

KATARZYNA RATUSZ, MAGDALENA WIRKOWSKA

## UDZIAŁ IZOMERÓW TRANS KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W WYBRANYCH WYROBACH CIASTKARSKICH I CHIPSACH ZIEMNIACZANYCH

### Streszczenie

Celem pracy była ocena jakości frakcji lipidowej, ze szczególnym uwzględnieniem udziału izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych, w tłuszczu 15 wyrobów cukierniczych i 5 rodzajów chipsów ziemniaczanych znajdujących się na rynku warszawskim. Udział grup kwasów tłuszczowych w tłuszczu badanych wyrobów określono metodą chromatografii gazowej.

W tłuszczu wszystkich badanych produktów stwierdzono obecność izomerów trans. Ich udział kształtował się na poziomie od 0,1 do 12,1 % tłuszczu w wyrobach cukierniczych i od 1,1 do 1,8 % tłuszczu w chipsach ziemniaczanych. Udział kwasów nasyconych wynosił od 19,2 do 72,4 %.

**Słowa kluczowe:** kwasy tłuszczowe, izomery trans NKT, wyroby cukiernicze, chipsy

### Wprowadzenie

Tłuszcze są bardzo istotnym elementem diety, przy czym ważna jest zarówno ich ilość, jak i jakość. Zgodnie z zasadami prawidłowego żywienia tłuszcze powinny dostarczać 25 - 30 % całkowitej energii dziennej racji pokarmowej, w tym nasycone kwasy tłuszczowe powinny dostarczać nie więcej niż 10 %.

Istnieje udokumentowana zależność między wysokim spożyciem tłuszczu, szczególnie kwasów nasyconych, a rozwojem chorób cywilizacyjnych, takich jak: miażdżyca, otyłość, cukrzyca insulinozależna, nadciśnienie tętnicze, a także niektórych chorób nowotworowych. Coraz częściej uwzględnianym elementem w ocenie żywieniowej tłuszczów są izomery trans nienasyconych kwasów tłuszczowych, powstające głównie w wyniku przemysłowego uwodornienia olejów. Wykazano, że izomery trans, podobnie jak kwasy tłuszczowe nasycone, podnoszą w osoczu krwi stężenie cholesterolu całkowitego oraz frakcji cholesterolu LDL, a ponadto obniżają stężenie frakcji

HDL [6, 8]. Stwierdzono też, że niektóre izomery trans kwasów tłuszczowych mogą wywierać niekorzystne działanie na wiele procesów biochemicznych i fizjologicznych w organizmie człowieka, m.in. mogą zaburzać czynność układu immunologicznego [2, 4]. Dlatego należy stale monitorować poziom spożycia tłuszczów nasyconych oraz izomerów trans, a także dążyć do maksymalnego obniżenia ich zawartości w tłuszczach jadalnych przetworzonych przemysłowo m.in. przez modyfikację procesów technologicznych (np. zastępowanie uwodornienia przeestryfikowaniem), właściwy dobór surowców tłuszczowych, a w diecie preferować margaryny miękkie, które zawierają niewielkie ilości tych związków.

Istotnym źródłem izomerów trans w diecie są wyroby ciastkarskie i produkty przekąskowe, głównie smażone chipsy ziemniaczane. Ze względu na negatywną rolę w powstawaniu niektórych schorzeń i stanów patologicznych, a także wzrost udziału żywności przetworzonej na rynku, podjęto próbę oceny zawartości izomerów trans w tych wyrobach.

Celem niniejszej pracy była ocena udziału grup kwasów tłuszczowych oraz izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych we frakcji lipidowej 15 wyrobów cukierniczych i 5 rodzajach chipsów ziemniaczanych dostępnych na rynku warszawskim.

