

ANDRZEJ ZYBERT, MARIA KOĆWIN-PODSIADŁA, ELŻBIETA KRZĘCIO,
HALINA SIECZKOWSKA, KATARZYNA ANTOSIK

JAKOŚĆ MIĘSA TUCZNIKÓW ZRÓŻNICOWANYCH MASĄ TUSZY CIEPŁEJ ORAZ KLASĄ MIĘSNOŚCI WEDŁUG SYSTEMU KLASYFIKACJI EUROP

Streszczenie

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu masy tuszy ciepłej i mięsności oszacowanej według klasyfikacji EUROP na podstawowe parametry jakości mięsa wieprzowego. Badania przeprowadzono w marcu 2001 roku, na tuszach 100 tuczników pogłowia masowego, pochodzących z zaplecza surowcowego jednego z zakładów mięsnych środkowo-wschodniej Polski. Doboru tusz do badań dokonywano bezpośrednio na linii ubojowej według trzech kryteriów: mięsności - oszacowanej aparatem ULTRA-FOM 100 duńskiej firmy SFK-Technology i sklasyfikowanej według systemu EUROP, masy tuszy ciepłej - w zakresie 75,0-80,0 kg i 80,1-85,0 kg w obrębie każdej z klas EUROP, płci - mając na uwadze jednakowy udział loszek i wieprzków w obrębie każdej klasy mięsności i przedziału masy tuszy ciepłej. Nie udowodniono statystycznie istotnej zależności między zawartością mięsa w tuszy - w zakresie mięsności od 40 do 60% (klasy od O do E) - a jakością pozyskanego mięsa. Największym tempem spadku pH do 35 min po uboju, najwyższym wyciekaniem naturalnym określonym w 48., 72. i 96. godz. post mortem oraz najwyższymi stratami mięsa peklowanego w procesie obróbki termicznej (RTN) charakteryzował się surowiec pozyskany od tuczników klasy P.

Słowa kluczowe: tuczniaki, masa tuszy ciepłej, mięsność, jakość mięsa

Wprowadzenie

W ostatnich kilkunastu latach hodowcy świń osiągnęli znaczny postęp w zakresie poprawy stopnia umięśnienia produkowanych tuczników i związanej z tym redukcji otłuszczenia tusz [23, 24]. Niestety, intensywna i jednostronna selekcja, ukierunkowana na poprawę cech rzeźnych, spowodowała wzrost występowania mięsa o obniżonej jakości [13]. Obok konieczności zwiększania przez zakłady mięsne

Dr inż. A. Zybert, prof. dr hab. M. Koćwin-Podsiadła, dr inż. E. Krzęcio, mgr inż. H. Sieczkowska, mgr inż. K. Antosik, Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Oceny Mięsa, Akademia Podlaska, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

czynników zaufania konsumentów, wagę problemu dotyczącego jakości pozyskiwanego surowca mięsnego dodatkowo zwiększa fakt, iż przemysł mięsny każdego roku ponosi wysokie straty z powodu występowania mięsa o obniżonej jakości [7, 36]. Ujemną zależność między rozwojem tkanki mięśniowej a jakością i przydatnością technologiczną mięsa udowodniono w wielu badaniach przeprowadzonych na różnych populacjach tuczników [11, 16, 32, 38]. Oddziaływanie masy tuszy ciepłej na jakość mięsa nie jest w pełni jednoznaczne. Generalnie istnieje przekonanie, że wzrost masy ubojowej poprawia jakość mięsa [3, 15, 27], aczkolwiek nie wszystkie wyniki badań to potwierdzają [20, 21, 29].

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu masy tuszy ciepłej i mięsności oszacowanej według systemu klasyfikacji EUROP na podstawowe parametry jakości mięsa wieprzowego.

Materiał i metody badań

Badania przeprowadzono w marcu 2001 roku, na tuszach 100 tuczników pogłowia masowego, pochodzących z zaplecza surowcowego (oddalonego o około 80 km) jednego z zakładów mięsnych środkowo-wschodniej Polski. Uboju zwierząt dokonywano 2-4 godz. po przebytych transporcie, zgodnie z przepisami obowiązującymi w zakładzie, z wykorzystaniem automatycznego oształamiania elektrycznego (250 V, 5 A, 2,4 s – system Inarco produkcji holenderskiej) i wykrwawianiem w pozycji leżącej. Doboru tusz do badań dokonywano bezpośrednio na linii ubojowej według trzech kryteriów: mięsności – oszacowanej aparatem ULTRA-FOM 100, duńskiej firmy SFK-Technology i sklasyfikowanej według systemu EUROP; masy tuszy ciepłej – w zakresie 75,0–80,0 kg i 80,1–85,0 kg w obrębie każdej z klas EUROP, którą ustalono na kolejkowej wadze elektronicznej z dokładnością do 100 g, płci – mając na uwadze jednakowy udział loszek i wieprzków w obrębie każdej klasy mięsności i przedziału masy tuszy ciepłej.

