

폴명자 뿌리의 성분

히영남 · 김주선 · 강삼식* · 손건호¹ · 김현표² · 장현욱³ · 배기환⁴
서울대학교 천연물과학연구소, ¹안동대학교 식품영양학과, ²강원대학교 약학대학,
³영남대학교 약학대학, ⁴충남대학교 약학대학

Components from the Roots of *Chaenomeles japonica*

Yong Nan Xu, Ju Sun Kim, Sam Sik Kang*, Kun Ho Son¹, Hyun Pyo Kim²,
Hyeun Wook Chang³, and KiHwan Bae⁴

Natural Products Research Institute, Seoul National University, Seoul 110-460, Korea

¹Department of Food and Nutrition, Andong National University, Andong 760-749, Korea

²College of Pharmacy, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

³College of Pharmacy, Yeungnam University, Kyungsan 712-749, Korea

⁴College of Pharmacy, Chungnam National University, Taejeon 305-764, Korea

Abstract – Prunasin and pomolic acid together with a mixture of ursolic and oleanolic acids, (–)-epicatechin and β -sitosterol glucoside were isolated from the roots of *Chaenomeles japonica*. Among these compounds, the isolation of pomolic acid and prunasin is the first report from the genus *Chaenomeles*.

Key words – *Chaenomeles japonica*, Rosaceae, prunasin, (–)-epicatechin, ursolic acid, oleanolic acid, pomolic acid, β -sitosterol glucoside

폴명자(*Chaenomeles japonica* Lindl.)는 장미과에 속하는 낙엽소관목으로서 줄기 밑부분이 반 정도가 누워서 땅으로 기며 자라고 높이가 1 m에 달하며 줄기에 가시가 있다. 중부 이남에서 자라는 이 식물의 꽃은 주홍색 또는 백색으로 봄에 피며, 과실은 이과(梨果)로서 타원형이며 지름 2~3 cm이고 여름에 황색으로 익으며 산미(酸味)가 강하다.^{1,2)} 전국 각지와 일본에서 관상용으로도 심고 있다. 폴명자에는 수종의 유기산과 지질, α -tocopherol,³⁾ (–)-epicatechin, leucoanthocyanin,⁴⁾ monoterpenoid glucoside⁵⁾ 및 roseoside⁶⁾ 등이 함유되어 있고, 폴명자 과일의 엑기스는 항궤양,⁷⁾ 항박테리아,⁸⁾ 돌연변이활성⁹⁾을 나타낸다고 보고되었으나 그 이상은 밝혀지지 않았다. 따라서 이 식물에 들어 있는 화학 성분을 밝히고자 본 실험에 착수하였으며, 우선 EtOAc 분획과 CH_2Cl_2 분획으로부터 6개의 화합물들을 단리하고 이들의 구조를 확인하였기에 보고한다.

재료 및 방법

실험재료 – 본 실험의 식물재료는 1998년 4월 하순 꽃이 피었을 때 경기도 시흥시 소재 본 연구소 자원식물시험장에서 재배하고있는 폴명자(*Chaenomeles japonica*)의 뿌리를 채집하여 음건한 후 세절하여 사용하였다. 이 식물은 서울대 池亨浚 명예교수의 감정을 받았다.

시약 및 기기 – 용점은 Mitamura-Riken apparatus (uncorrected)을 사용하여 측정하였으며 보정하지 않았다. IR은 JASCO의 FT/IR-5300 spectrometer를 사용하였고, NMR은 Gemini-2000 spectrometer (300 MHz for ¹H, 75.5 MHz for ¹³C)을, EI-MS는 Hewlett Packard HP 5985B mass spectrometer를 사용하여 측정하였다. Polarimeter는 Rudolph Autopol III automatic polarimeter을 사용하였다. GC는 Hewlett-Packard 5890 Series II 모델을 사용하여 측정하였으며, 측정조건은 다음과 같다. 즉 DB-1 칼럼(30 m×0.25 mm×0.25 μm)을 사용하여 250°C부터 300°C까지 분당 10°C로 승온 하였으며, 검출기 온도 325°C, 주입구 온도 250°C로 하였다. 칼럼용 실리카겔은 실리카겔 60 (Merck, Art.

