

GRAŻYNA KRASNOWSKA, ANNA SALEJDA

## WYBRANE CECHY JAKOŚCIOWE TŁUSZCZU POCHODZĄCEGO Z TUSZ TUCZNIKÓW RÓŻNYCH GRUP GENETYCZNYCH

### Streszczenie

Poprawa mięsności trzody chlewnej doprowadziła do korzystnego, znaczącego wzrostu wartości rzeźnej tuczników, przy jednoczesnym zmniejszeniu zawartości tłuszczu w tuszy. Zmniejszenie otłuszczenia przyczyniło się do zmian ilościowych i jakościowych tłuszczu podskórnego, a także między- i śródmięśniowego. Jakość technologiczna tkanki tłuszczowej, w tym takie cechy, jak: konsystencja, spoistość, jędrność oraz wrażliwość na oksydację decydują o jej przydatności do przetwarzania. W pracy dokonano oceny podstawowych parametrów jakościowych tkanki tłuszczowej trzody chlewnej pochodzącej z tusz tuczników uzyskanych w wyniku dwóch odmiennych wariantów krzyżowania: mieszańców pbz x (pi x du) (I grupa) oraz mieszańców hybrydowych linii Hypor x PIC 337 (II grupa). Ocenę surowców tłuszczowych przeprowadzono na podstawie oznaczeń podstawowego składu chemicznego, wybranych parametrów chemicznych, udziału poszczególnych kwasów tłuszczowych w tłuszczu oraz oznaczenia temperatury topnienia i aparaturowego pomiaru barwy. Porównanie tłuszczu podskórnego i wewnętrznego wskazuje na mniejszy udział wody i białka, a większą zawartość tłuszczu w sadle (ok. 90 %) w stosunku do słoniny (ok. 88 %). W surowcach tłuszczowych pochodzących od mieszańców linii hybrydowych (Hypor x PIC337) oznaczono mniejszą zawartość białka (2,66 % w słoninie i 1,79 % w sadle), co może sprzyjać stabilności przechowalniczej tych surowców. Parametry barwy wskazują na decydujący wpływ barwy żółtej w kształtowaniu tego wyróżnika, przy czym stwierdzono, że większą jasnością cechowała się słonina grupy I niż II oraz sadło w stosunku do słoniny. Temperatura topnienia i liczba jodowa tłuszczu podskórnego i wewnętrznego jest charakterystyczna dla tych surowców, tzn. wyższą temperaturę topnienia i niższą wartość liczby jodowej oznaczono w tłuszczu wewnętrznym.

**Słowa kluczowe:** jakość, tłuszcze wieprzowe, genotyp

### Wprowadzenie

Tłuszcze zwierzęce stanowią drugą, podstawową grupę surowców wytwarzanych i wykorzystywanych w przemyśle mięsny. W produkcji przetworów mięsnych odgrywają one kluczową rolę w kształtowaniu tekstury otrzymywanych produktów,

---

*Dr hab. G. Krasnowska prof. UP, mgr inż. A. Salejda, Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych i Zarządzania Jakością, Wydz. Nauk o Żywności, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. C.K. Norwida 25/27, 50-375 Wrocław*

wpływają na ich wartość odżywczą i profil sensoryczny. Ilość i jakość surowca tłuszczowego jest determinowana przez warunki chowu i żywienia zwierząt w interakcji z ich typem genetycznym, wiekiem i płcią zwierzęcia, lokalizacją tkanki tłuszczowej w tuszy i zawartością kwasów tłuszczowych. Udział poszczególnych składników chemicznych, jak: białka, wody, tłuszczu, kwasów tłuszczowych, witamin i cholesterolu decyduje w głównej mierze o wartości odżywczej, dietetycznej i przydatności technologicznej tłuszczu [4, 5, 10, 11, 22]. Osiągnięcie wyraźnej poprawy mięsności tuczników pogłównia masowego, doprowadziło do korzystnego wzrostu wartości rzeźnej, przy jednoczesnym zmniejszeniu zawartości tłuszczu. Zmniejszenie otłuszczenia przyczyniło się do zmian ilościowych, a także jakościowych nie tylko tłuszczu podskórnego, ale także między- i śródmięśniowego [1, 23].

