

*Rafał Iłow¹, Bożena Regulska-Iłow², Dorota Różańska²,
Sabina Tangermann¹, Halina Grajeta¹*

OSZACOWANIE CAŁKOWITEGO POTENCJAŁU ANTYOKSYDACYJNEGO WYBRANYCH PRODUKTÓW SPOŻYWANYCH PRZEZ STUDENTÓW AKADEMII MEDYCZNEJ WE WROCŁAWIU W LATACH 2005-2007

¹Katedra i Zakład Bromatologii i Dietetyki, Akademia Medyczna we Wrocławiu
Kierownik: dr hab. *H. Grajeta* prof. nadzw.

²Zakład Dietetyki, Akademia Medyczna we Wrocławiu
Kierownik: dr hab. *B. Regulska-Iłow*

Celem pracy było oszacowanie całkowitego potencjału antyoksydacyjnego wybranych produktów spożywczych w grupie 298 studentek i 100 studentów z Wrocławia. Czarna herbata, owoce i warzywa dostarczały odpowiednio 56,5%, 23,7% i 7% wartości całkowitego potencjału antyoksydacyjnego produktów spożywanych przez studentki oraz 56,1%, 22,1% i 7% produktów spożywanych przez studentów. Oszacowany średni całkowity potencjał antyoksydacyjny produktów spożywanych przez studentki wynosił 10031,9 $\mu\text{molTE}/\text{dzień}$, a przez studentów 10050,1 $\mu\text{molTE}/\text{dzień}$.

Hasła kluczowe: potencjał antyoksydacyjny, dieta, warzywa, owoce, studenci
Key words: antioxidant capacity, diet, vegetables, fruits, university students

Codzienna dieta stanowi źródło naturalnych przeciwutleniaczy, takich jak: flawonoidy i witaminy A, C, E, które współdziałają z endogennym systemem antyoksydacyjnym organizmu. Składniki te neutralizują wolne rodniki, a przez to stanowią ochronę przed utlenieniem LDL-cholesterolu i zmniejszają ryzyko występowania chorób układu sercowo-naczyniowego (1). W ostatnich latach ukazało się wiele prac dotyczących wartości potencjału antyoksydacyjnego pojedynczych produktów spożywczych lub oceniających zawartość w nich wybranych antyoksydantów. Analizowano także wpływ substancji antyoksydacyjnych na częstość występowania wielu chorób. Niewiele jest jednak prac oceniających całkowity potencjał antyoksydacyjny całodziennych racji pokarmowych (2).

Celem pracy było oszacowanie całkowitego potencjału antyoksydacyjnego (CPA) wybranych produktów spożywanych przez studentów Akademii Medycznej we Wrocławiu.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2005-2007 wśród studentów IV roku Wydziału Farmaceutycznego Akademii Medycznej we Wrocławiu. Łącznie przebadano 398 studentów, w tym 298 kobiet i 100 mężczyzn. Średni wiek, masa ciała i BMI w grupie studentek wynosiły odpowiednio: 23 lata, 56,5 kg i 20,4 kg/m², a w grupie studentów: 23 lata, 74,9 kg i 23,2 kg/m².

Ocenę spożycia produktów spożywczych przeprowadzono za pomocą wywiadu żywieniowego częstotliwościowo-ilościowego, na podstawie metodyki opisanej we wcześniejszych pracach autorów (3,4). W celu oceny CPA oszacowano spożycie: 20 produktów warzywnych, 14 produktów owocowych, herbaty, czekolady oraz wina. CPA wybranych produktów obliczono z wykorzystaniem bazy danych Ministerstwa Rolnictwa USA opublikowanej w Internecie w 2007 r (5), zawierającej wartości potencjałów antyoksydacyjnych 277 produktów spożywczych, zmierzonych metodą ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity). Do analiz statystycznych posłużył program komputerowy Statistica v. 9.1 PL firmy StatSoft Inc. USA.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W tabeli I przedstawiono wyniki dotyczące średniego spożycia, wyrażonego medianą, ocenianych produktów spożywczych oraz wartości ich potencjału antyoksydacyjnego w grupie badanych studentów z Wrocławia. Największy udział w wartości CPA spożywanych produktów miała herbata, której średnie spożycie przez kobiety wynosiło 502,5 g/dzień, a przez mężczyzn 500 g/dzień. Potencjał antyoksydacyjny herbaty spożywanej w ciągu dnia wynosił 5668,2 μmolTE (Trolox Equivalents) w grupie studentek i 5640,0 μmolTE w grupie studentów, co stanowiło ponad 56% wartości CPA ocenianych składników diet w obu grupach. We wcześniejszych badaniach przeprowadzonych w grupie studentów stwierdzono, że herbata stanowiła także główne źródło flawonoidów w ich dietach (3,6).

