

# 保健用藥用植物之重金屬元素分析<sup>1</sup>

劉新裕<sup>2</sup>、朱戩良<sup>3</sup>、林義恭<sup>2</sup>、張同吳<sup>2</sup>、王昭月<sup>4</sup>

**摘要：**針對各地農會與農民所重視之17種保健用藥用植物，本研究利用感應耦合電漿-原子發射光譜分析儀，即ICP-AES(Inductively Coupled Plasma-Atom Emission Spectrophotometer)，進行2種有害重金屬元素，即Cd及Pb，與10種人體需要之元素，即P、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Cu、Zn、Cr及Ni等，之分析與比較，所得結果可供農業單位進行保健植物大量生產與推廣之參考。分析結果顯示，香蘭葉子含有較高量之Fe、Cd、Cr、Ni，其Fe之含量比其他參試植物高出約3~39倍，Cd、Cr、Ni之含量亦高出約3~32倍；相較之下，山藥塊莖含最低量之Ca、Mg、Mn、Zn、Ni及Pb；鳳尾草全株則含最低量之P、K、Ca、Mg、Mn、Cu及Zn。本研究參試之17種藥用植物中，Cu、Zn、Cd、Pb等金屬元素之最高含量，依次為12.3、47、0.65及20.3 ppm，皆屬低量。惟香蘭似有蓄積較高量Fe、Cd、Cr、Ni之現象，其含量比其他參試植物高出很多，值得重視。

**關鍵詞：**藥用植物、礦物質、重金屬元素、每日可接受取食量

## 前 言

礦物質為人體五大營養素之一，其含量約佔人體體重之4.7%，遠低於水分之68.0%、蛋白質之14.4%及油脂之12.5%，卻多於醣類之0.4%。自然界中有92種天然元素，人體是由60多種元素所組成，體內礦物元素之種類雖然很多，主要的有二十多種，其中的14種為人體所必需，如磷(P)、鉀(K)、鈣(Ca)、鎂(Mg)、鈉(Na)、硫(S)及氯(Cl)等7種大量元素，以及鐵(Fe)、錳(Mn)、銅(Cu)、鋅(Zn)、鈷(Co)、鉬(Mo)與碘(I)等7種微量元素。各種元素均影響一或多種特殊的生理作用，在生物體中擔負特殊生理功能；就礦物質P而言，其與細胞之成長與修護，以及腎功能有關；K能調節體液之pH值，影響神經傳導及心肌活動；Ca促進骨骼及牙齒發育，與肌肉收縮及神經傳導有關；Mg影響碳水化合物之代謝，與高能鍵之轉換有關；Fe增進氧氣運送，且與酵素活性有關；Mn與某些酵素的活性有關；Cu與血紅素之產生有關；Zn與一些酵素的活性有關，又是胰島素之成分之一<sup>(8)</sup>。

惟隨著人類文明之快速進展，逐漸地亦將不少有毒的重金屬，從地殼深處被帶到人類生存的環境中，這些重金屬不但對人體生理機能不具益處，而且在有機體內具有蓄積作用，小劑量就可顯現毒性，造成污染與毒害<sup>(14)</sup>，其中影響最嚴重的為鎘(Cd)、鉛(Pb)與汞(Hg)三種重金屬。人們在日常飲食中，尤其是服用藥物時，不可不加強防範，以免受害。

- 
1. 行政院農業委員會農業試驗所 研究報告第2022號。
  2. 本所農藝系研究員、助理研究員、助理。台灣省 台中縣 霧峰鄉。
  3. 本所農化系助理。台灣省 台中縣 霧峰鄉。
  4. 本所作物種原室助理研究員。台灣省 台中縣 霧峰鄉。

種植一般作物或藥用植物的生長環境，若遭到來自水源、施肥<sup>(11,14)</sup>及空氣落塵等之重金屬污染，將造成重金屬積存於植物的根、莖、葉和果實中；此外，生藥製劑中重金屬的可能污染，除了部分係人為添加外，經由生藥的製造過程，有可能遭致重金屬的污染<sup>(10)</sup>。作物植體內重金屬的產生及其含量，與土壤中重金屬的含量與型態、作物之類別與品種、土壤之質地、酸鹼性(pH)與還原電位(Eh)、以及田間環境與管理方式等皆有相關<sup>(4,13,15,16)</sup>。

