

# Jakość mięsa buhajków ras mięsnych

TOMASZ SAKOWSKI, KRZYSZTOF DASIEWICZ\*, MIROSLAW SŁOWIŃSKI\*, JOLANTA OPRZĄDEK, EDWARD DYMNIKI, AGNIESZKA WIŚNIOCH\*, KRZYSZTOF SŁONIEWSKI

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt, Jastrzębiec, 05-552 Wólka Kosowska  
\*Zakład Technologii Mięsa SGGW, ul. Grochowska 272, 03-849 Warszawa

Sakowski T., Dasiewicz K., Słowiński M., Oprządek J., Dymnicki E., Wiśnioch A., Słoniewski K.

## Quality of meat of beef breeds bulls

### Summary

The aim of the investigation was to evaluate beef meat quality of four beef breeds: Limousine, Hereford, Charolaise, Angus and Piemontese × Black-and-White (P×BW) crosses, maintained in a stanchion barn. The animals were fasted for 24 hours before slaughter. Right carcass-sides were cooled at a temperature of 4°C and dissected 24 hours after slaughter.

The following analyses were made before heat treatment on meat samples obtained from a part between 9th and 11th rib of musculus longissimus dorsi 48 hours after slaughter: basic chemical composition (water, protein and fat content), pH, cooking loss, water holding capacity, and colour value of a\*, b\*, L\*. After the heat treatment the samples were examined for total pigment content, texture and sensory evaluation. The results were analysed statistically.

The physico-chemical analysis of meat obtained from investigated bulls does not point to any breed as a leader in beef quality. Each of the breeds examined shows certain specific traits which may be valuable, depending of the appropriation of the meat. The meat of one breed is better for processing, of another – for cooking. The highest content of protein and the lowest of fat was observed in the meat obtained from Limousine bulls. This may indicate its high nutritive value. The best technological properties, compared with the other animals testes, was observed for meat of the P×BW crosses. The meat obtained from Charolaise bulls was the best as regards colour, taste and aroma, what would indicate that this meat had the highest organoleptic value. In turn, the meat from Angus bulls showed the best consistency.

Knowing the properties characteristic for each breed it is easier to manage the meat processing industry and develop the production of beef breeds, depending on the market demands.

**Keywords:** beef breeds, bulls, meat quality

Produkowana w Polsce wołowina cechuje się zazwyczaj niską jakością, gdyż pozyskiwana jest głównie z tusz bydła ras mlecznych. Kulinarą wołowinę dobrej jakości można produkować w oparciu o bydło ras mięsnych i mieszańce. Krzyżowanie towarowe buhajami ras mięsnych w stadach mlecznych może mieć pozytywny wpływ na jakość produkowanego mięsa, tym bardziej, że do kojarzeń używane są przede wszystkim buhaje ras europejskich (limousine, simental, charolaise i piemontese), które w największym stopniu oddziałują na poprawę składu tkankowego tuszy (13, 15). W 1999 r. nasieniem buhajów ras mięsnych unasieniono łącznie 589 113 sztuk krów i jałowic, tj. około 17% ich pogłowia (8). Przeprowadzone badania wykazały, że przy intensywnym opasie, najlepsze tusze pochodzą od buhajków rasy limousine (badano także tusze buhajków ras simentaler, charolaise, res angus i hereford). Tylko tusze buhajków tej rasy zakwalifikowano do klasy mięsności E (5).

Konsumenci coraz częściej zwracają uwagę na barwę, kruchość, zapach oraz zawartość tłuszczu w mię-

sie, a dla pewnej ciągle rosnącej grupy odbiorców ważny jest także dobrostan zwierząt oraz proekologiczne metody produkcji i przetwarzania mięsa. Dostępna na krajowym rynku wołowina odbiega istotnie od oferowanej w krajach Unii Europejskiej, gdzie znaczna część pozyskiwanych tusz wołowych jest wybitnie lub bardzo dobrze umięśniona (klasy E i U w klasyfikacji EUROP). W Polsce bardzo mało jest bydła zaliczanego do klasy E, a klasa U występuje sporadycznie. Około 65% tusz zalicza się do klasy O i P, podczas gdy w Niemczech w klasach tych znajduje się poniżej 30% tusz (17).

