

Skład chemiczny, parametry tekstury oraz siła cięcia schabu (*m. longissimus*) i szynki (*m. semimembranosus*) loszek-tuczników ras polskiej białej zwislouchej, wielkiej białej polskiej i duroc

**Władysław Migdał¹, Irmina Przeor¹, Dorota Wojtysiak², Krystyna Palka¹,
Małgorzata Natonek-Wisniewska³, Iwona Duda¹**

¹Akademia Rolnicza w Krakowie, Wydział Technologii Żywności,
Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych,
ul. Balicka 122, 31-149 Kraków

²Akademia Rolnicza w Krakowie, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt,
Katedra Rozrodu i Anatomii Zwierząt,
al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

³Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice

Ocena składu chemicznego, parametrów tekstury oraz siły cięcia mięśnia najdłuższego (*m. longissimus*) schabu i mięśnia półbłoniastego szynki (*m. semimembranosus*) loszek-tuczników ras wielkiej białej polskiej, polskiej białej zwislouchej i duroc wykazała, że mięso tuczników rasy duroc charakteryzowało się wyższą zawartością tłuszczu śródmięśniowego. Miało to istotny wpływ na marmurkowatość, małą siłę cięcia i lepsze parametry tekstury tego mięsa w porównaniu z mięsem tuczników ras wbp i pbz. Zdecydowanie najtwardszym mięsem charakteryzowały się tuczniaki rasy polskiej białej zwislouchej. Poprawę jakości mięsa wieprzowego można uzyskać poprzez większe wykorzystanie świń rasy duroc w hodowli.

SŁOWA KLUCZOWE: loszki-tuczniaki / rasy świń / schab / szynka / skład chemiczny / parametry tekstury

Mięso charakteryzuje się wieloma typowymi właściwościami fizycznymi decydującymi o jego przydatności spożywczej i technologicznej. Jakość gotowego produktu zależy w wysokiej mierze od surowca, z którego został on wyprodukowany, natomiast jakość surowca zależy przede wszystkim od: gatunku zwierzęcia, rasy, płci, wieku i sposobu żywienia. Gorsza jakość mięsa może wynikać również ze zbyt niskiej zawartości tłuszczu śródmięśniowego oraz zbyt wysokiej zawartości kwasów wielonienasyconych w tłuszczu. Jednym z podstawowych wyróżników jakości mięsa, oprócz składu

chemicznego, jest tekstura. Pojęcie tekstury mięsa jest związane z jego wewnętrzną „budową” i może stanowić jeden z wyróżników decydujących o świeżości surowca lub produktu. Surowce charakteryzują się teksturą wytworzoną w sposób naturalny. Do pożądanых cech tekstury zalicza się: kruchość, chrupkość, soczystość, jędrność, delikatność. Natomiast do cech negatywnych w ocenie konsumenta należą: łykowatość, wodnistość, rozpadanie się, grudkowatość, śluzowatość [15]. Powyższe cechy teksturalne można podzielić na trzy grupy:

1. Cechy mechaniczne, związane z reakcją produktu na nacisk:

– twardość – określa się jako siłę niezbędną do uzyskania określonej deformacji lub siłę związaną z penetracją w głąb produktu;

– spójność lub spoistość – określana jako siła i rodzaj wiązań wewnętrznych utrzymujących produkt jako całość;

– sprężystość – dotyczy szybkości odkształcania na skutek siły deformacji oraz stopnia powrotu odkształconego materiału do warunków przed odkształceniem, po usunięciu działania siły;

– adhezja lub przylepność – określa pracę potrzebną do pokonania sił przyciągania pomiędzy powierzchnią produktu żywnościowego;

– kruchość mięsa – uważana jest za najważniejszą cechę w ocenie konsumenckiej, jest ściśle związana z właściwościami strukturalnych składników mięsa, takimi jak: przestrzenne rozmieszczenie tkanki łącznej, ilość i termostabilność kolagenu, struktura miofibryli, ilość wody unieruchomionej w przestrzeniach kapilarnych;

– żujność, przeżuwalność – to mechaniczna cecha związana ze spoistością, określająca czas i wielokrotność żucia potrzebnego do rozdrobnienia produktu stałego i przygotowania go do połknięcia; jest ściśle związana z kruchością, ocenia się ją po obróbce cieplnej;

– gumowatość lub gumiałość – jest związana ze spoistością i delikatnością produktu.

