

PAWEŁ GAJEWCZYK, ELŻBIETA MADEJEK-ŚWIĄTEK,  
KAROLINA KOWALSKA

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE ŚWIEŻEGO I MROŻONEGO MIĘŚNIA *LONGISSIMUS LUMBORUM* TUCZNIKÓW MIESZAŃCÓW

### Streszczenie

Na podstawie wybranych cech fizykochemicznych mięśnia *longissimus lumborum*, pobranego od tuczników w 24. godzinie po uboju, a następnie zamrożonego w temp.  $-18^{\circ}\text{C}$  i składowanego w tej temperaturze przez 70 dni, dokonano próby określenia wpływu genotypu tuczników na kształtowanie się przyjętych parametrów oceny. Materiał do badań pochodził od 80 tuczników o zbliżonej masie ciała 105 kg i w wieku 180 dni. Zwierzęta odchowano w fermie przemysłowego tuczu świń, w podobnych warunkach środowiskowych. Każdą grupę liczącą 20 sztuk (10 loszek i 10 wieprzków) stanowił odpowiedni genotyp tuczników. Ocenę mięśnia przeprowadzono na podstawie następujących cech: sucha masa, zawartość wody, odczyn pH mierzony w 1. i 24. godzinie po uboju świń oraz w 70. dniu składowania (po rozmrożeniu prób). Zmierzono także parametry  $L^*$ ;  $a^*$ ;  $b^*$ , charakteryzujące barwę mięśnia.

Wartości badanych parametrów w 70. dniu przechowywania mięśni, oznaczane po rozmrożeniu prób, znacznie ( $P \leq 0,05$  i  $P \leq 0,01$ ) odbiegały od uzyskanych w grupach i podgrupach tuczników. Najkorzystniejszymi wynikami odznaczały się mięśnie tuczników mieszańców ( $\frac{3}{4}\text{wbp}$   $\frac{1}{4}\text{pbz}$ ). W rozpatrywanych grupach i podgrupach, z wyjątkiem tuczników mieszańców ( $\frac{1}{4}\text{wbp}$   $\frac{1}{4}\text{pbz}$   $\frac{1}{4}\text{dur}$   $\frac{1}{4}\text{piet}$ .), stwierdzono statystycznie istotny ( $P \leq 0,05$  i  $P \leq 0,01$ ) wzrost zawartości suchej masy w mięśniu rozmrożonym, potwierdzony w odniesieniu do próbek mięśni pobranych od tuczników w 24. godzinie po uboju.

W pracy wykazano różnice w kształtowaniu się odczynu pH mięśni świeżych i rozmrożonych oraz ich barwy w zależności od płci i genotypu zwierząt.

Uzyskane wyniki wskazują na potrzebę kontynuacji badań z uwzględnieniem mięśni tuczników o różnych genotypach i zwiększenia liczby parametrów ich oceny.

**Słowa kluczowe:** tuczniaki mieszańce, m. *longissimus lumborum*, cechy fizykochemiczne

### Wprowadzenie

W realizacji programu „bezpieczna żywność” zwraca się uwagę na wiele istotnych czynników, które warunkują jej uzyskanie. Wady mięsa wieprzowego, jak zaznaczają uczeni [1, 8, 11], pojawiły się wraz z poważnymi zmianami w genotypie

