

WPLYW RODZAJU I ZAWARTOŚCI TŁUSZCZU NA WŁAŚCIWOŚCI AKUSTYCZNE CIASTEK KRUCHYCH

Agata Marzec, Hanna Kowalska, Sylwia Suwińska

Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydział Nauk o Żywności, SGGW
ul. Nowoursynowska 159C, 02-786 Warszawa
e-mail: agata_marzec@sggw.pl

Streszczenie. Celem pracy było badanie wpływu rodzaju i udziału tłuszczu w recepturze ciastek kruchych na ich właściwości akustyczne. Stosowano margarynę (80,0% tł.) i masło śmietankowe (82,0% tł.), o udziale w recepturze od 19,2 do 82,0% w stosunku do mąki. Przeprowadzono pomiary zawartości i aktywności wody ciastek oraz ich ocenę sensoryczną, metodą punktową. Rejestrację emisji akustycznej (EA) generowanej podczas testu trójpunktowego łamania materiału z prędkością 20 mm·min⁻¹, wykonano techniką kontaktową. Dźwięk analizowano w zakresie częstotliwości od 1 do 18 kHz. Analizowano deskryptory emisji akustycznej (liczbę zdarzeń EA, energię akustyczną, energię zdarzenia EA, maksymalną energię zdarzenia EA, czas trwania dźwięku, amplitudę, współczynnik nachylenia charakterystyki widmowej) oraz parametry sensoryczne (głośność, twardość, jakość ogólną, smak). Wykonano analizę statystyczną uzyskanych wyników metodą składowych głównych (PCA). Rodzaj i udział tłuszczu w recepturze ciastek wpływały na ich właściwości akustyczne. Ciastka z margaryną generowały dźwięki o wyższej energii w paśmie częstotliwości niskich 1-3 kHz i wysokich 13-14 kHz, niż ciastka z masłem śmietankowym, które emitowały dźwięki w paśmie częstotliwości: 1-2 kHz i 15-16 kHz. Zastosowanie statystycznej metody wielowymiarowej PCA do analizy danych pozwoliło na wyodrębnienie dwóch grup ciastek różniących się właściwościami akustycznymi. Grupę ciastek o udziale tłuszczu w recepturze od 19,5 do 32,0% oraz grupę o udziale tłuszczu od 52,8 do 82,0%. Wyższy udział tłuszczu w recepturze ciastek spowodował generację małej liczby zdarzeń, o krótkim czasie trwania i o niskiej energii zdarzenia. Malala również amplituda dźwięku, zaś współczynnik nachylenia charakterystyki widmowej nie wykazywał jednoznacznej tendencji zmian. Ciastka o większym udziale tłuszczu w recepturze postrzegano jako smaczniejsze oraz uzyskały wyższą ogólną ocenę sensoryczną niż ciastka z mniejszym udziałem tłuszczu. Do badania tekstury ciastek kruchych można stosować metodę pomiaru emisji akustycznej generowanej podczas ich łamania.

Słowa kluczowe: ciastka, tłuszcz, emisja akustyczna

WSTĘP

Wyroby ciastkarskie, w tym ciastka kruche, dzięki swoim wysokim walorom smakowym i atrakcyjnemu wyglądowi stanowią bardzo popularną grupę produktów spożywczych wśród konsumentów. Niezwykle istotne są zatem ich cechy sensoryczne, takie jak: wygląd, smak, zapach, a w przypadku ciastek kruchych przede wszystkim tekstura, która jest wskaźnikiem świeżości produktu i decyduje w głównej mierze o jego wyborze przez konsumenta.

W produkcji ciastek kruchych tłuszcz jest jednym z głównych składników, ponieważ nadaje on ciastu bardzo potrzebną plastyczność, ułatwia połączenie składników (Caponio i in. 2008). Przy wyborze tłuszczu do wyrobu ciastek należy zwrócić szczególną uwagę na jego konsystencję, skład chemiczny i oczywiście, co najważniejsze świeżość. Tłuszcz bowiem odgrywa istotną rolę w kształtowaniu smaku i tekstury, ale przy nieodpowiedniej jego świeżości psuje żądany efekt, nadaje smak zjeżenia. To dzięki temu składnikowi ciastka stają się odpowiednio porowate i kruche (Baltsaviast i in. 1997).

