

Dr inż. Małgorzata ORMIAN
Dr inż. Anna AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR
Dr hab. inż. Zofia SOKOŁOWICZ
Katedra Produkcji Zwierzęcej i Oceny Produktów Drobiarskich
Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski

WPŁYW OBRÓBKII TERMICZNEJ NA WYBRANE CECHY JAKOŚCI MIĘŚNI PIERSIOWYCH KURCZĄT Z CHOWU WYBIEGOWEGO®

The influence of thermal treatment on the selected breast muscles quality traits of chickens from free range system®

Słowa kluczowe: obróbka termiczna, cechy sensoryczne, mięśnie piersiowe, kurczęta rzeźne.

Celem badań przedstawionych w artykule było określenie wpływu obróbki termicznej na cechy jakości mięśni piersiowych, pochodzących z tuszek kurcząt rzeźnych odchowywanych z dostępem do zielonych wybiegów. Wykazano, że podstawowy skład chemiczny mięśni piersiowych kurcząt z chowu wybiegowego był zróżnicowany w zależności od stosowanej obróbki termicznej. Zarówno ocena sensoryczna, jak i instrumentalna wykazała, że wyższą jakością cech sensorycznych charakteryzowały się mięśnie piersiowe poddane procesowi pieczenia.

Key words: thermal treatment, sensory traits, breast muscles, slaughter chickens.

The aim of the article was to determine the effect of thermal treatment on the quality traits of the breast muscles from slaughter chickens carcasses reared with access to green paddocks. It has been shown that the basic chemical composition of breast muscles of chickens from free range system varied depending upon the thermal treatment. Both sensory and instrumental evaluation showed that higher sensory quality traits were characterized by baking breast muscles.

WSTĘP

Podstawą zaopatrzenia w mięso drobiowe jest mięso kurcząt brojlerów z chowu intensywnego. Mięso pochodzące od szybko rosnących ptaków coraz częściej postrzegane jest jako produkt o gorszych walorach smakowych. W ostatnich latach wśród konsumentów obserwuje się wzrost zainteresowania mięsem kurcząt z chowu wybiegowego. Istotnym procesem w przetwórstwie mięsa jest obróbka termiczna, czyli poddawanie surowca działaniu wysokiej temperatury w odpowiednim czasie i warunkach. Celem tego procesu jest przedłużenie trwałości produktu, zwiększenie strawności i przyswajalności białek oraz nadanie produktowi odpowiedniego smaku, zapachu, barwy i tekstury [16, 21, 22]. Preferowanym sposobem przygotowania potraw z mięsa kurcząt z chowu wybiegowego jest pieczenie i gotowanie.

Celem artykułu jest prezentacja wyników badań dotyczących wpływu obróbki termicznej na wybrane cechy jakości i ocenę sensoryczną mięśni piersiowych, pochodzących z tuszek kurcząt rzeźnych odchowywanych z dostępem do zielonych wybiegów.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Surowcem do badań były mięśnie piersiowe, wypreparowane z 20 tuszek kurcząt rzeźnych odchowywanych z dostępem do zielonego wybiegu. W surowych mięśniach piersiowych przed obróbką termiczną zawartość białka wynosiła 23,26%, tłuszczu 1,18%, popiołu 1,25%, wody 74,30%. Mię-

