

Stanisław BERBEĆ, Barbara KOŁODZIEJ

Wpływ terminu zbioru na zawartość P, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu i Mn w wybranych surowcach zielarskich

Macro- and Microelements Content in Raw Material of Some Medicinal Plants Depending on the Period of Harvest

W roślinach zielarskich stwierdzono dość wysoką zawartość poszczególnych makro- i mikroelementów, często wyższą niż np. w przypadku traw czy roślin motylkowych w runi łąkowej (4, 7, 8), T o l g y e s i (9) stwierdził w surowcach zielarskich wysoką zawartość wapnia 37 g/kg, potasu 31 g/kg, żelaza 1100 mg/kg, cynku 105 mg/kg, miedzi 30,5 mg/kg i manganu 445 mg/kg w s. m. Zawartość pierwiastków mineralnych oprócz właściwości gatunkowych w dużym stopniu zależy od typu gleby, warunków klimatycznych oraz fazy rozwojowej roślin (1, 3, 5, 6).

MATERIAŁ I METODYKA

W latach 1991-1993 przeprowadzono analizy materiału roślinnego z kolekcji roślin leczniczych w RZD Felin na glebie wytworzonej z pyłów pochodzenia lessowego, cechującej się lekko kwaśnym odczynem (pH w 1 n KCL - 6), średnio zasobnej w miedź, cynk, mangan i żelazo, a ubogiej w fosfor, potas i magnez. Analizowano surowiec 14 gatunków roślin zielarskich, oznaczając zawartość potasu, fosforu, wapnia, magnezu, żelaza, miedzi, cynku i manganu. Materiał do analiz zbierano w 3 terminach: 1) 12-14 dni przed terminem uważanym za optymalny, 2) w optymalnym (ze względu na zawartość substancji biologicznie czynnych), 3) w terminie opóźnionym o 12-14 dni w stosunku do optymalnego. Analizy chemiczne wykonano w CLA AR w Lublinie (zawartość fosforu metodą metawanadową, zaś pozostałych pierwiastków metodą ASA).

WYNIKI

FOSFOR

Spośród analizowanych gatunków największą zawartość fosforu stwierdzono w ziele bylicy estragonu oraz bylicy piołunu. Najmniej tego składnika gromadziły natomiast części nadziemne hyzopu lekarskiego (tab. 1 i 2). Termin zbioru surowca nie miał dużego wpływu na zawartość fosforu, niemniej w większości przypadków stwierdzono spa-

Tab. 1. Zawartość P, K, Ca i Mg w ziele i korzeniach wybranych surowców zielarskich w zależności od terminu zbioru w % s. m. (średnie z 3 lat)

Content of P, K, Ca and Mg in the plant material of the selected herbs according to the date of harvest (in % of dry matter)

Surowiec leczniczy	Termin zbioru	P	K	Ca	Mg
Bylica estragon	I	0,605	3,64	2,46	0,212
<i>Artemisia dracunculus</i>	II	0,553	3,14	2,59	0,187
ziele - <i>Herba</i>	III	0,489	2,73	2,30	0,214
Lebiodka pospolita	I	0,375	3,01	1,69	0,203
<i>Origanum vulgare</i>	II	0,346	2,73	2,30	0,187
ziele - <i>Herba</i>	III	0,341	2,27	1,74	0,174
Bylica piołun	I	0,617	3,73	1,79	0,251
<i>Artemisia absinthium</i>	II	0,605	3,19	1,44	0,244
ziele - <i>Herba</i>	III	0,582	3,00	1,48	0,226
Drapacz lekarski	I	0,537	2,63	2,36	0,358
<i>Cnicus benedictus</i>	II	0,463	2,77	2,02	0,329
ziele - <i>Herba</i>	III	0,459	2,37	2,32	0,332
Hyzop lekarski	I	0,265	2,33	2,87	0,269
<i>Hyssopus officinalis</i>	II	0,297	2,50	2,51	0,255
ziele - <i>Herba</i>	III	0,332	2,53	2,53	0,256
Kocimiętka właściwa	I	0,337	2,79	2,60	0,231
<i>Nepeta cataria</i>	II	0,351	2,88	2,67	0,265
ziele - <i>Herba</i>	III	0,385	3,11	2,78	0,275
Prawoślaz lekarski	I	0,499	1,09	1,03	0,457
<i>Althaea officinalis</i>	II	0,477	1,09	1,06	0,458
korzeń - <i>Radix</i>	III	0,508	1,22	1,14	0,559
Lubczyk lekarski	I	0,297	1,04	0,64	0,184
<i>Levisticum officinale</i>	II	0,452	1,39	0,74	0,208
korzeń - <i>Radix</i>	III	0,322	1,10	0,69	0,174

