

## 더위지기와 사철쑥의 정유성분 조성 비교

홍철운

전북대학교 공과대학 생체정보공학부

(2003년 9월 24일 접수, 2003년 10월 28일 수리)

국내에서 자생하고 있는 더위지기와 사철쑥의 정유성분 조성의 차이점을 비교하기 위하여 각 시료로부터 수증기 증류에 의해 정유를 분리한 다음 GC-MS 분석결과 및 문헌에 보고된 각 성분의 retention index 비교에 의해 성분을 동정하였다. 국내의 2개 지역에서 수집한 더위지기에서 분리한 정유에서 60종의 성분을 동정하였으며, 그 중 한 시료에서는 *iso-pinocamphone*(31.64%), *1,8-cineole*(21.55%),  *$\beta$ -pinene*(4.46%), *pinocarvone*(3.72%), *myrtenal*(3.42%) 및 *trans-pinocarvel*(3.14%)이 주요 구성성분이었으나 다른 시료에서는 *camphor*(26.99%), *1,8-cineole*(11.02%),  *$\alpha$ -terpineol*(7.63%), *borneol*(4.10%), *camphene*(3.97%) 및 *artemisia ketone*(3.84%)이 주요 구성성분이었다. 또한 2개 지역에서 수집한 사철쑥에서는 80종의 성분을 동정하였으며, 두 시료간에 구성성분이 나 성분별 조성비율은 유사한 편이었으나 그 중에서도 *capillene*(26.01~30.31%),  *$\beta$ -pinene*(8.55~18.38%),  *$\beta$ -caryophyllene*(8.80~13.70%), *cis,trans- $\alpha$ -farnesene*(2.10~7.38%),  *$\beta$ -himachalene*(1.57~5.57%) 및 *germacrene D*(2.27~5.46%)가 주요 구성성분이었다. 더위지기와 사철쑥의 정유 성분 조성상의 뚜렷한 차이점으로서 더위지기의 정유에서는 사철쑥에서 검출되지 않은 *iso-pinocamphone* 또는 *camphor*, *1,8-cineole*과 같은 *monoterpenoid* 화합물의 함유비율이 높은 반면 사철쑥에서는 더위지기에서 검출되지 않은 *acetylene* 화합물인 *capillene* 이외에도 *sesquiterpenoid* 화합물의 함유비율이 높은 것이 특징이었다.

**Key words:** 더위지기, 사철쑥, 수증기증류, GC, GC-MS, 정유성분조성

### 서론

쑥속(*Artemisia*) 식물은 국화과(Compositae)에 속하는 다년생 식물로서 세계적으로는 북반구에 200여종이 분포하고, 우리나라에도 약 38여종이 자생하고 있는 것으로 알려져 있다.<sup>1)</sup> 쑥속 식물은 국내외를 막론하고 오래전부터 약용 및 정유(essential oil) 채취 자원으로서 이용되어 왔기 때문에 여러가지 유용성분이나 이들의 생리적 활성에 관한 많은 연구가 수행되어 왔다.<sup>2,4)</sup> 그 중에서도 특히 더위지기(*Artemisia iwayomogi* Kitamura)와 사철쑥(*Artemisia capillaris* Thunberg)은 우리나라를 비롯한 중국, 일본, 시베리아 등 아시아 동북부 지역에 널리 분포하며<sup>1)</sup> 쑥류 중에서는 약용자원으로서 가장 빈번하게 사용되는 식물자원이다. 그 중 사철쑥은 담즙분비 촉진, 이뇨, 소염, 진통, 항균, 혈압강하, 항암, 항바이러스, 항산화 효능이 있는 것으로 밝혀져 있고,<sup>2,4,5)</sup> 중국과 일본에서는 이를 인진호라 하여 주로 간장질환, 담석증의 치료에 널리 이용되고 있는데 비하여 우리나라의 한방이나 민간처방에서는 더위지기를 한인진이라 하여 사철쑥과 유사한 용도로 사용하고 있다.<sup>6)</sup> 사철쑥의 성분에 대해서는 플라보노이드류,<sup>7)</sup> 페놀화합물,<sup>8)</sup> acetylene 화합물,<sup>9,12)</sup> 쿠마린 유도체,<sup>13)</sup> 다당류<sup>14)</sup> 및 이들의 생리적 활성에 관한 연구가 수행되어 있고, 더위지기의 성분에 대해서는 사철쑥에서와 같이 많이 연구되어 있지 않으나 플라보노이드와 쿠마린 유도체,<sup>15)</sup> terpenoid 화합물<sup>16)</sup> 및 다당체 성분<sup>17)</sup>들의 구조와

이들의 생리적 활성에 관한 연구가 수행된 바 있다.

