

## OCENA WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH TRADYCYJNYCH OLEJÓW ROŚLINNYCH PRODUKOWANYCH NA ZIEMI LUBELSKIEJ

*Barbara Maniak, Beata Zdybel, Maria Bogdanowicz  
Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

*Jerzy Wójcik*

*Zakład Inżynierii Suszarnictwa i Przechowalnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie*

**Streszczenie.** Celem pracy była ocena właściwości fizykochemicznych olejów rzepakowego i lnianego. Materiał badawczy stanowiły dwa oleje lniane i dwa rzepakowe pochodzące od lokalnych producentów. W olejach oznaczono liczbę kwasową i nadtlenkową, barwę olejów oraz skład kwasów tłuszczowych. Barwę olejów oznaczono metodą spektrofotometryczną, skład wyższych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej. Badane oleje lniane i rzepakowe spełniały wymagania w zakresie składu kwasów tłuszczowych, natomiast miały za wysokie wartości liczb kwasowej i nadtlenkowej.

**Słowa kluczowe:** olej tradycyjny, olej rzepakowy, olej lniany, skład kwasów tłuszczowych, liczba kwasowa, liczba nadtlenkowa

### Wstęp

W ciągu ostatnich lat spożycie tłuszczów roślinnych, zwłaszcza tłoczonych na zimno, systematycznie rosło. Tradycja produkcji i zastosowania takich olejów w Polsce dotyczy głównie oleju rzepakowego i lnianego.

Oleje roślinne są ważnymi produktami żywnościowymi ze względu na ich wysoką wartość energetyczną, witaminową oraz obecność niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych [Budzyński, Ojczyk 1996]. Spośród wszystkich tłuszczów jadalnych oleje roślinne zawierają najmniej kwasów nasyconych, a najwięcej kwasów nienasyconych, w tym NNKT [Krygier 1997]. NNKT są to niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe, które warunkują prawidłowe funkcjonowanie m.in. układu nerwowego, mięśnia sercowego, siatkówki oka, natomiast ich niedobór powoduje zahamowanie wzrostu, zmiany skórne i infekcje [Sikorski 2007].

Olej rzepakowy jest bogaty w witaminę E i wielonienasycone kwasy tłuszczowe – zawiera 20% kwasu linolowego oraz 9% kwasu linolenowego. Ponadto składa się w dużej mierze z jednonienasyconych kwasów tłuszczowych. Fakt ten stawia go obok ryb morskich jako najważniejsze źródło kwasu linolenowego. Optymalny stosunek kwasu linolowego i linolenowego w oleju rzepakowym sprawia, iż jest on bardzo pożądanym produktem w zrównoważonej diecie. Odpowiednia podaż w całodziennych racjach pokarmowych, takich składników odżywczych, jak wielonienasycone kwasy tłuszczowe, witamina E, jest szczególnie ważna u osób z upośledzoną odpornością [Block i in. 2006]. Witamina E cechuje się zarówno właściwościami biologicznymi, jak i przeciwutleniającymi. Zawartość witaminy E w oleju rzepakowym niskoerukowym wynosi 3,0–30,7 mg·kg<sup>-1</sup> [Gałek, Targoński 2003; Ziemiański 2005]. W dużym stopniu na poziom przeciwutleniaczy w produkcie końcowym wpływa jakość surowca, sposób wydobycia tłuszczu z nasion oraz warunki przechowywania gotowego wyrobu. Szczególnie bogate w związki przeciwutleniające są oleje tłoczone na zimno [Krygier i in 1998; Rotkiewicz, Konopka 1998].

Korzystne działanie oleju rzepakowego na profil lipidowy polega na zmniejszeniu stężenia cholesterolu całkowitego i frakcji LDL, bez wpływu na stężenie cholesterolu HDL. W zapobieganiu miażdżycy zaleca się zwiększenie spożycia oleju rzepakowego bezerukowego oraz oliwy z oliwek. Oleje te można zarówno spożywać na surowo, jak i używać do smażenia potraw. Olej rzepakowy produkowany z uszlachetnionych odmian rzepaku o niskiej zawartości kwasu erukowego. charakteryzuje się bardzo podobnym składem kwasów tłuszczowych do oliwy z oliwek. Zawartość w nich kwasów monoenowych wynosi powyżej 50%. Dlatego uzasadnione jest nazywanie oleju rzepakowego bezerukowego „oliwą północy” [Gawęcki i in. 2008; Krygier i in. 1998; Ostasz i Kondratowicz–Pietruszka 2006; Wroniak i in. 2006; Ziemiański 2005].