Określenie cech jakości mięsa prowadzono bezpośrednio na linii ubojowej bądź w laboratorium zakładów mięsnych od 35 min do 96 godz. *post mortem* w tkance mięśnia *longissimus lumborum* (LL). Jakość pozyskanego od tuczników mięsa oceniano na podstawie następujących oznaczeń: pomiar pH, wskaźnik R_1 , jasność barwy mięsa (L^*), zdolność utrzymywania wody własnej (WHC), straty w gotowaniu, wskaźnik wydajności technologicznej Napole (RTN), wyciek naturalny. Oznaczano również zawartość białka ogółem, wody i suchej masy.

Odczyn mięsa (pH) ustalano po 35 min (pH_{15}) i 24 godz. (pH_{24}) po uboju bezpośrednio w tuszy wiszącej, w mięśniu *longissimus lumborum* (LL), na wysokości ostatniego kręgu piersiowego, za pomocą pH-metru Master firmy Dramiński z elektrodą sztyletową. Wartość wskaźnika R_1 informującego o szybkości rozkładu ATP (adenozynotrójfosforanu) wyrażano stosunkiem IMP (inozynomonofosforanu) do ATP

i określano 45 min *post mortem*, zgodnie z metodyką opisaną przez Honikela i Fisher [9]. Jasność barwy (L^*) tkanki mięśniowej oznaczano przy użyciu chromatometru Minolta CR310 24 godz. po uboju. W celu oznaczenia wielkości ubytków masy tkanki mięśniowej podczas gotowania, próbkę tkanki mięśnia *longissimus lumborum* o masie 50 g ogrzewano w wodzie o temp. 100°C przez 10 min. Wynik obliczano z różnicy masy i wyrażano w procentach. Zdolność utrzymywania wody własnej (WHC) oznaczano w 24. godzinie *post mortem*, zgodnie z metodyką Grau'a i Hamma [9] w modyfikacji Pohja i Ninivaary [35], wyciek naturalny wg Prange i wsp. [37] w 48., 72. i 96. godz. *post mortem*, a wskaźnik wydajności technologicznej „Napole” (RTN – Rendement Technologique Napole) – określano metodą Naveau i wsp. [30]. Określano również zawartość białka ogółem (wg PN-75/A-04018 aparatem Tecator) [34], wody i suchej masy (wg PN-73/A82110) [33].

Wyniki opracowano statystycznie, za pomocą programu Statistica 5.1 PL, z zastosowaniem dwuczynnikowej analizy wariancji w układzie ortogonalnym [39], z uwzględnieniem efektu następujących czynników:

- zawartości mięsa w tuszy (wyrażonej klasą systemu klasyfikacji EUROP);
- masy tuszy ciepłej (przedstawionej w postaci przedziałów masy tuszy ciepłej – 75,0–80,0 kg, 80,1–85,0 kg);
- ich interakcji zgodnie z modelem liniowym:

$$y_{ij} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijl}$$

gdzie: μ – wartość średnia ogólna; a_i – efekt mięsności, $i = 1, 2, 3, 4, 5$; b_j – efekt masy tuszy ciepłej, $j = 1, 2$; ab_{ij} – interakcja mięsność x masa tuszy ciepłej; e_{ijl} – błąd losowy.

Istotność różnic między wartościami średnimi weryfikowano testem Tukey'a [26].

Wyniki i dyskusja

Na podstawie dwuczynnikowej analizy wariancji w układzie ortogonalnym stwierdzono wpływ mięsności na stopień zakwaszenia mięśnia *longissimus lumborum* (LL) określonego 35 min *post mortem*, wyciek naturalny (mierzony w 48., 72. i 96. godz. po uboju), wskaźnik wydajności technologicznej Napole (RTN) oraz skład podstawowy wyrażony zawartością białka, wody i suchej masy (tab. 1 i 2). Za wyjątkiem wskaźnika wydajności technologicznej Napole (RTN), podniesienie przedziału masy tuszy ciepłej z 75,0–80,0 kg do 80,1–85,0 kg nie wpłynęło na żaden z analizowanych parametrów jakości mięsa (tab. 1, rys. 1). Odnotowano natomiast interakcję pomiędzy badanymi czynnikami tj. stopniem umięśnienia a masą tuszy ciepłej ww. wskaźnika wydajności technologicznej Napole (RTN) (tab. 1, rys. 2).

