

해변싸리 줄기의 성분연구

김범해 · 김창민
강원대학교 약학대학

A Study on the Constituents of Stem of *Lespedeza x maritima* Nakai

Beam Hae Kim and Chang Min Kim

College of Pharmacy, Kang Won University, Chun Cheon 200-701, Korea

Abstract—From the EtOAc soluble parts of *Lespedeza x maritima* Nakai, four flavonoids and phytosterols have been isolated and identified as genistein, kaempferol, dalbergioidin, genistin, and a mixture of campesterol, stigmasterol and β -sitosterol.

Keywords—*Lespedeza x maritima* · Leguminosae · Flavonoid · genistein · kaempferol · dalbergioidin · genistin · campesterol · stigmasterol · β -sitosterol

해변싸리(*Lespedeza x maritima* Nakai)는 참싸리(*L. cyrtobotrya*)와 조록싸리(*L. maximowiczii*)의 잡종이며, 높이가 2 m에 달하는 낙엽관목으로서 군생하는 것이 많고 가지 끝이 처지며 짧은 퍼진 털이 있고 황갈색이지만 가을철에 자주색으로 되거나 적갈색 줄이 생긴다. 잎은 삼출엽이며 革質이고 길이 1.5-3 cm이지만 萌牙에서는 5 cm에 달하는 것도 있으며 나비 1-2 cm로서 卵狀 橢圓形, 卵狀 圓形 또는 卵形이고 鈍頭 또는 凹頭이며 圓底이거나 긴 타원형으로서 銳頭 銳底이고 葉脈의 연장인 突起가 있으며 표면에 潤彩가 있고 뒷면은 伏毛가 밀생하며 가장자리가 두꺼워지거나 뒤로 말리는 것이 특징이다. 葉軸은 길이 3-20 mm로서 털이 있다. 꽃은 8-9월에 피고 총상화서에 3-8개씩 달리며 길이 10-15 mm이고 소화경은 길이 3-4 mm로서 털이 있다. 旗瓣은 적색 또는 적자색이지만 基部가 자주색이며 翼瓣은 적자색이고 龍骨瓣은 백색이지만 끝에 자줏빛이 돈다. 꽃받침통은 깊게 중앙 이하까지 4개로 갈라지며 뒤쪽이 다시 2개로 갈라진다. 열매는 타원형이고 길이 7-10 mm, 나비 4 mm로서 10-11월에 익으며 마른 꽃잎이 있고 곁에 털과 자주색 맥이 있다. 종자는 타원형이며 길이 4-5 mm, 나비 3 mm로서 녹색이다.¹⁾

본실험자는 해변싸리의 분류가 외부형태학적인 특징에 근거하였을 뿐, 해변싸리의 내부 성분에 대한 연구가 되어있지 않음에 착안하여, 외부형태학적인 특징에 더불어 식물화학적 자료를 뒷받침하기 위하여 콩과식물의 분류에 유용한 flavonoid^{2,3)}를 중심으로 본 실험에 착수하였다.

이에 저자 등은 본 식물의 줄기를 대상으로 실험한 결과 EtOAc 가용부에서 수종의 성분을 분리하여 그 구조를 동정하였기에 보고하고자 한다.

실험재료 및 방법

재료 - 1994년 5월 전라남도 해남군 표충사 야산일대에서 채집하여 세절하여 음건한 것을 사용하였다.

기기 - 융점은 Fisher-Johns Melting Point Apparatus를 사용하여 측정하였으며 온도는 보정하지 않았다. Infrared spectrum은 Perkin Elmer 281B spectrophotometer 및 Bio Rad FTS-7을 사용하여 KBr Disc법으로 측정하였다. ¹H-NMR과 ¹³C-NMR spectrum은 Varian Gemini-200(200MHz)을 사용하여 측정하였다. HPLC는 Waters μ -bondapack C-18(4.5 mm×250 mm)을

사용하였다. Lobar column은 Merck의 RP-8 size B와 RP-18 size B를 사용하였다.

