

Oszacowanie pobrania związków fenolowych z dietą z uwzględnieniem udziału miodów pszczelich

Evaluation of polyphenol dietary intake considering participation of honey

ALEKSANDRA WILCZYŃSKA, MAŁGORZATA RETEL

Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Akademia Morska w Gdyni

Cel pracy i materiał. Próba oszacowania pobrania polifenoli z dzienną racją pokarmową.

Wyniki i wnioski. Na podstawie tej analizy obliczono, iż statystyczny Polak spożywa ok. 440 mg polifenoli/dzień; określono też główne źródła przeciwutleniaczy w jego diecie. Wykazano, iż największy udział mają owoce i warzywa (łącznie dostarczają ponad 50% polifenoli), bogatymi źródłami polifenoli są także kawa, herbata, czerwone wino oraz pieczywo. Miód pszczeli, pomimo stosunkowo wysokiej zawartości polifenoli, ze względu na bardzo małe spożycie ma marginalne znaczenie jako potencjalne źródło tych związków.

Słowa kluczowe: aktywność antyoksydacyjna, polifenole, miód pszczeli, dzienne pobranie polifenoli

Aim & material. To evaluate the daily intake of polyphenols with diet.

Results & conclusions. Results of this analysis showed that a statistical Pole consumes about 440 mg of polyphenols per day, mainly with vegetables and fruit (above 50% of the daily intake). Coffee, tea, red wine and bakery goods are also good sources of polyphenols. In spite of a relatively high polyphenol content, honey cannot be treated as an important source of these substances because of low honey consumption.

Key words: antioxidant activity, polyphenols, honey, daily intake of polyphenols

© Probl Hig Epidemiol 2011, 92(4): 709-712

www.phie.pl

Nadesłano: 10.06.2011

Zakwalifikowano do druku: 03.08.2011

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr inż. Aleksandra Wilczyńska
Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością, Akademia Morska
ul. Morska 81-87, 81-225 Gdynia
tel. 58 6901472, faks 58 6901576, e-mail: alexw@am.gdynia.pl

Wprowadzenie i cel pracy

W związku ze wzrostem zachorowań na choroby cywilizacyjne na przestrzeni kilku ostatnich lat obserwuje się coraz większe zainteresowanie żywnością spełniającą zarówno wymagania odżywcze, jak i wykazującą działanie prozdrowotne. Żywność powinna zaspokajać uczucie głodu, dostarczać energii i niezbędnych składników pokarmowych oraz mieć pozytywny wpływ na zdrowie człowieka. Jednym ze skutków niewłaściwej diety może być intensyfikacja produkcji wolnych rodników, przyczyniających się do rozwoju nowotworów, miażdżycy oraz procesów starzenia się. Powstają one w wyniku oddziaływania różnych czynników: promieniowania UV, palenia papierosów, skażenia powietrza, a także w wyniku nieprawidłowego odżywiania się. Skuteczną obroną przed ich działaniem mogą być antyoksydanty – substancje wykazujące działanie neutralizujące wobec reaktywnych form tlenu, hamujące lub opóźniające procesy utleniania [1,2]. Przeciwutleniacze występują najczęściej w produktach spożywczych pochodzenia roślinnego. Do najpopularniejszych, a zarazem najko-

rzystniejszych można zaliczyć: witaminy A, C, E, beta-karoten oraz polifenole. Również szereg enzymów, a także biopierwiastków (m.in. Zn, Cu, Se, Mn, Co) wykazuje właściwości antyoksydacyjne [2].

Największą grupę wśród naturalnych przeciwutleniaczy, najbardziej zróżnicowaną pod względem struktury, masy cząsteczkowej i właściwości, dominującą w diecie człowieka, stanowią polifenole. Zalicza się do nich m.in. proste polifenole, kumaryny, flawonoidy, kwasy fenolowe, stilbeny, taniny i ligniny. Polifenole są bardzo rozpowszechnione w świecie roślinnym. Występują w owocach, warzywach, napojach pochodzenia roślinnego, przyprawach i lekach roślinnych. Bogatym źródłem tych związków są takie owoce, jak: aronia, jagody, winogrona oraz warzywa, zwłaszcza kapusta i czosnek. Dużo polifenoli zawierają nasiona zbóż, orzechy i rośliny strączkowe. Wśród napojów znaczną zawartością wyróżniają się: zielona herbata, czerwone wino, kawa, kakao. Szczególnie dużo tych antyoksydantów występuje w czerwonym winie [3,4].

