

*Rafał Wołosiak, Wioleta Krawczyk, Dorota Derewiaka, Ewa Majewska,
Jolanta Kowalska, Beata Drużyńska*

OCENA JAKOŚCI I WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWUTLENIAJĄCYCH WYBRANYCH KAW ROZPUSZCZALNYCH

Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Oceny Żywności
Zakład Oceny Jakości Żywności Wydziału Nauk o Żywności Szkoły Głównej
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: *dr inż. R. Wołosiak*

Celem pracy było porównanie jakości kaw rozpuszczalnych dostępnych na rynku. Materiał badawczy stanowiły 4 próbki kaw rozpuszczalnych o porównywanej cenie detalicznej: aglomeryzowana, liofilizowana, zawierająca dodatek zielonych ziaren i zawierająca dodatek cykorii, a także kawa zbożowa i kawy o najniższej i najwyższej cenie w ofercie sklepu wielkopowierzchniowego. Kawy instant wyprodukowane wyłącznie z ziaren kawowych charakteryzowały się większą kwasowością, zawartością polifenoli ogółem i lepszymi właściwościami przeciwutleniającymi w porównaniu do kaw rozpuszczalnych z dodatkowym składnikiem roślinnym oraz kaw zbożowych. Wykazano, że zawartość w kawach polifenoli ogółem była wprost skorelowana z ich zdolnością do działania przeciwutleniającego. Stwierdzono ponadto, że największą pożądalnością cechował się napar kawy naturalnej z dodatkiem cykorii.

Hasła kluczowe: kawa rozpuszczalna, skład chemiczny, aktywność przeciwutleniająca, jakość kawy

Key words: soluble coffee, composition, antioxidant activity, quality of coffee

Spożywanie kawy w umiarkowanych ilościach wpływa korzystnie na umysł, zmniejsza zmęczenie oraz senność. Głównym składnikiem kawy powodującym taki efekt jest kofeina. Jednak ze względu na to, że niektórzy konsumenci z przyczyn zdrowotnych (nadkwasota, ciśnienie tętnicze) muszą unikać kofeiny, wprowadzono na rynek kawy bezkofeinowe i zbożowe, które cechują podobne walory sensoryczne do kawy naturalnej. Kawa ma wyraźny wpływ na organizm człowieka, w badaniach często poddaje się więc analizie jej składniki i ich działanie na organizm. Dotyczy to zwłaszcza polifenoli, z którymi w dużej mierze wiąże się aktywność przeciwutleniająca kaw. Nowe doniesienia dotyczące składników zawartych w kawie oraz wyznaczone optymalne ilości jej spożycia mogą być podstawą sugestii do spożycia kawy nie tylko z powodu jej atrakcyjności sensorycznej i działania pobudzającego, ale także działania prozdrowotnego. Jednak atrakcyjność naparów kaw dla konsumentów wiąże się przede wszystkim z jakością surowca oraz różnorodnością aromatów ujawniających się podczas sporządzania kawy. To właśnie cechy smako-zapachowe decydują o preferencji takich produktów na rynku (1,2).

