

Agnieszka Arceusz, Marek Wesołowski, Iwona Radecka

ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH MAKROELEMNTÓW W ROŚLINNYCH SUROWCACH LECZNICZYCH ORAZ SPORZĄDZONYCH Z NICH ODWARACH

Katedra i Zakład Chemii Analitycznej Akademii Medycznej w Gdańsku

Kierownik: prof. dr hab. *M. Wesołowski*

Oznaczono zawartość sodu, potasu, magnezu i wapnia w roślinnych surowcach leczniczych oraz w sporządzonych z nich odwarach. Otrzymane wyniki wskazują, że odwary sporządzone z roślinnych surowców leczniczych są dobrym źródłem wybranych makroelementów. Stwierdzenie to dotyczy zwłaszcza odwarów sporządzonych z liści babki lancetowatej, oraz kwiatów bzu czarnego i szyszek chmielu.

Hasła kluczowe: makroelementy, roślinne surowce lecznicze, odwary.

Key words: macroelements, medicinal raw plant material, decoctions.

Właściwości lecznicze roślin znane są od kilku tysięcy lat. Stosowane były jako leki w Starożytnym Rzymie, Chinach, Kartaginie. Powszechnie wierzono, iż rośliny przypominające wyglądem jakiś narząd ciała ludzkiego, działają na niego leczniczo. Na przykład fasolę stosowano w chorobach nerek, makówki – na bóle głowy, liście przyłasczki, przypominające swym kształtem wątrobę – do leczenia wątroby, natomiast roślinami kolczastymi leczono kolkę (1). Jak się później okazało, wszystkie te wierzenia nie miały nic wspólnego z prawdziwym leczeniem.

Z upływem lat rola ziół w leczeniu stopniowo malała. Coraz częściej były one zastępowane lekami syntetycznymi, jednakże w ostatnich kilkunastu latach odnotowano gwałtowny wzrost zainteresowania roślinami leczniczymi. Fakt ten wynika częściowo z panującej mody, która nawołuje do powrotu stosowania produktów naturalnych (2). Ważny jest również aspekt ekonomiczny, gdyż preparaty ziołowe są tańsze w porównaniu do leków syntetycznych (3). Szacuje się, iż ok. 80% populacji ludzkiej korzysta z leczniczych właściwości surowców roślinnych, a ok. 51% wszystkich preparatów leczniczych stanowią pochodne surowców roślinnych (4). Badania wykazały, że z leków ziołowych najczęściej korzystają kobiety, ludzie wykształceni, niepalący, biali, w wieku 25–49 lat (5, 6). Niemalą grupę użytkowników ziół stanowią także chorzy m.in. na astmę, raka sutka, reumatyzm oraz zarażeni wirusem HIV (7).

Dzięki zawartości metabolitów wtórnych, zioła wykazują właściwości lecznicze. Wśród ziół, które działają uspokajająco, zmniejszając niepokój oraz pomagając w stanach bezsenności wyróżnić należy: męczennicę cielistą, tarczycę pospolitą, kozłek lekarski, rumianek, melisę pospolitą, dziurawiec zwyczajny, oraz werbenę pospolitą (8).

Liczne badania dostarczają również informacji na temat zastosowania ziół w psychiatrii. Stosuje się je często w celu poprawy nastroju, w łagodnych stanach depresyjnych. Najbardziej znanym i najczęściej stosowanym ziołem w tej dziedzinie medycyny jest dziurawiec zwyczajny (znany także jako *ziele Świętego Jana*). Regularnie stosowany w postaci różnych form galenowych oraz w mieszankach ziołowych, po kilku tygodniach powoduje poprawę nastroju. Jest stosowany w leczeniu łagodnych stanów depresyjnych (3, 9).

Zioła mogą być stosowane w postaci herbatek, nalewek, tabletek, kapsułek, pastylek do ssania (3). Ponadto, są składnikami kremów, balsamów, pudrów, toników, substancji działających zmiękczająco, itp. (1). Niektóre preparaty ziołowe, łącznie z tradycyjnymi ziołami chińskimi, zawierają w swym składzie także produkty pochodzenia zwierzęcego i minerały (7).

Biorąc pod uwagę duże znaczenie ziół w lecznictwie jako preparatów wspomagających, celem badań było oszacowanie zawartości wybranych, niezbędnych dla organizmów żywych makroelementów – sodu, potasu, magnezu i wapnia, w roślinnych surowcach leczniczych i w sporządzonych z nich odwarach. Ponadto, istotnym elementem pracy jest także porównanie zawartości oznaczanych pierwiastków w odwarach, do dziennego zapotrzebowania organizmu ludzkiego na te makroelementy.

