

귀룽나무의 세레브로사이드 및 페놀성 성분

나대수 · 양민철 · 이규하 · 이강노*
성균관대학교 약학대학 천연물약품화학연구소

Cerebrosides and Phenolic Constituents of *Prunus padus* L.

Dae Su Na, Min Cheol Yang, Kyu Ha Lee, and Kang Ro Lee*

Natural Products Laboratory College of Pharmacy, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

Abstract – The chromatographic separation of n-BuOH extract of the aerial parts of *Prunus padus* (*Rosaceae*) led to the isolation of two cerebrosides, and six phenolic compounds. Their structure were identified to be pinelloside (1), soyacebroside I (2), quercetin-3-O-β-D-galactopyranoside (3), nudiposide (4), (+)-isolarisiresinol 9'-O-β-D-xylopyranoside (5), khaephuoside A (6) and icaricide F2 (7) by physicochemical and spectroscopic methods. The compounds 1, 5-7 are first isolated from the genus *Prunus*.

Key words – *Prunus padus*, Rosaceae, cerebrosides, flavonoids, lignan

귀룽나무 (*Prunus padus* L.)는 강원도 이북의 산지나 하천 유역에 자생되는 장미과 (*Rosaceae*)의 낙엽 교목이며, 민간에서 귀룽목이나 구름나무 등으로도 불리고 잔가지 말린 것을 구룽목(九龍木)이라 부르며, 열매를 통경(通經), 진통(鎮痛), 진해(鎮咳)에 약재로 사용한다.^{1,2)} *P. padus*에 대한 성분 연구는 anthocyanidin derivatives,³⁾ polyacylated sucrose derivatives,⁴⁾ ligan glycosides⁵⁾ 등이 보고되었으며, 생리 활성으로는 antimicrobial activity,⁶⁾ antibacterial activity,⁷⁾ multidrug-resistance activity⁸⁾ 등이 알려져 있다. 그러나, *Prunus*속에 관한 연구에 비해 본 식물에 관한 성분 연구가 미비한 상태이다.

본 연구실에서는 국내 자생식물로부터 생물활성 성분 연구를 수행하고 있으며, 그에 따라 귀룽나무 (*P. padus*)의 지상부 잔가지를 methanol로 추출하여 column chromatography 방법에 의하여 2종의 cerebrosides와 5종의 페놀성 물질을 분리하여 이화학적 성상 및 기기 분석적 방법으로 구조를 규명하였다.

재료 및 방법

실험재료 – 본 실험에 사용된 귀룽나무 (*Prunus padus* L.) 지상부 잔가지는 2003년 8월에 오대산에서 채집하여 정화

히 감정한 후 사용하였고, 표본은 성균관대학교 약학대학 표본실에 보관되어 있다.

기기 및 시약 – ¹H- 및 ¹³C-NMR은 Varian VXR-500으로 측정하였다. FAB-MS spectrum은 VG70-VSEG (VG ANALITICAL, UK)를 사용하였고, nitrobenzyl alcohol을 matrix로 사용하였다. Open column chromatography는 Silica gel 60 (Merck, 70~230, 230~400 mesh ASTM Art. 7734 and 9385, Merck)와 LiChroprep RP-18 (Merck, 40~63 μm)를 사용하였고, molecular sieve column chromatography용 packing 물질은 Sephadex LH-20 (Pharmacia)을 사용하였다. Prep. HPLC는 Gilson 306 pump와 Econosil RP C-18 10u (length: 250 mm, I.D.: 22 mm) column을 Shodex refractive index detector에 연결하여 사용하였다. TLC plate는 Kiesel gel 60 F₂₅₄ precoated plate (Art. 552, Merck)를 사용하였고, TLC 발색시약은 anis-aldehyde 10% H₂SO₄을 사용하였으며, 추출 및 column chromatography용 용매는 1급 시약을, 기타 시약은 1급 또는 특급을 각각 사용하였다.

추출 및 분리 – 귀룽나무 지상부 (4.0 Kg)을 상온에서 methanol로 1회 추출한 후 감압 농축하여 methanol 추출물 (130 g)을 얻었다. Methanol 추출물에 정제수를 가해서 현탁시킨 후 n-hexane 추출물 (14 g), chloroform 추출물 (15 g), n-BuOH 추출물 (80 g)을 각각 얻었다.

