

다년생 초본류의 향기성분 분석

정하숙* · 박준언** · 안영희** · 이상현**[†] · 신국현***

*덕성여자대학교 식품영양학과, **중앙대학교 식물응용과학과, ***한국과학기술정보연구원

Analysis of Essential Oil from Perennial Herbaceous Plants

Ha Sook Chung*, Jun Yeon Park**, Young-Hee Ahn**, Sanghyun Lee**[†] and Kuk Hyun Shin***

*Department of Foods and Nutrition, Duksung Women's University, Seoul 132-714, Korea.

**Department of Applied Plant Science, Chung-Ang University, Anseong 456-756, Korea.

***Korea Institute of Science and Technology Information, Seoul 130-741, Korea.

ABSTRACT : The chemical composition of essential oil from the perennial herbaceous plants (*Houttuynia cordata*, *Filipendula glaberrima*, *Peucedanum japonicum*, and *Ainsliaea acerifolia*) was determined by GC/MS spectrometric analysis with the aid of NBS, Wiley Library and RI indice searches. The major constituents identified were α -phellandrene (18.97%), γ -terpinene (12.32%), decanal (8.72%), 1-decanol (10.92%), decanoic acid (12.12%), and 2-undecanone (12.32%) from *H. cordata*, farnesol (2.83%), *l*- α -terpineol (2.72%), benzenmethanol (2.03%), (*Z*)-3-hexen-1-ol (4.32%), and T-muurolol (2.07%) from *F. glaberrima*, α -phellandrene (14.25%), endobornyl acetate (3.84%), heptanal (47.52%), octanal (2.65%), (*E,E*)-2,4-decadienal (2.75%), and octanoic acid (4.52%) from *P. japonicum*, and geyrene (9.74%), β -cubebene (11.15%), berkheyaradulen (22.32%), β -elemene (6.21%), (-)-A-selinene (4.85%), benzaldehyde (4.52%), and benzenacetaldehyde (3.40%) from *A. acerifolia*.

Key Words : Essential Oil, GC/MS, *Houttuynia cordata*, *Filipendula glaberrima*, *Peucedanum japonicum*, *Ainsliaea acerifolia*

서 언

천연향료의 원료인 향기 (essential oil)는 식물에서 채취한 방향성의 휘발성 유지로 오래전부터 향료, 의약품 또는 종교 및 제식용으로 귀중하게 사용되어 왔다. 방향식물 중 알려지지 않으며, 앞으로 개발 대상의 가능성이 큰 것으로 인정되는 자생 다년생 초본류는 사계성의 온대기후대에서 겨울철에 지상부가 고사하였다가 매년 봄철에 새로운 싹이 돌아 여름-가을철에 걸쳐 영양생장과 생식생장을 하는 초본성 식물을 일컫는다. 우리나라는 북위 43°에서 33°에 걸쳐 남북으로 길게 뻗어 있고 다양한 지형적 특성에 의해 전국적으로 많은 종류의 식물들이 자생하고 있다. 특히 우리나라의 약 4,500종에 가까운 자생식물 가운데 약 2,000종 이상의 다년생 초본류가 알려져 있다.

우리나라에 자생하는 다년생 초본류 중 항바이러스, 항균효과가 높은 것으로 알려져 있고, 물고기 비린내와 비슷한 향기성분을 포함하고 있는 어성초 (魚腥草)인 약모밀 (*Houttuynia cordata*), 깊은 산의 숲 가장자리 풀밭에 자생하는 터리풀

(*Filipendula glaberrima*), 만니톨, 향기성분, 쓴맛의 배당체 성분이 있는 것으로 알려져 있는 방풍의 원료인 갯기름나물 (*Peucedanum japonicum*)과 어린 순을 나물로 식용할 수 있는 단풍취 (*Ainsliaea acerifolia*)는 약용은 물론 식용, 관상용, 기타 공예용으로 경제적인 활용이 크게 기대되는 식물들이다 (Yook, 1990; Yoon, 1989).