MATERIAŁ I METODY

Obiektem analizy było 15 roślinnych surowców leczniczych, w tym ziela skrzyptu (He.1), świetlika (He.2), rdestu ptasiego (He.3) i fiołka trójbarwnego (He.4), liście bobrka (Fo.5), babki lancetowatej (Fo.6), porzeczki czarnej (Fo.7), szafwii (Fo.8) i pokrzywy (Fo.9), kwiaty bzu czarnego (Fl.10), kwiatostan lipy (In.11) i głogu (In.12) oraz owoce kopru włoskiego (Fr.13), borówki czernicy (Fr.14) i szyszki chmielu (St.15), jak również sporządzone z nich odwary. Analizowany materiał otrzymano z Innowacyjno-Wdrożeniowego Laboratorium Farmaceutycznego Laborfarm (Starogard Gd.) oraz z Zakładu Zielarskiego Kawon (Gostyń).

Surowce mielono w młynku do rozdrabniania materiału roślinnego Knifetec 1095 (Foss Tecator, Höganäs, Szwecja) i materiał przechowywano do czasu analizy w szczelnie zamkniętych pojemnikach polietylenowych.

W celu oznaczenia całkowitej zawartości sodu, potasu, magnezu i wapnia w badanym materiale, odważkę surowca o masie od 0,9 do 1,4 g przeniesiono ilościowo do naczynka teflonowego. Następnie dodano 3 cm³ 30% roztworu H₂O₂, cz.d.a. (POCh, Gliwice) oraz 5 cm³ 65% roztworu HNO₃, cz.d.a. (POCh, Gliwice). Naczynie szczelnie zamknięto i umieszczono w mineralizatorze mikrofalowym (Mineralizator UniClever™, Plazmatronika, Wrocław, Polska). Mineralizację przeprowadzano w jednym etapie trwającym 7 min. przy 85% mocy magnetronu. Czas chłodzenia próbki po mineralizacji, przed otwarciem głowicy, wynosił 10 min. Do mineralizatu dodano porcjami wodę redestylowaną, a następnie przeniesiono ilościowo do kolbki miarowej o poj. 50 cm³, dodano 2 cm³ 1% roztworu chlorku lantanu i uzupełniono wodą redestylowaną. Po wymieszaniu badany roztwór przelano do pojemnika polietylenowego.

Odvary przygotowano ściśle wg zaleceń producenta. W tym celu odważkę surowca o masie od 0,9 do 1,0 g zalano 100 cm³ wody redestylowanej i po zagotowaniu utrzymywano w stanie wrzenia pod przykryciem przez okres od 3 do 5 min., a następnie pozostawiono pod przykryciem przez 10–15 min., wielokrotnie mieszając bagietką szklaną. Po ostudzeniu i przesączeniu przez bibułę, odvary przeniesiono do kolbek miarowych i uzupełniono wodą redestylowaną do obj. 100 cm³.

Zawartość Na, K i Ca oznaczono techniką emisyjnej spektrometrii atomowej, zaś Mg – techniką absorpcyjnej spektrometrii atomowej, posługując się spektrometrem Varian Spectra 250 Plus (Australia).

Do przygotowywania wszystkich odczynników i odwarów oraz do wykonywania oznaczeń stosowano wodę redestylowaną otrzymaną w aparacie do destylacji dwustopniowej firmy Heraeus (Szwajcaria).

Dokładność i precyzję metod wybranych makroelementów określono stosując certyfikowany materiał referencyjny – mieszaninę ziół polskich (Mixed Polish Herbs, INCT-MPH-2, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Warszawa, Polska). Uzyskane wyniki zestawiono w tab. I.

Tab e l a I. Precyzja i dokładność stosowanych procedur analitycznych

Tab l e I. Precision and accuracy of the used analytical procedures

Pierwiastki	Wartości certyfikowane	Wartości oznaczone n = 6	RSD (%)	Odzysk (%)
Na (mg/kg)	350	281,74	3,46	80,49
K (mg/g)	19,10	18,75	14,03	98,16
Mg (mg/g)	2,92	2,65	3,02	90,75
Ca (mg/g)	10,8	10,16	13,98	94,14

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki przeprowadzonych analiz zestawiono w tab. II, w której podano zawartość oznaczanych pierwiastków w badanych surowcach roślinnych i uzyskanych z nich odwarach oraz określono w procentach stopień ługowania makroelementów z surowców do odwarów.

Biorąc pod uwagę różnice w zawartości analizowanych pierwiastków w badanym materiale roślinnym, oznaczane makroelementy można uszeregować w następującej kolejności – Ca > K > Mg > Na. Wynika z tego, że zostały spełnione podstawowe wymagania diety, zgodnie z którymi korzystna jest wysoka zawartość w surowcu wapnia i potasu przy niskim stężeniu sodu.

