

DOBÓR PARAMETRÓW TESTU ZRYWANIA WOŁOWYCH STEKÓW RESTRUKTURYZOWANYCH*

Magdalena Dudek, Ewa Malczyk, Julia Marchel, Marek Cierach
Katedra Technologii i Chemii Mięsa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Streszczenie. Przeprowadzono test zrywania steka restrukturyzowanego z mięsa wołowego, tak aby stek został zerwany możliwie najbliżej jego centrum, co pozwoli na późniejszą ocenę preparatu wiążącego. Materiał badawczy stanowiły steki uzyskane z rozdrobnionego mięsa wołowego, połączonego z preparatem transglutaminazy. Zakres badania obejmował dobór parametrów testu zrywania. W wyniku przeprowadzonego badania stwierdzono, że zerwanie steka, możliwie najbliżej centrum, nastąpiło w próbkach steków o kształcie przypominającym sztangę i zastosowanej prędkości przesuwu szczęki 200 mm·min⁻¹, Uniwersalnej Maszyny Testującej Instron 5965.

Słowa kluczowe: mięso wołowe, restrukturyzacja, transglutaminaza, stek, test zrywania

Wstęp

Spożycie mięsa wołowego w Polsce wyraźnie spadło m.in. po stwierdzeniu przypadku gąbczastej encefalopatii bydła (BSE). W roku 1980 odnotowano jego spożycie na poziomie około 16 kg rocznie na jednego mieszkańca [Wajda 2008], obecnie kształtuje się poniżej 3 kg [wg danych PZPBM 2011]. Ze względu na właściwości funkcjonalne i prozdrowotne mięsa wołowego [Hoffman i in. 2010], powinno ono stanowić nieodłączny element w diecie człowieka. Mięso wołowe jest źródłem wysoko wartościowego białka, witamin z grupy B, cynku, selenu, fosforu, żelaza, zawiera substancje bioaktywne (np. CLA, L-karnityna) [Hoffman i in. 2010]. W celu podniesienia spożycia wołowiny powołano organizację promującą mięso wołowe- Klaster Wołowiny oraz Fundusz Promocji Wołowiny [D.U. z 2009 nr 97 poz. 799]. Ustanowiono również system QMP: Quality Meat Program – polski

* *Praca powstała w ramach Projektu WND-POIG.01.03.01-00-204/09 Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody”, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013 (Umowa nr UDA-POIG.01.03.01-00-204/09-03)*

system jakości dla produkcji mięsa wołowego. Pomimo w/w działań spożycie mięsa wołowego nadal jest na poziomie ograniczonym. Prawdopodobne przyczyny tego zjawiska wynikają z obowiązujących cen mięsa wołowego; niewłaściwego doboru obróbki kulinarnej do danego elementu wołowiny- co wpływa na niezadawalający poziom cech organoleptycznych przygotowanej potrawy. Jednym ze sposobów mogących wpłynąć na zwiększenie spożycia mięsa wołowego może być dostarczenie konsumentom produktów z mięsa wołowego restrukturyzowanego (kotlety, steki, hamburgery, wędliny, mięso mrożone), o oczekiwanych przez nich właściwościach. Wyroby finalne uzyskane z mięsa restrukturyzowanego, nie odbiegają swym wyglądem, konsystencją, zapachem, smakiem i wartościami odżywczymi od analogicznych produktów wytworzonych wyłącznie z wysokojakościowych gatunków mięsa [Krakowiak, Czajak 1999]. Nie zaobserwowano także zmian wartości parametrów barwy w produktach mięsnych z dodatkiem preparatów transglutaminazy [Cierach, Grala 2006] enzymu wykorzystywanego w procesie restrukturyzacji mięsa. Technologia restrukturyzacji pozwala na wykorzystanie mięsa wołowego o niższej przydatności kulinarnej (np. antrykot, szponder) do produkcji wyrobów „imitujących” delikatosowy produkt. Proces ten polega na łączeniu małych kawałków mięsa za pomocą preparatów transglutaminazy w celu lepszego „związania” bloku i uzyskania pożądanej tekstury produktu finalnego [Cegińska, Rutkowski 2006; Kuraishi i in. 1997].

