

GC 및 GC-MS를 이용한 *Houttuynia cordata*와 *Saururus chinensis*의 휘발성 성분의 비교

鄭 惠 商*

Comparision on Volatile Constituents of *Houttuynia Cordata* and *Saururus Chinensis* by GC and GC-MS Method

Jung Duk-sang*

Summary

The volatile constituents in *Saururus chinensis*, growing in Korea, were isolated and identified by gas chromatography using glass capillary columns(OV-1, PEG-20M and SE-54) and GC-Mass spectrometry.

The volatile constituents of *Saururus chinensis* were very diffent from those of *Houttuynia cordata*, that is, the former was mainly composed of sesquiterpenoids, while the latter monoterpenoids.

序 論

한국에서 자생하는 三白草科(Saururaceae) 식물들로는 *Saururus chinensis*(三白草)와 *Houttuynia cordata*(약모밀)의 2종이 있는데, 삼백초는 제주도 서쪽 습지에서(宋 등, 1983; 金, 1985; 陸, 1989), 약모밀은 울릉도 및 중부지방에서(Takgi 등, 1982; 宋 등, 1983; 陸, 1989) 자라고 있는 것으로 알려져 있으며, 생약제 시장에서는 삼백초와 약모밀이 혼동되어 유통되는 경우가 많다.

약모밀은 이전체가 lauryl aldehyde 및 decanoyl acetaldehyde(木島 등, 1963)에 기인하

는 특이한 냄새를 내는 다년초로서 根莖은 백색으로 원주형이고 줄기는 곧게 서며 높이 15~35cm가량이다. 잎은 어긋나며 葉柄이 있는 심장형으로 길이 5cm내외로서 잎끝이 날카롭다. 꽃은 양성으로 엷은 황색이며 5~6월경에 피며 花梗이 있다.

3개의 수술은 花絲가 길며 씨방은 상위이다.

삼백초는 다년초로 일종의 臭氣가 있고 根莖은 회며 줄기는 곧게 서고 높이 50~100cm이다. 잎은 어긋나고 葉柄이 있는 장란형 또는 타원형으로 길이 6~20cm, 폭 4~10cm이며 다섯갈래의 맥이 있고, 초여름에 줄기 윗부분의 2~3매의 잎이 하얗게 얼룩지는 특징이 있다. 꽃은 양성으로 수상의 총상화서를 내고 작은 흰꽃이 6~8월경에 많이 달린다. 수술은 6~7개, 암술은 1개이고 씨방은 3~

* 自然科學大學 化學科

5개의 심피로 되어 있다.

삼백초의 주요성분으로는 methyl n-nonyl-ketone의 경유성분과 tannin, quercetin 및 quercetin-3-O-glycoside 계통의 flavonoid등이 보고되었다(九谷, 1962;沙世, 1984).

약모밀의 주요성분으로는 terpenoid, lipid 및 방향족계통의 휘발성 성분과 quercetin 및 quercetin-3-O-glycoside계통의 flavonoid 등이 일본산 약모밀을 이용한 연구(Nakamura등, 1936;Kimura등, 1953;池등, 1988)와 한국산 약모밀을 이용한 연구(崔등, 1988)에서 보고되었는데, 한국산 약모밀에서는 일본산에서는 확인되지 않은 camphene, β -pinene borneol 및 humulene등의 새로운 휘발성 성분들을 분석·확인하였다.

약모밀은 항균작용, 항바이러스작용, 이노작용, 항혈관확장작용 및 소염작용등이 알려져 있으며(C.A., 1943;宋등, 1983;小學館, 1985;陸, 1989), 삼백초는 부종, 각기, 대하, 화농, 말라리아, 간염, 열독 및 수종을 치료하고, 해독 및 이노작용을 하는 것으로 알려져 있다(木島등, 1963;Perry, 1980;宋등, 1983;小學館, 1985;Hsu.등, 1986).

우리나라의 민간요법에서는 옛부터 삼백초과 식물들을 중요한 생약제로 사용해오 있으며, 특히 삼백초는 항암제로 이용되고 있으나 이에 대한 성분연구는 거의 되어 있지 않다.

본 연구에서는 GC 및 GC-MS를 이용하여 한국산 삼백초로부터 휘발성 성분을 추출·분리하여, 1988년에 저자등이 보고한 한국산 약모밀의 휘발성 성분과 비교·고찰하였다.

材料 및 方法

1. 實驗材料

본 실험에 사용된 삼백초는 1989년 7월 제주도 한림읍 용수리에서 채집하여 읍지에서 건조된 것을 세척하여 사용하였다.

