

MONIKA SKWAREK, ZBIGNIEW JÓZEF DOLATOWSKI

Katedra Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

## JAKOŚĆ EKOLOGICZNYCH OLEJÓW TŁOCZONYCH NA ZIMNO

QUALITY OF COLD-PRESSED ORGANIC OILS

**Streszczenie.** Celem pracy była ocena jakości tradycyjnych olejów tłoczonych na zimno produkowanych z surowców ekologicznych w małym gospodarstwie rolnym. Zakres badań obejmował ocenę oleju rzepakowego, lnianego, lniankowego oraz mawkowego bezpośrednio po procesie produkcji oraz podczas przechowywania w różnych warunkach (światło, temperatura). Oznaczono skład kwasów tłuszczowych, wskaźnik utlenialności, liczbę kwasową, nadtlenną, anizydynową oraz parametry barwy w systemie CIE L\*a\*b\*. Wykazano, że bezpośrednio po produkcji wszystkie oleje charakteryzowały się dobrą jakością oraz odpowiednim dla danego rodzaju oleju składem kwasów tłuszczowych. Wśród badanych olejów największą zawartością kwasów nasyconych charakteryzował się olej lniany, najmniejszą natomiast olej rzepakowy. Oleje: lniany, lniankowy i mawkowy, w porównaniu z olejem rzepakowym, zawierały blisko dwukrotnie więcej polienowych kwasów tłuszczowych. Najszybsze tempo zmian oksydacyjnych, zarówno w warunkach temperatury pokojowej, jak i chłodniczej, wykazywał olej z maku. Wśród olejów przechowywanych w temperaturze pokojowej najbardziej stabilny oksydacyjnie był olej rzepakowy.

**Słowa kluczowe:** produkt ekologiczny, oleje tłoczone na zimno, stabilność oksydacyjna

### Wstęp

Rosnąca na polskim rynku podaż surowców ekologicznych ułatwia pozyskanie ich przez przetwórców, co zwiększa konkurencyjność przetwórstwa ekologicznego w Polsce. Wymagania w zakresie standardów higienicznych praktycznie uniemożliwiają przetwórstwo ekologiczne w obrębie gospodarstw rolnych. Rynek żywności ekologicznej w Polsce, aby dorównać rozwojowi rynków Niemiec czy Włoch, musi dokonać 1000-krotnego wzrostu poziomu aktualnego rozwoju. W 2010 roku w Polsce funkcjonowały 293 przetwórnice ekologiczne, co stanowiło wzrost o 5,7% w stosunku do roku

wcześniejszego. Niestety, obserwuje się, że mimo funkcjonowania wielu ekologicznych gospodarstw istnieje niewiele ekologicznych przetwórn.

Jednym z produktów o właściwościach prozdrowotnych, na który obserwuje się rosnący popyt, który można wytwarzać w warunkach małych przetwórn, jest olej tłoczony na zimno. W warunkach przemysłowego otrzymywania oleju z nasion oraz jego rafinacji obok zjawisk korzystnych mają miejsce także niekorzystne; do nich można zaliczyć rozkład i usuwanie naturalnych przeciwutleniaczy. W tradycyjnej technologii tłoczenia oleju metodą na zimno otrzymuje się olej z szeregiem substancji zawierających bioaktywne związki. Proces ten działa zachowawczo na niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe, fosfolipidy, glikolipidy, karotenoidy, tokoferole oraz witaminy. Duża wartość żywieniowa niezmiennych olejów tłoczonych na zimno jest czynnikiem, który powoduje, że zyskuje on coraz więcej konsumentów (MIŃKOWSKI 2008).

Utlenianie jest główną przyczyną pogarszania jakości olejów podczas przechowywania, doprowadza do strat wartości żywieniowej i niekorzystnych cech sensorycznych. Szybkość utleniania jest uwarunkowana wieloma czynnikami, takimi jak: skład kwasów tłuszczowych, obecność prooksydantów i przeciwutleniaczy oraz warunki przechowywania, m.in. dostęp światła, dostęp tlenu i ciepła (BUDIN i IN. 1995, KOSKI i IN. 2002, MATTHÄUS 2004, ABRAMOVIĆ i IN. 2007). Stabilność oksydacyjna jest bardzo ważnym wskaźnikiem jakości olejów tłoczonych na zimno, zawierających również substancje niepożądane działające proutleniająco, takie jak chlorofile, metale ciężkie, które w przypadku rafinacji są usuwane (EIDHIN i IN. 2003, CHOO i IN. 2007).

