

## 市販生藥의 微量金屬 含量에 關한 研究

朴 在 柱 · 梁 基 淑

서울특별시 보건연구소

### Studies on the Contents of Trace Metals in Crude Drugs

Chae JOO PARK and Ki SOOK YANG

Seoul Metropolitan Government Institute of Health.

The content of micro inorganic compounds in the 145 kinds of crude drugs on market was determined with Model 207 Atomic Absorption Spectrophotometer and Model 306 Flameless A.A. • Content of Fe, Cu, Ni, Mn, Cd, Cr, Sn, and Pb was examined and the results revealed that the crude drugs which are using as a hematics and emmenagogues contained high content of iron, and those which are using as an antiinflammatory and emmenagogues contained high content of copper. Aromatic stomachics contain manganese and zinc, and diuretics and antiinflammatory agents do tin. High content of Ni was found in tonics, but chromium and cadmium were not detected in crude drugs. There were no differences of content of trace metals in the various site of plants used.

### 서 론

生藥의 有效成分에 對하여는 오래전부터 많은 研究가 되어왔고 또한 進行되고 있으나 그 大部分이 有機物이며 無機成分이 일부 알려져 있다. 이들 無機成分들은 대개 다음과 같은 형태로 植物體內에 存在한다.<sup>1,2,3)</sup>

1) 磷(Phosphorus)은 인산염으로서 nucleoprotein, lecithin, phitin 등의 형태로 함유되어 있다.

2) 鐵(Iron)은 식물에는 미량 함유되어 있고 동물에서는 혈액중에 hemoglobin의 구성물질인 hematin에 함유되어 있다.

3) 硫黃(Sulfur)은 植物體에서 단백질 구성 아미노산의 하나인 cystine, 마늘에 allylsulfide, 겨자유(Mustard oil)등에 함유되어 있다.

4) 硅素(Silicon)는 식물에 널리 分布되고 규

산염으로 조직, 세포막중에서 발견된다.

5) 칼륨(Potassium)은 많은 식물중에 함유되어 있으며 특히 지치屬, 다두화屬, 담배屬, 대황屬 등에  $KNO_3$ 의 형태로 多量存在한다.

6) 나트륨(Sodium)은 식물체에 널리 分布되어 있고 海藻類에는  $Na_2CO_3$ 의 형태로 分布되어 있다.

7) 칼슘(Calcium)은 수산칼슘의 형태로 비교적 많이 分布되어 있다.

8) 마그네슘(Magnesium)은 식물체의 엽록소, 종자, 과일등에 함유되어 있다.

9) 할로젠(Halogen)은 식물체중에 염소(Chlorin)으로 널리 分布하고 iodine, bromine 등은 특히 해조류에 많다.

10) 망간(Manganese)은 식물체에 널리 分布되어 있고 특히 茶葉에 비교적 많다.

11) 銅(Copper)은 식물체에서는 미량 존재하고 cytochrome oxidase로부터 얻은 cytophamin의

iron과 結合되어 존재하며 두부의 영양소중 Fe: Cu:Mn의 각 이온의 비율은 19:9.1:1로 되어 있다.

이상의 植物體內에서 天然으로 또는 生合成으로 이루어지고 있는 성분들 중 Fe, Zn, Cu, Co, Mn등 5~6종은 人體 또는 동물의 生活에 필요하며 Pb, Sn, As, Sb, Cd, Ni 등은 원래 常在成分으로 함유된 것이 아니고 간접 또는 직접적인 환경오염으로 인한 혼입으로 알려져 있다. 이들 無機成分중 Fe, Cu, Ni, Mn, Cd, Cr, Zn, Pb, Sn의 시판 生藥中の 함유량을 측정하여 약효와의 연관성을 갖고져 검토하였다.

실 험

1. 器 機

- A. Hitachi Model 207 Atomic Absorption Spectrophotometer
- B. Perkin Elmer Model 306 Atomic Absorption Spectrophotometer using the HGA Graphite

Furnace

2. 實驗材料

서울市內 漢藥乾材商에서 購入한 生藥을 選別하여 試驗에 使用하였다.

