

JOLANTA RACZUK, ELŻBIETA BIARDZKA, JUSTYNA DARUK

ZAWARTOŚĆ Ca, Mg, Fe i Cu W WYBRANYCH GATUNKACH ZIOŁ I ICH NAPARACH

THE CONTENT OF Ca, Mg, Fe AND Cu IN SELECTED SPECIES OF HERBS
AND HERB INFUSIONS.

Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
Wydział Rolniczy Instytut Biologii
Akademia Podlaska
08-110 Siedlce, ul. B. Prusa 12
e-mail: jraczuk@ap.siedlce.pl
Kierownik: dr hab. L. Kufel

W suchej masie i naparach 6 gatunków ziół (rumianek pospolity, lipa drobnolistna, skrzyp polny, melisa lekarska, mięta pieprzowa, dziurawiec zwyczajny) oznaczono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA) Ca, Mg, Fe, Cu. Stwierdzono, że badane pierwiastki w różnym stopniu ulegają ekstrakcji do naparów. Wysoki stopień ekstrakcji do naparu wykazywał Ca i Mg, a niski Cu i Fe.

Słowa kluczowe: zioła, napary, pierwiastki, ekstrakcja,
Key words: herbal plants, infusions, elements, extractions,

WSTĘP

W ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem cieszy się fitoterapia. Fitoterapeuci zalecają stosowanie ziół w różnej postaci jako źródło łatwo przyswajalnych makro- i mikroelementów wiedząc, że wiele schorzeń związanych jest z ich niedoborem. Leki roślinne charakteryzują się zazwyczaj większą biodostępnością pierwiastków niż leki syntetyczne.

Znajomość zawartości pierwiastków w surowcach roślinnych stosowanych w lecznictwie stanowi ważny element w ocenie ich jakości [2, 3, 4, 5, 8]. Ważna jest więc znajomość zawartości pierwiastków w poszczególnych gatunkach roślin zielarskich, jak też ich podatność na ekstrakcję, co decyduje o ich biodostępności [1, 6, 7, 9].

Celem podjętych badań było oznaczenie zawartości Ca, Mg, Cu i Fe w wybranych gatunkach ziół i ich naparach oraz określenie jaka część całkowitej zawartości badanego pierwiastka przechodzi do roztworu.

MATERIAŁ I METODYKA

Przedmiotem badań było 6 gatunków ziół: kwiat rumianku pospolitego (*matricaria chamomila*), kwiat lipy drobnolistnej (*tilia cordata*), ziele skrzyphu polnego (*eqisetum arvense*), liść melisy lekarskiej

(*melissa officinalis*), liść mięty pieprzowej (*mentha piperita*), ziele dziurawca (*hypericum perforatum*). Ziola te pochodziły z następujących zakładów zielarskich: Herbolop Kraków, Herbolop Białystok, Dary Natury Grodzisk i zakupione były w aptekach. Te same gatunki pozyskano również ze zbioru w Siedlcach (woj. mazowieckie) oraz w Łuszczowie (woj. lubelskie) w roku 2005.

Materiał roślinny przed analizą został wysuszony, homogenizowany a następnie próbki o masie 1 grama poddano mineralizacji wielostopniowej na mokro w wysokociśnieniowym mineralizatorze mikrofalowym UniClever™ BM-1z firmy Plazmatronika z użyciem 65% kwasu azotowego oraz 30% H₂O₂. Napary przygotowywano zgodnie z zaleceniami producenta umieszczonymi na opakowaniu. Napary sączono, a pozostałość na sączku przemywano gorącą wodą. Otrzymany przesącz odparowywano w celu zmniejszenia objętości, po czym mineralizowano w taki sam sposób jak materiał roślinny. W otrzymanych roztworach po mineralizacji metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (ASA) oznaczano zawartość Fe, Cu, Ca i Mg.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki badań przedstawiono w tabelach I - III. Dla poszczególnych próbek podano zakresy i średnie zawartości oznaczonych pierwiastków oraz odchylenie standardowe.

