

한국산 맥문동과 중국산 소엽맥문동의 사포닌 성분

신 정 식*†

*순천대학교 자연과학대학

Saponin Composition of *Liriope platyphylla* and *Ophiopogon japonicus*

Jeong Sik Shin*†

*College of Natural Sciences, Suncheon National University

ABSTRACT : Saponin is one of major components in oriental medicine, which is present in Ophiopogoneae. Saponin composition on ethyl acetate fractions from the butanolic extracts of two species, *Liriope platyphylla* and *Ophiopogon japonicus* was measured using high performance liquid chromatography (HPLC). HPLC analysis revealed that spicatoside A and B were identified in the tuber of *L. platyphylla*. However, spicatoside A was not identified in the tuber of *O. japonicus*. Related to that, it may be possible to discriminate between *Liriope* and *Ophiopogon* Tuber using HPLC analysis.

Keywords : *Liriope platyphylla*, *Ophiopogon japonicus*, spicatoside A, spicatoside B *Liriope* Tuber, *Ophiopogon* Tuber.

맥문아재비족(Tribe Ophiopogoneae)식물은 백합과에 속하고 *Liriope*속, *Ophiopogon*속 및 *Peliosanthes*속의 3속으로 구성되어 모두 아시아에 분포하고 있다. 이들 중 *Liriope*속과 *Ophiopogon*속의 식물들은 다년생의 상록초본으로 *Liriope*속 8종과 *Ophiopogon*속의 20여종이 히말라야로부터 동아시아에 이르기까지 분포하고 있으며 한국에는 *Liriope*속 2종과 *Ophiopogon*속 2종 1변종이 분포하고 있다(이, 1996).

한국산 *Liriope*속과 *Ophiopogon*속에 관한 연구는 Palibin (1901)이 최초로 *Mondo koreana*를 보고한 이후, Nakai(1911, 1952)가 2종 2변종(*Liriope graminifolia*, *Liriope graminifolia* var. *densiflora*, *Liriope spicata* var. *koreana*, *Ophiopogon japonicus*)을 보고하였다가 *Liriope*속의 2종 (*Liriope koreana*, *Liriope muscari*)과 *Mondo*속의 4종(*Mondo jaburan*, *Mondo japonicum*, *Mondo gracile*, *Mondo taquetii*)으로 수정 보고하였다. 그러나 이 종들은 Wang과 Tang(1951), Makino(1969), Ohwi(1972) 등에 의해 *Liriope graminifolia*와 *Liriope platyphylla*로, *Liriope koreana*는 *Liriope spicata*로 보고되기도 하

였다. 그 후 정(1972)이 *Ophiopogon japonicus* var. *umbrosus*를 추가로 보고하였고, Lee(1976)가 *Liriope*속 2종(*Liriope platyphylla*, *Liriope spicata*)과 *Ophiopogon*속 2종(*Ophiopogon japonicus*, *Ophiopogon jaburan*)을 보고하였다.

Ohwi(1972)는 형태학적 특성을 기준으로 연구하였으며, Tanaka 등(1978)은 조직학적 방법으로, 고 등(1985)은 한국산 맥문아재비족의 4종 1변종에 대해 염색체 구조 및 숫적 변이를 검토하고 진화적 유연관계를 보고한 바 있으며, 김과 주(1996)가 맥문동의 기원에 관한 형태적 고찰에 대하여 연구하였으나 성분패턴에 의한 비교분석 관한 연구는 아직까지 연구된 바 없다.

현재 중국과 일본에서는 소엽맥문동(*O. japonicus*)을 약용으로 사용하고 있고, 개맥문동(*L. spicata*)을 대용으로 사용하고 있는 반면(이, 1996), 우리나라에서는 맥문동(*L. platyphylla*)을 약용으로 사용하고 있다.

이처럼 우리나라에서 사용하는 한약재들은 이름은 같아도 실제 기원식물로 하고 있는 한약재의 종(species)이 다른 것도 많아 위품이 혼용·혼합되기도 하여 품질에 대한 논란이 많은 것이 중요한 문제로 대두되고 있다. 이와 같은 맥락에서 보건복지부에서는 한약재의 약효를 객관화하고 처방을 규격화하여 한의학을 체계적으로 발전시키려는 노력을 하고 있으며, 이를 위하여 한약재의 품질과 유통과정을 관리하고 한약재의 품질을 규격화하는 정책사업을 추진하고 있다(신 등, 1999).

본 연구는 맥문동속과 맥문아재비속 식물의 활용을 위한 연구로서 한국산 맥문동과 중국산 소엽맥문동의 사포닌 분석을 통하여 조성비교의 차이를 확인한 결과 한국산 맥문동과 중국산 소엽맥문동의 감별방법을 밝힐 수 있을 것이라 사료된다.

