

生藥製劑중의 미량금속 함량

生藥科

申 守 容·梁 基 淑·朴 聖 培

The Contents of Metals in Crude Drug Preparations

Division of Herb Drug

Su Yong Shin, Ki Sook Yang and Sung Bae Park

＝ Abstract ＝

This study was carried out to determine the metal contents on crude drugs and their extract granule preparations by atomic absorption spectrophotometry.

The metal maximum contents (ppm) were as follows;

Fe 139.1 in Schizandrae Fructus > Mn 130.1 Cinnamomi Cortex > Zn 43.8 Amomi Semen > Cu 11.2 Ginseng Radix alba. As compared with uses, it was showed that the preparations which were using as a hematics and women's disease therapeutics revealed high contents of Fe, those which had a antiinflammatory effect contained high level of Cu. The high concentrations of Mn, Zn appeared in those which were used as an aromatic stomachics.

緒 論

生藥은 한방약 또는 民間藥으로 옛날 부터 사용되어 왔으며 그의 有效成分에 대해 많은 연구가 진행되어 왔고, 有機成分이 대부분을 차지하고 있다. 生藥의 無機成分에 관한 연구로는 萩庭 등¹⁾, 絲用 등²⁾, 谿 등³⁾, 志野木 등⁴⁾, 岡崎 등⁵⁾, 松田 등⁶⁾ 및 鈴木 등⁷⁾이 일반 무기 원소의 含量을 보고하였고 淺井 등⁸⁾은 人蔘 중의 일반 금속, 白 등⁹⁾은 乾薑 외 12종 생약중의 Ge 含量을 보고 하였다. 梁 등^{10~13)}은 市販生藥 및 生藥製劑 중에 含有된 金屬含量과 藥典生藥類의 微量金屬, 生藥中 金屬의 溶出에 관하여 報告한 바 있다.

본 실험에서는 生藥 단일製劑와 그 처방생약의 金屬 含量을 비교 측정한 결과 약간의 知見을 얻었기에 報告 하고자 한다.

材料 및 方法

1. 器機 및 試藥

1) 器機

① Hitachi polarized zeeman absorption spectrophotometer (Z-8100)

2) 試藥

Fe, Mn, Zn, Cu 금속의 표준액은 原子吸光分析用 표준액(純正化學)을 사용하였으며, 기타 試藥은 GR grade를 사용하였다.

2. 試料 및 調製

1) 試料

市販되고 있는 生藥 Ex. 散劑 43種과 그 처방生藥 43種을 시중 견재 한약방에서 구입하여 試料로 하였다.

2) 표준액의 調製

상기의 표준원액(1000 ppm)을 희석하여 사용하였다.

3) 試料液의 調製

試料인 生藥 엑스산제 43種과 原料生藥들을 24시간 건조 후 분쇄하여 약 2g을 도자기 도가니에 취하여 예비 탄화시키고 회화로에서 400~550℃로 4~5시간 회화시켰다. 이를 실온으로 냉각 후 HNO₃:H₂O(1:1) 5ml로 잘 혼화하고 잔사는 HNO₃:H₂O(2:100)을 가해 여과하여 전량을 50ml로 하였다.

3. 實驗方法

상기 調製한 試料 용액을 Atomic absorption spectrophotometer를 利用하여 Table I 과 같은 분석 조건에서 각 金屬의 含量을 측정하고 건조重量에 대한 농도(ppm)로 환산하였다.

Table I. Analytical Conditions of AAS.

Element	Wave length (nm)	Slit (nm)	Lamp current (mA)	Fuel flow (l/min)
Fe	248.3	0.2	15.0	1.5
Mn	279.6	0.4	7.5	1.7
Zn	213.9	1.3	5.0	1.5
Cu	324.8	1.3	7.5	1.7

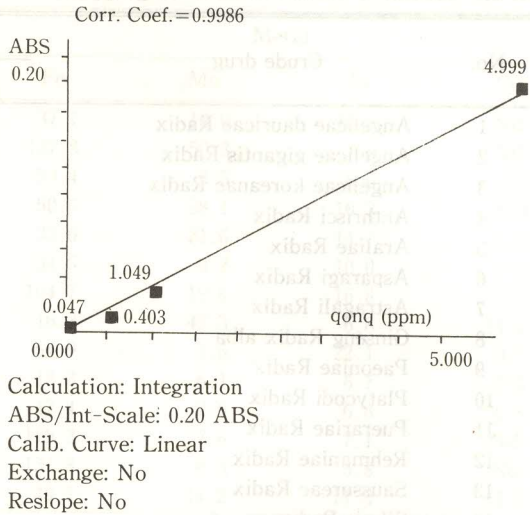
結果 및 考察

生藥중에 含有된 金屬의 含量을 측정한 결과는 Table II와 같다.

