

순비기나무 (*Vitex rotundifolia* L. fil.)의 부위별 정유성분 조성

장수정 · 김영희¹ · 김명곤² · 김계환³ · 윤세억*

전북대학교 식품공학과(농업과학기술연구소), ¹한국인삼연구소, ²익산대학 식량자원과,
³전북대학교 임산자원학과(농업과학기술연구소)

(2001년 12월 17일 접수, 2002년 4월 29일 수리)

순비기나무의 잎, 꽃, 줄기 및 열매로부터 수증기 증류법으로 정유를 분리한 다음 GC-MS 및 GC를 이용한 표준품과 머무름 시간의 비교에 의해 76종의 성분을 동정하였다. 동정된 성분은 monoterpene hydrocarbons 16종, oxygenated monoterpenes 30종, sesquiterpene hydrocarbons 10종, oxygenated sesquiterpenes 8종, diterpenes 3종, 기타 성분 9종으로서, 특히 α -pinene, β -pinene, sabinene, 1,8-cineole, terpinen-4-ol, α -terpineol 등의 monoterpene류가 주요 구성성분들이었다. 부위별 주요 구성성분으로서 잎에서는 α -pinene (30.25%) > 1,8-cineole (19.89%) > sabinene (9.56%) > α -terpineol (7.94%) > β -pinene (5.69%) > terpinen-4-ol (2.37%), 꽃에서는 α -pinene (25.47%) > 1,8-cineole (7.69%) > manoyl oxide (6.21%) > β -pinene (4.20%) > α -terpineol (3.76%) > sabinene (2.78%), 줄기에서는 α -pinene (13.24%) > α -terpineol (10.64%) > 1,8-cineole (4.40%) > manoyl oxide (4.02%) > β -pinene (2.39%) > terpinen-4-ol (2.21%), 그리고 열매에서는 α -pinene (20.24%) > 1,8-cineole (11.47%) > β -pinene (9.79%) > α -terpineol (7.08%) > sabinene (3.68%) limonene (2.77%)의 순서로 조성비율이 높았다. 전반적으로 순비기나무의 잎과 열매에서 분리한 정유에서는 monoterpene류의 조성비율이 높았으나 꽃과 줄기에서는 잎이나 열매에 비해 sesquiterpene류, diterpene류 이외에도 구조를 동정하지 못하였으나 diterpene류 일 것으로 예상되는 분자량이 비교적 큰 성분들의 조성비율이 높았다.

Key words: 순비기나무, GC-MS, 수증기 증류

서 론

향료산업은 기술 집약적이고 고부가가치 창출이 가능한 산업으로서, 주로 미국, 독일, 프랑스, 일본, 영국, 네덜란드, 스위스 등 정밀화학공업이 발달된 나라들에 의해 주도되고 있어 우리나라가 국제경쟁력을 갖추기 위하여 넘어야 할 벽은 높다고 할 수 있다. 또한 우리나라는 천연 향료자원의 발굴 및 활용 측면에서도 남미, 동남아 등 식물자원이 풍부한 나라들에 비하여 불리한 상태이다. 그러나 생활수준의 향상과 함께 향료 수요의 빠른 증가가 예상되고, 향료는 일반 화학제품보다 부가가치가 높은 상품임을 감안할 때 우선적으로 우리나라의 특색 있는 고유향 개발을 목표로 유용성분을 많이 함유한 대상 식물의 발굴과 성분분리 및 활용기술의 개발이 요구된다.

식물의 2차 대사산물인 정유(essential oil)는 국내외를 막론하고 아주 오래전부터 종교의식, 의약, 향장품 및 식품첨가용으로 이용되어 왔으며, 또한 근래에는 정유들이 지니는 독특한 향기를 활용하기 위한 목적 이외에도 식품첨가제, 기능성 향장품이나 실내 방향제로서 생활 필수품이 될 정도로 다양한 용도로 이용되고 있다. 정유는 각종 식물의 잎, 꽃, 줄기, 종자, 뿌리, 수피 등 식물의 전 부위가 사용된다 할 수 있을 정도로 다양한 소재들이 이용되고 있으며, 식물종이나 사용 부위에 따라 독특한 향기와 향미를 나타낸다.