zwierząt (mutacje) oraz zmianami w warunkach odchowu, utrzymania, żywienia czy też ich obrotu przed i podczas uboju. Wśród tuczników pogłównia masowego spotyka się najczęściej mięso z wadami o nazwie PSE i ASE, co potwierdzają liczne publikacje [1-11, 15, 16, 17]. Źle zorganizowany transport zwierząt do rzeźni, nieodpowiednie warunki uboju, niewłaściwe wychładzanie i zamrażanie półtuszy mają bezpośredni związek z jakością uzyskanego surowca rzeźnego. Jak podają Borzuta i Pospiech [2], Koćwin-Podsiadła [8] oraz Litwińczuk i wsp. [10], nieodpowiedni surowiec rzeźny wpływa na wzrost kosztów jego przetwarzania, co w konsekwencji prowadzi do zwiększania cen produktów mięsnych. Brand [3] uważa, że jak długo nie istnieje ekonomiczny wskaźnik sensorycznej i technologicznej oceny jakości mięsa, jakkolwiek poprawa tej jakości oznacza stratę finansową poprzez zmniejszenie udziału mięsa w tuszy – podstawowego i jedyne obecnie składnika ekonomicznej wartości produkcji trzody chlewnej, uznawanego przez przemysł mięsny. Efekty tego trendu możemy też odnotować w naszym kraju, gdzie pod koniec 2000 r. udział tusz z wadą mięsa PSE wynosił 10%, ale wcześniej, w 1994 r., był większy o 5,84% [8]. Zdaniem Różyckiego [16], pojawienie się przypadków występowania PSE u świń w 1994 r., na poziomie prawie 16%, było m.in. wynikiem niekontrolowanego sprowadzania do kraju knurów ras *pietrain* i *hampshire*. Wpływ na wartość mięsa, jako surowca w przemyśle mięsnym, ma też między innymi sposób zamrożenia oraz czas jego przechowywania w komorach zamrażających, na co zwrócił uwagę Reichert [15]. W przeciwieństwie do naszego kraju, gdzie zaplecze chłodnicze przemysłu mięsnego jest bardzo skromne, nie prowadzi się na szerszą skalę badań nad ustaleniem wpływu ras lub ich mieszańców na kształtowanie się właściwości mięśni w zależności od stopnia i sposobu ich zamrożenia oraz okresu przechowywania. Zdecydowanie mało uwagi w badaniach poświęca się ocenie mięsa przechowywanego w warunkach głębokiego mrożenia i w różnym czasie rozmrażanego.

Celem podjętych badań było określenie wpływu genotypu tuczników na cechy fizykochemiczne mięśni, do 24 godzin po uboju zwierząt, jak również zamrożonych i rozmrożonych, po określonym czasie składowania.

### **Materiał i metody badań**

Badania przeprowadzono na tucznikach mieszańcach uzyskanych z krzyżowania loch mieszańców [ $\frac{1}{2}$ wielka biała polska  $\frac{1}{2}$ polska biała zwisloucha] z knurami ras wielka biała polska, polska biała zwisloucha, [ $\frac{1}{2}$ duroc  $\frac{1}{2}$ *pietrain*] i [ $\frac{1}{2}$ *hampshire*  $\frac{1}{2}$ *pietrain*]. Z każdego wariantu krzyżowania wybrano do uboju po 20 świń (10 loszek i 10 wieprzków) o zbliżonej masie ciała 105 kg, w wieku 180 dni, stanowiących grupę doświadczalną (tab. 1). Od urodzenia aż do uboju świnię utrzymywane były w takich samych warunkach środowiskowych, w fermie przemysłowego tuczu. Zwierzęta poddano ubojowi w rzeźni działającej przy fermie, skąd pochodziły tuczniki. Uboje tuczników przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi w rzeźni przepisami [14]. Na prawej półtuszy mierzono odczyn pH mięśnia *longissimus lumborum* (L.L.) w 1. i 24.

godz. po uboju. Podczas rozbioru, z prawych półtuszy każdego tucznika pobierano próby mięśni wykrawanych z części lędźwiowej na wysokości I, II i III kręgu. Pobrane do badań mięsiny krojono poprzecznie nożem na 2 równe części. Jedną z części ważono na wadze elektronicznej z dokładnością do 1 mg, a następnie umieszczano jednowarstwowo w zamrażarce z nastawionym mrożeniem do  $-18^{\circ}\text{C}$ , a drugą część mięśnia również ważono i poddawano badaniom fizykochemicznym.

Tabela 1

Układ doświadczenia.

Arrangement of the experiment.

Materiał rodzicielski Parental material	Grupy genotypowe / Genotype Groups			
	I	II	III	IV
Lochy / Sows	[wbp x pbz] [PLW x PL]	[wbp x pbz] [PLW x PL]	[wbp x pbz] [PLW x PL]	[wbp x pbz] [PLW x PL]
Knury / Boars	wbp / PLW	pbz / PL	[du x piet] / [Du x Piet]	[ha x piet] / [Ha x Piet]
Potomstwo Progeny	$[\frac{3}{4}\text{wbp} \times \frac{1}{4}\text{pbz}]$ $[\frac{3}{4}\text{PLW} \times \frac{1}{4}\text{PL}]$	$[\frac{3}{4}\text{pbz} \times \frac{1}{4}\text{wbp}]$ $[\frac{3}{4}\text{PL} \times \frac{1}{4}\text{PLW}]$	$[\frac{1}{4}\text{wbp} \times \frac{1}{4}\text{pbz} \times \frac{1}{4}\text{d} \times \frac{1}{4}\text{p}]$ $[\frac{1}{4}\text{PLW} \times \frac{1}{4}\text{PL} \times \frac{1}{4}\text{Du} \times \frac{1}{4}\text{Pi}]$	$[\frac{1}{4}\text{wbp} \times \frac{1}{4}\text{pbz} \times \frac{1}{4}\text{h} \times \frac{1}{4}\text{d}]$ $[\frac{1}{4}\text{PLW} \times \frac{1}{4}\text{PL} \times \frac{1}{4}\text{Ha} \times \frac{1}{4}\text{Pi}]$
n (♀+♂)	20 (10 + 10)	20 (10 + 10)	20 (10 + 10)	20 (10 + 10)

