

지리터리풀의 플라보놀배당체

황완균* · 함인혜 · 성환길* · 이무택

중앙대학교 약학대학, *경남생약연구소

(Received November 6, 1998)

Flavonol Glycoside from the Aerial Part of *Filipendula Formosa*

Wan Kyunn Whang, Inhye Ham, Hwan Kil Sung* and Moo Taek Lee

College of Pharmacy, Chung-Ang University, Seoul 156-756, Korea

*Kyung-Nam Institute of Natural Products, Chinju 660-140, Korea

Abstract—As one of the serial studies on the specific and indigenous plants of Mt. Chiri the constituents of aerial part from *Filipendula formosa* (Rosaceae) were investigated. From of the MeOH extract, five flavonol glycosides, kaempferol-3-O-β-D-galactopyranoside, quercetin-3-O-β-D-galactopyranoside, quercetin-3-O-α-L-rhamnopyranosyl (1-6)-β-D-galactopyranoside, kaempferol-3-O-α-L-rhamnopyranosyl (1-6)-β-D-galactopyranoside and quercetin-7-O-β-D-glucopyranosyl-3-O-β-D-galactopyranoside were isolated by column chromatographic separation using Amberlite XAD-2 and Sephadex LH-20, and identified physico-chemical evidences (IR, FAB-Mass, ¹H, ¹³C-NMR).

Keywords □ *Filipendula formosa*, Rosaceae, flavonol glycoside, kaempferol-3-O-β-D-galactopyranoside, quercetin-3-O-β-D-galactopyranoside, quercetin-3-O-α-L-rhamnopyranosyl(1-6)-β-D-galactopyranoside, kaempferol-3-O-α-L-rhamnopyranosyl (1-6)-β-D-galactopyranoside and quercetin-7-O-β-D-glucopyranosyl-3-O-β-D-galactopyranoside.

지리터리풀(*Filipendula formosa*, Rosaceae)은 지리산 특산이며 노고단부근에서 자라는 다년초로서 근경이 굵고 짧으며 흑갈색이다. 잎은 엽병이 길고 頂小葉은 중앙까지 갈라지며 열편은 넓은 난형이고 끝이 꼬리처럼 길며 가장자리의 톱니는 난형이고 자줏빛이 돌며 끝이 날카롭다. 꽃은 7~8월에 피며 밀생하고 꽃받침은 난형이며 길이 1 mm 정도로서 짙은 자홍색이다.¹⁾

우리나라에는 상기 지리터리풀외에 터리풀(*F. glaberrima*), 붉은터리풀(*F. koreana*), 단풍터리풀(*F. multijuga*) 및 강계터리풀(*F. palmata*) 등 5종이 분포하고 있으며 주로 한국, 일본, 만주 등 동북지방에 자생하고 있다. 일찍이 유럽에서는 터리풀속 식물의 수침액을 소염, 진통, 통풍의 치료목적으로 사용하였으나 우리나라를 비롯

한 중국의 본초서에는 기록이 되어있지 않은 식물이다.²⁾

최근에 분리된 성분을 보면 터리풀 *Filipendula glaberrima*에서 Yeo 등이 monotropitin, (+)-catechin 및 β-sitosterol-3-O-β-D-glucopyranoside 등을 분리보고 하였으며³⁾ 이외에 salycilate, phenol, flavonoid 및 tannin류가 분리되었다.^{4,5)}

이상과 같이 터리풀속이 phenolic compound가 다량 함유되어 있으나 연구가 없음에 착안, 새로운 의약품 자원의 개발적인 측면에서 우리나라 지리산 특산이면서 자원이 풍부한 지리터리풀의 지상부를 천연물약품 화학적방법으로 처리하여 flavonoid계 화합물 5종을 분리하였으며 화합물의 구조를 각종 기기분석을 통하여 quercetin-3-O-β-D-galactopyranoside, kaempferol-3-O-β-D-galactopyranoside, quercetin-3-O-α-L-rhamnopyranosyl(1-6)-β-D-galactopyranoside, kaempferol-3-O-α-L-rhamnopyranosyl(1-6)-β-D-galactopyranoside, quercetin-7-O-β-D-glucopyranosyl-3-O-β-D-galactopyranoside

* 본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 02-820-5611 (팩스) 02-816-7338

galactopyra-noside 및 quercetin-7-O-β-D-galucopyranosyl-3-O-β-D-galactopyranoside로 확인하였으며 이들 화합물은 *Filipendula*속에서 처음 분리된 화합물이다.