본 연구에서 주목한 순비기나무(*Vitex rotundifolia* L. fil.)는 독특하면서도 강한 향기를 지니고 있어 잎과 가지를 목욕용 재료로 이용하여 왔으며, 또한 우리나라, 중국, 일본 등 아시아 지역에서는 순비기나무의 건조한 열매를 만형자라 하여 강장, 해열, 두통치료를 목적으로 사용하고 있다.^{1,2)} 순비기나무는 마편초과(Verbenaceae)의 낙엽 활엽 관목으로서 우리나라에서는 제주도, 울릉도, 남부지방, 중부지방의 해발 100-700 m 지역, 남쪽 섬 지방이나 해변 모래땅에서 자생하고 있으며,³⁾ 중국과 일본에도 자생하는 것으로 알려져 있다.⁴⁾ 또한 순비기나무에 함유되어 있는 성분들의 생리적 효과와 관련하여 항암효과,⁵⁾ 항산화효과,⁶⁾ 항돌연변이효과,⁷⁾ 항알러지효과,⁸⁾ 곤충 기피효과(repellent),⁹⁾ 진통효과¹⁰⁾ 등에 관한 연구결과가 많이 보고되어 있는 반면, 순비기나무의 정유성분 조성이나 향료자원으로서 가치에 대해서는 거의 알려져 있지 않기 때문에 우리 기호에 맞는 전통 향료자원 발굴 측면에서 우리나라에 자생하고 있는 순비기나무의 향기 특성이나 정유 성분 조성에 대한 연구는 의미가 크다 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 순비기나무를 부위별로 채취하여 각 부위의 정유성분을 추출, 분석하여 그 조성을 규명함으로써 순비기나무의 천연향료 원료로서의 기능성을 검토하고자 하였다.

재료 및 방법

재료. 시료는 전북 부안의 변산반도에서 자생하고 있는 순비기나무로부터 열매는 1999년 11월 초순, 잎과 줄기는 2000년 7월 중순, 그리고 꽃은 2000년 8월 중순경에 채취하여 사

*연락처

Phone: 82-63-270-2568; Fax: 82-63-270-2572
E-mail: seyun@moak.chonbuk.ac.kr

용하였다. 뿌리의 경우 향기가 거의 없고, 양도 매우 적어 분석에 필요한 양을 채취할 경우 순비기나무 균락이 훼손될 우려가 있어 분석 대상에서 제외하였다. 채취한 시료는 통풍이 잘 되는 그늘에서 약 1주일간 음건 후 잘게 분쇄한 다음 -20°C 의 냉동실에 보관하면서 분석용 시료로 사용하였다. 추출용매로서 사용한 *n*-pentane과 diethyl ether는 시판 특급을 사용하였고, gas chromatography(GC)에서 머무름 시간 비교를 위한 각 성분의 표준품은 Sigma사(St. Louis, MO), Aldrich사 (Milwaukee, WI) 또는 Fluka사(Nuchs, Switzerland) 제품을 구입하여 사용하였다.

정유성분 분리. 건조하여 분쇄한 시료 200 g과 약 2 l의 증류수를 3 l의 둥근바닥 플라스크에 넣고 Schultz 등¹¹⁾의 방법에 따라 연속 증류기 증류추출장치(Likens & Nickerson type simultaneous steam distillation and extraction apparatus, SDE)를 사용하여 1시간 동안 추출하였다. 이때 추출용매로서는 *n*-pentane과 ethyl ether 혼합액(1:1, v/v) 60 ml를 사용하였으며, 추출 후 유기용매층을 취하여 무수 황산나트륨으로 24시간 동안 탈수한 다음 여과하였다. 여과액은 감압 농축기를 사용하여 30°C 이하에서 약 5 ml가 될 때까지 농축하고, 질소기류하에 실온에서 약 2 ml까지 농축한 다음 분석용 시료로 하였다.

성분분석. 분리된 정유의 분석을 위한 gas chromatograph는 Hewlett-Packard(HP) 5890A형을 사용하였다. 분리관은 Supelcowax 10 fused silica capillary(30 m × 0.25 mm, film thickness: 0.25 μm)를 사용하였고, 오븐 온도는 50°C 에서 5분간 유지한 다음 230°C 까지 분당 2°C 씩 승온 후 230°C 에서 30분간 유지하였다. 검출기는 flame ionization detector(FID)를 사용하였고, 주입구와 검출기 온도는 250°C 를 유지하였으며, 운반기체는 질소가스(1.9 ml/min)를 사용하여 split mode (split ratio = 59:1)로 주입하였다. Gas chromatography-mass spectrometry(GC-MS)는 HP 5880A형 gas chromatograph와 HP 5970형 mass selective detector(MSD)를 사용하여 실시하였고, 칼럼은 Innowax fused silica capillary(50 m × 0.20 mm, film thickness: 0.25 μm)를 사용하였다. GC 분리관 온도는 40°C 에서 220°C 까지 분당 2°C 씩 승온 후 220°C 에서 50분간 유지하였다. 주입구와 interface 온도는 250°C 로 하였고, carrier

gas는 헬륨가스(1.2 ml/min)를 사용하였다. MSD 조건으로서 electron ionization(EI) voltage 70 eV, electron multiplier 2200 V, electron scanning range는 41-500 amu로 하였다. 성분의 동정은 GC-MSD를 사용하여 각 성분의 mass spectrum을 얻은 후 HP 59970C Chemstation data system에 의한 Wiley 138 data base의 검색, 문헌상의 mass spectral data¹²⁾ 및 동일한 조건에서 탄화수소류 ($\text{C}_6\text{-C}_{26}$)를 분석한 다음 Kovats의 방법¹³⁾에 따라 구한 각 성분의 retention indices(RI)와 문헌상의 RI를 비교하여 동정하였다.^{14,15)}