3. 實驗方法<sup>4)</sup>

Table I. Analytical Condition (Model 207 A.A)

Classification Element	Wave length (Å)	Lamp current (mA)	Slit	Warm up time (min)
Fe	2483	15	1	50
Cu	3247	15	1	50
Cd	2294	10	1	50
Cr	3579	10	1	50
Mn	2802	10	1	30
Zn	2148	10	1	30

Classification Gas	Pressure (σg/cm <sup>2</sup> )	Flux (1/min)
Air	18	13
Acetylene	0.5	3

Table II. Analytical Condition (Model 306 A.A with HGA 2100 Graphite Furnace)

Element	Wave length (nm)	Drying temp. (°C)	Charring temp. (°C)	Atomization temp. (°C)	Purge gas flow (Argon) (pg/0.0044 abs)
Pb	283.3(uv)	60	550	2000	50
Sn	286.3(uv)	100	500	2500	100
Ni	232.0(uv)	100	1200	2500	100
Cu	324.7(uv)	100	1000	2500	50
Cd	228.8(uv)	100	400	1500	20

Table III. Preparation of Standard Solution of Metals

Metal	Compound	Stock Soln. g/100ml	Std. Soln. No. 512 μg/0.05ml	Std. Soln. No. 256 μg/0.05ml	Std. Soln. No. 16 μg/0.05ml	Std Soln. No. 1 μg/0.05ml	Solvent
Cd	Cd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	0.020	0.5	0.25	0.016	0.001	HNO <sub>3</sub>
Cu	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·3H <sub>2</sub> O	0.400	10.0	5.0	0.31	0.02	HNO <sub>3</sub>
Fe	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ·9H <sub>2</sub> O	2.000	50.0	25.0	1.6	0.10	HNO <sub>3</sub>
Pb	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2.000	50.0	25.0	1.6	0.10	H <sub>2</sub> O
Mn	Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.400	10.0	5.0	0.31	0.02	H <sub>2</sub> O
Ni	Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	0.160	4.0	2.0	0.13	0.008	H <sub>2</sub> O
Sn	Sn	0.160	4.0	2.0	0.13	0.008	HCl
Zn	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	4.00	100.0	50.0	3.1	0.20	HCl
Cr	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	3.735	9.4	4.7	0.3	0.02	H <sub>2</sub> O

4. 試料溶液의 調製

美國의 NASN法(The National Air Sampling Net Work)에 준해서 다음 Table III과 같이 調製하였다. 10ml의 hole-pipet로 200ml의 메스후라스크에 물, 염산, 질산에 용해한 원액의 차례로 넣고 증류수로 점차 희석하여 표준까지 채운다.

5. 標準溶液의 調製

세정하여 항온에서 건조한 검체 2g을 서서히 탄화시킨 후 500~600°C에서 3~4시간 회화시키고 환산건조기중에서 냉각시켰다. 이것을 HNO<sub>3</sub> (1:1) 5ml를 가해 잘 혼화하고 잔사는 HNO<sub>3</sub> (2:100)을 가해 여과하여 전량을 50ml로 하였다.