W mięśniach świeżych oznaczano zawartość suchej masy i wody zgodnie z PN [12], określano odczyn mięśni ( $\text{pH}_1$ ,  $\text{pH}_{24}$ ) zgodnie z PN [13] pehametrem HI 9025 sprzężonym z elektrodą typu Eurosensor, mierzono także parametry barwy w systemie  $L^*$   $a^*$   $b^*$  kolorymetrem odbiciowym CR-200 b- firmy MINOLTA, w stosunku do standardowego wzorca bieli ( $x-94,2$ ;  $y-0,3133$ ;  $z-0,3204$ ).

Po 70 dniach składowania w temp.  $-18^{\circ}\text{C}$ , próbki m. L.L. rozmrażano w temp.  $+1^{\circ}\text{C}$  przez 24 godz. i poddawano takim samym analizom, jak to miało miejsce z próbkami mięśni świeżych. Jedynie odczyn mięśni oznaczano jako  $\text{pH}_{70}$ , określano także ubytki masy po rozmrożeniu.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej, obliczając wartości średnie, odchylenia standardowe oraz istotność różnic między wartościami średnimi, z użyciem programu Statgraphics v.5.

Tabela 2

Wartości średnie i odchylenia standardowe cech, świeżych (A) i rozmrożonych po 70 dniach składowania w warunkach zamrażalniczych (B), mięśni L.L. tuczników mieszańców.

Mean values of and standard deviations in properties of fresh (A) and defrosted (B) muscles *L.L.* of cross-breed fatteners; the samples were defrosted after the 70 day freezing storage.

Cechy / Parameters	Grupy / Groups												Podgrupy / Subgroups					
	I			II			III			IV			♀		♂			
	A	B	R	A	B	R	A	B	R	A	B	R	A	B	R	A	B	R
Sucha masa [%] Dry matter	28,44 ±0,64	29,0 ±0,95	+0,56 xx	28,50 ±0,79	28,13 ±0,80	0,37 x	27,65 ±0,69	27,65 ±0,73	0	27,88 ±0,99	28,47 ±1,52	0,59 xx	28,20 ±0,83	28,39 ±1,48	0,19	28,03 ±0,86	28,24 ±0,87	0,21
Zawartość wody [%] Water content	71,56 ±1,36	71,0 ±1,34		71,50 ±0,72	71,87 ±0,84		72,35 ±0,75	72,35 ±0,75		72,12 ±1,65	71,53 ±1,72		71,80 ±1,57	71,61 ±1,48		71,97 ±0,91	71,76 ±0,86	
Ubytek masy [%] Mass loss			0,20 x			0,97 xx			0,13 x			0,20 x			0,21 x			0,27 x
Odczyn / Acidity: pH <sub>1</sub>	6,15 ±0,41			6,25 ±0,46			6,03 ±0,24			6,20 ±0,26			6,16 ±0,28			6,15 ±0,39		
pH <sub>24</sub>	5,42 ±0,13			5,46 ±0,07			5,47 ±0,08			5,42 ±0,12			5,44 ±0,10			5,44 ±0,11		
pH <sub>70</sub>		5,62 ±0,04			5,79 ±0,24			6,05 ±0,30			5,79 ±0,18			5,82 ±0,21			5,80 ±0,17	
pH <sub>1</sub> - pH <sub>24</sub>			0,73 xx			0,79 xx			0,56 x			0,78 xx			0,72 xx			0,71 xx
pH <sub>24</sub> - pH <sub>70</sub>			-0,2			-0,3			-0,6 x -			-0,4			-0,4			-0,3
pH <sub>1</sub> - pH <sub>70</sub>			0,53 x			0,46 x			0,02			0,41 x			0,34 x			0,35 x
Barwa / Colour: [%] Jasność / Lightness L*	51,6	64,1	12,5 xx	52,0	65,5	13,5 xx	50,0	67,1	17,1 xx	50,7	64,0	13,3 xx	50,6	64,5	13,9 xx	51,6	65,9	14,3 xx
Nasylenie / Saturation a*	8,04 ±1,48	8,05 ±1,63	0,01	7,29 ±1,47	8,08 ±1,78	0,79 x	8,05 ±0,96	8,73 ±1,80	0,68 x	8,52 ±1,37	9,62 ±1,72	1,10 xx	8,09 ±1,32	8,87 ±1,69	0,78 x	7,86 ±1,32	8,37 ±1,78	0,51 x
Nasylenie / Saturation b*	3,56 ±0,95	3,79 ±0,94	0,23	2,94 ±0,71	3,88 ±0,82	0,94 x	3,23 ±0,64	4,09 ±0,87	0,86 x	2,96 ±0,84	3,79 ±0,93	0,83 x	3,19 ±0,79	3,86 ±0,92	0,67 x	3,16 ±0,87	4,01 ±0,94	0,85 x

