

신이와 전호의 품질 표준화 연구

최지영 · 최은향 · 오준석 · 정희욱 · 김동춘 · 이희상 · 이종구 · 김정아 · 손종근 · 이승호*
영남대학교 약학대학

The Quality Evaluation of Magnoliae Flos and Anthrici Radix

Ji Young Choi, Eun Hyang Choi, Joon Seok Oh, Hee Wook Jung, Dong Chun Kim,
Hee Sang Lee, Jong Gu Lee, Jeong Ah Kim, Jong Keun Son and Seung Ho Lee*

College of Pharmacy, Yeungnam University, Gyeongsan, 712-749, Korea

Abstract – Quality evaluation of Magnoliae Flos and Anthrici Radix was studied to ensure their safety and efficacy, which was based on physico-chemical determination of the content of total ash, acid insoluble ash and diluted ethanol-soluble extract. In addition, quantitative analysis of magnolin and anthricin by HPLC suggested that the content of magnolin and anthricin in Magnoliae Flos and Anthrici Radix was $31.09 \pm 15.74\%$ and $1.08 \pm 0.85\%$.

Key words – Magnoliae Flos, magnolin, Anthrici Radix, anthricin, quality evaluation

신이는 백목련 *Magnolia denudata* Desr. 및 그 밖의 동속 근연식물(목련과 Magnoliaceae)의 꽃봉오리이다. 중국에서는 망춘화 *Magnolia fargesii* Cheng(= *M. biondii* Pamp.), 자목련 *M. liliflora* Desr., 백목련과 백목련 *M. denudata* Desr. 등의 꽃봉오리를 건조한 것을, 일본에서는 *M. kobus* DC.와 *M. salicifolia* Maxim.의 꽃봉오리를 건조한 것을 쓴다. 신이는 끝이 약간 뾰족한 털붓(毛筆)의 붓털 비슷한 난형~방추형을 이루고 길이 1~4 cm, 중간의 지름이 7~20 mm이다. 바깥면은 황백색~녹갈색의 부드럽고 윤이 있는 5 mm 가량의 털이 밀생하고, 안쪽의 기부에 흑갈색의 거친 비늘 모양의 인편이 복와상(覆瓦狀)으로 겹쳐져 있다. 3장의 포엽(苞葉)이 있고, 세로로 잘라보면 9장의 화피(花被)와 여러 개의 얇은 황갈색의 수술 및 갈색의 암술이 1개 있으며 부서지기 쉽다. 특이한 향기가 있고, 맛은 맵고 시원하며 조금 쓰다. 녹색이 진하고 방향이 강한 것이 좋다. 성분으로는 magnosalin, magnosalicin, magnone A, B, eudesmin, magnolin, liriorensinol-B dimethylether 등의 lignan 계열의 물질, α -pinene, cineole, citral, methylchavicol, eugenol, capric acid, oleic acid, limonene, camphor, sabinene, α -terpineol, *t*-asarone, euasarone, asarylaldehyde 등의 정유, (-)-coclaurine, (-)-*N*-methylcoclaurine, (+)-reticuline,

yuzirine, liriodenine, remerine, anonaine, glaucine, isolaulenine *N*-oxide 등의 alkaloid 등이 알려져 있다.¹⁾ 한방에서는 두통, 비염(축농증), 치통 등에 사용하며, 알러지 반응에 관여하는 비만세포(mast cell, RBL-2H3 cell)의 세포사멸을 촉진한다.²⁾ *M. fargesii*의 꽃봉오리에서 분리된 lignan류인 eudesmin과 magnolin, liriorensinol-B dimethylether는 LPS로 유도한 TNF α 의 생산을 억제하며(*in vitro*),³⁾ tiliroside에는 rosmarinic acid보다 강한 항보체활성이 있다.⁴⁾ *M. fargesii*의 꽃봉오리에서 분리된 lignan류인 magnone A와 B는 혈소판 응집인자(PAF)의 활성을 억제하며(*in vitro*),⁵⁾ 신이의 MeOH 추출물(중성 분획)의 중추억제작용이 인정된다²⁾ 등의 다양한 생리활성이 보고되어 있다.