金屬별로 보면 Fe는 황기(Astragali Radix)가 314.3 ppm으로 최고치이고 후박(Machili Cortex)이 4.6 ppm으로 최저치이며 평균치는 71.4 ppm이었으며, 부인병에 이용되는 생약들은 일반적으로 Fe의 함량이 높게 나타났다. Mn 含量은 광향(Anisamelis Herba)이 194.8 ppm으로 최고치이고 지각(Ponciri Fructus)이 2.2 ppm으로 최저치이며 평균치는 50.5 ppm이었으며, Mn의 含量이 높은 生藥들은 방향성 건위제로 쓰이는 生藥이었다.

Zn 含量은 소엽(Perillae Folium)이 71.4 ppm으로 최고치이며 육계(Cinnamomi Cortex)가 4.3 ppm으로 최저치이며 평균치는 24.4 ppm이었다. Zn의 含量이 많은 生藥들은 방향성건위, 고미건위, 정장약의 용도로 사

** Fe calibration curve **



** Mn calibration curve **

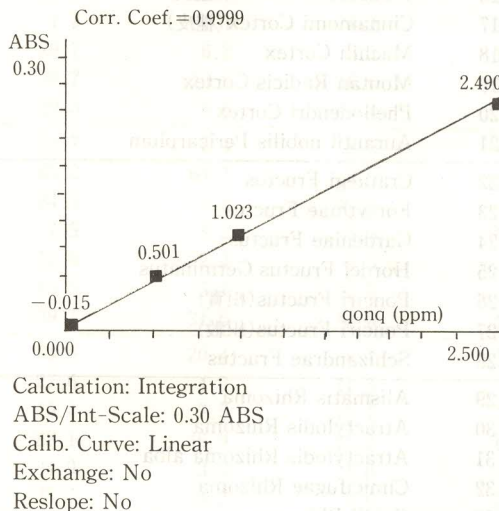


Fig. 1. Calibration curves of Fe and Mn standards.

용되는 生藥들이 많았다. Cu의 含量은 연교(Forsythiae Fructus)가 15.3 ppm으로 최고치를 보였고, 진피(Aurantii nobilis pericarpium)가 1.7 ppm으로 최저치를 보였으며, 평균치는 5.6 ppm이었다.

Cu 含量이 높은 生藥들은 소염, 통경, 해독제로 利用되고 있었다. 한편 生藥 단일제제에서 나타난 金屬의 含量은 Table III과 같으며, Fe은 오미자(Schizandrae Fructus)가 139.1 ppm으로 최고치를 나타냈고, 도인(Persicae semen)에서는 검출되지 않았으며, 평균치는 49.2 ppm을 나타내었다. Mn은 계피(Cinnamomi

Table II. Content of Metals in Crude drugs (ppm).

