

PH4 한약재의 안전성 평가연구II

김승영¹, 황현욱¹, 이현정², 김광중², 박문기¹
대구한의대학교 ¹보건환경학과, ²한의학과

1. 서 론

생약은 예로부터 식품, 향료, 살충제, 의약품 등으로 이용되어 왔다. 특히 다양한 임상 경험으로 인류의 질병치료를 위해 실용화된 생약은 유기 합성 의약품에 밀려 그에 대한 연구가 한정되어 왔다. 그러나 합성의약품의 부작용으로 인하여 생약이 한방약, 민간약, 생약제제 등으로 수요가 증가하고 있으며, 국민의 건강에 대한 관심의 고조로 건강식품, 천연향료, 천연감미료 등으로도 많이 이용되고 있는 실정이다. 최근 한약재의 소비가 늘어나면서 단순채취로는 공급량에 문제가 있어 재배를 통해 수요를 감당하고 있는 실정이며, 외국산 특히 중국산 한약재가 대량 수입되면서 한약재의 환경오염으로 인한 오염과 불명확한 수확, 수집, 가공, 운반 등의 과정에서 우발적인 중금속오염 등으로 산지별 한약재의 안전성에 대한 재검토가 요구되어지고 있다. 한약재는 식물, 동물, 광물의 천연산물을 그대로 또는 간단히 가공하여 질병을 치료하기 위하여 약용되어지는 것이므로 사실상 안전성 관계가 매우 중요하다.

2. 재료 및 실험방법

2.1. 한약재 종류 및 시료수집

시료로 선정된 한약재는 경북 안동의 한의원에서 사용되는 한국산과 중국산 약재중에서 경북북부지역을 중심으로 생산되는 처방 빈도가 높은 백출, 시호, 작약, 산약, 천궁 및 황기 등을 시료로 선정하였고, 같은 종류의 중국산 약재를 비교하기 위하여 선정하였다. 약재의 분석은 대표시료가 되도록 시료를 선정하였으며, 즉 선택한 약재의 채집위치는 경북 북부지역의 약재라 말할 수 있는 경북북부지역 대표적 중요 집산지를 택하였다. 각 종류의 한약재를 건조한 후 분쇄기로 분쇄하여 균질화시켜서 1주일간 동결건조시킨 다음 분석시료로 사용하였다.

2.2. 실험 방법

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 3050A, B를 선택하여 전처리하였다.

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 5ml 이하가 되도록 증발 시킨후 GF/B 로 여과하여 50ml 메스플라스크로 표정한 다음 카드뮴, 납, 비소, 크롬 등을 ICP Atomic Emission Spectrometer로 측정 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 경북북부 한약재와 중국산의 비교

경북북부 지역에서 생산되는 약재와 시중에 유통되고 한의원에서 처방되고 있는 중국산 약재의 대표적인 중금속 함량을 비교 해보기 위하여 시호, 작약, 산약 및 천궁 등의 약재를 선정하고 국산 한약재에서와 같은 방법으로 분석 실험은 행하였다. 그 결과를 Table 1. 에 나타내었으며 산약의 경우 중국산의 중금속 함량이 경북 북부지역보다 높은 값으로 검출되었다. 산약의 경우 Mg가 중국산이 78.24 mg/kg이고 경북산이 31.10 mg/kg, Fe는 중국산이 5.80 mg/kg 경북산이 1.23 mg/kg, Cu의 경우 중국산이 0.53 mg/kg 경북산이 0.09 mg/kg, Cr의 경우 중국산이 0.09 mg/kg 경북산이 0.07 mg/kg, Mn의 경우 중국산이 1.28mg/kg, 경북산이 0.81mg/kg, Zn의 경우 경북산이 2.29mg/kg, 중국산이 4.08mg/kg으로 중국산이 전체적으로 높은 값을 보였다.

작약의 경우 Mg가 중국산이 44.00 mg/kg, 경북산이 34.29 mg/kg Fe가 중국산이 2.81 mg/kg, 경북산이 2.43 mg/kg Cu는 중국산이 0.22 mg/kg, 경북산이 0.11 mg/kg 그 외 Hg, Zn, Mn 등은 비슷한 값을 보였다.

시호의 경우 Mg가 중국산이 29.01 mg/kg, 경북산이 76.82 mg/kg Fe가 중국산이 2.15 mg/kg, 경북산이 24.12 mg/kg Cu는 중국산이 0.07 mg/kg, 경북산이 0.13 mg/kg, Hg, Zn의 경우는 비슷한 값을 보였다.

