

PJ3

한약재의 안전성 평가 연구

-경북북부지역 한약재중심-

이현정¹, 김광중¹, 김승영*, 박문기

¹대구한의대학교 한의학과, 대구한의대학교 보건환경학과

1. 서 론

최근 급속한 산업화와 도시화를 거치면서 대기, 수질 및 토양오염 등의 환경오염이 심각한 문제가 되고 있으며, 특히 식물의 터전인 토양의 중금속오염이 크게 우려되고 있다. 토양무기물중 용해성이 높은 것은 용해되어 축적현상이 일어나지 않으나 중금속류는 토양중에 이동성이 적고 축적성이 높아 토양오염의 원인이 되고 있다. 중금속에 의한 토양오염은 두 가지로 볼 수 있는데, 첫째는 토양중 중금속 함량이 어느 정도 수준에 이르면 생물의 가식부가 식용작용으로서 유해한 수준까지 오염되기 전에 고사하거나 생육장애를 일으키는 경우로 구리, 비소, 아연, 납 등이 이에 속하며, 둘째는 토양생물에는 비교적 피해가 적지만 오염상태에 따라 사람이나 가축에 피해를 주는 경우로 카드뮴, 수은 등이 이에 속한다. 그러나 최근 한약재의 소비가 늘어나면서 재배산지의 증가와 외국산 특히 중국산 한약재가 대량 수입되면서 질병치료 목적으로 사용되는 한약재의 환경오염으로 인한 오염과 불명확한 수확, 수집, 가공, 운반 등의 과정에서 우발적인 오염 등이 한의학 및 국민건강에 상당한 문제로 대두되고 있다. 한약재는 식물, 동물, 광물의 천연 산물을 그대로 또는 간단히 가공하여 질병을 치료하기 위하여 약용되어지는 것이므로 사실상 안전성 관계가 매우 중요하다. 또한 과거의 깨끗한 환경과 달리 대기, 수질, 토양의 오염과 자동차의 증가 등 오염원이 복잡, 다양화되면서 한약재의 안정성 문제를 크게 위협하고 있다.

2. 본 론

2.1. 실험

1) 실험 한약재 종류

본 연구에서는 한약재의 안전성을 위해 보건복지부에서 규격화를 시행 한 한약재 품목 중 경북북부지역을 중심으로 생산되는 처방에 빈도가 높은 백출, 시호, 작약, 산약, 천궁 및 황기 등 6종을 시료로 선정하였고, 같은 종류의 중국산을 비교하기 위하여 선정하였다. 약재의 분석은 대표시료가 되도록 시료를 선정하였으며, 즉 선택한 약재의 채집 위치는 경북 북부지역의 약재라 말할 수 있는 경북북부지역 대표적 중요 집산지를 택하였다. 여기서 각각 200g씩 취한 후 이를 혼합하였고 여기서 100g을 취하여 대표시료로 하였다.

2) 시료 수집

시료로 선정된 6종의 약재는 경북 안동의 한의원에서 사용되는 한국산과 중국산 약재를 구입하여 실험에 사용하였다. 각 종류의 한약재를 건조한 후 분쇄기로 분쇄하여 균질화시켜서 1주일간 동결건조시킨 다음 분석시료로 사용하였다. 모든 시료는 3회 반복 분석 후 평균값을 취하였다.

2.2. 실험 방법

본 실험에서 사용한 모든 초자기구는 오염을 방지하기 위해 70% HNO₃ 용액에 24시간 침지시킨 후, 18.2MΩ 이상의 탈이온수로 3회 세척한 다음 건조기에서 건조시켜 사용하였다.

한약재중 중금속 측정을 위한 분석방법이 명확하게 정립되어있지 않아 미국 환경보호청 (Environmental Protection Agency : EPA)의 시험 방법 중에서 한약재의 특성상 유기물이 많은 것을 고려하여 US EPA Method 3050A를 선택하여 전처리하였다.

실험에 사용된 여과지는 Whatman GF/B를 사용하고 시약은 모두 특급시약을 사용하였다. 표준시약은 JUNSEI 사에서 구입하여 미량피펫(Micropipette)으로 희석하여 사용하였고 실험에 사용된 증류수는 RO System으로 여과한 증류수를 Barnstead 사의 Nanopure System을 통해 재여과 하여 사용하였다.