전호(前胡)는 전국의 산지 숲 가장자리에서 자라며, 일본, 만주, 중국, 시베리아, 동유럽에 분포하는 다년생 초본으로서 생약으로는 *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.(미나리과 Umbelliferae)의 뿌리를 사용한다.⁶⁾ 전호(Anthrici Radix)는 방추형으로 근두부에는 줄기와 엽초가 남아 있는 것도 있다. 길이 3~10 cm, 지름 7~15 mm로 바깥면은 회흑색~흑갈색이며, 위쪽에는 가로주름 및 뿌리자국이 있다. 껍질은 회백색이며 매끈하나 속이 영성한 것도 있다. 특이한 방향이 있고, 맛은 조금 쓰다.⁷⁾ 지금까지 보고된 전호의 성분으로는 anthricin, isoanthricin, podophyllotoxin, angeloyl podophyllotoxin, morelensin, yatein, 7-hydroxyatein,

*교신저자 (E-mail): seungho@yu.ac.kr
(FAX): 053-810-4654

anhydropodorhizol, arctigenin, burschernin 등을 비롯한 lignan 계열의 물질, praeruptorins A, B, C, E, qianthocoumarin D, acetylangeloylkhellactone, acetyltigloylkhellactone, decursin, nodakenin 등의 coumarin 계열 물질 등이 있다.⁷⁾ 전호는 예로부터 기침, 천식 및 후두염의 치료제로 사용되어 왔으며,⁸⁾ prenylcoumarin인 acetylangeloylkhellactone, acetyltigloylkhellactone의 혼합물은 평활근의 수축을 억제하며 동맥으로의 혈류량을 증가시키고,⁹⁾ anthricin, falcariindiol, angeloyl podophyllotoxin, morelensin, burschernin에는 암세포주에 대한 세포독성이 있을 뿐만 아니라(*in vitro*),¹⁰⁾ anthricin은 UV에 의한 피부색소 침착을 억제한다(*in vivo*, brown guinea pig)¹¹⁾는 등의 다양한 생리활성이 보고되어 있다. 그러나 신이와 전호의 품질을 평가할 수 있는 지표물질의 선정이나 이를 이용한 함량분석에 대한 연구는 없었다. 따라서 본 연구에서는 국내 유통 생약의 품질 표준화 연구의 일환으로 신이와 전호의 주성분인 magnolin과 anthricin을 지표물질로 선정하고 HPLC로 정량하여 신이와 전호의 품질관리 기준을 설정함으로써, 우수 한약재 유통에 기여하고자 하였다.¹²⁾

재료 및 방법

검체 - 2005년 국내에서 시판되고 있는 신이와 전호 각각 42종을 구입하여 사용하였다. 구입 방법은 전국을 서울-경기-강원, 충청, 영남, 호남 지역으로 분류하고 각 지역에서 인구비례에 따라서 시판되는 신이와 전호의 시료수를 정하여 각각 구입 하였다.

시약 및 기기 - HPLC는 Shimadzu LC-10A를 사용하였다. NMR spectrum은 Bruker사의 Avance 250(250 MHz)를 사용하여 측정하였고, 내부표준물질은 TMS로, chemical shift는 ppm 단위로 표시하였다. 회분시험법 및 산불용성회분시험법에 사용된 회화로는 미국 Thermolyne사의 Furnace 47900을 사용하였다.

