

## Prozdrowotne właściwości oleju rzepakowego

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
Kierownik Katedry: dr hab. Barbara Gąsiorowska

---

### SANITARY PROPRIETIES OF RAPESEED OIL

#### SUMMARY

*This paper presents the pro-health properties of the rapeseed oil. Introduction to the agricultural practice of the varieties of rape twice improved caused the rapeseed oil to be included to the most precious edible fats. Twice improved variations characterize with the residual content of erucic acid in the seed oil (less than 2%) and low glucosinolate content in the nibs (less than 30  $\mu\text{M/g}$  of non-fat dry mass of seeds). The advantage of the rapeseed oil is the high content of essential fatty acids (NNKT) and the perfect from the point of view relation of omega acids-6:omega acids-3, which is 2:1. Rapeseed oil due to a similar composition of fatty acids to olive oil is called the "midnight oil". Other important elements associated with the rapeseed oil are: tocopherols, sterols, phenol compounds, carotenoids, phospholipids. Studies have shown that regular consumption of rapeseed oil influences the proper development of brain, nervous system and eye retina. Rapeseed oil is used in the prevention and treatment of cardiovascular diseases; ischemic heart disease and stroke, hypertension, cancers: breast, prostate and colon. Consumption of rapeseed oil influences positively the lipid system lowering the concentration of the total cholesterol and LDL fraction, without affecting the HDL cholesterol concentration. Nutritionists recommend the use of rapeseed oil in the daily diet, and it is also recommended to pregnant women and children from six months of age. Rapeseed oil may be used to fry, for salads, vegetable salads, soups and it is a perfect ingredient of homemade cosmetics.*

---

**KEY WORDS:** RAPE – RAPESEED OIL – FATTY ACID – TOCOPHEROLS – PHYTOSTEROLS – HEALTHY EATING

---

po oleju palmitynowym i sojowym. Największym światowym producentem rzepaku jest Unia Europejska. Jej uprawy stanowią 34% globalnej produkcji, co stanowi 19-20 mln ton rocznie. Kolejne miejsca zajmują Chiny, Kanada, Indie, Ukraina i Australia. Polska, na tle innych krajów Unii Europejskiej, zajmuje trzecie miejsce, po Niemczech i Francji. W 2011 roku odnotowano, że Polska wyprodukowała 1,9 mln ton rzepaku, w połowie przeznaczonego na cele spożywcze (2).

Znalezienie genetycznych źródeł o niskiej zawartości kwasu erukowego i glukozyzolanów było istotnym impulsem dla rozwoju hodowli odmian, będących surowcem do produkcji wartościowego oleju spożywczego. Źródłem genetycznym o niskiej zawartości kwasu erukowego dla rzepaku, były bezerukowe linie odkryte w Kanadzie w 1961 r. w pastewnej odmianie rzepaku jarego Liho (3). Dzięki temu odkryciu wyhodowano bezerukowe odmiany rzepaku. Odmiany te, charakteryzują się zawartością kwasu erukowego w oleju z nasion niższą niż 2% i zawartością glukozyzolanów w śrucie niższą niż 30  $\mu\text{M/g}$  beztłuszczowej suchej masy nasion. Nazywane są one również podwójnie ulepszonymi, dwuzerowymi (00), lub canola. Nazwa canola i jej definicja została wprowadzona po raz pierwszy w Kanadzie przez Western Canadian Oilseed Crusher's Assotiation (obecnie Canola Council) i dotyczy zarówno odmian populacyjnych, jak i mieszańcowych rzepaku, a także gatunków pokrewnych (4).

### Wstęp

Rzepak (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg.) jest jedną z najważniejszych roślin oleisto-białkowych na świecie. Na atrakcyjność jego uprawy w ciągu ostatnich kilku dziesięcioleci miała wpływ wzrastająca wartość użytkowa nasion, które stanowią ważny surowiec dla przemysłu tłuszczowego i paszowego. Sukces tej rośliny jest wynikiem prowadzonej w ciągu ostatnich 40 lat intensywnej hodowli jakościowej. Hodowla ta zaowocowała w Polsce i w świecie odmianami, których nasiona są źródłem wysokiej jakości oleju i białka pastewnego (1).