본 실험에서는 한약재의 중금속을 분석하기 위해 건조된 시료 1g정도 취하여 질산2.5ml, 염산 10ml를 가한 후 시계접시를 덮고 95℃에서 15분간 가열한 후 식힌 다음 질산 5ml를 가해 30분간 가열한다. 질산화 반응을 통해 일부 분해되지 않은 시료를 배제하게 위해 1회 반복한 후 액량이 5ml 이하가 되도록 증발 시켰다. 액량이 5ml이하가 되면 증류수 2ml와 30%과산화수소를 첨가하여 95℃에서 가열하였다. 잔여 유기물을 완전히 분해하기 위해 30%과산화수소를 넣고 가열, 냉각을 반복하여 거품이 최소가 될 때까지 실시하고 이때 가해진 과산화수소는 총 10ml를 넘지 않도록 하였다. 염산으로 최종분해를 하고 액량이 5ml이하가 되도록 증발 시킨후 GF/B 로 여과하여 50ml 메스플라스크로 표정한 다음 카드뮴, 납, 비소, 크롬 등을 ICP Atomic Emission Spectrometer로 측정 하였으며, 측정시 기기의 작동조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Operating conditions of ICP analysis for heavy metal herbal medicines

	Condition	Element	Wave length(nm)
Torch gas flow	High flow	Cd	228.802
Auxiliary gas flow	Medium (1.0 L/min)	Pb	220.353
Flush pump raty(rpm)	200	As	189.042
Relaxation(sec)	10		
Pump tubing type	EP-19	Cr	267.716

3. 결 론

3.1. 한약재 종류별 중금속 농도

한국산은 경북 북부지역에서 생산된 백출, 시호, 작약, 산약, 천궁 및 황기 6종을 분석하였으며 평균 농도는 Table 2. 과 같다. 수은은 0.03~0.05 mg/kg, 카드뮴 0 mg/kg, 크롬 0.07~0.13 mg/kg, 구리 0.09~1.59 mg/kg, 니켈 0.04~0.30 mg/kg, 철 1.23~24.12 mg/kg, 망간 0.11~3.13 mg/kg, 아연 1.95~6.83 mg/kg, 납 0 mg/kg, 비소 0 mg/kg이 검출되었다.

Table 2. The Average Levels of Heavy Metals in Herbal Medicines

(unit : mg/kg)

	Hg	Cd	Pb	Cr	Ni	As	Cu	Fe	Zn	Mn
Means	0.037	-	-	0.093	0.108	-	0.475	7.83	3.14	1.52
Standard Deviation	0.1	-	-	0.13	0.21	-	1.59	24.12	6.83	3.13

또한 전체 한약재 종류별 중금속의 농도를 Table 3. 에 나타내었으며 표에서 보는 바와 같이 백출의 경우 Mn 이 2.66 mg/kg 으로 다른 한약재의 Mn 에 비하여 다소 높았으나 다른 중금속류는 매우 낮았다.

Table 3. Heavy Metals Contents in Products of Korea

(unit : mg/kg)

Herbal Medicines	Metal										
	Cr	Cu	Fe	Mg	Cd	Mn	As	Zn	Pb	Hg	
백 출	0.09	0.37	3.29	24.16	-	2.66	-	3.18	-	0.03	
시 호	0.13	0.37	24.12	76.82	-	3.13	-	2.64	-	0.04	
작 약	0.07	0.11	2.43	34.29	-	0.71	-	1.97	-	0.04	
산 약	0.07	0.09	1.23	31.10	-	0.81	-	2.29	-	0.04	
천 궁	0.09	1.59	5.08	52.45	-	0.72	-	6.83	-	0.04	
황 기	0.11	0.32	1.85	65.56	-	1.10	-	1.95	-	0.03	

시호의 경우는 Fe가 가장 높은 수치를 나타냈으며, 24.12 mg/kg으로 다른 한약재의 평균치 보다 훨씬 높은 값을 보이며, Mg도 76.82 mg/kg으로 다른 한약재에 비하여 높았으며 Cr의 경우는 다른 한약재에 비해 다소 높게 검출되었다. 작약의 경우 전체 금속에 있어서 다른 약재보다 다소 낮거나 평균치에 가까운 값을 나타냈으며 이는 재배지 토양중의 중금속 함량이 다른 경작지에 비해 낮은 수치를 보이는 것과 관계가 있는 듯