有害之重金屬，如鎘、鉛、汞，以及其他各種重金屬如銅、鋅、鎳(Ni)、砷(As)、鉻(Cr)及錳等，在土壤中移動性小，極易在土壤中累積，藉由植物體之吸收及被食用，在人體中的代謝不但極緩，且一般重金屬或小劑量或過量皆可顯現毒性，所以將嚴重危害人體健康<sup>(1,3,7)</sup>。如鉛可與人體腦部中樞神經系統結合，如果長期服用含鉛藥物，將會積存在腦部，使腦部受損，智力減退；鉛並非人體必要的元素，過量的鉛亦會引起胃腸機能障礙與貧血等症候<sup>(6)</sup>。攝取過量的鎘和鉻，對人體將有全身性的毒性。攝取過量的錳，會破壞人的中樞腦神經系統，不論成人及小孩均會產生嚴重的不良影響；過量的銅可導致人體黏膜的刺激與腐蝕，並引起中樞神經及肝腎中毒；過量鋅會造成嘔吐、腹痛等中毒現象；過量鎳可導致口腔癌、咽癌、直腸癌及肺癌，亦可引起皮膚過敏、過敏性濕疹等病徵<sup>(6)</sup>。若生藥含有重金屬成分，經攝取後會在體內造成蓄積作用，尤其對嬰孩的害處更為嚴重，近年來有關嬰兒鉛中毒事件，經追蹤發現，係肇因自所服用的八寶散，此製劑內含過量的鉛，嬰兒因為抵抗力較弱，中毒症狀立刻顯現<sup>(10)</sup>。

本研究針對各地農會與農民所重視之17種保健用藥用植物(表1)，就二種有害重金屬元素，即Cd, Pb，與10種人體需要之元素，即P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Cr, Ni等，進行分析與比較，所得結果將可供相關單位進行保健用藥用植物大量生產與推廣之參考。

## 材料與方法

一、試驗材料：包括細葉山葡萄等藥食同源之保健植物共17種，其中之麥門冬含塊根及葉二部分，相關保健植物之名稱、學名、來源及分析部位列表1。

二、實施方法與進行步驟：

(一)保健植物礦物元素分析之前處理：

- 1.表1之保健植物依照分析部位取樣各2g，三重複，於烘箱中以70℃烘乾12小時。
- 2.坩堝秤重至小數點第四位( $W_0$ )。於坩堝內添加粉狀樣品2g，再精秤總重( $W_1$ )。
3. $W_1 - W_0 =$ 樣本重。
- 4.內含樣本之坩堝放入灰化爐中，以550℃燒白6小時。

(二)礦物元素分析：

- 1.坩堝內灰分樣品加入5 ml 3N HCl，坩堝加蓋，且置於沸騰水浴器煮沸10分鐘(在抽氣櫥中進行)，以溶出礦物元素。
- 2.先用41號濾紙(直徑9 cm)過濾，再加0.2 N HCl，且定量至50 ml，放入100 ml塑膠瓶中備用。
- 3.利用感應耦合電漿-原子發射光譜分析儀，即ICP-AES (Inductively Coupled Plasma-Atom Emission Spectrophotometer, Jobin-Yvon JY 38 type III)分析，分析項目分為(1)人體需要之元素，即P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Cr, Ni等共10種。(2)有害重金屬元素，即Cd, Pb等共2種。

## 結果與討論

各種微量元素均與一種或多項特殊生理作用有關，在生物體中擔負各種生理功能，與臟器、組織和細胞之關係密切，它們原為體內各種激素、維生素、核酸等物質的構成元素，參與調節多項生理作

