

유통 생약제의 중금속 함유량 조사에 관한 연구

임현철¹, 박숙¹, 정귀택², 박돈희^{2,3}

전남보건환경연구원¹, 전남대학교 화학공학부², 전남대학교 생물산업기술연구소³

전화 (062) 530-1841, FAX (062) 530-1849

Abstract

This study was carried out to research on the heavy metal contents of domestic and imported medicinal herbs. The heavy metals contents in 116 samples of 51 types of medicinal herbs were measured by using a modified Monier-Williams, mercury analyzer and inductively coupled plasma spectrometer(ICP). The heavy metal contents of medicinal herbs were as follows; Hg: 0.010(domestic: 0.010, imported: 0.010), Pb: 0.380(0.311, 0.449), Cd: 0.080(0.101, 0.059), As: 2.085(1.845, 2.324), Mn: 31.564(33.844, 29.283), Zn: 15.436(18.703, 12.168), Cu: 3.406(3.374, 3.437), Fe: 134.944(108.327, 161.561) by ppm unit. The measured values of Pb and Cd of domestic and imported medicinal herbs showed lower levels than the recommended levels of those in medicinal herbs by WHO/PHARM (Pb: not more than 10 ppm, Cd: not more than 0.3 ppm).

Finally, this results will be used as a basic data for the future legislation on the regulation and control of heavy metal contents of medicinal herbs.

서론

우리 조상들이 오래 전부터 사용해온 한약재는 다양한 약리작용을 가지고 있으며 그 응용범위가 광범위하여[1, 2], 질병의 치료 및 건강보조약품으로 선호도가 급증하고 있다. 그러나 수입 개방화에 따른 외국산 한약재의 수입이 증가되고 있으며 그 중 안전성이 검증되지 않은 값싼 중국산 한약재가 대량으로 수입 유통되고 있는데 이들 수입 한약재와 국내에서 생산되어 유통중인 한약재의 안전성에 대한 연구 실적은 거의 없는 실정이다. 한약재의 수집, 가공 및 운반 등의 유통과정에서의 오염과 재배과정 중 토양과 수질에 의한 중금속오염 정도를 조사하여 한약재의 안전성을 확인하고자 하였다.

중금속은 두 가지 유형으로 구분될 수 있는데 첫째 오염에 따라 인체의 기능을 장애시킬 수도 있는 Hg, Cd, Cr, Pb, Ni 등의 유독금속[3-7]이며, 둘째는 발암성[8] 및 돌연변이성의 측면에서 유전자에 영향을 미치는 Cd, Co, Mn, Ni, Cr 등의 유전독성 금속이다. 이러한 유해금속들은 비록 미량이라 할지라도 계속 섭취하는 경우 체내에서 축적되는 것이 많아 장기간에 걸친 섭취량이 문제된다.

따라서 본 연구에서는 국산 및 수입산 한약재를 구입하여 Hg, Pb, Cd, As, Cu, Mn, Zn, Fe의 함유량을 각각 분석하여 국내에서 유통되고 있는 생약제의 개별중금

속 함유량 실태파악과 국내산 및 수입산 한약재의 개별중금속 함유량의 비교 및 추 후 허용기준 설정시 기초자료로 활용코자 하였다.

재료 및 방법

1. 조사대상시료 및 지역

본 실험에 사용한 한약재는 1999년 1월부터 7월까지 전라남도에 위치한 한약방 및 도매상에서 수집한 국내산 28종 41건 및 수입산 37종 75건으로 총 116건을 구입 하여 사용하였다.

2. 시약 및 시액

(1) Hg 측정용 시약

첨가제로서 무수탄산나트륨과 수산화칼슘을 1:1(w/w)로 혼합한 것과 무수산화알 루미늄을 800℃에서 2시간 가열 처리한 후 데시케이타에서 방냉하여 사용하였다.

(2) 중금속 표준용액

표준원액은 원자발광분석용(SPEX industry INC.: Factor=1.0(20℃))을 사용하였고, Hg는 0.001% L-cystein용액으로 HgCl₂를 용해시켜 표준용액으로 사용하였고 그 외는 표준원액(1000 µg/mL)을 사용하여 As는 증류수로 Pb, Cd, Cu, Mn, Zn, Fe 은 0.5 N 질산용액을 사용하여 희석한 것을 표준용액으로 하였다.

3. 분석방법

(1) 시료의 전처리

수집한 시료는 외피를 솔로 털고 균질과쇄기로 갈아 균질하게 하고 폴리에틸렌 용기에 담아 냉동보관 후 사용하였다.

(2) 시험용액의 조제

Pb, Cd, As, Cu, Mn, Zn, Fe 분석용 시료 일정량을 달아 정밀히 도가니에 취하여 건조 탄화시킨 다음 450~550℃에서 백색~회백색의 회분이 일어질 때까지 회화 시켰다. 이 회분을 방냉 후 물로 적신 후 염산용액(1→2) 약 10mL를 가해 수욕상에서 완전 증발 건조시킨다. 이 건조물에 염산용액(1→4) 약 10mL를 가해 수분 가열 후 여과하고 증류수를 가하여 50mL로 하여 시험용액으로 하였다.

