

GRANICZNE WARTOŚCI CECH JAKOŚCIOWYCH W MIĘSIE WODNISTYM U ŚWIŃ *

JERZY RÓŻYCZKA, SALOMEA GRAJEWSKA, JERZY KORTZ

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN
Zakład Mięsoznawstwa, Bydgoszcz

Mięso wodniste charakteryzuje się znacznym obniżeniem jakości. Według zgodnych opinii różnych badaczy niekorzystne zmiany zachodzą głównie w barwie, wodochłonności, rozpuszczalności białek, strukturze mięśnia itp. (Goutefongea, 1963; Bendall i Lawrie, 1964; Briskey, 1964). Wiadomo również, że w mięsie takim bezpośrednio po uboju występuje bardzo szybki spadek pH (Ludvigsen, 1953).

Próby ilościowego uchwycenia tych zmian ograniczały się, jak do-tychczas, jedynie do ustalenia granicznych wartości pH mierzonego 45 minut po uboju, tzw. pH_1 (Wismer-Pedersen, 1959; Lawrie, 1960; Briskey i Wismer-Pedersen, 1961; Kortz i in., 1968a). W dalszym ciągu brak jednak badań, w jakim stopniu cechy jakościowe mięsa modyfikowane są poprzez zjawisko występowania mięsa wodnistego.

W pracy tej, stosując jako kryterium klasyfikacji zaproponowane przez Kortza i in. (1968a) wartości graniczne pH_1 dla różnych klas jakości mięsa, podjęto próbę określenia rozmiaru zmian cech jakościowych w mięsie wodnistym.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 69 świniami typu bekonowego pochodzących ze Stacji Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej w Mełnie. Zwierzęta ubijano w standardowych warunkach po osiągnięciu ciężaru 86 kg. Do pomiaru pH_1 45 minut po uboju, wycinano około 15 g mięsa z mięśnia *longissimus dorsi* z odcinka 4—5 kręgu lędźwiowego. Próbkę homogenizowano przez 1 minutę przy 14 000 obr./min. w 0,02 M roztworze jodooctanu sodu o $pH = 7,0$.

24 godziny po uboju wycinano z tuszy odcinek mięśnia *longissimus dorsi* odpowiadający sześciu ostatnim kręgom piersiowym. Próbkę tę

* Praca finansowana w części przez Dep. Rol. USA (FG-Po-182).

przygotowywano do analiz 48 godzin po uboju w standardowy sposób podany przez Kortza i in. (1968b). Przy oznaczaniu właściwości chemicznych i fizykochemicznych mięsa posłużono się następującymi metodami: redukcyjność mięsa oznaczano metodą Tysarowskiego i Kwieka (1956); barwę metodą Róźyczki i in. (1968); trwałość barwy metodą podaną przez Kortza (1966); zawartość mioglobiny i barwników całkowitych metodą Poela (1949); wodochłonność metodą Graua i Hamma (Pohja i Niinivaara, 1957); zawartość wody przez suszenie w temperaturze 105°C po uprzedniej denaturacji białka alkoholem etylowym; zawartość tłuszczu przez ekstrakcję eterem etylowym w aparacie Baily-Walkera; zawartość azotu metodą Kjeldahla oraz pH elektrodą szklaną.

Badane mięsa podzielono na trzy grupy jakościowe według granicznych wartości pH_1 podanych przez Kortza i in. (1968a).

Obliczenia statystyczne oparto na metodach podanych przez Snedecora (1956).

WYNIKI I DYSKUSJA

Na ogólną liczbę 69 przebadanych świń w klasie mięsa wodniste ($pH_1 < 6,0$) było 35; w klasie mięsa częściowo wodniste ($pH_1 = 6,0—6,3$) 16 i w klasie mięsa normalnego ($pH_1 > 6,3$) 18 sztuk. Zastosowana klasyfikacja według granicznych wartości pH_1 różnicowała statystycznie wysoko istotnie nasycenie, jasność i trwałość barwy oraz wodochłonność i aktywność redukcyjną mięsa, a istotnie poziom barwników całkowitych (tabela 1). Im mięso jest bardziej wodniste, tym posiada ono niższą aktywność redukcyjną, niższą wodochłonność i niższą trwałość barwy oraz wyższą jasność i wyższe nasycenie barwy.