śnie piersiowe o wyrównanej gramaturze zważono z dokładnością do 1g, następnie poddano obróbce termicznej: połowę gotowaniu, a połowę pieczeniu. Próbkę gotowano w wodzie o temperaturze 90°C w stosunku wody do mięsa 3:1 lub pieczono w powietrzu o temperaturze 180°C. Zabiegi termiczne prowadzono do osiągnięcia wewnątrz próbki temperatury 82°C. Ubytki masy wyliczono na podstawie różnicy masy przed i po obróbce termicznej. Podstawowy skład chemiczny oznaczono standardowymi metodami. Zawartość białka - metodą Kjeldahla, tłuszczu - metodą Soxhleta, wody - metodą suszenia, związków mineralnych w postaci popiołu. Oceny barwy dokonano z wykorzystaniem kolorymetru Minolta CR-400, w systemie CIE L*a*b* (parametr standardowy obserwator D 65,2°) przez przyłożenie głowicy pomiarowej do powierzchni przekroju próbki. Na każdej próbce dokonano pomiaru składowych barwy w trzech różnych punktach, uzyskane w ten sposób wartości uśredniono. Kruchość oceniono instrumentalnie wykorzystując wieloczynnościową maszynę wytrzymałościową Zwick/Roell. Test wykonano na schłodzonych próbkach (4°C), o wymiarach 10x10x50 mm, układem tnącym jednołożowym Warnera-Bratzlera, przy prędkości głowicy 100 mm/min i sile wstępnej 0,2 N. Wyniki pomiaru siły cięcia opracowano z wykorzystaniem programu Test Xpert II. Ocenę sensoryczną przeprowadził 5 osobowy zespół sprawdzony pod względem wrażliwości sensorycznej w dwóch niezależnych powtórzeniach. Stosowano skalę 5-punktową, przy czym 1 punkt oznaczał ocenę najgorszą, 5 punktów ocenę najlepszą. Dla każdego badanego wyróżnika

wystawiono ocenę z dokładnością do 0,5 pkt. Ocenę końcową obliczono jako średnią arytmetyczną z uzyskanych ocen indywidualnych z dokładnością do 0,1 punktu.

W opracowaniu statystycznym wyników uwzględniono średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe. Istotność różnic pomiędzy wartościami średnimi oznaczonych parametrów weryfikowano testem T- studenta, na poziomie istotności $P \leq 0,05$ z wykorzystaniem programu STATISTICA.

WYNIKI I OMÓWIENIE

W badaniach własnych stwierdzono mniejsze ubytki masy podczas procesu pieczenia (21,88%) w porównaniu do gotowania (28,29%). Różnica wydajności pomiędzy zastosowanymi metodami termicznymi nie została potwierdzona statystycznie, przy $P \leq 0,05$. W wyniku obróbki termicznej mięsa dochodzi do zmian zawartości poszczególnych składników oraz zmniejszenia soczystości mięsa [11, 14]. Wielkość strat termicznych uzależniona jest od gatunku, wieku, stopnia odfuszczenia, systemu utrzymania, rodzaju i sposobu obróbki cieplnej [3, 20]. Wielkość strat podczas ogrzewania mięsa zależy od temperatury produktu, a w mniejszym stopniu od czasu obróbki [1]. Zbyt wysoka temperatura oraz wydłużony czas pieczenia może prowadzić do nadmiernego wysychania produktu poprzez działanie ciepłego powietrza. Działanie wysoką temperaturą na mięso prowadzi do zmian strukturalnych łańcuchów polipeptydowych [18]. W przypadku gotowania następuje szybka denaturacja białek, co skutkuje zatrzymaniem większych ilości wody wewnątrz mięśni oraz zwiększa odczucie soczystości [22]. Szczególne znaczenie ekonomiczne ma ubytek wody. Straty masy podczas obróbki wynikają również z przechodzenia składników do wywaru, rozpuszczania białek oraz substancji mineralnych i witamin [7, 13]. Rodzaj zastosowanej obróbki cieplnej ma istotny wpływ na wyniki wydajności mięsa drobiowego [14]. Gotowanie i pieczenie mięsa powoduje największe ubytki masy. Straty termiczne podczas gotowania sięgają nawet do 35%, a podczas pieczenia straty mogą sięgać 18-20% [20].