Olej lniany bogaty w kwas  $\gamma$ -linolenowy, zalecany jest w dietetycznym żywieniu chorych na zaburzenia przemiany tłuszczów, a także w miażdżycy tętnic. [Hojden 1994].

Oleje tłoczone na zimno nie są rafinowane, a więc zawierają wiele substancji towarzyszących lipidom. Mogą to być składniki bardzo cenne, np. polifenole, tokoferole, skwalen i karotenoidy lub niekorzystne, np. produkty autooksydacji, toksyczne pierwiastki śladowe, pestycydy. [Choo i in. 2007; Koski in. 2003; Tuberozo i in. 2007]. Na jakość tych olejów wpływa proces przechowywania, podczas którego ulegają niepożądanym zmianom na skutek hydrolizy, autooksydacji i/lub utleniania fotosensybilizowanego. Zakres przemian oksydacyjnych w olejach zależy od warunków przechowywania: temperatury, dostępu tlenu i światła oraz rodzaju opakowania. Przy kontakcie tłuszczu z tlenem możliwe jest zapoczątkowanie wolnorodnikowych reakcji łańcuchowych. Światło może zainicjować utlenianie tlenem singletowym o wyjątkowo wysokiej reaktywności [Tańska, Rotkiewicz 2003; Sikorski 2007].

Zachodząca w ostatnich latach dywersyfikacja nasyconego w Unii Europejskiej rynku produktów żywnościowych jest próbą sprostania ewoluującym potrzebom i oczekiwaniom konsumentów. Przykładem takiego szczególnego rynku we Wspólnocie Europejskiej są produkty tradycyjne i regionalne. Duże znaczenie odgrywają wśród tej grupy produktów oleje roślinne. Oleje roślinne produkowane tradycyjnie na Lubelszczyźnie to olej rzepakowy nazywany olejem świętecznym oraz olej lniany. Oleje te otrzymywane wyłącznie metodami tłoczenia w niskiej temperaturze, mogą być spożywane jako nierafinowane.

Dotychczas społeczności z południowo-wschodniego obszaru naszego kraju okazały się aktywne w chęci ochrony swoich tradycyjnych wyrobów; aż 22 produkty zgłoszono do rejestracji z województwa lubelskiego. Do olejów i tłuszczów zaliczono 4 produkty, wszystkie wpisano na listę produktów tradycyjnych w 2005 roku. Wśród nich znalazły się olej lniany, olej rzepakowy, olej świąteczny Roztoczański [Borowska 2008]. Wpisanie na listę produktów o ugruntowanej minimum 25-letniej tradycji produkcji czy przetwórstwa, podniesie ich rangę wśród pozostałych wyrobów z tej samej grupy produktów, przez ich oryginalność, jakość czy cechy prozdrowotne. Dlatego w tym aspekcie wydaje się konieczne podjęcie badań nad oceną jakościową produktów tradycyjnie produkowanych i dostępnych w handlu. Celem pracy była ocena wybranych właściwości fizykochemicznych olejów rzepakowego i lnianego tłoczonych na zimno, produkowanych jako tradycyjne wyroby Lubelszczyzny.

## **Materialy i metody**

Materiał badawczy stanowiły dwa oleje lniane i dwa rzepakowe pochodzące od lokalnych producentów, po pięć opakowań 0,5 l. każdego oleju. Każdą z pobranych prób laboratoryjnych poddano badaniom w celu oznaczenia liczby nadtlenkowej [PN-EN ISO 3960 2010], liczby kwasowej [PN-EN ISO 660 2005], barwy oleju [Krełowska-Kułas 1993] oraz składu kwasów tłuszczowych [PN-EN ISO 5508 1996].

Barwę oleju oznaczono metodą spektrofotometryczną poprzez pomiar absorbancji przy długościach fal światła: 460nm i 666nm [Krełowska-Kułas 1993].

