

PC3) 유통 한약재의 잔류농약 모니터링

박흥재, 이선화¹, 김우성¹, 김형수¹, 김용무¹, 채갑용¹, 이영자²,
정성욱*

인제대학교 환경공학부, ¹부산지방식품의약품안전청,
²식품의약품안전청

1. 서 론

우리나라에서는 예로부터 질병 치료제, 보약으로 한약을 광범위하게 사용하여 왔으며, 현재에는 탕액을 중심으로 환제, 한방 엑스제 뿐만 아니라 건강식품 및 영양제 등에서도 생약을 원료로 한 제품의 생산, 판매가 증가하고 있다. 가정에서는 기호식품으로 건강차, 한약술을 만들어 음용하거나 인스턴트 차로 생활에서 쉽게 이용하고 있다.

우리나라에서는 한약재를 주로 야생에서 채취하여 사용하여 왔으나 자생하는 한약재의 종류가 매우 제한적이며 생산량도 부족한 실정이라 공급부족에 따른 수요를 충족하기 위해 대부분 인공재배로 대체되고 있으며 많은 종류의 한약재가 수입산으로 대체되고 있는 실정이다¹⁾. 한약재의 재배과정 중 발생하는 병충해 방제, 품질관리, 유통과정에서 병충해와 부패 등의 방제를 위해 상당량의 농약을 사용하고 있으리라 추정된다.

한약이 일상생활에서 식품처럼 다양하게 사용되는 것에 비하면 한약재에 잔류하는 유해물질인 잔류농약에 대한 연구가 미미한 실정이며 이들 논문들은 대개 50종 이내의 농약에 대해 조사하였다^{2~8)}. 생약에 대해서는 보건복지부 고시 제1995-45호 및 식품의약품안전청 고시 제1996-14호로 유기염소제 5종(BHC, DDT, aldrin, dieldrin, endrin)에 대한 기준 및 분석방법을 설정하여 생약 및 생약추출원료의약품의 농약 잔류량을 규제하기 시작하였다. 규제되고 있는 유기염소제 5종은 토양·하천 등지에서도 안정하고 동물체내에 축적되어 축산물을 오염시키고 먹이 사슬(food chain)에 의하여 생물체에 농축되어 그 피해가 커 1970년대에 생산 판매가 금지되었다⁹⁾. 2005년 12월 6일에 식품의약품안전청고시 제 2005-72호에 생약의 잔류허용기준 및 시험법을 개정 고시하여 생약재 중에서 일부 생약에 대해 개별 농약을 선정하고 개개의 기준을 설정하였다. 한약재 중 잔류농약에 대한 연구는 극히 미비한 상태이며 내분비계 장애물질 관련 농약에 대한 연구는 전무한 실정이다. 본 연구에서는 일본의 동경, 오사카, 중국의 성도, 서안, 안국, 국내 8개 지역(전주, 금산, 제천, 서울, 봉화, 광주, 대구 및 부산)에서 유통되고 있는 30품목 373종의 한약재에 대해 내분비계 장애물질로 추정되는 농약 19종을 포함하여 53종의 농약들에 대한 잔류 실태를 조사하여 한약재의 잔류농약 허용기준 설정에 기초자료로 활용코자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1. 시약 및 재료

Acetone, petroleum ether 및 dichloromethane (DCM) 등은 Merck사의 잔류농약 분석용

을 사용하였고, 분석대상 농약은 Dr. Ehrenstorfer (Augsbug. Germany), Wako 및 Chem Service사의 표준품을 사용하였다. 그외 시약은 모두 특급을 사용하였다.

시료는 일본의 동경, 오사카 (2지역), 중국의 성도, 서안 및 안국 (3지역)와 전주, 금산, 제천, 서울, 봉화, 광주, 대구 및 부산 (8지역)에서 유통되고 있는 30종의 한약재를 수거하였다.

분석대상농약은 유기염소제 14종, 유기인제 20종 및 내분비계 장애 추정물질 잔류농약 19종을 포함한 총 53종을 대상으로 모니터링하였다.

2.2. 기기

잔류농약을 분석하기 위하여, Hewlett Packard 사(U.S.A)의 HP 7673 Auto injector가 장착된 5890, 6890 GC-ECD 및 5890 GC-NPD를 사용하였다. HP 5973 MSD를 사용하여 시료 중 피크 성분의 확인을 하였다.

2.3. 실험방법

시료를 적절한 크기로 세절한 후 분쇄한 시료를 U.S.A.의 PAM법¹⁰⁾을 응용한 Fig. 1과 같은 과정으로 전처리하여 얻은 시험용액을 4가지 그룹으로 나누어 GC-ECD 및 GC-NPD로 분석하였으며 GC-MSD로 확인하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 회수율

대상농약을 시료에 넣어 전처리과정을 거친 후 ECD 및 NPD로 동시분석하여 얻은 회수율 및 검출한계는 Table 5, 6과 같으며, 농약 표준용액을 각각의 검출기로 측정하여 얻은 chromatogram은 Fig. 2 ~ 5와 같다. 각 농약의 회수율을 시험한 결과 ECD는 75~110%의 회수율을 보였으며, NPD는 76~97%였고 검출한계는 ECD에서 0.004~0.064ppm 였고 NPD에서는 0.006~0.094ppm 였다.