본 연구는 한국에 자생하는 다년생 초본류인 약모밀, 터리풀, 갯기름나물, 단풍취의 향기성분에 대한 추출수율 및 성분 조성 등을 구명하여 새로운 식품자원식물소재 및 천연향수로서의 가능성을 파악하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 식물재료

식물재료로 사용된 다년생 초본류는 채집된 약모밀 (*Houttuynia cordata*)의 잎과 줄기, 터리풀 (*Filipendula glaberrima*)의 잎, 줄기와 뿌리, 갯기름나물 (*Peucedanum japonicum*)의 뿌리 및 단풍취 (*Ainsliaea acerifolia*)의 뿌리이

[†]Corresponding author: (Phone) +82-31-670-4688 (E-mail) slee@cau.ac.kr
Received 2009 April 21 / Revised 2009 June 4 / Accepted 2009 June 5

다. 식물재료인 갯기름나물은 경동시장에서 구입하였고, 약모밀은 진해, 터리풀은 춘천, 단풍취는 공주에서 채집하였고, 각 재료에 대해서는 공주교육대학교 조선행교수님으로부터 식물학적 감정을 받았다.

2. 시약 및 기기

추출용매는 주로 덕산 약품의 공업용을 증류 및 정제하여 사용하였고, TLC용 용매와 확인시약 등은 일급 또는 특급 시약을 사용하였다. TLC 및 preparative TLC용 silica gel은 precoated Kiesel-gel 60F₂₅₄ plate (Merck Art. 5715)를 사용하였다. 향기의 표준물 150여종은 Carl Roth로 부터 구입하여 사용하였으며, 그 외의 시약은 특급 또는 일급 시약을 Sigma 또는 Difco 등에서 구입하여 사용하였다. 향기추출은 mantle heater가 장착된 Karlsruker 장치를, GC-MS는 Hewlett-Packard (HP) 5890 II와 open slit HP 5988을 사용하였으며, GC column은 FFAP (50 m × 0.2 mm × 0.33 mm) fused silica capillary column을 사용하였다.

3. 향기성분의 추출

채집한 식물부위를 세절하고 Karlsruker 장치의 2 L 및 5 L 용 flask에 넣고 증류수를 500 mL-1 L 가한 후 7-9시간 가열하여 수증기 증류를 실시하였다. 생성된 향기성분은 diethylether에 포집하고 무수황산나트륨으로 탈수 여과한 다음 40°C 이하에서 감압증류하여 용매를 제거하고 농축하여 기밀 vial에 넣어 냉장고 (-40°C)에 보관하였다.

4. 향기성분의 분석방법

향기성분의 분석은 전 방법 (Lim *et al.*, 2008)과 같이 분리된 각 식물재료에서 수증기 증류로 추출한 향기성분 시료는 유기용매를 제거한 상태 (neat)로 만든 후 prep-TLC를 실시하고, GC상에서 겹치는 peak들이 없도록 극성별로 3등분으로 분획한 것을 다시 ether로 추출하였다. 추출물은 GC/MS로 각각의 TIC (total ionic chromatogram)를 얻은 후 Wiley/NBS library와 비교하고, GC에서 표준시약의 t_R (retention time)과 문헌상에 보고된 데이터와 비교하여 향기성분을 동정하였다 (McLafferty and Stauffer, 1989; Wagner *et al.*, 1984).

GC분석은 분리한 향기성분 혼합액을 1-4 µL씩 column에 주입하고 50°C에서 5분간 유지한 후 110°C까지 3°C/min으로 oven 온도를 승온한 다음 10분간 유지하고 다시 4°C/min으로 220°C까지 승온한 다음 20분간 유지하거나 75°C에서 8분간 유지하고 4°C/min으로 200°C까지 승온한 후 20분간 유지하여 실시하였다. 이때 injector 및 detector (FID)의 온도는 270°C로 하였고 carrier gas는 He을 사용하여 유속을 0.5 mL/min으로 하였다.

GC/MS는 질량분석기에 장착된 GC column에 시료를 주입

하고 oven 온도를 40°C에서 4분간 유지 후 10°C/min으로 240°C까지 상승시켰다. Injector와 detector의 온도는 각각 200°C와 240°C로 하였으며, carrier gas는 He으로 하고 유속을 0.5 mL/min으로 하였다. EI/MS의 조건은 ionization energy는 70 eV, source temp.는 250°C, trap current는 300 µA로 하였으며, CI/MS의 조건은 reagent gas로 methane을 사용하였고, electron energy는 200 eV, source temp.는 200°C로 하였다.

