

개비자나무 *Cephalotaxus koreana* Nakai 잎의 성분연구 (I)

육창수, 정진환, 이종일¹⁾
경희대학교 약학대학, ¹⁾순천대학교 한약자원학과

Studies on Chemical Components of *Cephalotaxus koreana* Nakai

Chang-Soo Yook, Jin-Hwan Jung, Jong-Il Lee¹⁾

College of pharmacy, Kyung Hee University,

¹⁾Dept. of Oriental Medicine Resources Suncheon National University 540-742 Republic of Korea

ABSTRACT

Cephalotaxus koreana Nakai is endemic species of Korea. Since old days, the fruits have been used as a parasiticide and leaves have been used for a pierced wound by insects. The essential oil components from its aerial parts and stem bark by steam distillation were investigated. Several compounds were characterized by GC-Mass spectra. It was found that the leaves, stembark and flowers contain the compounds of essential oils, 1-octene-3-ol, hexadecanoic acid; α -pinene, Δ^3 -carene mainly, linalylacetate, β -cubebene, 3,4-octadine-7-methyl, ferruginol(stem bark) and α -pinene mainly, β -pinene, cyclopropane-1,1-dimethyl-2-(3-methyl-1,3-butadienyl), etc. This *Cephalotaxus* spp. contains the first components of ferruginol(M.W. 286.03, C₂₀H₃₀O) which belong to diterpene.

서 언

개비자나무 *Cephalotaxus koreana* Nakai는 개비자나무과(Cephalotaxaceae)에 속하는 상록침엽관목으로 예로부터 열매는 구충제로, 잎은 곤충자상에 외용하여 왔다. 줄기는 높이가 2~3m 지름은 5cm정도로 일본산 개비자나무 *Cephalotaxus harringtonia*에 비해 작다. 가지는 윤생하고 옆으로 퍼지며 수(髓)에 수지구멍이 있다. 잎은 선형으로 어긋나고 뒤에 중

맥이 뚜렷하고 그 양쪽에 백색 기공조선(stmatal bands)이 있고 끝은 뾰족하지만 찌르지는 않는다. 꽃은 자웅이주로서 4월에 피며 수꽃은 구형이고 엽맥에 달리고 10개의 갈색포린으로 싸여 있으며 지름이 5mm정도이다. 암꽃은 작은 가지 끝에 2개씩 달리고 10개의 녹색포로 싸여 있으며 구형 또는 타원형이다. 배주는 한꽃에 8~10개씩 있으며, 과실은 타원형으로 둥글며 육질의 종피로 싸여 있고 길이 17~18mm이며 이듬해 10월에 붉은색으로 익으며 먹으면 고소한 맛이 나지만 일본산 개비자나무는 매우

Corresponding author: 육 창 수, 우.130-701, 서울 동대문구 회기동 1 경희대학교 약학대학 한약학과
E-mail: yookcs@nms.kyunghee.co.kr

뿔어 먹기 곤란하다. 종자는 장타원형으로 길이는 15mm, 나비 10mm이며 갈색이다.

골짜기나 나무의 습지에서 자라며 수직으로 표고 100~1,300m, 수평적으로 북위 37° 까지 자라지만 서 쪽으로는 38° 까지 자라며 지리산, 덕유산, 계룡산, 속리산, 내장산, 백양산, 경기도 이남에 야생한다.(Yook, 1993)

개비자나무과(Cephalotaxaceae)에 속하는 식물은 상록관목 또는 교목으로 2속6종으로 구성되며 우리나라에 자생하는 Cephalotaxus속 식물은 개비자나무 *C. koreana*가 있다 개비자나무에 비해 군데군데 지상경이 돋는 것을 눈개비자나무 *C. nana* Nakai(*C. drupacea* Siebold & Zuccarini var. *nana* Nakai)라고 하지만 암나무의 특성이라고 보고되어 있다.