Zawartość Ca w sześciu gatunkach ziół była bardzo zróżnicowana i wahała się średnio od 6870 mg/kg (rumianek pospolity) do 19570 mg/kg (skrzyp polny), a średnia ogólna wynosiła 14460 mg/kg (Tab. I). Dane te, są zgodne z wynikami otrzymanymi przez *Basgel* i *Erdemoglu* [1] oraz *Olędzką* i *Szyszkowską* [7].

Tabela I. Zawartość Ca, Mg, Fe i Cu w ziołach
Ca, Mg, Fe and Cu concentrations in the herbs

Badany gatunek	Ca		Mg		Fe		Cu	
	mg/kg s.m.							
	zakres	średnia	zakres	średnia	zakres	średnia	zakres	średnia
Rumianek pospolity <i>Matricaria chamomila</i>	6201-7423	6872 ±350	5302-6810	5901 ±790	207,7-407,5	316,3 ±103,6	19,3-25,5	22,00 ±3,18
Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	7623-11601	9602 ±2832	4601-9803	6932 ±2640	154,5-164,3	159,4 ±6,9	14,8-15,5	15,15 ±0,49
Skrzyp polny <i>Equisetum arvense</i>	18240-23023	19802 ±2770	6602-9801	7930 ±1662	150,6-186,8	170,8 ±18,5	13,8-35,5	24,65 ±15,34
Melisa lekarska <i>Melissa officinalis</i>	10204-13032	11730 ±1330	7404-10603	8530 ±1420	298,7-581,2	415,6 ±119,9	15,9-34,0	23,23 ±9,53
Mięta pieprzowa <i>Mentha piperita</i>	15304-22034	19570 ±3702	3702-7401	5930 ±1961	217,5-475,4	306,7 ±145,8	18,3-28,6	23,45 ±7,28
Dziurawiec zwyczajny <i>Hypericum perforatum</i>	16403-21422	19221 ±2550	3703-5201	4630 ±814	89,9-200,0	149,9 ±55,7	16,4-21,4	19,20 ±2,55
Średnia ogółem		14466,2 ±5761,0		6642,2 ±1443,0		253,12 ±109,11		21,28 ±3,50

Z przeprowadzonych badań wynika, że najwięcej Ca (10300-10430 mg/kg) stwierdzono w naparach skrzypu polnego oraz mięty pieprzowej, natomiast najmniejsze ilości (3100-3200 mg/kg) stwierdzono w naparach lipy drobnolistnej oraz dziurawca zwyczajnego (Tab. II). Oznaczony przez *Łozak* i wsp. [6] poziom Ca w naparze mięty pieprzowej wynosił 2800 mg/kg i był znacznie niższy od otrzymanego w niniejszych badaniach. Natomiast *Długaszek* i *Kwapisz* [3] badając poziom Ca w naparze liści mięty pieprzowej i melisy lekarskiej oraz w kwiatkach rumianku stwierdzili ilości wyższe od prezentowanych w niniejszej pracy.

Tabela II. Zawartość Ca, Mg, Fe and Cu w naparach ziół
Ca, Mg, Fe and Cu concentrations in herb infusions