Teksturę kruchych produktów można mierzyć za pomocą metod instrumentalnych i sensorycznych. Tworzy ją wiele składowych i właściwie tylko człowiek może ją ocenić w całości, jednak nie jest to ocena w pełni obiektywna, gdyż każdy ma inne upodobania, preferencje i odczucie kruchości. Natomiast instrumentalnie można wyznaczyć pewne wielkości fizyczne w postaci liczb, które są interpretowane, jako cechy tekstury. Instrumentalną techniką jej pomiaru, szczególnie takich produktów jak ciastka kruche, jest metoda rejestracji dźwięku (emisji akustycznej), wytwarzanego podczas spożywania lub deformacji produktu w maszynie wytrzymałościowej (Lewicki i in. 2009). Emisją akustyczną (EA) nazywa się również zjawisko powstawania i wzrostu pęknięć, niszczenia struktury materiału i nagłego wyzwolenia energii sprężystej na skutek przyłożenia siły zewnętrznej. Fala dźwiękowa, która trafia do ucha, jest dzielona na składniki o określonych częstotliwościach i odpowiednia jej analiza prowadzi do określenia subiektywnych wrażeń dźwiękowych takich jak, głośność lub ton dźwięku (Duizer 2001).

Celem pracy było badanie wpływu rodzaju i zawartości tłuszczu na właściwości akustyczne ciastek kruchych. Ponadto ciastka oceniono sensorycznie w celu porównania cech akustycznych z jakością sensoryczną.

MATERIAŁ I METODY

Ciastka kruche przygotowywano wg receptury podanej w tabeli 1. Udział tłuszczu i innych składników w recepturze ciastek wyrażono w stosunku do mąki (Szymanowska, typ 550, wilgotność 14,5%) użytej do wypieku.

Tabela 1. Skład recepturowy ciastek kruchych
Table 1. Composition of shortbread

Kod próbki Sample code	Rodzaj tłuszczu Type of fat	Udział procentowy składników (% do mąki) Ingredients (% for flour)					Proszek do pieczenia Baking powder
		Mąka Flour	Tłuszcz Fat	Cukier Sugar	Jaja Eggs	Sól Salt	
MR_19,2		100,0	19,2	32,0	8,0	0,8	0,6
MR_32,0	Margaryna Margarine	100,0	32,0	32,0	8,0	0,8	0,6
MR_52,8		100,0	52,8	32,0	8,0	0,8	0,6
MR_80,0		100,0	80,0	32,0	8,0	0,8	0,6
MŚ_19,5		100,0	19,5	32,0	8,0	0,8	0,6
MŚ_32,0	Masło śmietankowe Butter	100,0	32,0	32,0	8,0	0,8	0,6
MŚ_53,0		100,0	53,0	32,0	8,0	0,8	0,6
MŚ_82,0		100,0	82,0	32,0	8,0	0,8	0,6

Stosowano dwa rodzaje tłuszczu: margarynę (nazwa handlowa masło roślinne o zawartości tłuszczu 80%, w tym tłuszcze: nasycone 36%, nienasycone 44%) i masło śmietankowe (82% tłuszczu). Schłodzony tłuszcz mieszano z cukrem pudrem przez 3 min w robocie kuchennym Kitchen Aid 5KPM, z prędkością 2000 obr·min⁻¹, po czym dodawano całe jaja i mieszano kolejne 3 min, na końcu dodawano przesianą mąkę wymieszaną z proszkiem do pieczenia i solą. Wszystko jeszcze mieszano, przez kolejne 4 min. Tak przygotowane ciasto jeden raz wałkowano i układano na blasze, a następnie pieczono w warunkach laboratoryjnych, w piekarniku elektrycznym Amica, w temperaturze 205°C. Po 12 min pieczenia ciasto wyjmowano z piekarnika i za pomocą odpowiednich foremek wycinano prostopadłościanny o wymiarach 48±1 mm na 63±1 mm i grubości od 5 do 7 mm (zależnej od rodzaju składu surowcowego ciastek). Wycięte ciastka jeszcze podpiekano przez 4 min.

