

Wpływ masy tuszy ciepłej na mięsność oraz wybrane cechy jakości mięsa tuczników z pogłowia masowego

Andrzej Zybert¹, Halina Sieczkowska¹, Elżbieta Krzęcio-Nieczyporuk²,
Katarzyna Antosik², Maria Koćwin-Podsiadła¹, Rafał Zalewski¹,
Krystian Tarczyński¹

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Wydział Przyrodniczy,

¹Katedra Hodowli Trzody Chlewnej i Oceny Mięsa,

²Katedra Dietetyki i Oceny Żywności,

ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce; e-mail: halina.sieczkowska@uph.edu.pl

Celem badań było określenie oddziaływania grup zróżnicowanych masą tuszy ciepłej (mtc) na stopień umięśnienia tuszy oraz cechy jakości mięsa wieprzowego. Badania przeprowadzono w sezonie wiosenno-letnim na 100 tucznikach pogłowia masowego. Podczas uboju zwierząt stosowano oszłamianie elektryczne i wykrwawianie w pozycji leżącej, zgodnie z technologią obowiązującą w zakładach mięsnych. Na podstawie rozkładu mtc wyodrębniono 3 grupy zróżnicowane pod względem tej cechy: grupa I <80 kg; grupa II – 80-90 kg, grupa III >90 kg. Dokonując analizy oddziaływania grupy zróżnicowanej mtc na mięsność oraz cechy jakości mięsa stwierdzono, że ze wzrostem mtc (średnio w zakresie 74-93 kg) następuje istotne ($P \leq 0,01$) obniżenie mięsności (o ok. 5 p.p.), przy jednoczesnym zachowaniu wartości cech jakości mięsa typowych dla mięsa normalnego. Wyjątek stanowiły dwie cechy: pH_2 *post mortem* oraz jasność barwy mięsa. Wraz ze wzrostem mtc następował spadek wartości pH_2 (ok. 0,13-0,15 jednostki) oraz pociemnienie barwy (o ok. 3 jednostki) w stosunku do grupy I (mtc <80 kg). Wraz ze wzrostem mtc odnotowano zmniejszenie częstości występowania tusz z mięsem normalnym (ok. 6 p.p.) oraz znaczące zwiększenie udziału tusz z mięsem kwaśnym (ok. 8 p.p.). Ponadto, wraz ze wzrostem mtc stwierdzono zmniejszenie (o ok. 22 p.p.) częstości występowania tusz z mięsem ciekącym (wyciek naturalny >4,0%) na korzyść tuczników najcięższych (mtc >90 kg).

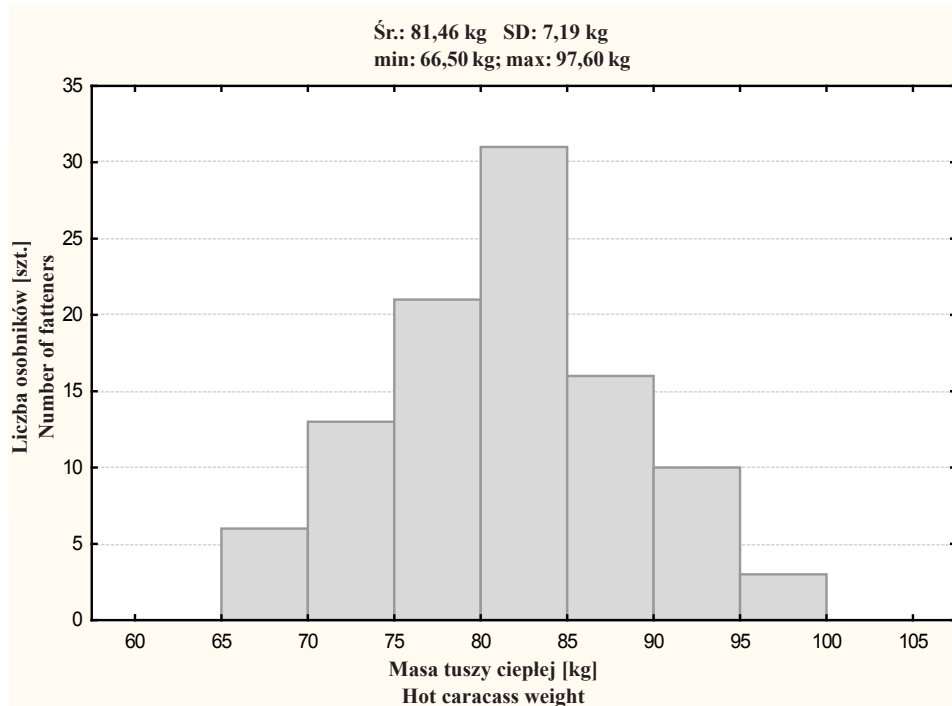
SŁOWA KLUCZOWE: tuczniki / masa tuszy ciepłej / mięsność / jakość mięsa