*교신저자(E-mail) : sskang@snu.ac.kr

7734 및 Art. 7729)을, TLC용으로는 실리카겔 60 F₂₅₄ (Merck, Art. 5715)을 사용하였으며, 발색은 20% H₂SO₄ 용액을 사용하였다.

추출 및 분리 - 건조한 뿌리 2.2 kg를 MeOH로 7일씩 3회 냉침하고 추출액을 여과한 다음 감압농축하여 약 800~900 ml로 하였다. 이 농축액에 약 300~400 ml의 증류수를 가한 후 분획하여 *n*-hexane (7.0 g), CH₂Cl₂ (3.4 g), EtOAc (25.4 g), *n*-BuOH (42.9 g) 및 H₂O 분획 (42.6 g)을 각각 얻었다.

EtOAc 분획 19.9 g을 약 660 g silica gel column에 걸어 CH₂Cl₂-MeOH-H₂O (14 : 4 : 1)로 용출시켜 얻은 백색분말인 소분획 3~5를 CHCl₃-MeOH으로 재결정하여 화합물 **1** (prunasin) 6.32 g을 얻었다. 소분획 8 (1.01 g)을 26 g의 실리카 겔 컬럼에 다시 걸어 hexane-EtOAc (1 : 1)로 용출시켜 무정형 분말인 화합물 **2** [(-)-epicatechin] 62 mg을 얻었다. CH₂Cl₂ 분획 3.4 g를 실리카 겔 칼럼에 걸고 hexane-EtOAc 혼합용매로 기울기 용리시켜 얻은 소분획 중, hexane-EtOAc (1 : 2)로 용출시킨 분획에서 백색분말의 화합물 **3**과 **4**의 혼합물 105 mg을 얻었다. 이 혼합물은 Liebermann-Burchard 반응에 양성을 나타내었다. 또한 hexane-EtOAc (8 : 3)으로 용출시켜 얻은 40 mg의 소분획 19를 19 g의 실리카 겔 컬럼에 다시 걸고 CHCl₃-MeOH-H₂O (100 : 2 : 1)로 용출시켜 백색분말인 화합물 **5** (pomolic acid) 17 mg을 얻었다. 이 화합물도 Liebermann-Burchard 반응에 양성을 나타내었다. Hexane-EtOAc (1 : 2)로 용출시켜 얻은 소분획 30에서 석출되어 나온 백색고체를 MeOH으로 재결정하여 화합물 **6** (β -sitosterol glucoside) 44 mg을 얻었다. 이 화합물은 Liebermann-Burchard 반응과 Molisch 반응에 양성을 나타내었다.

Prunasin - mp 151~153°C, $[\alpha]_D^{16} = -23.2^\circ$ (c 0.5, H₂O). IR ν_{\max} (KBr) 3530, 3325 (OH), 1630, 1494 (aromatic C=C), 1046, 1028 (glycosidic C-O), 765, 700 (aromatic C-H oop) cm⁻¹; ¹H-NMR (300 MHz, DMSO-d₆) δ : 7.61-7.76 (2H, m, H-2, 6), 7.45-7.47 (3H, m, H-3, 4, 5), 6.02 (1H, s, C₆H₅CH), 5.28 (1H, d, *J*=4.2 Hz, OH), 5.03, 4.96 (1H each, br s, OH), 4.50 (1H, dd, *J*=5.1, 6.9 Hz, OH), 4.18 (1H, br d, *J*=6.9 Hz, Glc H-1), 3.69 (1H, dd, *J*=6.9, 11.4 Hz, Glc H-6a), 3.48 (1H, dd, *J*=5.0, 11.4 Hz, Glc H-6b), 3.30-3.60 (3H, m, Glc H-2, 3, 4); ¹³C-NMR (75.5 MHz, CD₃OD) δ : 119.4 (C \equiv N), 68.4 (C₆H₅CH), 134.8 (C-1), 130.1 (C-2, 6), 129.0 (C-3, 5), 131.0 (C-4), 101.9 (Glc C-1), 74.7 (Glc C-2), 77.8 (Glc C-3), 71.4 (Glc C-4), 78.3 (Glc C-5), 62.8 (Glc C-6); EIMS, *m/z* (%), rel. int.) 234 [M-(2H₂O+CN)+H]⁺ (3), 161 [C₆H₁₂O₆-(H₂O+H)]⁻