회분시험 - 사기제 도가니를 500-550°C 에서 한 시간 강열하여 방냉한 다음 그 무게를 정밀하게 달았다. 분석용 검체 약 2 g을 취하여 앞의 도가니에 넣고 그 무게를 정밀하게 달고 도가니의 뚜껑을 열어 처음에는 약하게 가열하고 천천히 온도를 올려 500-550°C 에서 네 시간 이상 강열하여 회화한 후 방냉한 다음 그 무게를 정밀하게 달았다. 다시 잔유물이 향량이 될 때까지 회화하여 방냉한 다음 그 무게를 정밀하게 달아 회분량(%)으로 하였다. 방냉은 실리카 겔을 넣은 데시케이터를 사용하였다.

산불용성회분시험 - 회분에 묽은 염산 25 ml를 조심하여 넣고 5분간 가만히 끓여 불용물을 정량용 여과지를 사용하여 여과하고 열탕으로 잘 씻어 잔유물을 여과지와 함께 건조한 다음 회분시험에서와 같은 조작으로 무게를 미리 단

사기제 도가니에서 3시간 강열하여 데시케이터에서 방냉한 다음 그 무게를 정밀하게 달아 산불용성 회분(%)으로 하였다.

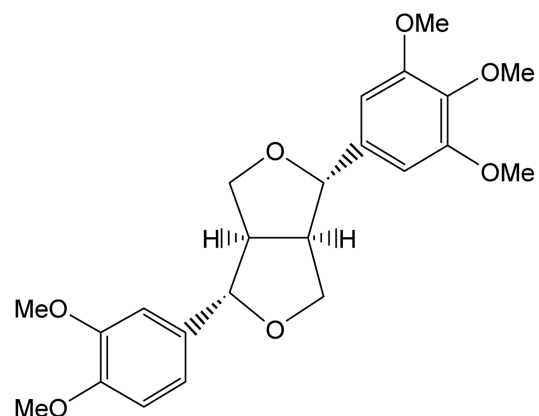
묽은 EtOH 엑스 정량 - 시료 약 2.3 g을 정밀하게 달아 100 ml 플라스크에 넣고 묽은 에탄올 70 ml를 넣어 흔들어 주면서 5시간 추출하고 다시 20시간 방치한 다음 여과하였다. 플라스크 및 잔류물은 여액이 100 ml로 될 때까지 묽은 에탄올로 씻었다. 여액 50 ml를 수욕상에서 증발 건조하고 105°C 에서 4시간 건조하여 데시케이터에서 식힌 다음 그 무게를 정밀하게 달고 2를 곱하여 묽은 에탄올엑스의 양으로 하였다. 검체량에 대한 엑스 함량(%)을 산출하였다.

신이로부터 magnolin의 분리 - 전국 각지에서 구입한 신이 시료로부터 일정량씩 취하여 섞은 5 kg을 MeOH로 추출하여 추출물을 감압농축 하였다. 농축물을 dichloromethane (MC)-water로 분획하여 MC 가용물을 얻었다. MC 분획물을 silica gel column에 loading 하고 n-hexane:EtOAc를 용매로 하여 elution 시켜 7개의 fraction을 얻었다 (MF1~MF7). MF4는 다시 silica gel column에 loading하여 n-hexane:EtOAc로 용출시켜 9개의 fraction을 얻었다 (MF41~MF49). 이 중에서 MF47을 MeOH로 재결정 하여 magnolin¹³⁾ (900 mg)을 얻었다.

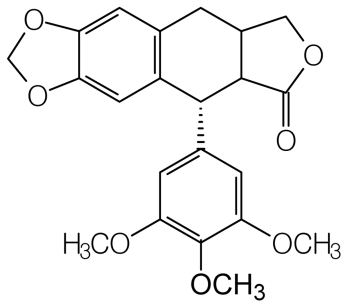
¹H-NMR (250 MHz, CDCl₃) δ 6.88-6.83 (3H, m, Ar-H), 6.55 (2H, s, Ar-H), 4.74-4.71 (2H, m, H-2, H-6), 4.31-4.22 (2H, m, H-4eq, H-8eq), 3.93-3.85 (2H, m, H-4ax, H-8ax), 3.87 (3H, s, -OMe), 3.85 (9H, s, 3×-OMe), 3.81 (3H, s, -OMe), 3.15-3.02 (2H, m, H-1, H-5).

