

ANETA CEGIELKA, NATALIA KUCZYŃSKA, DOROTA PIETRZAK

**ZASTĄPIENIE SUROWCA WIEPRZOWO-WOŁOWEGO
W KIEŁBASACH HOMOGENIZOWANYCH PRZEZ MIĘSO
DROBIOWE ODDZIELONE MECHANICZNICZNIE, UZYSKANE
PO SEPARACJI WYSOKO- I NISKOCIŚNIENIOWEJ**

Streszczenie

Celem pracy było porównanie wybranych wyróżników jakości parówek wytworzonych przez jednego z polskich producentów z surowców o różnej przydatności technologicznej. Analizie poddano 4 warianty kiełbas. Wariant WK – kiełbasa wyprodukowana z mięsa wieprzowego i wołowego, które w pozostałych wariantach doświadczalnych zastąpiono odpowiednio przez: WM – mięso drobiowe oddzielone mechanicznie (MDOM) uzyskane po separacji wysokociśnieniowej, WB – MDOM uzyskane po separacji niskociśnieniowej oraz WMB – MDOM uzyskane po separacji wysoko- i niskociśnieniowej. Jakość kiełbas oceniano po 24 h i po 2 tygodniach przechowywania w warunkach chłodniczych, na podstawie wyróżników fizycznych, chemicznych i sensorycznych. Stwierdzono, że zastosowanie do produkcji parówek (WM, WB, WMB) mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie pozwoliło na zmniejszenie kosztów surowców bez obniżenia jakości sensorycznej kiełbas, w porównaniu z kiełbasą wieprzowo-wołową (WK). Kiełbasy WM, WB i WMB zawierały istotnie mniej tłuszczu, cechowały się ciemniejszą barwą oraz mniejszą siłą cięcia niż kiełbasa WK. Utlenianie lipidów w parówkach z MDOM zachodziło nieznacznie szybciej niż w kiełbasie wieprzowo-wołowej.

Słowa kluczowe: parówki, mięso drobiowe oddzielone mechanicznie (MDOM), metody oddzielania mięsa, jakość

Wprowadzenie

Parówki to przetwory mięsne o drobno rozdrobnionej lub homogennej strukturze. Są produkowane zarówno z mięsa ssaków rzeźnych, jak i z mięsa drobiu [9, 15]. Z uwagi na specyfikę tej grupy asortymentowej wędlin, wytwarzanie parówek umożliwia zagospodarowanie tańszych surowców tłuszczowych i kolagenowych oraz mięsa

Dr inż. A. Cegielka, mgr inż. N. Kuczyńska, dr hab. inż. D. Pietrzak, Katedra Technologii Żywności, Wydz. Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa. Kontakt: aneta_cegielka@sggw.pl

drobiowego oddzielanego mechanicznie (MDOM). Udział poszczególnych składników w recepturze determinuje nie tylko jakość produktu, ale również jego cenę [9, 15, 27], która nadal stanowi ważne kryterium decydujące o zakupie produktu mięsnego [14].

Wykorzystanie MDOM do produkcji kielbas homogenizowanych jest uzasadnione przede wszystkim względami ekonomicznymi. Sposób i warunki produkcji tego surowca powodują, że cechuje się on ograniczoną przydatnością technologiczną, niższą wartością odżywczą i większym zanieczyszczeniem mikrobiologicznym w porównaniu z mięsem wykrawanym ręcznie. Parametry jakościowe MDOM zależą jednak w dużym stopniu od zastosowanej metody odkostniania. Surowiec ten może być pozyskiwany w procesie wysokociśnieniowym, np. metodą tłoczeniową (tzw. separaty „twardy”), jak również w procesie niskociśnieniowym (tzw. separaty „miękki”). W tej drugiej metodzie stosowane są urządzenia, które nie powodują uszkodzenia struktury kości, np. separator firmy Baader [5, 7, 11]. Makala [10] podaje, że w krajach UE 77 % produkcji stanowi mięso oddzielone mechanicznie w procesie wysokociśnieniowym. Cena takiego surowca kształtuje się na poziomie $0,3 \div 0,6$ euro/kg. Kilogram MDOM wytworzonego w procesie niskociśnieniowym kosztuje natomiast ok. $0,6 \div 1,5$ euro.

Właściwości technologiczne, skład chemiczny, trwałość przechowalnicza MDOM pozyskiwanego metodą wysokociśnieniową oraz możliwości jego zastosowania w produkcji różnych przetworów mięsnych poddanych obróbce cieplnej były tematem licznych opracowań [6, 11, 12, 13, 17, 18, 22, 23]. Mimo udoskonalenia technik wytwarzania MDOM oraz zaostrożenia nadzoru technologicznego i weterynaryjnego, frakcja mięsna uzyskana metodą wysokociśnieniową nadal budzi wiele zastrzeżeń natury zdrowotnej, m.in. ze względu na obecność szpiku kostnego i odłamków kostnych, a także zwiększoną zawartość fosforu, wapnia i żelaza [11, 13]. Alternatywą może być MDOM wytwarzane w procesie niskociśnieniowym, nienaruszającym struktury kości. Ze względu na lepsze zachowanie struktury włókien mięśniowych (tj. mniejszy stopień dezintegracji) nadal nie wiadomo, czy mięso to powinno być traktowane odrębnie niż MDOM pozyskiwane metodą tłoczeniową, w którym struktura ta jest w znacznym stopniu uszkodzona. MDOM uzyskane po separacji niskociśnieniowej wykazuje mniejsze zanieczyszczenie mikrobiologiczne oraz mniejszą zawartość wapnia i fosforu w porównaniu z surowcem po separacji wysokociśnieniowej, pozyskanym z tego samego gatunku drobiu [5, 7, 10]. W dostępnej literaturze brak jest informacji dotyczących możliwości jego wykorzystania przetwórczego. Atrakcyjność tego surowca, rozumiana jako suma jego właściwości funkcjonalnych, wartości odżywczej oraz kosztów pozyskiwania, stwarza potrzebę przeprowadzania badań w tym zakresie.