Celem badań było określenie zmian oksydacyjnych tradycyjnych olejów tłoczonych na zimno produkowanych z surowców ekologicznych w małym gospodarstwie rolnym.

## Material i metody

Materiał badawczy stanowiły oleje wyprodukowane w przetwórni „Spizarnia Prababuni” gospodarstwa rolnego Fundacji Domy Wspólnoty Chleb Życia. Surowce olejarskie do otrzymywania poszczególnych olejów pochodziły z małych ekologicznych gospodarstw rolnych regionu województwa świętokrzyskiego. Temperatura przechowywania ziarna wynosiła 15°C, wilgotność powietrza – do 60%. Ziarno przed tłoczeniem nie było poddawane żadnym procesom przygotowawczym. Tłoczenie prowadzono metodą na zimno w prasie Hybren (Dania) o wydajności 6 kg/h. Bezpośrednio po produkcji oleje rozlewano do butelek szklanych i zamykano korkiem naturalnym. Stopień wypełnienia opakowań wynosił od około 95% bezpośrednio po produkcji do około 80% pod koniec okresu przechowywania, co było związane z pobieraniem oleju do analiz. Po wytłoczeniu każdy olej podzielono na grupy w zależności od rodzaju nasion i planowanych warunków przechowywania:

- R-1 – olej RZEPAKOWY, temp. pokojowa, butelka bezbarwna – dostęp światła;
- R-2 – olej RZEPAKOWY, temp. pokojowa, butelka brązowa – ograniczony dostęp światła;
- R-3 – olej RZEPAKOWY, warunki chłodnicze 4°C – bez dostępu światła;
- L-1 – olej LNIANY, temp. pokojowa, butelka bezbarwna – dostęp światła;

- L-2 – olej LNIANY, temp. pokojowa, butelka brązowa – ograniczony dostęp światła;
- L-3 – olej LNIANY, warunki chłodnicze 4°C – bez dostępu światła;
- LN-1 – olej LNIANKOWY, temp. pokojowa, butelka bezbarwna – dostęp światła;
- LN-2 – olej LNIANKOWY, temp. pokojowa, butelka brązowa – ograniczony dostęp światła;
- LN-3 – olej LNIANKOWY, warunki chłodnicze 4°C – bez dostępu światła;
- M-1 – olej MAKOWY, temp. pokojowa, butelka bezbarwna – dostęp światła;
- M-2 – olej MAKOWY, temp. pokojowa, butelka brązowa – ograniczony dostęp światła;
- M-3 – olej MAKOWY, warunki chłodnicze 4°C – bez dostępu światła.

Badania prowadzono za pomocą niżej wymienionych metod analitycznych. Analizy wyższych kwasów tłuszczowych dokonano z wykorzystaniem estrów metylowych (PN-EN ISO 5509: 2001), analizę estrów metylowych kwasów tłuszczowych wykonano metodą chromatografii gazowej (PN-EN ISO 5508: 1996), zastosowano chromatograf gazowy Varian 450-GC z detektorem FID i rejestratorem, kolumnę kapilarną Select™ Biodiesel for FAME z fazą stacjonarną Select™ Biodiesel for FAME Fused Silica. Do sterowania chromatografem, zbierania, integrowania i przeliczania wyników użyto oprogramowania Galaxie™ Chromatography Data System. Do określenia składu (analizy ilościowej) zastosowano metodę wewnętrznej normalizacji.

Oznaczenia parametrów barwy wykonano z użyciem spektrofotometru sferycznego firmy X-Rite. Pomiaru barwy dokonano w kuwecie urządzenia. Wyniki wyrażano w jednostkach CIE L\*a\*b\*. Obliczono bezwymiarową różnicę barwy TCD zgodnie z równaniem:

$$TCD = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Potencjalną trwałość olejów oceniono, wyznaczając wskaźnik utlenialności na podstawie składu kwasów tłuszczowych (tab. 1). Wskaźnik utlenialności obliczono, korzystając ze wzoru podanego przez COSGROVE' A i IN. (1987). Liczba kwasowa (LK) została określona zgodnie z PN-ISO 660: 1998, liczba nadtlenkowa (LOO) – według PN-ISO 3960: 1996, liczba anizydynowa (LA) – według PN-EN ISO 6885: 2001.