¹³C-NMR (63 MHz, CDCl₃) δ 153.4 (C-3", C-5"), 149.1 (C-4'), 148.6 (C-3'), 137.3 (C-4"), 136.8 (C-1"), 133.4 (C-1'), 118.2 (C-6'), 110.9 (C-5'), 109.1 (C-2'), 102.7 (C-2", C-6"), 85.97 (C-2), 85.65 (C-6), 71.87 (C-4), 71.69 (C-8), 60.78, 56.11, 55.88, 55.85 (4×-OMe), 54.36 (C-1), 54.03 (C-5).

전호로부터 anthricin의 분리 - 전국 각지에서 구입한 전



Magnolin



Anthricin

호 시료로부터 일정량을 취하여 섞은 시료 8.2 kg을 MeOH로 상온에서 3일간 2회 반복 추출하여, 추출액을 모아 감압하에서 MeOH을 증발 농축하였다. 감압 농축한 MeOH 추출액을 증류수에 현탁시키고, 동량의 MC를 가하여, 분획할 때기로 MC층과 H₂O층을 분획하는 조작을 3회 반복 실시한 후, MC층을 감압 농축하여 281 g을 얻었다. 얻어진 MC 분획을 silica gel column chromatography를 이용하여 n-hexane:EtOAc의 gradient로 용출시켜 10개의 fraction으로 나누었다. 이 중 fr. 2를 MC:EtOAc를 이동상으로 한 silica gel column chromatography를 실시하여 fr. 2-2를 얻었고 이를 MeOH로 재결정하여 anthricin¹⁴⁾ (2.5 g)을 얻었다.

¹H-NMR (250 MHz, CDCl₃) : δ 6.69 (1H, s, H-5), 6.54(1H, s, H-8), 6.37(2H, s, H-2', 6'), 6.00(2H, d, J=4.5 Hz, -OCH₂O-), 4.63(1H, s, H-1), 4.47(1H, Ha-3a), 3.91(1H, Hb-3a), 3.83(3H, 4'-OMe), 3.77(6H, 3'-OMe, 5'-OMe), 3.05(1H, Hb-4), 2.81(1H, Ha-4), 2.76(2H, H-2, 3)

¹³C-NMR (63MHz, CDCl₃) : δ 174.9(C-2a), 152.5(C-3', 5'), 147.0(C-6), 146.7(C-7), 136.9(C-4'), 136.3(C-1'), 130.6(C-9), 128.3(C-10), 110.4(C-8), 108.5(C-5), 108.2(C-2',6'), 101.2(-OCH₂O-), 72.0(C-3a), 60.7(4'-OMe), 56.2(3'-OMe, 5'-OMe), 47.4(C-2), 43.7(C-1), 33.1(C-4), 32.7(C-3)

HPLC용 표준용액조제 - Magnolin과 anthricin 각각 5 mg씩을 HPLC용 MeOH에 녹이고 이것을 stock solution으로 하여 200 µg/ml, 300 µg/ml, 400 µg/ml, 600 µg/ml, 1200 µg/ml의 검액을 만들어 검량선용 표준용액으로 하였다. 각 표준용액 0.5 cc를 취하여 HPLC를 실시하여 얻은 chromatogram으로부터 면적을 구하여, 이들 면적과 표준용액의 농도를 변수로하여 검량선을 작성하여 얻은 회귀직선 방정식은 magnolin의 경우는 $y = 2655192x - 802436$ ($R^2 = 0.992016$)이었고, anthricin의 경우는 $y = 2555x - 185441$ ($R^2 = 0.9999$)이었다.