2. Cechy geometryczne, związane z rozmiarem, kształtem i rozmieszczeniem części wewnątrz produktu, do których zaliczamy ziarnistość i strukturę (ukształtowanie) produktu.

3. Cechy powierzchniowe, które odnoszą się do wrażeń spowodowanych obecnością wody i/lub tłuszczu w produkcie; w ustach, wrażenia te związane są także ze sposobem uwalniania tych składników z produktu; do cech powierzchniowych zaliczamy wilgotność (przyjmowanie wody zaabsorbowanej lub uwalnianej z produktu) i tłustość (powierzchniowa cecha teksturalna związana z zawartością tłuszczu w mięsie) [14, 15].

Tekstura i skład chemiczny są bardzo ważnymi i głównymi wyróżnikami jakościowymi mięsa. Ponadto większość parametrów tekstury zależy od składu chemicznego mięsa. Wyższa zawartość tłuszczu śródmięśniowego wpływa korzystnie na marmurkowatość mięsa, a tym samym na lepszą kruchość i smakowitość mięsa [4, 10]. Rasa duroc, charakteryzująca się większą zawartością tłuszczu śródmięśniowego, cieszy się coraz większą popularnością wśród hodowców i producentów trzody chlewnej, a mięso tej rasy zdobywa coraz większe uznanie wśród technologów i konsumentów.

Biorąc pod uwagę zależność parametrów tekstury od składu chemicznego mięsa, porównano cechy jakościowe (skład chemiczny, parametry tekstury oraz siłę cięcia) schabu i mięśnia półbłoniastego szynki tuczników rasy duroc oraz ras wielkiej białej polskiej i polskiej białej zwisłouchej.

Materiał i metody

Badania prowadzono na 18 loszkach ras: polska biała zwisłoucha (6 szt.), wielka biała polska (6 szt.) i duroc (6 szt.). Loszki od urodzenia do uboju były utrzymywane w tej samej chlewni i żywione do woli tą samą mieszanką pełnoporcjową. Po osiągnięciu wieku 180 dni tuczniki zostały poddane ubojowi. Po wychłodzeniu w temp. 4°C przez 24 godz. z tuszy za ostatnim żebrzem na granicy kręgów piersiowych i lędźwiowych wycięto plaster schabu (*m. longissimus*) o grubości ok. 6 cm oraz pobrano próbę z mięśnia półbłoniastego szynki (*m. semimembranosus*) o grubości ok. 6 cm. Zawartość suchej masy, białka, tłuszczu i popiołu oznaczono w próbkach zmielonych dwukrotnie. Oznaczenie suchej masy przeprowadzono metodą suszarkową, według PN-73/A-82110. Zawartość białka ogólnego oznaczono na podstawie ilości azotu ogólnego oznaczonego po mineralizacji 0,5 g mięsa w stężonym kwasie siarkowym metodą Kjeldahla, zgodnie z PN-75/A-04018. Zawartość tłuszczu oznaczono metodą Soxhleta według PN-73/A-82111, a zawartość popiołu według PN-ISO 936:2000.