Tab. 2. Zawartość P, K, Ca i Mg w liściach i kwiatach wybranych roślin zielarskich w zależności od terminu zbioru w % s. m. (średnie z 3 lat)

Content of P, K, Ca and Mg in the leaves and flowers of the selected herbs according to the date of harvest (in % of dry matter)

Surowiec zielarski	Termin zbioru	P	K	Ca	Mg
Szałwia muskatołowa	I	0,330	3,82	2,09	0,452
<i>Salvia sclarea</i>	II	0,318	3,37	2,32	0,543
liść - <i>Folium</i>	III	0,308	2,57	2,01	0,489
Mięta pieprzowa	I	0,551	3,06	1,97	0,307
<i>Mentha piperita</i>	II	0,529	2,95	2,15	0,357
liść - <i>Folium</i>	III	0,494	2,90	2,03	0,329
Melisa lekarska	I	0,397	3,13	2,18	0,382
<i>Melissa officinalis</i>	II	0,326	2,14	2,13	0,331
liść - <i>Folium</i>	III	0,355	2,34	2,25	0,301
Prawoślaz lekarski	I	0,487	2,16	2,79	0,253
<i>Althaea officinalis</i>	II	0,587	2,45	3,13	0,335
liść - <i>Folium</i>	III	0,534	2,55	2,59	0,257
Malwa czarna	I	0,44	2,97	1,72	0,346
<i>Althaea rosea</i> C. v. <i>nigra</i>	II	0,444	3,11	1,62	0,359
kwiąt - <i>Flos</i>	III	0,459	2,98	1,87	0,375
Prawoślaz lekarski	I	0,533	2,19	1,81	0,398
<i>Althaea officinalis</i>	II	0,492	2,00	1,95	0,319
kwiāt - <i>Flos</i>	III	0,532	2,21	1,95	0,327

dek zawartości tego pierwiastka w miarę opóźniania terminu zbioru. Podobną zależność zaobserwowały G a w e n d a i R a l s k a (5). Jedynie w ziele hyzopu i kocimiętki, a także korzeniu prawoślazu wraz z opóźnieniem terminu zbioru następował wzrost zawartości fosforu. W kwiatach natomiast zawartość tego pierwiastka pozostawała na niemalże stałym poziomie (tab. 1, 2).

POTAS

Rozpatrując poszczególne gatunki, najwięcej potasu stwierdzono w surowcu bylicy estragonu, bylicy piołunu oraz szaławii muszkatołowej (tab. 1, 2). Spośród analizowanych w doświadczeniu części roślin znacznie więcej potasu gromadziły części nadziemne niż korzenie. Termin zbioru również miał duży wpływ na zawartość omawianego składnika. W przypadku kwiatu i korzenia prawoślazu oraz ziele kocimiętki i hyzopu zaobserwowano wzrost zawartości potasu w miarę opóźniania terminu zbioru. Spadek zawartości tego pierwiastka odnotowano natomiast w ziele piołunu, lebidki i estragonu oraz w liściach szaławii muszkatołowej i mięty. W optymalnym terminie zbioru najwyższą zawartość potasu odnotowano w kwiatach malwy czarnej, korzeniu lubczyka oraz ziele drapacza (tab. 1, 2). Ogólnie zawartość potasu w surowcu analizowanych gatunków uprawnych była zbliżona do zawartości stwierdzonej przez Gawendę i Ralską w ziele gatunków pobranych z runi łąkowej (5).

WAPŃ

Największą ilość wapnia zgromadziły liście prawoślazu w optymalnym terminie zbioru - 3,13% s. m., najmniejszą zaś korzenie lubczyka we wczesnym terminie zbioru - 0,64% s. m. Ilości te były zgodne z otrzymanymi przez Gawendę i Ralską (5), lecz niższe niż u C e l i s v i l i e g o (2), który stwierdził bardzo wysoką zawartość tego składnika w liściach roślin leczniczych, dochodzącą do 12,59%. Najkorzystniejszy ze względu na zawartość wapnia okazał się termin optymalny oraz 12-14 dni późniejszy. Jedynie w przypadku ziele drapacza oraz piołunu największą ilość wapnia stwierdzono we wczesniejszym terminie zbioru (tab. 1, 2). W ziele kocimiętki oraz liściach melisy zawartość Ca była dość stała we wszystkich terminach zbioru. Ogólnie najwięcej wapnia stwierdzono w liściach i ziele analizowanych roślin.

