

## 괴불나무잎(*Lonicera maackii*)의 성분

김선미<sup>1</sup> · 원용훈<sup>1</sup> · 정가이<sup>1</sup> · 김명조<sup>2</sup> · 전원주<sup>3</sup> · 양희정<sup>1</sup> · 권용수<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>강원대학교 약학대학, <sup>2</sup>강원대학교 농업생명과학대학, <sup>3</sup>강원대학교 의학전문대학원

### Chemical Constituents of *Lonicera maackii* Leaves

Seon Mi Kim<sup>1</sup>, Yong Hoon Won<sup>1</sup>, Kai Jeong<sup>1</sup>, Myong Jo Kim<sup>2</sup>, Wanjoon Chun<sup>3</sup>,  
Hee Jung Yang<sup>1</sup> and Yongsoo Kwon<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>College of Pharmacy, Kangwon National University, Chuncheon, 24341, Korea

<sup>2</sup>College of Agriculture and Life Science, Kangwon National University, Chuncheon, 24341, Korea

<sup>3</sup>School of Medicine, Kangwon National University, Chuncheon, 24341, Korea

**Abstract** – Two flavonoid glycosides and three secoiridoide glycosides were isolated from the leaves of *Lonicera maackii*. On the basis of spectral and physico-chemical data, the structures of isolated compounds were identified as hesperetin-7-*O*-glucoside (1), luteolin-7-*O*- $\beta$ -D-glucopyranoside (2), secologanin dimethylacetal (3), epi-vogeloside (4), and vogeloside (5), respectively. Hesperetin-7-*O*-glucoside (1) was isolated for the first time from this plant.

**Key words** – *Lonicera maackii*, Flavonoid glycosides, Secoiridoid glycosides, Hesperetin-7-*O*-glucoside

괴불나무(*Lonicera maackii*)는 인동과(Caprifoliaceae)에 속하는 낙엽활엽 관목으로 우리나라, 중국, 일본 등에 분포하며, 높이 2~5 m이고 동아는 난상 원형이며 가지는 속이 비어 있고 어린가지에 잔털이 있으며 묵은 가지는 회흑색이고 수피는 세로로 갈라진다. 잎은 대생하고 난상 장타원형 또는 도란상 장타원형으로 길이 5~10 cm, 너비 2.5~3.5 cm이며 끝은 길게 뾰족하고 밑은 둥글거나 넓게 뾰족하며 가장자리는 밋밋하고 양면, 특히 맥위에 털이 있으며 엽병은 길이 3~10 mm로 선모가 있다. 꽃은 5~6월에 백색으로 피고 잎에 길이 2 mm의 화경 끝에 2개씩 달린다. 포는 선상 피침형이고 양소포는 합쳐지고 연모가 있다. 꽃받침은 5개로 갈라지고 화관은 2순형이며 과실은 장과로 구형이고 9~10월에 붉게 익는다. 본종은 각시괴불나무(*L. chrysantha*)에 비해 잎 끝이 길게 뾰족하고 측맥은 표면으로 들어가지 않으며 화경은 엽병보다 짧거나 같고 꽃받침 조각은 피침형이다.<sup>1)</sup> 괴불나무의 약용으로서의 사용은 우리나라에서는 그 꽃봉오리를 금은인동(金銀忍冬)이라 하여 청열해독(淸熱解毒)의 효능이 있어 호흡기감염, 유행성감기, 편도선염 등을 치료하는데 이용하며,<sup>2)</sup> 중국의 경우는 우리나라와는 다르게 줄기, 잎 및 꽃을 금은인동(金銀忍冬)이라 하여 감모(感冒),