Z mięsa pieczonego w temp. 180°C (do temperatury wewnętrznej 78°C) wycinano próbki w postaci walców o średnicy 14 mm i wysokości 15 mm. Mierzono siłę cięcia przy użyciu teksturometru TA-XT2 firmy Stable Micro Systems z przystawką Warnera-Bratzlera i trójkątnym wycięciem noża. Prędkość przesuwu noża podczas testu wynosiła 1,5 mm/s. Wynik przedstawiono jako wartość siły oddziałującej na powierzchnię (kG/cm^2). Analizę tekstury prowadzono przy użyciu tego samego teksturometru z przystawką, którą stanowił walec o średnicy 50 mm. Wykonano test 2-krotnego ściskania próbek siłą 10 g do 70% ich wysokości. Prędkość przesuwu walca wynosiła 2 mm/s, natomiast przerwa między naciskami wynosiła 3 s.

Statystyczną analizę wyników wykonano przy użyciu programu statystycznego STATISTICA 6.0. Obliczono wartość średniej arytmetycznej i błędu standardowego średniej. Wpływ analizowanych czynników oceniono przy pomocy jednoczynnikowej analizy wariancji, gdzie czynnikiem były 3 rasy tuczników.

Wyniki i dyskusja

Do analiz porównawczych wybrano najcenniejsze pod względem kulinarnym i technologicznym mięśnie. W tabeli 1 przedstawiono skład chemiczny, natomiast w tabeli 2 – parametry tekstury i siłę cięcia mięśnia najdłuższego (*m. longissimus*) tuczników.

Mięso schabu tuczników analizowanych ras nie różniło się statystycznie istotnie pod względem składu chemicznego. Jednak parametry tekstury schabu tuczników rasy

Tabela 1 – Table 1

Skład chemiczny schabu (*m. longissimus*)
 Chemical composition of loin (*m. longissimus*)

Rasa Breed	Sucha masa Dry matter (%)	Woda Water (%)	Białko ogólne Crude protein (%)	Tłuszcz surowy Crude fat (%)	Popiół Ash (%)
Polska biała zwisloucha Polish Landrace	26,85	73,15	23,10	2,67	1,08
Wielka biała polska Polish Large White	27,33	72,67	23,77	2,48	1,08
Duroc	27,27	72,73	23,14	2,78	1,05
SEM	0,19	0,19	0,26	0,21	0,02

Różnice statystycznie nieistotne – Non significant differences

Tabela 2 – Table 2

Parametry tekstury i siła cięcia schabu (*m. longissimus*)
 Texture parameters and shear force value of loin (*m. longissimus*)

Rasa Breed	Parametry tekstury – Texture parameters					Siła cięcia Shear force (kG/cm ²)
	twardość hardness (N)	sprężystość springiness	kohezja cohesiveness	żujność chewingness (N)	odbojność resilience	
pbz PL	123,095 ^A	0,6069 ^a	0,460	34,602 ^A	0,192 ^a	4,920
wbp PLW	122,798 ^A	0,6601 ^a	0,4424	36,773 ^A	0,1857 ^a	4,817
Duroc	57,479 ^B	0,464 ^b	0,349	9,293 ^B	0,126 ^b	4,481
SEM	19,78	0,03	0,012	6,25	0,004	0,35

pbz – polska biała zwisloucha, wbp – wielka biała polska

PL – Polish Landrace, PLW – Polish Large White

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie: a, b – P≤0,05; A, B – P≤0,01

Values in the same columns marked with different letters differ significantly: a, b – P≤0,05; A, B – P≤0,01

duroc były korzystniejsze w porównaniu z rasami pbz i wbp. Mięso tuczników rasy duroc charakteryzowało się lepszą żujnością i było bardziej miękkie.

W tabeli 3 przedstawiono skład chemiczny, natomiast w tabeli 4 – parametry tekstury i siłę cięcia mięśnia półbłoniastego szynki (*m. semimembranosus*).

Mięsień półbłoniasty szynki tuczników rasy duroc charakteryzował się statystycznie wysoko istotnie wyższą zawartością tłuszczu śródmięśniowego i suchej masy, w porównaniu z tucznikami ras pbz i wbp. Podobną zależność stwierdzili Florowski i wsp. [4], oceniając przydatność przetwórczą mięsa świń ras hodowanych w Polsce, tj. duroc, pietrain, pbz, wbp i lini 990.

