

Badania jakości popularnych wyrobów ekstrudowanej galanterii śniadaniowej

Tomasz Żelaziński, Paulina Pieczykolan

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji
ul. Nowoursynowska 164, 02-787 Warszawa, e-mail: tomasz_zelazinski@sggw.pl

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań jakościowych wybranych wyrobów galanterii śniadaniowej pozyskanej z rynku lokalnego. Badano takie cechy produktów jak: wskaźniki absorpcji WAI, rozpuszczalności WSI w wodzie i mleku oraz wytrzymałość. Do oceny jakościowej produktów wykorzystano również metodę oceny sensorycznej. Uzyskane wyniki odniesiono do rankingu popularności wyrobów galanterii śniadaniowej. Stwierdzono, że popularność wyrobów ekstrudowanych ma związek z ich jakością. Potwierdziły to szczególnie wyniki badań instrumentalnych uzyskanych w niniejszej pracy jak również przegląd literaturowy z tego zakresu. Analiza sensoryczna wykazała, że wyniki badań dla poszczególnych próbek w większości przypadków były zbliżone.

Słowa kluczowe: ekstruzja, jakość, popularność.

WPROWADZENIE

Jakość wyrobów ekstrudowanych z przeznaczeniem na żywność jest przedmiotem wielu badań naukowych [12, 10, 14, 6, 18]. Jest to uzasadnione ponieważ od jakości produktów zależą często nie tylko cechy funkcjonalne, zdrowotne ale i dalszy „sukces rynkowy” produktu. Przez wysoką jakość należy rozumieć szereg parametrów danego produktu, którego składowe mogą w dużej mierze przyczynić się do pozytywnego odbioru tych cech przez konsumentów. W badaniach naukowych produkty ekstrudowane badane są dlatego wielokierunkowo, tzn. nawet w jednym artykule można napotkać wiele badań obejmujących zarówno cechy fizyczne i chemiczne obejmujące takie parametry jakościowe jak ekspansja, wodochłonność (absorpcja) WAI i rozpuszczalność WSI, tekstura, struktura wewnętrzna, aktywność wody, zawartości składników chemicznych i wiele innych [2, 13, 9, 5, 3]. Uzyskane wyniki dają swoisty obraz produktu, którego wymiennie charakteryzuje szereg odpowiednio dobranych wskaźników.

Opis tak wielu zmiennych wydaje się być słusznym podejściem badawczym jednak jest dość trudny do zwe-

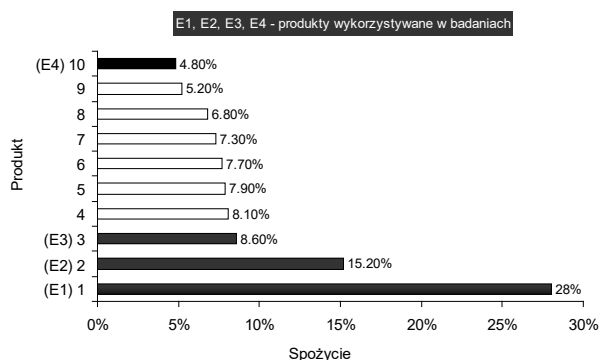
ryfikowania [8, 19]. Jest to zadanie szczególnie trudne w przypadku badań produktów ekstrudowanych, których charakteryzuje wyjątkowa różnorodność związana z ich dalszym przeznaczeniem. Dla produktów ekstrudowanych nie ma zatem uniwersalnych norm, które kwalifikowałyby produkt jako dobry bądź zły. Producenci takich wyrobów są zatem zmuszeni do weryfikowania wyników pracy za pomocą metod subiektywnych.

Najprostszym wydaje się dlatego zweryfikowanie badań empirycznych poprzez badania sensoryczne z wykorzystaniem grupy ekspertów, jest to często spotykana praktyka tego typu badań [4]. Takie podejście badaczy obserwowane jest w wielu pracach z zakresu ekstruzji i jest zwykle podsumowaniem, uzyskanych wyników [16]. Zdarza się jednak że wyniki oceny sensorycznej nie zawsze odzwierciedlają cechy uzyskane w badaniach instrumentalnych [4, 7].

