

Lidia Ostasz

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

WPŁYW OGRZEWANIA MIKROFALOWEGO NA ZMIANY W SKŁADZIE KWASÓW TŁUSZCZOWYCH W OLEJACH ARACHIDOWYM I ARGANOWYM

Oleje arachidowy i arganowy charakteryzują się sumaryczną zawartością kwasów tłuszczowych na poziomie około 18%. Istotne różnice w zawartości kwasów tłuszczowych dotyczą kwasów mononienasyconych (MUFA) i polinienasyconych (PUFA), które decydują o ich podatności na niekorzystne zmiany jakościowe pod wpływem różnych czynników, w tym wysokiej temperatury stosowanej w procesach obróbki kulinarnej.

Celem badań była analiza porównawcza profilu kwasów tłuszczowych w olejach, ogrzewanych w reaktorze mikrofalowym o mocy 200–800 W. W olejach ogrzewanych mikrofalami stwierdzono wzrost zawartości kwasów tłuszczowych nasyconych i mononienasyconych oraz spadek zawartości kwasów tłuszczowych polinienasyconych. Przeprowadzone badania wskazują na większe zmiany w profilu kwasów tłuszczowych w oleju arganowym.

Słowa kluczowe: olej arganowy i arachidowy, ogrzewanie mikrofalowe, profil kwasów tłuszczowych.

WSTĘP

Ogrzewanie żywności z wykorzystaniem mikrofal jest alternatywnym sposobem ogrzewania stosowanym od bardzo wielu lat. W nowoczesnych kuchenkach mikrofalowych możliwe jest także smażenie produktów [2, 5]. Zaletą tego sposobu ogrzewania jest krótszy czas obróbki w porównaniu z ogrzewaniem konwencjonalnym. Różnice te wynikają ze sposobu przekazywania energii w zastosowanych sposobach ogrzewania. W czasie ogrzewania mikrofalowego energia cieplna jest rozprowadzana z wnętrza produktu w każdym kierunku, w stosunkowo krótkim czasie, powodując równomierne jego nagrzewanie [1, 7].

Oleje ogrzewane mikrofalami są przedmiotem badań wielu autorów. Stabilność olejów o wysokiej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych zależy przede wszystkim od stopnia nienasylenia. Pod wpływem wysokiej temperatury oleje ulegają niekorzystnym przemianom, głównie utlenianiu, a szybkość tej reakcji rośnie wraz ze stopniem nienasylenia kwasów tłuszczowych. Rodzaj oraz ilość powstających produktów tych przemian zależy od składu kwasów tłuszczowych [3, 4, 6].

Olej arganowy pochodzący z Maroka charakteryzuje się cennymi właściwościami odżywczymi, farmaceutycznymi i kosmetycznymi. Jest to olej

spożywczy wytłaczany metodą tradycyjną z nasion znajdujących się w pestkach owoców z drzewa arganowego. Olej ten charakteryzuje się orzechowym zapachem i posmakiem, gdyż przed procesem tłoczenia nasiona poddawane są prażeniu.

Olej arachidowy jest otrzymywany przez wytłaczanie orzeszków ziemnych, ma łagodny smak i orzechowy zapach, dodaje się go do potraw na zimno i na gorąco. W składzie kwasów tłuszczowych tego oleju dominują kwasy jednonienasycone. Olej ten charakteryzuje korzystny stosunek kwasów tłuszczowych MUFA/PUFA, który określa jego przydatność do obróbki kulinarnej, np. do smażenia [2, 3].

Celem badań była analiza zmian w składzie kwasów tłuszczowych w olejach arganowym i arachidowym, zachodzących w czasie ich ogrzewania w reaktorze mikrofalowym o mocy 200–800 W.

1. PRZEDMIOT I METODYKA BADAŃ

Przedmiotem badań były oleje arachidowy i arganowy. Zawartość tłuszczów ogółem, według danych zamieszczonych przez producentów na etykietach olejów (g/100), wynosiła: 92,0 g w oleju arachidowym, 91,4 g w oleju arganowym. Skład kwasów tłuszczowych KT (g/100 g), według danych producenta, z podziałem na kwasy nasycone (SFA) i nienasycone (MUFA, PUFA), był następujący:

- olej arachidowy – 17,8 g KT (nasycone), 48,5 g (jednonienasycone), 25,5 g (polinienasycone),
- olej arganowy – 18,0 g (nasycone), 44,0 g (jednonienasycone), 30,0 g (polinienasycone).

Próbki olejów o masie 50 g były ogrzewane w reaktorze mikrofalowym RM 800 z wykorzystaniem mocy 200, 400, 600, 800 W. Czas ogrzewania poszczególnych próbek olejów wynosił: 12, 24, 30 minut. Wykonano dwie serie powtórzeń dla każdego oleju i danej mocy, a do analizy wykorzystano uzyskane wartości średnie.