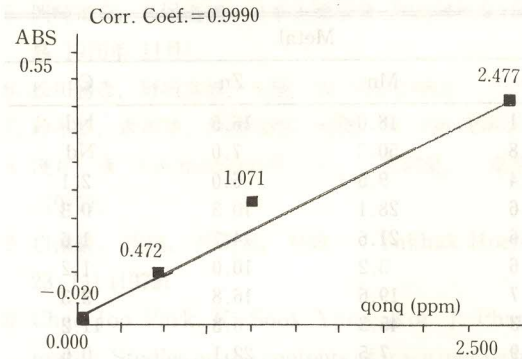
No.	Crude drug	Metal			
		Fe	Mn	Zn	Cu
1	Angelicae dauricae Radix	80.0	29.3	31.9	4.3
2	Angelicae gigantis Radix	34.3	189.2	23.4	4.8
3	Angelicae koreanae Radix	275.7	50.8	28.4	3.8
4	Anthrisci Radix	77.5	11.7	15.7	8.7
5	Araliae Radix	204.3	131.2	28.2	7.3
6	Asparagi Radix	73.4	15.5	15.5	2.2
7	Astragali Radix	314.3	22.6	37.2	2.5
8	Ginseng Radix alba	34.3	25.9	17.8	10.2
9	Paeoniae Radix	7.5	14.7	20.6	1.9
10	Platycodi Radix	26.7	17.0	24.4	3.4
11	Puerariae Radix	31.0	13.4	8.9	3.5
12	Rehmaniae Radix	42.5	6.7	26.8	4.9
13	Saussureae Radix	36.0	5.4	4.6	3.0
14	Sileris Radix	140.6	34.2	30.9	5.4
15	Cinnamomi Cortex (肉桂)	19.6	118.6	4.3	3.9
16	Cinnamomi Cortex (桂枝)	26.2	13.8	15.9	7.9
17	Cinnamomi Cortex (桂皮)	14.2	95.4	9.4	3.5
18	Machili Cortex	4.6	85.4	6.7	3.4
19	Moutan Radicis Cortex	48.7	13.1	11.2	2.0
20	Phellodendri Cortex	18.1	6.9	6.6	2.9
21	Aurantii nobilis Pericarpium	16.7	5.8	5.7	1.7
22	Crataegi Fructus	96.9	14.6	27.3	5.8
23	Forsythiae Fructus	241.1	34.0	21.6	15.3
24	Gardeniae Fructus	45.8	13.9	12.9	6.6
25	Hordei Fructus Germinatus	35.0	16.4	27.0	4.2
26	Ponciri Fructus (枳實)	36.5	6.3	29.3	3.9
27	Ponciri Fructus (枳殼)	14.2	2.2	5.4	2.7
28	Schizandrae Fructus	103.1	47.1	14.1	5.1
29	Alismatis Rhizoma	46.2	164.7	64.6	9.4
30	Atractylodis Rhizoma	71.2	10.4	24.2	6.3
31	Atractylodis Rhizoma alba	15.6	23.1	57.5	7.3
32	Cimicifugae Rhizoma	99.2	21.3	9.7	5.7
33	Cnidii Rhizoma	92.4	23.5	25.2	7.1
34	Cyperi Rhizoma	27.6	17.6	30.6	4.2
35	Amomi Semen	29.4	183.2	54.0	6.8
36	Armeniaca Semen	26.0	7.5	38.6	6.6
37	Persicae Semen	24.7	13.6	38.2	10.9
38	Anisamelis Herba	55.5	194.8	35.1	10.2
39	Ephedrae Herba	67.8	15.5	9.0	4.0
40	Nepetae Herba	28.5	187.0	36.5	6.3
41	Menthae Folium	243.4	60.0	26.0	6.8
42	Perillae Folium	249.1	189.4	71.4	12.7
43	Liriopis Tuber	96.3	19.8	16.2	2.6
	Min.	4.6	2.2	4.3	1.7
	Max.	314.3	194.8	71.4	15.3
	Mean	71.4	50.5	24.4	5.6

Table III. Content of Metals in Ex. Preparations (ppm).

