

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXV, 15

SECTIO DD

1970

Z Katedry Farmakologii Wydziału Weterynaryjnego WSR w Lublinie
Kierownik: prof. dr habil. Grzegorz Staśkiewicz

Janusz WIERCIŃSKI, Grzegorz STASKIEWICZ,
Krystyna ZIMOWSKA, Halina FIDECKA

**Oznaczanie zawartości Co, Cu, Zn, Mn i Fe w niektórych
surowcach roślinnych**

Определение содержания Co, Cu, Zn, Mn и Fe в некоторых лекарственных растениях

Determination of Co, Cu, Zn, Mn and Fe Contents in some Plant Materials

Celem pracy było ustalenie zawartości kobaltu, miedzi, cynku, manganu i żelaza w niektórych roślinach leczniczych.

MATERIAŁ I METODY

Do badań posłużyły 32 surowce roślinne: *Flos Arnicae* — kwiat kupalnika górskiego (*Arnica montana* L.), *Flos Calendulae* — kwiat nagietka lekarskiego (*Calendula officinalis* L.), *Flos Lamii albi* — kwiat jasnoty białej (*Lamium album* L.), *Flos Lavandulae* — kwiat lawendy (*Lavandula officinalis* Chaix et Vill.), *Flos Malvae arboreae* — kwiat malwy czarnej (*Althea rosea* Cav.), *Flos Sambuci* — kwiat bzu czarnego (*Sambucus nigra* L.), *Inflorescentia Tiliae* — kwiatostan lipy (*Tilia parvifolia* Ehrh.), *Folium Althaeae* — liść prawoślazu lekarskiego (*Althea officinalis* L.), *Folium Belladonnae* — liść pokrzyki wilczej jagody (*Atropa belladonna* L.), *Folium Digitalis lanatae* — liść naparstnicy welnistej (*Digitalis lanata* Ehrh.), *Folium Fragariae* — liść poziomki (*Fragaria vesca* L.), *Folium Juglandis* — liść orzecha (*Juglans regia* L.), *Folium Rosmarini* — liść rozmarynu (*Rosmarinus officinalis* L.), *Folium Rutae* — liść ruty (*Ruta graveolens* L.), *Folium Stramonii* — liść bielunia (*Datura stramonium* L.), *Folium Vitis idaeae* — liść borówki brusznicy (*Vaccinium vitis idaea* L.), *Herba Absinthii* — ziele piołunu (*Artemisia absinthium* L.), *Herba Adonidis vernalis* — ziele młka wiosennego (*Adonis vernalis* L.), *Herba Agrimoniae* — ziele rzepiku (*Agrimonia eupatoria* L.), *Herba Asperulae* — ziele marzanny wonnej (*Asperula odorata* L.), *Herba Chelidonii* — ziele glistnika (*Chelidonium majus* L.), *Herba Convallariae* — ziele konwalii (*Convallaria majalis* L.), *Herba Euphrasiae* — ziele świetlika (*Euphrasia Rostkoviana* H. E. *curta* W., *E. stricta* H.), *Herba Galegae* — ziele rutwicy (*Galega officinalis* L.), *Herba Marrubii*

— ziele szanty (*Marrubium vulgare* L.), *Herba Meliloti* — ziele nostryka (*Melilotus officinalis* L.), *Herba Polygoni hydropiperis* — ziele rdestu ostrogorkiego (*Polygonum hydropiper* L.), *Herba Serpylli* — ziele macierzanki (*Thymus serpyllum* L.), *Herba Thymi* — ziele tymianku (*Thymus vulgaris* L.), *Herba Violae tricoloris* — ziele fiołka trójbarwnego (*Viola tricolor* L.), *Herba Visci* — ziele jemoły (*Viscum album* L.), *Lichen islandicus* — mech islandzki (*Cetraria islandica* L.).

Surowce nr 1, 2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 16, wg numeracji z tab. 1, pochodziły z Wrocławskich Zakładów Zielarskich „Herbapol”, surowce nr 4, 8, 9, 15, 18, 21, 24, 25 — z Lubelskich Zakładów Zielarskich „Herbapol”, surowce nr 7, 17, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 — z Krakowskich Zakładów Zielarskich „Herbapol”, dwa surowce, nr 10 i 22 — z Poznańskich Zakładów Zielarskich „Herbapol”.

