

Monika Michalak-Majewska

ANALIZA ZAWARTOŚCI SZCZAWIANÓW W POPULARNYCH NAPARACH HERBAT I KAW

Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. J. Kalbarczyk

Oznaczono zawartość kwasu szczawiowego w naparach popularnie spożywanych gatunków herbat i kaw jako źródło tego związku w naszej diecie. Analizę przeprowadzono w 10 gatunkach herbat i kaw zakupionych w detalicznych punktach sprzedaży na terenie Lublina. Stwierdzono, że herbaty czarne odznaczały się statystycznie wyższą ilością szczawianów w porównaniu z naparami sporządzonymi z herbaty białej, zielonej i czerwonej. Za grupę produktów spożywczych obecnych na naszym rynku żywieniowym, a odznaczającą się wysoką zawartością szczawianów rozpuszczalnych, uznano kawy typu instant, w których zawartość omawianych związków była ok. dwukrotnie wyższa niż w naturalnej kawie mielonej.

Hasła kluczowe: kwas szczawiowy, szczawiany, herbata, kawa, napar, kamienie nerkowe.

Key words: oxalate acid, oxalates, tea, coffee, infusion, kidney stones.

Kwas szczawiowy zaliczany jest do naturalnych substancji o działaniu antyodżywczym w stosunku do składników mineralnych. Jest on kwasem dikarboksylowym, który tworząc nierozpuszczalne sole z metalami dwu- i trójwartościowymi, powoduje zmniejszenie ich wykorzystania z pożywienia. Kwas szczawiowy i jego sole mogą być szkodliwe ze względu na fakt ich antyżywniowego działania w stosunku do składników pożywienia, jak również z uwagi na toksyczność. Ze względu na stwierdzone negatywne właściwości powyższych związków, spożywanie nadmiernej ilości produktów bogatych w szczawiany nie jest wskazane szczególnie w warunkach nieprawidłowego funkcjonowania wątroby, nerek, trzustki i gruczołów wydzielania wewnętrznego (1, 2, 3).

Kwas szczawiowy powstaje w roślinach na drodze biosyntezy z substratów takich, jak: kwas askorbinowy, tryptofan, hydroksyprolina, seryna i etyloamina (1), Żywność pochodzenia zwierzęcego zawiera go stosunkowo mało. Produktami zaliczanymi do bogatoszczawianowych są: rabarbar, szpinak, szczaw, orzechy, soja a także używki – kawa (szczególnie naturalna i mocna), herbata (długo parzona czarna, zwłaszcza liściasta) oraz kakao (4). Wzrost spożycia wymienionych używek zaobserwowano w ostatnich latach w naszym kraju. Wynika on prawdopodobnie z coraz większego asortymentu herbaty i kawy, nowych zwyczajów żywieniowych, a także ze wzrostu wiedzy konsumentów na temat korzystnego wpływu tych produk-

tów na zdrowie człowieka. Warto podkreślić, że w swoim bogatym składzie kawy i herbaty zawierają obok cennych składników również liczne substancje, które mogą utrudniać wykorzystanie przez organizm składników mineralnych ze spożywanej codziennej diety. Do związków o takim działaniu należą: kwas szczawiowy, fityniany, taniny oraz wielofosforany (1, 5).

Jak wskazują badania prowadzone w krajach zachodnich, dieta mieszana dostarcza 100–150 mg szczawianów dziennie (5), natomiast wegetariańska – 191 mg (6). Liczne dane literaturowe wskazują na istnienie związku pomiędzy nadmiernym spożyciem szczawianów, a takimi chorobami, jak: kamica nerkowa, wytrącanie się stałych kryształów szczawianów wapnia, uszkodzenie systemu immunologicznego, jak również autyzm, czy różne odmiany artretyzmu (2, 5, 7).

Wchłanianie szczawianów z żywności jest zróżnicowane, np. z liści botwiny 0,7–2,3%, szpinaku 4,5–6,2%, herbaty 1,9–4,7% do 9% (3). Dopuszczalne dzienne spożycie (ADI) szczawianów w diecie dorosłej osoby wynosi ok. 250 mg/dobę, natomiast osoby ze zwiększonym ryzykiem do tworzenia kamieni nerkowych nie powinny przekraczać dziennej dawki 40–50 mg szczawianów w ciągu doby (8).

Oszacowanie ilości szczawianów w codziennej diecie jest istotne zwłaszcza w przypadku osób narażonych na kamice nerkową. W badaniach *Gasińskiej i Gajewskiej* wykazano ponad 80% udział naparów herbaty i kawy w tworzeniu kamieni nerkowych u osób dorosłych w Polsce (3). W licznych badaniach zalecane jest spożycie naparów kawy czy herbaty z dodatkiem mleka w ilości 160 mg wapnia/100 cm³ (25 cm³ odtłuszczonego mleka). Istotne jest także dziennie przyjmowanie ok. 2,5 dm³ płynów (9, 10).