### **Material i metody badań**

Material do badań stanowiły wyroby ciastkarskie i chipsy ziemniaczane, podzielone na 4 grupy: wafelki nadziewane, batony, ciastka kruche i chipsy ziemniaczane. W obrębie każdej grupy analizowano 5 rodzajów produktów, które oznaczono cyframi od 1 do 5. Produkty zakupiono w okresie kwiecień - czerwiec 2007 w sklepach detalicznych na rynku warszawskim. Zawartość tłuszczu oznaczano metodą Soxhleta z wykorzystaniem aparatu Soxtec 2055. Z wydzielonego tłuszczu przygotowywano estry metylowe według PN-EN ISO 5509 [5]. Otrzymane estry metylowe kwasów tłuszczowych analizowano przy użyciu chromatografu gazowego Shimadzu GC 17A, wyposażonego w kolumnę kapilarną wypełnioną fazą stacjonarną BPX 70 o dł. 30 m, Ø wewnętrznej 0,22 mm i grubości filmu 0,25 µm; jako gaz nośny stosowano azot. Warunki rozdziału estrów metylowych kwasów tłuszczowych: temp. początkowa 60 °C przez 1 min; przyrost temp. od 60 do 170 °C w tempie 10 °C/min; przyrost temp. od 170 do 230 °C w tempie 3 °C/min; temp. końcowa 230 °C przez 15 min; temp. injektora 225 °C, temp. detektora 250 °C, całkowity czas analizy 47 min. Zawartość izomerów trans kwasów tłuszczowych podano jako sumę izomerów tych kwasów 18:1, 18:2, 18:3.

## Wyniki i dyskusja

Zawartość tłuszczu w poszczególnych grupach wyrobów była zróżnicowana (tab.1). Spośród badanych produktów najmniej tłuszczu zawierał jeden rodzaj ciastek kruchych – 11,2 %, a najwięcej jeden rodzaj chipsów – 40,1 %. W obrębie poszczególnych grup także stwierdzono duże zróżnicowanie. Nie mniej jednak wszystkie badane produkty były źródłem dużej ilości tłuszczu. Jego jakość, nie tylko fizykochemiczna, ale także wartość żywieniowa jest tym ważniejsza, że produkty te są chętnie spożywane przez dzieci. Dlatego też w dalszych etapach pracy zbadano skład kwasów tłuszczowych tych produktów.

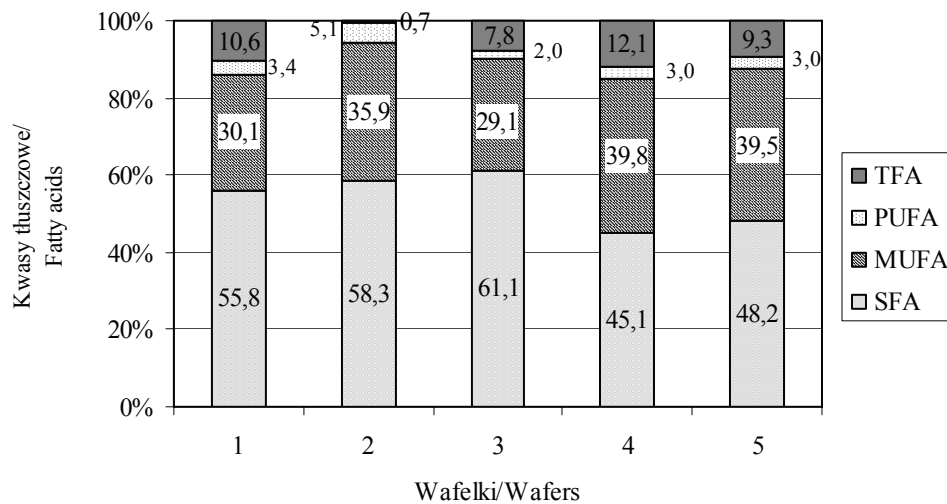
Tabela 1

Zawartość tłuszczu w analizowanych produktach.  
Fat content in the analyzed products.

