

Rafał Iłow<sup>1)</sup>, Bożena Regulska-Iłow<sup>2)</sup>, Sabina Tangermann<sup>1)</sup>, Dorota Różańska<sup>2)</sup>

## OCENA POBRANIA FLAWONOIDÓW Z DIETĄ PRZEZ STUDENTÓW AKADEMII MEDYCZNEJ WE WROCŁAWIU W LATACH 2005-2007

<sup>1)</sup> Katedra i Zakład Bromatologii i Dietetyki Akademii Medycznej we Wrocławiu  
Kierownik: dr hab. H. Grajeta prof. nadzw.

<sup>2)</sup> Zakład Dietetyki, Akademia Medyczna we Wrocławiu  
Kierownik: dr hab. B. Regulska-Iłow

*Oceniono pobranie pięciu klas flawonoidów z dietą przez studentów Akademii Medycznej we Wrocławiu (298 kobiet, 100 mężczyzn). Całkowita dzienna podaż flawonoidów w grupie studentek wynosiła 642,3 mg, a w grupie studentów 638,0 mg. Źródłem ponad 90% pobranych flawonoidów była herbata.*

Hasła kluczowe: flawonoidy, dieta, pobranie, studenci.

Key words: flavonoids, diet, intake, university students.

Prawidłowo zbilansowana dieta stanowi źródło składników odżywczych oraz związków biologicznie czynnych, m.in. flawonoidów. Występują one przede wszystkim w warzywach i owocach, ich przetworach, produktach zbożowych, nasionach roślin strączkowych, czekoladzie, orzechach oraz winie. Produktem bogatym we flawonoidy i stanowiącym główne źródło tych związków w codziennej diecie Polaków jest herbata (1, 2).

Flawonoidy wykazują wielokierunkowe działanie biologiczne. Dzięki właściwościom przeciwutleniającym, stanowią wzmocnienie endogennej obrony antyoksydacyjnej organizmu. Wyniki badań świadczą o odwrotnej korelacji między podażą flawonoidów z dietą a występowaniem choroby niedokrwiennej serca (3, 4). Zaobserwowano mniejszą częstość występowania raka płuc i prostaty u mężczyzn wraz ze wzrostem pobrania flawonoidów (odpowiednio kwercetyny i mirycetyny) z dietą (5).

### MATERIAŁ I METODY

Badaną grupę stanowiło 398 studentów IV roku Wydziału Farmaceutycznego Akademii Medycznej we Wrocławiu (298 kobiet - K; 100 mężczyzn - M). Pomiar antropometryczny i wywiad żywieniowy zebrano w latach 2005-2007. Średnie wartości parametrów antropometrycznych takich jak: wzrost, masa ciała, BMI w grupie studentek wynosiły odpowiednio: 166,5 cm, 56,5 kg, 20,4 kg/m<sup>2</sup>, a w grupie studentów: 179,5 cm, 74,9 kg, 23,2 kg/m<sup>2</sup>. Średni wiek studentek wynosił 23,0 ± 1,3 lata, a średni wiek studentów 23,0 ± 2,4 lata.

W celu oszacowania pobrania flawonoidów z dietą przeprowadzono wywiad żywieniowy częstotliwościowo-ilościowy, który zawierał pytania dotyczące spożycia produktów będących źródłem tych związków. Studenci byli pytani o

spożycie w ciągu ostatnich trzech miesięcy 20 produktów warzywnych, 14 produktów owocowych, czekolady, wina oraz herbaty. Szczegółowy opis metodyki został zamieszczony w uprzednio wydanej publikacji (6). Do oceny zawartości flawonoidów w diecie posłużono się bazą danych Ministerstwa Rolnictwa USA (7). Do obliczeń statystycznych wykorzystano program komputerowy Statistica v. 9.1 PL firmy StatSoft Inc. USA.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Średnie dzienne spożycie warzyw, wyrażone sumą median, przez badane studentki wynosiło 124,0 g, a przez studentów 127,7 g. Warzywa dostarczały średnio 4,9 mg flawonoidów ogółem w grupie kobiet i 6,9 mg w grupie mężczyzn (tab. I.), co stanowiło odpowiednio 0,8% i 1,1% flawonoidów pobranych przez badane osoby. Prawie dwukrotnie niższą zawartość tych związków w dietach studentów stwierdzili *Regulska-Iłow* i współpr. (1). Średnie dzienne spożycie owoców, wyrażone sumą median, wynosiło 115,8 g w grupie badanych kobiet i 100,2 g w grupie mężczyzn. Pobranie flawonoidów z tą grupą produktów wynosiło 24,8 mg w grupie studentek i 21,3 mg w grupie studentów, co stanowiło odpowiednio 3,9 i 3,3% dziennego pobrania flawonoidów. Niższą podaż flawonoidów z owocami (12,6 mg/dzień-K, 8,4 mg/dzień-M) odnotowano w grupie studentów w roku 2005 (1). Soki owocowe, których średnie dzienne spożycie, wyrażone medianą, w obu grupach wynosiło 66,7 g, były źródłem 11,4 mg flawonoidów.