Po 24 godz. od wypieku ciastek, wykonano oznaczenia: zawartości i aktywności wody (tab. 2) oraz ocenę sensoryczną metodą punktową w skali 1-5. Dziesięcio-osobowy zespół sensorycznie oceniał cechy takie jak: smak (typowy dla ciastek kruchych), jakość ogólną (wygląd i ogólne wrażenie tekstury) oraz głośność (natężenie dźwięku odbierane przy rozdrabnianiu próbki zębami). Brzegowym sensorycznym wyróżnikom tekstury przyporządkowano odpowiednio punkty na skali: 1 – najniższa ocena, 5 – najwyższa ocena wg PN (1998).

Tabela 2. Zawartość i aktywność wody ciastek kruchych
Table 2. Water content and water activity of shortbread

Kod próbki Sample code	Zawartość wody Water content (%)	Aktywność wody Water activity
MR_19,2	4,60 ±0,08	0,11 ±0,01
MR_32,0	4,95 ±0,35	0,20 ±0,01
MR_52,8	5,10 ±0,14	0,27 ±0,03
MR_80,0	5,46 ±0,20	0,39 ±0,01
MŚ_19,5	4,16 ±0,06	0,27 ±0,00
MŚ_32,0	5,17 ±0,17	0,32 ±0,01
MŚ_53,0	5,19 ±0,03	0,30 ±0,01
MŚ_82,0	5,73 ±0,20	0,41 ±0,01

Emisję akustyczną (EA) rejestrowano metodą kontaktową podczas trójpunktowego testu łamania ciastek przy rozstawie podpór 24 mm, w maszynie wytrzymałościowej ZWICK. Prędkość łamania wynosiła 20 mm·min⁻¹. Do rejestracji dźwięku zastosowano sensor typu 4381 Brüel&Kjer (Narum, Dania). Sygnał z akcelerometru był wzmacniany o 40 dB i podawany na wejście karty przetwarzania analogowo-cyfrowego Adlink (Tajwan) z częstotliwością próbkowania 44,1 kHz. Dźwięk analizowano w zakresie częstotliwości od 1 do 18 kHz. Deskryptory EA wyznaczono wg zależności podanych przez Lewickiego i in. (2009).

Średnie wartości deskryptorów akustycznych z 12 pomiarów porównano za pomocą testu Duncana przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Przeprowadzono również analizę wyników metodą wielowymiarową składowych głównych z klasyfikacją (PCA). Metoda ta polega na dokonaniu transformacji początkowych zmiennych w zbiór nowych, wzajemnie niezależnych zmiennych (składowych). Obliczenia statystyczne wyników wykonano za pomocą programu komputerowego Statistica 9.0 PL.

WYNIKI I DYSKUSJA

Produkty kruche łatwo pękają, wytwarzając przy tym charakterystyczny ostry dźwięk, który jest ważnym aspektem w percepcji tekstury m.in. kruchości (Duizer 2001, Luyten i in. 2004). Kruchość może być oceniana poprzez analizę deskryptorów emisji akustycznej wytwarzanej i rejestrowanej w czasie deformacji żywności w wyniku jej spożywania lub przeprowadzania instrumentalnych testów mechanicznych. Na podstawie analizy amplitudy, liczby zdarzeń czy też częstotliwości dźwięku można sądzić o teksturze produktu (Duizer i Winger 2006).

Rodzaj oraz udział tłuszczu w recepturze ciastek istotnie wpływał na wartości energetycznych deskryptorów emisji akustycznej. Ciastka z margaryną były głośniejsze niż ciastka z masłem śmietankowym, charakteryzowały się istotnie wyższą energią akustyczną, liczbą zdarzeń oraz amplitudą dźwięku (tab. 3). Dacremont (1995) zauważył, że wyższa amplituda i częstotliwość dźwięku towarzyszyła spożywaniu żywności bardziej kruchej. Niższe amplitudy i częstotliwości generowane były podczas żucia żywności chrupkiej.