Jakość technologiczna tkanki tłuszczowej, w tym takie cechy, jak: konsystencja, spoistość, jędrność oraz wrażliwość na oksydację decydują o jej przydatności do przetwarzania. Jędrność zależy od składu chemicznego: zawartości lipidów i wody, białka oraz rodzaju kwasów tłuszczowych wchodzących w skład triacylogliceroli. Wysoka zawartość wody powoduje brak trwałości tkanki tłuszczowej, natomiast właściwości podstawowych kwasów tłuszczowych tkanki tłuszczowej odgrywają główną rolę w kształtowaniu jej konsystencji. Kwasy tłuszczowe C:16 i C:18, które stanowią ponad 90 % kwasów tłuszczowych tkanki tłuszczowej świń, mają największy wpływ na punkt topnienia tłuszczów, a więc na konsystencję tej tkanki. Aktualnie stosowane metody oceny jędrności tkanki tłuszczowej potwierdzają dominującą rolę proporcji kwasów tłuszczowych nasyconych w stosunku do nienasyconych. Wartość żywieniowa wieprzowej tkanki tłuszczowej jest związana z zawartością kwasów tłuszczowych wielonienasyconych, podczas, gdy jakość sensoryczna i technologiczna jest zadowolająca przy wyższej zawartości kwasów tłuszczowych nasyconych i relatywnie niskiej zawartości wody. Trudne jest uzyskanie dobrej jakości jednocześnie w zakresie wartości żywieniowej, technologicznej i sensorycznej. Tkanka tłuszczowa powinna mieć białą barwę, jędrną konsystencję i odznaczać się stabilnością w stosunku do czynników utleniających [5, 6].

Celem niniejszej pracy była ocena podstawowych parametrów jakościowych tkanki tłuszczowej trzody chlewnej pochodzącej z tusz tuczników uzyskanych w wyniku dwóch odmiennych wariantów krzyżowania.

### **Material i metody badań**

Materiałem doświadczalnym był tłuszcz podskórny (słonina) i tłuszcz wewnętrzny (sadło) pobrany z tusz tuczników pochodzących z kojarzenia loch rasy polskiej białej zwisłouchej (pbz) z knurem będącym mieszańcem ras pietrain i duroc (pi x du) (I grupa doświadczalna) oraz od tuczników będących mieszańcami hybrydowymi loch

linii Hypor z knurem PIC 337 (II grupa doświadczalna). Średnia mięsność tuczników objętych badaniami wynosiła 57 %.

Przed przystąpieniem do badań słoninę pozbawiano skóry oraz oczyszczano z ewentualnych fragmentów tkanki mięśniowej lub zanieczyszczeń.

Ocenę surowców tłuszczowych prowadzono na podstawie wyników oznaczeń podstawowego składu chemicznego, wybranych parametrów chemicznych, udziału poszczególnych kwasów tłuszczowych oraz oznaczenia temperatury topnienia i aparaturowego pomiaru barwy.

Suchą masę oznaczano metodą suszarkową zgodnie z PN-EN ISO [13], po uprzednim rozdrobieniu surowca tłuszczowego, a pozostały wytopiony tłuszcz używano do oznaczenia zawartości tłuszczu zgodnie z PN-ISO [14]. Zawartość białka oznaczano metodą Kjeldahla zgodnie z PN [15] za pomocą aparatu Kjeltex™ 2300.

Rozdrobiony surowiec, a następnie wytopiony w temp. 30 °C tłuszcz, wykorzystywano do wyznaczenia punktu topnienia zgodnie z PN-EN ISO [16] oraz oznaczenia stałych chemicznych: liczby zmydlenia zgodnie z PN-EN ISO [18] i liczby jodowej zgodnie z PN-EN ISO [17].

Do pomiaru barwy tkanki tłuszczowej używano kolorymetru odbiciowego Chroma-Meter Minolta CR-200, wyznaczając parametry  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ .

Analizę estrów kwasów tłuszczowych prowadzono metodą chromatografii gazowej zgodnie z PN-EN ISO [19] po uprzednim ich przygotowaniu wg PN-EN ISO [20].