이중 n-BuOH 추출물 (80 g)을 ethylacetate : methanol :

*교신저자(E-mail) : krlee@skku.ac.kr
(FAX) : 031-292-8800

water (10:3:0.5)의 유출용매로 silica gel column chromatography를 실시하여 4개의 분획 (B1~B4)으로 나누었다. B1 분획 (19.0 g)을 Sephadex LH-20 (80% MeOH)으로 4개의 분획 (B11~B14)으로 나눈 후, 이 중 B11 분획(3.5 g)을 silica gel column chromatography (chloroform:methanol=7:1)와 Sephadex LH-20 (100% MeOH)을 실시하여 B1131 (20 mg)을 얻었으며, Econosil RP C-18 HPLC (99% MeOH)로 정제하여 화합물 1 (7 mg)과 2 (10 mg)를 각각 얻었다. B13 분획 (110 mg)을 Amine Sep-pak (100% MeOH)로 정제하여 화합물 3 (7 mg)을 얻었다. B2 분획 (10.0 g)을 silica gel column chromatography (chloroform:methanol:water=7:2:0.1)을 이용하여 5개의 분획으로 나눈 후, 이 중 B22 분획 (4.5 g)을 Sephadex LH-20 (100% MeOH) 및 Econosil RP C-18 HPLC (35% MeOH)로 정제하여 화합물 4 (13 mg)를 얻었다. B23 분획 (140 mg)을 Econosil RP C-18 HPLC (30% MeOH, 15% acetonitrile)로 정제하여 화합물 5 (8 mg)를 얻었다. B24 분획 (550 mg)을 RP C-18 Lobar-A column (20% MeOH) 및 Econosil RP C-18 HPLC (20% MeOH)로 정제하여 화합물 6 (27 mg)과 화합물 7 (30 mg)을 각각 얻었다.

화합물 1 (pinelloside) – White powder; $[\alpha]_D^{25}$: -4.00 (c 0.02, MeOH); FAB-MS: m/z 712 [M-H]⁻; ¹H-NMR (500 MHz, CD₃OD) δ : 5.66 (1H, dd, $J=6.5, 15.0$ Hz, H-12), 5.45 (1H, dd, $J=6.5, 15.0$ Hz, H-11), 5.41 (1H, dd, $J=5.5, 16.0$ Hz, H-4), 5.32 (1H, dd, $J=6.5, 16.0$ Hz, H-5), 4.21 (1H, d, $J=7.5$ Hz, H-1"), 4.08 (1H, br q, $J=5.5$ Hz, H-3), 4.01 (1H, dd, $J=5.5, 10.5$ Hz, H-1a), 3.91 (2H, m, H-2, 2'), 3.77 (1H, dd, $J=6.0, 12.0$ Hz, H-6a"), 3.67 (1H, dd, $J=4.0, 10.5$ Hz, H-1b), 3.59 (1H, dt, $J=6.0, 12.0$ Hz, H-6b"), 3.30 (1H, td, $J=4.0, 9.0$ Hz, H-3"), 3.24 (1H, td, $J=4.0, 9.0$ Hz, H-4"), 3.18 (1H, m, H-5"), 3.13 (1H, ddd, $J=4.0, 7.5, 9.0$ Hz, H-2"), 2.01 (2H, m, H-10, 13), 1.98 (1H, m, H-6), 1.95 (1H, m, H-3'), 1.30~1.25 (3H, m, H-7~9), 1.25 (m, H-14~16, 4'~14'), 0.87 (6H, t, $J=7.0$ Hz, H-18, 16'); ¹³C-NMR (125 MHz, CD₃OD) δ : 176.06 (C-1'), 133.20 (C-12), 130.22 (C-11), 130.16 (C-4), 128.78 (C-5), 103.57 (C-1"), 76.83 (C-5"), 76.78 (C-3"), 73.84 (C-2"), 71.91 (C-2"), 71.70 (C-3), 70.43 (C-4"), 68.56 (C-1), 61.53 (C-6"), 53.50 (C-2), 34.70 (C-3'), 32.49 (C-6), 31.90 (C-10, 13, 14'), 29.68~26.71 (15C, C-7~9, 14~16, 5'~13'), 25.04 (C-4'), 22.56 (C-17, 15'), 13.27 (C-18), 13.25 (C-16').

