

ANNA ŻBIKOWSKA, KATARZYNA MARCINIAK-ŁUKASIAK,
KRZYSZTOF KRYGIER

WPŁYW ZAWARTOŚCI IZOMERÓW TRANS W TŁUSZCZACH NA JAKOŚĆ CIASTEK FRANCUSKICH Z MAK O RÓŻNEJ WARTOŚCI TECHNOLOGICZNEJ

Streszczenie

Celem badań było określenie wpływu dodatku tłuszczu, w zależności od zawartości izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych, na wybrane cechy jakościowe ciastek francuskich wypieczonych z mąk o różnej wartości wypiekowej.

Zakres pracy obejmował ocenę jakości sześciu roślinnych, stuprocentowych tłuszczów różniących się składem kwasów tłuszczowych, a zwłaszcza zawartością izomerów trans (od 4,1% do 54,2%). Skład kwasów tłuszczowych oznaczono metodą chromatografii gazowej. Zastosowano dwie mąki różniące się liczbami glutenowymi (LG = 34 i LG = 49). Określono, po 24 godz. od wypieku, objętość oraz jakość sensoryczną ciastek francuskich otrzymanych z udziałem badanych tłuszczów.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że wzrost zawartości izomerów trans w tłuszczach nie podnosi znacząco jakości ciastek francuskich otrzymanych z mąki o niskiej wartości wypiekowej. Wzrost zawartości form trans w tłuszczach nie wpływa na wzrost objętości ciastek francuskich z mąki o niskiej wartości liczby glutenowej. Przy zastosowaniu tłuszczów z udziałem izomerów trans na poziomie średnim (9,9 do 27,7%) wykazano poprawę walorów sensorycznych ciastek francuskich z mąki o niższej wartości liczby glutenowej, w porównaniu z ciastkami z mąki o wyższej LG.

Słowa kluczowe: izomery trans nienasyconych kwasów tłuszczowych, liczba glutenowa, jakość ciastek francuskich

Wprowadzenie

Do produkcji ciast francuskich stosowane są bardzo duże dodatki tłuszczów, które mogą stanowić nawet 40% składu recepturowego [4, 9].

Ze względu na charakter tych ciast, tłuszcze do ich produkcji muszą mieć stałą konsystencję. Stała konsystencja wiąże się z wysoką temperaturą topnienia tłuszczów i wysoką zawartością fazy stałej. Na te cechy fizyczne decydujący wpływ ma skład

Dr inż. A. Żbikowska, dr inż. K. Marciniak-Łukasiak, prof. dr hab. K. Krygier, Katedra Technologii Żywności, Wydz. Technologii Żywności Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska

kwasów tłuszczowych. Wysoką temp. topnienia charakteryzują się kwasy tłuszczowe nasycone i izomery trans. Produkty z ciasta francuskiego stanowią istotne źródło kontrowersyjnych pod względem żywieniowym izomerów trans, jak również nasyconych kwasów tłuszczowych. Izomery trans mogą zwiększać ryzyko powstawania chorób serca, łatwo są wbudowywane w błony fosfolipidowe i wówczas funkcje tych błon mogą ulegać zmianom prowadzącym m.in. do powstawania nowotworów. Nie ma jednak jednoznacznych dowodów, które potwierdziłyby właściwości kancerogenne tych związków [2, 7].

Z drugiej strony izomery trans mogą pozytywnie wpływać na cechy fizyczne czy też sensoryczne tzw. ciast ciężkich [16]. Z badań przedstawianych przez Daniewskiego [5] czy Balasa [1] wynika, że zdecydowana większość producentów wyrobów ciastkarskich stosuje tłuszcze zawierające duże ilości izomerów trans. Producenci takich wyrobów, przy wyborze tłuszczu, powinni kierować się nie tylko właściwościami technologicznymi surowca [9, 16], czy też panującymi opiniami o tych tłuszczach, ale również względami żywieniowymi [2, 7].