하다. 또한 이등이 연구한 한국산 작약의 평균 중금속 함량과 비교해 보면 Zn이 22.805 mg/kg, Mn 22.921 mg/kg, Fe 10.577 mg/kg, Cu 3.083 mg/kg, As 0.531 mg/kg, Cr 1.571 mg/kg, Pb 1.416 mg/kg 등으로 검출되었으나 경북 북부지역의 작약에서는 Zn이 1.97 mg/kg, Mn 0.71 mg/kg, Fe 2.43 mg/kg, Cu 0.11 mg/kg, Cr 0.07 mg/kg이며 As와 Pb는 검출되지 않았다.

이는 경북 북부지역이 다른 지역에 비하여 상당히 청정지역이라 추정 할 수 있으며 한약재의 안전성에 있어서 우수하다고 판단된다.

산약의 경우 역시 Mg와 Cr등 모든 금속류가 평균치 이하를 보이고 있으며 천궁의 경우 구리가 1.59mg/kg으로 다른 약재에 비해 높고 Zn이 6.83mg/kg으로 다른 약재에 비해 가장 높게 검출되었다.

황기의 경우 Fe와 Zn이 각각 1.85 mg/kg, 1.93 mg/kg으로 다소 높았으며 나머지 금속류는 평균치 이하로 검출되었다. 그러나 이러한 수치도 이등이 경동시장에서 구입한 한국산 10종의 한약재중의 중금속 함량을 분석한 결과에 의하면 황기의 경우 Fe가 117.593 mg/kg, Zn 이 23.658 mg/kg로 검출되었다고 보고하였으며 이 값은 경북 북부지역의 황기와 비교하면 경북 북부지역의 한약재 의 중금속량이 상당히 적음을 확인 할 수 있었다. 이는 경북 북부지역이 일부 한약재의 재배지로서는 매우 적당하다는 것을 뒷받침해 준다.

4. 요 약

경북북부지역의 한약재중 중금속별 평균농도는 수은 0.037mg/kg, 크롬이 0.093mg/kg, 니켈이 0.108mg/kg, 구리가 0.475mg/kg, 아연 3.14mg/kg, 망간 1.52mg/kg, 철 7.83mg/kg 그리고 카드뮴, 납 그리고 비소는 검출되지 않았다. 이값은 한국산 평균치와 비교하여 매우 낮은 값이었으며 이로 미루어 경북 북부지역이 다른 지역에 비하여 한약재의 재배지로 적절함을 판단할 수 있다.

경북지역에서 재배된 한약재를 중국산과 비교하여 보았을 때 몇 가지는 중금속 함량이 낮은 값으로 나타났으나 뚜렷한 차이점은 확인되지 않았다.

참 고 문 헌

- 전해권. 미호천의 수질 및 식물중의 중금속 함량 조사. 공주대학교 대학원 화학전공 석사학위 논문. 1994. 12. pp6~7
- 최요한. 하천주변식물의 중금속 오염에 관한 연구. 경희대학교 대학원. 1996.2
- 박권우. 중금속오염의 종류와 대책. 최신원예. 1987. 2 : 302: pp11~15
- 고석태 외 8인. 독물학 : 서울 : 정문각, 1998 : pp218~219
- 조명행. 기초독성학 : 서울대학교 수의과 대학, 서울 : pp218~219
- 왕보금, 고증영. 천연물의 오염. 중약통보, 1987.6 : 12(6) : pp58~61
- 홍덕신, 범조의, 퇴학문, 왕한장. 강서부분 중약재의 미량원소 측정과 약효탐구. 강서중의약, 1990 : 21(1) : pp60~61

농촌진흥청, 약초재배, 우리나라 약용식물의 재배생산 현황, 76, 1994.
박용주, 한방정책의 현재와 미래, 한국한의학 연구원 국제학술 심포지움, 1998.
보건복지부 고시 제 95-44호 1995. 9. 20.