

Agnieszka Stańczyk, Ewelina Rogala, Anna Wędzisz

OZNACZENIE ZAWARTOŚCI GARBNIKÓW ORAZ WYBRANYCH SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W ZIELONYCH HERBATACH^{*)}

Zakład Bromatologii Katedry Toksykologii i Bromatologii
Wydziału Farmaceutycznego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Kierownik: prof. dr hab. *A. Wędzisz*

W pracy oznaczono zawartość garbników za pomocą metody opisanej w Farmakopei Polskiej VI oraz zawartość niektórych składników mineralnych w badanych surowcach metodą spektrofotometrii absorpcyjno-atomowej (ASA).

Hasła kluczowe: zielona herbata, garbniki katecholowe, składniki mineralne.

Key words: green tea, catechol tannis, mineral elements.

Skład herbacianego suszu budził zainteresowanie badaczy przez kilkadziesiąt lat. W IX w. sądzono, że herbata zawiera w sobie kilka podstawowych związków. Kres dociekaniom nastąpił dopiero w XX w, gdy nowoczesne metody pozwoliły zbadać skład chemiczny herbacianych liści (1). Rośliny lecznicze cieszą się obecnie niesłabnącym uznaniem potwierdzonym nie tylko doświadczeniem wielu pokoleń, ale też wynikami naukowymi nowoczesnej fitoterapii (2). Liczba odpowiednich pierwiastków chemicznych w codziennych racjach pokarmowych spożywanych przez człowieka stanowi podstawowy czynnik wpływający na stan zdrowia, dobre samopoczucie i zdolność koncentracji (3). Herbata, zawiera w swym składzie co najmniej kilkanaście podstawowych grup związków, zaś ich liczba zależy od wielu czynników takich, jak odmiana, warunki w jakich dojrzeje (klimat, rodzaj uprawy) czy nawet umiejscowienia liści na gałązce (4). Sposób przetwarzania liści wpływa na zakres stężeń zawartych w niej substancji. W liściach poddawanych procesowi fermentacji, za sprawą enzymu oksydazy polifenolowej, dochodzi do utlenienia pojedynczych polifenoli. W przypadku herbat niefermentowanych, jak herbata zielona czy biała, enzym jest dezaktywowany i utlenianie nie następuje (5). Główne związki, które zawiera herbata, to (1): garbniki, alkaloidy purynowe, olejki eteryczne, związki białkowe, pigmenty, witaminy, związki mineralne. Związki garbnikowe są jednym z najistotniejszych składników herbaty i stanowią ok. 13 – 30% suchej masy. Substancje te, to mieszanina związków polifenolowych, do których zaliczyć należy: taniny, katechiny i ich pochodne, np. tanina, rutyna, kwercetyna, katechina, flawonoidy, saponiny. Mają one wpływ na kolor i aromat herbaty oraz nadają naparom herbacianym charakterystyczny gorzkawy i jednocześnie cierpki smak (5). W zależności od gatunku i składu gleby, herbata zawiera związki nieorganiczne w ilości 4–7% tj.: związki chromu, wapnia, magnezu, glinu, manganu, żelaza, miedzi, cynku, molibdenu, sodu,

^{*)} Praca wykonana w ramach badań własnych (502-13-787).

fosforu, strontu, kobaltu, potasu, niklu, boru, fluoru, seleniu, krzemu i jodu (6). Odgrywają one szczególną rolę w odżywianiu tkanek człowieka. Zawartość wapnia i potasu ma duże znaczenie przy klasyfikacji poszczególnych gatunków herbat, gdyż obydwie te pierwiastki spełniają ważną rolę w rozwoju rośliny. Wysoka zawartość wapnia i niski poziom potasu może stanowić dowód tego, że w mieszance herbacianej znajduje się dużo zdrewniałych i starych komórek, co wskazuje na niższą jakość analizowanych herbat. Poza tym, występujące w herbacie fluor, jod, miedź i złoto wchodzące w skład związków koloidalnych, ulegając rozpuszczeniu w wodzie, przechodzą do herbacianego naparu. Szczególnie ważne są jod i fluor, odznaczające się właściwościami antysklerotycznymi. W 100 g suchych listków herbaty jest średnio 10–15 mg fluoru. W niektórych herbatkach chińskich zawarta jest większa jego ilość z powodu stosowania na plantacjach pestycydów zawierających fluor. Zwiększenie zawartości fluoru w naparze spowodowane jest przedłużonym czasem jego parzenia. Na nadmiar miedzi w naparze wpływa z kolei stosowanie środków grzybobójczych (1). Należy zwrócić szczególną uwagę na zawartość cynku w suszu ostrokrzewu paragwajskiego – Yerba Mate. Jest ona bardzo wysoka wynosi 43,11 $\mu\text{g/g}$ suchej masy i znacznie przewyższa ilość tego pierwiastka w innych znanych gatunkach herbat (8). Doniesienia kilku ostatnich lat wskazują na wielokierunkowy wpływ zarówno tradycyjnych herbat zielonych, jak i mniej znanej „herbaty” mate (7).

