

# APARATURA

## BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

### Wpływ wymiany tłuszczu preparatem błonnikowym na profil sensoryczny homogenizowanych produktów mięsnych

RYSZARD KOWALSKI<sup>1,2</sup>, WITOLD SZUŁCZYŃSKI<sup>3</sup>, PIOTR KONIECZNY<sup>4</sup>

UNIwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu,  
<sup>1</sup>Instytut Technologii Mięsa, <sup>4</sup>Katedra Zarządzania Jakością Żywności

<sup>2</sup>Centralny Ośrodek Badawczo Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej  
COBRABID sp. z o.o.

<sup>3</sup>AGRO-SMAK sp. jawna, DĘBE KOLONIA, OPATÓWEK

#### 1. WSTĘP

Kutrowane kiełbasy parzone należą do jednych z bardziej popularnych wyrobów mięsnych, z tego też względu stanowią przedmiot różnych badań i modyfikacji mających na celu przede wszystkim poprawę pożądalności sensorycznej, trwałości i bezpieczeństwa zdrowotnego [1, 2].

W ostatnich latach popularne stało się obniżanie zawartości cukru, tłuszczu i soli w wyrobach spożywczych. Spowodowane jest to zwiększeniem dbałości o zdrowie oraz pojawieniem się reklam w różnych środkach masowego przekazu, propagujących zdrowy tryb życia [1, 3-6]. Powszechnie znane są zalecenia dietetyków oraz lekarzy, postulujące za ograniczeniem spożycia produktów zwierzęcych, gdyż uważa się, że takie składniki pożywienia jak tłuszcz mają związek ze zwiększonym ryzykiem zapadania na choroby układu krążenia, otyłością oraz pewnymi typami chorób nowotworowych. Szczególnie w krajach uprzemy-

słowionych, w których warunki socjalno - ekonomiczne są korzystne świadomość konsumpcyjna, co do zagadnień zdrowotności żywności gwałtownie wzrasta. Należy spodziewać się zatem, że wzrastające uświadomienie konsumentów w kwestiach zdrowotnych będzie wzmagało popyt na nowe produkty żywnościowe o zmienionym składzie frakcji lipidowej [7-9].

Ograniczenie lub całkowite wyeliminowanie tłuszczu ze składu recepturowego wyrobów mięsnych kutrowanych, parzonych, nie odbywa się jednak bezkarnie [7, 10, 11].

Tłuszcz jest jednym ze składników żywności, który decyduje m. in. o takich cechach jakości mięsa i jego przetworów jak: konsystencja, smak, zapach barwa, soczystość, przyswajalność i stabilność składników odżywczych. Znaczenie wspomnianych cech przypisywanych tłuszczom wynika z ich podatności na przemiany rozpadowe i reakcji z innymi składnikami żywności. Tłuszcz jest prekursorem aromatów w takich produktach, jak dojrzewające przetwory mięsne oraz sery [9, 12-15].

W przetwórstwie mięsa, szczególnie w odniesieniu do wyrobów kutrowanych, parzonych typu parówki, mortadele, zakres pojęciowy przetworów niskokalorycznych jest bardzo zróżnicowany. Zawartość bowiem tłuszczu w finalnym produkcie może się znajdować w przedziale od ok. 7,0% do 25%, a nawet 50%, przy przeciętnej zawartości tłuszczu w granicach 20 – 25%. Powszechnie stało się oferowanie produktów nie kutrowanych (śniadaniowych, obiadowych, kanapkowych – porcjowanych) wytwarzanych z mięsa drobiowego, głównie indyczego. Są one reklamowane jako beztłuszczowe, tj. pozbawione kalorii, których źródłem byłyby trójglicerydy zwierzęce. Ich kaloryczność, z reguły bardzo mała, jest kształtowana przez białko i węglowodany. Takie produkty typu parówka, choć produkowane na małą skalę, oferują europejskie, w tym również polskie, zakłady produkcyjne [15-18].