Badaniom poddano materiał pochodzący z czterech serii hodowlanych, w okresie od stycznia do marca 2007 roku, w każdej serii oceniano tłuszcz trzech tusz tuczników z obu półtuszy ( $n = 24$ ). Statystyczną analizę wyników opracowano w programie Statistica 8.0, przeprowadzając jedno- oraz dwuczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi weryfikowano testem Duncana ( $\alpha \leq 0,05$ ).

## Wyniki i analiza

O przydatności technologicznej zwierzęcych surowców tłuszczowych decydują przede wszystkim ich właściwości fizykochemiczne.

Wyniki oznaczeń suchej masy ocenianych surowców tłuszczowych (tab. 1 i 2) były zbliżone w słoninie mieszańców I grupy (pbz x (pi x du), jak i mieszańców grupy II (Hypor x PIC 337), i kształtowały się na poziomie około 91%. Otrzymane rezultaty oznaczeń suchej masy w sadle również były podobne w przypadku obu grup doświadczalnych, ale kształtowały się na nieznacznie wyższym poziomie.

Większą zawartość białka oznaczono w słoninie i sadle mieszańców I grupy doświadczalnej, odpowiednio na poziomie 2,9 % i 2,1 %, w stosunku do tłuszczu mieszańców II grupy doświadczalnej, w której analogiczne wartości wynosiły ok. 2,7 % i 1,8 %. Ponadto, analiza statystyczna wyników dowiodła, że mieszańce loch pbz i knurów (pi x du) odznaczały się większą zmiennością tego składnika w tłuszczu za-

równy podskórnym, jak i wewnętrznym. Zawartość białka w tłuszczach tuczników rasy PIC nie była zróżnicowana statystycznie w przypadku oceny partii hodowlanej (tab. 2).

Średnia zawartość tłuszczu zarówno w słoninie grupy I, jak i grupy II, wynosiła 88 %. W sadle obu grup doświadczalnych stwierdzono wyższy udział tego składnika (odpowiednio 90,3 % w przypadku mieszańców grupy I i 90,8 % w przypadku mieszańców grupy II). Dowiedziono statystycznie, że w obrębie obu grup genetycznych zwierząt, sadło pod względem zawartości tłuszczu jakościowo było jednorodne, natomiast w przypadku słoniny wystąpiło większe zróżnicowanie wyników oznaczeń (tab. 2).

Tabela 1

Skład chemiczny surowców tłuszczowych.  
Chemical composition of fats.

Grupa Group	Zawartość suchej masy Content of dry matter	Zawartość białka Protein content	Zawartość tłuszczu Fat content	Zawartość wody <sup>1)</sup> Water content
	[%]	[%]	[%]	[%]
Słonina / Back-fat				
I	90,96 A	2,90 A	88,07 A	9,04
II	91,11A	2,66 A	88,45 A	8,89
Sadło / Leaf-fat				
I	92,41 A	2,12 B	90,29 A	7,59
II	92,54 A	1,79 A	90,75 A	8,24

Objaśnienia: / Explanatory notes:

<sup>1)</sup> Zawartość wody obliczono jako 100 - zawartość suchej masy [%] / Water content was calculated as a 100-content of dry mass [%];

A, B – wartości średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha \leq 0,05$ ;

A, B – Mean values in the columns, denoted by different letters, differ statistically significant at a level of  $\alpha \leq 0.05$ .

Słonina w obu grupach mieszańców zawierała ok. 9 % wody, natomiast w sadle zawartość ta była mniejsza i kształtowała się w przedziale od 7,6 % do 8,2 %, co znajduje również potwierdzenie w badaniach Greli i Winiarskiej [5]. Poprawa mięsności tuczników, będąca następstwem prac hodowlanych, może prowadzić równocześnie do obniżenia jakości surowców rzeźnych. Problem ten może dotyczyć także podstawowego składu chemicznego surowców tłuszczowych. Większa zawartość wody w tłuszczu tkankowym przyczynia się do większej jego podatności na rozwój mikroflory patogennej i zwiększoną skłonność do jęlczenia. Tłuszcz taki charakteryzuje się mniejszą topliwością, w związku z czym jego przydatność technologiczna jest ograniczona. Za-

wartość tłuszczu w ocenianym materiale mieściła się w zakresie wartości podanych przez wyżej cytowanych autorów [5], ale udział białka w przypadku sadła był wyższy, a większa jego zawartość może mieć wpływ na obniżenie stabilności przechowalniczej surowca i w konsekwencji również na wartość użytkową [5, 7].