Table IV. Lists of Crude Drugs Containing metals

No	Name of crude drugs		Parts of used	Contents (ppm)						
	Chinese name	Scientific name		Fe	Cu	Mn	Sn	Pb	Ni	Zn
1	唐木香	<i>Saussurea lappa</i>	radix	2.1						
2	白茯苓	<i>Pachyma hoelen</i>	sclerotium	7.5	2.5					
3	牡丹	<i>Paeonia moutan</i>	cortex	9.6	5.4	19.8	37.4			
4	烏豆	<i>Aconitum carmichaeli</i>	tuber	9.6	7.5	15.0				
5	寶豆	<i>Strychnos ignatii</i>	semen	9.8	10.0	232.5			84.5	
6	使君子	<i>Quisqualis indica</i>	fructus	10.1	27.5	20.0				7.3
7	益智仁	<i>Amomuma marum</i>	fructus	10.1		300.0			16.3	46.5
8	訶子	<i>Terminalis chebula</i>	fructus	10.2	6.3	2.5	21.0			
9	紫草	<i>Lithospermum erythrorhizon</i>	radix	10.3	2.4	40.0				
10	石斛	<i>Dendrobium moniliforme</i>	herba	10.4	6.0	5.0	37.5			
11	白芨	<i>Bletilla striata</i>	tuber	10.4	7.7	17.5				
12	海東皮	<i>Kalopanax septemlobus</i>	cortex	14.5	7.0	42.5			32.6	39.8
13	大黃	<i>Rheum undulatum</i>	rhizoma	15.0	20.0					
14	烏藥	<i>Lindera strychnifolium</i>	radix	16.6	5.0	45.0				
15	合觀皮	<i>Albizzia juliburissin</i>	cortex	18.7	11.3	25.0				
16	桂皮	<i>Cinnamomum cassia</i>	cortex	20.0	7.5					
17	皂莢	<i>Gleditsia japonica var. koraiensis</i>	fructus	20.4	9.0					28.3
18	土茯苓	<i>Smilax china</i>	rhizoma	20.5	7.4	20.0				
19	蔓蔘	<i>Codonopsis pilosula</i>	radix	20.6	9.8	40.0				32.1
20	山藥	<i>Dioscorea batatas</i>	radix	20.6	9.4	7.5	15.8		32.6	28.8
21	萊服子	<i>Raphanius Sativus var. acomthifomis</i>	semen	20.7	4.0	40.0				38.3
22	連翹	<i>Forsythia suspensa</i>	fructus	20.8	12.5	65.0			14.4	27.0
23	竹葉	<i>Phyllostachys nigra var. hemosis</i>	folium	20.8	3.8	50.0			48.8	30.8
24	蛇床子	<i>Torilis japonica</i>	fructus	24.8	13.8	85.0			32.4	53.3
25	茵陳蒿	<i>Artemisia capillaris</i>	herba	24.8	19.5	70.0			32.3	35.0
26	天麻	<i>Gastrodia elata</i>	rhizoma	24.9	7.8	31.3				32.3
27	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	radix	25.0	7.5					
28	肉豆蔻	<i>Myristica fragrans</i>	semen	25.0						
29	半夏	<i>Pinellia ternata</i>	tuber	25.0	10.0					
30	桂皮	<i>Cinnamomum cas'ia</i>	cortex	25.0						
31	甘遂	<i>Galarhoeus sieboldiana</i>	rhizoma	30.0	4.2	14.8				19.5
32	龍眠肉	<i>Euphoria longana</i>	arillus	30.0	15.0	30.0				22.5

No	Name of crude drugs		Parts of used	Contents (ppm)						
	Chinese name	Scientific name		Fe	Cu	Mn	Sn	Pb	Ni	Zn
33	女貞實	<i>Ligusticum lucidum</i>	fructus	31.2	17.0	82.5		4.2		52.4
34	植防風	<i>Siler divaricatum</i>	radix	31.3	12.5	44.8				
35	薏苡仁	<i>Coix lachryma-Jobi</i>	semen	35.0	5.0					
36	貝母	<i>Fritillaria roylei</i>	rhizoma	39.4	5.0	20.0				45.8
37	藥本	<i>Angelica tenuissima</i>	rhizoma	40.6	9.8	49.8				33.0
38	獨活	<i>Arallia cordata</i>	radix	42.5						
39	芍藥	<i>Paeonia albiflora var. trichocarpa</i>	radix	45.0	5.0					
40	澤蘭	<i>Eupatorium lindleynum</i>	herba	47.0						
41	麥芽	<i>Holdeum vulgare</i>	fructus	47.5						
42	漢防己	<i>Sinomium acutum</i>	radix	47.5						
43	豬實子	<i>Broussonetia kazinoki</i>	fructus	49.7	14.5	42.5	19.8		32.2	37.3
44	印度蛇木	<i>Rauwolfia serpentina</i>	radix	49.8	6.5	70.0				33.8
45	玄胡索	<i>Corydalis ternata</i>	rhizoma	50.0						
46	桃仁	<i>Prunus persica</i>	semen	50.0	15.0					
47	木瓜	<i>Chaenomeles sinensis</i>	fructus	50.0						
48	虎杖根	<i>Reynoutria elliptica</i>	radix	52.1	7.4	64.5				28.5
49	金鈴子	<i>Melia azedarach</i>	pericarpium	52.4						
50	知母	<i>Anemarrhena aspodeloides</i>	rhizoma	52.9	7.8	45.0			42.3	60.0
51	王不留行	<i>Melandrium firmum</i>	herba	57.5						
52	丁香	<i>Eugenia caryophyllata</i>	flos	60.0	7.5					
53	荊芥	<i>Nepeta japonica</i>	herba	62.1	10.5	95.0				27.8
54	龍腦	<i>Dryobalanops aromatica</i>	borneol	62.2	6.3					
55	栝子仁	<i>Thuja orientalis</i>	semen	62.3	15.0	90.0				66.8
56	杏仁	<i>Prunus ansu</i>	semen	65.0						
57	白鮮	<i>Dictamnus albus</i>	cortex	67.5	33.8					
58	梔子	<i>Gardenia jasminoides</i>	fructus	67.5						
59	白扁豆	<i>Dolichos lablab</i>	semen	70.0						
60	括樓仁	<i>Trichosanthes japonica</i>	semen	70.0						
61	桑白皮	<i>Morus alba</i>	cortex	70.0	7.5					
62	決明子	<i>Cassia tora</i>	semen	72.0						
63	細辛	<i>Asiasarum heterotropoides var. seoulensis</i>	radix	72.5						
64	續斷	<i>Phlomis umbrosa</i>	radix	72.6	25.0	102.5				52.5
65	厚朴	<i>Magnolia obovata</i>	cortex	75.0						
66	沙蔘	<i>Codonopsis lanceolata</i>	radix	75.0	14.5					
67	遠志	<i>Polygala tenuifolia</i>	radix	75.0	5.0					
68	人蔘	<i>Panax schinseng</i>	radix	75.0	7.0					
69	黃連	<i>Coptis chinensis</i>	rhizoma	75.0	18.5	95.0				350.0
70	大棗	<i>Zyziphus vulgaris</i>	fructus	78.8						
71	夏枯草	<i>Prunella asiatica</i>	herba	78.9	18.8	162.5	42.5	1.8		
72	車前子	<i>Plantago asiatica</i>	semen	80.0	17.5					
73	川芎	<i>Cnidium officinale</i>	rhizoma	80.0	15.0					