Obecnie rzepak, po soi, zajmuje drugie miejsce na świecie w uprawie nasion oleistych. Pod względem ilości produkowanego oleju zajmuje trzecie miejsce,

### Skład chemiczny oraz wartość prozdrowotna oleju

Propagowanie zdrowych zasad odżywiania spowodowało, że w ostatnich latach obserwuje się wyraźny spadek spożycia tłuszczów zwierzęcych na korzyść spożycia tłuszczów roślinnych. Oleje roślinne uważane są za bardziej wartościowe od tłuszczów zwierzęcych, ponieważ dostarczają organizmowi cennych nienasyconych kwasów tłuszczowych, witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i nie zawierają cholesterolu (5).

Z chwilą wprowadzenia do praktyki rolniczej odmian podwójnie ulepszonych, olej rzepakowy zaliczony został do najcenniejszych tłuszczów jadalnych, przede wszystkim ze względu na wysoki poziom (ok. 90%)

kwasów nienasyconych o osiemnastu atomach węgla: oleinowego C18:1, linolowego C18:2 i linolenowego C18:3 (6-8).

Mimo, że zawartość tłuszczu w nasionach rzepaku jest uwarunkowana genetycznie, to ekspresja tej cechy zależy w znacznym stopniu od sposobu uprawy i zbioru, nawożenia, pogody i innych czynników (9).

Produkcja oleju rzepakowego obejmuje wstępne wyciskanie, ekstrakowanie oraz rafinowanie. Olej pochodzący z tłoczenia jest lepszy jakościowo i zawiera znacznie mniej zanieczyszczeń. Jest to tzw. olej z pierwszego tłoczenia. W skali przemysłowej proces tłoczenia odbywa się na gorąco, w celu zwiększenia efektywności procesu.

Proces ekstrakcji polega na wymywaniu oleju z rozdrobnionych nasion za pomocą rozpuszczalnika (w tym celu używany jest heksan). Po oddestylowaniu rozpuszczalnika powstaje tzw. olej surowy, który oprócz substancji korzystnych dla organizmu, zawiera wiele związków ubocznych. Do związków korzystnych występujących w oleju surowym zaliczyć można fosfatydy, białka, tokoferole i  $\beta$ -karotenoidy. Związkami niekorzystnymi są wolne kwasy tłuszczowe oraz produkty utleniania i polimeryzacji. W celu eliminacji zanieczyszczeń, wpływających negatywnie na trwałość, funkcjonalność oraz smak oleju, przeprowadza się rafinację, czyli oczyszczanie. W wyniku procesu następuje usunięcie z oleju zanieczyszczeń i jednocześnie zachowane zostają wszystkie pożądane substancje, takie jak nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT), czy witamina E (4).

Olej z nasion odmian podwójnie ulepszonych jest olejem uniwersalnym, nadającym się do celów spożywczych i przemysłowych, a jednocześnie uznawany jest za najzdrowszy olej roślinny w żywieniu człowieka (10, 11). Wynika to z optymalnego składu kwasów tłuszczowych, tj. małej zawartości kwasów nasyconych, dużej ilości polienowych kwasów tłuszczowych oraz obecności cennych związków towarzyszących (4, 12-15).

Skład i proporcje kwasów tłuszczowych w oleju rzepakowym są bardzo korzystne dla diety człowieka ze względu na wysoką zawartość kwasu oleinowego oraz niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT) – linolowego i linolenowego. Skład chemiczny olejów determinuje ich potencjał prozdrowotny oraz zastosowanie w praktyce (5, 15, 16).