Tabela 3 – Table 3

Skład chemiczny mięśnia półbłoniastego szynki (*m. semimembranosus*)
Chemical composition of ham (*m. semimembranosus*)

Rasa Breed	Sucha masa Dry matter (%)	Woda Water (%)	Białko ogólne Crude protein (%)	Tłuszcz surowy Crude fat (%)	Popiół Ash (%)
Polska biała zwiśloucha Polish Landrace	26,99 ^a	73,01 ^a	24,45	0,93 ^A	1,09
Wielka biała polska Polish Large White	26,20 ^a	73,80 ^a	23,35	1,33 ^A	1,12
Duroc	28,47 ^b	71,53 ^b	23,37	3,77 ^B	1,03
SEM	0,20	0,20	0,24	0,29	0,02

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie: a, b – $P \leq 0,05$; A, B – $P \leq 0,01$
Values in the same columns marked with different letters differ significantly: a, b – $P \leq 0,05$; A, B – $P \leq 0,01$

Tabela 4 – Table 4

Parametry tekstury i siła cięcia mięśnia półbłoniastego szynki (*m. semimembranosus*)
Texture parameters and shear force value of ham (*m. semimembranosus*)

Rasa Breed	Parametry tekstury – Texture parameters					Siła cięcia Shear force (kg/cm^2)
	twardość hardness (N)	sprężystość springiness	kohezja cohesiveness	żujność chewingness (N)	odbojność resilience	
pbz PL	152,23 ^A	0,479 ^a	0,613 ^a	36,26 ^a	0,213 ^a	6,66 ^a
wbp PLW	102,57 ^{aB}	0,671 ^b	0,477 ^b	28,83 ^b	0,173 ^b	6,78 ^a
Duroc	90,19 ^{bB}	0,704 ^b	0,495 ^b	35,729 ^a	0,183 ^b	4,79 ^b
SEM	15,23	0,03	0,024	3,11	0,003	0,35

pbz – polska biała zwiśloucha, wbp – wielka biała polska
PL – Polish Landrace, PLW – Polish Large White

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie: a, b – $P \leq 0,05$; A, B – $P \leq 0,01$
Values in the same columns marked with different letters differ significantly: a, b – $P \leq 0,05$; A, B – $P \leq 0,01$

Dzięki wyższej zawartości tłuszczu śródmięśniowego, mięso tuczników rasy duroc było bardziej marmurkowane w porównaniu z mięsem pozostałych dwóch ras. Efektem tego były również korzystniejsze parametry tekstury i mniejsza siła cięcia mięsa szynki tuczników rasy duroc w porównaniu do mięsa tuczników ras wbp i pbz. Zdecydowanie najtwardszym mięsem charakteryzowały się tuczniaki rasy polskiej białej zwiślouchej. Florowski i wsp. [4] stwierdzili, że rasa świń jest czynnikiem istotnie różnicującym wiele wyróżników jakości mięsa. Spośród wszystkich ras utrzymywanych w Polsce

korzystniejszymi cechami charakteryzuje się mięso tuczników rasy duroc, natomiast gorszymi – tuczników rasy pietrain [4]. Mięso świń rasy duroc cechuje się dużą zawartością tłuszczu śródmięśniowego, co ma wpływ na małą siłę jego cięcia i ściskania, a tym samym bardzo dobrą przydatność kulinarną. Wyniki uzyskane przez Międała i wsp. [10] wskazują na gorsze parametry tekstury i większą siłę cięcia mięsa tuczników rasy pietrain, a tym samym mniejszą atrakcyjność dla konsumenta w porównaniu z mięsem rasy polskiej białej zwisłouchej i wielkiej białej polskiej. Mimo że mięso tuczników rasy pietrain było chudsze, jego parametry tekstury były gorsze. Badania przeprowadzono również na tucznikach jednej płci – loszkach.