Tabela 3. Średnie wartości deskryptorów emisji akustycznej generowanej podczas łamania ciastek kruchych

Table 3. The average value of the acoustic emission descriptors of shortbread

Kod próbki Sample code	Czas trwania zdarzenia EA Duration (μs)	Amplituda Amplitude (mV)	Liczba zdarzeń EA Number of events	Energia zd. EA (j.u.) Energy of one event (a.u.)	Energia akustyczna (j.u.) Acoustic energy (a.u.)	Wsp. nachyl. charakt. wid. Partition power spectrum slope (β)
MR_19,2	93 ±16 ^b	156 ±25 ^f	294 ±242 ^d	522 ±186 ^d	150 ±117 ^b	0,45
MR_32,0	82 ±14 ^{ab}	145 ±68 ^{ef}	46 ±20 ^c	421 ±241 ^{cd}	20 ±16 ^a	0,75
MR_52,8	69 ±2 ^a	106 ±26 ^d	7 ±5 ^c	251 ±60 ^c	1 ±1 ^a	0,26
MR_80,0	74 ±11 ^a	144 ±8 ^{de}	1 ±0 ^c	330 ±3 ^c	0,3 ±0,2 ^a	0,42
MŚ_19,5	102 ±47 ^b	145 ±87 ^c	30 ±19 ^b	635 ±721 ^b	23 ±37 ^b	0,38
MŚ_32,0	73 ±12 ^{ab}	79 ±19 ^{bc}	7 ±5 ^a	198 ±69 ^{ab}	1 ±1 ^a	0,34
MŚ_53,0	68 ±0 ^a	61 ±13 ^a	3 ±1 ^a	55 ±26 ^a	0,5 ±0,2 ^a	0,45
MŚ_82,0	68 ±1 ^a	65 ±12 ^{ab}	5 ±2 ^a	16 ±33 ^a	0,8 ±0,4 ^a	0,56

a, b, c, d, e, f – grupy jednorodne – homogeneous groups.

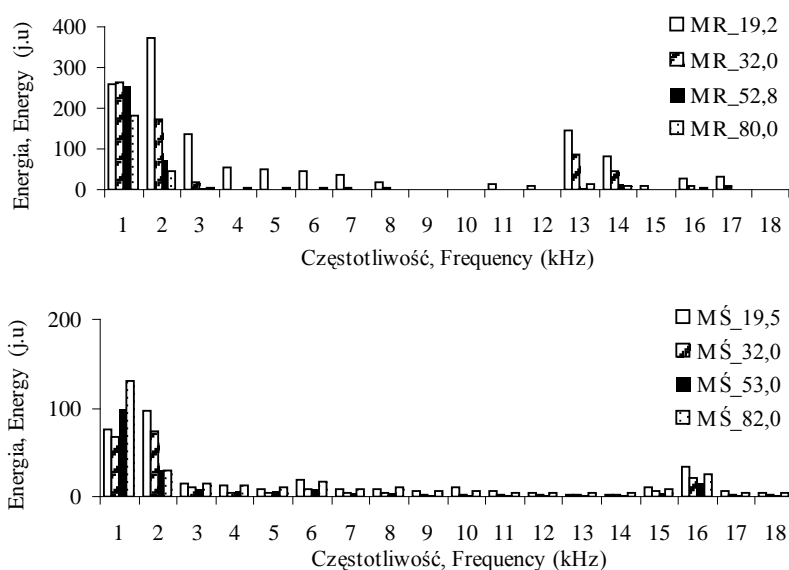
Zwiększenie udziału tłuszczu w recepturze ciastek powodowało słabszą emisję dźwięku, średnie wartości wszystkich analizowanych parametrów EA malały (tab. 3). Tłuszcz podobnie jak woda jest plastyfikatorem i wzrost jego udziału w recepturze ciastek powodował słabszą emisję dźwięku. Suwińska (2010) wykazała, że wysoki udział tłuszczu w recepturze ciastek wpływał na osłabienie tekstury, co skutkowało słabszą emisją dźwięku podczas ich łamania i ściskania.

Ciastka z udziałem margaryny i masła śmietankowego w recepturze generowały dźwięki o różnej częstotliwości i energii (rys. 1). W charakterystykach widmowych ciastek z udziałem margaryny w recepturze dominowały dźwięki o częstotliwości: niskiej 1-3 kHz i wysokiej 13-14 kHz, zaś w ciastkach z udziałem masła 1-2 kHz i 15-16 kHz.