한편 사철쑥의 정유성분 조성에 대해서도 비교적 많은 연구가 수행되어 특히 acetylene 화합물이 주요 구성성분이고 일부 *monoterpenoid* 화합물이 존재하는 것으로 보고되어 있으나<sup>2,11,18)</sup> 더위지기의 정유성분 조성에 대해서는 일부 *monoterpenoid*나 *sesquiterpenoid* 화합물의 존재<sup>16,18)</sup>가 보고되어 있을 뿐 구체적으로 밝혀져 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 더위지기와 사철쑥이 한방에서 유사한 용도로 사용되고 있는 데에도 불구하고 두 식물간에 정유성분 특성이나 성분조성상의 차이점에 대해서는 구체적으로 밝혀져 있지 않은 점을 감안하여 국내에서 자생하고 있는 더위지기와 사철쑥에서 정유를 분리한 다음 구성성분의 차이점을 구명한 바 그 결과를 보고코자 한다.

### 재료 및 방법

**재료 및 시약.** 본 실험에서 사용한 더위지기는 2000년 9월 초순에 전북 무주의 덕유산과 전북 완주의 대둔산 지역에서 자생하고 있는 것을 수집하여 사용하였고, 사철쑥은 2001년 8월 하순에 전북 부안의 계화도와 격포지역의 해안가에 자생하고 있는 것을 수집하여 사용하였다. 각 시료는 지상부 전체를 채취하여 통풍이 잘되는 그늘에서 약 1주일 동안 건조한 다음 줄기를 제거한 후 분쇄하여 즉시 정유성분 분리용 시료로 사용하였다. 추출용매인 *n*-pentane과 diethyl ether는 Merck사(Darmstadt, Germany) 제품을 사용하였고, gas chromatography (GC)에서 retention index(RI)를 구하기 위한 탄화수소류 표준품은 Supelco사(Bellefonte, PA, USA) 제품을 사용하였다.

**정유성분 분리.** 음건하여 분쇄한 각각의 시료 100 g에 2 l

\*연락처

Phone: 82-63-270-4065; Fax: 82-63-270-4065

E-mail: cuhong@moak.chonbuk.ac.kr

의 증류수를 가한 다음 Shultz 등의 방법<sup>19)</sup>에 따라 simultaneous steam distillation & extraction(SDE) 장치를 사용하여 2시간 동안 추출하였다. 이때 추출용매는 *n*-pentane-diethyl ether(1:1, v/v) 혼합액 60 ml를 사용하였으며, 추출을 완료한 후 유기용매 층만을 취하여 무수 황산나트륨으로 24시간 탈수한 다음 여과하였다. 여과액은 Vigreux 칼럼(20 cm)을 사용하여 35°C 이하에서 약 5 ml 될 때까지 농축하고, 실온에서 질소기류 하에 남아 있는 용매를 완전히 제거한 후 추출된 정유의 무게를 측정하였다. 무게를 측정한 각각의 정유는 diethyl ether 2 ml에 용해시켜 -20°C에 보관후 4개의 시료를 동일한 조건에서 일시에 분석하였다.

**정유성분 분석.** 정유성분 조성분석을 위한 GC는 Hewlett-Packard(HP) 5890A형 gas chromatograph를 사용하여 실시하였고, 칼럼은 극성의 Supelcowax 10(Supelco사, Bellefonte, PA, USA) fused silica capillary column(30 m×0.25 mm)과 비극성의 DB-1(J&W Scientific사, Folsom, CA, USA) fused silica capillary column(30 m×0.25 mm)을 사용하였다. Supelcowax 10(SW-10) 칼럼을 사용했을 때의 오븐온도는 50°C에서 230°C까지 분당 2°C씩 승온후 230°C에서 40분간 유지하였고, 주입구와 검출기 온도(FID)는 250°C로 하였으며, 운반기체는 질소 가스(1.2 ml/분)를 사용하여 split mode(split ratio = 37:1)로 주입하였다. DB-1 칼럼의 경우 오븐온도는 50°C에서 250°C까지 분당 2°C씩 승온후 250°C에서 30분간 유지하였고, 주입구와 검출기(FID) 온도는 250°C로 하였으며, 운반기체는 질소 가스(1.0 ml/분)를 사용하여 split mode(split ratio = 40:1)로 주입하였다. Gas chromatography-mass spectrometry(GC-MS)는 HP 5890 series II형 GC와 MD 800 mass spectrometer(Fison사, UK)를 사용하여 실시하였다. 칼럼은 Supelcowax 10과 DB-1 fused silica capillary(30 m×0.25 mm)를 사용하였고, 두 종의 칼럼을 이용한 분석조건은 GC 분석시와 동일한 조건으로 하였다. 주입구와 interface 온도는 250°C로 하였으며, carrier gas는 헬륨 가스(1.4 ml/분), electron ionization voltage(EI)는 70 eV, electron multiplier 2200 V, electron scanning range는 41-500 amu로 하였다. 성분의 확인은 GC-MS를 사용하여 각 성분의 mass spectrum을 얻은 후 NIST & Wiley library search data system에 의한 검색,<sup>20)</sup> 문헌상의 mass spectral data<sup>21)</sup> 및 동일한 조건에서 탄화수소 혼합물(C<sub>6</sub>~C<sub>26</sub>)을 분석한 다음 Kovats의 방법<sup>22)</sup>에 따라 각 성분의 retention indices(RI)를 구하고 이를 문헌상의 RI와 비교하여 동정하였다.<sup>21,23,24)</sup>