추출 및 분리 - 세절하여 음건한 해변싸리줄기 (4 kg)에 MeOH을 가하여 5시간씩 3회 추출하고 감압농축하여 갈색의 고형물질을 얻었다. 이를 다시 99% MeOH에 가열용해하여 불용분을 제거한 것을 감압농축하여 MeOH ext.로 하였다. (350 g) 이 MeOH ext.에 증류수를 가하여 가열 혼화시킨 후 냉후 CHCl_3 으로 추출하여 CHCl_3 ext.(26.8 g)를 얻었다. 남은 수층에 EtOAc를 가하여 EtOAc ext.(29 g)을 얻었고, 이 수층에 다시 n-BuOH를 가하여 n-BuOH ext.(31 g)을 얻었다. 이중 EtOAc ext.를 CHCl_3 :MeOH계 용매(9:1~1:1)로 Silicagel column chromatography를 실시하여 Fr A, B, C, D로 나누었으며, Fr. A를 CHCl_3 :EtOAc = 3:1로 Silicagel column chromatography를 실시하여 R-1의 조결정을 얻었다. Fr. B를 Benzene:EtOAc = 4:1로 silicagel column chromatography를 실시하여 Subfr. B-1, B-2, B-3, B-4를 얻었으며, Subfr. B-1을 Benzene:EtOAc = 1:1로 silicagel column chromatography를 실시하고, 이를 다시 RP-18 Lobar column chromatography를 실시 (MeOH:H₂O = 3:1)하고 Sephadex LH-20(MeOH:H₂O = 2:1)로 column chromatography를 실시하여 R-2 및 R-3의 조결정을 얻었다. Fr. C를 Sephadex LH-20으로 column chromatography (MeOH:H₂O = 2:1)를 실시하여 R-4의 조결정을 얻었다. Fr. D로부터는 Sephadex LH-20으로 column chromatography (MeOH:H₂O = 2:1)를 실시하고, 이를 다시 RP-18 Lobar column chromatography를 실시(MeOH:H₂O = 3:1)하여 R-5의 조결정을 얻었다.

Compound R-1 - MeOH로 재결정을 반복하여 백색의 침상결정을 얻었다. m.p.: 135°C I.R. : $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ cm⁻¹ 3450 (OH), 2950, 1470, 1380 (C-H), 1050 (C-O) ¹H-NMR (200 MHz, CDCl_3) δ : 0.68 (3H, s, CH₃), 0.81-0.92 (9H, m, CH₃ × 3), 0.98 (3H, s, CH₃), 3.50 (1H, m, H-3), 5.09 (0.5H, m, H-22, 23), 5.35 (1H, bd, J = 4.4 Hz, H-6) ¹³C-NMR (50.3 MHz, CDCl_3) δ : 11.8, 12.0, 18.6, 19.3, 21.2, 24.3, 26.2, 28.3, 29.3, 31.6, 31.9, 33.9,

36.2, 33.6, 37.2, 39.7, 42.3, 45.9, 50.1, 56.0, 56.9, 71.9, 121.9, 129.3, 138.5, 140.9 MS: m/z (rel. int.) 414 (1.09), 412 (0.74), 400 (0.69), 399 (0.41), 396 (0.54), 394 (0.12), 385 (0.33), 382 (0.50), 381 (0.50), 367 (0.36), 329 (1.43), 315 (5.23), 303 (0.87), 289 (0.53), 273 (1.38), 271 (2.72), 255 (2.89), 253 (3.72), 231 (3.72), 229 (3.03), 213 (8.24), 211 (1.82), 83 (17.33), 81 (14.68)