Zwiększenie udziału tłuszczu w recepturze ciastek powodowało słabszą emisję dźwięków o niskiej i wysokiej częstotliwości. Przy czym większe zmiany energii dźwięku zaobserwowano w pasmach wysokiej częstotliwości. Można zatem stwierdzić, że tłuszcz wywołuje w materiale zmiany, które sprzyjają generacji i propagacji dźwięków o niskiej częstotliwości i jednocześnie wysoki udział tłuszczu w recepturze ciastek powoduje tłumienie dźwięków o wysokiej częstotliwości.

W badaniach emisji akustycznej żywności wyznacza się wiele deskryptorów: energię akustyczną, amplitudę i czas trwania dźwięku, energię pojedynczego zdarzenia EA, całkowitą energię EA oraz współczynnik nachylenia charakterystyki widmowej (Lewicki i in. 2009, Luyten i Van Vliet 2006). Jednak nie jest jasne, który z tych parametrów najlepiej opisuje teksturę kruchych produktów.

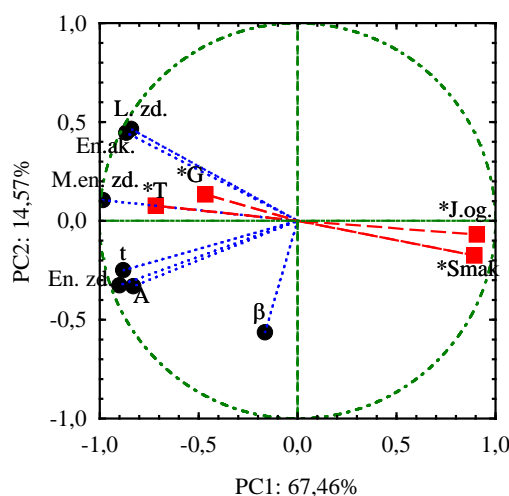
W celu wykrycia współzależności, jakie zachodzą między zmiennymi opisującymi właściwości akustyczne oraz różnic i podobieństw badanych ciastek, przeprowadzono analizę składowych głównych (PCA) z klasyfikacją. Ponadto, dodatkowo w analizie uwzględniono wyróżniki sensoryczne jakości ciastek.



Rys. 1. Charakterystyka widmowa łamanych ciastek kruchych
Fig. 1. Spectral characteristic of shortbread

Stwierdzono, na podstawie analizy deskryptorów EA, że dwa czynniki zadawalająco opisują teksturę ciastek. Czynniki 1-szy, tworzony przez deskryptory związane z energią EA wyjaśnia 67,46% zmienności tekstury ciastek, zaś czynnik 2-gi tworzony przez współczynnik nachylenia charakterystyki widmowej objaśnia 14,57%

zmienności (rys. 2). Sensoryczne wyróżniki jakości ciastek były istotnie skorelowane z deskryptorami energetycznymi EA, zaś nie stwierdzono żadnych współzależności ze współczynnikiem (β) (rys. 2). Można sądzić, że generowane częstotliwości dźwięku nie mają istotnego znaczenia w percepcji tekstury tego typu produktów, zaś istotne są parametry energetyczne takie jak liczba zdarzeń EA, amplituda czy energia dźwięku.