결과 및 고찰

순비기나무의 정유성분 조성. 증류기 증류에 의해 건조한 순비기나무의 잎, 꽃, 줄기 또는 열매로부터 강한 spicy향과 함께 약간 woody한 향기를 지닌 연한 노랑색의 정유를 얻었으며, 각각의 정유들에 대한 gas chromatogram은 Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 및 Fig. 4와 같다. GC 분석결과 앞에서 분리한 정유에서는 96종, 꽃에서는 75종, 줄기에서는 64종, 그리고 열매에서는 96종의 성분이 검출되어, 꽃이나 줄기보다는 잎이나 열매에서 분리한 정유 중에 보다 많은 종류의 성분들이 존재하고 있음을 알 수 있었다. 또한 각각의 정유를 구성하고 있는 성분들을 동정하고 각 성분별 조성비율을 분석한 결과는 Table 1과 같다. Table 1에 나타난 성분들 중 42종의 성분은 GC-MS 분석 및 GC에서 표준품과 머무름 시간 비교에 의해서 동정하였고, 34종의 성분은 문헌상의 mass spectral data와 비교하여 잠정적으로 동정하였으며, 나머지 20종의 성분에 대해서는 mass spectral data만으로는 구조동정이 어려웠다. 본 실험에서 mass spectral data와 비교하여 잠정적으로 동정된 성분들을 포함하여 구조가 확인된 성분들이 차지하는 비율은 앞에서 89.7%, 꽃에서 67.5%, 줄기에서 55.6% 그리고 열매에서는 71.5%이었다. 순비기나무의 정유를 구성하고 있는 성분들 중 각 부위에서 공통적으로 조성비율이 높은 성분은 α -pinene (13.24~30.25%), 1,8-cineole (4.40~19.89%), α -terpineol (3.76~10.64%), β -pinene (2.39~9.79%), sabinene (1.01~9.56%) 및 manoyl oxide (1.20~6.21%), terpinen-4-ol (1.82~2.37%) 등이었다.

Table 1. Composition of the essential oils isolated from leaves, flowers, stems, and fruits of *Vitex rotundifolia*

Peak No	RT (min)	Compounds	Peak area (%)				Identification
			Leaves	Flowers	Stems	Fruits	
1	6.715	α -Thujene	0.01	0.02	- ¹⁾	0.02	b
2	7.294	α -Pinene	30.25	25.47	13.24	20.24	a,b
3	8.096	α -Fenchene	0.01	-	-	0.07	b
4	8.361	Camphene	0.16	0.13	0.07	0.30	a,b
5	8.932	<i>n</i> -Hexanal	0.01	0.02	-	0.01	a,b
6	9.898	β -Pinene	5.69	4.20	2.39	9.79	a,b
7	10.357	Sabinene	9.56	2.78	1.01	3.68	a,b
8	10.484	Unidentified	0.01	-	-	0.11	-
9	10.722	Butyl benzene	0.02	-	-	0.07	b
10	12.101	Myrcene	1.03	0.55	0.22	0.38	a,b
11	12.339	δ -3-Carene	0.01	-	-	0.02	a,b
12	12.818	α -Terpinene	0.68	0.49	0.31	0.32	a,b
13	13.287	1,8-Epoxy- <i>P</i> -menth-2-ene	0.03	-	0.12	0.01	b