Nie udowodniono statystycznie istotnej zależności między zawartością mięsa w tuszy w zakresie mięsności od 40 do 60% (klasy od O do E) a jakością pozyskanego mięsa.

Tabela 1

Wyniki statystyczne oddziaływania badanych czynników, tj. stopnia umięśnienia (wg systemu klasyfikacji EUROP) oraz masy tuszy ciepłej na poddane analizie parametry jakości mięsa tuczników. Statistical results of the effect exerted by the factors investigated, i.e. the degree of muscling (according to the EUROP classification system), and the hot carcass weight on the analyzed quality parameters of the fattener meats.

Cecha Trait	Oddziaływanie: / The effect of:		Interakcja mięśność x masa tuszy ciepłej Interaction: leanness x hot carcass weight
	mięśności / leanness [klasa EUROP / EUROP Class]	masy tuszy ciepłej hot carcass weight	
pH ₁	**	NS	NS
R ₁	NS	NS	NS
pH ₂₄	NS	NS	NS
Jasność barwy L* Colour lightness L*	NS	NS	NS
RTN [%] Technological yield of the cooking and curing processing	**	**	**
Zdolność utrzym wody wł. Water holding capacity [cm ²]	NS	NS	NS
Wyciek naturalny 48. godz. Natural drip loss – at 48 th h [%]	*	NS	NS
Wyciek naturalny 72. godz. Natural drip loss - at 72 nd h [%]	*	NS	NS
Wyciek naturalny 96. godz. Natural drip loss - 96 th h [%]	*	NS	NS
Straty w gotowaniu Losses while cooking [%]	NS	NS	NS
Zawartość białka Protein content [%]	*	NS	NS
Zawartość wody Water content [%]	*	NS	NS
Zawartość suchej masy Dry matter content [%]	*	NS	NS

Objaśnienia: / Explanatory notes:

** - różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0.01$, * - różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0.05$, NS – różnice statystycznie nieistotne;

** - statistically significant differences at $p \leq 0.01$, * - statistically significant differences at $p \leq 0.05$, NS – differences which are statistically not significant.

Tabela 2

Wyniki wybranych wyróżników jakości mięsa badanej populacji tuczników determinowane stopniem umięśnienia tusz.

The results of the selected quality characteristics of meat produced from the investigated population of fatteners as determined by the degree of carcass muscling.

Cecha Trait	Klasa EUROP/ EUROP Class					Wartość średnia Mean value n=100
	E n=20	U n=20	R n=20	O n=20	P n=20	
pH ₁	6,38AB ±0,27	6,46B ±0,17	6,39AB ±0,32	6,40B ±0,26	6,05A ±0,24	6,37 ±0,28
RTN [%] Technological yield in cooking and curing processing	109,57B ±5,17	110,06B ±6,08	105,48B ±7,54	98,43AB ±10,89	93,10A ±11,46	103,98 ±10,33
Wyciek naturalny 48. godz. [%] Natural drip loss at 48 th h	4,11ab ±1,66	3,61ab ±1,93	3,59ab ±2,12	2,85a ±1,89	5,56b ±3,01	3,84 ±2,23
Wyciek naturalny 72. godz. [%] Natural drip loss at 72 nd h	5,25ab ±1,75	4,72ab ±2,61	5,16ab ±2,50	3,76a ±2,26	6,58b ±2,99	5,01 ±2,52
Wyciek naturalny 96. godz. [%] Natural drip loss at 96 th h	6,55ab ±1,77	6,16ab ±3,01	6,15ab ±2,52	4,56a ±2,55	7,79b ±2,79	6,16 ±2,69
Zawartość białka [%] Protein content	22,86b ±0,49	22,68ab ±0,58	22,18ab ±0,80	22,36ab ±1,17	21,76a ±1,48	22,40 ±0,98
Zawartość wody [%] Water content	73,67b ±1,27	73,74b ±1,30	72,34a ±1,76	72,90ab ±1,54	72,81ab ±1,67	73,11 ±1,58
Zawartość suchej masy [%] Dry matter content	26,33a ±1,27	26,26a ±1,30	27,67b ±1,76	27,10ab ±1,54	27,18ab ±1,67	26,89 ±1,58