재료 및 방법

식물 재료

한국산 맥문동(*L. platyphylla*)은 영남농업시험장 약용작물포장에서 재배한 맥문동 1호의 1년근을 사용하였는데, 3월 말경에 생근을 수확한 후 괴근에 붙어 있는 흙 등의 불순물을 깨

†Corresponding author: (Phone) +82-61-751-0995 (E-mail) herb0405@hanmail.net <Received April 27, 2002>

꽃이 수세하고 60°C의 건조기에서 열풍건조하여 분쇄한 후 사용하였다. 중국산 소엽맥문동(*O. japonicus*)은 중국 사천성 면양시 류웨이진과 화웨이진의 재배지에서 직접 구입하여 사용하였다.

기기 및 시약

HPLC 분석을 위해 사용한 기기로는 Spectra System P2000 Pump, Spectra System AS1000 autosampler(TSP Co., USA), Model 500 ELSD Detector(Alltech Co., USA)등 이었으며 HPLC용 컬럼으로는 YMC-Pack ODS-AM(4.6×250 mm, 5 μm)를 사용하였다. 추출 용매는 모두 특급시약을 사용하였으며 HPLC분석 시에는 HPLC급 용매를 사용하였다.

Spicatoside A와 spicatoside B의 HPLC 분석을 위한 시료 전처리

맥문동 분말 시료 4g에 80% 메탄올 50 ml를 넣고 80°C에서 30분간 1차 환류추출한 후 Whatman(No. 2) 여과지에 여과하고 잔류물에 다시 80% 메탄올을 40 ml씩 넣어 2차, 3차 동일 조건으로 환류추출한 후, 모든 여과액은 합하여 회전 감압 농축기를 사용하여 감압 농축하였다. 조사포닌 분획을 얻기 위해 앞에서 얻어진 메탄올 농축액은 EtOAc/H₂O(1:1) 혼합용매 60 ml를 사용하여 비극성 분획인 EtOAc분획을 1차 제거하고 물 분획은 동량의 수포화 n-BuOH 분획을 총 3회 사용하여 조사포닌 분획을 분배 추출한 후, 최종 n-BuOH 분획을 농축하여 조사포닌 분획을 얻었다. 조사포닌 분획은 3 ml의 70% MeOH로 희석하고 분석을 위하여 조사포닌 분획을 1/4로 희석하였다. 희석액은 최종 0.45 μm membrane filter를 사용하여 여과한 후 HPLC용 시료를 준비하였다. 유효성분의 HPLC 분석은 사포닌류의 검출에 용이한 ELSD 검출기(evaporative light scattering detector)를 사용하였다. 사포닌의 HPLC 분석조건은 Table 1과 같다.

결과 및 고찰

HPLC 분석 결과, 중국산 소엽맥문동(*O. japonicus*)은 본 시험에 사용된 이동상의 조건에서는 RT(retention time) 13분

Table 1. The condition for the analysis of spicatoside A and spicatoside B by HPLC-ELSD.

| HPLC condition | |
|----------------|---|
| Column | YMC-pack ODS-AM (4.6 × 260 mm, 5 μm) |
| Column temp. | 27°C |
| Mobile phase | 28% ACN: 0-7 min, 28→70% ACN: 7-17 min, 70% ACN: 17-30 min |
| Flow rate | 0.8 ml/min |
| ELSD detector | Drift tube temp.: 105°C Atten: 2~5 N2 gas flow: 2.67 SLPM |

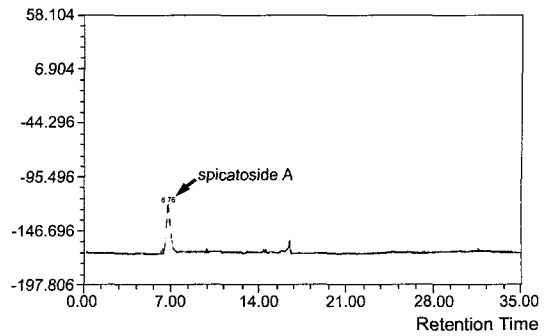


Fig. 1. HPLC chromatogram for spicatoside A as a standard in n-BuOH fraction.

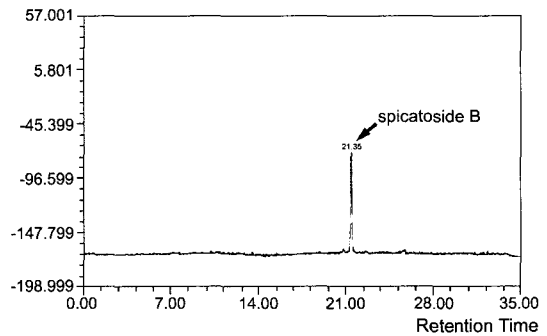


Fig. 2. HPLC chromatogram for spicatoside B as a standard in n-BuOH fraction.