(2), 143 [C₆H₁₂O₆-(2H₂O+H)]⁺ (15), 133 [aglycon]⁺ (4), 117 [M-C₆H₁₁O₆+H]⁺ (100), 116 [M-C₆H₁₁O₆]⁺ (43), 105 [C₆H₅C \equiv O]⁺ (4).

(-)-Epicatechin - $[\alpha]_D^{21} = -51.2^\circ$ (c 0.03, MeOH). IR ν_{\max} (KBr) 3443, 3414 (OH), 1626, 1612, 1522, 1468 (aromatic C=C), 1285, 1262, 1186, 1143, 1093, 1066, 1043, 1014 (C-O), 827, 794 (aromatic C-H oop) cm⁻¹; ¹H-NMR (300 MHz, DMSO-d₆) δ : 9.12, 8.91, 8.81, 8.72 (1H each, s, OH-5, 7, 3', 4'), 6.89 (1H, s, H-6'), 6.66 (2H, br s, H-2', 5'), 5.89 (1H, d, *J*=2.0 Hz, H-8), 5.72 (1H, d, *J*=2.0 Hz, H-6), 4.73 (1H, s, H-2), 4.66 (1H, d, *J*=3.9 Hz, OH-3), 4.00 (1H, br s, H-3), 2.71 (1H, dd, *J*=4.0, 16.4 Hz, H-4a), 2.47 (1H, dd, *J*=2.7, 16.4 Hz, H-4b); ¹³C-NMR (75.5 MHz, DMSO-d₆) δ : 78.3 (C-2), 65.2 (C-3), 28.5 (C-4), 156.5 (C-5), 95.3 (C-6), 156.0 (C-7), 94.3 (C-8), 156.8 (C-9), 98.8 (C-10), 130.9 (C-1'), 115.0 (C-2'), 144.7 (C-3', 4'), 115.1 (C-5'), 118.2 (C-6'); EIMS, *m/z* (%), rel. int.) 290 [M]⁺ (61), 163 (11), 152 [ring B]⁺ (66), 139 [ring A]⁺ (100), 123 [152-CHO]⁺ (79), 110 (19).

화합물 3 및 4 - IR ν_{\max} (KBr) 3422 (OH), 1691 (COOH), 1030 (C-O) cm⁻¹; ¹H-NMR (300 MHz, pyridine-d₅) δ : 5.49 (1H, br s, H-12), 3.46 (1H, br t, *J*=7.7 Hz, H-3), 2.63 (1H, d, *J*=11.4 Hz, H-18), 1.24, 1.22, 1.05, 1.02, 0.88 (3H each, s, CH₃), 1.00 (3H, d, *J*=6.9 Hz, CH₃-30), 0.95 (3H, d, *J*=6.9 Hz, CH₃-29); EIMS, *m/z* (%), rel. int.) 456 [M]⁺ (0.8), 438 [M-H₂O]⁺ (0.5), 410 [M-(COOH+H)]⁺ (0.7), 248 [a]⁺ (100), 207 (22), 203 [a-COOH]⁺ (44).