Źródłem flawonoidów w diecie badanych studentów (K i M) było również czerwone wino, którego średnie spożycie wynosiło 7,0 g/dzień. Dostarczało ono 1,9 mg/dzień tych związków, co odpowiadało 0,3% dziennego pobrania flawonoidów. Badani wrocławscy studenci jadalі średnio 1,5 g czekolady gorzkiej i 7,0 g czekolady mlecznej dziennie. Sumaryczne pobranie flawonoidów z czekoladą (K i M) wynosiło 1,4 mg, co stanowiło 0,2% dziennego pobrania flawonoidów. Najbogatszym źródłem flawonoidów w grupie badanych studentów była czarna herbata. Średnie dzienne spożycie tego produktu przez kobiety i mężczyzn wynosiło ok. 500 ml i dostarczało 93% wszystkich flawonoidów. *Regulska-Iłow* i współpr. (1) stwierdzili, że herbata była źródłem ok. 96% flawonoidów zawartych w diecie studentów. Produkt ten dostarczał także znaczącej ilości flawonoidów (82,8%) w diecie dorosłych Amerykanów (8).

Oszacowane całkowite pobranie flawonoidów przez badaną grupę studentów (K+M) wynosiło 639,1 mg. Czarna herbata dostarczała 93,6% dziennego pobrania flawonoidów, owoce 3,6%, soki owocowe 1,8%, warzywa 0,8%, czekolada 0,2%, a czerwone wino 0,1%. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między grupą kobiet i mężczyzn, w zawartości flawonoidów ogółem oraz ich poszczególnych klas w diecie. W badaniu European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) stwierdzono niższą podaż flawonoidów z dietą wśród mieszkańców Grecji (9) i Hiszpanii (10) w porównaniu do wyników badania własnego. Średnie pobranie, wyrażone medianą, tych związków przez Greków (K+M) wynosiło 92 mg/dzień, a przez Hiszpanów (K+M) 126,1 mg/dzień. Na podstawie wywiadu żywieniowego

częstotliwościowo-ilościowego oceniono również pobranie flawonoidów z diety przez kobiety z Holandii, które wyniosło średnio 166 mg/dzień (11).

Tabela 1. Całkowite dzienne pobranie pięciu klas flawonoidów z diety przez wrocławskich studentów (mg/dzień)  
Table 1. Total daily intake of five classes of flavonoids in the diets of students from Wrocław (mg/day)

Źródła flawonoidów	Flawony	Flawonole	Flawanony	Antocyjany	Flawan-3-ole	Flawonoidy ogółem
	Suma median [mg/dzień]					
Kobiety n=298						
Warzywa	0,5	3,9	0,3	0,2	0,0	4,9
Owoce	0,3	2,2	13,3	3,5	5,5	24,8
Wino	0,1	0,2	0,2	0,7	0,7	1,9
Czekolada	-	-	-	-	1,4	1,4
Herbata	-	18,8	-	-	579,1	597,9
Soki owocowe	0,0	0,5	5,5	4,8	0,6	11,4
Soki warzywne	0,0	0,0	-	-	-	0
Suma	0,9	25,6	19,3	9,2	587,3	642,3
Mężczyźni n=100						
Warzywa	0,5	6,0	0,3	0,1	0,0	6,9
Owoce	0,3	2,2	11,8	2,3	4,7	21,3
Wino	0,1	0,2	0,2	0,7	0,7	1,9
Czekolada	-	-	-	-	1,4	1,4
Herbata	-	18,8	-	-	576,3	595,1
Soki owocowe	0,0	0,5	5,5	4,8	0,6	11,4
Soki warzywne	0,0	0,0	-	-	-	0,0
Suma	0,9	27,7	17,8	7,9	583,7	638,0
Kobiety + Mężczyźni n=398						
Warzywa	0,5	3,9	0,3	0,1	0,0	4,8
Owoce	0,3	2,2	11,1	3,5	5,7	22,8
Wino	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,8
Czekolada	-	-	-	-	1,4	1,4
Herbata	-	18,8	-	-	579,1	597,9
Soki owocowe	0,0	0,5	5,5	4,8	0,6	11,4
Soki warzywne	0,0	0,0	-	-	-	0
Suma	0,8	25,5	17,0	8,7	587,1	639,1

-- brak danych w bazie USDA.

Dieta badanej grupy wrocławskich studentów (K+M) była źródłem głównie flawan-3-oli, których podaż wynosiła 587,1 mg/dzień, co odpowiadało 91,9% flawonoidów ogółem. Udział flawan-3-oli był największy także w diecie Amerykanów (8). Najważniejszym źródłem tej klasy związków w diecie badanych studentów była herbata, która dostarczała 98,6% flawan-3-oli. Udział flawonoli, flawanonów, antocyjanów i flawonów w diecie badanej grupy osób (K+M) wynosił

odpowiednio: 4,0%, 2,7%, 1,4% i 0,1%. Głównym źródłem flawonoli była herbata i warzywa. Owoce i soki owocowe stanowiły najważniejsze źródło flawanonów i antocyjanów. Podaż flawonów była związana przede wszystkim ze spożyciem warzyw i owoców.