Oznaczanie składu kwasów tłuszczowych przeprowadzono metodą chromatografii gazowej. Wyekstrahowany tłuszcz poddano hydrolizie zasadowej za pomocą roztworu wodorotlenku sodu w bezwodnym metanolu, po czym uwolnione kwasy tłuszczowe przeprowadzono w estry metylowe za pomocą roztworu chlorowodoru w metanolu. Otrzymane estry rozdzielono na kolumnie chromatograficznej i wyznaczono ich zawartość w sumie kwasów tłuszczowych. Do rozdzielania chromatograficznego użyto chromatografu gazowego z azotem jako gazem nośnym, kolumną pakowaną (2,5 m z fazą stacjonarną PEGA – adypinian glikolu polietylenowego osadzoną na nośniku GAZ-ChROM-Q) oraz detektorem płomieniowo-jonizacyjnym [PN-EN ISO 5508 1996].

## **Wyniki i dyskusja**

W poniższej pracy zaprezentowano charakterystykę wybranych cech fizykochemicznych olejów rzepakowych i lnianych oferowanych przez lokalnych producentów. Analizowane wartości liczby kwasowej, liczby nadtlenkowej, barwy olejów oraz udziału kwasów tłuszczowych w sumie kwasów tłuszczowych przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Badane oleje lniane charakteryzowały się delikatnym, przyjemnym zapachem oraz jasnobursztynową barwą, oleje rzepakowe intensywnym roślinnym zapachem i jasnobrązową barwą. Barwa olejów rzepakowych wynosiła 1100 i 1225, natomiast olejów lnianych 881 i 735 (tab.1). Wysokie wartości barwy związane są z obecnością w olejach karotenoidów oraz barwników chlorofilowych. Wysokie wartości barwy mogły być także efektem

stosowania zbyt wysokich temperatur tłoczenia. Podobne wartości barwy dla oleju rzepakowego tłoczonego na zimno przedstawiła Wroniak [2006].

Liczba kwasowa przekroczyła wartość  $0,3 \text{ mg KOH} \cdot \text{g}^{-1}$  we wszystkich badanych olejach. Oleje te nie spełniały więc normy w zakresie wymagań jakościowych rafinowanych olejów roślinnych [PN-EN ISO 660. 2005]. Liczba nadtlenkowa również osiągała wartości powyżej  $5 \text{ mEq O}_2 \cdot \text{kg}^{-1}$  tłuszczu. Wartości badanych liczb wskazują na dość długi okres przechowywania olejów i być może w warunkach sprzyjających zmianom degradacyjnym tłuszczu. Liczba nadtlenkowa, określająca w olejach ilość pierwotnych produktów utleniania wahała się w granicach  $4,15\text{--}6,06 \text{ mEq O}_2 \cdot \text{kg}^{-1}$  (tab. 1). Wartości te były wyższe niż przewidywane w normie wartości liczby nadtlenkowej dla olejów roślinnych rafinowanych [PN-A-86908 2000]. Należy jednak pamiętać, że oleje tłoczone na zimno mają określony w normach wyższy stopień utleniania [Wroniak i in. 2006].

Tabela 1. Charakterystyka badanych olejów  
Table 1. The characteristic of the evaluated oils

Oznaczone parametry	Oleje	N ważnych	Średnia	Minimum	Maksimum	Odchylenie standar- dowe
Barwa 1000 ( $A_{460} + A_{666}$ )	1	5	1100,0	1083,0	1117,0	12,0
	2	5	1225,0	1206,0	1225,0	13,4
	3	5	881,0	842,0	920,0	27,6
	4	5	735,0	700,0	770,0	24,7
Liczba kwasowa $\text{mgKOH} \cdot \text{g}^{-1}$ tłuszczu	1	5	1,79	1,50	2,08	0,21
	2	5	5,22	5,00	5,44	0,16
	3	5	1,28	1,10	1,44	0,12
	4	5	1,22	1,04	1,40	0,13
Liczba nadtlenkowa $\text{mEqO}_2 \cdot \text{kg}^{-1}$ tłuszczu	1	5	6,06	5,88	6,30	0,15
	2	5	4,37	3,90	4,80	0,35
	3	5	5,22	4,75	5,68	0,42
	4	5	4,15	3,70	4,46	0,34

1. olej rzepakowy z Puław, 2 – olej rzepakowy z Rzeczyca, 3 – olej lniany z Puław, 4 – olej lniany z Rzeczyca  
1 – rape oil from Puławy, 2 – rape oil from Rzeczyca, 3 – linseed oil from Puławy, 4 – linseed oil from Rzeczyca

Źródło: obliczenia własne na podstawie pakietu Statistica 8.0

Skład kwasów tłuszczowych badanych olejów rzepakowych oraz lnianych był zgodny z wymaganiami opisanymi w literaturze [Sikorski 2007, Mińkowski i in 2010, PN-A-86908]. Oleje rzepakowe wykazywały się wysoką, charakterystyczną dla nich, zawartością kwasu olejowego w zakresie  $59,2\text{--}62,13 \text{ (%m/m)}$ . Oleje lniane natomiast zawierały kwasy polienowe; kwasu linolowego w ilości  $17,5\text{--}18,28 \text{ (%m/m)}$  oraz kwasu linolenowego w ilości  $50,9\text{--}51,8 \text{ (%m/m)}$  (tab. 2).