Pomolic acid - IR ν_{\max} (KBr) 3431 (OH), 1691 (COOH), 1637 (C=C), 1046, 1030 (C-O) cm⁻¹; ¹H-NMR (300 MHz, pyridine-d₅) δ : 5.60 (1H, br s, H-12), 5.16 (1H, br, 3-OH), 5.05 (1H, s, 19-OH), 3.43 (1H, dd, *J*=6.0, 9.9 Hz, H-3), 3.12 (1H, dt, *J*=4.4, 13.3 Hz, H-16 α), 3.05 (1H, s, H-18), 2.33 (1H, dt, *J*=4.5, 13.5 Hz, H-15 β), 1.72, 1.44, 1.22, 1.10 (3H each, s, CH₃-27, 29, 23, 26), 1.11 (3H, d, *J*=5.1 Hz, CH₃-30), 1.02, 0.90 (3H each, s, CH₃-24, 25); ¹³C-NMR (75.5 MHz, pyridine-d₅) δ : 39.0 (C-1), 28.1 (C-2), 78.2 (C-3), 39.4 (C-4), 55.8 (C-5), 18.9 (C-6), 33.6 (C-7), 40.3 (C-8), 47.8 (C-9), 37.3 (C-10), 24.0 (C-11), 128.0 (C-12), 139.9 (C-13), 42.1 (C-14), 29.3 (C-15), 26.4 (C-16), 48.3 (C-17), 54.6 (C-18), 72.7 (C-19), 42.4 (C-20), 26.9 (C-21), 38.5 (C-22), 28.8 (C-23), 15.6 (C-24), 16.5 (C-25), 17.2 (C-26), 24.7 (C-27), 180.7 (C-28), 27.1 (C-29), 16.8 (C-30); EIMS, *m/z* (%), rel. int.) 472 [M]⁺

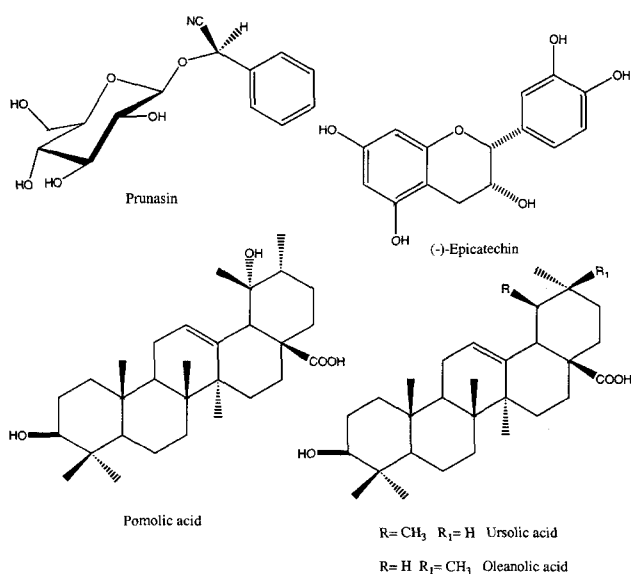
(6), 454 [M-H₂O]⁺ (9), 426 [M-(COOH+H)]⁺ (33), 354 (25), 264 [a]⁺ (7), 246 [a-H₂O]⁺ (8), 207 [b]⁺ (18).