Krajowy przemysł mięsny domaga się, by produkowany surowiec wieprzowy spełniał wysokie parametry jakości, przy zachowaniu wysokiej zawartości mięsa w tuszy, preferuje też ubój tuczników o wyższej masie ciała [27]. Mimo że tusze tuczników lekkich wykazują wyższą poubojową mięsność, to jednak następuje wzrost kosztów związanych z koniecznością uboju większej liczby zwierząt, w celu uzyskania tej samej masy mięsa z wyrębów podstawowych [32]. Surowiec rzeźny pozyskany od tuczników cięższych, choć charakteryzuje się zazwyczaj niższą poubojową mięsnością, jest jednak atrakcyjniejszy handlowo i łatwiejszy do zagospodarowania [7, 20, 32].

Celem badań było określenie wpływu grup zróżnicowanych masą tuszy ciepłej (mtc) na miąższość tusz oraz wybrane cechy jakości mięsa tuczników.

Material i metody

Badania przeprowadzono na 100 tucznikach (z równym udziałem płci) pogłowia masowego, stanowiącego zaplecze surowcowe jednego z zakładów mięsnych środkowo-wschodniej Polski. Uboju zwierząt dokonano w sezonie wiosenno-letnim. Po 2-4-godzinym odpoczynku po transporcie tuczniaki oszalałano z wykorzystaniem automatycznej linii elektrycznej holenderskiej firmy STORC (system Inarco) i wykrwawiano w pozycji leżącej, zgodnie z technologią obowiązującą w zakładzie. Zwierzęta do badań wybierano losowo. Masę tuszy ciepłej ustalano (z dokładnością do 0,1 kg) na wadze kolejkowej w 35 minut po uboju. Procentową zawartość mięsa oszacowano w ciepłych, wiszących półtuszach (35 minut po uboju), za pomocą aparatu ultradźwiękowego ULTRA-FOM 300 duńskiej firmy SFK-Technology. Na podstawie rozkładu mtc wyodrębniono 3 grupy zróżnicowane pod względem tej cechy: grupa I <80 kg, grupa II – 80-90 kg, grupa III >90 kg (rys. 1).



Rys. 1. Rozkład masy tuszy ciepłej dla materiału badawczego (n=100)

Fig. 1. Distribution of hot carcass weight (n=100)

Oceny jakości mięsa dokonano po uboju zwierząt w mięśniu *longissimus lumborum* (LL), na podstawie następujących parametrów: stopnia zakwaszenia tkanki mięśniowej (pH), przewodności elektrycznej (EC), tempa rozkładu ATP wyrażonego wskaźnikiem R_1 ($R_1 = \text{IMP}/\text{ATP}$), jasności barwy (L^*), wycieku naturalnego (WN) oraz zdolności utrzymania wody własnej przez mięso (WHC).

Pomiaru pH dokonano bezpośrednio w tkance mięśnia LL w 35 min, 2 h i 24 h *post mortem*, stosując pH-metr MASTER firmy Dramiński. Przewodność elektryczną mierzo no konduktometrem LF-Star firmy Matthaüs w 35 min i 24 h po uboju. Jasność barwy (L^*) tkanki mięśniowej określono przy użyciu aparatu Minolta CR310 w 24 h po uboju. Wartość wskaźnika R_1 określono w 45 min *post mortem* według metodyki Honikel'a i Fischer [8]. WHC oznaczono w 24 h *post mortem* zgodnie z metodyką Grau-Hamma [6], w modyfikacji Pohja i Ninivaary [23], a wyciek naturalny oznaczono według Prange i wsp. [24] w 48 h *post mortem*.

Na podstawie wartości granicznych dla podstawowych kryteriów jakości mięsa, oznaczanych w mięśniu LL (pH_{35} , pH_{24} i R_1), zdiagnozowano *post mortem* cztery klasy jakości (zestawienie): RFN – reddish-pink (czerwono-różowe), firm (twarde-zwięzłe), non exudative (niecieknące, normalne); PSE – pale (jasne), soft (miękkie), exudative (cieknące); AM – acid meat (mięso kwaśne); DFD – dark (ciemne), firm (twarde-zwięzłe), dry (suche).

