

섬바디 뿌리의 성분연구

권 용 수 · 김 중 원* · 김 창 민
강원대학교 약학대학 · 효성여자대학교 약학대학*

A Study on the Chemical Components from the Roots of *Dystaenia takeshimana*

Yong Soo Kwon, Chong Won Kim* and Chang Min Kim

College of Pharmacy, Kang Won National University, Chun Cheon 200-701 and
*College of Pharmacy, Hyosung Women's University, Kyungsan, 713-702, Korea

Abstract—From the benzene soluble parts of *Dystaenia takeshimana* Kitagawa which is indigenous to Korea, three furanocoumarins have been isolated and identified as psoralen, xanthotoxin and dimethylsuberosin.

Keywords—*Dystaenia takeshimana* · Umbelliferae · furanocoumarin · psoralen · xanthotoxin · dimethylsuberosin

섬바디 *Dystaenia takeshimana* Kitagawa는 Umbelliferae에 속하는 다년생 초본으로 전남(무등산), 충남(안면도), 경기(용문산)를 비롯하여 주로 울릉도에 자생하고 있는 우리나라 특산식물의 하나로 민간에서는 울릉강활이라 하여 강활과 같은 용도로 쓰이는 일도 있다.^{1,2)}

이 식물은 1917년 Nakai³⁾가 *Peucedanum coreanum* Nakai로 발표한 이래 1918년에는 Nakai⁴⁾가 *Angelica takeshimana* Nakai로, 1937년 Kitagawa⁵⁾가 *Dystaenia takeshimana* Kitagawa로, 1939년 Nakai⁶⁾가 *Peucedanum hakunensis* Nakai로, 그리고 1958년 Hiroe⁷⁾가 *Ligusticum coreanum* Hiroe로 발표되어 혼동을 빚어 왔다.

그러나 현재는 학계에서 1937년 Kitagawa⁵⁾가 이 식물을 *Dystaenia takeshimana* Kitagawa로 발표하면서 이 식물의 분과는 능조가 얇고 넓은 날개가 있으며 종자가 과피와 밀착되어 있고 약치편이 아주 뚜렷하며 잎맥의 성질이 다르다는 특징을 들어 *Peucedanum*속, *Ligusticum*속, *Angelica*속 및 *Ostericum*속과는 다르고 일본종인 *Dystaenia ibukiensis* Kitagawa보다는 전체적으로 대형이라는 데서 한국의 특산종이라는 주

장을 대부분 받아들이고 있다. 따라서 이 식물은 그 자원적인 이용에 앞서서 식물화학적으로 유사한 속들과의 성분적인 차이를 규명하여 의부형태학적인 분류를 보강할 필요가 있다.

본 식물의 성분에 관하여는 저자 등⁸⁾이 그 뿌리에서 mannitol을 발표한 것 이외에는 아직 찾아보지 못하였다.

이에 저자 등은 본속식물의 뿌리를 대상으로 Umbelliferae에 속하는 식물에 널리 분포되어 있는 coumarin계 성분을 분리 규명하여 그 조성상의 차이를 밝힐 목적으로 이 연구에 착수하여 우선 3개의 coumarin 성분을 분리 규명하였다.

실험재료 및 방법

재료—1992년 7월경 효성여대 약초원에 식재되어 있는 섬바디의 뿌리를 채취하여 실험 재료로 사용하였다.

기기—용절은 Fisher/Johns Melting Point Apparatus를 사용하여 측정하였으며 온도는 보정하지 않았다. Infrared spectrum은 Perkin Elmer 281B spectrophotometer를 사용하여 KBr

disc법으로 측정하였다. $^1\text{H-NMR}$ spectrum은 Bruker AMX-500(500MHz) 또는 Gemini 200 spectrometer(200MHz)를 사용하여 측정하였으며 내부표준물질로서 tetramethylsilane(TMS)를 사용하였다. Mass spectrum은 VG Trio-2000 GS/MS spectrometer를 사용하여 측정하였다. Lobar column은 Merck Lichroprop. RP-18 (size A & B)를 사용하였다.