Średnie spożycie owoców, wyrażone sumą median, w grupie studentek z Wrocławia wynosiło 115,9 g/dzień i dostarczało 2374,4 μmolTE /dzień. Średnie spożycie owoców w grupie studentów wynosiło 100,2 g/dzień i dostarczało 2224,1 μmolTE /dzień. Owoce dostarczały odpowiednio 23,7% oraz 22,1% CPA ocenianych składników diet badanych studentów. Najważniejszym źródłem potencjału antyoksydacyjnego spośród owoców były jabłka, które dostarczały 61,1% potencjału antyoksydacyjnego z tej grupy produktów u kobiet i 65,2% u mężczyzn.

Mniejszy udział w CPA ocenianych składników diet w porównaniu do owoców miały warzywa, których średnie dzienne spożycie, wyrażone sumą median, wynosiło 124 g w grupie studentek i 127,7 g w grupie studentów. Potencjał antyoksydacyjny spożywanych dziennie warzyw wynosił odpowiednio 699,7 i 699,1 μmolTE , co stanowiło 7% CPA produktów spożywanych w obu badanych grupach. W grupie kobiet największy potencjał antyoksydacyjny spośród warzyw miały: pomidory, surówki warzywne i buraki, a w grupie mężczyzn: cebula, pomidory i surówki.

Tabela 1. Potencjał antyoksydacyjny produktów spożywanym przez studentów

Table 1. Antioxidant capacity of food products consumed by the students

Produkty	Kobiety n=298		Mężczyźni n=100	
	Spożycie- mediana [g/dzień]	Total ORAC [μmol TE/dzień]	Spożycie- mediana [g/dzień]	Total ORAC [μmol TE/dzień]
Warzywa				
Marchew	8,3	55,2	8,3	55,2
Kalafior	4,4	27,5	0,0	0,0
Cebula	9,2	95,5	16,5	170,9
Czosnek	0,1	4,8	0,3	18,4
Papryka	8,0	73,8	6,8	62,8
Pomidor	37,7	138,4	37,7	138,4
Kapusta surowa	1,8	9,1	1,8	9,1
Kapusta gotowana	0,0	0,0	0,0	0,0
Buraki	7,0	123,7	3,0	53,0
Ogórek	10,1	12,7	10,1	12,7
Kukurydza	3,1	12,9	6,7	27,8
Fasolka szparagowa	0,0	0,0	0,0	0,0
Salata	1,2	17,4	1,2	17,4
Rzodkiewka	0,0	0,0	0,0	0,0
Surówka warzywna	23,2	128,7	23,2	133,4
Kapusta kiszona	4,6	<i>bd</i>	4,6	<i>bd</i>
Salatka jarzynowa	5,3	<i>bd</i>	7,5	<i>bd</i>
Suma warzyw	124,0	699,7	127,7	699,1
Owoce				
Jabłko	47,1	1451,2	47,1	1451,2
Banan	31,1	273,0	15,0	131,8
Gruszka	0,0	0,0	0,0	0,0
Śliwka	0,0	0,0	0,0	0,0
Pomarańcza	21,5	391,6	23,2	421,7
Mandarynki	12,8	206,6	10,5	170,1
Grejfrut	3,4	52,0	0,0	0,0
Kiwi	0,0	0,0	0,0	0,0
Brzoskwinia	0,0	0,0	0,0	0,0
Truskawki	0,0	0,0	0,0	0,0
Winogrona	0,0	0,0	4,4	49,3
Owoce mrożone	0,0	<i>bd</i>	0,0	<i>bd</i>
Suma owoców	115,9	2374,4	100,2	2224,1