Tabela 2

Skład chemiczny surowców tłuszczowych. Dwuczynnikowa analiza wariancji.  
Chemical composition of fat. Two-factor analysis of variance.

Seria / Series	Słonina / Back-fat		Sadło / Leaf fat	
	Grupa I Group I	Grupa II Group II	Grupa I Group I	Grupa II Group II
Sucha masa / Dry matter [%]				
1	89,52 Aa	87,02 Aa	92,03 ABa	89,44 Aa
2	91,26 Ba	90,34 Ba	91,81 Aa	92,25 Aa
3	91,73 Ba	91,03 Ba	93,83 Ba	92,32 Aa
4	91,39 Ba	90,81 Ba	91,96 ABa	93,05 Aa
Białko / Protein [%]				
1	3,42 Ba	2,66 Aa	2,63 Ba	1,43 Aa
2	2,59 ABa	2,91 Ab	1,72 Aa	1,97 Ab
3	3,08 ABb	2,69 Aa	2,20 ABb	1,67 Aa
4	2,49 Ab	2,38 Aa	1,92 Aa	2,07 Aa
Tłuszcz / Fat [%]				
1	86,06 Aa	87,02 Aa	89,40 Aa	89,44 Aa
2	88,64 Ba	87,44 Aa	90,09 Aa	90,27 Aa
3	88,65 Ba	91,03 Bb	91,63 Aa	92,32 Aa
4	88,90 Ba	88,43 ABa	90,04 Aa	90,99 Aa

Objaśnienia: / Explanatory notes:

a, b - wartości średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha \leq 0,05$ ;

a,b – Mean values in the columns, denoted by different letters, differ statistically significant at a level of  $\alpha \leq 0.05$ ;

A, B – wartości średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha \leq 0,05$ ;

A, B – Mean values in the columns, denoted by different letters, differ statistically significant at a level of  $\alpha \leq 0.05$ .

Fizyczne wskaźniki jakości tłuszczu określono poprzez oznaczenie parametrów barwy wg systemu CIE w skali L\*, a\*, b\* oraz wyznaczenie temperatury topnienia (tab. 3 i 4).

Surowce tłuszczowe pochodzące od mieszańców obu grup cechowały się wyrównanymi wartościami jasności barwy (parametr L\*), jednak w słoninie występowało większe zróżnicowanie tego wyróżnika w partiach hodowlanych. Z kolei porównując

oba rodzaje surowców tłuszczowych zaobserwowano, że w obu grupach mieszańców sadło charakteryzowało się jaśniejszą barwą. W przypadku pozostałych parametrów barwy odnotowano decydujący wpływ barwy żółtej w jej odbiorze chromatycznym, przy niewielkim udziale barwy zielonej, gdyż nie stwierdzono znaczenia barwników czerwonych w kształtowaniu tych parametrów (ujemne wartości  $a^*$ ). Przy czym analiza statystyczna wyników wskazuje na mniejsze zróżnicowanie barwy w tłuszczu wewnętrznym niż podskórnym oraz w grupie mieszańców trójrasowych. Tłuszcz jest tkanką podatną na zmiany sposobu żywienia zwierząt rzeźnych, stąd może wynikać brak potwierdzenia uzyskanych parametrów w pracach innych autorów [5, 9]. Temperatura topnienia tłuszczu podskórnego obu grup doświadczalnych była niższa niż tłuszczu wewnętrznego, co znajduje potwierdzenie w innych źródłach literatury [12, 22]. Wielbo i wsp. [22], w badaniach przeprowadzonych na mieszańcach świń syjamskich z rasami krajowymi, także potwierdzili zależność temperatury topnienia od lokalizacji anatomicznej tkanki tłuszczowej. W przypadku oceny słoniny otrzymali podobne wartości (30,30 - 33,60 °C), natomiast sadło wykazywało temperaturę topnienia rzędu 41,30 - 44,30 °C. Według Raka i Morzyka [21] wyższe zakresy temperatury topnienia są korzystne, gdyż wskazują na większą trwałość surowca tłuszczowego, ale wiąże się to jednocześnie z obniżeniem przyswajalności tłuszczu przez organizm człowieka. Uzyskane wyniki temperatury topnienia w poszczególnych seriach dowiodły zmienności surowców, co wskazuje na pewne zróżnicowanie w żywieniu zwierząt podczas chowu.