β-Sitosterol glucoside – mp 270~272°C, IR ν_{max} (KBr) 3414 (OH), 1638 (C=C), 1076, 1024 (glycosidic C-O) cm⁻¹; ¹H-NMR (300 MHz, pyridine-d₅) δ: 5.34 (1H, br s, H-6), 5.05 (1H, d, J=7.5 Hz, Glc H-1), 4.57 (1H, dd, J=2.1, 11.8 Hz, Glc H-6a), 4.11 (1H, dd, J=5.1, 11.7 Hz, Glc H-6b), 0.99 (3H, s, 19-CH₃), 0.65 (3H, s, 18-CH₃); ¹³C-NMR (75.5 MHz, pyridine-d₅) δ: 37.5 (C-1), 30.2 (C-2), 78.6 (C-3), 40.0 (C-4), 140.9 (C-5), 121.9 (C-6), 32.2 (C-7), 32.0 (C-8), 50.3 (C-9), 36.9 (C-10), 21.3 (C-11), 39.3 (C-12), 42.5 (C-13), 56.8 (C-14), 24.5 (C-15), 28.5 (C-16), 56.2 (C-17), 12.0 (C-18), 19.4 (C-19), 36.4 (C-20), 19.0 (C-21), 34.2 (C-22), 26.4 (C-23), 46.0 (C-24), 29.5 (C-25), 19.2 (C-26), 20.0 (C-27), 23.4 (C-28), 12.2 (C-29), 102.6 (Glc C-1), 75.3 (Glc C-2), 78.5 (Glc C-3), 71.9 (Glc C-4), 78.1 (Glc C-5), 62.8 (Glc C-6).

화합물 1 및 6의 산 가수분해¹⁰⁾ – 화합물 1 및 6을 TLC plate에 점적한 후 HCl gas chamber에 넣어 실온에서 60분 동안 방치하였다. Plate를 꺼내어 열풍을 사용하여 HCl gas를 제거한 후 plate의 원점에 당의 표준품을 점적하여 CHCl₃-MeOH-H₂O (13 : 7 : 2)로 전개시킨 후 황산으로 발색시켜 당을 확인한 결과 화합물 1 및 6의 당은 glucose임을 확인하였다.

결과 및 고찰

화합물 1의 IR spectrum을 보면 3530 cm⁻¹과 3325 cm⁻¹



에서 OH로 추정되는 band가 강하게 나타나며, 1046과 1028 cm⁻¹에서 배당체의 C-O로 추정되는 강한 band들이 나타났으므로 이 화합물은 배당체라고 추정되었다. 또한 이외에도 766 cm⁻¹과 700 cm⁻¹에서 특징적인 aromatic C-H의 oop (out-of-plane) band가 나타나는 것으로 aromatic ring의 존재를 추정할 수 있었다. 이 화합물을 산 가수분해¹⁰⁾ 시켜 glucose을 확인하였다. 이 화합물의 ¹H-NMR spectrum을 보면 δ 4.18 (1H, d, J=6.9 Hz)에서 glucose의 anomeric proton signal이 나타나므로 glucose는 β-결합하고 있음을 알았다. 또한 δ 7.45~7.47과 δ 7.61~7.76에서 모두 5H에 해당하는 multiplet signal이 나타나는 것으로 보아 이 화합물은 mono-substituted benzene ring이 존재함을 추정할 수 있었다. 이와 같은 추정은 ¹³C-NMR spectrum을 해석하여 증명할 수 있었다. δ 101.9는 glucose의 anomeric carbon에 의한 signal 이고, δ 74.7, 77.8, 71.4, 78.3, 62.8은 각각 glucose의 C₂~C₆의 signal들이다. 또한 benzene ring carbon의 signal은 δ 134.8 (C₁), 130.1 (C_{2,6}), 129.0 (C_{3,5}), 131.0 (C₄)에서 나타나고 있다. 나머지 두개의 carbon signal들 (δ 119.4 및 68.4) 과 하나의 proton signal (δ 6.02)은 이 화합물의 특징으로 cyanogenic glycoside에서 나타나는 전형적인 chemical shift 값에 해당한다. 즉 aglycon의 cyano group (C≡N)의 탄소가 δ 119 부근에서 나타나며 이 cyano group이 결합된 benzylic CH에 해당하는 signal은 각각 δ_H 6 및 δ_C 69 부근에서 나타나므로 이 화합물은 mandelonitrile glucoside인 prunasin (R-form) 또는 이의 stereoisomer들인 sambunigrin (S-form) 및 R,S-form인 prulaurasin으로 추정할 수 있었다. 그러나 선풍도 값이 prunasin과 일치하며, 이 화합물의 ¹H-NMR spectrum에서 anomeric proton의 chemical shift가 glucose의 anomeric proton의 값 (δ 4.26) 보다 고자장 이동하여 δ 4.18에서 나타나며, 이 signal의 doublet 형태로 보아 화합물 1은 prunasin으로 확정할 수 있었다.¹¹⁾ Prunasin이 풀명자 뿌리에 함유된 성분중에서 주성분으로 존재하며, *Chaenomeles* 속 식물에도 처음으로 존재한다는 사실을 확인하였다. 이 같은 사실은 phenylalanine으로부터 유도된 cyanogenic glycoside가 장미과 식물의 특징이라는 현재까지의 연구결과와도 잘 일치됨을 알았다.¹²⁾ 화합물 2의 IR spectrum에서 OH 및 aromatic C=C로 추정되는 band가 강하게 나타났으므로 이 화합물은 다수의 phenolic OH기를 가진 aromatic 화합물로 추정되었다. 이는 ¹H-NMR spectrum과 이를 D₂O로 치환시켜 얻은 spectrum을 비교하여 쉽게 확인할 수 있었다. 즉 OH기들에 기인하는 proton signal들이 δ 9.12, 8.91, 8.81, 8.72 및 4.66에서 나타나고, 이들 signal 이외에도 δ 5.72와 5.89에서 meta coupling하고 있는 2개의 aromatic proton들과, δ 6.66과 6.89에서 5개의 aromatic proton들이 나