Tabela 1. Skład chemiczny mięśni piersiowych po obróbce termicznej (%)

Table 1. The chemical composition of breast muscles after thermal treatment

Wyszczególnienie	Metody termiczne	
	gotowanie	pieczenie
Białko	29,06±0,82a	39,52±0,59b
Tłuszcz	2,32±0,17a	3,46±0,13b
Popiół	0,88±0,09	0,69±0,09
Woda	67,73±0,42	56,32±0,45

a, b - średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie ($P \leq 0,05$)

Źródło: Badania własne

Source: The own study

W przeprowadzonych badaniach wykazano wpływ stosowanej obróbki termicznej na skład chemiczny badanych mięśni piersiowych (tab. 1). Stwierdzono istotny wpływ obróbki termicznej mięśni na zawartość w nich białka i tłuszczu. Wyższą zawartość białka i tłuszczu wykazano w mięśniach poddanych procesowi pieczenia. Uzyskane wyniki korespondują z wynikami uzyskanymi przez Barbanti i Pasquini [4]. W mięsie gotowanym wzrasta udział białka i tłuszczu nawet o 50%, a obniża się zawartość wody, dochodzi również do wypłukiwania składników mineralnych [21]. Obróbka termiczna mięsa prowadzi do denaturacji białek, co powoduje zmiany strukturalne w mięsie, przede wszystkim niszczenie ścian komórkowych oraz kurczenie się włókien mięśniowych, w efekcie zwiększa się przyswajalność białka [11, 18].

Metody obróbki termicznej, oprócz utrwalania, kształtują cechy sensoryczne produktów mięsnych [6, 8, 9, 22]. Średnie wartości oceny wyróżników jakości sensorycznej mięśni piersiowych po obróbce termicznej zestawiono w tabeli 2. Łączna ocena sensoryczna badanych mięśni piersiowych poddanych obróbce termicznej wykazała, że nie ma statystycznych różnic pomiędzy przyjętymi metodami obróbki termicznej. Uzyskane wyniki są na wyrównanym poziomie, jednak **wyższą pożądanością ocenianych wyróżników jakości charakteryzowały się mięśnie piersiowe poddane procesowi pieczenia.**

Tabela 2. Ocena sensoryczna mięśni piersiowych po obróbce termicznej (pkt.)

Table 2. Sensory evaluation of breast muscles after thermal treatment

Wyszczególnienie	Metody termiczne	
	gotowanie	pieczenie
Natężenie zapachu	4,19±0,49	4,23±0,39
Natężenie smaku	4,09±0,24	4,10±0,28
Pożądanłość zapachu	4,11±0,36	4,01±0,76
Pożądanłość smaku	3,99±0,27	4,19±0,15
Soczystość	4,64±0,74	4,44±0,14
Kruchość	3,54±0,63	3,89±0,33
Ocena łączna	4,09±0,46	4,13±0,61

Źródło: Badania własne

Source: The own study

Barwa jest wyróżnikiem jakości mięsa, głównie świeżości. Na jej podstawie ocenia się, czy mięso i jego przetwory są zdadne do spożycia [17, 19]. Jest także wyróżnikiem jakości technologicznej mięsa [12, 22]. Zmienia się podczas przemian poubojowych surowca rzeźnego oraz zastosowanej obróbki termicznej [3]. Zmiany barwy mięsa w trakcie obróbki termicznej zależą od stopnia denaturacji części białkowej mioglobiny. Po ogrzaniu mięsa kurecząt do temperatury powyżej 70°C następuje całkowita denaturacja mioglobiny [10]. Mięśnie piersiowe w procesie gotowania

przybierają barwę szarą. Zmiany barwy mięsa smażonego i pieczonego powstają w wyniku reakcji Maillarda oraz rozkładu tłuszczów. Są one zależne od czasu i temperatury ogrzewania. Mioglobina w mięsie o wysokim końcowym pH jest bardziej odporna na denaturację termiczną, niż mioglobina w mięsie o wartościach pH w zakresie 5,5 do 6,0 [14, 15]. Analizując własne wyniki pomiaru instrumentalnego barwy, z uwzględnieniem składowej L*, stwierdzono, że stosowane metody termiczne miały istotny wpływ na zróżnicowanie prób pod względem jasności (tab. 3). Zaobserwowano, że **mięśnie piersiowe pieczone charakteryzowały się jaśniejszą barwą** (wyższa wartość parametru L*). Zastosowana obróbka termiczna różnicowała próbki ze względu na udział tonu czerwonego (parametr a*), co potwierdzono statystycznie. Podobną tendencję zmian, jak w przypadku składowej a*, stwierdzono dla parametru b* (parametr odzwierciedlający udział tonu żółtego). Odmienne wyniki uzyskano w badaniach Castellinii i wsp.[5].