Zestawienie – List

Wartości graniczne dla wybranych parametrów jakości mięsa [10, 11, 12]

Threshold values for selected meat quality parameters [10, 11, 12]

Wyszczególnienie Specification	Klasy jakości mięsa – Meat quality classes			
	RFN	PSE	AM	DFD
pH_{35}	$\geq 6,0$	$< 6,0$	$\geq 6,0$	$\geq 6,0$
pH_{24}	5,6-5,7	5,5-5,7	$< 5,5$	$\geq 6,0$
R_1	$< 1,05$	$\geq 1,05$	$< 1,05$	$\geq 1,05$

Ponadto, na podstawie wielkości wycieku naturalnego z mięśnia LL oznaczonego w 48h *post mortem*, przyjmując wartość graniczną $\text{WN}_{48} = 4,0\%$, wyodrębniono dwie klasy jakości mięsa: I – mięso niecieknące ($\text{WN}_{48} \leq 4,0\%$); II – mięso ciekące ($\text{WN}_{48} > 4,0$) [1]. Częstość występowania poszczególnych klas jakości mięsa wyliczono w procentach ogółem dla materiału badawczego oraz w obrębie grup zróżnicowanych masą tuszy ciepłej.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, z zastosowaniem jednoczynnikowej analizy wariancji w układzie nieortogonalnym, uwzględniając badany czynnik, tj. grupę masy tuszy ciepłej. Poziom istotności różnic między średnimi był weryfikowany z wykorzystaniem testu Tukey'a [19].

Wyniki i dyskusja

Poddane analizie tuczniki charakteryzowały się średnią procentową zawartością mięsa w tuszy na poziomie 52,16%, przy średniej masie tuszy ciepłej 81,45 kg (tab.). Materiał

Tabela – Table

Wpływ grupy zróżnicowanej masą tuszy ciepłej na zawartość mięsa w tuszy i cechy jakości mięsa
The influence of hot carcass weight group on lean meat content and meat quality traits

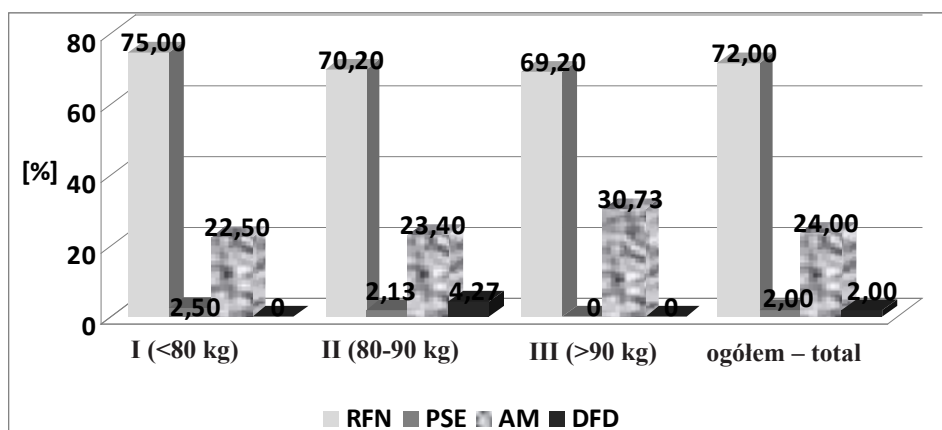
Wyszczególnienie Specification	Grupa masy tuszy ciepłej Hot carcass weight group			Ogółem Total n = 100	F _{emp.} Poziom istotności F _{emp.} Level of significance
	I (<80 kg) n = 40	II (80-90 kg) n = 47	III (>90 kg) n = 13		
Masa tuszy ciepłej (kg) Hot carcass weight (kg)	74,40 ^A ±3,96	84,24 ^B ±2,61	93,10 ^C ±2,55	81,45 ±7,19	198,5 **
Zawartość mięsa w tuszy (%) Lean meat content (%)	53,49 ^B ±5,08	52,11 ^B ±4,59	48,32 ^A ±3,44	52,16 ±4,91	6,04 **
pH ₃₅ LL	6,40 ±0,21	6,44 ±0,23	6,45 ±0,22	6,43 ±0,22	0,44 NS
pH ₂ LL	6,18 ^b ±0,30	6,16 ^b ±0,19	5,93 ^a ±0,26	6,14 ±0,30	3,76 *
pH ₂₄ LL	5,56 ±0,11	5,59 ±0,15	5,53 ±0,10	5,57 ±0,13	1,22 NS
R ₁	0,95 ±0,04	0,96 ±0,06	0,98 ±0,07	0,97 ±0,05	0,73 NS
EC ₃₅ LL (mS/cm)	3,20 ±0,84	3,14 ±1,07	2,90 ±0,61	3,14 ±0,93	0,28 NS
EC ₂₄ LL (mS/cm)	2,98 ±1,22	2,93 ±1,05	2,61 ±0,93	2,91 ±1,10	0,57 NS
Jasność barwy (L*) Meat lightness (L*)	55,48 ^B ±3,55	53,40 ^A ±3,54	52,51 ^A ±3,05	54,11 ±3,64	5,44 **
Wyciek naturalny 48h (%) Drip loss (%)	8,18 ±2,75	7,40 ±2,73	7,30 ±2,71	7,73 ±2,74	1,30 NS
WHC (cm ²)	5,88 ±1,41	5,65 ±1,48	5,98 ±1,06	5,78 ±1,40	0,45 NS