α -Pinene, β -pinene, camphene, limonene, linalool, myrcene, geraniol, thymol, cineol,

borneol, bornylacetate, humulene, safrole, caryophyllene, decanal 및 dodecanal 등의 경유 성분은 미국 Sigma사의 GC용 표준품을 그외의 시약들은 1급을 그대로 또는 정제하여 사용하였다.

본 실험에 사용된 기기중, GC는 일본 Gas-kuro사의 Model 370 Gas Chromatograph를, GC-MS는 미국 Hewlett Packard사의 HP 5890 Gas Chromatograph와 HP 5970 Mass Spectrometer를 사용하였다.

2. 實驗方法

1) 휘발성 성분의 抽出

건조된 삼백초 50g을 Dean Stark Distillation Tube 및 condensor가 부착된 2l三口 flask에 넣고 소량의 eter와 증류수 1.5l를 가하여 수욕상에서 5hrs.동안 증류하여 냉각시킨후, ether층을 취하여 시료로 하였다.

2) 휘발성 성분의 分離 및 確認

앞에서 얻은 시료에 ether를 가하여 5ml로 희석한 후, 2 μ l을 FID 및 TCD 검출부가 부착된 GC에 주입하여 얻어진 gas chromatogram 및 mass spectra를 표준품의 것과 비교하여 확인하였으며, 본 실험에서는 3종의 column(PEG-20M, OV-1 및 SE-54)을 사용하였다. GC 및 GC-MS의 분석 조건은 다음과 같다.

GC column: PEG-20M, OV-1, SE-54(glass capillary columns, 25m \times 0.25mm); Column temp.: 55 $^{\circ}$ C~210 $^{\circ}$ C, 4 $^{\circ}$ C/min; Injection 및 Detector temp.: 230 $^{\circ}$ C; Carrier gas: H₂(N₂, in Model 370 GC) 0.8kg/cm²; GC-MS column: SE-54(55 $^{\circ}$ C~210 $^{\circ}$ C, 4 $^{\circ}$ C/min).

結果 및 考察

실험에서 얻어진 시료의 경유 성분에 대한 gas chromatogram을 Fig.1에 나타내었다.

