

WERONIKA BORECKA, ZBIGNIEW WALCZAK, MICHAŁ STARZYCKI

Katedra Biochemii i Biotechnologii
Politechnika Koszalińska

ORZECH WŁOSKI (*JUGLANS REGIA* L.) – NATURALNE ŹRÓDŁO PROZDROWOTNYCH SKŁADNIKÓW ŻYWNOCI

WALNUT (*JUGLANS REGIA* L.) – A NATURAL SOURCE OF HEALTHY FOOD
INGREDIENTS

Streszczenie. W pracy przedstawiono ocenę jakości orzechów włoskich, uwzględniając zawartość tłuszczu i profil kwasów tłuszczowych. Orzechy pochodziły z Francji (z rejonu Szampanii) oraz z Polski (z Poznania i Grudziądza). W badanych próbkach oznaczono zawartość tłuszczu ogółem metodą Soxhleta oraz profil kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej. Na podstawie analizy skupień wykazano, iż występuje podobieństwo pomiędzy uwarunkowaniami klimatycznymi a składem kwasów tłuszczowych w orzechach włoskich. Orzechy pochodzące z rejonu Szampanii oraz z Grudziądza znajdują się w bliskim powiązaniu – odległość wiązania wyniosła 1,87, natomiast orzechy zebrane z rejonu Poznania znajdują się w odległości 2,93 od pozostałych próbek. Najwięcej tłuszczu zawierały orzechy pochodzące z Francji (F – 70,42%), mniej – orzechy z Polski (G – 68,42% i P – 67,12%). Stwierdzono istotne różnice ($p < 0,05$) w udziale kwasu linolenowego między orzechami pochodzącymi z Poznania a orzechami pochodzącymi z Francji i z Grudziądza.

Słowa kluczowe: orzech włoski, tłuszcz, kwasy tłuszczowe, chromatografia gazowa

Wstęp

Orzech włoski (*Juglans regia* L.) jest gatunkiem drzewa owocowego z rodziny orzechowatych. Światową produkcję orzecha włoskiego szacuje się na blisko 1 mln t rocznie, a jednym z liczących się jego producentów na świecie są Stany Zjednoczone. W Polsce już od kilkuset lat uprawia się orzech włoski, głównie amatorsko. Zwartych sadów orzechowych o powierzchni powyżej 2 ha jest w kraju niewiele. Szacuje się, iż w ciągu roku krajowa produkcja orzecha włoskiego wynosi około 1000 t (MAJEWSKA i IN. 2003).

Pod względem żywieniowym nasiona orzecha włoskiego stanowią cenny element diety, głównie ze względu na dużą wartość odżywczą, przez co zaleca się ich spożywanie w profilaktyce m.in. nowotworów, cukrzycy, chorób układu krążenia, osteoporozy i choroby Alzheimera (CHLEBOWSKA-ŚMIGIEL i GNIEWOSZ 2009, FLACZYK i KOBUS-CISOWSKA 2010).

Orzechy włoskie należą do grupy produktów o bardzo dużej kaloryczności (720 kcal w 100 g), gdyż w ponad połowie składają się z tłuszczu (PEREIRA i IN. 2008). Ich zaletą na tle pozostałych orzechów jest największa zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych zaliczanych do niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT). Ważnym aspektem przemawiającym za włączaniem orzechów włoskich do codziennej diety jest zachowanie prawidłowego stosunku NNKT z rodziny n-6 (kwas linolowy) i n-3 (kwas α -linolenowy), który, jak podają KOLANKOWSKI i ŚWIDERSKI (1997) oraz MARCINIAK-ŁUKASIK i KRYGIER (2004), powinien wynosić 5:1. Nadmierne dysproporcje mogą się przyczynić do zaburzeń prawidłowego poziomu, często antagonistycznie działających, eikozanoidów, prowadząc do określonych stanów patofizjologicznych (BARTNIKOWSKA 2004).

