

Elżbieta Rusinek-Prystupa

ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW BIOLOGICZNIE CZYNNYCH W NAPARACH RÓŻNYCH GATUNKÓW HERBAT W ZALEŻNOŚCI OD CZASU PARZENIA

Katedra Biochemii i Toksykologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. *B. Makarski*

Celem badań było oznaczenie zawartości wybranych związków czynnych (flawonoidów, fenolokwasów, oraz garbników) w różnych gatunkach herbat ekspresowych czarnych, czerwonych i zielonych w zależności od czasu parzenia. Analizę przeprowadzono dla 12 produktów herbacianych zakupionych w hipermarketach i sklepach spożywczych na terenie Lublina.

Hasło kluczowe: herbata ekspresowa, czas parzenia, związki biologicznie czynne.
Key words: tea bag, brewing time, biologically active compounds.

W ostatnich latach znacząco wzrosło zainteresowanie konsumentów składnikami biologicznie aktywnymi występującymi w roślinach z uwagi na ich potencjalnie korzystny wpływ na zdrowie człowieka. Herbata, należy do najbardziej rozpowszechnionych napojów na świecie. Surowcem do uzyskania produktu handlowego są młode listki, nierozwinięte pączki listków i delikatne łodyżki krzewu herbacianego. Poza krajami azjatyckimi, największą popularnością cieszyła się dotychczas herbata czarna, odznaczająca się bardziej zdecydowanym smakiem. Jednak w ostatnich latach znacznie wzrosło zainteresowanie herbatą zieloną i czerwoną, także w naszym kraju, ze względu na udokumentowane ich właściwości antyoksydacyjne, jak również na obecność innych związków i pierwiastków bioaktywnych (1, 2, 3). Dlatego też, interesująca wydaje się znajomość zawartości głównych składników czynnych w naparach różnych gatunków herbat. Zawartość tych substancji w naparach herbacianych zależy między innymi od rejonu pochodzenia herbaty, warunków pogodowych w trakcie wzrostu krzewów, obróbki liści, czasu i sposobu parzenia herbaty. W herbacie oznaczono kilkadziesiąt różnych związków biologicznie czynnych, do których należą alkaloidy purynowe, związki polifenolowe, aminokwasy, witaminy oraz mikroelementy. Na szczególną uwagę zasługują związki polifenolowe, do których zalicza się przede wszystkim flawonoidy, w tym katechiny oraz garbniki. Herbaty występują w sprzedaży w wielu formach, jako produkt sypki – do zaparzania, w postaci granulatu, jednak największą popularnością wynikającą z łatwości użycia, cieszą się nadal herbaty pakowane w torebki (4, 5).

Celem badań było oznaczenie zawartości związków biologicznie czynnych w różnych gatunkach herbat ekspresowych tj. fermentowanych (czarnych), półfermentowanych (czerwonych) i niefermentowanych (zielonych) w zależności od czasu parzenia.

MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono badania naparów uzyskanych z 12 marek handlowych herbat ekspresowych: 4 herbat czarnych (Irving Daily Classic, Sir Roger Yunnan, Twinings Earl Grey, Dilmah), 4 herbat czerwonych typu Pu-Erh (Chińska herbata, Bioactive z sokiem grejpfrutowym, Sir Roger z kawałkami cytryny, Bioactive z owocem pigwy) oraz 4 herbat zielonych (Herbapol, Vitax – klasyczna, Bioactive – Rooibos z brzoskwinia i karmelem, Loyd Tea z cytryną i limonką). Użytki do badań zakupiono w hipermarketach i sklepach spożywczych na terenie Lublina. Wszystkie badane użytki znajdowały się w terminie przydatności do spożycia.

W celu przygotowania naparów herbat wybierano po cztery torebki z każdego opakowania danej herbaty, a następnie przygotowywano z zawartego w nich suszu herbacianego próbkę zbiorczą. Odważano podaną w metodyce naważkę z przygotowanej próbki zbiorczej. Herbatę parzono 1, 3 i 6 min. Oznaczenia wykonywano w trzech powtórzeniach dla każdego naparu.

Zawartość flawonoidów oznaczono jako sumę w przeliczeniu na kwercetynę wykorzystując barwną reakcję z chlorkiem glinu ($AlCl_3$), stosując naważkę 2 g. Oznaczenie przeprowadzono za pomocą spektrometrii UV – VIS zgodnie z procedurą opisaną w Farmakopei Polskiej VI (6).