Skład kwasów tłuszczowych olejów roślinnych oznaczono zgodnie z normą PN-EN ISO 5508, z zastosowaniem jako wzorca *Food Industry FAME Mix* firmy Restek nr kat. 35077. Kwasy tłuszczowe analizowano w postaci estrów metylowych, uzyskanych z dostarczonych próbek w sposób opisany przez normę PN-EN ISO 5509. Analizę wykonano na chromatografie gazowym SRI 8610C z kolumną Restek RTX-2330 l = 105 m, Ø = 0,25 mm z detektorem FID z zastosowaniem wodoru jako gazu nośnego. Jako wzorzec zastosowano *Food Industry FAME Mix* firmy Restek.

2. WYNIKI BADAŃ I ICH ANALIZA

Wyniki badań składu kwasów tłuszczowych w czasie ogrzewania mikrofalami o mocy 200, 400, 600, 800 W przedstawiono w tabeli 1 i na rysunkach 1–2.

W tabeli 1 uwzględniono następujące kwasy: palmitynowy C 16:0, oleinowy C 18:1 i linolowy C 18:2, które dominują w zawartości poszczególnych frakcji kwasów nasyconych i nienasyconych. W tabeli 1 przedstawiono zawartość wybranych kwasów tłuszczowych w olejach nieogrzewanych oraz po 30 minutach ogrzewania mikrofalami o różnej mocy. W próbkach ogrzewanych w krótszym czasie (12 i 24 min) zaobserwowane zmiany w zawartości poszczególnych kwasów utrzymywały się na zbliżonym poziomie.

W efekcie ogrzewania stwierdzono wzrost zawartości kwasów palmitynowego i oleinowego oraz spadek zawartości kwasu linolowego. Największe zmiany stwierdzono w próbkach ogrzewanych mikrofalami 600–800 W.

Tabela 1. Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych (KT) w olejach nieogrzewanych (0) oraz ogrzewanych mikrofalami (200, 400, 600, 800 W)

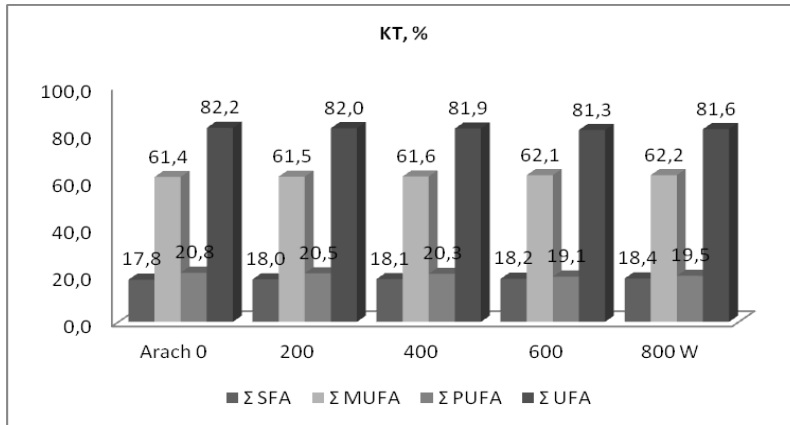
Table 1. The content of selected fatty acid (KT) in oils unheated (0) and heated with microwaves (200, 400, 600, 800 W)

Olej	KT, %	0	200 W	400 W	600 W	800 W
Arganowy	C 16:0	14,14	14,47	14,51	14,68	15,04
	C 18:1 (cis-9)	47,25	47,33	47,23	47,43	47,66
	C 18:2 (cis-9,12)	31,93	31,53	31,43	30,97	30,45
Arachidowy	C 16:0	12,65	12,81	13,06	13,21	13,49
	C 18:1 (cis-9)	61,37	61,49	61,58	61,94	61,92
	C 18:2 (cis-9,12)	19,57	19,43	19,18	18,76	19,25

Na rysunku 1 przedstawiono sumaryczną zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych (SFA) i nienasyconych (UFA) w próbach olejów nieogrzewanych (Arach 0, Arg 0) oraz po 30 minutach ogrzewania próbek olejów mikrofalami 800 W. Uwzględniono tu ponadto sumaryczną zawartość kwasów tłuszczowych monoenowych (MUFA) i polienowych (PUFA).

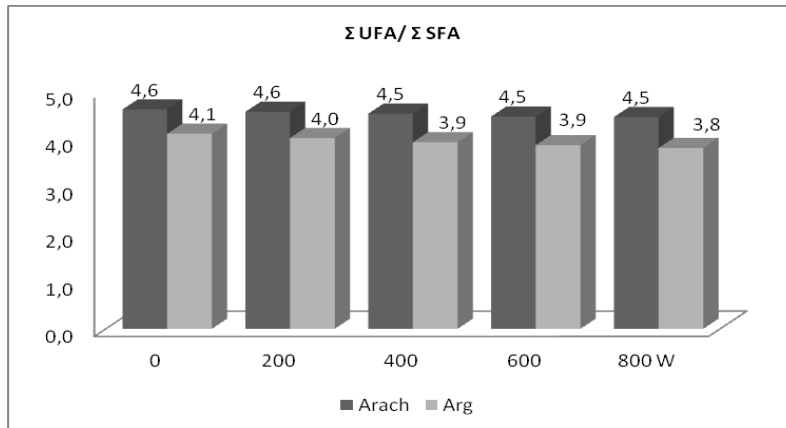
W badanych olejach wzrosła sumaryczna zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych i monoenowych oraz zmniejszyła się sumaryczna zawartość kwasów polienowych.

