

*Bartosz Solowiej*

## OCENA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH SERKÓW HOMOGENIZOWANYCH DOSTĘPNYCH NA RYNKU LUBELSKIM

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
Katedra Biotechnologii, Żywienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności,  
Kierownik: Prof. dr hab. Z. Targoński  
Zakład Technologii Mleka i Hydrokoloidów,  
Kierownik: Prof. dr hab. S. Mleko

*Celem niniejszej pracy była ocena właściwości teksturalnych oraz zawartości tłuszczu serków homogenizowanych dostępnych na rynku lubelskim. Pomiarów właściwości teksturalnych dokonano za pomocą profilowej analizy tekstury (TPA) oraz reometrii rotacyjnej, natomiast zawartość tłuszczu oznaczono zgodnie z Polską Normą. Wśród serków homogenizowanych poszczególnych producentów zaobserwowano różnice w ich właściwościach teksturalnych, co może wynikać z różnic w ich procesie produkcyjnym.*

Hasła kluczowe: serki homogenizowane, tekstura, lepkość, tłuszcz.  
Key words: homogenized cheeses, texture, viscosity, fat.

Polska jest jednym z nielicznych krajów, gdzie jednostkowe spożycie serów twarogowych jest tak wysokie. Ich zróżnicowanie jest bardzo duże. Dzielą się one na segment twarogów naturalnych, serków ziarnistych, homogenizowanych, kremowych i śmietankowych. W Polsce twarogi naturalne mają 40 % udział w sprzedaży detalicznej serów twarogowych. Serki kremowe i homogenizowane stanowią 34 %, a ziarniste prawie 12 % sprzedaży detalicznej (1). Znacząca rolę na rynku serków homogenizowanych odgrywa smak. W strukturze zakupów największy udział posiadają serki o smakach tradycyjnych takich jak truskawkowy, brzoskwiński i waniliowy (2).

Serki homogenizowane to wyroby produkowane z masy twarogowej, poprzez proces homogenizacji, czyli wytwarzanie jednolitej trwałej mieszaniny z dwóch lub więcej składników nie mieszających się ze sobą w warunkach normalnych. Homogenizacja w młeczarstwie ma na celu nadanie mleku i jego produktom lepszej stabilności oraz podwyższenie jego cech smakowych i przyswajalności przez organizm.

Asortyment serków homogenizowanych można dodatkowo poszerzyć poprzez zastosowanie różnorodnych dodatków smakowo-zapachowych. W zależności od posiadanych urządzeń, możliwości i zapotrzebowania można stosować kilka wariantów przerobu ziarna twarogowego, nadając im różną konsystencję (3). Niezaprzeczalnymi walorami serków homogenizowanych, z powodu których znalazły zastosowanie w żywieniu dzieci jest fakt, że są źródłem łatwo

przyswajalnego wapnia, białka oraz witamin: A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, D, E, K. Ponadto zaletami serków homogenizowanych są niewątpliwie smak, puszysta konsystencja oraz brak konserwantów (4).

Właściwości reologiczne należą do podstawowych wyróżników tekstury żywności, która określa związek między właściwościami strukturalnymi–mechanicznymi i właściwościami sensorycznymi. Większość cech sensorycznych definiowanych jako wyróżniki reologiczne m.in. konsystencja, płynność i lepkość to pojęcia złożone. Można je, lub ich składowe określić za pomocą analizy sensorycznej, oceny organoleptycznej lub oceny konsumenckiej, a niektóre metodami instrumentalnymi, np. lepkość i konsystencję (5). *Marzec* (6) określa teksturę żywności jako pojęcie, które może być opisane w sensie fizycznym i sensorycznym. W sensie fizycznym jest właściwością reologiczną produktów, tzn. obejmuje zależności: naprężenie – odkształcenie – czas, natomiast sensoryczne pojęcie tekstury jest istotną częścią jakości produktu, zarówno z punktu widzenia producentów, jak i konsumentów.

Celem niniejszej pracy była ocena właściwości teksturalnych oraz zawartości tłuszczu serków homogenizowanych dostępnych na rynku lubelskim.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał stanowiły serki homogenizowane o smaku: brzoskwińowym, truskawkowym i waniliowym różnych producentów dostępnych na rynku lubelskim: Danone (Danio), Mlekovita (Darek), Zott (Jogobella), Krasnystaw, Ostrowia.