실험방법

실험재료 및 기기 - 지리터리풀(*Filipendula formosa*)

은 1995년 8월초에 지리산의 임결령 부근의 산지에서 식물학적 검정을 거친 후 뿌리를 제외한 지상부를 채집하였으며 음건한 후 조말로 하여 시료로 사용하였고 사용 기기로는 IR spectrophotometer는 Bruker IFS48를 FAB-Mass는 VG70-VSEQ를 그리고 ¹H, ¹³C-NMR spectrometer는 Varian Gemini 300을 사용하였다.

추출 및 분획 - 재료 700 g을 MeOH 14 l로 수욕상에서 3회 반복추출하고 추출액을 합하여 감압농축하여 MeOH엑스 350 g을 얻었다. 여기에 증류수 1.5 l를 넣고 수욕상에서 진탕시킨 후 냉각시켜 여과한 후 여액에 ether 3 l를 처리하여 ether 가용성 및 불용성 분획으로 나누었다.

다음 ether불용성 분획을 비이온성 교환수지인 Amberlite XAD-2에 흡착시킨 후 H₂O 및 MeOH를 용출

용매로 column chromatography하여 H₂O Fr., 20% MeOH Fr., 40% MeOH Fr., 60% MeOH Fr. 및 100% MeOH Fr. 등 5개로 분획하였다(Scheme I).

Compound I, II, III, IV, V의 분리 - Amberlite XAD-2 column chromatography를 실시하여 얻어진 40% MeOH분획을 TLC를 실시하여 FeCl₃로 발색하여 flavonoid로 추정되는 성분을 확인하여 Sephadex LH-20와 EtOH 및 MeOH를 이용 column chromatography하여 다시 5개의 분획으로 나누었다. 그 중 Fr.3, Fr.4 및 Fr.5를 Sephadex LH-20와 EtOH을 사용하여 각각 column chromatography하여 Compound I, Compound II 및 Compound III를 각각 분리하였다. 또한, Fr.1과 Fr.2는 다시 합하여 Sephadex LH-20와 EtOH을 사용하여 각각 column chromatography를 실시하여 Compound IV 및 Compound V를 각각 분리하였다.

Compound I의 물리화학적 성상 - KBr IRν^{KBr} cm⁻¹ : 3290(OH), 1648(C=O), 1607, 1459(C=C), 1089, 1020(glycosidic C-O)

FAB-MS(-) *m/z* : 463[M-H]⁻, 301[M-(Gal+H)]⁻
¹H-NMR(DMSO-*d*₆) δppm : 7.66(1H, *dd*, *J*=1.9 Hz, 8.6Hz, H-6'), 7.52(1H, *s*, H'-2), 6.81(1H, *d*, *J*=8.6Hz, H-5'), 6.40(1H, *d*, *J*=1.9Hz, H-8), 6.20(1H, *d*, *J*=1.9Hz, H-6), 5.39(1H, *d*, *J*=7.6Hz, gal anomer H)

¹³C-NMR(DMSO-*d*₆) δppm : see Table I

Compound II의 물리화학적 성상 - IRν^{KBr} cm⁻¹ : 3288(OH), 1645(C=O), 1608, 1459(C=C), 1090, 1021(glycosidic C-O)