일본에서 자생하는 Cephalotaxus속 식물은 *C. harringtonia*, *C. harringtonia* var. *nana*, *C. harringtonia* var. *drupacea*, *C. harringtonia* var. *fastigiana*, *C. buergerii*, *C. pedunculata* 등이 있으며 중국에는 *C. forforunei* Hook. f., *C. hainanensis* Li, *C. wilsoniana* Hay, *C. mannii* Hook. f., *C. oliveri* Mast., *C. lanceolata* K.M.Fehg, *C. sinensis*가 자생하고 있으며 *C. mannii*는 인도에도 분포하고 있다.(T. Makino, 1989)

Cephalotaxus속 식물에 대한 성분연구는 주로 alkaloid에 집중되어 왔고 그 외 biflavonoid나 lactone compound가 연구되어 왔음을 알수 있다.(Jisaburo, 1984)

이러한 성분들에 대한 활성에 관한 연구를 살펴 보면 *C. hainanensis*에서 분리된 harringtonine이 HL-60 cell의 apoptosis를 유도한다고 보고되어 있다. *C. hainanensis*로부터 분리된 harringtonine과 homoharringtonine은 antileukemia activity가 있으며 중국에서 상용되고 있다고 보고되어 있다. 또 *C. drupacea*에서 분리된 biflavone인 ginkgetin은 viral protein의 합성을 억제하여 herpes simplex virus type I (HSV-1)에 대해 억제 작용이 있다고 연구 되었고 Cephalotaxus속 식물에서 분리된 harringtonine, homogarringtonine, deoxyharringtonine, isogarringtonine,은 P-388백혈병에 대해 억제활성이 있다고 연구되어 있다. 하지만

Cephalotaxus속에서 분리된 alkaloid는 hypotension, myelosuppression, nausea, vomiting, diarrhea, fever, alopecia와 같은 부작용이 보고되어 있기도 한다. *C. hainanensis*에서 분리된 lactone 화합물인 hainanolide도 antiviral effect가 있다고 연구되었다.(J. Harbone, 1994; John W. Rowe, 1998; Fang M. 1994)

이상에서와 같이 개비자나무 *Cephalotaxus koreana*는 한국특산 식물이면서 아직까지 연구된 바 없으며 동속식물의 연구내용은 수피에서 alkaloid의 분리와 생합성 그리고 분리된 alkaloid의 항암활성측정에 집중되었고, 개비자나무 *C. koreana*의 잎, 수피, 꽃 등에 대한 정유성분연구가 없음에 착안하여 수증기증류법으로 정유를 얻어 GC-Mass spectra에 의하여 잎에서 1-octene-3-ol, hexadecanoic acid을 수피로부터 monoterpene인 α -pinene, β -pinene등을 비롯하여 carene, linalylacetate, 3,4-octadine-7-methyl, diterpene인 ferruginol(C₂₀H₃₀O)을 확인하였다. 꽃에서는 α -pinene, β -pinene, cyclopropane-1,1-dimethyl-2-(3-methyl-1,3-butadienyl) 등을 확인하여 그 결과를 발표코자 한다.(Yook et al. 1998; Yook et al. 1996; Kang et al. 1998; Han R. 1994; W. Tang et al, 1992; Yook et al. 1999)

재료 및 방법

1) 실험재료

본 실험에 사용한 재료는 1995년 7월 전남 지리산 백무동계곡, 백양사 근처에 자생하고 있는 개비자나무 *Cephalotaxus koreana* Nakai의 잎, 수피, 꽃을 부위별로 채취하여 건조 후 각각 50g을 세절하여 사용하였다.