Compound R-2 - MeOH로 재결정을 반복하여 연한 갈색의 침상결정을 얻었다. m.p.: 301~302°C UV: MeOH, λ_{max} nm 260, 328 (shoulder) I.R. : $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ cm⁻¹ 3400 (OH), 2930 (C-H), 1645 (α,β -unsaturated C=O), 1625, 1520, 1470 (aromatic C=C) ¹H-NMR (200 MHz, CD_3OD) δ 8.09 (1H, s, H-2), 7.41 (2H, d, J = 8.7 Hz, H-2', 6'), 6.89 (2H, d, J = 8.7 Hz, H-3', 5'), 6.38 (1H, d, J = 2.2 Hz, H-8), 6.26 (1H, d, J = 2.2 Hz, H-6) ¹³C-NMR (50.3 MHz, CD_3OD) δ : 156.8 (C-2), 126.9 (C-3), 184.0 (C-4), 161.3 (C-5), 98.6 (C-6), 163.0 (C-7), 93.7 (C-8), 156.8 (C-9), 104.6 (C-10), 126.5 (C-1'), 134.1 (C-2', C-6'), 118.9 (C-3', C-5'), 156.8 (C-4')

Compound R-3 - MeOH로 재결정을 반복하여 연한 갈색의 침상결정을 얻었다. m.p.: 276~278°C UV: MeOH, λ_{max} nm 253 (shoulder), 266, 294 (shoulder), 322 (shoulder), 367 ¹H-NMR (200 MHz, CD_3OD) δ : 8.19 (2H, d, J = 9 Hz, H-2', 6'), 7.01 (2H, d, J = 9 Hz, H-3', 5'), 6.50 (1H, d, J = 2.1 Hz, H-8), 6.28 (1H, d, J = 2.1 Hz, H-6) ¹³C-NMR: 50.3 MHz, CD_3OD , δ : 162.59 (C-2), 104.33 (C-3), 176.26 (C-4), 126.36 (C-5), 114.71 (C-6), 162.38 (C-7), 102.34 (C-8), 157.33 (C-9), 116.1 (C-10), 121.67 (C-1'), 128.03 (C-2', 6'), 115.79 (C-3', 5'), 160.65 (C-4')

Compound R-4 - MeOH로 재결정을 반복하여 연한 갈색의 침상결정을 얻었다. m.p.: 243~244°C UV : MeOH, λ_{max} nm 224 (shoulder), 287, 324 (shoulder) I.R.: $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ cm⁻¹ 3400 (OH), 1645 (C=O), 1520, 1470 (C=C) ¹H-NMR (200 MHz, CD_3OD) δ : 6.89 (1H, d, J = 8.3 Hz, H-6'), 6.37 (1H, d, J = 2.3 Hz, H-3'), 6.30 (1H,

dd, $J = 8.3, 2.3$ Hz, H-5'), 5.93 (1H, d, $J = 2.3$ Hz, H-8), 5.91 (1H, d, $J = 2.3$ Hz, H-6), 4.5 (2H, two q, $J_{cis} = 5.5, 17$ Hz, $J_{trans} = 10.8, 17$ Hz, H-2), 4.22 (1H, q, $J = 5.5, 10.8$ Hz, H-3) $^{13}\text{C-NMR}$ (50.3 MHz, CD_3OD) δ : 71.9 (C-2), 48.4 (C-3), 200 (C-4), 168.7 (C-5), 108.2 (C-6), 166.3 (C-7), 96.4 (C-8), 165.7 (C-9), 114.4 (C-10), 114.4 (C-1'), 159.7 (C-2'), 97.5 (C-3'), 158.1 (C-4'), 104.2 (C-5'), 132.4 (C-6')

Compound R-5 - MeOH로 재결정을 반복하여 연한 갈색의 인편상 결정을 얻었다. m.p.: 254~256°C UV: MeOH, λ_{max} mm 261, 330 (shoulder) I.R.: $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ cm^{-1} 3400 (-OH), 1645 (C=O), 1520, 1470 (C=C) $^1\text{H-NMR}$ (200 MHz, DMSO-d_6) δ : 12.9 (1H, s, -OH), 9.6 (1H, s, -OH), 8.4 (1H, s, H-2), 7.39 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-2', 6'), 6.82 (2H, d, $J = 8.6$ Hz, H-3', 5'), 6.72 (1H, d, $J = 2.15$ Hz, H-8), 6.46 (1H, d, $J = 2.15$ Hz, H-6), 5.01 (m, H-1'', OH-3'', OH-4''); D_2O exchange, d, $J = 7.4$ Hz, H-1') $^{13}\text{C-NMR}$ (50.3 MHz, DMSO-d_6) δ : 154.6 (C-2), 122.5 (C-3), 180.5 (C-4), 161.6 (C-5), 99.4 (C-6), 163 (C-7), 94.4 (C-8), 157.5 (C-9), 106 (C-10), 120.9 (C-1'), 130.0 (C-2', 6'), 115 (C-3', 5'), 157.2 (C-4'), 99.7 (C-1''), 72.9 (C-2''), 77.0 (C-3''), 69.4 (C-4''), 76.2 (C-5''), 60.4 (C-6'')

