

Wpływ klas uformowania i otluszczenia tusz na pH mięsa wołowego oraz charakterystyka struktury skupu bydła krajowego

Piotr Janiszewski, Karol Borzuta, Dariusz Lisiak,
Krzysztof Powalowski, Łukasz Samardakiewicz

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego,
Pracownia Badania Surowców i Produkcji Rzeźnianej,
ul. Głogowska 239, 60-111 Poznań

Przeprowadzono badania nad wpływem klas uformowania i otluszczenia tusz na jakość mięsa wołowego oraz scharakteryzowano strukturę skupu bydła rzeźnego w północno-wschodnim regionie Polski na podstawie danych uzyskanych z przemysłu mięsnego. Badania jakościowe wykonano na losowo wybranych 181 tuszach buhajków, 111 tuszach krów i 57 tuszach jałówek. Określono pH mięśnia *longissimus dorsi* (LD) po 24 i 48 h *post mortem*. Charakterystykę struktury skupu oparto na populacji 13 145 szt. bydła rzeźnego. Stwierdzono, że najniższe pH końcowe mięśnia LD wykazują tusze jałówek (5,7), wyższe – buhajków (5,8), a najwyższe – krów (5,9). Klasy uformowania nie miały wpływu na pH mięsa buhajków i krów. Wpływ ten stwierdzono natomiast u jałówek, u których mięsień LD najslabiej umięśnionej klasy P wykazywał pH wyższe od pozostałych badanych klas. Klasy otluszczenia tusz różnicowały istotnie strukturę wad jakości mięsa. Im mniejsze otluszczenie, tym więcej surowca wykazywało wadę jakości typu DFD. Stwierdzono, że mięso DFD występowało tylko u ok. 4,5% populacji bydła, w tym u ok. 10% krów i ok. 3% buhajków. W obecnej strukturze skupu bydła dominującą rolę mają buhajki (ok. 44%) oraz krowy (ok. 41%). Wśród klas uformowania tusz największy udział miały klasy O i R. We wszystkich kategoriach bydła najliczniej występowały tusze klasy 3.

SŁOWA KLUCZOWE: tusze wołowe / klasy uformowania / jakość mięsa / struktura skupu bydła

Duża zmienność umięśnienia i otluszczenia wymaga podziału tusz bydła rzeźnego na odpowiednie grupy towarowe, zwane kategoriami i klasami. Podstawowym celem tego podziału jest ułatwienie zakupu bydła od producenta i sprawiedliwa jego wycena. Aby tego dokonać, niezbędne jest możliwie dokładne oszacowanie składu tkankowego ciała. Tradycyjne systemy oceny przyżyciowej nie rozwiązują tego problemu, gdyż opierają się głównie na metodzie subiektywnej, która nie zapewnia dostatecznej dokładności oraz porównalności ocen [13, 14, 16, 21]. Współczesne metody opierają się na ocenie poubojowej

tusz, której typowym przykładem jest obowiązujący w Unii Europejskiej system EUROP [15]. Tusze bydlęce klasyfikowane są na podstawie wzrokowej oceny uformowania tuszy, określającej stopień umięśnienia z podziałem na sześć klas (S, E, U, R, O, P) oraz otluszczenia tuszy z podziałem na pięć klas (pierwsza klasa – tusze słabo otluszczone, piąta klasa – tusze bardzo otluszczone). Ten system klasyfikacji tusz jest jednak również subiektywny i nie gwarantuje wystarczającej porównywalności ocen w poszczególnych krajach oraz między różnymi krajami, a nawet między poszczególnymi klasyfikatorami [1]. Dlatego opracowano obiektywne, automatyczne urządzenia klasyfikacyjne, wykorzystujące kamery wizyjne. Znane są trzy rodzaje takich urządzeń: BCC-2 – opracowane przez duńską firmę SFK-Technology, VBS 2000 – produkcji niemieckiej, oraz VIASCAN – produkcji australijskiej [4, 9, 12].