해수(咳嗽), 인후종통(咽喉腫痛), 목적종통(目赤腫痛), 폐옹(肺癰) 등의 치료에 사용한다.<sup>3)</sup> 괴불나무(*L. maackii*)에 관한 연구로는 Sultana 등<sup>4)</sup>이 잎으로부터 수종의 flavonoid계열의 화합물을 보고하였고, Wang 등<sup>5)</sup>은 과실로부터 secologanin dimethylacetal, secologanin, secoxyloganin, benzyl-*O*- $\beta$ -D-xylopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 6)- $\beta$ -D-glucopyranoside 등의 화합물을 분리, 보고하였으며, Ma 등<sup>6)</sup>은 잎으로부터 kaempferol, apigenin, hyperoside, apigenin-7-*O*- $\beta$ -D-glucopyranoside, chrisoeryol-4'-*O*- $\beta$ -D-glucopyranoside, secologanin, sweroside, acid, luteolin-7-*O*- $\beta$ -D-glucopyranoside, Me 3,5-O-dicaffeoylquininate, oleanolic acid,  $\beta$ -sitosterol, daucosterol 등의 화합물을 분리하였다. 이상에서 살펴본 바와 같이 괴불나무는 flavonoids, secoiridoide 등의 화합물이 다양하게 함유되어 있음을 알 수 있으나 국내에 자생하고 있는 괴불나무의 성분에 관한 연구는 찾아보지 못하였다. 이에 연구자들은 국내에 자생하고 있는 괴불나무의 성분상을 밝힘과 동시에 자원으로 사용가능성 등을 알아보기 위하여 연구에 착수 하였으며, 그 결과 선행연구자들의 결과와는 조금 다른 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

\*교신저자(E-mail): yskwon@kangwon.ac.kr  
(Tel): +82-33-250-692

## 재료 및 방법

**실험재료** - 연구에 사용한 괴불나무(*L. maackii*)의 잎은 2014년 8월 삼악산에서 채집하여 음건한 것을 저자 중의 한 명인 권용수교수가 감정한 후 세절하여 사용하였으며, 확장 표본(KNUPH-L-14-02)은 강원대학교 약학대학 표본실에 보관중이다.

**기기 및 시약** - 선광도는 JASCO사의 DIP-2000 digital polarimeter를 이용하여 측정하였다.  $^1\text{H-NMR}$  및  $^{13}\text{C-NMR}$  spectra는 Bruker사의 AVANCE 600 또는 DPX 400을 이용하여 측정하였다. Mass spectrum은 AB Sciex 사의 API 3200 LC/MS/MS system을 이용하여 negative 또는 positive mode로 측정하였다. CD spectrum은 Applied Photophysics의 Chirascan Plus instrument를 이용하여 측정하였다. Flash column chromatography는 Teledyne Isco사의 CombiFlash<sup>®</sup> Retrieve<sup>™</sup>를 이용하였고 column은 RediSep<sup>®</sup>을 이용하였다. 각 분획의 추출용매 및 column chromatography용 용매는 특급시약을 사용하였다. TLC plate는 Merck사의 precoated Kieselgel 60 F254s(layer thickness 0.25 mm, 20×20 cm, Merck Art. No. 5715), RP-18 F254s를 사용하였으며, column chromatography의 충전제는 Merck사의 Kieselgel 60(63-200  $\mu\text{m}$  또는 40-63  $\mu\text{m}$ ) 및 YMC gel ODS-A(150  $\mu\text{m}$ )를 사용하였다. TLC spot 발색은 254 nm UV 및 20% 황산용액을 사용하였다.

**추출 및 분리** - 채집하여 음건한 잎(1.9 kg)을 세절한 후 MeOH 20 L을 가하고 실온에서 1주일 씩 2회 추출하였다. 추출액은 여과한 후 감압농축기를 이용하여 40°C에서 농축

하여 MeOH 엑스(550 g)을 얻었다. 얻어진 MeOH 엑스를 증류수에 현탁시키고 *n*-hexane으로 분획하고 농축하여 *n*-hexane 가용성 분획(75.2 g)을 얻었으며, 남은 물층에  $\text{CHCl}_3$ 를 가하여 분획하여  $\text{CHCl}_3$  가용성 분획(17.8 g)을 얻었다. 다시 남은 물층에 *n*-BuOH을 가하고 분획하여 *n*-BuOH 가용성 분획(419 g)을 얻었으며 남은 물층은 폐기하였다.