화합물 2 (soyacerebroside I) – White powder; $[\alpha]_D^{25}$: -2.91 (c 0.03, MeOH); FAB-MS: m/z 712 [M-H]⁻; ¹H-NMR (500 MHz, CD₃OD) δ : 5.73 (1H, dt, $J=6.0, 15.0$ Hz, H-5), 5.47 (1H, dd, $J=7.0, 15.0$ Hz, H-4), 5.42 (2H, t,

$J=4.0$ Hz), 4.27 (1H, d, $J=7.7$ Hz, H-1"), 4.12 (1H, t, $J=7.5$ Hz, H-3), 4.10 (1H, dd, $J=5.5, 10.0$ Hz, H-1b), 4.00 (1H, dd, $J=3.5, 8.0$ Hz, H-2'), 3.98 (1H, ddd, $J=3.5, 5.0, 7.5$ Hz, H-2), 3.81 (1H, dd, $J=1.4, 12.0$ Hz, H-6b"), 3.71 (1H, dd, $J=3.5, 10.0$ Hz, H-1a), 3.67 (1H, dd, $J=5.1, 12.0$ Hz, H-6a"), 3.36 (1H, t, $J=9.0$ Hz, H-3"), 3.31~3.28 (2H, m, H-4", 5"), 3.19 (1H, dd, $J=7.7, 8.8$ Hz, H-2"), 2.07 (1H, m, H-7), 2.06 (1H, m, H-6), 1.97 (1H, m, H-10), 1.70 (1H, dq, $J=7.0, 14.0$ Hz, H-3b'), 1.58 (1H, ddd, $J=4.0, 8.0, 14.0$ Hz, H-3a'), 1.42 (1H, m, H-4'), 1.31~1.28 (m, H-11~17, 5'~15'), 0.90 (6H, t, $J=6.7$ Hz, H-18, 16'); ¹³C-NMR (125 MHz, CD₃OD) δ : 177.20 (C-1'), 134.22 (C-5), 131.60 (C-8), 130.00 (C-9), 129.81 (C-4), 103.80 (C-1"), 77.12 (C-3", 5"), 74.23 (C-2"), 72.61 (C-2'), 72.40 (C-3), 70.81 (C-4"), 69.01 (C-1), 62.13 (C-6"), 53.90 (C-2), 35.22 (C-3'), 33.10 (C-7), 32.84 (C-10), 32.49 (C-5, 16, 14'), 30.32~29.78 (C-11~15, 5'~13'), 23.19 (C-17, 4', 15'), 14.3 (C-18, 16').

화합물 3 (quercetin-3-O- β -D-galactopyranoside) – Yellow powder; FAB-MS: m/z 463 [M-H]⁻; ¹H-NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 12.61 (1H, OH-5), 7.66 (1H, dd, $J=2.0, 8.0$ Hz, H-6'), 7.53 (1H, d, $J=2.0$ Hz, H-2'), 6.81 (1H, d, $J=8.0$ Hz, H-5'), 6.37 (1H, d, $J=2.0$ Hz, H-8), 6.17 (1H, d, $J=2.5$ Hz, H-6), 5.36 (1H, d, $J=8.0$ Hz, H-1"), 3.65 (1H, d, $J=3.0$ Hz, H-4"), 3.56 (1H, d, $J=7.5$ Hz, H-2"), 3.47 (1H, d, $J=5.5$ Hz, H-6b"), 3.36 (1H, d, $J=3.0$ Hz, H-3"), 3.33 (1H, m, H-5"), 3.33 (1H, m, H-6a"); ¹³C-NMR (125 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 178.07 (C-4), 165.50 (C-7), 161.91 (C-5), 157.07 (C-2), 156.82 (C-9), 149.27 (C-4'), 145.57 (C-3"), 134.16 (C-3), 122.68 (C-6'), 121.75 (C-1'), 116.60 (C-5'), 115.88 (C-2'), 104.35 (C-10), 102.62 (C-1"), 99.55 (C-6), 94.29 (C-8), 76.54 (C-5"), 73.93 (C-3"), 71.92 (C-2"), 68.62 (C-4"), 60.83 (C-6").

화합물 4 (nudiposide) – Colorless needle; $[\alpha]_D^{25}$: -21.28 (c 0.06, MeOH); ESI-MS: m/z 551 [M-H]⁻; ¹H-NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 6.53 (1H, s, H-2), 6.33 (2H, s, H-2', 6'), 4.27 (1H, d, $J=6.4$ Hz, H-7'), 4.12 (1H, d, $J=7.5$ Hz, H-1"), 3.76 (3H, s, OCH₃), 3.69 (1H, m, H-5a"), 3.68 (1H, m, H-9b'), 3.64 (6H, s, OCH₃×2), 3.52~3.32 (4H, broad, H-9, 9a', 4"), 3.25 (3H, s, OCH₃), 3.12 (1H, m, H-3"), 3.04 (1H, m, H-5a"), 3.01 (1H, m, H-2"), 2.63 (1H, m, H-7), 1.92 (1H, m, H-8'), 1.52 (1H, m, H-8); ¹³C-NMR (125 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 148.24 (2C, C-3', 5'), 147.64 (C-5), 147.26 (C-3), 138.30 (C-1'), 137.99 (C-4), 134.07 (C-4'), 129.08 (C-1), 125.61 (C-6), 107.43 (C-2), 106.73 (2C, C-2', 6'), 104.73 (C-1"), 77.52 (C-3"), 74.01