Pomiary tekstury serków homogenizowanych były dokonywane wg modyfikacji *Bonczar* i wsp. (7) za pomocą teksturometru TA XT2i (Stable Micro Systems, Surrey, Wielka Brytania). Próbkę sera (kształt cylindryczny, wymiary 40x40 mm) badano za pomocą próbnika cylindrycznego o śr. 15 mm (stopień zanurzenia próbnika 20 mm, okres przerw pomiędzy ruchami próbnika 5 s), przy prędkości przesuwu głowicy 1 mm/s. Uzyskane wyniki (z 6 pomiarów dla każdego z 3 powtórzeń) rejestrowane były przez program Texture Expert version 1.22. W profilowej analizie tekstury (TPA) określano następujące cechy: spójność i przylegalność serów homogenizowanych.

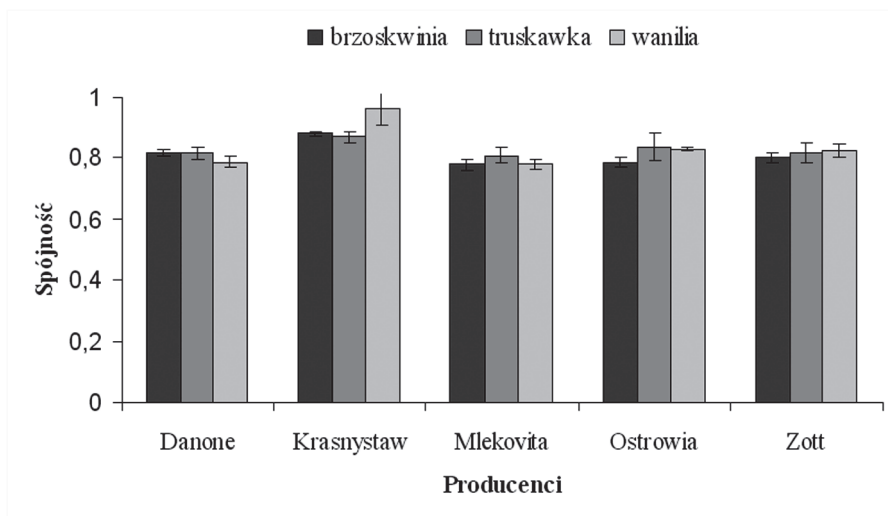
Pomiarów lepkości serków homogenizowanych dokonywano za pomocą reometru rotacyjnego Brookfield DV II+ (Stoughton, MA, USA) przy użyciu przystawki Helipath (F). Podczas pomiaru wrzeczono było zanurzone w badanej próbce. Próbkę sera badano w stałej temp. 20 °C, przy stałej prędkości wrzeczona  $V=0,5$  obr./min. Wyniki (z 3 pomiarów dla każdego z 3 powtórzeń) rejestrował komputer o oprogramowaniu Win Gather V1,0.

Zawartości tłuszczu oznaczono zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO 1735:2006 (8). Za wynik przyjęto średnią arytmetyczną odczytów trzech równoległych oznaczeń. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu programu STATISTICA 7.0 PL. W celu określenia różnic w zawartości tłuszczu badanych produktów zastosowano czynnikiemową analizę wariancji (ANOVA), wykorzystując test *post-hoc* Tukey'a na poziomie istotności  $p \leq 0,05$ .

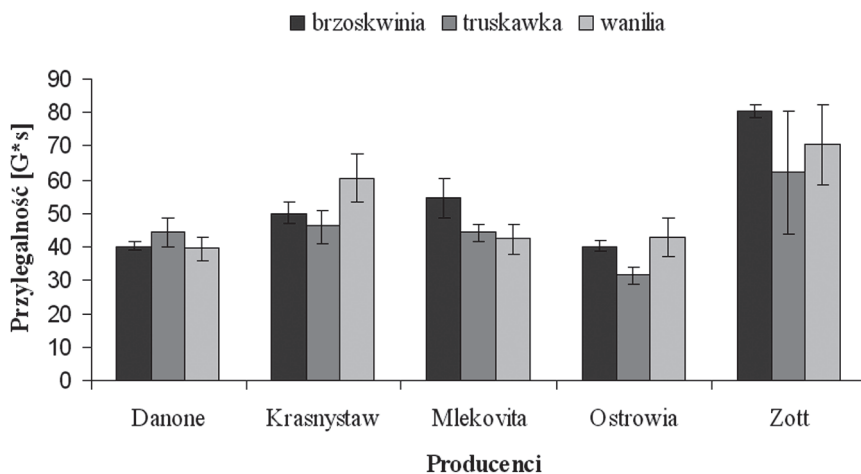
## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Badanie spójności (kohezyjności, spoistości) i przylegalności (adhezyjności) serków homogenizowanych za pomocą profilowej analizy tekstury (TPA) przedstawiono na ryc. 1 i 2.