얻어진 분획물 중 가장 양이 많은 *n*-BuOH 가용성 분획의 성분을 분리하기 위하여 연구에 착수하였으며 *n*-BuOH 가용성 분획 150 g을 Diaion HP20 column(net 500 mL, 15×50 cm)에 걸고 100%  $\text{H}_2\text{O}$ , 20% MeOH, 40% MeOH, 60% MeOH, 80% MeOH, 100% MeOH 순으로 용출시켜 6개의 소분획으로 나누었다(Fr. 1~Fr. 6). 이들 분획 중 TLC 분석에서 가장 많은 성분으로 함유한 것으로 확인된 Fr. 4 (36 g)와 Fr. 5(18 g)을 합하여 silica gel (Merck, 63-200  $\mu\text{m}$ , 1.0 kg) column(15×50 cm)에 걸고  $\text{CHCl}_3$ :MeOH:  $\text{H}_2\text{O}$ =3:1:0.1을 용매로 용출시켜 7개의 소분획으로 나누었다(Fr. 45-1~Fr. 45-7). 이들 소분획 중 결정이 석출된 Fr. 45-2(11 g)과 Fr. 45-5(15 g)를 여과한 후 MeOH로 정제하여 화합물 1(0.5 g)과 화합물 2(1.8 g)를 각각 얻었다. 소분획 Fr. 45-2(5.8 g)을 대상으로 ODS(YMC gel, 150  $\mu\text{m}$ , 400 g) column (6×50 cm)에 걸고 40% MeOH로 용출시켜 4개의 소분획으로 나누었다(Fr. 45-2-1~Fr. 45-2-4). 소분획 Fr. 45-2-1(5.4 g)을 대상으로 EtOAc:MeOH: $\text{H}_2\text{O}$ =8:1.5:0.5를 용매로 silica gel flash column chromatography(CombiFlash<sup>®</sup> Retrieve<sup>™</sup>, RediSep flash column 80 g)를 실시하고 화합물 3(0.5 g) 얻었다. 소분획 Fr. 45-2-3(5.8 g)을 ODS(YMC gel, 150  $\mu\text{m}$ , 200 g) column(5×50 cm)에 걸고 40% MeOH로 용출시켜 5

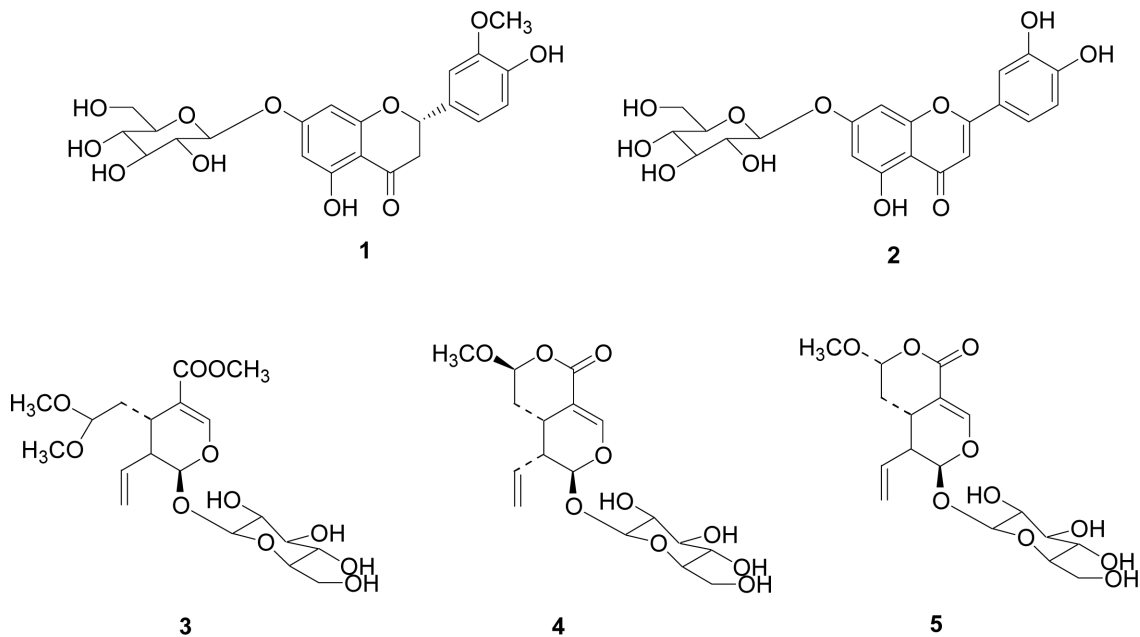


Fig. 1. Chemical structures of compounds 1-5.