Celem pracy było porównanie wybranych wyróżników jakości homogenizowanych kielbas parzonych, w których składzie recepturowym mięso wieprzowe i wołowe zastąpiono surowcem o niższej przydatności technologicznej, jakim było MDOM uzyskane po separacji wysoko- i niskociśnieniowej.

Material i metody badań

Material doświadczalny stanowiły kielbasy homogenizowane typu parówki, wyprodukowane w warunkach przemysłowych (w średniej wielkości zakładzie produkcyjnym zlokalizowanym w północno-wschodniej Polsce) w 2011 roku. Surowce do produkcji kielbas, tj. mięso wieprzowe i wołowe, MDOM z kurcząt pozyskane metodą wysoko- i niskociśnieniową (w separatorze taśmowym typu Baader), pochodziły z bieżącego zaopatrzenia, a proces produkcji parówek przebiegał według technologii przyjętej w zakładzie. Celem modyfikacji recepturowych zastosowanych przez producenta (tab. 1) było opracowanie nowego sortymentu parówek o wysokiej jakości, przy założonym niższym koszcie produkcji. Próbkę odniesienia stanowiła kielbasa wyprodukowana z mięsa wieprzowego i wołowego (WK), natomiast pozostałe warianty parówek (WM, WB, WMB) produkowano z mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie. Szczegółowy skład recepturowy parówek jest tajemnicą producenta, ale we wszystkich 4 wariantach wyrobu zastosowano tę samą wielkość dodatku: soli peklującej (99,4 % NaCl + 0,6 % NaNO₃), mieszanki przyprawowej oraz składników niemięsnych, tj. kaszy manny i błonnika sojowego.

Tabela 1. Skład i koszt surowcowy parówek.

Table 1. Composition of frankfurters and cost of raw materials therein.

Składnik [%] Ingredient [%]	Wariant produktu Variant of product			
	WK	WM	WB	WMB
Mięso wieprzowe kl. IIB / Pork meat 70/30	50,0	-	-	-
Mięso wołowe kl. II / Beef meat	20,0	-	-	-
Mięso drobiowe oddzielone mechanicznie (MDOM) - separat „twardy” Mechanically sectioned poultry meat (MSPM) - “hard” preparation	-	70,0	-	35,0
Mięso drobiowe oddzielone mechanicznie (MDOM) - separat „miękki” Mechanically sectioned poultry meat (MSPM) - “soft” preparation	-	-	70,0	35,0
Emulsja kolagenowo-tłuszczowa / Fat-collagen emulsion	30,0	30,0	30,0	30,0
Woda */ Water *	38,0	30,0	30,0	30,0
Koszty surowców [zł/kg] / Cost of raw materials [zł/kg]	6,40	2,60	4,17	3,40

Objaśnienia: / Explanatory notes:

* w stosunku do masy surowców mięsnych i tłuszczowych / in relation to the mass of meat and fat raw materials.

Część analityczną pracy wykonano w Zakładzie Technologii Mięsa (ZTM) SGGW w Warszawie. Oceniano trzy partie produkcyjne każdego wariantu parówek.

W tym celu kielbasy bezpośrednio po wytworzeniu dostarczano do laboratorium ZTM z zachowaniem warunków chłodniczych (chłodziarka turystyczna z wkładami chłodzącymi). Każdą partię danego wariantu produktu (3 kg) dzielono na dwie części: połowę batonów kielbas wykorzystywano do oznaczenia wybranych wyróżników jakości po 24 h od wytworzenia, resztę kielbas zamykano próżniowo i przechowywano przez 2 tygodnie w chłodni, w temperaturze 4 ± 1 °C.

W celu określenia wybranych wyróżników jakości parówek wykonano badania:

