Kawa źródłem antyodżywczych szczawianów w diecie człowieka

Beata Ulewicz-Magulska¹, Jan Pawelkiewicz², Marek Wesołowski¹

¹ Katedra i Zakład Chemii Analitycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny

² Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Chemii Analitycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny

Adres do korespondencji: Beata Ulewicz-Magulska, Katedra i Zakład Chemii Analitycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gen. J. Hallera 107, 80-416 Gdańsk, e-mail: ulewicz@gumed.edu.pl

Coffee – a source of anti-nutritional oxalates in human diet · The aim of this work was to give the basic information on the content of oxalates in coffee infusions, which are very popular beverages among populations of many countries worldwide. Beneficial effects of coffee drinking for human health are a result of antioxidant properties of polyphenolic compounds that are found in coffee infusions. On the other hand, coffee infusions consist of other chemical constituents, such as sodium, potassium or calcium oxalates that are natural anti-nutrients influenced the mineral balance in the human organism. For this reason, the quantitation of the content of oxalates in coffee infusions is a very important issue.

Keywords: oxalates, natural anti-nutrient, coffee infusions.

© Farm Pol, 2018, 74 (4): 206–209

Spożywanie kawy zostało zapoczątkowane przez Arabów między XI a XII w. Jest ona obecnie jednym z najpopularniejszych napojów na świecie [1, 2]. W Polsce kawa prawdopodobnie pojawiła się w XVII w. Powszechnie jednak nowy napój uznawano za niesmaczny, a nawet szkodliwy. Kawa zyskała większą popularność w naszym kraju dopiero na przełomie XVII i XVIII w. Moda na jej spożycie

wywodzi się z Gdańska, gdzie powstały pierwsze kawiarnie zwane kafehausami. Następnie rozprzestrzeniła się na terenie całego kraju. Już na początku XVIII w. kawę umieszczono w podręcznikach medycznych jako specyfik na schorzenia przewodu pokarmowego. Początkowo była napojem elitarnym, ale od XVIII w. stała się bardziej popularna i łatwiej dostępna [1].

Drzewa lub krzewy kawowe to rośliny należące do rodziny *Rubiaceae*. Uprawiane są na obszarze między zwrotnikiem Raka a Kozioróżca. Brazylia, Kolumbia, Wietnam i Indonezja to główni producenci, dostarczający połowę światowej produkcji kawy, wynoszącej w 2017 r. 158,93 mln worków kawy, o masie 60 kg każdy [1, 3, 5]. Zgodnie z danymi Międzynarodowej Organizacji Kawy (*International Coffee Organization*) spożycie kawy w 2017 r. wyniosło 157,38 mln worków tego surowca (tabela 1) [5].

Ziarna kawy są wytwarzane przez rośliny z rodzaju *Coffea* L., których jest ponad 70 gatunków. Jednakże to ziarna z dwóch gatunków – *Coffea arabica* (arabika) oraz *Coffea canephora* (robusta) stanowią odpowiednio 75 i 25% światowej produkcji. *Coffea arabica* jest krzewem pochodzącym z Etiopii, preferującym tereny położone powyżej 600–2000 m n.p.m., natomiast *Coffea canephora* – obszary poniżej 600 m n.p.m. [3]. Kawa arabika wyróżnia się łagodnym, delikatnym smakiem i niższą zawartością kofeiny (0,8–1,4% m/m) niż robusta (1,7–4,0% m/m), która charakteryzuje się wyrazistym, mocnym smakiem [1, 3, 5]. Kawa arabika jest szczególnie ceniona ze względu na swoje właściwości sensoryczne, dlatego też osiąga wyższe ceny [2].

Na rynku kawa jest dostępna w formie ziarnistej, mielonej i rozpuszczalnej – typu instant. Kawa

Tabela 1. Dane o światowym spożyciu kawy w 2017 r. [5]