Podział tusz wołowych na klasy EUROP wiąże się przede wszystkim z cechami ich umięśnienia i otluszczenia. Nie wiadomo natomiast, czy podział ten różnicuje jakość mięsa. Opinia na ten temat w literaturze jest dość skąpa i niejednoznaczna. Wajda i Daszkiewicz [19] stwierdzili brak istotnych różnic między cechami fizykochemicznymi, składem chemicznym i cechami sensorycznymi mięsa buhajków różnych klas uformowania. Inni autorzy [5, 6] wykazali natomiast związek klasy uformowania tusz wołowych z właściwościami fizykochemicznymi mięsa. Zaobserwowano również związek klas uformowania tusz buhajków z profilem kwasów tłuszczowych mięsa [11]. Najwyższy udział kwasów PUFA wykazano w próbkach pobranych z tusz o najniższej badanej klasie uformowania, tj. klasie O. Natomiast klasa otluszczenia tusz w znacznie mniejszym stopniu wpływała na procentowy udział poszczególnych kwasów tłuszczowych. Daszkiewicz i Wajda [2] stwierdzili, że mięso pochodzące z tusz buhajków zaliczanych do wyższych klas otluszczenia charakteryzowało się większą zawartością tłuszczu i związaną z nim większą marmurkowatością. Wykazali także większe zakwaszenie mięsa w tuszach o największym otluszczeniu. W kolejnej pracy ci sami autorzy [3] wykazali, że mięso jałówek bardziej otluszczonych klasy O3 miało lepsze cechy sensoryczne od mięsa tusz klasy O2.

Celem pracy było zbadanie wpływu klas uformowania i otluszczenia tusz wołowych na kwasowość mięsa oraz określenie struktury skupu bydła rzeźnego w przemyśle mięsnym.

Material i metody

Badania wykonano w reprezentatywnym dla Polski pod względem skupu bydła rzeźnego regionie północno-wschodnim. Dokonano w tym regionie charakterystyki struktury skupu na podstawie danych wielkości ubojów w trzecim kwartale 2011 roku, z uwzględnieniem kategorii oraz klas uformowania i otluszczenia tusz. Badaną populację reprezentowało przede wszystkim bydło nizinne czarno-białe, z kilkuprocentowym udziałem mieszańców w kategorii buhajków i jałówek.

Z ubitego bydła wybrano losowo do badań 181 tusz buhajów, 111 tusz krów i 57 tusz jałówek, w celu wykonania pomiarów pH w mięśniu *longissimus dorsi* (LD) po 24 i 48 h *post mortem*. Pomiarów wykonano pehametrem Radiometer PHM 80 z elektrodą zespoloną. Na podstawie wyników pomiaru pH określono jakość mięsa. Zwierzęta ubijane były po dobowym okresie wypoczynku. Podczas wypoczynku nie były karmione, ale miały stały dostęp do wody. Różnice pomiędzy średnimi pomiarami pH obliczonymi dla poszczegól-

nych klas tusz określono na podstawie jednoczynnikowej analizy wariancji, a istotność różnic między średnimi obiektowymi weryfikowano na podstawie statystyki t-studenta wykorzystanej do badania NIR (Najmniejszych Istotnych Różnic).

Wyniki i dyskusja

Stwierdzona struktura zakupu bydła rzeźnego jest dość reprezentatywna dla kraju, gdyż obejmuje żywiec zakupiony z kilku województw regionu północno-wschodniego oraz centralnego. Ogółem zakupiono i ubito 13 143 sztuki bydła (tab. 1), w tym:

- buhajki kategorii A w wieku do 24 miesięcy – 5666 szt., tj. 43,11%;
- buhaje kategorii B w wieku powyżej 24 miesięcy – 122 szt., tj. 0,93%;
- jałówki – 1988 szt., tj. 15,13%;
- krowy – 5367 szt., tj. 40,83%.

Najliczniejszymi kategoriami bydła rzeźnego były buhajki i krowy, których udział w skupie wynosił ponad 40% populacji. Dominującą w skupie buhajków była kategoria wiekowa A, reprezentująca zwierzęta do 24 miesiąca życia (ok. 43%). Buhaje starsze kategorii B stanowiły bardzo małą część skupowanych zwierząt (ok. 1%). Jałówki są kategorią systematycznie malejącą w skupie. Jeszcze w latach osiemdziesiątych ich udział był podobny jak buhajków i wolców [18]. Ze względu na mniejszą opłacalność produkcji wolce w skupie już nie występują, a udział jałówek wynosił ok. 15%. Na mały udział jałówek w strukturze ubojów znaczny wpływ ma eksport żywych cieląt, który w 2012 roku wynosił ok. 120 tys. sztuk, tj. ok. 10% ich pogłowia [23].