No	Name of crude drugs		Parts of used	Contents (ppm)						
	Chinese name	Scientific name		Fe	Cu	Mn	Sn	Pb	Ni	Zn
75	大風子	<i>Hydnocarpus anthelmintica</i>	semen	82.5						
76	蘇子	<i>Perilla sikokiana</i>	semen	82.5	11.3					
74	木通	<i>Akebia quinata</i>	lignum	81.5						
77	檳榔子	<i>Areca catechu</i>	semen	82.5						
78	黑丑	<i>Pharbitis nil</i>	semen	82.5						
79	黃栢	<i>Phellodendron amurense</i>	cortex	82.5						
80	蔓荊子	<i>Vitex rotundifolia</i>	fructus	82.5						
81	杜冲	<i>Eucomia ulmoides</i>	cortex	85.0						
82	商陸	<i>Phytolacca americana</i>	radix	85.0						
83	澤瀉	<i>Alisma orientalis</i>	rhizoma	85.0	12.5					
84	山茱萸	<i>Cornus officinalis</i>	fructus	85.0	2.5	9.75				
85	淫羊藿	<i>Epimedium koreanum</i>	herba	87.5						
86	天門冬	<i>Asparagus cochichinensis</i>	radix	90.0						
87	草烏	<i>Aconitum ciliare</i>	tuber	100.0	12.5					
88	枸杞子	<i>Lycium chinense</i>	cortex	100.0	19.75					
89	良薑	<i>Curcuma aromatica</i>	rhizoma	102.5						
90	吳茱萸	<i>Evodia rutaecarpa</i>	fructus	110.0	7.5					
91	白朮	<i>Atractylodes lyrata</i>	rhizoma	112.5	12.0	36.3				54.8
92	黃耆	<i>Atragalus membranaceus</i>	radix	112.5						
93	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>	rhizoma	112.5						
94	黃芩	<i>Scutellaria baicalensis</i>	radix	117.5						
95	蒼朮	<i>Atractylis japonica</i>	rhizoma	117.5						
96	白芷	<i>Angelica davurica</i>	radix	117.5	6.0	65.0				35.8
97	木賊	<i>Equisetum hyemale</i>	herba	120.0	2.8	37.5				28.2
98	覆盆子	<i>Rubus koreanus</i>	fructus	123.8	12.8					
99	蒲公英	<i>Taraxacum platycarpum</i>	herba	124.8	12.5	70.0	10.5		58.8	48.8
100	前胡	<i>Anthriscus sylvestris</i>	radix	125.0						
101	毛黃連	<i>Jeffersonia dubia</i>	rhizoma	134.9	13.5	100.0		3.3	48.8	369.0
102	白何首烏	<i>Cynanchum wilfordii</i>	radix	137.5						
103	黃精	<i>Polygonatum falcatum</i>	rhizoma	140.0						
104	蘇葉	<i>Perilla sikokiana</i>	folium	142.5						
105	蒼葶子	<i>Xanthium strumarium</i>	fructus	145.0	12.8					
106	陳皮	<i>Citrus nobilis</i>	pericarpium	145.0	22.5					
107	鬱金	<i>Curcuma longa</i>	rhizoma	150.0						
108	石韋	<i>Pyrrosia lingua</i>	herba	150.0						
109	紫苑	<i>Aster tartaricus</i>	radix	155.0						
110	地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i>	radix	157.5						
111	白薇	<i>Pycnostelma paniculatum</i>	radix	165.0						
112	浮平草	<i>Spirodela polyrhiza</i>	herba	166.4	9.8	19.6		2.0	52.0	37.0
113	玄草	<i>Geranium thunbergii</i>	herba	172.5						