천궁의 경우 Mg가 중국산이 48.19 mg/kg, 경북산이 52.45 mg/kg Fe가 중국산이 3.47 mg/kg, 경북산이 5.08 mg/kg Cu는 중국산이 0.16 mg/kg, 경북산이 1.59 mg/kg Cr과 Hg등은 유사한 값을 보이고 있고, Zn은 중국산이 2.23 mg/kg, 경북산이 6.8 3mg/kg Mn은 중국산 0.35 mg/kg, 경북산이 0.72 mg/kg 으로 나타났다. 그 결과 대표적인 산약의 경우를 그림 1에 나타내었다.

Table 1. Comparison of Heavy Metal Contents in the Products of China and Kyungbuk. (unit : mg/kg)

Metal Product area Herbal Medicines	Mg		Fe		Cu		Cr		Hg		Zn		Mn	
	중국	경북	중국	경북	중국	경북	중국	경북	중국	경북	중국	경북	중국	경북
시 호	29.01	76.82	2.15	24.12	0.20	0.37	0.07	0.13	0.04	0.04	2.51	2.64	0.38	3.13
작 약	44.00	34.29	2.81	2.43	0.22	0.11	0.08	0.07	0.04	0.04	2.11	1.97	0.11	0.71
산 약	78.24	31.10	5.80	1.12	0.53	0.09	0.09	0.07	0.05	0.04	4.08	2.29	1.28	0.81
천 궁	48.19	52.45	3.47	5.08	0.16	1.59	0.09	0.09	0.04	0.04	2.23	6.83	0.35	0.72

As, Cd, Pb는 검출되지 않았음.

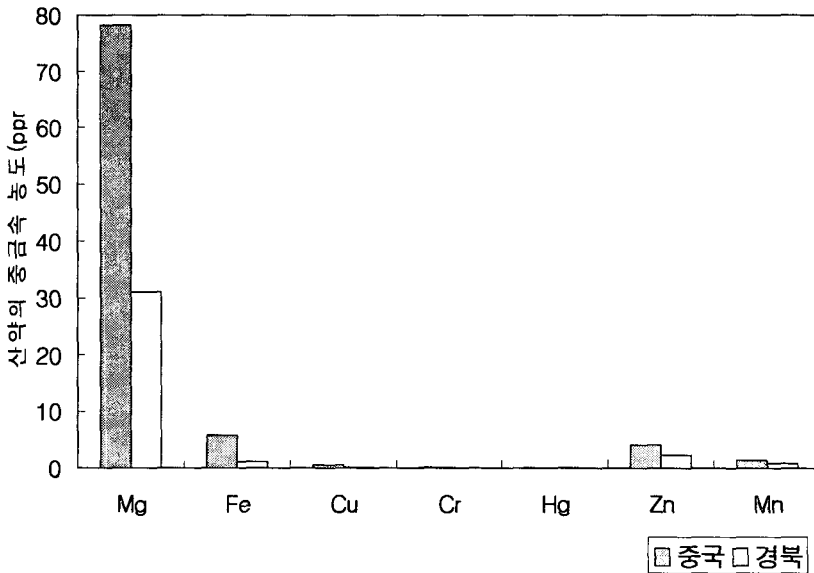


그림 1. 경북산과 중국산의 산약의 중금속 농도 비교

3.2. 무기질 함량

무기질은 체내대사를 변화시키면서 건강에 직접, 간접으로 영향을 미치는 동시에 서로 상호작용을 하므로 한약재의 무기성분 분석은 효능검증과 안전성, 규격화를 위해 반드시 선행되어야 할 과제로 사료된다. 따라서 본 연구에서는 우리가 주로 이용하는 약재 추출물에 대한 무기질의 함량에 대한 실험을 경북지역산인 6종의 약재와 중국산 4종의 한약재에 대해 다량무기질인 칼슘, 인, 마그네슘의 함량과 미량무기질인 철분, 구리, 아연의 정량분석을 실시하여 한약재의 안전성과 규격화에 관련된 자료를 확보하고 무기질의 데이터 베이스를 구축하기 위해 기초연구를 하였는데, 그 결과를 Table 2와 3에 나타내었다.