Tabela 2. Zawartość wyższych kwasów tłuszczowych w sumie kwasów badanych olejów (%m/m)  
 Table 2. The content of the fatty acid compositions in the sum of acids of the investigated oil (%w/w)

Symbol i nazwa kwasu	Olej rzepakowy z Puław	Olej rzepakowy z Rzeczycy	Olej lniany z Puław	Olej lniany z Rzeczycy
C <sub>14:0</sub> kwas mirystynowy	0,11	0,09	0,09	0,2
C <sub>16:0</sub> kwas palmitynowy	6,57	7,56	5,00	4,77
C <sub>17:0</sub> kwas margarynowy	0,29	0,13	0,09	0,09
C <sub>18:0</sub> kwas stearynowy	3,08	3,19	4,30	4,74
C <sub>20:0</sub> kwas arachidowy	0,80	1,70	0,20	0,1
C <sub>22:0</sub> kwas behenowy	0,38	0,23	0,10	0,22
C <sub>16:1</sub> kwas palmitoleinowy	0,31	-	-	-
C <sub>18:1</sub> kwas olejowy	59,2	46,97	21,70	20,2
C <sub>18:2</sub> kwas linolowy	17,00	24,69	17,5	18,28
C <sub>18:3</sub> kwas linolenowy	11,88	12,22	50,9	51,08
C <sub>20:1</sub> kwas eikozenowy	0,20	2,84	-	0,02
C <sub>22:2</sub> kwas erukowy	0,10	0,37	0,1	0,1

*Źródło: obliczenia własne*

Uzyskanie oleju tłoczonego dobrej jakości wymaga przede wszystkim stosowania do produkcji dojrzałego, czystego, nieuszkodzonego i prawidłowo przechowywanego surowca [Krygier i in. 1998; Rotkiewicz i in. 1998]. Na końcową jakość i trwałość oleju mają również wpływ warunki higieniczne przerobu i parametry tłoczenia, głównie temperatura i czas, właściwa filtracja oraz warunki przechowywania gotowego wyrobu [Flaczyk i in. 2004; Krygier i in. 1998; Marciniak-Łukasiak i in. 2006; Rotkiewicz i Konopka 1998; Tańska, Rotkiewicz 2003].

## Podsumowanie

Oleje roślinne produkowane metodą tradycyjną tj. tłoczenia na zimno, stanowią atrakcyjną ofertę regionu. Przeprowadzone w pracy badania wskazują na konieczność kontroli olejów tradycyjnych dostępnych w obrocie handlowym. Wartości liczb kwasowej i nadtlenkowej badanych olejów wskazują na dość długi okres lub niewłaściwe warunki przechowywania olejów. Skład kwasów tłuszczowych olejów był zgodny z opisywanymi w literaturze.

## Bibliografia

- Block R.C., Thomas A., Pearson T.A.** (2006): Wpływ kwasów tłuszczowych omega-3 na układ sercowo-naczyniowy. *Folia Cardiologica Excerpta*, 1(7), 362-376.
- Borowska A.** (2008): Postawy europejskich konsumentów wobec produktów tradycyjnych i regionalnych. *Zeszyty Naukowe SGGW*, 72, 145-159.