Zawartość kobaltu oznaczono wg Kowalskiego i Gołobowa (6), miedź i cynk polarograficznie wg Robertsona (9), mangan kolorymetrycznie z nadjodanem wg Koetsevela (5), żelazo metodą rodankową wg Minczewskiego i Marczenki (7).

WYNIKI

Wyniki przeprowadzonych badań zawarte są w tab. 1.

OMÓWIENIE I WNIOSKI

Piper (8) podaje ogólne dane o zawartości mikroelementów w materiale roślinnym: Co w paszach w granicach od 0,1 do 0,2 ppm, Cu od 1,0 do 20 ppm, Zn od 5,0 do 80 ppm, Mn od 10 do 150 ppm, Fe występuje w ilości od 10 do 250 ppm, liściaste części roślin mogą zawierać do 1000 ppm Fe.

Tölgyesi (13) stwierdził w perzu właściwym (*Agropyron repens*) 195 ppm Fe, 29 ppm Mn, 22 ppm Zn, 5,7 ppm Cu, w głogu jednoszyjkowym (*Crataegus monogyna*) — liście 233 ppm Fe, 25 ppm Mn, 16 ppm Zn, 3,6 ppm Cu, gałęzie — 109 ppm Fe, 11 ppm Mn, 18 ppm Zn, 4,6 ppm Cu, w skrzypie gałęzistym (*Equisetum ramosissimum*) 102 ppm Fe, 2,0 ppm Zn, 4,5 ppm Cu, w przytuli właściwej (*Galium verum*) 153 ppm Fe, 24 ppm Mn, 22 ppm Zn, 4,5 ppm Cu, w mniszku pospolitym (*Taraxacum officinale*) 286 ppm Fe, 44 ppm Mn, 40 ppm Zn, 14,6 ppm Cu, w pokrzywie zwyczajnej (*Urtica dioica*) 280 ppm Fe, 70 ppm Mn, 37 ppm Zn, 10,9 ppm Cu, w nostryku żółtym (*Melilotus officinalis*) 131 ppm Fe, 32 ppm Mn, 23 ppm Zn, 7,6 ppm Cu, w babce średniej (*Plantago media*) 208 ppm Fe, 41 ppm Mn, 14 ppm Zn, 2,3 ppm Cu, w szczawiu zwyczajnym (*Rumex acetosa*) 97 ppm Fe, 27 ppm Mn, 10 ppm Zn, 4,9 ppm Cu, w szalwi omszonej (*Salvia nemorosa*) 357 ppm Fe, 48 ppm Mn, 34 ppm Zn, 5,9 ppm Cu.

Tab. 1. Zawartość Co, Cu, Zn, Mn i Fe w surowcach roślinnych, wyrażona w ppm
 The contents of Co, Cu, Zn, Mn and Fe in plant materials given in ppm of DM