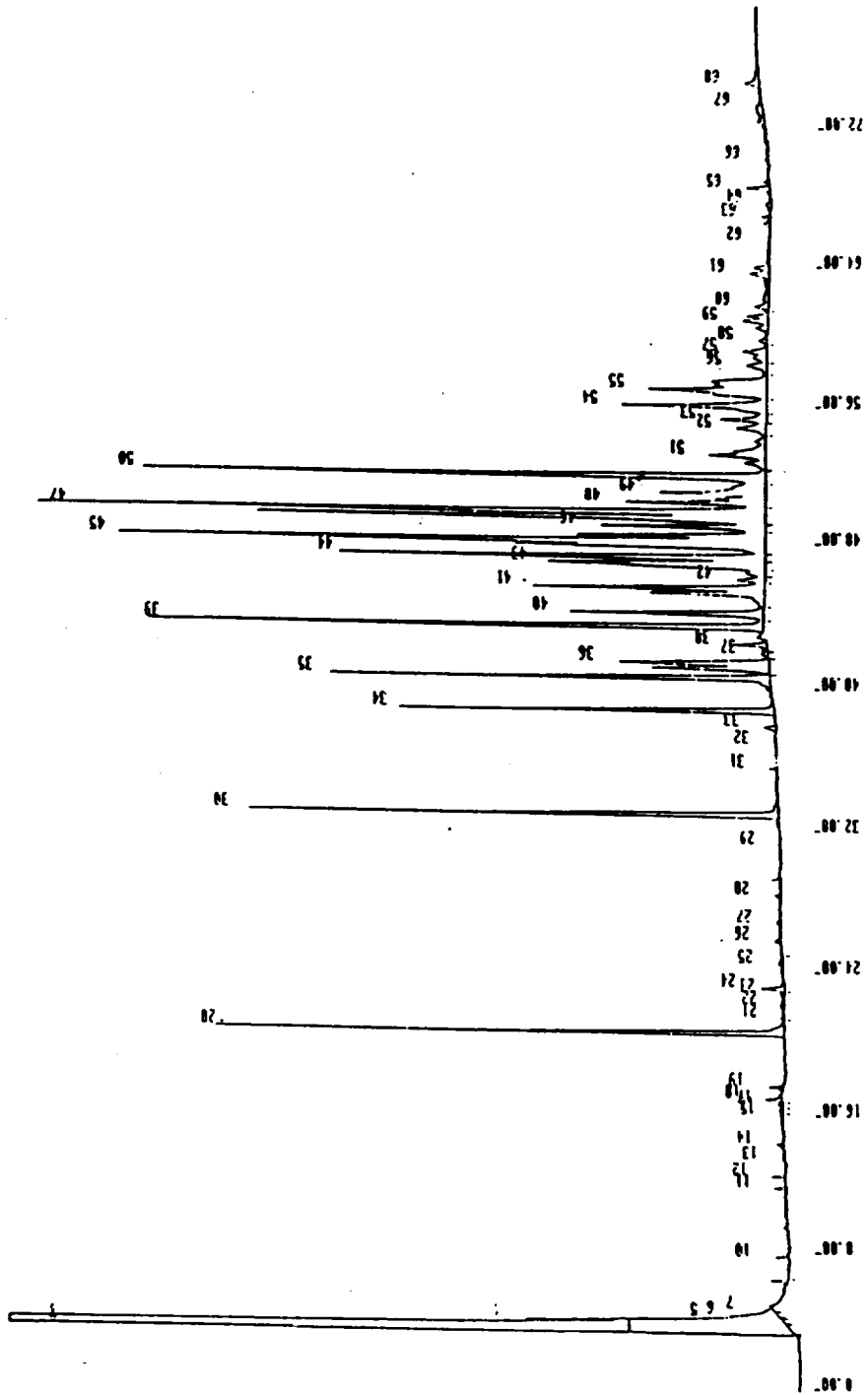


Fig. 1 (a). Gas chromatogram of volatile constituents of *S. chinensis*; column : OV-1 (25mX0.25mm, glass capillary column), oven temp. 55-210°C, 4°C/min.