Narastająca konkurencja w przemyśle mięsnym powoduje iż, proces restrukturyzacji mięsa wydaje się być coraz bardziej zauważalnym. Obecnie można realizować proces restrukturyzacji mięsa z wykorzystaniem innych niż transglutaminaza preparatów np. alginianów, fibrynogenu, działających wiążąco na białka tkanki mięśniowej.

Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie testu zrywania steków restrukturyzowanych w taki sposób, aby stek został zerwany możliwie najbliżej centrum, co umożliwiłoby późniejsze porównanie i ocenę stopnia związania rozdrobnionego mięsa wołowego z preparatami wykorzystywanymi do restrukturyzacji (m. in. transglutaminaza, alginiany).

Materialy i metody badawcze

Materiał do badania stanowiły steki o grubości 1 cm i średnicy 8 cm z restrukturyzowanego mięsa wołowego.

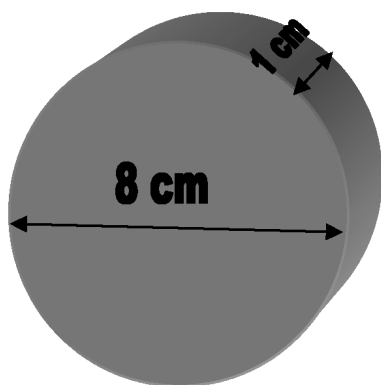
Mięso wołowe wykorzystane do steków pozyskano z ćwierci wołowej przedniej m in.: z antrykotu, karku, szpondra, które poddano rozdrobieniu za pomocą urządzenia do rozdrabniania mięsa, z siatką o średnicy otworów 13 mm. Odważono ilość preparatu transglutaminazy ACTIVA EB, w proporcji 1% w stosunku do masy mięsa i połączono z wodą o temperaturze 3°C w stosunku 1:4. Preparat transglutaminazy w postaci roztworu rozprowadzono równomiernie z rozdrobnionym mięsem wołowym, za pomocą mieszarki (czas mieszania 5 minut). Osłonkę poliamidową napełniono ściśle uzyskanym farszem za pomocą nadziewarki i zamknięto końce batonu z wykorzystaniem pneumatycznej klipsownicy. Tak przygotowany wyrób chłodzono przez 12 godzin w pomieszczeniu o temperaturze

0–40°C. Uformowany baton w kształcie walca o średnicy 8 cm i długości 50 cm, przy zastosowaniu krajalnicy podzielono na plastry o grubości 1 cm. Steki poddano obróbce cieplnej przy pomocy grilla ceramicznego na podczerwień w temp. 240°C przez 4 min, a następnie przełożono do kuwet, wychłodzono, po czym obniżono temperaturę do poziomu 4°C za pomocą chłodziarki. Tak przygotowane próbki podzielono na dwie jednakowe co do ilości (n=30) partie.

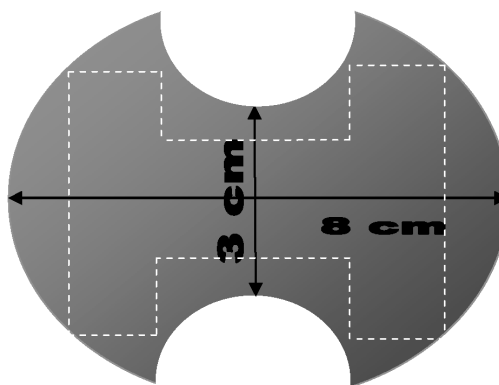
Pierwszą partie stanowiły steki w kształcie koła o średnicy 8 cm i grubości 1 cm (n=30) (rys. 1).

Drugą partie stanowiły steki o kształcie przypominającym sztangę (n=30) (rys. 2), uzyskane w wyniku wycięcia w steku okrągłym, za pomocą korkoboru o średnicy 2,54 cm, 2 otworów (po przeciwległej stronie steku). Nadanie stekowi kształtu przypominającego sztangę miało na celu osłabienie jego struktury, tak aby zerwanie steku nastąpiło możliwie najbliżej centrum.

Wymiary steku wyciętego to długość około 8 cm, szerokość w najwęższej strefie 3 cm i grubość 1 cm.