L. p.	Nazwa surowca	Co	Cu	Zn	Mn	Fe
1	<i>Flos Arnicae</i>	0,95	16,1	65,6	340,0	25,0
2	<i>Flos Calendulae sine calicibus</i>	0,32	10,2	46,0	97,5	100,0
3	<i>Flos Lamii albi</i>	0,32	7,95	18,8	42,5	30,0
4	<i>Flos Lavandulae</i>	0,23	13,7	28,8	28,0	132,0
5	<i>Flos Malvae arboreae sine calicibus</i>	0,23	7,10	34,8	152,0	59,0
6	<i>Flos Sambuci</i>	0,17	11,5	85,6	46,0	43,0
7	<i>Inflorescentia Tiliae</i>	0,32	10,6	23,2	215,0	142,0
8	<i>Folium Althaeae</i>	0,23	7,1	39,2	182,0	190,0
9	<i>Folium Belladonnae</i>	0,37	18,7	34,0	180,0	161,0
10	<i>Folium Digitalis lanatae</i>	0,55	4,35	44,0	40,0	872,0
11	<i>Folium Fragariae</i>	0,20	9,75	26,8	308,0	115,0
12	<i>Folium Juglandis</i>	0,23	5,05	25,6	104,0	17,5
13	<i>Folium Rosmarini</i>	0,08	6,2	12,8	16,5	115,0
14	<i>Folium Rutae</i>	0,17	7,95	31,2	97,5	124,0
15	<i>Folium Stramonii</i>	0,30	9,70	44,0	34,0	115,0
16	<i>Folium Vitis idaeae</i>	0,16	6,20	25,6	524,0	84,0
17	<i>Herba Absinthii</i>	0,32	10,6	36,8	82,5	61,5
18	<i>Herba Adonidis vernalis</i>	0,44	9,80	31,2	22,0	190,0
19	<i>Herba Agrimoniae</i>	0,31	8,80	24,4	65,0	92,0
20	<i>Herba Asperulae odoratae</i>	0,43	9,70	28,0	270,0	59,0
21	<i>Herba Chelidonii</i>	0,20	8,8	25,6	28,0	200,0
22	<i>Herba Convallariae</i>	0,12	13,7	44,0	220,0	30,5
23	<i>Herba Euphrasiae</i>	0,21	10,6	50,4	145,0	45,5
24	<i>Herba Galegae</i>	0,20	12,4	34,0	82,5	104,0
25	<i>Herba Marrubii</i>	0,55	13,3	28,0	75,0	248,0
26	<i>Herba Meliloti</i>	0,46	10,2	28,0	82,5	28,0
27	<i>Herba Polygoni hydropiperis</i>	0,60	16,1	152,0	185,0	203,0
28	<i>Herba Serpylli</i>	0,48	10,6	63,2	272,0	170,0
29	<i>Herba Thymi</i>	0,42	10,6	36,0	112,0	341,0
30	<i>Herba Violae tricoloris</i>	0,35	12,4	60,8	188,0	205,0
31	<i>Herba Visci</i>	0,37	12,2	51,6	90,5	30,5
32	<i>Lichen islandicus</i>	0,17	4,50	60,8	42,5	420,0

Wg Gładuna (3) wiązówka bulwkowa (*Filipendula hexapetala*) na początku okresu wegetacyjnego w części nadziemnej zawierała 1,53% Fe, 12,9 mg% Cu, 45,5 mg% Zn, 0,19 mg% Co, w korzeniach — 1,28% Fe, 6,20 mg% Cu, 73 mg% Zn, 0,15 mg% Co, w odniesieniu do popiołu.

Gacek (2) w niektórych ziołach wykazał następujące zawartości żelaza i manganu: krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*) 126,3 ppm Fe, 59,4 ppm Mn, mniszek pospolity (*Taraxacum officinale*) 180 ppm Fe, 59,8 ppm Mn, skrzyp polny (*Equisetum arvense*) 87,2 ppm Fe, 31,7 ppm Mn.

Wg Staśkiewicza (10) liście kopytnika (*Asarum europaeum*) zawierają 6,06 ppm Cu, 25,2 ppm Zn, 0,14 ppm Co, 1,12 ppm Ni i 40,2 ppm Mn; kłącze tej rośliny posiada 9,2 ppm Cu, 81,6 ppm Zn, 0,3 ppm Co, 1,74 ppm Ni, 147,5 ppm Mn, w ziele 5,78 ppm Cu, 81,6 ppm Zn, 0,3 ppm Co, 1,74 ppm Ni, 147,5 ppm Mn.

Fidecka (1) ustaliła zawartość manganu w 12 roślinach leczniczych w granicach od 9,6 ppm w kłączach perzu (*Rhizoma Agropyri*) do 1350 ppm w liściach brzozy (*Folium Betulae*).

Staśkiewicz i wsp. (11) znaleźli w niektórych surowcach roślinnych następujące zawartości mikroelementów: Cu od 1,34 ppm (*Folium Uvae ursi*) do 8,28 ppm (*Flos Tanacetii*), Zn od 7,27 ppm (*Folium Urticae*) do 114,8 ppm (*Folium Betulae*), Co od 0,06 ppm (*Herba Polygoni avicularis*) do 1,92 ppm (*Folium Betulae*), Ni od 0,25 ppm (*Folium Urticae*) do 3,03 ppm (*Flos Crataegi*), Mn od 20 ppm (*Rhizoma Agropyri*) do 800 ppm (*Folium Betulae*), Mo od 0,14 ppm (*Flos Crataegi*) do 2,0 ppm (*Herba Asari c. radicebus*). Zawartość Fe od 49,2 ppm (*Folium Uvae ursi*) do 277,6 ppm (*Herba Polygoni avicularis*).