Inne produkty				
Soki warzywne	0,0	0,0	0,0	0,0
Soki owocowe	66,7	334,1	66,7	376,5
Wino czerwone	3,0	116,2	7,0	271,1
Wino białe	0,0	0,0	0,0	0,0
Herbata czarna	502,5	5668,2	500,0	5640,0
Herbata zielona	0,0	0,0	0,0	0,0
Czekolada gorzka	1,5	312,3	1,5	312,3
Czekolada mleczna	7,0	527,0	7,0	527,0
Suma całkowita (warzywa+ owoce+ inne produkty)	-	10031,9	-	10050,1

- bd – brak danych w bazie USDA

Człapka-Matyasik i współpracownicy (7) stwierdzili podobny udział owoców w wartości CPA diet w sezonie wiosennym (26%) w porównaniu do wyników niniejszej pracy, wyższy natomiast w pozostałych okresach (33-41%). Udział warzyw w CPA diet był również wyższy niż wśród wrocławskich studentów i wynosił od 15% zimą do 20% wiosną i jesienią (7). Odmiennie wyniki uzyskane w badaniu wśród kobiet z chorobami sercowo-naczyniowymi w porównaniu do badania własnego mogą wynikać z nie uwzględnienia spożycia herbaty w pracy *Człapki-Matyasik* (7). *Rautiainen* i współpracownicy (8) ocenili, że warzywa i owoce dostarczały łącznie 56,5% CPA diet kobiet ze Szwecji, natomiast herbata tylko 9,5%. W szwedzkim badaniu oceniono także potencjał antyoksydacyjny spożywanych produktów zbożowych, który stanowił prawie 20% CPA diet (8).

Zarówno w grupie badanych kobiet, jak i mężczyzn spożycie czekolady gorzkiej wynosiło 1,5 g/dzień, a czekolady mlecznej 7 g/dzień. Czekolada dostarczała łącznie 839,3 μmolTE /dzień, co stanowiło około 8% CPA ocenianych składników diet w obu grupach studentów z Wrocławia. Spożycie soków owocowych przez studentki i studentów oszacowano na 66,7 g/dzień. Produkty te dostarczały ponad 3% wartości CPA ocenianych składników diet. Średnie spożycie wina czerwonego w grupie kobiet wynosiło 3 g/dzień, a w grupie mężczyzn 7 g/dzień. Potencjał antyoksydacyjny z wina wynosił odpowiednio 116,2 i 271,1 μmolTE /dzień, co stanowiło 1,2% i 2,7% CPA produktów spożywanych przez badanych studentów. W dietach kobiet ze Szwecji potencjał antyoksydacyjny czekolady, soków i wina wynosił odpowiednio 4,9%, 3,9% i 2,5% wartości CPA diet (8).

Oszacowany CPA produktów spożywanych przez badane studentki z Wrocławia wynosił 10031,9 μmolTE /dzień, a przez studentów 10050,1 μmolTE /dzień. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między oszacowanymi wartościami CPA ocenianych składników diet w grupie kobiet i mężczyzn. Zbliżone wyniki do uzyskanych w badaniu własnym otrzymano w Grecji (9) i Hiszpanii (10). CPA diet Greków wyniósł 10796 μmolTE /dzień (kobiety – 9944 μmolTE /dzień,

mężczyźni – 12277 $\mu\text{molTE/dzień}$ (9), a Hiszpanów - 11139 $\mu\text{molTE/dzień}$ (10). CPA diet kobiet ze Szwecji był wyższy niż wśród wrocławskich studentek i wyniósł 12127 $\mu\text{molTE/dzień}$ (8). Najniższy CPA diet (1876 $\mu\text{molTE/dzień}$) uzyskali *Człapka-Matyasik* i współpr. (7).

Stres oksydacyjny leży u podłoża wielu schorzeń, a antyoksydanty zawarte w żywności mogą zmniejszać ryzyko ich występowania (1). W świetle dotychczasowych badań trudno jest ocenić, jaka powinna być wartość CPA diet, dla uzyskania korzystnych efektów zdrowotnych. Jedyną próbę stworzenia zaleceń dotyczących CPA diet podjęli do tej pory *Prior i Cao* (11), którzy stwierdzili, że dzienna racja pokarmowa posiadająca całkowity potencjał antyoksydacyjny 3000-5000 μmolTE pozwala uzyskać właściwą zdolność antyoksydacyjną tkanek i krwi.