(C-2"), 70.31 (C-4"), 69.75 (C-9"), 66.46 (C-5"), 64.47 (C-9), 59.37 (OCH₃), 56.80 (OCH₃×2), 56.39 (OCH₃), 49.30 (C-8'), 45.28 (C-7'), 41.63 (C-8), 33.76 (C-7).

화합물 5 ((+)-isolarisiresinol 9'-O-β-D-xylopyranoside) – White powder; [α]_D : +38.42 (c 0.03, MeOH); ESI-MS : m/z 491 [M-H]⁻; ¹H-NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) α : 6.79 (1H, d, *J*=2.0 Hz, H-2), 6.69 (1H, d, *J*=7.8 Hz, H-5'), 6.60 (1H, s, H-5), 6.48 (1H, dd, *J*=2.0, 7.8 Hz, H-6'), 6.08 (1H, s, H-2), 3.92 (1H, d, *J*=7.3 Hz, H-1"), 3.84 (1H, dd, *J*=2.4, 9.8 Hz, H-7'), 3.72 (3H, s, OCH₃), 3.71 (3H, s, OCH₃), 3.69 (2H, m, H-9), 3.65 (1H, dd, *J*=5.4, 11.7 Hz, H-5b"), 3.56 (2H, m, H-9'), 3.47 (1H, m, H-4"), 3.10 (1H, m, H-3"), 3.07 (1H, m, H-2"), 3.00 (1H, m, H-5a"), 2.99 (1H, m, H-9a'), 2.72 (2H, m, H-7'), 1.88 (1H, m, H-8), 1.70 (1H, m, H-8'); ¹³C-NMR (125 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 147.87 (C-3'), 146.22 (C-3), 145.21 (C-4), 144.78 (C-4'), 137.57 (C-1'), 133.36 (C-6), 127.75 (C-1), 121.81 (C-6'), 116.98 (C-5), 116.18 (C-5'), 114.63 (C-2'), 112.59 (C-2), 105.23 (C-1"), 77.29 (C-3"), 74.06 (C-2"), 70.29 (C-4"), 68.03 (C-9"), 66.38 (C-5"), 63.39 (C-9), 56.33 (OCH₃), 56.25 (OCH₃), 46.35 (C-8'), 44.79 (C-7'), 38.34 (C-8), 31.38 (C-7).

화합물 6 (khaepuoside A) – White powder; ESI-MS : m/z 477 [M-H]⁻; ¹H-NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 6.35 (2H, s, H-2, 6), 5.27 (1H, d, *J*=1.6 Hz, H-1"), 4.80 (1H,

d, *J*=7.8 Hz, H-1'), 3.92 (1H, d, *J*=10.3 Hz, H-4"), 3.86 (1H, d, *J*=9.3 Hz, H-2"), 3.74 (6H, s, OCH₃×2), 3.71 (2H, m, H-6', 4"), 3.60 (3H, s, OCH₃), 3.40 (1H, dd, *J*=7.3, 10.7 Hz, H-6'), 3.28 (2H, m, H-5"); ¹³C-NMR (125 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 154.63 (C-4), 153.82 (2C, C-3, 5), 133.26 (C-1), 109.80 (C-1"), 101.59 (C-1'), 95.06 (2C, C-2, 6), 79.38 (C-3"), 77.18 (2C, C-2', 5'), 76.51 (C-3'), 76.22 (C-2"), 73.91 (C-4"), 70.78 (C-4'), 68.44 (C-5"), 63.65 (C-6'), 60.81 (OCH₃), 56.51 (OCH₃).

