

인삼속(*Panax species*) 식물의 정유성분 조성 비교

고성룡 · 최강주 · 김영희

한국인삼연초연구원
(1996년 3월 14일 접수)

Comparative Study on the Essential Oil Components of *Panax* Species

Sung-Ryong Ko, Kang-Ju Choi and Young-Hoi Kim

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, Korea

(Received March 14, 1996)

Abstract : This study was carried out to determine the differences of essential oil components among Korean, Chinese and Japanese red ginseng, and Korean white ginseng (*Panax ginseng* C.A Mayer), American and Canadian ginseng (*P. Quinquefolium*), and sanchi ginseng (*P. notoginseng*). The steam distilled oils of these ginsengs were analyzed by GC and GC-MS, and 22 sesquiterpenes, 8 sesquiterpene alcohols, 8 monoterpenes, 5 aldehydes, 4 esters, 3 acids, 2 alcohols and 5 miscellaneous components were identified. The major oil components of Korean, Chinese and Japanese red ginseng were β -panasinsene, β -caryophyllene, α -panasinsene, α -neoclovene, selina-4,11-diene, bicyclo-germacrene and spathulenol. The contents of β -panasinsene, α -neoclovene, α -basabolene and spathulenol were higher in Korean red ginseng than Chinese and Japanese red ginseng. The contents of α -cubebene, selina-4,11-diene and ledol were higher in Chinese red ginseng than Korean and Japanese red ginseng, but those of selina-4,11-diene and spathulenol were lower in Japanese red ginseng than Korean or Chinese red ginseng. On the other hand, the GC patterns of the oils from American, Canadian and sanchi ginseng were different from that of Korean white ginseng.

Key words : Essential oil components, *Panax* species, *P. ginseng*, *P. quinquefolium*, *P. notoginseng*, red and white ginseng.

서 론

인삼은 오가과(*Araliaceae*)의 인삼속(*Panax genus*)에 속하는 다년생 육지성 초본식물로서 동아시아로부터 시베리아 동부, 북미에 걸쳐 분포하고 있다. 세계적으로는 현재까지 약 11종의 인삼속 식물이 알려져 있는데¹⁾ 그 중에서 약용으로 가장 널리 이용되고 있는 것은 한반도가 주산지이면서 중국과 일본의 일부 지역에서 재배되고 있는 고려인삼(*P. ginseng* C.A. Meyer)이며, 이외에도 미국북부와 캐나다의 접경지역에서 재배되고 있는 미국삼(*P. quinquefolium* L.)과 중국 운남성 지역에서 재배되고 있는 전칠삼(*P. no-*

toginseng F.H. Chen)등도 해외시장에서 유통되고 있다.

인삼속의 종류에 따라 유효성분의 종류뿐 아니라 그 조성비율도 상이한 것으로 보고되어 있는데, 예로서 인삼의 주요 약리성분으로 밝혀진 사포닌의 경우 고려홍삼에서는 총 26종이 구명되어 protopanaxadiol계 사포닌 15종, protopanaxatriol계 사포닌 10종 및 oleanolic acid 사포닌 1종 등 다양하게 함유된 반면 미국삼의 경우는 사포닌의 종류가 13종에 불과하며 ginsenoside-Rb₁과 -Re가 전체 사포닌의 약 70%를 차지하고 있다.^{2,3)} 전칠삼의 경우는 현재까지 14종의 사포닌이 구명되어 있으며 그중 ginsenoside-Rb₁과

-Rg₁이 전체 사포닌의 약 85%를 차지한다. 이와 같이 미국삼이나 전칠삼은 고려인삼중에 비하여 사포닌의 종류가 다양하지 않을 뿐 아니라 특정 사포닌에 편중되어 사포닌 조성이 매우 상이함을 알 수 있다. 또한 polyacetylene, 페놀화합물, 산성다당체와 같은 성분들의 함량이나 조성비율도 종에 따라 차이가 있다는 것이 구명된 바 있다.³⁾