NNKT z rodziny n-3 wykazują prozdrowotne oddziaływanie na organizm człowieka, m.in. biorą udział w metabolizmie lipidów, przyczyniają się do zahamowania rozwoju miażdżycy, powodują zmniejszenie skłonności do tworzenia się zakrzepów, zmniejszają stężenie triacylogliceroli oraz cholesterolu frakcji LDL, a także zmniejszają objawy chorób o podłożu zapalnym. NNKT z rodziny n-6 wspomagają leczenie cukrzycy, nowotworów, otyłości oraz przyczyniają się do obniżenia ciśnienia tętniczego krwi (RADZYMIŃSKA i IN. 2005, FLACZYK i KOBUS-CISOWSKA 2010, WALCZAK i IN. 2012 b).

Problemy zdrowotne o podłożu dietozależnym wynikają głównie ze złych nawyków żywieniowych, niehigienicznego trybu życia, a także spożywania żywności wysoko przetworzonej. Celowe zatem staje się urozmaicenie oraz wzbogacanie posiłków, szczególnie w składniki egzogenne, takie jak NNKT. Spożycie orzechów włoskich w ilości 30-40 g dziennie może się przyczynić do poprawy funkcjonowania organizmu człowieka (FLACZYK i KOBUS-CISOWSKA 2010).

Celem niniejszej pracy było porównanie jakości orzechów włoskich pochodzących z Francji i z Polski pod względem zawartości tłuszczu oraz analiza składu kwasów tłuszczowych.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły orzechy włoskie pochodzące ze zbioru 2010 roku. Poyzyskano je z przydomowych drzew gospodarstw Francji z rejonu Szampanii oraz Polski z Poznania i Grudziądza. Próbkę do analiz pobierano w okresie pełnej dojrzałości owoców w ilości 100 sztuk, z których losowo wydzielono próbkę laboratoryjną składającą się z 10 sztuk. Oznaczono je symbolami: F (Francja), P (Poznań), G (Grudziądz). Następnie usunięto okrywy, aby owoce nie ciemniały i nie pleśniały, oraz suszono je w suchym pomieszczeniu rozsypane cienką warstwą w ażurowych skrzynkach. Wszystkie pobrane próbki poddano analizie w okresie nie przekraczającym 14 dni od zbioru w celu wyeliminowania możliwości zmian udziału analizowanych składników w trakcie przechowywania. Zawartość tłuszczu oznaczono metodą Soxhleta (PN-EN ISO 659:

1999) w 10 powtórzeniach dla każdej badanej próbki. Analizę składu kwasów tłuszczowych przeprowadzono w laboratorium Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Poznaniu metodą chromatografii gazowej. Przed przystąpieniem do oceny kwasów tłuszczowych próbki odpowiednio przygotowano, poddając je rozdrobnieniu w młynku. Tłuszcz z badanych próbek ekstrahowano za pomocą heksanu we fiolce scyntylacyjnej poprzez wytrząsanie (15 min), a następnie wirowanie (15 min, 4000 obr/min) i zdekantowanie otrzymanego ekstraktu. Estryfikację przeprowadzono metodą metanolizy alkalicznej. Rozdziału estrów metylo- wych kwasów tłuszczowych dokonano w chromatografii gazowej Hewlett Packard Gas Chromatograph 5890, używając 30-metrowej kolumny kapilarnej (RTX-225) i wodoru jako gazu nośnego o ciśnieniu 0,4 bar; temperatura dozownika wynosiła 220°C, a temperatura detektora – 300°C. Dla oznaczenia czasu retencji stosowano wzorzec wipol. Oznaczono następujące kwasy tłuszczowe: C16:0, C18:0, C18:1, C:18:2, C18:3. Oznaczenia KT wykonano w 10 powtórzeniach (STARZYCKI i IN. 1999).