Poszerzenie monitorowania mięsności o ocenę jakości mięsa pozwoliłoby stworzyć system zapłaty za jego jakość i ilość. Za najbardziej korzystny, ze względu na ilość i jakość uzyskiwanego mięsa, przyjmuje się ubój bydła w wieku 24-30 miesięcy, jednak ze względu na otluszczenie tusz i koszty chowu propagowana jest produkcja tzw. młodego bydła rzeźnego ubijanego w wieku około 15 miesięcy, które po intensywnym opasie osiąga masę ponad 450 kg. Wydajność

rzeźna wynosi wtedy ok. 60%, a mięso charakteryzuje się pożądaną kruchością. Jednakże inne cechy sensoryczne mięsa (smak, zapach, barwa) uwydatniają się dopiero powyżej 18 miesiąca życia bydła.

Jednym z głównych wyróżników technologicznej przydatności mięsa jest pH. Wpływa ono istotnie na jakość mięsa, decydując także o jego przydatności do celów kulinarnych. Przeprowadzone badania wykazały, że mięso wołowe cechuje się dobrą jakością kulinarną, jeśli w 48 h po uboju zwierząt jego pH waha się w granicach 5,4-5,8. Optymalne pH mięsa jest warunkiem dobrej kruchości, odpowiedniej barwy i trwałości mięsa (14). Ilość wycieku po obróbce termicznej zależy przede wszystkim od zawartości białek sarkoplazmatycznych, pH i wodochłonności mięsa oraz od temperatury i czasu jej działania na mięso (7).

O jakości kulinarnej mięsa, obok innych cech, decyduje także jego kruchość. Zależy ona m.in. od zawartości w mięsie tłuszczu oraz jego rozmieszczenia w tkance, im jest ono bardziej równomierne, tym silniej rozluźniona jest tkanka łączna i mięso jest bardziej kruche (1, 18). Kulinarne mięso wołowe powinno być soczyste i kruche, o odpowiednim smaku i zapachu oraz nadawać się do łatwego i szybkiego przygotowania do spożycia.

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny jakości mięsa bydła czterech ras mięsnych oraz mieszańców.

### Material i metody

Badania przeprowadzono na mięsie buhajków 4 ras mięsnych: limousine (12 szt.), hereford (13 szt.), charolaise (12 szt.) i angus (10 szt.) oraz mieszańców rasy czarnobiałej i piemontese (13 szt.), utrzymywanych na stanowiskach w oborze uwięziowej. Zwierzęta do 15 miesiąca życia były żywione *ad libitum* mieszanką pełnoporcjową, składającą się z kiszonki z kukurydzy (75% s.m.), siana (5% s.m.) i paszy treściwej (20% s.m.). Jeden kilogram suchej masy tej mieszanki zawierał 106 g białka ogólnego, 71 g białka pochodzenia mikrobiologicznego powstałego z białka paszowego ulegającego rozkładowi w żwaczu (BTJN), 93 g białka pochodzenia mikrobiologicznego powstałego z masy organicznej paszy ulegającej fermentacji w żwaczu (BTJE) i 90 jednostek paszowych produkcji żywca (JPZ). BTJN składa się z białka trawionego w jelicie cienkim pochodzącego z białka paszowego nie ulegającego rozkładowi w żwaczu (BTJP) i białka trawionego w jelicie cienkim (BTJ). Zachowano jednakowe warunki opasu wszystkich badanych zwierząt. Po 24-godzinnej głodówce zwierzęta ubijano w rzeźni Instytutu Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN w Jastrzębcu. Po 24-godzinnym wychładzaniu (temp. 4°C), tusze kwalifikowano do odpowiednich klas umięśnienia (od E do P) oraz klas odtuszczenia zgodnie z kwalifikacją EUROP. Następnie prawe półtusze dzielono na wyręby dysekcyjne (karkówka, łopatka, goleń przednia, rozbratel+antrykot, mostek szponder I, szponder II, łata, rozbeł z polędwicą, udziec, goleń tylnia). Szczegółowej dysekcji poddano tylko wyręby wartościowe tuszy (łopatka, rozbratel, antrykot, rozbeł, udziec) określając ilość mięsa, kości i tłuszczu.

Badanie przeprowadzono na mięśniu najdłuższym grzbietu (*musculus longissimus dorsi*) z odcinka między 9 i 11 kręgiem piersiowym, 48 godzin po uboju zwierząt w laboratorium Zakładu Technologii Mięsa SGGW w Warszawie. Z badanego mięśnia odcinano 2 plastry o masie około 150 g każdy oraz grubości 2 cm, które posłużyły do oceny organoleptycznej, pomiaru tekstury i pomiaru barwy metodą odbiciową. Pozostałą tkankę mięśniową rozdrabniano dwukrotnie w wilku laboratoryjnym z siatką o średnicy otworów 3 mm.