화합물 7 (icaraside F2) – White powder; ESI-MS : m/z 401 [M-H]⁻; ¹H-NMR (500 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 7.40 (2H, d, *J*=7.0 Hz, H-2, 6), 7.34 (2H, t, *J*=7.0 Hz, H-3, 5), 7.28 (1H, t, *J*=7.0 Hz, H-4), 5.10 (1H, d, *J*=5.0 Hz, H-1"), 5.07 (1H, d, *J*=6.5 Hz), 4.99 (2H, dd, *J*=5.0, 10.0 Hz), 4.91 (1H, d, *J*=3.5 Hz), 4.77 (1H, t, *J*=12.5 Hz, H-7a), 4.60 (1H, s), 4.58 (1H, d, *J*=12.5 Hz, H-7b), 4.48 (1H, s), 4.22 (1H, d, *J*=7.5 Hz, H-1'), 3.89 (1H, s), 3.87 (1H, t, *J*=2.0 Hz), 3.79 (1H, brs.), 3.60 (1H, d, *J*=9.5 Hz), 3.46 (1H, dd, *J*=4.0, 7.0 Hz), 3.27 (1H, td, *J*=2.0, 7.5 Hz), 3.14 (1H, m), 3.03 (2H, m); ¹³C-NMR (125 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 138.61 (C-1), 128.83 (2C, C-2, 6), 128.50 (2C, C-3, 5), 128.09 (C-4), 110.03 (C-1"), 102.02 (C-1'), 79.51 (C-3'), 77.36 (C-5'), 76.64 (C-2'), 76.37 (C-3"), 74.12 (C-7), 73.97 (C-2"), 71.03 (C-4'), 70.24 (C-4"), 68.40 (C-6'), 63.92 (C-5').

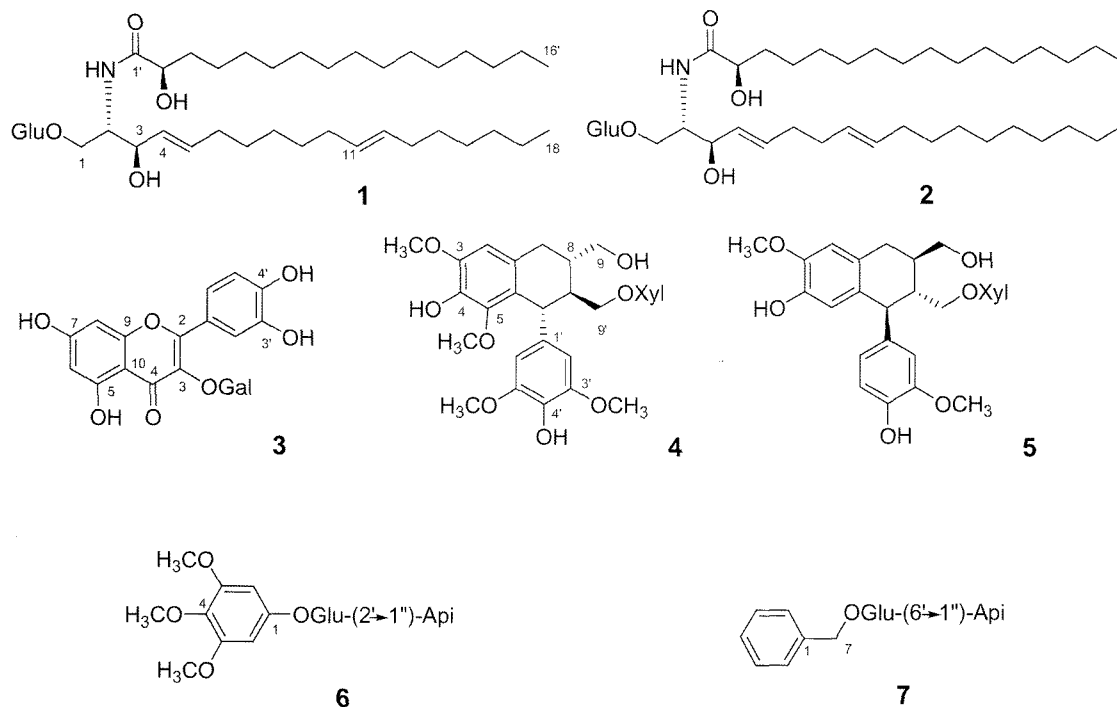


Fig. 1. The structure of compounds 1-7.