Compound R-5의 가수분해 - Compound R-5 5 mg을 5% HCl용액 3 ml에 녹이고 수욕상에서 85°C로 한시간 가열 후 증류수 10 ml를 가하고, ether 25 ml로 3회 추출하였다. ether층을 10% NaHCO_3 로 세척한 후 다시 증류수로 세척하고 감압농축하여 얻은 조결정을 MeOH로 재결정하여 연한 갈색의 침상결정 약 0.6 mg을 얻었다. $^1\text{H-NMR}$ (200 MHz, DMSO-d_6) δ : 7.78 (1H, s, H-2), 7.32 (2H, d, $J = 8.49$ Hz, H-2', 6'), 6.77 (2H, d, $J = 8.49$ Hz, H-3', 5'), 5.43 (1H, d, $J = 2.15$ Hz, H-8), 5.36 (1H, d, $J = 2.15$ Hz, H-6)

결과 및 고찰

Compound R-1 - 이 화합물은 IR spectrum에서 3450 (OH), 2950, 1470, 1380 (C-H), 1050 (C-

O) cm^{-1} 의 강한 흡수대를 나타냈으며, $^1\text{H-NMR}$ 에서는 0.68 ppm과 1.00 ppm 사이에서 6개의 methyl signal을 관찰할 수 있었으며, 3.50 ppm에서의 multiplet을 관찰할 수 있었고, 5.09 ppm 및 5.35 ppm에서 이중결합을 관찰할 수 있어서 phytosterol의 일종으로 추정할 수 있었다.⁴⁶⁾ $^{13}\text{C-NMR}$ 에서 71.9, 140.9, 121.9 ppm에서 나타나는 탄소 signal로 보아 3번탄소에 hydroxyl기와 C-5, 6의 이중결합이 있는 것으로 추정하였으며, 또한 129.4 ppm 및 138.5 ppm에서 나타나는 탄소 signal로 C-22, 23의 이중결합을 예상할 수 있었다.⁴⁶⁾ Mass spectrum을 보면 m/z 414 (M^+ , 1.09)와 399 (0.41), 396 (0.54), 381 (0.50), 329 (1.43), 303 (0.87), 273 (1.38), 255 (2.89), 230 (3.72), 229 (3.03), 213 (8.24), 81 (14.68) 그리고, m/z 412 (M^+ , 0.74), 394 (0.12), 271 (2.72), 255 (2.89), 253 (3.72), 229 (3.03), 213 (8.24), 211 (1.82), 83 (17.33) 또한, m/z 400 (M^+ , 0.69), 385 (0.33), 382 (0.50), 367 (0.36), 315 (5.23), 289 (0.53), 273 (1.38), 255 (2.89), 231 (3.72), 229 (3.03), 213 (8.24), 81 (14.68)로 분열 패턴이 나타나는 것으로보아 이 화합물은 각각 β -sitosterol, stigmasterol, campesterol이 혼합되어 있는 물질로 추정할 수 있었으며 이를 문헌치^{7,8,9)}와 비교한 결과 일치함을 보았다.