MAGNEZ

Najbogatsze w magnez były korzenie prawoślazu oraz ziele szaławii muszkatołowej, zaś najmniej tego składnika gromadziły korzenie lubczyka i ziele lebidki (tab. 1, 2). Podobne ilości omawianego pierwiastka stwierdzili inni autorzy (1, 5). Zawartość magnezu w surowcu badanych roślin zielarskich w znacznym stopniu uzależniona była od terminu zbioru. Szczególnie duże wahania pod tym względem wykazywały korzenie i liście prawoślazu oraz liście szaławii muszkatołowej, natomiast ziele hyzopu i estragonu charakteryzowała stała zawartość omawianego składnika (tab. 1, 2). We wczesnym terminie największą ilość magnezu wykazywały: ziele hyzopu, drapacza, piołunu i lebidki

oraz kwiat prawoślazu i liść melisy. W przypadku korzenia lubczyku, liści szalwii muszkatołowej oraz mięty optymalny termin zbioru pokrywał się z maksymalną zawartością magnezu. W pozostałych surowcach leczniczych największą ilość magnezu stwierdzono w opóźnionym terminie zbioru.

CYNK

Największą zawartość cynku stwierdzono w ziele bylicy estragonu w opóźnionym terminie zbioru (98,9 mg/kg s. m.), najniższą zaś w korzeniu lubczyka podczas wczesnego terminu (29,1 mg/kg s. m.). Podawana w literaturze zawartość cynku w roślinach wahała się od 20 do 200 mg/kg (5, 7, 8, 9). W ziele oraz liściach badanych surowców zielarskich największą ilość cynku stwierdzono w I terminie zbioru, co jest zgodne z badaniami innych autorów (3, 5), którzy notowali zmniejszenie zawartości cynku nawet o 50% w miarę opóźniania zbiorów. W naszym doświadczeniu wyjątkiem pod tym względem było ziele estragonu i lebiodki oraz liść mięty, które zawierały największą ilość cynku w surowcu z III terminu zbioru (tab. 3, 4).

Tab. 3. Zawartość Zn, Fe, Cu i Mn w ziele i korzeniach wybranych surowców zielarskich w zależności od terminu zbioru w mg/kg s. m. (średnie z 3 lat)

Content of Zn, Fe, Cu and Mn in the plant material of the selected herbs according to the date of harvest (in mg/kg of dry matter)

Surowiec leczniczy	Termin zbioru	Zn	Fe	Cu	Mn
Bylica estragon	I	58,5	231,7	18,2	62,4
<i>Artemisia dracunculus</i>	II	50,1	273,9	16,3	66,5
ziele - <i>Herba</i>	III	98,9	300,9	16,1	70,7
Lebiodka pospolita	I	46,3	548,0	18,7	51,4
<i>Origanum vulgare</i>	II	41,6	345,0	23,7	47,7
ziele - <i>Herba</i>	III	60,8	308,9	22,7	41,4
Bylica piołun	I	51,5	235,5	29,1	43,4
<i>Artemisia absinthium</i>	II	42,8	161,7	26,7	40,1
ziele - <i>Herba</i>	III	35,9	127,1	28,7	41,8
Drapacz lekarski	I	63,9	446,8	14,9	39,1
<i>Cnicus benedictus</i>	II	61,8	312,9	13,1	27,5
ziele - <i>Herba</i>	III	50,3	295,7	13,0	31,2
Hyzop lekarski	I	78,8	308,6	23,5	45,5
<i>Hyssopus officinalis</i>	II	74,7	388,6	16,5	51,8
ziele - <i>Herba</i>	III	67,2	364,7	19,5	43,9
Kocimiętka właściwa	I	83,7	220,8	10,1	49,5
<i>Nepeta cataria</i>	II	82,2	251,3	14,7	49,3
ziele - <i>Herba</i>	III	53,8	292,4	13,1	50,0
Prawoślaz lekarski	I	64,9	325,8	18,1	31,5
<i>Althaea officinalis</i>	II	64,4	349,6	18,2	26,8
kwiat - <i>Flos</i>	III	68,8	314,4	15,9	22,7
Lubczyk lekarski	I	29,1	247,7	15,4	25,3
<i>Levisticum officinale</i>	II	36,9	290,6	20,7	28,1
korzeń - <i>Radix</i>	III	45,7	275,0	10,9	21,6

