

MAREK DANIEWSKI, BOHDAN JACÓRZYŃSKI, AGNIESZKA FILIPEK,  
JAROSŁAW BALAS, MAŁGORZATA PAWLICKA, EUGENIA MIELNICZUK

## SKŁAD KWASÓW TŁUSZCZOWYCH WYBRANYCH OLEJÓW JADALNYCH

### FATTY ACIDS CONTENT IN SELECTED EDIBLE OILS

Samodzielna Pracownia Technologii Żywności i Żywnienia,  
Instytut Żywności i Żywnienia  
02-903 Warszawa, ul. Powsińska 61/63  
Kierownik: dr inż. M. Daniewski

*Zbadano skład kwasów tłuszczowych olejów jadalnych: rzepakowego, sojowego, słonecznikowego i kukurydzianego, zakupionych na rynku warszawskim w latach 1996–2002. Badane oleje zawierały stosunkowo mało nasyconych kwasów tłuszczowych (7,0–13,4%) i śladowe ilości izomerów trans. Wykazano, że dostępne w handlu oleje, mimo, że pochodziły od różnych producentów miały dobrą jakość zdrowotną.*

#### WSTĘP

W ostatnich latach rośnie w Polsce zainteresowanie spożyciem tłuszczów roślinnych, w których zawartość kwasów nasyconych jest niska, natomiast wysoki jest poziom nienasyconych kwasów tłuszczowych. Do takich tłuszczów należą oleje jadalne, których asortyment na rynku krajowym jest stosunkowo szeroki, ale brak jest często dokładnej informacji żywieniowej. Dużym popytem cieszą się obok oleju rzepakowego, oleje: sojowy, słonecznikowy i kukurydziany, oraz oleje mieszane [1, 8, 9, 10].

W Instytucie Żywności i Żywnienia od wielu lat gromadzi się i analizuje dane dotyczące zawartości tłuszczu i składu kwasów tłuszczowych w różnych grupach produktów spożywczych, w tym tłuszczów jadalnych i produktów z ich udziałem [3–5]. Wyniki badań stanowią z jednej strony bazę źródłową zawartości różnych grup kwasów tłuszczowych w produktach spożywczych, dostępnych na rynku, z drugiej stanowią czynnik kontroli jakości zdrowotnej tych produktów.

Celem pracy było określenie składu kwasów tłuszczowych (w tym izomerów *trans*) w wybranych gatunkach olejów jadalnych, dostępnych na rynku warszawskim w latach 1996–2002. Praca była kontynuacją badań opublikowanych wcześniej przez autorów [5] i stanowi fragment wieloletnich doświadczeń prowadzonych w Instytucie Żywności i Żywnienia.

#### MATERIAŁ I METODYKA

##### Materiał do badań

Materiał do badań stanowiły cztery gatunki olejów jadalnych: rzepakowy (7 próbek), sojowy (4 próbki), słonecznikowy (3 próbki) i kukurydziany (4 próbki). Próbki pochodziły od różnych producentów i zostały zakupione na rynku warszawskim w latach 1996–2002.

## Oznaczanie kwasów tłuszczowych

### Aparatura

Analizę składu kwasów tłuszczowych (jakościową i ilościową) wykonano metodą chromatografii gazowej stosując chromatograf gazowy firmy Hewlett-Packard, wyposażony w dozownik typu split/splitless, połączony z urządzeniem do elektronicznej regulacji ciśnienia (EPC) oraz w detektor MSD (Mass Specific Detector) mod. HP 6890, o zakresie mas 1–800 amu.

Warunki pracy detektora MSD: potencjał jonizacji 60 EV; napięcie powielacza 1800 V; praca detektora w trybie TIC (rejestracja całkowitego prądu jonowego) w zakresie mas 1–400 amu/skan.

System przetwarzania danych: CHEMSTATION HP.

Kolumna (producent CHROMPACK/ANACHEM): długość 100 m, śr. wew. 0,25 mm, grub. filmu fazy ciekłej 0,20 mm, faza stacjonarna CP-Sil88.