추출 및 분리—음건한 섬바디의 뿌리(4.1kg) MeOH을 가하여 5시간씩 3회 추출하고 감압 농축하여 얻은 MeOH 엑스를 다시 99% MeOH에 가열용해 하고 불용분을 제거한 것을 MeOH 엑스로 하였다. 이 MeOH 엑스를 물을 가하여 가열 혼화시킨 후 냉후 benzene으로 추출하여 benzene 엑스 32g를 얻었다. 이를 CHCl_3 -MeOH (49:1)의 용매로 silica gel column chromatography를 행하여 TLC를 대조로 하여 105개의 분획으로 나누고, 그 중 분획 20을 증발, 농축하고 hexane-EtOAc(2:1)의 용매로 다시 column chromatography를 행하고 5ml씩 39개의 subfraction을 얻었고 이중 TLC를 대조로 하여 13~27의 subfraction을 모아 증발, 농축하여 compound 1을 얻었다. 분획 25을 증발, 농축하고 CHCl_3 를 용매로 다시 column chromatography를 행하여 5ml씩 60개의 subfraction을 얻었고 이중 TLC를 대조로 하여 38~52의 subfraction을 모아 증발, 농축하여 compound 2를 얻었다. 또한 분획 44~49를 증발, 농축하고 benzene-EtOAc(4:1)과 CHCl_3 -MeOH(19:1)의 용매로 column chromatography를 반복하여 얻어진 조결정을 MeOH- H_2O (8:2)의 용매로 Lobar column(RP-18B)을 실시하여 compound 3을 얻었다.

Compound 1—Hexane으로 재결정을 반복하여 백색 침상결정을 얻었다.

mp 164~168°, UV, λ_{max} (MeOH)nm 230(sh), 253, 292, 328; IR, $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ 1720(α -pyrone C=O), 1630, 1575(aromatic C=C) cm^{-1} ; $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 200MHz) δ : 7.80(1H, d, $J=9.7\text{Hz}$, H-4), 7.70(1H, d, $J=2.3\text{Hz}$, H-2'), 7.69(1H, s, H-5), 7.49(1H, d, $J=1.0\text{Hz}$, H-8), 6.84(1H, dd, $J=2.2, 1.0\text{Hz}$, H-3'), 6.38(1H, d, $J=9.7\text{Hz}$, H-3).

Compound 2—Hexane으로 재결정을 반복하여 백색 침상결정을 얻었다.

mp 137~138°, UV, λ_{max} (MeOH)nm 218, 245, 265(sh), 298; IR, $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ 1710(α -pyrone C=O), 1620, 1620, 1580(aromatic C=C) cm^{-1} ; $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 200MHz) δ : 7.75(1H, d, $J=9.6\text{Hz}$, H-4), 7.68(1H, $J=2.2\text{Hz}$, H-2'), 7.34(1H, s, H-5), 6.81(1H, d, $J=2.2\text{Hz}$, H-3'), 6.37(1H, d, $J=9.6\text{Hz}$, H-3), 4.29(3H, s, OCH_3).

Compound 3— CCl_4 로 재결정을 반복하여 백색 결정을 얻었다.

mp 134~135°, UV, λ_{max} (MeOH)nm 253, 268 (sh), 299; IR, $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ 3460(OH), 1680(α -pyrone C=O), 1620, 1560(aromatic C=C), 1260, 1180, 1150(C-O) cm^{-1} ; $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 200 MHz) δ : 7.59(1H, d, $J=9.5\text{Hz}$, H-4), 7.26(1H, brs, OH), 7.23(1H, s, H-5), 6.75(1H, s, H-8), 6.22(1H, d, $J=9.5\text{Hz}$, H-3), 4.74(1H, t, $J=8.5\text{Hz}$, =CH- CH_2), 3.21(1H, dd, $J=8.4, 1.7\text{Hz}$, =CH- CH_2 -), 1.37(3H, s, gem.-methyl), 1.24(3H, s, gem.-methyl).

결과 및 고찰

Compound 1—이 화합물은 IR spectrum에서 1720 cm^{-1} 의 C=O, 1630, 1575 cm^{-1} 의 aromatic double bond 그리고 UV spectrum에서 230, 253, 292, 328nm의 흡수극대로 보아 furanocoumarin임을 알 수 있었고^{9,10} $^1\text{H-NMR}$ spectrum 중 7.80ppm에서 $J=9.7\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나는 C-4 proton, 6.38ppm에서 $J=9.7\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나는 C-3 proton, 7.69ppm에서 singlet로 나타나는 C-5 proton 그리고 7.49ppm에서 $J=1.0\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나는 C-8 proton이 이를 입증하고 있다.¹¹ 또한 이 화합물은 furan ring의 C-2' proton이 7.70ppm에서 $J=2.3\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나고 C-3' proton이 6.84ppm에서 C-8 proton과의 long range coupling에 의해 $J=2.3\text{Hz}$ 및 1.0Hz의 double doublet로 나타나고 있는 것으로 보아, 이 화합물은 치환기가 없는 psoralen으로 추정할 수 있었으며 이를 문헌치^{11,12}와 비교하여 이 화합물을 psoralen으로 동

정하였다.

