

Janusz F. POMIANOWSKI¹, Anna WÓJCIK², Janina SOWIŃSKA², Tomasz MITUNIEWICZ²,
Dorota WITKOWSKA², Łukasz CHORAŻY², Agnieszka KWIATKOWSKA-STENZEL²

e-mail: pomian@uwm.edu.pl

¹ Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

² Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn

Wartość odżywcza mięsa kurcząt brojlerów transportowanych na różne odległości

Wstęp

Rozwój produkcji mięsa drobiowego związany jest z ewolucją człowieka i postępem cywilizacyjnym. Człowiek pierwotny zaopatrywał się w tego rodzaju mięso polując na dzikie ptactwo, następnie udomawiano poszczególne gatunki drobiu, spożywając zarówno mięso, jak i jaja. Powstające nadwyżki spowodowały, że z czasem chów drobiu stał się dodatkowym źródłem dochodu [1].

Wzrost produkcji i konsumpcji mięsa drobiowego wykazuje większą dynamikę, niż wieprzowiny, wołowiny czy innych gatunków mięsa [2]. Mięso to jest popularne głównie ze względu na krótki cykl produkcyjny, a przez to niższy koszt produkcji w porównaniu z mięsem dużych zwierząt rzeźnych [3]. Mięso drobiowe cenione jest przede wszystkim jako źródło białka o dużej wartości odżywczej. W porównaniu z innymi gatunkami mięsa mięso drobiowe jest łatwostrawne, zawiera więcej pełnowartościowego białka oraz dzięki mniejszej ilości tłuszczu ma niższą kaloryczność [4].

Ważną rolę w produkcji wysokiej jakości wyrobów jest dobór odpowiedniej jakości surowca. Surowiec do produkcji mięsa drobiowego stanowią wszystkie udomowione gatunki drobiu, a więc kury, indyki, kaczki i gęsi. Są to przede wszystkim ptaki młode (brojlery), odchowane w warunkach intensywnych i półintensywnych.

Jakość mięsa drobiowego zależy od czynników długoterminowych – przyżyciowych, takich jak: genotyp, wiek, płeć, żywienie oraz warunki środowiskowe odchowu. Duży wpływ na jakość mięsa ma także zdrowotność drobiu. Dodatkowo na jakość wpływają czynniki krótkoterminowe obejmujące postępowanie z ptakami od momentu zakończenia odchowu do momentu uboju [5, 6]. Ważnym elementem jakości mięsa jest jego wartość odżywcza.

Celem pracy była ocena wartości odżywczej mięsa kurcząt brojlerów transportowanego na różne odległości

Material i metody

Material doświadczalny niniejszej pracy stanowiły kurczęta brojlery ROSS 308 odchowywane w lecie 2010 roku w kontrolowanych warunkach środowiskowych do 42 dnia życia. W 6 tygodniu odchowu zastosowano u kurcząt (240 szt.) różne warianty obrotu przedubojowego: bez transportu (B-T), transport na odległość 100 km (T-100), 200 km (T-200) oraz 300 km (T-300).

Pełny obrót przedubojowy składał się z następujących elementów: łapanie ptaków, ważenie, załadunek do pojemników, transport i oczekiwanie kurcząt na ubój, wyładunek i ważenie. Natomiast obrót ubojowy z którego wyłączono transport składał się z: łapania ptaków, ważenia, załadunku do pojemników, oczekiwania kurcząt na ubój oraz z wyładunku.

W dniu poprzedzającym ubój, o godzinie 21⁰⁰ odstawiano kurczętom paszę, pozostawiając dostęp jedynie do wody. O godzinie 7⁰⁰ następnego dnia, kurczęta ważono i losowo przydzielano je do grup wg wariantu obrotu przedubojowego. Kurczęta, u których z obrotu przedubojowego wyłączono transport, poddawano ubojowi od godziny 8⁰⁰.