검액의 조제 - Magnolin과 anthricin 200 mg을 정확히 평량하여 methanol 5 ml를 가해 60°C에서 3시간 추출한 후 여과하여 얻은 여액을 감압 농축하여 methanol 추출물을 얻었다. 이를 HPLC용 methanol에 용해시켜 0.45 µm

membrane filter로 여과하여 여액을 5 ml로 조정, 검액으로 사용하였다. 각각의 검액을 0.5 cc씩 HPLC를 실시하여 얻은 chromatogram에서 각각의 peak 면적을 구하여 회귀직선 방정식으로부터 각각의 지표물질의 함량을 구했다.

HPLC의 분석조건 - Column은 Shim-pak CLC-ODS(M)을 사용하였으며, detector는 UV-278 nm (magnolin)과 UV-289 nm (anthricin)을 사용하였다. Mobile phase는 MeOH:H₂O=80:20 (v/v%)를 사용하였고, flow rate는 6 ml/min이었다.

지표물질의 함량 - 미리 조제된 검액을 10 µl씩 HPLC를 실시하여 얻은 chromatogram에서 면적을 구하여 회귀방정식으로부터 각각의 지표물질 함량을 구하였다.

결과 및 고찰

품질표준화 연구를 위하여 수집한 신이와 전호 각각 42 종에 대하여 회분함량, 산불용성회분함량, 묽은 EtOH 엑스량, MeOH 엑스 중의 지표물질인 magnolin 및 anthricin 함량을 구하였다. Magnolin의 R_f value는 0.35 (n-Hexane:acetone=7:3, silicagel F₂₅₄ plate)이었고, anthricin의 R_f value는 0.50(n-Hexane:EtOAc=3:7, silicagel F₂₅₄ plate)였다. 회분함량은 각각 3.79±1.25% (신이), 5.19±1.27% (전호)였고, 산불용성 회분함량은 0.66±0.05% (신이), 0.64±0.43% (전호)였으며, 묽은 EtOH 엑스함량은 8.47±6.04% (신이)와 15.26±4.78% (전호)였다. 수집된 시료의 methanol 추출물에 대한 magnolin과 anthricin의 함량을 HPLC로 정량한 결과, 신이의 각 시료에 함유된 magnolin의 함량은 31.09±15.74%였다. Magnolin의 함량이 비교적 높게 나타난 것은 신이의 함유성분 중에서 정유가 차지하는 비율이 높으나 HPLC의 검출계로 UV를 사용하여 정유성분의 대부분이 검출되지 않고 UV에 검출된 시료 중 magnolin의 함량이 높았던 것으로 사료된다. 실험에 사용된 전호의 MeOH 엑스에서 anthricin 함량은 1.08±0.85% 이었으며, anthricin이 전혀 검출되지 않았거나 극히 미량 (0.1% 미만)으로 검출된 시료 5종을 제외하면 대부분의 시료에서 0.5% 이상의 함량을 보였다. 이는 우리나라에 수입되는 전호의 생산지가 매우 다양하여 생산지의 기후 등 환경의 차이에서 기인하는 것으로 생각된다(Tables I,II).

결론

약전생약인 신이와 전호의 품질평가를 위한 guide line을 제시하기 위하여 전국에서 수집된 시판 신이와 전호에 대하여 회분실험, 산불용성회분실험, 묽은 EtOH 엑스량 및 MeOH 추출물 중의 지표물질의 함량평가를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

Table I. The yields of ash, acid-insoluble ash, magnolin and EtOH ex. of *Magnolia kobus*