R<sup>x</sup> - różnice statystycznie istotne przy P ≤ 0,05. – statistically significant differences at P ≤ 0,05;

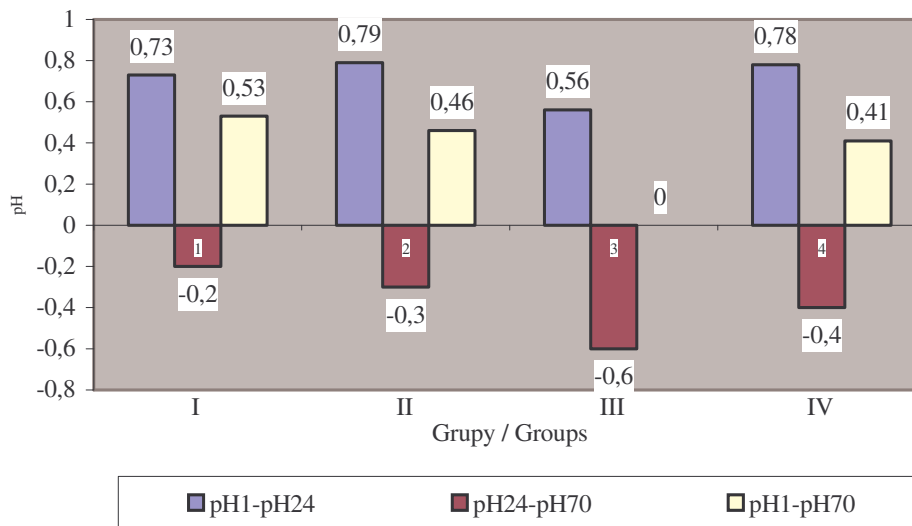
R<sup>xx</sup> - różnice statystycznie istotne przy P ≤ 0,01 / statistically significant differences at P ≤ 0,01.

## Wyniki i dyskusja

Stwierdzono statystycznie istotne różnice pomiędzy średnimi wartościami badanych cech mięśnia L.L. w stanie świeżym i po rozmrożeniu. W przypadku grup I, II i IV różnice statystycznie istotne ( $P \leq 0,01$ ;  $P \leq 0,05$ ) wystąpiły pomiędzy suchą masą mięśni rozmrożonych i świeżych. W grupach I i IV oraz w podgrupach zaznaczył się wzrost zawartości suchej masy w mięśniu rozmrożonym w przeciwieństwie do grupy II, w której stwierdzono jej wyraźny ubytek. Z kolei w grupie III zawartość suchej masy mięśni po rozmrożeniu była zbliżona do stwierdzonej w stanie świeżym i wynosiła 27,65%. Największy ubytek masy mięśni wystąpił w grupie II i różnił się statystycznie wysoko istotnie od uzyskanych w pozostałych grupach i podgrupach. Zmiany zawartości suchej masy uwarunkowane były różnicami w poziomie wody w mięśniach.