W mięsie przed obróbką termiczną oznaczano: podstawowy skład chemiczny (zawartość wody wg PN-73/A-82110, białka wg PN-75/A-04018 i tłuszczu metodą Soxhleta wg PN-73/A-82111), pH (przy użyciu pH-metru CP-315 stosując zespoloną elektrodę szklano-kalomelową), ilość wycieku po obróbce termicznej (ogrzewając 30 g próbki mięsa w szklanej, przykrytej zlewce przez 30 minut w temperaturze  $70 \pm 2^\circ\text{C}$ ), zdolność utrzymywania wody własnej (metodą bibułową) oraz składowe barwy  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$  (metodą odbiciową przy użyciu spektrometru Minolta CR-200). Wartości  $a^*$  i  $b^*$  są współrzędnymi trójchromatycznymi i mogą przyjmować wartości dodatnie i ujemne. Wartość  $+a^*$  odpowiada barwie czerwonej,  $-a^*$  barwie zielonej,  $+b^*$  barwie żółtej,  $-b^*$  barwie niebieskiej. Parametr  $L^*$  oznacza jasność i wartości jej zmieniają się od 0 dla czerni do 100 dla idealnej bieli.

W mięsie poddanym obróbce termicznej oznaczono zawartość barwników ogółem metodą Hornsey'a (6) oraz dokonano pomiaru tekstury (za pomocą urządzenia ZWICKI typ 1120). Badano siłę ściskania, penetracji i cięcia. Ocenie organoleptycznej, opartej o 10-punktowy test preferencji konsumenckiej (0 – nota bardzo niekorzystna, 5 – nota obojętna i 10 – bardzo pożądana) poddano mięso po obróbce termicznej (plastry mięsa o masie około 150 g, po 24 h przetrzymywaniu w 1,0% solance, ogrzewano w wodzie o temperaturze  $72 \pm 2^\circ\text{C}$  przez 2 h). Obejmowała ona takie wyróżniki jakościowe jak: barwa, zapach, smak i konsystencja. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji i test NIR dla poziomu istotności  $\alpha = 0,05$ .

### Wyniki i omówienie

Przeprowadzona systemem EUROP poubojowa ocena umięśnienia i odtuszczenia tusz wykazała, że najwięcej tusz buhajków zaliczono do dwóch klas umięśnienia: U i R. Tylko 62,5% tusz buhajków rasy limousine zakwalifikowano do najwyższej klasy E. Tusze buhajków rasy charolaise zostały zakwalifikowane do klasy U. Należy więc przyjąć, że tusze buhajków tych dwóch ras były lepiej umięśnione niż tusze buhajków ras angus i hereford oraz mieszańców  $cb \times$  piemontese, które zostały zakwalifikowane w większości do klasy R (60,6%-84,2%). Tusze buhajków rasy limousine były najmniej odtuszczone: około 69% tusz zaliczono do klasy 1, a 31% do klasy 2. W klasie 3 znalazły się tusze buhajków ras angus i hereford oraz mieszańców  $cb \times$  piemontese. Ogółem najwięcej tusz (68,5%) zaliczono do klasy 2, następnie klasy 1 (19,4%) i klasy 3 (12,1%). Najlepszymi wynikami

Tab. 1. Średnie najmniejszych kwadratów (LSM) oraz błędy standardowe (Se) cech użytkowości rzeźnej

Rasa	Masa tuszy zimnej		Wydajność rzeźna		Masa półtuszy prawej		Masa wyrębów wartościowych		Procent wyrębów wartościowych	
	LSM	Se	LSM	Se	LSM	Se	LSM	Se	LSM	Se
Charolaise	312,4 <sup>b</sup>	6,5	61,1 <sup>a</sup>	0,48	150,9 <sup>b</sup>	3,17	92,4 <sup>b</sup>	1,9	61,2 <sup>b</sup>	0,31
Limousine	306,0 <sup>b</sup>	6,2	63,4 <sup>a</sup>	0,46	149,7 <sup>b</sup>	3,05	92,8 <sup>b</sup>	1,8	61,9 <sup>b</sup>	0,30
CB x Piemontese	303,7 <sup>b</sup>	6,0	61,5 <sup>c</sup>	0,45	146,1 <sup>b</sup>	2,96	89,3 <sup>b</sup>	1,7	61,2 <sup>b</sup>	0,30
Hereford	267,3 <sup>a</sup>	5,9	57,1 <sup>b</sup>	0,44	129,0 <sup>a</sup>	2,92	77,7 <sup>a</sup>	1,7	60,2 <sup>a</sup>	0,30
Angus	261,2 <sup>a</sup>	7,6	58,1 <sup>b,c</sup>	0,56	126,3 <sup>a</sup>	3,74	75,4 <sup>a</sup>	2,2	59,8 <sup>a</sup>	0,37