Analiza zawartości sodu w badanych surowcach roślinnych i sporządzonych z nich odwarach wskazuje, że średnie stężenie tego pierwiastka w surowcach roślinnych jest bardzo zróżnicowane i mieści się w przedziale od 33,87 mg/kg w liściach bzu czarnego (Fo.7) do 757,98 mg/kg w owocach borówki czernicy (Fr.14), natomiast w odwarach w granicach od 2,41 w odwarze z owoców borówki czernicy do 227,62 mg/kg w odwarze sporządzonym z ziela świetlika.

Zawartość potasu w analizowanym materiale roślinnym oscyluje w granicach od 10,60 mg/g w liściu szałwii (Fo.8) do 29,70 mg/g w kwiatostanie głogu (In. 11).

Table II. Zawartość sodu, potasu, magnezu i wapnia w roślinnych surowcach leczniczych oraz w odwarach
 Table II. Content of sodium, potassium, magnesium and calcium in medicinal raw plant materials and their decoctions

Symbol próbki	Na (mg/kg)		K (mg/g)		Mg (mg/g)		Ca (mg/g)	
	surowiec	odwar	surowiec	odwar	surowiec	odwar	surowiec	odwar
He.1	81,34±6,09	35,73±3,97	16,50±1,91	19,0±1,18	115,2	0,20±0,13	27,65±1,96	10,57±0,50
He.2	224,58±2,00	227,62±3,39	27,69±2,68	9,16±0,37	33,1	0,15±0,08	8,22±0,07	4,75±0,29
He.3	110,34±2,58	71,99±14,15	27,97±3,15	6,79±0,24	24,2	2,48±0,15	16,70±1,81	0,58±0,14
He.4	45,62±2,44	17,28±3,85	12,80±3,63	8,73±1,10	68,2	2,55±0,10	9,54±0,46	1,57±0,37
Fo.5	44,39±1,89	52,80±1,10	2,78±0,92	0,01±0,16	0,3	6,12±0,93	28,60±2,63	3,77±0,19
Fo.6	493,39±6,04	210,13±0,05	13,72±6,42	10,56±1,04	78,3	4,27±0,71	21,55±0,90	9,61±0,81
Fo.7	33,87±5,17	11,06±0,91	25,78±9,52	10,75±0,89	41,7	6,46±0,37	28,87±0,42	13,04±1,69
Fo.8	57,32±5,42	12,79±1,42	10,60±1,32	11,74±0,67	110,7	6,97±0,74	22,35±1,00	8,46±0,10
Fo.9	34,14±6,22	19,48±3,99	16,82±4,71	5,35±0,54	31,8	5,25±0,12	52,12±6,37	14,67±0,34
Fl.10	68,19±3,62	26,76±0,31	12,28±3,24	14,87±0,43	121,0	4,19±0,48	9,49±1,13	1,15±0,25
In.11	93,63±5,89	32,07±4,35	29,70±4,26	7,56±0,43	25,4	2,92±0,14	18,52±0,36	2,44±0,06
In.12	109,10±4,57	15,56±3,97	10,59±0,08	1,83±1,59	17,2	4,57±0,00	27,37±0,48	1,66±0,06
Fr.13	362,56±6,32	125,68±10,28	22,46±3,23	4,09±0,32	18,2	4,85±0,22	11,03±0,98	0,62±0,04
Fr.14	757,92±5,97	2,41±0,33	6,12±1,46	3,61±0,30	58,9	0,67±0,20	2,69±0,48	0,48±0,02
St.15	42,12±1,94	8,17±3,53	23,74±1,37	13,53±0,79	56,9	3,29±0,07	13,61±1,02	1,82±0,09

Jedynie w dwóch przypadkach, tj. w liściu bobrka (Fo.5) i w owocach borówki czernicy (Fr.14), średnie stężenie potasu jest niższe od 10 mg/g s.m. surowca. Średnie stężenie potasu w odwarach sporządzonych z liści bobrka stanowi jedynie 0,3% całkowitej zawartości tego makroelementu w badanym surowcu, natomiast w przypadku odwarów z liści babki lancetowatej, aż 78,3% całkowitej zawartości potasu w surowcu, z którego sporządzono odwar.

Średnia zawartość magnezu w roślinnych surowcach leczniczych waha się w granicach od 0,67 w owocach borówki czernicy (Fr.14) do 6,97 mg/g w liściu szalwii (Fo.8), natomiast w odwarach w przedziale od 0,10 do 5,37 mg/g. Odwar z liści bzu czarnego zawiera największe ilości magnezu, 5,37 mg/g, co stanowi 83,1% całkowitej zawartości oznaczanego pierwiastka w tym surowcu.