MATERIAŁ I METODY

Materiałem badanym były herbaty zielone:

- Zielona Oryginalna liściasta „*Biofix*”
- Japan Sencha Fukacju „*Darjan*”
- Yerba Mate”*Darjan*”

Zawartość garbników oznaczano za pomocą metody opisanej w Farmakopei Polskiej VI (9).

Przygotowanie wyciągów i szczegółowy opis postępowania zamieszczono w publikacji (10).

Zawartość garbników w przeliczeniu na pirogalol ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$) (x, w %) obliczano wg wzoru:

$$X = \frac{156,25(A_1 - A_2)m_2}{A_3m_1}$$

gdzie:

A_1 – absorbanca polifenoli w roztworze badanym;

A_2 – absorbanca polifenoli nie wiążących się z proszkiem skórzanym w roztworze badanym;

A_3 – absorbanca roztworu porównawczego pirogalolu;

m_1 – odważka surowca w g;

m_2 – odważka pirogalolu w g (9).

Zawartość wybranych składników mineralnych oznaczono metodą spektrofotometrii absorpcyjno-atomowej (ASA) (10,11).

W celu oznaczenia wybranych makro- i mikroelementów przeprowadzono mineralizację badanych herbat. Do wytrawionych kwasem azotowym (1+1) tygli kwar-

cowych odważano ok. 2 g badanych surowców. Próbkę spopielano, a następnie prązo w piecu elektrycznym w temp. 500–600°C.

W otrzymanych mineralizatach oznaczano poziom: wapnia, magnezu, żelaza, miedzi, cynku i manganu. W przypadku magnezu i wapnia mineralizat rozcieńczano 1 : 200, jako środka buforującego użyto 25 cm³ chlorku lantanu o stężeniu 0,015 mol/dm³. Stężenie badanych składników mineralnych oznaczano za pomocą spektrofotometru absorpcji atomowej „Pye-Unicam Sp-193”. Zawartość metali obliczano z wyznaczonych równań regresji liniowej.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

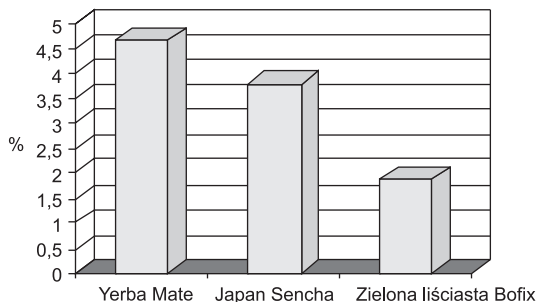
Wyniki dotyczące zawartości garbników zamieszczono na ryc.1.

Oznaczenie zawartości garbników wykonano za pomocą metody opisanej w FP VI (9). Średnia zawartość garbników w badanych surowcach mieściła się w przedziale od 2,30 do 4,90% (ryc. 1).

Najniższą zawartość garbników stwierdzono w herbacie Oryginalnej liściastej „Biofix”, zaś najwyższą w południowoamerykańskiej Yerba Mate „Darjan”. Dane literaturowe podają, że garbniki stanowią ok. 3% składu herbaty (1).

Ponadto, oceniono zawartość substancji mineralnych. Pomiaru dokonano za pomocą spektrofotometru absorpcji atomowej po uprzedniej mineralizacji surowca (10, 11). Największą zawartość wapnia stwierdzono w Yerba Mate „Darjan” (tab. I).

Wynosiła ona 1001,03 mg/100 g s.m. surowca, zaś najniższą w Japan Sencha Fukacju „Darjan” 371,69 mg/100 g s.m. Według *Mularczyk-Oliwa* (3) zawartość wapnia mieści się od 5 mg do 23,5 mg. Największą zawartość żelaza stwierdzono w herbacie zielonej Oryginalnej liściastej „Biofix” wynosiła ona 17,81mg/100 g



Ryc. 1. Zawartość garbników (%) w badanych surowcach.
Fig. 1. Content (%) of some minerals in examined tea products.