Table 1. Continued

Peak No	RT (min)	Compounds	Peak area (%)				Identification
			Leaves	Flowers	Stems	Fruits	
14	13.787	Limonene	1.45	1.18	0.88	2.77	a,b
15	14.237	1,8-Cineole	19.89	7.69	4.40	11.47	a,b
16	14.627	<i>P</i> -Mentha-1,5,8-triene	0.33	0.29	-	0.03	b
17	15.616	<i>trans</i> - β -Ocimene	0.02	0.02	-	0.03	a,b
18	16.164	γ -Terpinene	1.16	0.82	0.61	0.55	a,b
19	16.325	<i>cis</i> - β -Ocimene	0.10	0.07	0.24	0.21	b
20	17.562	<i>p</i> -Cymene	0.03	-	-	0.15	a,b
21	18.203	α -Terpinolene	0.32	0.25	0.30	0.30	a,b
22	22.314	<i>n</i> -Hexanol	0.02	0.11	-	0.03	a,b
23	24.936	3-Octanol	0.23	0.64	1.50	0.05	a,b
24	26.375	<i>trans</i> -3-(10)-Carenol	0.01	-	-	0.09	b
25	27.622	<i>cis</i> -4-(1'-Propenyl)toluene	0.01	0.05	-	0.05	b
26	28.447	1-Octen-3-ol	0.40	0.83	0.56	0.12	a,b
27	29.203	<i>trans</i> -Sabinene hydrate	0.22	0.04	0.11	0.07	a,b
28	29.470	Fenchyl acetate	0.03	-	-	0.09	b
29	30.877	Camphorene aldehyde	0.05	0.04	0.22	0.15	b
30	31.465	<i>trans</i> -2-Carenol	0.01	-	-	0.04	b
31	32.419	β -Bourbonene	0.04	0.04	0.16	0.06	b
32	33.814	α -Gurjunene	0.03	-	-	0.07	a,b
33	34.594	Linalool	0.29	0.57	0.34	0.25	a,b
34	35.345	Sabinene hydrate	0.13	0.10	0.17	0.09	a,b
35	35.620	Unidentified (MW 150)	0.08	-	0.17	0.44	-
36	36.443	Bornyl acetate	0.31	0.30	0.42	1.06	a,b
37	36.724	Fenchyl alcohol	0.01	-	-	0.04	b
38	36.985	β -Elemene	0.10	0.13	0.14	0.09	b
39	37.300	β -Caryophyllene	0.07	0.11	0.13	0.09	a,b
40	37.877	Terpinen-4-ol	2.37	1.82	2.21	2.14	a,b
41	39.352	Myrtenal	0.16	0.09	0.32	0.02	a,b
42	40.749	<i>p</i> -Menthen-8-yl acetate	0.08	0.05	0.25	0.25	b
43	41.060	<i>trans</i> -Pinocarveol	0.16	0.06	0.75	1.98	b
44	41.568	<i>p</i> -Mentha-1,5-dien-8-ol	0.02	0.04	-	0.14	b
45	42.082	β -Terpineol	0.57	0.27	0.75	0.34	a,b
46	42.429	Carveol	0.07	0.05	0.44	0.92	a,b
47	43.032	Citral	0.03	0.03	-	0.08	a,b
48	43.674	α -Terpineol	7.94	3.76	10.64	7.08	a,b
49	43.867	Borneol	0.02	-	0.25	0.63	a,b
50	44.232	Verbenone	0.43	0.64	0.42	0.35	a,b
51	45.037	β -Selinene	0.05	0.09	-	0.27	a,b
52	45.386	<i>p</i> -Mentha-1(7),2-dien-8-ol	0.04	0.05	0.14	0.46	b
53	45.564	Germacrene B	0.51	0.79	-	0.09	b
54	46.422	<i>trans</i> -Piperitol	0.04	0.03	-	0.03	a,b
55	46.998	δ -Cadinene	0.23	0.46	0.50	0.06	b
56	47.684	γ -Cadinene	0.04	0.03	-	0.08	a,b
57	48.577	<i>p</i> -Methylacetophenone	t	-	-	0.03	b
58	48.930	<i>p</i> -Menth-2-en-1,8-diol	0.02	-	-	0.07	b
59	49.166	Myrtenol	0.03	-	-	0.47	a,b
60	49.474	<i>p</i> -Mentha-1(7),8-dien-2-ol	0.02	-	0.23	0.06	b
61	50.208	<i>trans,trans</i> -2,4-Decadienal	0.07	0.04	-	0.12	a,b
62	51.449	Calamenene	t	-	-	0.04	b
63	52.448	<i>p</i> -Cymen- α -ol	t	-	-	0.16	b
64	52.703	6,10-Dimethyl-5,9-undecadien-2-one	0.05	-	-	0.01	b
65	58.636	2,5,5,9-Tetramethyl- <i>trans</i> -1-decalone	0.11	0.34	-	0.04	b
66	60.345	Unidentified	0.08	0.31	0.76	0.17	-
67	60.805	Nerolidol	0.02	-	0.03	0.03	a,b
68	62.947	Unidentified	0.26	2.28	1.63	0.03	-