Objaśnienia: a, b, c – wartości w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie statystycznie przy  $p \leq 0,05$

użytkowości rzeźnej charakteryzowały się buhajki rasy limousine, które posiadały wysoką wydajność rzeźną i miały największy procentowy udział wyrębów wartościowych w tuszy (tab. 1). Natomiast najniższą wydajnością rzeźną cechowały się buhajki rasy hereford i angus. Buhajki rasy angus miały także najniższy procent wyrębów wartościowych w tuszy.

Średnia zawartość wody w badanych próbkach mięsa była zbliżona i kształtowała się na poziomie 73,1-74,5% (tab. 2). Większe różnice stwierdzono w zawartości białka (19,8-21,0%) i tłuszczu (3,2-5,7%). Uzyskane wyniki są zgodne z danymi zawartymi w piśmiennictwie, według których chude mięso wołowe zawiera do 76% wody, do 22% białka i do 9% tłuszczu (3, 11, 16). Średnia zawartość barwników hemowych w badanych próbkach była zróżnicowana i kształtowała się od 141,8 do 184,4 ppm heminy (tab. 2). Najwyższą, istotną statystycznie, ich ilość stwierdzono w mięsie buhajków rasy angus. Podobne wyniki uzyskali inni autorzy (3, 16). Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że najlepszymi właściwościami odżywczymi (pod względem zawartości wody, białka i tłuszczu) charakteryzowało się mięso buhajków rasy limousine, które zawierało najwięcej białka przy najniższej zawartości tłuszczu.

Średnie wartości pH oznaczone w mięsie w 48 h po uboju wahały się od 5,4 do 5,6 (tab. 3), pH mięsa mieszańców cb × piemontese było istotnie statystycznie niższe w porównaniu z pozostałymi rasami. Uzyskane wyniki są zbliżone do danych literaturowych (9, 16). Wyniki te wskazują, że zwierzęta były w dobrej kondycji przed ubojem. Doniesienia naukowe i wie-

Tab. 2. Podstawowy skład chemiczny mięsa wołowego ( $\bar{x} \pm s$ )

Rasa buhajków	n	Woda (%)	Białko (%)	Tłuszcz (%)	Barwniki hemowe (ppm heminy)
Charolaise	13	74,4 ± 1,08 <sup>a,b</sup>	20,1 ± 0,77 <sup>b</sup>	4,0 ± 1,57 <sup>a,b</sup>	141,8 ± 28,70 <sup>a</sup>
Limousine	12	74,5 ± 0,97 <sup>b</sup>	21,0 ± 1,22 <sup>a</sup>	3,2 ± 0,94 <sup>a</sup>	145,9 ± 25,33 <sup>a</sup>
CB x Piemontese	13	73,4 ± 1,23 <sup>a</sup>	20,4 ± 1,30 <sup>a,b</sup>	4,9 ± 1,51 <sup>b,c</sup>	159,0 ± 17,87 <sup>a</sup>
Hereford	13	73,5 ± 1,60 <sup>a,b</sup>	20,1 ± 0,71 <sup>b</sup>	5,2 ± 1,65 <sup>b,c</sup>	158,1 ± 30,44 <sup>a</sup>
Angus	10	73,1 ± 2,60 <sup>a</sup>	19,8 ± 0,91 <sup>b</sup>	5,7 ± 3,02 <sup>c</sup>	184,4 ± 41,30 <sup>b</sup>

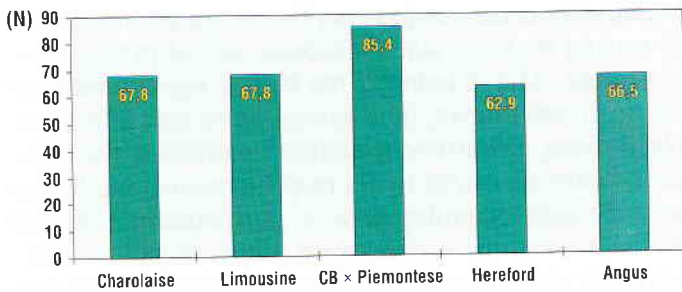
Objaśnienia: jak w tab. 1.