No	Ash(%)	Acid-insoluble Ash(%)	Yield of EtOH extract(%)	Content of magnolin (%)
1	4.58	0.70	12.86	39.34
2	3.36	0.50	19.08	26.22
3	7.71	0.85	18.22	44.52
4	9.61	0.67	11.92	41.86
5	3.69	0.38	20.65	50.43
6	4.13	0.58	18.72	56.51
7	3.87	0.59	20.76	42.53
8	3.61	0.61	6.66	44.12
9	4.09	0.48	2.76	31.04
10	4.13	0.58	2.89	29.81
11	3.54	0.33	4.92	52.19
12	3.57	0.48	3.54	32.55
13	3.61	0.39	5.17	32.43
14	3.14	0.33	2.11	12.72
15	4.18	0.68	15.66	65.04
16	3.14	0.29	1.52	11.05
17	3.55	0.52	6.47	29.28
18	3.53	0.47	6.15	30.13
19	2.84	0.37	5.16	24.20
20	4.13	0.46	14.04	62.15
21	3.30	0.36	2.58	14.04
22	3.02	0.41	2.83	16.46
23	3.86	0.39	3.44	18.92
24	4.97	0.39	1.71	11.49
25	3.22	0.32	6.37	26.11
26	3.30	0.52	2.41	23.10
27	3.91	0.32	3.23	16.37
28	2.75	0.53	2.98	9.44
29	3.17	0.39	2.94	17.31
30	2.89	0.86	2.45	10.48
31	3.82	0.77	18.28	66.92
32	3.40	0.53	13.10	36.53
33	3.76	0.65	12.27	28.18
34	2.85	0.18	8.44	36.26
35	3.90	0.26	8.56	27.31
36	4.28	0.41	8.08	19.43
37	3.41	0.28	3.30	50.02
38	1.87	0.27	7.07	25.54
39	3.09	0.63	7.96	24.16
40	2.88	0.46	10.98	39.84
41	4.01	0.30	10.71	7.11
42	3.56	0.62	16.85	22.66
Average(%)	3.79 ± 1.25	0.66 ± 0.05	8.47 ± 6.04	31.09 ± 15.74

Table II. The yields of ash, acid-insoluble ash, anthracin and EtOH ex. of *Anthriscus sylvestrius*

No	Ash(%)	Acid-insoluble Ash(%)	Content of anthracin (%)	Yield of EtOH extract(%)
1	4.26	0.18	1.84	10.17
2	4.33	0.23	0.06	14.32
3	4.59	0.49	0.94	12.29
4	7.11	1.22	0.00	29.69
5	4.47	0.39	0.79	9.78
6	7.92	0.89	1.03	8.76
7	4.46	0.45	1.00	14.08
8	4.08	0.48	0.87	8.32
9	6.21	0.67	1.27	17.83
10	5.99	1.45	0.20	15.60
11	2.88	0.30	0.68	11.69
12	6.02	0.40	0.73	13.52
13	3.35	0.19	0.59	9.28
14	6.74	1.95	0.22	9.83
15	4.42	0.24	1.51	11.97
16	5.08	0.63	1.51	12.45
17	7.20	0.41	2.33	23.54
18	4.96	0.47	1.74	17.05
19	3.32	0.30	1.20	15.13
20	7.10	0.75	1.91	20.33
21	7.65	0.71	3.20	19.75
22	4.02	0.39	1.38	11.67
23	5.46	1.16	0.00	16.18
24	5.14	1.24	0.00	17.09
25	7.16	1.76	0.12	19.59
26	7.08	0.82	2.09	17.29
27	4.28	0.31	1.45	16.52
28	4.76	0.55	0.26	16.85
29	4.43	0.49	1.36	16.51
30	5.18	0.50	0.96	10.65
31	3.31	0.33	1.84	23.87
32	5.95	0.46	0.34	18.59
33	4.70	0.52	0.60	12.03
34	4.53	0.39	3.12	17.26
35	5.61	1.18	0.46	26.51
36	4.74	0.29	1.86	13.83
37	5.09	1.38	0.00	14.95
38	6.26	0.58	0.45	15.40
39	5.28	0.58	1.63	14.21
40	4.30	0.42	0.53	13.03
41	3.97	0.29	0.65	8.46
42	4.45	0.34	2.76	14.99
Average(%)	5.19 ± 1.27	0.64 ± 0.43	1.08 ± 0.85	15.26 ± 4.78

1. 실험에 사용된 42종의 신이와 전호의 회분함량은 각각 $3.79 \pm 1.25\%$ 와 $5.19 \pm 1.27\%$ 로 신이의 회분함량은 3.0% 이상, 전호의 회분함량은 4.0% 이상이 타당할 것 같다.