2) 실험기기 및 조건

- 사용장비 : GC 8060 MS/Autospec -Ultma
- Column : Ultra-1(25m × 0.2mm × 0.36 μ m)
- Column temp. : 70 $^{\circ}$ C(1분 유지) - 250 $^{\circ}$ C(5분 유지)
- 승온 속도 5 $^{\circ}$ C/분
- 주입구의 온도 : 270 $^{\circ}$ C
- 검출질량 : 40 - 450 amu

- Resolution: 1000
- 운반기체 : 헬륨
- 메탄올에 20배 희석하여 1 μ l 주입 분석

3) 실험방법

실험재료 50g을 대한약전 규격품인 수증기 증류 장치에 넣고 증류수를 가하여 oil bath 상에서 4시간 가열하여 정유를 얻은 후 여기에 ether를 가하여 ether가용부와 불용부로 분리하였다. ether 가용부를 증류하여 정유를 얻은 다음의 실험조건하에서 GC/MS를 이용하여 정유성분을 분리 동정하였다.

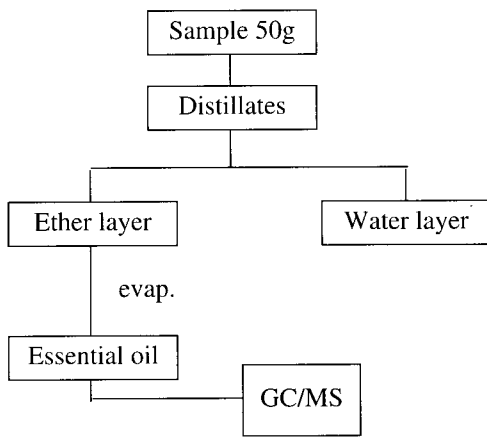


Fig. 1. The extraction of essential oils from *Cephalotaxus koreana*

Essential oil

Fig. 1. 에서와 같이 개비자나무의 잎, 수피, 꽃을 수증기 증류하여 얻은 essential oil에 대해 GC/MS를 행한 결과는 다음과 같다.

1) 개비자의 잎

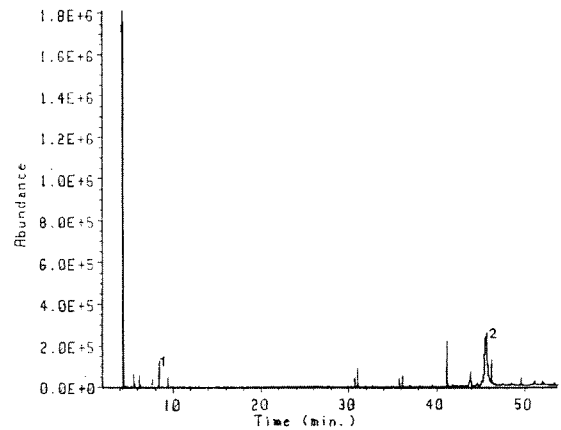


Fig. 2. TIC spectrum of essential oils from the leaves of *C. koreana*

2) 개비자나무 수피

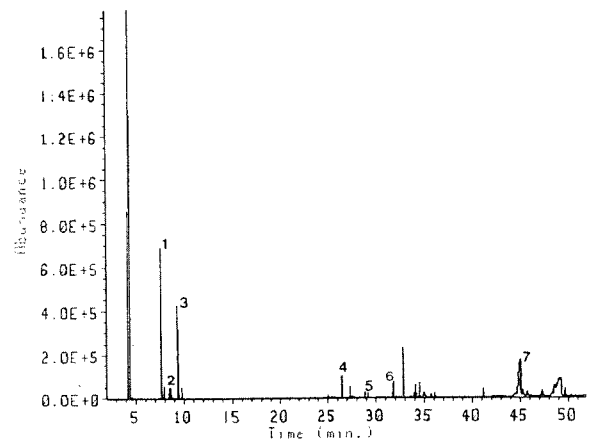


Fig. 3. TIC spectrum of essential oils from the barks of *C. koreana*

Table 1. GC/MS spectral data of chemical components in the essential oils from the leaves of *C. koreana*

Peak No.	R.T. (min)	M ⁺	Base peak	Fragment ion peak	Assignment
1	8.383	128	57	68,72,81,85,99	1-octene-3-ol
2	45.706	256	73	83,129,157,213	hexadecanoic acid

Table 2. GC/MS spectral data of chemical components in the essential oils from the barks of *C. koreana*