한편 고려인삼의 정유성분에 대해서는 최근에 많이 밝혀졌지만 미국삼이나 전칠삼과 같은 타국삼과 정유성분의 차이점에 대해서는 그다지 밝혀져 있지 않다. Yoshihara와 Hirose⁴⁾는 *P. ginseng*의 정유성분으로부터 천연에서는 처음으로 확인된 α -panasinsene, β -panasinsene, α -neoclovene 및 β -neoclovene을 포함하여 15종의 sesquiterpene 화합물을 동정하였다. Iwabuchi 등⁵⁾은 *P. ginseng*의 추출물 중 염기성 분획에서 13종의 pyrazine 화합물을 동정하고 이들 중 3-sec-butyl-2-methoxy-5-methyl pyrazine이 인삼 특유의 향기와 밀접한 관련이 있는 성분이라고 보고하였다. 또한 중성분획으로부터 이미 밝혀진 α -panasinsene, β -panasinsene, α -neoclovene, β -neoclovene 이외에도 ginsenol, panasinsenol A, panasinsenol B, (+)-spathulenol, (-)-4 β ,10 α -aromandenedranediol, (-)-neointermedeol 등의 sesquiterpene 화합물을 분리 동정한 바 있으며, 이중에서 β -neoclovene, panasinsenol A 및 panasinsenol B는 *P. ginseng*에만 존재하는 특징적인 성분이라고 보고하였다.^{6, 8)} 이어서 김과 박⁹⁾은 한국산 수삼의 정유성분을 분석하여 분자량 204인 sesquiterpene 화합물들이 주요 구성성분임을 구명하였으며, Zhang 등¹⁰⁾은 중국산 수삼의 정유성분 역시 분자량 204인 sesquiterpene 화합물들이 주요 구성성분임을 밝힌바 있으나 각국 인삼간의 정유성분 조성을 비교 연구한 결과는 보고된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 같은 인삼속이면서 종이 다른 이종간 인삼류와 동종간 인삼류이면서 재배지역 및 가공방법에 따른 차이점을 구명코자 *P. ginseng* 4종(한국홍삼, 중국홍삼, 일본홍삼, 한국백삼)과 *P. quinquefolium* 2종(미국삼, 캐나다삼) 및 *P. notoginseng*(전칠삼)을 대상으로 하여 정유성분에 관한 비교연구를 수행하였다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 한국홍삼은 한국인삼연초연구원 수원 경작시험장에서 재배된 6년근 원료수삼을 9월 하순경에 채굴하여 한국담배인삼공사 고려인삼창에서 홍삼 제조 GMP 기준서¹¹⁾에 준하여 제조하였고, 한국백삼은 5년근 수삼을 세척후 탈피하지 않고 상법¹²⁾에 따라 건조한 피부백삼을 시료로 사용하였다.

한편 외국삼류 중 *P. ginseng*은 중국 길림지역에서 재배 가공된 중국홍삼, 일본 신슈(信州)지역에서 재배 가공된 일본홍삼을 사용하였다. *P. quinquefolium*은 미국북부 지역에서 재배 건조된 미국삼과 캐나다 온타리오주 지역에서 재배 건조된 캐나다삼을 시료로 사용하였고, 전칠삼(*P. notoginseng*)은 중국 남부 운남성에서 재배 가공된 것을 홍콩 인삼시장에서 구입하여 사용하였다. 각 시료는 세질한 다음 cutting mill을 이용하여 80 mesh로 분쇄하여 분석시료로 사용하였다.

2. 정유성분 분리

시료 30 g과 1 l의 증류수를 3 l의 둥근 바닥 플라스크에 넣고 Schultz 등¹³⁾의 방법에 따라 개량형 simultaneous steam distillation and extraction(SDE)장치를 사용하여 4시간 증류 추출하였다. 이 때 추출용매로서는 n-pentane : diethyl ether(1 : 1) 혼합 용매 60 ml를 사용하였으며 냉각수의 온도는 2 \pm 1 $^{\circ}$ C를 유지하였다. 추출된 정유는 무수황산나트륨으로 탈수 여과한 다음 Vigreux 컬럼(20 cm)을 사용하여 40 $^{\circ}$ C 이하에서 용매를 제거한 후 분석시료로 사용하였다.

