

AGATA ROLNIK, BEATA OLAS

Katedra Biochemii Ogólnej
Instytut Biochemii
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki
Pomorska 141/143, 90-236 Łódź
E-mail: agarolnik@gmail.com

ORZECHY LESZCZYNY POSPOLITEJ (*CORYLUS AVELLANA*) I JEJ INNE ORGANY JAKO BOGATE ŹRÓDŁO ZWIĄZKÓW O WŁAŚCIWOŚCIACH PROZDROWOTNYCH

WSTĘP

Choroby układu sercowo-naczyniowego, nowotwory czy inne choroby cywilizacyjne dotyczą coraz większej liczby ludzi. Leczenie farmakologiczne nie zawsze jest wystarczające, dlatego coraz częściej poszukuje się związków o działaniu prozdrowotnym pochodzenia roślinnego. Do tej grupy należy leszczyna pospolita (*Corylus avellana*), przede wszystkim ze względu na jej owoce, orzechy laskowe, ale także pozostałe elementy, np. liście czy korzenie. Należy do najstarszych krzewów uprawianych przez człowieka. W starożytnej Grecji w I w. naszej ery lekarz Pedanios Dioskurydes podkreślił wykorzystanie oleju z orzechów laskowych podczas leczenia przebiegów (CIEMNIEWSKA-ŻYTKIEWICZ i współaut. 2015). W Polsce od wielu lat leszczyna jest ważnym elementem medycyny ludowej. Napary z liści stosowano jako leki o działaniu przeciwzapalnym, np. podczas przebiegów, czy leki na hemoroidy. Na problemy z żylakami przyrządzano herbatkę z tzw. kotków leszczyny pospolitej (LEWKOWICZ-MOSIEJ 2012). Orzechy natomiast wykorzystywane są na całym świecie przede wszystkim do produkcji żywności, np. słodyczy czy przekąsek, ale także w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym (DELGADO i współaut. 2010).

MORFOLOGIA LESZCZYNY POSPOLITEJ

Corylus avellana należy do rzędu bukowców, rodziny leszczynowatych, w Polsce nazywana jest leszczyną pospolitą. Jest to rozłożysty krzew rosnący na terenie całej Europy, Ameryki Południowej i Azji. Swoim zasięgiem obejmuje całą Polskę, najrzadziej występując na terenie Podhala. Ze względu na niewielkie wymagania glebowe rośnie zarówno w lasach liściastych, mieszanych, jak i borach (MATUSZKIEWICZ i współaut. 2015). Przeciętnie osiąga wysokość od 2 do 5 m, ale w wyjątkowo sprzyjających warunkach może urosnąć do 10 m, przede wszystkim jednak rozrasta się na szerokość. Charakteryzuje się długimi, prętowatymi gałęziami i odwrotnie jajowatymi liśćmi, o sercowatym kształcie u nasady. Owocami leszczyny pospolitej są orzechy laskowe. Charakteryzują się gładką, brązową łupiną. Przeciętnie osiągają długość 2,5 cm. Pokryte są zielonymi, głęboko postrzępionymi okrywkami. Zawierają jedno nasienie (LEWKOWICZ-MOSIEJ 2012).

ZWIĄZKI ZAWARTE W ORZECHE I POZOSTAŁYCH ORGANACH LESZCZYNY POSPOLITEJ

Sto gram orzechów laskowych to aż 662 kilokalorii, z czego 60% składu stanowią tłuszcze, ale tylko 8% tej wartości