Celem pracy było porównanie jakości kaw rozpuszczalnych dostępnych na warszawskim rynku.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiło siedem rodzajów kaw rozpuszczalnych: cztery kawy różniące się technologią produkcji, o średnim zakresie cenowym i silnej pozycji na rynku: bez dodatków, aglomeryzowana (K1), bez dodatków, liofilizowana (K2), kawa zawierająca w składzie palone i zielone ziarna (K3) oraz kawa zawierająca cykorię (K4), a ponadto – w celu próby powiązania ceny detalicznej z jakością kawy – zbadano kawę najtańszą, bez dodatków, suszoną rozpyłowo (K5) i najdroższą, bez dodatków (liofilizowaną, K6) z oferty sklepu wielkopowierzchniowego. W celach porównawczych do badań wykorzystano także kawę zbożową (K7). Celem pracy był przegląd i porównanie jakości kaw rozpuszczalnych na rynku, wybrano więc możliwie zróżnicowane próbki, nie pobierając ich z rynku wielokrotnie. W pracy oznaczano: zawartość suchej masy kaw (3), ekstraktu naparów metodą refraktometryczną (4), cukrów redukujących metodą *Luffa-Schoorla* (5), związków fenolowych metodą *Folina-Ciocalteu'a* w przeliczeniu na kwas galusowy (6), a także kwasowość naparów w przeliczeniu na kwas octowy (5) i ich aktywność przeciwutleniającą wobec kationorodników ABTS (7). Ponadto grupa 10 wstępnie przeszkolonych w zakresie analizy sensorycznej osób dokonała analizy pożądalności ogólnej badanych naparów na liniowych skalach niestrukturyzowanych oraz określiła ich podstawowe cechy sensoryczne metodą QDA (Quantitative Descriptive Analysis). Istotność statystyczną różnic między uzyskanymi wynikami sprawdzano po analizie wariancji za pomocą testu *post hoc* (Least Significant Difference, $\alpha=0,05$) w programie Statgraphics Plus 5.1, podobnie jak korelacje pomiędzy uzyskanymi wartościami. Dane dotyczące istotności różnic przedstawiono wraz z wynikami w tabeli I; ilekroć w tekście pracy wspomniano o różnicach pomiędzy wartościami średnimi, były one istotne statystycznie).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Badane w pracy kawy charakteryzowały się bardzo podobną zawartością suchej masy (tab. I). Uzyskane wartości są zgodne z danymi przedstawionymi w literaturze, gdzie zawartość wody w kawach instant kształtuje się na poziomie 2-3%, a w kawach zbożowych dochodzi do 6% (8, 9). Zawartość ekstraktu (składników suchej masy rozpuszczalnych w wodzie) była znacznie bardziej zróżnicowana. Wyraźnie mniejszy udział frakcji rozpuszczalnej stwierdzono w kawie zawierającej cykorię i kawie zbożowej (około 70%), podczas gdy najlepszą rozpuszczalnością charakteryzowały się kawy o średnim zakresie cenowym, w tym kawa zawierająca zielone i palone ziarna.

Zdecydowanie największą zawartością cukrów bezpośrednio redukujących charakteryzowała się kawa K4 (tab. I), co najprawdopodobniej wynikało z dodatku cykorii. Niewielką zawartość cukrów redukujących wykryto z kolei w najtańszej

kawie sprzedawanej pod marką sieci handlowej oraz w kawie wyprodukowanej przy użyciu ziaren zielonych i palonych. Ta ostatnia wartość wynika prawdopodobnie z użycia ziaren zielonych, w których zawartość glukozy i fruktozy występuje na poziomie jedynie 0,2-0,5% cukrów ogółem (10). Pozostałe próbki, w tym kawę zbożową, cechowała natomiast zbliżona zawartość cukrów redukujących (20-24% s.m.). Wyraźnie najmniejszą kwasowość miała natomiast kawa zbożowa, a następnie kawa przygotowana z dodatkiem cykorii. Produkty wytworzone wyłącznie z ziaren naturalnej kawy miały z kolei wyrównaną kwasowość (około 4-5% s.m.). Nieco niższą wartością od pozostałych próbek w tej grupie cechowała się kawa wyprodukowana przy użyciu ziaren zielonych. Wynika to z przemian składników kawy podczas procesu palenia, co prowadzi do wydzielenia substancji o charakterze kwaśnym, szczególnie przy średnim stopniu upalenia ziaren, zanim ulegną one dalszej degradacji (11).

Tab e l a I. Podstawowy skład, zawartość i aktywność związków przeciwutleniających oraz pożądalność ogólna naparów.

Tab l e I. Basic composition, the content and activity of antioxidants, and sensory evaluation of the infusions