## 결과 및 고찰

국내에 자생하고 있는 더위지기와 사철쑥을 수집하여 SDE장치를 이용한 수증기 증류법에 의해 정유를 분리한 결과 건물중량으로 더위지기에서는 0.45~0.49%, 사철쑥에서는 0.36~0.43% 수준이었다. 이 결과는 김 등<sup>18)</sup>이 국내산 더위지기의 정유함량이 0.785%, 사철쑥에서 0.452%라고 보고한 결과보다는 다소 낮은 수준이다.

한편 더위지기와 사철쑥에서 분리한 정유에 대해서 극성과 비극성 칼럼을 이용한 GC 및 GC-MS에 의해 동정된 성분과

이들의 조성을 분석한 결과는 Table 1에서와 같으며, 더위지기에서 60종, 사철쑥에서는 80종의 성분을 동정하였다. 더위지기의 경우 2종의 시료에서 monoterpeneoid 화합물이 전체 정유성분의 75.3%와 80.2%를 차지하여 주요 구성성분들을 알 수 있었고, 이외에 sesquiterpeneoid류가 9.3%와 9.5%를 차지한 반면 alcohol류나 aldehyde류는 1.1%와 1.5%로서 함유 비율이 낮은 편이었다. 더위지기에서 분리한 정유에서 동정된 성분들에 대하여 GC에 의한 peak area(%)를 기준으로 했을 때 주요 구성성분은 본 실험에서 사용한 시료간에도 다소 차이가 있었는데 우선 전북 무주의 덕유산 지역에서 수집한 더위지기(Sample A)에서는 *iso*-pinocamphone(31.64%), 1,8-cineole (21.55%),  $\beta$ -pinene(4.46%), pinocarvone(3.72%), myrtenal (3.42%), *trans*-pinocarvel(3.14%), caryophyllene oxide(2.89%), myrtenol (2.77%) 등이 주요 구성성분인 반면에 전북 완주의 대둔산 지역에서 수집한 더위지기(Sample B)에서는 camphor (28.99%), 1,8-cineole(11.02%),  $\alpha$ -terpineol(7.63%), borneol (4.10%), camphene(3.97%), artemisia ketone(3.84%),  $\beta$ -caryophyllene (3.02%), pinocarvone(3.00%), myrtenal(2.84%), *trans*-pinocarveol (2.73%), *iso*-pinocamphone(2.51%) 등이 주요 구성성분이었다. 더위지기의 정유성분 조성에 대하여 Greger 등<sup>16)</sup>은 더위지기의 용매 추출물에서  $\alpha$ -thujone, camphor, borneol, piperitone, germacrene D, bicyclogermacrene, spathulenol 등 몇가지 terpeneoid 화합물을 동정한 바 있고, 김 등<sup>18)</sup>은 국내산 더위지기에서 분리한 정유에서 주요 구성성분으로서  $\beta$ -thujone, phellandrene,  $\alpha$ -terpinolene 등을 포함한 23종의 성분을 동정한 바 있으나 보다 구체적으로 알려진 바 없다. 본 실험에서 사용한 두 종의 더위지기중 한 시료는 *iso*-pinocamphone과 1,8-cineole이 주성분으로서 전체 정유성분의 약 53.2%를 차지하였고, 또 다른 시료에서는 주성분인 camphor와 1,8-cineole이 전체 정유성분의 40.0%를 차지하였다. 반면에 김 등<sup>18)</sup>이 국내산 더위지기의 정유에서  $\beta$ -thujone의 함유비율이 4.78%,  $\alpha$ -thujone이 1.48%라고 보고한 바 있으나 본 실험에서는 두 종의 더위지기 시료에서 모두  $\beta$ -thujone의 비율은 0.2% 이내이었고,  $\alpha$ -thujone은 검출되지 않았다. 본 실험에서 서로 다른 지역에서 수집한 더위지기의 정유에서 주성분에 상당한 차이가 있는 점을 감안할 때 자생지역별 정유성분 조성의 차이나 chemotype의 존재여부 등에 대한 추가 연구도 필요할 것으로 사료된다. 쑥의 정유성분 조성은 쑥의 종류나 산지에 따라 상당히 다른 것으로 알려져 있다. 예로서 *A. kurromensis*, *A. fukudo*와 *A. maritima*에서 얻어진 정유의 주성분은  $\alpha$ -thujone과  $\beta$ -thujone이고,<sup>2)</sup> *A. japonica*와 *A. apiacea*에서는  $\epsilon$ -cadinene과 artemisia ketone,<sup>2)</sup> *A. princeps*에서는 borneol,<sup>24)</sup> *A. asiatica*와 *A. persica*에서는 1,8-cineole,<sup>25,26)</sup> *A. rehan*과 *A. pallens*에서는 davanone<sup>27,28)</sup> 그리고 *A. scoparia*에서는 eugenol과  $\gamma$ -terpinene<sup>29)</sup>이 주성분인 것으로 알려져 있다. 또한 모르코에 자생하는 *A. herba-alba*는 자생지역에 따라 7종류의 chemotype 즉,  $\alpha$ -thujone type,  $\beta$ -thujone type, camphor type, chrysanthemyl acetate type, davanone type,  $\alpha$ -thujone/camphor type 및  $\alpha$ -thujone/ $\beta$ -thujone type이 존재하는 것으로 알려져 있고,<sup>30)</sup> 짐바브웨에서 재배되고 있는 *A. afra*에서도 artemisia ketone,  $\alpha$ -