to tłuszcze nasycone. Resztę stanowią jedno- i wielonienasycone kwasy tłuszczowe, wśród których 80% stanowią jednonienasycone kwasy tłuszczowe, przede wszystkim kwas oleinowy zbudowany z 18 atomów węgla z wiązaniem podwójnym w pozycji 9. Pozostała część to wielonienasycone kwasy tłuszczowe. Pośród nich przeważają kwasy zawierające wiązanie podwójne w pozycji n-3, potocznie nazywane kwasami omega-3. Należą do nich kwasy α -linolenowy oraz jego pochodne w tym kwas eikozapentaenowy, zbudowany z 20 atomów węgla oraz kwas dokozaheksanowy, zbudowany z 22 atomów węgla (YÜCESAN i współaut. 2010, DYBKOWSKA 2015). Dodatkowo, w 100 g orzechów znajduje się 15 g białka, 17 g węglowodanów i 9,7 g błonnika pokarmowego (Tabela 1), którego główną rolę w organizmie człowieka jest obniżanie w surowicy poziomu lipoprotein o niskiej gęstości (ang. low density lipoproteiny, LDL) i glikemii poposiłkowej. Orzechy laskowe zawierają duże ilości steroli i tokoferolu, przede wszystkim α -tokoferolu, ale także γ - i β -tokoferolu. Związki o budowie tokoferolu nazywane są popularnie witaminą E. W 100 g orzechów tych zawarte jest aż 33,1 mg tej witaminy (YÜCESAN i współaut. 2010, CIEMNIEWSKA-ŻYTKIEWICZ i współaut. 2014). Poza witaminą E, orzechy laskowe są bogate w witaminy z grupy B. W 100 g orzechów zawarte jest około 0,64 mg tiaminy, czyli przeciętnie połowa zalecanej dziennej dawki dla dorosłego człowieka. W swoim składzie mają również naturalny

Tabela 1. Skład i wartość energetyczna orzechów laskowych (wg CIEMNIEWSKA-ŻYTKIEWICZ i współaut. 2014).

Składnik orzecha laskowego	g w 100 g orzechów
Tłuszcze	60
Białko	15
Węglowodany	17
Błonnik pokarmowy	9,7
Witamina E	0,033
Kwas foliowy	0,000113
Tiamina	0,00064
Potas	0,680
Fosfor	0,299
Magnez	0,163
Wapń	0,114

odpowiednik witaminy B₉, znanej pod nazwą kwas foliowy. W 100 g orzechów jest 113 μ g kwasu foliowego (LIEW 2016, MANZARDO 2015). Zawierają także wiele składników mineralnych. Spożycie 100 g dostarcza 114 mg wapnia, 163 mg magnezu, 290 mg fosforu i 680 mg potasu. Są również źródłem aminokwasów, przede wszystkim argininy i lizyny (CIEMNIEWSKA-ŻYTKIEWICZ i współaut. 2014).

Orzechy laskowe nie są jednym źródłem związków o działaniu prozdrowotnym w leszczynie pospolitej. Z liści i korzeni wyizolowano wtórne metabolity nazywane diarylheptanoidami (JIRÁSEK 2014). Skórka pokrywająca orzechy jest bogata w związki polifenolowe, w tym kwasy fenolowe, flawonole i flawonoidy. W twardej łupinie orzecha przeważa kwas galusowy. Około 60% wszystkich związków fenolowych w leszczynie pospolitej stanowią taniny. Pierwotnie uważano je za pozbawione właściwości prozdrowotnych, ale coraz częściej mówi się o ich aktywności antyoksydacyjnej i przeciwzapalnej (CONTINI i współaut. 2011).