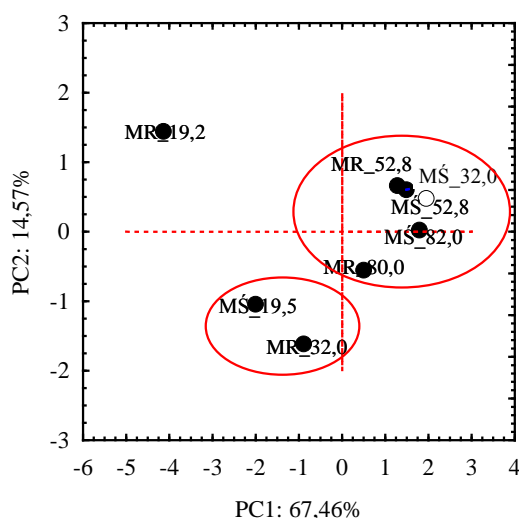


Rys. 2. Projekcja PCA deskryptorów EA ciastek kruchych (zmiennie aktywne: L. zd. – liczba zdarzeń EA, En. ak. – energia aku-styczna, En.zd. – energia zdarzenia EA, M. en. zd. – maksymalna energia zdarzenia EA; t – czas trwania zdarzenia EA, A – amplituda, β – współczynnik nachylenia charakterystyki widmowej. *Zmiennie dodatkowe: G – głośność, T – twardość, J.og. – jakość ogólna, Smak)

Fig. 2. PCA projection of EA descriptors of shortbread (active variables: L. zd. – number of AE event, En. ak. – acoustic energy, En. zd. - energy of one AE event, M. en. zd. – maximum energy of one AE event, t – duration, A – amplitude, β – partition power spectrum slope. * Additional variables: G – loudness, T – hardness, J.og. – overall quality, Smak – flavour)

Usytuowanie w diagramie PCA próbek ciastek obok siebie świadczy o podobieństwie ich właściwości akustycznych, dystans między nimi – o wielkości i charakterze różnic (rys. 3). Wśród badanych ciastek zaobserwowano dwie grupy różniące się właściwościami akustycznymi. Ciastka o większym udziale tłuszczu w recepturze charakteryzowały się słabszą emisją akustyczną niż ciastka o małym udziale tłuszczu. Ciastka z udziałem margaryny 19,2%, zdecydowanie różniły się właściwościami akustycznymi od dwóch wyodrębnionych grup. Charakteryzowały się znacznie mocniejszą emisją akustyczną (tab. 3). Prawdopodobnie przyczyną

tego była istotnie niższa zawartość i aktywność wody tych ciastek (tab. 2). W wielu publikacjach wykazano, że niska wilgotności produktów zbożowych powodowała generację dźwięków o wysokiej energii i dużej liczbie zdarzeń EA (Tesch i in. 1996, Marzec i in. 2006, Gonddek i in. 2009, Lewicki i in. 2009).



Rys. 3. Projekcja PCA podobieństw i różnic właściwości akustycznych ciastek kruchych

Fig. 3. PCA projection of similarities and differences in acoustic properties of shortbread

WNIOSKI

1. Rodzaj tłuszczu wpływał na emisję akustyczną generowaną przez łamane ciastka. Herbatniki z margaryną generowały dźwięki o wyższej energii w paśmie częstotliwości niskich 1-3 kHz i wysokich 13-14 kHz, niż ciastka z masłem śmietankowym, które emitowały dźwięki w paśmie częstotliwości: 1-2 kHz i 15-16 kHz.

2. Udział tłuszczu w recepturze ciastek wpływał istotnie na ich właściwości akustyczne. Wyższy udział tłuszczu w recepturze ciastek powodował generowanie małej liczby zdarzeń, o krótkim czasie trwania i o niskiej energii zdarzenia. Malą również amplitudą dźwięku, zaś współczynnik nachylenia charakterystyki widmowej nie wykazywał jednoznacznej tendencji zmian.

3. Do badania tekstury ciastek kruchych można stosować metodę pomiaru emisji akustycznej generowanej podczas ich łamania. Stosowanie statystycznej metody wielowymiarowej PCA do analizy danych pozwoliło na wyodrębnienie dwóch grup ciastek różniących się właściwościami akustycznymi. Ciastka

o większym udziale tłuszczu w recepturze charakteryzowały się słabszą emisją akustyczną i były postrzegane jako smaczniejsze oraz uzyskały wyższą sensoryczną ocenę ogólną niż ciastka z mniejszym udziałem tłuszczu.