Tabela 3

Fizyczne parametry tłuszczu i liczby tłuszczowe.  
Physical parameters and fatty numbers.

Grupa Group	Parametry barwy Colour parameters			Temperatura topnienia Melting temperature	LJ Iodine value	LZ Saponification value
	L*	a*	b*	[°C]	[mg/g]	[mg/g]
Słonina / Back-fat						
I	72,55 B	-2,08 A	9,49 A	34,13 B	56,58 A	183,71 A
II	71,64 A	-1,64 A	8,89 A	32,26 A	62,82 B	186,32 A
Sadło / Leaf fat						
I	74,32 A	-1,51 A	9,70 A	37,71 A	46,66 A	184,80 B
II	74,04 A	-0,72 A	9,78 A	39,60 B	54,13 B	180,26 A

Objaśnienia: / Explanatory notes:

A, B – wartości średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha \leq 0,05$ ;

A, B – Mean values in the columns, denoted by different letters, differ statistically significant at a level of  $\alpha \leq 0.05$ .

Tabela 4

Fizyczne parametry tłuszczu i liczby tłuszczowe. Dwuczynnikowa analiza wariancji.  
Physical parameters and fatty numbers. Two-factor analysis of variance.

Seria Series	Słonina / Back-fat		Sadło / Leaf fat	
	Grupa I Group I	Grupa II Group II	Grupa I Group II	Grupa II Group II
Parametr barwy L* / Colour parameter L*				
1	72,03 Aa	72,40 Ba	74,58 Aa	75,11 Aa
2	72,84 ABa	71,77 Ba	74,21 Aa	74,64 Aa
3	73,44 Bb	70,33 Aa	74,85 Aa	73,27 Aa
4	71,90 Aa	72,06 Ba	73,64 Aa	72,13 Aa
Parametr barwy a* / Colour parameter a*				
1	-1,57 Aa	-1,69 Aa	-0,86 Aa	-0,02 Aa
2	-2,20 Aa	-1,72 Aa	-2,02 Aa	-1,32 Aa
3	-2,16 Aa	-1,47 Aa	-0,52 Aa	-0,13 Aa
4	-2,38 Aa	-1,69 Aa	-2,63 Aa	-1,39 Ab
Parametr barwy b* / Colour parameter b*				
1	10,06 Aa	9,99 Ca	9,64 Aa	9,63 Aa
2	9,46 Aa	9,06 Ba	9,30 Aa	10,45 Aa
3	9,26 Ab	7,84 Aa	10,59 Aa	9,61 Aa
4	9,19 Aa	8,67 Ba	9,25 Aa	9,42 Aa
Temp. topnienia / Melting temperature				
1	34,18 Ab	31,29 ABa	38,90 Ca	38,96 Aa
2	36,43 Ba	34,21 Ca	40,61 Db	38,89 Aa
3	33,61 Aa	33,26 BCa	34,60 Aa	42,54 Bb
4	32,29 Ab	30,30 Aa	36,73 Ba	38,03 Aa
Liczba jodowa / Iodine value				
1	52,78 Aa	56,73 Ab	43,31 Aa	45,00 Aa
2	62,03 Bb	56,84 Aa	57,71 Ba	51,96 Ba
3	58,27 Bb	56,24 Aa	44,26 Aa	52,19 Bb
4	53,25 Aa	61,46 Bb	41,35 Aa	67,36 Cb
Liczba zmydlenia / Saponification value				
1	182,99 Ab	178,99 Aa	185,84 ABb	175,70 Aa
2	187,69 Bb	178,82 Aa	186,47 ABa	177,66 Aa
3	181,74 Aa	191,07 Bb	187,27 Ba	179,37 Aa
4	182,38 Aa	196,39 Cb	179,61 Aa	188,30 Bb