DZIAŁANIE ANTYOKSYDACYJNE ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH W ORGANACH CORYLUS AVELLANA

Stres oksydacyjny to stan wynikający z braku równowagi pomiędzy wolnymi rodnikami a antyoksydantami w organizmie, z przewagą tych pierwszych. Ma bardzo niekorzystny wpływ na organizm; utrzymujący się przez dłuższy czas powoduje wiele chorób, np. nowotwory czy choroby krążenia, dodatkowo przyspiesza proces starzenia się organizmu. W związku z tym tak ważne jest dostarczanie w diecie związków o aktywności antyoksydacyjnej (DELGADO i współaut. 2010). Orzechy laskowe są dobrym źródłem witaminy E. Spożycie około 42 g orzechów zaspokaja dzienne zapotrzebowanie dorosłego człowieka na tę witaminę (YÜCESAN i współaut., 2010, CIEMNIEWSKA-ŻYTKIEWICZ i współaut. 2014). Tokoferole, popularnie nazywane witaminą E, charakteryzują się silnymi właściwościami antyoksydacyjnymi ze względu na budowę strukturalną. Tworzy je dwupierścieniowy szkielet 6-chromanu oraz łańcuch boczny składający się z 3 jednostek izoprenowych. Grupy hydroksylowe w pierścieniu odpowiadają za wylapywanie wolnych rodników, tym samym nadając właściwości antyoksydacyjne (READERSTORFF i współaut. 2015). Największą aktywnością antyoksydacyjną charakteryzuje się α -tokoferol wychwytyjący rodniki nadtlenkowe i alkoksylowe, słabszą aktywność wykazuje γ -tokoferol, ale dobrze wychwytuje reaktywne związki azotu

(READERSTORFF i współaut. 2015). Właściwości antyoksydacyjne wykazują również związki fenolowe, w tym kwas galusowy, który w orzechu występuje w twardej łupinie, oraz flawon-3-ol, który stanowi około 33 % fenolu w leszczynie pospolitej (SLATNAR i współaut. 2014). Innym rodzajem związków fenolowych o silnym charakterze antyoksydacyjnym są taniny. Chelatują jony metali przejściowych, między innymi żelaza i miedzi. W ten sposób hamują ich oksydację i zapobiegają powstawaniu rodników hydroksylowych (KARAMAĆ 2009). W liściach i korzeniach leszczyny pospolitej występują diarylheptanoidy, wykazujące silne działanie antyoksydacyjne, wynikające z budowy strukturalnej. Obecność grupy hydroksylowej i metylowej wpływa na zdolność do wychwytywania wolnych rodników (JIRÁSEK 2014). Diarylheptanoidy zawarte w liściach leszczyny pospolitej, poza silnym działaniem antyoksydacyjnym, wykazują działanie hepatoprotekcyjne. Polega to na ochronie wątroby przed uszkodzeniami poprzez przeciwdziałanie induktorom uszkodzeń wątroby, do których należą metale ciężkie, czy długotrwałe spożywanie alkoholu (JIRÁSEK 2014). Diarylheptanoidy stymulują też aktywność jądrowego czynnika transkrypcyjnego NF-kappaB, który reguluje geny odpowiedzialne za proliferację komórek biorących udział w reakcji zapalnej. Poprzez hamowanie aktywności tego czynnika wykazują właściwości przeciwzapalne (RAJAGANAPATHY i współaut. 2013).

WPLYW *CORYLUS AVELLANA* NA FUNKCJONOWANIE UKŁADU SERCOWO-NACZYNIOWEGO

Wiele chorób układu sercowo-naczyniowego wynika z nieprawidłowej diety. Szczególnie szkodliwe działanie ma tłuszcz, który często dostarczany jest nie tylko w nadmiarze, ale także w nieprawidłowej formie. Codzienna dieta przeciętej osoby w Europie czy Ameryce jest bogata w nasycone kwasy tłuszczowe. Takie odżywianie prowadzi do otyłości, chorób układu krążenia, a nawet nowotworów. Dodatkowo, w naczyniach odkładane są lipoproteiny o niskiej gęstości potocznie nazywane „złym cholesterolem”. Prowadzą do takich chorób, jak miażdżycza czy zawał mięśnia sercowego (ACHREMOWICZ i SZARY-SWORST 2005). Orzechy laskowe, chociaż wydają się być kaloryczną przekąską, są bardzo zdrowe. Ponad 90% tłuszczu dostarczanego z nich do organizmu to nienasycone kwasy tłuszczowe, a 80% tej wartości to jednonienasycone kwasy tłuszczowe. Orzechy są więc najbogatszym źródłem jednonienasyconych kwasów tłuszczowych. Ich działanie polega