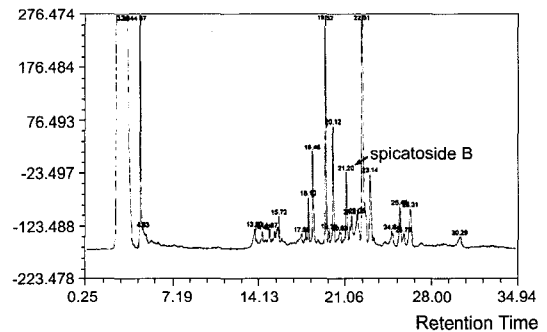


Fig. 3. HPLC chromatogram of n-BuOH fraction from *Ophiopogon japonicus*.

~30분대의 범위에서 10개 이상의 peak를 확인할 수 있었는데 이 peak들은 중국산 소엽맥문동의 주요 사포닌 성분인 것으로 추정되었으며 특히 RT. 21.25분의 peak는 표준품의 대조결과 spicatoside B인 것으로 확인되었다(Fig. 2&3). 반면에 국산 맥문동(*L. platyphylla*)에서는 동일한 분석시간대에서 spicatoside B가 major peak으로서 다른 성분보다 다량함유된 것으로 나타났으며, 또한 표준품 대조결과 RT. 6.8분에 검출되는 spicatoside A도 함유되어 있는 것으로 나타났다(Fig. 1, Fig. 4). spicatoside A와 spicatoside B는 백 등(1998)에 의해 분리 동정되었으며 항암활성이 있는 것으로 알려진 맥문동의 주

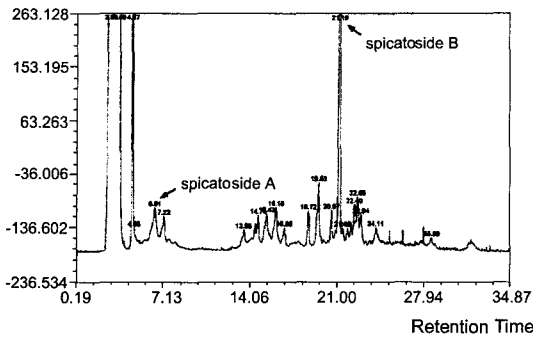


Fig. 4. HPLC chromatogram of n-BuOH fraction from *Liriope platyphylla*.

Table 2. Major components in the extract of *Liriope platyphylla*.

| Sample | Saponin | |
|--|---------------|---------------|
| | Spicatoside A | Spicatoside B |
| <i>Liriope platyphylla</i> (from Korea) | +++ | +++ |

Table 3. Major components in the extract of *Ophiopogon japonicus*.

| Sample | Saponin | |
|---|---------------|---------------|
| | Spicatoside A | Spicatoside B |
| <i>Ophiopogon japonicus</i> (from China) | - | + |

요 사포닌들이다. 이상의 분석 결과에서 보면 중국산 소엽맥문동보다는 국산 맥문동이 spicatoside A와 spicatoside B의 함량이 높음을 확인할 수 있었을 뿐만 아니라 사포닌의 종류와 분포양상에 상당한 차이가 있음을 확인할 수 있었다(Table 2&3, Fig. 1&2). 따라서 건조된 상태에서 혼용되어 사용하고 있는 한국산 맥문동과 중국산 소엽맥문동은 HPLC 성분패턴상으로 감별이 가능하게 되었다.

한약재는 수년 전까지도 야생품이 다수를 이루고 있었으나, 최근 한약재의 수요가 급증함에 따라 80% 이상이 수입되고 있는 실정이다(백, 1997). 현재 한약재의 수입량이 증가하면서 수입국도 다변화하여, 중국을 비롯한 여러 생산국에서 다양한 품종과 품질의 약재들이 수입되고 있으나, 그 중에는 우리나라에서 사용하는 약재들과 이름은 같아도 실제 내용은 다른 것도 많아 위품(유사종류 한약재)이 혼용·혼합되기도 하여 품질에 대한 논란이 많아 심각한 문제로 대두되고 있다. 특히 중국 천맥동(四川産 麥冬)은 주로 1년산으로 수확하기 때문에 그 크기가 작지만 그 중에는 상품으로 구분되는 것은 그 크기가 커서 우리나라의 맥문동과 구분이 매우 어렵고 또한 절강성 맥동(浙江産 麥冬)은 2~3년 정도 재배후 생산하기 때문에 우리나라 맥문동과 혼용시 구별이 쉽지 않다.

