

PIOTR JANISZEWSKI, KAROL BORZUTA, DARIUSZ LISIAK,  
EUGENIA GRZEŚKOWIAK, KRZYSZTOF POWAŁOWSKI, BEATA LISIAK,  
ŁUKASZ SAMARDAKIEWICZ

## JAKOŚĆ MIĘSA KRÓW W POSZCZEGÓLNYCH KLASACH UFORMOWANIA I OTŁUSZCZENIA TUSZ OCENIANYCH WEDŁUG SYSTEMU EUROP

### Streszczenie

Celem pracy było określenie wpływu klas uformowania i otłuszczenia tusz wołowych ocenianych systemem EUROP na jakość mięsa. Badano populację 216 tusz krów rasy nizinnej czarno-białej, reprezentującą trzy klasy uformowania i cztery klasy otłuszczenia w celu określenia zależności pomiędzy jakością mięśnia *longissimus thoracis* a klasami EUROP. Ocena jakościowa mięśnia obejmowała pomiar pH<sub>24</sub>, parametry barwy w systemie CIE L\*a\*b\* mierzone przy użyciu spektrofotometru Minolta CR-400 oraz ocenę marmurkowatości. Na podstawie uzyskanych wyników badań stwierdzono, że zarówno klasyfikacja uformowania, jak i otłuszczenia nie wiążą się z jakością mięsa w klasach R i O oraz w klasach 2, 3 i 4. Wykazano natomiast, że mięso tusz klasy uformowania P oraz klasy otłuszczenia 1 charakteryzowało się wyższym pH<sub>24</sub> ( $p \leq 0,01$ ) i większą częstotliwością występowania odchyleń jakościowych typu DFD (ang. *Dark Firm Dry*). Ponadto mięso tusz klasy otłuszczenia 1 cechowało się najniższymi wartościami parametrów składowych barwy a\* i b\* ( $p \leq 0,01$ ) oraz mniejszą marmurkowatością ( $p \leq 0,01$ ) w porównaniu z klasami 3 i 4. Klasy uformowania i otłuszczenia krów miały związek z masą tusz ciepłych, która wzrastała wraz ze zwiększeniem stopnia uformowania ( $p \leq 0,01$ ) oraz ze zwiększeniem stopnia otłuszczenia ( $p \leq 0,01$ ). Wielkość powierzchni przekroju mięśnia *longissimus thoracis* nie zależała od klasy otłuszczenia ( $p \leq 0,88$ ), różniła się natomiast w zależności od klasy uformowania i wykazywała istotną różnicę pomiędzy klasą P a klasami O i R ( $p \leq 0,05$ ).

**Słowa kluczowe:** tusze krów, klasyfikacja EUROP, uformowanie, otłuszczenie, wartość rzeźna, jakość mięsa

---

Dr P. Janiszewski, dr hab. K. Borzuta, prof. IBPRS, dr hab. D. Lisiak, dr hab. E. Grześkowiak, prof. IBPRS, mgr inż. K. Powalowski, mgr B. Lisiak, mgr inż. Ł. Samardakiewicz, Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego, im. Prof. Wacława Dąbrowskiego, ul. Głogowska 239, 60-111 Poznań.  
Kontakt: piotr.janiszewski@ibprs.pl

## Wprowadzenie

Współczesne metody oceny wartości rzeźnej bydła polegają na ocenie poubojowej tusz, której typowym przykładem jest obowiązujący w krajach Unii Europejskiej system EUROP [5]. Tusze wołowe klasyfikowane są na podstawie wzrokowej oceny następujących cech: uformowanie tuszy określające stopień umięśnienia z podziałem na sześć klas (S, E, U, R, O, P) oraz otluszczenia tuszy z podziałem na pięć klas (klasy 1, 2, 3, 4, 5 – pierwsza klasa oznacza tusze słabo otluszczone, piąta klasa – tusze bardzo otluszczone). Ten system klasyfikacji jest jednak subiektywny i nie gwarantuje jednolitości ocen w poszczególnych krajach oraz między różnymi krajami, a nawet między różnymi klasyfikatorami [3]. Dlatego opracowano obiektywne, automatyczne urządzenia klasyfikacyjne, wykorzystujące technikę wizyjną. Znane są trzy rodzaje takich urządzeń: duński system BCC-2 [15], niemieckie urządzenie VBS 2000 [1] oraz VIASCAN produkcji australijskiej [8]. Odgrywają one coraz większą rolę w dokonywaniu obiektywnej klasyfikacji tusz bydła i stosowane są w kilkunastu krajach Unii Europejskiej. Należy jednak podkreślić, że w przyszłości klasyfikacja EUROP powinna zostać uzupełniona także o informacje dotyczące jakości mięsa [13, 17].