Region	Liczba worków o masie 60 kg [mln]
Świat	157,38
Afryka	11,31
Ameryka Środkowa i Meksyk	5,24
Ameryka Południowa	25,33
Ameryka Północna	29,38
Azja i Oceania	34,42
Europa	51,69

rozpuszczalna pojawiła się w latach 30. XX w., zawdzięcza swoją popularność łatwości i szybkości przygotowania. Produkowana jest z ziaren kawy, które po wypaleniu są drobno mielone, a następnie zaparzone w niewielkiej ilości wody, w temp. 60–180°C, w kilku etapach i pod wysokim ciśnieniem. W trakcie ekstrakcji rozpuszczalne, stałe i lotne związki odpowiedzialne za smak i aromat przechodzą do roztworu wodnego. Uzyskany bardzo mocny ekstrakt zagęszcza się i klaruje, a następnie suszy. Suszenie można przeprowadzić w wysokiej temperaturze albo stosując liofilizację. Kawa liofilizowana jest poddawana działaniu niskiej temperatury, a powstałe kryształki lodu usuwa się przez sublimację pod zmniejszonym ciśnieniem. Otrzymane bryłki kawy rozbija się na mniejsze, natomiast kawa suszona w wysokiej temperaturze występuje w postaci granulek lub pyłu [3, 6]. Na rynku dostępne są również saszetki „2 w 1” i „3 w 1” – nie są one kawą, tylko napojem kawowym, w którym kawa rozpuszczalna stanowi ok. 10% składu produktu. Ich główne składniki to cukier, syrop glukozowy, utwardzony tłuszcz roślinny, odtłuszczone mleko w proszku, regulatory kwasowości, emulgatory, aromaty, substancje przeciwbrylające, stabilizatory oraz sól [6].

Kawa zawdzięcza swoją popularność właściwościom pobudzającym wynikającym z obecności kofeiny. Jednak od połowy XX w. wiadomo, że oprócz kofeiny zawiera ona wiele innych związków. Do najważniejszych składników kawy zalicza się węglowodany, tłuszcze, białka, alkaloidy, składniki mineralne, olejki aromatyczne, witaminy z grupy B oraz związki fenolowe [1, 3]. Kwas chlorogenowy, główny przedstawiciel związków fenolowych w kawie, może występować w ilości od 7 do 12%, czyli w ilości trzykrotnie wyższej niż zawartość kofeiny [3]. Skład i właściwości ziaren kawy, a później otrzymanego z nich naparu, zależy od gatunku kawowca, warunków uprawy, metody zbioru, sposobu przetwarzania surowca oraz sposobu przygotowania naparu [1, 2]. Wśród związków występujących w ziarnach kawy tylko kofeina jest termicznie stabilna i nie ulega rozkładowi podczas prażenia ziaren. Natomiast inne substancje, takie jak białka, cukry, kwas chlorogenowy czy tłuszcze, w procesie prażenia mogą pozostać niezmienione lub ulec rozkładowi i przekształceniu w inne związki [3]. Korzystne właściwości kawy dla organizmu człowieka są nadal tematem budzącym duże zainteresowanie. Kawa zawiera związki o potencjalnie korzystnym wpływie na zdrowie człowieka, na przykład zdolne do zmiatania wolnych rodników związki fenolowe [4, 7]. Międzynarodowa Organizacja Kawy wraz z Instytutem Informacji Naukowej o Kawie (*Institute for Scientific Information on Coffee*), na podstawie

przeprowadzonych badań, podają, że picie kawy w umiarkowanych ilościach jest w pełni bezpieczne dla zdrowia człowieka. Spożywanie kawy bez ograniczeń wiąże się jednak z narażeniem organizmu człowieka na negatywny wpływ szczawianów obecnych w naparach [1].

Zarówno ziarna, jak i napar kawy zawierają kwas szczawiowy. Szczawiany zaliczane są do substancji antyodżywczych, których źródłem jest głównie żywność pochodzenia roślinnego [8, 9]. Występują one jako rozpuszczalne sole: szczawiany sodu i potasu oraz nierozpuszczalny szczawian wapnia [8]. Liczne badania wskazują, że głównym źródłem szczawianów w diecie człowieka jest kawa i herbata, ok. 80–85% całkowitej puli szczawianów dostarczanych do organizmu człowieka, a pozostałe ilości szczawianów pochodzą z innych produktów, takich jak: szpinak, szczaw, rabarbar, botwina, buraki, nasiona roślin strączkowych, kakao [1]. Szczawiany pochodzą także ze źródeł endogennych, są finalnym produktem metabolizmu niektórych związków, np. kwasu askorbinowego [8, 10]. Utrudniają one wykorzystanie przez organizm składników mineralnych pochodzących z diety, tworząc trudno rozpuszczalne sole z metalami dwu i trójwartościowymi. Z tego powodu wiele uwagi poświęca się obecnie wpływowi szczawianów na absorpcję i retencję wapnia oraz całkowity bilans tego pierwiastka w organizmie człowieka [9–13]. Zainteresowanie szczawianami związane jest także ze wzrastającą zachorowalnością na kamicę nerkową, a w szczególności kamicę nerkową wapniowo-szczawianową, która jest najczęściej występującym schorzeniem powodowanym przez szczawiany. Szacuje się, że 75–85% kamieni nerkowych zbudowanych jest ze szczawianu wapnia, a pozostałą ich część stanowi fosforan wapnia [14–17].

