

*Bogumiła Kupcewicz, Emilia Michalska, Elżbieta Budzisz*

## OCENA ZAWARTOŚCI WITAMINY C I RUTYNY W WYBRANYCH SUPLEMENTACH DIETY

Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej  
Collegium Medicum Uniwersytetu *M. Kopernika* w Bydgoszczy  
Kierownik: dr hab. *E. Budzisz*

*W pracy oznaczono zawartość witaminy C i rutyny w siedmiu suplementach diety i leku oraz porównano uzyskane wyniki z wartościami deklarowanymi przez producentów. Tylko w jednym suplemencie zawartość witaminy C była zgodna z wartością deklarowaną, trzy zawierały ilości większe (112–234%) niż deklarowana a w pozostałych trzech była ona zdecydowanie niższa (40–67%) niż wynikająca z informacji na etykiecie. Z kolei zawartość rutyny była we wszystkich suplementach niższa (34–80%) niż deklarowana przez producenta.*

Hasła kluczowe: rutyna, witamina C, suplement diety.

Key words: rutin, vitamin C, dietary supplement.

W ostatnich latach można zaobserwować znaczący wzrost liczby dostępnych na rynku suplementów diety co jest odpowiedzią na rosnące zainteresowanie nimi ze strony konsumentów. Są to głównie preparaty zawierające witaminy i/lub składniki mineralne, aminokwasy, substancje pochodzenia roślinnego. Suplementy diety są powszechnie stosowane w profilaktyce wielu chorób i wspomagająco w leczeniu, a także w celu uzupełnienia niedoborów w diecie, poprawy i utrzymania dobrego stanu zdrowia. Produkowane są w różnych formach doustnych jak tabletki, drażetki, kapsułki czy syropy. Przepisy dotyczące suplementów diety są zawarte w dyrektywie Parlamentu Europejskiego 2002/46/EC. Dyrektywa określa sposób znakowania produktów, zawiera także informację jakie minerały i witaminy oraz w jakiej formie chemicznej mogą być stosowane w suplementach diety. Na przykład witamina C może być stosowana w suplementach żywnościowych tylko jako: kwas *L*-askorbinowy, *L*-askorbinian sodu, potasu lub wapnia oraz kwas 6-palmitylu-*L*-askorbinowy.

Dużą popularnością na polskim rynku cieszą się preparaty zawierające w składzie naturalne antyoksydanty: witaminę C i rutynę. Rutyna (kwercetyno-3 rutozyd) należy do grupy flawonoidów – polifenolowych drugorzędowych metabolitów roślinnych szeroko rozpowszechnionych w przyrodzie i posiadających szereg korzystnych dla zdrowia właściwości. Rutyna wykazuje działanie przeciwwirusowe, przeciwzapalne, obniżające ciśnienie i wzmacniające naczynia krwionośne. Poza tym rutyna wykazuje właściwości przeciwutleniające (1, 2, 3) szczególnie w połączeniu z innymi antyoksydantami.

Kwas askorbinowy (witamina C) podobnie jak rutyna należy do naturalnych antyoksydantów, działa aktywizująco na system immunologiczny, zapobiega infekcjom,

wpływa na wytwarzanie kolagenu, produkcję i przetwarzanie cholesterolu. Witamina C w połączeniu z fitoestrogenami jak: daidzeina, genisteina i ekwol wykazuje synergistyczny wpływ na obniżenie poziomu cholesterolu (frakcji LDL) (4). Podobną zależność zaobserwowano dla rutyny i witaminy C (5, 6, 7).

## MATERIAŁ I METODY

Materiał badany stanowiło osiem preparatów (7 suplementów diety i 1 lek) zawierających w składzie witaminę C i rutynę. Preparaty zakupiono w aptekach i supermarketach.

Warunki analizy chromatograficznej: analizę badanych preparatów wykonano metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej na chromatografie Shimadzu LC-20A z detektorem spektrofotometrycznym DAD. Zastosowano kolumnę Gemini (15 cm × 4,6 mm, 5 μm) z fazą oktadecylową (C18) oraz elucję izokratyczną (prędkość przepływu 0,5 cm<sup>3</sup>/min) fazą ruchomą metanol: H<sub>2</sub>O+H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (pH = 2,6) w stosunku 60:40. Chromatogramy rejestrowano przy dwóch dł. fali promieniowania: 244 nm, 358 nm. Czas trwania analizy wynosił 8 min.