Tabela 1. Zawartość kwasów tłuszczowych w badanych olejach (%)  
Table 1. Contents of fatty acids in oils under investigation (%)

Kwas tłuszczowy Fatty acid	Rodzaj oleju – Kind of oil			
	rzepakowy canola	lniany flax	lniankowy camelina	makowy poppy
1	2	3	4	5
14:0	0,1	0,12	0,16	0,06
16:0	0,02	10,15	9,96	11,22
18:0	1,7	5,06	3,17	2,61

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

1	2	3	4	5
20:0	0,2	–	–	–
22:0	0,2	–	0,30	–
24:0	0,1	–	–	–
16:1	0,1	0,08	0,14	0,15
18:1 cis	60,4	24,47	21,93	20,75
20:1	0,2	–	1,08	0,02
22:1	0,5	–	0,04	0,12
18:2 n-6	16,9	21,51	25,73	61,88
20:2 n-6	0,1	–	0,15	0,03
20:3 n-6	0,2	–	1,39	0,05
18:3 gamma n-6	6	38,42	33,90	2,82
18:3 alpha n-3	9	0,18	1,95	0,29
20:4 n-6	–	–	0,11	–
Suma nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) Sum of saturated fatty acids (SFA)				
	7,64	15,33	13,58	13,89
Suma nienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA+PUFA) Sum of unsaturated fatty acids (MUFA+PUFA)				
	92,36	84,67	86,42	86,11

Badania jakościowe przeprowadzono bezpośrednio po procesie produkcji, a następnie co 2 tygodnie w trakcie przechowywania, aż do momentu przekroczenia wartości liczby nadtlencowej równej 20 meq O<sub>2</sub> na 1 kg. Oznaczenia przeprowadzono w trzech powtórzeniach dla każdej próby. Do porównania danych wykorzystano jednoczynnikową analizę wariancji przy  $\alpha = 0,05$  (test Tukeya).

## Wyniki i dyskusja

Istnieją dwa główne czynniki składu olejów, które określają ich podatność na utlenianie, są to: skład kwasów tłuszczowych i obecność związków antyoksydacyjnych. Wśród badanych olejów największą zawartością kwasów nasyconych (tab. 1) charakteryzował się olej lniany: 15,33% w ogólnej zawartości kwasów tłuszczowych, najmniejszą natomiast – olej rzepakowy: 7,64%. Wśród kwasów nasyconych główną pozycję stanowił kwas palmitynowy, obecny w oleju z maku w ilości 11,22%, w oleju lnianym – w ilości 10,15% i w lniankowym – w ilości 9,96%. W oleju rzepakowym zawartość kwasu palmitynowego wynosiła zaledwie 0,02%. Kwas stearynowy występował

w olejach w mniejszych ilościach, najwięcej było go w oleju lnianym – 5,06%. Najmniejszą zawartością kwasu stearynowego charakteryzował się olej rzepakowy – 1,7%. Podobne ilości tego kwasu wykazały badania WRONIAK i IN. (2006 b).

Wśród kwasów monoenowych w największej ilości występował kwas oleinowy – 60,4% w oleju rzepakowym. W pozostałych olejach zawartość tego kwasu była zbliżona i wynosiła 24,47% w oleju lnianym, 21,93% w oleju lniankowym oraz 20,75% w oleju makowym. Wśród kwasów jednonienasyconych zaobserwowano małą zawartość kwasu erukowego: 0,5% w oleju rzepakowym, 0,12% w oleju makowym oraz 0,04% w oleju lniankowym.

Oleje: lniany, lniankowy i makowy, w porównaniu z olejem rzepakowym, zawierały większe ilości polienowych kwasów tłuszczowych. Największą zawartością kwasu linolowego charakteryzował się olej makowy – 61,88% w ogólnej zawartości kwasów tłuszczowych. W oleju lnianym zawartość tego kwasu wynosiła 21,51%, natomiast w oleju lniankowym – 25,73%. W oleju rzepakowym zawartość kwasu linolowego wynosiła 16,9%. Nieco większe wartości zanotowano w badaniach WRONIAK i IN. (2008).