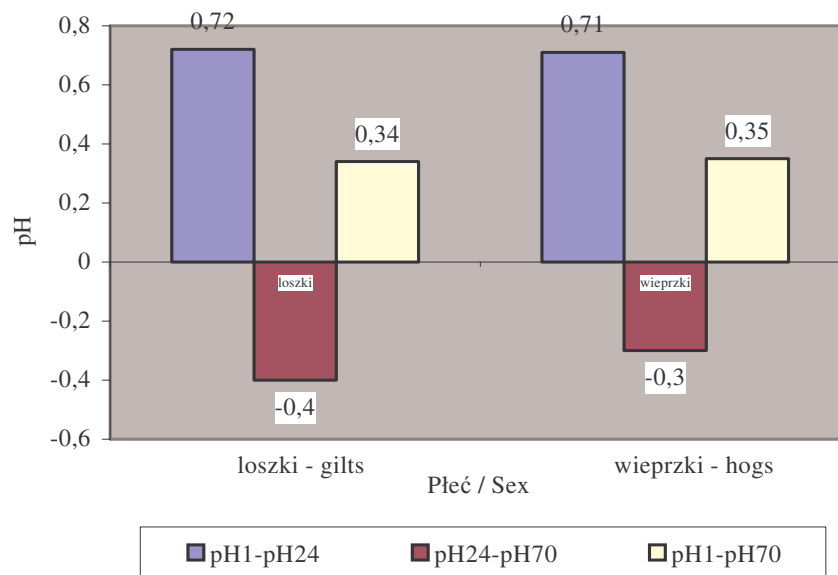
Wyniki  $pH_1$ ,  $pH_{24}$  i  $pH_{70}$  mięśnia L.L. tuczników w grupach i podgrupach przedstawiono w tab. 2 oraz na rys. 1. i 2. Analizując różnice pomiędzy wartościami  $pH_1$  i  $pH_{70}$  można zauważyć, że poza III grupą, w której w 70. dniu odnotowano taką samą wartość pH jak w 1. godzinie po uboju, w pozostałych grupach i podgrupach loszek i wieprzków utrzymały się statystycznie istotne ( $P \leq 0,05$ ) różnice pomiędzy średnimi wartościami  $pH_1$  i  $pH_{70}$ . Poza grupą I, w pozostałych odnotowano statystycznie istotny ( $P \leq 0,05$ ) wzrost wartości pH mięśni rozmrożonych, w porównaniu z pH mięśni ustalonym w 24. godz. po uboju tuczników. Stąd też można wnioskować, że m. L.L. tuczników mieszańców [ $\frac{3}{4}$ wbp  $\frac{1}{4}$ pbz] po rozmrożeniu zachowywał zbliżoną do świeżego wartość  $pH_{24}$  i zawierał zdecydowanie więcej suchej masy w porównaniu z innymi grupami mieszańców oraz wykazał się małym, 0,2-procentowym ubytkiem masy po rozmrożeniu. Największy ubytek masy mięśniowej stwierdzono w grupie II i był on statystycznie istotny ( $P \leq 0,05$ ) w porównaniu z wykazanymi w pozostałych grupach i podgrupach. Jasność barwy wyrażona wartością  $L^*$ , w przypadku mięśni świeżych, kształtowała się od 50% w grupie III do 52,02% w grupie II (loszki – 50,57%, wieprzki – 51,56%). Po rozmrożeniu mięśni wartości te uległy podwyższeniu w grupach i podgrupach (tab. 2), co sygnalizowało jaśniejszą ich barwę w porównaniu z próbkami mięśni badanymi po 24 godz. od momentu uboju. Największą zmianą jasności barwy odznaczały się mięśnie tuczników mieszańców [ $\frac{1}{4}$  wbp  $\frac{1}{4}$ pbz  $\frac{1}{4}$ dur.  $\frac{1}{4}$ piet.], w przypadku których różnica ta wynosiła średnio 17,13% w odniesieniu do mięśni świeżych, a w innych grupach oraz podgrupach wynosiła ona od 12,58 do 14,23%. Wartość  $a^*$  określająca chromatyczność barwy w zakresie czerwono-zielonym i wartość  $b^*$  w zakresie żółto-niebieskim były, poza I grupą tuczników, bardzo niestabilne i wykazały po rozmrożeniu mięśni tendencję wzrostową, co może świadczyć o pogorszeniu się ich jakości na skutek takiego sposobu przechowywania. Poza tucznikami I grupy, których wartości parametrów  $a^*$  i  $b^*$  różniły się nieznacznie, w pozostałych grupach

i podgrupach różnice te pomiędzy mięśniami rozmrożonymi a świeżymi były statystycznie istotne ( $P \leq 0,01$  i  $P \leq 0,05$ ).



Rys. 1. Wielkość zmian pH mięśnia L.L. świeżego i rozmrożonego, po 70 dniach składowania w stanie zamrożonym, w 4 grupach tuczników mieszańców.

Fig. 1. The level of changes in pH of fresh and defrosted L.L. muscle taken from crossbreed fatteners arranged in four groups; the samples were defrosted after the 70 day freezing-storage.