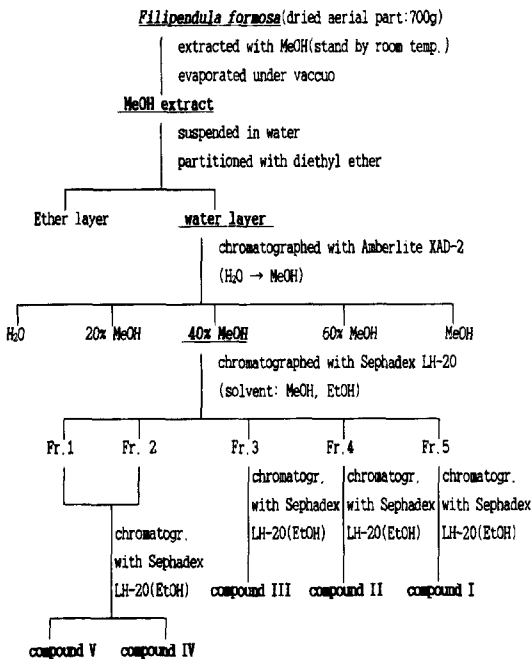
FAB-MS(-) *m/z* : 447[M-H]⁻, 285[M-(Gal+H)]⁻
¹H-NMR(DMSO-*d*₆) δppm : 8.06(2H, *d*, *J*=8.7 Hz, H-2', 6'), 6.85(2H, *d*, *J*=8.7Hz, H-3', 5'), 6.43(1H, *d*, *J*=2.0Hz, H-8), 6.20(1H, *d*, *J*=2.0Hz, H-6), 5.41(1H, *d*, *J*=7.5Hz, Gal anomer H)

¹³C-NMR(DMSO-*d*₆) δppm : see Table I

Compound III 물리화학적 성상 - IRν^{KBr} cm⁻¹ : 3295(OH), 1647(C=O), 1600, 1455(C=C), 1020(glycosidic C-O)

FAB-MS(-) *m/z* : 609[M-H]⁻, 463[M-Rha+H]⁻, 301[M-(Gal+Rha+H)]⁻

¹H-NMR(DMSO-*d*₆) δppm : 7.64(1H, *dd*, *J*=2.1 Hz, 8.5Hz, H-6'), 7.52(1H, *d*, *J*=2.1Hz, H-2'), 6.81



Scheme I - Extraction and Isolation of Compound I-V from the Aerial Part of *Filipendula formosa*.

Table I—The ^{13}C -NMR spectral data of Compound I-V in $\text{DMSO}-d_6$

Carbon No.	Comp I	Comp II	Comp III	Comp IV	Comp V
2	156.5	156.6	156.6	156.7	156.2
3	133.7	133.4	133.7	134.7	133.9
4	177.7	177.7	177.6	177.9	177.8
5	161.5	161.4	161.4	161.5	161.1
6	98.9	98.9	98.9	99.1	99.5
7	164.4	164.4	164.3	164.9	163.0
8	93.7	93.9	93.7	94.1	94.5
9	156.5	156.6	156.6	157.2	157.1
10	104.2	104.2	104.1	106.4	105.8
1'	121.3	121.1	121.3	120.6	121.2
2'	115.4	131.2	115.4	130.8	115.4
3'	145.1	115.3	145.0	115.6	145.1
4'	148.7	160.2	148.7	160.4	148.9
5'	116.2	115.3	116.2	115.6	116.4
6'	122.2	131.2	122.1	130.8	122.3
3-O-Gal					
1	102.0	101.9	102.2	102.1	101.7
2	71.4	71.4	71.3	71.3	71.4
3	73.4	73.3	73.2	73.0	73.3
4	68.2	68.1	68.3	68.3	68.2
5	76.1	76.6	73.8	73.8	76.1
6	60.4	60.4	65.3	65.5	60.4
Rha					
1			100.9	100.7	
2			70.8	70.5	
3			70.8	70.4	
4			72.1	72.1	
5			68.5	68.9	
6			18.1	17.5	
7-O-Glc					
1					99.9
2					73.3
3					77.4
4					69.7
5					76.6
6					60.8