Głównym wyizolowanym kwasem o trzech podwójnych wiązaniach był kwas  $\gamma$ -linolenowy. Największe jego ilości obserwowano w oleju lnianym (38,42%) i lniankowym (33,90%). W wyniku analizy zawartości kwasu  $\alpha$ -linolenowego okazało się, że najwięcej było go w oleju rzepakowym (9%). W pozostałych olejach zawartość tego kwasu była o wiele mniejsza i mieściła się w granicach od 0,18% w oleju lnianym do 1,95% w oleju lniankowym.

Potencjalna trwałość badanych olejów (tab. 2) różniła się. Wartości wskaźnika utlenialności oleju makowego i rzepakowego były znacznie mniejsze niż oleju lnianego i lniankowego. Wartości liczby kwasowej bezpośrednio po produkcji (tab. 2) były istotnie zróżnicowane pomiędzy próbami i mieściły się w granicach od 1,48 w przypadku oleju rzepakowego do 3,86 w przypadku oleju makowego.

Podczas przechowywania (rys. 1) obserwowano wzrost liczby kwasowej we wszystkich olejach, z wyjątkiem rzepakowego. Różnice w wartościach LK pomiędzy przechowywaniem z dostępem i bez dostępu światła oraz przechowywaniem w warunkach temperatury pokojowej i chłodniczej nie były w tym przypadku statystycznie istotne. Zaobserwowano statystycznie istotne różnice pomiędzy wzrostem LK w warunkach przechowywania w temperaturze pokojowej a przechowywaniem chłodniczym w przypadku oleju z maku oraz lnianki.

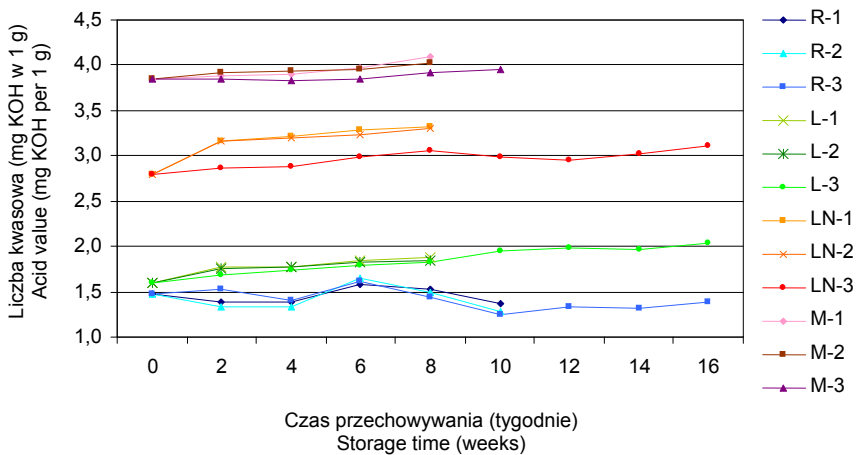
Analizując wyniki badań liczby nadtlenkowej bezpośrednio po produkcji (tab. 2), stwierdzono, iż najmniejsze jej wartości wystąpiły w przypadku oleju lnianego (1,38 meq O<sub>2</sub> w 1 kg), największe natomiast w przypadku oleju rzepakowego (3,20 meq O<sub>2</sub> w 1 kg). Podczas przechowywania (rys. 2) zaobserwowano zbliżony przebieg zmian wartości liczby nadtlenkowej w przypadku olejów z lnu, maku i lnianki przechowywanych w warunkach temperatury pokojowej. Różnice pomiędzy przechowywaniem z dostępem oraz bez dostępu światła nie były statystycznie istotne, z wyjątkiem oleju z maku, w którego przypadku światło istotnie przyspieszyło wzrost wartości liczby nadtlenkowej po 6. tygodniu przechowywania. Najszybszy wzrost liczby nadtlenkowej zaobserwowano w przypadku oleju z maku. Przyspieszone przez promieniowanie świetlne utlenianie olejów zawierających dużo wielonienasyconych kwasów tłuszczowych wykazali w swoich badaniach CHOO i IN. (2007). Według KOLANOWSKIEGO i IN. (2007) duże wartości LOO wskazują na utlenienie tłuszczu, ale z drugiej strony umiar-