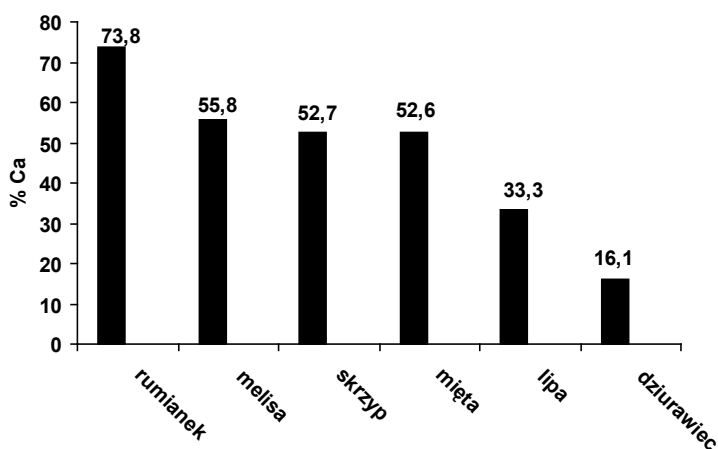
Badany gatunek	Ca		Mg		Fe		Cu	
	mg/kg s.m.							
	zakres	średnia	zakres	średnia	zakres	średnia	zakres	średnia
Rumianek pospolity <i>Matricaria chamomila</i>	3801-7303	5070 ±1942	1401-3403	2201 ±1056	20,7-30,4	24,80 ±5,02	3,7-6,2	4,80 ±1,28
Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	3102-3320	3202 ±140	903-1404	1150 ±353	9,0-13,3	11,01 ±2,83	3,5-3,5	3,50 ±0,00
Skrzyp polny <i>Equisetum arvense</i>	9302-11203	10432 ±1010	1422-3020	2167 ±802	13,9-15,6	15,73 ±1,90	3,3-3,4	3,37 ±0,06
Melisa lekarska <i>Melissa officinalis</i>	4402-8603	6550 ±1720	602-3220	1675 ±1253	16,8-24,6	21,05 ±3,28	2,3-7,6	4,38 ±2,32
Mięta pieprzowa <i>Mentha piperita</i>	8303-1212	10302 ±1912	1023-3203	2033 ±1106	15,0-20,5	17,83 ±2,75	1,8-5,7	4,03 ±2,01
Dziurawiec zwyczajny <i>Hypericum perforatum</i>	3033-3201	3102 ±1020	1104-1203	2133 ±57	13,8-14,9	14,75 ±0,59	2,6-3,7	3,30 ±0,61
Średnia ogółem		6443,0 ±3297,5		1726,5 ±489,9		17,53 ±4,87		3,89 ±0,61

Zawartość Mg w badanych ziołach była zdecydowanie niższa od zawartości Ca i wahała się średnio od 4630 mg/kg (dziurawiec zwyczajny) do 8530 mg/kg (melisa lekarska, skrzyp polny), a średnia ogólna zawartość wynosiła 6641 mg/kg (Tab. I). Zawartość Mg w liściach mięty pieprzowej wynosiła średnio 5980 mg/kg i była zbliżona do zawartości 5778 mg/kg, którą stwierdzał w tym gatunku *Łozak* i wsp. [6]. Zawartość Mg w naparach wahała się średnio od 1133 mg/kg (dziurawiec zwyczajny) do 2200 mg/kg (rumianek pospolity), przy średniej ogólnej zawartości wynoszącej 1726,5 mg/kg (Tab. II).

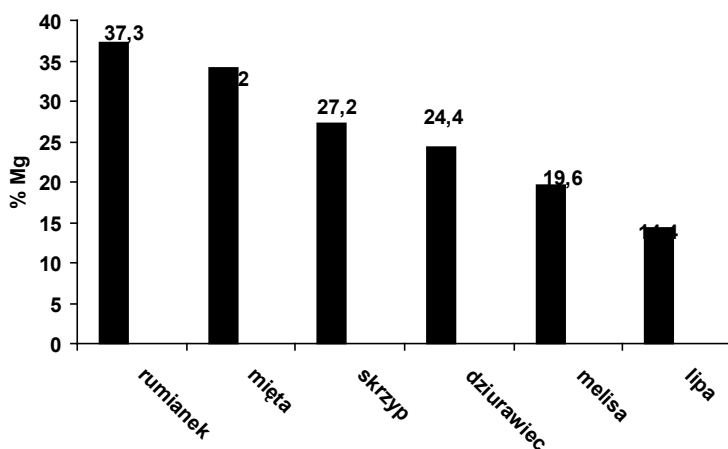
Zawartość żelaza w badanych ziołach wahała się średnio od 149,9 mg/kg (dziurawiec zwyczajny) do 415,6 mg/kg (melisa lekarska), a średnia ogólna zawartość wynosiła 253,1 mg/kg (Tab. I). Najwięcej żelaza (24,8 mg/kg) stwierdzono w naparach rumianku pospolitego, zaś najmniej (11,0 mg/kg) w naparach lipy drobnolistnej, przy średniej ogólnej zawartości wynoszącej 17,53 mg/kg (Tab. II).

Zawartość Cu w badanych ziołach wahała się od 13,8 mg/kg (skrzyp polny) do 35,5 mg/kg (skrzyp polny), a średnia ogólna wynosiła 22,41 mg/kg (Tab. I). Oznaczone zawartości Cu w naparach ziół były niskie i mało zróżnicowane, średnio od 3,37 mg/kg (skrzyp polny) do 4,80 mg/kg (rumianek pospolity) (Tab. II).