Najważniejsze spośród nienasyconych kwasów tłuszczowych są kwasy polienowe (PUFA), a wśród nich te, które są niesyntetyzowane w organizmie ludzkim – niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT). W ich skład wchodzi kwas z rodziny n-6 (kwas linolowy) i n-3 (kwas – linolenowy). Zwraca się szczególną

uwagę na te ostatnie, ze względu na istotną rolę, jaką odgrywają w funkcjonowaniu organizmu ludzkiego. Regulują m.in. gospodarkę lipidami, obniżając poziom cholesterolu i triacylogliceroli we krwi (4).

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 bezerukowego oleju rzepakowego (17-21). Kwasy omega-6 i omega-3 pełnią znaczącą rolę w profilaktyce i leczeniu wielu chorób przewlekłych: chorób układu krążenia, choroby niedokrwiennej serca, udaru mózgu, nadciśnienia tętniczego oraz niektórych nowotworów: raka piersi, prostaty i jelita grubego. Ponadto wpływają one na odpowiedni rozwój mózgu i układu nerwowego, jak również siatkówki oka. Są bardzo ważnym składnikiem diety podczas ciąży i u małych dzieci, a także szczególnie istotne w III trymestrze ciąży, kiedy następuje bardzo intensywny rozwój wymienionych narządów.

Zasady żywienia niemowląt, opracowane przez Centrum Zdrowia Dziecka oraz Instytut Matki i Dziecka, pozwalają na wprowadzenie oleju rzepakowego do żywienia niemowląt już w momencie podawania pierwszych pokarmów poza mlekiem matki, czyli w wieku sześciu miesięcy. Badania wskazują, że kwasy omega-3 wpływają na lepszy rozwój intelektualny dzieci. Średnie, dzienne zapotrzebowanie na NNKT dla dorosłego człowieka, wynosi 8-10 g. Z uwagi na wybitne właściwości prozdrowotne, zaleca się codzienne spożywanie dwóch łyżek stołowych (30 g) oleju codziennie (4).

Ponadto NNKT są prekursorami prostaglandyn, hormonów tkankowych, regulują ciśnienie krwi, oddziałują na uwalnianie lipidów z tkanki zapasowej (5, 22-24).

Z żywieniowego punktu widzenia ważna jest nie tylko ich ilość, ale także ich proporcja. Należy zwrócić uwagę na bardzo korzystny stosunek kwasów omega-6 (n-6) do omega-3 (n-3). Stosunek ten wynosi około 2:1 i jest prawie idealny z punktu widzenia potrzeb żywieniowych (25-27).

Z wymienionych względów olej rzepakowy góruje nad innymi olejami, takimi jak słonecznikowy, sojowy, oliwkowy, krokoszowy, makowy, kukurydziany, z nasion dyni, z nasion winogron, sezamowy i arachidowy, które zawierają nadmiar kwasu linolowego. Skład chemiczny olejów roślinnych został przedstawiony w tabeli 1.

Olej rzepakowy, produkowany z uszlachetnionych odmian rzepaku o niskiej zawartości kwasu erukowego, charakteryzuje się bardzo podobnym składem kwasów tłuszczowych do oliwy z oliwek. Zawartość

**Tabela 1.** Skład chemiczny olejów roślinnych (wg 4).

Składniki		Olej rzepakowy	Olej słonecznikowy	Oliwa z oliwek	Olej lniany
Kwasy tłuszczowe jedno- i wielonasycone	oleinowy	62%	18%	75%	23%
	linolowy omega-6	20%	68%	9%	16%
	$\alpha$ -linolenowy omega-3	10%	śl.	1%	51%
	stosunek omega-6 do omega-3	2:1	> 136:1	9:1	0,31:1
Ilość nasyconych kwasów tłuszczowych		7%	14%	15%	10%
Zawartość witamin rozpuszczalnych w tłuszczach	witamina E (mg/100 g)	19	62	12	1
	witamina K ( $\mu$ m/100 g)	150	9	33	0
	prowitamina A ( $\mu$ m /100 g)	550	4	37	0

w nich kwasów monoenowych wynosi powyżej 50%. Dlatego uzasadnione jest nazywanie oleju rzepakowego bezerukowego „oliwą północy” (17-21).