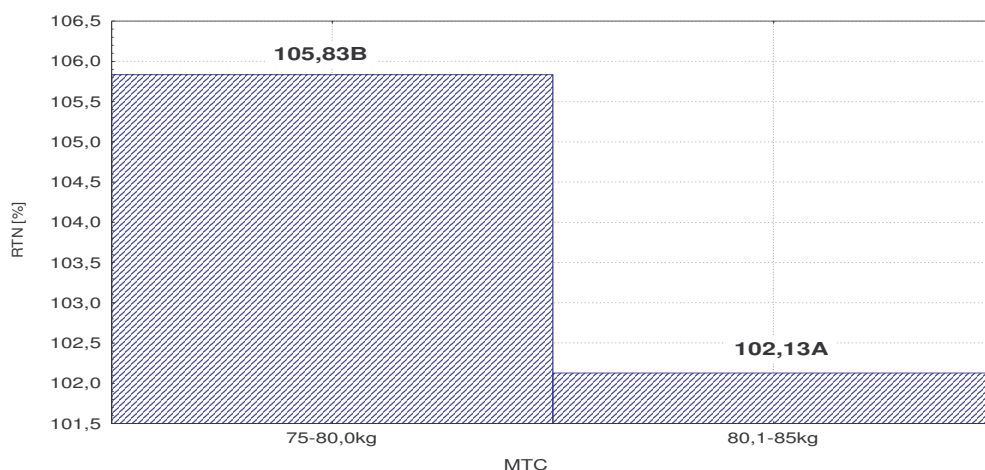
Objaśnienia: / Explanatory notes:

Wyniki przedstawiono w tabeli w postaci wartości średnich arytmetycznych i odchyłeń standardowych; wartości średnie oznaczone w wierszach literami A, B różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,01$; wartości średnie oznaczone w wierszach literami a, b różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,05$;

The results as shown in the Table are in the form of mean values and standard deviations; the means in the rows which are denoted by the letters A and B differ statistically significantly at $p \leq 0.01$; the means in the rows which are denoted by the letters a and b differ statistically significantly at $p \leq 0.05$.

Największe – chociaż typowe dla mięsa normalnego - tempo obniżania się stopnia zakwaszenia mierzone 35 min po uboju odnotowano w tkance mięśnia *longissimus lumborum* pozyskanej od tuczników z klasy P, aczkolwiek zbliżonej do klas E i R (tab. 2). Należy jednak nadmienić, że odnotowane wartości pH₁ w przypadku surowca pochodzącego od tuczników zakwalifikowanych do klas od E do O wskazują na znacznie łagodniejszy przebieg przemian glikolitycznych w mięsie tych zwierząt (tab.

2). Głębszy zasięg zmian pH_1 odnotowany wśród tuczników z klasy P, przy jednocześnie niepotwierdzonym statystycznie wpływie stopnia umięśnienia na wartość pH końcowego (pH_{24}), znalazł swoje odzwierciedlenie w największym wycieku naturalnym (określonym w 48., 72. i 96. godz. po uboju) oraz najniższej wartości wskaźnika wydajności technologicznej mięsa peklowanego w procesie obróbki termicznej (RTN) (tab. 2).



Rys. 1. Wpływ masy tuszy ciepłej na wartość wskaźnika wydajności technologicznej Napole (RTN).

Fig. 1. Effect of hot carcass weight on the level of the "Napole" RTN (Technological Yield Indicator).

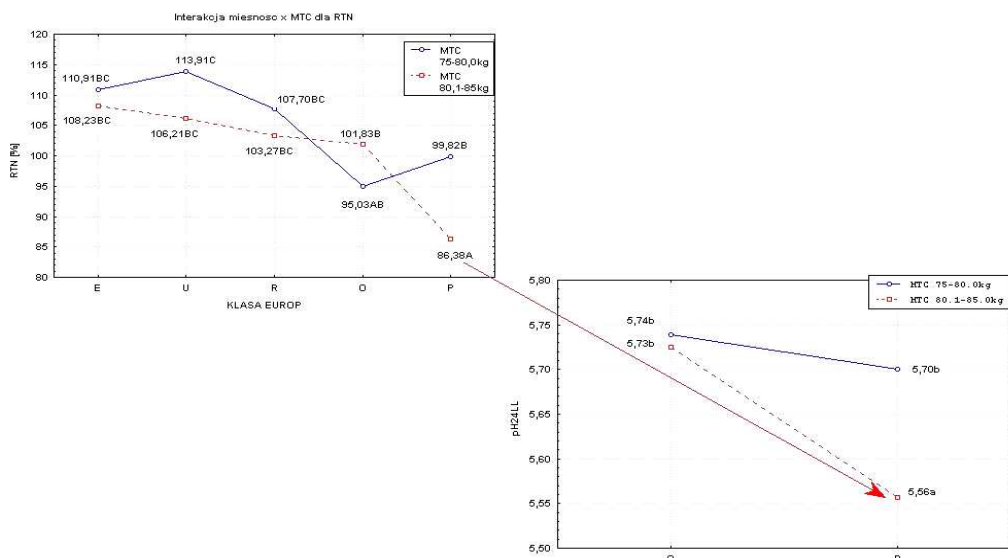
Objaśnienia: / Explanatory notes:

Wartości średnie oznaczone literami A, B różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,01$

The means denoted by the letters A and B differ statistically significantly at $p \leq 0,01$

W badaniach Daszkiewicza i wsp. [6], Daszkiewicza i Wajdy [5] oraz Kortza i wsp. [17] nie potwierdzono wpływu stopnia umięśnienia na wartość pH_{45} . Kapelański i wsp. [11], Krzęcio i wsp. [18] oraz Bąk i Denaburski [2] wykazali, że mięso tuczników zakwalifikowanych do klasy E charakteryzowało się największym tempem przemian glikolitycznych, wyrażonym wyższym (potwierdzonym statystycznie) stopniem zakwaszenia tkanki mięsnej LL mierzonym 45 min po uboju. Zaburzenia w tempie oraz zasięgu poubojowej glikogenolizy, a w ich następstwie odchylenia w kinetyce zmian pH do 45 min *post mortem* mają najczęściej podłoże genetyczne i są warunkowane genem $RYR1^T$. Przybylski i wsp. [38] wykazali, że w grupie zwierząt obciążonych genem wrażliwości na stres, w której stwierdzono 56,8% nosicieli genu $RYR1^T$, wartość współczynnika korelacji fenotypowej zależności pomiędzy procentową zawartością mięsa w tuszy a pH_1 kształtowała się na poziomie $r = -0,21^{**}$, zaś w grupie zwierząt wolnych od wyżej wymienionego genu była bardzo niska i nieistotna

statystycznie ($r = -0,08$). Według Selliera [40] wartość współczynnika korelacji rośnie w grupach zwierząt obciążonych wyżej wymienionym genem, osiągając nawet wartość $r = -0,87^{**}$ w przypadku rasy pietrain znanej z dużej częstości występowania genu $RYR1^T$.



Rys. 2. Współdziałanie pomiędzy stopniem umięśnienia tuczników a masą tuszy ciepłej odnoszące się do wskaźnika wydajności mięsa peklowanego w procesie obróbki termicznej (RTN).

Fig. 2. Interaction between the fatteners' degrees of muscling and the hot carcass weight that refers to the cured meat yield indicator and which takes place during the thermal process of meat (RTN).

Objaśnienia: / Explanatory notes:

Wartości średnie oznaczone literami A, B, C różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,01$; wartości średnie oznaczone w obrębie klas mięsności literami a, b różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0,05$.

The means denoted by the letters A, B, and C differ statistically significantly at $p \leq 0,01$; the means within leanness classes which are denoted by the letters a and b differ statistically significantly at $p \leq 0,05$

W zakresie składu podstawowego, największą zawartością białka, pomimo najmniejszej zawartości suchej masy, charakteryzował się surowiec pozyskany z tusz tuczników klasy E, zaś najmniejszą zawartością białka odznaczał się surowiec klasy P (tab. 2). Ponadto mięso tuczników wysokomięsnych o zawartości mięsa w tuszy powyżej 50% (klasy E i U) odznaczało się największą zawartością wody i najmniejszą suchą masą (tab. 2). Bąk i Denaburski [2], Daszkiewicz i Wajda [5] oraz Kapelański i wsp. [12] nie potwierdzili w swoich badaniach wpływu stopnia umięśnienia na zawartość białka.

Dokonując analizy oddziaływania drugiego czynnika głównego, jakim jest masa tuszy ciepłej, nie odnotowano wpływu tego czynnika na żaden z analizowanych parametrów jakości mięsa za wyjątkiem wskaźnika wydajności technologicznej mięsa

peklowanego w procesie obróbki termicznej (RTN) (tab. 1). Różnica w wysokości 3,70% wartości wskaźnika RTN na korzyść surowca o niższej masie tuszy (rys. 1) znajduje wyjaśnienie w stwierdzonym współdziałaniu badanych czynników głównych tej cechy (rys. 2). Jak wynika z rys. 2., uzyskana w grupie tuczników cięższych klasy P bardzo niska (najniższa w całej grupie tuczników cięższych) wartość wskaźnika RTN (86,38%) wpłynęła na obniżenie wartości średniej całej grupy tuczników ciężkich, niezależnie od stopnia ich umięśnienia. Stwierdzona w grupie tuczników ciężkich klasy P wydajność technologiczna mięsa peklowanego w procesie obróbki termicznej na poziomie 86,38% najprawdopodobniej jest rezultatem zmierzonej w tej podgrupie najniższej (potwierdzonej statystycznie) wartości pH_{24} (5,56) (rys. 2). Bardzo niska, typowa dla mięsa kwaśnego wartość RTN [30] oraz niska, zbliżona do typowej dla mięsa kwaśnego wartość pH_{24} (5,5) [38] wskazują na obecność genu *RN* w genotypie zwierząt cięższych klasy P. Silna zależność wartości RTN od wartości pH_{24} opisana przez badaczy francuskich [4, 22, 28], szwedzkich [25] i polskich [14, 38] potwierdza powyższe spostrzeżenie.