Podział tusz na klasy EUROP wiąże się przede wszystkim z cechami ich umięśnienia i otluszczenia, a więc z cechami ilościowymi. Znane są natomiast systemy klasyfikacji tusz polegające zarówno na ocenie ilościowej, jak i jakościowej. Przykładem mogą być systemy klasyfikacji: amerykański, australijski i japoński, które polegają na ocenie cech jakościowych mięsa, przeprowadzanej na przekroju wychłodzonych półtuszy w miejscu ich podziału na ćwierćtusze oraz dodatkowo na podstawie szacowanej wydajności elementów handlowych [19, 22, 27]. W amerykańskim systemie USDA w pierwszej kolejności dokonuje się podziału ze względu na standardy jakościowe. Podstawą tego podziału jest subiektywna ocena wieku fizjologicznego, ocena marmurkowatości i barwy oraz tekstury mięśnia *longissimus dorsi*. W wyniku tej oceny półtusze zostają zaliczone do grupy spełniającej jeden z siedmiu standardów jakościowych, tj. *prime, choice, select, standard, commercial, utility, cutter*. Obok tej klasyfikacji dokonuje się podziału na pięć standardów ilościowych (*yield grades*) w zależności od wyników oceny wydajności elementów handlowych. Do ustalenia standardu jakościowego służą wzorce marmurkowatości i barwy, a do określenia standardu ilościowego szablony oceny powierzchni oka połędwicy i liniał do pomiaru grubości warstwy tłuszczu nad okiem połędwicy.

W Japonii, podobnie jak w USA, obowiązuje także klasyfikacja jakościowa półtuszy (5 standardów) uzupełniona ustaleniem wskaźnika wydajności elementów handlowych tuszy (3 klasy). Do wykonania oceny klasyfikator wykorzystuje liniał do pomiaru grubości tłuszczu podskórnego, szablony do szacowania powierzchni oka połędwicy i wzorce do oceny marmurkowatości, tekstury oraz barwy mięsa i barwy tłuszczu [22, 26].

W Australii prowadzona jest klasyfikacja jakościowa na wychłodzonych półtuszach [22, 26]. Ocenie podlega marmurkowość i barwa przekroju mięśnia *longissimus dorsi* oraz barwa tłuszczu podskórnego. Wykorzystuje się do tego celu wzorce jakości. Do klasyfikacji ilościowej wykorzystuje się masę tuszy ciepłej i powierzchnię oka połędwicy, które są podstawą szacowania wydajności elementów handlowych. W klasyfikacji tusz klasyfikator posługuje się podręcznym komputerem. W Australii dokonuje się oprócz tego klasyfikacji jakościowej elementów handlowych w fazie rozbioru półtuszy. Jest to tzw. system MSA (Meat Standards Australia), który można określić jako system klasyfikacji konsumenckiej. Elementy handlowe pochodzące z rozbioru tusz poddanych elektrostymulacji dzieli się na trzy klasy jakości w zależności od wyników oceny marmurkowości, stopnia skostnienia chrząstek, barwy mięsa i pomiaru końcowego pH [20, 21].

Jak wynika z przedstawionych metod, system klasyfikacji tusz wołowych w Unii Europejskiej jest typowym systemem ilościowym i nie zawiera żadnych elementów oceny jakościowej. Mimo to różne stosunki tkanki mięsnej i tłuszczowej w poszczególnych klasach uformowania i otluszczenia mogą być powiązane z niektórymi cechami jakościowymi. Opinia na ten temat w literaturze jest dość skąpa i niejednoznaczna. Wajda i Daszkiewicz [24] stwierdzili brak istotnych różnic między cechami fizykochemicznymi, składem chemicznym i cechami sensorycznymi mięsa buhajów różnych klas uformowania. Inni autorzy [9, 10] związek ten wykazali, ale tylko w odniesieniu do cech fizykochemicznych mięsa. Badania wykazały, że mięso wołowe pochodzące z wyższych klas otluszczenia charakteryzowało się większą marmurkowością i niższym pH, a także korzystniejszymi cechami sensorycznymi [6, 7].