Dwie podstawowe grupy polifenoli: fenolokwasy i flawonoidy odgrywają bardzo ważną rolę w organi-

zmie człowieka. Wykazują działanie bakteriobójcze, przeciwzapalne, przeciwalergiczne, przeciwzakrzepowe, przeciwnowotworowe. Fenolokwasy przyczyniają się m.in. do zmiatania wolnych rodników, chelatowania jonów metali, zmian aktywności enzymów i dostępności białka. Zabezpieczają również przed fotoksydatywnymi uszkodzeniami skóry. Flawonoidy również niszczą skutecznie wolne rodniki, ułatwiają przyswajanie wit. C, nie dopuszczając w ten sposób do wielu schorzeń. Antyoksydacyjne właściwości żywności zależą nie tylko od ilości, ale i od zawartości poszczególnych grup polifenoli. Na przykład najwyższą aktywność antyoksydacyjną wśród polifenoli wykazują kwercetyna i katechiny [3,4,5,6].

Podstawowymi źródłami polifenoli w diecie człowieka są warzywa, owoce, ale i inne produkty spożywcze. Bogatym źródłem tych związków może być też miód pszczeleli. Zawartość polifenoli zależy od pochodzenia botanicznego poszczególnych miódów, czynników środowiskowych i klimatycznych, a także przebiegu procesu pozyskiwania miódów. Do miódów związku te dostają się z nektaru, propolisu i pyłku kwiatowego. W miódach zidentyfikowano 32 flawonoidy, z których występowanie 11. stwierdzono w nektarze, 9. w pyłku kwiatowym, a 25. w propolisie. Według różnych źródeł zawartość związków fenolowych w miódach waha się w granicach od 0,01 do kilkudziesięciu mg/kg. W miódach przeważają fenolokwasy, nieco mniej jest flawonoidów. Najwyższą aktywnością antyoksydacyjną i zawartością polifenoli charakteryzują się miody ciemne – spadziowe, wrzosowe oraz gryczane [7,8,9,10]. Antyoksydanty nie należą do niezbędnych składników odżywczych, ale są niezwykle ważne ze względu na, iż ich zwiększona podaż w diecie sprzyja mniejszej zachorowalności na wiele chorób. Stąd celem niniejszej pracy było oszacowanie pobrania polifenoli z dzienną racją pokarmową. Szczególną uwagę zwrócono na miód pszczeleli, który jest zwykle pomijany w tego typu oszacowaniach.

Materiał i metody

Oszacowania dokonano porównując dane nt. spożycia poszczególnych produktów spożywczych przez statystycznego Polaka z informacjami dotyczącymi zawartości przeciwutleniaczy, a zwłaszcza związków z grupy polifenoli w różnych produktach spożywczych. Dane o spożyciu zaczerpnięto z roczników GUS, biorąc pod uwagę rację pokarmową przeciętnej rodziny jako reprezentanta „statystycznego konsumenta”. Tabela I przedstawia przeciętne spożycie produktów spożywczych zaliczanych do poszczególnych grup. Średnią zawartość polifenoli w poszczególnych środkach spożywczych określono na podstawie analizy danych literaturowych. Dane te przedstawiono również w tabeli I.

Tabela I ukazuje 19 artykułów spożywczych powszechnie występujących w diecie statystycznego Polaka. Spośród nich w największych ilościach w roku 2009 spożywane były: warzywa (w tym prawie połowę stanowiły ziemniaki), pieczywo, mięso, a także mleko

Tabela I. Średnie spożycie wybranych artykułów żywnościowych w gospodarstwach domowych w roku 2009 [g/dzień/osobę] oraz przybliżona zawartość polifenoli w tych produktach [mg/100 g]
Table I. Average daily intake of selected food products in Polish households in 2009 [g/day/person] and content of polyphenols in these products [mg/100 g]

Artykuły żywnościowe /Food products	Dzienne spożycie [g/osobę] /Daily intake [g/person]	Zawartość polifenoli [mg/100g] /Polyphenol content [mg/100g]
Ryż /rice	7	20
Pieczywo /baker's goods	162	40
Makaron /pasta	12	30
Mąka /flour	29	5
Kasze i płatki /cereals and grains	7	23
Mięso /meat	185	–
Ryby /fish	15	–
Mleko /milk	150	–
Jogurty i napoje mleczne /dairy products	25	–
Sery /cheese	31	–
Jaja /eggs	20	–
Olej i tłuszcze jadalne /oil and fat	46	2
Owoce /fruit	126	80
Warzywa /vegetables	343	40
– w tym ziemniaki /potatoes	167	14,7
Czekolada /chocolate	4,7	800
Kawa /coffee	6	700
Herbata /tea	3	500
Soki owocowe /juice	20	6
Czerwone wino /red wine	30	140
Miód pszczeleli /honey	1	40

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz [2,10,11,12,13].