- fizyczne – pomiar siły cięcia parówek wykonywano za pomocą urządzenia do badań wytrzymałościowych Zwicky, typ 1120 (Zwick, Niemcy), wyposażonego w element tnący Warnera-Bratzlera (prędkość przesuwu głowicy: 50 mm/min). Próbkę kielbas (batony bez osłonki, wysokość 2,0 cm, średnica 2,0 cm) przygotowano bezpośrednio przed pomiarem. Temperatura prób podczas pomiaru siły cięcia wynosiła 4 °C. Za wynik oznaczenia przyjmowano średnią z 5 pomiarów. Dokonywano także pomiaru parametrów barwy kielbas na przekroju w systemie CIE L*a*b* przy użyciu kolorymetru Minolta CR-200 – źródło światła D₆₅, obserwator 10° (Konica Minolta, Japonia). Pomiary parametrów barwy i tekstury przeprowadzano po 24 h od wyprodukowania oraz po 2 tygodniach przechowywania parówek w warunkach chłodniczych. Za wynik oznaczenia przyjmowano średnią z 5 pomiarów. Wyciek przechowalniczy oznaczano metodą wagową (kielbasy ważono przed zapakowaniem, a następnie po wyjęciu z opakowania po 2 tygodniach przechowywania – z różnicy mas wyliczano ilość wycieku);
- chemiczne – analizę podstawowego składu chemicznego każdej partii produkcyjnej parówek wykonywano po 24 h od wyprodukowania. Oznaczenia zawartości wody, białka i tłuszczu wykonywano metodą spektrometrii transmisyjnej w bliskiej podczerwieni wg PN [20] przy użyciu aparatu FoodScan (Foss Analytical, Dania). Zawartość NaCl oznaczano metodą potencjometryczną przy użyciu aparatu 702 SM Titrino (Methrom, Szwajcaria) wyposażonego w zestaw do oznaczania chlorków – elektrodę i zbiornik 0,1 M AgNO₃. Szybkość utleniania lipidów w kielbasach oznaczano po 24 h oraz po 2 tygodniach przechowywania na podstawie zmian zawartości substancji wchodzących w reakcję barwną z kwasem 2-tiobarbiturowym – wskaźnik TBARS [24]. W każdej partii produktów wszystkie analizy chemiczne wykonywano w dwóch powtórzeniach, przyjmując za wynik oznaczenia średnią z 2 pomiarów;
- sensoryczne – ocenę jakości sensorycznej parówek „na zimno” (temp. 4 ÷ 6 °C) oraz „na ciepło” (temp. 55 ÷ 60 °C) po 24 h od wytworzenia wykonywał 10-osobowy zespół, posługujący się skalą 5-punktową, na której 1 pkt oznaczał najmniejszą, a 5 pkt – największą pożądalność danej cechy. Oceniane wyróżniki jakości sensorycznej kielbas – tj. wygląd ogólny batonu, strukturę i konsystencję, barwę batonu i przekroju oraz smak i zapach – zdefiniowano podczas dyskusji

z zespołem oceniającym, zgodnie z PN [19, 21]. Ogólną pożądalność produktów obliczano przy uwzględnieniu współczynników ważkości, które wynosiły: wygląd ogólny batonu – 0,1, struktura i konsystencja – 0,2, barwa batonu i przekroju – 0,3, smak i zapach – 0,4 [25].

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Statgraphics 4.1 Plus (Manugistics Inc., USA). W celu określenia wpływu składu surowcowego kielbas (wariant) na poszczególne wyróżniki jakości zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic szacowano testem Tukeya ($p < 0,05$). W celu określenia wpływu przechowywania na wybrane wyróżniki jakości kielbas zastosowano test Studenta ($p < 0,05$).

Wyniki i dyskusja

W tab. 2. przedstawiono skład chemiczny parówek. Stwierdzono, że parówki, bez względu na surowiec, cechowały się zbliżoną zawartością białka. Kielbasy wyprodukowane z mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie (WM, WB, WMB) zawierały statystycznie istotnie mniej ($p < 0,05$) tłuszczu oraz nieznacznie więcej wody niż kielbasy wieprzowo-wołowe (WK), co jest zjawiskiem korzystnym dla konsumentów. Mniejsza zawartość tłuszczu w parówkach z MDOM mogła wynikać z różnic zawartości tego składnika w surowcach zastosowanych do ich produkcji. Mieszanina mięsa wieprzowego i wołowego zawierała średnio 30,5 % tłuszczu, MDOM z separacji wysokociśnieniowej 19,2 %, zaś MDOM z separacji niskociśnieniowej 14,4 %.

Tabela 2. Skład chemiczny parówek.

Table 2. Chemical composition of frankfurters.

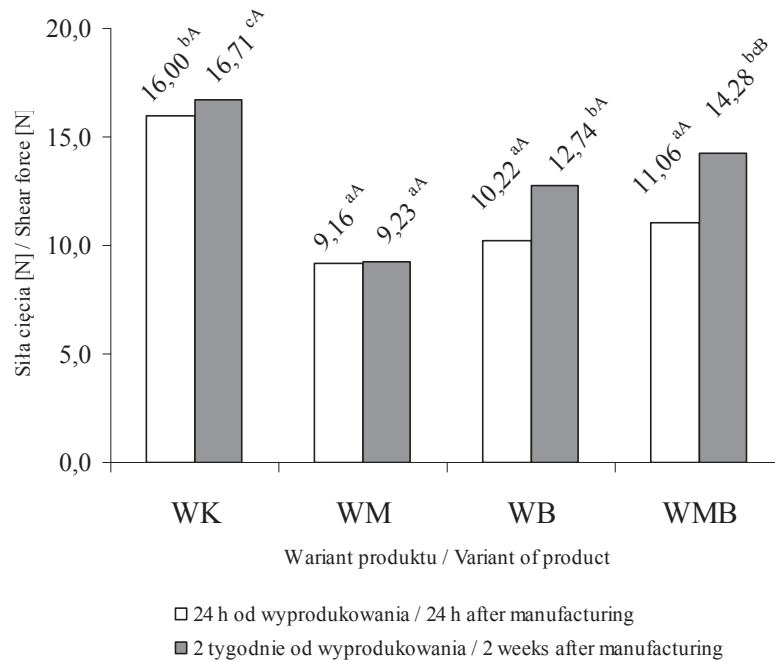
Wyróżnik Characteristic	Wariant produktu / Product variant			
	WK	WM	WB	WMB
Białko / Protein [%]	10,2 ^a ± 1,3	10,8 ^a ± 0,7	10,6 ^a ± 0,9	10,8 ^a ± 0,7
Tłuszcz / Fat [%]	17,5 ^b ± 2,4	14,4 ^a ± 1,8	12,7 ^a ± 2,1	12,9 ^a ± 2,3
Woda / Water [%]	68,1 ^a ± 1,9	71,3 ^a ± 1,0	72,8 ^a ± 2,8	72,2 ^a ± 0,7
NaCl [%]	2,1 ^a ± 0,1	2,1 ^a ± 0,3	2,1 ^a ± 0,3	2,2 ^a ± 0,2
Popiół / Ash [%]	1,9 ^a ± 0,1	1,6 ^a ± 0,1	1,6 ^a ± 0,1	1,7 ^a ± 0,1