타나는 것으로 확인할 수 있었다. 또한 δ 4.73과 4.00에서 나타나는 broad한 singlet와 δ 2.71 ($J=4.0, 16.4$ Hz)과 δ 2.47 (1H, dd, $J=2.7, 16.4$)에서 각각 doublet of doublets로 나타나고 있는 signal들이 나타나는 것으로 보아 catechin류의 화합물로 추정되었다.¹³⁾ 이와 같은 사실은 ¹³C-NMR spectrum에서 chemical shift값이 δ 78.3 (C₂), 65.2 (C₃) 및 28.5 (C₄)에서 나타나는 것과, MS spectrum에서 분자이온 peak가 m/z 290에서 나타나며, C환에서 retro Diels-Alder 분해에 의해 생성된 ion peak가 각각 m/z 152와 m/z 139에서 나타나는 것으로 보아 이 화합물은 catechin류의 화합물로 추정할 수 있었다.¹³⁾ ¹H-NMR spectrum에서 C환에 기인하는 coupling constant가 모두 작은 것을 고려하면 H-2와 H-3은 cis-form임을 추정할 수 있고, 선광도 값을 고려하여 화합물 2는 (-)-epicatechin으로 확정하였다. (-)-Epicatechin이 풀명자의 과실에 존재한다는 것이 보고된 바 있으나⁴⁾ 풀명자 뿌리로부터는 처음으로 분리하였다. 화합물 3과 4의 혼합물은 Liebermann-Burchard 반응에서 양성을 나타내며 IR spectrum에서 OH와 COOH의 존재를 추정할 수 있으므로 triterpenoid계 화합물로 추정하였다. ¹H-NMR spectrum에서 보는바와 같이 δ 0.88~1.24에서 7개 CH₃기가 나타나는데 이중 2개는 doublet로 2급의 CH₃이고 5개는 3급의 CH₃에 상당하는 peak들이 나타나는 것으로 보아 ursane계로 추정되었다. 이외에도 δ 2.63에서 doublet signal (1H, $J=11.4$ Hz), δ 3.46에서 broad triplet-like signal (1H, $J=8.1$ Hz), δ 5.49에서 olefinic proton signal 등의 α -amyrin계의 특징적인 흡수 signal들이 나타나는 것으로 보아 α -amyrin계인 ursolic acid로 추정하였다.¹³⁾ 이상의 결과는 MS spectrum으로도 증명되었다. 그러나 ¹H-NMR spectrum을 잘 살펴보면 위에서 기술한 signal들 외에 oleanolic acid의 특징적인 signal들이 δ 3.31 (br dd), δ 2.50 (t, $J=7.5$ Hz) 등에서 약하게 나타나고 있는 것으로 보아 ursolic acid의 이성체인 oleanolic acid가 혼합되어 있는 것으로 추정되었다. 따라서 이 화합물을 TMS시켜 DB-1 칼럼을 이용하여 250→300°C까지 분당 10°C로 승온하여 GC¹⁴⁾를 실시한 결과 ursolic acid가 주성분이고 oleanolic acid가 소량 섞여 있음을 알았으며 그 조성비는 대략 3.7 : 1임을 알았다. 본 실험을 통하여 ursolic acid가 풀명자 및 *Chaenomeles*속 식물에 존재함을 처음으로 밝혔다. Oleanolic acid는 *C. lagenaria*의 과실에서 분리 보고된 바 있다.¹⁵⁾ 화합물 5도 Liebermann-Burchard 반응에 양성이고 IR spectrum도 화합물 3과 유사하므로 이 화합물은 화합물 3과 같은 α -amyrin계로 추정되었다. 이 화합물의 ¹H-NMR spectrum을 보면 δ 0.90~1.72 사이에서 7개의 CH₃기의 signal이 나타났으나, 6개는 singlet이고 1개만 doublet이었으며, 또 δ 3.05에서 나타나는 H-18로 추정되는