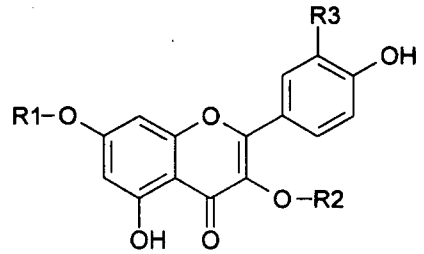
(1H, d , $J=8.5\text{Hz}$, H-5'), 6.40(1H, d , $J=1.9\text{Hz}$, H-8), 6.19(1H, d , $J=1.9\text{Hz}$, H-6), 5.33(1H, d , $J=7.6\text{Hz}$, Gal anomer H), 4.41(1H, s, Rha anomer H), 1.07(3H, d , $J=6.1\text{Hz}$, Rha CH_3)

^{13}C -NMR($\text{DMSO}-d_6$) δ_{ppm} : see Table I

Compound IV의 물리화학적 성상 - $\text{IRv}_{\text{max}}^{\text{KBr}} \text{cm}^{-1}$: 3285(OH), 1637(C=O), 1611, 1454(C=C), 1015(glycosidic C-O)

FAB-MS(-) m/z : 593[M-H] $^-$, 447[M-(Rha+H)] $^-$, 285[M-(Gal+Rha+H)] $^-$

^1H -NMR($\text{DMSO}-d_6$) δ_{ppm} : 7.77(2H, d , $J=8.6\text{Hz}$, H-2',6'), 6.92(2H, d , $J=8.7\text{Hz}$, H-3',5'), 6.40(1H, d , $J=1.7\text{Hz}$, H-8), 6.19(1H, s, H-6), 5.56(1H, d , $J=7.6\text{Hz}$, Gal anomer H), 4.23(1H, s, Rha anomer H), 0.85(3H, d , $J=6.0\text{Hz}$, Rha CH_3)



	R1	R2	R3
Compound I	H	Gal	OH
Compound II	H	Gal	H
Compound III	H	Gal $^{\beta}$ -Rha	OH
Compound IV	H	Gal $^{\beta}$ -Rha	H
Compound V	Glc	Gal	OH

mer H), 0.85(3H, d , $J=6.0\text{Hz}$, Rha CH_3)

^{13}C -NMR($\text{DMSO}-d_6$) δ_{ppm} : see Table I, II

Compound V의 물리화학적 성상 - $\text{IRv}_{\text{max}}^{\text{KBr}} \text{cm}^{-1}$: 3294(OH), 1645(C=O), 1605, 1453(C=C), 1021(glycosidic C-O)

FAB-MS(-) m/z : 625[M-H] $^-$, 463[M-(Glc+H)] $^-$, 301[M-(Gal+Glc+H)] $^-$

^1H -NMR($\text{DMSO}-d_6$) δ_{ppm} : 7.67(1H, dd , $J=1.9, 8.4\text{Hz}$, H-6'), 7.55(1H, d , $J=2.0\text{Hz}$, H-2'), 6.82(1H, d , $J=8.6\text{Hz}$, H-5'), 6.76(1H, s, H-8), 6.44(1H, s, H-6), 5.41(1H, d , $J=7.6\text{Hz}$, Gal anomer H), 5.09(1H, d , $J=6.5\text{Hz}$, Glc anomer H)

^{13}C -NMR($\text{DMSO}-d_6$) δ_{ppm} : see Table I

결과 및 고찰

Compound I - Compound I는 황색 분말상 결정으로서 FeCl_3 반응과 $\text{Mg}+\text{HCl}$ 반응에 양성이며 IR spectrum에서 3290(OH), 1648(C=O), 1607, 1459(C=C), 1089 및 1020(C-O) cm^{-1} 등의 흡수대를 관찰할 수 있어 flavonoid계 화합물임을 추정할 수 있었다.

Negative FAB-Mass spectrum에서는 m/z 463에서 [M-H] $^-$ 의 molecular ion peak를 m/z 301에서 hexose가 탈락된 fragment ion peak를 관찰할 수 있어 quercetin모핵의 화합물에 hexose가 결합되어 있음을 추정할 수 있었다.