Tabela II. Szacunkowy pobór polifenoli z dzienną racją pokarmową [mg/dzień/osobę]

Table II. Estimated daily intake of polyphenols in diet [mg/day/person]

Artykuły żywnościowe /Food products	Pobór polifenoli [mg/dzień/osobę] /Daily polyphenol intake [mg/day/person]	% udział /Percentage
Ryż /rice	1,4	0,3
Pieczywo /baker's goods	64,8	14,7
Makaron /pasta	3,6	0,1
Mąka /flour	0,6	0,1
Kasze i płatki /cereals and grains	1,61	0,4
Olej i tłuszcze jadalne /oil and fat	0,92	0,2
Owoce /fruit	100,8	23
Warzywa /vegetables	137,2	31
– w tym ziemniaki /potatoes	25,5	5,8
Czekolada /chocolate	37,6	8,5
Kawa /coffee	42	9,5
Herbata /tea	15	3,4
Soki owocowe /juice	1,2	0,3
Czerwone wino /red wine	42	9,5
Miód pszczeleli /honey	0,4	0,1
Suma	440,9	~100

Źródło: opracowanie własne na podst. danych z tab. I.

i nabiał. Najmniejszy udział w codziennej diecie miały produkty zbożowe (ryż, kasze i płatki) oraz, co jest zrozumiałe, używki takie, jak: kawa i herbata. Spośród tych produktów najwyższą zawartością polifenoli charakteryzowały się: czekolada, kawa, herbata i czerwone wino. Produkty roślinne, jak warzywa, owoce, przetwory zbożowe (kasza, pieczywo), a także miód pszczeli zawierały średnio kilkadziesiąt mg polifenoli w 100 g produktu. Występowania tych związków nie stwierdzono w żywności pochodzenia zwierzęcego. Szacunkowy pobór polifenoli z dzienną racją pokarmową przedstawia tabela II.

Wyniki i ich omówienie

W roku 2009 pobór polifenoli z dzienną racją pokarmową przez statystycznego Polaka wyniósł 440,9 mg. Największym źródłem polifenoli w diecie były warzywa (31% dostarczanych polifenoli pochodziło z warzyw, w tym prawie 6% z ziemniaków), następnie owoce (23%), łącznie warzywa i owoce dostarczały ponad 50% polifenoli. Pozostałe produkty spożywcze, będące znacznymi źródłami polifenoli to pieczywo (14,7%), napoje: kawa (9,5%), czerwone wino (9,5%), herbata (3,4%), a także czekolada (8,5%). Udział innych artykułów żywnościowych, w tym miodu, jest niewielki, nie przekracza 1%. Produkty takie, jak: mięso, ryby, jaja, nabiał są stałymi składnikami jadłospisu Polaków, jednakże ze względu na brak jakichkolwiek danych literaturowych odnośnie zawartości polifenoli w tych artykułach uznano, że nie mogą być one źródłem tych związków. Uzyskane wyniki różnią się nieco od danych literaturowych. Svilaas i współpracownicy [14] określili następujący średni udział procentowy produktów, będących źródłem przeciwutleniaczy: kawa 62%, owoce i soki owocowe 13%, herbata 8%, wino 5%, zboża 5%, warzywa 2%, pozostałe produkty 5%.

Dane literaturowe na temat spożycia polifenoli są różne. Rodzaj i ilość spożywanych antyoksydantów zależy głównie od modelu diety, a przede wszystkim rodzaju i ilości poszczególnych produktów spożywczych. Pomimo diet porównywalnych pod względem spożywanych ryb, średnia dawka polifenoli w Finlandii wynosi ok. 200mg/dzień (skutek spożywania dużej ilości borówki), a w Japonii do 68,2 mg/dzień [2]. Stwierdzono, że społeczeństwa zachodnie dostarczają z całodzienną dietą średnio 50-800 mg flawonoidów,

wschodnie zaś nawet do 2g – wynika to z dużego spożycia produktów roślinnych, a zwłaszcza roślin strączkowych, będących bogatym źródłem związków fenolowych. Ocenia się, że dzienne spożycie flawonoidów w krajach śródziemnomorskich w zależności od diety wynosi od 100 do 1000 mg/dobę, natomiast w krajach, gdzie dieta jest uboga w produkty roślinne (Skandynawia) dzienne spożycie wynosi ok. 50 mg [2]. Zalecany pobór polifenoli, pozwalający na poprawne funkcjonowanie organizmu to 250-500 mg. W świetle tych danych wyniki uzyskane dla przeciętnego Polaka można uznać za zadowalające.