Objaśnienia: / Explanatory notes:

WK, WM, WB i WMB – warianty parówek objaśnione w tab. 1. / frankfurter variants explained in Tab.

1.; wartość średnia ± odchylenie standardowe / mean value ± standard deviation; n = 6;

a, b – wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$) / mean values in rows and denoted by different letters differ statistically significantly ($p < 0,05$).



Objaśnienia: / Explanatory notes:

a, b, c – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$) – wpływ wariantu produktu na wartości siły cięcia dla danego czasu / mean values denoted by different letters differ statistically significantly ($p < 0,05$) – effect of the product variant on shear force values for the given time period; A, B – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$) – wpływ czasu przechowywania produktu na wartość siły cięcia dla danego wariantu / mean values denoted by with different letters differ statistically significantly ($p < 0,05$) – effect of storage time of product on shear force values for the given product variant.

Rys. 1. Wpływ składu recepturowego parówek na wartość siły cięcia.

Fig. 1. Effect of frankfurter ingredients on shear force values.

Skład chemiczny kiełbas homogenizowanych zależy w głównej mierze od ich składu recepturowego, co potwierdziły wyniki uzyskane w niniejszej pracy oraz przedstawione przez innych autorów. Według Dudy [4], parówki wytworzone z mięsa wieprzowego i wołowego zawierały ok. 11 % białka i 29 % tłuszczu. Tyburcy i wsp. [27], po porównaniu składu chemicznego kilku sortymentów parówek dostępnych na rynku warszawskim, stwierdzili, że wyroby drobiowe zawierały istotnie więcej wody oraz mniej tłuszczu (odpowiednio: 60,0 ÷ 62,0 % oraz 19,1 ÷ 19,4 %) niż analogiczne wyroby wieprzowe (odpowiednio: 58,1 ÷ 60,7 % oraz 23,0 ÷ 26,0 %). W parówkach zawierających 10 % mięsa kurcząt oraz 40 % MDOM z separatora wysokociśnieniowego średnia zawartość białka wynosiła 11,1 %, tłuszczu – 20,5 %, a wody – 61,6 % [9].

W porównaniu z przytoczonymi danymi, parówki z MDOM oceniane w niniejszej pracy cechowały się większą zawartością wody oraz mniejszą zawartością tłuszczu, zaś parówki wieprzowo-wołowe – mniejszą zawartością tłuszczu oraz porównywalną zawartością białka. W innych badaniach wykazano, że skład chemiczny kielbas homogenizowanych był uzależniony zarówno od udziału MDOM (frakcja mięsna uzyskana metodą wysokociśnieniową) w recepturze [3], jak i od rodzaju MDOM (kurczęcy, indyczy) użytego do produkcji [12]. Dyskusję wyników uzyskanych w niniejszej pracy ogranicza brak danych literaturowych dotyczących możliwości zastosowania oraz wpływu MDOM pozyskanego metodą niskociśnieniową na jakość kielbas.

Wykorzystanie do produkcji kielbas homogenizowanych surowców mięsno-tłuszczowych o różnej zawartości barwników hemowych nie zawsze ma istotny wpływ na barwę produktu, gdyż może być on zniwelowany w wyniku silnego rozdrobnienia i wymieszania składników farszu [26]. W niniejszej pracy stwierdzono jednak, że barwa parówek zawierających MDOM w składzie recepturowym (WM, WB, WMB) była ciemniejsza, o czym świadczą statystycznie istotnie mniejsze ($p < 0,05$) wartości parametru L^* w porównaniu z produktem wieprzowo-wołowym (WK). Ilość barwników w MDOM jest około trzy razy większa niż w mięsie wykrawanym ręcznie, co ma wpływ na barwę zarówno samego surowca, jak i produktów z niego wytworzonych [10, 18]. Różnice między poszczególnymi wariantami produktów dotyczące udziału czerwieni oraz barwy żółtej w ogólnym tonie barwy (wartości parametrów barwy a^* i b^*) nie były statystycznie istotne ($p < 0,05$). Stwierdzone po 24 h różnice między wartościami parametrów barwy utrzymały się po 2 tygodniach chłodniczego przechowywania kielbas zapakowanych próżniowo. Wyniki uzyskane przez innych autorów wskazują, że zastosowanie MDOM do produkcji kielbas drobno rozdrobnionych miało wpływ na barwę takich produktów, jak frankfurterki [2, 16] oraz mortadela [26], czego wyrazem było pociemnienie barwy oraz zwiększenie udziału czerwieni w ogólnym tonie barwy. Istotność zmian wymienionych parametrów barwy zależała jednak od udziału MDOM w składzie surowcowym kielbas.