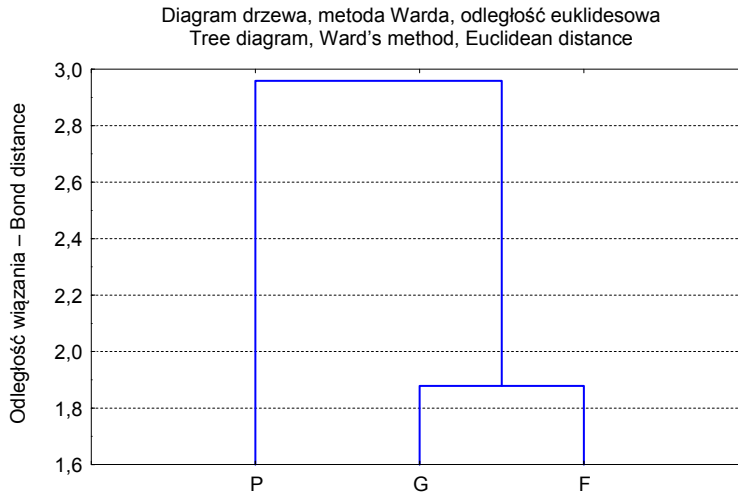
Wyniki opracowano statystycznie z użyciem programu Statistica Version 10 (STATISTICA... 2010) na podstawie analizy skupień – metodą aglomeracji z wykorzystaniem miary odległości euklidesowej, metody Warda oraz testu t.

Wyniki i dyskusja

Pod względem klimatycznym rejonu północno-wschodniej Francji oraz Polska leżą w strefie klimatu umiarkowanego, lecz z występującymi różnicami podstrefowymi. Rejon Szampanii znajduje się w podstrefie klimatu kontynentalnego, cechującego się suchym, ciepłym okresem letnim i mroźnym okresem zimowym. Podobnymi cechami charakteryzują się okolice Grudziądza, znajdujące się pod wpływem napływów różnych mas powietrza, przez co w ciągu roku występują znaczne wahania temperatur. Okolice Poznania znajdują się pod wpływem mas powietrza z Atlantyku, a także odznaczają się przewagą klimatu polarnomorskiego, w wyniku czego zaliczane są do obszaru o najmniejszej ilości opadów w Polsce, a także charakteryzują się łagodniejszymi przejściami okresu letniego i zimowego.

Na podstawie analizy skupień – metodą aglomeracji (rys. 1) wykazano zależność pomiędzy uwarunkowaniami klimatycznymi a składem kwasów tłuszczowych. Orzechy pochodzące z rejonu Szampanii oraz Grudziądza znajdują się w bliskim powiązaniu – odległość wiązania wyniosła 1,87, natomiast orzechy zebrane z rejonu Poznania znajdują się w odległości 2,93 od pozostałych próbek.

Tłuszcz stanowi ponad 50% wszystkich składników odżywczych znajdujących się w orzechach. Według FLACZYK i KOBUS-CISOWSKIEJ (2010) zawartość tłuszczu ogółem w orzechach włoskich wynosi około 60%. W naszych badaniach wartość tłuszczu ogółem była nieco większa i wyniosła dla wszystkich trzech badanych próbek średnio 68,65% (tab. 1). Najwięcej tłuszczu zawierały orzechy pochodzące z Francji (F – 70,42%); orzechy pochodzące z Polski uzyskały podobną wartość (G – 68,42% i P – 67,12%). Wyniki te potwierdzają wcześniejsze obserwacje ZWARTSA i IN. (1999), którzy, oceniając 20 różnych odmian orzecha włoskiego hodowanego w Nowej Zelandii, stwierdzili, że średnia zawartość tłuszczu ogółem mieściła się w przedziale 62,4–68,7%. Podobnie AMARAL i IN. (2003) w swych badaniach wykazali, iż średnia zawartość



Rys. 1. Diagram analizy skupień badanych próbek wykonany metodą aglomeracji (P – Poznań, G – Grudziądz, F – Francja)

