

Elwira Worobiej, Katarzyna Relidzińska

KAWY ZBOŻOWE – CHARAKTERYSTYKA I WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCE

Zakład Oceny Jakości Żywności Wydziału Nauk o Żywności
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. *M. Obiedziński*

W pracy scharakteryzowano podstawowy skład chemiczny wybranych kaw zbożowych dostępnych na polskim rynku oraz określono właściwości przeciwutleniające ich naparów. W badaniach wykorzystano produkty różniące się składem surowcowym, w tym kawy mielone i rozpuszczalne. Zawartość kwasu fitynowego w kawach zbożowych wynosiła od 235 do 360 mg/100 g s.m., a zawartość polifenoli ogółem kształtowała się na poziomie 0,9-1,9 g/100 g s.m. Najwyższą zawartością tych składników, jak i zdolnością do chelatowania jonów żelaza spośród badanych kaw charakteryzowała się rozpuszczalna kawa z orkisz, choć nie wykazywała ona wysokiej aktywności przeciwrodnikowej wobec kationorodników ABTS⁺.

Hasła kluczowe: kawa zbożowa, polifenole, fityniany, chelatowanie metali, aktywność przeciwrodnikowa.

Key words: cereal coffee, polyphenols, phytates, metal ions chelating, antiradical activity.

Kawa zbożowa jest napojem otrzymywanym ze zbóż, z ewentualnym dodatkiem roślin takich, jak cykorja czy burak cukrowy, który ma właściwości sensoryczne zbliżone do kawy naturalnej, co powoduje że jest ona chętnie spożywana przez osoby, które nie powinny z przyczyn zdrowotnych spożywać zwykłej kawy (m.in. ze względu na zawartość kofeiny). Składniki obecne w surowcach stosowanych do produkcji kawy zbożowej oraz substancje powstające w procesie prażenia tych surowców nadają jej nie tylko odpowiednie walory sensoryczne ale i prozdrowotne. Kawa jako produkt zbożowy jest źródłem błonnika pokarmowego, w którym znaczną część stanowi frakcja rozpuszczalna (1). Jest ona jednym z nielicznych produktów na polskim rynku wzbogacanych w inulinę, poprzez dodatek cykorii (2). Ziarna zbóż, z których jest otrzymywana, są źródłem także innych ważnych ze względów żywieniowych składników, tj.: polifenole, kwas fitynowy. Wymienione związki wykazują właściwości przeciwutleniające m.in. poprzez chelatowanie metali prooksydacyjnych (3).

Celem pracy była charakterystyka składu chemicznego wybranych kaw zbożowych dostępnych na rynku polskim oraz ocena właściwości przeciwutleniających ich naparów.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach wykorzystano sześć rodzajów kaw zbożowych różniących się składem surowcowym, w tym kawy mielone i rozpuszczalne. W grupie kaw mielonych oceniano: kawę z orkisz (kawa 1), kawę z jęczmienia, cykorii i buraka cukrowego (kawa 2), oraz kawę otrzymaną z cykorii i żyta (kawa 3), natomiast spośród kaw rozpuszczalnych były to: kawa z orkisz (kawa 4), kawa z jęczmienia, żyta, cykorii, buraków cukrowych (kawa 5), oraz kawa z jęczmienia, słodu jęczmiennego, cykorii i żyta (kawa 6).

W pracy oznaczono podstawowy skład chemiczny tych produktów metodami znormalizowanymi. Polifenole ogółem oznaczano spektrofotometrycznie metodą *Folina-Ciocalteu'a* przy długości fali 700 nm, a wyniki przeliczano na kwas galusowy (4). Zawartość fosforu fitynowego oznaczono spektrofotometrycznie zmodyfikowaną metodą *Thiese'a* (5).

Do oznaczenia zdolności do chelatowania jonów żelaza (6) oraz aktywności przeciwrodnikowej wobec kationorodników ABTS^{•+} (7) przygotowano napary badanych kaw. Napary z kaw rozpuszczalnych (tj. 4, 5 i 6) uzyskano przez naważenie 1,5 g próbki oraz dodanie 100 ml wody o temperaturze 90°C zgodnie z zaleceniem producentów. Natomiast napary z kaw mielonych (tj. 1, 2 i 3) przygotowano z 2 g kawy oraz 100 ml wody o temperaturze 90°C i zaparzano je pod przykryciem przez 5 min., następnie sączono przez karbowany sączek. Próbkki kaw - 2, 3, 4, 6 wymagały dodatkowego rozcieńczenia naparów wodą destylowaną w stosunku 1:1 do oznaczenia właściwości przeciwutleniających. Uzyskane wyniki aktywności przeciwrodnikowej przeliczano na aktywność wyrażoną jako mg Trolox (standard przeciwutleniacza) na 100 ml naparu.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Zawartość popiołu w badanych kawach była dość zróżnicowana i kształtowała się na poziomie 1,8-3,8% s.m. (tab. I). Skrajne wartości tego zakresu uzyskano dla kaw z prażonych ziaren orkisz (odpowiednio dla kawy mielonej i rozpuszczalnej), co prawdopodobnie wynika ze zróżnicowanego procesu ich produkcji.