결과 및 고찰

채집한 자생 다년생 초본류 식물재료에서 추출한 향기성분의 조성과 개별성분들의 화학구조를 prep-TLC, GC/MS 및 Wiley/NBS library search 등을 실시하여 구명하였다 (McLafferty and Stauffer, 1989; Wagner *et al.*, 1984).

1. 약모밀

약모밀의 잎과 줄기 1.8kg으로부터 추출한 향기성분의 수득율은 0.75%이었다. 그 향기성분들의 구조와 조성을 GC-MS로 분석한 결과 49종의 향기성분들이 확인되었으며, 특히 α-phellandrene (18.97%), γ-terpinene (12.32%), decanal (8.72%), 1-decanol (10.92%), decanoic acid (12.12%) 등의 함량이 높은 것으로 밝혀졌다 (Table 1). 물고기 비린내와 비슷한 향기성분을 포함하고 있어 어성초 (魚腥草)라 하는 약모밀은 항바이러스, 항염증, 항균효과가 높은 것으로 알려져 있고 (Kang *et al.*, 1997; Lu *et al.*, 2006), 식물성분으로 지방산 및 플라보노이드 조성이 알려져 있다 (Ch *et al.*, 2007; Hao *et al.*, 1995; Xu *et al.*, 2006). Xu 등 (2005)에 의하면 약모밀의 향기성분에는 capric aldehyde와 methyl-n-nonylketone의 함량이 높았으며, Qi 등에 의하면 n-decanoic acid와 penta-decanol의 함량이 높았다고 보고 하였다. 하지만 본 실험결과에서는 Xu 등과 Qi 등과는 달리 α-phellandrene의 함량이 특히 높았다. 이는 지역간 환경특성에 따른 차이로 생각된다.

2. 터리풀

터리풀의 잎과 줄기 0.75 kg으로부터 추출한 향기성분의 수득율은 0.027%이었다. 그 향기성분들의 구조와 조성을 GC-MS로 분석한 결과 59종의 향기성분들이 확인되었으며, 특히 farnesol (2.83%), l-α-terpineol (2.72%), benzenemethanol (2.03%), (Z)-3-hexen-1-ol (4.32%) 등의 함량이 높은 것으로 밝혀졌다. 터리풀의 뿌리 0.73 kg으로부터 추출한 향기성분의 수득율은 0.032%이었다. 그 향기성분들의 구조와 조성을 GC-MS로 분석한 결과 59종의 향기성분들이 확인되었으며, 특히 T-muurolool (2.07%), 2,6-bis (1,1-dimethylethyl)-4-methylphenol (2.42%), benzenmethanol (1.89%), hexanoic acid (1.87%) 등의 함량이 높은 것으로 밝혀졌다 (Table 2). 본 터리풀의 잎,

초본류의 향기성분

Table 1. Composition of essential oil from *H. cordata*.