Tabela 2. Charakterystyka olejów tłoczonych na zimno bezpośrednio po tłoczeniu  
 Table 2. Characteristics of cold-pressed oils directly after the production process

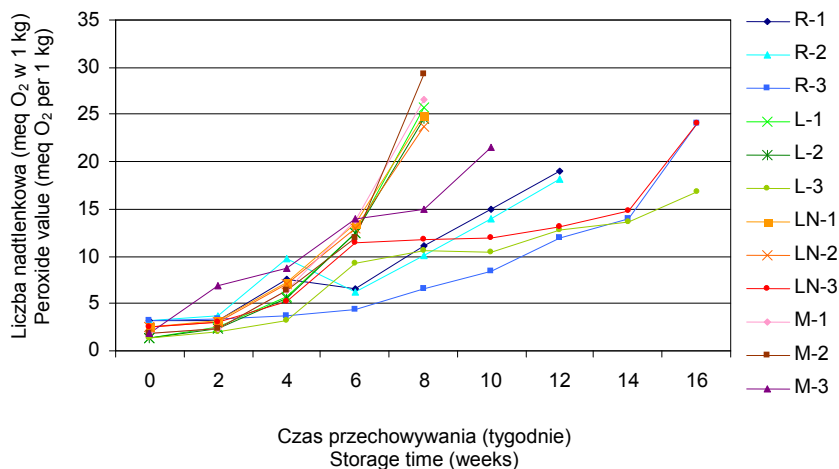
Wyróżnik Item	Rodzaj oleju – Kind of oil			
	rzepakowy canola	lniany flax	lniankowy camelina	makowy poppy
Wskaźnik utlenialności Oxidizability ( $0,02 \cdot C_{18:1} + 1 \cdot C_{18:2} + 2 \cdot C_{18:3}$ )/100	0,48	0,99	0,98	0,69
Liczba kwasowa, LK (mg KOH w 1 g) Acid value, LK (mg KOH per 1 g)	1,48 <sup>a</sup>	1,60 <sup>b</sup>	2,79 <sup>c</sup>	3,86 <sup>d</sup>
Liczba nadtlenkowa, LOO (meq O <sub>2</sub> w 1 kg) Peroxide value, LOO (meq O <sub>2</sub> per 1 kg)	3,20 <sup>d</sup>	1,38 <sup>a</sup>	2,50 <sup>c</sup>	1,83 <sup>b</sup>
Liczba anizydynowa, LA Anisidine value, LA	0,66 <sup>b</sup>	0,37 <sup>a</sup>	0,67 <sup>bc</sup>	0,74 <sup>c</sup>
Parametr barwy – Colour parameter				
L*	80,79 <sup>a</sup>	83,22 <sup>b</sup>	91,88 <sup>c</sup>	90,69 <sup>c</sup>
a*	10,13 <sup>d</sup>	5,42 <sup>c</sup>	1,95 <sup>b</sup>	-2,67 <sup>a</sup>
b*	128,93 <sup>c</sup>	121,18 <sup>b</sup>	132,57 <sup>d</sup>	52,64 <sup>a</sup>

Wartości oznaczone tą samą literą w wierszu nie różnią się statystycznie istotnie ( $\alpha = 0,05$ ).

Values marked with the same letter in the same row do not differ statistically significantly ( $\alpha = 0.05$ ).



Rys. 1. Zmiany liczby kwasowej olejów podczas przechowywania  
 Fig. 1. Changes in acid value of oils during storage