Kawy zbożowe rozpuszczalne charakteryzowały się większą kwasowością (21,7-22,9° kw.) w porównaniu z kawami mielonymi (12,3-20° kw.), niezależnie od składu surowcowego badanych produktów (tab. I). Zawartość sacharydów bezpośrednio redukujących w badanych kawach zbożowych mieściła się w szerokim zakresie od 2,1 do 20,1% s.m. (tab. I). Najwięcej sacharydów bezpośrednio redukujących oznaczono w kawach zawierających w swoim składzie cykorię i żyto (kawy 3, 5 i 6), przy czym zdecydowanie najbogatsza w te związki była rozpuszczalna kawa 5 - otrzymana z jęczmienia, żyta, cykorii i buraków cukrowych.

Zawartość kwasu fitynowego w kawach zbożowych wynosiła od 235 do 359 mg/100 g s.m., natomiast ilość polifenoli ogółem kształtowała się na poziomie 0,94-

1,86 g/100 g s.m (tab. II). Największą zawartość tych składników, jak i zdolność do chelatowania jonów żelaza (ok. 435 $\mu\text{mol Fe(II)}/100\text{ g s.m.}$), wykazała rozpuszczalna kawa 4 z orkisz (tab. II). Uzyskane wyniki potwierdzają fakt, że badane związki uczestniczą w działaniu przeciwutleniającym poprzez wiązanie jonów metali przejściowych, w wyniku czego hamują powstawanie bardzo szkodliwych rodników wodorotlenowych (8). Interesujący wydaje się fakt, że najłabsze właściwości chelatujące miała kawa 1, w skład której również wchodziły prażone ziarna orkisz (ok. 313 $\mu\text{mol Fe(II)}/100\text{ g s.m.}$), z tym że była to kawa mielona. Ilość kwasu fitynowego w badanych kawach orkiszowych jest znacznie mniejsza niż w ziarnie orkisz – 1,17 g/100 g s.m. (9). Podobnie jak w przypadku orkisz, inne surowce do produkcji kaw zbożowych również charakteryzują się wyższą zawartością kwasu fitynowego niż produkt końcowy. Dla przykładu, ziarno żyta czy jęczmienia zawiera odpowiednio: 1120 i 730 mg/100 g s.m. (3). Stwierdzono ponadto, że w kawach zbożowych występują znacznie mniejsze ilości polifenoli w porównaniu z kawami naturalnymi, w których ich oznaczona przez *Wołosiaka* i współpr. (10) zawartość wynosiła od 7 do 20 g/100 g s.m.

Tabela I. Charakterystyka podstawowego składu chemicznego badanych kaw zbożowych

Table I. Characterisation of basic chemical composition of investigated coffees

Produkt	Zawartość wody [g/100 g]	Zawartość popiołu całkowitego [g/100 g s.m.]	Zawartość sacharydów bezpośrednio redukujących [g/100 g s.m.]	Kwasowość ogólna [° kw.]
Kawa 1	7,0 ± 0,1	1,8 ± 0,04	5,1 ± 0,2	20,2 ± 0,5
Kawa 2	6,4 ± 0,1	2,1 ± 0,10	2,1 ± 0,1	12,3 ± 0,4
Kawa 3	6,0 ± 0,1	2,8 ± 0,05	9,3 ± 0,1	13,2 ± 0,1
Kawa 4	5,4 ± 0,1	3,8 ± 0,07	4,1 ± 0,1	21,7 ± 0,5
Kawa 5	4,6 ± 0,1	2,3 ± 0,10	20,1 ± 0,1	22,9 ± 0,1
Kawa 6	3,7 ± 0,1	2,3 ± 0,07	8,1 ± 0,1	22,8 ± 0,5

Tabela II. Zawartość i aktywność związków o właściwościach przeciwutleniających w kawach zbożowych

Table II. The content and activity of antioxidant compounds in cereal coffee

Produkt	Zawartość fosforu fitynowego [mg/100 g s.m.]	Zawartość polifenoli ogółem [g/100 g s.m.]	Zdolność do chelatowania [$\mu\text{mol Fe(II)}/100\text{ g s.m.}$]	Aktywność przeciwrodnikowa (mg Trolox/100 ml)
Kawa 1	260,0 ± 1,6	1,29 ± 0,01	312,6 ± 1,3	17,0 ± 0,2
Kawa 2	235,2 ± 2,2	1,49 ± 0,03	324,6 ± 0,9	42,6 ± 0,4
Kawa 3	300,4 ± 0,6	1,22 ± 0,06	358,7 ± 1,9	65,8 ± 0,2
Kawa 4	358,7 ± 5,2	1,86 ± 0,02	435,8 ± 1,6	28,6 ± 0,1
Kawa 5	294,0 ± 2,8	0,94 ± 0,01	354,0 ± 1,4	71,0 ± 0,2
Kawa 6	243,9 ± 1,6	1,67 ± 0,04	379,7 ± 1,2	71,3 ± 0,3

