

MONIKA MODZELEWSKA-KAPITUŁA
MAREK CIERACH

Katedra Technologii i Chemii Mięsa, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Porównanie jakości mięsa wołowego pochodzącego z różnych rejonów geograficznych pod względem skurczu i ubytków masy podczas obróbki termicznej

Wstęp

Wielkość skurczu termicznego mięsa jest ważną cechą z punktu widzenia konsumenta. W powszechnej opinii skurcz mięsa odbierany jest jako wskaźnik jego niskiej jakości [1]. Konsument kupując mięso kieruje się jego wyglądem, a masa zakupionego mięsa przekłada się na poniesione koszty. Stąd zmiany rozmiarów i masy mięsa podczas zabiegów kulinarnych negatywnie wpływają na opinie konsumentów.

Obróbka termiczna mięsa wiąże się ze zmniejszeniem jego rozmiarów i ubytkami masy, nawet do 40% [2]. Podczas ogrzewania zachodzi denaturacja białek mięsa, co jest przyczyną zmian strukturalnych – destrukcji błon komórkowych, poprzecznego i podłużnego skurczu włókien mięśniowych, procesów agregacji i tworzenia żelu z białek sarkoplazmatycznych, jak również skurczu i rozpuszczania białek tkanki łącznej. Skurcz włókien mięśniowych zachodzi w przedziale temperatur 40–60°C, a śródmięśniowej tkanki łącznej w temperaturze 64°C [3]. Utrata masy przez mięso związana jest z parowaniem wody z jego powierzchni lub też wyciekami, powstającym po naruszeniu ciągłości tkanki. Po przecięciu mięsa następuje wypływanie wodnego roztworu białek sarkoplazmatycznych, pod wpływem sił grawitacyjnych, podłużnymi kanałami pomiędzy pęczkami włókiem. Obróbka termiczna prowadząca do skurczu włókien mięśniowych i tkanki łącznej zmniejsza zdolność mięsa do utrzymywania wody. W temperaturze 40–60°C dochodzi do powiększania się przestrzeni pomiędzy włóknami i omięsna wewnętrzną, a podniesienie temperatury do 60–70°C skutkuje skurczem tkanki łącznej i podłużnym skurczem włókiem. Ciśnienie jakie wywiera kurcząca się tkanka łączna na wodny roztwór znajdujący się w przestrzeniach pozakomórkowych powoduje jego usuwanie z mięsa w formie wycieku [1, 3].

Zjawisko skurczu termicznego występuje powszechnie podczas przetwarzania surowców spożywczych. Pomimo tego do tej pory było ono badane przy użyciu metod manualnych przy użyciu specjalnych instrumentów pomiarowych [4]. *McDonald* i *Sun* [5] w badaniach skurczu mięsa wołowego podczas i po obróbce termicznej do pomiarów zastosowali suwmiarkę z noniuszem, za pomocą której określili wymiary próbek. Dokonywanie pomiarów w sposób manualny jest jednak uciążliwe, pracochłonne, kosztowne, a wyniki są obciążone znacznym błędem. Poza tym zachodzi potrzeba odpowiedniego przygotowania próbki, tak aby możliwe było dokładne określenie zmian jej rozmiarów. Niedogodności te eliminuje zastosowanie komputerowej analizy obrazu do oznaczania wymiarów powierzchni próbek. Technika ta została zastosowana

m.in. do określenia skurczu szynki wieprzowej [4] i wołowiny [2].

Celem pracy było porównanie jakości mięsa wołowego dostępnego na rynkach europejskich, północno i południowo amerykańskich pod względem ubytków masy i skurczu podczas smażenia i chłodzenia.