tR ¹	Constituents (M ⁺)	Mass Fragments		Peak Area (%)
1.00	α-pinene (136)	93 ²	92 ³	1.23
1.06	camphene (136)	93	121	0.54
1.15	β-pinene (136)	93	41	1.52
1.18	sabinene (136)	93	91	0.08
1.26	β-myrcene (136)	41	93	0.02
1.27	α-phellandrene (136)	93	91	18.97
1.31	α-terpinene (136)	121	93	0.12
1.35	limonene (136)	68	93	0.79
1.37	β-phellandrene (136)	93	71	0.08
1.40	<i>trans</i> -ocimene (136)	93	41	0.04
1.41	γ-terpinene (136)	93	91	12.32
1.44	phellandrene (136)	93	91	0.14
1.49	1-methyl-3-(1-methylethyl)benzene (134)	119	134	0.09
1.51	α-terpinolene (136)	93	121	0.10
1.65	3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene (136)	93	41	0.13
1.66	(<i>Z</i>)-3-hexen-1-ol (100)	67	41	0.08
1.69	(<i>E</i>)-3-hexen-1-ol (100)	67	41	0.06
1.73	cyclic carbohydroketone (150)	69	81	0.09
1.85	decanal (156)	43	41	8.72
1.89	linalool (154)	71	41	1.04
2.00	2-undecanone (170)	58	43	12.32
2.02	4-methyl-1-(1-methylethyl)-3-cyclohexen-1-ol (154)	71	111	0.72
2.04	bisabolene (204)	93	69	0.09
2.05	α-cubebene (204)	161	105	0.08
2.07	furanmethanol (98)	55	56	0.67
2.08	dihydrocarvone (152)	95	67	0.07
2.08	β-farnesene (204)	41	69	0.04
2.09	γ-elemene (204)	121	136	0.08
2.12	δ-4-carene (136)	93	121	0.09
2.15	1-methyl-3-(1-methylethyl)cyclohexene (138)	59	93	0.14
2.15	β-selinene (204)	41	105	0.23
2.17	<i>cis</i> -caryophyllene (204)	41	93	0.07
2.17	dodecanal (184)	41	43	0.07
2.18	essigsa-terpinylester (204)	107	105	0.03
2.21	eremophilene (204)	108	161	2.32
2.22	1-decanol (158)	55	43	10.92
2.23	geranylacetate (194)	69	68	0.82
2.24	naphthalene (128)	128	127	0.09
2.25	germacrene B (204)	121	93	0.13
2.26	γ-cadinene (204)	161	105	0.07
2.48	2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methylphenol (220)	205	220	0.02
2.83	heptadecane (240)	57	43	0.03
2.90	docosane (310)	57	43	0.04
3.05	decanoic acid(172)	60	73	12.12
3.07	tricosane (324)	57	43	0.07
3.18	9-hexadecanoic acid (254)	55	41	0.02
3.24	aliphatic free acid (157)	73	60	9.12
3.46	tetracosane (422)	57	71	0.08
3.56	dodecanoic acid (200)	73	60	0.20

¹Retention times relative to α-pinene.

²The base peak.

³The second largest peak.

출기와 뿌리에는 benzenmethanol의 향기성분이 공통적으로 존재함을 알 수 있었다. Yeo 등 (1992)에 의하면 터리풀에는

monotropitin, (+)-catechin, daucosterol 성분이 함유되어 있는 것으로 밝혀졌다.

Table 2. Composition of essential oil from *F. glaberrima*.

tR ¹	Constituents (M ⁺)	Mass Fragments		Peak Area (%)	
				leaves & stems	roots
1.08	nonane (128)	43 ²	57 ³	0.03	0.05
1.15	undecane (156)	57	43	0.07	0.08
1.22	hexanal (100)	44	56	–	0.02
1.28	7-methyl-3-methyloctadiene (136)	41	93	–	0.72
1.28	<i>l</i> -phellandrene (136)	93	69	0.04	–
1.35	dodecane (170)	57	43	0.09	0.08
1.37	limonene (136)	68	93	0.08	0.07
1.39	<i>t</i> -ocimene (136)	93	41	0.02	–
1.45	dedecene (168)	93	91	0.07	0.07
1.53	tridecane (184)	57	43	0.06	0.07
1.60	tridecene (182)	43	55	0.13	0.11
1.66	(<i>Z</i>)-3-hexen-1-ol (100)	67	41	4.32	1.23
1.69	(<i>E</i>)-2-hexen-1-ol (100)	57	41	1.82	0.82
1.70	tetradecane (198)	57	43	0.32	0.12
1.90	α -terpinolene (136)	93	121	0.06	0.04
1.90	linalool (154)	71	41	0.32	0.10
1.94	benzaldehyde (106)	77	106	0.02	0.23
2.01	isobornylacetate (196)	95	43	0.03	–
2.02	bornylacetate (196)	95	43	0.04	0.02
2.03	isopulegol (154)	41	71	0.13	0.07
2.03	β -elemene (204)	81	93	0.41	0.31
2.06	bisabolene (204)	93	79	0.01	0.14
2.08	pentanoic acid (102)	60	73	0.03	–
2.10	β -farnesene (204)	41	69	0.08	0.06
2.11	<i>trans</i> -caryophyllene (204)	93	133	0.07	0.04
2.14	heptadecane (240)	57	44	0.06	0.13
2.16	<i>l</i> - α -terpineol (154)	59	93	2.72	1.24
2.18	<i>l</i> -borneol (154)	95	110	0.09	0.13
2.23	β -citronellol (156)	41	69	0.08	0.09
2.24	α -copaene (204)	161	120	0.03	0.02
2.27	plegon (152)	82	110	0.02	0.02
2.30	1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-4-methylbenzene (202)	119	132	–	0.05
2.30	naphthalene (128)	128	127	0.02	–
2.35	hexanoic acid (116)	60	73	0.88	1.87
2.36	nerol (154)	69	41	1.64	0.94
2.37	germacrene B (204)	121	93	1.35	1.24
2.39	<i>p</i> -cymen-8-ol (150)	43	135	0.72	0.96
2.42	tetradecanol (214)	43	55	0.32	0.41
2.50	2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methylphenol (220)	205	220	0.12	2.42
2.59	farnesol (222)	69	81	2.83	0.03
2.62	2-hydroxy-4-methylacetophenone (150)	135	79	–	0.04
2.63	benzenemethanol (108)	79	108	2.03	1.89
2.75	globulol (222)	43	41	–	0.04
2.84	heptadecanal (254)	43	57	–	0.07
2.88	β -selinene (204)	41	105	0.04	–
2.88	decanoic acid (172)	60	73	0.05	0.08
2.91	nonadecene (266)	53	83	0.03	0.01
2.93	2,3-dihydro-1,1,3-trimethyl-3-1H-indene (236)	43	143	0.02	–
2.95	docosane (310)	57	43	0.03	0.02
3.02	3,7,11-trimethyl-2,6,10-dodecatriene-1-ol (222)	69	81	0.08	1.04
3.06	undecanoic acid (186)	60	73	0.82	0.75
3.08	heptadecene (242)	57	43	0.82	1.24