Zawartość sumy fenolokwasów oznaczono metodą spektrometryczną przy użyciu odczynnika Arnova, opisaną w Farmakopei Polskiej V, t. 5 (7), odważając 2 g naważki. Procentową zawartość sumy fenolokwasów obliczono w przeliczeniu na kwas kawowy.

Oznaczanie zawartości garbników wykonano metodą miareczkowo-wagową wg *Ciszewskiej* i współpr. (8), stosując jako naważkę 10 g surowca.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu STATISTICA wersja 6.0 PL. Istotność różnic pomiędzy średnimi wyznaczono testem analizy wariancji jednoczynnikowej ANOVA, przyjmując poziom istotności $p < 0,05$.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki dotyczące zawartości związków czynnych w naparach różnych gatunków herbat przedstawiono w tab. I. W badaniach własnych stwierdzono, iż zawartość flawonoidów oraz fenolokwasów wzrastała wraz z czasem parzenia naparów herbacianych. Wyjątek stanowiły herbata czerwona Bioactive Pu-Erh z owocem pigwy oraz zielona Vitax, w których zawartość fenolokwasów w trzyminutowym naparze była wyższa odpowiednio o ok. 3 i 13%, niż w naparze sześciominutowym.

Zawartość powyższych związków w naparach sześciominutowych herbat czerwonych i zielonych była odpowiednio większa o ok. 6 i 40% niż w naparach jednoninutowych. Spośród wybranych gatunków herbat ekspresowych najwyższą zawartością powyższych związków cechowały się herbaty niefermentowane (zielone), następne w kolejności półfermentowane (czerwone), a najmniejszą ilość zawierały herbaty poddane całkowitej fermentacji (czarne). Zależności te są porównywalne do opublikowanych wyników badań *Peruckiej* (9), która stwierdziła wyższą za-

wartość flawonoidów w przeliczeniu na kwercetynę w herbatach zielonych, w porównaniu do herbat czarnych. Według *Horbowicza* (10) zawartość analizowanych związków w naparach zarówno zielonej, jak i czarnej herbaty kształtuje się na zbliżonym poziomie. Z kolei *Peterson* i współpr. (11) wykazali, że najwięcej kwer-

Tabela I. Zawartość związków biologicznie czynnych w naparach różnych gatunków herbat ekspresowych w zależności od czasu parzenia

Table I. Content of biologically active compounds in the infusions of different species of instant tea depending on time of brewing

Gatunek herbaty		Flawonoidy (mg/100 cm ³)			Fenolokwasy (%)			Garbniki (g/100 g s.m.)		
		1 min	3 min	6 min	1 min	3 min	6 min	1 min	3 min	6 min
Herbaty czarne	Twinings Earl Grey z aromatem bergamotki	50,33	51,67	53,00	0,28 ^b	0,32 ^b	0,36 ^a	11,90 ^c	16,27 ^b	19,03 ^a
	Irving Daily Classic	48,00	48,67	49,00	0,34 ^b	0,37 ^{ab}	0,42 ^a	14,13 ^c	16,77 ^b	18,53 ^a
	Dilmah z aromatem maliny	46,33	47,00	47,33	0,26 ^b	0,32 ^a	0,35 ^a	14,20 ^c	15,83 ^b	20,07 ^a
	Sir Roger Yunnan	46,00	46,67	47,00	0,27 ^b	0,35 ^a	0,41 ^a	10,73 ^c	15,27 ^b	16,07 ^a
	Średnia	47,66	48,50	49,08	0,29^b	0,34^a	0,38^a	12,74^c	16,04^b	18,43^a
Herbaty czerwone	Bioactive PU-ERH z owocem pigwy	64,00	65,00	66,33	0,29 ^b	0,35 ^a	0,34 ^{ab}	14,00 ^c	15,87 ^b	18,33 ^a
	Chińska PU-ERH	70,00 ^b	71,67 ^{ab}	73,33 ^a	0,24 ^c	0,28 ^b	0,33 ^a	11,41 ^b	8,93 ^c	16,86 ^a
	Bioactive PU-ERH z sokiem grejfrutowym	64,33	66,00	67,00	0,28 ^b	0,38 ^a	0,44 ^a	7,42 ^c	8,28 ^b	13,65 ^a
	Sir Roger PU-ERH z kawałkami cytryny	60,33 ^b	63,67 ^{ab}	66,33 ^a	0,32 ^c	0,42 ^b	0,49 ^a	20,83 ^a	19,52 ^b	20,18 ^{ab}
	Średnia	64,67	66,59	68,25	0,28^b	0,36^a	0,39^a	13,42	13,15	17,26
Herbaty zielone	Herbapol	71,67	72,33	75,00	0,53 ^b	0,67 ^a	0,73 ^a	1,40 ^c	5,72 ^a	2,57 ^b
	Bioactive + rooibos+ brzoskwinia +karmel	79,00 ^b	82,66 ^a	83,67 ^a	0,18 ^c	0,20 ^b	0,34 ^a	16,97 ^b	22,80 ^a	13,10 ^c
	Vitax herbata klasyczna	76,33 ^b	81,00 ^a	82,33 ^a	0,32 ^c	0,43 ^a	0,38 ^b	9,03 ^b	9,93 ^a	8,27 ^c
	Loyd Tea ze skórką i aromatem cytrynowym	73,67	75,67	77,00	0,22 ^b	0,27 ^a	0,28 ^a	24,45 ^a	19,28 ^b	15,28 ^c
	Średnia	75,17	77,91	79,50	0,31	0,39	0,43	12,96	14,43	9,81