Biorąc pod uwagę powyższe celem niniejszej pracy była ocena jakości popularnych produktów ekstrudowanych należących do grupy wyrobów galanterii śniadaniowej z wykorzystaniem typowych metod badań jakościowych oraz oceny sensorycznej.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Do badań wybrano 4 produkty ekstrudowanej galanterii śniadaniowej popularnych firm wybranych na podstawie rankingu internetowego [11] z lutego roku 2014 (rys. 1). Nazwy handlowe firm w niniejszym artykule nie zostały ujawnione, a próbki wykorzystywane w badaniach zakodowano stosując nazwy: E1, E2, E3, E4. Próbkę ustawiano w kolejności od najpopularniejszego produktu (produkt po który konsumenci sięgali najczęściej) do produktu najmniej popularnego (produkt po który konsumenci sięgali najrzadziej) stosując określenia: E1- popularność duża, E2 – średnia, E3 – mała, E4 – b. mała. Poszczególne próbki różniły się zarówno składem surowcowym jak i wyglądem zewnętrznym.



Rys. 1. Ranking spożycia popularnych wyrobów ekstrudowanej galanterii śniadaniowej, źródło: opracowanie własna na podstawie [11]

Fig. 1. Ranking of own consumption popular products of extruded gallantry breakfast [11]

Poniżej przedstawiono skład surowcowy dla poszczególnych produktów będący informacją producenta na etykiecie danego produktu.

W pierwszym etapie badań poszczególne próbki poddano standardowym badaniom jakościowym. Określono wskaźniki absorpcji WAI i rozpuszczalności produktów WSI (w wodzie i w mleku), oraz przeprowadzono badania wytrzymałościowe.

Wodochłonność (absorpcja) WAI i rozpuszczalność WSI wykonano zgodnie z metodyką opisaną w pracy [1]. Dokładny opis metodyki zawarto również w pracy autorskiej [7]. Do badań wykorzystano wirówkę laboratoryjną stałokrętową ROTOFIX 32A i wagę laboratoryjną RADWAG WPS 600/C o dokładności 0,001 g. Badania przeprowadzono w wodzie i mleku. Charakterystyka mleka: pasteryzowane w wysokiej temperaturze, homogenizowane, zawartość tłuszczu wynosiła 2,0%, wyprodukowane przez: SM Mlekovata. Przed przystąpieniem do badań rozpuszczalności WSI w mleku zbadano zawartość „suchej masy” po odparowaniu wody z mleka.

Badania wytrzymałościowe przeprowadzono na maszynie wytrzymałościowej AXIS stav 500 z głowicą pomiarową FA 200 N. Próbkę przebijało trzpieniem walcowym o średnicy 3 mm (liczba powtórzeń 15). Za każdym razem używano nowego i nieuszkodzonego produktu. Mierzonym parametrem była maksymalna siła potrzebna do przebicia

próbki. Wyniki pomiarów rejestrowane były w odstępach czasowych 0,025 s w programie AXIS FM.

Drugi etap badań polegał na przeprowadzeniu badań sensorycznych. Analizę przeprowadzono zgodnie z wymaganiami normy PN-ISO 6564:1991 [15]. W badaniach wzięło udział 10 odpowiednio przeszkolonych ekspertów. Do badań wybrano produkty nieuszkodzone. Każdy oceniający otrzymał cztery próbki różnych płatków śniadaniowych. Były to przezroczyste, bezwonne pojemniki o tej samej wielkości dla każdego eksperta. Cechami charakterystycznymi poddanymi ocenie były: wygląd ogólny, kruchość, smak, zapach i twardość. Eksperti oceniali kolejno każdą z cech danej próbki na skali graficznej (odcinek o długości 100 mm z określeniami brzegowymi). Oceniający zaznaczali prostą kreską na skali intensywność danej cechy. Następnie wyniki zostały zamienione na wartości liczbowe i poddane analizie.

WYNIKI BADAŃ

Analizując parametry WAI (rysunek 2) stwierdzono, że każdy z pośród badanych produktów charakteryzował się różnym wskaźnikiem absorpcji. Najwyższe wartości WAI (459,14%) uzyskał produkt oznaczony jako E1, natomiast najmniejszą produkt E4 (364,19%). Różnica pomiędzy najwyższym, a najniższym wskaźnikiem WAI oznaczanym w wodzie wynosiła 94,95%. Analizując wyniki WAI (oznaczenie w mleku) można stwierdzić że wyniki były zbliżone, ale wszystkie próbki z wyjątkiem E2 charakteryzowały się niższymi wartościami tego wskaźnika niż w przypadku stosowania wody.