Fig. 1. Diagram of analysis of concentrating on the samples studied made by the method of agglomeration (P – Poznań, G – Grudziądz, F – France)

Tabela 1. Zawartość tłuszczu i kwasów tłuszczowych w analizowanych próbkach oraz stosunek C18:2 / C18:3

Table 1. Fat and fatty acids content in analysed samples and proportion C18:2 / C18:3

Próbka Sample	C16:0 (%)	C18:0 (%)	C18:1 (%)	C18:2 (%)	C18:3 (%)	Zawartość tłuszczu Fat content (%)	C18:2 / / C18:3
F	6,39 ±0,43	1,88 ±0,36	20,93 ±3,7	58,59 ±3,68	12,21 ±1,35	70,42 ±1,05	4,79
G	6,50 ±0,65	1,54 ±0,25	21,35 ±3,93	58,84 ±3,72	11,73 ±1,34	68,42 ±0,87	5,01
P	6,43 ±0,99	1,58 ±0,21	19,03 ±1,84	58,38 ±1,3	14,63 ±1,38	67,12 ±0,93	3,99

F – Francja (France), G – Grudziądz, P – Poznań.

tłuszczu w sześciu zbadanych odmianach orzecha włoskiego z Portugalii zawierała się w przedziale 62,3-66,5%. Znacznie większą ilość tłuszczu odnotowali PEREIRA i IN. (2008) w sześciu badanych odmianach orzecha włoskiego z Portugalii. Jego udział zawierał się w przedziale 78,83-82,14%.

O wartości żywieniowej tłuszczów decyduje przede wszystkim udział poszczególnych kwasów tłuszczowych. W tabeli 1 zamieszczono zestawienie wyników badań

przedstawiające udział poszczególnych kwasów tłuszczowych w badanych próbkach oraz stosunek kwasów z grupy ω -6 do ω -3.

Przeprowadzone badania wykazały, iż we wszystkich badanych próbkach najmniej był udział kwasu stearynowego (C18:0): średnio 1,66%. Na nieco wyższym poziomie odnotowano udział kwasu palmitynowego (C16:0): zawierał się on w przedziale 6,39-6,50%, średnio 6,44%. Z kwasów nienasyconych we wszystkich badanych próbkach dominował kwas linolowy (C18:2): jego udział zawierał się w przedziale 58,38-58,84%, średnio 58,6%. Na znacznie niższym poziomie odnotowano udział kwasu oleinowego (C18:1): zawierał się on w przedziale 19,03-21,35%, średnio 20,43%. Udział kwasu α -linolenowego zawierał się w przedziale 11,73-14,63% i wyniósł średnio 12,85%. W swoich badaniach ZWARTS i IN. (1999), AMARAL i IN. (2003) oraz PEREIRA i IN. (2008) wykazali również, iż dominującym w tłuszczu badanych orzechów nienasyconym kwasem tłuszczowym był kwas linolowy. ZWARTS i IN. (1999) wykazali, iż udział kwasu oleinowego w badanych orzechach zawierał się w przedziale 14,3-26,1%, a kwasu α -linolenowego – w przedziale 8-13,8%. MURADOGLU i IN. (2010), badając skład chemiczny 18 odmian orzecha włoskiego pozyskanego z Bitilis (we wschodniej Anatolii), wykazali udział kwasu linolowego na poziomie 50,58-66,60%, kwasu oleinowego na poziomie 14,88-28,71%, a kwasu α -linolenowego na poziomie 9,16-16,42%. Podobne wyniki otrzymali w badaniach olejów tłoczonych na zimno dostępnych na polskim rynku WALCZAK i IN. (2012 a). W oleju z orzechów włoskich odnotowali udział kwasu linolowego średnio na poziomie 60,5%, kwasu oleinowego średnio na poziomie 18,6%, a kwasu α -linolenowego średnio na poziomie 12,4%.