表 1. 17種保健植物簡介

Table 1. Brief description of 17 medicinal plants

No.	Chinese name	Analyzed parts	Origin	Scientific name
1	山葡萄	Vine & leaves	Taichung	<i>Vitis thunbergii</i> Sieb. & Zucc. var. <i>taiwaniana</i> Lu.
2	杭菊	Flowers	Taitung	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.
3	洛神花	Flowers	Taitung	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.
4	桑樹	Stems	Miaoli	<i>Morus australis</i> Poir
5	山藥	Tubers	Taichung	<i>Dioscorea alata</i> L.
6	枸杞	Stems	Taoyuan	<i>Lycium chinense</i> Mill.
7	苧麻	Stems & leaves	Taitung	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaud. var. <i>nivea</i>
8	藿香	Stems & leaves	Taitung	<i>Agastache rugosa</i> (Fisch et Mey.) O. Kuntze
9	麥門冬	Roots & leaves	Taichung	<i>Liriope spicata</i> Lour.
10	五葉參(七葉膽)	Vine & leaves	Taitung	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> Makino.
11	香蘭	Leaves	Taichung	<i>Pandanus odoratus</i> Ridl.
12	仙草	Vine & leaves	Taoyuan	<i>Mesona procumbens</i> Hemsl.
13	愛玉子	Fruits	Taitung	<i>Ficus pumila</i> L. var. <i>awkeotsang</i> (Makino.) Corner
14	魚腥草	Vine & leaves	Taitung	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.
15	靈芝	Fruiting bodies	Taitung	<i>Ganoderma lucidum</i> (Leyss. ex. Fr.) Karst
16	鳳尾草	Whole herbs	Taitung	<i>Peteris ensiformis</i> Burm.
17	一條根	Roots	Kinmen	<i>Cynoglossum zeylanicum</i> (Vahl.) Thunb. ex. Lehmann

表 2. 不同保健植物必需礦物元素含量之比較

Table 2. Comparison on the essential element contents among different medicinal plants

Medicinal plants	P (mg/g)	K (mg/g)	Ca (mg/g)	Mg(mg/g)
<i>V. taiwaniana</i>	2.1 bc <sup>2</sup>	14.0 abcdef	12.2 ab	1.3 cd
<i>C. indicum</i>	1.9 bcd	14.5 abcde	6.1 bcdef	1.9 bcd
<i>H. sabdariffa</i>	2.0 bcd	14.5 abcde	7.0 bcdef	1.8 bcd
<i>M. australis</i>	2.1 bcd	11.3 cdef	3.1 def	1.5 cd
<i>D. opposita</i>	1.9 bcd	13.9 abvdef	0.2 f	0.6 d
<i>L. chinense</i>	2.3 bc	17.1 abcd	4.0 cdef	1.7 cd
<i>B. nivea</i>	1.7 cde	14.3 abcde	17.5 a	2.3 abc
<i>A. rugosa</i>	1.7 cde	10.1 cdef	5.1 bcdef	2.3 abc
<i>L. spicata</i> (roots)	3.2 a	18.7 abc	3.8 cdef	1.7 bcd
<i>L. spicata</i> (leaves)	2.6 ab	6.1 ef	4.2 cdef	2.1 abc
<i>G. pentaphyllum</i>	2.0 bcd	2.0 bcd	11.1 abc	3.5 a
<i>P. odoratus</i>	2.6 ab	7.2 def	4.4 cdef	2.7 abc
<i>M. procumbens</i>	1.7cde	21.4 ab	8.0 bcde	1.8 bcd
<i>F. awkeotsang</i>	1.2de	23.3 a	9.5 bcde	1.7 cd
<i>H. cordata</i>	2.7ab	17.0 abcd	10.6 abcd	3.3 ab
<i>G. lucidum</i>	1.9bcd	8.0 def	2.9 def	1.4 cd
<i>P. ensiformis</i>	0.9e	4.3 f	2.5 ef	1.3 cd
<i>C. zeylanicum</i>	2.1bcd	14.1 abcdef	6.1 bcdef	2.6 abc

<sup>2</sup> Means followed by the same letter within each column are not significantly different at the 5% level using the LSD test.