Struktura ubojów, według danych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi [23], była w całej Polsce w 2013 roku następująca: buhajki i buhaje – 53,1%, krowy – 32,5%, jałówki – 14,3%. Dane te świadczą o rosnącym udziale buhajków i malejącym udziale krów w strukturze ubojów przemysłowych bydła rzeźnego w kraju.

Najliczniejszą klasą uformowania tusz we wszystkich kategoriach bydła była klasa O, której udział wynosił od ok. 52% u jałówek do ok. 58% u krów, natomiast najmniej liczną klasa E, której udział wynosił zaledwie 0,11% tusz w kategorii krów do 2,46% tusz buhajków kategorii B. Najslabsza klasa uformowania – P, najrzadziej występowała wśród tusz jałówek (0,3% populacji) oraz najczęściej wśród tusz krów (ok. 23%). Klasę U reprezentowało po kilka procent tusz jałówek i buhajków (ok. 3 do 6%) i tylko 0,61% tusz krów. Klasa R była drugą po klasie O, dość liczną grupą tusz (od ok. 18 do 44% w zależności od kategorii). Zbliżony do uzyskanego w tej pracy udział klas uformowania notowali w 2009 roku Wajda i Borzuta [18], który w kategorii buhajków wynosił: klasa E – 0,2%, klasa U – 3,2%, klasa R – 28,0%, klasa O – 60,3% i klasa P – 8,3%. Autorzy podkreślają, że w krajach, w których występuje duży udział ras mięsnych bydła struktura skupu jest znacznie korzystniejsza, np. we Włoszech 17,7% tusz buhajków występuje w klasie E, 48,5% w klasie U i tylko 4% w klasie O.

Charakterystyczną cechą tusz wszystkich kategorii bydła był wzrost masy tuszy w miarę poprawy klasy uformowania. Średnia masa tuszy wzrastała w poszczególnych kategoriach bydła – od klasy P do klasy E, następująco (tab. 1):

- buhajki kategorii A – od 232 do 460 kg;
- buhaje kategorii B – od 260 do 471 kg;

- jałówki – od 166 do 350 kg;
- krowy – od 226 do 577 kg.

Średnia masa tuszy była również zależna od klasy odtuszczenia i wzrastała następująco w miarę zwiększania odtuszczenia (tab. 1):

- buhajki kategorii A – od 284 kg (kl. 1) do 443 kg (kl. 4);
- buhaje kategorii B – 320 kg (kl. 1) do 388 kg (kl. 3);
- jałówki – od 195 kg (kl. 1) do 320 kg (kl. 4);
- krowy – od 214 kg (kl. 1) do 448 kg (kl. 5).

Zależność masy tusz wołowych od ich klasy potwierdzają dane literaturowe. Wajda i Daszkiewicz [20] notowali następującą średnią masę tusz buhajków o różnych klasach odtuszczenia: kl. 1 ok. 220 kg, kl. 2 ok. 317 kg i kl. 3 ok. 343 kg.

Klasy tusz wołowych są czynnikiem cenotwórczym. Z danych przedstawionych w tabeli 1. wynika, że we wszystkich kategoriach bydła istniała stała zależność ceny skupu od klasy uformowania. Im wyższa klasa uformowania, tym wyższa cena, a różnica ceny między analizowanymi skrajnymi klasami wynosiła: 5,06 zł/kg u buhajków kategorii A, 2,81 zł/kg u buhajów kategorii B, 3,68 zł/kg u krów i 6,68 zł/kg u jałówek. Mniejszy wpływ na cenę tuszy miały klasy odtuszczenia. Różnica cen między badanymi skrajnymi klasami odtuszczenia tusz wynosiła w przypadku buhajków kategorii A 0,50 zł/kg, buhajów kategorii B – 0,63 zł/kg, krów – 0,97 zł/kg, jałówek – 3,24 zł/kg na korzyść tusz o większym odtuszczeniu. Średnia cena tusz, jako iloraz wartości i liczby wszystkich skupionych zwierząt, wynosiła dla poszczególnych kategorii bydła:

- buhajki kategorii A – 12,06 zł/kg;
- buhaje kategorii B – 11,37 zł/kg;
- krowy – 10,48 zł/kg;
- jałówki – 10,22 zł/kg.