Całodzienna racja pokarmowa mieszkańców Grecji (9) charakteryzowała się największym udziałem flawonów i flawanonów, a mieszkańców Hiszpanii (10) – flawanonów i flawan-3-oli. Głównym źródłem flawonoidów w diecie Hiszpanów były jabłka (23%) i czerwone wino (21%). Spożycie herbaty w Hiszpanii było niskie i dostarczało tylko 2,2% dziennego pobrania flawonoidów (10). Największy udział we flawonoidach ogółem w całodzienniej racji pokarmowej kobiet z Holandii (11) miały flawan-3-ole (51%) i flawanony (28%).

## WNIOSKI

1. Zwiększenie spożycia warzyw i owoców przez studentów przyczyniłoby się do wzrostu pobrania ogółu flawonoidów z diety.

2. Wprowadzenie do diety większej ilości różnych warzyw, owoców, a także soków owocowych zwiększyłoby w niej udział: flawonów, flawonoli, flawanonów i antocyjanów.

R. Iłow, B. Regulska-Iłow, S. Tangermann, D. Różańska

### EVALUATION OF FLAVONOID INTAKE IN THE DIETS OF THE MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS FROM WROCLAW IN 2005-2007

#### Summary

The aim of the study was to evaluate flavonoid intake in the diets of the Medical University students from Wrocław in 2005-2007. The study group included 398 students (298 women, 100 men). The flavonoid intake was assessed by a means of a food frequency questionnaire. The daily flavonoid intake from vegetable was 4,9 mg (women) and 6,9 mg (men). The daily flavonoid intake from fruit was respectively 24,8 mg and 21,3 mg. The main source of flavonoid was tea consumption, which provides more than 90% of total flavonoids intake in both groups. The total flavonoid intake was 642,3 mg/day in women and 638,0 mg/day in men. There was no significant differences in flavonoid intake between men and women.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Regulska-Iłow B., Iłow R., Walkiewicz G., Biernat J.*: Ocena pobrania bioflawonoidów z diety przez studentów z Wrocławia. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 41: 674-679. – 2. *Iłow R., Regulska-Iłow B., Walkiewicz G., Biernat J., Kowalisko A.*: Evaluation of bioflavonoid intake in the diets of 50-year-old inhabitants of Wrocław. *Adv. Clin. Exp. Med.*, 2008; 17: 327-336. – 3. *Mink P.J., Scrafford C.G., Barraj L.M., Harnack L., Hong C-P., Nettleton J.A., Jacobs Jr D.R.*: Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: a prospective study in postmenopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2007; 85: 895-909. – 4. *Hodgson J.M., Croft K.D.*: Tea flavonoids and cardiovascular health. *Mol. Aspects Med.*, 2010; 31: 495-502. – 5. *Knekt P., Kumpulainen J., Järvinen R., Rissanen H., Heliövaara M., Reunanen A., Hakulinen T., Aromaa A.*: Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2002; 76: 560-568. – 6. *Iłow R., Regulska-Iłow B., Sarzala-Kruk D., Biernat J.*: Ocena spożycia owoców i warzyw w populacji licealistów z Oleśnicy. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2006; supl.: 403-407.

- 7. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Res. Service, Beltsville Human Nutr. Res. Center, Food Composition Laboratory, Nutrient Data Laboratory: USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods, 2007, 1-131. Internet: (accessed 03.02.2011) <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Flav/Flav02-1.pdf>. – 8. Song W.O., Chun O.K.: Tea is the major source of flavan-3-ol and flavonol in the U.S. diet. *J. Nutr.*, 2008; 138: 1543S-1547S. – 9. Dilis V., Trichopoulou A.: Antioxidant intakes and food sources in Greek adults. *J. Nutr.*, 2010; 140: 1274-1279. – 10. Zamora-Ros R., Andres-Lacueva C., Lamuela-Raventós R.M., Berenguer T., Jakszyn P, Barricarte A., Ardanaz E., Amiano P., Dorransoro M., Larrañaga N., Martínez C., Sánchez M.J., Navarro C., Chirlaque M.D., Tormo M.J., Quirós J.R., González C.A.: Estimation of dietary sources and flavonoid intake in a Spanish adult population (EPIC-Spain). *J. Am. Diet. Assoc.*, 2010; 110: 390-398. 11. Mullie P., Clarys P., Deriemaeker P., Hebbelinck M.: Estimation of daily human intake of food flavonoids. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 2008; 59: 291-298.

Adres: 50-140 Wrocław, pl. Nankiera 1.