Objaśnienia jak pod tab. 2. / Explanatory notes – see Tab. 2

Wartość liczby jodowej LJ (tab. 3 i 4) wyniosła średnio 56,6 i 62,8 w przypadku słoniny oraz 46,7 i 54,1 w przypadku sadła, odpowiednio w I i II grupie doświadczalnej. Otrzymane wyniki mieszczą się w granicach 31–75, podawanych w literaturze przedmiotu, jako charakterystyczne dla tych surowców [12]. Niska wartość liczby jo-

dowej sadła świadczyć może o jego twardszej konsystencji oraz większej trwałości. Według Raka i Morzyka [21] miękki surowiec tłuszczowy charakteryzuje się liczbą jodową powyżej 70. Słonina i sadło mieszańców hybrydowych cechowały się wyższymi wartościami LJ w porównaniu z mieszańcami trójrasowymi.

Tabela 5

Udział kwasów tłuszczowych w tłuszczu [%].  
Content of fatty acids in fat [%].

Kwasy tłuszczowe Fatty acids	Słonina / Back-fat		Sadło / Leaf fat	
	Grupa I / Group I	Grupa II / Group II	Grupa I / Group I	Grupa II / Group II
C 10:0	0,032 b	0,019 a	0,041 b	0,030 a
C 12:0	0,051 b	0,032 a	0,062 b	0,043 a
C 14:0	1,107 b	0,692 a	1,286 b	0,958 a
C 16:0	25,845 a	25,092 a	25,090 a	26,781 b
C 17:0	0,270 a	0,350 b	0,290 a	0,335 b
C 18:0	12,811 a	18,720 b	19,946 b	12,213 a
C 20:0	0,194 b	0,153 a	0,245 b	0,174 a
ΣSFA	40,329 a	45,058 b	46,96 b	40,539 a
C 16:1	2,265 b	1,298 a	2,009 b	1,625 a
C 18:1	48,207 b	40,968 a	36,454 a	45,595 b
C 18:2	7,915 a	10,523 b	8,251 a	10,831 b
C 18:3	0,427 b	0,382 a	0,501 b	0,439 a
C 20:1	0,704 b	0,577 a	0,686 b	0,495 a
C 20:2	0,140 a	0,352 b	0,205 a	0,354 b
C 20:4	0,105 a	0,118 a	0,118 a	0,321 b
ΣUFA	59,763 b	54,220 a	48,427 a	59,451 b

Objaśnienia: / Explanatory notes:

a, b - wartości średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha \leq 0,05$ ;

a,b – Mean values in the columns, denoted by different letters, differ statistically significant at a level of  $\alpha \leq 0.05$ .

Wartości liczby zmydlenia LZ przedstawiono w tab. 3. i 4. – kształtowały się one na poziomie 183,7 w słoninie grupy I i 186,3 w słoninie grupy II oraz odpowiednio 184,8 i 180,3 w sadle, a więc były niższe niż opisane przez Pezackiego [12]. Świad-



czyć to może o mniejszym udziale estrów i kwasów organicznych, jednak nieznacznie niższa wartość analizowanego parametru nie wpłynie znacząco na wartość technologiczną tego surowca. Tłuszcz tuczników z I grupy doświadczalnej charakteryzował się wyższą LZ w przypadku sadła w odniesieniu do wyników uzyskanych w grupie II. W analizowanych danych potwierdzono brak jednorodności, zarówno w obrębie poszczególnych ras, jak i serii badawczych. Największym zróżnicowaniem charakteryzowały się wyniki uzyskane w przypadku słoniny krzyżówki Hypor x PIC 337.