cetyny zawierała herbata czarna (210 mg/100 g s.m.), najmniej zaś czerwona (52 mg/100 g s.m.). Według *Kodama* i współpr. (12) całkowita zawartość fenoli w 200 cm³ naparu zielonych herbat ekspresowych mieściła się w granicach 96–201 mg. Autorzy ci do przygotowania naparu używali 1,5–2 g produktu, który zalewali wodą destylowaną o temp. 97°C, po czym parzyli przez okres 5 min. Zawartość związków fenolowych ogółem w naparach oznaczono metodą spektrometryczną z zastosowaniem odczynnika Folina-Ciocalteu stosując jako wzorec kwas galusowy. Najwyższą zawartość badanych związków oznaczono w naparach herbat marki Leão oraz Yamamotoya (ok. 200 mg/200 cm³ naparu), natomiast najniższą w Api-Chá oraz Dr Oetker (ok. 100 mg/200 cm³ naparu). Badania przeprowadzone przez *Li* i współpr. (13) w 51 gatunkach chińskich herbat i naparów ziołowych wykazały, że całkowita zawartość związków fenolowych wahała się w granicach od 0,032 g GAE/dm³ do 1,395 g GAE/dm³. Wyższą zawartość oznaczono w naparze Ping An Tang li yan cha, natomiast niższą w Nian ci an run (chuncaihong de tang zhuang). Badania przeprowadzone przez *Wang* i współpr. (14) wykazały, że wraz z wydłużeniem czasu parzenia zawartość flawonoli oraz katechin w sporządzonych naparach herbacianych maleje.

Badania wykazały, że herbaty wieloskładnikowe z dodatkami owocowymi zawierały większą zawartość garbników, w porównaniu do herbat jednoskładnikowych. W przypadku herbat czarnych i czerwonych stwierdzono tendencję wzrostową badanych związków wraz z wydłużaniem czasu parzenia, natomiast w naparach sporządzonych z herbat zielonych nie odnotowano takiej zależności. Największy – ok. 45% wzrost zawartości garbników odnotowano pomiędzy 1 a 6 min parzenia w naparach herbat czarnych. Wraz z czasem parzenia, napary herbat czarnych odznaczały się jednocześnie najmniejszym wzrostem koncentracji flawonoidów (ok. 3%). Średnia zawartość garbników w badanych naparach herbacianych była zbliżona do wyników podanych przez *Staniczyk* i współpr. (15). W badaniach własnych, jak i przeprowadzonych przez innych autorów (15) zaobserwowano większą zawartość garbników w naparach czarnych herbat, w porównaniu do naparów herbat zielonych. Najniższą zawartość badanych związków stwierdzono przy jednominutowym czasie parzenia w naparze herbaty marki Herbapol (1,4 g/100 g s.m.), zaś u *Staniczyk* i współpr. (15) w herbacie zielonej Oryginalnej Biofix (2,30%). Spośród herbat czarnych zarówno w badaniach własnych, jak i powyższych autorów największą zawartością badanych związków odznaczała się herbata Dilmah.