Rys. 2. Wielkość zmian pH mięśnia L.L. świeżego i rozmrożonego po 70 dniach składowania w stanie zamrożonym, w zależności od płci tuczników mieszańców.

Fig. 2. The level of changes in pH of fresh and defrosted L.L. muscle taken from samples after the 70 day freezing storage, depending on the gender of crossbreed fatteners.

Wprowadzenie krzyżowania międzyrasowego świń wymaga uporządkowania i podawania pełnej wiedzy producentom odnośnie jakości mięśni pozyskiwanych od tuczników mieszańców. W tym też celu podejmowane są na szeroką skalę badania fizykochemiczne, pozwalające ocenić przydatność technologiczną surowca, jakim jest między innymi mięsień najdłuższy grzbietu u tuczników. Za granicą już od wielu lat sporo uwagi poświęca się sprawie utrzymania poprawnej jakości surowców pochodzenia zwierzęcego [1, 3]. Wcześniej przez wiele lat nasz udział w konferencjach naukowych, organizowanych przez Międzynarodową Komisję Oceny Mięsa, jak zaznaczył Drobisz [4], był zawsze skromny, co potwierdzała mała liczba wykonywanych badań jakościowych mięsa w Polsce. Wyniki niniejszych badań są bardzo zróżnicowane i mogą świadczyć, że na ich kształtowanie mógł też mieć wpływ genotyp tuczników. Po rozmrożeniu, w większości przypadków, mięsień L.L. tuczników mieszańców [ $\frac{3}{4}$ wbp  $\frac{1}{4}$ pbz] charakteryzował się zwiększonym udziałem suchej masy, a tym samym zmniejszoną zawartością wody oraz znikomym ubytkiem masy w przeciwieństwie do mięśni tuczników [ $\frac{1}{4}$ wbp  $\frac{3}{4}$ pbz], w których ubytek masy wyniósł aż 0,97%. W mięśniach świń mieszańców [ $\frac{1}{4}$ wbp  $\frac{1}{4}$ pbz  $\frac{1}{4}$ hamp.  $\frac{1}{4}$ piet.] po rozmrożeniu stwierdzono zmiany badanych parametrów zbliżone do zmian zaobserwowanych w mięśniach tuczników grupy I, o czym świadczyć mogą: zawartość suchej masy, wody oraz ubytki masy. Cechy te odgrywają ważną rolę w przetwórstwie mięsnym [1, 2, 9, 11, 18]. W przeciwieństwie do innych grup i podgrup tuczniaki mieszańce z III grupy [ $\frac{1}{4}$ wbp  $\frac{1}{4}$ pbz  $\frac{1}{4}$ dur.  $\frac{1}{4}$ piet.] zachowały taki sam poziom suchej masy w mięśniach świeżych i rozmrożonych. Cecha ta mogłaby zachęcać przemysł mięsny do gromadzenia i zamrażania w pierwszej kolejności mięsa pozyskiwanego od takich tuczników mieszańców. Jednak, jak wykazały badania własne, zmiany zachodzące w mięśniach, sygnalizowane nietypowymi wartościami odczynu pH w niektórych grupach oraz parametrami barwy, przemawiają przeciwko przechowywaniu mięsa tych zwierząt przez 70 dni w komorach mrożenia, w temp.  $-18^{\circ}\text{C}$ . We wszystkich grupach i podgrupach wystąpiły wyraźne, statystycznie istotne zmiany, szczególnie w zakresie jasności barwy mięśni L.L. Borzuta i Pospiech [3] oraz Reichert [15] uważają, że po rozmrożeniu mięsień wykazujący wartość pH powyżej 6 i jasność barwy poniżej 43–45% obciążony już jest wadą DFD. W tym doświadczeniu parametry jasności barwy mięsa świeżego w grupach i podgrupach kształtujące się od 50 do 52% i  $\text{pH}_1$  od 6,03 do 6,20 wskazywałyby na poprawne ich właściwości, co potwierdzali w swoich badaniach inni autorzy [1, 6, 9, 15]. Trudno jednak wyjaśnić uzyskane we wszystkich grupach i podgrupach wysokie wartości pomiaru jasności barwy mięśni rozmrożonych. Mięśnie tuczników z grupy III charakteryzowały się