用：如生長、發育、生殖、器官活動、肌肉運動、水和電解質平衡、蛋白質、脂肪與醣類的代謝、核酸的合成、電荷載體以及傳遞神經脈衝信息等，甚至可影響遺傳變異與致癌<sup>(8)</sup>。雖然微量元素與人體健

表3. 不同保健植物必需金屬元素含量之比較

Table 3. Comparison on the essential metal element contents among different medicinal plants

Medicinal plants	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
<i>V. taiwaniana</i>	276 efgh <sup>z</sup>	14 c	10.2 abc	31 abc
<i>C. indicum</i>	180 fgh	62 bc	9.4 abcde	22 bc
<i>H. sabdariffa</i>	113 gh	19 c	6.2 defg	16 bc
<i>M. australis</i>	237 efgh	18 c	5.3 fg	25 bc
<i>D. opposita</i>	227 efgh	3 c	8.3 bcdef	11 c
<i>L. chinense</i>	260 efgh	17 c	9.9 abcd	23 bc
<i>B. nivea</i>	217 efgh	31 bc	5.6 efg	11 c
<i>A. rugosa</i>	817 bcd	26 bc	9.2 abcde	17 bc
<i>L. spicata</i> (roots)	229 efgh	20 c	9.0 abcdef	24 bc
<i>L. spicata</i> (leaves)	859 bc	28 bc	12.3 a	35 ab
<i>G. pentaphyllum</i>	575 cde	48 bc	6.7 cdefg	18 bc
<i>P. odoros</i>	3560 a	45 bc	7.9 bcdef	30 abc
<i>M. procumbens</i>	517 cdef	298 a	6.7 cdefg	21 bc
<i>F. awkeotsang</i>	91 h	31 bc	3.8 g	19 bc
<i>H. cordata</i>	669 bcd	58 bc	9.6 abcd	17 bc
<i>G. lucidum</i>	299 efgh	17 c	11.2 ab	21 bc
<i>P. ensiformis</i>	992 b	23 c	3.9 g	12 c
<i>C. zeylanicum</i>	578 defg	165 ab	7.4 cdefg	47 a

<sup>z</sup> Means followed by the same letter within each column are not significantly different at the 5% level using the LSD test.

康息息相關，但是人體對微量元素的需要有一定之限度，缺乏或過量攝取均會造成不良影響。

P等8種礦物元素在不同藥用植物之含量分析與比較結果如表2及表3所示。在P、K、Ca、Mg等4種礦物元素方面，P之含量在參試之17種保健用藥用植物中呈現顯著差異現象；以麥門冬根部含P量最高，達3.2 mg/g，其次為魚腥草全草、麥門冬葉及香蘭葉之2.6~2.7 mg/g，含量最低者為鳳尾草全株之0.9 mg/g。K之含量在參試藥用植物中亦呈現顯著差異現象；以愛玉子果實之K含量最高，達23.3 mg/g，其次為仙草莖葉之21.4 mg/g，含量最低者為鳳尾草全株之4.3 mg/g。Ca之含量亦呈現顯著差異現象，以苧麻莖葉Ca之含量最高，達17.5 mg/g，其次為山葡萄莖葉，含量達12.2 mg/g，含量最低為山藥塊莖之0.2 mg/g。Mg之含量在參試藥用植物中未達顯著差異水準，以五葉參全草之含量最高，達3.5 mg/g，其次為魚腥草全株之3.3 mg/g，含量最低為山藥塊莖之0.6 mg/g(表2)。

在Fe、Mn、Cu、Zn等4種微量元素方面，參試17種保健用藥用植物Fe之含量呈現極顯著差異現象，以香蘭葉之含量最高，高達3560 ppm，其次為鳳尾草全株之992 ppm，含量最低者為愛玉子果實之91 ppm；Mn之含量在參試藥用植物中呈現顯著差異現象，以仙草莖葉最高，達298 ppm，其次為一條根根部之165 ppm，含量最低為山藥塊莖、山葡萄莖葉、枸杞莖枝、靈芝子實體、桑樹莖枝、洛神花、麥門冬根及鳳尾草全株；Cu之含量亦呈現顯著差異現象，以麥門冬葉之含量最高，達12.3 ppm，其次為靈芝子實體之11.2 ppm，含量最低為愛玉子果實之3.8 ppm及鳳尾草全株之3.9 ppm；Zn之含量在參試藥用植物中未達顯著差異水準，以一條根根部最高，達47 ppm，其次為麥門冬葉之35 ppm，含量最低為苧麻莖葉與山藥塊莖之11 ppm，及鳳尾草全株之12 ppm(表3)。