Ptaki transportowano w perforowanych pojemnikach przystosowanych do przewozu brojlerów o wymiarze 30 × 60 × 90 cm, a obsada

w każdym pojemniku zgodna była z *Rozporządzeniem Rady* 1/2005 z dnia 22 grudnia 2004 roku w sprawie ochrony zwierząt podczas transportu. Transport doświadczalny przeprowadzano pomiędzy godziną 8⁰⁰ a 13⁰⁰. Samochód jechał ze średnią prędkością 60–70 km/h.

Po transporcie kurczęta poddano ubojowi w warunkach laboratoryjnych z zachowaniem wszystkich czynności manipulacyjnych, jakim poddawane są ptaki w ubojni. Na ubój brojlerów w warunkach laboratoryjnych wyraziła zgodę *Lokalna Komisja Etyczna* [Uchwała nr 03/2006 z dnia 30.03.2006 r.].

W mięśniach piersiowych kurcząt po 24 godzinnym chłodzeniu w temp. 4°C, oznaczono podstawowy skład chemiczny (woda, białko, tłuszcz i popiół) metodami konwencjonalnymi [7] oraz po ekstrakcji tłuszczu z rozdrobnionego mięsa za pomocą mieszaniny chloroform i metanol (2:1) metodą opisaną przez *Folcha* [8] zawartość cholesterolu [9] oraz profil kwasów tłuszczowych po uprzedniej estryfikacji tłuszczu metodą *Peiskera* [10].

Do oznaczenia ilości cholesterolu oraz profilu kwasów tłuszczowych stosowano chromatografię gazową.

Stosowano chromatograf gazowy typu PU 4600 z detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (FID). Kolumna szklana miała długość 2,1 m i średnicę wewnętrzną 4 mm. Nośnikiem był *Chromosorb W/AW 100/120*. Faza ciekła: 3% SP – 2310 + 2% SP – 2300. Temperatura detektora wynosiła 280°C, injektora – 225°C, a kolumny – 200°C. Gazem nośnym był argon o natężeniu przepływu 35 cm³/min.

Zebrały dane opracowano metodą jednoczynnikowej analizy wariancji w układzie ortogonalnym. W opracowaniu statystycznym wyników uwzględniono średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe. Istotność różnic pomiędzy średnimi z poszczególnych poziomów czynników doświadczalnych określono testem *Duncana*. Obliczenia wykonano przy użyciu programu *Statistica 9.0 PL*.

Omówienie wyników

Uzyskane wyniki analizy podstawowego składu chemicznego przedstawiono w tab. 1. Uzyskane wartości te są zbliżone z danymi literaturowymi [11, 12].

Oceniając wpływ długości transportu zaobserwowano zmniejszenie ilości wody w zależności od długości trasy ($P \leq 0,01$). Szczególnie zauważalne było to w transporcie na większe odległości (T-200, T-300). Zmiany zawartości wody znalazły swoje odbicie w ilości pozostałych składników.

Największe zmiany zaobserwowano w ilości najwartościowszego składnika jakim jest białko ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$). Najmniejszą jego ilości cechowały się mięśnie ptaków z grupy bez transportu (B-T). Mięso z tej samej partii drobiu (B-T) cechowały również najmniejsze ilości pozostałych składników, jednakże zmiany ilości popiołu były istotne statystycznie ($P \leq 0,01$).

Jednym ważniejszych parametrów jakościowych mięsa jest zawartość w nim cholesterolu oraz profil kwasów tłuszczowych (Tab. 2). Analizując zmiany ilości cholesterolu zaobserwowano wpływ transportu na zmianę jego zawartości. Jednakże zmiana ta dotyczyła tylko transportu na odległość 100 km (T-100), po pokonaniu kolejnych odległości poziom tego składnika powrócił do poprzedniej wartości.