Materiały i metody badań

Materiał do badań stanowiło mięso wołowe (rostbef) dostępne na rynku polskim (od dwóch dostawców – *Zakładów Mięsnych „Warmia” Mardi Sp. z o.o.*, Biskupiec i *Zakładu Przetwórstwa Mięsnego „Łojewski”*, Włodawa) oraz wołowina szkocka (*Strathspey Industrial Estate*, Grantown on Spey, Wielka Brytania), argentyńska (*Exportaciones Agroindustriales Argentinas S.A*, Argentyna) brazylijska (*Arantes Alimentos Ltda.*, Brazylia) i pochodząca z USA (*Tyson Fresh Meats Inc.*, Dakota Dunes). Mięso przechowywano w stanie zamrożenia, w temperaturze –18°C. Przed przystąpieniem do badań mięso rozmrażano i cięto poprzecznie w stosunku do układu włókien na steki o 2 cm grubości. Przygotowano steki średnio wysmażone ($n = 5$) stosując smażenie ich na elektrycznym grillu stołowym (*American Eupa TSK-2702*, *Net Systems*, Bydgoszcz) po 4 minuty z każdej strony. Każdy stek ważono przed smażeniem i po 5, 10 i 20 minutach chłodzenia w temperaturze pokojowej. Równolegle, w celu określenia wielkości skurczu, wykonywano fotografie makroskopowe steków aparatem cyfrowym *FujiFilms M603* zamontowanym na statywie. Fotografie archiwizowano na dysku komputera w formacie *.jpg. Pomiarów powierzchni całkowitej dokonywano za pomocą programu do komputerowej analizy obrazu *Nis-Elements Br 2.20 (Nikon)*. Przeprowadzono także ocenę sensoryczną steków metodą punktową, w której oceniono kruchość, intensywność smaku, soczystość i pożądalność ogólną.

Do porównania średnich uzyskanych dla poszczególnych rodzajów wołowiny zastosowano test *Tukeya* na poziomie istotności $p < 0,05$. Analizę statystyczną wyników przeprowadzono w programie *Statistica (7.0)*.

Wyniki i dyskusja

Obserwowano znaczne zróżnicowanie badanych rodzajów wołowiny pod względem skurczu termicznego. Wartości skurczu kształtowały się w przedziale od 2,67% do 17,48% i były największe w przypadku wołowiny polskiej z obu zakładów i argentyńskiej, a najmniejsze dla wołowiny pochodzącej ze USA i Brazylii (Tablica 1). Średnie wartości skurczu uzyska-

Tablica 1

Wielkość skurczu steków wołowych w czasie chłodzenia (%)

Wołowina	Czas chłodzenia (min.)					
	5		10		20	
	$x_{\text{śr.}} \pm \text{SD}$	C, %	$x_{\text{śr.}} \pm \text{SD}$	C, %	$x_{\text{śr.}} \pm \text{SD}$	C, %
Argentynska	12,97 ± 0,60 ^{ac}	0,69	15,06 ± 0,06 ^{ac}	0,07	15,60 ± 1,18 ^a	1,40
Brazylijska	3,61 ± 3,48 ^{bc}	3,61	4,95 ± 2,52 ^{bc}	2,65	5,88 ± 4,07 ^{ab}	4,32
PL/Lojewski	16,69 ± 5,2 ^a	8,96	16,54 ± 4,48 ^a	4,96	17,48 ± 5,73 ^a	6,95
PL/Warmia	15,14 ± 5,17 ^a	6,09	15,71 ± 5,44 ^a	6,46	16,40 ± 5,67 ^a	6,78
Szkocka	7,26 ± 2,45 ^{ab}	2,64	9,42 ± 1,96 ^{ab}	2,25	10,64 ± 1,49 ^{ab}	4,10
USA	2,67 ± 3,38 ^b	3,47	2,34 ± 2,46 ^b	2,52	5,60 ± 4,82 ^b	5,11

SD – odchylenie standardowe, C współczynnik zmienności [%]

^{abc} wartości w kolumnach bez wspólnych liter różnią się statystycznie istotnie $p < 0,05$

Tablica 2

Ubytki masy steków wołowych w czasie chłodzenia (% ± odchylenie standardowe)

Wołowina	Czas chłodzenia (min.)					
	5		10		20	
	$x_{\text{śr.}} \pm \text{SD}$	C, %	$x_{\text{śr.}} \pm \text{SD}$	C, %	$x_{\text{śr.}} \pm \text{SD}$	C, %
Argentynska	20,82 ± 3,44 ^a	16,54	21,80 ± 4,73 ^{ab}	21,70	22,58 ± 3,26 ^a	14,43
Brazylijska	18,68 ± 2,66 ^a	14,22	19,17 ± 2,62 ^{ab}	13,65	19,51 ± 2,59 ^{ab}	13,29
PL/Lojewski	21,31 ± 5,23 ^a	24,53	21,90 ± 5,25 ^a	23,98	22,32 ± 5,29 ^a	23,72
PL/Warmia	20,34 ± 1,62 ^a	7,98	21,02 ± 1,54 ^a	7,32	21,40 ± 1,45 ^{ac}	6,78
Szkocka	13,99 ± 1,34 ^a	7,42	13,90 ± 1,19 ^b	8,60	14,50 ± 1,07 ^b	7,35
USA	15,40 ± 1,72 ^a	11,15	16,03 ± 1,65 ^{ab}	10,26	16,39 ± 1,71 ^{bc}	10,40