Celem pracy było oznaczenie zawartości kwasu szczawiowego w naparach popularnie spożywanych gatunków herbat liściastych i kaw mielonych oraz kaw rozpuszczalnych, jako potencjalnych źródeł tego związku w naszej diecie. Uzyskane wyniki mogą być pomocne w racjonalnym planowaniu diety niskoszczawianowej.

MATERIAŁ I METODY

Badaniom poddano próbki naparów uzyskanych z 4 gatunków herbat liściastych oraz 6 gatunków kaw (mielona i rozpuszczalna). Z każdej marki analizowano po 5 próbek, a każde oznaczenie wykonano w trzech powtórzeniach. Charakterystykę badanego materiału przedstawiono w tab. I. Produkty zakupiono w detalicznych punktach sprzedaży na terenie Lublina.

Tabela I. Charakterystyka badanych produktów

Table I. Characteristics of studied products

Lp.	Nazwa handlowa	Rodzaj kawy / herbaty
1.	„Bio-Active”	Herbata biała, liściasta
2.	„Loyd Tea”	Herbata zielona, liściasta
3.	„Vitax Pu Erh”	Herbata czerwona, liściasta
4.	„Madras”	Herbata czarna, liściasta
5.	„Jacobs Krönung”	Kawa drobno mielona

Tabela I. Charakterystyka badanych produktów (cd.)

Table I. Characteristics of studied products (cont.)

Lp.	Nazwa handlowa	Rodzaj kawy / herbaty
6.	„Maxwell House”	Kawa rozpuszczalna, aglomerowana
7.	„Jacobs velvet”	Kawa rozpuszczalna, suszona rozpyłowo
8.	„Nescafe Classic”	Kawa rozpuszczalna, aglomerowana, bezkofeinowa
9.	„Nestle Ricore”	Kawa rozpuszczalna, suszona rozpyłowo, mieszanka kawy naturalnej i z cykorii 40:60 w/w
10.	„Anatol”	Kawa rozpuszczalna, suszona rozpyłowo, zbożowa

Zawartość kwasu szczawiowego oznaczono za pomocą metody manganianometrycznej (13). Każde oznaczenie wykonywano w trzech powtórzeniach dla danego naparu. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej metodą analizy wariancji, z zastosowaniem przedziału ufności Tukey’a ($p = 0,05$). Wyniki przedstawiono jako średnią (\bar{x}) i odchylenie standardowe (SD).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki oznaczeń szczawianów rozpuszczalnych w analizowanych naparach herbat i kaw (mielonych oraz instant) przedstawiono w tab. II. Wyniki oznaczeń wyrażono w miligramach kwasu szczawiowego na 1,0 g produktu handlowego.

Tabela II. Zawartość szczawianów rozpuszczalnych w naparach herbat i kaw

Table II. Contents of soluble oxalates in tea and coffee infusions

Lp.	Nazwa handlowa	Średnia \pm SD (mg/g produktu)
1.	„Bio-Active”	9,87 ^a \pm 0,78
2.	„Loyd Tea”	10,67 ^a \pm 1,53
3.	„Vitax Pu Erh”	8,32 ^a \pm 1,12
4.	„Madras”	16,81 ^b \pm 1,96
5.	„Jacobs Krönung”	9,17 ^a \pm 1,35
6.	„Maxwell House”	18,76 ^{b,c} \pm 0,52
7.	„Jacobs velvet”	20,41 ^c \pm 1,32
8.	„Nescafe Classic”	19,48 ^{b,c} \pm 0,63
9.	„Nestle Ricore”	8,12 ^a \pm 0,27
10.	„Anatol”	7,49 ^a \pm 0,5

Wartości średnie oznaczone taką samą literą nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$.

W analizowanych naparach czterech rodzajów herbat zawartość szczawianów mieściła się w granicach od 8,32 do 16,81 mg/g produktu. Najwyższy poziom stwierdzono w naparach czarnej herbaty liściastej „Madras”, natomiast najmniejszy