Tab. 1. Parametry fizykochemiczne mięsa kurcząt brojlerów [%]

Cecha		B-T	T-100	T-200	T-300
Białko	\bar{x}	23,63 ^{Aa}	24,17 ^b	24,32 ^B	23,89
	SD	0,81	0,65	0,53	0,69
Tłuszcz	\bar{x}	1,96	1,82	2,05	2,11
	SD	0,44	0,56	0,39	0,45
Popiół	\bar{x}	1,11	1,16 ^B	1,08 ^A	1,16 ^B
	SD	0,10	0,06	1,01	0,05
Woda	\bar{x}	74,30 ^A	73,86	73,59 ^B	73,43 ^B
	SD	0,80	0,70	0,53	0,75

zróżnicowanie istotne statystycznie: ^{a-b} $P \leq 0,05$; ^{A-B} $P \leq 0,01$;

Tab. 2. Zawartość cholesterolu [mg/100 g tkanki] oraz profil kwasów tłuszczowych mięsa kurcząt brojlerów [% ogólnej ilości kwasów]

Cecha		B-T	T-100	T-200	T-300
Cholesterol	\bar{x}	49,90	41,86	49,31	49,44
	SD	16,50	11,32	15,75	20,75
C14:0	\bar{x}	0,59 ^a	0,68 ^b	0,58 ^{ac}	0,66 ^d
	SD	0,08	0,05	0,13	0,09
C14:1	\bar{x}	0,12	0,15	0,12	0,15
	SD	0,03	0,03	0,05	0,04
C15:0	\bar{x}	0,11	0,11	0,12	0,12
	SD	0,01	0,01	0,05	0,01
C16:0	\bar{x}	18,20 ^a	15,55 ^b	19,43 ^b	18,47
	SD	0,90	0,86	1,82	1,00
C16:1	\bar{x}	3,23	3,92	3,44	3,56
	SD	0,52	0,32	0,67	0,52
C17:0	\bar{x}	0,14	0,14	0,16	0,15
	SD	0,04	0,02	0,03	0,01
C17:1	\bar{x}	0,02	0,06	0,03	0,07
	SD	0,01	0,09	0,04	0,07
C18:0	\bar{x}	5,71	5,63	6,14	5,76
	SD	0,44	0,53	0,83	0,55
C18:1	\bar{x}	47,09	48,17	46,82	46,86
	SD	0,91	1,19	3,02	0,76
C18:2	\bar{x}	18,53 ^A	16,57 ^B	17,81 ^A	18,02 ^A
	SD	0,77	0,42	1,82	0,93
C18:3	\bar{x}	3,64	3,22	3,33	3,72
	SD	1,14	0,26	0,73	0,31
C20:0	\bar{x}	0,13	0,06	0,08	0,07
	SD	0,19	0,05	0,05	0,06
C20:1	\bar{x}	0,70	0,66	0,65	0,70
	SD	0,23	0,07	0,05	0,21
C20:2	\bar{x}	0,32	0,33	0,25	0,23
	SD	0,30	0,43	0,10	0,04
C20:4	\bar{x}	1,46	0,90	1,07	1,29
	SD	0,77	0,31	0,49	0,43
SFA	\bar{x}	24,88	26,18	26,51	25,50
	SD	1,21	1,19	2,48	1,39
MUFA	\bar{x}	51,15 ^a	52,96 ^b	51,07 ^a	51,34 ^a
	SD	1,09	1,19	3,04	0,95
PUFA	\bar{x}	23,95 ^{Aa}	21,01 ^{Ba}	22,46 ^b	23,25 ^A
	SD	1,01	0,53	2,65	1,09

Zróżnicowanie istotne statystycznie: ^{a-b} $P \leq 0,05$; ^{A-B} $P \leq 0,01$;

Wszystkie analizowane mięśnie piersiowe zawierały dość niskie ilości cholesterolu wahające się w granicach 41,86–49,90 mg/100 g mięsa i były one nieco niższe od danych literaturowych dla mięsa kurcząt brojlerów czy mięsa gołębi mięsnych [8, 13, 14]. W stosunku zaś do mięsa indyjskiego dość znacznie od niego odbiegało [15].