Tab. 4. Zawartość Zn, Fe, Cu i Mn w liściach i kwiatach wybranych roślin zielarskich w zależności od terminu zbioru w mg/kg s. m. (średnie z 3 lat)

Content of Zn, Fe, Cu and Mn in the leaves and flowers of the selected herbs according to the date of harvest (in mg/kg of dry matter)

Surowiec zielarski	Termin zbioru	Zn	Fe	Cu	Mn
Szałwia muskatołowa	I	41,9	239,5	22,4	50,0
<i>Salvia sclarea</i>	II	41,5	293,1	21,0	56,5
liść - <i>Folium</i>	III	38,2	341,5	19,8	52,7
Mięta pieprzowa	I	49,2	242,2	23,2	61,9
<i>Mentha piperita</i>	II	39,7	214,4	22,4	69,5
liść - <i>Folium</i>	III	61,2	224,9	21,0	75,2
Melisa lekarska	I	80,8	318,7	21,7	38,9
<i>Melissa officinalis</i>	II	57,8	284,5	12,9	40,1
liść - <i>Folium</i>	III	46,2	203,0	14,2	39,7
Prawoślaz lekarski	I	39,7	267,9	24,8	59,9
<i>Althaea officinalis</i>	II	39,7	345,8	22,8	70,2
liść - <i>Folium</i>	III	39,2	271,3	22,4	46,9
Malwa czarna	I	32,4	111,9	9,9	29,9
<i>Althaea rosea</i> C. v. <i>nigra</i>	II	37,9	137,1	15,6	33,5
kwiat - <i>Flos</i>	III	31,2	105,7	19,7	29,9
Prawoślaz lekarski	I	37,8	112,1	22,5	32,0
<i>Althaea officinalis</i>	II	40,1	148,5	23,5	31,2
kwiat - <i>Flos</i>	III	46,0	180,6	27,4	31,0

ŻELAZO

Zawartość żelaza w badanych surowcach zielarskich wahała się od 548 mg/kg s. m. w ziele lebidki z wczesnego zbioru do 105,7 mg/kg s. m. w kwiatach malwy czarnej, zebranych w trzecim terminie. Inni autorzy stwierdzili w liściach roślin przyprawowych znacznie większe ilości żelaza, dochodzące do 1231 mg/kg (2, 4, 8). Większość analizowanych przez nas surowców charakteryzowała najwyższa zawartość żelaza w optymalnym oraz wcześniejszym terminie zbioru. Podobnie K o z a k i T a r k o w s k i (6) większe stężenie żelaza stwierdzili we wcześniejszych fazach wzrostu zbóż. Jedynie ziele kocimiętki i estragonu, kwiat prawoślazu oraz liść szalwii muskatołowej zawierały najwięcej żelaza w późniejszym od optymalnego terminie zbioru. Najmniejszą ilość żelaza zanotowano w kwiatach analizowanych roślin (tab. 3, 4).

MIEDŹ

Zawartość miedzi w wybranych surowcach zielarskich wahała się od 29,1 mg/kg s. m. we wcześnie zebranych ziele piołunu do 9,9 mg/kg s. m. w kwiatach malwy czarnej. Na ogół ilość miedzi maleje w miarę starzenia się roślin, co potwierdziły wyniki innych autorów (3, 5). Wyjątek pod tym względem stanowiły kwiaty malwy i prawoślazu, w których stwierdzono większą ilość miedzi pod koniec kwitnienia (tab. 3, 4).

MANGAN

Śród analizowanych surowców stosunkowo dużą zawartością manganu wyróżniały się liście mięty oraz ziele bylicy estragonu, zaś najmniej tego składnika stwierdzono w korzeniach lubczyka (tab. 3, 4). Kwiaty malwy czarnej i prawoślazu oraz ziele kocimiętki charakteryzowała dość stabilna zawartość manganu, niezależnie od terminu zbioru (w przypadku kwiatów była to zarazem ilość najniższa spośród badanych surowców). Większość surowców gromadziła najwięcej manganu w optymalnym oraz wczesnym terminie zbioru. Jedynie liście mięty i ziele estragonu zawierały największą ilość manganu w opóźnionym terminie zbioru. Ogólnie zawartość manganu w analizowanych surowcach zielarskich była zbliżona do podawanej przez innych autorów (7).