Table 1. Comparison of the essential oil composition isolated from *Artemisia iwayomogi* and *Artemisia capillaris*

Peak No.	Compounds	Retention index		<i>A. iwayomogi</i>		<i>A. capillaris</i>	
		SW-10 <sup>1)</sup>	DB-1	A	B	C	D
Monoterpenoids				80.15 <sup>2)</sup>	75.29	32.60	22.86
1	Tricyclene	1009	917	-3)	0.22	-	-
2	$\alpha$ -Pinene	1021	928	0.44	0.50	1.71	1.42
3	$\alpha$ -Thujene	1027	920	-	0.06	-	tr
4	Camphene	1063	940	-	3.97	0.06	tr
6	$\beta$ -Pinene	1103	964	4.46	0.80	18.38	8.55
7	Sabinene	1120	971	0.06	0.30	0.63	0.24
8	$\alpha$ -Phellandrene	1167	1209	-	-	1.87	1.32
9	Myrcene	1171	982	0.27	0.54	-	-
10	$\alpha$ -Terpinene	1178	1008	-	-	0.05	tr
11	Dehydro-1,8-cineole	1187	976	0.22	0.13	-	-
12	Limonene	1196	1021	0.14	0.09	1.46	1.21
13	1,8-Cineole	1205	1017	21.55	11.02	0.28	0.12
14	$\beta$ -Phellandrene	1211	-	-	-	0.28	0.12
16	<i>cis</i> - $\beta$ -Ocimene	1240	1029	-	-	2.10	0.24
17	$\gamma$ -Terpinene	1247	1052	0.28	0.20	0.19	1.40
19	<i>trans</i> - $\beta$ -Ocimene	1257	1024	-	-	0.41	0.94
20	p-Cymene	1273	1008	1.02	0.98	0.12	1.20
21	$\alpha$ -Terpinolene	1283	1085	-	tr	0.05	-
27	$\beta$ -Thujone	1438	1091	0.16	0.15	-	-
29	<i>trans</i> -Sabinene hydrate	1467	1051	0.48	0.14	-	-
32	Pinocamphone	1512	1137	0.80	0.46	-	-
33	Camphor	1516	1116	0.08	28.99	-	0.08
36	<i>iso</i> -Pinocamphone	1543	1164	31.64	2.51	-	-
37	Linalool	1549	1097	-	-	0.06	0.12
38	$\beta$ -Terpineol	1556	1123	-	-	0.05	0.47
39	Pinocarvone	1560	1132	3.72	3.00	-	-
40	<i>cis</i> -Sabinene hydrate	1563	1128	-	-	0.42	0.09
41	<i>cis</i> -Chrysanthenyl acetate	1568	1237	-	-	0.24	0.06
42	Bornyl acetate	1576	1258	-	0.23	0.08	0.06
45	Terpinen-4-ol	1596	1159	1.51	1.44	0.14	0.11
46	Myrtenal	1622	1167	3.42	2.84	0.26	0.07
48	Umbellulone	1649	1145	-	-	0.09	0.09
49	<i>trans</i> -pinocarvyl acetate	1650	-	0.13	-	-	-
50	<i>trans</i> -Pinocarveol	1653	1119	3.14	2.73	0.60	0.17
52	Dehydro- $\alpha$ -terpineol	1664	-	0.36	0.24	-	-
54	<i>trans</i> -Piperitol	1677	1187	-	0.07	0.06	0.11
56	$\alpha$ -Terpineol	1697	1172	0.95	7.63	0.15	0.10
57	Borneol	1706	1146	0.72	4.10	-	-
60	Piperitone	1724	1216	0.17	-	-	0.42
62	Carvone	1746	1206	-	0.44	0.19	0.07
63	<i>cis</i> -Chrysanthenol	1754	1147	-	-	0.67	2.08
64	Geranyl acetate	1762	-	-	-	0.48	1.18
68	Myrtenol	1793	1176	2.77	0.97	0.42	0.14
69	Citronellyl propionate	1827	-	-	-	0.21	0.09
70	<i>trans</i> -Carveol	1834	1185	0.23	0.14	0.13	-
71	Myrtanol 1852	-	0.23	0.06	0.15	0.13	-
72	Geraniol	1857	-	-	-	0.23	0.14
76	Perillyl alcohol	2016	1275	0.94	0.10	-	-
82	Thymol	2104	-	0.26	0.24	-	-
88	Carvacrol	2219	1274	-	-	0.38	0.32

copaene, camphor 및 1,8-cineole의 함유비율에 따라 2종의 chemotype이 존재한다고 보고된 바 있다.<sup>31)</sup> 이와 같이 1,8-cineole과 camphor는 다른 속류에서 주요 구성성분으로 존재