Krzywe wzorcowe dla rutyny i witaminy C wykonano w zakresie stężeń od 1 do 40 μg/cm<sup>3</sup>. Dokładność metody oceniono na podstawie odzysku substancji oznaczanych z próbek preparatów wzbogaconych dodatkiem witaminy C i rutyny na poziomie od 10 do 30% wartości deklarowanej. Odzysk obu substancji mieścił się w zakresie od 96 do 103%.

Przygotowanie próbek do analizy: 10 tabletek preparatu rozcierano w moździerzu, odważano ok. 250 mg masy tabletkowej i dodawano 25 cm<sup>3</sup> mieszaniny metanolu z wodą (90:10). Następnie próbkę mieszało 10 min, sączono przez sączki Nylon 2 μm, odpowiednio (w zależności od zawartości oznaczanych substancji) rozcieńczano fazą ruchomą i natychmiast наносono na kolumnę (objętość pętli dozującej wynosiła 20 μl). Każdy preparat analizowano 5-krotnie.

Otrzymane wyniki zawartości rutyny i witaminy C w badanych preparatach porównano statystycznie z wartościami deklarowanymi przez producenta stosując test t (Statistica 8.0).

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki oznaczeń witaminy C oraz rutyny w wybranych suplementach diety i leku oraz ich porównanie z wartościami deklarowanymi przez producentów przedstawiono w tab. I i II. Deklarowana przez producentów zawartość witaminy C w suplementach diety mieściła się w przedziale od 10 do 100 mg/tabletkę, natomiast oznaczona zawartość wahała się od 23 do 90 mg/tabletkę. Jedynym preparatem wśród suplementów diety, w którym średnia zawartość witaminy C nie różniła się istotnie statystycznie od zawartości deklarowanej był suplement diety oznaczony literą C ( $p > 0,05$ ).

Producenci suplementów diety w Wielkiej Brytanii i USA stosują tzw. over-formulation lub overages czyli zwiększają zawartość substancji czynnej w stosunku do deklarowanej. Takie postępowanie ma zapobiec stratom wynikającym z ewentualnego rozkładu substancji czynnej podczas przechowywania preparatu i ma zapew-

nić w momencie przyjmowania przez pacjenta/konsumenta zawartość substancji zgodną z deklaracją producenta (8). W przypadku witaminy C zaleca się nadmiar nie większy niż 30% wartości deklarowanej. Zakładając podobne podejście u producentów preparatów badanych w niniejszej pracy można stwierdzić, że tylko 3 z nich (B, C i D1) zawierają witaminę C w ilości nie mniejszej niż zawartość deklarowana i nie większej niż jej 130%.

Tab e l a I. Porównanie oznaczonej zawartości witaminy C w suplementach diety z zawartością deklarowaną przez producenta

Tab l e I. The determined content of vitamin C vs. that specified in the manufacturer's label

Preparat*	Średnia zawartość (mg)	P. ufn. -95%	P. ufn. +95%	Zawartość deklarowana (mg)	% wartości deklarowanej
A1	40,26	36,72	43,79	100	40,26
A2	89,91	57,33	122,49	200	44,95
B	61,25	56,50	66,01	60	102,08
C	67,75	70,80	60,00	60	112,92
D1	79,47	60,37	98,56	60	132,45
D2	35,85	30,57	41,14	53,6	66,88
E	23,43	21,30	25,56	10	234,30
F (lek)	100,57	94,14	107,00	100	100,57

\* Literami oznaczono różnych producentów; cyfry oznaczają różne preparaty tego samego producenta.

Tab e l a II. Porównanie oznaczonej zawartości rutyny w suplementach diety z zawartością deklarowaną przez producenta

Tab l e II. The determined content of rutin vs. that specified in the manufacturer's label

Preparat*	Średnia zawartość (mg)	P. ufn. -95%	P. ufn. +95%	Zawartość deklarowana (mg)	% wartości deklarowanej
A1	9,43	7,60	11,26	25	37,72
A2	17,48	15,37	19,60	50	34,96
B	17,27	12,92	21,61	25	69,08
C	13,99	13,53	14,46	25	55,96
D1	20,05	11,98	28,12	25	80,20
D2	38,35	13,77	62,92	55,6	68,97
E	5,66	5,36	5,95	8	70,75
F (lek)	25,87	22,53	29,20	25	103,48

\* Oznakowanie jak w tab. I.