Celem prezentowanych badań była ocena wpływu zastąpienia tłuszczu zwierzęcego jego zamiennikiem (RFT System) na wybrane wyróżniki jakości sensorycznej drobnorozdrobnionych kiełbas parzonych typu parówki oraz mortadela.

## 2. MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

Materiał badawczy stanowiły kutrowane wędliny parzone typu parówki oraz mortadela. Wyprodukowano je zgodnie z dobrą praktyką produkcyjną w Zakładzie Przetwórstwa Mięsnego - Piotr Łyszczak w Kaliszu. Czynnikiem zmienności technologicznej była ilość tłuszczu, ujęta w składzie recepturowym doświadczalnych wędlin. Próby odnie-

sienia stanowiły kiełbasy produkowane wg tradycyjnej technologii, przewidującej udział tłuszczu zwierzęcego w tego rodzaju przetworach na poziomie nie mniejszym niż 40%. Skład recepturowy doświadczalnych wędlin przedstawiono w Tabeli 1.

Mięso oraz tłuszcz rozdrabniano w wilku przez siatkę o średnicy oczek 3 mm. Surowiec mięsno-tłuszczowy oraz substancje dodatkowe kutrowano w kutrze Metalbud Nowicki przy 3000 obr $\times$ min<sup>-1</sup> dodając do misy kutra kolejno mięso, tłuszcz, mieszanek peklującą (99,4% NaCl; 0,6% NaNO<sub>2</sub>), wodę lodową oraz uwodniony zamiennik tłuszczu (w wariacie, w którym zredukowano ilość użytego tłuszczu). Wykutrowanym farszem wędlinowym napełniano osłonki poliamidowe Ami-Pak firmy Atlantis Pak o średnicy 65 mm (mortadela) lub 19 mm (parówki).

Uformowane batony wędlin poddawano parzeniu w parze wodnej, w komorze wędzarniczo-warzelniczej (Rex-Pol), do osiągnięcia temperatury 69°C w centrum geometrycznym. Chłodzenie wędlin odbywało się pod natryskiem zimnej wody (10°C) przez 7 min. (parówki) lub 10 min. (mortadela), następnie gotowy wyrób przechowywano w chłodni przez 24 h w temp. 4 $\pm$ 0,5°C.

W doświadczeniu wykorzystano zamiennik tłuszczu RFT System<sup>®</sup> - *Reduce Fat Texturant System* (Agro-Smak), będący mieszaniną błonników (w tym inuliny), który po uwodnieniu w stosunku 1:4 tworzy pseudożel zastępujący tłuszcz w wyrobach homogenizowanych. Zawartość błonnika w RFT System to 75%. Preparat zawiera również aromat tłuszczu (identyczny z naturalnym), tak

**Tabela 1** Skład recepturowy doświadczalnych wędlin [%]  
**Table 1** Raw material composition of experimental sausages [%]

Składnik	Mortadela/Parówka tradycyjna (próba odniesienia)	Mortadela/Parówka z systemem RFT
Mięso wp. kl. III	38,83	38,83
Tłuszcz drobny wp.	40,83	-
Emulsja ze skór surowych	-	9,71
Zamiennik tłuszczu RFT System	-	33,98
Woda lodowa	19,42	14,56
Mieszanka przyprawowa	1,17*	1,17*

\* - standardowa mieszanka przyprawowa zawierająca w swoim składzie przyprawy naturalne i ekstrakty przypraw

\*\* - mieszanka „Kombi-Light”, mieszanka przyprawowa o zmodyfikowanym składzie recepturowym, zawierająca aromat tłuszczu zwierzęcego

aby zminimalizować negatywne skutki sensoryczne jego redukcji. Wartość energetyczna preparatu RFT System po uwodnieniu wnosi 50 kcal/100 g, co stanowi w przybliżeniu 18-krotnie mniejszą wartość niż w przypadku tłuszczu (900 kcal/100 g). W badanych produktach mięsnych oznaczono zawartość białka ogólnego metodą Kjeldahla przy użyciu aparatu Kjeltex Analizer 1026 wg PN [19] oraz tłuszczu metodą Soxhleta przy użyciu aparatu Soxtec FAT Analyser HT, wg PN [20].