Compound R-2 - 이 화합물은 IR spectrum에서 3400 (OH), 2930 (C-H), 1645 (α, β -unsaturated C=O), 1625, 1520, 1470 (C=C) cm^{-1} 의 흡수대를 나타내었고, UV spectrum에서는 isoflavone의 전형적인 spectrum인 260 nm와 328 nm (shoulder)에서 흡수대를 나타내었다.^{10,11)}

$^1\text{H-NMR}$ spectrum에서는 8.09 ppm (1H, s)에 나타나는 proton signal은 전형적인 isoflavone의 2번 proton임을 알 수 있었으며,^{12,13)} 7.41 ppm (2H, d, $J = 8.7$ Hz) 및 6.89 ppm (2H, d, $J = 8.7$ Hz)의 proton signal은 isoflavone의 4' 위치가 치환된 B-ring의 2'과 3' 및 5'과 6' 수소의 o-coupling ($J = 8.7$ Hz)에 기인한 것으로 7.41 ppm의 proton signal을 2' 과 6' 위치의 수소로, 6.89 ppm의 proton signal을 3'과 5' 위치의 수소로 추정하였다.¹²⁾ 또한 6.38 ppm (1H, d, $J = 2.2$ Hz)과 6.26 ppm (1H, d, $J = 2.2$ Hz)의 pro-

ton signal은 5 및 7위치가 치환된 A-ring의 6 및 8위치의 수소가 m-coupling ($J = 2.2$ Hz)하는 것에 기인하는 것으로 보아 6.38 ppm의 proton signal을 8위치의 수소로, 6.26 ppm의 proton signal을 6위치의 수소로 추정하였다.¹²⁾

¹³C-NMR spectrum에서는 4번 탄소에 기인하는 carbon signal을 184.0 ppm에서 확인하였으며, 따라서 이 화합물은 5번 탄소가 치환되어 있는 것을 확인할 수 있었으며¹³⁾ 134.1 ppm 및 118.9 ppm에 나타나는 carbon signal은 4'-탄소가 치환되어서 기인하는 2 carbon intensity의 unsubstituted aromatic carbon으로써, 134.1 ppm에 나타나는 carbon signal을 2' 및 6' 탄소로, 118.9 ppm에 나타나는 carbon signal을 3' 및 5' 탄소로 동정할 수 있었다. 따라서 Compound R-2를 4',5,7-trihydroxyisoflavone으로 추정하였으며, 이를 문헌치^{12,14)}와 비교하여 genistein으로 동정하였다.

Compound R-3 - 이 화합물의 UV spectrum은 253 (shoulder), 266, 294 (shoulder) 및 322 (shoulder), 367 nm에서 흡수대를 나타내었으며, 특히 band I의 위치가 장파장영역에서 나타나는 것으로서 이 화합물이 flavonol류임을 추정하였으며,¹⁶⁾ ¹H-NMR spectrum에서는 8.19 ppm (2H, d, $J = 9$ Hz)과 7.01 ppm (2H, d, $J = 9$ Hz)의 proton signal을 4'위치가 치환된 B-ring의 2'과 3' 및 5'과 6' 수소의 o-coupling ($J = 9$ Hz)에 기인한 것으로 8.19 ppm의 proton signal을 2'과 6'위치의 수소로, 7.01 ppm의 proton signal을 3'과 5'위치의 수소로 추정하였다.¹²⁾ 또한, 6.50 ppm (1H, d, $J = 2.1$ Hz) 및 6.28 ppm (1H, d, $J = 2.1$ Hz) proton signal들은 5, 7-dioxygenated A-ring에서 나타나는 proton signal로 6.28 ppm의 proton signal을 6위치의 수소로, 6.50 ppm의 proton signal을 8위치의 수소로 추정하였다.¹²⁾ 이를 종합하여 Compound R-3를 문헌치¹⁵⁾와 비교하여 kaempferol로 동정하였다.