Tab. 3. Wybrane parametry jakości technologicznej mięsa wołowego ( $\bar{x} \pm s$ )

Rasa buhajków	n	pH	Ilość wycieku po obróbce termicznej (%)	Zdolność utrzymywania wody własnej (cm <sup>2</sup> /g)
Charolaise	13	5,6 ± 0,11 <sup>a</sup>	11,3 ± 3,55 <sup>c</sup>	31,4 ± 8,18 <sup>a,b</sup>
Limousine	12	5,6 ± 0,13 <sup>a</sup>	7,2 ± 2,72 <sup>b</sup>	31,8 ± 4,23 <sup>a,b</sup>
CB x Piemontese	13	5,4 ± 0,09 <sup>b</sup>	2,1 ± 1,71 <sup>a</sup>	26,8 ± 5,85 <sup>a</sup>
Hereford	13	5,5 ± 0,08 <sup>a</sup>	11,8 ± 2,40 <sup>c</sup>	31,2 ± 6,56 <sup>a,b</sup>
Angus	10	5,6 ± 0,12 <sup>a</sup>	9,7 ± 1,93 <sup>b,c</sup>	33,2 ± 5,12 <sup>b</sup>

Objaśnienia: jak w tab. 1.

loletnia praktyka potwierdzają fakt, że końcowa jakość mięsa zależy od wartości pH, do której doprowadzi w ciągu 48 h proces poubojowej glikolizy i dla mięsa jasnego, jak wcześniej wspomniano, waha się od 5,4 do 5,8 (9). W procesie dojrzewania mięsa o „normalnym” pH bezpośrednio po uboju najpierw biorą udział enzymy nielizosomowe, których aktywność zanika wraz z obniżeniem pH, a następnie w miarę wzrostu kwasowości mięsa aktywują się enzymy lizosomowe. Dlatego niskie pH ma wpływ na poprawę kruchości mięsa. Wskazują na to wyniki badań Hertzmana (19), przeprowadzone po 14 dniach przechowywania, które wykazały, że kruchość mięśnia półbłoniastego zależy od końcowej (najniższej obserwowanej) wartości pH



Ryc. 1. Wpływ rasy buhajków na siłę penetracji mięsa

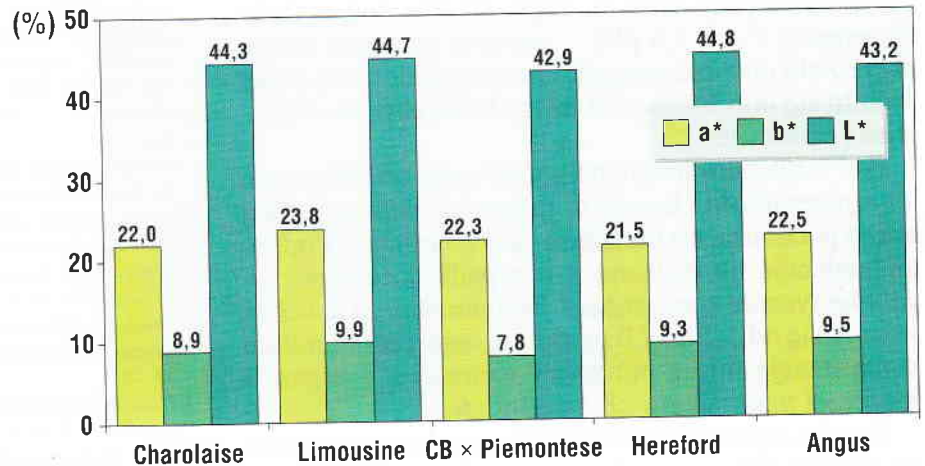
i stosowanego zabiegu elektrostymulacji. pH mięsa wpływa m.in. na takie wyróżniki przydatności technologicznej mięsa jak: ilość wycieku po obróbce termicznej i zdolność utrzymywania wody własnej.

Badane próbki mięsa wykazały duże zróżnicowanie średnich ilości wycieku po obróbce termicznej (tab. 3). Najwyższą jego ilość stwierdzono w mięsie buhajków rasy hereford (11,8%), zaś najmniejszą (najlepsza jakość mięsa) w mięsie pozyskanym z krzyżówki cb x piemontese (2,1%). Drugim ważnym wyróżnikiem przydatności technologicznej mięsa jest zdolność utrzymywania wody własnej (tab. 3). Podobnie jak w przypadku ilości wycieku po obróbce termicznej najlepsze okazało się mięso pochodzące z krzyżówki cb x piemontese, które pomimo niskiego pH (5,4) wykazywało tendencję do najwyższej zdolności utrzymywania wody własnej.