하는 경우가 보고된 바 있으나 속류에서 *iso*-pinocamphone이 주요 구성성분으로 존재하는 것은 특이한 결과이며, 이외에도 더위지기에서는 유사계열 화합물인 pinocarvone 및 *trans*-

Table 1. Continued

Peak No.	Compounds	Retention index		<i>A. iwayomogi</i>		<i>A. capillaris</i>		
		SW-10	DB-1	A	B	C	D	
Sesquiterpenoids					9.29	9.49	29.07	40.09
31	$\alpha$ -Copaene	1491	1355	0.41	0.30	0.18	0.05	
35	$\beta$ -Cubebene	1536	1368	0.64	0.23	0.15	0.13	
43	$\beta$ -Elemene	1588	1376	-	-	0.10	-	
44	$\beta$ -Caryophyllene	1591	1404	1.87	3.02	8.80	13.70	
47	$\beta$ -Sesquiphellandrene	1641	-	-	-	0.29	0.11	
51	$\alpha$ -Humulene	1664	1439	0.23	0.54	0.65	0.88	
53	<i>trans,cis</i> - $\beta$ -Farnesene	1668	1445	0.12	-	0.50	1.71	
55	$\beta$ -Himachalene	1693	1484	-	-	5.57	1.67	
58	Germacrene D	1708	1458	-	-	2.27	5.46	
59	Zingiberene	1719	1494	-	-	0.40	0.07	
61	<i>cis,trans</i> - $\alpha$ -Farnesene	1731	-	-	-	2.10	7.38	
65	$\delta$ -Cadinene	1770	1523	-	-	0.10	0.07	
66	<i>ar</i> -Curcumene	1777	1468	-	1.57	2.99	0.75	
74	<i>iso</i> -Caryophyllene oxide	1967	1528	0.32	0.14	0.36	0.47	
75	Caryophyllene oxide	1979	1607	2.89	1.86	3.41	2.77	
78	Guaiol	2034	1576	-	-	0.12	0.18	
79	<i>trans</i> -Nerolidol	2040	1555	0.97	0.28	-	0.06	
81	Viridiflorol	2045	1569	-	0.17	0.21	0.27	
83	Spathulenol	2122	1568	1.42	0.44	0.35	0.51	
85	$\delta$ -Cadinol 2176	-	-	0.59	0.09	0.10	-	
86	Torreyol	2197	1609	-	-	0.07	0.13	
89	$\alpha$ -Bisabolol	2222	1674	-	0.35	0.17	0.53	
90	$\alpha$ -Cadinol	2234	1615	-	-	-	1.93	
92	Caryophyllene alcohol	2359	1607	0.42	-	0.11	1.16	
96	Xanthorizol	2600<	-	-	-	0.08	-	
Alcohols and aldehydes					1.11	1.54	2.00	2.95
5	<i>n</i> -Hexanal	1095	-	-	-	0.05	0.07	
15	<i>trans</i> -2-Hexenal	1220	856	0.30	0.27	0.12	0.08	
18	<i>n</i> -Pentanol	1255	-	-	-	0.80	0.94	
22	6-Methyl-5-hepten-2-one	1341	-	-	-	0.06	0.13	
24	<i>cis</i> -3-Hexen-1-ol	1385	849	0.11	0.13	0.06	0.05	
28	1-Octen-3-ol	1456	966	0.41	0.86	-	-	
34	Benzaldehyde	1524	926	0.11	0.11	0.33	0.30	
73	$\beta$ -Phenylethyl alcohol	1921	-	0.18	0.17	0.09	0.23	
95	Phytol	2600<	2083	-	-	0.49	1.15	
Miscellaneous compounds					0.96	6.00	31.83	27.75
23	Artemisia ketone	1352	1045	-	3.84	-	tr	
25	Yomogi alcohol	1402	988	-	0.12	0.07	tr	
26	Artemisyl acetate	1424	1169	-	-	0.06	-	
30	<i>cis</i> -3-Hexenyl-3-methylbutyrate	1487	-	-	-	0.08	0.39	
67	Methyl salicylate	1774	-	0.15	1.67	-	-	
77	5-Phenyl-1,3-pentadiyne	2028	-	-	-	0.49	0.08	
80	Decahydronaphthalene	2043	-	0.17	0.17	-	-	
84	Eugenol	2171	1312	0.36	0.09	0.18	0.23	
87	6,10,14-Trimethylpentadecanone	2213	1827	-	-	0.11	0.28	

pinocarveol도 다른 쑥류에 비해 함유비율이 높은 편이었다. 이와같은 bicyclic monoterpene ketone화합물은 식물중에서도 특히 hyssop(*Hyssopus officinalis* L.)에서 분리한 정유의 주요 구성성분으로 알려져 있다.<sup>32)</sup>