개의 소분획으로 나누었다(Fr. 45-2-3-1~Fr. 45-2-3-5). 소분획 Fr. 45-2-3-2(2.1 g)을 대상으로 silica gel(Merck, 40-63  $\mu\text{m}$ , 50 g) column(4 $\times$ 50 cm)에 걸고 water saturated  $\text{CHCl}_3$ : MeOH=7:1의 용매로 용출시키고 5개의 소분획으로 나누었다(Fr.45-2-3-2-1~Fr.45-2-3-2-5). 소분획 Fr. 45-2-3-2-4(1.5 g)을 silica gel(Merck, 40-63  $\mu\text{m}$ , 100 g) column(3 $\times$ 50 cm)에 걸고  $\text{CHCl}_3$ :MeOH=8:1을 용매로 용출시키는 과정을 반복하여 화합물 **4**(30 mg)와 화합물 **5**(120 mg)을 각각 얻었다.

**화합물 1** – White powder;  $^1\text{H-NMR}$  (400 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ )  $\delta$ : 12.00 (1H, s, 5-OH), 6.94 (1H, d,  $J=8.4$  Hz, H-5'), 6.93 (1H, s, H-2'), 6.89 (1H, dd,  $J=8.4, 2.0$  Hz, H-6'), 6.16 (1H, d,  $J=2.0$  Hz, H-8), 6.13 (1H, d,  $J=2.0$  Hz, H-6), 5.50 (1H, dd,  $J=12.3, 3.2$  Hz, H-2), 4.96 (1H, d,  $J=7.6$  Hz, H-1'), 3.77 (3H, s,  $\text{OCH}_3$ ), 2.77 (1H, dd,  $J=17.2, 3.2$  Hz, H-3b);  $^{13}\text{C-NMR}$  (100 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ )  $\delta$ : 197.43 (C-4), 165.66 (C-7), 163.29 (C-5), 163.01 (C-9), 148.33 (C-4'), 146.84 (C-3'), 131.26 (C-1'), 118.17 (C-6'), 114.51 (C-2'), 112.36 (C-5'), 103.64 (C-10), 99.94 (C-1''), 96.84 (C-6), 95.84 (C-8), 78.83 (C-2), 77.45 (C-3''), 75.67 (C-5''), 73.38 (C-2''), 69.85 (C-4''), 60.92 (C-6''), 56.04 ( $\text{OCH}_3$ ), 42.52 (C-3); ESI MS(positivie mode)  $m/z$  487  $[\text{M}+\text{Na}]^+$ .

**화합물 2** – Yellow powder;  $^1\text{H-NMR}$  (600 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ )  $\delta$ : 12.99 (1H, s, 5-OH), 7.45 (1H, dd,  $J=8.3, 2.2$  Hz, H-6'), 7.42 (1H, d,  $J=2.2$  Hz, H-2'), 6.90 (1H, d,  $J=8.3$  Hz, H-5'), 6.79 (1H, d,  $J=2.0$  Hz, H-8), 6.75 (1H, s, H-3), 6.45 (1H, d,  $J=2.0$  Hz, H-6), 5.08 (1H, d,  $J=7.5$  Hz, H-1'');  $^{13}\text{C-NMR}$  (150 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ )  $\delta$ : 182.25 (C-4), 164.95 (C-2), 163.41 (C-7), 161.60 (C-5), 157.40 (C-9), 150.48 (C-4'), 146.27 (C-3'), 121.78 (C-1'), 119.65 (C-6'), 116.44 (C-5'), 114.00 (C-2'), 105.80 (C-10), 103.61 (C-3), 100.34 (C-6), 99.99 (C-1''), 95.18 (C-8), 77.63 (C-5''), 76.86 (C-3''), 73.58 (C-2''), 70.01 (C-4''), 61.07 (C-6''); ESI MS (negative mode)  $m/z$  447 $[\text{M-H}]^-$ .

**화합물 3** – White powder;  $[\alpha]_D^{18}$   $-239.7^\circ$ (c, 0.1 in MeOH);  $^1\text{H-NMR}$  (600 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 7.42 (1H, s, H-3), 5.72 (1H, ddd,  $J=17.3, 10.4, 9.1$  Hz, H-8), 5.50 (1H, d,  $J=5.5$  Hz, H-1), 5.30 (1H, d,  $J=17.3$  Hz, H-10b), 5.25 (1H, dd,  $J=10.4, 1.0$  Hz, H-10a), 4.66 (1H, d,  $J=7.8$  Hz, H-1'), 4.48 (1H, dd,  $J=7.1, 4.6$  Hz, H-7), 3.69 (3H, s,  $\text{OCH}_3$ ), 3.29 (3H, s,  $\text{OCH}_3$ ), 3.27 (3H, s,  $\text{OCH}_3$ ), 2.90 (1H, m, H-5), 2.66 (1H, m, H-9), 2.06 (1H, m, H-6a), 1.63 (1H, m, H-6b);  $^{13}\text{C-NMR}$  (150 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ )  $\delta$ : see Table I; ESI MS (positive mode)  $m/z$  : 434 $[\text{M}+\text{Na}]^+$ .