Przeprowadzono również ocenę sensoryczną otrzymanych wędlin. Ośmioosobowy zespół pracowników Wydziału Nauk o Żywności i Żywnieniu UP w Poznaniu oceniał takie wyróżniki jakości sensorycznej jak: smak, zapach, konsystencję, stosując skalę pięciopunktową, z możliwością nadawania ocen „połówkowych” [21-23]. Parówki oceniano bezpośrednio po wyjęciu z chłodziarki (temp. przechowywania 4-5°C) oraz po podgrzaniu ich do temp. 65°C w centrum geometrycznym batonu. Analizowano także profil smaku doświadczalnych parówek w oparciu o metodykę ilościowego profilowania wrażeń [23]. Wyliczono również kaloryczność badanych wędlin w oparciu o wyniki analizy składu podstawowego [24].

Doświadczenie przeprowadzono trzykrotnie. Wyniki oznaczeń chemicznych stanowiły średnią arytmetyczną z trzech powtórzeń. Otrzymane wyniki, w tym wyniki oceny sensorycznej, poddano analizie statystycznej. Przeprowadzono analizę wariancji, a do określenia istotności różnic (na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ ) wykorzystano test Tukey'a.

### 3. WYNIKI I DYSKUSJA

Średnią zawartość białka oraz tłuszczu w badanych wędlinach oraz wyliczoną kaloryczność produktów przedstawiono w Tabeli 2.

Na skutek zastąpienia tłuszczu zwierzęcego w recepturze doświadczalnych wędlin, mieszaniną RFT System, uzyskano ponad siedmiokrotną redukcję tego składnika w wyrobach gotowych, zarówno w parówkach jak i w mortadeli, w porównaniu do prób kontrolnych. Zaobserwowano jednocześnie nieznaczny wzrost zawartości białka w próbach wyprodukowanych z udziałem preparatu RFT w porównaniu do prób tradycyjnych. Był to jednak wzrost nieistotny statystycznie.

Wyliczona kaloryczność produktów tradycyjnych oraz otrzymanych wg zmodyfikowanej receptury również różniła się statystycznie istotnie. W przypadku parówek oraz mortadeli, w których zmniejszono udział tłuszczu, uzyskano 3,5-krotne obniżenie kaloryczności w odniesieniu do wyrobów produkowanych wg tradycyjnej receptury.