한편 전북 부안의 계화도(Sample C)와 격포지역(Sample D)

에서 수집한 2종의 사철쑥에서 분리한 정유에서는 monoterpene류가 22.9~32.6%로 더위지기에 비해 monoterpene류의 함유비율이 낮은 반면 sesquiterpene류의 비율은 29.1~40.1%로서 더위지기에서보다 높은 것이 특징이었다. 또한 사철쑥에서 분리한 정유의 주요 구성성분은 capillene(26.01~

Table 1. Continued

Peak No.	Compounds	Retention index		<i>A. iwayomogi</i>		<i>A. capillaris</i>	
		SW-10	DB-1	A	B	C	D
91	Capillene	2250	1462	-	-	30.31	26.01
93	Chamazulene	2391	1696	0.28	0.11	-	-
94	Hexacosane	2600	2600	-	-	0.30	0.60
97	Tetradecanoic acid	2600<	-	-	-	0.23	0.16
Total				91.51	92.32	95.50	93.65

A: Collected from Mt. Dukyusan, Muju-gun, Chonbuk in 2000; B: Collected from Mt. Daedunsan, Wanju-gun, Chonbuk in 2000; C: Collected from Gyeohwa-do, Buan-gun, Chonbuk in 2001; D: Collected from Gyeokpo-ri, Byeonsan-myun, Buan-gun, Chonbuk in 2001.

<sup>1</sup>Supelcowax 10 column.

<sup>2</sup>Peak area percentage (%) on Supelcowax 10 column.

<sup>3</sup>Not detected.

tr: Trace (<0.05%).

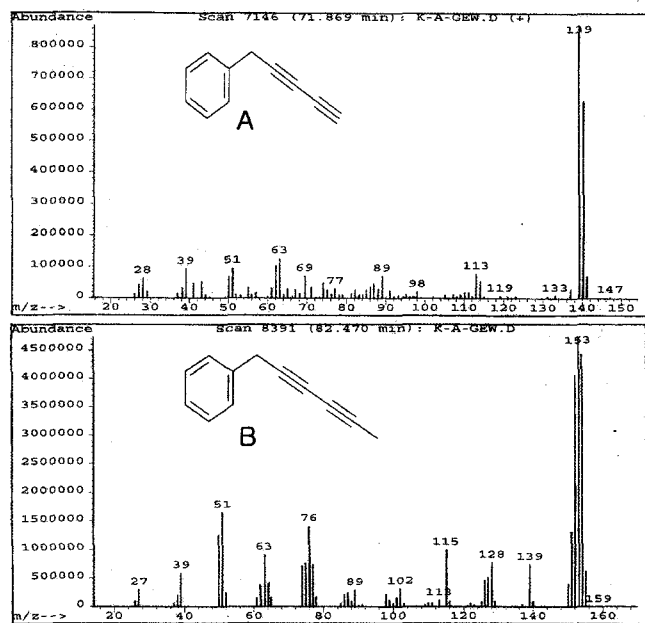


Fig. 1. Mass spectra of acetylenic compounds identified in the essential oils of *Artemisia capillaris*. A: 5-Phenyl-1,3-pentadiyne, B: Capillene (6-phenyl-2,4-hexadiyne).

30.31%),  $\beta$ -pinene(8.55~18.38%),  $\beta$ -caryophyllene(8.80~13.70%), cis,trans- $\alpha$ -farnesene(2.10~7.38%),  $\beta$ -himachalene(1.67~5.57%) 및 germacrene D(2.27~5.46%) 등으로서 두 시료간에는 유사한 경향을 보였으나 더위지기의 정유성분 조성과는 뚜렷한 차이를 보였다. 성분조성면에서는 더위지기의 정유에서 특징적으로 많이 검출된 bicyclic monoterpene 화합물인 iso-pinocamphone, pinocamphone, pinocarvone 및 trans-pinocarveol과 1,8-cineole, camphor, terpinen-4-ol, myrtenal,  $\alpha$ -terpineol, borneol 및 myrntanol 등은 거의 검출이 되지 않거나 미량으로 검출된 반면 Fig. 1에서와 같은 구조를 가진 acetylene 화합물인 capillene과 phenyl-1,3-pentadiyne은 사철쭉에서만 검출되었고, 이외에도 더위지기의 정유에서는 검출되지 않거나 미량으로 검출된  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene,  $\alpha$ -phellandrene, limonene, cis- $\beta$ -ocimene,  $\beta$ -caryophyllene 및  $\beta$ -himachalene 등은 사철쭉에서 함유비율이 높았다. 특히 사철쭉에서 분리한 정유의 주요 구성성분인 capillene은 사철쭉 이외에도 *A. scoparia*,<sup>29)</sup> *A. dracunculus* L.