Jak wykazały przeprowadzone badania zawartość pierwiastków w naparach była zdecydowanie mniejsza od zawartości całkowitej w suchym materiale roślinnym. W przypadku Ca procent ekstrakcji do naparu zmieniał się od 16,1 % (dziurawiec zwyczajny) do 73,8% (rumianek pospolity) (Ryc. 1) i był wyższy w porównaniu z wydajnością ekstrakcji na poziomie 10-44% uzyskaną przez *Olędzką* i *Szyszkowską* [7]. Procent ekstrakcji Ca do naparu rumianku pospolitego, otrzymany przez *Olędzką* i *Szyszkowską* [7] wynosił 22,4%, otrzymany przez *Basgel* i *Erdemoglu* [1] wynosił 15,7%.

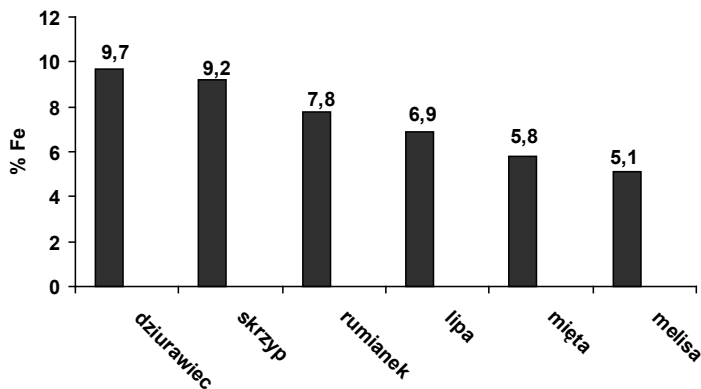


Ryc. 1. Procent ekstrakcji Ca do naparów badanych ziół
Percentages of extraction of Ca to the infusion of studied herbs



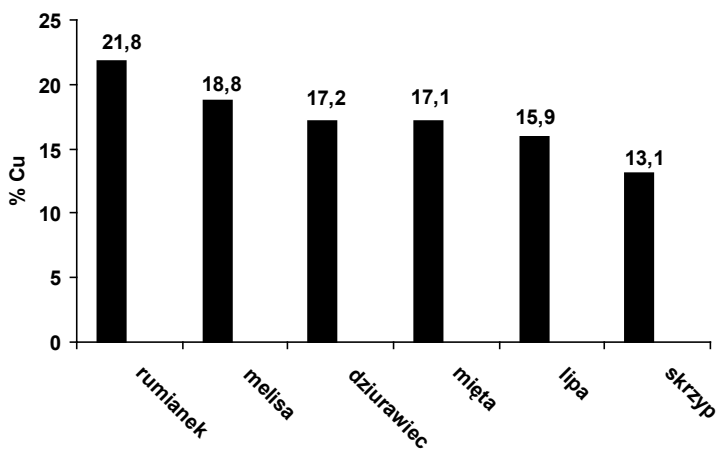
Ryc. 2. Procent ekstrakcji Mg do naparów badanych ziół
Percentages of extraction of Mg to the infusion of studied herbs

Magnez ekstrahowany był do naparów od 14,4% (lipa drobnolistna) do 37,3% (rumianek pospolity) (Ryc. 2). Była to ilość zdecydowanie mniejsza od 40-60% wydajności uzyskanej w badaniach innych autorów [7].



Ryc. 3 Procent ekstrakcji Fe do naparów badanych ziół
Percentages of extraction of Fe to the infusion of studied herbs

Spośród badanych pierwiastków w najmniejszym stopniu do naparów było wmywane żelazo, którego procent ekstrakcji zmieniał się od 5,1% (melisa lekarska) do 9,7% (dziurawiec zwyczajny) (Ryc.3). Niniejsze wyniki potwierdzają badania *Olędzkiej* i *Szyszkowskiej* [7], które dowiodły, że ekstrakcja Fe do naparów ziół nie przekraczała 8 % i była najniższa spośród badanych pierwiastków. Z badań *Wesołowskiego* i *Koniecznyńskiego* [9] wynika, że znaczna część żelaza znajdującego się w roślinach stosowanych w leczeniu nie występuje w postaci łatwo przyswajalnej dla organizmu człowieka, a raczej w formie związanej. Procent ekstrakcji Cu do naparów był większy niż Fe i wahał się od 15,9% (lipa drobnolistna)