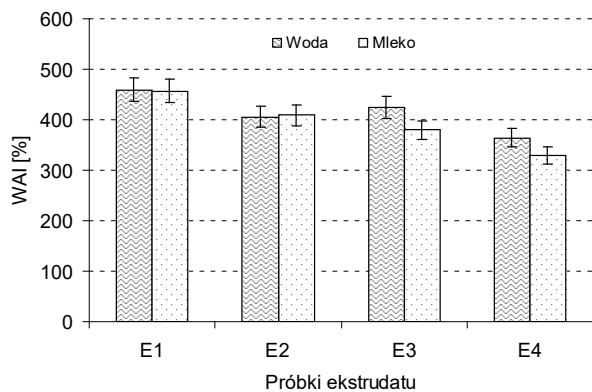
Odwrotny przebieg miały wyniki WSI gdzie rozpuszczalność badanych produktów była najmniejsza dla produktu E1 i największa dla produktu E4. Rozpuszczalność produktów w wodzie WSI (rys 3) mieściła się w przedziale od 13,98% do 32,69%. Na histogramie można również zaobserwować, że wartości wskaźnika WSI w wodzie były mniejsze niż WSI w mleku dla produktów E1, E2, i E4. Podobną tendencję zaobserwowano w badaniach [17].

Na rysunku 4 przedstawiono wyniki badań wytrzymałościowych analizowanych produktów. Stwierdzono, że siła potrzebna do przebicia próbki wzrastała w kolejności od

Tabela. 1. Skład surowcowy produktów wykorzystywanych w badaniach

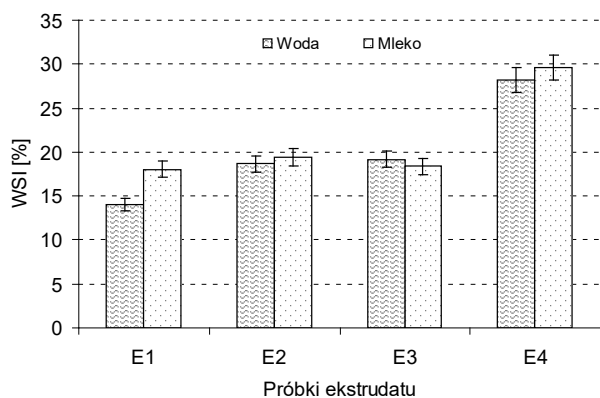
Table. 1. The raw material composition of products used in research

Produkt	Podstawowy skład mieszanki	Dodatki
E1	grys kukurydziany (98,6%)	sól, cukier, glukoza, regulator kwasowości: fosforany sodu, ekstrakt słodowy jęczmienia.
E2	Mąki (pszenna pełnoziarnista, kukurydziana, ryżowa) – 65,6%)	syrop glukozowy, cukier, kakao(6,1%), kakao o obniżonej zawartości tłuszczu (0,5%), olej palmowy glukoza, sól, aromaty (cynamonowy, wanilia), regulator kwasowości (fosforany sodu).
E3	Mąki (ryżowa, pszenna pełnoziarnista) – 53,4%	skrobia kukurydziana, maltodekstryna, olej palmowy, syrop glukozowy, sól, glukoza, cynamon, barwniki (karmel amoniakalny, annato) aromat, emulgator (lecycyny- lecytyna słonecznikowa) przeciwutleniacz (mieszanka tokoferoli)
E4	mąki pełnoziarniste (pszenna, owsiana, ryżowa, jęczmienna, kukurydziana) – 74,8%.	Miód (3,9%), skrobia pszenna, cukier, sól, syrop cukru brązowego częściowo inwertowanego, przeciwutleniacz (mieszanka tokoferoli), regulator kwasowości (fosforany sodu).



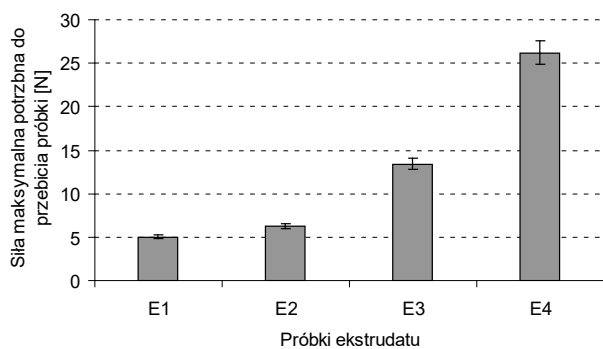
Rys. 2. Porównanie wyników badań wskaźnika absorpcji WAI wyznaczonego w wodzie i mleku

Fig. 2. The comparison of test results WAI absorption rate in water and milk



Rys. 3. Porównanie wyników wskaźnika rozpuszczalności WSI wznaczonego w wodzie i mleku

Fig. 3. The comparison of research results WSI solubility index in water and milk