No	Name of crude drugs		Parts of used	Contents (ppm)						
	Chinese name	Scientific name		Fe	Cu	Mn	Sn	Pb	Ni	Zn
114	赤何首烏	<i>Pleuropterus multiflorus</i>	radix	177.5						
115	當歸	<i>Angelica gigas</i>	radix	177.5						
116	五味子	<i>Schizandra chinensis</i>	fructus	182.5						
117	蘇木	<i>Caesalpinia sappan</i>	hard wood	182.5	11.6					
118	五加皮	<i>Acanthopanax sesiliflorum</i>	cortex	187.5						
119	青木香	<i>Aristolochia contorta</i>	radix	187.5	12.0					
120	瞿麥子	<i>Dianthus sinensis</i>	herba	190.0						
121	扁蓄	<i>Polygonum aviculare</i>	herba	192.5						
122	甘菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	flos	198.0	7.5					
123	白芥子	<i>Brassica alba</i>	semen	199.0	12.5					
124	威靈仙	<i>Clematis mandshurica</i>	radix	210.0						
125	薄荷葉	<i>Mentha saccharinensis</i>	folium	212.5						
126	紫胡	<i>Bupleurum falcatum</i>	radix	217.6						
127	浦黃	<i>Typha latifolia</i>	pollen	225.0						
128	薑黃	<i>Curcuma longa</i>	rhizoma	245.0						
129	牛蒡子	<i>Arctium lappa</i>	semen	247.5	11.3					
130	金銀花	<i>Lonicera japonica</i>	flos	247.5						
131	烏梅	<i>Prunus mume</i>	fructus	250.0						
132	菟絲子	<i>Cuscuta chinensis</i>	semen	275.0						
133	麥門冬	<i>Liriope muscari</i>	radix	275.0						
134	地黃	<i>Rehmania glutinosa var. purpurea</i>	radix	277.5						
135	苦參	<i>Sophora angustifolia</i>	radix	290.0	4.8	30.0				
136	丹參	<i>Salvia miltiorrhiza</i>	radix	298.8	10.0	27.5				25.0
137	升麻	<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	rhizoma	325.0	10.0					
138	玄參	<i>Scrophularia buergeriana</i>	radix	357.5						
139	龍膽	<i>Gentiana scabra var. Buergerii</i>	radix	377.5						
140	藜蘆	<i>Veratrum grandiflorum</i>	rhizoma	385.0						
141	豬苓	<i>Polyporus umbellatus</i>	sclerotium	387.5	10.0					
142	地骨皮	<i>Lycium chinense</i>	cortex	407.5						
143	苦楝皮	<i>Melia azedarach var. japonica</i>	cortex	412.5						
144	九折草	<i>Chrysanthemum sibiricum</i>	herba	495.0	12.6					
145	紅花	<i>Carthamus tinctorius</i>	flos	665.0	17.8					
146	砂仁	<i>Amomum xanthioides</i>				307.5				400.0
147	龍骨	—				77.5				28.3
148	神曲	<i>Triticum aestivum</i>				160.0				73.5
149	白木香	<i>Inula helenium</i>		3.8						
150	麻黃	<i>Ephedra sp.</i>	herba	7.5						
151	牛膝	<i>Achylantes japonica</i>	root	7.5						
152	羌活	<i>Angelica koreana</i>	root	10.0						
153	益母草	<i>Leonurus sibiricus</i>	herba	12.5						

### 실험결과

Fe는 건위, 이노, 진담, 구충약으로 토사, 광란, 위장염에 쓰이고 있는 唐木香이 2.1ppm으로 측정 sample 중에서 가장 함량이 낮았으며 10~20ppm에서는 구충제로 쓰이는 使君子外 9종이 있고 20~30ppm에서는 건위, 구풍, 수렴제로 쓰이는 桂皮外 14종 등이며 100ppm 이상으로는 진경통, 관절염에 사용하는 草烏外 36종 200ppm 이상으로는 해열, 진통, 이노에 쓰이는 威靈仙外 12종, 300ppm 이상으로는 발한, 해열, 해독에 쓰이는 升麻外 4종이 있고 400ppm 이상은 소염, 해열, 강장약으로 폐결핵, 당뇨병등에 이용되는 地骨皮와 정장 및 조충구제약인 苦楝皮, 그리고 민간에서 부인병에 전제로 사용하는 九折草가 495.0ppm이고 술에 냉침하여 통경제로 식용으로는 과자의 착색료, 화장용 연지의 원료로 쓰이는 紅花가 Fe 함량이 가장 높았다.