na redukcji peroksydacji lipidów w aorcie, wątrobie, a nawet osoczu krwi. Powodują także spadek poziomu „złego cholesterolu” w aorcie (HATIPOĞLU i współaut. 2004), a regularne spożywanie około 40 g orzechów prowadzi do spadku poziomu lipoprotein o niskiej gęstości. Zmniejsza wykorzystanie nasyconych tłuszczów, a zwiększa wykorzystanie jednonienasyconych kwasów tłuszczowych jako źródła energii dla organizmu (MERCANLIGIL i współaut. 2007). W orzechach laskowy, poza jednonienasyconymi kwasami tłuszczowymi, występują również wielonienasycone kwasy tłuszczowe, chociaż ich zawartość jest znacząco niższa. Orzechy leszczyny pospolitej w swoim składzie zawierają mieszaninę wielonienasyconych kwasów tłuszczowych: linolenowego i α -linolenowego oraz kwasu oleinowego. Taka mieszanina w diecie zmniejsza ryzyko choroby niedokrwiennej serca, a także wpływa pozytywnie na profil lipoprotein, co obniża ryzyko miażdżycy (DYBKOWSKA 2015).

PODSUMOWANIE

Leszczyna pospolita jest bardzo dobrym źródłem różnych związków o działaniu prozdrowotnym między innymi kardioprotekcyjnym. Większość ich kumuluje się w orzechach, które dostarczają do organizmu kwasy tłuszczowe nienasycone, liczne witaminy i mikroelementy. W przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym można wykorzystać także liście i korzenie ze względu na obecność związków fenolowych, w tym diarylheptanoidów.

Streszczenie

Orzechy leszczyny pospolitej w swoim składzie zawierają przede wszystkim nienasycone kwasy tłuszczowe. Dodatkowo są dobrym źródłem witaminy E. Dostarczają też innych mikro i makroelementów niezbędnych w diecie. Związki te wpływają na prawidłowe funkcjonowanie organizmu poprzez aktywność antyoksydacyjną, zapobieganie peroksydacji lipidów i obniżenie poziomu cholesterolu frakcji LDL. W pozostałych organach leszczyny pospolitej znajdują się związki fenolowe, w tym diarylheptanoidy, które także wykazują pozytywny wpływ na zdrowie człowieka.

LITERATURA

- ACHREMOWICZ K., SZARY-SWORST K., 2005. *Wielonienasycone kwasy tłuszczowe czynnikiem poprawy stanu zdrowia człowieka*. Żywność Nauka Technologia Jakość 3, 23-25.
- CIEMNIEWSKA-ŻYTKIEWICZ H., KRYGIER K., BRYŚ J., 2014. *Wartości odżywcze orzechów oraz ich znaczenie w diecie*. Postępowanie Techniki Przetwórstwa Spożywczego 1, 90-96.
- CIEMNIEWSKA-ŻYTKIEWICZ H., VERARDO V., PASINI F., BRYŚ J., KOCZOŃ P., CABONI M. F., 2015. *Determination of lipid and phenolic fraction in*