W analizowanych surowcach roślinnych i sporządzonych z nich odwarach średnie stężenie wapnia oscylowało w przedziale, odpowiednio od 2,69 do 52,12 mg/g oraz od 0,48 do 13,04 mg/g. Szczególnie bogaty w ten makroelement były liście pokrzywy (Fo.9), natomiast wśród odwarów największe ilości wapnia w porównaniu do całkowitej jego zawartości w surowcu oznaczono w odwarach z ziela świetlika 57,7%. Owoce borówki czernicy (Fr.14) i odwary sporządzone z tego surowca są najuboższe w oznaczany pierwiastek.

Według zaleceń racji żywieniowych codzienne zapotrzebowanie organizmu człowieka na wapń, magnez, sód i potas wynosi odpowiednio 800, 350, 500 i 2000 mg na dzień dla dorosłego człowieka (10). Z przeprowadzonych badań wynika, że odwary sporządzone z roślinnych surowców leczniczych są dobrym źródłem oznaczanych makroelementów. I tak np. odwary z ziela skrzypu mogą dostarczyć nawet ponad połowę zalecanej dziennej dawki zapotrzebowania organizmu na wapń, zaś odwary sporządzone z ziela świetlika, liści porzeczki czarnej oraz kwiatów bzu czarnego są dobrym źródłem magnezu.

WNIOSKI

1. W oparciu o uzyskane wyniki można zidentyfikować surowce roślinne o największej i najmniejszej zawartości oznaczanych makroelementów.

2. Badania wykazały, iż odwary sporządzone wg receptury zamieszczonej na opakowaniu, w zależności od gatunku rośliny mogą w pewnym stopniu pokrywać codzienne zapotrzebowanie organizmu na wapń i magnez. W znacznie mniejszym stopniu pokrywają natomiast zapotrzebowanie na sód i potas

A. Arceusz, M. Wesołowski, I. Radecka

CONTENT OF SELECTED MACROELEMENTS IN MEDICINAL RAW PLANT MATERIALS AND THEIR DECOCTIONS

Summary

The aim of this study was to determine concentrations of sodium, potassium, magnesium and calcium in the medicinal raw plant materials and their decoctions. The analyzed plant materials were mineralized by the microwave digestion method, and their decoctions were prepared according to a producer's

prescription. Sodium, potassium and calcium contents were determined by atomic emission spectrometry, whereas magnesium – by atomic absorption spectrometry. On the base of the obtained results herbs containing the highest and the lowest levels of the studied elements were selected, and a total content of macroelements in decoctions was compared with the Recommended Dietary Allowances. The results obtained in this work show that decoctions prepared from herbs, particularly decoctions prepared from plantain leaves, elder flowers and hops, are good sources of Na, K, Mg and Ca,

PIŚMIENNICTWO

1. *Halberstein R.A.*: Medicinal plants: historical and cross-cultural usage patterns. *Ann. Epidemiol.* 2005; 15: 686-699. – 2. *Larrey D.*: Hepatotoxicity of herbal remedies. *J. Hepatol.* 1997; 26: 47-51. – 3. *Cass H.*: Herbs for the nervous system: ginkgo, kava, valerian, passionflower. *Semin. Integr. Med.* 2004; 2: 82-88. – 4. *Gomez M.R., Cerutti S., Olsina R.A., Silva M.F., Martinez L.D.*: Metal content monitoring *Hypericum perforatum* pharmaceutical derivatives by atomic absorption and emission spectrometry. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 2004; 34: 569-576. – 5. *Adusumilli P.S., Ben-Porat L., Pereira M., Roesler D., Leitman M.*: The prevalence and predictors of herbal medicine use in surgical patients. *J. Am. Coll. Surg.* 2004; 198: 583-590. – 6. *Snodgrass W.R.*: Herbal products: risks and benefits of use in children. *Curr. Ther. Res.* 2001; 62: 724-735. – 7. *Bent S., Ko R.*: Commonly used herbal medicines in the United States: A review. *Am. J. Med.* 2004; 116: 478-485. – 8. *Pavlovich N.*: Herbal Remedies: The natural approach to combating stress. *J. Perianesth. Nurs.* 1999; 14: 134-138. – 9. *Kohlmünzer S.*: Farmakognozja. Podręcznik dla studentów farmacji. PZWL, Warszawa. – 10. *Lemberkovics E., Czinner E., Szentmihályi K., Bals A., Szőke E.*: Comparative evaluation of *Helichrysi flos* herbat extracts as dietary sources of plant polyphenols, and macro- and microelements. *Food Chem.* 2002; 78: 119-127.

Adres: 80-416 Gdańsk, al. Gen. Hallera 107.