본 시험은 중국산 소엽맥문동(*O. japonicus*)과 국산 맥문동

(*L. platyphylla*)의 부탄을 분획으로부터 주요 사포닌을 각각 HPLC로 분석하므로써 그들의 사포닌 패턴을 상호 비교하여 현재 시중에 건조된 상태에서 혼용되어 사용하고 있는 중국산 소엽맥문동과 국산 맥문동을 구별하는 근거를 제시하고자 하였다.

이상의 결과에서 중국산 소엽맥문동과 국산 맥문동은 HPLC peak 패턴으로 함유된 사포닌의 종류와 분포양상에 상당히 차이가 있음을 확인할 수 있었다(Table 2 & 3, Fig. 3 & 4). 따라서 건조된 상태에서 혼용되어 사용하고 있는 국산 맥문동과 중국산 맥문동은 HPLC 성분패턴상으로 감별이 가능하게 되었다. 맥문동 스테로이드계 사포닌의 화학적 구조상 자외선에 대한 발색단이 없고 그 함유량도 미량이어서 기존의 자외선 검출기(UV detector) 및 굴절률 검출기(RI detector)를 이용한 HPLC 분석이 용이하지 않았다.

반면에 증기화광산란 검출기는 특정 발색단이 없는 사포닌의 HPLC 분석시 고감도로써 분석이 용이하여 이 검출기를 사용하여 효과적으로 맥문동의 사포닌을 정성 분석할 수 있었다. 앞으로 더 많은 표준품의 확보와 실험을 통하여 성분, 약리효과 면에서도 보다 다양한 검토 연구가 계속되어야 한다고 생각된다.

적 요

한국산 맥문동과 중국산 소엽맥문동의 성분패턴비교에서 HPLC 분석 결과, 중국산 소엽맥문동(*Ophiopogon japonicus*)은 RT. 21.2분의 peak는 표준품과 대조결과 spicatoside B인 것으로 확인되었다. 반면에 국산 맥문동(*Liriope platyphylla*)은 spicatoside A와 spicatoside B가 표준품 대조 결과 RT. 6.8분과 21.2분대에서 확인되었다. 따라서 건조된 상태에서 혼용되어 사용하고 있는 한국산 맥문동과 중국산 소엽맥문동은 HPLC 성분패턴상으로 감별이 가능하게 되었다.

인용문헌

정태현. 1972. 한국식물도감 하권 초분부. 교육사. pp. 941-943.
 고성철, 김영옥, 김윤식. 1985. 한국산 맥문아재비족(*Ophiopogoneae*)의 세포 분류학적연구. 한국식물분류학회지 15 : 111-125.
 김재환, 주영승. 1996. 맥문동의 기원에 관한 형태학적 고찰. 대한본초학회지 1 : 141-153.
 이우철. 1996. 원색한국기준식물도감. 아카데미서적. 624 p.
 Lee, Y. N. 1976. Illustrated flora and fauna of Korea, 18. Flowering plants. Samhwa, Minist. Educ.
 Makino, T. 1969. New illustrated flora of Japan. Hokuryukan.
 Nakai, T. 1911. Flora Koreana(II). J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 31 : 1-573.
 Nakai, T. 1952. A synoptical sketch of Korea flora. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 31 : 1-152.
 Ohwi, J. 1972. Flora of Japan. Shibundo. Tokyo, pp. 308-309.
 Palibin, J. 1901. Conspectus flora korea III. Act. Hort. Petrop., 19:

- 101-151.
- 백남인, 조성지, 방면호, 이인자, 박창기, 김무성, 김금숙, 성재덕. 1998. 맥문동(*Liriope platyphylla* W. T.) 스테로이드 사포닌의 항암활성. 한국농화학회지 41(5) : 390-394.
- 백완숙. 1997. 수입한약재의 품질관리. 한약재의 개발 심포지움. 서울. pp. 9-97.
- 신민규, 고병섭, 김인락, 주영승, 주혜정, 이미영. 1999. 한약재관능 검사기준. 보건복지부. 363p.
- Tanaka, T., M. Mizuno, Y. Noro, and K. Kimura. 1978. Pharmacognostical studieis on Mai-Men-Tung originated from *Ophiopogon*. *Shoyakugaku Zasshi* 32 : 136-148.
- Wang, F. T. and T. Tang. 1951. A new *Liriope* Long in cultivation but hitherto confused with a key to species of the genus. *Inst. Syst. Bot., Acad. Sin.*, 1 : 331-334.