No.	Ex. Preparations	Metal			
		Fe	Mn	Zn	Cu
1	Angelicae dauricae Radix	37.1	18.0	16.5	Nd
2	Angelicae gigantis Radix	137.8	50.3	7.0	Nd
3	Angelicae koreanae Radix	29.4	9.5	6.0	2.1
4	Anthrisci Radix	50.6	28.1	10.3	0.3
5	Araliae Radix	32.6	21.6	14.7	1.6
6	Asparagi Radix	34.6	3.2	10.0	1.2
7	Astragali Radix	104.7	19.6	16.8	2.3
8	Ginseng Radix alba	16.3	45.3	6.8	11.2
9	Paeoniae Radix	54.9	7.5	22.1	0.6
10	Platycodi Radix	18.3	6.1	6.7	0.2
11	Puerariae Radix	47.4	7.6	6.8	0.5
12	Rehmaniae Radix	119.3	7.6	7.1	Nd
13	Saussureae Radix	131.3	8.3	5.8	Nd
14	Sileris Radix	49.7	14.2	11.3	1.8
15	Cinnamomi Crotex (肉桂)	19.4	129.2	6.0	Nd
16	Cinnamomi Cortex (桂枝)	56.5	130.1	20.4	3.5
17	Cinnamomi Cortex (桂皮)	13.2	110.7	7.3	Nd
18	Machili Cortex	1.2	61.1	8.1	Nd
19	Moutan Radicis Cortex	29.7	6.2	3.1	Nd
20	Phellodendri Cortex	29.7	19.5	16.6	2.0
21	Aurantii nobilis Pericarpium	29.3	5.6	7.4	1.5
22	Crataegi Fructus	53.7	6.4	8.5	Nd
23	Forsythiae Fructus	65.2	64.1	8.0	3.2
24	Gardeniae Fructus	84.5	5.2	42.6	3.9
25	Hordei Fructus Germinatus	1.5	8.2	5.9	Nd
26	Ponciri Fructus (枳實)	15.6	2.4	8.3	1.6
27	Ponciri Fructus (枳殼)	48.5	5.1	13.9	2.0
28	Schizandrae Fructus	139.1	21.6	18.0	2.6
29	Alismatis Rhizoma	24.6	20.4	6.1	3.6
30	Atractylodis Rhizoma	27.6	4.3	11.3	1.2
31	Atractylodis Rhizoma alba	10.4	7.5	15.1	1.5
32	Cimicifugae Rhizoma	88.1	46.9	11.3	0.8
33	Cnidii Rhizoma	34.9	3.0	4.0	1.2
34	Cyperi Rhizoma	23.7	4.2	7.0	2.5
35	Amomi Semen	99.6	126.3	43.8	2.0
36	Armeniaca Semen	17.7	2.0	9.3	1.3
37	Persicae Semen	Nd	2.5	3.4	5.8
38	Anisamelis Herba	47.7	76.1	20.6	0.5
39	Ephedrae Herba	21.1	23.2	24.7	Nd
40	Nepetae Herba	71.1	16.8	12.9	10.2
41	Menthae Folium	131.8	8.3	7.2	0.5
42	Perillae Folium	37.2	68.0	20.0	2.1
43	Liriopsis Tuber	30.5	6.5	3.8	Nd
	Min.	Nd	2.0	3.1	Nd
	Max.	139.1	130.1	43.8	11.2
	Mean	49.2	28.8	12.2	1.8
	Average elution rates (%)	68.9	55.8	50.0	32.1

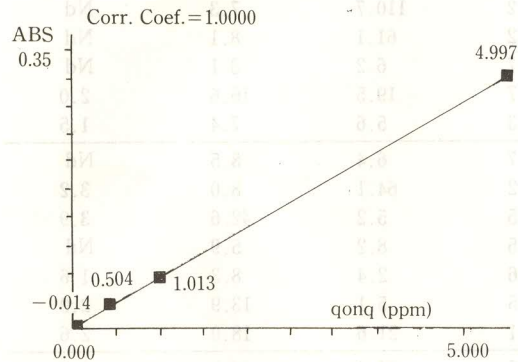
*Nd is non detection.

**** Zn calibration curve ****



Calculation: Integration
 ABS/Int-Scale: 0.55 ABS
 Calib. Curve: Linear
 Exchange: No
 Reslope: No

**** Cu calibration curve ****



Calculation: Integration
 ABS/Int-Scale: 0.35 ABS
 Calib. Curve: Linear
 Exchange: No
 Reslope: No

Fig. 2. Calibration curves of Zn and Cu standards.

cortex)가 130.1 ppm으로 최저치이며 행인(Armeniaca Semen)이 최저치를 보여 주었으며, 평균치는 28.8 ppm이다. Zn은 사인(Amome Semen)에서 43.8 ppm으로 최고이며, 목단피(Moutan Radicis Cortex)에서 3.1 ppm으로 최저치를 나타내었으며, 평균치는 12.2 ppm이었다. Cu의 함량은 백삼(Ginseng Radix alba)에서 최고치인 11.2 ppm을 보였으며, 백지, 당귀, 갈근, 지황, 육계, 계피, 후박, 목단피, 산사육, 맥아, 마황, 맥문동 제제에서는 인지되지 않았으며, 평균치는 1.8 ppm이었다. 결과적으로 Table 2와 3

에서 보면 Fe은 Nd~314.3 ppm, Mn이 2.0~194.8 ppm, Zn이 3.1~71.4 ppm, Cu는 Nd~15.3 ppm이었다. 평균 용출율은 Fe이 68.9%이며, Mn은 55.8%이고, Zn은 50.0%이었으며, Cu는 32.1%였다. 시판중인 생약 단일제제 43種과 그 원생약의 微量金屬 성분을 측정하고, 그 평균 용출율을 측정한 결과, Fe이 68.9%로 비교적 높고, Cu는 32.1%로 낮게 나타났으며, Mn, Zn은 중간치인 55.8%와 50.0%를 나타내었다.