Staśkiewicz i wsp. (12) stwierdzili w roślinach leczniczych zawartości Co w granicach od 0,02 ppm (*Folium Myrtilli*) do 0,31 ppm (*Folium Rubi fruticosi*), Mo od 0,10 ppm (*Folium Salviae*) do 1,50 ppm (*Herba Galeopsidis*), Cu od 3,72 ppm (*Herba Galeopsidis*) do 8,68 ppm (*Flos Pruni spinosae*), Mn od 34,5 ppm (*Folium Farfarae*) do 1940 ppm (*Folium Rubi fruticosi*), żelaza od 30 ppm (*Herba Galeopsidis*) do 350 ppm (*Herba Anserinae*).

Wg Grinkiewicza i wsp. (4) zawartość miedzi wynosi w liściach pokrzyki wilczej jagody (*Atropa belladonna*) 18 ppm do 57 ppm, w liściach naparstnicy wełnistej (*Digitalis lanata*) od 1,0 ppm do 11 ppm, w liściach naparstnicy purpurowej (*Digitalis purpurea*) od 4 ppm do 13 ppm.

W przebadanych w tej pracy surowcach roślinnych zawartość kobaltu wahała się w granicach od 0,08 ppm (*Folium Rosmarini*) do 0,95 ppm (*Flos Arnicae*); zawartość miedzi od 4,35 ppm (*Folium Digitalis lanatae*) do 18,7 ppm (*Folium Belladonnae*), cynku od 12,8 ppm (*Folium Rosmarini*) do 152 ppm (*Herba Polygoni hydropiperis*), manganu od 16,5 ppm (*Folium Rosmarini*) do 524 ppm (*Folium Vitis idaeae*), zawartość żelaza od 25,0 ppm (*Flos Arnicae*) do 872 ppm (*Folium Digitalis lanatae*).

PIŚMIENNICTWO

1. Fidecka H.: Oznaczanie manganu w niektórych roślinach leczniczych, nalewkach i naparach z tych roślin, metodą spektralnej analizy emisyjnej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio DD, vol. XXI (1966), 12, 139, Lublin 1967.

2. Gacek K.: Zawartość żelaza i manganu w różnych gatunkach roślin. Przegl. Hodowl., 11, 33, 28, 1964.
3. Gładun J. D.: Sodierżanije żeleza, miedi, cynka, kobalta w labaznikie szestilepiestnom w processie wiegietacyi i w galenowych prieparatach izgotowlenykh iz niego [w:] Mikroelementy w medycynie. Izd. „Zdorowje”, Kijów 1968.
4. Grinkiewicz I. I., Gribowskaja I. F.: Sodierżanije miedi w niekoto-rych lekarstwennykh rastienijach iz razlicznykh zon SSSR. Rastitielnyje Re-sursy, 4, 506, 1968.
5. Koetsveld E. E. van: The Manganese and Copper Contents of Hair as an Indication of the Feeding Condition of Cattle Regarding Manganese and Copper. Tijdschr. Diergeneesk., 83, 229 (1958).
6. Kowalski W. W., Gołobow A. D.: Metody opriedielenija mikroele-mientow w poczwach, rastitielnykh i żywotnykh organizmach. Moskwa 1950.
7. Minczewski I., Marczenko Z.: Chemia analityczna, PWN, Warsza-wa 1965.
8. Piper C. S.: Analiza gleby i roślin. PWN, Warszawa 1957.
9. Robertson G.: Polarographic Determination of Zn in Plant Materials Containing Phosphate. Analyst 89, 368, (1964).
10. Staśkiewicz G.: Zawartość elementów śladowych Ni, Co, Cu, Zn i Mn w ziele, naparze, odwarze i nalewce z kopytnika — *Asarum Europaeum* L. Med. Wet., 19, 690, 1963.
11. Staśkiewicz G., Fidecka H., Wierciński J.: Zawartość Co, Ni, Cu, Zn, Mn, Mo i Fe w niektórych roślinach leczniczych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio DD, vol. XXIII (1968), 15, 163, Lublin 1969.
12. Staśkiewicz G., Fidecka H., Wierciński J., Zimowska K.: Za-wartość Co, Mo, Cu, Zn, Mn i Fe w niektórych roślinach leczniczych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio DD, vol. XXIV (1969), 14, 159, Lublin 1970.
13. Tölgyesi G.: Tajekostato adatok a lombtakarmonyok mikroelem-tartamarol. Magy. Ao. Lapja, 21, 4, 1966.