^1H -NMR spectrum에서는 δ 6.40 ppm과 δ 6.20 ppm에서 flavonoid A ring의 H-6, H-8 proton sig-

nal이 $J=1.9\text{Hz}$ 로 *meta* coupling하는 것을 관찰할 수 있었고, $\delta 6.81$ ppm의 H-5' proton signal이 $\delta 7.66$ ppm의 proton과 $J=8.6\text{Hz}$ 로서 doublet로 나타나 *ortho* coupling함을 관찰할 수 있어 $\delta 7.66$ ppm의 proton이 B ring의 H-6'임을 확인할 수 있었다. 또한 $\delta 7.52$ ppm에서 H-2'의 proton signal이 $\delta 7.66$ ppm의 proton과 $J=1.9\text{Hz}$ 로 doublet coupling하고 있고 galactose의 anomeric proton에 기인하는 signal을 $\delta 5.39$ ppm에서 $J=7.6\text{Hz}$ 의 doublet로 관찰하여 당이 β -결합하고 있을 것으로 추정되었다.

^{13}C -NMR spectrum에서는 C-2가 $\delta 156.5$ ppm으로 저자장으로, C-3가 $\delta 133.7$ ppm으로 고자장 shift하고 있어 3-OH에 당이 결합되어 있음을 추정할 수 있었고 $\delta 145.1, 148.7$ ppm에서 C-3' 및 C-4'의 carbon signal이 관찰되어 proton이 치환되어 있음을 알 수 있었고 또한 anomeric carbon이 $\delta 102.0$ ppm에서 관측되고 있어 C-3에 당이 1 mole 결합되어 있음을 뒷받침해주고 있다. 당은 상법에 의해 가수분해한 후 TLC에 의해 D-galactose로 추정하였다.

이상의 기기분석결과, 표품 및 문헌⁶⁾과의 비교로 Compound I는 quercetin-3-O- β -D-galactopyranoside으로 동정하였다.

Compound II - Compound II는 황색 분말상 결정으로서 FeCl_3 반응과 $\text{Mg}+\text{HCl}$ 반응에 양성이며 IR spectrum에서 $3288(\text{OH}), 1645(\text{C}=\text{O}), 1608, 1459(\text{C}=\text{C}), 1090$ 및 $1021(\text{glycosidic C-O}) \text{cm}^{-1}$ 의 흡수대를 나타내어 flavonoid계 배당체임을 추정할 수 있었다.

Negative FAB-Mass spectrum에서는 m/z 447에서 $[\text{M}-\text{H}]^-$ 의 molecular ion peak를, m/z 285에서 hexose가 탈락된 fragment ion peak를 관찰할 수 있어 kaempferol 모핵의 화합물에 hexose가 결합되어 있음을 추정할 수 있었다.

^1H -NMR spectrum에서는 $\delta 6.20$ ppm과 $\delta 6.43$ ppm에서 flavonoid A ring의 H-6, H-8 proton signal이 $J=2.0\text{Hz}$ 로 *meta* coupling하는 것을 관찰할 수 있었고 $\delta 6.85$ ppm에서 proton signal(2H)이 $\delta 8.06$ ppm의 proton(2H)과 $J=8.7\text{Hz}$ 의 doublet로 나타나 전형적인 *para*-substituted benzene의 signal을 나타내어 $\delta 8.06$ ppm의 proton이 H-2', 6'임을 확인할 수 있었다. 또한 anomeric proton이 doublet($J=7.5\text{Hz}$)로서 $\delta 5.41$ ppm으로 관측되었다.

^{13}C -NMR spectrum에서는 C-2가 $\delta 156.6$ ppm으

로 저자장으로, C-3가 $\delta 133.4$ ppm으로 고자장 shift하고 있어 3-OH에 당이 결합되어 있음을 추정할 수 있었고 $\delta 160.2$ ppm에서 proton이 hydroxylation된 carbon signal이 1개만 관측되어 B ring의 C-3'만 OH로 치환되어 있음을 알 수 있었다. 또한 anomeric carbon이 $\delta 101.9$ ppm에서 관측되고 있어 C-3에 당이 1 mole 결합되어 있음을 알 수 있었고 당은 상법에 의해 가수분해한 후 TLC에 의해 Compound I과 같은 D-galactose로 추정하였다.