Produkt / Product	Zawartość tłuszczu / Fat content [%]				
	1	2	3	4	5
Wafelki nadziewane / Wafers with fillings	30,5	28,3	30,1	32,3	34,1
Batoniki / Bars	23,5	28,1	30,1	24,3	24,1
Ciastka kruche / Crispy cakes	11,2	22,9	21,3	24,5	39,1
Chipsy / Chips	40,1	22,9	29,8	35,4	36,2

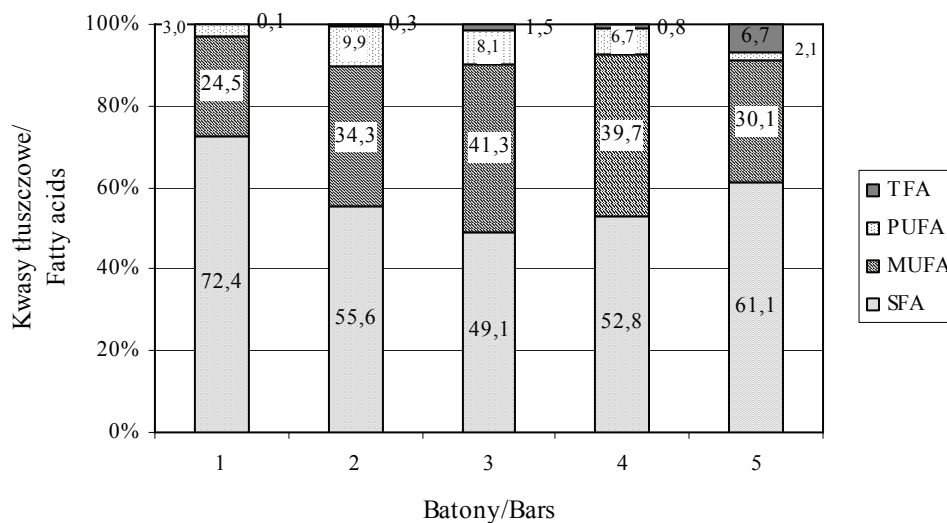
Udział poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w tłuszczu badanych wyrobów był bardzo zróżnicowany. Grupą o największym udziale kwasów nasyconych (SFA), od 45,1 do 61,1 % tłuszczu, były wafelki nadziewane (rys.1). Drugą grupę stanowiły kwasy monoenoowe (MUFA). Ich udział wahał się w granicach od 29,1 do 39,5 % tłuszczu. Najkorzystniejszych pod względem żywieniowym kwasów polienowych (PUFA) stwierdzono zaledwie od 2,0 do 5,1 % w tłuszczu. Udział nienasyconych kwasów tłuszczowych o konfiguracji trans (TFA) w tłuszczu badanych wafelków nadziewanych był bardzo zróżnicowany i wynosił od 0,7 do 12,1 %. Jeszcze większe zróżnicowanie zawartości izomerów trans kwasów tłuszczowych w wyrobach ciastkarskich stwierdzili Daniewski i wsp. [1]. Stanowiły one od 0 do 57 % tłuszczu badanych przez nich wyrobów.

W grupie badanych batoników także stwierdzono duże zróżnicowanie składu frakcji lipidowej. Kwasy nasycone stanowiły od 49,1 do 72,4 % tłuszczu, monoenoowe od 24,5 do 41,3 % (rys. 2). Poziom izomerów trans był niższy niż w wafelkach. Tylko jeden rodzaj analizowanych wyrobów zawierał ich dużo więcej, bo aż 6,7 % tłuszczu. W badanych przez Świderskiego i wsp. [7] batonach stwierdzono jeszcze wyższy poziom izomerów trans.



Rys. 1. Udział poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w tłuszczu wafelków.

Fig. 1. Content of individual groups of fatty acids in the fat in wafers.