Najwyższą cenę uzyskały buhajki kategorii A, a najniższą jałówki. Zwraca uwagę fakt, że cena tusz jałówek, które dostarczają mięsa o najlepszej jakości, zbliżona jest do ceny tusz krów. Śmiecińska i Wajda [17] zwracają uwagę, że mięso jałówek odznacza się lepszą jakością niż buhajków. Charakteryzuje się ono jaśniejszą barwą i większym zakwaszeniem. Jednak w przeciwieństwie do tusz buhajków, jałówki są przeważnie bardziej odtuszczone i mają więcej tłuszczu śródmięśniowego [17]. Powoduje to gorszy efekt w ekonomicie rozbioru i wykrawania tusz.

Interesującym zagadnieniem jest problem powiązania cen różnych kategorii i klas tusz wołowych z jakością mięsa. W badaniach Krzywickiego i Wichłacza [10] już dawno wykazano, że bardzo ważnym czynnikiem różnicującym jakość wołowiny, a szczególnie jej kruchość i wodochłonność, jest pH. Stopień zakwaszenia mięsa jest także powiązany z barwą mięsa. W innych badaniach Wichłacza i Krzywickiego [22] stwierdzono, że współczynnik korelacji pomiędzy jasnością barwy a pH rostbefu wynosi $r=0,67$.

Na podstawie analizy danych przedstawionych w tabeli 2. można stwierdzić, że pH mięśnia najdłuższego grzbietu nie zależało od klasy uformowania tuszy u buhajków i krów. Natomiast u jałówek zaobserwowano zależność pH od klasy uformowania, przy czym klasa gorsza, np. klasa O, miała wyższe pH niż klasa U i to zarówno po 24, jak i po 48 h od uboju ($P<0,05$). Uwzględniając wyniki wszystkich klas uformowania, otrzymano dla poszczególnych kategorii bydła następujące pH, odpowiednio po 24 i 48 h po uboju: buhajki – 5,95 i 5,82, krowy – 6,16 i 5,88, jałówki – 6,02 i 5,72.

Tabela 1 – Table 1

Struktura skupu bydła (III kwartał 2011 r.) w przemyśle mięsnym północno-wschodniej Polski

Purchase structure of cattle in the meat industry of north-eastern Poland

Kategoria Category	Klasa uformowania lub otluszczenia Conformation or fatness class	Udział w populacji Share in population		Średnia masa tuszy Mean carcass weight (kg)	Średnia cena tuszy (zł/kg) Mean carcass price (PLN/kg)
		sztuk head	%		
Buhajki kat. A Bulls of category A	E	41	0,72	459,8	13,13
	U	256	4,52	406,0	12,86
	R	2126	37,52	358,2	12,48
	O	3218	56,79	316,8	11,66
	P	25	0,44	232,2	8,07
	1	553	9,76	283,8	11,72
	2	2031	35,85	317,1	11,76
	3	3078	54,32	359,6	12,47
	4	4	0,07	443,1	13,32
	5	0	0	–	–
Buhaje kat. B Bulls of category B	E	3	2,46	471,3	11,50
	U	7	5,74	463,8	12,30
	R	43	32,25	360,3	11,78
	O	67	54,92	327,6	10,99
	P	2	1,64	259,5	8,69
	1	29	23,77	319,7	11,09
	2	49	40,16	332,0	11,62
	3	44	36,07	388,2	11,72
	4	0	0	–	–
	5	0	0	–	–
Krowy Cows	E	6	0,11	577,4	12,08
	U	33	0,61	437,6	11,92
	R	972	18,11	324,8	11,17
	O	3117	58,08	280,5	10,43
	P	1239	23,09	225,9	8,40
	1	549	10,23	213,9	9,72
	2	1214	22,62	240,2	10,22
	3	3305	61,58	294,3	10,75
	4	295	5,50	354,0	11,46
	5	4	0,07	448,1	10,69
Jałówki Heifers	E	3	0,15	349,7	11,89
	U	57	2,87	334,1	11,39
	R	880	44,27	289,4	10,94
	O	1042	52,41	249,2	9,97
	P	6	0,30	166,2	5,21
	1	18	0,91	195,1	7,51
	2	216	10,87	231,6	9,35
	3	1561	78,52	269,2	11,10
	4	193	9,71	319,6	10,75
	5	0	0	–	–