Jak podają Monin i wsp. [28], Lundstrom i wsp. [25] oraz Przybylski i wsp. [38], obniżenie wartości wskaźnika wydajności technologicznej (RTN) jest konsekwencją większej zawartości glikogenu w tkance mięśniowej, a w dalszej konsekwencji głębszej glikogenolizy prowadzącej do znacznego obniżenia pH końcowego. Aziz i Ball [1] podają, że większa zawartość glikogenu, występująca w mięśniach tuczników cięższych, może wpływać na zasięg obniżenia zakwaszenia tkanki mięśniowej. Z drugiej jednak strony, nie potwierdziły tego ani badania Fernandez i Tornberg [7] ani Larzul i wsp. [15].

Wnioski

1. Nie udowodniono statystycznie istotnej zależności między zawartością mięsa w tuszy w zakresie mięsności od 40 do 60% (klasy od O do E) a jakością pozyskanego mięsa.
2. W zakresie podstawowych cech jakości mięsa stwierdzono, że najmniejszą zawartością białka i największym tempem przemian glikolitycznych do 35 minut po uboju charakteryzowało się mięso pozyskane od tuczników zaklasyfikowanych do klasy P. Konsekwencją odnotowanych w tej grupie zwierząt najgłębszych zmian pH był udowodniony w sposób statystycznie istotny największy wyciek swobodny soku mięśniowego z tkanki, określony w 48., 72. i 96. godz. *post mortem* (odpowiednio 5,56, 6,58 i 7,79%) oraz największe straty w procesie obróbki termicznej mięsa peklowanego wyrażone najniższym wskaźnikiem wydajności technologicznej Napole (RTN), wynoszącym 93,10%.
3. Nie potwierdzono wpływu masy tuszy ciepłej (niezależnie od mięsności tusz) na żaden z analizowanych parametrów jakości mięsa za wyjątkiem wskaźnika

- wydajności technologicznej Napole (RTN), co w pełni uzasadnia ubój tuczników przy wyższej masie ciała (mtc 80,1–85,0 kg)
4. Stwierdzona interakcja pomiędzy procentową zawartością mięsa w tuszy a masą tuszy ciepłej w przypadku wskaźnika wydajności technologicznej w procesie peklowania i parzenia (RTN) ujawniła się w podgrupie tuczników o wyższej masie (80,1 – 85,0 kg) klasy P, w postaci istotnie odbiegającej wartości tego wskaźnika (86,38% – typowej dla zwierząt z fenotypem *RN*) o najniższej wartości pH_{24} (5,56 – bardzo zbliżonej do pH_{24} mięsa kwaśnego)