Celem pracy było określenie możliwości podwyższenia jakości ciastek francuskich z mąki o niskiej wartości wypiekowej poprzez dodatek tłuszczów o różnej zawartości izomerów trans.

Materiał i metody badań

Praca swym zakresem obejmowała ocenę właściwości sześciu roślinnych tłuszczów piekarskich, o konsystencji stałej i zawartości izomerów trans od 4,1 do 54,2% oraz ocenę wybranych cech jakościowych ciastek francuskich otrzymanych z dwóch mąk różniących się znacząco liczbą glutenową (LG = 34 i LG = 49).

W pracy zastosowano tłuszcze wytwarzane w skali przemysłowej:

- w Zakładach Przemysłu Tłuszczowego w Warszawie: 1 – palmowy, o zawartości 70% frakcji ciekłej i 30% utwardzonej frakcji stałej; 2 – palmowo-kokosowy; 4 – roślinny „Wars”; 6 – uwodorniony rzepakowy;
- importowane ze Szwecji: 3 – roślinny „Akobake M”; 5 – roślinny „Akobake K”.

Wyższy numer tłuszczu oznacza jednocześnie wyższą zawartość izomerów trans kwasów tłuszczowych.

Ciasto francuskie przygotowano wg zaleceń Ambroziaka [14]. Ciasto podstawowe sporządzono z mąk pszennych typu 500 - 287,5 g; jaj - 31,3 g; wody 125 g i soli - 1,8g. Dodatek tłuszczu wynosił 250 g i stanowił 36% składu recepturowego. Ciastka wypiekano w piecu konwekcyjno-parowym (Electrolux AR 85) w temp. 200°C przez 15 min.

W tłuszczach oznaczano skład kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej (GC) zgodnie z normami [10, 11]. Badanie wykonano przy użyciu

chromatografu gazowego HP 6890, wyposażonego w kolumnę kapilarną o długości 60 m i średnicy zewnętrznej 0,22 mm.

Po 24 godz. od wypieku określano objętość ciastek francuskich oraz ich jakość sensoryczną, wg PN [13] stosując współczynniki ważkości: jednolitość partii – 0,10; wygląd zewnętrzny – 0,15; tekstura – 0,35; smak i zapach 0,40 [3].

Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu programu komputerowego Statgraphics Plus 4.1. Ocenę istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi wykonano testem Duncana, przy $p < 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Charakterystyka surowca tłuszczowego

Zgodnie z założeniami pracy wszystkie tłuszcze zastosowane do wytworzenia ciast francuskich różniły się istotnie statystycznie pod względem zawartości izomerów trans kwasów tłuszczowych (TFA) przy $p < 0,05$ (tab.1). Tak duże zróżnicowanie ilości TFA w tłuszczach stosowanych do wyrobów ciastkarskich jest typowe, zarówno w kraju, jak i za granicą [1, 6].

W przypadku ciast francuskich niezbędna jest stała konsystencja tłuszczu, który dzięki wysokiej temperaturze topnienia zapobiega sklejanemu się warstw ciasta podczas wałkowania i wypieku [16].

Wszystkie tłuszcze różniły się statystycznie istotnie również pod względem zawartości nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA). Największymi zawartościami SFA, wynoszącymi 53,9 i 52,7%, charakteryzowały się tłuszcze o najmniejszej zawartości TFA (tab. 1).

Tabela 1

Charakterystyka badanych tłuszczów.
Characteristic of examined fats.