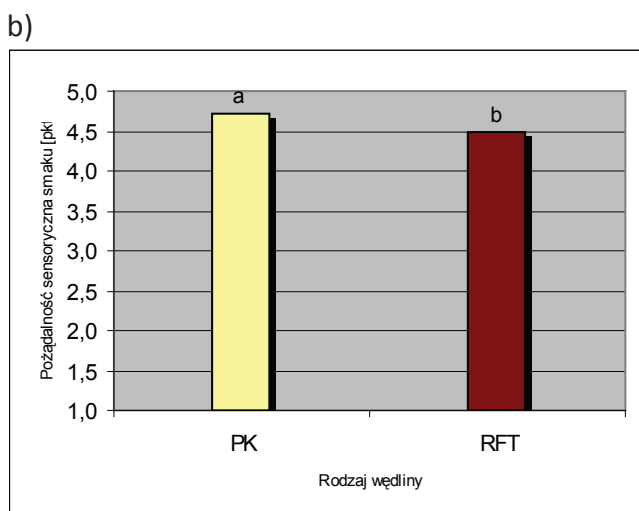
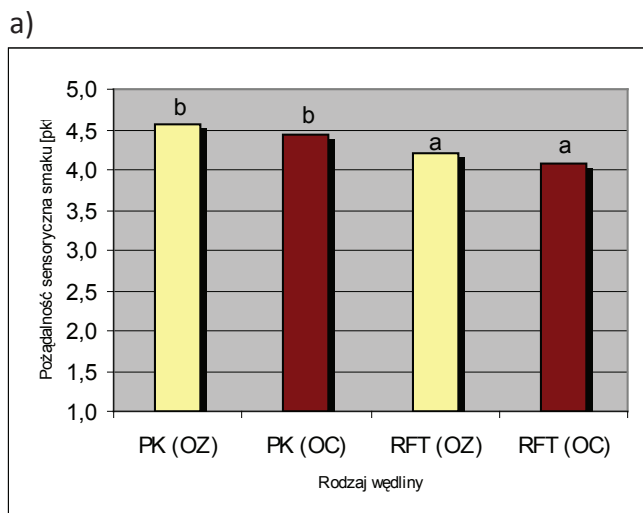
Zastąpienie tłuszczu zwierzęcego uwodnionym preparatem RFT system spowodowało jednak istotne zróżnicowanie badanych parówek w zakresie oceny pożądalności sensorycznej smaku. Parówki wyprodukowane wg zmodyfikowanej technologii produkcji, niezależnie od sposobu oceny („na zimno” lub „na ciepło”), uzyskały niższe noty oceny w porównaniu do wędlin wyprodukowanych z udziałem tłuszczu zwierzęcego (Rys. 1a). Jednocześnie wędliny oceniane „na ciepło” otrzymywały nieznacznie niższe (nieistotne statystycznie) noty, niż te same warianty oceniane „na zimno”.

W tym samym czasie poddano ocenie pożądalności smaku kolejny doświadczalny wyrób - mortadeli. Wyniki jej oceny były zbieżne z wynikami oceny parówek (Rys. 1b). Doświadczalne produkty otrzymane przy udziale mieszaniny błonników RFT System otrzymały nieznacznie niższe noty niż warianty wędlin wyprodukowane wg tradycyjnej technologii (próby kontrolne).

**Tabela 2** Skład chemiczny oraz kaloryczność doświadczalnych wędlin  
**Table 2** Chemical composition and calorificity of experimental sausages

Wyróżnik	Parówkowa próba odniesienia	Mortadela próba odniesienia	Parówkowa RFT System	Mortadela RFT System
Zawartość białka [%]	11,6±0,1 <sup>a</sup>	11,6±0,2 <sup>a</sup>	12,4±0,2 <sup>a</sup>	12,4±0,2 <sup>a</sup>
Zawartość tłuszczu [%]	32,4±0,2 <sup>b</sup>	32,5±0,2 <sup>b</sup>	4,4±0,1 <sup>a</sup>	4,4±0,1 <sup>a</sup>
Kaloryczność [kcal]	342 <sup>b</sup>	342 <sup>b</sup>	97 <sup>a</sup>	97 <sup>a</sup>

- małe, różne litery w indeksie górnym oznaczają statystycznie istotne różnice na poziomie  $\alpha = 0,05$