Spośród badanych kategorii bydła największe zakwaszenie końcowe mięsa po 48 h od uboju wykazywały jałówki (ok. 5,7), nieco mniejsze buhajki (ok. 5,8), a najmniejsze krowy (ok. 5,9). Skutkiem takiego rozkładu pH była wyraźna różnica struktury jakości

Tabela 2 – Table 2

Średnie pH m. *longissimus dorsi* w zależności od kategorii i klasy uformowania tusz wołowych
Mean pH of m. *longissimus dorsi* according to category and carcass conformation class

Kategoria Category		Klasa E Class E		Klasa U Class U		Klasa R Class R		Klasa O Class O		Klasa P Class P		Istotność różnic Significant differences P
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Buhajki Bulls	pH ₂₄	5,90	0,15	5,97	0,14	5,93	0,08	6,00	0,08	–	–	NS
	pH ₄₈ n	5,77 10	0,18 –	5,83 11	0,11 –	5,82 65	0,12 –	5,86 95	0,07 –	–	–	NS
Krowy Cows	pH ₂₄	–	–	–	–	6,16	0,12	6,15	0,13	6,16	0,18	NS
	pH ₄₈ n	–	–	–	–	5,91 24	0,05 –	5,83 58	0,11 –	5,90 29	0,14 –	NS
Jałówki Heifers	pH ₂₄	–	–	5,83 ^a	0,15	6,10 ^b	0,13	6,13 ^b	0,16	–	–	0,05
	pH ₄₈ n	–	–	5,65 ^a 10	0,11 –	5,72 ^{ab} 21	0,12 –	5,79 ^b 26	0,09 –	–	–	0,05

\bar{x} – wartość średnia – mean value; SD – odchylenie standardowe – standard deviation

a, b – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,05$ – means with different superscript letters are significant at $P \leq 0,05$

NS – różnice statystycznie nieistotne – non-significant differences

mięsa między kategoriami bydła, wskazana w tabeli 3. Największy udział mięsa wadliwego DFD stwierdzono u krów (ok. 10%). Trzykrotnie mniejszy jego udział obserwowano u buhajków (ok. 3%) oraz zerowy udział u jałówek. Również daje się zauważyć pewne zróżnicowanie tej struktury w poszczególnych klasach uformowania tusz (tab. 4). Podczas gdy w klasach O do E mięso DFD obserwowano u ok. 3 do 6% tusz, w klasie P występowało ono u ok. 13% tusz. Wpływ kategorii bydła na pH mięsa uzyskany w tej pracy potwierdza wcześniejsze wyniki badań Grześkowiak i wsp. [7], w których w mięśni LD uzyskano średnie pH₄₈ u buhajków wynoszące 6,31, a u jałówek 5,80. Natomiast wpływu klas uformowania na pH mięsa nie stwierdzono w badaniach Wajdy i Daszkiewicza [19].

Wpływ klas otluszczenia tusz na pH mięsa obserwowano tylko w odniesieniu do klasy 1., najmniej otluszczonej, w której stwierdzono mniejsze zakwaszenie ($P \leq 0,05$) w porów-

Tabela 3 – Table 3

Struktura jakości tusz wołowych w zależności od kategorii bydła
Quality structure of beef carcasses according to cattle category

Kategoria Category	n	Udział tusz o pH ₄₈ ≤ 5,8 Percentage of carcasses with pH ₄₈ ≤ 5.8 (%)	Udział tusz o pH ₄₈ 5,9-6,1 Percentage of carcasses with pH ₄₈ 5.9-6.1 (%)	Udział tusz o pH ₄₈ ≥ 6,2 Percentage of carcasses with pH ₄₈ ≥ 6.2 (%)
Buhajki Bulls	181	48,07	49,17	2,76
Krowy Cows	111	49,54	40,55	9,91
Jałówki Heifers	57	61,40	38,60	0,00

Tabela 4 – Table 4

Struktura jakości tusz wołowych w zależności od klasy uformowania (buhaje, krowy i jałówki łącznie)
Quality structure of beef carcasses according to conformation class (total bulls, cows and heifers)