O wartości oleju rzepakowego, jako żywności funkcjonalnej, stanowią związki bioaktywne, na których obecność w pożywieniu zwraca się obecnie szczególną uwagę. Oprócz nienasyconych kwasów tłuszczowych, w olejach jadalnych ważne są związki towarzyszące triacyloglicerolom, a wśród nich tokoferole, sterole, związki fenolowe, karotenoidy, fosfolipidy.

Tokoferole stanowią grupę związków zwaną tokochromanolami. W oleju rzepakowym zawartość tokoferoli zawiera się w przedziale 300-800 mg/kg (28). Stanowią one ważną grupę biologicznie aktywnych antyoksydantów. W oleju rzepakowym występują  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  i  $\delta$ -tokoferole. Są to związki chroniące organizm przed wolnymi rodnikami oraz przed stresem oksydacyjnym. Pod tym względem najważniejszym homologiem jest  $\alpha$ -tokoferol charakteryzujący się wysoką aktywnością biologiczną i odmiennym metabolizmem (29).  $\alpha$ -tokoferol pełniący rolę witaminy E, wykazuje najmniejszą efektywność jako przeciwutleniacz, natomiast najlepszym przeciwutleniaczem jest  $\gamma$ -tokoferol. Witamina E cechuje się zarówno właściwościami biologicznymi, jak i przeciwutleniającymi. Zawartość witaminy E w oleju rzepakowym niskoerukowym wynosi 3,0-30,7 mg/kg (30).

Badania nad tokoferolami rozwijane są w dwóch kierunkach. Biorąc pod uwagę zdrowie człowieka, dąży się do zwiększenia zawartości  $\alpha$ -tokoferolu, który obniża u człowieka ryzyko chorób związanych z układem krążenia oraz zwiększa odporność na choroby. Natomiast w przypadku oleju o dużej zawartości kwasów wielonienasyconych, takich jak linolenowy, pożądane jest zwiększenie zawartości  $\gamma$ -tokoferolu, który zapobiega psuciu się oleju w wyniku utleniania, a zatem pozwala na bezpieczne dłuższe przechowy-

wanie. Prace w kierunku poznania determinacji genetycznej tych związków oraz poszerzenia zmienności ich zawartości prowadzone są za pomocą metod konwencjonalnych, biotechnologicznych, jak i transformacji genetycznych, w różnych ośrodkach na świecie (28).

W oleju rzepakowym występują sterole roślinne zwane fitosterolami. Ważną rolę tych związków jest działanie przeciwutleniające w oleju, ochraniające przed utlenianiem pożądanych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych i zapobiegające psuciu się oleju (31).

Fitosterole są strukturalnymi i funkcjonalnymi analogami cholesterolu, syntetyzowanymi wyłącznie przez rośliny. Wszystkie tkanki roślinne zawierają fitosterole, ale najbogatsze ich źródło stanowią oleje roślinne. Spośród zidentyfikowanych dotąd 200 fitosteroli, najbardziej rozpowszechnione są:  $\beta$ -sitosterol, kampesterol i stigmastrol. W odmianach rzepaku sterole te występują w stosunkowo dużej ilości oraz występuje w nich swoisty dla roślin z rodziny *Brassicaceae* – brassikasterol (3).

Fitosterole są pożądane w diecie człowieka, ponieważ obniżają poziom frakcji LDL cholesterolu. Olej rzepakowy jest jednym z najbogatszych źródeł tych związków. Sumaryczna zawartość fitosteroli w oleju rzepakowym wynosi około 12 mg/g oleju. Głównym fitosterolem rzepaku jest  $\beta$ -sitosterol (około 5,5 mg/g), kolejnymi są kampesterol (około 4 mg/g) i brassikasterol (około 1,5 mg/g). Poza tym w małych ilościach występują awenasterol, stigmasterol, a nawet w śladowej ilości, ok. 0,15 mg/g, cholesterol (33).

