

TRWAŁOŚĆ BARWY JAKO OGÓLNY WSKAŹNIK JAKOŚCI MIĘSA *

JERZY KORTZ

Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN
Zakład Mięsoznawstwa, Bydgoszcz

Określenie jakości mięsa wymaga przeprowadzenia wielu różnorodnych oznaczeń chemicznych, fizycznych i fizykochemicznych. Są one często dość pracochłonne i wymagają drogiej aparatury. Z tych względów nie zawsze można sobie pozwolić na pełną wycenę jakości mięsa i trzeba zrezygnować z oznaczenia niektórych cech. Skłoniło to badaczy do poszukiwania zależności między komponentami jakości mięsa, aby na podstawie oznaczenia wybranych cech wnioskować ogólnie o jego jakości (Janicki i Kołaczyk, 1962; Janicki i in., 1962; Lohse i in., 1965; Kortz, 1966; Lohse, 1966; Janicki i in., 1967). Zwrócono przy tym większą uwagę na zagadnienie barwy mięsa i powiązanie jej z innymi cechami, proponując uznanie oznaczenia barwy za ogólny wskaźnik jakości mięsa (Lohse, 1966).

Z uwagi na coraz szerzej stosowaną samoobsługową formę sprzedaży mięsa w przezroczystym opakowaniu, trwałość barwy mięsa stała się bardzo ważną cechą jakości. Mięso o trwalszej barwie łatwiej znajduje nabywców, a więc jest bardziej pożądane na rynku. Wobec tego poznanie tych czynników, które decydują o trwałości barwy jest zagadnieniem bardzo ważnym (Watts, 1954; Janicki i in., 1962; Tarladgis, 1962; Stewart i in., 1965a; 1965b; Kortz, 1966).

Celem tej pracy było zbadanie zależności trwałości barwy od innych składników jakości mięsa i na tej podstawie sprawdzenie, czy oznaczenie to może być uznane za ogólny wskaźnik jakości.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 60 sztukach świń typu bekonowego, rasy wielkiej białej, żywionych standardowo wg metodyki SKURTCh. i ubijanych po osiągnięciu ciężaru 96 kg (Kielanowski i in., 1957). Po

* Finansowane w części przez Dep. Rol. USA (FG-Po-117).

24-godzinnym chłodzeniu tusz, wycinano z nich próby mięśnia najdłuższego grzbietu (*M. longissimus dorsi*) z odcinka odpowiadającego sześciu ostatnim kręgom piersiowym. Próby do oznaczeń przygotowano wg metodyki podanej przez Kortza i in. (1968).

W tak przygotowanych próbach oznaczono następujące cechy jakości mięsa: pH końcowe przy pomocy elektrody szklanej na pH-metrze „Marconi”; zawartość wody przez suszenie w temperaturze 105°C po uprzedniej denaturacji białka alkoholem etylowym; zawartość tłuszczu przez ekstrakcję eterem etylowym na aparacie Baily-Walkera; zawartość białka całkowitego i rozpuszczalnego w wodzie metodą Kjeldahla, przy czym ekstrakcję białka rozpuszczalnego w wodzie prowadzono metodą podaną przez Swifta i Bermiana (1959); zawartość mioglobiny i barwników całkowitych metodą Poela (1949); wodochłonność metodą Graua i Hamma (Pohja i Niinivaara, 1957), wyrażając ją jako udział procentowy wody związanej w odniesieniu do całkowitej zawartości wody w mięsie (Wierbicki i Deatherage, 1958); barwę uproszczoną metodą opracowaną przez Różyczkę i in. (1968), zawartość grup sulfhydrylowych frakcji rozpuszczalnej w wodzie metodą amperometrycznego miareczkowania jonami srebra w buforze trisowym o $\text{pH} = 7,2$ (Sarkar i Sivaramann, 1956; Benesch i in., 1955; Bhattacharya, 1958; 1959); trwałość barwy metodą podaną przez Kortza (1966).

Wyliczono następnie współczynniki korelacji między trwałością barwy i pozostałymi badanymi cechami jakości mięsa, a także współczynniki korelacji między wszystkimi badanymi cechami. Na podstawie tych współczynników korelacji wyliczono współczynnik korelacji wielokrotnej ujmujący zależność trwałości barwy od pozostałych badanych cech. Zależność tę przedstawiono przy pomocy równania regresji wielokrotnej.

Wszystkie przeliczenia statystyczne przeprowadzono w oparciu o metody podane przez Elandt (1964).

WYNIKI I DYSKUSJA

Charakterystykę badanego materiału przedstawiono w tabeli 1. Podaje ona wartości średnie i standardowe odchylenia wszystkich badanych cech. Współczynniki korelacji między trwałością barwy i pozostałymi cechami przedstawiono w tabeli 2.