W wyniku przeprowadzonych badań wykazano istotne ($p < 0,05$) różnice w udziale kwasu α -linolenowego w orzechach z Poznania w stosunku do orzechów z Grudziądzka i Francji. Udział pozostałych kwasów tłuszczowych nie wykazywał znacznych różnic.

Uzyskane wyniki potwierdzają wcześniejsze obserwacje WIENIARSKIEJ i IN. (2004), którzy w badaniach na orzechach leszczyzny stwierdzili, iż orzechy pochodzące z obszarów o łagodniejszym klimacie charakteryzują się mniejszym udziałem kwasów tłuszczowych nienasyconych niż orzechy z obszarów charakteryzujących się wyraźnie zmiennym klimatem.

Biorąc pod uwagę stosunek kwasów ω -6 do ω -3 w badanych próbkach, należy stwierdzić, iż w każdej z nich mieścił się on w zakresie aktualnych zaleceń żywieniowych. Wyniki te potwierdzają obserwacje WALCZAKA i IN. (2012 a), którzy wykazali w analizowanych próbkach oleju z orzechów włoskich stosunek kwasów ω -6 do ω -3 na poziomie 4,8.

Wnioski

1. Orzechy włoskie stanowią bogate źródło składników odżywczych, szczególnie egzogennych, takich jak NNKT.

2. Stwierdzono podobieństwo pomiędzy uwarunkowaniami klimatycznymi a składem kwasów tłuszczowych.

3. Analiza składu kwasów tłuszczowych wykazała, iż orzechy pochodzące z obszarów o łagodniejszym klimacie zawierają mniej kwasów tłuszczowych nienasyconych

w porównaniu z obszarami charakteryzującymi się surowszymi warunkami klimatycznymi.

4. Stosunek kwasów ω -6 do ω -3 we wszystkich analizowanych próbkach był zgodny z aktualnymi zaleceniami żywieniowymi.

Literatura

- AMARAL J.S., CASAL S., PEREIRA J.A., SEABRA R.M., OLIVEIRA B.P.P., 2003. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal. *J. Agric. Food Chem.* 51, 26: 7698-7702.
- BARTNIKOWSKA E., 2004. Fizjologiczne działanie nienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-6 i omega-3. W: 12. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Postępy w technologii tłuszczów roślinnych”. Pieszczy, Słowacja. Materiały Konferencyjne. Red. R. Toman. Bu-
vik, Piešťany: 15-29.
- CHLEBOWSKA-ŚMIGIEL A., GNIEWOSZ M., 2009. Wpływ jadalnej powłoki pullulanowej na ograniczenie zmian sensorycznych i fizykochemicznych zachodzących w orzechach laskowych podczas ich przechowywania. *Bromatol. Chem. Toksykol.* 42, 3: 420-425.
- FLACZYK E., KOBUS-CISOWSKA J., 2010. Znaczenie orzechów w żywieniu człowieka. *Przem. Spoż.* 64, 12: 26-31.
- KOLANKOWSKI W., ŚWIDERSKI F., 1997. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe z grupy n-3 (n-3 PUFA). Korzystne działanie zdrowotne, zalecenie spożycia, wzbogacanie żywności. *Żyw. Człow. Metab.* 2: 49-63.
- MAJEWSKA K., KOPYTOWSKA J., ŁOJKO R.E., ZADERNOWSKI R., 2003. Wybrane cechy fizyczne dojrzałych owoców orzecha włoskiego. *Acta Agrophys.* 3, 2: 597-609.
- MARCINIAK-ŁUKASIK K., KRYGIER K., 2004. Charakterystyka kwasów omega-3 i ich zastosowanie w żywności funkcjonalnej. *Przem. Spoż.* 57, 12: 32-36.
- MURADOGLU F., OGUZ H.I., YILDIZ K., YILMAZ H., 2010. Some chemical composition of walnut (*Juglans regia* L.) selections from Eastern Turkey. *Afr. J. Agric. Res.* 17, 5: 2379-2385.
- PEREIRA J.A., OLIVEIRA I., SOUSA A., FERREIRA I.C.F.R., BENTO A., LETÍCIA E.M., 2008. Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. *Food Chem. Toxicol.* 46, 6: 2103-2111.
- PN-EN ISO 659:1999. Nasiona oleiste. Oznaczanie zawartości oleju (Metoda odwoławcza). PKNMiJ, Warszawa.
- RADZYMIŃSKA M., BOREJSZO Z., SMOCZYŃSKI S.S., KURZYŃSKA M., 2005. Skład kwasów tłuszczowych w całodziennych posiłkach dzieci i studentów. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 43, 2: 118-126.
- STARZYCKI M., STARZYCKA E., KOŁODZIEJ K., 1999. Biochemiczne metody identyfikacji nasion i roślin z rodziny Brassicaceae K. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.* 72, 3: 12-16.
- STATISTICA Version 10, 64-Bit. Licencja AGAP207E324303AR-P. 2010. StatSoft Polska, Kraków.
- WALCZAK Z., STARZYCKI M., KOWALCZEWSKI P., 2012 a. Ocena zawartości kwasów tłuszczowych w olejach „uniwersalnych” oraz tłoczonych na zimno. W: Materiały IV Konferencji Naukowo-Szkoleniowej „Otyłość i jej oblicza”. Książka streszczeń – Otyłość i jej oblicza. Red. A. Koziół-Kozakowska. Nutri Center, Kraków: 67-68.
- WALCZAK Z., STARZYCKI M., SMUGA-KOGUT M., 2012 b. Ocena zawartości kwasów tłuszczowych w margarynach funkcjonalnych dostępnych na polskim rynku. *Nauka Przyr. Technol.* 6, 2, #34.
- WIENIARSKA J., SZEMBER E., SZOT I., MURAWSKA D., 2004. Porównanie jakości owoców trzech odmian leszczyny. *Acta Sci. Pol. Hortor. Cult.* 3, 1: 55-60.