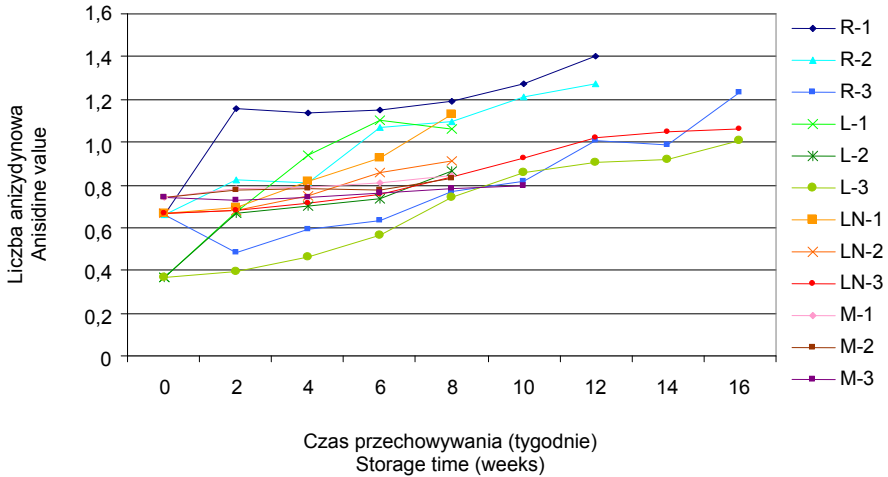
Rys. 2. Zmiany liczby nadtlenkowej olejów podczas przechowywania  
 Fig. 2. Changes in peroxide value of oils during storage

kowane wartości mogą być wynikiem wyczerpania nadtlenków po osiągnięciu znacznych stężeń. Przy metodach jodometrycznych w pewnych warunkach wydzielony jod może także reagować z innymi związkami, np. aldehydami (CHOO i IN. 2007).

Badania WRONIAK i IN. (2006 a) wskazują na zależność pomiędzy stabilnością oksydacyjną i stopniem nienasylenia kwasów tłuszczowych. W swoich badaniach BOZAN i TEMELLI (2008) nie stwierdziły takich korelacji. W niniejszych badaniach najmniejszymi wartościami liczby nadtlenkowej charakteryzował się olej rzepakowy przechowywany w temperaturze 4°C, zawierający najmniej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych. W pozostałych olejach zawartość wielonienasyconych kwasów była zbliżona, czego wynikiem był podobny przebieg utleniania, obserwowany w przypadku liczby nadtlenkowej.

Analizując wartości liczby anizydynowej (tab. 2), stwierdzono, iż najmniejsze jej wartości bezpośrednio po produkcji (LA = 0,37) wystąpiły w przypadku oleju lnianego, charakteryzującego się również najmniejszymi wartościami liczby nadtlenkowej. Olej ten wykazywał też najlepszą stabilność oksydacyjną w czasie przechowywania w warunkach chłodniczych (rys. 3). Badania EIDHIN i IN. (2003) oraz MATTHÄUSA (2004) wykazały, że olej z lnianki był bardziej stabilny wobec utleniania niż wysoce nienasycony lniany, ale mniej stabilny niż rzepakowy. Według SUBRAMANIANA i IN. (2000) dobrej jakości olej nie powinien przekraczać wartości liczby anizydynowej równej 2. W żadnym z badanych wariantów w ciągu całego okresu badań nie została przekroczona ta wartość.

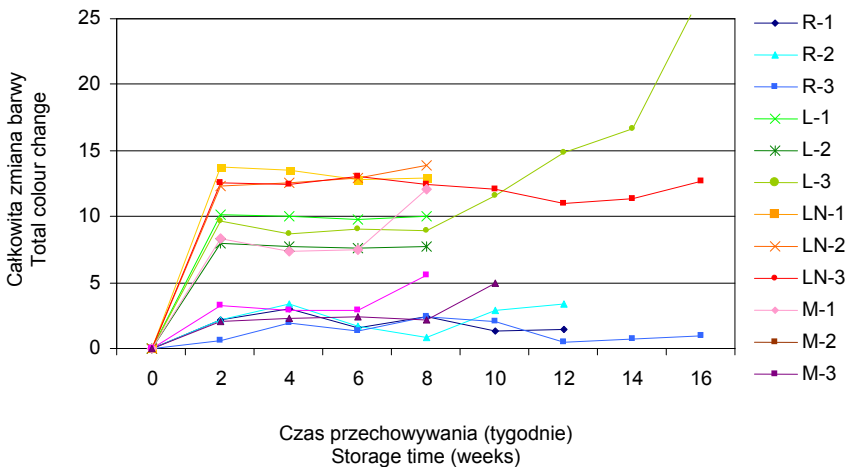
Z analizy barwy (tab. 1) obserwujemy, że najbardziej ciemny był olej rzepakowy ( $L^* = 80,79$ ), natomiast najjaśniejszy – olej z lnianki ( $L^* = 90,69$ ). Wartości parametru  $a^*$  barwy charakteryzującego zaczerwienie lub zazielenienie oleju były bardzo zróżnicowane w zależności od rodzaju oleju. FRANKEL (2005) podaje, iż zielone barwniki chlorofilowe zawarte w oleju mogą zainicjować utlenianie fotosensybilizowane, a tym