Celem pracy było określenie wpływu klas uformowania i otluszczenia tusz krów rasy mlecznej ocenianych systemem EUROP na jakość mięsa.

### **Material i metody badań**

Badania wykonano w jednym z zakładów ubojowych Wielkopolski w okresie letnim 2014 r. na populacji 6 - 7 letnich krów, reprezentującej rasę niziną czarnobiałą w liczbie 216 szt. zwierząt w różnych klasach uformowania (klasy R, O, P) oraz otluszczenia tusz (1, 2, 3 i 4) – tab. 1. Nie badano tusz krów klasy uformowania E i U oraz klasy otluszczenia 5 ze względu na ich bardzo mały udział w populacji, tj. poniżej 1 % [12]. Ubój wykonywano po dobowym przetrzymywaniu zwierząt w magazynie żywca zakładu mięsnego, gdzie nie były karmione, lecz miały stały dostęp do wody. Do oszłamiania wykorzystano urządzenie Radical. Masę tuszy ciepłej ustalano na wadze kolejkowej z dokładnością do 100 g. Klasyfikację uformowania i otluszczenia tusz w systemie EUROP wykonywał uprawniony klasyfikator zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (EC) No 1249/2008 [5]. Po wychłodzeniu systemem jednostopniowym w temp. ok. 4 °C półtusze przecinano na ćwierćtusze pomiędzy siódmym i ósmym

żebrem tak, aby możliwa była ocena przekroju mięśnia *longissimus thoracis* – LT) (ciąćcie typu pistoletowego). Mierzono liniałem szerokość i wysokość przekroju mięśnia LT oraz obliczano jego powierzchnię jako iloczyn tych dwóch pomiarów pomnożony przez wskaźnik 0,8 [27].

Tabela 1. Charakterystyka liczbowa badanych tusz krów w poszczególnych klasach uformowania i otluszczenia EUROP

Table 1. Numerical characteristic of cow carcasses analyzed in individual conformation and fatness classes acc. to EUROP system

Klasy uformowania Conformation classes			Klasy otluszczenia Fatness classes			
R	O	P	1	2	3	4
16	133	67	51	36	83	46

Ocena jakościowa mięśnia LT obejmowała pomiar  $pH_{24}$ , pomiary składowych barwy  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , ocenę punktową barwy za pomocą wzorca (1 pkt – barwa jasna, 5 pkt – barwa ciemna) oraz ocenę punktową marmurkowatości przy wykorzystaniu wzorca (1 pkt – niewidoczna marmurkowatość, 5 pkt – duża marmurkowatość). Pomiary  $pH$  wykonywano pehametrem PHM 80 z elektrodą zespoloną, natomiast barwę mierzono w systemie CIE  $L^*a^*b^*$  przy użyciu spektrofotometru Minolta CR 400, (obserwator  $10^\circ$ , illuminant D65).

Za graniczną wartość mięsa DFD przyjęto  $pH_{24}$  powyżej 6,2.

Obliczenia statystyczne wykonano za pomocą programu StatSoft, Inc. (2003) Statistica ver. 6 ([www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)) Zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic między średnimi wyznaczono testem Tukeya. Wpływ klas tusz na częstotliwość występowania mięsa DFD ustalono na podstawie testu  $\chi^2$ .

## Wyniki i dyskusja

Na podstawie wyników pomiarów i oceny podstawowych cech jakościowych mięśnia LT wykazano brak wpływu badanych klas uformowania tusz na jego barwę i marmurkowatość (tab. 2). Stwierdzono natomiast, że najwyższym  $pH_{24}$  charakteryzował się mięsień tusz klasy P, odznaczający się najsłabszym umięśnieniem. Skutkiem tego był najwyższy udział tej klasy z mięsem DFD, który wyniósł średnio 26,87 % populacji (tab. 4). Na podstawie testu  $\chi^2$  stwierdzono istotny wpływ klas uformowania ( $p \leq 0,05$ ) na częstotliwość występowania mięsa DFD i wykazano, że był on największy w tuszach klasy P oraz wielokrotnie mniejszy w pozostałych badanych klasach O i R (tab. 4). Tusze klasy uformowania P miały również mniejszą wartość rzeźną od pozostałych klas, tj. najmniejszą powierzchnię przekroju mięśnia LT ( $p \leq 0,05$ ) oraz najmniejszą średnią masę tuszy cieplej, która wynosiła w przypadku tusz klas R, O i P

odpowiednio [kg]: 324,80, 288,60 oraz 226,49 i różniła się statystycznie istotnie pomiędzy klasami uformowania ( $p \leq 0,01$ ).