### Warunki analizy

Estry metylowe kwasów tłuszczowych przygotowano wg PN-EN ISO 5509.

Próbki przygotowanych estrów metylowych w ilości 1 mm<sup>3</sup> wprowadzono na kolumnę za pomocą autosamplera.

- gaz nośny: hel, przepływ stały z szybkością 20 cm/sek.,
- temp. dozownika 250° C,
- temp. GC/MS interface – 250° C,
- split: 1:100,
- temp. pieca – programowana, przy czym zastosowano program temperaturowy odpowiedni do długości łańcucha analizowanych kwasów tłuszczowych.

Metoda FAME 2, dla próbek zawierających estry metylowe KT od C8:

- temp. początkowa 175° C przez 40 min.,
- przyrost temp. od 175 do 220° C z szybkością 5° C/min.,
- temp. 220° C przez 15 min.

Całkowity czas analizy 64 min.

Wyniki oznaczeń były rejestrowane za pomocą komputerowego integratora firmy Hewlett-Packard (HP Chem-Station). Urządzenie to w sposób automatycznie zaprogramowany kontroluje pracę chromatografu gazowego i spektrometru mas.

Interpretację jakościową chromatogramów przeprowadzono porównując czasy retencji poszczególnych estrów metylowych kwasów tłuszczowych badanej próbki z czasami retencji wzorcowych estrów firmy Sigma. Analizę próbki badanej i standardu wykonywano w analogicznych warunkach w krótkim odstępie czasu.

Jako wynik przyjmowano średnią z dwóch równoległych oznaczeń.

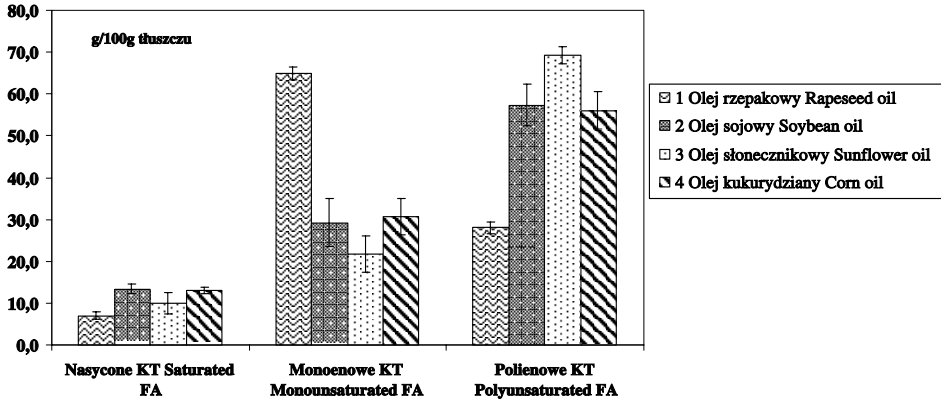
## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Na ryc. 1 zilustrowano skład kwasów tłuszczowych badanych olejów jadalnych.

Próbki badanych gatunków olejów pochodziły od różnych producentów, którzy stosowali zapewne różny surowiec wyjściowy oraz różne sposoby ekstrakcji i rektyfikacji dla swoich produktów. Tym należy głównie tłumaczyć rozrzuty wyników dla poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w badanych próbkach.

Zawartość kwasów nasyconych wahała się od 7,0% (olej rzepakowy) do 13,4% (olej sojowy). Zawartości tych kwasów w badanych olejach są kilkakrotnie niższe w porównaniu z tłuszczami pochodzenia zwierzęcego np. z masłem [3].