Table 1. Continued

Peak No	RT (min)	Compounds	Peak area (%)				Identification
			Leaves	Flowers	Stems	Fruits	
69	63.416	Unidentified	0.02	0.03	-	0.06	-
70	66.787	Spathulenol	0.03	0.14	0.15	0.13	a,b
71	67.499	Globulol	0.01	0.03	-	0.04	a,b
72	68.554	Unidentified (MW 272)	1.60	3.48	1.49	0.51	-
73	69.154	iso-Pimaradiene	0.09	0.18	0.28	0.08	b
74	69.916	α -Cadinol	0.06	0.15	0.32	0.09	a,b
75	70.600	Torreyol	0.25	0.76	0.49	0.24	b
76	72.103	<i>T</i> -Muurolol	0.08	0.35	0.52	0.01	b
77	72.917	Unidentified	0.60	1.29	3.17	0.36	-
78	73.159	Unidentified	0.96	2.26	1.35	0.30	-
79	73.766	Manoyl oxide	2.40	6.21	4.02	1.20	b
80	74.288	Farnesol	0.16	1.33	1.18	0.28	a,b
81	75.864	Farnesol (isomer)	0.02	0.05	0.13	0.08	a,b
82	77.248	Manoyl oxide (isomer)	0.09	0.36	0.26	0.14	b
83	77.821	Unidentified (MW 272)	2.44	5.86	5.92	0.23	-
84	79.077	Unidentified	0.06	0.16	0.21	0.02	-
85	80.703	Unidentified (MW 222)	0.03	0.27	0.34	0.05	-
86	82.036	bis-(1,1-Dimethyl)methyl phenol	0.47	1.83	0.99	0.12	b
87	83.466	Unidentified (MW 270)	0.93	2.66	7.77	0.68	-
88	84.083	Dehydroabietane	0.26	0.56	2.78	0.24	b
89	84.522	Unidentified (MW 292)	0.01	0.04	0.18	0.07	-
90	85.438	Unidentified	1.51	6.09	7.23	1.11	-
91	86.144	Unidentified	0.05	1.50	1.46	0.13	-
92	86.301	Unidentified	0.10	0.30	0.95	0.06	-
93	88.949	Unidentified	0.12	0.21	2.65	0.22	-
94	91.361	Unidentified	0.05	0.23	0.26	0.04	-
95	92.794	Unidentified	0.05	0.77	0.25	0.05	-
96	95.911	Unidentified	0.20	1.17	1.35	0.18	-

¹⁾Not detected.

t: Less than 0.01% peak area.

a: Co-injection with authentic standard.

b: Mass spectral data.

지금까지 우리나라에서 자생하고 있는 순비기나무에서 분리한 정유의 특성이나 성분 조성에 대해서는 거의 알려져 있지 않으나 외국에서는 *Vitex*속 식물의 정유성분 조성에 관한 연구가 수행되어 있다. Mallavarapu 등¹⁶⁾은 인도산 *V. negundo*의 잎에서 분리한 정유 성분 조성에 관한 연구에서 globulol (17.27%), β -caryophyllene (13.65%), terpinen-4-ol (13.25%), sabinene (11.19%), bis(1,1-dimethyl)methyl phenol (7.48%) 등이 주요 구성성분이라고 보고하였고, Singh 등¹⁷⁾은 생육지역이 다른 인도산 *V. negundo*의 잎에서 viridiflorol (19.55%), β -caryophyllene (16.59%), sabinene (12.07%), terpinen-4-ol (9.65%), γ -terpinene (2.21%), caryophyllene oxide (1.75%), 1-octen-3-ol (1.59%), globulol (1.05%) 등이 주요 구성성분이라고 보고하였다. 또한 Galletti 등¹⁸⁾은 이탈리아산 *V. agnus-castus*의 잎에서 분리한 정유성분 분석결과 1,8-cineole (35.2%), sabinene (23.6%), α -terpinyl acetate (12.3%), α -pinene (7.6%), β -farnesene (6.8%), 그리고 열매에서는 sabinene (3.3%), β -farnesene (17.2%), 1,8-cineole (15.1%), α -terpinyl acetate (17.1%), germacrene B (11.2%), β -caryophyllene (8.2%) 등이 주요 구성성분이라고 보고하였고, Sorensen 등¹⁹⁾은

그리스산 *V. agnus-castus*의 열매에서 sabinene (16.4~44.1%), 1,8-cineole (8.4~15.2%), β -caryophyllene (2.1~5.0%), trans- β -farnesene (5~11.7%) 등이 주요 구성성분이라고 하였다. 이상의 결과를 종합해 볼 때 본 실험에 사용한 순비기나무의 정유성분 중에서 문헌에서 보고된 *V. negundo*나 *V. agnus-castus*의 정유에서와 공통적으로 주요 구성성분으로 존재하는 것은 1,8-cineole, α -terpineol 및 sabinene 이었고, monoterpene류인 α -pinene과 β -pinene은 *V. negundo*나 *V. agnus-castus*의 정유에 비해 순비기나무의 정유에서 조성비율이 특징적으로 높았으나 sesquiterpene류인 β -caryophyllene과 β -farnesene의 조성비율은 낮은 편이었다.