PIŚMIENNICTWO

- Baltsaviast A., Jurgens A., van Vliet T., 1997. Factors affecting fracture properties of short-dough biscuits. *Journal of Texture Studies*, 28, 205-219.
- Caponio F., Summo C., Pasqualone A., Bilancia M.T., 2008. Effect of kneading and baking on the degradation of the lipid fraction of biscuits. *Journal of Cereal Science*, 48, 407-412.
- Dacremont C., 1995. Spectral composition of eating sounds generated by crispy, crunchy and crackly foods. *Journal of Texture Studies*, 26, 27-43.
- Duizer L.M., Winger R.J., 2006. Instrumental measures of bite forces associated with crisp products. *Journal of Texture Studies*, 37, 1-15.
- Duizer L., 2001. A review of acoustic research for studying the sensory perception of crisp, crunchy and crackly textures. *Trends in Food Science & Technology*, 12, 17-24.
- Gondek E., Jakubczyk E., Maniewski M., 2009. Wpływ aktywności wody płatków owsianych na wybrane deskryptory emisji akustycznej. *Acta Agrophysica*, 13(1), 77-87.
- Lewicki P.P., Marzec A., Ranachowski Z., 2009. Acoustic properties of foods. In: *Food Properties Handbook* (ed. Rahman S. M.), CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton, 811-841.
- Luyten H., Plijter J.J., Van Vliet T., 2004. Crispy/crunchy crusts of cellular solid foods a literature review with discussion. *Journal Texture Studies*, 35, 445-492.
- Luyten H., Van Vliet T., 2006. Acoustic emission, fracture behavior and morphology of dry crispy foods: a discussion article. *Journal Texture Studies*, 37, 221-240.
- Marzec A., Lewicki P.P., 2006. Antiplasticization of cereal-based products by water. Part I. Extruded flat bread. *Journal of Food Engineering*, 73, 1-8.
- PN-A-74252:1998. Wyroby i półprodukty ciastkarskie – metody badań.
- Suwińska S., 2010. Wpływ rodzaju i ilości tłuszczu na właściwości teksturalne ciastek kruchych. Praca magisterska, KIZiOP, SGGW w Warszawie.
- Tesch R., Normand M., Peleg M., 1996. Comparison of the acoustic and mechanical signatures of two cellular crunchy cereal foods at various water activity levels. *Journal of Science Food Agric.*, 70 (3), 347-352.

INFLUENCE OF TYPE AND CONTENT OF FAT ON ACOUSTIC PROPERTIES OF SHORTBREAD

Agata Marzec, Hanna Kowalska, Sylwia Suwińska

Department of Food Engineering and Process Management, Faculty of Food Technology,
Warsaw University of Life Science
ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa
e-mail: agata_marzec@sggw.pl

Abstract. The aim of this study was to investigate how the type and the share of fat in the shortbread recipe influences the acoustic properties. Margarine (80% fat) and butter (82% fat) were used, in an amounts from 19.2 to 82.0% relative to flour. Measurements of water content and water

activity of shortbread were taken, and sensory evaluation was performed with the scoring method. Acoustic emission (EA) generated during the three-point breaking test of the material at a speed of 20 mm min^{-1} was registered with the contact technique. The sound was analysed in the frequency range from 1 to 18 kHz. Analysis was performed of the acoustic descriptors: number of AE events, acoustic energy, energy of one AE event, the maximum of one AE event, sound duration, amplitude, partition power spectrum slope, and of sensory parameters: loudness, hardness, overall quality, flavour. Statistical analysis of results was conducted with the principal components method (PCA). The type and the share of fat in the shortbread recipe affected the acoustic characteristics. Shortbread with margarine generated sounds of higher energy than shortbread with butter. The spectral characteristic of the AE signal presented activity in 1-3 kHz and 13-14 kHz for shortbread with margarine, and in 1-2 kHz and 15-16 kHz for shortbread with butter. Analysis of the acoustic descriptors of shortbread performed with the statistical method of principal component (PCA) allowed the separation of two groups of shortbread with different acoustic properties. A group with fat content in the shortbread recipe from 19.5 to 32.0%, and a group with fat share from 52.8 to 82.0%. The higher share of fat in the shortbread recipe caused the generation of a small number of events of short duration and low energy of event. Shortbread with the higher share of fat in the recipe were perceived as tastier and received higher sensory scores overall than shortbread with the lower the share of fat in the recipe. The method of registering acoustic emission during the breaking can be used for instrumental texture evaluation of shortbread.

Key words: shortbread, fat, acoustic properties