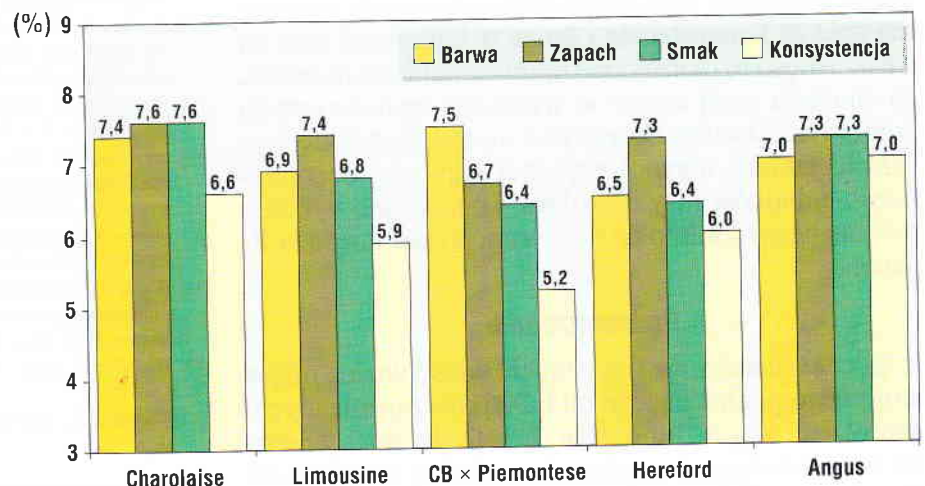
Średnie wartości siły cięcia kształtowały się od 26,6 N/cm<sup>2</sup> dla mięsa buhajków rasy angus do 32,0 N/cm<sup>2</sup> dla mięsa z buhajków cb x piemontese, natomiast średnie wartości siły ściskania wynosiły od 140,1 N – rasa limousine do 167,9 N – rasa charolaise. Nie stwierdzono jednak istotnego wpływu rasy buhajków na wartość siły cięcia i ściskania. Zanotowano natomiast istotny statystycznie wpływ rasy buhajków na siłę penetracji. Pod względem tej cechy mięso z mieszańców cb x piemontese różniło się istotnie od mięsa pozostałych ras bydła (ryc. 1). Obserwowane różnice mogły wynikać z zawartości tłuszczu (im wyższa jego ilość tym bardziej rozluźniona struktura), poziomu pH (niskie powoduje pogorszenie tekstury mięsa, ponieważ prowadzi do kurczenia się włókien mięśniowych), ilości i struktury kolagenu występującego w mięśniu oraz ze struktury miofibryli biorących udział w zjawisku skurczu/rozkurczu mięśnia (10, 12). Mięso pozyskane od buhajków rasy angus miało najbardziej pożądaną przez oceniających teksturę.

Barwa jest jednym z najważniejszych wyróżników jakości mięsa kulinarnego. Przeprowadzona analiza statystyczna uzyskanych wyników nie wykazała istotnego wpływu rasy buhajków na wartość parametru a\* barwy (składowa czerwona) mięsa. Wynosiła ona od 21,5 dla mięsa z buhajków rasy hereford do 23,8 dla mięsa z buhajków rasy limousine (ryc. 2). Średnie wartości parametru b\* (składowa żółta) mięsa wołowego wynosiły od 7,8 dla mięsa z buhajków rasy cb x piemontese do 9,9 dla mięsa z buhajków rasy limousine (ryc. 2). Stwierdzono istotny wpływ rasy buhajków na wartość parametru b\* barwy mięsa. Test NIR wykazał istotnie niższą wartość parametru barwy b\* barwy mięsa krzyżówki cb x piemontese w porównaniu z pozostałymi badanymi rasami.