결과 및 고찰

화합물 1은 흰색 분말상의 물질로써 anis-aldehyde 10% H₂SO₄에서 갈색으로 발색되었다. FAB-MS 스펙트럼에서 molecular ion peak [M-H]⁻가 m/z 712에서 관찰되었으며, ¹H- 및 ¹³C-NMR 스펙트럼자료를 종합하여 molecular formula를 C₄₀H₇₅NO₉로 추정하였고, 이것으로부터 불포화도는 4로 예측할 수 있었다. ¹H-NMR 스펙트럼의 olefinic proton 지역에서 δ 5.66 (1H, dd, J=6.5, 15.0 Hz), δ 5.45 (1H, dd, J=6.5, 15.0 Hz), δ 5.41 (1H, dd, J=5.5, 16.0 Hz), δ 5.32 (1H, dd, J=6.5, 16.0 Hz) 및 oxygenated proton 지역에서 δ 3.30 (1H, td, J=4.0, 9.0 Hz), δ 3.24 (1H, td, J=4.0, 9.0 Hz), δ 3.18 (1H, m), δ 3.13 (1H, ddd, J=4.0, 7.5, 9.0 Hz)을 관찰할 수 있었으며, aliphatic proton 지역에서 2개의 겹쳐진 terminal methyl기를 δ 0.87 (6H, t, J=7.0 Hz)에서 관찰할 수 있었다. 또한 당의 anomeric proton으로 예상되는 peak를 δ 4.21 (1H, d, J=7.5 Hz)에서 관찰할 수 있었다. ¹³C-NMR 스펙트럼에서 carbonyl carbon δ 176.06을 통해 하나의 acyl group과 olefinic carbon 지역에서 나타나는 δ 133.20, δ 130.22, δ 130.16, δ 128.78의 peaks를 통해 2개의 이중결합이 존재함을 알 수 있었다. 위의 기기분석 결과를 통하여 cerebroside로 유추한 후 기존 문헌⁹⁾과 비교하여 화합물 1의 구조를 pinelloside로 동정하였다.

화합물 2는 흰색 분말상의 물질로써 anis-aldehyde 10% H₂SO₄에서 갈색으로 발색되었다. FAB-MS 스펙트럼에서 molecular ion peak [M-H]⁻가 m/z 712에서 관찰되었으며, ¹H- 및 ¹³C-NMR 스펙트럼자료를 종합하여 molecular formula를 C₄₀H₇₅NO₉로 추정하였고, 이것으로부터 불포화도는 4로 예측할 수 있었다. 화합물 1과 비교하여 ¹³C-NMR 스펙트럼에서 olefinic carbon의 chemical shift만이 관찰됨으로 같은 모핵의 화학물 중 이중결합의 위치가 서로 다른 물질로 추정하여 기존 문헌¹⁰⁾과 비교하여 화합물 2를 soyacerebroside I로 동정하였다.

화합물 3은 황색 분말상의 물질로써 anis-aldehyde 10% H₂SO₄에서 황색으로 발색되었다. FAB-MS 스펙트럼에서 molecular ion peak [M-H]⁻가 m/z 463에서 관찰되었으며, ¹H- 및 ¹³C-NMR 스펙트럼자료와 종합하여 molecular formula를 C₂₁H₂₀O₁₂로 추정하였고, 이것으로부터 불포화도는 12로 예측할 수 있었다. ¹H- 및 ¹³C-NMR 스펙트럼자료로부터 화합물 3은 flavonol 유도체로 추정하였으며, ¹³C-NMR 스펙트럼자료 (δ 102.62, δ 76.54, δ 73.93, δ 71.92, δ 68.62, δ 60.83)로부터 D-galactopyranose의 존재를 예상하였다. 위의 기기분석 결과와 기존 문헌¹¹⁾과 비교하여 화합물 3의 구조를 quercetin-3-O-β-D-galactopyranoside로 동정하였다.

화합물 4는 무색 침상의 물질로써 anis-aldehyde 10% H₂SO₄에서 갈색으로 발색되었다. ESI-MS 스펙트럼에서

molecular ion peak [M-H]⁻가 m/z 551에서 관찰되었으며, ¹H- 및 ¹³C-NMR 스펙트럼자료와 종합하여 molecular formula를 C₂₇H₃₆O₁₂로 추정하였고, 이것으로부터 불포화도는 10으로 예상할 수 있었다. ¹H-NMR 스펙트럼의 olefinic proton 지역에서 δ 6.53 (1H, s), δ 6.33 (2H, s)들이 관찰되었고, δ 4.12 (1H, d, J=7.5 Hz)에서 당의 anomeric proton으로 예상되는 peak가 관찰되었으며, oxygenated proton 지역에서 δ 3.76 (3H, s), δ 3.69 (1H, m), δ 3.68 (1H, m), δ 3.64 (6H, s), δ 3.52~δ 3.32 (4H, broad), δ 3.25 (3H, s), δ 3.12 (1H, m), δ 3.04 (1H, m), δ 3.01 (1H, m)들이 관찰되었다. Aliphatic proton 지역에서는 δ 2.63 (1H, m), δ 1.92 (1H, m), δ 1.52 (1H, m)들이 관찰되었다. ¹³C-NMR 스펙트럼에서 12개의 olefinic carbons 피크를 포함하여, δ 104.73에서 당의 anomeric carbon peak, oxygenated carbon 지역에서 δ 77.52, δ 74.01, δ 70.31, δ 69.75, δ 66.46, δ 64.47 들을 관찰할 수 있었다. 위의 기기분석 결과를 통하여 화합물 5는 lignan 배당체로 추정하였고, 당은 D-xylopyranose로 예상하였다. 화합물 4의 구조는 기존 문헌¹²⁾과 비교하여 nudiposide로 동정하였다.