W tabeli przedstawiono F_{emp.} i poziom istotności: **P≤0,01; *P≤0,05; NS – brak istotnych różnic. Wartości podano w postaci średnich arytmetycznych ± odchylenie standardowe; A, B, C – średnie różnią się istotnie przy P≤0,01; a, b – średnie różnią się istotnie przy P≤0,05

The table presents F_{emp.} and level of significance: **P≤0,01; *P≤0,05; NS – no significant differences. The data shown in the table are arithmetic means ± standard deviation; A, B – means differing significantly at P≤0,01; a, b – means differing significantly at P≤0,05

badawczy odznaczał się dużą zmiennością w zakresie głównego badanego czynnika, tj. masy tuszy ciepłej (od 65 kg do 100 kg, przy średnim odchyleniu standardowym 7,19 kg) (tab., rys. 1). Lisiak i wsp. [18] już w roku 2004 odnotowali bardzo zbliżoną do uzyskanej w niniejszym doświadczeniu zawartość mięsa w tuszy tuczników pogłowa masowego, kształtującą się na poziomie 52,3%.

Mięso pochodzące od analizowanych tuczników pod względem przemian glikolitycznych, wyrażonych zakwaszeniem tkanki mięśnia LL w 35 min, 2 h i 24 h *post mortem*, przemian energetycznych wyrażonych wskaźnikiem R₁, przewodności elektrycznej w 35 min i 24 h *post mortem* oraz jasności barwy mięsa charakteryzowało się dobrą jakością (tab.). Średnie wartości ww. parametrów jakości, jak podaje Koćwin-Podsiadła [10] oraz Koćwin-Podsiadła i wsp. [12], mieściły się w granicach przyjętych dla mięsa dobrej jakości, uznawanego za normalne. Odzwierciedleniem przedstawionych rezultatów badań



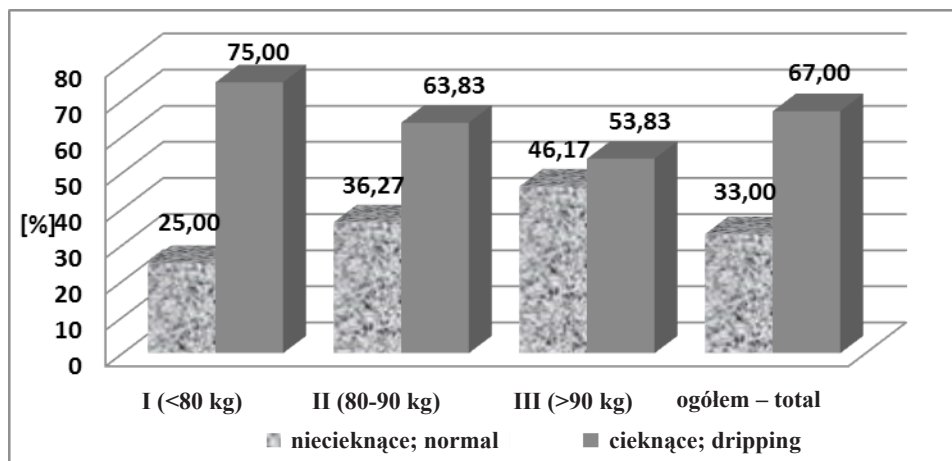
Rys. 2. Częstość występowania klas jakości mięsa ogółem oraz z uwzględnieniem grupy zróżnicowanej masą tuszy ciepłej

Fig. 2. Frequency of meat quality classes – total and by groups differentiated by hew

jest odnotowany niski odsetek tusz z mięsem PSE i DFD, kształtujący się na poziomie 2% (rys. 2). Bardzo niski odsetek tusz z mięsem PSE może sugerować, że analizowane tuczniaki były genetycznie odporne na stres oraz miały zapewnione dobre warunki uboju. Stwierdzony niski odsetek tusz z mięsem DFD może być natomiast rezultatem optymalnych warunków obrotu przedubojowego. Podobne rezultaty badań, dotyczące częstości występowania mięsa wadliwego, uzyskali Przybylski i wsp. [25]. Cytowani autorzy poddali badaniom 390 tusz tuczników (mieszanka Naima x P-76), wśród których tusze z mięsem PSE stanowiły 2,31%, zaś z mięsem częściowo DFD – 2,56%.