Jak wynika z przedstawionych współczynników korelacji (tabela 2), jedynie zawartość mioglobiny i barwników całkowitych nie wykazały wpływu na trwałość barwy mięsa. Wszystkie pozostałe badane cechy biorą istotny udział w kształtowaniu trwałości barwy. I tak trwałość barwy mięsa jest tym wyższa, im mięso charakteryzuje się:

- większą zawartością wody;
- mniejszą zawartością tłuszczu;

mniejszą zawartością białka całkowitego;
 większą zawartością białka rozpuszczalnego w wodzie;
 większą zawartością grup sulfhydrylowych frakcji rozpuszczalnej w wodzie;
 niższą dominującą długością fali;
 niższym nasyceniem barwy;
 niższą jasnością barwy (ciemniejsze mięso);
 wyższym pH
 i wyższą wodochłonnością.

Tabela 1

Wyniki średnie (\bar{x}) i standardowe odchylenia (s) badanych cech

Cechy	\bar{x}	s
Trwałość barwy	1,618	0,228
Woda, %	73,72	0,99
Tłuszcz, %	2,25	0,60
Białko całkowite, %	23,08	0,66
Białko rozpuszczalne, % białka całkowitego	34,14	3,46
Rozpuszczalne w wodzie grupy SH, $\mu\text{M}/1\text{g}$ mięsa	5,77	0,95
Barwniki, mg %	115,64	24,71
Mioglobina, mg %	81,54	19,94
Przeważająca długość fali, m μ	582,7	2,03
Nasycenie, %	22,55	1,95
Jasność, %	25,20	5,28
pH	5,39	0,11
WHC, % wody związanej	63,09	4,74

Tabela 2

Współczynniki korelacji (r) między trwałością barwy a pozostałymi badanymi cechami

Badane cechy	r
Woda	0,458 ^{xx}
Tłuszcz	-0,421 ^{xx}
Białko całkowite	-0,298 ^x
Białko rozpuszczalne	0,438 ^{xx}
SH/1g mięsa	0,441 ^{xx}
Barwniki	-0,119
Mioglobina	-0,015
Przeważająca długość fali	-0,388 ^{xx}
Nasycenie	-0,846 ^{xx}
Jasność	-0,560 ^{xx}
pH	0,365 ^{xx}
WHC	0,737 ^{xx}

x — istotne przy $P < 0,05$; xx — istotne przy $P < 0,01$.

W oparciu o współczynniki korelacji każdej cechy z każdą wyliczono następnie współczynnik korelacji wielokrotnej (R). Wartość współczynnika korelacji wielokrotnej między trwałością barwy a wszystkimi pozostałymi badanymi cechami jakości mięsa wyniosła: $R = 0,9175$.

Istotność tego współczynnika korelacji wielokrotnej sprawdzono przy pomocy analizy wariancji. Okazało się, że jest on statystycznie wysoko istotny przy poziomie prawdopodobieństwa $P < 0,01$. Uzyskana wartość współczynnika korelacji wielokrotnej informuje, że około 84,2% ($R^2 \times 100$) zmienności trwałości barwy wynika z wpływu badanych cech jakości mięsa. Można przyjąć, że w pracy uwzględniono wszystkie główne źródła zmienności trwałości barwy mięsa. Pozwala to na wyprowadzenie równania regresji wielokrotnej, które ujmuje zależność trwałości barwy od pozostałych cech jakości mięsa. Ma ono następującą postać:

$$Tb = 29,90 + 0,0466 T + 0,0063 SHr + 0,0013 Mb + 0,0555 pH + \\ + 0,0014 WHC - (0,0068 W + 0,0189 Bc + 0,0179 Br + 0,0018 Pc + \\ + 0,0430 Ld + 0,0661 p + 0,0244 B)$$

- gdzie: Tb — trwałość barwy,
 T — zawartość tłuszczu,
 SHr — zawartość grup sulfhydrylowych frakcji rozpuszczalnej w wodzie,
 Mb — zawartość mioglobiny,
 pH — pH,
 WHC — wodochłonność,
 W — zawartość wody,
 Bc — zawartość białka całkowitego,
 Br — zawartość białka rozpuszczalnego w wodzie,
 Pc — zawartość barwników całkowitych,
 Ld — dominująca długość fali światła,
 p — nasycenie barwy,
 B — jasność barwy.

Trwałość barwy mięsa jest tą cechą, która w wysokim stopniu powiązana jest z innymi cechami jakości. W ten sposób na jej podstawie można wnioskować o przydatności technologicznej i konsumpcyjnej mięsa. W tym świetle podane równanie regresji wielokrotnej może mieć bardzo duże znaczenie praktyczne. Wynika z niego bowiem, że zamiast przeprowadzać wiele oznaczeń w celu scharakteryzowania jakości mięsa wystarczy oznaczyć trwałość jego barwy. Wysoki współczynnik korelacji wielokrotnej całkowicie uzasadnia powyższe stwierdzenie.