РЕЗЮМЕ

Определяли содержание Co, Cu, Zn, Mn и Fe в лекарственных рас-тениях, находящихся в продаже: *Flos Arnicae*, *Flos Calendulae*, *Flos Lamii albi*, *Flos Lavandulae*, *Flos Malvae arboreae*, *Flos Sambuci*, *Inflo-rescentia Tiliae*, *Folium Althaeae*, *Folium Belladonnae*, *Folium Digitalis lanatae*, *Folium Fragariae*, *Folium Juglandis*, *Folium Rosmarini*, *Folium Rutae*, *Folium Stramonii*, *Folium Vitis idaeae*, *Herba Absinthii*, *Herba Adonidis vernalis*, *Herba Agrimoniae*, *Herba Asperulae odoratae*, *Herba Chelidonii*, *Herba Convallariae*, *Herba Euphrasiae*, *Herba Galegae*, *Herba Marrubii*, *Herba Meliloti*, *Herba Polygoni hydropiperis*, *Herba Serpylli*, *Herba Thymi*, *Herba Violae tricoloris*, *Herba Visci*, *Lichen islandicus*.

Кобальт определяли по методу Ковальского и Гололобо-ва (6), медь и цинк полярографически по методу Робертсона (9),

марганец колориметрически с периодатом по Кестцвельду (5), железо роданидовым методом по методу Минчевского и Марченко (7).