Pomiar twardości jest jednym z najważniejszych ocenianych wyróżników tekstualnych. Podczas ogrzewania zmienia się twardość śródmięśniowej tkanki łącznej i kruchość mięsa, co uzależnione jest od metody, czasu i temperatury ogrzewania [2, 22]. W temperaturze 54°C rozpoczyna się proces kształtowania kruchości związany z denaturacją białek kurczliwych (40-50°C pierwszy etap twardnienia). W temperaturze powyżej 60°C następuje skurcz włókien kolagenu i jego żelatynizacja, co w połączeniu z destrukcją poprzeczną miofibrili i poszerzeniem przestrzeni między nimi prowadzi do kształtowania właściwej kruchości [21]. Obniżenie kruchości następuje w temperaturze powyżej 70°C. Temperatura denaturacji zależy od stanu fizjologicznego mięśni wyrażonego wartością pH [3]. Na podstawie przeprowadzonego instrumentalnego pomiaru tekstury stwierdzono mniejszą siłę cięcia w mięśniach poddanych procesowi pieczenia (tab. 3).

Tabela 3. Wpływ różnych metod obróbki termicznej na wybrane cechy jakości mięśni piersiowych

Table 3. The influence of thermal treatment on the selected breast muscles quality traits

Wyszczególnienie	Metody termiczne	
	gotowanie	pieczenie
Parametry barwy		
L*	76,16±1,92a	81,18±1,93b
a*	2,09±1,16a	2,76±0,55b
b*	10,28±0,73a	14,76±0,69b
Siła cięcia	29,20±5,34a	20,50±4,98b

a, b - średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie ($P \leq 0,05$)

Źródło: Badania własne

Source: The own study

PODSUMOWANIE

Wykazano, że podstawowy skład chemiczny mięśni piersiowych kurcząt z chowu wybiegowego był zróżnicowany w zależności od stosowanej obróbki termicznej. Wyższą zawartość białka i tłuszczu stwierdzono w mięśniach piersiowych poddanych procesowi pieczenia w porównaniu do mięśni gotowanych.

Punktowa ocena organoleptyczna obejmowała takie cechy jak: zapach, smak, soczystość i kruchość. Wyższą pożądalnością ocenianych wyróżników jakości charakteryzowały się mięśnie piersiowe poddane procesowi pieczenia. Wyniki oceny sensorycznej okazały się zbliżone z uzyskanymi wynikami oceny instrumentalnej.

W ocenie instrumentalnej ciemniejszą barwę posiadały mięśnie piersiowe poddane procesowi gotowania, o czym świadczą niższe wartości składowej L* i wyższe składowe barwy a*. Wyższą kruchość, czyli mniejszą siłę cięcia stwierdzono w mięśniach poddanych procesowi pieczenia.