W niniejszych badaniach na uwagę zasługuje stopień zakwaszenia tkanki mięśniowej w 24 h *post mortem*. Parametr ten, przy średniej arytmetycznej wynoszącej 5,57 – mieszczącej się w granicach mięsa normalnego (zestawienie), charakteryzował się dużą zmiennością, wyrażoną średnim odchyleniem standardowym na poziomie 0,13 jednostki (tab.). Konsekwencją odnotowanej dużej zmienności dla pH_{24} w analizowanym materiale badawczym była wysoka (24%) częstość występowania tusz z mięsem wadliwym typu kwaśnego (AM), o pH_{24} poniżej 5,5 (rys. 2). Na podstawie zaprezentowanych rezultatów badań można przypuszczać, że wśród analizowanych tuczników znajdowały się zwierzęta z udziałem rasy hampshire, obciążone genem dominującym RN^+ , odpowiedzialnym za powstawanie mięsa kwaśnego [4, 17, 21, 26].

Szczegółowej analizie wymaga wyciek soku mięśniowego z tkanki mięśniowej w trakcie przechowywania. Nadmierny wyciek naturalny z mięsa ogranicza możliwość jego sprzedaży jako mięsa kulinarnego. W analizowanej populacji tuczników stwierdzono duży wyciek soku mięśniowego z tkanki mięśnia LL w 48 godz. *post mortem* ($WN=7,73\%$), jak również niską zdolność utrzymywania wody własnej przez mięso ($WHC=5,78\text{ cm}^2$), co znalazło potwierdzenie w wyliczonej bardzo wysokiej częstości występowania tusz z mięsem ciekącym (67,0%) (tab., rys. 3).



Rys. 3. Częstość występowania mięsa ciekącego ogółem oraz z uwzględnieniem grupy zróżnicowanej masą tuszy ciepłej (%)

Fig. 3. Frequency of dripping meat – total and by groups differentiated by hcw

Szeroki zakres zmienności wycieku naturalnego z tkanki mięśniowej, w badaniach przeprowadzonych na tucznikach pogłowia masowego w Danii, odnotowali Bertram i wsp. [1]. Cytowani autorzy stwierdzili, przy średniej masie tuszy 75,3 kg, zakres zmienności wycieku naturalnego z tkanki mięśniowej w 48 h po uboju od 2% do 16%, a odnotowana częstość występowania tusz z mięsem ciekącym wynosiła ok. 90%. Duży zakres zmienności wycieku soku mięśniowego z tkanki mięśnia LD tuczników pogłowia masowego w Polsce odnotowali również w swoich badaniach Krzęcio i wsp. [14]. W pracy tej zmienność wycieku naturalnego 48 h po uboju kształtowała się na poziomie od 1% do 15%, przy masie tuszy ciepłej 81,3 kg, a stwierdzona częstość występowania tusz z mięsem ciekącym wynosiła 65%.

Przeprowadzona jednoczynnikowa analiza wariancji wykazała istotny wpływ badanego czynnika, tj. grupy zróżnicowanej masą tuszy ciepłej, na zawartość mięsa w tuszy ($P \leq 0,01$) oraz na dwie cechy jakości mięsa: pH mięśnia LL w 2 h *post mortem* ($P \leq 0,05$) i jasność barwy mięsa ($P \leq 0,01$) – tabela.

Stwierdzono, że wraz ze wzrostem masy tuszy ciepłej (średnio od 74 do 93 kg) następuje znaczące obniżenie mięsności (o 5 p.p.) na niekorzyść tuczników cięższych (mtc >90 kg) – tabela. Analogiczną, jak w niniejszych badaniach, zależność obniżenia procentowej zawartości mięsa w tuszy wraz ze wzrostem masy ubojowej tuczników pogłowia masowego w Polsce wykazali w swoich badaniach liczni autorzy [5, 20, 22, 31]. Z kolei w badaniach przeprowadzonych przez Koćwin-Podsiadłą i wsp. [13], Krzęcio i wsp. [15] oraz Sieczkowską i wsp. [27] na mieszańcach ras duńskich (z 50% udziałem rasy duroc po stronie ojcowskiej) dowiedziono, że przy uboju tuczników cięższych (mtc 90-92 kg) możliwe jest ustabilizowanie procentowej zawartości mięsa w tuszy.

Analizując wpływ masy tuszy ciepłej na cechy jakości mięsa stwierdzono, że wraz ze wzrostem mtc następuje istotne obniżenie pH₂ mięśnia LL (o ok. 0,13-0,15 jednostki) oraz

pociemnienie barwy mięsa (o ok. 3 jednostki) w stosunku do grupy I (mtc <80 kg) – tabela. Odnotowana ciemniejsza barwa mięsa tuczników cięższych może być związana z zawartością mioglobiny w mięśniach, która wzrasta wraz z wiekiem zwierząt [3, 16]. Z kolei brak udowodnionego statystycznie związku pomiędzy barwą mięsa a masą ubojową odnotowali w swoich badaniach Candek-Potokar i wsp. [2], Koćwin-Podsiadła i wsp. [13], Sieczkowska i wsp. [28] oraz Weatherup i wsp. [30].