var. *dracunculus*<sup>33)</sup> 및 *Santolina rosmarinifolia* L. ssp. *rosmarinifolia*<sup>34)</sup> 등에서도 발견된 바 있으며, 이 성분은 곰팡이나 사상균에 대한 강한 항균 활성<sup>2)</sup>과 식물종자 발아억제 활성<sup>35)</sup>을 지니고 있는 것으로 알려져 있기 때문에 이에 대한 활용 연구도 수행할 필요가 있을 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- Kim, T. J. (1996) In *Korean Resources Plants IV*. Seoul National Univ. Press, Seoul. p. 259.
- Kameoka, H. and Miyazawa, M. (1980) The constituents of the essential oil from medicinal plants. *Koryo* **128**, 11-20.
- Lawrence, B. M. (1985) A review of the world production of essential oils. *Perfume & Flavorist* **10**, 1-16.
- Tan, R. X., Zheng, W. F. and Tang, H. Q. (1998) Biologically active substances from the genus *Artemisia*. *Planta Med.* **64**, 295-302.
- Lee, H. J. and Hwang, E. H. (2002) Effect of *Artemisia capillaris* Thunberg on the plasma and liver lipid metabolism in rats. *Korean J. Nutr.* **35**, 421-430.
- Hahn, D. R. (1966) Biochemical studies on the constituents of *Artemisia messerschmidtiana* Besser var. *viridis* Besser and their derivatives. I. Identification of esculetin methylethers and their cholagogic action. *J. Pharm. Soc. Kor.* **10**, 20-24.
- Wu, T. S., Tsang, Z. J., Wu, P. L., Lin, F. W., Li, C. Y., Teng, C. M. and Lee, K. H. (2001) New constituents and antiplatelet aggregation and anti-HIV principles of *Artemisia capillaris*. *Bioorg. Med. Chem.* **9**, 77-83.
- Sheu, S. J. and Tan, Y. W. (1999) Determination of phenolic compounds in *Artemisia capillaris*. *J. High Resol. Chromatogr.* **22**, 222-224.
- Miyazawa, M. and Kameoka, H. (1976) Neocapillene, a new acetylenic hydrocarbon from the essential oil of *Artemisia capillaris*. *Phytochemistry* **15**, 223-224.
- Miyazawa, M. and Kameoka, H. (1980) The essential oil of *Artemisia capillaris*. *Phytochemistry* **16**, 1054-1057.
- Harada, R. and Iwasaki, M. (1982) Volatile components of *Artemisia capillaris*. *Phytochemistry* **21**, 2009-2011.
- Wu, T. S., Tsang, Z. J., Wu, P. L., Liou, M. J., Leu, Y. L., Chan, Y. Y., Lin, F. W. and Shi, L. S. (1998) Phenylalkynes from *Artemisia capillaris*. *Phytochemistry* **47**, 1645-1648.