Table 2. Mineral Contents of Herbal Medicines in Kyungbuk

(unit : mg/kg)

Herbal Medicines	Mineral									
	Na	P	Si	Sr	Ba	Ca	K	Li	Al	B
백출	22.53	30.14	3.84	2.82	4.55	254.80	222.50	0.02	4.69	1.49
시호	37.84	128.70	5.36	1.01	6.22	131.20	289.80	0.06	19.87	1.73
작약	35.53	78.89	4.61	3.03	3.48	211.50	145.10	0.02	2.97	1.45
산약	25.31	88.90	4.06	0.21	3.07	19.75	559.00	0.03	2.36	1.27
천궁	25.89	146.80	4.80	0.32	2.04	84.37	432.60	0.02	4.24	1.73
황기	47.43	93.09	5.56	2.04	31.28	116.70	247.20	0.03	7.88	1.60

Table 3. Mineral Contents of Herbal Medicines in China

(unit : mg/kg)

Herbal Medicines \ Mineral	Na	P	Si	Sr	Ba	Ca	K	Li	Al	B
시 호	40.58	62.95	4.02	1.67	3.20	219.60	141.00	0.02	2.88	1.44
작 약	82.12	93.07	3.83	0.39	2.95	54.50	482.90	0.02	3.23	1.40
산 약	17.72	202.50	5.60	0.79	5.12	97.74	319.40	0.03	4.87	2.37
천 궁	28.35	155.50	5.16	0.82	2.74	41.22	321.70	0.01	3.57	1.33

실험에 의한 결과치에서 대표적인 무기질을 살펴보면 Ca의 함량은 한약재 종류에 따라 많은 차이를 보이고 있으며, 백출, 작약의 함량이 각각 254.80 및 211.50mg/kg 으로 높은 반면 시호와 황기 및 천궁에서 다소 낮고 산약에서는 19.75mg/kg으로 가장 낮았다. 이는 領木의 연구에서 백출이 1130mg/kg의 함량으로 보고된 것에 비하면 본 실험에서 분석된 254.80mg/kg과는 많은 차이를 보이고 있는데 이는 원료의 차이로 사료된다.

K함량은 산약에서 559.00mg/kg으로 가장 높고 작약에서 145.10mg/kg으로 최소값으로 다른 무기질에 비해 전반적으로 높은 함량을 보이고 있으며 이와 같이 각 생약재별 추출물의 차이는 K이 각 생약재에 결합되어 있는 구조의 차이 또는 K의 형태가 용해되기 쉬운 상태인지에 따른 것으로 생각된다. Na 함량은 황기가 47.43mg/kg으로 가장 높았으며, 백출이 22.53mg/kg으로 가장 낮아 각 원료별 차이가 별로 없었다.

4. 요 약

중금속의 경우 몇가지 약재에 있어서 중국산과 경북산의 뚜렷한 차이는 없었으나 산약과 작약의 경우는 중국산이 중금속 함량이 높았으며 시호와 천궁의 경우는 경북산이 중금속 함량이 높았다. 그러나 이들 약재로 인한 결과를 전체 중국산과 국내산의 비교값으로 대표 할 수는 없다.

한약재에 함유된 무기질과 중금속 함량간의 유의성을 검정하여 상관관계를 확인하려 했으나 약재간의 특이성과 무기질 및 중금속간 흡수능의 차이로 인한 뚜렷한 상관관계를 검정하기가 어려웠다. 한약재에서 생체내에서 중요한 필수 무기질에 대한 분석은 안전성과 규격화를 위한 필요한 기초연구이며, 이에 관한 데이터뱅크가 마련된다면 한약재에 함유된 무기질의 영양학적 가치를 통해 질병의 예방과 치료에 중요한 정보원으로 유용성을 확보할 수 있으므로 좀더 많은 연구가 광범위하고 지속적으로 수행되어야 할 과제라고 사료된다.

참 고 문 헌

박정혜, 박용배, 이명진 윤덕희, 김범호, 1996, 중국산 오염도 조사, 경기도 보건환경연구원 연구논문집, 9, pp41-45

신준식, 1995, 중요 다용도 처방에 포함된 한약재중 보건복지부의 규격화 고시 품목 이외의 약재 품질평가에 관한 연구, 경희대학교 대학원.

領木 章, 森本 功, 興律知明, 生藥中の 金屬의 溶出, 日本生藥學會誌, 190-195.

Louis W. Chang and Lorris Cockerhan, 1994, Toxic Metal in the Environment, Basic Environmetal Toxicology, pp109-132.

Dowdy, R.H. and volk, V.V., 1983, Movement of heavy metals in soils, in Chemical Mobility and Reactivityin soil Systems, Soil Science Society of America Special Publication, 11, Madison, Wisconsin, pp61-240

Fergusson, J.E. The Heavy Elements, 1990, Chemistry, Environmental impact and Health Effects, Pergamon Press, New York, 614.