Peak No.	R.T. (min)	M ⁺	Base peak	Fragment ion peak	Assignment
1	7.603	136	93	53,67,77,105,121	α -pinene,(-)-
2	8.581	136	93	53,69,77,107,121	1- β -pinene
3	9.349	136	93	53,67,77,105,121	Δ^3 -carene
4	26.445	196	93	53,67,80,107,121	linalyl acetate
5	29.218	204	161	91,105,119,133	β -cubebene
6	32.819	124	67	81,95,109,124	3,4-octadiene, 7-methyl
7	44.892	286	69	115,149,189,201,271	ferruginol

3) 개비자나무 꽃

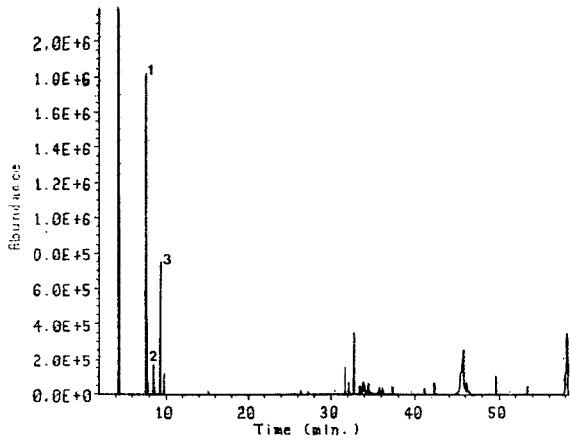


Fig. 4. TIC spectrum of essential oils from the flowers of *C. koreana*

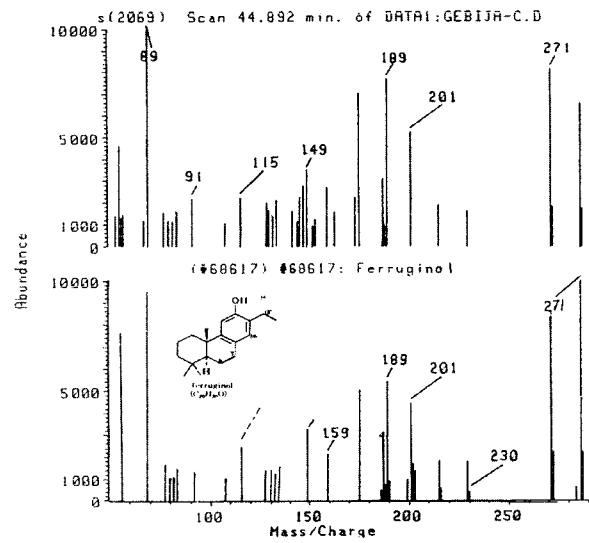


Fig. 5. Mass spectrum of ferruginol

Table 3. GC/MS spectral data of chemical components in the essential oils from the flowers of *C. koreana*

Peak No.	R.T. (min)	M ⁺	Base peak	Fragment ion peak	Assignment
1	7.604	136	93	53,67,77,105,121	α -pinene,(-)-
2	8.531	136	93	53,69,107,121	2- β -pinene
3	9.333	136	93	53,67,77,105,121	cyclopropane,1,1-dimethyl-2-(3-methyl-1,3-butadienyl)