Compound 2—이 화합물은 IR spectrum에서 1710cm^{-1} 의 C=O, 1620 , 1600 , 1580cm^{-1} 의 aromatic double bond 그리고 UV spectrum에서 218 , 245 , 265 , 298nm 의 흡수극대로 보아 furanocoumarin임을 알 수 있었다.⁹⁾ 또한 $^1\text{H-NMR}$ spectrum 중 7.75ppm 에서 $J=9.6\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나는 C-4 proton, 6.37ppm 에서 $J=9.6\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나는 C-3 proton 그리고 7.34ppm 에서 singlet로 나타나는 C-5 proton 이 이를 입증하고 있었다. 또한 furan ring의 C-2' proton이 7.68ppm 에서 $J=2.2\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나고 C-3' proton이 6.81ppm 에서 C-8 과 long range coupling하지 않고 $J=2.2\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나는 것으로 보아, 이 화합물은 C-8이 치환되었고^{11,12)} 그 치환기는 4.29ppm 에서 singlet로 나타나고 있는 methoxyl group임을 알 수 있었다. 따라서 이 화합물은 psoralen의 8 번 위치에 methoxyl group이 치환된 xanthotoxin으로 추정되었으며 이를 문헌치^{11,12)}와 비교하여 이 화합물을 xanthotoxin으로 동정할 수 있었다.

Compound 3—이 화합물은 IR spectrum에서 1680cm^{-1} 의 C=O, 1620cm^{-1} 의 aromatic double bond 그리고 UV spectrum에서 253 , 268 , 299nm 의 흡수극대로 보아 simple coumarin임을 알 수 있었고⁹⁾, $^1\text{H-NMR}$ spectrum 중 7.59ppm 에서 $J=9.5\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나는 C-4 proton, 6.22ppm 에서 $J=9.5\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나는 C-3 proton, 7.23ppm 에서 singlet로 나타나는 C-5 proton 그리고 6.75ppm 에서 singlet로 나타나는 C-8 proton이 이를 입증하고 있었다.

IR spectrum에서 3460cm^{-1} 의 흡수와 $^1\text{H-NMR}$ spectrum 중 7.26ppm 에 broad singlet로 나타나

는 C-7의 OH로 보아 이 화합물은 C-6에 치환기가 있는 simple coumarin임을 알 수 있었다. C-6의 치환기는 4.74ppm 에서 $J=8.5\text{Hz}$ 의 triplet로 나타나는 methine signal, 3.21ppm 에서 $J=8.4\text{Hz}$, 1.7Hz 의 double doublet로 나타나는 methylene signal, 그리고 1.37 과 1.24ppm 에서 각각 singlet로 나타나는 geminal methyl signal으로 보아 prenyl기임을 알 수 있었다. 따라서 이 화합물은 C-7에 hydroxyl group이 있고 C-6에 prenyl group이 있는 dimethylsuberosin으로 추정할 수 있었으며 이를 문헌치^{11,12)}와 대조하여 이 화합물을 dimethylsuberosin으로 동정할 수 있었다.

<1992년 10월 14일 접수 : 10월 20일 수리>

참 고 문 헌

1. 鄭台鉉 : 韓國植物圖鑑(植物篇), pp. 897-898 (1965).
2. 李春寧, 安學洙 : 韓國植物名鑑, p. 144 (1965).
3. Nakai, T.: *Bot. Mag. Tokyo* 31, 100 (1917).
4. Nakai, T.: *ibid*, 32, 219 (1918).
5. Kitagawa, M.: *ibid*, 51, 807 (1937).
6. Nakai, T.: *Journ. Jap. Bot.* 15, 740 (1939).
7. Hiroe, M.: *Umbell. Asias* 103 (1939).
8. 金鐘源 : 曉星女子大學 研究論文輯 18, 138 (1976).
9. Murray, R.D.H., Mendez, J. and Brown, S.A.: *The Natural Coumarins*, pp. 27-35, John Wiley & Sons, New York (1982).
10. Sasaki, H., Taguchi, H., Endo, T. and Yoshioka, I.: *Chem. Pharm. Bull.* 30, 3555 (1982).
11. Steck, W. and Mazurek, M.: *Lloydia* 35, 418 (1972).
12. Sasaki, H., Taguchi, H., Endo, T. and Yoshioka, I.: *Chem. Pharm. Bull.* 28, 1847 (1980).