Tabela 2. Jakość *m. longissimus thoracis* w różnych klasach uformowania tusz krów

Table 2. Quality of *m. longissimus thoracis* in different EUROP conformation classes of cow carcasses

Cechy jakości Quality traits	Klasy uformowania / Conformation classes						Poziom istotności Level of significance, p
	R		O		P		
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
pH <sub>24</sub>	5,72	0,13	5,77 <sup>A</sup>	0,15	5,93 <sup>B</sup>	0,30	0,01
L*	35,91	4,22	36,27	4,42	36,14	4,89	0,60
a*	21,51	3,31	21,52	3,43	19,38	3,05	0,99
b*	6,50	2,01	6,97	2,45	5,20	2,93	0,30
Ocena barwy Colour assessment [pkt / pts]	3,01	0,90	3,88	1,11	4,10	1,12	0,43
Ocena marmurkowatości Marbling assessment [pkt / pts]	2,43	1,22	2,85	1,32	2,43	1,12	0,07
Powierzchnia oka m. LT Rib-eye area** [cm <sup>2</sup> ]	55,61 <sup>a</sup>	17,10	54,28 <sup>a</sup>	18,65	28,14 <sup>b</sup>	13,67	0,05
Masa tuszy ciepłej Hot carcass weight [kg]	324,80 <sup>A</sup>	49,10	288,60 <sup>B</sup>	43,90	226,49 <sup>C</sup>	42,65	0,01

Objaśnienia / Explanatory notes:

$\bar{x}$  – wartość średnia / mean value; SD – odchylenie standardowe / standard deviation; A, B, C – wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy  $p < 0,01$  / mean values in rows and denoted by different uppercase letters are statistically significant at  $p \leq 0,01$ ; a, b – wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi małymi literami różnią się statystycznie istotnie przy  $p \leq 0,05$  / mean values in rows and denoted by different small letters are statistically significant at  $p \leq 0,05$ ; \*\* – powierzchnia oka m. LT między 7. i 8. żebrzem / area of cross-section of LD muscle between 7 and 8 rib

Inny wpływ na jakość mięsa krów miały klasy otluszczenia tusz (tab. 3). Najwyższe pH<sub>24</sub> mięśnia LT stwierdzono w tuszach klasy 1 o najmniejszym otluszczeniu, które różniło się statystycznie istotnie ( $p \leq 0,05$ ) od pozostałych klas: 2, 3 i 4. W tuszach tej klasy obserwowano największy udział mięsa o cechach DFD, który wynosił 27,45 % populacji. W pozostałych klasach otluszczenia udział tusz z mięsem DFD był znacznie mniejszy i wynosił kilka procent. Wykonane obliczenia testu  $\chi^2$  (tab. 4) wykazały jednak statystycznie słaby wpływ tych klas na częstotliwość występowania tej wady surowca ( $p \leq 0,25$ ). Nie stwierdzono także wpływu otluszczenia tusz na jasność barwy i ocenę wizualną barwy, ale wykazano mniejszą wartość parametrów składowych a\* i b\* w mięśni LT tusz klasy 1 ( $p \leq 0,01$ ). Klasy otluszczenia różnicowały istotnie stopień marmurkowatości mięśnia LT ( $p \leq 0,01$ ). Mniejszą marmurkowatość stwierdzono w mięsie krów klasy 1 i 2 niż w klasach 3 i 4. Klasy otluszczenia miały również

wpływ na średnią masę tusz ciepłych, która zwiększała się w miarę zmiany klasy od pierwszej do czwartej ( $p \leq 0,01$ ), ale nie wpłynęły na wielkość powierzchni mięśnia LT na przekroju półtuszy pomiędzy 7. i 8. żebrzem ( $p = 0,88$ ).