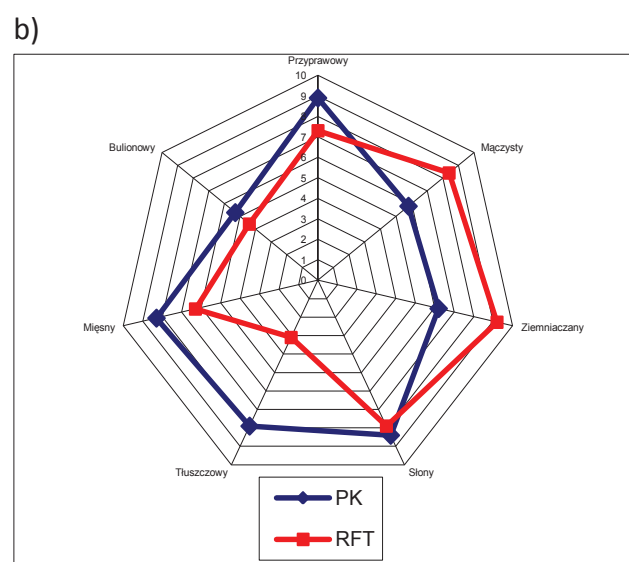
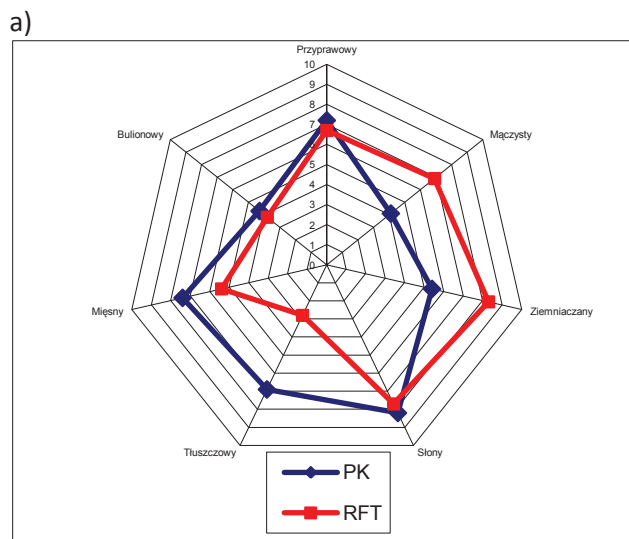
Oznaczenia: PK (OZ) – próba kontrolna (ocena na zimno), PK (OC) – próba kontrolna (ocena na ciepło), RFT (OZ) – parówki z udziałem RFT (ocena na zimno), PK (OC) – parówki z udziałem RFT (ocena na ciepło). Małe, różne litery oznaczają statystycznie istotne różnice na poziomie  $\alpha = 0,05$ .

**Rysunek 1** Pożądalność sensoryczna smaku doświadczalnych wyrobów: parówek (a), mortadeli (b)

**Figure 1** Palatability of experimental sausages taste: frankfurters (a), mortadella (b)

Jak podają liczne prace z tego zakresu [3, 5, 7, 10, 17], obniżeniu zawartości tłuszczu w przetworach mięsnych prawie zawsze towarzyszy pogorszenie smaku oraz zapachu. Zastosowanie mieszaniny błonników spowodowało wniesienie obcego posmaku, który przez oceniających zidentyfikowany został jako mączysty i ziemniaczany (Rys. 2). W wędlinach wyprodukowanych wg tradycyjnej technologii dominowały natomiast takie składowe profilu smakowego jak: bulionowy, mięsny, tłuszczowy i przyprawowy. Podgrzanie prób bezpośrednio przed oceną spowodowa-

ło uwypuklenie w parówkach z udziałem tłuszczu takich nut smakowych jak bulionowa, mięsna i tłuszczowa.



Oznaczenia: PK – próba kontrolna, RFT – parówki z udziałem RFT System

**Rysunek 2** Profil smakowości parówek, ocenianych na zimno (a) oraz na ciepło (b)

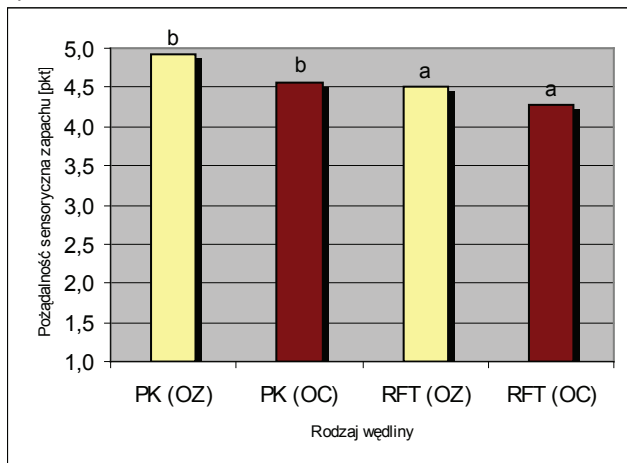
**Figure 2** Profile descriptive analysis of frankfurters taste evaluated a) when cold, b) when warmed