Próbka	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Sucha masa [%]	98,2 ^c ± 0,1*	98,4 ^d ± 0,1	96,0 ^a ± 0,1	98,9 ^e ± 0,2	98,9 ^e ± 0,1	98,0 ^c ± 0,1	97,8 ^b ± 0,1
Ekstrakt [% s.m.]	93 ^f ± 4	95 ^f ± 2	91 ^{e,f} ± 2	69 ^a ± 1	78 ^c ± 4	84 ^d ± 1	70 ^b ± 1
Cukry bezp. red. [% s.m.]	20,1 ^b ± 0,1	21,9 ^c ± 0,2	16,7 ^a ± 0,5	51,4 ^e ± 1,6	17,7 ^a ± 0,1	23,9 ^d ± 0,3	23,2 ^{c,d} ± 2,0
Kwasowość [% s.m.]	4,2 ^e ± 0,1	4,0 ^d ± 0,1	3,8 ^c ± 0,1	2,6 ^b ± 0,1	4,4 ^f ± 0,1	4,7 ^g ± 0,1	1,4 ^a ± 0,1
Zw. fenolowe [% s.m.]	15,0 ^c ± 0,5	17,5 ^e ± 0,6	20,3 ^f ± 0,4	10,7 ^b ± 0,4	16,2 ^d ± 0,4	17,3 ^e ± 0,3	1,8 ^a ± 0,1
Aktywność wobec ABTS [g Trolox/100 g s.m.]	16,5 ^c ± 0,6	21,7 ^d ± 0,8	25,1 ^e ± 0,2	9,9 ^b ± 0,2	21,6 ^d ± 0,1	22,4 ^d ± 0,1	5,5 ^a ± 0,2
Pożądalność ogólna [%]	31,6	49,6	45,2	57,7	36,6	28,6	23,0

* w tabeli zaprezentowano wartości średnie wraz z odchyleniami standardowymi; różne oznaczenia literowe wskazują na istotną statystycznie różnicę pomiędzy wartościami średnimi;

* mean values and standard deviations are presented; different letters indicate statistically significant differences between means

Zawartość najistotniejszych w kawach przeciwutleniaczy, jakimi są związki fenolowe, była bardzo zróżnicowana w badanych próbkach (tab. I). Należy odnotować niewielką ich ilość w produktach wytworzonych z innych składników, niż ziarna kawy naturalnej, a szczególnie w kawie zbożowej (1,8% s.m.). Kawy wyprodukowane wyłącznie z ziaren palonych miały mniejszą zawartość związków fenolowych (15–18% s.m.) od kawy, do produkcji której wykorzystano także ziarna niepalone (20% s.m.). Aktywność przeciwutleniająca wobec kationorodników ABTS uzyskanych z badanych próbek naparów była dobrze skorelowana ($r=0,978$, $p<0,01$) z za-

wartością w nich związków fenolowych. Powyższe spostrzeżenia potwierdzają istotną rolę związków fenolowych w kształtowaniu właściwości przeciwutleniających naparów kawy. Dane te stanowią potwierdzenie informacji wytwórców produktów zawierających ziarna kawy zielonej, którzy użycie takiego surowca tłumaczą właśnie większą zawartością w nim związków bioaktywnych. Najtańsza i najdroższa kawa tradycyjna (odpowiednio K5 i K6) pod względem zawartości związków fenolowych mieściły się w środku przedziału wyznaczonego przez próbki K1 i K2, czyli sprzedawane pod jedną marką handlową kawy tradycyjne o średniej cenie. Koszt zakupu kaw nie przełożył się więc wprost na wartość ich aktywności przeciwutleniającej.

W badanych naparach oceniający wyróżnili po 7 nut zapachu (przypalony, świeżo palonej kawy, karmelowy, zbożowy, gorzki, słodki i kwaśny) oraz smaku (gorzki, słodki, kwaśny, cierpki, palonej kawy – „harmonijny, pełny”, spalenizny oraz zbożowy). Tradycyjne kawy K1, K2 i K6 miały silnie zaznaczony zapach świeżo palonej kawy, przypalony i gorzki (kawa K6 także kwaśny) oraz smak gorzki, cierpki, spalenizny i świeżo palonej kawy. Najtańsza kawa K5 cechowała się podobnym, choć wyraźnie bardziej płaskim profilem sensorycznym, ze szczególnie wyraźnymi nutami zapachu i smaku gorzkiego. Niską intensywność badanych wyróżników stwierdzono także w naparach kawy z dodatkiem ziaren zielonych oraz cykorii. Profil kawy zbożowej był w przeciwieństwie do tych ostatnich bardziej zróżnicowany, z wyróżniającymi się nutami zapachu przypalonego i zbożowego oraz smaku zbożowego. Najlepiej została oceniona kawa z dodatkiem cykorii (tab. I), prawdopodobnie ze względu na najlepiej wyczuwalny zapach słodki i karmelowy oraz smak słodki przy najslabiej wyczuwalnym smaku kwaśnym, spalenizny i zbożowym. Najniżej została oceniona kawa zbożowa, zaś kawa z dodatkiem ziaren zielonych (K3) cechowała się większą pożądalnością od swojego tradycyjnego odpowiednika o zbliżonym zakresie cenowym (K1).