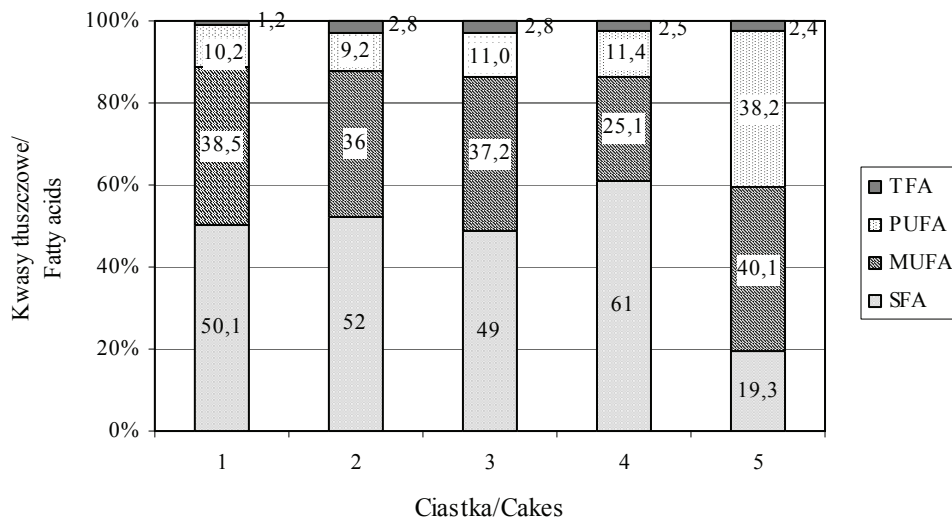


Rys. 2. Udział poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w tłuszczu batonów.

Fig. 2. Content of individual groups of fatty acids in the fat of the bars.

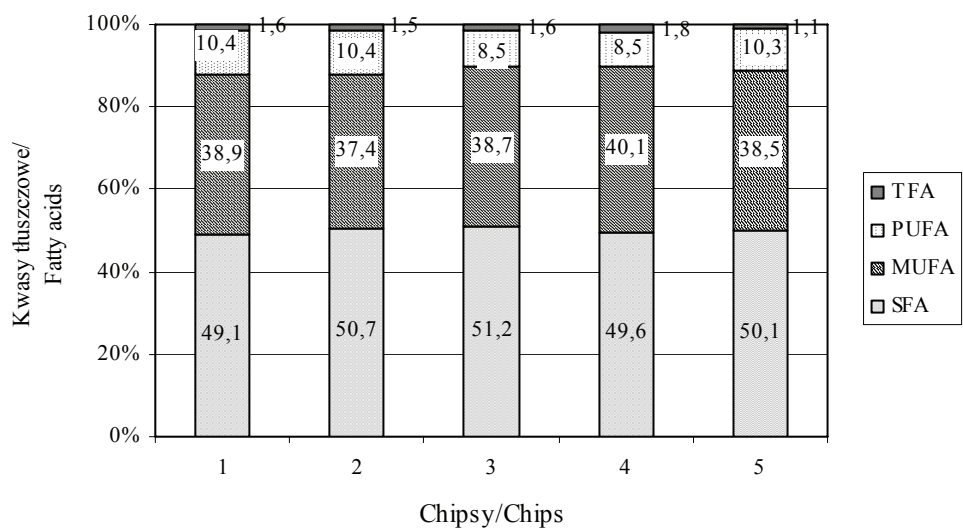
Skład frakcji tłuszczowej badanych ciastek kruchych był również zróżnicowany (rys. 3). Udział kwasów nasyconych wynosił od 19,3 do 61 %, monoenowych od 25,1

do 40,1 % i polienowych od 9,2 do aż 38,2 % tłuszczu. Poziom izomerów trans był wyrównany i wynosił od 1,2 do 2,8 % tłuszczu.



Rys. 3. Udział poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w tłuszczu ciastek.

Fig. 3. Content of individual groups of fatty acids in the fat of the cakes.



Rys. 4. Udział poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w tłuszczu chipsów.

Fig. 4. Content of individual groups of fatty acids in the fat of the chips.