W badanych próbach najmniejsze wartości cholesterolu odnotowano w mięsie kurcząt transportowanych na odległość 100 km (T-100). Pozostałe grupy cechowały nieco wyższe, zbliżone do siebie wartości tego składnika. Warto tu zauważyć, że mimo zmian wartości zróżnicowanie to nie było istotne statystycznie. Nie można jednak stwierdzić jednoznacznego wpływu stresu wywołanego transportem na ilość cholesterolu w mięsie. Zwłaszcza, że w przeliczeniu zawartości cholesterolu na 1 g tłuszczu wartości te są do siebie bardzo zbliżone.

Uzyskane wyniki dotyczące składu kwasów tłuszczowych mięsa kurcząt nie odbiegały od danych literaturowych [16, 17]. Oceniając profil kwasów tłuszczowych badanego mięsa zaobserwowano niewielkie zróżnicowanie. Największe różnice dotyczyły mięsa ptaków transportowanych na odległość 100 km (T-100), jednocześnie tylko niektóre z nich były istotne statystycznie ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$). Taki profil kwasów tłuszczowych znalazł swoje odzwierciedlenie w sumach poszczególnych rodzajów kwasów. Wśród nich największym zróżnicowaniem cechowały się kwasy wielonienasycone (PUFA).

Wnioski

1. Stres przedubojowy spowodowany transportem nie miał znaczącego wpływu na żaden z ocenianych składników mięśni piersiowych kurcząt brojlerów.
2. Badane mięso cechowało się wysoką wartością odżywczą oraz dietetyczną. Świadczy o tym wysoka ilość białka i niska zawartość tłuszczu.
3. Wysoką wartość odżywczą mięsa podkreśla profil kwasów tłuszczowych z dużą ilością kwasów mono- i polienowych, a także niska zawartość cholesterolu.

LITERATURA

- [1] T. Grabowski, J. Kijowski: WNT, Warszawa 2004.
- [2] M. Słowiński: Mięso i Wędliny. 2, 12 (2009)
- [3] A. Cytawa: Pol. Drob., 8, 37, (1999).
- [4] E. Czarniecka-Skubina, I. Wachowicz: Przeg. Gastr. 3, 10 (2006).
- [5] M. Cierach, J. Niedźwiedz: Gosp. Mięś. 4, 23 (2009).
- [6] J. Kijowski: Przem. Spoż. 3, 10 (2000).
- [7] M. Krelowska-Kulas: PWE, Warszawa 1993.
- [8] J. Folch, M. Lees, S. G. H. Sloane: J. Biol. Chem. 226, 497 (1957).
- [9] IDF standard 159, (1992).
- [10] K. Peisker: J. Am. Oil. Chem. Soc. 41, 87 (1964).
- [11] A. Holcman, R. Vadjal, B. Zlender, V. Stibilj: Arch. Geflugelk. 67 nr 3: 120 (2003).
- [12] A. Rachwał: Hod. Drob. 2, 29 (2006).
- [13] J. F. Pomianowski, D. Mikulski, K. Pudyszak, R. G. Cooper, M. Angowski, A. Józwick, J. O. Horbańczuk: Poult. Sci. 88, 1306 (2009).
- [14] P. I. Ponte, M. Mendes, M. N. M. Quaresma, J. P. C. Aguiar, L. M. A. Lemos, M. A. C. Ferreira, C. M. Soares, J. A. M. Alfaia, J. A. M. Prates, and C. M. G. A. Fontes: Poult. Sci. 83, 810 (2004).
- [15] M. A. Paleari, S. Camisasca, G. Beretta, G. Renon, P. Corsico, G. Bertolo, and G. Crivelli: Meat Sci. 48, 205 (1998).
- [16] E. Bartnikowska, K. Zawadzka, M. Szymańska: Przem. Spoż. 7, 17 (2002).
- [17] A. Olszewski: Gosp. Mięś. 9, 20 (2004).

Pracę wykonano w ramach projektu badawczego nr NR12 0032 06/2009 (2009-2012) finansowanego przez NCBiR.