

Agnieszka Kita, Agnieszka Tajner-Czopek, Katarzyna Popiela-Kukuś, Ewa Płuciennik

ZMIANY JAKOŚCI FRYTUR PALMOWYCH PODCZAS SMAŻENIA FRYTEK

Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
Kierownik: dr hab. *J. Błażewicz*, prof. nadzw.

Frytury palmowe różnią się właściwościami podczas smażenia. Frytury płynne z dodatkiem olejów rafinowanych szybciej tracą barwę i ulegają degradacji. Frytury o konsystencji stałej lub półstałej charakteryzują się znacznie lepszą stabilnością termooksydacyjną.

Hasła kluczowe: frytura palmowa, frytki, frakcja polarna, barwa.

Key words: frying palm oil, French fries, polar fraction, colour.

Tłuszcze smaźalnlicze określane często mianem frytur otrzymywane są z różnego rodzaju olejów (np. rzepakowy, sojowy, słonecznikowy) i tłuszczów roślinnych (palmowy i kokosowy). Jednym z najpopularniejszych olejów używanych do produkcji tłuszczów smaźalnliczych jest olej palmowy bądź jego frakcje. Stosunkowo wysoka zawartość kwasów nasyconych (średnio 50%, w tym kwas palmitynowy stanowi 45%) oraz niska kwasów wielonienasyconych, sprawia, że olej palmowy charakteryzuje się dobrą stabilnością termooksydacyjną. Stąd też tego rodzaju oleje znalazły szerokie zastosowanie zarówno w przemyśle – do smażenia różnego rodzaju produktów przekąskowych (między innymi chipsów ziemniaczanych) jak i w sieciach restauracji fast food (1-3).

Ze względu na konsystencję oleju palmowego – wymagającego upłynnienia przed napełnieniem smaźalnika, tłuszcze smaźalnlicze często otrzymywane są w postaci mieszanin oleju palmowego z płynnymi olejami rafinowanymi. Tego typu frytury charakteryzują się lepszymi właściwościami użytkowymi i korzystniejszym składem kwasów tłuszczowych (4-6).

Różnorodność dostępnych na rynku frytur smaźalnliczych sprawia, że w zależności od rodzaju smażonego produktu oraz długości procesu smażenia można dobrać najodpowiedniejszy tłuszcz. Jednym z najpopularniejszych produktów smażonych są frytki ziemniaczane przygotowywane w sieciach barów, restauracji jak i w gospodarstwach domowych. Stąd też interesującym wydaje się porównanie stabilności termooksydacyjnej różnych dostępnych na rynku krajowym frytur palmowych używanych do ich smażenia.

Celem pracy było porównanie tempa degradacji frytur palmowych o różnym stopniu nienasycenia podczas smażenia frytek ziemniaczanych.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem użytym do badań były trzy rodzaje frytur palmowych: płynna (P), półstała (S1) i stała (S2) wyprodukowane przez jednego z krajowych producentów tłuszczów smaźalnych. W tłuszczach ogrzanych do temperatury 180°C smaźono frytki ziemniaczane z krajanki ziemniaczanej pochodzącej z zakładu produkującego frytki z okolic Wrocławia. Smaźenie prowadzono w cyklach 30 minutowych (6 minut – smaźenie, 24 minuty – ogrzewanie) przez 10 godzin. W tłuszczach świeżych oraz po zakończeniu smaźenia oznaczono: skład kwasów tłuszczowych, zawartość wolnych kwasów tłuszczowych (WKT), liczbę anizydynową (LAn) oraz zawartość frakcji polarnej (FP) (7). Przeprowadzono również analizę barwy, przy użyciu kolorymetru Minolta CR-200, wyznaczając parametry barwy (L,a,b) według skali Huntera. Zmianę barwy w odniesieniu do olejów przed smaźeniem obliczono według wzoru $[(L_o-L)^2 + (a_o-a)^2 + (b_o-b)^2]^{1/2}$ i przedstawiono jako ΔE (8). Doświadczenie przeprowadzono w trzech powtórzeniach technologicznych.

Otrzymane wyniki badań poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Statistica 9.0. Przeprowadzono jednokierunkową analizę wariancji wyznaczając grupy homogeniczne przy użyciu testu *Duncana* ($p \leq 0,05$).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W tabeli I zestawiono wyniki obrazujące właściwości trzech frytur palmowych użytych do smaźania frytek. Tłuszcze świeże charakteryzowały się odpowiednią niską zawartością wolnych kwasów tłuszczowych oraz produktów utleniania. Zawartość frakcji polarnej w tłuszczu płynnym (P) kształtowała się na poziomie 9%, a w tłuszczach o konsystencji stałej (S1 i S2) przekroczyła 12%. Tłuszcze smaźalne różniły się składem kwasów tłuszczowych. We fryturze płynnej (P) udział kwasów nasyconych nie przekroczył 30%, jednonienasyconych – około 50%, zaś wielonienasyconych – około 20%. Pozostałe dwa tłuszcze smaźalne zawierały znacznie większe ilości kwasów nasyconych, a zwłaszcza kwasu palmitynowego – typowego dla oleju palmowego. W tłuszczu S1 udział kwasów nasyconych wynosił około 54%, zaś w tłuszczu S2 – około 46%. Spośród kwasów jednonienasyconych dominował kwas oleinowy (powyżej 30%), a wielonienasyconych – kwas linolowy. W tłuszczu S1 stwierdzono obecność izomerów trans kwasów tłuszczowych na poziomie 1,68% co świadczy o użyciu tłuszczów uwodornionych do otrzymywania tej frytury.