13. Wang, H., Zou, H., Ni, J., Kong, L., Gao, S. and Guo, B. (2000) Fractionation and analysis of *Artemisia capillaris* Thunb. by affinity chromatography with human serum albumin as stationary phase. *J. Chromatogr.* **870**, 501-510.
14. Hwang, E. J., Kwon, H. C., Jung, C. M., Moon, H. I., Kim, S. Y., Zee, O. P. and Lee, K. R. (1999) Characterization of polysaccharides from *Artemisia capillaris* and *Artemisia sylvatica*. *Yakhak Hoeji* **43**, 423-428.
15. Kim, S. S., Lee, C. K., Kang, S. S., Jung, H. A., Choi, J. S. (1997) Chlorogenic acid, an antioxidant principle from the aerial parts of *Artemisia iwayomogi* that acts on 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical. *Arch. Pharm. Res.* **20**, 148-154.
16. Greger, H., Zdero, C. and Bohlmann, F. (1986) Eudesman-12,8 $\beta$ -olides and other terpenes from *Artemisia species*. *Phytochemistry* **25**, 891-897.
17. Chun, H. J., Ahn, B. Y., Han, J. H. and Woo, W. H. (2000) Inhibitory effects of crude polysaccharide of water extract of *Artemisia iwayomogi* Kitamura on melanin biosynthesis. *Yakhak Hoeji* **45**, 710-707.
18. Kim, S. K., Lee, S. C., Kang, D. K., Chung, S. H. and Lee, S. P. (1998) Essential oil content and composition of aromatic constituents in some medicinal plant. *Korean J. Plant Res.* **11**, 279-282.
19. 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**, 446-451.
20. McLafferty, F. W. and Stauffer, D. B. (1989) In *The Wiley/National Bureau of Standard (NBS), Registry of Mass Spectral Data*, Vols. 1-7. Wiley Science, New York.
21. Adams, R. P. (1995) In *identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry*. Allured Publishing Co., IL. USA.
22. Kovats, E. (1965) Gas chromatographic characterization of organic substance in the retention index system. *Adv. Chromatogr.* **1**, 229-247.
23. Bicchi, C., Rubiolo, P., Marschall, H., Weyerstahl, P. and Laurent, R. (1998) Constituents of *Artemisia roxburghiana* Besser essential oil. *Flavour Fragr. J.* **13**, 40-46.
24. Umamo, K., Hagi, Y., Nakahara, K., Shoji, A. and Shibamoto, T. (2000) Volatile chemicals identified in extracts from leaves of Japanese mugwort (*Artemisia princeps* Pamp.). *J. Agric. Food Chem.* **48**, 3463-3469.
25. Bicchi, C., Frattini, C. and Sacco, T. (1985) Essential oils of three Asiatic *Artemisia species*. *Phytochemistry* **24**, 2440-2442.
26. Kalemba, D. (1999) Constituents of the essential oil of *Artemisia asiatica* Nakai. *Flavour Fragr. J.* **14**, 173-176.
27. Abegaz, B. and Yohannes, P. G. (1982) Constituents of the essential oil of *Artemisia rehan*. *Phytochemistry* **21**, 1791-1793.
28. Mallavarapu, G. R., Kulkarni, R. N., Baskaran, K., Rao, L. and Ramesh, S. (1999) Influence of plant growth stage on the essential oil content and composition in davana (*Artemisia pallens* Wall.). *J. Agric. Food Chem.* **47**, 254-258.
29. Ali, M., Chaudhari, A., Velasco-Negueruela, A. and Pérez-Alonso, M. J. (2000) Volatile constituents of *Artemisia scoparia* Waldst et Kit. leaves. *J. Essent. Oil Res.* **12**, 64-66.
30. Lawrence, B. M. (1989) Progress in essential oil: Armoise oil. *Perfume & Flavorist* **14**, 71-74.
31. Chagonda, L. S., Makanda, C. and Chalchat, J. C. (1999) The essential oil of cultivated *Artemisia afra* (Jacq.) from Zimbabwe. *Flavour Fragr. J.* **14**, 140-142.
32. Kerrola, K., Galambisi, B. and Kallio, H. (1994) Volatile components and odor intensity of four phenotype of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.). *J. Agric. Food Chem.* **42**, 776-781.
33. Pappas, R. and Sturtz, G. (2001) Unusual alkynes found in the essential oil of *Artemisia dracunculoides* L. var. *dracunculoides* from the pacific northwest. *J. Essent. Oil Res.* **13**, 187-188.
34. Palá-Paúl, J., Perez-Alonso, M. J., Velasco-Negueruela, A., Ramos-Vázquez, P., Gómez-Contreras, F. and Sanz, J. (1999) Essential oil of *Santolina rosmarinifolia* L. ssp. *rosmarinifolia*: first isolation of capillene, a diacetylene derivative. *Flavour Fragr. J.* **14**, 131-134.
35. Yano, K. and Ishizu, T. (1994) Capillene a seed germination inhibitor from *Artemisia capillaris* roots. *Phytochemistry* **37**, 689-690.

#### Comparison of Essential Oil Composition of *Artemisia iwayomogi* and *Artemisia capillaris*

Chul-Un Hong\* (Division of Bionics & Bioinformatics, College of Engineering, Chonbuk National University, Chonju 560-756, Korea)

**Abstract:** The composition of essential oils isolated from the aerial parts of *Artemisia iwayomogi* Kitamura and *Artemisia capillaris* Thunberg collected from two different cultivation area, respectively, was analyzed by GC and GC-MS. Sixty components were identified in oils from *A. iwayomogi*. The major components of *A. iwayomogi* oil collected from one area (Sample A) were *iso*-pinocamphone (31.64%), 1,8-cineole (21.55%),  $\beta$ -pinene (4.46%), pinocarvone (3.72%), myrtenal (3.42%) and *trans*-pinocarvel (3.14%), and the major components of the oil from the other area (Sample B) were camphor (26.99%), 1,8-cineole (21.55%),  $\alpha$ -terpineol (7.63%), borneol (4.10%), camphene (3.97%) and artemisia ketone (3.84%). Eighty components were identified in oils from *A. capillaris*. The major components were capillene (26.01~30.31%),  $\beta$ -pinene (8.55~18.38%),  $\beta$ -caryophyllene (8.80~13.70%),  $\beta$ -himachalene (1.67~5.57%), *cis,trans*- $\alpha$ -farnesene (2.10~7.28%) and germacrene D (2.27~5.46%) and there was no difference in oil composition of *A. capillaris* between two cultivation area.

Key words: *Artemisia iwayomogi*, *Artemisia capillaris*., GC, GC-MS, essential oil

\*Corresponding author