signal이 sharp한 singlet로 ursolic acid의 H-18의 chemical shift값 보다 0.42 ppm 저자장 이동되었으므로 H-19가 OH기로 치환된 것으로 추정할 수 있었다. 이와 같은 사실은 19 α -hydro-xyurs-12-en계 화합물들에서 있어서 19 α -OH기의 anisotropic effect에 기인되어 저자장에서 특징적으로 나타나고 있는 H-16 α (δ 3.10, dt, $J=4.4, 13.3$ Hz) signal의 존재로도 확인할 수 있었다.¹³⁾ MS spectrum을 보면 분자이온 peak가 m/z 472에서 나타났으므로 ursolic acid 보다 하나의 OH기가 더 존재하며, retro Diels-Alder 분해에 의해 생성된 a species가 m/z 264에서 나타나는 것으로 보아, 화합물 5는 ursolic acid의 C₁₉ 위치에 OH기가 하나 더 결합된 pomolic acid로 결정할 수 있었다. 문헌^{16,17)}과의 대조를 통하여 이를 pomolic acid로 확정하였으며, pomolic acid도 *Chaenomeles*속 식물에서는 처음으로 분리되었음을 알았다. 화합물 6은 식물에 널리 분포하고 있는 sterol glucoside인 β -sitosterol glucoside (daucosterol)임을 알았다. 이 화합물을 *C. lagenaria*의 과실에서 분리하였다고 보고한 바 있다.¹⁵⁾ 하지만 풀명자 및 *Chaenomeles*속 식물의 뿌리에서 분리한 것은 처음이다.

결 론

풀명자(*Chaenomeles japonica*) 뿌리를 MeOH로 추출하여 얻은 MeOH extract의 CH₂Cl₂ 분획과 EtOAc 분획을 column chromatography에 의하여 6종의 화합물들을 분리하였다. 이들의 화학구조를 물리·화학적 및 분광학적 방법을 통하여 화합물 1은 prunasin임을 확인하였다. 이 화합물은 풀명자 뿌리의 주성분으로 존재함을 알았으며, *Chaenomeles*속 식물에서는 처음으로 그 존재를 밝혔다. 화합물 2는 (-)-epicatechin이며, triterpenoid계 화합물 3종을 분리하여 oleanolic acid, ursolic acid 및 pomolic acid로 밝혔다. 이 중 ursolic acid 및 pomolic acid는 *Chaenomeles*속으로부터 처음으로 분리된 화합물들이다. 이 외에도 β -sitosterol glucoside를 풀명자에서 처음으로 분리하였다.