Barton-Gade [2] oraz Wood i wsp. [16] wykazali wpływ płci na cechy jakościowe mięsa. Cameron i wsp. [3], Trombetta i wsp. [13] oraz Warriss i wsp. [14] wskazali na zdecydowany wpływ rasy na skład chemiczny i cechy jakościowe mięsa wieprzowego. Hviid Marchen [6] oraz Lachowicz i wsp. [8, 9] wykazali, że skład chemiczny oraz parametry tekstury zależą nie tylko od rasy, ale również od genotypu wrażliwości na stres oraz struktury włókien mięśniowych. Green [5] wykazał, że mięso tuczników wolnych od genu halotanowego, o genotypie NN, charakteryzowało się większą siłą cięcia w porównaniu z mięsem tuczników o genotypie Nn.

Struktura mięśni i ich właściwości fizjologiczne w znaczący sposób wpływają na kształtowanie kruchości mięsa [1, 8, 9], dlatego też dla pełnego i prawidłowego dyskusowania uzyskanych wyników należy określić genotyp tuczników oraz strukturę włókien mięśniowych. O wartości rzeźnej i jakości mięsa tuczników decyduje również ich tempo wzrostu [7]. Tuczniki szybciej rosnące, o wyższych przyrostach dziennych, charakteryzowały się mięsem mniej twardym, o niższej sile cięcia. Therkildsen i wsp. [12] oraz Oksbjerg i wsp. [11] wykazali, że tuczniki żywione restrykcyjnie, charakteryzujące się niższymi przyrostami masy ciała, miały mięso twardsze, wymagające większej siły cięcia. Po 4-dniowym dojrzewaniu mięso wszystkich tuczników było mniej twarde, jednak w dalszym ciągu mięso tuczników o niższych przyrostach masy ciała wymagało większej siły cięcia [12].

Ocena składu chemicznego, parametrów tekstury oraz siły cięcia schabu i mięśnia półbłoniastego szynki tuczników ras wielkiej białej polskiej, polskiej białej zwisłouchej i duroc wykazała, że:

– mięso tuczników rasy duroc (szczególnie mięsień półbłoniasty szynki) charakteryzowało się wyższą zawartością tłuszczu śródmięśniowego, co miało istotny wpływ na marmurkowatość, mniejszą siłę cięcia i lepsze parametry tekstury tego mięsa w porównaniu z mięsem tuczników ras wbp i pbz;

– poprawę jakości mięsa wieprzowego można uzyskać poprzez większe wykorzystanie świń rasy duroc w hodowli.

Praca naukowa finansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Informatyzacji w ramach projektu badawczego PBZ-KBN-113/P06/2005.