화합물 5는 흰색 분말상의 물질로써 anis-aldehyde 10% H₂SO₄에서 갈색으로 발색되었다. ESI-MS 스펙트럼에서 molecular ion peak [M-H]⁻가 m/z 491에서 관찰되었으며, ¹H- 및 ¹³C-NMR 스펙트럼자료와 종합하여 molecular formula를 C₂₅H₃₂O₁₀으로 추정하였고, 이것으로부터 불포화도는 10으로 예상할 수 있었다. 화합물 5는 화합물 4와 NMR 자료가 매우 유사하나 2개의 methoxyl기가 없는 것을 확인한 후, 기존 문헌^{12,13)}과 비교하여 화합물 5의 구조를 (+)-isolari-siresinol 9'-O-β-D-xylopyranoside로 동정하였다.

화합물 6은 흰색 분말상의 물질로써 anis-aldehyde 10% H₂SO₄에서 갈색으로 발색되었다. ESI-MS 스펙트럼에서 molecular ion peak [M-H]⁻가 m/z 477에서 관찰되었으며, ¹H- 및 ¹³C-NMR 스펙트럼자료와 종합하여 molecular formula를 C₂₀H₃₀O₁₃으로 추정하였고, 이것으로부터 불포화도는 6으로 예상할 수 있었다. ¹H-NMR 스펙트럼의 olefinic proton 지역에서 δ 6.35 (2H, s)와 당의 anomeric proton으로 예상되는 δ 5.27 (1H, d, J=1.6 Hz), δ 4.80 (1H, d, J=7.8 Hz)들의 peaks와 oxygenated proton 지역에서 δ 3.92 (1H, d, J=10.3 Hz), δ 3.86 (1H, d, J=9.3 Hz), δ 3.74 (6H, s), δ 3.71 (2H, m), δ 3.60 (3H, s), δ 3.40 (1H, dd, J=7.3, 10.7 Hz), δ 3.28 (2H, m)의 peaks를 관찰할 수 있었다. ¹³C-NMR 스펙트럼에서 olefinic carbon 지역에서 δ 154.63, δ 153.82, δ 133.26, δ 95.06 및 당의 anomeric carbons로 예상되는 δ 109.80, δ 101.59의 peaks와 oxygenated carbon 지역에서 δ 79.38, δ 77.18, δ 76.51, δ 76.22, δ 73.91, δ 70.78, δ 68.44, δ 63.65의 peaks를 관찰할 수 있었다. 그리고 δ 60.81, δ 56.51 (×2)의 peaks를 통해 세 개의 methoxyl group의 존재를 예

상하였다. 이상의 스펙트럼을 통하여 당은 D-apiofuranose와 D-glucopyranose로 예상할 수 있었으며, 상기의 자료와 기존 문헌¹⁴⁾과 비교하여 화합물 6은 khaephuoside A로 동정하였다.

화합물 7은 흰색 분말상의 물질로써 anis-aldehyde 10% H₂SO₄에서 갈색으로 발색되었다. ESI-MS 스펙트럼에서 molecular ion peak [M-H]⁻가 m/z 401에서 관찰되었으며, ¹H- 및 ¹³C-NMR 스펙트럼자료와 종합하여 molecular formula를 C₁₈H₂₆O₁₀으로 추정하였고, 이것으로부터 불포화도는 6으로 예상할 수 있었다. ¹H-NMR 스펙트럼의 olefinic proton 지역에서 δ 7.40 (2H, d, J=7.0 Hz), δ 7.34 (2H, t, J=7.0 Hz), δ 7.28 (1H, t, J=7.0 Hz) 및 당의 anomeric proton으로 예상되는 δ 5.10 (1H, d, J=5.0 Hz), δ 4.22 (1H, d, J=7.5 Hz)의 peak들을 관찰할 수 있었다. ¹³C-NMR 스펙트럼의 olefinic carbon 지역에서 δ 138.61, δ 128.83, δ 128.50, δ 128.09 및 당의 anomeric carbon으로 예상되는 δ 110.03, δ 102.02들과 oxygenated carbon 지역에서 10개의 피크들을 관찰할 수 있었다. 위의 자료들을 통해 이 물질은 apiopyranose와 glucopyranose가 benzene ring에 치환된 배당체로 추정되었으며, 기존의 문헌¹⁵⁾과 비교하여 icariside F2로 동정하였다.