**화합물 4** – White powder;  $[\alpha]_D^{18}$   $-196.8^\circ$ (c, 0.1 in MeOH);  $^1\text{H-NMR}$  (400 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 7.61 (1H, d,

**Table I.**  $^{13}\text{C-NMR}$  data for **3** (150 MHz in  $\text{CD}_3\text{OD}$ ), **4-5** (100 MHz in  $\text{CD}_3\text{OD}$ )

	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	97.97	98.98	98.34
3	153.36	154.90	154.52
4	111.84	105.77	105.82
5	29.54	23.26	25.64
6	33.37	30.64	32.03
7	104.59	103.73	105.53
8	135.95	133.78	133.42
9	45.48	43.22	44.09
10	119.92	121.49	121.59
C=O	169.30	167.87	168.06
$\text{OCH}_3$	54.07	57.40	57.53
	52.70		
	51.25		
Sugar moiety			
1'	100.26	100.73	100.08
2'	74.78	75.02	75.07
3'	78.19	78.45	78.22
4'	71.70	71.87	71.88
5'	78.55	78.78	78.73
6'	62.91	63.06	63.04

$J=2.4$  Hz, H-3), 5.55 (1H, d,  $J=1.7$  Hz, H-1), 5.50 (1H, m, H-8), 5.34~5.26 (3H, m, H-7, H-10), 4.68 (1H, d,  $J=7.9$  Hz, H-1'), 3.51 (3H, s,  $\text{OCH}_3$ ), 2.64 (1H, ddd,  $J=9.5, 5.4, 1.3$  Hz, H-9), 1.86 (1H, ddd,  $J=13.6, 5.0, 1.4$  Hz, H-6), 1.71 (1H, ddd,  $J=13.6, 13.6, 2.9$  Hz, H-6);  $^{13}\text{C-NMR}$  (100 MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ )  $\delta$ : see Table I; ESI MS (positive mode)  $m/z$  : 410.9 $[\text{M}+\text{Na}]^+$ .

**화합물 5** – White powder;  $[\alpha]_D^{18}$   $-255.1^\circ$ (c, 0.1 in MeOH);  $^1\text{H-NMR}$  (400 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$ : 7.61 (1H, d,  $J=2.4$  Hz, H-3), 6.57 (1H, d,  $J=1.7$  Hz, H-1), 5.50 (1H, m, H-8), 5.34~5.27 (3H, m, H-7, H-10), 4.68 (1H, d,  $J=7.8$  Hz, H-1'), 3.56(3H, s,  $\text{OCH}_3$ ), 2.70 (1H, ddd,  $J=9.4, 5.6, 12.$  Hz, H-9), 1.99 (1H, ddd,  $J=13.6, 3.8, 2.5$  Hz, H-6), 1.46 (1H, ddd,  $J=13.6, 13.6, 9.9$  Hz, H-6);  $^{13}\text{C-NMR}$  (100MHz,  $\text{DMSO-}d_6$ )  $\delta$ : see Table I; ESI MS (positive mode)  $m/z$  : 411 $[\text{M}+\text{Na}]^+$ .

**단리된 화합물의 산 가수분해** – 화합물 **1-5**를 각각 3 mg 씩 취하여 vial에 넣은 후 0.5% HCl 1 mL에 녹여 90°C의 수욕에서 1시간 동안 가열한 후 반응액에  $\text{H}_2\text{O}$  1 mL를 가하여 냉각시키고  $\text{NaHCO}_3$ 를 가하여 중화시키고 여과하여 여액을 얻었다. 얻어진 여액을 표준품과 함께 TLC plate에

점적하고 CHCl<sub>3</sub>:MeOH:H<sub>2</sub>O=2:1:0.1을 용매로 전개시킨 후 *p*-anisidine-phthalic acid 시액을 분무하여 당의 위치를 확인하여 각 화합물에 치환된 당은 모두 D-glucose임을 확인하였다.