Pietrasik [2] i Makąła [11] wskazują na pozytywny efekt stosowania zamienników tłuszczu w postaci mieszanin, hydrokoloidów. Nie tylko nie wprowadzały one do wędlin obcego posmaku, ale dzięki swoim właściwościom pozwalającym na smakową imitację tłuszczu powodowały nasilenie doustnych wrażeń smakowości wędlin niskotłuszczowych.

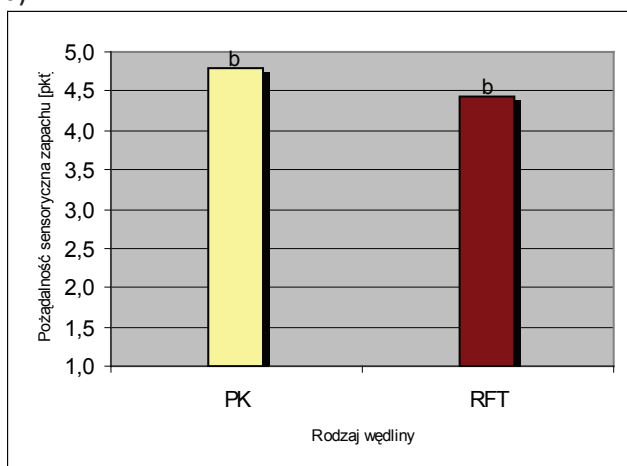
Wyniki oceny pożądalności sensorycznej zapachu, wskazują na nieznaczne, statystycznie istotne pogorszenie jakości badanych wędlin, w któ-

rych zredukowano ilość tłuszczu. Pomimo zastosowania podczas produkcji tego wariantu wędlin mieszaniny aromatów imitujących obecność tłuszczu, zespół oceniający wskazywał na obniżenie pożądalności ich zapachu w porównaniu do próby kontrolnej (Rys. 3).

a)



b)



Oznaczenia: jak na Rysunku 1.

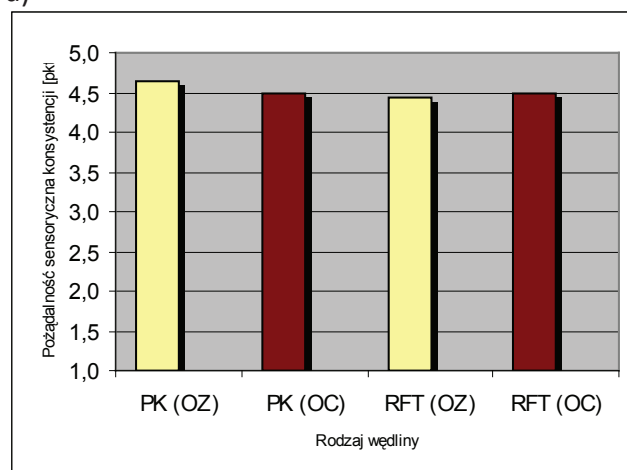
**Rysunek 3** Pożądalność sensoryczna zapachu doświadczalnych wyrobów: parówek (a), mortadeli (b)