Mięso wodniste charakteryzuje się wysokim nasyceniem barwy, a więc barwą czystsza kolorymetrycznie. Należy jednak zaznaczyć, że pomiary barwy przeprowadzone były bezpośrednio po przygotowaniu prób, a więc na powierzchni mięsa świeżo zmielonego. Takie mięso wykazuje czystą (wysokie nasycenie), lecz bardzo jasną barwę. Barwa ta jednakże jest bardzo nietrwała i ulega szybkim zmianom w kierunku znacznego obniżenia czystości kolorymetrycznej oraz dalszego wzrostu jasności barwy (tabela 2). Tym zmianom towarzyszy przesunięcie tonu barwy w kierunku fal krótszych, wskutek pojawienia się znacznych ilości metmioglobiny (tabela 2). W efekcie daje to wrażenie barwy brudniejszej, typowej dla mięsa wodniste.

Wysokie nasycenie barwy mięsa wodniste bezpośrednio po zmieleniu tłumaczyć można jego niską wodochłonnością (Janicki i in., 1967). Mięso mało wodochłonne zawsze wykazuje barwę czystsza wskutek bardziej otwartej struktury, która ułatwia penetrację światła do głębszych warstw próby oraz łatwiejsze przenikanie tlenu (większy udział utlenowanej formy barwników).

Tabela 1
Wartości średnie cech mięsa w poszczególnych klasach jakości i półprzeziąły ufnosci dla średnich przy prawdopodobieństwie $P = 0,05$

Cechy	Mięso wodniste		Mięso częściowo wodniste		Mięso normalne		Statystyczna istotność różnic
	\bar{x}	$S\bar{x} \cdot t_{0,05}$	\bar{x}	$S\bar{x} \cdot t_{0,05}$	\bar{x}	$S\bar{x} \cdot t_{0,05}$	
pH ₁	5,53	0,08	6,19	0,04	6,54	0,04	xx
Barwa:							
dominująca długość fali, m μ	584,3	0,47	584,4	0,40	584,1	0,67	-
nasylenie, %	31,92	1,62	27,59	2,63	23,53	1,49	xx
jasność, %	36,82	1,42	31,88	2,16	28,50	2,50	xx
Trwałość, % zmiany barwy	35,5	4,12	25,5	6,36	16,5	3,21	xx
Barwniki całkowite, mg %	75,24	4,28	81,35	7,16	83,01	7,31	x
Mioglobina, mg %	59,40	3,47	65,08	7,86	64,04	5,04	-
Wodochłonność, % wody związanej	60,71	1,32	62,50	3,24	65,90	2,75	xx
Woda, %	74,30	0,22	74,37	0,17	74,48	0,27	-
Tłuszcz, %	1,85	1,14	1,78	0,17	1,97	0,27	-
Azot całkowity ¹	15,26	0,08	15,22	0,11	15,28	0,11	-
Aktywność redukcyjna	1,62	0,16	1,94	0,34	2,92	0,74	xx
pH	5,47	0,03	5,40	0,05	5,48	0,03	-

¹ mg azotu na 1 g suchej masy beztuszczowej.

x — istotne dla $P < 0,5$; xx — istotne dla $P < 0,01$.

Na podstawie wyników przedstawionych w tabeli 1, ustalono wartości graniczne dla nasycenia, jasności i trwałości barwy oraz dla aktywności redukcyjnej mięsa. W tabeli 3 podane są proponowane wartości graniczne dla tych cech w poszczególnych klasach jakości mięsa.

Tabela 2

Zmiany w cechach barwy mięsa przed i po 4 godzinach naświetlania prób

Cechy barwy	Mięso wodniste	Mięso częściowo wodniste	Mięso normalne	Statystyczna istotność różnic
Dominująca długość fali, różnica w $m\mu$	4,0	3,4	2,8	xx
Nasycenie, różnica w %	12,96	9,21	6,19	xx
Jasność, różnica w %	-4,24	-3,24	-1,72	xx

xx — istotne przy $P < 0,01$.