針對Cd、Cr、Ni、Pb等4種重金屬元素在不同保健用藥用植物之分析比較結果列如表4。參試17種藥用植物中Cd之含量呈現極顯著差異現象，以香蘭葉之含量最高，達0.65 ppm，其次為麥門冬葉之0.30 ppm及五葉參全草之0.29 ppm，含量低至幾乎無法偵測者為洛神花及霍香莖葉；Cr之含量亦

表4. 不同保健植物重金屬元素含量之比較

Table 4. Comparison on the contents of heavy metal elements among different medicinal plants

Medicinal plants	Cd (ppm)	Cr (ppm)	Ni (ppm)	Pb (ppm)
<i>V. taiwaniana</i>	0.05 efg <sup>z</sup>	2.15 fghi	2.08 ef	20.28 a
<i>C. indicum</i>	0.09 defg	1.18 i	2.18 ef	1.18 c
<i>H. sabdariffa</i>	0.02 g	2.04 ghi	2.51 ef	2.14 bc
<i>M. australis</i>	0.05 efg	7.42 bc	5.23 bc	1.47 c
<i>D. opposita</i>	0.05 efg	1.68 hi	1.45 f	N.D.
<i>L. chinense</i>	0.05 efg	3.38 efg	2.15 ef	1.07 c
<i>B. nivea</i>	0.14 cdefg	2.23 fghi	1.96 ef	4.72 b
<i>A. rugossa</i>	0.03 g	5.88 cd	4.12 cd	N.D.
<i>L. spicata</i> (roots)	0.05 efg	4.05 def	3.20 de	4.73 b
<i>L. spicata</i> (leaves)	0.30 b	8.85 b	6.43 b	N.D.
<i>G. pentaphyllum</i>	0.29 b	2.88 fghi	2.87 def	N.D.
<i>P. odorus</i>	0.65 a	19.33 a	18.20 a	N.D.
<i>M. procumbens</i>	0.18 bcde	3.91 defg	3.03 de	N.D.
<i>F. awkeotsang</i>	0.05 efg	2.71 fghi	3.01 def	4.87 b
<i>H. cordata</i>	0.16 cdef	3.57 efg	3.03 de	N.D.
<i>G. lucidum</i>	0.22 bc	3.34 efg	2.35 ef	0.70 c
<i>P. ensiformis</i>	0.18 bcde	4.93 de	3.35 de	N.D.
<i>C. zeylanicum</i>	0.18 bcde	2.73 fghi	1.89 ef	1.23 c

N.D. means concentration below detectable limit.

<sup>z</sup> Means followed by the same letter within each column are not significantly different using the LSD test.

呈現極顯著差異現象，以香蘭葉最高，達 19.33 ppm，其次為麥門冬葉之 8.85 ppm，含量最低為菊花之 1.18 ppm；Ni 之含量亦呈現極顯著差異現象，以香蘭葉最高，達 18.20 ppm，其次為麥門冬葉之 6.43 ppm，含量最低為山藥塊莖之 1.45 ppm；Pb 之含量亦呈現極顯著差異現象，以山葡萄之莖葉最高，達 20.28 ppm，其次為苧麻莖葉、麥門冬根及愛玉子果實，含量皆達 4.7 ppm 以上，含量最低為山藥塊莖、藿香莖枝、麥門冬葉、五葉參全草、香蘭葉、仙草莖葉、魚腥草及鳳尾草之全草，低至無法偵測。