부위별 정유성분 조성 비교. 순비기나무를 부위별로 구분하여 수증기 증류 후 얻어진 정유성분의 분석결과 잎에서는 α -pinene (30.25%), 1,8-cineole (19.89%), sabinene (9.56%), α -terpineol (7.94%), β -pinene(5.69%), terpinen-4-ol (2.37%), 꽃에서는 α -pinene (25.47%), 1,8-cineole (7.69%), manoyl oxide (6.21%), β -pinene (4.20%), α -terpineol (3.76%), sabinene (2.78%)이 주요 구성성분이었고, 줄기에서는 α -pinene (13.24%), α -terpineol (10.64%), 1,8-cineole (4.40%), manoyl oxide

Table 2. Appromate relative abundances of some classes in the essential oils isolated from leaves, flowers, stems, and fruits of *Vitex rotundifolia*

Compounds	Peak area (%)			
	Leaves	Flowers	Stems	Fruits
Monoterpenes	83.90	52.24	41.45	67.47
Hydrocarbons	50.81	36.27	19.27	38.86
Oxygenated	33.09	15.97	22.18	28.61
Sesquiterpenes	1.79	4.64	4.03	1.83
Hydrocarbons	1.16	1.83	1.21	0.93
Oxygenated	0.63	2.81	2.82	0.90
Diterpenes	2.49	6.57	4.28	1.34
Hydrocarbons	0.26	0.56	2.78	0.24
Oxygenated	1.28	3.52	3.05	0.58
Others	1.28	3.52	3.05	0.58
Unidentified compounds	10.28	32.47	44.41	28.54

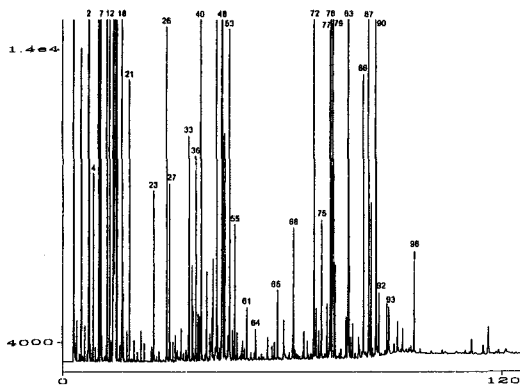


Fig. 1. Gas chromatogram of essential oil from the leaves of *Vitex rotundifolia*.

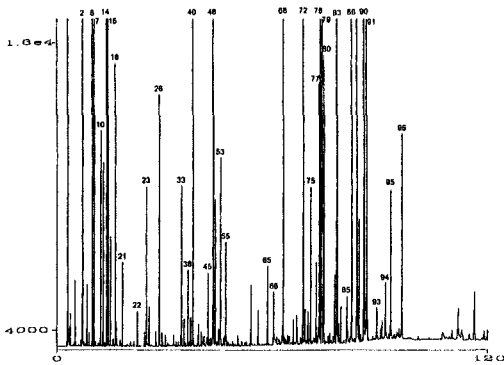


Fig. 2. Gas chromatogram of essential oil from the flowers of *Vitex rotundifolia*.

(4.02%), β -pinene (2.39%), 열매에서는 α -pinene (20.24%), 1,8-cineole (11.47%), β -pinene (9.79%), α -terpineol (7.08%), sabinene (3.68%) 등이 주요 구성성분이었다.

또한 Table 2에서와 같이 화합물군 별로 비교했을 때 부위별로 차이가 있으나 monoterpene류가 41.5~83.9%, sesquiterpene류가 1.8~4.6%, diterpene류가 1.6~7.1%를 차지하여 monoterpene류가 주류를 이루고 있음을 알 수 있었고, terpene류를 제외한 기타 화합물이 차지하는 비율은 0.6~3.5%이었다.

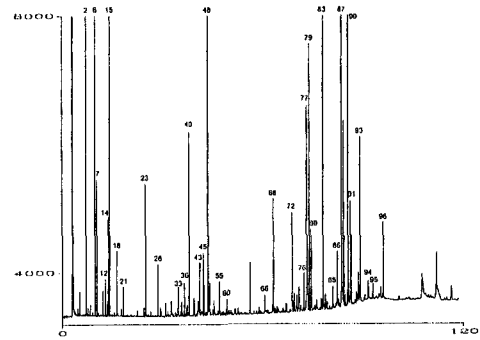


Fig. 3. Gas chromatogram of essential oil from the stems of *Vitex rotundifolia*.