- two hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars grown in Poland. Food Chem. 169, 615-622.
- CONTINI M., FRANGIPANE M. T., MASSANTINI R., 2011. Antioxidants in hazelnuts. [W:] *Nuts and seeds in health and disease prevention*. PREEDY V. R., WATSON R. R., PATEL V. B. (red.). Academic Press, 611-652.
- DELGADO T., MALHEIRO R., PEREIRA J. A., RAMALHOSA E., 2010. Hazelnut (*Corylus avellana* L.) kernels as a source of antioxidants and their potential in relation to other nuts. *Industr. Crops Products*. 11, 621-626.
- DYBKOWSKA E., 2015. Rola kwasów tłuszczowych w żywieniu i zdrowiu człowieka. [W:] *Znaczenie racjonalnego żywienia w edukacji zdrowotnej*. WOLSKA-ADAMCZYK A. (red.). Wydawnictwo Wyższej Szkoły Infrastruktury i Zarządzania, Warszawa, 173-182.
- HATIPOĞLU A. I., KANBAĞLI O., BALKAN J., KÜÇÜK M., CEVIKBAŞ U., AYKAÇ-TOKER G., BERKCAN H., UYSAL M., 2004. Hazelnut oil administration reduces aortic cholesterol accumulation and lipid peroxides in the plasma, liver, and aorta of rabbit fed in high-cholesterol diet. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 68, 2050-2057.
- JIRÁSEK P., 2014. *Synthesis of natural and non-natural diarylheptanoids and evaluation of their neuroprotective activity*. Rozprawa doktorska, der Fakultät für Chemie und Pharmazie der Universität Regensburg.
- KARAMAC M., 2009. Chelation of Cu (II), Zn (II), and Fe (III) by tannin constituents of selected edible nuts. *Int. J. Mol. Sci.* 10, 5485-5497.
- LEWKOWICZ-MOSIEJ T., 2012. *Rośliny lecznicze*. Leksykon. Świat Książki, Warszawa.
- LIEW S. C., 2016. Folic acid and diseases- supplement it or not. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 62, 90-100.
- MANZARDO A. M., 2015. *Thiamine deficiency and alcoholism psychopathology*. [W:] *Molecular aspect of alcohol and nutrition*. PATEL V. B. (red.). Elsevier Science & Technology, 85-94.
- MATUSZKIEWICZ W., SIKORSKI P., SZWED W., WIERZBA M., 2015. *Lasy i zarośla. Ilustrowany przewodnik*. PWN, Warszawa.
- MERCANLIGIL S. M., ARSLAN P., ALASALVAR C., OKUT E., AKGÜL E., PINAR A., GEYIK P., TOKGOZÖĞLU L., SHAHIDI F., 2007. Effects of hazelnut-enriched diet on plasma cholesterol and lipoprotein profiles in hypercholesterolemic adult men. *Eur. J. Clin. Nutr.* 61, 212-220.
- RAJAGANAPATHY B. R., THIRUGANAM K., SHANMUGANATHAN M. V., SINGARAVELU A., SUBADHRA L. B., 2013. Molecular basis of the anti-inflammatory potential of a diarylheptanoid in murine macrophage RAW 264.7 cells. *Adv. Biol. Chem.* 3, 541-548.
- READERSTORFF D., WYSS A., CALDER P., WEBER P., EGGESDORFER M., 2015. Vitamin E function and requirement in relation to PUFA. *Brit. J. Nutr.* 114, 1113-1122.
- SLATNAR A., MIKULIC-PETKOVSEK M., STAMPAR F., VEBERIC R., SOLAR A., 2014. HPLC-MSn identification and quantification of phenolic compounds in hazelnut kernels, oil and bagasse pellets. *Food Res. Int.* 64, 783-789.
- YÜCESAN F. B., ÖREM A., KURAL B. F., ÖREM C., TURAN I., 2010. Hazelnut consumption decreases the susceptibility of LDL to oxidation, plasma oxidized LDL level and increases the ratio of large/small LDL in normolipidemic healthy subjects. *Anatolian J. Cardiol.* 10, 28-35.

KOSMOS Vol. 67, 3, 643-646, 2018

AGATA ROLNIK, BEATA OLAS

Department of General Biochemistry, Institute of Biochemistry, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, Pomorska 141/143, 90-236 Łódź, E-mail: agarolnik@gmail.com

HAZELNUTS AND OTHER ELEMENTS OF HAZEL (*CORYLUS AVELLANA*) AS A RICH SOURCE OF HEALTH-PROMOTING COMPOUNDS

Summary

Hazelnuts of common hazel (*Corylus avellana*) are mainly composed of unsaturated fatty acids. In addition, they are a good source of vitamin E. They also provide other micro and macro elements needed in the diet. These compounds affect the proper functioning of the body by their antioxidant activity, prevention of lipid peroxidation and lowering LDL fraction of cholesterol. In other parts of the common hazel there occur also phenolic compounds, like diarylheptanoids, which also have a positive effect on the human health.

Key words: antioxidants, common hazel, hazelnuts, phenolic compounds, PUFA