Na rysunku 2 przedstawiono zmiany stosunku kwasów tłuszczowych nienasyconych do nasyconych $\Sigma\text{UFA}/\Sigma\text{SFA}$ w próbkach olejów ogrzewanych mikrofalami o różnej mocy. Wartość tego stosunku po 30 minutach ogrzewania zmniejszyła się, a największy spadek stwierdzono po ogrzewaniu mikrofalami o mocy 800 W.



Rys. 1. Sumaryczna zawartość kwasów tłuszczowych nasyconych (Σ SFA) i nienasyconych (Σ UFA) w oleju arachidowym ogrzewanym mikrofalami (200, 400, 600, 800 W)

Fig. 1. The total content of saturated (Σ SFA) and unsaturated (Σ UFA) fatty acids in peanut oil heated with microwaves (200, 400, 600, 800 W)



Rys. 2. Stosunek zawartości kwasów tłuszczowych nienasyconych do nasyconych (Σ UFA/ Σ SFA) w olejach świeżych i ogrzewanym mikrofalami (200, 400, 600, 800 W)

Fig. 2. The ratio of unsaturated to saturated fatty acids (Σ UFA/ Σ SFA) in fresh and microwave-heated oils (200, 400, 600, 800 W)

PODSUMOWANIE

W efekcie ogrzewania próbek oleju arachidowego i arganowego stwierdzono największe zmiany w składzie kwasów tłuszczowych po 30 minutach ogrzewania mikrofalami o mocy 800 W.

Największe zmiany dotyczyły zawartości kwasów palmitynowego, oleinowego i linolowego. Ogrzewanie mikrofalowe powoduje wzrost całkowitej zawartości kwasów tłuszczowych nasyconych (głównie palmitynowego) i jednonienasyconych (oleinowego) oraz spadek zawartości kwasów polinienasyconych (linolowego).

Wartość stosunku kwasów tłuszczowych nienasyconych do nasyconych Σ UFA/ Σ SFA po 30 minutach ogrzewania zmniejszyła się, a największy spadek tego stosunku stwierdzono po ogrzewaniu mikrofalami o mocy 800 W.

Porównując zmiany w składzie kwasów tłuszczowych badanych olejów, stwierdzono większe zmiany w oleju arganowym, który charakteryzuje się większą zawartością kwasów polinienasyconych.

LITERATURA

1. Buczek B., Ostasz L., *Zmiany jakościowe i fizykochemiczne olejów roślinnych ogrzewanych mikrofalowo*, „Przemysł Chemiczny”, 2011, nr 90(6).
2. Caponio F., Pasqualone A., Gomes T., *Effects of conventional and microwave heating on the degradation of olive oil*, European Food Research and Technology, 2002, 215.
3. Dostalova J., Hanzlik P., Reblova Z., Pokorný J., *Oxidative Changes of Vegetable Oils during Microwave Heating*, Czech Journal of Food Sciences, 2005, 23.
4. El-Moneim Mahmoud E.-A., Dostálová J., Pokorný J., Lukešová D., Doležal M., *Oxidation of olive oils during microwave and conventional heating for fast food preparation*, Czech Journal of Food Sciences, 2009, 27.
5. Gharachorloo M., Ghavami M., Mahdiani M., Azizinezhad R., *The effects of microwave frying on physicochemical properties of frying and sunflower oils*, Journal of the American Oil Chemists' Society, 2010, 87(4).
6. Lukešová D., Dostálová J., El-Moneim Mahmoud E., Svárovská M., *Oxidation changes of vegetable oils during microwave heating*, Czech Journal of Food Sciences, 2009, 27.
7. Ostasz L., *Changes in Physicochemical Parameters and Fatty Acid Composition of Vegetable Oils During Conventional and Microwave Heating*, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 2007, 57(4).

THE INFLUENCE OF MICROWAVE HEATING ON CHANGES IN THE FATTY ACID COMPOSITION OF PEANUT AND ARGAN OILS

Summary

Argan and peanut oils characterized by total fatty acid content at around 18%. Significant differences in the fatty acid content cover monounsaturated (MUFA) and polyunsaturated (PUFA) fatty acids, which determine the oils susceptibility to adverse qualitative changes under the influence of various factors, including the high temperatures used in culinary processes.

The objective of the study was a comparative analysis of the oils fatty acid profiles as a result of microwave heating at 200-800 W. In oils heated by microwaves there was an increase in the saturated and monounsaturated and a decrease in the polyunsaturated fatty acid content. The study indicates greater changes in the fatty acid profile of argan oil.

Keywords: *argan oil and peanut oil, microwave heating, fatty acid profile.*