## 결과 및 고찰

화합물 1의 <sup>1</sup>H-NMR을 보면 12.00 ppm에서 나타나는 singlet, 6.94 ppm에서 *J*=8.4 Hz의 doublet, 6.93 ppm에서 singlet 및 6.89 ppm에서 *J*=8.4, 2.0 Hz의 doublet이 나타나고, 6.16과 6.13 ppm에서 *J*=2.0 Hz의 doublet이 각각 나타나므로 이 화합물을 flavonoid계열의 화합물로 추정하였고, 5.50 ppm에서 나타나는 *J*=12.3, 3.2 Hz의 double doublet, 2.77 ppm에서 나타나는 *J*=17.2, 3.2 Hz의 double doublet과 함께 <sup>13</sup>C-NMR spectrum의 197.43 ppm에서 4번 탄소의 signal이 나타나고, 78.83과 42.52 ppm에서 2번과 3번 탄소의 signal들이 각각 나타나므로 이 화합물은 flavanone계열의 화합물임을 알 수 있었고, 4.96 ppm에서 *J*=7.6 Hz의 doublet이 나타나므로 한 개의 당이 β로 배위하고 있음을 알 수 있었으며, 당의 치환위치는 8번과 6번의 proton들이 6.16과 6.13 ppm으로 저자장 이동하고 HMBC spectrum에서 4.96 ppm에서 나타나는 anomeric proton이 165.66 ppm에서 나타나는 C-7의 signal과 correlation하므로 7번에 당이 결합되어 있음을 알 수 있었다.<sup>7,8)</sup> 3.77 ppm에서 나타나는 methoxyl기의 위치는 HMBC spectrum을 이용하여 B-ring의 3에 치환되어 있음을 알 수 있었다. 또한, 2번의 절대구조를 밝히기 위하여 CD spectrum을 측정한 결과 288 nm에서 Δε값이 -1.5의 negative cotton effect가 나타나고, 334 nm에서 Δε값이 -0.1의 positive cotton effect가 나타나므로 2번의 절대배치는 *S*임을 알 수 있었다.<sup>9,10)</sup> 이상의 결과와 문헌<sup>11)</sup>을 비교하여 화합물 1은 hesperetin-7-*O*-glucoside로 동정하였다. 화합물 2는 얻어진 분광학적 결과를 문헌<sup>7,8,12)</sup>과 비교하여 luteolin-7-*O*-β-*D*-glucoside로 동정하였다.

화합물 3, 4 및 5는 <sup>1</sup>H-NMR spectra의 양상으로 볼 때 secoiridoid계열의 배당체임을 알 수 있었다. 즉, 세 화합물 모두 <sup>1</sup>H-NMR spectra의 7.4~7.6 ppm에서 H-3의 signal이 나타나고, <sup>1</sup>H-NMR spectra의 5.7~5.5와 5.5~5.2 ppm에서 나타나는 signal들과 <sup>13</sup>C-NMR spectra의 113~135와 119~121 ppm사이에서 나타나는 signal들이 vinyl기에 의한 것임을 확인 할 수 있고, <sup>1</sup>H-NMR spectra의 4.6 ppm 부근에서 당의 anomeric proton들이 *J*=7.8 Hz 정도의 doublet으로 나타나므로 이들 화합물들은 secoiridoid계열의 배당체임을 알 수 있었다.<sup>13)</sup> 위의 사실과 문헌<sup>14)</sup>을 비교하여 화합물 3은 secologanin dimethyl acetal로 동정하였다. 화합물 4와 5의 <sup>1</sup>H-NMR spectrum을 각각 비교해 보면 실험 항에서 보는 바와 같이 거의 동일함을 알 수 있으므로 이 두 화합물은

이성체 관계로 추정되었다. 또한, 화합물 4와 5의 <sup>13</sup>C-NMR spectra를 비교해 보면 거의 차이가 없지만 Table I에서 보는 것과 같이 화합물 4의 C-5, C-6 및 C-7의 chemical shift가 화합물 5의 그것 보다 각각 2.38, 1.39 및 1.80 ppm 고자장 이동하는 것을 알 수 있었다. 이는 Kawai 등<sup>14)</sup>이 보고한 결과와 일치 하므로 다른 문헌<sup>15)</sup>의 결과와 비교하여 화합물 4는 epi-vogeloside로 구조를 동정하였으며, 화합물 5는 vogeloside로 각각 동정하였다. 이들 화합물 중 secologanin dimethyl acetal(3), epi-vogeloside(4) 및 vogeloside(5)는 Tomassini 등<sup>16)</sup>에 의하여 추출과 분리를 진행하는 과정에서 사용한 용매 등의 영향으로 생성된 artefact임이 밝혀졌다.