綜論表 2、表 3 及表 4 之分析比較結果可知，香蘭葉部含有較高量之 Fe、Cd、Cr、Ni，其中 Fe 之含量比其他參試植物高出約 3~39 倍，Cd、Cr、Ni 之含量約高出 3~32 倍，值得農友重視。此外，香蘭葉中 P、Mg 及 Zn 之含量亦不低。相較之下，山藥塊莖之 Ca、Mg、Mn、Zn、Ni 及 Pb 含量甚低，其 Cd、Cr 之含量亦不高；鳳尾草全草含最低量之 P、K、Ca、Mg、Mn、Cu 及 Zn。

聯合國國際農糧組織與世界衛生組織 (FAO/WHO) 於 1973 年制訂人體對毒物每日可接受食用量 (Acceptable daily intake, 簡稱 ADI) 之安全規則，其內涵為在整個生命過程中，人體每日接受低於一定劑量之某種化學物質，不致受到毒害，其單位為每公斤體重可攝取之微克數 ( $\mu\text{g}/\text{kg b. w. / day}$ )。例如成人平均每天銅的攝取量不可多於 2mg、鋅為 15mg<sup>(2)</sup>、鎘為 48-60  $\mu\text{g}$ 、鉛為 357.5  $\mu\text{g}$ 、砷為 100  $\mu\text{g}$ 、汞為 35.5  $\mu\text{g}$ <sup>(4)</sup>。在本研究 17 種參試藥用植物中，相關銅、鋅、鎘、鉛最高含量依次為 12.3, 47.0, 0.65 及 20.3 ppm (表 3 及表 4)，則每日該藥用植物之最大食用量依次不可超過 0.163kg、0.319kg、0.074kg 及 0.018kg，若能進一步參考每日食用之所有食品種類及相關 ADI 安全攝取量，再決定每日相關藥用植物之攝取量，庶可免除過量之慮。

根據 1992 年農業藥物毒物試驗所之研究報告<sup>(4)</sup>可知，在 687 個作物總樣品數中米類、果菜類、葉

茶類、根菜類各佔 50%、13%、21%、16%，其植體內 8 種重金屬之含量以鋅的含量最高，銅、鎳、鉛次之，其他金屬如砷、鎘、鉻、汞的含量極低，米類因其水分含量標準係 13%，較其他作物類低，因此總重金屬的相對含量較其他作物為高，國人取食的作物重金屬含量詳如附錄 1 所示。由於我國作為麵粉原料的小麥大部分係由美國進口，因此附錄 1 中麵類重金屬含量之數據係參考美國小麥中重金屬之含量<sup>(4)</sup>。另由農業藥物毒物試驗所之試驗結果可知：我國國民經由米類、蔬菜、麵類所攝取的重金屬量與 ADI 標準值比較，鎘和鉛的每人每日攝取量分別為 32.8  $\mu\text{g}$  及 339.6  $\mu\text{g}$ ，頗接近 ADI 之標準值 48-60  $\mu\text{g}$  及 357.5  $\mu\text{g}$ <sup>(4)</sup> (附錄 2)，國人若需要攝取某些保健植物時，宜特別留意其重金屬之含量，尤其是否含鉛、鎘、汞等有害重金屬。根據進出口資料可知，每年進口中藥材之金額超過台幣 200 億元，惟由 1996 年行政院衛生署藥物食品檢驗局之調查研究年報可知，部分進口中藥材已遭受重金屬的污染，如在 11 類不同用途共計 103 種大陸中藥中，有 4 件的砷含量偏高，有 2 件之鉛(Pb)、銅(Cu)、鎘(Cd)、汞(Hg)、砷(As)合計值超過 100ppm；4 件砷含量偏高的中藥方劑中，以四物湯的重金屬含量明顯較低。由於個別重金屬對人體毒性不盡相同，因此以重金屬總含量 100ppm 為中藥廠的廠內規格上限，似有修正之必要<sup>(9,10)</sup>。

附錄 1. 不同作物之重金屬含量<sup>(4)</sup>

Appendix 1. Contents ( $\mu\text{g/g}$ ) of heavy metals in various crops<sup>(4)</sup>