Parówki wieprzowo-wołowe (WK) były twardsze niż parówki wytworzone z mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie (WM, WB, WMB), o czym świadczą istotnie wyższe ($p < 0,05$) wartości siły cięcia (rys. 1). Taka tendencja utrzymała się po 2 tygodniach przechowywania kielbas w warunkach chłodniczych. Wyniki uzyskane w niniejszej pracy są zgodne ze spostrzeżeniami innych autorów, którzy wykazali, że tekstura kielbas drobno rozdrobnionych i homogenizowanych może być istotnie różnicowana przez surowiec użyty do produkcji, w tym MDOM pozyskane metodą tłoczeniową [12, 26]. Pereira i wsp. [16] oraz Daros i wsp. [3] na podstawie wyników pomiaru tekstury z zastosowaniem metody dwukrotnego ściskania (tzw. test TPA) podają, że zwiększenie udziału MDOM w składzie surowcowym powodowało istotne zmniejszenie spoistości i sprężystości takich wyrobów, jak frankfurterki oraz parówki. Li i wsp.

[8] stwierdzili natomiast, że na teksturę kielbas wyprodukowanych z użyciem MDOM istotny wpływ miała wielkość dodatku wody do farszu w odniesieniu do masy surowców mięsno-tłuszczowych: zwiększanie dodatku wody skutkowało stopniowym obniżeniem twardości, spoistości i sprężystości kielbas.

Trindade i wsp. [26], którzy określali wpływ wymiany mięsa wołowego i słoniny przez MDOM na parametry tekstury mortadeli, wykazali, podobnie jak w niniejszej pracy, że siła cięcia kielbasy wyprodukowanej wyłącznie z mięsa wołowego i wieprzowego była istotnie wyższa niż podobnych kielbas, w których składzie surowcowym MDOM stanowiło co najmniej 80 %.

Tabela 3. Parametry barwy parówek.

Table 3. Colour parameters of frankfurters.

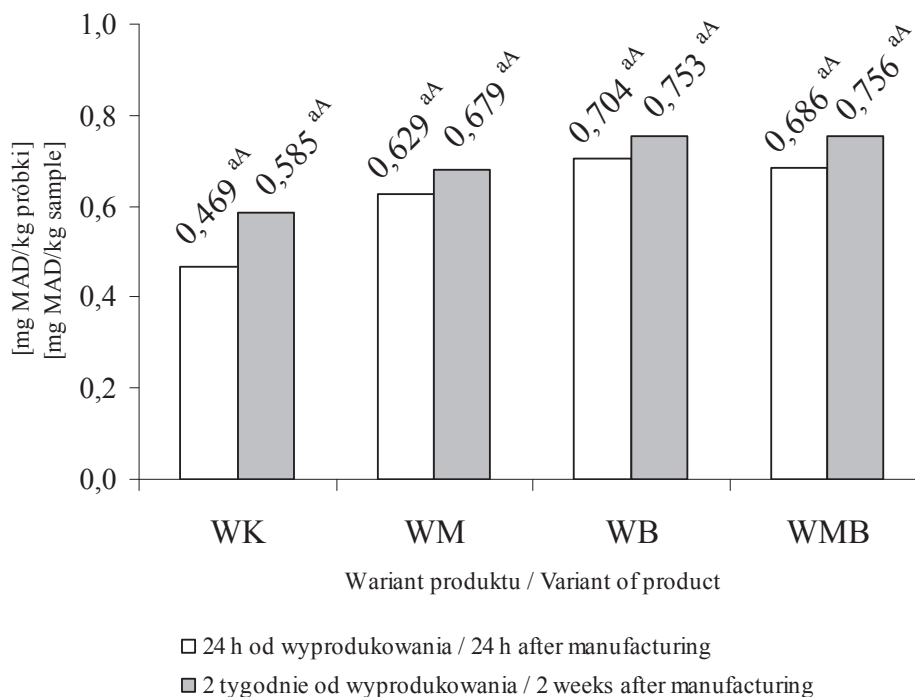
L*				a*				b*			
Wariant produktu / Product variant											
WK	WM	WB	WMB	WK	WM	WB	WMB	WK	WM	WB	WMB
po 24 h od wyprodukowania / 24 h after manufacturing											
66,84 ^{ba}	63,52 ^{aA}	64,10 ^{aA}	64,18 ^{aA}	11,54 ^{aA}	12,99 ^{aA}	13,12 ^{aA}	13,13 ^{aA}	10,59 ^{aA}	9,97 ^{aA}	10,02 ^{aA}	10,43 ^{aA}
± 1,98	± 0,76	± 0,97	± 1,58	± 0,86	± 0,49	± 0,51	± 0,73	± 0,57	± 0,62	± 1,05	± 0,60
po 2 tygodniach od wyprodukowania / 2 weeks after manufacturing											
WK	WM	WB	WMB	WK	WM	WB	WMB	WK	WM	WB	WMB
66,70 ^{ba}	63,46 ^{aA}	64,03 ^{aA}	64,08 ^{aA}	11,62 ^{aA}	13,13 ^{aA}	13,35 ^{aA}	13,46 ^{aA}	10,49 ^{aA}	9,78 ^{aA}	9,91 ^{aA}	10,12 ^{aA}
± 0,57	± 0,67	± 0,92	± 0,82	± 0,52	± 0,74	± 1,07	± 0,68	± 0,54	± 0,54	± 1,29	± 0,39