WNIOSKI

1. Największa zawartość fosforu charakteryzowała ziele bylicy piołunu (średnio 0,6% s. m.) i bylicy estragonu (0,55% s. m.), zaś potasu - ziele bylicy piołunu (3,06% s. m.) oraz liść szatwii muskatołowej (3,25% s. m.). Najbogatszy w wapń był liść prawoślazu (2,84% s. m.) i ziele kocimiętki (2,68% s. m.), zaś w magnez - liść szatwii muskatołowej (0,5% s. m.) oraz korzeń prawoślazu (0,49% s. m.).

2. Największą zawartość cynku stwierdzono w ziele hyzopu (średnio 73,6 mg/kg s. m.) i kocimiętki (73,2 mg/kg s. m.), zaś żelaza w ziele lebidki (400 mg/kg s. m.) i hyzopu (354 mg/kg s. m.). Najwięcej miedzi gromadziły: ziele piołunu (28,2 mg/kg s. m.) i kwiat prawoślazu (24,5 mg/kg s. m.), zaś manganu - liść mięty (69 mg/kg s. m.) oraz ziele estragonu (66,5 mg/kg s. m.).

3. Znacznym wahaniom w zależności od terminu zbioru podlegała zawartość potasu i magnezu, natomiast dość stabilna pod tym względem była zawartość wapnia. W miarę opóźniania terminu zbioru w większości analizowanych surowców następował spadek zawartości fosforu, cynku oraz miedzi.

4. Największą zawartość żelaza i manganu w większości surowców stwierdzono w optymalnym oraz wcześniejszym o 12-14 dni terminie zbioru.

PIŚMIENNICTWO

1. B u b i c z M., K o z a k L., T a r k o w s k i Cz.: Poziom N, P, K, Na, Ca, Mg w roślinach pszenżyta, pszenicy i żyta. Roczn. Nauk Roln., ser. A, t. 105, z. 1, 1982.
2. C e l i s v i l i R. B.: Mineralnyj sostav prianoziej. Konserv. i Ovoscensus Prom. 8, 1981.
3. C z u b a R.: Badania nad pobieraniem mikroelementów przez rośliny uprawne w warunkach polowych. Roczn. Glebozn., t. 23, z. 2, 1972.
4. G a c e k K.: Zawartość Fe i Mn w różnych gatunkach roślin. Roczn. Nauk Roln., ser. B, t. 85, 1965.
5. G a w e n d a H., R a l s k a M.: Rola ziół w zaopatrzeniu zwierząt hodowlanych w składniki mineralne i mikroelementy. Cz. II. Roczn. Nauk Roln., ser. B, t. 86, z. 4, 1965.
6. K o z a k L., T a r k o w s k i Cz.: Zawartość Cu, Zn, Mn, Fe i Mg w różnych fazach wzrostu pszenżyta, pszenicy i żyta. Roczn. Nauk Roln., ser. A, t. 104, z. 2, 1979.
7. L i w s k i S.: Mikroelementy - Mn, Fe, B, Cu, Co, Zn i Mo - w roślinności łąkowej i bagiennej. Roczn. Nauk Roln., ser. 5, t. 75, z. 1, 1961.
8. Ł y d u c h Ł., T r z a s k o ś M.: Zawartość niektórych mikroelementów w pospolitych ziółach i chwastach łąkowych. Materiały VII Symposium "Mikroelementy w rolnictwie", Wrocław 1992.
9. T ö l g y e s i G. H.: Beitrage zum Mineralstoffgehalt einiger Heilpflanzen, Herba Hung., t. 4, nr 2, 1965.

SUMMARY

During three years the content of macroelements (P, K, Ca and Mg) and some microelements (Zn, Fe, Cu, Mn) in raw material of 14 medicinal plants species was examined. The plant material was gathered in three terms: 1) early (10-12 days before optimal); 2) optimal for particular species; 3) late (10-12 days after optimal).

Generally, herbs and leaves were richer in mineral components than roots and flowers. From among species examined, the richest in macroelements (especially P and K) were *Artemisia absintium* and *Artemisia dracunculus*. The highest amount of Mg was found in leaves of *Salvia sclarea* and roots of *Althea officinalis*. Especially rich in microelements were: Zn - *Nepeta cataria* and *Hyssopus officinalis*, Fe - *Origanum vulgare* and *Cnicus benedictus*, Cu - *Artemisia absintium*, Mn - *Mentha piperita* and *Artemisia dracunculus*.

Content of macro- and microelements depended on the date of harvest. From among the elements examined, the most stable in this respect was calcium.