Mimo że w niniejszych badaniach nie udowodniono potwierdzonego statystycznie wpływu masy tuszy ciepłej na pH_{24} mięśnia LL, a odnotowane średnie wartości w poszczególnych grupach mtc mieściły się w granicach mięsa normalnego i wynosiły: 5,56 – grupa I, 5,59 – grupa II i 5,53 – grupa III, to zmienność (wyrażona średnim odchyleniem standardowym) dla tego parametru w obrębie każdej z grup badawczych była dość duża i kształtowała się w granicach 0,10-0,15 jednostki (tab.). Tendencje te znalazły potwierdzenie w dość wysokim odsetku tusz z mięsem kwaśnym. Wraz ze wzrostem masy tuszy ciepłej odnotowano znaczący wzrost (o ok. 8 p.p.) udziału tusz z mięsem kwaśnym (od 22,50% w grupie I do 30,73% w grupie III), przy równoczesnym zmniejszeniu (o ok. 6 p.p.) udziału tusz z mięsem normalnym (od 75% w grupie I do 69,2% w grupie III) – rysunek 2.

W analizowanej populacji tuczników stwierdzono – mimo braku istotnego wpływu badanego czynnika, tj. grupy zróżnicowanej mtc na wielkość wycieku naturalnego 48 h *post mortem* – tendencję obniżenia wielkości wycieku naturalnego z tkanki mięśnia LL wraz ze wzrostem mtc. Wielkość wycieku naturalnego w 48 h po uboju w grupach doświadczalnych zróżnicowanych mtc kształtowała się na poziomie wartości typowych dla mięsa ciekącego i wynosiła: 8,28% w grupie I, 7,40% w grupie II oraz 7,30% w grupie III (tab.). Podobnie jak w niniejszych badaniach, także inni autorzy [9, 15, 29] nie wykazali istotnego wpływu masy tuszy na wyciek swobodny z tkanki mięśniowej tuczników. Z kolei w doświadczeniu Koćwin-Podsiadłej i wsp. [13], wykonanym na świniami mieszańców ras duńskich (landrace x duroc), wzrost masy tuszy ciepłej spowodował znaczną redukcję wycieku soku mięśniowego w 48 h po uboju.

Stwierdzone w przeprowadzonych badaniach tendencje obniżenia wielkości wycieku naturalnego wraz ze zwiększeniem masy tuszy ciepłej tuczników znalazły potwierdzenie w częstości występowania tusz z mięsem ciekącym. Wraz ze wzrostem masy tuszy ciepłej odnotowano znaczący spadek częstości występowania mięsa ciekącego (z 75% w grupie I do ok. 54% w grupie III) – rysunek 3.

W podsumowaniu można stwierdzić, że dokonując analizy wpływu czynnika badanego, tj. grup zróżnicowanych masą tuszy ciepłej na mięsność oraz cechy jakości mięsa, udowodniono, iż ze wzrostem masy tuszy ciepłej (średnio od 74 kg do 93 kg) nastąpił znaczący spadek mięsności (o ok. 5 p.p.), przy zachowaniu na zbliżonym poziomie analizowanych cech jakości mięsa. Wyjątek stanowiły dwie cechy: pH_2 oraz jasność barwy mięsa. Wraz ze wzrostem masy tuszy ciepłej udowodniono statystyczny spadek wartości pH_2 (o ok. 0,13-0,15 jednostki) oraz pociemnienie barwy mięsa (o ok. 3 jednostki).

Uzyskane rezultaty badań jednoznacznie wskazują, że zwiększenie masy tuszy ciepłej (średnio o ok. 20 kg) prowadzi do poprawy jakości mięsa, zwiększając jego atrakcyjność konsumencką, wyrażoną istotnie ciemniejszą barwą oraz niższym odsetkiem występowania tusz z mięsem ciekącym.