PIŚMIENNICTWO

1. BAILEY A.J., LIGHT D., 1989 – Connective tissue in meat and meat products. Elsevier Applied Science, London. U.K.

2. BARTON-GADE P.A., 1987 – Meat and fat quality in boars, castrates and gilts. *Livestock Prod. Sci.* 16, 187-196.
3. CAMERON N.D., WARRISS P.D., PORTER S.J., ENSER M.B., 1990 – Comparison of Duroc and British Landrace pigs for meat and eating quality. *Meat Sci.* 27, 227-247.
4. FLOROWSKI T., PISULA A., SŁOWIŃSKI M., ORZECZOWSKA B., 2006 – Processing suitability of pork from different breeds reared in Poland. *Acta Scientiarum Polonarum, Aliment.* 5, 2, 55-64.
5. GREEN B.K., 1997 – The effects of genotype, chromium picolinate supplementation, sex and their interactions on growth performance, carcass characteristics and muscle quality in pigs. Thesis, Blacksburg, Virginia.
6. HVIID MARCHEN, 2002 – Effect of using Piétrain, Duroc or HD as sireline on eating quality in pork loin. 7th World Congress on Genetics, Montpellier, France.
7. KAPELAŃSKI W., RAK B., GRAJEWSKA S., BOCIAN M., 2002 – Tempo wzrostu a wartość rzeźna tuszy świń rasy złotnickiej pstrej, polskiej białej zwisłouchej i pietrian. *Rocz. Nauk. Zootech.* 29, 1, 33-40.
8. LACHOWICZ K., GAJOWIECKI L., DVORAK J., CZARNECKI R., ORYL B., 1998 – Texture and rheological properties of meat from pigs of different halothane genotype. *J. Sci. Food Agric.* 77, 373-380.
9. LACHOWICZ K., SOBCZAK M., GAJOWIECKI L., ŻYCH A., 2003 – Effect of massaging time on texture, rheological properties and structure of three pork ham muscles. *Meat Sci.* 63, 225-233.
10. MIGDAŁ W., ORZECZOWSKA B., RÓŻYCKI M., TYRA M., WOJTYSIAK D., DUDA I., 2006 – Chemical composition and texture parameters of loin from polish landrace, polish large white and pietrain fatteners. *Ann. Anim. Sci.*, Suppl., 2/2, 375-378.
11. OKSBJERG N., STRUDSHOLM K., LINDAHL G., HERMANSEN J.E., 2005 – Meat quality of fully or partly outdoor reared pigs in organic production. *Acta Agric. Scand.*, A, 55, 106-1
12. THERKILDSEN M., RIIS B., KARLSSON A., KRISTENSEN L., ERTBJERG P., PURSLOW P.P., DALL AASLYNG, OKSBJERG N., 2002 – Compensatory growth response in pigs, muscle protein turn-over and meat texture: effects of restriction/realimentation period. *Anim. Sci.* 75, 367-377.
13. TROMBETTA M.F., PACCHIOLI M.T., BALDINI P., DI LECCE R., CHIZZOLINI R., FALASCHINI A., 1997 – Hybrid pigs for the production of Italian quality ham. *Pig News and Inf.* 18, 1, 23N-28N.
14. WARRISS P.D., KESTIN S.C., BROWN S.N., NUTE G.R., 1990 – The quality of pork from traditional pig breeds. *Meat Focus International* 5, 179-182.
15. WIERZBICKA A., 2005 – Cechy teksturalne produktów mięsnych. *Magazyn Przemysłu Mięsnego* 1, 18-20.
16. WOOD J.D., ENSER M., WHITTINGTON F.M., MONCRIEF C.B., KEMPSTER A.J., 1989 – Backfat composition in pigs: differences between fat thickness groups and sexes. *Livest. Prod. Sci.* 22, 351-362.

Władysław Migdał, Irmina Przeor, Dorota Wojtysiak,
Krystyna Palka, Małgorzata Natonek-Wiśniewska, Iwona Duda

The chemical composition, texture parameters and shear force value of loin (*m. longissimus*) and ham (*m. semimembranosus*) from Polish Landrace, Polish Large White and Duroc fattened gilts

S u m m a r y

Polish Landrace, Polish Large White and Duroc gilts were slaughtered at the age of 180 days. The porkers' loins (*m. longissimus*) and ham (*m. semimembranosus*) were roasted at 180°C to an internal temperature of 78°C. The texture profile (hardness, chewiness, springiness, resilience and cohesiveness) and the shear force of loin were determined using a texture analyser TA-XT2 (Stable Micro Systems) with a Warner-Bratzler attachment and a triangular notch in the blade. The meat of Duroc fatteners had a higher intramuscular fat content compared to the meat of Polish Landrace and Polish Large White pigs. It influenced significantly marbling of meat. The meat of Polish Landrace and Polish Large White pigs was characterized by greater hardness, higher shear force and higher chewiness, cohesion and resilience parameter values than the meat of Duroc pigs. The meat of Polish Landrace pigs was the hardest among compared breeds. Results of performed investigations indicate that such meat is less attractive to consumers. The improvement of pork quality would be possible by a greater utilization of Duroc pigs in breeding.