscular fat content in loin constituted on average 1.85% and was 0.21% higher than fat content in ham.