największą wartością jasności barwy, sięgającą 67,1%, a ich pH po 70 dniach składowania w warunkach zamrażalniczych i rozmrożeniu miało podobną wartość jak w 1. godz. po uboju. O ile w 24. godz. po uboju mięśnie L.L. w rozpatrywanych grupach i podgrupach wykazywały wartości pH w granicach od 5,42 do 5,47, o tyle po rozmrożeniu, w 70. dniu, uzyskane wartości pH miały tendencję wzrostową i kształtowały się od 5,62 do 6,05. Tak więc na tej podstawie można sądzić, że podczas mrożenia w temp.  $-18^{\circ}\text{C}$  i podczas rozmrażania mogą zachodzić zmiany biochemiczne powodujące pogorszenie się właściwości mięśnia L.L. W obrocie mięsem, jak twierdzą autorzy [1, 3, 15], żąda się jak najwięcej informacji o jego jakości zarówno w stanie świeżym, jak też mrożonym, a szczególne znaczenie ma badanie odczynu pH mięsa w różnym czasie jego przechowywania. Wartości  $\text{pH}_1$  i  $\text{pH}_{24}$  zasadniczo nie odbiegały od uzyskanych w przypadku oceny mięśni czystych ras i mieszańców przez innych autorów [6, 7, 11, 17]. Natomiast wartości  $\text{pH}_1$  zdecydowanie różnią się od wykazanych przez Litwińczuk i wsp. [10], którzy dokonali oceny jakości surowca rzeźnego tuczników pochodzących z chowu masowego. Borzuta i Pospiech [2], Grześkowiak i wsp. [6] i Łyczyński i wsp. [11] uważają, że w miarę wzrostu udziału mięsa w tuszach tuczników polskich, pogarszać się będzie jego jakość. Jakość ta uzależniona jest w dużym stopniu od genotypu zwierzęcia, co wcześniej wykazano w przeprowadzonych badaniach [1, 5, 6, 7, 11]. Można więc przypuszczać, że mrożenie półtuszy z zawartością mięśni o nieodpowiednich parametrach, wynikających z obciążeń genetycznych, przyczynia się do strat i pogorszenia ich jakości po rozmrożeniu, a tym samym do obniżenia ich przydatności technologicznej. Wstępne wyniki potwierdzają ten pogląd i zachęcają do podejmowania badań w tym kierunku.

### Wnioski

1. Zamrożenie w temperaturze  $-18^{\circ}\text{C}$  i przechowywanie w niej mięśnia *longissimus lumborum* tuczników mieszańców przez 70 dni miało wpływ na kształtowanie się zawartości suchej masy, wody, na ubytki masy mięsa oraz na zmianę odczynu pH i parametrów charakteryzujących jego barwę.
2. Stwierdzono, że badane parametry mięśnia po uboju oraz po jego rozmrożeniu po 70 dniach składowania w temp.  $-18^{\circ}\text{C}$ , w pewnym stopniu zależą od genotypu tuczniaka.
3. Pod względem rozpatrywanych cech fizycznych i chemicznych najmniej korzystne wartości wykazywały próbki mięśnia *longissimus lumborum* pobrane od tuczników uzyskanych z udziałem loch mieszańców (wbp x pbz) i knurów mieszańców (hamp. x piet.).