Zawartość szczawianów w kawie

Bardzo duża popularność naparów kawy, która jest związana z jej właściwościami pobudzającym, a także sugerowanym działaniem prozdrowotnym z uwagi na obecność związków fenolowych, nie powinna jednak przysłaniać faktu, iż kawa jest także bogatym źródłem szczawianów. Wskazują na to badania przeprowadzone przez autorów niniejszej publikacji, obejmujące 47 próbek kawy reprezentujących 32 handlowe marki kawy mielonej (26 próbek), ziarnistej (5 próbek) i rozpuszczalnej typu instant (16 próbek). Wyniki oznaczeń szczawianów w naparach przygotowanych w wyniku zaparzenia 3-gramowych próbek kawy 100 ml wrzącej wody przez 5 min przedstawiono graficznie na **rycynie 1**. Prezentowane dane odnoszą się do naparów przygotowanych z 3 g kawy, podczas gdy przeciętny konsument do sporządzenia 200 ml naparu

Rycina 1. Zawartość szczawianów w kawach w mg/100 ml naparu

zużywa dwie łyżeczki kawy mielonej lub połowę łyżeczki kawy rozpuszczalnej, co odpowiada ok. 8-9 g lub 1 g kawy. Dlatego też uzyskane wyniki przedstawiono również w przeliczeniu na miligramy szczawianów w 1 g suchej masy kawy (**rycina 2**). W przypadku kaw mielonych zawartość szczawianów mieściła się w zakresie od 45,83

do 83,24 mg w 100 ml naparu, czyli od 14,97 do 27,56 mg szczawianów w gramie suchej masy kawy. Najwyższą zawartością szczawianów odznaczają się napary z kawy Caffe' Vergnano 1882, natomiast najniższą – napary z MK Cafe Premium (Mistrzowska Kompozycja). Analiza literatury wykazała, że dane odnośnie do zawartości

Rycina 2. Zawartość szczawianów w kawach w mg/g suchej masy

szczawianów w kawach są niejednoznaczne, a ponadto przedstawiane w formie utrudniającej ich porównanie. Powodem znacznych rozbieżności w wynikach oznaczeń mogą być m.in. różnice w procesie palenia, mielenia i mieszania kaw, a także stosowanie różnych sposobów przygotowania naparów (czas parzenia, wspomaganie procesu ultradźwiękami) oraz metod ich oznaczania. Sperskowska i Bazylak oznaczyli szczawiany w naparach z kawy mielonej na poziomie od 42,30 mg/100 ml (7,05 mg/g suchej masy) do 56,35 mg/100 ml (9,39 mg/g) [15]. Mniejsze ilości tych związków oznaczyła Rusinek w naparach kaw mielonych, na poziomie 19,62–38,44 mg/100 ml [18]. Szczawiany oznaczono także w naparach przygotowanych z kaw ziarnistych, biorąc do analizy kawy świeżo zmielone. Zawartość szczawianów wahała się w zakresie od 31,41 mg/100 ml naparu dla kawy Bellarom Crema do 76,11 mg/100 ml dla kawy Stop Cafe – Espresso Blend 100% Arabica.

W literaturze niewiele jest też danych na temat zawartości szczawianów w kawach rozpuszczalnych. Badania własne autorów wskazują, że najwyższą zawartością szczawianów wśród kaw typu instant wyróżniała się kawa Nescafe Classic (170,28 mg/100 ml naparu lub 56,34 mg/g suchej masy kawy) oraz Tchibo Gold Selection (169,04 mg/100 ml lub 55,92 mg/g). Niższą zawartość tych związków stwierdzono natomiast w kawach Woseba, Bellarom Gold oraz Cafe d'Or Crema, odpowiednio 100,43; 105,34 oraz 127,85 mg/100 ml naparu. Pozostałe kawy rozpuszczalne odznaczały się zawartością szczawianów w granicach od 156,95 do 161,02 mg/100 ml naparu (52,76–53,06 mg/g suchej masy). Uzyskane dane wskazują na wysoką zawartość szczawianów w kawach rozpuszczalnych, prawie trzykrotnie wyższą w porównaniu z kawami mielonymi. Są one również wyższe w porównaniu z wartościami oznaczonymi przez Michalak-Majewską (od 18,76 do 20,41 mg/g) oraz Rusinek (41,92–51,8 mg/100 ml) [9, 18]. Natomiast podobne ilości szczawianów w kawach typu instant, w granicach od 129,99 do 165,60 mg/100 ml (21,66–27,56 mg/g), uzyskały Sperskowska i Bazylak [15].