Tabela 3. Jakość *m. longissimus thoracis* w różnych klasach otluszczenia tusz krów  
Table 3. Quality of *m. longissimus thoracis* in different EUROP fatness classes of cow carcasses

Cechy jakości Quality traits	Klasy otluszczenia / Fatness classes								Poziom istotności Level of significance, p
	1		2		3		4		
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
pH <sub>24</sub>	5,95 <sup>a</sup>	0,30	5,81 <sup>b</sup>	0,21	5,79 <sup>b</sup>	0,19	5,76 <sup>b</sup>	0,15	0,05
L*	35,90	5,14	35,05	3,24	36,43	3,96	37,61	6,07	0,22
a*	18,71 <sup>A</sup>	4,61	21,61 <sup>B</sup>	2,56	21,49 <sup>B</sup>	3,35	21,51 <sup>B</sup>	4,01	0,01
b*	4,59 <sup>A</sup>	3,00	6,66 <sup>B</sup>	2,44	6,92 <sup>B</sup>	2,38	7,59 <sup>B</sup>	2,21	0,01
Ocena barwy Colour assessment [pkt / pts]	4,18	1,13	4,06	1,12	3,77	1,11	3,97	1,07	0,56
Ocena marmurkowa- tości Marbling assessment [pkt / pts]	2,10 <sup>A</sup>	0,92	2,17 <sup>A</sup>	0,77	2,96 <sup>B</sup>	1,24	3,70 <sup>B</sup>	1,49	0,01
Powierzchnia oka m. LT / Rib-eye area** [cm <sup>2</sup> ]	32,25	25,44	36,46	28,81	53,41	49,26	57,35	50,61	0,88
Masa tuszy ciepłej Hot carcass weight [kg]	213,62 <sup>A</sup>	37,81	262,54 <sup>B</sup>	39,48	281,31 <sup>B</sup>	42,26	322,53 <sup>C</sup>	36,96	0,01

Objaśnienia jak pod tab. 2 / Explanatory notes as in Tab. 2.

Wykazano słaby związek pomiędzy badanymi cechami jakości mięsa a klasami uformowania tusz krów rzeźnych (wyselekcjonowanych z krów mlecznych). Klasy nie miały wpływu ani na parametry barwy, ani na marmurkowatość mięśnia LT. Jedynie w klasie P stwierdzono najmniejsze zakwaszenie mięśnia oraz największą częstotliwość występowania mięsa DFD. Również Wajda i Daszkiewicz [24] nie wykazali istotnych różnic pod względem cech fizykochemicznych i sensorycznych między klasami uformowania buhajów U, R i O. Bartoń i wsp. [2] prowadzili badania mięśnia *longissimus lumborum* buhajów i wykazali pH<sub>24</sub> (5,74) podobne do oznaczonego w niniejszej pracy, lecz jaśniejszą barwę, co niewątpliwie ma związek z kategorią bydła [2]. Większe zakwaszenie tego mięśnia (5,49) wykazali natomiast w innych badaniach Bureś i Bartoń [4]. Także badania argentyńskie [11], prowadzone na mięśniach

krów rasy Hereford zróżnicowanych wiekiem (3, 4 - 5, 6 - 8 i 12 lat), wykazały średnie

Tabela 4. Udział tusz krów z mięsem DFD w poszczególnych klasach uformowania i otłuszczenia  
Table 4. Percentage content of cow carcasses with DFD meat in individual conformation and fatness classes

Klasa uformowania Conformation class	n	Liczba tusz z mięsem DFD Number of carcasses with DFD meat	Udział tusz z mięsem DFD Content of carcasses with DFD meat [%]	Klasa otłuszczenia Fatness class	n	Liczba tusz z mięsem DFD Number of carcasses with DFD meat	Udział tusz z mięsem DFD Content of carcasses with DFD meat [%]
R	16	0	0	1	51	14	27,45
O	133	2	1,50	2	36	1	2,78
P	67	18	26,87	3	83	4	4,82
				4	46	1	2,17
$\chi^2_{emp.} = 6,81$ $\chi^2_{0,05} = 5,99$				$\chi^2_{emp.} = 5,23$ $\chi^2_{0,05} = 7,81$ $\chi^2_{0,25} = 4,11$			

wartości  $pH_{24}$  mięśnia *longissimus dorsi* odpowiednio: 5,52, 5,51, 5,53 i 5,56, a więc niższe od wartości  $pH_{24}$  krów polskich w badaniach własnych. Wymienieni autorzy wykazali jednak podobne wartości jasności barwy  $L^*$  ( $32,32 \div 35,22$  – zależnie od wieku) oraz zbliżone wartości parametrów barwy  $a^*$  ( $17,61 \div 19,71$ ) i  $b^*$  ( $4,29 \div 5,52$ ). Także średnia masa tusz ( $219,2 \div 244,5$  kg) była bliska uzyskanej w badaniach własnych. Natomiast tusze krów rasy fryzyjskiej badane w USA [18] miały masę  $325 \div 375$  kg, zbliżoną do średniej masy tusz w klasie R uzyskanej w tej pracy. Mięso tych krów charakteryzowało się również dużym zakwaszeniem mięśnia *longissimus lumborum* ( $pH = 5,45$ ).