Получены следующие результаты (в ppm): *Flos Arnicae* — Co — 0,95, Cu — 16,1, Zn — 65,6, Mn — 340, Fe — 25,0; *Flos Calendulae* — Co — 0,32, Cu — 10,2, Zn — 46,0, Mn — 97,5, Fe — 100; *Flos Lamii albi* — Co — 0,32, Cu — 7,95, Zn — 18,8, Mn — 42,5, Fe — 30,0; *Flos Lavandulae* — Co — 0,23, Cu — 13,7, Zn — 28,8, Mn — 28,0, Fe — 132; *Flos Malvae arboreae* — Co — 0,23, Cu — 7,10, Zn — 34,8, Mn — 152, Fe — 59,0; *Flos Sambuci* — Co — 0,17, Cu — 11,5, Zn — 85,6, Mn — 46,0, Fe — 43; *Inflorescentia Tiliae* — Co — 0,32, Cu — 10,6, Zn — 23,2, Mn — 215, Fe — 142; *Folium Althaeae* — Co — 0,23, Cu — 7,1, Zn — 39,2, Mn — 182, Fe — 190; *Folium Belladonnae* — Co — 0,37, Cu — 18,7, Zn — 34,0, Mn — 180, Fe — 161; *Folium Digitalis lanatae* — Co — 0,55, Cu — 4,35, Zn — 44, Mn — 40,0, Fe — 872; *Folium Fragariae* — Co — 0,20, Cu — 9,75, Zn — 26,8, Mn — 308, Fe — 115; *Folium Juglandis* — Co — 0,23, Cu — 5,05, Zn — 25,6, Mn — 104, Fe — 17,5; *Folium Rosmarini* — Co — 0,08, Cu — 6,2, Zn — 12,8, Mn — 16,5, Fe — 115; *Folium Rutae* — Co — 0,17, Cu — 7,95, Zn — 31,2, Mn — 97,5, Fe — 124; *Folium Stramonii* — Co — 0,30, Cu — 9,70, Zn — 44,0, Mn — 34, Fe — 115; *Folium Vitis idaeae* — Co — 0,16, Cu — 6,20, Zn — 25,6, Mn — 524, Fe — 84,0; *Herba Absinthii* — Co — 0,32, Cu — 10,6, Zn — 36,8, Mn — 82,5, Fe — 61,5; *Herba Adonidis vernalis* — Co — 0,44, Cu — 9,80, Zn — 31,2, Mn — 22,0, Fe — 190; *Herba Agrimoniae* — Co — 0,31, Cu — 8,80, Zn — 24,4, Mn — 65,0, Fe — 92,0; *Herba Asperulae odoratae* — Co — 0,43, Cu — 9,70, Zn — 28,0, Mn — 270, Fe — 59,0; *Herba Chelidonii* — Co — 0,20, Cu — 8,8, Zn — 25,6, Mn — 28,0, Fe — 200; *Herba Convallariae* — Co — 0,12, Cu — 13,7, Zn — 44, Mn — 220, Fe — 30,5; *Herba Euphrasiae* — Co — 0,21, Cu — 10,6, Zn — 50,4, Mn — 145, Fe — 45,5; *Herba Galegae* — Co — 0,20, Cu — 12,4, Zn — 34, Mn — 82,5, Fe — 104; *Herba Marrubii* — Co — 0,55, Cu — 13,3, Zn — 28,0, Mn — 75,0, Fe — 248; *Herba Meliloti* — Co — 0,46, Cu — 10,2, Zn — 28,0, Mn — 82,5, Fe — 28,0; *Herba Polygoni hydropiperis* — Co — 0,60, Cu — 16,1, Zn — 152, Mn — 185, Fe — 203; *Herba Serpylli* — Co — 48, Cu — 10,6, Zn — 63,2, Mn — 272, Fe — 170; *Herba Thymi* — Co — 0,42, Cu — 10,6, Zn — 36,0, Mn — 112, Fe — 341; *Herba Violae tricoloris* — Co — 0,35, Cu — 12,4, Zn — 60,8, Mn — 188, Fe — 205; *Herba Visci* — Co — 0,37, Cu — 12,2, Zn — 51,6, Mn — 90,5, Fe — 30,5; *Lichen islandicus* — Co — 0,17, Cu — 4,50, Zn — 60,8, Mn — 42,5, Fe — 420.

Полученные результаты сравнили с результатами других авторов, которые также определяли некоторые из этих элементов в лечебных растениях.

SUMMARY

The contents of Co, Cu, Zn, Mn and Fe were determined in the following raw medicinal products available in the market: *Flos Arnicae*, *Flos Calendulae*, *Flos Lamii albi*, *Flos Lavandulae*, *Flos Malvae arboreae*, *Flos Sambuci*, *Inflorescentia Tiliae*, *Folium Althaeae*, *Folium Belladonnae*, *Folium Digitalis lanatae*, *Folium Fragariae*, *Folium Juglandis*, *Folium Rosmarini*, *Folium Rutae*, *Folium Stramonii*, *Folium Vitis idaeae*, *Herba Absinthii*, *Herba Adonidis vernalis*, *Herba Agronomiae*, *Herba Asperulae odoratae*, *Herba Chellidoni*, *Herba Convallariae*, *Herba Euphrasiae*, *Herba Galegae*, *Herba Marrubii*, *Herba Meliloti*, *Herba Polygoni hydropiperis*, *Herba Serpylli*, *Herba Thymi*, *Herba Violae tricoloris*, *Herba Visci*, *Lichen islandicus*.

Cobalt was determined by the method of Kowalski and Gołobow (6), copper and zinc — polarographically acc. to Robertson's method (9), manganese — colorimetrically with periodate after Koetsweld (5) and iron — by rhodanate method acc. to Minczewski and Marczenko (7).