**Figure 3** Profile descriptive analysis of frankfurters taste evaluated a) when cold, b) when warmed

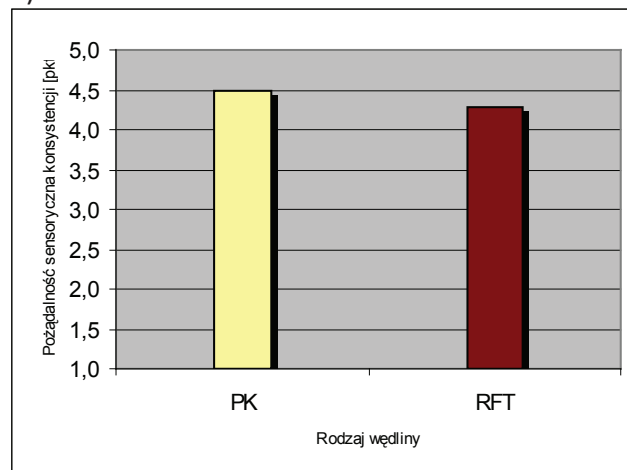
Wyniki oceny sensorycznej konsystencji badanych wędlin wskazuje na brak istotnego wpływu ( $\alpha = 0,05$ ) wymiany tłuszczu na zmiany tego wyróżnika (Rys. 4). Niezależnie od wariantu doświadczalnych wędlin, sposobu oceny oraz ich rodzaju (parówki lub mortadela) wszystkie badane kiełbasy otrzymały wysokie noty, które mieściły się w przedziale 4,4 do 4,6 pkt w przypadku parówek oraz 4,3 do 4,5 w przypadku mortadeli. Dotychczasowe badania wskazują na możliwość istotnego pogorszenia się konsystencji wędlin niskotłuszczowych, w produkcji których stosowa-

no różnego rodzaju błonniku [1, 16]. Preparat RFT System jest układem wieloskładnikowym, którego celem stosowania oprócz sensorycznego imitowania smaku oraz zapachu tłuszczu, jest również modelowanie struktury i konsystencji wędlin niskotłuszczowych. Zarówno w badanych parówkach jak i mortadeli z udziałem mieszaniny błonników RFT System wytworzyła się prawdopodobnie struktura, która w połączeniu z matrycą białkową pozwoliła na uzyskanie konsystencji charakterystycznej dla produktów otrzymanych wg tradycyjnej technologii produkcji.

a)



b)



**Rysunek 4** Pożądalność sensoryczna konsystencji doświadczalnych wyrobów: parówek (a), mortadeli (b)

**Figure 4** Palatability of experimental sausages consistency: frankfurters (a), mortadella (b)

#### 4. WNIOSKI

1. Stwierdzono, że istnieje możliwość zastąpienia tłuszczu systemem RFT w zestawie recepturowym homogenizowanych kiełbas typu parówki oraz mortadela.

2. Zastosowanie mieszaniny RFT System różnicuje nieznacznie ale statystycznie istotnie takie wyróżniki jakości badanych parówek jak smak, zapach.

3. Na ocenę pożądalności sensorycznej zapachu parówek nieznaczny wpływ miał sposób oceny („na ciepło” lub „na zimno”). Parówki oceniane na ciepło cechowały nieco niższe noty od takich samych wariantów ocenianych „na zimno”.

4. Analiza profilowa parówek otrzymywanych tradycyjną technologią, ocenianych na zimno, pozwoliła na stwierdzenie, że w ich smakowości dominowały następujące nuty: smak mięsny, smak tłuszczowy. Ocena „na ciepło” uwypukliła ponadto wyróżniki: przyprawowy i bulionowy.

5. W profilu smakowości wędlin otrzymanych z udziałem systemu RFT dominują następujące składowe: smak mączysty oraz smak ziemniaczany.