Ryc. 4 Procent ekstrakcji Cu do naparów badanych ziół
Percentages of extraction of Cu to the infusion of studied herbs

do 21,8% (rumianek pospolity) (Ryc. 4). Wyniki te są niższe od danych innych autorów [7], którzy wyekstrahowali Cu na poziomie kilkudziesięciu procent.

Z przeprowadzonych badań wynika, że pomimo dość znacznej całkowitej zawartości pierwiastków w suchej masie roślinnej udział ziół w zaspokajaniu dziennego zapotrzebowania osoby dorosłej był nieznaczny. Pijąc szklankę naparu badanych ziół dzienne zapotrzebowanie na Ca, które wynosi około 800 mg, pokrywamy w zakresie od 0,78 do 2,61%, średnio w 1,61% (Tab. III); dzienne zapotrzebowanie na Mg, które wynosi około 300 mg, pokrywamy w 0,76-1,36%, średnio w 1,15%; dzienne zapotrzebowanie na Cu, które wynosi 2,5 mg, pokrywamy w ilości 0,26-0,38%, średnio w 0,31%; dzienne zapotrzebowanie na Fe, które wynosi około 15 mg pokrywamy tylko w 0,15-0,33%, średnio w 0,23%.

Tabela III. Zawartość Ca, Mg, Fe i Cu w 250 cm³ naparu.

Ca, Mg, Fe and Cu content in 250cm³ infusion.

Gatunek ziół	Ca	Mg	Fe	Cu
	mg/250 cm ³		µg/250cm ³	
Rumianek pospolity <i>Matricaria chamomila</i>	10,14	4,40	49,60	9,60
Lipa drobnolistna <i>Tilia cordata</i>	6,40	2,30	22,00	7,00
Skrzyp polny <i>Equisetum arvense</i>	20,86	4,33	31,43	6,74
Melisa lekarska <i>Melissa officinalis</i>	13,10	3,35	42,10	8,76
Mięta pieprzowa <i>Mentha piperita</i>	20,60	4,07	35,66	8,06
Dziurawiec zwyczajny <i>Hypericum perforatum</i>	6,20	2,27	29,50	6,60
Średnia ogółem	12,88 ±6,59	3,45 ±0,98	35,05 ±9,76	7,79 ±1,23

WNIOSKI

1. Otrzymane w niniejszej pracy wyniki wskazują, że zawartości Ca, Mg, Cu i Fe w ziołach są znaczne i zależą od gatunku rośliny.
2. Roślinami leczniczymi bogatymi w wapń są: dziurawiec zwyczajny, mięta pieprzowa i skrzyp polny, a roślinami bogatymi w Mg - melisa lekarska i skrzyp polny.
3. Zawartość badanych pierwiastków w naparach ziół jest dużo niższa niż ich całkowita zawartość w materiale roślinnym. Badane makro- i mikroelementy w różnym stopniu ulegały ekstrakcji do naparów. Najwyższy stopień ekstrakcji do naparu wykazywał Ca i Mg, a niski Cu i Fe.