이상의 기기분석결과 및 문헌⁷⁾과의 비교로 Compound II를 kaempferol-3-O- β -D-galactopyranoside로 확인 동정하였다.

Compound III - Compound III는 황색 분말상 결정으로서 FeCl_3 반응과 $\text{Mg}+\text{HCl}$ 반응에 양성이며 IR spectrum에서 $3295(\text{OH}), 1647(\text{C}=\text{O}), 1600, 1455(\text{C}=\text{C})$ 및 $1020(\text{glycosidic O}) \text{cm}^{-1}$ 의 흡수대를 나타내어 flavonoid계 배당체임을 추정할 수 있었다.

Negative FAB-Mass spectrum에서는 m/z 609에서 $[\text{M}-\text{H}]^-$ 의 molecular ion peak를 m/z 463 및 301에서 methyl pentose 및 hexose가 탈락된 fragment ion peak를 관찰할 수 있어 quercetin모핵의 화합물에 methyl pentose 및 hexose가 결합되어 있음을 추정할 수 있었다.

^1H -NMR spectrum에서는 $\delta 6.19$ ppm과 $\delta 6.40$ ppm에서 A ring의 H-6, H-8 proton signal이 $J=1.9$ Hz로 *meta* coupling하는 것을 관찰할 수 있었고, $\delta 6.81$ ppm의 H-5' proton signal이 $\delta 7.64$ ppm의 proton과 $J=8.5\text{Hz}$ 로서 doublet로 나타나 *ortho* coupling함을 관찰할 수 있어 $\delta 7.64$ ppm의 proton이 B ring의 H-6'임을 확인할 수 있었다. 또한 $\delta 7.52$ ppm에서 H-2'의 proton signal이 $\delta 7.64$ ppm의 proton과 $J=2.1\text{Hz}$ 로 doublet coupling하고 있고 galatose 및 rhamnose의 anomeric proton에 기인하는 signal을 $\delta 5.39$ ppm에서 $J=7.6\text{Hz}$, doublet로 그리고 $\delta 4.41$ ppm에서 singlet로 관찰할 수 있었으며 또한 $\delta 1.07$ ppm에서 angular methyl signal을 doublet로 관찰할 수 있었다.

^{13}C -NMR spectrum에서는 compound I과 같이 C-2가 $\delta 156.6$ ppm으로 저자장으로, C-3가 $\delta 133.7$ ppm으로 고자장 shift하고 있어 3-OH에 당이 결합되어 있음을 추정할 수 있었고 $\delta 145.0, 148.7$ ppm에서 C-3' 및 C-4'의 carbon signal이 관찰되어 proton이 OH로 치환되어 있음을 알 수 있었고 또한 anomeric

carbon이 δ 102.2 및 100.9 ppm에서 관측되고 있어 C-3에 당이 2 mole 결합되어 있음을 알 수 있고 또한 inner sugar의 C-6의 signal이 δ 65.3 ppm으로 저자장 shift하고 있어 C-6에 rhamnose가 결합되어 있음을 알 수 있으며 이것은 MS data에서도 뒷받침해주고 있다. 당은 상법에 의해 가수분해한 후 TLC에 의해 D-galactose 및 L-rhamnose로 추정하였다.

이상의 기기분석결과, 표품 및 문헌⁹⁾과의 비교로 Compound III는 quercetin-3-O- α -L-rhamnopyranosyl(1-6)- β -D-galactopyranoside로 동정하였다.

Compound IV - Compound IV는 황색 분말상 결정으로서 FeCl₃반응과 Mg+HCl반응에 양성이며 IR spectrum에서 3285(OH), 1637(C=O), 1611, 1454(C=C) 및 1015(glycosidic O) cm⁻¹의 흡수대를 나타내어 flavonoid계 배당체임을 추정할 수 있었다.