Klasa uformowania Conformation class	n	Udział tusz o pH ₄₈ ≤ 5,8 Percentage of carcasses with pH ₄₈ ≤ 5.8 (%)	Udział tusz o pH ₄₈ 5,9-6,1 Percentage of carcasses with pH ₄₈ 5.9-6.1 (%)	Udział tusz o pH ₄₈ ≥ 6,2 Percentage of carcasses with pH ₄₈ ≥ 6.2 (%)
E i U	31	55,56	38,89	5,55
R	110	57,26	37,61	5,13
O	179	47,28	50,00	2,72
P	29	43,33	43,33	13,34

naniu do klasy 2., 3. i 4. (tab. 5). Klasy otłuszczenia różnicowały natomiast dość istotnie strukturę jakości mięsa (tab. 6). Okazało się, że im mniejsze otłuszczenie tusz, tym więcej surowca wykazywało wadę jakości DFD i mniejszy udział mięsa o pożądanym pH końcowym. W klasie 1. stwierdzono mięso DFD u 12% tusz, w klasie 2. u ok. 4%, w klasie 3. u ok. 1%, a w klasie 4. mięsa DFD nie zaobserwowano. Mięso o pożądanym pH₄₈, tj. ≤ 5,8 występowało w klasie 4. u ok. 70% tusz, natomiast w klasie 1. tylko u 20%.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że największe zakwaszenie końcowe mięśnia *longissimus dorsi* po 48 h od uboju wykazywały jałówki (pH ok. 5,7), mniejsze buhajki (pH ok. 5,8) i najmniejsze krowy (pH ok. 5,9). Klasy uformowania nie miały wpływu na pH mięsa u buhajków i krów. Wpływ ten stwierdzono natomiast u jałówek, u których mięso najślabszej klasy P wykazywało pH wyższe od pozostałych badanych klas. Klasy otłuszczenia tusz różnicowały dość istotnie strukturę jakości mięsa. Im mniejsze otłuszczenie, tym więcej surowca miało wadę jakości DFD. W uboju przemysłowym bydła w 2011 roku obserwowano stosunkowo mały udział wad jakościowych mięsa typu DFD. Średnio mięso

Tabela 5 – Table 5

Średnie pH m. *longissimus dorsi* w zależności od kategorii i klasy otłuszczenia tusz wołowych
Mean pH of m. *longissimus dorsi* according to category and carcass fatness classes

Kategoria Category		Klasa 1 Class 1		Klasa 2 Class 2		Klasa 3 Class 3		Klasa 4 Class 4		Istotność różnic Significant differences p
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
Buhajki Bulls	pH ₂₄	6,13 ^a	0,21	6,00 ^{ab}	0,13	5,94 ^b	0,21	5,90 ^b	0,14	0,05
	pH ₄₈	5,97 ^a	0,18	5,86 ^{ab}	0,12	5,81 ^b	0,19	5,80 ^b	0,11	
	n	10	–	91	–	71	–	9	–	
Krowy Cows	pH ₂₄	6,31 ^a	0,15	6,09 ^b	0,23	6,17 ^b	0,15	6,02 ^b	0,13	0,05
	pH ₄₈	5,99 ^a	0,14	5,81 ^b	0,18	5,86 ^b	0,09	5,86 ^b	0,11	
	n	18	–	23	–	57	–	13	–	
Jałówki Heifers	pH ₂₄	–	–	6,13	0,18	6,13	0,16	5,99	0,14	NS
	pH ₄₈	–	–	5,82	0,11	5,75	0,11	5,72	0,13	
	n	0	–	11	–	34	–	12	–	

\bar{x} – wartość średnia – mean value; SD – odchylenie standardowe – standard deviation

a, b – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy P ≤ 0,05 – means with different superscript letters are significant at P ≤ 0.05

NS – różnice statystycznie nieistotne – non-significant differences

Tabela 6 – Table 6

Struktura jakości tusz wołowych w zależności od klasy otłuszczenia (buhaje, krowy i jałowki łącznie)

Quality structure of beef carcasses according to fatness class (total bulls, cows and heifers)

Klasa otłuszczenia Fatness class	n	Udział tusz o $pH_{48} \leq 5,8$ Percentage of carcasses with $pH_{48} \leq 5.8$ (%)	Udział tusz o $pH_{48} 5,9-6,1$ Percentage of carcasses with $pH_{48} 5.9-6.1$ (%)	Udział tusz o $pH_{48} \geq 6,2$ Percentage of carcasses with $pH_{48} \geq 6.2$ (%)
1	28	20,00	68,00	12,00
2	125	42,52	53,54	3,94
3	162	53,97	44,89	1,14
4	34	70,37	29,63	0,00