Proponowane przez nas wartości graniczne (tabela 3) uzyskane zostały dla grupy cech związanych z barwą mięsa i jego zdolnością redukcyjną. Zawartość związków redukcyjnych w mięsie ma decydujący wpływ na barwę, a szczególnie na trwałość barwy mięsa (Erdman i Watts, 1959; Janicki i in., 1962; Kortz, 1966; Kortz, 1969), a więc na cechy szczególnie zmienione w mięsie wodnistym. Potwierdzają to wyniki przedstawione

Tabela 3

Wartości graniczne niektórych cech mięsa w poszczególnych klasach jakości przy poziomie ufności $P = 0,05$

	Mięso wodniste	Mięso częściowo wodniste	Mięso normalne
Barwa:			
nasycenie, %	>30,25	30,25—25,00	<25,00
jasność, %	>34,50	34,50—30,00	<30,00
Trwałość barwy, % zmiany barwy	>31,50	31,50—19,50	<19,50
Aktywność redukcyjna	< 1,70	1,70 — 2,25	> 2,25

w tabelach 1 i 2. Wyższej aktywności redukcyjnej mięsa normalnego odpowiada ciemniejsza, bardziej trwała barwa, podczas gdy dla mięsa wodnistej, o niższej aktywności redukcyjnej, zmiany barwy są znacznie większe (tabela 2). W podobny sposób aktywność redukcyjna związana jest z jasnością i nasyceniem barwy (Kortz, 1969).

Cechy jakościowe mięsa, dla których proponujemy graniczne wartości są skorelowane wysoko z pH_1 (Kortz i in., 1968a; Kortz, 1969). Fakt ten dopuszcza możliwość stosowania tych wartości, w tej samej mierze

co pH_1 , dla określenia stopnia wodnistości mięsa. Jednak w odróżnieniu od pH_1 wyniki mogą być uzyskane najwcześniej 24 godziny po uboju, a więc znacznie później niż pH_1 . Ponadto wyniki te uzyskuje się po procesie chłodzenia, który, jak wiadomo, jest bardzo trudny do standaryzacji. Proces chłodzenia, jeśli nie jest zestandaryzowany, może w dużym stopniu modyfikować otrzymane wyniki oznaczeń. W takim przypadku nie można na ich podstawie wnioskować o występowaniu mięsa wodnistego.

Przy sprawnie działających chłodniach proponowane przez nas wartości graniczne mogą znaleźć szerokie zastosowanie do jakościowej klasyfikacji mięsa w badaniach zootechnicznych.

LITERATURA

1. Bendall, J. R., R. A. Lawrie, 1964. Fleischwirtschaft, 44:416.
2. Briskey R. J., 1964. Adv. Food Res., 13:89.
3. Erdman A. M., B. M. Watts, 1957. J. Agr. Food Chem., 5:453.
4. Goutefongea R., 1963. Ann. Zootech., 12:297.
5. Janicki M. A., J. Kortz, J. Różyczka, 1967. J. Food Sci., 32:375.
6. Janicki M. A., A. Thomas, J. Kortz, 1962. Roczn. Nauk rol., 80-B-2:127.
7. Kortz J., 1966. Praca doktorska, Politechnika Gdańska.
8. Kortz J., 1970. Zesz. probl. Post. Nauk rol., nr 103.
9. Kortz J., S. Grajewska, J. Różyczka, R. Barzdo, 1968a. Med. wet., XXIV:325.
10. Kortz J., J. Różyczka, S. Grajewska-Kołaczyk, 1968b. Roczn. Nauk rol., 90-B-3:333.
11. Lawrie R. A., 1960. J. Comp. Pathol., 70:273.
12. Poel W. E., 1949. Am. J. Physiol., 156:44.
13. Pohja M. S., F. P. Niinivaara, 1957. Fleischwirtschaft, 9:193.
14. Różyczka J., J. Kortz, S. Grajewska-Kołaczyk, 1968. Roczn. Nauk rol., 90-B-3:345.
15. Snedecor G. W., 1956. Statistical Methods. Vth ed. Ames. Iowa. The Iowa State College Press.
16. Tysarowski W., S. Kwiek, 1956. Acta bioch. pol., III, 1:55.
17. Wismer-Pedersen J., 1959. Food Research, 24:711.
18. Wismer-Pedersen J., E. J. Briskey, 1961. Nature, 186:318.