- Budzyński W., Ojczyk T.** (1996): Rzepak, produkcja surowca olejarzkiego. Wyd. ART, Olsztyn, 159-172.
- Choo W.S., Birch J., Dufour J.P.** (2007): Physicochemical and quality characteristics of cold-pressed flaxseed oils. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20, 202-211.
- Flaczyk E., Rudzińska M., Górecka D., Szczepaniak B., Klimczak S., Korczak J.** (2004): Ocena wybranych wskaźników jakościowych przechowywanej oliwy „extra virgin”. *Rośliny Oleiste*, 25, 213-224.
- Galek A., Targoński Z.** (2003): Wpływ odżywiania na poziom potencjału antyoksydacyjnego organizmu oraz na genezę chorób z nim związanych. *Żywność Nauka Technologia Jakość*, 1(34), 5-13.
- Gawęcki J., Hryniewiecki L., Ziemiański Ś.** (2008): *Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, ISBN 9788301139476.
- Hojden B.** (1994): Lecznicze i użytkowe zalety lnu. *Wiadomości Zielarskie*, 36(09), 7-8.
- Koski A., Pekkarinen S., Hopia A., Wähälä K., Heinonen M.** (2003): Processing of rapeseed oil: Effects on sinapic acid derivative content and oxidative stability. *European Food Research and Technology*, 217, 110-114.
- Krelowska-Kulas M.** (1993): *Metody ilościowego oznaczania i badania tłuszczów in.: Badanie jakości produktów spożywczych*. PWE, Warszawa, ISBN 8320809029.
- Krygier K., Wroniak M., Dobczyński K., Kiel I., Grześkiewicz S., Obiedziński M.W.** (1998): Charakterystyka wybranych rynkowych olejów roślinnych tłoczonych na zimno. *Rośliny Oleiste*, 19, 573-582.
- Marciniak-Lukasiak K., Żbikowska A., Krygier K.** (2006): Wpływ stosowania azotu na stabilność oksydacyjną mieszanin oleju rzepakowego z olejem lnianym. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2006, 2 (47) Supl., 206-215.
- Ostasz L., Kondratowicz-Pietruszka E.** (2006): Zmiany parametrów fizykochemicznych oleju rzepakowego w czasie smażenia mrożonych produktów rybnych. *Zeszyty Naukowe AE w Krakowie*, 710, 59-79.
- Rotkiewicz D., Konopka I.** (1998): Trwałość olejów rzepakowych tłoczonych na zimno z nasion o zróżnicowanej jakości. *Rośliny Oleiste*, 2, 583-591.
- Siger A., Małgorzata Nogala-Kalucka M., Lampart-Szczapa E.** (2008): The content and antioxidant activity of phenolic compounds in cold-pressed plant oils. *Journal of Food Lipids*, 15(2), 137-149.
- Sikorski Z. E.** (2007): *Chemia żywności. Sacharydy, lipidy i białka*. T. 2, WNT, Warszawa, ISBN 9788320432756.
- Tańska M., Rotkiewicz D.,** (2003): Stopień przemiany lipidów wybranych olejów roślinnych i konsumpcyjnych nasion oleistych. *Tłuszcze Jadalne*, 38, 42-61.
- Tuberoso C.I.G., Kowalczyk A., Sarritzu E., Cabras P.** (2007): Determination of antioxidant compounds and antioxidant activity in commercial oilseeds for food use. *Food Chemistry*, 103, 1494-1501.
- Wroniak M., Kwiatkowska M., Krygier K.** (2006): Charakterystyka wybranych olejów tłoczonych na zimno. *Żywność. Nauka. Technologia Jakość*, 2(47), 46-58.
- Ziemiański Ś.** (2005): *Tłuszcze*. W: *Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Red. J. Gawęcki i L. Hryniewiecki. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 152-176.
- PN-A-86908: 2000: Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Rafinowane oleje roślinne.
- PN-EN ISO 660: 2005: Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby kwasowej i kwasowości.
- PN-EN ISO 3960: 2010: Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby nadtlenkowej.
- PN-EN ISO 5508: 1996: Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Analiza estrów metylowych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej.

## **EVALUATION OF THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE TRADITIONAL VEGETABLE OIL PRODUCED IN THE LUBLIN REGION**

**Abstract.** The aim of the research was the evaluation of physicochemical properties of rape oil and linseed oil. Two kinds of linseed oil and rape oil made by local producers constituted the research material. Acidic value and peroxide value, the oil colour and fatty acid composition were marked in the oil. The oil colour was marked by the spectrophotometric method; the fatty acid composition was marked by the chromatography method. The investigated linseed oil and rape oil satisfied the requirements for fatty acid composition while the values were too high for the acid value and the peroxide value.

**Key words:** traditional oil, rape oil, linseed oil, fatty acid composition, acidic value, peroxide value

**Adres do korespondencji:**

Barbara Maniak; e-mail: [barbara.maniak@up.lublin.pl](mailto:barbara.maniak@up.lublin.pl)  
Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Doświadczalna 50A  
20-280 Lublin