Objaśnienia: / Explanatory notes:

a, b – wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ($p < 0,05$) / mean values in rows and denoted by different letters differ statistically significantly ($p < 0,05$); A – wartości średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ($p > 0,05$) / mean values in columns and denoted by the same letter do not differ statistically significantly ($p > 0,05$); Pozostałe objaśnienia jak pod tab. 2. / All other explanatory notes as in Tab. 2.

Zastosowanie MDOM do produkcji parówek (WM, WB, WMB) skutkowało wzrostem stopnia utlenienia lipidów w porównaniu z kielbasą wieprzowo-wołową, jednak stwierdzone zmiany nie były statystycznie istotne ($p < 0,05$) (rys. 2). Podczas przechowywania zapakowanych próżniowo kielbas w warunkach chłodniczych w żadnym z 4 wariantów parówek doświadczalnych nie stwierdzono statystycznie istotnego ($p < 0,05$) wzrostu wartości wskaźnika TBARS. Uzyskane wyniki mogą zatem świadczyć o dobrej jakości przetwórczej MDOM, które z uwagi na specyfikę pozyskiwania, stopień rozdrobnienia i skład chemiczny jest surowcem bardziej wrażliwym na procesy oksydacyjne niż mięso wykrawane ręcznie [5, 18, 23]. Dlatego należy pamiętać, że w produktach mięsnych wytworzonych z udziałem MDOM niekorzystne przemiany

lipidów mogą być jednym z głównych czynników determinujących trwałość przechowalniczą. Wartości wskaźnika TBARS oznaczone w parówkach zawierających w składzie surowcowym MDOM z separacji tłoczeniowej (WM, WMB) były porównywalne z wynikami przedstawionymi przez innych autorów, badających wpływ tego surowca na jakość kielbas drobno rozdrobnionych [1, 12, 26].



Objaśnienia: / Explanatory notes:

a – wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ($p > 0,05$) – wpływ wariantu produktu na wartość wskaźnika TBARS dla danego czasu / mean values denoted by the same letter do not differ statistically significantly ($p > 0,05$) – effect of product variant on value of TBARS indicator for the given time period; n = 6; A – wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie ($p > 0,05$) – wpływ czasu przechowywania produktu na wartość wskaźnika TBARS dla danego wariantu / mean values denoted by with the same letter do not differ statistically significantly ($p > 0,05$) – effect of storage time of product on the value of TBARS indicator for the given variant; n = 6.

Rys. 2. Wpływ składu recepturowego parówek na wartość wskaźnika TBARS.

Fig. 2. Effect of frankfurter ingredients on value of TBARS indicator.

Ilość wycieku w opakowaniu kielbas oznaczona po 2 tygodniach przechowywania w temperaturze $4 \div 6$ °C wynosiła od 0,9 % (WM) do 1,3 % (WK) i nie była istotnie ($p < 0,05$) różnicowana przez rodzaj surowca zastosowanego do produkcji.

Tabela 4. Wyniki oceny sensorycznej parówek.

Table 4. Results of sensory assessment of frankfurters.

Wyróżnik Characteristic	Wariant produktu Product variant			
	WK	WM	WB	WMB
Wygląd ogólny batonu [pkt] General appearance of sausage surface [pts]	ocena „na zimno” / assessment of unheated products			
	4,2 ^a ± 0,3	4,2 ^a ± 0,1	4,4 ^a ± 0,3	4,3 ^a ± 0,4
Struktura i konsystencja [pkt] Structure and consistence [pts]	3,9 ^a ± 0,2	4,1 ^a ± 0,4	4,2 ^a ± 0,4	4,2 ^a ± 0,3
Barwa batonu i przekroju [pkt] Colour of sausage surface and cross section [pts]	3,6 ^a ± 0,8	3,9 ^a ± 0,3	3,7 ^a ± 0,3	3,9 ^a ± 0,7
Smak i zapach [pkt] / Taste and aroma [pts]	3,8 ^a ± 0,3	3,7 ^a ± 0,2	3,7 ^a ± 0,7	4,1 ^a ± 0,3
Ocena ogólna [pkt] / Overall score [pts]	3,8 ^a	4,0 ^a	3,9 ^a	4,1 ^a
Wygląd ogólny batonu [pkt] General appearance of sausage surface [pts]	ocena po podgrzaniu / assessment of heated products			
	3,9 ^a ± 0,2	4,2 ^a ± 0,6	4,2 ^a ± 0,6	4,3 ^a ± 0,5
Struktura i konsystencja [pkt] Structure and consistence [pts]	3,4 ^a ± 0,7	3,6 ^a ± 0,3	3,7 ^a ± 0,4	4,1 ^a ± 0,2
Barwa batonu i przekroju [pkt] Colour of sausage surface and cross section [pts]	3,7 ^a ± 0,9	4,1 ^a ± 0,2	4,1 ^a ± 0,6	3,9 ^a ± 0,6
Smak i zapach [pkt] / Taste and aroma [pts]	3,4 ^a ± 0,9	3,6 ^a ± 0,1	3,7 ^a ± 0,8	4,1 ^a ± 0,6
Ocena ogólna [pkt] / Overall score [pts]	3,5 ^a	3,8 ^a	3,9 ^a	4,1 ^a

Objaśnienia jak pod tab. 2. / Explanatory notes as in Tab. 2.