The following results (in ppm) were obtained: *Flos Arnicae* — Co — 0.95, Cu — 16.1, Zn — 65.6, Mn — 340, Fe — 25.0; *Flos Calendulae* — Co — 0.32, Cu — 10.2, Zn — 46.0, Mn — 97.5, Fe — 100; *Flos Lamii albi* — Co — 0.32, Cu — 7.95, Zn — 18.8, Mn — 42.5, Fe — 30.0; *Flos Lavandulae* — Co — 0.23, Cu — 13.7, Zn — 28.8, Mn — 28, Fe — 132; *Flos Malvae arboreae* — Co — 0.23, Cu — 7.10; Zn — 34.8, Mn — 152, Fe — 59.0; *Flos Sambuci* — Co — 0.17, Cu — 11.5, Zn — 85.6, Mn — 46.0, Fe — 43; *Inflorescentia Tiliae* — Co — 0.32, Cu — 10.6, Zn — 23.2, Mn — 215, Fe — 142; *Folium Althaeae* — Co — 0.23, Cu — 7.1, Zn — 39.2, Mn — 182, Fe — 190; *Folium Belladonnae* — Co — 0.37, Cu — 18.7, Zn — 34.0, Mn — 180, Fe — 161; *Folium Digitalis lanatae* — Co — 0.55, Cu — 4.35, Zn — 44, Mn — 40.0, Fe — 872; *Folium Fragariae* — Co — 0.20, Cu — 9.75, Zn — 26.8, Mn — 308, Fe — 115; *Folium Juglandis* — Co — 0.23, Cu — 5.05, Zn — 25.6, Mn — 104, Fe — 17.5; *Folium Rosmarini* — Co — 0.08, Cu — 6.2, Zn — 12.8, Mn — 16.5, Fe — 115; *Folium Rutae* — Co — 0.17, Cu — 7.95, Zn — 31.2, Mn — 97.5, Fe — 124; *Folium Stramonii* — Co — 0.30, Cu — 9.70, Zn — 44.0, Mn — 34, Fe — 115; *Folium Vitis idaeae* — Co — 0.16, Cu — 6.20, Zn — 25.6, Mn — 524, Fe — 84.0; *Herba Absinthii* — Co — 0.32, Cu — 10.6, Zn — 36.8, Mn — 82.5, Fe — 61.5; *Herba Adonidis vernalis* — Co — 0.44, Cu — 9.80, Zn — 31.2, Mn — 22.0, Fe — 190; *Herba Agrimoniae* — Co — 0.31, Cu — 8.80, Zn — 24.4, Mn — 65.0, Fe — 92.0; *Herba Asperulae odoratae* — Co — 0.43, Cu — 9.70, Zn — 28.0, Mn — 270, Fe — 59.0; *Herba Chelidonii* — Co — 0.20, Cu — 8.8, Zn — 25.6, Mn — 28.0, Fe — 200; *Herba Convallariae* — Co — 0.12, Cu — 13.7, Zn — 44, Mn — 220, Fe

— 30.5; *Herba Euphrasiae* — Co — 0.21, Cu — 10.6, Zn — 50.4, Mn — 145, Fe — 45.5; *Herba Galegae* — Co — 0.20, Cu — 12.4, Zn — 34, Mn — 82.5, Fe — 104; *Herba Marrubii* — Co — 0.55, Cu — 13.3, Zn — 28.0, Mn — 75.0, Fe — 248; *Herba Meliloti* — Co — 0.46, Cu — 10.2, Zn — 28.0, Mn — 82.5, Fe — 28.0; *Herba Polygoni hydropiperis* — Co — 0.60, Cu — 16.1, Zn — 152, Mn — 185, Fe — 203; *Herba Serpylli* — Co — 48, Cu — 10.6, Zn — 63.2, Mn — 272, Fe — 170; *Herba Thymi* — Co — 0.42, Cu — 10.6, Zn — 36.0, Mn — 112, Fe — 341; *Herba Violae tricoloris* — Co — 0.35, Cu — 12.4, Zn — 60.8, Mn — 188, Fe — 205; *Herba Visci* — Co — 0.37, Cu — 12.2, Zn — 51.6, Mn — 90.5, Fe — 30.5; *Lichen islandicus* — Co — 0.17, Cu — 4.50, Zn — 60.8, Mn — 42.5, Fe — 420.

The obtained results were compared with those of other authors who determined some of those microelements in medicinal plants.