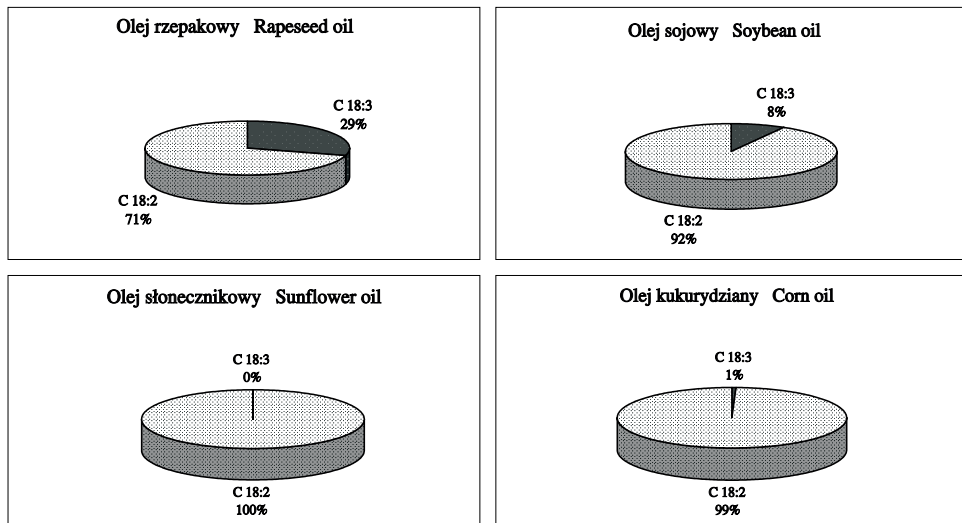
Zaletą żywieniową olejów jadalnych jest nie tylko niski poziom kwasów tłuszczowych nasyconych, ale także wysoki poziom kwasów nienasyconych, zwłaszcza polienowych. Na-



Ryc. 1. Skład kwasów tłuszczowych badanych olejów roślinnych  
Fatty acids composition of selected plant oils

leży podkreślić, że nienasycone kwasy tłuszczowe w badanych olejach występowały w konfiguracji *cis*. Śladowe ilości izomerów *trans* we wszystkich badanych olejach świadczą, że dostępne w handlu oleje, mimo zastosowanych przez producentów różnych technologii ich uzyskiwania, mają dobrą jakość zdrowotną.

Najwyższe ilości kwasów monoenowych stwierdzano w oleju rzepakowym – około 65%. Oleje: sojowy, słonecznikowy i kukurydziany zawierały około dwukrotnie mniej tych kwasów. W porównaniu do leju rzepakowego wykazywały jednak zdecydowaną przewagę kwa-



Ryc. 2. Skład wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (z rodziny *omega* 3 – C 18:3 i *omega* 6 – C 18:2) w badanych olejach roślinnych.

Polyunsaturated fatty acids composition (*omega* 3 – C 18:3 and *omega* 6 – C 18:2) of selected plant oils.

sów polienowych. Najwyższe wartości kwasów polienowych stwierdzano w oleju słonecznikowym (ok. 69%), nieco niższe w sojowym (ok. 57%) i kukurydzianym (ok. 56%). Olej rzepakowy wykazywał około 28% kwasów polienowych.

Stwierdzono, że wśród wielonienasyconych kwasów tłuszczowych dominuje kwas linolowy (C18:2). W oleju słonecznikowym i kukurydzianym stanowił on około 99% wszystkich kwasów polienowych, w sojowym około 92%. Skład kwasów wielonienasyconych oleju rzepakowego różnił się od pozostałych. Wprawdzie dominował kwas linolowy (około 71%), jednak towarzyszył mu zawsze kwas *alfa*-linolenowy (C18:3), średnio w około 29%. Wysoka zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych w olejach, zwłaszcza kwasu linolenowego, cenna z żywieniowego punktu widzenia, sprawia, że produkty te są mało odporne na działanie czynników zewnętrznych takich jak tlen, światło czy podwyższona temperatura [8, 10]. Z tego względu w niektórych krajach np. w USA prowadzi się badania hodowlane nad uzyskaniem odmian nasion oleistych o minimalnej zawartości kwasu linolenowego [7].

Uzyskane wyniki badań dotyczące składu kwasów tłuszczowych olejów jadalnych pokrywają się z danymi uzyskanymi przez innych autorów, cytowanych w piśmiennictwie zarówno polskim [1, 8, 9, 12] jak i zagranicznych [7, 11].