Główną substancją typu polifenoli, występującą w nasionach rzepaku, jest sinapina. W czasie otrzymywania oleju przechodzi do niego część związków polifenolowych. Ilość ta w surowym oleju rzepakowym wynosi około 1,3 mg/g. Po rafinacji pozostaje ich tylko 0,8 mg/g. Związki polifenolowe wykazują zdolność wy-

chwytywania wolnych rodników, i pod tym względem współdziałają z tokoferolami, zapobiegając utlenianiu i psuciu się oleju (32).

### Podsumowanie

Podsumowując, olej rzepakowy to najzdrowszy olej spośród wszystkich olejów roślinnych. To największe bogactwo niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych, kwasów omega-3 i omega-6 oraz witaminy E. Żółty kolor i delikatny aromat sprawia, że idealnie wykorzystywany jest do smażenia, sałatek, surówek, zup oraz stanowi doskonały składnik domowych kosmetyków. Dietetycy zalecają stosowanie oleju rzepakowego w codziennej diecie, a także polecają go kobietom w ciąży i dzieciom już od szóstego miesiąca życia. Regularne spożywanie olei roślinnych opóźnia lub zapobiega rozwojowi i powstawaniu chorób cywilizacyjnych, takich jak miażdżyca, cukrzyca, nadciśnienie, alergie, nadwaga czy nowotwory.

### Piśmiennictwo

1. Krzymański J. Możliwości pełniejszego wykorzystania rzepaku podwójnie ulepszanego. *Post Nauk Rol* 1993; 6(246):161-6. 2. *Rocznik Statystyki Międzynarodowej* 2012. 3. Stefansson BR, Hougen FW, Downey RK. Note on the isolation of rape plants with seed oil free from erucic acid. *Canad J Plant Sci* 1961; 42:218-9. 4. Krzymański J (red.) *Olej rzepakowy – nowy surowiec, nowa prawda*. Pol Stow Prod Oleju, Warszawa 2009. 5. Drozdowski B. *Lipidy*. [W:] *Chemia żywności: sacharydy, lipidy, białka* (red Sikorski 2), T II. WNT, Warszawa 2007; 73-164. 6. Ackman RG. Canola fatty acids – an ideal mixture for health, nutrition and food use. W: *Canola and rapeseed: production, chemistry, nutrition and technology* (red. Shahidi F). Van Nostrand Reinhold, New York 1993; 81-98. 7. Krygier K. Współczesne roślinne tłuszcze jadalne. *Przem Spoż* 1997; 51(4):11-3. 8. Jerzewska M, Ptasznik S. Ocena występujących na rynku krajowym olejów rzepakowych pod względem zmienności kwasów tłuszczowych. *Rośl Oleiste – Oilseed Crops* 2000; 21(2):557-68. 9. Hoffmann W, Mudra A, Plarre W. Szczegółowa hodowla roślin. PWRiL, Warszawa 1979. 10. Gogolewski M, Szeliga M, Filipiak G i wsp. Różnice w składzie podstawowych kwasów tłuszczowych w rynkowych olejach rzepakowych. *Bromat Chem Toksykol* 2000; 33(1):61-6. 11. Scarth R, McVetty PBE. Designer oil canola – a review of new food-grade oils with focus on high oleic, low linolenic types. *Proc X Int Rapeseed Congr. Canberra, Australia* 1999. 12. Dubois V, Breton S, Linder M i wsp. Fatty acid profiles of 80 vegetable oils with regard to their