Rys. 3. Zmiany liczby anizydynowej olejów podczas przechowywania  
 Fig. 3. Changes in anisidine value of oils during storage

samym zmniejszyć stabilność oleju. W niniejszych badaniach wartości parametru  $a^*$  barwy mieściły się w granicach od  $-0,67$  w przypadku najbardziej zielonego oleju z maku do  $10,13$  w przypadku najmniej zielonego oleju rzepakowego. Biorąc pod uwagę wartości parametru  $b^*$ , stwierdzono, iż najmniej żółty spośród badanych olejów był olej z maku: w jego przypadku wartości parametru  $b^*$  były ponad dwukrotnie mniejsze niż w przypadku pozostałych olejów.

Całkowitą zmianę barwy (TCD) olejów podczas przechowywania w różnych warunkach przedstawiono na rysunku 4. Największą zmianą barwy charakteryzowały się



Rys. 4. Całkowita zmiana barwy olejów podczas przechowywania  
 Fig. 4. Evolution of total colour change of oils during storage



olej z lnianki oraz lniany przechowywane w temperaturze pokojowej w bezbarwnej butelce. Podobne tendencje wykazywał olej z lnianki przechowywany również w warunkach temperatury pokojowej, ale w butelce brązowej, z ograniczonym dostępem światła. Najbardziej stabilną barwą charakteryzował się olej rzepakowy, w którego przypadku zmiany barwy były mniejsze od pozostałych niezależnie od warunków przechowywania.

## Wnioski

Badania wykazały, że bezpośrednio po produkcji wszystkie oleje charakteryzowały się dobrą jakością oraz odpowiednim dla siebie składem kwasów tłuszczowych. Wśród badanych olejów największą zawartością kwasów nasyconych charakteryzował się olej lniany, najmniejszą natomiast olej rzepakowy. Oleje: lniany, lniankowy i makowy zawierały w porównaniu z olejem rzepakowym blisko dwukrotnie więcej polienowych kwasów tłuszczowych. Najszybsze tempo zmian oksydacyjnych podczas przechowywania, zarówno w warunkach temperatury pokojowej, jak i chłodniczej, wykazywał olej z maku. Wśród olejów przechowywanych w temperaturze pokojowej najbardziej stabilny oksydacyjnie był olej rzepakowy.

Przeprowadzone badania potwierdzają możliwość ekspansji polskiego rynku ekologicznego dzięki prostocie produkcji dobrej jakości olejów tłoczonych na zimno w małych gospodarstwach rolnych.

## Podziękowanie

Autorzy dziękują Siostrze Małgorzacie Chmielewskiej, Prezes Fundacji Domy Wspólnoty Chleb Życia, za udostępnienie do badań olejów tłoczonych na zimno w przetwórni Fundacji.

## Literatura

- ABRAMOVIĆ H., BUTINARB B., NIKOLIĆ V., 2007. Changes occurring in phenolic content, tocopherol composition and oxidative stability of *Camelina sativa* oil during storage. Food Chem. 104: 903-909.
- BOZAN B., TEMELLI F., 2008. Chemical composition oxidative stability of flax, safflower and poppy seed and seed oils. Bioresour. Technol. 99: 6354-6359.
- BUDIN J.T., BREENE W.M., PUTNAM D.H., 1995. Some compositional properties of camelina (*Camelina sativa* L. Crantz) seeds and oils. J. Am. Oil Chem. Soc. 72: 309-315.
- CHOO W.S., BIRCH J., DUFOUR J.P., 2007. Physicochemical and quality characteristics of cold-pressed flaxseed oils. J. Food Compos. Anal. 20: 202-211.
- COSGROVE J.P., CHURCH D.F., PRYOR W.A., 1987. The kinetics of the autoxidation of polyunsaturated fatty acids. Lipids 2: 299-304.
- EIDHIN D.N., BURKE J., O'BEIRNE D., 2003. Oxidative stability of  $\omega$ 3-rich camelina oil and camelina oil-based spread compared with plant and fishoils and sunflower spread. J. Food Sci. 68: 345-353.