¹Retention times relative to α -pinene.²The base peak.³The second largest peak.

Table 2. continued

tR ¹	Constituents (M ⁺)	Mass Fragments		Peak Area (%)	
				leaves & stems	roots
3.08	T-muurolol (222)	95	121	1.24	2.07
3.09	β-eudesmol (222)	59	149	–	0.13
3.12	tricosane (324)	57	43	0.07	–
3.47	dodecanoic acid (200)	73	60	0.13	0.14
3.53	pentacosane (352)	57	71	0.05	0.04
3.83	tetra-methylhexadecene-1ol (296)	71	43	0.12	0.12
4.05	tetradecanoic acid (228)	73	60	0.24	0.73
4.09	hexacosane (366)	57	71	0.03	–
4.09	heptacosane (380)	57	43	0.05	0.07
4.19	octacosane (394)	57	43	0.05	0.12
4.32	hexadecanal (240)	43	41	0.07	0.06
4.46	pentadecanoic acid (242)	43	73	0.13	0.12
4.98	hexadecanoic acid (256)	43	73	–	1.02

¹Retention times relative to α-pinene.

²The base peak.

³The second largest peak.

Table 3. Composition of essential oil from *P. japonicum*.

tR ¹	Constituents (M ⁺)	Mass Fragments		Peak Area (%)
1.11	hexanal (100)	44 ²	56 ³	0.04
1.15	camphene (136)	93	121	0.06
1.17	β-pinene (136)	93	41	0.07
1.26	α-phellandrene (136)	93	91	14.25
1.29	1-(1-isobutyl-3-methyl-1-butenyl)pyrrolidine (142)	85	57	2.42
1.32	heptanal (114)	44	70	47.52
1.35	<i>l</i> -limonene (136)	68	93	0.12
1.37	β-thujene (136)	93	77	0.02
1.40	2-pentylfuran (138)	81	82	0.05
1.42	1-pentanol (88)	42	55	0.01
1.43	<i>t</i> -ocimene (136)	93	41	1.23
1.49	1-methyl-2-(1-methylethyl)benzene (134)	119	91	0.22
1.50	phellandrene (136)	93	121	0.52
1.51	octanal (128)	43	44	2.65
1.58	4-(1-methylethyl)-1,5-cyclohexadiene-1-methanol (152)	79	93	0.36
1.59	(<i>Z</i>)-2-heptanal (112)	83	41	0.32
1.64	oct-1-en-3-ylacetate (170)	43	99	0.15
1.68	2-nonanone (142)	43	58	0.48
1.69	nonanal (142)	57	41	0.09
1.72	3-octen-2-one (126)	55	43	0.23
1.75	1-octen-3-ol (128)	57	43	0.15
1.76	(<i>E</i>)-2-octanal (126)	70	55	0.25
1.81	linalool oxide II (170)	59	94	0.08
1.85	pentylhexanoate (186)	99	117	0.09
1.86	calarene (204)	161	105	0.06
1.86	α-campholenealdehyde (152)	108	93	0.11
1.91	β-bourbonene (204)	81	80	0.17
1.97	α-bergamotene (204)	93	119	0.14
1.97	2,6,6-trimethylbicyclo[3,1,1]heptan-3-one (152)	69	41	0.82
1.99	endo-fenchol (154)	81	80	0.46
2.00	endo-bornyl acetate (196)	95	121	3.84
2.01	bisabolene (204)	93	81	0.03