#### LITERATURA

- [1] Dolata W., Piotrowska E., Makała H., Olkiewicz M., Krzywdzińska-Bartkowiak M. 2002. Wpływ czesio-owego zastąpienia tłuszczu błonnikiem ziemniaczanym na kształtowanie jakości farszów i drobnorozdrob-ionych produktów mięsnych. *Acta Scientiarum Polonorum. Techno. Aliment.* 1(12), 5-12.
- [2] Pietrasik Z. 1998. Właściwości reologiczne kiełbas kutrowanych parzonych produkowanych ze zróżnico-wanym udziałem białka, tłuszczu i hydrokoloidów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.* 2(15), 24-32.
- [3] Archer B. J., Johnson S. K., Devereux H. M., Baxter A. L. 2004. Effect of fat replacement by inulin or lu-pin-kernel fibre on sausage patty acceptability, postmeal perceptions of satiety and food intake in men. *British Journal of Nutrition*, 91, 591–599.
- [4] Bloukas J. G., Paneras E. D., Fournitzis G. C. 1997. Effect of replacing pork backfat with olive oil on process-ing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat Science*, 45(2), 133–144.
- [5] Candogan K., Kolsarici N., 2003. The effects of carrageenan and pectin on some quality characteristics of low-fat beef frankfurters. *Meat Science* 64, 199–206.
- [6] Cierach M., Modzelewska-Kapituła M., Szaciło K., 2009. The influence of carrageenan on the properties of low-fat frankfurters. *Meat Science* 82, 295–299.
- [7] Kowalski R., Pycz J., Danyluk B. 2006. Wpływ preparatów inulinowych na wybrane wyróżniki jakości ho-mogenizowanych kiełbas parzonych typu parówkowa. *Aparatura Badawcza i Dydaktyczna COBRABID tom XI*, 2, 94-99.
- [8] Pycz J., Kowalski R., Danyluk B. 2007. Jakość kutrowanych kiełbas parzonych produkowanych z udziałem tłuszczów roślinnych. *Medycyna Weterynaryjna*, vol. 63, 118-122.
- [9] Sampaio G. R., Castellucci C. M. N., Pinto e Silva M. E., Torres E. A. F. S., 2004. Effect of fat replacers on the nutritive value and acceptability of beef frankfurters. *Journal of Food Composition and Ana-lysis* 17, 469–474.
- [10] Keeton J. T., 1994. Low-fat meat products – Technological problems with processing. *Meat Science* 36, 241–276.
- [11] Makała H. 2002. Wpływ preparatów błonnikowych na jakość sensoryczną modelowych pasztetów. *Rocz-niki IPMiT* 39, 35-42.
- [12] Bortnowska G., 2010. Stabilność aromatu w żywności o zmniejszonej ilości tłuszczu. *Przemysł Spożyw-czy* 64 (5): 18-21.
- [13] Carrapiso A. I., 2007. Effect of fat content on flavour release from sausages. *Food Chemistry* 103, 396–403.

- [14] Chevance F. F., Farmer L. J., Desmond E. M., Novelli E., Troy D. J., Chizzolini R., 2000. Effect of some fat replacers on the release of volatile aroma compounds from low-fat meat products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 3476–3484.
- [15] Grigelmo-Miguel N., Abadias-Seros M. I., Martin-Belloso O. 1999. Characterisation of low-fat high-dietary fibre frankfurters. *Meat Science*, 52, 247–256.
- [16] Claus J. R., Hunt M. C., 1991. Low-fat, high added-water bologna formulated with texture-modifying ingredients. *Journal of Food Science*, 56(3), 643–647.
- [17] Crehan C. M., Hughes E., Troy D. J., Buckley D. J., 2000. Effects of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Science* 55, 463–469.
- [18] Jimenez-Colmenero F. 2000. Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products. *Trends in Food Science and Technology* 11, 56-66.
- [19] PN-75/A-04018 Produkty rolno-żywnościowe – oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko.
- [20] PN-ISO 1444:2000 Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu wolnego.
- [21] PN-ISO 4121:1998 Analiza sensoryczna. Metodologia. Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metod skalowania.
- [22] PN-ISO 5492:1997 Analiza sensoryczna. Terminologia.
- [23] PN-ISO:1998 Analiza sensoryczna. Metodologia. Wytyczne ogólne.
- [24] Cengiz E., Gokoglu N., 2005. Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction and fat replacer addition. *Food Chemistry* 91, 443–447.