Na tle danych z wcześniejszych lat można uznać, iż dieta Polaków była uboższa w polifenole. W latach 1995-2009 odnotowano duże zmiany w sposobie żywienia ludzi w Polsce. Do korzystnych zmian należy zaliczyć wzrost spożycia tłuszczów roślinnych, warzyw, owoców, mięsa drobiu oraz spadek spożycia tłuszczów zwierzęcych oraz cukru. Przyczyniło się to zapewne do wzrostu ilości polifenoli w diecie.

Miód pszczeli ma niewielki udział w dostarczaniu polifenoli wraz z dietą. Wynika to przede wszystkim z bardzo niewielkiego spożycia tego środka spożywczego, który zawiera ilości polifenoli porównywalne z warzywami czy pieczywem. Przyczyną tak małego spożycia miodu w Polsce, szacowanego na ok. 0,3 kg/rok/osobę, jest fakt, iż jest on traktowany raczej jak lek i spożywany incydentalnie. Kolejną przyczyną to stosunkowo wysokie ceny miodów. W krajach Europy zachodniej spożycie to jest kilkakrotnie większe – w Hiszpanii czy Niemczech wynosi ok. 2kg/osobę/rok. Gdyby w Polsce spożywanie miodu kształtowało się na podobnym poziomie, udział miodu w dostarczaniu polifenoli wzrósłby do 0,7%, byłby więc dwukrotnie większy, niż udział soków owocowych czy kaszy.

Wnioski

Dieta statystycznego Polaka charakteryzowała się zróżnicowanym składem artykułów żywnościowych, wśród których istotne miejsce zajmowały owoce i warzywa. Produkty te są głównymi źródłami polifenoli, ich łączny udział w dostarczaniu tych związków przekracza 50%. Duże ilości polifenoli dostarczane są także z kawa, herbatą, czerwonym winem, pieczywem oraz czekoladą. Miód pszczeli, ze względu na bardzo niskie spożycie, stanowi marginalne źródło związków fenolowych.

Piśmiennictwo / References

1. Hołderna-Kędzia E, Kędzia B. Badania nad przeciwutleniającymi właściwościami miodu pszczelego. *Agra Agrobotanica* 2006, 59(1): 265-269.
2. Sikora E, Cieślak E, Topolska K. The sources of natural antioxidants. *Acta Sci Pol Technol Aliment* 2008, 7(1): 5-7.
3. Jeszka M, Flaczyk E, Kobus-Cisowska J, Dziedzic K. Związki fenolowe – charakterystyka i znaczenie w technologii żywności. *Nauka Przyroda Technol* 2010, 4 (2): 1-13.
4. Ceriello A, Bortolotti N, Motz E, Lizzio S, Catone B, Assaloni R, Tonutti L, Taboga C. Red wine protects diabetic patients from meal-induced oxidative stress and thrombosis activation a pleasant approach to the prevention of cardiovascular disease in diabetes. *Eur J Clin Inves* 2001, 31: 322-328.
5. Gawlik-Dziki U. Fenolokwasy jako bioaktywne składniki żywności. *Żywn Nauk Technol Jakość* 2004, 4(41): 29-40.
6. Budryn G, Nebesny E. Fenolokwasy – ich właściwości, występowanie w surowcach roślinnych, wchłanianie i przemiany metaboliczne. *Bromat Chem Toksykol* 2006, XXXIX, 2: 103-110.
7. Bogdanov S. Nature and origin of the antibacterial substances in honey. *Lebens.-Wiss. u.-Technol* 1997, 30: 748-753.
8. Gheldof N, Wang X, Engeseht NJ. Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources. *J Agric Food Chemistry* 2002, 50 (21): 5870-5877.
9. Meda A, Lamien CE, Romito M, Millogo J, Nacoulma OG. Determination of the total phenolics, flavonoid and proline contents in Burkina Fasa honeys as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry* 2005, 91: 571-577.
10. Kędzia B, Hołderna-Kędzia E. Występowanie związków fenolowych w miodzie. *Post Fitoter* 2008, 4: 225-231.
11. Peterson J, Dwyer J. Flavonoids: dietary occurrence and biochemical activity. *Nutr Res* 1998, 18 (12): 1995-2018.
12. www.phenol-explorer.eu
13. Naczek M, Shahidi F. Phenolics in cereals, fruits and vegetables: Occurrence, extraction and analysis. *J Pharmaceutical Biomed Anal* 2006, 41: 1523-1542.
14. Svilaas A, Sakhi AK, Andersen LF, Svilaas T, Strom EC, Jacobs Jr. DR, Ose L, Blomhoff R. Intakes of antioxidants in coffee, wine and vegetables are correlated with plasma carotenoids in humans. *J Nutr* 2004, 134: 562-567.