Po przeanalizowaniu wyników oceny sensorycznej (tab. 4) można stwierdzić, że zastąpienie w składzie recepturowym parówek mięsa wieprzowego i wołowego (WK) przez mięso drobiowe oddzielone mechanicznie (WM, WB, WMB) nie spowodowało istotnych ($p < 0,05$) zmian jakości kielbas. W porównaniu z pozostałymi produktami nieznacznie wyższe noty w ocenie ogólnej „na zimno” oraz po podgrzaniu przypisano produktowi zawierającemu w podstawowym składzie surowcowym oba rodzaje MDOM, tj. uzyskane metodą wysoko- i niskociśnieniową (WMB). Jednocześnie należy podkreślić, że zastąpienie mięsa ssaków rzeźnych przez MDOM pozwoliło znacząco obniżyć koszt surowcowy parówek (tab. 1), bez zmniejszenia zawartości białka ogółem w gotowym wyrobie i przy istotnie mniejszej zawartości tłuszczu. Na tej podstawie można sądzić, że wartość odżywcza parówek z MDOM jest wyższa w porów-

naniu z kielbasą wieprzowo-wołową. Jednak w celu dokonania pełnej oceny należałoby uwzględnić skład kwasów tłuszczowych oraz zawartość niektórych składników mineralnych w produktach finalnych (m.in. wapnia, fosforu i żelaza).

Wyniki badań innych autorów dotyczące jakości sensorycznej drobno rozdrobnionych produktów mięsnych zawierających MDOM pozyskane metodą tłoczeniową również wskazują, że użycie tego surowca nie musi oznaczać zmniejszenia pożądalności sensorycznej produktu. Kluczowe znaczenie ma w tym względzie optymalizacja udziału MDOM w składzie recepturowym [1, 2, 26].

Jako niepożądane skutki zbyt dużego udziału MDOM w produkcie mięsnym, w dostępnej literaturze wymienia się zmniejszenie pożądalności barwy, zapachu, soczystości i konsystencji produktów modelowych [1], smaku i konsystencji frankfurterek [2] czy barwy i zapachu mortadeli [26]. Podobnych odchyleń jakości sensorycznej nie stwierdzono natomiast w kielbasach wytworzonych z udziałem mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie, stanowiących przedmiot badań niniejszej pracy.

Wnioski

1. Zastosowanie mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie (MDOM), uzyskanego zarówno metodą wysokociśnieniową, jak i niskociśnieniową, nie wpłynęło na obniżenie wyróżników jakości sensorycznej kielbas w porównaniu z podobnym produktem zawierającym w składzie mięso wieprzowe i wołowe.
2. Parówki z MDOM charakteryzowały się ciemniejszą barwą oraz niższymi wartościami siły cięcia w porównaniu z kielbasą wieprzowo-wołową. Jednocześnie zawierały one istotnie mniej tłuszczu, co jest korzystne pod względem żywieniowym.
3. Dzięki zastosowaniu MDOM można obniżyć koszt surowcowy parówek, co powinno skutkować niższą ceną detaliczną, przy założeniu, że udział surowców w koszcie produkcji tego typu kielbas wynosi przeciętnie 65 - 70 %.

Literatura

- [1] Abdullah B.M.: Properties of five canned luncheon meat formulations as affected by quality of raw materials. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 2007, **42**, 30-35.
- [2] Babji A.S., Chin S.Y., Seri-Chempaka M.Y., Alina A.R.: Quality of mechanically deboned chicken meat frankfurter incorporated with chicken skin. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 1998, **49**, 319-326.
- [3] Daros F.G., Masson M.L., Amico S.C.: The influence of the addition of mechanically deboned poultry meat on the rheological properties of sausage. *J. Food Eng.*, 2005, **68**, 185-189.
- [4] Duda Z.: Zamienniki tłuszczu stosowane w przetwórstwie mięsa. *Gosp. Mięs.*, 1998, **50 (2)**, 22-26.
- [5] Henckela P., Vyberg M., Thodec S., Hermansen S.: Assessing the quality of mechanically and manually recovered chicken meat. *LWT- Food Sci. Technol.*, 2004, **37**, 593-601.
- [6] Kijowski J.: Zagospodarowanie surowcowe, technologiczne i marketingowe w przetwórstwie mięsa drobiowego. *Gosp. Mięs.*, 1996, **48 (12)**, 30-40.
- [7] Kubiak M.S.: Barwa mięsa indyczego pozyskanego podczas separacji miękkiej na urządzeniu SEPAMATIC 1200 ST. *Gosp. Mięs.*, 2007, **59 (3)**, 42-43.