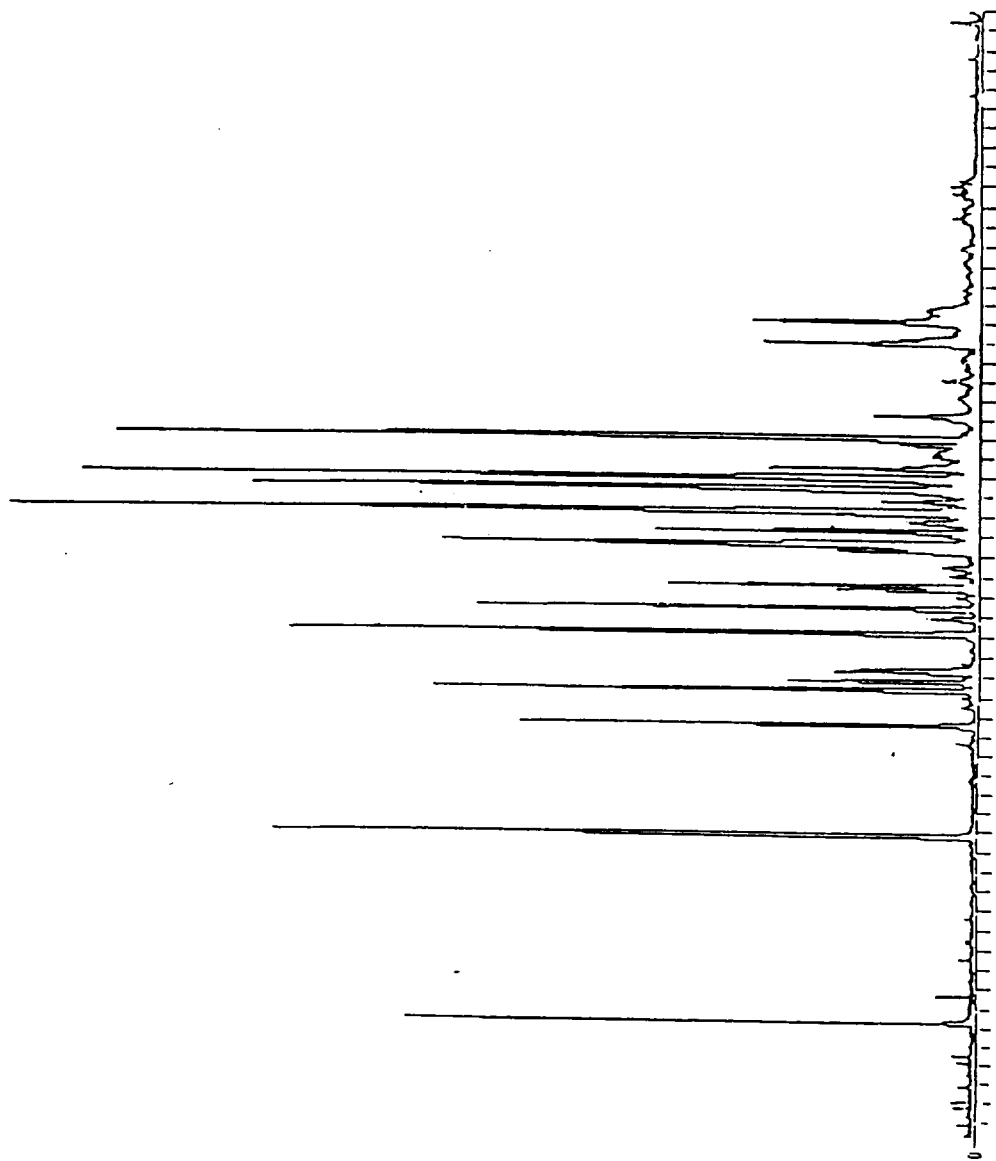


Fig. 1 (b). Total ion chromatogram of volatile constituents of *S. chinensis*; column : SE-54 (25m
×0.25mm, glass capillary column), oven temp. 55-210°C, 4°C/min.

삼백초의 정유 성분으로는 methyl n-nonyl-ketone만이 보고되어 있으나 본 실험에서는 확인

할 수 없었으며, gas chromatogram으로 부터 확인된 성분들을 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Volatile constituents extracted from the aerial parts of *Saururus chinensis* of Korea

Peak No. OV-1	Retention time SE-54	Compounds	Methods of identification
11	1.890	α -Pinene	GC, GC-MS
12	2.015	Camphene	GC, GC-MS
20	4.138	Linalool	GC, GC-MS
30	8.909	Safrole*	GC, GC-MS
34	11.792	$C_{15}H_{24}$	MS
35	12.686	$C_{15}H_{24}$	MS
	12.900	$C_{15}H_{24}$ **	MS
39	14.110	β -Caryophyllene	GC, GC-MS
40	14.714	$C_{15}H_{24}$	MS
41	15.294	Humulene	GC, GC-MS
44	16.313	$C_{15}H_{24}$	MS
45	17.139	$C_{11}H_{18}O_2$ ***	MS
	17.729	$C_{15}H_{24}$ ****	MS
47	17.999	$C_{15}H_{24}$	MS
54	21.499	$C_{15}H_{24}$	MS
55	22.055	$C_{15}H_{24}$	MS

*5-(2-propenyl)-1,3-benzodioxole

**decahydro-3a-methyl-6-methylene-1-(1-methylethyl)-cyclobuta(1,2:3,4) dicyclopentane

***4-methoxy-6-(2-propenyl)-1,3-benzodioxole

****1,2,3,4-tetrahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-naphthalene

삼백초의 휘발성 성분들은 약모밀보다 적은 종류의 terpenoids(α -pinene, camphene, humulene, linalool 및 caryophyllene)와 약모밀에서는 검출되지 않았던 benzodioxole 계통의 safrole(5-(2-propenyl)-1,3-benzodioxole 및 4-methoxy-6-(2-propenyl)-1,3-benzodioxole($C_{11}H_{18}O_2$, m.w.:192)로 추정되는 화합물과 sesquiterpenoid와 일치하는 $C_{15}H_{24}$ 의 이성질체들이 주종을 이루었으며, safrole의 mass spectrum을 Fig.2에 나타내었다.

지금까지 보고된 삼백초와 약모밀의 휘발성 성분들을 Table 2에 비교하여 놓았다.

Table 2에서 보면, 삼백초와 약모밀은 같은 과에 속하는 식물이지만 휘발성 성분들이 매우 다를 수 있다고, 또 약모밀은 한국산과 일본산의 성분 및 함량에서 차이를 나타내고 있었다.

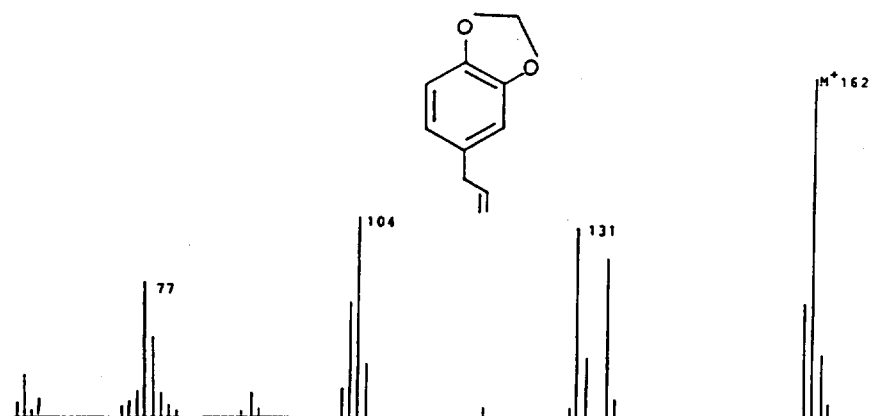
Fig. 2. Mass spectrum of safrole extracted from *Saururus chinensis*.