Compound R-4 - 이 화합물의 UV spectrum은 224 (shoulder), 287, 324 (shoulder) nm에서 흡수대를 보였으며, ¹H-NMR spectrum에서는 4.5 ppm (2H, two q, $J_{cis} = 5.5, 17$ Hz, $J_{trans} = 10.8, 17$ Hz)에서 나타나는 proton signal은 3번

위치의 proton과의 germinal coupling ($J = 17$ Hz) 및 vicinal coupling ($J_{cis} = 5.5$ Hz, $J_{trans} = 10.8$ Hz)에 의한 2번위치의 proton으로 추정할 수 있었으며 4.22 ppm (1H, q, $J = 5.5, 10.8$ Hz)의 proton signal은 2번위치의 proton과의 vicinal coupling에 의한 3번위치의 proton으로 추정할 수 있었다.¹⁸⁾ 또한, 6.8 ppm (1H, d, $J = 8.3$ Hz)과 6.30 ppm (1H, dd, $J = 8.3, J = 2.3$ Hz) 및 6.37 ppm (1H, d, $J = 2.3$ Hz)의 proton signal들은 2', 4'-dioxygenated B-ring에서 나타나는 ABX type의 proton signal로 o-coupling ($J = 8.3$ Hz)하는 6.89 ppm의 proton signal을 6'위치의 수소로, o-coupling ($J = 8.3$ Hz) 및 m-coupling ($J = 2.3$ Hz)을 하는 6.30 ppm의 proton signal을 5'위치의 수소로, m-coupling ($J = 2.8$ Hz)하는 6.37 ppm의 proton signal을 3'위치의 수소로 추정하였다. 5.93 ppm 및 5.91 ppm에서 m-coupling ($J = 2.3$ Hz)하는 proton signal을 각각 8번, 6번위치의 수소로 추정하였다.²⁰⁾

¹³C-NMR spectrum에서는 4번 탄소에 기인하는 carbon signal을 200 ppm에서 확인하였으며, 71.9 ppm의 methylene peak와 48.4 ppm의 methine peak로서 이 화합물이 isoflavanone이라는 것을 확인할 수 있었으며, 48.4 ppm의 methine peak의 위치로 보아 2'위치가 치환기가 있는 것을 알 수 있었다.¹⁴⁾

이를 종합하여 Compound R-4를 2',4',5,7-tetrahydroxyisoflavone (dalbergioidin)으로 추정하였으며, 이를 APT 결과 및 문헌치¹⁹⁾와 비교하여 일치함을 확인하였다.

Compound R-5 - 이 화합물의 UV spectrum은 261, 330 (shoulder)에서 흡수대를 나타내어 이 화합물을 isoflavone류로 추정하였으며,¹⁷⁾ ¹H-NMR spectrum에서는 8.4 ppm (1H, s)에서 나타나는 proton signal을 isoflavone의 2번위치의 proton으로 추정할 수 있었으며 7.39 ppm (2H, d, $J = 8.6$ Hz)과 6.82 ppm (2H, d, $J = 8.6$ Hz)의 proton signal을 4'위치가 치환된 B-ring의 o-coupling ($J = 8.6$ Hz)에 기인한 것으로 7.39 ppm의 proton signal을 2'과 6'위치의 수소로, 6.82 ppm의 proton signal을 3'과 5'위치의 수소로 추정하였다.¹²⁾ 또한 6.72 ppm (1H, d, $J =$

2.15 Hz)와 6.46 ppm (1H, d, $J = 2.15$ Hz)의 proton signal은 5 및 7위치가 치환된 A-ring의 6 및 8위치의 수소가 m-coupling ($J = 2.15$ Hz) 하는 것에 기인한 것으로 보아 6.72 ppm의 proton signal을 8위치의 수소로, 6.46 ppm의 proton signal을 6위치의 수소로 추정하였다.¹²⁾ D₂O exchange에 의하여 5.01 ppm의 multiplet이 $J = 7.4$ Hz인 doublet으로 됨에 따라 β -결합하는 당이 존재함을 알았으며, 산 가수분해하여 얻은 당부를 표품과 TLC한 결과 β -D-glucose임을 확인하였다. 산 가수분해 후 얻은 비당부의 ¹H-NMR spectrum에서 8번, 6번 proton signal이 각각 5.43, 5.36 ppm으로 upfield로 이동되어 나타나는 것으로 보아 8번 위치에 당이 결합하는 것으로 추정할 수 있었다.²⁰⁾