PIŚMIENNICTWO

1. BERTRAM H.C., PETERSEN J.S., ANDERSEN H.J., 2000 – Relationship between RN⁺ genotype and drip loss in meat from Danish pigs. *Meat Science* 56, 49-55.
2. CANDEK-POTOKAR M., ZLENDER B., BONNEAU M., 1998 – Effects of breed and slaughter weight on longissimus muscle biochemical traits and sensory quality in pigs. *Annals de Zootechnie* 47, 3-16.
3. ELLIS M., WEBB A. J., AVERY P.J., BROWN I., 1996 – The influence of terminal sire genotype, sex, slaughter weight, feeding regime and slaughter-house on growth performance and carcass and meat quality in pigs and on the organoleptic properties of fresh pork. *Animal Science* 62, 3, 521-530.
4. ENFÄLT A.C., LÜNDSTRÖM K., LUNDKVIST L., KARLSSON A., HANSSON I., 1994 – Technological meat quality and the frequency of the RN⁺ gene in purebred Swedish Hampshire and Yorkshire pigs. 40th ICOMST, The Hague, Paper S. IV A. 08.
5. GARDZIŃSKA A., MIGDAŁ W., WANTUŁA M., STAWARZ M., 2002 – Wartość tuczna i rzeźna tuczników pbz x (Duroc x Pietrain) o różnej masie ciała w dniu uboju. *Prace i Materiały Zootechniczne*, Zeszyt Specjalny 13, 49-53.
6. GRAU R., HAMM R., 1952 – Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung in Fleisch. *Fleischwirtschaft* 4, 295-297.
7. GRZEŚKOWIAK E., 1999 – Technologiczna i konsumpcyjna przydatność mięsa krzyżówek towarowych świń polskich ras białych z udziałem knurów ras Hampshire i Duroc. Rozprawa habilitacyjna, AR w Szczecinie.
8. HONIKEL K.O., FISCHER H., 1977 – A rapid method for the detection of PSE and DFD porcine muscles. *Journal of Food Science* 42, 1633-1636.
9. HUFF-LONERGAN E., BASS T.J., MALEK M., DEKKERS J.C.M., PRUSSO K., ROTH-SCHILD M.F., 2002 – Correlations among selected pork quality traits. *Journal of Animal Science* 80, 617-627.
10. KOĆWIN-PODSIADŁA M., 1993 – Metoda wykrywania mięsa wadliwego u świń. *Monografie* nr 26, WSRP Siedlce.
11. KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., KURYŁ J., POSPIECH E., GRZEŚ B., ZYBERT A., SIECZKOWSKA H., ANTOSIK K., ŁYCZYŃSKI, 2004 – Wpływ form polimorficznych wybranych genów na mięsność oraz właściwości fizykochemiczne i funkcjonalne tkanki mięśniowej. Praca zbiorowa pod redakcją prof. M. Świtońskiego. Wyd. AR Poznań., 259-329.
12. KOĆWIN-PODSIADŁA M., PRZYBYLSKI W., KACZOREK S., KRZĘCIO E., 1998 – Quality and technological yield of PSE (pale, soft, exudative) – Acid and normal pork. *Polish Journal of Food and Nutrition Science*, vol. 7/48, No 2, 217-222.
13. KOĆWIN-PODSIADŁA M., ZYBERT A., KRZĘCIO E., ANTOSIK K., SIECZKOWSKA H., KURYŁ J., ŁYCZYŃSKI A., 2002 – The influence of hot carcass weight on lean meat content, usefulness In crossbreds of Danish Landrace with Duroc. *Annales of Animal Science Suppl.* No 2, 319-323.
14. KRZĘCIO E., KOĆWIN-PODSIADŁA M., ZYBERT A., SIECZKOWSKA H., ANTOSIK A., MISZCZUK B., WŁODAWIEC P., 2004 – Charakterystyka jakości tusz i mięsa tuczników o zróżnicowanym wycieku naturalnym z tkanki mięśnia *longissimus lumborum*. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72, z. 2, 135-143.