Cechy tłuszczów Parameter of fats	Rodzaj tłuszczu / Brand of fats					
	1	2	3	4	5	6
TFA [%] NIR/ LSD =0,50	4,1a	9,9b	16,2c	24,3d	27,7e	54,2f
SFA [%] NIR/LSD =0,66	53,9f	52,7e	36,4d	26,0b	27,6c	21,2a
SFC [%] 5°C NIR / LSD =0,71	54,7a	77,4e	57,4c	56,2b	67,0d	81,5f
SFC [%] 25°C NIR / LSD =0,40	9,5a	36,6e	22,1c	15,1b	22,3c	35,1d
tt [°C] / SMP NIR / LSD = 0,50	30,4a	35,1c	34,9c	33,4b	35,6d	40,2e

W związku z tym, że ciasto surowe wytwarzano w temp. 23°C i schładzano w 5°C, w tab. 1. zamieszczono zawartości fazy stałej (SFC) w zbliżonej temp. Wszystkie tłuszcze różniły się statystycznie istotnie pod względem SFC w temp. 5°C. Zawartość fazy stałej w temp. 25°C wahała się od 9,5% (tłuszcz 1) do 36,6% (tłuszcz 2). Poza tłuszczami 3. i 5. wszystkie pozostałe różniły się statystycznie istotnie pod tym względem. Zdaniem Świderskiego [15], tłuszcze o zawartości SFC powyżej 35% kruszą się i z tego powodu mogą przyczyniać się do powstawania nieprawidłowego ciasta francuskiego. Tłuszcze o najwyższej zawartości fazy stałej w temp. 5 i 25°C to jednocześnie tłuszcze o największych łącznych zawartościach TFA i SFA (tab. 1).

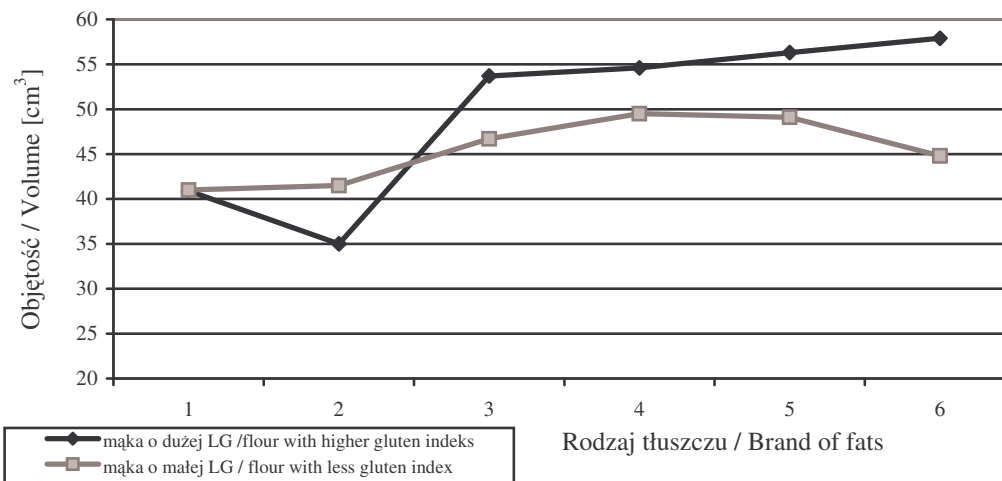
Temp. topnienia (tt) to ważny parametr charakteryzujący tłuszcz i określający jego przydatność do ciasta francuskiego. Według PN [12] tłuszcze piekarskie i cukiernicze powinny charakteryzować się temp. topnienia powyżej 10°C, wymóg ten spełniały wszystkie badane tłuszcze (tab.1). Wszystkie tłuszcze, poza 2. i 3., różniły się statystycznie istotnie pod względem tt. Zastosowanie tłuszczów o tt powyżej 43°C może być przyczyną powstawania nieprzyjemnego posmaku w ustach podczas konsumpcji ciastek na zimno [8]. Najniższą tt charakteryzował się tłuszcz palmowo-kokosowy (1), o najmniejszej zawartości TFA (4,1%), co może być przyczyną powstawania ciasta surowego mokrego, a to z kolei powoduje zlepianie się warstw i powstawanie produktu o nieprawidłowej strukturze. Niska tt może być również przyczyną wycieku tłuszczu podczas wypieku [16].