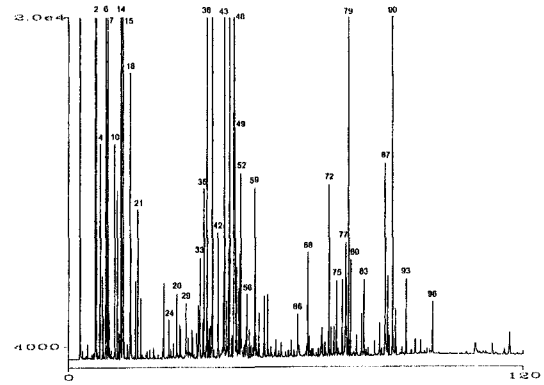


Fig. 4. Gas chromatogram of essential oil from the fruits of *Vitex rotundifolia*.

특히 monoterpene류의 조성비율은 꽃(52.24%)과 줄기(41.45%) 보다는 잎(83.90%)과 열매(67.47%)에서 분리한 정유에서 높았다. 반면에 잎과 열매에서 분리한 정유에서는 sesquiterpene류가 1.79%와 1.83%, diterpene류가 2.75%와 1.58%인데 꽃과 줄기에서 분리한 정유에서는 sesquiterpene류가 4.64%와 4.03%, diterpene류가 7.13%와 7.06%로서 sesquiterpene류와 diterpene류는 꽃과 열매에서 분리한 정유에서 높은 결과를 보였으며, 검출된 성분이나 조성비율 면에서 잎은 열매와 유사한 경향을 보였고, 꽃은 줄기와 유사한 경향을 보였다.

특히 꽃과 줄기에서 분리한 정유에서는 잎이나 열매에 비해 gas chromatogram상에서 머무름 시간이 길고, mass spectrum으로 보아 비교적 분자량이 큰 diterpene계 화합물들일 것으로 예상되나 mass spectral data 만으로는 성분을 동정하기가 어려웠던 peak no. 68, 72, 77, 83, 87, 90, 93 및 96의 성분들의 조성비율이 높았으며, 순비기나무에는 생리 활성을 지닌 여러 종류의 diterpene 화합물들이 존재한다는 것이 이미 밝혀져 있다.^{6,8,21-23)}

감사의 글

본 연구는 농림기술관리센터(ARPC)의 지원에 의하여 행하여졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Perry, L. M. (1980) In *Medicinal Plants of East and Southeast Asia, Attributed Properties and Uses* The MIT Press, London. p. 431.
2. Kimura, T., But, P. P. H., Guo, J. X., Sung, C. K. and Han, B. H. (1996) In *International Collation of Traditional and Folk Medicine* World Scientific, Singapore. pp. 141-142.
3. Yeeh, Y., Kang, S. S., Chung, H. G. and Chung, M. S. (1996) Genetic and clonal diversity in Korean populations of *Vitex rotundifolia* (Verbenaceae). *J. Plant Research* **109**, 161-168.
4. Lee, T. B. (1989) In *Illustrated Flora of Korea* Hyangmoonsa. Seoul. p. 664.
5. You, K. M., Son, K. H., Chang, H. W., Kang, S. S. and Kim, H. P. (1998) Vitexicarpin, a flavonoid from the fruits of *Vitex rotundifolia* inhibits mouse lymphocyte proliferation and growth of cell lines *in vitro*. *Planta Med.* **64**, 546-550.
6. Ono, M., Yamamoto, M., Matsuoka, C., Ito, Y., Yamashita, M. and Nohara, T. (1999) Diterpenes from the fruits of *Vitex rotundifolia* *J. Nat. Prod.* **62**, 1532-1537.
7. Miyazawa, M., Shimamura, H., Nakamura, S. and Kameoka, H. (1995) Antimutagenic activity of (+)-polyalthic acid from *Vitex rotundifolia*. *J. Agric. Food Chem.* **43**, 3012-3015.
8. Shin, T. Y., Kim, S. H., Lim, J. R., Suh, E. S., Jeong, H. J., Kim, B. D., Park, E. J., Hwang, W. J., Rye, D. G., Baek, S. H., An, N. H. and Kim, H. M. (2000) Effect of *Vitex rotundifolia* on immediate-type allergic reaction. *J. Ethnopharm.* **72**, 443-450.
9. Watanabe, K., Takata, Y., Matsuo, M. and Nishimura, H. (1995) Rotundial, a new natural mosquito repellent from the leaves of *Vitex rotundifolia*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **59**, 1979-1980.
10. Okuyama, E., Fujimori, S., Yamazaki, M. and Deyama, T. (1998) Pharmacologically active components of *Vitis Fructus* (*Vitex rotundifolia*). II. The components having analgesic effects. *Chem. Pharm. Bull.* **46**, 655-662.
11. Schultz, T. H., Flath, R. A., Mon, T. R., Enggling, S. B. and Teranishi, R. (1977) Isolation of volatile components from a model system. *J. Agric. Food Chem.* **25**, 446-449.
12. Adams, R. P. (1995) In *Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry* Allured Publishing Co., IL. USA.
13. Kovats, E. (1965) Gas chromatographic characterization of organic substance in the retention index system. *Adv. chromatogr.* **1**, 229-247.
14. Davis, N. W. (1990) Gas chromatographic retention indices of monoterpenes and sesquiterpenes on methyl silicone and Carbowax 20M phases. *J. Chromatogr.* **503**, 1-24.
15. Jennings, W. and Shibamoto, T. (1980) Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography. Academic Press Inc., NY., USA.
16. Mallavarapu, G. R., Ramesh, S., Kaul, P. N., Bhattacharya, A. K., Rao, B. R. R. (1994) Composition of the essential of the leaves of *Vitex negundo*. *Planta Med.* **60**, 583-584.
17. Singh, V., Dayal, R. and Vartley, J. P. (1999) Volatile constituents of *Vitex negundo* leaves. *Planta Med.* **65**, 580-581.
18. Galletti, G. C., Russo, M. T. and Bocchini, P. (1996) Essential oil composition of leaves and berries of *Vitex agnus-castus* L. from Calabria, south Italy. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* **10**, 1345-1350.
19. Sorensen, J. M. and Katsiotis, S. T. (2000) Parameters influencing the yield and composition of the essential oil from Cretan *Vitex agnus-castus* fruits. *Planta Med.* **66**, 245-250.
20. Senatore, F., Porta, G. D. and Reverchon, E. (1996) Constituents of *Vitex agnus-castus* L. essential oil. *Flavour Fragr. J.* **11**, 179-182.
21. Kondo, Y., Sugiyama, K. and Kozoe, S. (1986) Studies on the constituents of *Vitex rotundifolia* L. fil. *Chem. Pharm. Bull.* **34**, 4829-3832.
22. Ono, M., Yamamoto, M., Yanaka, T., Ito, Y. and Ohara, T. (2001) Ten new labdane-type diterpenes from the fruits of *Vitex rotundifolia*. *Chem. Pharm. Bull.* **49**, 82-86.
23. Ko, M. G., Kang, T. H., Lee, S. J., Kim, Y. C. and Lee, B. H. (2001) Rotundifuran, a labdane type diterpene from *Vitex rotundifolia*, induces apoptosis in human myeloid leukaemia cell. *Phytother. Res.* **15**, 535-537.