15. KRZĘCIO E., ZYBERT A., ANTOSIK A., SIECZKOWSKA H., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KURYŁ J., ŁYCYŃSKI A., MISZCZUK B., 2004 – Culinary and technological usefulness of meat fatteners, originated from the crossbreeding of Danish Landrace gilts and Duroc boars, slaughtered at different weights. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, vol. 13/54, 3, 297-301.
16. LATORRE M. A., LAZARO R., VALENCIA D.G., MEDEL P., MATEOS G.G., 2004 – The effects of gender and slaughter weight on the growth performance carcass traits and meat quality characteristics of heavy pigs. *Journal of Animal Science* 82, 526-533
17. LE ROY P., NAVEAU J., ELSSEN J.M., SELLIER P., 1990 – Evidence for a new major gene influencing meat quality in pigs. *Genetics Research* 55, 33-40.
18. LISIAK D., PATER A., BORZUTA K., 2005 – Analiza zmian wartości rzeźnej tuczników w latach 2003-2004. *Trzoda Chlewna* 4, 48-51.
19. LUSZNIWICZ A., SŁABY T., 2001 – Statystyka z pakietem komputerowym Statistica PL. Teoria i zastosowania. C.H. Beck, Warszawa.
20. ŁYCYŃSKI A., POSPIECH E., URBAŃCZYK M., FRANKIEWICZ A., RZOSIŃSKA E., BARTKOWIAK Z., 2000 – Cechy rzeźne świń ubijanych przy różnej masie ciała. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supl., z. 6, 181-185.
21. NAVEAU J., 1986 – Contribution le tude du determinisme genetique de la qualite de viande porcine. Heritabilite du Rendement Technologique Napole. Journees Rech. *Porcine en France* 18, 265-276.
22. PIECHOCKI T., GRZEŚKOWIAK E., BORZUTA K., 1997 – Wyniki oceny mięsności i jakości mięsa wybranych genotypów trzody chlewnej. Polsko-Słowacko-Czeska Konferencja Naukowa “Aktualne problemy w produkcji trzody chlewnej”. Olsztyn, 7 maja, 94.
23. POHJA, N.S., NINIVAARA, F.P., 1957 – Die Estimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstandruckmethods. *Fleischwirtschaft* 9, 193-195.
24. PRANGE, H., JUGGRT, L., SCHARNER, E., 1977 – Untersuchungen zur Muskel fleisch-qualitaet beim Schwein. *Archives of Experiments in Veterinary Medizin* 31, 2, 235-248.
25. PRZYBYLSKI W., JAWORSKA D., BORUSZEWSKA K., BOREJKO M., PODSIADŁY W., 2012 – Jakość technologiczna i sensoryczna wadliwego mięsa wieprzowego. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* 1 (80), 116-127.
26. PRZYBYLSKI W., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KACZOREK S., KRZĘCIO E., NEVEAU J., MONIN G., 1996 – Efekt genu RN^w w zakresie cech jakości mięsa świń pochodzących z krzyżowania rasy wbp, linii pbz-23 oraz knurów linii P-76 i rasy Hampshire. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 26, 143-149.
27. SIECZKOWSKA H., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., ANTOSIK K., ZYBERT A., 2008 – Mięśność i skład morfologiczny tuszy tuczników mieszańców (landrace x yorkshire) x duroc i (landrace x yorkshire) x (duroc x pietrain). *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 4 (3), 279-287.
28. SIECZKOWSKA H., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., ANTOSIK K., ZYBERT A., 2009 – Quality and technological properties of meat from Landrace - Yorkshire x Duroc and Landrace - Yorkshire x Duroc - Pietrain fatteners. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, vol. 59 (4), 329-333.
29. SONESSON A.K., DE GREEF K.H., MEUWISSEN T.H.E., 1998 – Genetic parameters and trends of meat quality, carcass composition and performance traits in two selected lines of large white pigs. *Livestock Production Science* 57, 23-32.

30. WEATHERUP R.N., BEATTIE V. E., MOSS B.W., KILPATRIC D.J., WALKER N., 1998 – The effect of increasing slaughter weight on the production performance and meat quality of finishing pigs. *Animal Science* 67, 591-600.
31. ZYBERT A., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., SIECZKOWSKA H., ANTOSIK K., 2005 – Uzysk oraz procentowy udział części zasadniczych z rozbioru tusz wieprzowych zróżnicowanych masa oraz klasą mięsności według systemu klasyfikacji EUROP. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* 3 (44), Supl., 232-244.
32. ZYBERT A., KOĆWIN-PODSIADŁA M., KRZĘCIO E., 2001 – The influence of hot carcass weight on quantitative traits and lean meat content estimated according to method used in polish pig testing stations. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, vol. 10/51, 3(S), 252-255.

Andrzej Zybert, Halina Sieczkowska, Elżbieta Krzęcio-Nieczyporuk,
Katarzyna Antosik, Maria Koćwin-Podsiadła, Rafał Zalewski, Krystian Tarczyński

The influence of hot carcass weight on meatiness and selected quality characteristics of the meat of pigs selected from the total population

Summary

The aim of the study was to assess the influence of groups differentiated by hot carcass weight (hcw) on carcass meatiness and pork quality characteristics. The study was conducted in the spring/summer season on 100 fattening pigs selected from the total population. The animals were slaughtered by electric stunning and horizontal bleeding, in accordance with the technology applied at the meat processing plants. Three groups were distinguished on the basis of hot carcass weight: group I <80 kg; group II – 80-90 kg; group III >90 kg. Analysis of the influence of groups differentiated by hot carcass weight on carcass meatiness and the physicochemical properties of the pork showed that an increase in hcw from an average of 74 to 93 kg resulted in a significant ($P \leq 0.01$) decrease in carcass meatiness (about 5 p.p.) in the group of the heaviest pigs, while normal meat quality traits were preserved, except for pH2 and meat lightness. As hcw increased, a decrease was observed in pH2 (by about 0.13-0.15 units) and meat darkness (by about 3 units) in comparison to group I (hcw <80 kg). An increase in hcw was accompanied by a decrease in the frequency of carcasses with normal meat (about 6 p.p.) and a significant increase in the frequency of carcasses with acid meat (about 8 p.p.). Moreover, as hcw increased a significant reduction (about 22 p.p.) was observed in the frequency of carcasses with dripping meat (according to the 4% drip loss threshold widely used in Europe) in the heaviest pigs (hcw >90 kg).

KEY WORDS: fatteners / hot carcass weight / meatiness / meat quality