WNIOSKI

1. W zależności od czasu parzenia badanych gatunków herbat ekspresowych stwierdzono wzrost średniej zawartości flawonoidów oraz kwasów fenolowych.
2. Najlepszym źródłem powyższych związków okazały się herbaty zielone, garbników zaś herbaty czarne.
3. Optymalnym czasem zaparzania herbat ekspresowych ze względu na maksymalną zawartość analizowanych związków czynnych z naparu herbacianego był okres 6 min.

E. Rusinek-Prystupa

CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE INFUSIONS OF DIFFERENT SPECIES OF TEA DEPENDING ON TIME OF BREWING

Summary

The aim of this study was to determine the content of the active compounds (flavonoids, phenolic acids and tannins) in various types of tea bags depending on time of brewing. The material for the study were black tea (4), red (4) and green (4) purchased in supermarkets and grocery stores in Lublin.

The study showed that with time, making the tea infusions increased the content of flavonoids and phenolic acids. The best source of flavonoids and phenolic acids were green tea, and black tea tannins.

PIŚMIENNICTWO

1. *Szajdek A., Borowska J.*: Właściwości przeciwutleniające żywności pochodzenia roślinnego. *Żywność. Nauka Technologia Jakość*, 2004; 4(41): 5-28. – 2. *Ferrara L., Montesano D., Senatore A.*: The distribution of minerals and flavonoids in the tea plant (*Cameliasinensis*). *Il Farmaco*, 2001; 56(5-7): 397-401. – 3. *Hicks M.B., Hsieh Y.H., Bell L.N.*: Tea preparation and its influence on methyloxantine concentration. *Food Res. Int.*, 1996; 29(2-3): 325-330. – 4. *Łuczaj W., Skrzydlewska E.*: Antioxidative properties of black tea. *Prev. Med.*, 2005; 40(6): 910-918. – 5. *Rusinek E.*: Evaluation of soluble oxalates content in infusions of different kinds of tea and coffee available on the polish market. *Rocz. Panstw. Zakł. Hig.*, 2012; 63(1): 25-30. – 6. *Farmakopea Polska VI*. PZWL. Warszawa 2002. – 7. *Farmakopea Polska V*. PZWL. Warszawa 1999; tom 5. – 8. *Ciszewska R., Przeszlakowska M., Sykut A., Szynal J.*: Przewodnik do ćwiczeń z biochemii roślin. AR. Lublin. 1975; 126-129. – 9. *Perucka I.*: Skład chemiczny liści herbaty. *Biul. Magnezol.*, 2001; 6(3): 443-451. – 10. *Horbowicz M.*: Kwercetyna i jej występowanie. *Przegl. Piek. Cukiern.*, 2000; 4: 16-17.

11. *Peterson P., Dwyer J., Bhagwat S., Haytowitz D., Holden J., Eldridge A.L., Beecher G., Aldeesanni J.*: Major flavonoids in drytea. *J. Food Composit. Anal.*, 2005; 18: 487-501. – 12. *Kodama D.H., Gonçalves A.E.S.S., Lajolo F.M., Genovese M.I.*: Flavonoids, total phenolics and antioxidant capacity: comparison between commercial green tea preparations. *Cienc. Tecnol. Aliment. Campinas.*, 2010; 30(4): 1077-1082. – 13. *Li F., Bo-Tao X., Ren-You G., Yuan Z., Xiang-Rong X., En-Qin X., Hua-Bin L.*: Total phenolic contents and antioxidant capacities of herbal and tea infusions. *Int. J. Mol. Sci.*, 2011; 12(4): 2112-2124. – 14. *Wang H., Provan G.J., Helliwell K.*: Tea flavonoids: their functions, utilization and analysis. *Trends Food Sci. Tech.*, 2000; 11(4-5): 152-160. – 15. *Stańczyk A., Rogala E., Wędzisz A.*: Oznaczenie zawartości garbników oraz wybranych składników mineralnych w zielonych herbatach. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2010; 43(4): 505-508.

Adres: 20-950 Lublin, ul. Akademicka 13.