(3) Hg 분석

Mercury analyzer(Model SP-3D, Nippon Instrument Co., Japan)를 사용하여 가열 기화금아말감법(combustion gold amalgamation method)으로 Table 1의 조건에 따라 실험하였다.

(4) 중금속 분석

Pb, Cd, As, Cu, Mn, Zn 그리고 Fe 분석의 시험용액을 Table 2의 조건에 따라 ICP(Inductively coupled plasma spectrometer(Model JY 38 PLUS, France))로 측정하였다.

Table 1. Operating conditions of mercury analyzer

Classification	Standard solution	Medicinal herbs
Sample amount	50, 100, 150 μ L	50~100 mg
Heating condition mode selector	Low	Low
panel time	1st step	4 min
	2nd step	6 min
Additives	Unnecessary	M+S+M+B+M*
Washing liquid	Distilled deionized water	
Measuring range	20 ng	
Gas flow rate combustion**	0.5	
Carrier(L/min)	0.5	

M* : Sodium carbonate(anhydrous) : Calcium hydroxide = 1 : 1(w/w)

B : Aluminium oxide

S : Sample

M, B : Additives should be used after heating treatment at 800°C, for 2hrs purified air**

Table 2. Operating conditions of ICP

Classification	Condition
Wavelength spectra(nm)	Pb : 220.353 Cd : 214.438 Cu : 224.700 Zn : 213.856 Mn : 259.373 As : 193.759 Fe : 238.204
Sample uptake rate	1.2 mL/min
Nebulizer gas flow rate	0.6 L/min
Coolant gas rate	12 L/min

결과 및 고찰

한약재에 함유된 중금속 중 Hg의 경우 평균 함유량은 0.010 ppm이었으며 국내산과 수입산과의 차이는 관찰되지 않았다. 국내산인 우슬에서 Hg는 0.325 ppm으로

가장 높게 검출되었고, Pb의 평균 함유량은 0.380 ppm이었다. 수입산의 경우 0.449 ppm으로 국내산의 0.311 ppm 보다 수입산이 조금 높게 나타났다. Cd의 평균 함유량은 0.080 ppm이며 국내산은 0.101 ppm으로 수입산 0.059 ppm 보다 높게 검출되었다. 또한 국내산의 당귀에서 Cd의 함유량은 0.483 ppm, 2건의 길경에서 0.379 ppm, 0.752 ppm, 우슬 0.336 ppm, 수입산 전호에서 0.334 ppm등을 보였다. As는 평균 함유량은 2.085 ppm이고 수입산이 2.324 ppm으로 국내산의 1.845 ppm보다 약간 높게 나타났다. Mn, Zn의 경우 국내산에서 더 많은 양이 검출되었고 Cu 와 Fe 은 국내산에 비해 수입산에서 약간 높게 검출되었고 식품에서의 평균 함유량과 거의 비슷하였다. 14종의 국내산 및 수입산 한약재의 중금속 함유량을 비교한 결과 Hg, Cd, Zn, Cu의 경우 대부분의 국내산 한약재에서 비교적 많은 양이 검출되었고 Pb, Mn, Fe은 수입산에서 더 많은 양이 검출되었다. 또 As는 국내산과 수입산간의 함유량 차이가 거의 없었다.

본 연구의 결과로 볼 때 수입산 한약재 41종의 한약재를 대상으로만 기준(불검출)이 정해진 이산화황 기준을 41종에 포함되지 않은 한약재에서도 모든 한약재로 확대 실시하여야 하고 중금속 허용기준이 “중금속(Pb로서) 30 ppm이하” 으로 총 중금속 함유량으로 정해져 있는 기준을 인체에 필요성이 없으면서 유해한 금속인 Hg, Pb, Cd, As등의 개별 중금속 기준치로 설정되어야 하며 또한 본 분석결과를 추후 개별 중금속 기준치 설정 및 국내 유통 생약의 개별 중금속 함유량 실태 파악 하는데 있어서 기초자료로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 沈相赫, 黃耆의 成分(1978), 德成女大 論文輯, 7, 327
2. 李叔妍, 金明鎭, 任束述, Veroniastrum속 식물의 성분 에 관한 연구(1988), 생약학 회지, 19, 34
3. 椿忠雄, アルキル水銀中毒(1971), 日本醫學會總會誌, 18, 942
4. 野見山 一生, イタイタイ病に 關する總合的 研究(1975), 總會研究會 資料, 23
5. 上屋健三郎, 産業醫學(1974), 16, 427
6. 石崎有信. 他(1970), 日衛誌, 25, 86
7. 喜田村正次, 住野公昭(1971), 日衛誌, 26, 35
8. AOAC(1984), Official Methods of Analysis, Assn. of Offic. Anal. Chem. 14th ed., Washington DC, USA
9. 식품의약품안전청(1999), 식품공전, 식품의약품안전청