2. 산불용성 회분함량은 각각 $0.66 \pm 0.05\%$ 와 $0.64 \pm 0.43\%$ 로 신이의 산불용성 회분함량은 0.7% 이하, 전호의 산불용성 회분 함량은 1.0% 이하가 타당할 것 같다.

3. 물은 EtOH 엑스의 함량은 $8.47 \pm 6.04\%$ 와 $15.26 \pm 4.78\%$ 로, 함량의 편차가 큰 것을 감안하여 신이의 경우는 3.0% 이상, 전호의 경우는 10.0% 이상으로 하면 타당하리라 생각된다.

4. Magnolin을 지표물질로 하여 신이에서의 함량을 분석한 결과 $31.09 \pm 15.74\%$ 이었다. 시료 중 magnolin의 함량이 극히 적은 시료 6종을 제외하면 대부분이 15% 이상의 함량을 나타내었다. 따라서 신이의 지표물질로 magnolin을 사용했을 경우 15.0% 이상으로 하면 타당할 것 같다.

5. 전호 중 anthricin의 함량은 $1.08 \pm 0.85\%$ 이었으며, anthricin이 전혀 검출되지 않았거나 극히 미량 (0.1% 미만)으로 검출된 시료 5종을 제외하면 대부분의 시료에서 0.5% 이상의 함량을 보였다. 따라서 전호의 지표물질로 anthricin을 사용했을 경우 0.5% 이상으로 하면 타당할 것 같다.

사 사

본 연구는 식품의약품안전청 과제인 국내유통생약의 품질표준화를 위한 기초연구 (05192지특화569) 연구비에 의해 수행 되었으며 이에 감사드리며, 공동 저자인 오준석, 최은향, 정희욱, 김동춘, 이희상은 BK21의 장학금 수혜자임.

인용문헌

1. 생약학교재편찬위원회 (2006) 生藥學, 577-579, 東明社, 서울.
2. Kim GC *et al.* (2003) *Int. Arch. Allergy Immunol.*, **131**: 101-110.
3. Chae SH *et al.* (1998) *Arch. Pharm. Res.*, **21**: 67-69.
4. Jung KY *et al.* (1998) *Biol. Pharm. bull.* **21**: 1077-1078.
5. Jung KY *et al.* (1998) *J. Nat. Prod.*, **6**: 808-811.
6. 배기환 (2000) 한국의 약용식물, 371, 교학사, 서울.
7. 생약학교재편찬위원회 (2006) 생약학, 190-192, 동명사, 서울.
8. Tang, W. and Einsenbrand, G (1992) *Chinese Drugs of Plant Origin*. Springer, New York.
9. Takeuchi, N. *et al.* (1991) *Chem. Pharm. Bull.*, **39**: 1415-1421.
10. Lim, Y. H. *et al.* (1999) *Arch. Pharm. Res.*, **22**: 208-212.
11. Choi, H. *et al.* (2004) *Planta Med.*, **70**: 378-380.
12. Lee, S. H. *et al.* (2001) Isolation and quantitative Determination of Arecoline from Arecae Semen, *Kor. J. Pharmacogn.*, **32**(1): 39-42.
13. Kakisawa, H., Chen, Y. P., Hsu, H. Y. (1972) Lignans in flower buds of *Magnolia fargesii*, *Phytochemistry*, **11**: 2289-2293.
14. Ikeda R, Nagao T, Okabe H, Nakano Y, Matsunaga H, Katano M, Mori M. (1998) Antiproliferative constituents in umbelliferae plants. III. Constituents in the root and the ground part of *Anthriscus sylvestris* Hoffm., *Chem Pharm Bull (Tokyo)*, **46**(5): 871-874.

(2007년 7월 27일 접수)