## 결론

국내에 자생하는 괴불나무의 잎으로부터 성분을 분리하여 그 성분상을 성분분류학적 기본 자료로 활용함과 동시에 활성 성분의 자원으로서의 가능성을 알아보기 위하여 연구에 착수하였으며 그 결과 괴불나무 잎 MeOH 추출물의 *n*-BuOH 가용성 분획으로부터 5종의 화합물을 분리하고, 이 화학적 및 분광학적 data를 분석하여 분리된 화합물의 구조를 hesperetin-7-*O*-glucoside(1), luteolin-7-*O*-β-*D*-glucoside(2), secologanin dimethyl acetal(3), epi-vogeloside(4) 및 vogeloside(5)로 각각 동정하였다. 이들 화합물 중 hesperetin-7-*O*-glucoside(1)는 이 식물로부터는 처음으로 분리된 화합물이었으며, 성분분류학적 기초자료로 사용할 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 본 연구에서 분리, 동정된 화합물들의 활성에 관한 연구가 거의 이루어지지 않았으므로 향후 이들 성분의 활성연구도 필요할 것으로 사료된다.

## 사사

이 연구는 강원대학교(과제번호: 520150292)의 지원에 의하여 이루어 졌으며, 강원대학교 약학대학 전공심화실습의 일부로 수행되었음.

## 인용문헌

1. 이우철 (1996) 원색 한국기준식물도감, 331, 아카데미서적, 서울.
2. 배기환 (2000) 한국의 약용식물, 474, 교학사, 서울.
3. 國家中醫藥管理局 <中華本草> 編纂委員會 (1999) 中華本草 7, 539-540, 上海科學技術出版社, 上海.
4. Sultana, S., Kamil, M. and Ilyas, M. (1984) Chemical investigation of *Lonicera maackii*. *J. Indian Chem. Soc.* **61**: 730.
5. Wang, G. Zhou, X., Yuan, S. and Yang, X. (2010) Chemical constituents in fruit of *Lonicera maackii*. *Zhongguo Yaowu Huaxue Zazhi* **20**: 211-213.

6. M. J. L. and Li, J. S. (2013) Chemical constituents from leaves of *Lonicera maackii*. *Xiandai Yaowu Yu Linchuang* **28**: 476-479.
7. Marby, T. J., Markham, K. R. and Thomas, M. B. (1970) *The Systematic Identification of Flavonoids*. Springer - Verlag, New York.
8. Agrawal, P. K. (1989) *Carbon - 13 NMR of Flavonoids*. Elsevier, Amsterdam.
9. Slade, D., Ferreira, D. and Marais, P. J. (2005) Circular dichroism, a powerful tool for the assessment of absolute configuration of flavonoids. *Phytochemistry* **66**: 2177-2215.
10. Lévai, A. (1998) Utilization for the chiroptical spectroscopies for the structure elucidation of flavonoids and related benzopyran derivatives. *Acta Chim. Slov.* **45**: 267-284.
11. Zheng, J., Gao, H., Chen, G., Wu, B. and Wu, L. (2006) Studies on the chemical constituents of the active parts of *Mentha spicata* L. (I). *J. Shenyang Pharm. Univ.* **23**: 145-147.
12. Ren, Y. L. and Yang, J. S. (2001) Study on chemical constituents of *Saussurea tridactyla* Sch-Bip. *Chin. Pharm. J.* **36**: 590-593.
13. 강삼식, 손건호 (2000) 천연물성분 구조결정법, 73-91, 서울대학교 출판부, 서울.
14. Kawai, H., Kuroyanagi, M. and Ueno, A. (1988) Iridoid glucosides from *Lonicera japonica* Thunb. *Chem. Pharm. Bull.* **36**: 3664-3666.
15. Kang, W. Y. and Hao, X. J. (2007) Terpenoid glycosides from stem of *Luculia pinceana*. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* **32**: 2606-2609.
16. Tomassini, L., Francesca Cometa, M., Serafini, M. and Nicoletti, M. (1995) Isolation of secoiridoid artifacts from *Lonicera japonica*. *J. Nat. Prod.* **58**: 1756-1758.

(2016. 3. 9 접수; 2016. 3. 31 심사; 2016. 4. 19 게재확정)