#### WNIOSKI

1. Przebadane oleje jadalne (rzepakowy, sojowy, słonecznikowy i kukurydziany) wykazywały stosunkowo niską zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (7–13%) oraz śladowe ilości izomerów *trans*.

2. Z analizowanych próbek najwyższe ilości kwasów monoenowych stwierdzano w oleju rzepakowym (65%). Pozostałe oleje zawierały około dwukrotnie niższe ilości tych kwasów.

3. W oleju słonecznikowym stwierdzono najwyższą zawartość kwasów polienowych (68%), nieco mniej było ich w olejach: sojowym (57%) i kukurydzianym (56%), natomiast olej rzepakowy wykazywał 28% tych kwasów. Wśród kwasów polienowych zdecydowanie dominował kwas linolowy.

4. Wyniki badań wskazują, że badane próbki olejów, pochodzące od różnych producentów wykazywały dobrą jakość zdrowotną.

M. Daniewski, B. Jacórzyński, A. Filipek, J. Balas, M. Pawlicka,  
E. Mielniczuk

#### FATTY ACIDS CONTENT IN SELECTED EDIBLE OILS

##### Summary

The four edible oils purchased on Warsaw marked in the years 1996–2002 were investigated. We confirmed that investigated oils contained relatively small amount of saturated fatty acids (7,0–13,4%) and only traces of *trans* isomers. In the same time they were characterized with high content unsaturated fatty acids, both mono- and polyunsaturated. The highest content of monounsaturated acids (65%) characterized rapeseed oil, whereas polyunsaturated ones – sunflower oil (68%). Polyunsaturated acids were represented mainly by linoleic acid (C18:2). The results of investigation show that oils available on the market despite of their different manufacturers ha got the good health value.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Biernat J., Grajeta H.*: Zawartość izomerów *trans* nienasyconych kwasów tłuszczowych w wybranych olejach jadalnych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1997, 30, Suppl. s. 51.
2. *Budzyńska-Topolowska J., Ziemiański Ś.*: Rola wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 w zapobieganiu i leczeniu miażdżycy. *Czynniki Ryzyka* 1993, 2/93, 55–63.
3. *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, 25, 133–151.
4. *Daniewski M., Mielniczuk E., Jacórzyński B., Balas J., Pawlicka M., Filippek A., Cierpiowska M.*: Charakterystyka składu kwasów tłuszczowych wybranych tłuszczów mieszanych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1999, 32, 149–154.
5. *Daniewski M., Mielniczuk E., Jacórzyński B., Balas J., Pawlicka M., Filippek A., Górnicka M.*: Charakterystyka składu kwasów tłuszczowych wybranych olejów roślinnych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2000, 33, 215–219.
6. *Drzewicka M., Szymczak J.*: Zmiany oksydacyjne lipidów zachodzące podczas przechowywania produktów tłuszczowych typu oleomasła. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1997, 30, Supl., s. 51.
7. *Erickson M. D., Frey N.*: Property-Enhanced Oils in Food Applications. *Food Technol.* 1994, November, 63–68.
8. *Gajewska R., Ledóchowska E., Ganowiak Z.*: Ocena stopnia świeżości oraz skład kwasów tłuszczowych olejów jadalnych i margaryny niskokalorycznej. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1996, 29, 329–333.
9. *Polska Norma PN-EN ISO 5509.* Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce – Przygotowanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych.
10. *Przysławski J., Gertig H., Nowak J.*: Analiza składu kwasów tłuszczowych wybranych olejów roślinnych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 1996, 29, 335–342.
11. *Szukalska E.*: Tłuszcze do smażenia. Wybór w aspekcie korzyści i zagrożeń. *Przem. Spoż.* 1995, 49, 261–263.
12. *Wolf R. L.*: *Trans*-Polyunsaturated Fatty Acids in French Edible Rapeseed and Soybean Oils. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 1992, 69, 106–110.
13. *Ziemiański Ś., Budzyńska-Topolowska J.*: Tłuszcze pożywienia i lipidy ustrojowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.

Otrzymano: 2002.07.03.