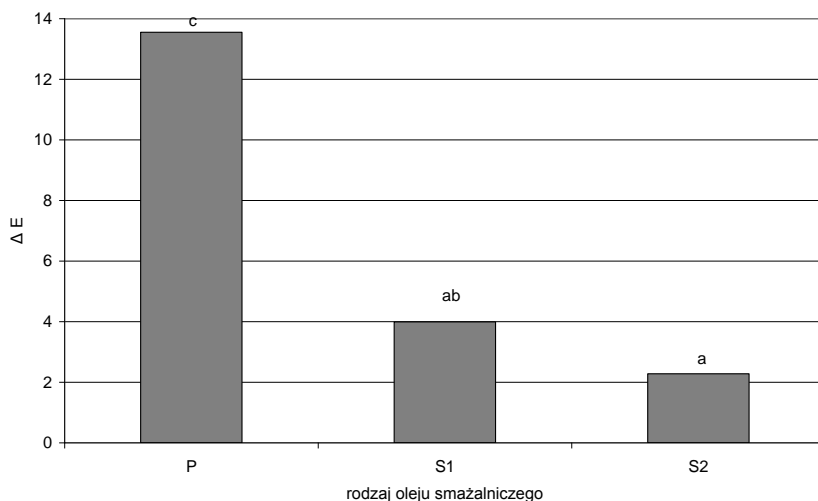
Podczas smaźania frytek i ogrzewania frytur przez kolejnych dziesięć godzin tłuszcze smaźalne ulegały stopniowej degradacji (tab. I).

Tabela 1. Charakterystyka frytur palmowych przed i po zakończeniu procesu smażenia frytek ziemniaczanych
 Table 1. Characteristics of palm frying oils before and after finishing of French fries frying

Parametry tłuszczu	Rodzaj tłuszczu smażalniczego					
	P		S1		S2	
	0h	10h	0h	10h	0h	10h
WKT (%)	0,12±0,02	0,36±0,03	0,08±0,01	0,24±0,03	0,09±0,01	0,19±0,02
LAn	4,5±0,4	87,9±1,3	2,8±0,3	49,7±1,2	3,4±0,4	18,4±0,8
FP (%)	9,74±0,71	18,01±0,93	12,84±0,56	16,52±0,62	12,73±0,63	13,63±0,59
Skład kwasów tłuszczowych C16-C18 (%):						
C 16:0	24,34	24,81	48,54	48,91	41,80	41,84
C 18:0	2,79	2,91	5,22	5,43	4,24	4,31
C 18:1	50,34	51,57	33,75	34,75	36,29	38,02
C 18:2	16,68	15,2	8,39	6,82	11,74	9,83
C 18:3	3,50	2,80	0,17	0,11	0,21	0,18
Izomery trans (%)	0,30	0,28	1,68	1,70	0,31	0,38

Przemiany hydrolytyczne, wyrażone zawartością wolnych kwasów tłuszczowych, najintensywniej zachodziły we fryturze płynnej P, natomiast najwolniej w tłuszczu smażalniczym S2. Przemiany oksydacyjne, zobrazowane zawartością wtórnych produktów utleniania tłuszczu wyrażonych jak liczba anizydynowa, w największym tempie zachodziły w tłuszczu płynnym P (87,9), a najmniejszym w tłuszczu stałym S2 (18,4). Podobne zależności stwierdzono w innym doświadczeniu, gdy do smażenia frytek użyto różnego typu frytury rzepakowe (9). Im większa w tłuszczu smażalniczym była zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych, a zwłaszcza wielonienasyconych, tym większe było tempo przemian oksydacyjnych. W doświadczeniach, w których do smażenia używano różnego rodzaju mieszaniny oleju palmowego z rafinowanymi olejami (słonecznikowym, rzepakowym) (10, 11) stwierdzono obniżenie stabilności termooksydacyjnej tego typu olejów w porównaniu z czystym olejem palmowym. O stabilności oleju smażalniczego świadczy również ilość powstających związków polarnych. W żadnym z analizowanych olejów zawartość frakcji polarnej nie przekroczyła sugerowanego limitu 25% (12). Tempo tworzenia związków polarnych było największe we fryturze płynnej (P), w której po zakończeniu smażenia zawartość tych związków zwiększyła się niemal dwukrotnie. Najmniejsze zmiany, nie przekraczające 1%, stwierdzono natomiast w tłuszczu S2.