oznaczono w naparze herbaty czerwonej „Vitax Pu Erh” (8,32 mg/g produktu). Pozostałe herbaty (biała i zielona) odznaczały się zbliżoną zawartością szczawianów – na poziomie ok. 10 mg/g (tab. II). Wartości te są porównywalne z opublikowanymi wynikami badań, w których stwierdzono, że zawartość szczawianów w zielonych herbatach liściastych kształtuje się na poziomie od 6,36 do 13,06 mg/g herbaty stosowanej do zaparzania napoju (12). Autorzy ci wykazali także, że czarne herbaty liściaste, podobnie jak w niniejszych badaniach, zawierają zwiększoną ilość szczawianów – na poziomie 15,78 mg/g herbaty (13). W badaniach *Charriera* i współpr. oznaczona średnia zawartość szczawianów w czarnych herbatach kształtowała się na poziomie 5,11 mg/g herbaty, natomiast średnia zawartość szczawianów w czarnych herbatach ekspresowych wynosiła 4,68 mg/g produktu (10). *Zarembski i Hodgkinson*, w zależności od czasu zaparzania, w suchych liściach czarnej herbaty indyjskiej oznaczyli zawartość szczawianów w przedziale od 3,75 do 14,5 mg/g herbaty (9). W innych badaniach odnotowano proporcjonalną zależność ilości szczawianów w naparze od czasu zaparzania czarnej herbaty (14).

W badanych próbkach naparów z sześciu różnych kaw zawartość szczawianów mieściła się w granicach od 7,49 (kawa zbożowa „Anatol”) do 20,41 mg/g produktu (kawa rozpuszczalna „Jacobs velvet”), tab. II. Napary uzyskane z kawy mielonej „Jacobs Krönung” odznaczały się zawartością szczawianów na poziomie 9,17 mg/g kawy, co jest zbliżone z wynikami badań *Sperkowskiej i Bazylaka*, którzy w kawie naturalnej oznaczyli zawartość omawianych związków w zakresie 4,80–22,93 mg/g kawy (13). *Noonan i Savage* oznaczyli poziom omawianych związków w kawie naturalnej w przedziale od 0,5 do 1,5 mg/g kawy, jednak analiza ta dotyczyła świeżo palonych i drobno zmielonych ziaren (1). W badaniach *Honow i Hessego* z wykorzystaniem techniki HPLC w naparze kawy przygotowanym z 30,0 g grubo zmielonych ziaren zaparzonych 1,0 dm³ wody o temp. 70°C stwierdzono zawartość szczawianów na poziomie 0,6 mg w 100 cm³ (15). *Galli i Barbas* w badaniach z wykorzystaniem elektroforezy kapilarnej oznaczyli zawartość kwasu szczawowego w kawie mielonej na poziomie 0,26 mg/g produktu (4).

W dostępnej literaturze nieliczne są dane na temat zawartości szczawianów w kawach rozpuszczalnych. W przeprowadzonych w niniejszej pracy badaniach, średnia zawartość szczawianów w naparach z kaw tego rodzaju kształtowała się na poziomie ok. 19 mg/g produktu (tab. II), co jest zbliżone do wartości, jakie podają *Sperkowska i Bazylak* (13). Najmniejszą średnią zawartością szczawianów odznaczały się napary z kawy rozpuszczalnej „Nestle Ricore”, będącej mieszanką kawy naturalnej i cykorii w proporcji 40:60 w/w. Najmniejszą zawartość oznaczono w naparach rozpuszczalnej kawy zbożowej „Anatol”, tj. 7,49 mg/g kawy.

W materiałach przygotowanych przez Uniwersyteckie Centrum Medyczne w Pittsburgu (8) dla pacjentów z kamicą nerkową, naturalne kawy rozpuszczalne (instant) zakwalifikowano do produktów o bardzo dużej zawartości szczawianów, brak jednak informacji na temat sposobu parzenia oraz metody analitycznej zastosowanej do oznaczenia zawartości tych związków.

Dane literaturowe dotyczące zawartości szczawianów w napojach typu kawa, herbata są dość rozbieżne i trudne do porównania. Jest to prawdopodobnie uwarunkowane różnicami surowcowymi, a w przypadku herbat może wynikać przede wszystkim z różnic odmianowych, warunków agrotechnicznych, okresu zbioru

i technologii przetwarzania liści. Natomiast w przypadku kaw dodatkowy wpływ wywierają procesy pozyskiwania i palenia kawy oraz technologia otrzymywania ekstraktu z ziarna.

WNIOSKI

1. Zawartość szczawianów rozpuszczalnych w analizowanych naparach herbat była zróżnicowana i uzależniona od rodzaju herbaty, o którym decyduje głównie część rośliny z jakiej pozyskano herbatę oraz proces technologiczny. Wykazano, że badane herbaty czarne odznaczały się statystycznie wyższą ilością szczawianów w porównaniu z naparami sporządzonymi z pozostałych rodzajów herbat ($p < 0,05$).

2. Grupą produktów na polskim rynku żywieniowym o wysokiej zawartości szczawianów są kawy typu instant, w których zawartość oceniono na poziomie ponad dwukrotnie większym niż w naturalnej kawie mielonej.