사 사

본 연구는 21세기 프론티어연구개발사업인 자생식물이용 기술개발사업단의 연구비지원(PF 002104-03)에 의해 수행되었습니다.

인용문헌

1. 李昌福(1989) 大韓植物圖鑑, 458: 郷文社, 서울.

2. 배기환(2000) 한국의 약용식물, **213**: 교학사, 서울.
3. Gora, J. and Kurowska, A. (1979) Chemical composition of the oil from *Chaenomeles japonica*. *Herba Pol.* **25**: 53-56.
4. Varnaite, R. and Ratomskyte, G. (1981) Phenolic compounds in *Chaenomeles japonica*. *Liet. Tsr. Mokslu. Akad. Darb. Ser. C* **4**: 39-42.
5. Tschesche, R., Ciper, F. and Breitmaier, E. (1977) Monoterpene glycosides from the leaves of *Betula alba* and the fruits of *Chaenomeles japonica*. *Chem. Ber.* **110**: 3111-3117.
6. Tschesche, R., Ciper, F. and Harz, A. (1976) Roseosid aus *Betula alba* und *Cydonia oblonga*. *Phytochemistry* **15**: 1990-1991.
7. Muto, Y., Ichikawa, H., Kitagawa, O., Kumagai, K., Watanabe, M., Ogawa, E., Seiki, M., Shirataki, Y., Yokoe, I. and Komatsu, M. (1994) Studies on antiulcer agents. I. The effects of various methanol and aqueous extracts of crude drugs on antiulcer activity. *Yakugaku Zasshi* **114**: 980-994.
8. Dornberger, K. and Lich, H. (1982) Screening for antimicrobial and presumed cancerostatic plant metabolites. *Pharmazie* **37**: 215-221.
9. Pang, H.-A., Lee, Y.-W., Suh, N.-J. and Chang, I.-M. (1990) Mutagenic activities by using SOS-Chromotest. *Kor. J. Pharmacogn.* **21**: 83-87.
10. 강삼식(1996) 트리테르페노이드 사포닌, 서울대학교 출판부, 서울.
11. Turczan, J. W., Medwick, T. and Plank, W. M. (1978) Cyanogenic glycosides. 220 MHz nuclear magnetic resonance studies of amygdalin and some related compounds. *J. AOAC* **61**: 192-207.
12. Nahrstedt, A. (1987) Recent Developments in Chemistry, Distribution and Biology of the Cyanogenic Glycoside. In Hostettmann, K. and Lea, P. J. (ed.), *Biologically Active Natural Products*, 213-234. Clarendon Press. Oxford.
13. 강삼식, 손건호(2000) 천연물성분 구조결정법, 서울대학교 출판부, 서울.
14. Kim, J. S., Kang, S. S., Lee, K. S., Chang, S.-Y. and Won, D. H. (2000) Quantitative determination of ursolic acid from *Prunellae Herba*. *Kor. J. Pharmacogn.* **31**: 416-420.
15. Guo, X.-M., Hong, Y.-F. and Zhang, L. (1997) Studies on the chemical constituents of common flowering quince (*Chaenomeles lagenaria*). *Zhongcaoyao (中草药)* **28**: 584-585.
16. Kuang, H.-X., Kasai, R., Ohtani, K., Liu, Z.-S., Yuan, C.-S. and Tanaka, O. (1989) Chemical constituents of pericarps of *Rosa davurica* Pall., a Traditional Chinese medicine. *Chem. Pharm. Bull.* **37**: 2232-2233.
17. Liang, G.-Y., Gray, A. I. and Waterman, P. G. (1989) Pentacyclic triterpenes from the fruits of *Rosa sterilis*. *J. Nat. Prod.* **52**: 162-166.

(2002년 8월 8일 접수)