DFD stwierdzono w ok. 4,5% populacji, w tym u ok. 10% krów i ok. 3% buhajków. W strukturze skupu bydła dominującą rolę miały buhajki i buhaje (ok. 44% populacji) oraz krowy (ok. 41%). Wśród klas uformowania tusz największy udział miała klasa O (średnio 52 do 58%, zależnie od kategorii) i klasa R (18% u krów do 44% u jałówek). Ułamek procenta tusz zaliczano do klasy E i klasy P, z wyjątkiem krów, których udział w klasie P wynosił aż 23%. We wszystkich kategoriach bydła najliczniej występowały tusze klasy 3. otłuszczenia (od ok. 40 do ok. 78%), najmniej licznie natomiast tusze klasy 5. i 4. Klasy uformowania tusz są czynnikiem cenotwórczym. We wszystkich kategoriach bydła cena skupu tusz była tym większa, im lepsza klasa uformowania, a różnice cen między skrajnymi klasami wynosiły od ok. 3 do ok. 7 zł/kg. Mniejszy wpływ na ceny miały natomiast klasy otłuszczenia tusz (różnice od ok. 1 zł do ok. 3 zł/kg między pierwszą i piątą klasą otłuszczenia).

PIŚMIENNICTWO

1. BORGGAARD C., MADSEN N.T., THODBERG H.H., 1996 – In-line image analysis in the slaughter industry, illustrated by beef carcass classification. *Meat Science* 43, 151-163.
2. DASZKIEWICZ T., WAJDA S., 2000 – Jakość mięsa pochodzącego z tusz buhajków mieszańców limousine x cb zaliczonych do różnych klas otłuszczenia w systemie klasyfikacji EUROP. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* XXXVII, 43-49.
3. DASZKIEWICZ T., WAJDA S., BĄK T., MATUSEVICIUS P., 2003 – Jakość mięsa jałówek mieszańców ras czarno-białej x limousin w zależności od klasy otłuszczenia w systemie EUROP. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 68, 275-282.
4. FERGUSON D.M., THOMPSON J.M., BARRET-LENNARD D.B., SORENSEN B., 1995 – Prediction of beef carcass yield using whole carcass Viasean. 41 ICOMST, San Antonio, 183-184.
5. FLOREK M., LITWIŃCZUK Z., 2001 – Interdependences between evaluation of halfcarcass conformation and fatness in EUROP system and physicochemical quality of young bull meat. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences* 10/51, 3 (S), 201-204.
6. FLOREK M., LITWIŃCZUK Z., 2001 – Comparison of physicochemical quality of young bull meat classification into three commercial classes EUROP. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences* 10/51, 3 (S) 205-208.