Największy, bo około 50 %, udział fazy lipidowej chipsów ziemniaczanych stanowiły kwasy nasycone (rys. 4). Nieco mniejszy (od 37,4 do 40,1 %) kwasy mono-enowe. Udział kwasów polienowych był wyrównany i wynosił od 8,5 do 10,4 % tłuszczu. Zawartość izomerów trans wahała się w granicach od 1,1 do 1,8 % tłuszczu. Podobne wyniki uzyskali Świdorski i wsp. [7].

### Wnioski

1. Badane wyroby cukiernicze i chipsy ziemniaczane charakteryzowały się dużą zawartością tłuszczu oraz wysokim udziałem nasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu, co z punktu widzenia żywieniowego nie jest korzystne.
2. Udział izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu był zróżnicowany w zależności od rodzaju wyrobów i kształtował się na poziomie od 0,1 do 12,1 % w wyrobach ciastkarskich oraz od 1,1 do 1,8 % w chipsach ziemniaczanych.
3. Duże zróżnicowanie udziału izomerów trans w poszczególnych wyrobach może świadczyć o coraz powszechniejszym eliminowaniu tłuszczów częściowo uwodornionych (o wysokim udziale izomerów trans) ze względu na chęć podniesienia wartości żywieniowej produktu.

*Praca była prezentowana podczas VI Konferencji Naukowej nt. „Nowoczesne metody analityczne w zapewnieniu jakości i bezpieczeństwa żywności”, Warszawa, 6 - 7 grudnia 2007 r.*

### Literatura

- [1] Daniewski M., Mielniczuk E., Jacórzyński B., Pawlicka M., Balas J., Filipek A., Górnicka M.: Kwasy tłuszczowe w produktach cukierniczych. Roczn. PZH, 2000, **51** (4), 361-377.
- [2] De Greyt W., Kelles M., Huyghebaert A.: Trans and poly unsaturated fatty acid content of some bakery fats. Lipid, 1996, **98** (4), 141.
- [3] Dlouhý P., Tvrzická E., Staňková B., Vecka M., Žak A., Straka Z., Fanta J., Páchl J., Kubisová D., Rambousková J., Bilková D., Anděl M.: Higher content of 18:1 trans fatty acids in subcutaneous fat of persons with coronographically documented atherosclerosis of the coronary arteries. Ann. Nutr. Metab., 2003, **47**(6), 302-305.
- [4] Lange E.: Dietoprofilaktyka i dietoterapia powikłań miażdżycy. W: Podstawy dietetyki. Wyd. SGGW, Warszawa 2006, s. 151-179.
- [5] PN-EN ISO 5509:2001. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Przygotowanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych.
- [6] de Roos N.M., Schouten E.G., Katan M.B.: Consumption of a solid fat rich in lauric acids results in a more favourable serum lipid profile in healthy men and women than consumption of a solid fat rich in trans – fatty acids. Human Nutrition and Metabolism, the Journal of Nutrition, 2001, **131**(2), 242-245.

- [7] Świdorski F., Waszkiewicz-Robak B., Obiedziński M., Matias D.: Jakość rynkowych wyrobów cukierniczych z dużym udziałem tłuszczu. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2006, **1(46) Supl.** 192-200.
- [8] Ziemiański Ś.: Tłuszcze. W: *Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003, s. 152-176.

#### CONTENT OF TRANS ISOMERS OF FATTY ACIDS IN SOME SELECTED CONFECTIONERY PRODUCTS AND POTATO CHIPS

##### S u m m a r y

The objective of this paper was to assess the quality of lipid fraction, especially of the trans isomers of unsaturated fatty acids content, in the fat of 15 confectionery products and of 5 potato chips available on the Warsaw market. The content of groups of fatty acids in the fat of the products investigated was determined by gas chromatography.

Trans isomers were found in the fat of all the samples. Their content levels ranged from 0.1 % to 12.1 % in the confectionery products, and from 1.1 % to 1.8 % in the total fat of potato chips. The content of saturated fatty acids was from 19.2 to 72.4 %.

**Key words:** fatty acids, trans isomers of unsaturated fatty acids, confectionery products, chips 