Negative FAB-Mass spectrum에서는 m/z 593에서 [M-H]⁻의 molecular ion peak를 m/z 447 및 285에서 methyl pentose 및 hexose가 탈락된 fragment ion peak를 관찰할 수 있어 kaempferol모핵의 화합물에 methyl pentose 및 hexose가 결합되어 있음을 추정할 수 있었다.

¹H-NMR spectrum에서는 δ 6.19 ppm과 δ 6.40 ppm에서 flavonoid A ring의 H-6, H-8 proton signal이 J=1.7Hz로 meta coupling하는 것을 관찰할 수 있었고 δ 6.92 ppm에서 B ring의 H-3',5' proton signal이 δ 7.77 ppm의 proton과 J=8.7Hz로서 doublet로 나타나 ortho coupling함을 관찰할 수 있어 δ 7.77 ppm의 proton이 H-2',6'임을 확인할 수 있었다. galactose 및 rhamnose의 anomeric proton에 기인하는 signal을 δ 5.56 ppm에서 J=7.6Hz, doublet로 그리고 δ 4.23 ppm에서 singlet로 관찰할 수 있었다. 또한 δ 0.85 ppm에서 angular methyl signal을 doublet로 관찰할 수 있었다.

¹³C-NMR spectrum에서는 C-2가 δ 156.7 ppm으로 저자장으로, C-3가 δ 134.7 ppm으로 고자장 shift하고 있어 3-OH에 당이 결합되어 있음을 추정할 수 있었고 δ 160.4 ppm에서 proton이 hydroxylation된 carbon signal이 1개만 관측되어 B ring의 C-3'만 OH로 치환되어 있음을 알 수 있었다. 또한 anomeric carbon이 δ 102.1 및 100.7 ppm에서 관측되고 있어 C-3에 당이 2 mole 결합되어 있음을 알 수 있었으며 또한 inner sugar의 C-6의 signal이 δ 65.5 ppm으로 저

자장 shift하고 있어 C-6에 rhamnose가 결합되어 있음을 알 수 있었으며 이는 MS data에서도 뒷받침해주고 있다. 당은 상법에 의해 가수분해한 후 TLC에 의해 D-galactose 및 L-rhamnose로 추정하였다.

이상의 기기분석결과, 표품 및 문헌⁹⁾과의 비교로 Compound IV는 kaempferol-3-O- α -L-rhamnopyranosyl(1-6)- β -D-galactopyranoside로 동정하였다.

Compound V - Compound V는 황색 분말상 결정으로서 FeCl₃반응과 Mg+HCl반응에 양성이며 IR spectrum에서 3294(OH), 1645(C=O), 1605, 1453(C=C) 및 1021(glycosidic C-O) cm⁻¹의 흡수대를 나타내어 flavonoid계 배당체임을 추정할 수 있었다.

Negative FAB-Mass spectrum에서는 m/z 625에서 [M-H]⁻의 molecular ion peak를 m/z 463 및 301에서 각각 hexose가 탈락된 fragment ion peak를 관찰할 수 있어 quercetin모핵에 hexose 2 mole이 결합되어 있음을 추정할 수 있었다.

¹H-NMR spectrum에서는 δ 6.44 ppm과 δ 6.76 ppm에서 A ring의 H-6, H-8 proton signal이 singlet으로 관찰할 수 있어 C-7에 glycosylation된 것을 암시해주고 있고 δ 6.82 ppm의 H-5' proton signal이 δ 7.67 ppm의 proton과 J=8.6Hz로서 doublet로 나타나 ortho coupling함을 관찰할 수 있어 δ 7.67 ppm의 proton이 B ring의 H-6'임을 확인할 수 있었다. 또한 δ 7.55 ppm에서 H-2'의 proton signal이 δ 7.67 ppm의 proton과 J=1.9Hz로 doublet coupling하고 있었고 galactose 및 glucose의 anomeric proton에 기인하는 signal을 δ 5.41 ppm에서 J=7.6Hz, doublet로 그리고 δ 5.09 ppm에서 J=6.5Hz, doublet로 관찰할 수 있어 galactose와 glucose가 C-7 및 C-3에 결합되어 있음을 알 수 있었다.