Rasa buhajków różnicowała istotnie także wartość parametru barwy L\* (jasność) mięsa. Średnie wartości tego parametru zawierały się w przedziale od 42,9 dla mięsa krzyżówki cb x piemontese do 44,8 dla mięsa buhajków rasy hereford (ryc. 2). Stwierdzono istotne różnice między jasnością mięsa pozyskanego z krzyżówki cb x piemontese a mięsa pochodzącego z buhajków ras limousine i hereford. Cepin i wsp. (2) stwierdzili, że warunki atmosferyczne (ciśnienie, temperatura oraz wilgotność powietrza) w momencie ubo-



Ryc. 2. Wpływ rasy buhajków na barwę mięsa mierzoną metodą odbiciową



Ryc. 3. Wpływ rasy buhajków na wyniki oceny organoleptycznej mięsa

ju mają znaczący wpływ na składowe barwy określane aparatem Minolta. Oznacza to, że psychofizyczny stan zwierząt w okresie przed ubojem ma istotny wpływ na barwę mięsa, która zależy również m.in. od czynników takich jak: intensywność opasu, przetłuszczenie śródmięśniowe, zawartość tkanki łącznej i rasa (20). Stężenie barwników oraz pH także współdziałają w poubojowym kształtowaniu barwy mięsa. Zakwaszenie mięsa sprzyja rozjaśnieniu barwy, a alkalizacja przyczynia się do zmiany barwy z jasnoczerwonej na ciemnoczerwoną (11).

Na podstawie przeprowadzonych badań nie stwierdzono zależności między składową barwą  $a^*$ , charakteryzującą udział czerwieni a zawartością barwników hemowych ogółem. Zaobserwowano natomiast, że mięso pozyskane z krzyżówki  $cb \times piemontese$  posiada najkorzystniejsze parametry barwy mierzone metodą odbiciową. Charakteryzowało się ono najniższą wartością parametru  $b^*$  barwy odpowiedzialnego za udział barwy żółtej, średnią wartością parametru  $a^*$  barwy oraz umiarkowaną jasnością.

W organoleptycznej ocenie barwy najkorzystniej oceniono mięso z buhajków rasy  $cb \times piemontese$  oraz charolaise (ryc. 3). Przeprowadzona analiza wykazała istotne różnice między notami za ocenianą organoleptycznie barwą mięsa buhajków tych ras a hereford. W przypadku oceny zapachu mięsa średnie noty wahały się między 7,3 a 7,6 pkt. – najniżej oceniono mięso krzyżówki  $cb \times piemontese$  i pod względem tej cechy różniło się ono istotnie od mięsa buhajków ras charolaise i limousine.

Pod względem smaku najgorzej oceniono mięso ras  $cb \times piemontese$  i hereford, natomiast najkorzystniej mięso pochodzące z buhajków rasy charolaise. Podobną tendencję stwierdzono w przypadku ocenianej organoleptycznie konsystencji. Średnie noty za tę cechę wahały się od 5,2 do 7,0 punktów; najwyżej oceniono konsystencję mięsa buhajków charolaise i angus, a najgorzej mieszańców  $cb \times piemontese$ .

Wyniki organoleptycznej oceny smaku i konsystencji zależały przypuszczalnie m.in. od zawartości tłuszczu w mięsie. Najwyższą jego ilością cechowało się mięso buhajków rasy angus, które otrzymało najwyższą notę za konsystencję i drugą w kolejności notę za smak. Mięso to okazało się również najdelikatniejsze, co znalazło swój wyraz w wynikach aparaturowych pomiarów tekstury. Biorąc pod uwagę wszystkie wyróżniki jakości organoleptycznej najwyżej oceniono mięso buhajków rasy charolaise i ono winno być kierowane bezpośrednio do konsumpcji jako mięso kulinarne.

### Podsumowanie

Ocena chemiczno-fizycznych właściwości mięsa wołowego pochodzącego od buhajków ras mięsnych: charolaise, angus, limousine, hereford i mieszańców  $cb \times piemontese$  nie wskazuje na żadną rasę jako na absolutnego lidera pod względem jakości. Każda z

badanych ras ma swoje specyficzne właściwości, które można wykorzystać, w zależności od przeznaczenia mięsa. Mięso jednej z ras będzie lepiej nadawało się do przetwórstwa, inne natomiast na cele kulinarne. Najwyższą zawartością białka i najniższą tłuszczu, cechowało się mięso bydła rasy limousine. Najlepsze właściwości technologiczne w porównaniu z innymi badanymi rasami wykazywało mięso buhajków mieszańców  $cb \times piemontese$ . Mięso pochodzące od rasy charolaise otrzymało najwyższe noty za barwę, smak i zapach, co wskazywałoby na najlepsze właściwości organoleptyczne tego mięsa. Rasa angus charakteryzowała się za to najkorzystniejszą konsystencją mięsa. Znając te właściwości można lepiej zarządzać przetwórstwem mięsa wołowego i rozwijać hodowlę określonych ras w zależności od zapotrzebowania rynku.