W doświadczeniu przeprowadzono chromatograficzny rozdział kwasów tłuszczowych i na podstawie analizy ich udziału w badanych surowcach (tab. 5) wykazano, że słonina pochodząca od mieszańców trójrasowych cechowała się większą zawartością nienasyconych kwasów tłuszczowych (59,8 %) przy znaczącym udziale kwasu oleinowego, tj. na poziomie 48,2 % w stosunku do drugiej grupy mieszańców, w której odnotowano większy udział kwasów nasyconych (w szczególności kwasu stearynowego). Tłuszcz wewnętrzny I grupy zwierząt doświadczalnych charakteryzował się natomiast większą zawartością nasyconych kwasów tłuszczowych (ok. 47 %) w stosunku do grupy II (40,5 %), przy wysokim udziale kwasu palmitynowego i stearynowego. Kompozycję kwasów tłuszczowych surowca tłuszczowego determinują takie czynniki, jak: żywienie, wiek, masa zwierzęcia, płeć, hormony, pochodzenie zwierzęcia, a także, co potwierdziły przeprowadzone badania, rasa i lokalizacja anatomiczna tłuszczu [2, 8, 11]. Większa zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych wpływa korzystnie na jędrność tkanki tłuszczowej, zwiększając jej przydatność technologiczną. Obecność nienasyconych kwasów tłuszczowych wiąże się ze zmianą konsystencji i podwyższeniem podatności tłuszczu na zmiany przechowalnicze, jednak udział takich kwasów jak C18:2 i C18:3, niesyntezyowanych przez organizm człowieka i będących prekursorami nienasyconych kwasów tłuszczowych długołańcuchowych, podnoszą wartość żywieniową i odgrywają znaczącą rolę w profilaktyce chorób metabolicznych [3, 11].

## Wnioski

1. Porównanie tłuszczu podskórnego i wewnętrznego wskazuje na mniejszy udział wody i białka, a większą zawartość tłuszczu w sadle w stosunku do słoniny.
2. W surowcach tłuszczowych pochodzących od mieszańców linii hybrydowych (Hypor x PIC337) oznaczono mniejszą zawartość białka.
3. Parametry barwy wskazują na decydujący wpływ barwy żółtej w kształtowaniu tego wyróżnika, przy czym stwierdzono, że większą jasnością cechuje się słonina grupy I niż II oraz sadło w stosunku do słoniny.
4. Temperatura topnienia tłuszczu podskórnego i wewnętrznego oraz określona liczba jodowa jest charakterystyczna dla tych surowców, tzn. wyższą temperaturę topnienia i niższą wartość liczby jodowej oznaczono w tłuszczu wewnętrznym.

5. Analiza chromatograficzna wykazała znaczne zróżnicowanie ogólnego profilu kwasów tłuszczowych pomiędzy surowcami obu grup genetycznych.