Z uwagi na uformowanie mięśnie tusz skrajnej klasy P charakteryzowały się niższą jakością w zakresie niektórych cech (omówionych wyżej), również pod względem otłuszczenia stwierdzono podobną zależność w mięśniach najmniej otłuszczonej klasy 1. Mięśnie tej klasy charakteryzowały się wyższym  $pH_{24}$  i większym udziałem mięsa DFD w populacji badanych tusz, mniejszą marmurkowatością oraz niższymi wartościami parametrów składowych barwy  $a^*$  i  $b^*$ . Klasy otłuszczenia nie miały wpływu na wielkość powierzchni przekroju mięśnia LT, ale miały istotny wpływ na masę tusz ciepłych, która była tym większa im wyższa klasa otłuszczenia. Wajda i Daszkiewicz [25] wykazali także, że mięso tusz buhajów zaliczanych do wyższych klas otłuszczenia charakteryzowało się większą marmurkowatością, natomiast klasy otłuszczenia nie miały wpływu na cechy fizykochemiczne i sensoryczne.

Pod względem częstotliwości występowania mięsa DFD w tuszach bydła już dawno stwierdzono, że mięso wołowe o mniejszej wartości odżywczej, a szczególnie

zawierające mniej wolnych kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli częściej wykazuje cechy DFD niż mięso o wyższej jakości [14]. Inni autorzy dowiedli, że w tuszach lekkich i z mniejszą powierzchnią przekroju mięśnia *longissimus dorsi*, a więc o gorszej klasie uformowania, odchylenie jakościowe typu DFD występuje częściej [16].

Główną przyczyną braku różnic jakości mięsa pomiędzy większością klas uformowania i otluszczenia tusz ocenianych w systemie EUROP jest brak uwzględnienia kryteriów oceny jakości. Wprowadzenie tych kryteriów wymagałoby zmiany klasyfikacji tusz ciepłych na klasyfikację tusz wychłodzonych oraz wykonania przecięcia jednej z półtuszy tak, aby była widoczna powierzchnia przekroju mięśnia *longissimus dorsi*. Ocena przy użyciu wzorców: barwy, marmurkowatości i powierzchni przekroju mięśnia oraz pomiar pH<sub>24</sub> stworzą podstawę do podziału tusz na klasy jakościowe, które będą uzupełnieniem klasyfikacji ilościowej EUROP. Dzięki takiej modyfikacji europejski system klasyfikacji tusz wołowych byłby porównywalny z systemami: amerykańskim, australijskim i japońskim.

### Wnioski

1. Klasy uformowania tusz krów nie miały wpływu na parametry barwy L\*, a\*, b\* oraz na marmurkowatość mięśnia *longissimus thoracis*. Mięsień tusz klasy P charakteryzował się wyższym pH<sub>24</sub> w porównaniu z tuszami klas O i R oraz wykazywał największą częstotliwość występowania odchyleń jakościowych typu DFD ( $p \leq 0,05$ ).
2. Mięsień *longissimus thoracis* tusz krów klasy otluszczenia 1 charakteryzował się wyższym pH<sub>24</sub>, niższymi wartościami parametrów barwy a\* i b\* oraz najmniejszą marmurkowatością w porównaniu z innymi klasami. Wykazywał też większą częstotliwość występowania odchyleń jakościowych typu DFD ( $p \leq 0,25$ ).
3. Klasy uformowania i otluszczenia tusz krów mają związek z masą tusz ciepłych, która wzrasta wraz ze zwiększeniem stopnia uformowania ( $p \leq 0,01$ ) oraz ze zwiększeniem otluszczenia ( $p \leq 0,01$ ).
4. Wielkość powierzchni przekroju mięśnia *longissimus thoracis* nie zależy od klasy otluszczenia ( $p \leq 0,88$ ), różni się natomiast w zależności od klasy uformowania, wykazując istotną różnicę pomiędzy klasą P a klasami O i R ( $p \leq 0,05$ ).