7. GRZEŚKOWIAK E., BORZUTA K., WICHŁACZ H., 1991 – Wartość rzeźna młodego bydła pochodzącego ze skupu rynkowego w różnych regionach kraju. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* XXVIII, 7-17.
8. KARPIŃSKA B., KRZYWICKI K., 1985/1986 – Współzależność pomiędzy zawartością wolnych kwasów tłuszczowych i trójglicerydów a ekstensywnością glikolizy w mięśni najdłuższym grzbiecie u bydła. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* XXII/XXIII, 86-94.
9. KIEN S., WICHŁACZ H., BORZUTA K., 2000 – Aparaturowa klasyfikacja tusz wołowych w Unii Europejskiej i w Polsce. Materiały Konferencji Naukowej Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego „Perspektywy produkcji mięsa wołowego w aspekcie przystąpienia Polski do UE”, Leszno 28-29 września 2000 r.
10. KRZYWICKI K., WICHŁACZ H., 1974 – Charakterystyka ważniejszych wyróżników jakości wołowiny. *Przemysł Spożywczy* XXVIII, 344-348.
11. LITWIŃCZUK Z., GRODZICKI T., LITWIŃCZUK A., BARŁOWSKA J., 2009 – Udział kwasów tłuszczowych w mięśniach szkieletowych buhajków w zależności od klasy uformowania i otluszczenia tuszy w systemie EUROP. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego*, XLVII/1, 53-62.
12. MADSEN N.T., THODBERG H.H., FIIG T., OVESEN E., 1996 – BCC-2 for objective beef carcass classification and prediction of carcass composition. 42 ICOMST, Lillehammer, Norway, 244-245.
13. MAY S.G., MIES W.L., EDWARDS J.W., WILLIAMS F.L., WISE J.W., MORGAN J.B., SAVELL J.W., CROSS H.R., 1992 – Beef carcass composition of slaughter cattle differing in frame size, muscle score and meat external fatness. *Journal of Animal Science* 70, 2431.
14. O'MARA F.M., WILLIAMS S.E., TATUM J.D., HILTON G.G., 1998 – Prediction of slaughter cow composition using live animal and carcass traits. *Journal of Animal Science* 79, 1594.
15. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1249/2008 z dnia 10 grudnia 2008 r. ustalające szczegółowe zasady wdrożenia wspólnotowych skal klasyfikacji tusz wołowych, wieprzowych i baranich oraz raportowania ich cen.
16. SHORTHOSE W.R., 1995 – Beef carcasses – grade or describe 41 ICOMST San Antonio, II, 204-205.
17. ŚMIECINSKA K., WAJDA S., 2005 – Badania współzależności pomiędzy wybranymi cechami fizykochemicznymi i sensorycznymi mięsa jałówek o różnym genotypie. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* XLIII, 119-127.
18. WAJDA S., BORZUTA K., 2011 – Biologiczna ewolucja krajowej populacji zwierząt rzeźnych. Część II. Bydło rzeźne. Monografia naukowa pod redakcją Stanisława Tyszkiewicza i Haliny Witkowskiej „Innowacyjność gospodarki mięsnej w Polsce”. Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu Spożywczego, Warszawa, 50-70.
19. WAJDA S., DASZKIEWICZ T., 2000 – Jakość mięsa z tusz buhajków rasy czarno-białej (cb) i mieszańców limousine x cb zaliczanych do różnych klas uformowania w systemie EUROP z uwzględnieniem różnego czasu dojrzewania. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* XXXVII, 33-42.
20. WAJDA S., DASZKIEWICZ T., 2001 – Wartość rzeźna i jakości mięsa z tusz buhajków zaliczonych do różnych klas otluszczenia w systemie EUROP. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* XXXVIII, 23-29.

21. WICHLACZ H., 1999 – Badania nad przydatnością metod tradycyjnych i elektronicznych do szacowania składników tkankowych półtuszy bydła rzeźnego. Rozprawy habilitacyjne. Instytut Zootechniki, Kraków.
22. WICHLACZ H., KRZYWICKI K., 1986 – Barwa mięsa wołowego. *Gospodarka Mięsna* 2, 16-18.
23. Zintegrowany System Rolniczej Informacji Rynkowej. Rynek wołowiny i cielęciny. Nr 5/2014. (www.agronews.com.pl).

Piotr Janiszewski, Karol Borzuta, Dariusz Lisiak,
Krzysztof Powałowski, Łukasz Samardakiewicz

Effect of carcass conformation and fatness on beef pH and characterization of the purchase structure of domestic beef cattle

S u m m a r y

The study analysed the effect of carcass conformation and fatness classes on beef quality and characterized the purchase structure of slaughter cattle from north-eastern Poland on the basis of data obtained from the meat industry. Quality testing was performed on randomly selected carcasses of 181 bulls, 11 cows and 57 heifers. pH of the *longissimus dorsi* muscle (LD) was measured 24 and 48 h post mortem. Characterization of purchase structure was based on a population of 13,145 slaughter cattle. pH in the LD was lowest in the heifers (5.7), higher in the bulls (5.8) and highest in the cows (5.9). Conformation classes had no effect on the pH of LD muscles in bulls or cows. In the case of heifers, the meat from class P carcasses had significantly higher pH than the meat from other classes. Fatness classes significantly affected the structure of meat quality defects. The lower the carcass fatness, the more meat had DFD defects. DFD meat was present in only about 4.5% of the cattle population (about 10% in cows and about 3% in bulls). The current purchase structure of cattle is dominated by bulls (about 44%) and cows (about 41%). Among carcass conformation classes, classes O and R account for the largest share. Carcasses of fatness class 3 were most common in all cattle categories.

KEY WORDS: beef carcasses / conformation classes/ meat quality / purchase structure