3.2. 생약 중의 잔류농약

식품의약품안전청고시 “생약의 잔류농약 허용기준 및 시험방법”에서 지정된 유기염소제 5종 외에 유기염소제 (9종), 유기인제 (20종) 및 내분비계 장애 추정물질 농약 (19종)을 포함하여 총 53종 농약에 대하여 GC/ECD, NPD를 이용하여 동시다성분 분석법으로 분석한 결과 농약 추정피크로 보인 시료는 다른 분석 조건에서 1차 확인하였으며, 그 후 GC/MSD로 최종 확인한 결과 대상 농약은 모두 불검출로 나타났다.

본 연구와 유사한 연구들을 살펴보면, 이 등³⁾은 가속용매 추출장치(Accelerated Solvent Extractor : ASE)를 이용하여 유통되고 있는 생약재 165종을 구입하여 43종의 농약에 대해 잔류실태를 조사하여, 중국산 천궁, 국내산 구기자, 황백, 진피, 산수유, 창출, 결명자에서 0.047 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ~0.118 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 낮은 농도의 농약이 잔류했다고 한다. 국내 7개 지역, 중국 4개 지역에서 427건의 생약을 구입하여 10종의 농약을 분석하여 그 잔류량을 조사하였더니, 30건의 생약에서 DDT, lindane, endosulfan, methoxychlor, chlordane, parathion이 낮은 농도

로 검출되었다고 한다⁶⁾. 이와 유사하게 조 등⁴⁾도 중국과 국내에서 생약 20종 222건을 수집하여 10종의 농약을 분석한 결과, 평균 잔류량은 0.002~0.050ppm이었으며 DDT가 검출빈도가 높은 농약으로 나타났으며 검출농약 중 기준을 초과한 경우는 없었다고 발표했다. 그리고 경동시장에서 유통 중인 한약재 16종 251건에 대해 11종의 유기염소제, 7종의 유기인제 농약을 분석하여, 9건에서 농약이 검출되었다고 밝혔다⁵⁾. 이⁸⁾의 한약재 잔류농약 기준개정을 위한 연구(Ⅲ)보고에 의하면, 중국 현지 한약재 시장과 국내 최대 한약재 시장 등지에서 30종 290건을 구입하여 농약 잔류실태를 조사한 결과, 결명자, 만삼, 구척, 황백 등 8종 10건의 시료에서 endosulfan 외 6종의 농약이 0.002~0.537ppm 범위에서 검출되었다고 한다. 이처럼 구입한 지역과 구입한 한약재, 분석조건도 서로 다름에 의해 상이한 결과가 나타난 것으로 생각된다. 따라서 한약의 사용량과 수입량이 지속적으로 증가하고 있으므로 한약재의 안전성 확보는 국민건강 보호 측면에서도 매우 중요하다. 따라서 한약재의 품질관리의 한 측면인 잔류농약에 대한 체계적인 관리가 이루어져 현실에 맞는 기준 규격이 계속해서 설정되어 양질의 한약재가 유통되도록 모니터링 사업은 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 장상문 등, 1999. 한약자원식물학, 학문출판(주), pp.26~40.,
- 김택겸, 김장익, 2000, Microwave를 이용한 한약재 중의 잔류농약 추출, 한국농약과학회지, 4(3), 60~67.
- 이동호 등, 2000, ASE를 이용한 식품원료용 생약재의 잔류농약 분석방법 연구 및 모니터링, 식품의약품안전청연구보고서, 4, 90~98.
- 조정희 등, 2000, 유통 한약재 중 내분비계 장애물질로서의 잔류농약에 관한 연구(I), 생약학회지, 31(4), 455~458.
- 조해전 등, 2001, 한약재중의 잔류농약 분석-GC에 의한 18종 잔류농약의 분석-, 생약학회지, 32(3), 200~211.
- 강인호 등, 2002, 유통한약재의 내분비계장애물질 모니터링-유통 한약재 중 잔류농약에 관한 조사연구-, 대한분초학회지, 17(2).
- 김종대, 2003, 한약재를 달이는 시간에 따른 잔류농약성분의 경시적 변화, 충남보건환경연구원보, 13, 45~60.
- 이중근, 2003, 한약재 잔류농약 기준개정을 위한 연구(Ⅲ). 연구사업 최종보고서 요약문, 한국보건산업진흥원.
- 정영호 등, 2004, 최신농약학, 시그마프레스, 147, 148.
- FDA, Pesticide Analytical Manual, 1996