Table I. Zawartość niektórych składników mineralnych w badanych herbatach
Table I. Content of some minerals in examined tea grades

Gatunek herbaty	Średnia zawartość pierwiastków (mg/100 g s.m.)					
	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Zielona liściasta „Biofix”	588,96 ±28,28	200,58 ±2,00	17,81 ±0,23	1,05 ±0,06	3,27 ±0,05	15,85 ±0,02
Japan Sencha Fukacju „Darjan”	371,69 ±9,27	103,81 ±1,79	10,84 ±0,12	0,91 ±0,05	3,56 ±0,05	8,46 ±0,02
Yerba Mate „Darjan”	1001,03 ±16,31	751,56 ±12,15	12,32 ±0,16	0,79 ±0,02	6,24 ±0,03	12,03 ±0,09

s.m. surowca, zaś najniższą w Japan Sencha Fukacju 10,84 mg/100g s.m. Według *Mularczyk-Oliwia, Długoszek* (3) stężenie żelaza w liściach herbat mieści się w granicach od 53,3 µg (herbata wieloowocowa) do 693,4 µg (herbata miętowa-ziołowa). Najwyższą zawartość miedzi stwierdzono w herbacie zielonej Oryginalnej liściastej „Biofix” wynosiła ona 1,05 mg/100 g s.m. , zaś najniższą w Yerba Mate 0,79 mg/100 g s.m. Według danych literaturowych (3) zawartość miedzi kształtowała się w zakresie stężeń od 3 µg do 27 µg. Największą zawartość manganu stwierdzono w herbacie zielonej Oryginalnej liściastej „Biofix” wynosiła ona 15,85 mg/100 g s.m. surowca, zaś najniższą w Japan Sencha Fukacju 8,46 mg/100 g s.m. Największą zawartość cynku stwierdzono w Yerba Mate wynosiła ona 6,24 mg/100 g s.m. surowca a najniższą w zielonej Oryginalnej liściastej 3,27 mg/100 g s.m. Według *Mularczyk-Oliwia* (3) zawartość cynku mieści się w przedziale od ok. 10 µg dla herbat owocowych do ok. 40 µg w przypadku herbat czarnych. Największą zawartość magnezu stwierdzono w herbacie Yerba Mate, która wynosiła 751,56 mg/100 g s.m. surowca a najniższą w Japan Sencha Fukacju 103,81 mg/100 g s.m. Według danych literaturowych zawartość magnezu w badanych liściach herbat wahała się w granicach od 1,4 mg do 5,5 mg. Najwięcej tego pierwiastka oznaczono w herbacie miętowej i melisie.

A. Stańczyk, E. Rogala, A. Wędzisz

DETERMINATION OF THE CONTENTS OF TANNINS
AND SELECTED MINERALS IN GREEN TEA

Summary

Results of our experiments show that Yerba Mate DARJAN is characterised by highest content of tannins among all examined tea grades; highest is also its content of calcium, magnesium and zinc. Highest concentrations of iron, copper and manganese were detected in the Original BIOFIX whole-leaf green tea. It is reasonable to conclude that the examined tea grades are good sources of minerals and tannins.

PIŚMIENNICTWO

1. *Cichoń Z., Wierciak E.*: Towaroznawcza charakterystyka herbaty. WAE, Kraków, 2005; 5-28. – 2. *Blicharska E., Kocjan R., Błażewicz A.*: Oznaczenie zawartości żelaza, manganu, cynku, miedzi, kadmu i ołowiu w herbatkach ziołowych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2007; 60: 145-151. – 3. *Mularczyk-Oliwia M., Długoszek M.*: Porównawcza analiza zawartości wybranych pierwiastków w liściach herbat i naparach (Metodą AAS). *Żywnie Człowieka i Metabolizm*, 2003; 30 (nr 1). – 4. *Ostrowska J., Stankiewicz A., Skrzydlewska E.*: Antyoksydacyjne właściwości zielonej herbaty. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2001; 34: 131-139. – 5. *Matławska I.*: Herbaty, herbatki, ziółka. *Leki ziołowe PANACEA* 2005: 4(13): 20-23. – 6. *Jędra M., Urbanek-Karłowska B., Gawarska H., Sawilska-Rautenstrauch D., Badowski P.*: Zawartość fluoru w herbatach oraz napojach i koncentraty napojów z ekstraktem herbaty. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2003; tom (supl.) 36: 41-45. – 7. *Biernikiewicz M.*: Co podać, herbatę czy kawę?, *Świat Farmacji*, 2007 (październik): 51-52. – 8. *Błoniarz J., Zaręba S., Zaręba A.*: Zawartość wybranych mikroelementów w herbatach fermentowanych i niefermentowanych. *Żywnie Człowieka*, 2007; 34(3/4): 1219-1224. – 9. *Farmakopea Polska VI*, 150-151.
11. *Wędzisz A.* i współpr.: Przewodnik do ćwiczeń z bromatologii, Łódź 2000; 66-67: 70-72. – 12. *Minczewski J., Marczenko Z.*: Chemia analityczna, PZWL, Warszawa, 1985; 45-60. – 10. *Stańczyk A.*: Garbniki katecholowe różnych gatunków herbat. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 41: 95-98.