Preparaty oznaczone A1 i A2 pochodzą od tego samego producenta i powinny zawierać 100 mg witaminy C + 25 mg rutyny – preparat A1 i odpowiednio dwukrotnie więcej preparat A2. Proporcje między zawartością składników czynnych w obu preparatach są zachowane, natomiast bezwzględne ilości w obu przypadkach były o ok. 60% niższe od deklarowanych przez producenta (tab. I i II).

Oznaczone zawartości rutyny były we wszystkich suplementach niższe od wartości deklarowanych. W przypadku 4 preparatów (B, D1, D2 i E) faktyczna zawartość rutyny była większa niż 70% ilości deklarowanej przez producenta, dla suplementu C 55%, natomiast preparaty A1 i A2 zawierały zaledwie 35–38% zawartości deklarowanej. Zawartość rutyny w suplementie A1 powinna zgodnie z deklaracją producenta być dwukrotnie mniejsza niż w preparacie A2 (wytwarzanym przez tego samego producenta) i wyniki oznaczeń wskazują, że tak jest (tab. II), aczkolwiek w obu preparatach rzeczywista zawartość jest znacząco niższa niż deklarowana.

## WNIOSKI

Przeprowadzona analiza wybranych suplementów diety wykazała, że żaden z badanych preparatów nie zawierał ilości zgodnych z deklaracją producenta w stosunku do obu substancji czynnych (rutyny i witaminy C). W trzech preparatach zawartość witaminy C mieściła się w zalecanej przedziale 100–130% wartości deklarowanej. Zawartość rutyny we wszystkich preparatach była poniżej zawartości deklarowanej przez producenta.

B. Kupcewicz, E. Michalska, E. Budzisz

### ESTIMATION OF THE CONTENT OF VITAMIN C AND RUTIN IN SELECTED DIETARY SUPPLEMENTS

#### Summary

The aim of the work was to determine content of vitamin C and rutin in selected dietary supplements and in a medicinal formulation and to compare the true content of the active substances with the values declared by the manufacturers. Only one of the studied dietary supplements contained vitamin C in quantities corresponding to the declared value. The true vitamin C content was higher (112%-234%) than declared in three supplements, and significantly lower (40%-67%) in the remaining ones. The true rutin content was lower (34%-80%) than declared in all dietary supplements.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Papadopoulou A., Green R.J., Frazier R.A.*: Interaction of flavonoids with bovine serum albumin: a fluorescence quenching study. *J. Agric. Food Chem.*, 2005; 53:158-163. – 2. *Yanga J., Guoa J., Yuan J.*: In vitro antioxidant properties of rutin. *LWT*, 2008; 41: 1060-1066. – 3. *Iacopini P., Baldi M., Storchi V., Sebastiani L.*: Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. *J. Food Compos Anal.*, 2008; 21: 589-598. – 4. *Hwang J., Sevanian A., Hodis H.N., Ursini F.*: Synergistic inhibition of LDL-oxidation by phytoestrogens and ascorbic acid. *Free Rad. Biol. Med.*, 2000; 29: 79-89. – 5. *Milde J., Elstner E.F., Graßmann J.*: Synergistic inhibition of low-density lipoprotein oxidation by rutin,  $\gamma$ -terpinene, and ascorbic acid. *Phytomedicine*, 2004; 11: 105-113. – 6. *Liao K.L., Yin M.C.*: Individual and combined antioxidant effects of seven phenolic agents in human erythrocyte membrane ghosts and phosphatidylcholine liposome systems: importance of the partition coefficient. *J. Agric. Food Chem.*, 2000; 48: 2266-2270. – 7. *Guo R., Wei P., Liu W.*: Combined antioxidant effects of rutin and Vitamin C in Triton X-100 micelles. *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 2007; 43: 1580-1586. – 8. *Yetley E.A.*: Multivitamin and multimineral dietary supplements: definitions, characterization, bioavailability, and drug interactions. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2007; 85: 269-276.