Е. Ружичка, С. Граевска, Е. Кору

ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ В ВОДЯНИСТОМ МЯСЕ У СВИНЕЙ

Резюме

На 69 свиных убиваемых при 86 кг живого веса, происходящих со Станции контроля мясной продуктивности свиней, проведены были исследования с целью определения предельного значения качественных свойств мяса. Исследуемые пробы мяса поделены были на три качественных класса согласно раньше принятым предельным значениям для pH_1 (водянистое мясо — $pH_1 < 6,0$; мясо частично водянистое — $pH_1 = 6,0—6,3$; мясо нормальное — $pH_1 > 6,3$). Применяемая классификация дифференцировала результаты для: насыщенности,

светлоты и стабильности цвета, содержания общих пигментов, водопоглощаемости и восстановительной способности мяса.

Водянистое мясо характеризовалось низкой водопоглощаемостью, восстановительной способностью и стабильностью цвета, а также высокой светлотой и насыщенностью цвета. Высокая насыщенность цвета водянистого мяса была результатом проведения обозначения непосредственно по подготовке пробы, объяснялась она более открытой структурой и низкой водопоглощаемостью этого мяса (Яницкий и др., 1969). Цвет водянистого мяса, однако, настолько нестабилен, что после очень короткого времени насыщаемости резко снижается и мясо принимает грязно-серый цвет.

Полученные результаты позволили предложить следующие предельные значения:

Свойства	Класс водянистости мяса		
	водянистое	частично водянистое	нормальное
Цвет:			
светлота, %	> 34,5	34,5 — 30,0	< 30,0
насыщенность, %	> 30,25	30,25—25,00	< 25,00
стабильность (в % изменения цвета)	> 31,5	31,5 — 19,5	< 19,5
Восстановительная способность	< 1,70	1,70— 2,25	> 2,25

Обсуждена была возможность применения предлагаемых предельных значений, а также выступающих между ними зависимостей.

J. Różycka, S. Grajewska, J. Kortz

BORDER VALUES OF QUALITY PROPERTIES IN PALE, SOFT AND EXUDATIVE (PSE) MEAT IN PIGS

Summary

On 69 pigs, obtained from the Progeny Testing Station and slaughtered at 86 kg l.w., tests were conducted with a view to establishing the border values for the quality properties of meat. The samples of meat were divided into three quality classes according to the border values for pH₁ previously adopted (PSE meat — pH₁ < 6.0; Medium — pH₁ = 6.0 to 6.3; Normal meat — pH₁ > 6.3).

The classification adopted significantly differentiated the results for: colour saturation, colour lightness and colour stability, total pigment content, water-holding capacity and reducing capacity of meat. PSE meat was characterized by a low water-holding capacity, low reducing capacity and low colour stability, with high lightness and high saturation of colour. This high saturation of colour in PSE meat was due to the determinations being done immediately after the sample was prepared and was attributed to the more open structure and the low water-holding capacity of that meat (Janicki *et al.*, 1967). However, the colour in that meat shows

such poor stability that within a very brief time the saturation falls drastically and the meat turns a dull-grey colour.

The results obtained permitted to offer the following border values:

Property	Meat quality classes		
	PSE	Medium	Normal
Colour:			
lightness, %	> 34.5	34.5 —30.0	< 30.0
saturation, %	> 30.25	30.25—25.00	< 25.00
stability, % of colour changes	> 31.5	31.5 —19.5	< 19.5
Reducing capacity	< 1.70	1.70— 2.25	> 2.25

A discussion of the possibilities of employing the above values and of their mutual relationships is included.