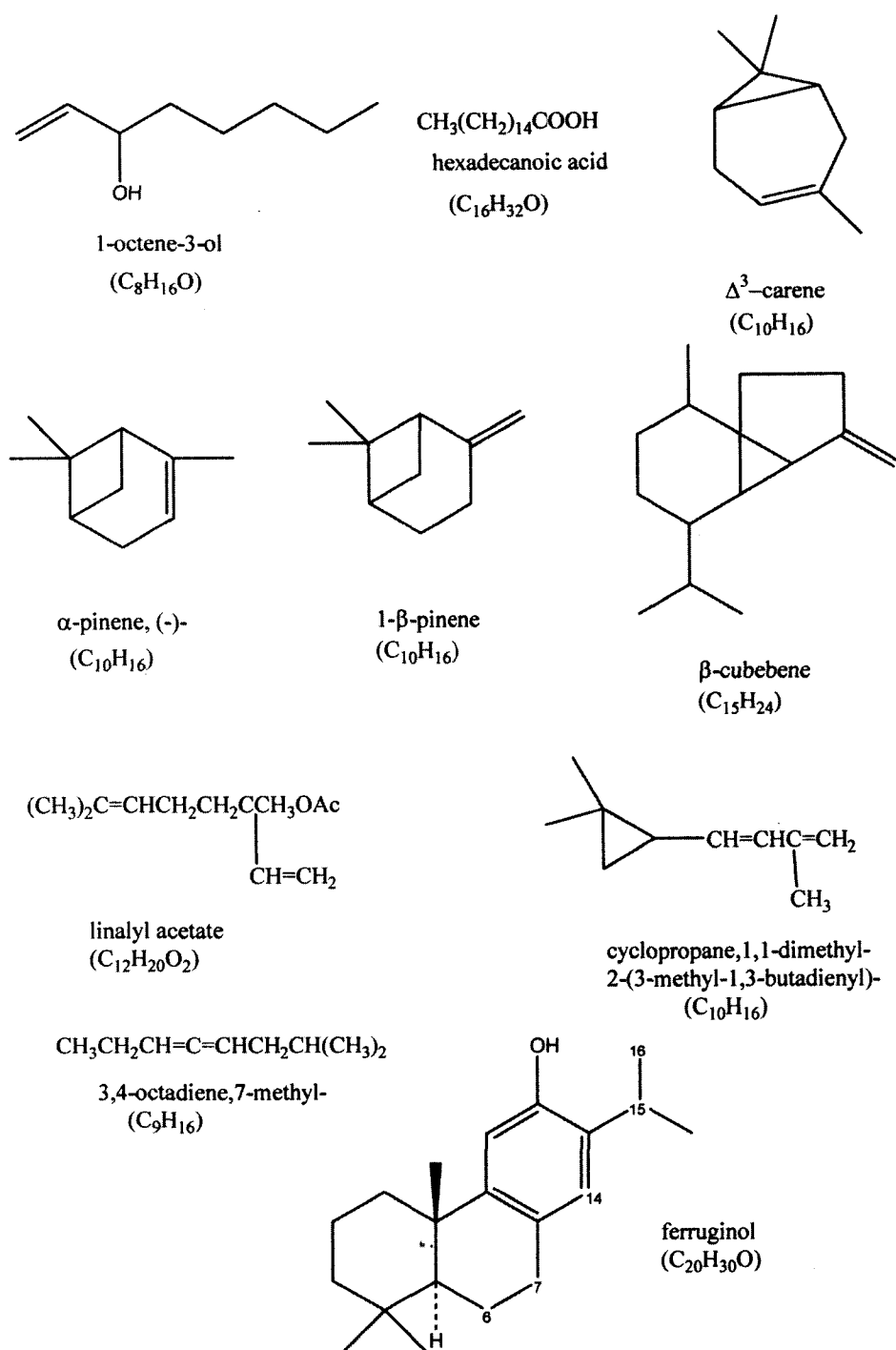


Fig. 6. Chemical Structure of chemical components in essential oils from the leaves, barks and flowers of *C. koreana*

결과 및 고찰

개비자나무 *Cephalotaxus koreana* Nakai의 잎, 수피, 꽃을 상법에 의하여 수증기 증류를 하였다. 잎, 수피, 꽃에서 얻은 정유성분을 Gc-Mass spectra의 결과 잎에서 1-octene-3-ol, hexadecanoic acid을, 수피는 단삼 *Salvia miltiorrhiza* Bge. 뿌리 성분의 하나인 ferruginol을 분리하여 그 화학구조를 결정하였고 그 밖에 6종류의 terpene 성분을 동정하였다. 꽃에서는 α -pinene, β -pinene, cyclopropane-1,1-dimethyl-2-(3-methyl-1,3-butadienyl)을 확인하였다.