Essential Oil Composition from Leaves, Flowers, Stems, and Fruits of *Vitex rotundifolia* L. fil.

Soo-Jung Jang, Kim Young-Hoi¹, Myung-Kon Kim², Kei-Whan Kim³ and Sei-Eok Yun* (Dept. of Food Sci. & Technol., The Inst. of Agric. Sci. and Technol., Chonbuk National Univ., Chonju 561-756; ¹Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon 305-345; ²Dept. of Food Resources, Iksan National College, Iksan 570-752; ³Dept. of Wood Resources, The Inst. of Agric. Sci. and Technol., Chonbuk National Univ. Chonju 561-756, Korea)

Abstracts: The essential oils isolated from leaves, flowers, stems, and fruits of *Vitex rotundifolia* by steam distillation and extraction (SDE) method were analyzed by gas chromatography (GC) and gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). A total of 76 components detected by GC, 42 components were identified positively by GC-MS and GC co-injection with authentic standards, and 34 components were identified tentatively by mass spectral data only. They included 16 monoterpene hydrocarbons, 30 oxygenated hydrocarbons, 10 sesquiterpene hydrocarbons, 8 oxygenated sesquiterpenes, 3 diterpenes, and 9 miscellaneous components. The major components in the oil from the leaves were α -pinene (30.25%), 1,8-cineole (19.89%), sabinene (9.56%), α -terpineol (7.94%), β -pinene (5.69%), and terpinen-4-ol (2.37%), and those in the flower oil were α -pinene (25.47%), 1,8-cineole (7.69%), manoyl oxide (6.21%), β -pinene (4.20%), α -terpineol (3.76%), and sabinene (2.78%). The major components in the oil from the stems were α -pinene (13.24%), α -terpineol (10.64%), 1,8-cineole (4.40%), manoyl oxide (4.02%), β -pinene (2.39%), and terpinen-4-ol (2.21%) while those in the oil from the fruits were α -pinene (20.24%), 1,8-cineole (11.47%), β -pinene (9.79%), α -terpineol (7.08%), sabinene (3.68%), and limonene (2.77%). The percentage composition of monoterpenes in the oils from the leaves and the fruits were higher than in those from the flowers and the stems, whereas the oil from the flowers and the stems were characterized by a large content of sesquiterpenes, diterpenes and other unknown high molecular weight components.

Key words: *Vitex rotundifolia*, GC-MS, steam distillation and extraction

*Corresponding author