3. Ze względu na zawartość rozpuszczalnych szczawianów, objętość i ilość spożywanych w ciągu dnia naparów herbat i kaw powinna być kontrolowana i limitowana, zwłaszcza w przypadku osób ze skłonnościami do występowania kamicy nerkowej i chorych z zaburzeniami funkcjonowania nerek.

4. Ustalenie ilości szczawianów w powszechnie spożywanych używkach (kawa, herbata czy kakao) może przyczynić się do lepszego zdefiniowania i zwiększenia stopnia standaryzacji dotychczas akceptowanych kryteriów bezpieczeństwa zdrowotnego tych produktów.

M. Michalak-Majewska

EVALUATION OF OXALATE CONTENT IN POPULAR INFUSIONS OF TEAS AND COFFEES

Summary

In this study the content of soluble oxalates in popular in Poland infusions of teas, as well as ground and instant coffees was determined. It was shown that the average content of soluble oxalates reaches the highest value in instant coffees (20,41 mg/g) while the mean content in ground coffee is lower (about 9 mg/g). It was also found that infusions of instant coffee with added chicory and roasted cereals coffee substitutes contained lower (although insignificantly) concentrations of soluble oxalates compared with ground whole natural coffees. Higher mean content of oxalates was detected in an instant coffee obtained by spray-drying technology, and subsequently subjected of agglomeration, in relation to the ground natural coffees. The results indicate that black teas in the form of whole leaves were characterised by a higher mean oxalate content than white, green and red tea grades. The lowest mean oxalate content was found in white leaf teas (8,32 mg/g). The results can be used in rational planning and control of low oxalate dieting by doctors, dietitians and patients.

PIŚMIENNICTWO

1. Noonan S.C., Savage G.P.: Oxalate content of foods and its effect on humans. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 1999; 8: 64-74. – 2. Shaw W.: Oxalates control is a major new factor in autism therapy. The Great Plains Laboratory, <http://www.greatplainslaboratory.com/> dostęp 13 stycznia 2012. – 3. Gasińska A., Gajewska D.: Tea and coffee as the main sources of oxalate in diets of patients with kidney oxalate stones. *Roczn. PZH*, 2007; 58: 61-67. – 4. Galli V., Barbas C.: Capillary electrophoresis for the analysis of short-chain

organic acids in coffee. *J. Chromatogr. A*, 2004; 1032: 299-304. – 5. *Robertson W.G.*: Role of dietary intake and intestinal absorption of oxalate in calcium stone formation. *Nephron. Physiol.*, 2004; 98: 64-71. – 6. *Siener R., Hesse A.*: The effect of different diets on urine composition and the risk of calcium oxalate crystallization in healthy subjects. *Eur. Urol.*, 2002; 42: 289-296. – 7. *Gupta S.J.*: Crystal induced arthritis: an overview. *J. Indian Rheumatol. Assoc.*, 2002; 10: 5-13. – 8. University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, USA: Low oxalate diet. information for patients, 2003, <http://www.upmc.com/> dostep 12 stycznia 2012. – 9. *Zaremski P.M., Hodkinson A.*: The oxalic acid content of English diets. *Brit. J. Nutr.*, 1962; 16: 627-634. – 10. *Charrier M.J.S., Savage G.P., Vanhanen L.*: Oxalate contents and calcium binding capacity of tea and herbal teas, *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 2002; 11: 298-301.

11. *Wierzbicka E.*: Oznaczanie szczawianów rozpuszczalnych w wybranych używkach. Toksykologia żywności – przewodnik do ćwiczeń. *Brzozowska A* (red.), Wyd. SGGW Warszawa 2010; 42-49. – 12. *Sperkowska B., Bazylak G.*: Ocena zawartości rozpuszczalnych szczawianów w herbatach zielonych i popularnych naparach ziołowych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2010; 43(2): 130-137. – 13. *Sperkowska B., Bazylak G.*: Analiza zawartości szczawianów w naparach czarnych herbat i kaw dostępnych na polskim rynku. *Nauka Przyr. Technol.*, 2010; 4(3): 1-13. – 14. *McKay D., Seviour P., Comerford A., Vasdev S., Massey M.K.*: Herbal tea: an alternative to regular tea for those who form calcium oxalate stones. *J. Am. Diet. Assoc.*, 1995; 95: 360-361. – 15. *Honow R., Hesse A.*: Comparison of extraction methods for the determination of soluble and total oxalate in foods by HPLC-enzyme-reactor. *Food Chem.*, 2002; 78: 511-521.

Adres: 20-704 Lublin, ul. Skromna 8.