O stabilności tłuszczu w procesie smażenia świadczy również jego barwa. Produkty degradacji tłuszczu wpływają na pociemnienie barwy i stąd też ten parametr jakościowy może być używany do monitorowania jakości tłuszczu podczas smażenia. Zmiany barwy (ΔE) analizowanych trzech tłuszczów smażalniczych po zakończeniu smażenia zobrazowano na rycinie 1.



Ryc. 1. Zmiana barwy (ΔE) frytur palmowych po zakończeniu smażenia frytek.

Fig. 1. Colour changes (ΔE) of palm frying oils after finishing of French fries frying.

Największe pociemnienie barwy stwierdzono w tłuszczu płynnym P. Pozostałe dwa tłuszcze, charakteryzujące się lepszą stabilnością termooksydacyjną, zachowały znacznie jaśniejszą barwę. Podobne obserwacje stwierdzono analizując barwę ogrzewanych w różnych temperaturach olejów o różnej zawartości wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (8).

WNIOSKI

1. Frytury palmowe różniły się stabilnością termooksydacyjną i przydatnością do smażenia.
2. Frytura płynna charakteryzowała się kilkukrotnie większym tempem degradacji oleju w porównaniu z fryturami stałymi.
3. Zmiana barwy frytury podczas smażenia potwierdza podatność tłuszczu na przemiany termooksydacyjne.

A. Kita, A. Tajner-Czopek, K. Popiela-Kukuś, E. Płuciennik

CHANGES OF QUALITY OF PALM FRYING OILS DURING FRENCH FRIES FRYING

Summary

The aim of the study was to compare the degradation ratio of three palm frying oils with different unsaturation degree during French fry frying. The materials investigated were frying palm oils: one

liquid and two solid, as well as fresh potato strips for French fries preparation. Frying at temperature of 180°C was conducted for 10 hours. Fatty acid composition, free fatty acid content, anisidine value and polar fraction content in fresh and degraded frying oils were measured. Colour parameters (L, a,b) were measured and ΔE was calculated.

It has been stated that frying oils available on the market differ by thermooxidative stability and frying properties. Liquid frying palm oil exhibited several times higher degradation ratio in comparison with other frying oils. Colour changes of oil during frying confirm the susceptibility of oil to thermooxidative changes.

PIŚMIENNICTWO

1. *Rossel, J.B.*: Developments in oils for commercial frying. *Lipid Technology*, 2003; 1: 5-8.
2. *Matthäus B.*: Use of palm oil for frying in comparison with other high-stability oils. *Eur. J. Lipid Sci Technol.*, 2007; 109: 400-409.
3. *Rani A.K., Reddy S.Y., Chetana R.*: Quality changes in trans and free fats/oils and products during frying. *Eur. Food Res. Technol.*, 2010; 230: 803-811.
4. *Kita A., Lisińska G., Tajner-Czopek A., Pęksa A., Rytel E.*: The properties of potato snack influence by the frying medium. In: Yee N, Bussel W (Eds) *Potato IV. Food 3* (Special Issue 2), 2009, 93-98.
5. *Matthäus B., Haase N.U., Unbehend G.*: Chemical and sensory characteristic of products fried in high-oleic, low-linolenic rapeseed oil. *J. Am. Chem. Soc.*, 2009; 86: 799-808.
6. *Kalogianni E.P., Karastogiannidou C., Karapantios T.D.*: Effect of the presence and absence of potatoes under repeated frying conditions on the composition of palm oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 2009; 86: 561-571.
7. *AOAC Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 1995
8. *Kita A., Phuciennik E.*: The effect of temperature on colour of oils rich in polyunsaturated fatty acids. *Potravinárstvo*, 2010; 1: 29-34.
9. *Kita, A., Lisińska, G., Powolny, M.*: The influence of frying medium degradation on fat uptake and texture of French fries. *J. Sci. Food Agricul.*, 2005; 85: 1113-1118.
10. *Farhoosh R., Kenari R.E., Poorazrang H.*: Frying stability of canola oil blended with palm olein, olive and corn oils. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 2009; 86: 71-76.
11. *Pangloli P., Melton S.L., Collins J.L., Penfield M.P., Saxton A.M.*: Flavor and storage stability of potato chips fried in cottonseed and sunflower oils and palm olein/sunflower oil blends. *J. Food Sci.*, 2002; 67: 97-103.
12. *Tabee E., Jägerstad M., Dutta P.C.*: Frying quality characteristics of French fries prepared in refined olive oil and palm olein. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 2009; 86: 885-893.

Adres: 50-375 Wrocław, ul. Norwida 25.