Źródło: rysunek własny



Źródło: rysunek własny

Rys. 1. Schemat przygotowanych do badań próbek – stek w kształcie walca

Fig. 1. Schematic representation of samples prepared for the test – a roll-shaped steak

Rys. 2. Schemat przygotowanych do badań próbek – stek kształtem przypominający sztangę

Fig. 2. Schematic representation of samples prepared for the test – a bar-shaped steak

Obie partie próbek (w kształcie koła oraz kształtem przypominające sztangę) podzielono na dwie równe co do ilości (n=15) części, wobec których zastosowano podczas prowadzenia testu zrywania zróżnicowaną prędkość przesuwu głowicy zrywającej 100 mm·min⁻¹ lub 200 mm·min⁻¹.

Pomiar siły zrywania przeprowadzono za pomocą Uniwersalnej Maszyny Testującej Instron 5965 (5965K8379), która została wyposażona w głowicę o sile 1 [N] (sNo: 2580-106) oraz przystawki do rozciągania.

Wyniki i dyskusja

Tabela 1. Średnie wartości (\bar{x}), współczynniki zmienności (v), odchylenia standardowe (s) testu zrywania restrukturyzowanych steków wołowych

Table 1. Average values (\bar{x}), coefficient of variance (v), standard deviation (s) of the breaking test of restructured bovine steaks

Wyszczególnienie próbek		Próbki w kształcie koła, prędkość przesuwu głowicy 100 mm·min ⁻¹ (n=15).	Próbki w kształcie koła, prędkość przesuwu głowicy 200 mm·min ⁻¹ (n=15).	Próbki kształtem przypominające sztangę, prędkość przesuwu głowicy 100 mm·min ⁻¹ (n=15).	Próbki kształtem przypominające sztangę, prędkość przesuwu głowicy 200 mm·min ⁻¹ (n=15).
Siła zrywania	\bar{x}	15,6*	17,2*	7,9*	9,4*
	v (%)	23,33	26,16	33,13	13,93
	s [N]	3,63	4,50	2,60	1,30

Źródło: obliczenia własne autora

Istotność różnic między średnimi wartościami wyróżników dla porównywanych próbek określono testem t-Studenta ($p < 0,05$), oznaczając znacznikami * wartości różniące się istotnie [GraphPad Software Analyze, Graph and Organize Your Data 2009].

Podczas prowadzenia testu zrywania zaobserwowano, że steki w kształcie koła mają tendencję do zrywania się w miejscu nacisku szczęk głowicy oraz po bokach steku a nie jak założono możliwie najbliżej centrum. Honikel 1998 zaobserwował istotę doboru materiału (tekstura, kształt) wykorzystywanego do badania opracowując kształt sztangi dla badanej próbki. Na podstawie dostępnych wyników badań [Honikel 1998; Herrero 2007], podjęto decyzję o osłabieniu struktury steka restrukturyzowanego poprzez wycięcie go w kształt przypominający sztangę.

Zastosowano 2 poziomy (100 mm·min⁻¹; 200 mm·min⁻¹) prędkości przesuwu szczęk głowicy, które miały na celu ustanowienie jednakowych kryteriów pomiaru, dla badanych steków poddanych testowi zrywania, oraz optymalizację czasu przeprowadzenia testu (nie brano pod uwagę poziomu prędkości < 100 mm·min⁻¹).

Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia stwierdzono, że im wyższy poziom prędkości (100 mm·min⁻¹; 200 mm·min⁻¹) przesuwu szczęk, tym wyższa wartość siły zrywania bez względu na zastosowany kształt próbki.

W przypadku próbki w kształcie koła, prędkości przesuwu szczęk głowicy 200 mm·min⁻¹ średnia siła zrywania kształtowała się na poziomie 17,2 N. W przypadku próbki kształtem

przypominającej sztangę i prędkości przesuwu szczęk głowicy $200 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ średnia siła zrywania wyniosła 9,4 N. Wyniki te potwierdzają, iż wycięcie próbki w kształt przypominający sztangę osłabiło strukturę steka, stąd do zerwania steka wystarczyła niższa siła zrywania niż przy próbie steku w kształcie koła.