Porównanie jakości ciastek w zależności od wartości technologicznej użytej mąki

Ciastka otrzymane z udziałem tłuszczów o małej zawartości izomerów trans, z mąki o wysokiej liczbie glutenowej (LG), cechowały się mniejszą objętością niż ciastka z mąki o niskiej LG. W pozostałych wariantach (tłuszcze o średniej i dużej zawartości TFA) ciastka z mąki o wysokiej LG uzyskały większe objętości od ciastek z mąki o niskiej liczbie glutenowej (rys. 1). Ogólnie można stwierdzić, że większą objętość uzyskały ciastka z mąki o dużej LG przy zastosowaniu tłuszczów o średnich i dużych zawartościach TFA.

Ciastka z mąki o niskiej wartości liczby glutenowej, z tłuszczami o najmniejszych zawartościach TFA, pod względem smaku i zapachu były oceniane wyżej od ciastek z mąki o wysokiej LG.

Przy zawartości TFA w tłuszczach od 16,2 do 27,7%, w ocenie smaku i zapachu ciastek francuskich nie występowały wyraźne różnice. Natomiast w przypadku tłuszczu o najwyższej zawartości TFA, otrzymane z jego udziałem ciastka z mąki o małej wartości LG były oceniane zdecydowanie niżej w porównaniu z ciastkami z mąki o wysokiej wartości liczby glutenowej (rys. 2).



Rys. 1. Objętość ciastek francuskich w zależności od rodzaju tłuszczu i wartości LG.

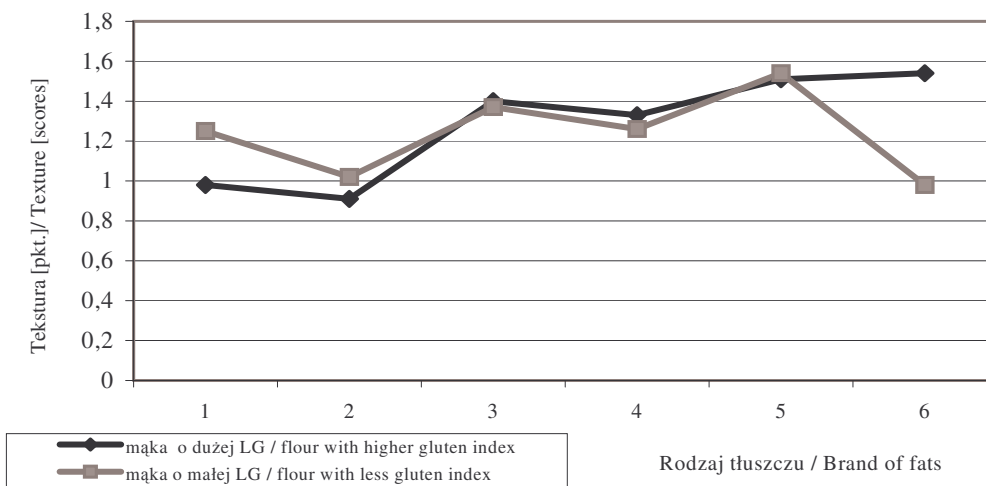
Fig. 1. Volume of puff-pastries cakes depended on fats and gluten index.



Rys. 2. Ocena smaku i zapachu ciastek francuskich w zależności od rodzaju tłuszczu i wartości LG.