- [8] Li R., Carpenter J.A., Cheney R.: Sensory and instrumental properties of smoke sausage made with mechanically separated poultry (MSP) meat and wheat protein. *J. Food Sci.*, 1998, **63**, 923-929.
- [9] Makąła H.: Jakość parówek oferowanych konsumentom w sprzedaży detalicznej. *Gosp. Mięś.*, 2012, **64** (6), 22-25.
- [10] Makąła H.: Właściwości i wykorzystanie mięsa mechanicznie odkostnionego – wybrane zagadnienia. *Gosp. Mięś.*, 2012, **64** (4), 12-16.
- [11] Michalski M.: Zawartość wapnia w mięsie oddzielonym mechanicznie metodą tradycyjną (ciśnieniową) i techniką nieniszczącą struktury kości. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. Tłuszcz.*, 2009, **47** (1), 77-82.
- [12] Mielnik M.B., Aaby K., Rolfsen K., Ellekjær M.R., Nilsson A.: Quality of comminuted sausages formulated from mechanically deboned poultry meat. *Meat Sci.*, 2002, **61**, 73-84.
- [13] Mroczek J., Słowiński M., Wasińska L.: Zawartość fosforu w mięsie drobiowym odzyskanym mechanicznie. *Mięso i Wędliny*, 1996, (6), 26-28.
- [14] Nowak M., Trziszka T.: Zachowania konsumentów na rynku mięsa drobiowego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2010, **1** (68), 114-120.
- [15] Olszewski A.: Aspekty produkcji parówek. *Gosp. Mięś.*, 2009, **61** (2), 11-16.
- [16] Pereira A.G.T., Ramos E.M., Teixeira J.T., Cardoso G.P., Ramos A.S., Fontes P.R.: Effects of the addition of mechanically deboned poultry meat and collagen fibers on quality characteristics of frankfurter-type sausages. *Meat Sci.*, 2011, **89**, 519-525.
- [17] Perlo F., Bonato P., Teira G., Fabre R., Kueider S.: Physicochemical and sensory properties of chicken nuggets with washed mechanically deboned chicken meat: Research note. *Meat Sci.*, 2006, **72**, 785-788.
- [18] Pietrzak D., Słowiński M., Mroczek J.: Mięso drobiowe odkostnione mechanicznie. *Przem. Spoż.*, 2011, **65** (7-8), 68-71.
- [19] PN-A-82007:1996 ze zmianą A1: 1998. Przetwory mięsne. Wędliny.
- [20] PN-A-82109:2010. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu, białka i wody. Metoda spektrometrii transmisyjnej w bliskiej podczerwieni (NIT) z wykorzystaniem kalibracji na sztucznych sieciach neuronowych (ANN).
- [21] PN-A-86526:1995. Produkty drobiarskie. Wędliny drobiowe. Wymagania wspólne.
- [22] Pomykała R., Michalski M.: Jakość mikrobiologiczna mięsa drobiowego oddzielonego mechanicznie. *Acta Sci. Pol., Med. Veter.*, 2008, **7** (4), 43-49.
- [23] Pussa T.: A study of oxidation products of free polyunsaturated fatty acids in mechanically deboned meat. *J. Food Comp. Anal.*, **22**, 2009, 307-314.
- [24] Shahidi F.: The 2-thiobarbituric acid (TBA) methodology for the evaluation of warmed – over flavour and rancidity in meat products. 36th ICoMST, Cuba, 1990, p. 1008.
- [25] Słowiński M.: Ocena jakości wędlin. W: *Ćwiczenia z kierunkowej technologii żywności – technologia mięsa i jaj*. Red. J. Mroczek Wyd. SGGW, Warszawa 2000, ss. 47-63.
- [26] Trindade M.A., Contreras C.C., Felício P.E.: Mortadella sausage formulations with partial and total replacement of beef and pork backfat with mechanically separated meat from spent layer hens. *J. Food Sci.*, 2005, **70**, 236-241.
- [27] Tyburcy A., Toszek E., Cegielka A.: Porównanie składu surowcowego i wskaźników chemicznych parówek drobiowych i wieprzowych oferowanych w sprzedaży detalicznej w Warszawie. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2005, **3** (44), 103-112.

**REPLACING PORK-BEEF RAW MATERIAL IN HOMOGENIZED SAUSAGES
WITH MECHANICALLY SECTIONED POULTRY MEAT AFTER HIGH PRESSURE
AND LOW PRESSURE SEPARATION**

S u m m a r y

The objective of the study was to compare the selected quality characteristics of frankfurters manufactured by one of the Polish producers with the use of raw materials showing different technological usefulness. 4 sausage variants were analyzed. The WK control product variant was a sausage made from pork and beef meat. In the remaining three experimental product variants, this raw material was replaced with the following, respectively: in the WM product variant: with mechanically sectioned poultry meat (MSPM) after high-pressure separation; in the WB variant: with MSPM after low-pressure separation; in the WMB variant: with MSPM after high- and low-pressure separation. The quality of sausages was assessed after 24 h and 2 weeks of cold storage based on the physical, chemical, and sensory characteristics determined. It was found that the application of MSPM to manufacture the frankfurters (WM, WB, and WMB) made it possible to reduce the cost of raw materials without deteriorating the sensory quality of sausages compared to pork and beef sausages (WK). The WM, WB, and WMB frankfurters contained significantly less fat, were characterized by a significantly darker colour and by a lower shear force than the WK frankfurters. The oxidation rate of lipids in the MDOM frankfurters was insignificantly higher than in the pork and beef frankfurters.

Key words: frankfurters, mechanically sectioned poultry meat (MSOM), methods of meat separation, quality ☒