WNIOSKI

1. Urozmaicona dieta, uwzględniająca codzienne spożycie owoców, warzyw i herbaty, będzie stanowiła bogate źródło substancji o właściwościach przeciwutleniających, mających korzystny wpływ na zdrowie człowieka.

2. Zastosowana do obliczeń baza danych nie zawierała potencjałów antyoksydacyjnych wielu produktów spożywczych popularnych w Polsce, co mogło być powodem niedoszacowania wartości całkowitego potencjału antyoksydacyjnego diet badanej grupy wrocławskich studentów.

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

ASSESSMENT OF TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY OF SELECTED FOOD PRODUCTS
CONSUMED BY THE MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS FROM WROCLAW IN 2005-2007

Summary

The objective of the study was to assess total antioxidant capacity (TAC) of selected food products consumed by 398 students (298 women, 100 men) from Wrocław. Consumption of food products, which were the sources of TAC, was assessed with the food frequency questionnaire. Antioxidant capacity from black tea, fruits and vegetables among women was respectively: 5668.2, 2374.4 and 699.7 $\mu\text{molTE/day}$. Among men antioxidant capacity from these products was respectively: 5640.0, 2224.1 and 699.1 $\mu\text{molTE/day}$. Black tea was the main source of TAC and provided more than 56% of TAC in students diets. Dietary TAC among women amounted to 10031.9 $\mu\text{molTE/day}$ and among men 10050.1 $\mu\text{molTE/day}$.

PIŚMIENNICTWO

1. *Grajek W.*: Rola przeciwutleniaczy w zmniejszeniu ryzyka wystąpienia nowotworów i chorób układu krążenia. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.*, 2004; 1: 3-11. – 2. *Saura-Calixto F., Goñi I.*: Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet. *Food Chem.*, 2006; 94: 442-447. – 3. *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. – 4. *Iłow R., Regulska-Iłow B., Misiewicz D., Różańska D.*,

Kowalisko A., Biernat J.: Ocena spożycia warzyw i owoców w grupie 50-letnich mieszkańców Wrocławia. *Roczn. PZH*, 2011, 62: 301-306. – 5. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Res. Service, Beltsville Human Nutr. Res. Center, Nutrient Data Laboratory: Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods – 2007; Internet: (accessed 27.01.2012) <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Data/ORAC/ORAC07.pdf>. – 6. *Iłow R., Regulska-Iłow B., Tangermann S., Różańska D.*: Ocena pobrania flawonoidów z diety przez studentów Akademii Medycznej we Wrocławiu w latach 2005-2007. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2011; 3: 469-473. – 7. *Człapka-Matysik M., Kostrzewa-Tarnowska A., Bajerska J.*: Potencjał antyoksydacyjny racji pokarmowych pacjentów ze zdiagnozowanymi chorobami układu krążenia. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.*, 2009; 4: 312-319. – 8. *Rautiainen S., Serafini M., Morgenstern R., Prior R.L., Wolk A.*: The validity and reproducibility of food-frequency questionnaire-based total antioxidant capacity estimates in Swedish women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2008; 87: 1247-1253. – 9. *Dilis V., Trichopoulou A.*: Antioxidant intakes and food sources in Greek adults. *J. Nutr.*, 2010; 140: 1274-1279. – 10. *Agudo A., Cabrera L., Amiano P., Ardanaz E., Barricarte A., Berenguer T., Chirlaque M.D., Dorronsoro M., Jakszyn P., Larrañaga N., Martínez C., Navarro C., Quirós J.R., Sánchez M.J., Tormo M.J., González C.A.*: Fruit and vegetable intakes, dietary antioxidant nutrients, and total mortality in Spanish adults: findings from the Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Spain). *Am. J. Clin. Nutr.*, 2007; 85: 1634-1642.

11. Can foods forestall aging? Some with high antioxidant activity appear to aid memory. *Agricultural Research Magazine* 1999, 47: 15-17, Internet: (accessed 27.01.2012) <http://www.ars.usda.gov/is/AR/archive/feb99/aging0299.pdf>

Adres: 50-140 Wrocław, Pl. Nankiera 1