Rys. 4. Zestawienie wyników badań wytrzymałości produktów

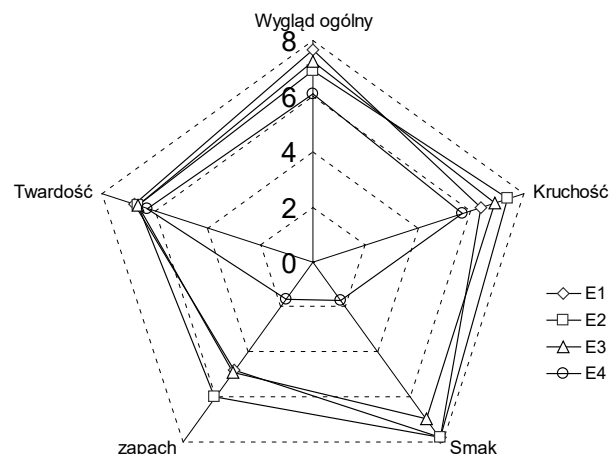
Fig. 4. The comparison of research results product durability

próbki E1 gdzie wartości siły były najmniejsze (18,02 N) do próbki E4 gdzie wartości były największe (29,61 N). Na histogramie można zaobserwować, że tendencja wzrostowa od E1 do E4 była proporcjonalna do wskazań WSI i odwrotnie proporcjonalna do WAI.

Podsumowując powyższe wykresy można zauważyć ciekawą tendencję. Popularne produkty ekstrudowane ustawione w kolejności od produktu, którego popularność była duża (E1) do produktu którego popularność była bardzo mała

(E4), charakteryzowały się: wzrostową tendencją wskaźnika WAI i wytrzymałości produktu, malejącą tendencją wskaźnika WSI. Można zatem stwierdzić, że w tym przypadku popularność produktów jest uzależniona od ich jakości. Potwierdzają to wysokie wskaźniki WAI dla produktu E1, które wskazują że stopień żelifikacji skrobi w tych produktach był największy. Z kolei otrzymana najmniejsza rozpuszczalność WSI, wskazuje że stopień degradacji składników pokarmowych dla próbki E1 był najniższy. Również jak wskazują wykres (rys. 4) niewielka wytrzymałość produktu E1 to cecha wyrobów o największej popularności.

Biorąc pod uwagę powyższe spostrzeżenia w kolejnym etapie badań przeprowadzono analizę sensoryczną badanych produktów. Stwierdzono, że oceniane cechy produktów E1, E2, E3 były na podobnym poziomie między 4,83 a 7,83 z wyjątkiem próbki E1, której oceny były wyraźnie niższe (rys. 5). Produkt E4 otrzymał wyraźnie najniższą ocenę szczególnie dla cech produktów „smak i zapach”. Ogólnie jednak najwyżej ocenianymi parametrami z pośród wszystkich analizowanych cech była smakowość „smak” z kolei najniżej ocenianymi parametrami był „zapach”. Niewielkie wartości cechy „zapach” są typowe dla produktów ekstrudowanych ponieważ w procesie ekstruzji lotne związki aromatyczne często ulatniają się wraz parą wodną w ostatnim etapie tworzenia produktów ekstrudowanych.



Rys. 5. Profil sensoryczny produktów ekstrudowanych E1 – E4

Fig. 5. Sensory profile extruded products E1 – E4

W wynikach przedstawionych powyżej można zauważyć też ciekawą ich zbieżność z wynikami badań instrumentalnych i popularnością produktów. Produkty E1 których popularność określono jako „duża” charakteryzowały się również wysokimi wartościami WAI oraz niewielką wytrzymałością. Można zatem twierdzić, że parametry te w połączeniu z analizą sensoryczną mogą stanowić czuły wyznacznik jakości takich wyrobów.

WNIOSKI

1. Produkty ekstrudowane ustawione w kolejności od produktu, którego popularność była największa (E1) do produktu którego popularność była najmniejsza (E4), charakteryzowały się: wzrostową tendencją wskaźnika