Table 2. Comparison of volatile constituents in Saururaceae.

Compounds	<i>H. cordata</i>		S.
	Korea	Japan*	
α -Pinene	+	+	+
Camphene	+	-	+
β -Pinene	+	-	-
Myrcene	+	+	-
Limonene	+	+	-
p-Cymene	+	+	-
Octanal	+	-	-
Decanal	+	+	-
Linalool	+	+	+
Bornyl acetate	+	-	-
β -Caryophyllene	+	-	+
2-Undecanone	+	+	-
Humulene	+	-	+
Borneol	+	-	-
Decanal	+	+	-
Geraniol	+	+	-
Methyl eugenol	+	-	-
Eugenol	+	-	-
Thymol	+	+	-
Safrole	-	-	+
Capric acid	+	+	+
Lauric acid	+	+	+
Palmitic acid	+	+	+
$C_{11}H_{18}O_2$	-	-	+
$C_{12}H_{22}$	-	-	+
$C_{12}H_{24}(8)$	-	-	+

S. : *S. chinensis* +, - means present and absent

*Tutupalli, 1975

摘 要

본 연구는 한국에서 자생하는 2종의 삼백초과 식물들의 휘발성 성분을 비교하기 위하여 수행되

었으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

한국산 삼백초의 휘발성 성분을 처음으로 분리하여 확인한 결과, $C_{11}H_{14}$ 인 이성질체 화합물들이 주종을 이루었으며, 약모밀(한국산 및 일본산에서 도)에서는 검출되지 않았던 benzodioxole 계통의 Safrole(M.W. : 162)이 확인되었다.

參 考 文 獻

- Chemical Abstract., 9143. 27: 1733.
- Choe, K.H., S.J. Kwon, D.S. Jung and K. D. Eum, 1988. A Study on Chemical Composition of Saururaceae Growing in Korea. *J. of Kor. Soc. of Ana. Sci.*, 1(1): 57~61.
- Hsu, H.Y., Y.P. Chen, C.S. Hsu and C.C. Chen, 1986. *Oriental Material Medical*, 200~215. Oriental Healing Arts Institute, Long Beach.
- 지형준, 이상인, 1988. 대한약전의 한약(생약) 규격집, 344. 한국메디칼인덱스사.
- Kimura, Y. and Y. Nishikawa, 1953. Studies on the Standadization of Crude Drugs III, *J. of Pharm. Soc., Japan*, 73:196~199.
- 九谷昇, 1962. *S. chinensis* Balillon일종의 flavonoid의 분리와 동정, 熊本女子大學學術紀要, 熊本女子大學, 14(1):95~98.
- 金文洪, 1985. 濟州道植物圖鑑, 59. 濟州道.
- Jakamura, H. and T. Ohta, 1936. 利尿生藥의 成分研究(第二報), *J. of Pharm. Soc., Japan*, 56:441~445.
- Perry, L.V., 1980. *Medical Plant of East and Southeast Asia, Attributed Properties and uses*, 387-385. the MIT press, N.Y.
- 木島正夫, 紫田承二, 下村孟, 東丈夫, 1963. 廣川藥用植物大事典, 241, 299. 廣川書店, 東京.
- 中藥大事典, 1985. 小學館, 507, 979. 上海科學技術出版社, 東京
- 沙世炎, 1984. 中國藥有效成分分析法, 下冊, 34. 人民生出版社, 東京
- 宋柱澤, 鄭炫培, 1983. 韓國資源植物, 56. 미도문화사, 서울
- Takgi, K., M. Kimura, M. Harada and Y. Ostuka, 1982. *Pharmacology of Medicinal Herbs in East Asia*, 182. Nanzado company, tokyo.
- Tutupalli, L.V., 1975. Composition of essential oil from foliage of *H. cordata* and chemosystematic of Saururaceae, *J. or Natural Products* 38: 92.
- Yuk, C.S., 1989. *Colored Medicinal Plants of Korea*, 220, 556. Academy press, Seoul.