Oznaczenie trwałości barwy jest bardzo proste i może być łatwo wykonywane zarówno w przemyśle jak i w badaniach typu zootechnicznego. Ujmuje ono w sobie ogólną ocenę jakości mięsa.

LITERATURA

1. Benesch R. E., H. A. Lardy i R. Benesch, 1955. J. Biol. Chem. 216:663.
2. Bhattacharya S. K., 1958. Biochem. J., 69:43P.
3. Bhattacharya S. K., 1959. Nature, 183:1327.
4. Elandt R., 1964. Statystyka Matematyczna w Zastosowaniu do Doświadczalnictwa Rolniczego, PWN, Warszawa.
5. Janicki M. A., i S. Kołaczyk, 1962. Roczn. Nauk rol., 79-B-1:9.
6. Janicki M. A., J. Kortz i J. Różycka, 1967. J. Food Sci., 32:375.
7. Janicki M. A., A. Thomas i J. Kortz, 1962. Roczn. Nauk rol., 80-B-2:127.
8. Kielanowski J., M. Chomyszyn, Z. Osińska, L. Lassota i M. Kuźdowicz, 1957. Metodyka pracy Stacji Kontroli Użytkowości Różnej Trzody Chlewnej. PWRiL, Warszawa.
9. Kortz J., 1966. Wpływ zawartości wolnych grup sulfhydrylowych na trwałość barwy surowego mięsa (na przykładzie mięsa wieprzowego). Praca doktorska, Politechnika Gdańska.
10. Kortz J., J. Różycka i S. Grajewska-Kołaczyk, 1968. Roczn. Nauk rol., 90-B-3:333.
11. Lohse B., 1966. Objective Meat Colour Measurements With the Fehellpho Photometer for Grading Pork Quality. Materiały II Międzynarodowego Kongresu Nauki i Technologii Żywności, Warszawa. s. 413.
12. Lohse B., A. Pfau i J. Schröder, 1965. Fleischwirtschaft, 45:121.
13. Poel W. E., 1949. Am. J. Physiol., 156:44.
14. Pohja M. S., i F. P. Niinivaara, 1957. Fleischwirtschaft, 9:193.
15. Różycka J., J. Kortz i S. Grajewska-Kołaczyk, 1968. Roczn. Nauk rol., 90-B-3:345.
16. Sarkar B. C. R. i R. Sivaraman, 1956. Analyst., 81:668.
17. Stewart M. R., M. W. Zipser i B. M. Watts, 1965a. J. Food Sci., 30:464.
18. Stewart M. R., B. K. Hutchins, M. W. Zipser i B. M. Watts, 1965b. J. Food Sci., 30:487.
19. Swift C. E. i M. D. Berman, 1959. Food Technol., 14:365.
20. Tarladgis B. G., 1962. J. Sci. Food Agric., 13:481.
21. Watts B. M., 1954. Adv. Food Res., 5:1.
22. Wierbicki E., i F. E. Deatherage, 1958. J. Agric. Food Chem., 6:387.

Ежи Корч

СТАБИЛЬНОСТЬ ЦВЕТА КАК ОБЩИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА МЯСА

Резюме

Целью работы было исследование, может ли быть признано определение стабильности цвета как общий показатель качества мяса.

Исследования проводились на 60 свиных беконного типа, убитых при весе в 96 кг. В испытаниях обнаружено, что стабильность цвета мяса статистически высоко достоверно связана со всеми важнейшими свойствами качества мяса, а именно: с цветом, водопоглощаемостью, а также содержанием воды, жира и белка. Вычисленный коэффициент общей корреляции между стабильностью цвета и 12 иными исследованными свойствами мяса дал в итоге $R = 0,92$. Статистически он высоко достоверен и доказывает, что приблизи-

тельно в 84% стабильность цвета формируется в зависимости от исследованных свойств.

Значит, простое и легкое в исполнении обозначение стабильности цвета является хорошим показателем общего качества мяса.

Jerzy Kortz

COLOUR STABILITY AS AN INDEX OF MEAT QUALITY IN PIGS

Summary

The research was undertaken as an attempt to ascertain whether colour stability determination may serve as a general index of meat quality.

Tests were conducted on 60 bacon pigs, slaughtered at 96 kg l.w. It was proved that colour stability is correlated in a highly significant degree with all the major meat quality properties, such as colour, water-holding capacity, water content, and fat and protein content. The total correlation coefficient for colour stability and the 12 other meat properties studied amounted to $R = 0.92$. That makes it highly significant and proves that in about 84%, colour stability is conditioned by the properties investigated.

It can therefore be assumed that the simple and easy determination of colour stability can serve as a good index of general meat quality.