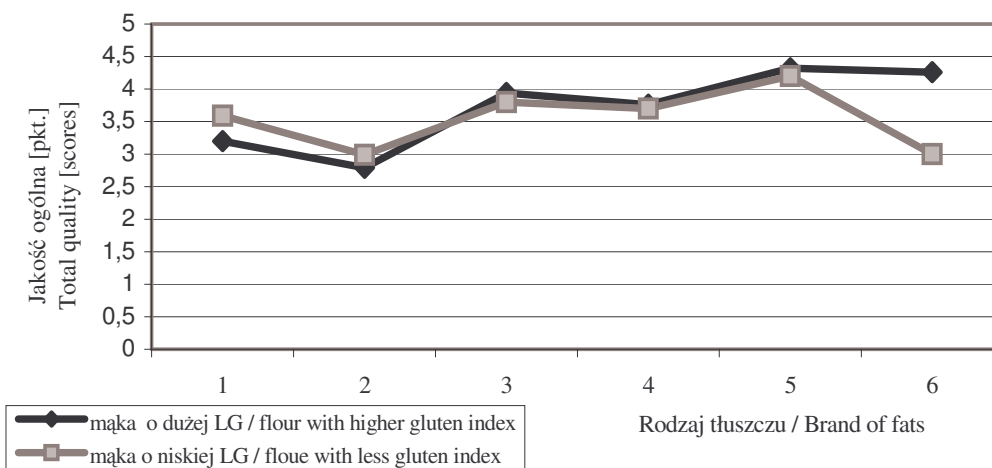
Fig. 2. Taste and aroma of puff-pastries cakes depended on fats and gluten index.

W wyrobach z ciasta francuskiego tekstura odgrywa bardzo ważną rolę, gdyż w sposób istotny wpływa na akceptację produktu przez konsumenta. Ciastka z mąki o małej wartości LG, z tłuszczami o mniejszych zawartościach TFA (4,1 oraz 9,9%) pod względem tekstury zostały ocenione wyżej od ciastek z mąki o dużej LG z tymi samymi tłuszczami. Przy zawartości TFA 16,2 i 24,3%, w ocenie tekstury produktów gotowych z mąką o różnych wartościach LG nie występowały wyraźne różnice. Natomiast w przypadku tłuszczów o najwyższej zawartości TFA otrzymane z ich udziałem ciastka z mąki o małej LG były oceniane bardzo nisko pod względem tekstury (rys. 3).



Rys. 3. Sensoryczna ocena tekstury ciastek francuskich w zależności od rodzaju tłuszczu i wartości LG.
Fig. 3. Sensory quality of texture of puff-pastries cakes depended on fats and gluten index.

Ciastka z mąki o niższej wartości LG, z tłuszczami o najmniejszych zawartościach TFA uzyskały wyższe noty jakości ogólnej od ciastek z mąki o wysokiej LG. Przy zawartości TFA od 16,2 do 27,7% w tłuszczach w ocenie jakości ogólnej produktów nie występowały różnice. Natomiast w przypadku tłuszczów o najwyższych zawartościach TFA otrzymane z ich udziałem ciastka z mąki o małej LG uzyskały dużo niższe noty (rys. 4).



Rys. 4. Jakość ogólna ciastek francuskich w zależności od rodzaju tłuszczu i wartości LG.
Fig. 4. Total quality of puff-pastries cakes depended on fats and gluten index.

Generalnie produkty finalne przy zastosowaniu tłuszczu o zawartości TFA powyżej 16% były lepszej jakości niezależnie od zastosowanej mąki. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w przypadku jakości sensorycznej różnice pomiędzy ciastkami bez względu na wartość wypiekową mąki były niewielkie.

Wnioski

1. Wzrost zawartości izomerów trans w tłuszczach nie podwyższał znacząco jakości ciastek francuskich otrzymanych z mąki o niskiej wartości wypiekowej.
2. Wzrost zawartości izomerów trans w tłuszczach nie wpływał na zwiększenie objętości ciastek francuskich z mąki o niskiej wartości liczby glutenowej.
3. Przy zastosowaniu tłuszczów z udziałem izomerów trans na poziomie średnim (9,9 do 27,7%) stwierdzono poprawę walorów sensorycznych ciastek francuskich z mąki o niskiej liczbie glutenowej, w porównaniu z ciastkami z mąki o wysokiej liczbie glutenowej
4. Najwyższą jakością charakteryzowały się ciastka francuskie z tłuszczami o największej zawartości izomerów trans kwasów tłuszczowych (54,2%) i z mąki o wysokiej wartości liczby glutenowej.