Heavy metal	Rice	Fruit	Vegetables	Roots	Cereals
As	0.150	0.010	0.010	0.010	0.009
Cd	0.060	0.020	0.020	0.040	0.040
Cr	0.140	0.050	0.002	0.006	0.009
Cu	2.160	0.670	0.390	0.570	3.920
Hg	0.001	0.004	0.003	0.006	0.009
Ni	0.470	0.180	0.180	0.310	0.280
Pb	0.370	0.400	0.310	0.490	0.560
Zn	34.090	5.270	3.200	5.210	4.350

附錄 2. 國人每人每天重金屬之攝食量及每日可接受攝取量<sup>(4)</sup>

Appendix 2. Current daily intake ( $\mu\text{g/person/day}$ ) and acceptable daily intake (ADI,  $\mu\text{g/person/day}$ ) of heavy metals in Taiwan<sup>(4)</sup>

Heavy metal	Current daily intake	ADI
As	23.2	100.0
Cd	32.8	48-60
Cr	30.7	---
Cu	1,857.0	---
Hg	4.5	35.5
Ni	202.7	---
Pb	339.6	357.5
Zn	7,555.0	12,500.0

重金屬在人體中的代謝緩慢，毒害卻極大，一般農作物或藥用植物生長的環境應避免遭到來自灌溉水、施用有機肥料、工廠污染及空氣落塵等重金屬污染；另外，藥材中重金屬的來源，除了部分製劑係添加不明成分之外，在修製過程或在製造科學中藥的過程，都應防範可能造成的任何重金屬污染。一般重金屬在植物體中的累積以根部最多，而藥用植物之根部又經常被利用為藥材，因此，藥材

生產與管理單位必須藉助現代檢驗技術與科學化之栽培管理，使重金屬無所遁形，將其污染減至最低程度，這是農作物或保健藥用植物開發與利用的一項重要課題。

衛生署初步研議 45 種可供膳食用的藥材，若廠商在產製食品中僅摻加這類藥材，可視為食品，不再以藥品管理。這 45 種藥材分別是：人參、枸杞子、當歸、川芎、白芍、熟地、生地、黃耆、黨參、天麻、淡菜、蓮子、芡實、山藥、茯苓、山楂、烏梅、胡桃、松子、胖大海、百合、銀耳、白果、薤白、薏苡仁、黑棗、丁香、山奈、桂皮、花椒、大茴、小茴、桂枝、橘皮、冬蟲夏草、甘草、豆蔻、砂仁、紅棗、菊花、黃精、白朮、荷葉、酸棗仁、雞內金等。本研究經初步試驗證實，參試 17 種保健用藥用植物之重金屬含量，部分種類如山藥之塊莖之含量雖不高，部分則否，以銅、鋅、鎳及鉛之最高含量植物如麥門冬葉之銅含量(12.3 ppm)、一條根根部之鋅含量(47 ppm)、香蘭葉之鎳含量(0.65 ppm)及山葡萄莖葉之鉛含量(20.28 ppm)為例，每日各該植物之攝取量依次不得超過 0.163kg、0.319kg、0.074kg 及 0.018kg。本研究參試 17 種保健用藥用植物應再通過其他安全性、藥理及機能性測試，再評估是否可進行大量生產與推廣。

## 誌 謝

本研究承蒙台灣省政府前農林廳補助計畫經費(計畫名稱：88 年度保健植物藥理及機能性評估計畫)，試驗進行期間得蒙台東區農業改良場、桃園區農業改良場、金門農業試驗所等單位提供部分試驗材料，以及本所陳盛彰、郭朝水、白耀聰、黃重義等先生、陳冠燕、賴明秀、陳淑芬、李秀美、莊淑荃與張清惠等小姐之協助分析，謹致衷心謝意。