Z punktu widzenia tekstury spójność reprezentuje siły wiązań wewnętrznych utrzymujących produkt jako całość. Natomiast przylegalność jest pracą potrzebną do pokonania sił przyciągania pomiędzy powierzchnią produktu żywnościowego a innymi ciałami, z którymi wchodzi w kontakt (język, zęby, nóż, podniebienie) (9). Według kryterium przylegalności produkty żywnościowe można podzielić na kleiste, klejące oraz zlepiające (10). W przypadku spójności wszystkie serki homogenizowane charakteryzowały się wysoką, zbliżoną do siebie spójnością. Największą spójnością charakteryzował się serek Krasnystaw o smaku waniliowym (0,96). Natomiast największą przylegalnością spośród wszystkich badanych próbek charakteryzowały się serki Zott o smaku brzoskwiniowym (71,15 G·s), zaś najmniejszą serki Ostrowia o smaku truskawkowym (38,14 G·s) (ryc. 1 i 2). *Domagala* (11) stwierdził, że mleko zagęszczone techniką ultrafiltracji w porównaniu do mleka niezagęszczonego ma mniejszą spoistość. Im większy jest stopień zagęszczenia mleka, tym mniejsza jest spoistość. *Grega* i in. (12) wykazali, że dodatek ziaren amarantusa w postaci całej i mielonej do jogurtu stałego wpływa na cechy tekstury. Największy wpływ zauważono po dodaniu mielonych ziaren. Dodatek ten powodował znaczne zwiększenie adhezyjności (przylegalności). Z kolei *Sandoval-Castilla* i in. (13), stosując różne zamienniki tłuszczu do mleka przerobowego, stwierdzili mniejszą adhezyjność jogurtu.



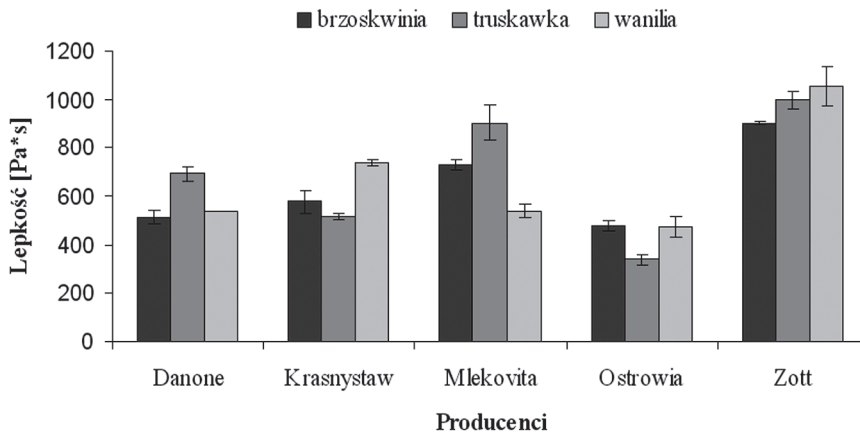
Ryc. 1. Spójność serków homogenizowanych  
Fig. 1. Cohesiveness of homogenized cheeses



Ryc. 2. Przylegalność serków homogenizowanych  
Fig. 2. Adhesiveness of homogenized cheeses