nutritional potential. *Eur J Lipid Sci Technol* 2007; 109:710-32. 13. Koski A, Psomiadou E, Tsimidou M i wsp. Oxidative stability and minor constituents of virgin olive oil and cold-pressed rapeseed oil. *Eur Food Res Technol* 2002; 214:294-8. 14. Krygier K. Olej rzepakowy – jego wartość żywieniowa i użytkowa. *Przem Spoż* 2009; 63(7):16-20. 15. Obiedzińska A, Waszkiewicz-Robak B. Oleje tłoczone na zimno jako żywność funkcjonalna. *Żywn Nauka Technol Jakość* 2012; 1(80):27-44. 16. Ziemiański Ś, Budzyńska-Topolowska J. *Tłuszcze pożywienia i lipidy ustrojowe*. PWN, Warszawa 1991. 17. Gawęcki J, Hryniewiecki L, Ziemiański Ś. *Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Wyd Nauk PWN, Warszawa 2008. 18. Krygier K, Wroniak M, Dobczyński K i wsp. Charakterystyka wybranych rynkowych olejów roślinnych tłoczonych na zimno. *Rośl Oleiste* 1998; 19:573-82. 19. Ostasz L, Kondratowicz-Pietruszka E. Zmiany parametrów fizykochemicznych oleju rzepakowego w czasie smażenia mrożonych produktów rybnych. *Zesz Nauk AE w Krakowie* 2006; 710:59-79. 20. Wroniak M, Kwiatkowska M, Krygier K. Charakterystyka wybranych olejów tłoczonych na zimno. *Żywn Nauka Technol Jakość* 2006; 2(47):46-58. 21. Ziemiański Ś. *Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu* (red. Gawęcki J, Hryniewiecki L). Wyd Nauk PWN, Warszawa 2005, 152-76. 22. Ziemiański Ś, Budzyńska-Topolowska J. *Tłuszcze pożywienia i lipidy ustrojowe*. PWN, Warszawa 1991. 23. Sanders ABT. Polyunsaturated fatty acids in the food chain in Europe. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:176-8. 24. Naruszewicz M, Kozłowska-Wojciechowska M. Plant sterols beyond low-density lipoprotein- cholesterol. *Brit J Nutr* 2007; 98(3):454-5. 25. Kunachowicz H, Nadolna I, Przygoda B i wsp. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. PZWL 2005. 26. Wathes DC, Abayasekara DR, Aitken RJ. Polyunsaturated fatty acids in male and female reproduction. *Biol Reprod* 2007; 77(2):190-201. 27. Tańska M, Rotkiewicz D, Ambrosewicz M. Technological value of selected Polish varieties of rapeseed. *Pol J Natur Sci* 2009; 22:122-32. 28. Nogala-Kałucka M, Lampart-Szczapa E, Korczak J i wsp. Badania efektywności przeciwutleniającej oraz spadku zawartości tokoferoli w układach modelowych w testach utleniania tłuszczów. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops* 2004; 25(1):251-62. 29. Mińkowski K, Grześkiewicz S, Jerzewska M. Ocena wartości odżywczej olejów roślinnych o dużej zawartości kwasów linolenowych na podstawie składu kwasów tłuszczowych, tokoferoli i steroli. *Żywn Nauka Technol Jakość* 2011; 2(75):124-35. 30. Gałek A, Targoński Z. Wpływ odżywiania na poziom potencjału antyoksydacyjnego organizmu oraz na genezę chorób z nim związanych. *Żywn Nauka Technol Jakość* 2003; 1(34):5-13. 31. Szymańska R, Kruk J. Fitosterole – występowanie i znaczenie dla człowieka. *Kosmos* 2007; 56:274-5. 32. Siger A, Nogala-Kałucka M, Lampart-Szczapa E. Antioxidant activity of phenolic compounds of selected cold-pressed and refined plant oils. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops* 2005; 26:549-60. 33. Rudzińska M, Muśnicki C, Wąsowicz E. Fitosterole i ich pochodne utlenione w nasionach rzepaku ozimego. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops* 2003; 24(1):51-66.

otrzymano/received: 03.01.2014  
zaakceptowano/accepted: 14.01.2014

Adres/address:

\*dr hab. Marek Gugala

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin  
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce  
e-mail: gugala@uph.edu.pl