- WAI i wytrzymałości produktu oraz malejącą tendencją wskaźnika WSI.
2. Analiza sensoryczna wykazała że profile ocen poszczególnych produktów w większości przypadków były zbliżone, co wskazuje że wszystkie produkty miały podobną jakość. Wskazania takie nie są jednak zbieżne z wynikami badań instrumentalnych gdzie stwierdzono wyraźne różnice w ich jakości.
 3. Popularność wyrobów ekstrudowanych ma związek z ich jakością. Potwierdzają to szczególnie wyniki badań instrumentalnych uzyskanych w niniejszej pracy jak również przegląd literaturowy z tego zakresu. Badania tego typu pomimo, że wydają się być obiecujące wymagają jednak potwierdzenia na innych próbkach ekstrudowanych i z uwzględnieniem innych rankingów popularności (spożycia).
 9. **Gondek E, Jakubczyk E, Wieczorek B., 2013:** Właściwości fizyczne bezglutenowego pieczywa chrupkiego. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 574, 29-38.
 10. **Hayter A. L., Smith A. C., Richmond P., 1986.** The physical properties of extruded food foams. *Journal of Materials Science*, 21 (10), 3729-3736.
 11. **Internet 1:** <http://webranking.pl/4241-platki-sniadaniowe-i-musli.html>
 12. **Kokini J. L., Chang C. N., Lai L. S., 1992.** The role of rheological properties on extrudate expansion. *Food Extrusion Science and Technology*, M. Dekker, New York, 631-653.
 13. **Mościcki L., Mitrus M., Wójtowicz A., 2007.** Technika ekstruzji w przemyśle rolno-spożywczym, PWRiL, Warszawa. ISBN 978-83-09-01027-2.
 14. **Obatolu W. A., Olusola O., Adebowale A., 2006.** Qualities of extruded puffed snack from maize/soybean mixture. *Journal of Food Process Engineering*, 29 (2), 149.
 15. **PN-ISO 6564:1991:** Analiza sensoryczna- Metodologia – Metody profilowania smakowości.
 16. **Suknark K., Phillips R. D., Chinnan M. S., 1997.** Physical properties of directly expanded extrudates formulated from partially defatted peanut flour and different types of starch. *Food Research International*, 30 (8), 575-83.
 17. **Tomilo J., 2010.** Właściwości fizyczne wybranych produktów zbożowej galanterii zbożowej, *Przegląd Zbożowo-Młynarski*, 54, 2.
 18. **Wójtowicz A., Mościcki L., 2008.** Energy consumption during extrusion-cooking of precooked pasta. *Teka Komisji Motoryzacji Energetyki Rolnictwa, PAN*, 2, 311-318.
 19. **Wójtowicz A., Mościcki L., Mitrus M., Oniszczyk T., 2010.** Impact of the configuration of the plastification system on selected features of extruded full-grain noodles. *Inżynieria Rolnicza*, 4 (122), 291-297.

LITERATURA

1. **Anderson, R. A., H. F. Conway, Pfeifer V. F., Griffin E. L., 1969.** Roll and extrusion-cooking of grain sorghum grits. *Cereal Science Today*, 14, 372-375, 381.
 2. **Arhaliass A., Bouvier J.M., Legrand J., 2003.** Melt growth and shrinkage at the exit of the die in the extrusion cooking process. *Journal of Food Engineering*, 60 (2), 185-192.
 3. **Bisharat G.I., Oikonomopoulou V.P., Panagiotou N.M., Krokida M.K., Maroulis Z.B., 2013.** Effect of extrusion conditions on the structural properties of corn extrudates enriched with dehydrated vegetables. *Food Research International*, 53, 1-14.
 4. **Bouvier J. M., Bonneville, R., & Goullieux, A., 1997.** Instrumental methods for the measurement of extrudate crispness. *Agro-Food Industry Hi-Technology*, January/February, 16-19.
 5. **Cembrzyński M., Mościcki L., Rejak A., Wójtowicz A., Oniszczyk T. 2013.** Selected mechanical properties of starch films. *Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*, 13 (2), 7-12.
 6. **Ding Q.-B., Ainsworth P., Tucker G., Marson H., 2005.** The effect of extrusion conditions on the physico-chemical properties and sensory characteristics of rice-based expanded snacks. *Journal of Food Engineering*, 66 (3), 283-289.
 7. **Ekielski A., Żelaziński T, 2012.** Badania sensoryczne ekstrudatów kukurydziano-gryczanych. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 22(1) 50-54.
 8. **Golisz E., 2009.** Modeling of convective heat-transfer coefficient for leek chip *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Agriculture (Agricultural and Forest Engineering)*, 54, 57-63.
- INVESTIGATE THE QUALITY OF POPULAR PRODUCTS EXTRUDED CEREAL BREAKFAST
- Summary.** The paper presents the results of qualitative studies of selected products galler breakfast acquired from the local market. Such characteristics of the products were studied as indicators of water consumption in WAI, solubility in water and milk WSI, and endurance. To evaluate the quality of products used in the method of sensory evaluation. The results were related to the popularity rankings of products galler breakfast. It was found that the popularity of extruded products is related to their quality. This was confirmed particularly instrumental test results obtained in this study and a review of the literature in this field. Sensory analysis showed that the results for individual samples in most cases were similar.
- Key words:** extrusion, quality, popularity.