Podsumowując, można stwierdzić, że popularność kawy jako napoju jest związana z jej walorami smakowymi, ale przede wszystkim z jej działaniem pobudzającym. Należy jednak pamiętać, że zawiera ona wiele substancji, np. szczawiany, które mają niekorzystny wpływ na organizm człowieka, dlatego nie można spożywać jej bez ograniczeń.

Otrzymano: 2018.03.25 · Zaakceptowano: 2018.04.14

Piśmiennictwo

1. Żukiewicz-Sobczak W., Krasowska E., Sobczak P., Horoch A., Wojtyła A., Piątek J.: Wpływ spożycia kawy na organizm człowieka. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2012, 18: 71–76.
2. Esquivel P., Jimenez V.M.: Functional properties of coffee and coffee by-products. *Food Research International* 2012, 46: 488–495.
3. Mussatto S.I., Machado E.M.S., Martins S., Teixeira J.A.: Production, composition and application of coffee and its industrial residues. *Food Bioprocess Technology* 2011, 4: 661–672.
4. Brezowa V., Slobodova A., Stasko A.: Coffee as a source of antioxidants: An EPR study. *Food Chemistry* 2009, 114: 859–868.
5. www.ico.org, dostęp 14.03.2018.
6. <http://www.poradnikzdrowie.pl/zywienie/co-jesz/cz-kawa-rozpuszczalna-jest-szkodliwa>, dostęp 5.05.2017.
7. Mun Wai Cheong, Kau Hin Tong, Jeremy Jian Ming Ong, Shao Quan Liu, Curran P., Bin Yu.: Volatile composition and antioxidant capacity of Arabica Coffee. *Food Research International* 2013, 51: 388–396.
8. Jabłońska-Ryś E.: Wpływ sposobu parzenia różnych rodzajów herbat na zawartość w nich szczawianów rozpuszczalnych. *Żywność, Nauka, Technologia, Jakość* 2012, 80: 187–195.
9. Michalak-Majewska M.: Analiza zawartości szczawianów w popularnych naparach herbat i kaw. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna* 2013, 46: 74–79.
10. Huang J., Huang Ch., Liebman M.: Oxalate contents of commonly used Chinese medicinal herbs. *Journal of Traditional Chinese Medicine* 2015, 35: 594–599.
11. Brzozowska A. (red.): Toksykologia żywności. Przewodnik do ćwiczeń. Warszawa: Wydawnictwo SGGW 2010: 46–51.
12. Caliskan M.: The metabolism of oxalic acid. *Turkish Journal of Zoology* 2000, 24: 103–106.
13. Kozak M., Sobczak P., Krajewska M., Ślaska-Grzywna B., Zawislak K., Żukiewicz-Sobczak W.: Ocena zawartości rozpuszczalnych szczawianów w granulowanych herbatkach ziołowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 2015, 583: 107–114.
14. Hönow R., Gu K., Hesse A., Siener R.: Oxalate content of green tea of different origin, quality, preparation and time of harvest. *Urological Research* 2010, 38: 377–381.
15. Sperskowska B., Bazylak G.: Analiza zawartości szczawianów w naparach czarnych herbat i kaw dostępnych na polskim rynku. *Nauka, Przyroda, Technologie* 2010, 4: 1–13.
16. Mahdavi R., Yagin N., Liebman M., Nikniaz Z.: Effect of different brewing times on soluble oxalate content of loose-packed black teas and tea bags. *Urolithiasis* 2013, 41: 15–19.
17. Gasińska A., Gajewska D.: Herbatka i kawa jako główne źródła szczawianów w diecie pacjentów z kamicą szczawianową. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny* 2007, 58: 61–67.
18. Rusinek E.: Ocena zawartości rozpuszczalnych szczawianów w naparach różnych rodzajów herbaty i kawy dostępnych na polskim rynku. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny* 2012, 63: 25–30.