Najlepszą zdolność do dezaktywacji rodników ABTS⁺⁺ wykazały próbki kaw zbożowych 3, 5 i 6 (tab. II), składnikami których są m.in. cykorja i żyto (ok. 66-71 mg Trolox/100 ml naparu), najsłabszą natomiast mielona i rozpuszczalna kawa z ziaren orkisz (odpowiednio ok. 17 i 29 mg Trolox/100 ml naparu). Warto zauważyć, że rozpuszczalna kawa 4 z orkiszu działała słabiej wobec zastosowanych w badaniu rodników pomimo, że miała najlepszą zdolność do chelatowania jonów żelaza (II) oraz najwyższą zawartość polifenoli i kwasu fitynowego. Wysoka aktywność przeciwrodnikowa wobec ABTS⁺⁺ kaw 3, 5 i 6 może natomiast wynikać z obecności innych związków, powstających z przemian sacharydów w procesie prażenia, np. produktów reakcji *Maillarda* o udowodnionych właściwościach przeciwutleniających (3).

Wyniki badań świadczą o stosunkowo dobrej aktywności przeciwutleniającej kaw zbożowych wobec kationorodników ABTS⁺⁺, choć ma ona o wiele mniejszą wartość niż w przypadku kaw naturalnych - ok. 450-740 mg Trolox/100 ml naparu (10). Mniejsze różnice w aktywności można natomiast zauważyć porównując uzyskane w pracy wyniki z danymi przedstawionymi przez Wołosiaka i współpr. (10) dla naparów chińskiej herbaty zielonej i jej odpowiedników z innych części świata (ok. 30-250 mg Trolox/100 ml naparu).

WNIOSKI

1. Najwyższą zawartością kwasu fitynowego i polifenoli, jak i zdolnością do chelatowania jonów żelaza spośród badanych kaw zbożowych charakteryzowała się rozpuszczalna kawa z orkisz.

2. Wyniki badań świadczą o stosunkowo dobrej aktywności przeciwutleniającej kaw zbożowych wobec kationorodników ABTS⁺⁺, przy czym istotny wpływ na jej poziom ma prawdopodobnie nie tylko obecność naturalnych przeciwutleniaczy, ale także związków powstających w procesie prażenia kaw (np. produktów reakcji *Maillarda*).

E. Worobiej, K. Relidzyńska

CEREAL COFFEES – CHARACTERISTIC AND ANTIOXIDANT PROPRIETIES

Summary

Basic chemical composition of chosen cereal coffees available on Polish market was characterized and antioxidant properties of their brews were determined. In the study, products of different raw material composition were used, including instant and grain coffees. The content of phytic acid in cereal coffees was 235-360 mg/100 g d.m., and total phenolic content 0.9-1.9 g/100 g d.m. The highest content of these components, as well as the ability to chelate iron ions was determined in spelt soluble coffee, but it did not exhibit a high antiradical activity against ABTS radical cations.

PIŚMIENNICTWO

1. *Palasiński J., Cieślik E., Sikora E.*: Zawartość błonnika pokarmowego w surowcach i produktach użytych do produkcji kawy zbożowej oraz w produkcie gotowym. *Żyw. Człow. Metab.*, 2003; 3-4: 931-933.- 2. *Florowska A., Krygier K.*: Zastosowanie nietrawionych oligosacharydów w produktach spożywczych. *Przem. Spoż.*, 2004; 5: 44-47.- 3. *Grajek W.* (red.): *Przeciwutleniacze w żywności*. WNT, 2007; Warszawa.- 4. *Singleton V.L., Rossi J.A.*: Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Viticul.*, 1965; 16: 144-158.- 5. *Thies W.*: Determination of the phytic acid and sinapic acid esters in seeds of rapeseed and selection of genotypes with reduced concentrations of these compounds. *Fat. Sci. Technol.*, 1991; 93: 49-52.- 6. *Lai L. S., Chou S. T., Chao W. W.*: Studies on theantiooxidante activities of Hsian – tsao leaf gum. *J. Agricult. Food Chem.*, 2001; 49: 963-986.- 7. *Re R., Pellergrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M., Rice-Evans C.*: Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radic. Biol. Med.*, 1999; 26: 1231-1237.- 8. *Marciniak A., Obuchowski W.*: Prozdrowotne właściwości ziarna zbóż. *Przegl. Zboż. Młyn.*, 2006; 5: 11-13.- 9. *Worobiej E., Wocial M., Piecyk M.*: Porównanie zawartości i aktywności wybranych związków przeciwutleniających w produktach z orkisz, *Brom. Chem. Toksykol.*, 2009; 42: 890-894.- 10. *Wołosiak R., Rudny M., Skrobek E., Worobiej E., Drużyńska B.*: Charakterystyka aromatu i właściwości przeciwutleniających wybranych naparów, używek i ziół. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2007; 3: 109-118.

Adres: 02-776 Warszawa, ul Nowoursynowska 159c.