¹Retention times relative to α-pinene.

²The base peak.

³The second largest peak.

Table 3. continued

tR ¹	Constituents (M ⁺)	Mass Fragments		Peak Area (%)
2.02	4-methyl-1-(1-methylethyl)-3-cyclohexene-1-ol (154)	71	111	0.11
2.05	γ -elemene (204)	93	91	0.05
2.09	β -farnesene (204)	41	69	0.01
2.10	2-caren-10-al (150)	79	107	0.26
2.15	α -zingibirene (204)	93	96	0.88
2.17	tricyclohydrocarbon (204)	161	105	0.31
2.18	pentanoic acid (102)	60	73	0.02
2.21	β -cubebene (204)	161	105	0.43
2.25	eremophilene (204)	108	161	0.50
2.27	δ -cadinene (180)	161	134	1.35
2.28	(-)-AR-curcumene (202)	119	132	0.35
2.33	diepi- α -cedren I (204)	119	105	0.64
2.34	myrtenol (152)	79	91	0.11
2.35	(<i>E,E</i>)-2,4-decadienal (152)	81	67	2.75
2.36	hexanoic acid (116)	60	73	0.01
2.38	<i>trans</i> -carveol (152)	109	84	0.53
2.39	<i>p</i> -cymene-8-ol (150)	43	135	0.01
2.40	1,2,2-trimethyl-1-(<i>p</i> -tolyl)cyclopentane (202)	132	131	0.68
2.41	anti-9-methyl-1,6-methanofluorene (194)	179	194	0.21
2.48	2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methylphenol (220)	205	220	0.03
2.52	heptanoic acid (130)	60	73	0.10
2.53	imidazole derivative (110)	109	110	0.23
2.58	2-hydroxy-4-methylacetophenone (150)	135	150	0.62
2.66	<i>p</i> -mentha-1,8-dien-9-ol (152)	79	121	0.26
2.70	octanoic acid (144)	60	73	4.52
2.76	2-piperidinone (99)	30	99	0.13
2.77	2,6-bis(1,1-dimethylethyl)naphthalene (244)	229	257	0.31
2.87	nonanoic acid (158)	60	73	0.51
2.94	5-hexyldihydro-2-furanone (170)	85	55	0.09
2.96	tetradecanoic acid (228)	73	60	0.10
2.97	hexadecanoic acid (256)	43	73	0.36
3.05	decanoic acid (172)	60	73	0.07
3.10	γ -gurjunene (204)	204	161	0.08

¹Retention times relative to α -pinene.

²The base peak.

³The second largest peak.