Literatura

- [1] Aziz N.N., Ball R.O.: Effect of backfat thickness and carcass weight on the chemical composition and quality of meat from culled sows. *Can. J. Anim. Sci.*, 1995, **75**, 191-196.
- [2] Bąk T., Denaburski J.: Evaluation of the quality of meat from fattening pigs classified according to the EUROP system and two meat plants in north eastern Poland. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2002, **11/52**, 2, 55-60.
- [3] Candek-Potokar M., Zlender B., Bonneau M.: Effects of breed and slaughter weight on *longissimus* muscle biochemical traits and sensory quality in pigs. *Ann. Zoot.*, 1998, **47**, 3-16.
- [4] Chevillon P., Boulard J., Le Jossec P., Kerisit R., Salaun Y., Alviset G., Vidal E.: Influence of ultimate pH and breed on the slicing losses of high quality cooked hams to be sold pre-paced. 40th International Congress of Meat Science and Technology, The Hague, 1994, S.IVA.08.
- [5] Daszkiewicz T., Wajda S.: Jakość mięsa z tusz tuczników zaliczonych do klasy E, U i R w systemie klasyfikacji EUROP. *Pr. i Mat. Zoot.*, 2002, **13**, 31-35.
- [6] Daszkiewicz T., Wajda S., Puchalski A.: Jakość mięsa z tusz tuczników zaliczonych do klasy E, U i R w systemie klasyfikacji EUROP. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 2000, **48**, 399.
- [7] Dransfield E.: Zagadnienia dotyczące akceptacji mięsa przez konsumentów. *Rocz. IPMiT*, 2001, **XXXVIII**, 1, 109-128.
- [8] Fernandez X., Tornberg E.: A review of causes of variation in muscle glycogen content and ultimate pH in pigs. *J. Muscle Foods*, 1991, **2**, 209-235.
- [9] Grau R., Hamm R.: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung in Fleisch. *Fleischwirt.*, 1952, **4**, 295-297
- [10] Honikel K.O., Fischer H.: A rapid method for the detection of PSE and DFD porcine muscles. *J. Food Sci.*, 1977, **42**, 1633-1636.
- [11] Kapelański W., Rak B., Kapelańska J., Żurawski H.: Meat quality with reference to EUROP carcass grading system. In *Quality of meat and fat in pigs as affected by genetics and nutrition*, EAAP publication, 2000, **100**, 207-210.
- [12] Kapelański W., Żurawski H., Bocian M., Grajewska S., Hammermeister A.: Meat quality of Polish landrace, Duroc, torhyb crossbred in relation to carcass lean content. *Ann. Anim. Sci.*, 2002, **2**, 301-304.
- [13] Koćwin-Podsiadła M., Kurył J., Przybylski W.: Fizjologiczne i genetyczne tło występowania wad wieprzowiny indukowanych stresem. *Prace i Mat. Zoot.*, 1993, **44**, 5-32.
- [14] Koćwin-Podsiadła M., Przybylski W., Kaczorek S., Krzęcio E.: Quality and technological yield of pork PSE, acid and normal pork. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 1998, **7/48**, 2, 217-222.

- [15] Koćwin-Podsiadła M., Zybert A., Krzęcio E., Antosik K., Sieczkowska H., Kurył J., Łyczyński A.: The influence of hot carcass weight on lean meat content and its technological usefulness in crossbreds of Danish landrace with duroc. *Ann. Anim. Sci.*, 2002, **2**, 319-324.
- [16] Kortz J., Gardzielewska J., Czarnecki R., Delikator B., Malinowski E., Jakubowska M., Karamucki T., Natalczyk-Szymkowska B.: Współzależności między mięsnością tuszy. cechami sensorycznymi i wskaźnikami jakości mięsa różnych grup genetycznych świń. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.*, 1996, **26**, 121-127.
- [17] Kortz J., Karamucki T., Rybarczyk A., Gardzielewska J., Jakubowska M., Natalczyk-Szymkowska W.: Charakterystyka jakości mięsa wieprzowego pozyskiwanego z tusz klasyfikowanych w systemie EUROP na podstawie mięsności szacowanej aparatem Ultra-Fom 100 bądź metodą dysekcji. *Pr. i Mat. Zoot.*, 2002, **13**, 77-83.
- [18] Krzęcio E., Antosik K., Zybert A., Sieczkowska H., Koćwin-Podsiadła M.: Jakość mięsa tuczników o wyrównanej masie tuszy klas E, U i R w systemie klasyfikacji EUROP. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 2001, **28**, 2, 261-266.
- [19] Larzul C., Le Roy P., Gueblez R., Talmant A., Gogue J., Sellier P., Monin G.: Effect of halothane genotype (*NN*, *Nn*, *nn*) on growth, carcass, and meat quality traits of pigs slaughtered at 95 kg or 125 kg live weight. *J. Anim. Breed. Gen.*, 1997, **114**, 309-320.
- [20] Latorre M.A., Lazaro R., Valencia D.G., Medel P., Mateos G.G.: The effect of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. *J. Anim. Sci.*, 2004, **82**, 526-533.
- [21] Leach L.M., Ellis M., Sutton D.S., McKeith F.K., Wilson E.R.: The growth performance, carcass characteristics and meat quality of halothane carrier and negative pigs. *J. Anim. Sci.*, 1996, **74**, 934-943.
- [22] Le Roy P., Naveau J., Elsen J.M., Sellier P.: Evidence for a new major gene influencing meat quality in pigs. *Genetic Researches*, 1990, **55**, 33-40.
- [23] Lisiak D., Borzuta K.: Zmiany wartości rzeźnej tuczników pogłowia masowego w latach 1998-2001. *Gosp. Mięś.*, 2002, **4**, 20-22.
- [24] Lisiak D., Borzuta K.: Wyniki monitoringu mięsności tusz tuczników pogłowia masowego, poddanych ubojowi w III kwartale 2002 roku. *Trzoda Chlewna*, 2003, **1**, 37-39
- [25] Lundstrom K., Anderson A., Maerz S., Hansson I.: Effect of the *RN* gene on meat quality and lean meat content in crossbred pigs with Hampshire as terminal sire. 40th Int. Congress of Meat Sci. and Technol., Hague 1994, S.IV A 07.
- [26] Luszniwicz A., Słaby T.: Statystyka z pakietem komputerowym Statistica PL. Teoria i zastosowania. Wyd. C.H. Beck. Warszawa 2001.
- [27] Martin A.H., Sather A.P., Fredeen H.T., Jolly R.W.: Alternative market weights for swine. II. Carcass composition and meat quality. *J. Anim. Sci.*, 1980, **50** (4), 699-705.
- [28] Monin G.: Effects of *RN* gene on pig meat quality. 2nd International Conference "The influence of genetic and non genetic traits on carcass and meat quality", Siedlce, 7-8 November, 1994, pp. 37-48.
- [29] Monin G., Larzul C., Le Roy P., Culioli J., Touraille C., Sellier P.: Effect of halothane genotype and slaughter weight on texture of pork. *J. Anim. Sci.*, 1999, **77**, 408-415.
- [30] Naveau J.: Selection programme for eliminating *Nn* and *RN* genes determining the quality of pork. 2nd Int. Conference "The influence of genetic and non genetic traits on carcass and meat quality", Siedlce, 7-8 November, 1994, pp. 69-76.
- [31] Naveau J., Pommeret P., Lechaux P.: Proposition d'une methode de mesure du rendement technologique: la „methode Napole". *Techni-Porc*, 1985, **8**, 7-13.
- [32] Orzechowska B., Tyra M.: Jakość mięsa świń różnych ras. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 1999, **3**, 221-223.
- [33] PN-73/A-82110. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości wody.