LITERATURA

- [1] ALINA A.R. 2012. „Effect of grilling and roasting on the fatty acids profile of chicken and mutton”. World Applied Sciences Journal 17: 29-33.
- [2] AKINWUMI A. O., ODUNSI, A. A., OMOJOLA, A. B., AKANDE, T. O., RAFIU, T. A. 2013. „Evaluation of carcass, organ and organoleptic properties of spent layers of different poultry types. Bots”. Journal of Agricultural Science 9: 3-7.
- [3] AUGUSTYŃSKA-PREJSNARA., SOKOŁOWICZ Z. 2014. „Czynniki kształtujące jakość sensoryczną mięsa kurcząt brojlerów”. Wiadomości Zootechniczne R. LII 2: 108-116.
- [4] BARBANTI D., PASQUINI M. 2005. „Influence of cooking conditions on cooking loss and tenderness of raw and marinated chicken breast meat”. Science Direct 38: 895-901.
- [5] CASTELLINI C., BERRI C., LE BIHAN-DUVAL E., MARTINO G. 2008. „Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat”. World's Poultry Science. Journal 64, 4: 500-512.
- [6] CHIOU T.Z., TSAI C.Y., LAN H.L. 2004. „Chemical, physical and sensory changes of small abalone meat during cooking”. Fisheries Science 70: 867-874.
- [7] DECKER E.A., PARK Y. 2010. „Healthier meat products as functional foods”. Meat Science t. 86, 1: 49-55.
- [8] GERBER N., SCHEEDER M.R.L., WENK C. 2009. „The influence of cooking and fat trimming on the actual nutrient intake from meat”. Meat Science t. 81, 1: 148-154.
- [9] HORSTED K., ALLESEN-HOLM B., HERMANSEN J., KONGSTED A. 2012. „Sensory profiles of breast meat from broilers reared in an organic niche production system and conventional standard broilers”. Journal of the Science of Food and Agriculture 30, 92: 258-265.

- [10] **KOŁCZAK T. 2007.** „Barwa mięsa”. *Gospodarka Mięsna* 9: 12-16.
- [11] **KWIECIEŃ M., WINIARSKA-MLECZAN A., KRUSIŃSKI R., KWIATKOWSKA K. 2014.** „Ocena sensoryczna mięśni piersiowych kurcząt brojlerów otrzymujących chylat Fe z glicyną”. *Problemy Higieny Epidemiologii* 95: 134-137.
- [12] **MANCINI R.A., HUNT M.C. 2005.** „Current research in meat color”. *Meat Science* 71: 100-121.
- [13] **MIKULSKI D., CELEJ J., JANKOWSKI J., MAJEWSKA T., MIKULSKA M. 2011.** „Growth performance, carcass traits and meat quality of slower – growing and fast – growing chickens raised with and without outdoor access”. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 10, 24: 1407-1416.
- [14] **MILAN R., HANSGEORG H., KLAUS D. 2011.** „Meaning of the pH value for the meat quality of broilers”. *Fleischwirtschaft* 91 (1): 89-93.
- [15] **MILAN R., KLAUS D. 2010.** „The meaning of pH – value for the meat quality of broilers – Influence of breed lines”. *Tehnologija Mesa* 51, 2: 120-123.
- [16] **MOCZKOWSKA M., ŚWIDERSKI F. 2012.** „Związki lotne kształtujące smakowość mięsa”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 1: 87-92.
- [17] **PIETRZAK D., MICHALCZUK M., NIEMIEC J., MROCZKA J., ADAMCZYK L., ŁUKASIEWICZ M. 2013.** „Porównanie wybranych wyróżników jakości mięsa kurcząt szybko i wolno rosnących”. *Żywność. Nauka Technologia. Jakość* 2 (87): 30-38.
- [18] **RAKOWSKA R., SADOWSKA A., BATOGOWSKA J., WASZKIEWICZ-ROBAK B. 2013.** „Wpływ obróbki termicznej na zmiany wartości odżywczej mięsa”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 2: 113-117.
- [19] **SŁOWIŃSKI M., FLOROWSKI T., ADAMCZAK L., DASIEWICZ K., GOŁONKO M. 2005.** „Zastosowanie pomiaru barwy do oceny jakości mięsa drobiowego”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 2: 41-43.
- [20] **SMAN R.G.M. 2013.** „Modeling cooking of chicken meat in industrial tunnel ovens with the Flory-Rehner theory”. *Meat Science* 95: 940-957.
- [21] **SMOLIŃSKA T., KOPEĆ 2009.** *Przetwórstwo mięsa drobiu-podstawy biologiczne i technologiczne*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego.
- [22] **ZDANOWSKA-SĄSIADK Ż., MICHALCZUK M., MARCINKOWSKA-LEŚIAK M., DAMIZIAK K. 2013.** „Czynniki kształtujące cechy sensoryczne mięsa drobiowego”. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna* XLVI, 3: 344-353.