Literatura

- [1] Balas J.: Kwasy tłuszczowe w rynkowych produktach spożywczych Cz. I. Bezpieczna Żywność, 2001, **1**, 20-21.
- [2] Bartnikowska E., Obiedziński M.: Unsaturated trans fatty acids - nutritional problem? Pol. J. Food Nutr. Sci., 1997, **6** (47), 1-20.
- [3] Baryłko-Pikielna N.: Zarys analizy sensorycznej żywności. WNT, Warszawa 1975, s. 316-321.
- [4] Brzozowska E.: Technologia ciast o strukturze kruchej, rozdz. 22. W: Podstawy technologii gastronomicznej – pod red. Zalewskiego S. WNT. Warszawa 1997.
- [5] Daniewski M., Mielniczuk E., Jacórzyński B., Pawlicka M., Balas J.: Skład kwasów tłuszczowych, w szczególności izomerów trans nienasyconych kwasów tłuszczowych, w produktach spożywczych. Żyw. Człow. Metab., 1998, **2**, 133-148.
- [6] Erp-Baart M.A., Couet C., Cuadrado C., Kafatos A., Stanley J., Poppel G.: Trans fatty acids in bakery products from 14 European countries. J. Food Comp. Anal., 1998, **11**, 161-169.
- [7] Juttelstad A.: The marketing of trans fat- free foods. Food Technology, 2004, **1** (58), 20.
- [8] Manley D.J.R.: Technology of biscuits, crackers and cookies. Elish Harwood, Market Cross House, London 2000, pp. 61-62.
- [9] Pisarek S: Ciasto francuskie. Przegl. Piek., Cuk., 2001, **10**, 48-51.
- [10] PN-EN ISO 5508:2000. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Analiza estrów metylowych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej.
- [11] PN-ISO 5509:2000 - Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Przygotowanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych.
- [12] PN-A-86902:1997. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Tłuszcze cukiernicze i piekarskie.
- [13] PN-A-74252:1998. Wyroby i półprodukty ciastkarskie. Metody badań.

- [14] Praca zbiorowa.: Ciastkarstwo także dla piekarzy. Receptury, normy, porady i przepisy prawne - red. Ambroziak Z. Wyd. Spółdzielcze, Warszawa 1994.
- [15] Świdorski F. (red): Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. WNT. Warszawa 1999, s. 180-189.
- [16] Żbikowska A., Rutkowska J., Krygier K.: Effects of trans-isomer content in fats on the quality of puff-pastry cakes. In: Culinary Arts and Science V. Global and National Perspectives. Ed J.S.A. Edwards, B. Kowrygo, K. Rejman, Bournemouth University and Warsaw Agricultural University 2005, pp. 279-291.

INFLUENCE OF TRANS ISOMERS CONTENT IN FATS ON QUALITY OF PUFF-PASTRY CAKES PRODUCED FROM DIFFERENT KINDS OF FLOUR

S u m m a r y

The aim of this paper was to determine the influence of fat addition, in dependence of trans isomers of fatty acids content on chosen quality features of puff-pastry cakes with different flour.

The quality of six 100% vegetable fats was determined. Examined fats differed in fatty acids composition, especially in trans isomers content (from 4,1 to 54,2%). The fatty acids content in fats was determined using a gas chromatography. Two flour were used, one with higher (IG = 34) and other with less gluten index (IG=49). Quality of puff-pastry (volume, sensory parameters) were determined after 24 hours after baked.

On base of carried research it was claimed that increase of trans isomers content has not effected in significant way on the puff-pastry cakes with flour with less gluten index. Increase of trans isomers content has no influence on volume improving of puff-pastry cakes with flour with small gluten index. During application of fats containing trans isomers (from 9,9 to 27,7%) better sensoric values of puff-pastry cakes with flour with small gluten index were noticed in comparing to cakes with high gluten index.

Key words: trans isomers of fatty acids, gluten index, quality of puff-pastry cakes 