- [34] PN-75/A-04018. Produkty rolniczo żywnościowe. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko.
- [35] Pohja N.S., Niinivaara F.P.: Die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstantdruckmethode. Fleischwirt., 1957, **9**, 193-195
- [36] Pospiech E., Borzuta K., Łyczyński A., Płókarz W.: Meat defects and their economic importance. Pol. J. Food Nutr. Sci., 1998, **7/48**, 4, 7-20.
- [37] Prange H., Jugrrt L., Scharner E.: Untersuchungen zur Muskelfleischqualität beim Schwein. Arch. Exper. Vet. Med. Leipzig, 1977, **31**, 2, 235-248.
- [38] Przybylski W., Koćwin-Podsiadła M., Kaczorek S., Krzęcio E.: Współczynniki korelacji między parametrami jakości tuszy i mięsa dla grup świń linii pbz-23 wolnej od genu Halⁿ i obciążonej genem wrażliwości na stres. Konf. Nauk. pt. „Genetyczne i środowiskowe uwarunkowania wartości rzeźnej i jakości mięsa zwierząt”, Lublin, 13-14 czerwca 1996, s. 173-177.
- [39] Ruszczyc Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL. Warszawa 1981.
- [40] Sellier P.: Genetics of meat and carcass traits. In: The genetics of the pig. (eds. Rotshild M.F., Ruvinsky A.), CAB International, Wallingford, Oxon, 1998, pp. 463-510.

MEAT QUALITY OF FATTENERS DIFFERENTIATED BY HOT CARCASS WEIGHT AND LEANNESS CLASS ACCORDING TO THE 'EUROP' CARCASS GRADING SYSTEM

S u m m a r y

The objective of this paper was to estimate the effect of hot carcass weight and leanness assessed according to the 'EUROP' carcass grading system on the meat quality parameters. The investigations were performed in March 2001, on 100 fatteners from the mass population, and originating from a raw meat facility belonging to one meat plant located in central-eastern Poland. The carcasses were selected directly on the slaughter line according to the three criteria: leanness assessed using an 'ULTRA FOM 100' apparatus manufactured by the Danish company 'SFK-Technology', and classified according to the 'EUROP' carcass grading system; hot carcass weight ranging from 75.0 to 80.0 kg, as well as from 80.1 to 85.0 kg within each of the 'EUROP' grading classes; and gender – from the point of view of the equal number of boars and gilts within each leanness class, as well as within each range of hot carcass weight. No statistically significant dependence was proved to exist between the lean meat content in a carcass ranging from 40 to 60% of leanness (classes from O to E), and the quality of meat produced. The raw material produced from fatteners of the Class P showed the highest rate of pH dropping until the 35th minute following the slaughter, the highest natural drip loss measured at the 48th, 72nd, and 96th hour post mortem, and the highest losses in the cured meat occurring during the thermal processing (RTN).

Key words: fatteners, hot carcass weight, leanness, meat quality 