각 원소가 식물체에 흡수되는 기전은 토양액 중에 용존하는 微量원소들이 ion chelate 또는 complex 형태로 흡수되며¹⁴⁻¹⁶⁾ 이때 passive receptor인 식물체는 적절한 生理作用에 의해 일부 원소의 over uptake나 rejection을 조절¹⁷⁾한다. 일부 식물은 토양으로부터 Fe를 phytoferritin과 같은 저장物質로서 또는 non-heme과 heme containing enzyme으로 수송하여 利用하며, Fe이 결핍되면 chlorosis(萎黃病; 鐵缺乏)가 초래되며, Cu의 결핍은 Fe의 흡수를 억제한다. 따라서 金屬원소의 측정에서 토양중에 함유된 量도 함께 검토되어야 하며, 존재하고 있는 염의 형태도 규명되어야 할 것으로 사료된다.

結 論

生藥 단일製劑와 그 生藥중에 함유된 金屬의 含量을 측정한 결과 Fe이 Nd~314.3 ppm, Mn이 2.0~194.8 ppm, Zn이 3.1~71.4 ppm, Cu는 Nd~15.3 ppm이며, Fe 含量이 높은 生藥들은 보혈과 부인병 등에 사용되고 있었고, Cu 含量이 높은 生藥들은 소염, 진통에 많이 사용되는 生藥이었으며, Mn과 Zn이 많은 生藥들은 방향성 건위제로써 쓰이는 것들이 많았다. 生藥을 단일製劑로 만들었을 때의 金屬의 평균 용출률은 각각 Fe이 68.9%, Mn은 55.8%, Zn은 50.0% 그리고 Cu가 32.1%를 나타내었다.

參 考 文 獻

1. 萩庭丈壽, 原田正敏: 生藥, 17:6 (1963).
2. 絲用秀治, 渡邊謙三, 田崎敏夫: 生藥, 34:155 (1980).
3. 谿忠人, 勝城忠丈: 日本生藥學會 第27回 年回(名古屋, 1980年 9月).
4. a) 志野木正樹, 森五彦: 藥誌 94:1550 (1974).

- b) 98:569 (1978); 98:1466 (1978).
5. 岡崎雄交, 久保道德: 日本生薬學會 第23回年會(廣島 1976年 11月).
 6. 松田勝彦, 野坂富雄: 生薬, 34:321 (1980).
 7. 鈴木章, 森本功, 興津知明: 生薬, 36:190 (1982)
 8. 淺井一彦: Germanium과 나, 玄同社, 東京 (1977).
 9. 白南豪, 李珪, 朴萬基, 朴政一: Yakhak Hoeji, 23:141 (1979).
 10. Chae Joo Park, Ki Sook Yang: Kor. J. Pharmacog. Studies on the contents of trace metals in crude drugs. 8:61 (1977).
 11. Ki Sook Yang: Report of S.I.H.E. 19:5 (1983).
A Study on the metal contents in crude drug preparations 19:5 (1983).
 12. Ki Sook Yang, Deuk Heng Lee and Sung Bae Park: Report of S.I.H.E. 20:36 (1984).
Elution of metals from crude drugs 20:36 (1984).
 13. Ki Sook Yang, Deuk Heng lee and Sung Bae Park: Report of S.I.H.E. 23:11 (1987).
Studies on the metal contents of crude drugs listed in Korean pharmacopeia 23:11 (1987).
 14. Loneragan, J.: Trace elements in soil-plant-animal systems, Academic press, N.Y. p. 109 (1975).
 15. Mengel, K. and Kirkby, E.: Principles of plant nutrition, International potash Institute. p. 593 (1978).
 16. Moore, D.: Micronutrients in Agriculture, Soil Science Society of America, p. 17 (1972).
 17. Alina Kabata-Pendias: Trace elements in soils and plant CRC press. p. 51 (1984).