Analiza współczynników zmienności dla wszystkich badanych próbek wskazuje na zmienność materiału wykorzystywanego do badania mimo ujednoczenia próbek pod względem rozdrobnienia.

Zrywanie powierzchni steka możliwe najbliżej centrum wystąpiło w próbkach kształtem przypominającym sztangę, przy prędkości przesuwu szczęk głowicy $200 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$. Następujące parametry wskazują na powtarzalność próbek:

- odchylenie standardowe kształtujące się na poziomie 1,3;
- współczynnik zmienności – 13,93;
- średnia siła zrywania 9,4 N.

Przeprowadzone badanie wykazuje, że najniższą wartość współczynnika zmienności (13,93%) i odchylenia standardowego (1,30) wykazują steki restrukturyzowane o kształcie przypominającym sztangę poddane testowi zrywania z zastosowaną prędkością przesuwu głowicy $200 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$.

Wnioski

W wyniku przeprowadzonego testu zrywania stwierdzono, że zerwanie steka możliwe najbliżej centrum, następuje w przypadku osłabienia jego struktury poprzez wycięcie go w kształcie przypominającym sztangę, przy prędkości przesuwu głowicy $200 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$.

Bibliografia

- Arciszewska A.** (2005): Możliwości zastosowania transglutaminazy w celu kształtowania tekstury produktów mięsnych. *Postępy Nauk Rolniczych*, 2, 77-90.
- Cegielka A., Rutkowski Ł.** (2006): Wpływ dodatku preparatu transglutaminaza i wybranych hydrokolidów na jakość restrukturyzowanej polędwicy z mięsa kurcząt. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego*, T. XLIV/1, 189-197.
- Cierach M., Grala R.** (2006): Tekstura i barwa wybranych przetworów mięsnych z dodatkiem transglutaminazy. *Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego* T. XLIV, 153-155.
- Herrero A. M., Ordonez J.A., Romero de Avila, Herranza B., L. de la Hoz, Cambero M.I.** (2007): Breaking strength of dry fermented sausages and their correlation with texture profile analysis (TPA) and physico-chemical characteristics. *Meat Science*, 77, 331-338.
- Hoffmann M., Świdorski F., Waszkiewicz-Robak B.** (2010): Właściwości funkcjonalne i prozdrowotne mięsa wołowego. *Nauka Przyroda Technologie*. Tom 4, Zeszyt 5, 4, 5, #63.
- Honikel O. Karl.** (1998): Reference Methods for the Assessment of Physical Characteristics of Meat. 1998. *Meat Science*, 49(4), 447-457.
- Krakowiak A., Czakaj J.** (1999): Niektóre zastosowania mikrobiologicznej transglutaminazy w przemyśle spożywczym. *Przemysł spożywczy*, 1, 36-38.
- Kuraishi i in.** (1997): Production of restructured meat using microbial transglutaminase without salt or cooking. *J. Food Sci.*, 62, 488-490.
- Wajda S.** (2008) Rynek wołowiny w Polsce, *Gospodarka mięsna*, 09(60), 30-32.

GraphPad Software Analyze, Graph and Organize Your Data 2009.

Ustawa o funduszach promocji produktów rolno-spożywczych. Dz.U. z 2009 nr 97, poz. 799.

Quality Meat Program – polski system jakości dla produkcji mięsa wołowego.

SELECTION OF PARAMETERS OF RESTRUCTURED BOVINE STEAKS BREAKING

Abstract. Breaking test was carried out on the restructured bovine steak so that the surface was broken as close to its center to allow subsequent evaluation of binding preparation. The research material consisted of steaks obtained from ground beef, combined with the preparation of transglutaminase. The scope of the study included the selection of the breaking test parameters. As a result, the study found that breaking the surface of the steak, as close to the center, occurred in bar-shaped samples of steaks and at using jaw velocities of $200 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$, Instron Universal Testing Machine 5965.

Key words: beef, restructuring, transglutaminase, steak, breaking test

Adres do korespondencji:

Magdalena Dudek; e-mail: magdarolmax1@interia.pl

Katedra Technologii i Chemii Mięsa

Uniwersytet Warmiński-Mazurski w Olsztynie

Pl. Cieszyński 1

10-718 Olsztyn