¹³C-NMR spectrum에서는 compound I과 같이 C-3가 δ 133.9 ppm으로 고자장 shift하고 C-7이 δ 163.0 ppm으로 Compound I 및 Compound III보다 2 ppm 정도 고자장 shift하고 있어 당이 C-7 및 C-3에 결합되어 있음을 알 수 있고 δ 145.1, 148.9 ppm에서 C-3' 및 C-4'의 carbon signal이 관찰되어 proton이 OH로 치환되어 있음을 알 수 있었고 또한 anomeric carbon이 δ 101.7 및 99.9 ppm에서 관측되고 있어 C-7 및 C-3에 당이 결합되어 있음을 뒷받침 해주고 있다. 당은 상법에 의해 가수분해한 후 TLC에 의해 D-galactose 및 D-glucose 확인하였다.

이상의 기기분석결과 및 문헌^{10,11)}과의 비교로 Compound V는 quercetin-7-O- β -D-glucopyranosyl-3-O- β -D-galactopyranoside로 확인 동정하였다.

결 론

우리 나라 지리산 특산인 지리터리풀(*Filipendula formosa*, Rosaceae)을 새로운 의약품자원의 개발적인 측면에서 신선한 지상부를 천연물약품화학방법으로 처리하여 Flavonoid계 화합물 5종을 분리하였으며 화합물의 구조를 각종 기기분석을 통하여 quercetin-3-O- β -D-galactopyranoside, kaempferol-3-O- β -D-galactopyranoside, quercetin-3-O- α -L-rhamnopyranosyl(1 \rightarrow 6)- β -D-galactopyranoside, kaempferol-3-O- α -L-rhamnopyranosyl(1 \rightarrow 6)- β -D-galactopyranoside 및 quercetin-7-O- β -D-glucopyranosyl-3-O- β -D-galactopyranoside로 확인하였으며 이들 화합물은 *Filipendula*속에서 처음 분리된 화합물이다.

문 헌

- 1) 李昌福 : 大韓植物圖鑑, 서울, 鄉文社, p444 (1980).
- 2) Tayler, N : Plant drugs that changed the world, New York, Dodd, Mead and Company, p. 292 (1965).
- 3) 여호섭, 김진웅, 정보섭 : 터리풀의 성분에 관한 식물 화학적 연구, 생약학회지, **23**(3) 121 (1992).
- 4) Jin, Z. X., Yang, G. and Piao, Y. A. : Chemical constituents of tannin in *Filipendula palmata*, *Chung Kuo Chung Yao Tsa Chih*, **19**(1) 32 (1994).
- 5) Thieme, H. : Isolation of phenolic glycoside from the blossoms of *Filipendula ulmaria*, *Pharmazie*, **21**(2) 123 (1966).
- 6) 오인세, 김일혁 : 좁은산사엽의 약효성분(I): 약학회지, **37**(5) 476 (1993).
- 7) 권원준, 황완균, 김일혁 : 산오이풀 잎의 성분, 약학회지, **40**(3) 262 (1996).
- 8) Brasseur, T. and Angenot, L. : Flavonol glycosides from Leaves of *Strychnos variabilis*, *Phytochemistry*, **25**(2) 563 (1986).
- 9) Barbera, O., Sanz, J. F., Parareda, S. and Marco, J. A. : Further Flavonol Glycoside from *Anthyllis onobrychioides*, *Phytochemistry*, **25**(10), 2361 (1986).
- 10) Harbone, J. B. : The Flavonoids-Advanced in Research, Champmam and Hall, p. 63 (1982).
- 11) Agarwal, P. K. : Carbon-13 NMR of Flavonoids, Elsevier, p. 343 (1989).
- 12) Markham, K. R. : Techniques of Flavonoid Identification, Academic Press, p. 20 (1982).