WNIOSKI

1. Zawartość ekstraktu badanych kaw była wyraźnie zróżnicowana (69-95%). Najlepszą rozpuszczalnością charakteryzowały się kawy liofilizowana i aglomerowana wyprodukowane wyłącznie z ziaren kawowych, gorszą natomiast kawy zawierające w składzie dodatkowe surowce roślinne (cykoria, zboża).
2. Pod względem zawartości cukrów redukujących najbardziej różniła się od pozostałych próbek kawa zawierająca w swoim składzie cykorię, a biorąc pod uwagę kwasowość – kawa zbożowa, a następnie kawa z dodatkiem cykorii. Zawartość związków fenolowych w kawach tradycyjnych była na zbliżonym poziomie, odmiennym od kaw zawierających inne surowce roślinne. Świadczy to o możliwości znacznej modyfikacji podstawowego składu kawy i zawartości związków bioaktywnych przez dodatek innych składników roślinnych.
3. Zróżnicowanie badanych kaw rozpuszczalnych pod względem zawartości analizowanych składników oraz właściwości przeciwutleniających prawdopodobnie wynikało z surowców użytych do ich otrzymania oraz technologii produkcji, zaś rozpiętość cenowa próbek nie miała jednoznacznego odwzorowania w uzyskanych wartościach.

R. Wołosiak, W. Krawczyk, D. Derewiaka, E. Majewska, J. Kowalska,
B. Drużyńska

QUALITY AND ANTIOXIDANT PROPERTIES ASSESSMENT IN SELECTED SOLUBLE COFFEES

S u m m a r y

The aim of the study was the comparison of chosen soluble coffee samples quality. The materials included 4 soluble coffees of similar price: agglomerated, lyophilized, with green beans and chicory content, as well as cereal coffee and the samples of the lowest and the highest price in a retail chain. The instant coffees produced only from coffee beans were characterized by higher acidity, phenolic content and antioxidant properties comparing to the samples containing other plant material. The phenolic content correlated with the antioxidant activity of the infusions. The highest sensory acceptance had the infusion of the soluble coffee with chicory.

PIŚMIENNICTWO

1. *Nebesny E., Budryn G.*: Kawa. Przegl. Piek. Cuk., 2001; 49: 40-42. – 2. *Sargeant S.R.*: Kawowe panaceum. Przegl. Gastr., 2005; 59: 29. – 3. *PN-ISO 3726:2000*: Kawa rozpuszczalna. Oznaczanie ubytku masy w temperaturze 70°C pod zmniejszonym ciśnieniem. – 4. *PN-A-94019:2007*: Kawa rozpuszczalna – Wymagania i metody badań. – 5. *PN-79011-5:1998*: Koncentraty spożywcze. Metody badań. Oznaczanie kwasowości ogólnej. – 6. *Lee H. S., Widmer B. W.*: Phenolic compounds. Handbook of food analysis. Marcel Dekker Inc. New York 1991. – 7. *Re R., Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M., Rice-Evans C.*: Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay, Free Rad. Biol. Med., 1999; 26: 1231-1237. – 8. *Mitek M., Słowiński M.*: Wybrane zagadnienia z technologii żywności. Wyd. SGGW, Warszawa 2006 – 9. *Palasiński J., Cieślik E., Sikora E.*: Zawartość błonnika pokarmowego w surowcach i półproduktach użytych do produkcji kawy zbożowej oraz w produkcie gotowym, Żyw. Człow. Metab., 2003; 30: 931-933. – 10. *Mussatto S. I., Machado E. M. S., Martins S., Teixeira J. A.*: Production, composition, and application of coffee and its industrial residues. Food Technol., 2011; 5: 661-672. – 11. *Rodrigues C. I., Marta L., Maia R., Miranda M., Ribeirinho M., Maguas C.*: Application of solid-phase extraction to brewed coffee caffeine and organic acid determination by UV/HPLC. J. Food Comp. Anal., 2007; 5: 440-448.

Adres: 02-787 Warszawa al. Nowoursynowska 159