### Literatura

- [1] Allen P., Finnerty N.: Mechanical Grading of Beef Carcasses. Teagasc, Dublin 2001.
- [2] Bartoń L., Bureś D., Kudrna V.: Meat quality and fatty acids profile of the *musculus longissimus lumborum* in Czech Fleckvieh, Charolais and Charolais x Czech Fleckvieh bulls fed different types of silages. Czech J. Anim. Sci., 2010, 55, 479-487.
- [3] Borggaard C., Madsen N.T., Thodberg H.H.: In-line image analysis in the slaughter industry, illustrated by beef carcass classification. Meat Sci., 1996, 43 Suppl., 151-163.



- [4] Bureš D., Bartoň L.: Growth performance, carcass traits and meat quality of bulls and heifers slaughtered at different ages. *Czech J. Anim. Sci.*, 2012, 57, 34-43.
- [5] Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1249/2008 z dnia 10 grudnia 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrożenia wspólnotowych skal klasyfikacji tusz wołowych, wieprzowych i baranich oraz raportowania ich cen. *Dz. Urz. UE L 337*, ss. 3-30, z 16.12.2008 z późn. zm.
- [6] Daszkiewicz T., Wajda S., Bąk T., Matusiewicz P.: Jakość mięsa jałówek mieszańców ras czarno-białej x Limousin w zależności od klasy otluszczenia w systemie EUROP. *Zesz. Nauk. Przegł. Hodowl.*, 2003, 68, 275-282.
- [7] Daszkiewicz T., Wajda S.: Quality of meat from carcasses of bulls from crossing Limousine bulls with Black and White cows classed to the different classes of fatness in EUROP system. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. Tł.*, 2000, XXXVIII, 43-49.
- [8] Ferguson D., Thompson J.M., Barret-Lennard D.B., Sorensen B.: Prediction of beef carcass yield using whole carcass Viascan. 41<sup>st</sup> ICoMST, San Antonio 1995, pp. 183-184.
- [9] Florek M., Litwińczuk Z.: Interdependencies between evaluation of half-carcass conformation and fatness in EUROP system and physicochemical quality of young bull meat. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2001, 10/51 (3 S), 201-204.
- [10] Florek M., Litwińczuk Z.: Comparison of physicochemical quality of young bull meat classification into three commercial classes EUROP. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2001, 10/51 (3 S), 205-208.
- [11] Galli I., Teira G., Perlo F., Bonato P., Tisocco O., Monje A., Vittone S.: Animal performance and meat quality in cull cows with early weaned calves in Argentina. *Meat Sci.*, 2008, 79, 512-528.
- [12] Janiszewski P., Borzuta K., Lisiak D., Powalowski K., Samardakiewicz Ł.: Effect of carcass conformation and fatness on beef pH and characterization of the purchase structure of domestic beef cattle. *Scient. Ann. Pol. Soc. Anim. Prod.*, 2015, 11, 3, 56-67.
- [13] Janiszewski P., Borzuta K., Lisiak D., Grześkowiak E., Powalowski K.: Meat quality of beef from young bull carcasses varying in conformation or fatness according to the EUROP classification system. *Ital. J. Anim. Sci.*, 2017, DOI: 10.1080/1828051X.2017.1398054.
- [14] Karpińska B., Krzywicki K.: Współzależność pomiędzy zawartością wolnych kwasów tłuszczowych i trójglicerydów a ekstensywnością glikolizy w mięśni najdłuższym grzbiecie u bydła. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. Tł.*, 1985/1986, XXII/XXIII, 86-94.
- [15] Madsen N.T., Thodberg H.H., Fiig T., Ovesen E.: BCC-2 for objective beef carcass classification and prediction of carcass composition. 42<sup>nd</sup> ICoMST, Lillehammer, Norway, 1996, pp. 244-245.
- [16] Mc Gilchrist P., Alston C.L., Gardner G.E., Thomson K.L., Pethick D.W.: Beef carcasses with larger eye muscle areas, lower ossification scores and improved nutrition have a lower incidence of dark cutting. *Meat Sci.*, 2012, 92 (4), 474-480.
- [17] Monteils V., Sibra C., Ellies-Oury M.P., Botreau R., De La Torre A., Laurent C.: A set of indicators to better characterize beef carcasses at the slaughterhouse level in addition to the EUROP system. *Liv. Sci.*, 2017, 202, 44-51.
- [18] Obuz E., Akkaya L., Gok V., Dikeman M.E.: Effects of blade tenderization, aging method and aging time on meat quality characteristics of longissimus lumborum steaks from cull Holstein cows. *Meat Sci.*, 2014, 96, 1227-1232.
- [19] Official United States Standards for grades of carcass beef. U.S. Government Printing Office, 1998, 241-790/80702.
- [20] Polkinghorne R., Watson R., Thompson J.M., Pethick D.W.: Current usage and future development of the Meat Standards Australia (MSA) grading system. *Austr. J. Exp. Agric.*, 2008, 48, 1459-1464.
- [21] Polkinghorne R.J., Thompson J.M., Watson R., Gee A., Porter M.: Evolution of the Meat Standards Australia (MSA) beef grading system. *Austr. J. Exp. Agric.*, 2008, 48, 1351-1359.
- [22] Polkinghorne R.J., Thompson J.M.: Meat standards and grading. A world view. *Meat Sci.*, 2010, 86, 227-235.