¹³C-NMR spectrum에서는 4번 탄소에 기인하는 carbon signal을 180.5 ppm에서 확인하였으며, 이 carbon signal의 위치로 보아 이 화합물은 5-oxyisoflavone임을 추정할 수 있었다.¹⁴⁾ 또한, 130.0 ppm 및 115 ppm에 나타나는 carbon signal은 4'-탄소가 치환되어서 기인하는 2 carbon intensity의 unsubstituted aromatic carbon으로써, 130.0 ppm에 나타나는 carbon signal을 2' 및 6' 탄소로, 115 ppm에 나타나는 carbon signal을 3' 및 5' 탄소로 동정할 수 있었다. 또한, 당의 1번 carbon peak를 99.6 ppm에서 확인할 수 있었다. 이를 종합하여 Compound R-5를 genistein-7-O- β -D-glucopyranoside (genistin)로 추정하였으며, 이를 APT 결과 및 문헌치^{13,14)}와 비교하여 일치함을 확인하였다.

결 론

참싸리 (*L. cyrtobotrya*)와 조록싸리 (*L. maximowiczii*)의 잡종인 해변싸리 (*Lespedeza × maritima*)의 지상부를 대상으로 EtOAc 가용부에서 β -sitosterol, stigmaterol, campesterol, genistein, kaempferol, dalbergioidin, genistein-7-O- β -D-glucopyranoside (genistin)을 분리하여 그 구조를 동정하였다.

(1994년 12월 19일 접수)

참고문헌

1. 李昌福: 大韓植物圖鑑. 郷文社, p 469 (1989).
2. Hegnauer, R., Grayer-Barkmeijer, R.J.: *Phytochemistry* **34**(1), 3 (1993).
3. Kaneta, M., Hikichi, H., Endo, S. and Sugiyama, N.: *Agric. Biol. Chem.* **44**(6), 1407 (1980).
4. Do, J.C., Son, K.H., Kang, S.S.: *Kor. J. Pharmacogn.* **19**(3), 170 (1988).
5. Kim, C.M., Kang, S.S.: *Kor. J. Pharmacogn.* **17**(3), 195 (1986).
6. Baek, S.H., Seo, W.J., Bae, K.H., Jin, K.D.: *Yakbak Hoeji* **34**(1), 64 (1990).
7. Kim, C.M., Kang, S.S.: *Kor. J. Pharmacogn.* **17**(3), 195 (1986).
8. Kim, C.M., Kang, S.S.: *Kor. J. Pharmacogn.* **30**(3), 139 (1986).
9. Oh, I.S.: Thesis for the Degree of Doctor of Jung-ang Univ., 38 (1993).
10. Marby, T.J., Markham, K.R. and Thomas, M.B.: *The Systemic Identification of Flavonoids*, Springer-Verlag, 166 (1970).
11. Markham, K.R.: *Techniques of flavonoid identification*, Academic press, 39 (1982).
12. Marby, T.J., Markham, K.R. and Thomas, M.B.: *The Systemic Identification of Flavonoids*, Springer-Verlag, pp. 267-273 (1970).
13. Markham, K.R.: *Techniques of flavonoid identification*, Academic press, 77 (1982).
14. Agrawal, P.K.: *Carbone-13 NMR of Flavonoids*, Elsevier, pp. 183-235 (1989).
15. Shirataki, Y., Yokoe, I. and Komatsu, M.: *J. nat. prod.* **49**, 645 (1986).
16. Marby, T.J., Markham, K.R. and Thomas, M.B.: *The Systemic Identification of Flavonoids*, Springer-Verlag, 265 (1970).
17. Marby, T.J., Markham, K.R. and Thomas, M.B.: *The Systemic Identification of Flavonoids*, Springer-Verlag, pp. 165-166 (1970).
18. Marby, T.J., Markham, K.R. and Thomas, M.B.: *The Systemic Identification of Flavonoids*, Springer-Verlag, 267 (1970).
19. Miyase, T., Ueno, A., Noro, T. and Fukushima S.: *Chem. Pharm. Bull.* **28**, 1172 (1980).
20. Marby, T.J., Markham, K.R. and Thomas, M.B.: *The Systemic Identification of Flavonoids* Springer-Verlag, 261 (1970).