Badanie lepkości serków homogenizowanych przy pomocy reometrii rotacyjnej przedstawiono na ryc. 3. Z punktu widzenia tekstury lepkość reprezentuje płynność produktu pod wpływem przyłożonej siły (9). Według kryterium lepkości produkty żywnościowe można podzielić na rzadkie oraz lepkie (10). Wśród wszystkich przebadanych serków najmniejszą lepkością cechowały się serki homogenizowane o smaku truskawkowym firmy Ostrowia (338 Pa·s). Najwyższą lepkością charakteryzowały się natomiast wszystkie serki firmy Zott (brzoskwiniowy 904 Pa·s, truskawkowy 996 Pa·s i waniliowy 1056 Pa·s) oraz serki homogenizowane o smaku truskawkowym firmy Mlekovita (906 Pa·s). *Gustaw i Mleko* (14), badając desery mleczne, zauważyli, że desery z dodatkiem koncentratu białek serwatkowych (WPC) charakteryzowały się dużo niższą lepkością niż desery otrzymane z dodatkiem izolatu białek serwatkowych (WPI). Wynikało to najprawdopodobniej z niższej zawartości laktozy, tłuszczu i soli mineralnych w WPI w porównaniu z WPC. W innych badaniach *Gustaw i Nastaj* (15), badając wpływ dodatku wybranych koncentratów białek serwatkowych na właściwości reologiczne jogurtów stałych stwierdzili, że lepkość wzrasta wraz ze zwiększeniem zawartości suchej masy w jogurcie.

Analizując zawartość tłuszczu poszczególnych serków możemy zauważyć, że różni się ona z informacją widoczną na opakowaniu. Wyższą zawartość tłuszczu niż podaną przez producenta (9,0 g/100 g produktu i 4,5 g/100 g produktu) zawierały serki homogenizowane firmy Krasnystaw o smaku brzoskwiniowym (11,9 g/100 g produktu) oraz serki Ostrowia o smaku waniliowym (7,1 g/100 g produktu). Najbardziej zbliżoną do prezentowanej na opakowaniu zawartość tłuszczu zawierały serki firmy Danone i Zott (tabela I).



Ryc. 3. Lepkość serków homogenizowanych

Fig. 3. Viscosity of homogenized cheeses

Tabela 1. Zawartość tłuszczu w serkach homogenizowanych

Table 1. Fat content in homogenized cheese

Producent		Zawartość tłuszczu podawana przez producenta [g/100 g]	Średnia zawartość tłuszczu oznaczona podczas badania [g/100 g]
Danone	brzoskwinia	3,0	3,1 <sup>b</sup> ± 0,1
	truskawka		2,5 <sup>a</sup> ± 0,1
	wanilia		3,1 <sup>b</sup> ± 0,1
Krasnystaw	brzoskwinia	9,0	11,9 <sup>g</sup> ± 0,1
	truskawka		6,1 <sup>e</sup> ± 0,1
	wanilia		9,0 <sup>g</sup> ± 0,1
Mlekovita	brzoskwinia	5,0	5,0 <sup>c</sup> ± 0,1
	truskawka		7,1 <sup>f</sup> ± 0,1
	wanilia		5,1 <sup>c</sup> ± 0,1
Ostrowia	brzoskwinia	minimum 9,0	9,1 <sup>g</sup> ± 0,1
	truskawka	10,5	10,1 <sup>h</sup> ± 0,1
	wanilia	4,5	7,1 <sup>f</sup> ± 0,1
Zott	brzoskwinia	5,5	5,5 <sup>d</sup> ± 0,1
	truskawka		6,0 <sup>e</sup> ± 0,1
	wanilia		5,5 <sup>d</sup> ± 0,1

a-i – różnice pomiędzy wartościami średnimi oznaczonymi różnymi literami są statystycznie istotne ( $p < 0,05$ )

a-i – the differences among mean values denoted using different letters are statistically significant ( $p < 0,05$ )

## WNIOSKI

1. Największą przylegalnością i lepkością charakteryzowały się serki homogenizowane firmy Zott, natomiast najmniejszymi wartościami tych parametrów cechowały się serki firmy Ostrowia.

2. Spójność wszystkich badanych serków homogenizowanych kształtowała się na podobnym, wysokim poziomie.

3. Najmniejszym odstępstwem od zawartości tłuszczu podanej na opakowaniu charakteryzowały się serki firmy Zott i Danone, natomiast największym serki firmy Krasnystaw i Ostrowia.

4. Wśród serków homogenizowanych poszczególnych producentów zaobserwowano różnice w ich właściwościach teksturalnych, co może wynikać z różnic w ich procesie produkcyjnym.