3. 갯기름나물

갯기름나물의 뿌리 1.2 kg 으로부터 추출한 향기성분의 수득율은 0.10%이었다. 그 향기성분들의 구조와 조성을 GC-MS로 분석한 결과 65종의 향기성분들이 확인되었으며, 특히 α -phellandrene (14.25%), endobornyl acetate (3.84%), 1-(1-isobutyl-3-methyl-1-butenyl)pyrrolidine (2.42%), heptanal (47.52%), octanal (2.65%), (*E,E*)-2,4-decadienal (2.75%), octanoic acid (4.52%) 등의 함량이 높은 것으로 밝혀졌다 (Table 3). 특히 갯기름나물에는 heptanal이라는 향기성분의 함량이 높았다. 갯기름나물의 뿌리를 채취하여 밀린 것을 방풍(방풍)이라 하며, manitol, 향기성분, 쓴맛의 배당체 성분과 쿠마린에 있는 것으로 알려져 있다 (Duh *et al.*, 1991). 예로부터 발한, 해열, 진통, 이뇨작용 등으로 이용되었고, 항혈전 및 항균작용이 있는 것으로 알려져 있다 (Chen *et al.*, 1996; Shin *et al.*, 1997).

4. 단풍취

단풍취의 뿌리 7.8 kg 으로부터 추출한 향기성분의 수득율은 0.193%이었다. 그 향기성분들의 구조와 조성을 GC-MS로 분석한 결과 34종의 향기성분들이 확인되었으며, 특히 geyrene (9.74%), β -cubebene (11.15%), berkheyaradulen (22.32%), β -elemene (6.21%), (-)-A-selinene (4.85%), benzaldehyde (4.52%), benzenacetaldehyde (3.40%) 등의 함량이 높은 것으로 밝혀졌다 (Table 4). 어린 순을 나물로 식용할 수 있는 단풍취에는 estafiatone, zaluzanin C, 3-*O*-(9*Z*,12*Z*,15*Z*-octadecatrienoyl) glycerol, 3-*O*-(9*Z*,12*Z*-octadecadienoyl) glycerol, glucozaluzanin C 성분이 있는 것으로 알려져 있다 (Jung *et al.*, 2000).

자생 다년생 초본류의 부위별 재료에서 추출한 주요 향기성분으로 aromatic, heterocyclic, aliphatic compound 및 terpenoid류의 성분이 확인되었다. 독특한 향기와 향미를 갖는 천연향기는 향수, 향미료, 의약품 등 놀라운 만큼 광범위하고

Table 4. Composition of essential oil from *A. acerifolia*.

tR ¹	Constituents (M ⁺)	Mass Fragments	Peak Area (%)	
1.56	cyclohexene derivative (148)	79 ²	94 ³	0.32
1.58	3,4-diethenyl-3-methyl-cyclohexene (148)	79	94	0.65
1.60	geylene (162)	79	94	9.74
1.84	α -guaiene (204)	105	107	3.31
1.89	linalool (154)	71	41	0.24
1.93	β -cubebene (204)	161	105	11.15
1.93	benzaldehyde (106)	77	105	4.52
1.95	berkheyaradulen (204)	162	147	22.32
2.01	β -elemene (204)	93	81	6.21
2.03	naphthalene (128)	128	127	9.53
2.06	bisabolene (204)	93	91	1.02
2.10	β -farnesene (204)	41	69	0.99
2.11	benzenacetaldehyde (120)	91	92	3.40
2.15	β -selinene (204)	41	105	0.24
2.15	<i>l</i> - α -terpineol (154)	59	93	0.02
2.16	linalyl acetate (196)	93	43	1.22
2.21	tricyclohydrocarbon (204)	161	105	0.98
2.22	zingiberene (204)	93	119	0.12
2.24	(-)-A-selinene (204)	93	189	4.85
2.27	essigsä-terpinyl ester (204)	69	93	1.48
2.48	2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-methylphenol (220)	205	220	0.22
2.55	tetra-cyclooctane (106)	91	78	0.21
2.69	1- <i>p</i> -menthen-8-yl acetate (204)	43	93	0.65
2.75	2-methyl-3-cyclopentanecarboxylic acid (154)	95	43	3.75
2.81	hexadecanoic acid (256)	73	69	0.40
2.87	bicyclic hydrocarbon (178)	91	105	0.19
2.88	diethyl-1-phenyl-1-propenylborinic acid (202)	117	91	0.78
2.89	α -bergamotene (204)	82	93	0.84
2.90	β -himachalene (204)	119	41	0.19
3.05	geraniolformate (182)	69	43	0.20
3.08	trimethyl-(1-methylethyl)benzene (162)	59	147	0.44
3.10	cyclohydrocarbon (204)	43	81	1.75
3.10	3-ethenyl-2-methyl-2-(1-methylethyl)cyclohexanol (222)	43	81	0.08

¹Retention times relative to α -pinene.