SD – odchylenie standardowe, C współczynnik zmienności [%]

^{abc} wartości w kolumnach bez wspólnych liter różnią się statystycznie istotnie $p < 0,05$

ne po 5, 10 i 20 minutach wołowiny wykazującej najmniejszy i największy skurcz termiczny różniły się statystycznie ($p < 0,05$). Tylko w przypadku wołowiny argentyńskiej odnotowano statystycznie istotne różnice w wartościach skurczu odnotowanego po 5 i 20 minutach chłodzenia.

Wśród porównywanych w ramach pracy rodzajów wołowiny najmniejszymi ubytkami masy cechowała się wołowina szkocka do 14,5%, a największymi wołowina argentyńska i polska z ZPM „Lojewski” w przedziale 20,8–22,6%. Analiza statystyczna średnich ubytków masy uzyskanych po 5 minutach chłodzenia nie wykazała statystycznie istotnych różnic pomiędzy badanymi rodzajami wołowiny. Różnice wystąpiły natomiast po 10 i 20 minutach chłodzenia (Tabl. 2). Po 10 minutach chłodzenia odnotowano statystycznie istotne różnice pomiędzy wartościami ubytków masy uzyskanymi dla wołowiny polskiej z obu zakładów i wołowiny szkockiej. Po 20 minutach chłodzenia obserwowano jeszcze większe zróżnicowanie wyników. Wołowiny argentyńska i polskie, w przypadku których odnotowano największe ubytki masy, różniły się istotnie od szkockiej, charakteryzującej się najmniejszym ubytkiem masy. Analizowano także zmiany ubytków masy podczas chłodzenia. Okazało się, że nie występują istotne różnice pomiędzy wartościami ubytków masy oznaczanymi po 5, 10 i 20 minutach chłodzenia dla danego rodzaju mięsa.

Według Du i Sun [4] parametry jakościowe mięsa tj. twardość i soczystość są skorelowane z wielkością skurczu i ubytków masy. Ze wzrostem ubytków masy i skurczu obserwuje się zwiększenie twardości mięsa, podczas gdy mięso, w którym wystąpił niewielki skurcz termiczny jest bardziej kruche

i soczyste. Podobną zależność odnotowali Huff-Lonergan i in. [6] badający mięso wieprzowe. W ocenie sensorycznej próbki wieprzowiny, w przypadku których odnotowano większe ubytki masy podczas gotowania oceniane były jako mniej soczyste. W przeprowadzonej w ramach niniejszej pracy ocenie sensorycznej nie stwierdzono podobnych zależności. Pod względem soczystości wszystkie rodzaje wołowiny uzyskały zbliżone noty. Próbki różniły się pod względem twardości, ale nie odnotowano korelacji pomiędzy twardością ocenioną sensorycznie, a ubytkami masy i skurczem.

Podsumowanie

Badane rodzaje wołowiny dostępne na rynku polskim, szkockim, amerykańskim, argentyńskim i brazylijskim różniły się pod względem ubytków masy podczas smażenia i wielkością skurczu termicznego. Najmniejszy ubytek masy i skurcz po 20 minutach chłodzenia odnotowano w przypadku wołowiny pochodzącej z USA, Szkocji i Brazylii. Mimo tych różnic w ocenie sensorycznej wszystkie rodzaje wołowiny cechowały się zbliżoną soczystością.

LITERATURA

1. S. Barbera, S. Tassone: Meat Sci. **73**, 467 (2006).
2. C. Zheng, D-W. Sun, L. Zheng: J. Food Eng. **79**, 1243 (2007).
3. E. Tornberg: Meat Sci. **70**, 493 (2005).
4. C-J. Du, D-W. Sun: J. Food Process Eng. **28**, 219 (2005).
5. K. McDonald, D-W. Sun: J. Food Eng. **47**, 175 (2001).
6. E. Huff-Lonergan, T.J. Baas, M. Malek, J.C. Dekkers, K. Prusa, M.F. Rothschild: J. Animal Sci. **80**, 617 (2002).