Borecka W., Walczak Z., Starzycki M., 2013. Orzech włoski (*Juglans regia* L.) – naturalne źródło prozdrowotnych składników żywności. *Nauka Przym. Technol.* 7, 2, #23.

ZWARTS L., SAVAGE G.P., MCNEIL D.L., 1999. Fatty acid content of New Zealand-grown walnuts (*Juglans regia* L.). *Int. J. Food Sci. Nutr.* 50, 3: 189-194.

WALNUT (*JUGLANS REGIA* L.) – A NATURAL SOURCE OF HEALTHY FOOD INGREDIENTS

Summary. This paper presents an assessment of the quality of walnuts in regard of fat content and fatty acid profile. Nuts came from France (in Champagne) and Poland (from Poznań and Grudziądz). Total fat was determined by Soxhlet method. Fatty acid profile was determined by gas chromatography. On the basis of cluster analysis it was demonstrated that there is a substantial similarity between the climatic conditions and the composition of fatty acids in walnuts. Nuts from the Champagne region and Grudziądz are in close conjunction. Bond distance was 1.87. Nuts collected from the region of Poznań are located within 2.93 of the other samples. The highest amount of fat contained the nuts from the area of France (F – 70.42%), while the nuts from Poland – lower (G – 68.42% and P – 67.12%). There were significant differences ($p < 0.05$) in the share of linolenic acid in nuts from Poznań in relation to the nuts from France and Grudziądz.

Key words: walnuts, fat, fatty acids, gas chromatography

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Zbigniew Walczak, Katedra Biochemii i Biotechnologii, Politechnika Koszalińska, ul. Raclawicka 15-17, 75-620 Koszalin, Poland, e-mail: zbigniew.walczak@tu.koszalin.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

13.02.2013

Do cytowania – For citation:

Borecka W., Walczak Z., Starzycki M., 2013. Orzech włoski (*Juglans regia* L.) – naturalne źródło prozdrowotnych składników żywności. *Nauka Przym. Technol.* 7, 2, #23.