## 引用文獻

1. 李芳胤、廖秋榮。1992。銅、鋅、鎳在部分台灣污染土壤中之性質與分佈。中華農業化學會誌 30：189-197。
2. 李銘全、盧虎生、朱鈞。1998。重金屬銅對植物之影響。科學農業 46：353-360。
3. 李璣琪、王銀波。1997。銅污染土壤與作物生長關係之研究。中華農學會報新 181：48-58。
4. 林浩潭、翁榛慎、李國欽。1992。作物中重金屬含量調查及我國國民對重金屬取食量之探討。中華農業化學會誌 30：463-470。
5. 吳午龍。1992。中藥中微量元素之分佈及其生理活性。中華藥學雜誌 44: 269-280。
6. 胡漢升。1989。環境醫學。科技圖書股份有限公司。台北市。
7. 陳尊賢、黃如宏、張仲民。1989。重金屬在台灣土壤中之分佈-1.鎳、鋅在土壤四個組成部份之分佈。中華農業化學會誌 27：331-335。
8. 黃伯超、游素玲。1980。礦物質。營養學精要。台北市合作書刊出版合作社。台北市。
9. 曾人和、盧芬玲、黃成禹、溫國慶。1996。八十年度大陸中藥品質報告。藥物食品檢驗局調查研究年報 14：233-243。
10. 鄧瑞惠、王東亮、林維昭、陳銘田、陳榮秀。1995。市售中藥補養劑四種重金屬含量之調查。藥物食品分析 3：193-202。
11. 譚鎮中、王銀波、李振州。1998。有機質肥料施用對蔬果硝酸與銅鋅含量之影響。農林學報 47：107-114。
12. Arnesen A.K.M. and B.R. Singh. 1998. Plant uptake and DTPA-extractability of Cd, Cu, Ni and Zn in a Norwegian alum shale soil as affected by previous addition of dairy and pig manures and peat. *Canad. J. Soil Sci.* 78: 531-539.
13. LeClaire J.P., A.C.Chang, C.S.Levesque and G.Sposito. 1984. Trace metal chemistry in arid-zone field soil amended with sewage sludge. 4. Correlation between zinc uptake and extracted soil zinc fractions. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48:509-513.
14. Robbert H.D. and William, O.R. 1988. *Hand book of poisoning 7*. pp. 220-238. Lange Medical Publisher. California, USA.
15. Shuman L.M. 1985. Fractionation method for soil microelements. *Soil Sci.* 140:11-22.
16. Sposito G., L.J. Lund and A.C.Chang, 1982. Trace metal chemistry in arid-zone field soil amended with sewage sludge. 1. Fractionation of Ni, Cu, Cd and Pb in solid phases. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 46:260-263.

# Studies on Contents of Heavy Metal Elements from 17 Medicinal Plants<sup>1</sup>

Sin-Yie Liu<sup>2</sup>, Gean-Liang Zu<sup>3</sup>, Yi-Kung Lin<sup>2</sup>, Torng-Wu Chang<sup>2</sup>, and  
Jau-Yueh Wang<sup>4</sup>

## Summary

Using ICP-AES, Inductively Coupled Plasma-Atom Emission Spectrophotometer, contents of 2 detrimental heavy metal elements, Cd and Pb, and 10 mineral elements, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Cr and Ni from 17 medicinal species were analyzed and evaluated at Taiwan Agricultural Research Institute (TARI). The analyzed results indicated that *Pandanus odoratus* had significantly higher contents of Fe, Cd, Cr and Ni than those of others. But *Dioscorea alata* possessed less mineral contents of Ca, Mg, Mn, Zn, Ni, and Pb and *Pteris ensiformis* had less mineral contents of P, K, Ca, Mg, Mn, Cu, and Zn comparing to other medicinal plants. The highest contents of Cu, Zn, Cd, and Pb among 17 medicinal plants tested in this study were 12.3, 47, 0.65, and 20.3 ppm, respectively which were not higher than the recommended dosage of acceptable daily intake by FAO/WHO in 1973.

**Key words** : medicinal species, mineral, heavy metal element, acceptable daily intake

---

1. Contribution No. 2022 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture.

2. Respectively, Senior Agronomist, Assistant Agronomist and Assistant, Department of Agronomy, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

3. Assistant, Department of Agricultural Chemistry, TARI.

4. Assistant Agronomist, Office of Plant Germplasm, TARI.