### Piśmiennictwo

1. *Albrecht E., Wegner J., Ender K.*: Eine neue Methode zur objektiven Bewertung der Marmorierung von Rindfleisch. Fleischwirtschaft 1996, 76, 2. 95-98.
2. *Cepin S., Cepan M., Zgur S.*: Analysis of some effects on pH and colour of beef. 41 st Annual ICoMST, San Antonio USA, s. 376.
3. *Dasiewicz K., Słowiński M., Maczuga C.*: Wpływ typu użytkowego bydła na właściwości technologiczne mięsa wołowego. Materiały XXIX Sesji Naukowej KtiChŻ PAN, Olsztyn, 1998, s. 471-472.
4. *Dasiewicz K., Słowiński M., Sakowski T.*: Próba zastosowania komputerowej analizy obrazu do oceny jakości mięsa wołowego. Mięso i Wędliny 1998, nr 4, s. 40-44.
5. *Dymnicki E., Reklewski Z., Oprządek J., Słoniewski K., Oprządek A., Sakowski T., Krzyżewski J.*: Jakość tusz buhajków ras mięsnych. Zesz. Nauk. AR Wrocław 2000, 375, s. 113-119.
6. *Horsney M. C.*: „The colour of cooked cured pork”. J. Sci. Food Agric. 1956, 9, s. 534.
7. *Kosiba E.*: Próba wyjaśnienia wpływu właściwości białek mięsa świńskiego na jego przydatność technologiczną. Rocznik PWiT 1973, nr 10, s. 51.
8. Ocena wartości użytkowej krów oraz ocena i selekcja buhajów. Wyniki za 1999 rok. Centralna Stacja Hodowli Zwierząt, 2000.
9. *Olszewski A.*: Pomiar pH jako miernik jakości mięsa i jego przetworów. Gosp. Mięsna 1999, 51, s. 30-35.
10. *Pisula A., Tyburcy A.*: Kruchosc kulinarnego mięsa wołowego – wyzwanie stojące przed przemysłem mięsnym w Polsce. Mięso i Wędliny 1996, nr 4, s. 26-28.
11. Praca zbiorowa pod red. W. Pezackiego: Technologia mięsa. WNT, Warszawa 1981, s. 9-16, s. 29-35, s. 90-92, s. 114-126.
12. Praca zbiorowa pod red. J. Mrocza: Ćwiczenia z kierunkowej technologii żywności. Technologia mięsa i jaj. Wyd. SGGW, Warszawa 1997, s. 5-16.
13. Praca zbiorowa pod red. T. Przysuchy: Hodowla rodzimych ras bydła mięsnego we Włoszech. Wyd. SGGW, Warszawa 1998, s. 4-7, s. 155-198.
14. *Purchas R. W., Yan X., Hartley D. G.*: The influence of a period of ageing on the relationship between ultimate pH and shear values of beef m. longissimus thoracis. Meat Sci. 1999, 51, s. 135-141.
15. *Reklewski Z., Dymnicki E.*: Materiały do rekonstrukcji produkcji zwierzęcej w Polsce, T. 1, Wyd. SGGW, 1998, s. 81-140.
16. *Słowiński M., Sakowski T., Dasiewicz K., Rosowska E.*: Próba określenia zależności między barwą a właściwościami technologicznymi mięsa wołowego. Mat. XXVIII Sesji Nauk. KtiChŻ PAN, Gdańsk 1997, s. 39.
17. *Stanko S., Seremak-Bulge J.*: Rynek mięsa wieprzowego i wołowego w Polsce i w UE. Zesz. Nauk. Przegł. Hod. 2000, 52, s. 7-36.
18. *Wajda S., Hutnikiewicz I., Lipski J., Wielgusławski A.*: Jakość mięsa bydła pochodzącego od krów rasy czarno-białej i buhajów rasy limousine. Gosp. Mięsna 1994, 46, s. 26-29.
19. *Wichlacz H.*: Skup i ocena bydła rzeźnego. Grafikon-druk s.c., Poznań 1998, s. 69-75.
20. *Wichlacz H., Krzywicki K.*: Barwa mięsa wołowego. Gosp. Mięsna 1986, 38, s. 16.

Adres autora: dr inż. Tomasz Sakowski, IGiH PAN Jastrzębiec, 05-552 Wólka Kosowska; e-mail: t\_sakowski@yahoo.com