귀룽나무의 지상부로부터 총 7종의 성분을 분리하여 구조를 확인 동정하였으며, 이들 성분 중 화합물 1, 5~7은 본 식물에서는 처음 분리 보고되는 화합물이다.

사 사

본 연구에 사용된 기기중 NMR 및 ESI-MS는 성균관대학교 공동기기원 박성훈님의 도움을 받았으며, FAB-MS는 한국기초과학연구소 서울지소의 허연님의 도움에 감사드립니다.

인용문헌

- 이우철 (1996) 원색한국기초식물도감, 170, 아카데미서적, 서울.
- 김태정 (1996) 한국의 자원식물 II, 165, 서울대학교 출판부, 서울.
- Kucharska, A. Z. and Oszmianski, J. (2002) Anthocyanins in fruits of *Prunus padus* (bird cherry). *J. Sci. Food Agric.* **82(13)**: 1483-1486.
- Yoshinari, K., Sashida, Y., Mimaki, Y. and Shimomura, H. (1990) New polyacylated sucrose derivatives from the bark of *Prunus padus*. *Chem. Pharm. Bull.* **38(2)**: 415-417.
- Yoshinari, K., Sashida, Y. and Shimomura, H. (1989) Two new lignan xylosides from the barks of *Prunus ssiori* and *Prunus padus*. *Chem. Pharm. Bull.* **37(12)**: 3301-3303.
- Shin, K. H., Chi, H. J., Lim, S. S., Cho, S. H., Moon, H. I. and Yu, J. H. (1997) Antimicrobial activities of volatile essential oils from Korean aromatic plants. *Natural Product Science* **3(2)**: 141-147.
- Kumarasamy, Y., Cox, P. J., Jaspars, M., Nahar, L. and Sarker, S. D. (2002) Screening seeds of scottish plants for antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology* **83**: 73-77.
- Lee, C. K., Kim, H. K., Moon, K. H. and Shin, K. H. (1998) Screening and isolation of antibiotic resistance inhibitors from herb materials-resistance inhibition of volatile components of Korean aromatic herbs. *Arch. Pharm. Res.* **21(2)**: 223.
- Chen, J. H., Cui, G. Y., Liu, J. Y. and Tan, R. X. (2003) Pinelloside, an antimicrobial cerobroside from *Pinellia ternata*. *Phytochemistry* **64**: 903-906.
- Voutquenne, L., Lavaud, C., Massiot, G., Senenet, T. and Hadi, H. A. (1999) Cytotoxic polyisoprenes and glycosides of long-chain fatty alcohols from *Dimocarpus fumatus*. *Phytochemistry* **50**: 63-69.
- Makkham, K. R., Ternai, B., Stanley, R., Geiger, H. and Mabry, T. J. (1978) Carbon-13 NMR studies of flavonoids-III. *Tetrahedron* **34**: 1389-1397.
- Lee, M. K., Sung, S. H., Lee, H. S., Cho, J. H. and Kim, Y. C. (2001) Lignan and neolignan glycosides from *Ulmus davidiana* var. *japonica*. *Arch. Pharm. Res.* **24(3)**: 198-201.
- Smite, E., Pan, H. and Lundgren, L. N. (1995) Lignan glycosides from inner bark of *Betula pendula*. *Phytochemistry* **40(1)**: 341-343.
- Kanchanapoom, T., Kasai, R. and Yamasaki, K. (2002) Phenolic glycosides from *Barnettia kerrii*. *Phytochemistry* **59**: 565-570.
- Wang, M., Li, J., Rangarajan, M., SHao, Y., LaVoie, E. J., Huang, T. C. and Ho, C. T. (1998) Antioxidative phenolic compounds from sage (*Salvia officinalis*). *J. Agric. Food Chem.* **46(12)**: 4869-4873.

(2006년 4월 18일 접수)