수피에서 diterpene인 ferruginol은 *Cephalotaxus*속에서는 처음 단리된 물질이다.

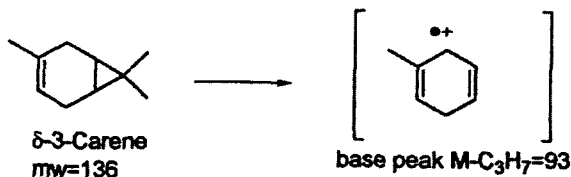
결론

한국산 개비자나무 *Cephalotaxus koreana* Nakai는 옛부터 열매(種子)를 민간에서 구충제로 사용하였으며 최근에는 부작용 없는 촌충구제약으로 쓰이고 있다.

잎, 수피, 꽃에서 얻은 정유(Essential oil)를 GC-MS에 의하여 다음과 같이 동정 확인하였다.

개비자나무의 잎을 수증기 증류하여 얻은 essential oil에서 m.w. 128인 1-octene-3-ol($C_8H_{16}O$), m.w. 256인 hexadecanoic acid($C_{16}H_{32}O$)를 확인하였다.

개비자나무의 수피를 수증기 증류하여 얻은 essential oil에서 m.w. 136인 α -pinene,(-)-($C_{10}H_{16}$), m.w. 136인 1- β -pinene($C_{10}H_{16}$), m.w. 136인 Δ^3 -carene($C_{10}H_{16}$), m.w. 196인 linalyl acetate($C_{12}H_{20}O_2$), m.w. 204인 β -cubebene($C_{15}H_{24}$), m.w. 124인 3,4-octadine,7-methyl(C_9H_{16}), m.w. 286인 ferruginol($C_{30}H_{20}O$)을 동정하였다.



개비자나무의 꽃을 수증기 증류하여 얻은 essential oil에서 m.w. 136인 α -pinene(-)-($C_{10}H_{16}$), m.w. 136인 2- β -pinene($C_{10}H_{16}$), m.w. 136인 cyclopropane, 1,1-dimethyl-2-(3-methyl-1,3-butadienyl)($C_{10}H_{16}$)을 확인하였다.

사사

개비자나무의 정유 성분연구는 1997년 3월 경희대학교 연구처의 연구비에 의하여 수행되었음.

참고문헌

- 육창수. 원색 한국약용식물도감, 아카데미서적, p.35(1993)
 이창복. 신고 수목학, 향문사, p.72~73
 이창복. 대한식물도감, 향문사, p.58(1980)
 정태현. 한국식물도감(상권 목본부), 서울 신지사, p.1~2(단기4290)
 Jisaburo Ohwi. Flora of Japan, Smithsonian Institution Washington D.C., p.111(1984)
 임미송. 일본 수목, 명광사, p.12(1985)
 北村四郎, 村田源: 원색일본식물도감, HOIKUSHA
 W. Tang, G. Eisebrand. Chinese Drugs of plant Origin, Springer-Verlag, p.281~306(1992)
 J. Buckingham et al. Dictionary of Natural Products, Chapman&Hall, Vol. 14, p.472~473(1994)
 J. B. Harbone. The Flavonoids(Advancedin Research), Chapman&Hall, p.94~115(1994)
 John W. Rowe. Natural Products of Woody Plants I, Springer-Verlag, p.222~223, p.577~578(1989)
 John W. Rowe. Natural Products of Woody Plants II, Springer-Verlag, p.1103~1104, p.1096(1989)
 Fang M, Zhang HQ, Xue SB, Pang DB, Chi XS. Apoptosis resistance and its reversal in harringtonine resistant cell line, Yao Hsueh Hsueh Pao., 29(12), p.891~8(1994)
 Han R. Highlight on the Studis of Anticancer Drugs Derived from Plant in China, Stem Cells(Dayt)., Jan.12(1), p.53~63(1994)

(접수일 2000. 2. 1)

(수리일 2000. 5. 1)