²The base peak.

³The second largest peak.

다양한 산업분야에서 응용되고 있다. 따라서 본 연구에 사용된 다년생 초본류인 약모밀, 터리풀, 갯기름나무 및 단풍취는 천연향기의 새로운 식품자원식물소재 및 천연향수로서의 가능성을 내포하고 있다.

LITERATURE CITED

- Ch MI, Wen YF and Cheng YY. (2007). Gas chromatographic/mass spectrometric analysis of the essential oil of *Houttuynia cordata* Thunb by using on-column methylation with tetramethylammonium acetate. *Journal of AOAC International*. 90:60-67.
- Chen IS, Chang CT, Sheen WS, Teng CM, Tsai IL, Duh CY and Ko FN. (1996). Coumarins and antiplatelet aggregation constituents from formosan *Peucedanum japonicum*. *Phytochemistry*. 41:525-530.
- Duh CY, Wang SK and Wu YC. (1991). Cytotoxic pyranocoumarins from the aerial parts of *Peucedanum japonicum*. *Phytochemistry*. 30: 2812-2814.
- Hao X, Li L, Ding Z and Yi Y. (1995). Analysis of essential oil from *Houttuynia cordata* in Guizhou. *Yunnan Zhiwu Yanjiu*. 17:350-352.
- Jung CM, Kwon HC, Choi SZ, Lee JH, Lee DJ, Ryu SN and Lee KR. (2000). Phytochemical constituents of *Ainsliaea acerifolia*. *Korean Journal of Pharmacognosy*. 31:125-129.
- Kang JM, Cha IH, Lee YK and Ryu HS. (1997). Identification of volatile essential oil, and flavor characterization and antibacterial effect of fractions from *Houttuynia cordata* Thunb. II. Flavor characterization and antibacterial effect of fraction from *Houttuynia cordata* Thunb obtained by preparative HPLC. *Han'guk Sikp'um Yongyang Kwahak Hoechi*. 26:214-221.
- Lim SS, Lee YS, Jung SH, Park JY, Cho SH, Shin KH and Lee S. (2008). GC/MS analysis of volatile constituents from endemic *Acanthopanax koreanum* and *A. chiisanensis* in Korea.

- Korean Journal of Medicinal Crop Science. 16:86-93.
- Lu HM, Liang YZ, Yi LZ and Wu XJ.** (2006). Anti-inflammatory effect of *Houttuynia cordata* injection. Journal of Ethnopharmacology. 104:245-249.
- McLafferty FW and Stauffer DB.** (1989). The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data. Wiley Interscience, New York, USA.
- Qi M, Ge X, Liang M and Fu R.** (2004). Flash gas chromatography for analysis of volatile compounds from *Houttuynia cordata* Thunb. Analytica Chimica Acta. 527:69-72.
- Shin KH, Chi HJ, Lim SS, Cho SH, Moon HI and Yu JH.** (1997). Antimicrobial activities of volatile essential oils from Korean aromatic plants. Natural Product Science. 3:141-147.
- Wagner H, Bladt S and Zgainski EM.** (1984). Plant Drug Analysis. Springer-Verlag, New York, USA.
- Xu CJ, Liang YZ and Chau FT.** (2005). Identification of essential components of *Houttuynia cordata* by gas chromatography/mass spectrometry and the integrated chemometric approach. Talanta. 68:108-115.
- Xu X, Ye H, Wang W, Yu L and Chen G.** (2006). Determination of flavonoids in *Houttuynia cordata* Thunb. and *Saururus chinensis* (Lour.) Bail. by capillary electrophoresis with electrochemical detection. Talanta. 68:759-764.
- Yeo H, Kim J and Chung BS.** (1992). Phytochemical studies on the constituents of *Filipendula glaberrima*. Korean Journal of Pharmacognosy. 23:121-125.
- Yook CS.** (1990). Colored Medicinal Plants of Korea. Academy Publishing Co., Korea. p.220, 409.
- Yoon PS.** (1989). *Hortus koreana*. JisikSanupSa Publishing, Korea. p. 261, 870.