- [23] StatSoft: Elektroniczny Podręcznik Statystyki PL. Kraków 2006. [on line]. StatSoft. Dostęp w Internecie: <http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html>
- [24] Wajda S., Daszkiewicz T.: Jakość mięsa z tusz buhajków rasy czarno-białej (cb) i mieszańców limousine x cb zaliczonych do różnych klas uformowania w systemie EUROP z uwzględnieniem różnego czasu dojrzewania. Roczn. Inst. Przem. Mięś. Tł., 2000, XXXVIII, 33-42.
- [25] Wajda S., Daszkiewicz T.: Wartość rzeźna i jakość mięsa z tusz buhajków zaliczonych do różnych klas otluszczenia w systemie EUROP. Roczn. Inst. Przem. Mięś. Tł., 2001, XXXVIII, 23-29.
- [26] Wichłacz H.: Metody oceny i klasyfikacji półtuszy bydła rzeźnego na świecie. Gosp. Mięś., 1997, 5, 58-61.
- [27] Wichłacz H.: Badania nad przydatnością tradycyjnych i elektronicznych metod oceny składu tkankowego półtuszy bydła rzeźnego. Rozprawa habilitacyjna. Ann. Anim. Sci., Instytut Zootechniki, 1999.

#### QUALITY OF COW MEAT IN INDIVIDUAL CONFORMATION AND FATNESS CLASSES ASSESSED USING EUROP SYSTEM

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

The objective of the research study was to determine the effect of conformation and fatness classes of beef carcasses, assessed using a EUROP system, on meat quality. 216 carcasses from cows of the Black and White breed were studied in order to determine the relation between the m. *longissimus thoracis* quality and the EUROP classes. The carcasses analysed represented 3 conformation and 4 fatness classes. Under the quality assessment of m. *longissimus thoracis* (m. LT), a pH<sub>24</sub> value was measured as were the colour parameters in the CIE L\*a\*b\* system with the use of a Minolta CR-400 spectrophotometer. Also, the quality assessment performed included a marbling analysis. Based on the research results obtained, it was found that both the conformation and fatness classes were not related with the meat quality in the R and O conformation classes or with the fatness classes 2, 3, and 4. However, it was proved that the carcass meat of P conformation class and of the fatness class 1 was characterized by a higher pH<sub>24</sub> value ( $p \leq 0.01$ ) and a higher incidence of discrepancies of DFD (*Dark Firm Dry*) type in the quality. Moreover, the carcass meat in the 1<sup>st</sup> fatness class was characterised by the lowest values of a\* and b\* colour parameters ( $p \leq 0.01$ ) and a lower marbling ( $p \leq 0.01$ ) in comparison to that of the classes 3 and 4. The conformation and fatness classes of the cow meat were related to hot cow carcass weight that increased along with the higher degree of conformation ( $p \leq 0.01$ ) and the higher degree of fatness ( $p \leq 0.01$ ). The size of the surface area of the *longissimus thoracis* muscle did not depend on the fatness class ( $p \leq 0.88$ ) but it differed depending on the conformation class; it also showed a significant difference between the P class and the O and R classes ( $p \leq 0.05$ ).

**Key words:** cow carcasses, EUROP classification, conformation, fatness, slaughter value, meat quality 