- FRANKEL E.N., 2005. Lipid oxidation. Oily Press, Bridgwater, UK.
- KOLANOWSKI W., JAWORSKA D., WEIBRODT J., 2007. Importance of instrumental and sensory analysis in the assessment of oxidative deterioration of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acid-rich foods. *J. Sci. Food Agric.* 87: 181-191.
- KOSKI A., PSOMIADOU E., TSIMIDOU M., HOPIA A., KEFALAS P., WÄHÄLÄ K., HEINONEN M., 2002. Oxidative stability and minor constituents of virgin olive oil and cold-pressed rapeseed oil. *Eur. Food Res. Technol.* 214: 294-298.
- MATTHÄUS B., 2004. Leindotteröl – ein altes Pflanzenöl mit neuer Zukunft? *Ernährung* 51: 12-16.
- MIŃKOWSKI K., 2008. Studia nad stabilnością oksydacyjną olejów roślinnych bogatych w polienowe kwasy tłuszczowe o budowie trienowej. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tłuszcz*, 46, 4.
- PN-ISO 3960: 1996. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczenie liczby nadtlennkowej. PKN, Warszawa.
- PN-EN ISO 5508: 1996. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Analiza estrów metylowych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej. PKN, Warszawa.
- PN-EN ISO 5509: 2001. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Przygotowanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych. PKN, Warszawa.
- PN-ISO 660: 1998. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczenie liczby kwasowej i kwasowości. PKN, Warszawa.
- PN-EN ISO 6885: 2001. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby anizydynowej. PKN, Warszawa.
- SUBRAMANIAN R., NANDINI K.E., SHEILA P.M., GOPALAKRISHNA A.G., RAGHAVARAO K.S.M.S., NAKAJIMA M., KIMURA T., MAEKAWA T., 2000. Membrane processing of used frying oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 77: 323-328.
- WRONIAK M., KRYGIER K., KACZMARCZYK M., 2008. Comparison of the quality of cold pressed and virgin rapeseed oils with industrially obtained oils. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 58: 85-89.
- WRONIAK M., ŁUKASIK D., MASZEWSKA M., 2006 a. Porównanie stabilności oksydacyjnej wybranych olejów tłoczonych na zimno z olejami rafinowanymi. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 46, 1: 214-221.
- WRONIAK M., RAMOTOWSKA J., MATUSZEWSKA M., OBIEDZIŃSKI M., 2006 b. Możliwości zastosowania oznaczania izomerów trans kwasów tłuszczowych I 3,5-stigmastadienu do badania autentyczności olejów tłoczonych na zimno. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 47, 2: 365-373.

## QUALITY OF COLD-PRESSED ORGANIC OILS

**Summary.** The aim of this study was to assess the quality of the traditional cold-pressed oils made from organic materials in a small farm. Scope of the study included evaluation of canola, flax, camelina and poppy oil immediately after manufacture and during storage under various conditions (light, temperature). Fatty acid composition, oxidability rate, an acid value, peroxide value, anisidine value and colour values in CIE  $L^*a^*b^*$  were marked. It has been shown that immediately after the production all oils were characterised by a high quality and fatty acid composition suitable for each type of oil. Among the examined oils, the highest content of saturated fatty acids characterised flax oil, the lowest canola oil. Oils: camelina, poppy and flax compared with canola oil, contained approximately twice the amount of polyunsaturated fatty acids. The fastest rate of oxidative changes, both in the room temperature conditions and cooling, showed poppy oil. Among the oils stored in room temperature, canola oil was the most oxidatively stable.

**Key words:** organic product, cold-pressed oils, oxidation stability

Skwarek M., Dolatowski Z.J., 2013. Jakość ekologicznych olejów tłoczonych na zimno. *Nauka Przym. Technol.* 7, 3, #37.

---

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Monika Skwarek, Katedra Technologii Mięsa i Zarządzania Jakością, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin, Poland, e-mail: monika.skwarek@up.lublin.pl*

*Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:*

*3.06.2013*

*Do cytowania – For citation:*

*Skwarek M., Dolatowski Z.J., 2013. Jakość ekologicznych olejów tłoczonych na zimno. *Nauka Przym. Technol.* 7, 3, #37.*