자색염료로 쓰이는 紫草가 2.4ppm으로 Cu 함량이 가장 낮았고 이상에서는 소염, 해열, 강장제로 쓰이는 枸杞子가 높았으며 20ppm 이상에서는 구충제로 쓰이는 使君子가 높았고 황달, 통경에 쓰이는 白鮮皮가 33.8ppm으로 가장 높은 Cu 함량을 나타내었다.

Mn은 방향성건위제로 쓰이는 砂仁이 307.5ppm으로 가장 높았고 역시 방향성건위제로 쓰이는 益智仁이 300.0ppm으로 함량이 높았다. 해열제로 쓰이는 訶子の 함량이 2.5ppm으로 가장 낮았다.

Sn은 측정할 sample 중에서 7종만이 검출되었으며 소염, 이노제로 쓰이는 夏枯草가 42.5ppm 건위제로 쓰이는 蒲公英이 10.5ppm으로 가장 낮았다.

Pb은 4종만이 검출되었는데 이것은 오염에 의한 것으로 추정되며 女貞實이 4.2ppm으로 높은 수치를 나타내었다.

Ni은 자양강장제로 쓰이는 寶豆가 84.5ppm으로 가장 높았고 이외에 검출된 12종의 생약중 連翹가 14.4ppm으로 낮았다.

Zn은 방향성 건위제로 이용되는 砂仁이 400.0ppm으로 가장 높았고 이외에 36종의 시료에서 검출되었다.

### 결 론

이상의 실험결과에서 Fe 함량은 100ppm이하가 86종, 200ppm 이하가 37종, 300ppm 이하가 13종, 400ppm 이하가 5종, 500ppm 이하가 3종, 600ppm 이상이 1종으로 100ppm 이하가 가장 많고 함량이 높은 생약들은 보혈, 통경, 부인병 등에 이용되고 있었다.

Cu 함량은 10ppm 이하가 102종, 20ppm 이하가 38종, 30ppm 이하가 4종, 40ppm 이하가 1종으로 10ppm 이하가 가장 많고 Cu 함량이 높은 생약들은 소염, 통경, 해독제로 이용되고 있다.

Mn 함량은 100ppm 이하가 43종, 200ppm 이하가 5종, 300ppm 이하가 2종으로 대부분 100ppm 이하로 나타났고 함량이 높은것은 방향성 건위제로 쓰이는 생약이었다.

Sn은 30ppm 이하가 4종, 40ppm 이하가 2종, 50ppm 이하가 1종으로 모두 7종 검출되었으며 주로 소염, 진통제로 쓰이는 생약이었다.

Pb은 4종이 검출되었으며 이것은 자체내에서 만들어진 것이 아니고 농약이나 토양중에서 오염된 것으로 사료된다.

Ni은 30ppm 이하가 2종, 40ppm 이하가 5종, 50ppm 이하가 3종, 60ppm 이하가 2종, 90ppm 이하가 1종으로 13종이 검출되었으며 자양강장제로 쓰이는 생약이 가장 높았다.

Zn은 20ppm 이하가 1종, 30ppm 이하가 10종, 40ppm 이하가 11종, 50ppm 이하가 4종, 60ppm 이하가 5종, 70ppm 이하가 3종, 300~400ppm 이하가 3종으로 방향성건위, 고미건위, 정장약의 생약들이 함량이 높았다.

Cd와 Cr은 전혀 검출되지 않았다.

본 연구를 위하여 격려와 조언을 주신 박성배 부장님과 윤원용 과장님께 심심한 감사사를 드립니다.

〈1977. 6. 1接受〉

리 헌

*Physiology.*

1. 刈米達夫：植物成分の化學 p. 221, 南山堂(1953).
2. FISHER, H. and ZIELE K.: *Annual Review of Plant*

3. 宮道悦男：動植物成分, p. 3, 共立全書 (1962).
4. 武内次夫, 鈴木正己：原子吸光分析 p. 86, 南江堂 (1970).