B. Sołowiej

EVALUATION OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF HOMOGENIZED CHEESES  
AVAILABLE ON LUBLIN MARKET

## Summary

Texture is one of the basic parameters characterizing the food products and decide about their quality. While the fat content in food products often decide on their choice by consumers.

The objective of this study was to evaluate the textural properties and a fat content of homogenized cheeses available on Lublin market.

Materials were homogenized cheeses with a taste of peach, strawberry, vanilla obtained from various producers available on Lublin market: Danone (Danio), Mlekovita (Darek), Zott (Jogobella), Krasnystaw, Ostrowia. The textural properties such as cohesiveness and adhesiveness of homogenized cheeses were examined using the TA-XT2i Texture Analyser. The viscosity of homogenized cheeses was measured using the Brookfield DV II+ rotational viscometer with the Helipath Stand (F). The fat content was determined according to Polish Standard PN-EN ISO 1735:2006. The highest adhesiveness and viscosity were characterized by Zott's homogenized cheeses, while the smallest values for these parameters were characterized by cheeses from Ostrowia. Cohesiveness of all tested homogenized cheeses was at a similar high level. The smallest deviation from the fat content on the packaging were characterized by cheeses from Zott and Danone, while the biggest deviation from the fat content on the packaging were characterized by cheeses from Krasnystaw and Ostrowia. Among the all tested homogenized cheeses were observed differences in their textural characteristics, which may result from differences in their production process.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Seremak-Bulge J.*: Rynek serów i perspektywa jego rozwoju. *Przegl. Mlecz.*, 2007; 8: 22-25. – 2. *Górska-Warsewicz H.*: Markin arynkuserków homogenizowanych. *Przegl. Mlecz.* 2007; 11: 52-53. – 3. *Ziajka S.* (red.): *Mleczarstwo. Zagadnienia wybrane*. Wydawnictwo ART, Olsztyn, 1997. – 4. *Górski J.*: Zdefiniować lidera. *Forum Mlecz.*, 2007; 5: 18-19. – 5. *Jankiewicz M., Kędziora Z.* (red.): *Metody pomiarów i kontroli jakości w przemyśle spożywczym i biotechnologii*. Wydawnictwo AR, Poznań, 2003. – 6. *Marzec A.*: *Tekstura żywności*. *Przem. Spoż.*, 2007; 5: 6-10. – 7. *Bonczar G., Wszolek M., Siuta A.*: The effects of certain factors on the properties of yoghurt made from ewe's milk. *Food Chem.*, 2002; 79: 85-91. – 8. PN-EN ISO

1735:2006. Sery i przetwory topione z serów - Oznaczenie zawartości tłuszczu. – 9. *Surówka K.*: Tekstura żywności i metody jej badania. *Przem. Spoż.*, 2002; 10: 12-17. – 10. *Szcześniak A.S.*: Texture is a sensory property. *Food Qual. Prefer.*, 2002; 13: 215-225.

11. *Domagala J.*: Texture of yoghurts and bio-yoghurts from goat's milk depending on starter culture type. *Milchwissenschaft*, 2005; 60 (3): 289-292. – 12. *Grega T., Sady M., Wszolek M.*: Ocena jakości jogurtów z dodatkiem ziarna amarantusa (*Amaranthus cruentus*). *Przegl. Mlecz.*, 2001, 5: 223-226. - 13. *Sandoval-Castilla O., Lobato-Calleros C., Aguirre-Mandujano E., Vernon-Carter E.J.*: Microstructure and texture of yoghurt as influenced by fat replacers. *Int. Dairy J.*, 2004; 14: 151-159. – 14. *Gustaw W., Mleko S.*: Otrzymywanie deserów z wykorzystaniem białek serwatkowych, skrobi i  $\kappa$ -karagenu. *Technologia żywności a oczekiwania konsumenta*, Haber T., Porzucek H.(red.), Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2001. – 15. *Gustaw W., Nastaj M.*: Wpływ dodatku wybranych koncentratów białek serwatkowych (WPC) na właściwości reologiczne jogurtów otrzymanych metodą termostatową. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2007, 1 (50): 56-63.

Adres: 20-704 Lublin, ul. Skromna 8.