J. Raczuk, E. Biardzka, J. Daruk

ZAWARTOŚĆ Ca, Mg, Fe i Cu W WYBRANYCH GATUNKACH ZIOŁ I ICH NAPARACH

Streszczenie

Celem badań było poznanie zawartości wapnia, magnezu, żelaza i miedzi w 6 gatunkach ziół (*matricaria chamomila*, *tilia cordata*, *equisetum arvense*, *melisa officinalis*, *mentha piperita*, *hypericum perforatum*) oraz w ich naparach. Próbkę ziół mineralizowano w mineralizatorze mikrofalowym, a zawartość pierwiastków oznaczono metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej (ASA). Oznaczone zawartości badanych pierwiastków były następujące: 6872-19802 mg/kg Ca, 4630-8530 mg/kg Mg, 149,9-415,6 mg/kg Fe oraz 15,15-24,64 mg/kg Cu. Zawartości pierwiastków w naparach ziół wynosiły w zakresie: 16,1-73,8% Ca, 14,4-37,3% Mg, 5,1-9,7% Fe, 13,1-21,8% Cu. Wskazuje to, że bardzo mała ilość pierwiastków jest bioprzyswajalna dla osób, które stosują napary jako leki roślinne. Szklanka naparu (250 cm³) pokrywa zaledwie 0,78-2,61% przeciętnego dziennego zapotrzebowania na Ca, 0,76-136% dziennego zapotrzebowania na Mg, 0,26-0,38% dziennego zapotrzebowania na Cu i tylko 0,15-0,33% dziennego zapotrzebowania na Fe.

J. Raczuk, E. Biardzka, J. Daruk

THE CONTENT OF Ca, Mg, Fe AND Cu IN SELECTED SPECIES OF HERBS AND HERB INFUSIONS

Summary

The aim of the study was the recognition of the contents and distributions of calcium, magnesium, iron and copper in 6 herb species (*matricaria chamomila*, *tilia cordata*, *equisetum arvense*, *melissa officinalis*, *mentha piperita*, *hypericum perforatum*) and in the herb infusions. The samples were digested using a microwave oven, and the elements concentration was determined by AAS method. The following levels of Ca, Mg, Mg and Cu in the herbs were determined: 6872-19802 mg/kg Ca, 4630-8530 mg/kg Mg, 149,9-415,6 mg/kg Fe and 15,15-24,64 mg/kg Cu. The values of extractions in the infusions of herb were as follows: 16,1-73,8% Ca, 14,4-37,3% Mg, 5,1-9,7% Fe, 13,1-21,8% Cu. This indicates, that a very small part of the iron can be potentially treated as a bioavailable fraction for persons, using plant drugs as infusions.

One glass of infusion (250 cm³) contain elements in quantities corresponding to: 0,78-2,61% average daily dietary intake (ADDIs) of Ca, 0,76-1,36% ADDIs of Mg, 0,26-0,38% ADDIs of Cu and only 0,15-0,33% ADDIs of Fe.

PIŚMIENNICTWO

1. Basgel S., Erdemoglu S.B.: Determination of mineral herbs and their infusions consumed in Turkey. Science. of the total Environ. 2006, 359,82-89.
2. Chizzola R., Franz Ch.: Metallic trace elements in medicinal and aromatic plants from Austria. Angewandte Botanik 1996, 70, 52-56.
3. Długaszek M., Kwapis J.: Zawartość wybranych pierwiastków w naparach herbat i ziół oznaczona metoda AAS w zależności od pH. Brom. Chem. Toksykol. 2005, 2, 299-303.

4. *Koniecznyński P., Wesolowski M.*: Recognition of iron concentration in medicinal plants collected in different regions of Poland. *Obieg pierwiastków w przyrodzie. Monografia, t. III, IOŚ, Warszawa, 2005, 345-347.*
5. *Kumar A., Nair A.G.C., Reddy A.V.R., Garg A.,N.*: Analysis of essential elements in Pragyapeya- a herb drink and its constituents by neutron activation. *J. Pharm. and Biomed. Anal. 2005, 37, 631-638.*
6. *Łozak A., Sołtyk K., Pstapczuk P., Fijałek Z.*: Determination of selected trace elements in herbs and their infusions. *The Science of the Total Environment 2002, 289, 33-40.*
7. *Olędzka J., Szyszkowska E.*: Badanie zawartości pierwiastków w wybranych gatunkach ziół oraz w ich naparach. *Bromat. Chem. Toksykol. 2000, 4, 311-316.*
8. *Piękoś R.* : Zioła źródłem wapnia w przeciwdziałaniu hiperfosfatemii. *Wiad. Ziel. 1993, 11, 4-5.*
9. *Wesolowski M., Koniecznyński P.*: Zawartość i rozmieszczenie żelaza w liściach roślin stosowanych w lecznictwie. *Obieg Pierwiastków w Przyrodzie. Monografia t II, IOŚ. Warszawa, 2003, 269-273.*

Otrzymano: 20.07.2007