### Literatura



- [1] Barton-Gade P.,A.: The effect of breed on meat quality characteristics in pigs. Proc. of the 34-th International Congress of Meat Science and Technology. Brisbane, Australia, 1998, pp. 568-570.
- [2] Borzuta K., Pospiech E.: Analiza korzyści związanych ze wzrostem mięsności tuczników oraz strat spowodowanych pogorszeniem jakości mięsa. Gosp. Mięs., 1999, **9**, 36-40.
- [3] Brandt H.: Współczesna problematyka jakości mięsa świń. Prace i Mat. Zoot., 1998, Zesz. Spec. **8**, 33-38.
- [4] Drobisz D.: XXXIX Międzynarodowy Kongres Nauki o Mięsie i Technologii w Calgary. Gosp. Mięs., 1994, **5**, 30-32.
- [5] Gajewczyk P.: Influence of crossbreeding on some characteristics of *longissimus dorsi* muscle and backfat of fatteners. Annals Anim. Sci., 2005, Suppl. **1**, 17-22.
- [6] Grześkowiak E., Pospiech E., Borzuta K., Strzelecki J.: Wartość rzeźna i jakość mięsa wybranych grup genetycznych. Prace i Mat. Zoot., 1998, Zesz. Spec. **8**, 145-146.
- [7] Kapelański W., Żurawski H., Bocian M., Grajewska S., Hammermeister A.: Meat quality of Polish landrace, duroc and Torhyb crossbreds in relation to carcass lean content. Ann. Anim. Sci. 2002, Suppl. **2**, 301-304.
- [8] Koćwin-Podsiadła M.: Zalecenia praktyczne w doskonaleniu genetycznym jakości wieprzowiny. Konf. Nauk. "Zastosowanie osiągnięć naukowych z zakresu genetyki, rozrodu i żywienia w nowoczesnej produkcji świń". ATR Bydgoszcz, 1-3.07.2002, pp. 35-40.
- [9] Kłosowska B., Olkiewicz M.: Barwa modelowego, surowo dojrzewającego produktu mięsnego., Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 2000, **1 (22)**, 56-64.
- [10] Litwińczuk A., Florek M., Skąlecki P., Makuła R.: Wartość rzeźna i jakość mięsa tuczników z chowu masowego utrzymywanych w regionie lubelskim. Prace i Mat. Zoot., 2002, Zesz. Spec. **13**, 93-98.
- [11] Łyczyński A., Pospiech E., Urbaniak M., Rzościńska E., Bartkowiak Z., Mikołajczak B., Grzeź B.: Meat quality depending on pig genotype. Ann. Anim. Sci., 2002, Suppl. **2**, 53-56.
- [12] PN 73/A- 82110. Mięso i przetwory mięsne - oznaczanie suchej masy.
- [13] PN 77/A- 82058. Mięso i przetwory mięsne - oznaczanie pH.
- [14] Przepisy wew. CPM. Warszawa 1973, 30.
- [15] Reichert J.,E.: Herstellung von Roh- und Kochschinken. Fleischwirt., 1997, **77 (4)**, 341-344.
- [16] Różycki M.: Możliwości poprawy jakości mięsa świń hodowanych w Polsce na drodze selekcji., Prace i Mat. Zoot., 1998, Zesz. Spec., **8**, 19-25.
- [17] Wajda S., Daszkiewicz T.: Zależność między masą a wartością tuszy oraz jakością mięsa tuczników i macior. Prace i Mat. Zoot., 1998, Zesz. Spec., **8**, 121-129.

#### **PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF A FRESH AND DEEP-FROZEN MUSCLE *LONGISSIMUS LUMBORUM* OF CROSSBREED FATTENERS**

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

On the basis of some selected physical-chemical properties of a *longissimus lumborum* muscle taken from fatteners 24 hours after the slaughter, and, next, frozen at a temperature of  $-18^{\circ}\text{C}$ , and stored during a period of 70 days, it was attempted to determine in what way the genotype of fatteners affected the development of some selected parameters assumed for the purpose of evaluation. The investigation material was taken from 80 fatteners showing a similar live weight of 105 kg, and being 180 days old. The animals were bred in an industrial pig fattening farm, under the similar environmental conditions of fattening. Each group of 20 heads of fatteners (10 sows and 10 barrows) represented one particular

genotype. The muscle *longissimus lumborum* was evaluated on the basis of the following parameters: dry matter, water content, pH value measured 1 hr and 24 hours after the pigs were slaughtered, as well as on the 70th day of storing them (upon the defrosting of the samples investigated). The parameters: L\*, a\*, and b\*, characterizing the muscle colour, were also determined.

Values of the parameters investigated on the 70th day of storing the muscles, and determined after the samples were defrosted, showed significant differences ( $P \leq 0,05$  and  $P \leq 0,01$ ) compared with the parameter values determined in the groups and subgroups of fatteners. The most favourable values showed muscles of crossbreed fatteners [ $\frac{3}{4}$  PLW  $\frac{1}{4}$  PL]. In the investigated groups and subgroups of fatteners, it was stated a statistically significant increase ( $P \leq 0.05$  and  $P \leq 0.01$ ) in the dry matter content in the defrosted muscle *longissimus lumborum*; additionally, this increase was confirmed with regard to samples of muscles taken from fatteners 24 hours after they were slaughtered. The only exception was a group of crossbreed fatteners [ $\frac{1}{4}$ PLW $\frac{1}{4}$ PL $\frac{1}{4}$ Dur. $\frac{1}{4}$ Piet.].

In the paper, the differences were shown in the pH values and colour of fresh and defrosted L.L. muscles depending on the gender and genotype of animals the muscles were taken from.

The results obtained prove that it is necessary to continue investigations on muscles taken from fatteners showing various genotypes, as is necessary to increase the number of parameters to be evaluated.

**Key words:** crossbreed fatteners, *m. longissimus lumborum* (L.L.), physicochemical features 