### Literatura

- [1] Blicharski T., Hammermeister A.: Znaczenie produkcji trzody chlewnej w rolnictwie i gospodarce. Mat. Konf. Problemy gospodarki surowcowej w przemyśle mięsnym. Skorzęcin 2006.
- [2] Ellis M., McKeith F.: Nutritional influence on pork quality. National Pork Producers Council, 1999.
- [3] Enser M., Richardson R.I., Wood J.D., Gill B. P., Sheard P.R.: Feeding linseed to increase the n-3 PUFA of pork: fatty acid composition of muscle, adipose tissue, liver and sausages. *Meat Sci.*, 2000, **55**, 201-212.
- [4] Gandemer G.: Lipids and meat quality: lipolysis, oxidation, maillard reaction and flavour. *Sci. Aliments*, 1999, **19**, 439-458.
- [5] Grela E., Winiarska A.: Czynniki warunkujące wartość odżywczą tłuszczu świń. *Trzoda Chlewna*, 1999, **11**, 66-69.
- [6] Janik A., Barowicz T.: Stabilizowanie tłuszczu w tkankach tusz wieprzowych. *Trzoda Chlewna*, 1998, **7**, 39-41.
- [7] Litwińczuk A., Litwińczuk Z. (pod red.), Barłowska J., Florek M.: Surowce zwierzęce – ocena i wykorzystanie. PWRiL, Warszawa 2004.
- [8] Lo Fiego D. P., Santoro P., Macchioni P., De Leonibus E.: Influence of genetic type, live weight at slaughter and carcass fatness on acid composition of subcutaneous adipose tissue of raw ham in the heavy pig. *Meat Sci.*, 2005, **69**, 107-114.
- [9] Maw S.J., Fowler V.R., Hamilton M., Petchey A.M.: Physical characteristic of pig fat and their relation to fatty acid composition. *Meat Sci.*, 2002, **63**, 185-190.
- [10] Migdał W., Paściak P., Gardzińska A., Borowicz T., Pieszka M., Wojtysiak D.: Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na jakość wieprzowiny. *Prace i Materiały Zootechniczne*, 2004, Zesz. Specjalny 15, 103-117.
- [11] Nürnberg K., Wegner J., Ender K.: Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. *Liv. Prod. Sci.*, 1998, **56**, 145-153.
- [12] Pezacki W.: *Technologia mięsa*. WNT, Warszawa 1981.
- [13] PN-EN ISO 662:2000. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce - Oznaczanie zawartości wody i substancji lotnych.
- [14] PN-ISO 1444:2000. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu wolnego.
- [15] PN-75/A-04018. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości białka.
- [16] PN-EN ISO 6321:2004. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie punktu topnienia w kapilarze otwartej (punkt płynięcia).
- [17] PN- EN ISO 3961:2006. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby jodowej.
- [18] PN-EN ISO 3657:2004. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby zmydlenia
- [19] PN EN ISO 5508:1996. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Analiza estrów metyloowych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej.
- [20] PN-EN ISO 5509:2000. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Przygotowanie estrów metyloowych kwasów tłuszczowych.
- [21] Rak L., Morzyk K.: *Chemiczne badanie mięsa*. Wyd. AR, Wrocław 2002.
- [22] Wielbo E., Walkiewicz A., Matyka S., Babicz M., Sałyga M., Mazur A.: Analiza fizyczno-chemiczna tłuszczu okrywowego i wewnętrznego mieszańców syjamskich z rasami krajowymi. *Zesz. Przegł. Hod.*, 2004, **72**, 2, 193-201.

- [23] Zybert A., Koćwin-Podsiadła M., Krzęcio M., Sieczkowska H., Antosik K.: Uzysk i procentowy udział masy mięsa i tłuszczu ogółem w półtuszy pozyskanych z rozbioru i wykrawania tusz wieprzowych zróżnicowanych masą oraz klasa mięsności według systemu klasyfikacji EUROP. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2005, 3 (44), 254-263.

#### THE SELECTED QUALITY PROPERTIES OF CARCASS FAT OF FATTENERS FROM VARIOUS PIG GENETIC LINES

##### S u m m a r y

The improved meatiness of pigs caused the slaughter value of fatteners to significantly and beneficially increase, and, at the same time, the content of fat in carcasses of fatteners to decrease. The decreased adiposity contributed to the quantitative and qualitative changes in the subcutaneous fat, intermuscular fat (IMF), and in intramuscle fat. The technological quality of adipose tissue, including such parameters as: consistency, cohesiveness, firmness, and oxidation sensibility, decides on its usefulness for processing. In the paper, basic quality parameters of pig adipose tissue of carcasses of fatteners were analysed and assessed. The fatteners were born using two different variants of cross-breeding: cross-breeds pbz x (pi x du) (group I) and hybrid cross-breeds from the Hypor x PIC 337 line (group II). The quality assessment based on the essential chemical composition determined, on the selected chemical parameters, on the content of individual fatty acids in fat, on the determined melting temperature, and, on colour values measured using a special apparatus. The comparison of subcutaneous and leaf fats shows that leaf fat contains less water and protein and more fat compared to back fat. In fat materials from cross-breeds from the hybrid line (Hypor x PIC 337), a lower protein level was determined and this fact can favour storage stability of those materials. The colour values measured show the yellowness to have the decisive impact on how this characteristic develops; it was found that the back-fat from group I was lighter than from group II, and the leaf fat was lighter than the back-fat. The melting temperature and the iodine value are characteristic for subcutaneous and intern fat, i.e. a higher melting temperature and a lower iodine value were determined in intern fat.

**Key words:** quality, pig fats, genotype 