3. 정유성분 분석

Gas chromatography(GC)는 Hewlett Packard (HP)사제 모델 5880A GC 및 5880A integrator를 사용하였다. 컬럼은 DB-Wax(30 m \times 0.32 mm ID) fused silica capillary를 사용하였고, 오븐온도는 50 $^{\circ}$ C에서 230 $^{\circ}$ C까지 분당 2 $^{\circ}$ C의 속도로 승온하였다. 주입구 및 검출기의 온도는 250 $^{\circ}$ C로 하였고 운반기체는 질소가스를 1.2 ml/min로 하여 split mode(split ratio=40 : 1)로 주입하였다. Gas chromatography-mass spectrometry(GC-MS)는 HP 5890A와 open split로 연결된 HP 5970B quadrupole mass selective detector(MSD)를 사용하였다. GC column은 FFAP(50 m \times 0.20 mm) fused silica capillary를 사용하였고, 오븐온도는 50 $^{\circ}$ C에서 5분간 유지후 220 $^{\circ}$ C까지 분당 2 $^{\circ}$ C의 속도로 승온하였다. 주입구 온도는

230°C로 하였으며 시료는 split mode(split ratio=100:1)로 주입하였다. MSD조건으로 ionization voltage는 70 eV, electron multiplier energy는 1600 V, ion source temperature는 250°C로 하였다.

각 성분의 확인은 GC-MSD를 사용하여 각 성분의 mass spectrum을 얻은 후 HP 59970C Chemstation data system에 의한 searching, 문헌상 mass spectral data^{6, 8, 14)} 및 GC를 사용하여 표준품과 머무름 시간 비교에 의해 확인하였으며, mass spectrum 비교만으로 확인된 성분들은 잠정적으로 확인된 성분들이다.

결과 및 고찰

인삼의 정유성분은 홍삼, 백삼과 같은 원형유지 가공인삼이나 인삼 추출물 엑스, 인삼차, 드링크류 등 각종 제품에 인삼 고유의 향기를 부여할 뿐 아니라 최근에는 식물에서 정유의 구성성분들이 여러 가지 생리적 활성^{15, 17)}을 지니고 있음이 밝혀지고 있는 점을 감안할 때 인삼에서 분리한 정유성분중에도 약리 효능면에서 유용한 성분들이 존재할 가능성이 높다.

본 실험에서 사용된 7종의 인삼속 시료를 수증기 증류 동시추출법(SDE법)에 의해 추출한 정유를 GC-MS 및 GC에서 표준품과 머무름 시간 비교에 의해 확인된 성분들을 보면 sesquiterpene류로는 β -panasinsene, β -caryophyllene, α -neoclovene, α -panasinsene, selina-4,11-diene 등 22종이 검출되었고, sesquiterpene alcohol류는 panasinsenol A, panasinsenol B, ledol, spathulenol 등 8종이 검출되었다. 다음으로 monoterpene류는 myrcene, γ -terpinene, α -phellandrene, camphene 등 8종이 검출되었고, aldehyde류는 n-pentanal, n-hexanal, n-octanal, n-nonanal, 2,4-decadienal 등 5종이 검출되었으며, alcohol류는 n-hexanol, trans-2-hexen-1-ol 등 2종, ester류는 methyl palmitate, ethyl palmitate, methyl linoleate 등 4종, acid류는 hexanoic acid, heptanoic acid 등 3종, pyrazine류는 2,3-dimethyl pyrazine, 2,3,5-trimethyl pyrazine 등 2종, 기타성분으로 2-pentyl furan, 2-acetyl pyrrole, maltol등이 검출되었다.

한편 한국, 중국 및 일본산 홍삼으로부터 얻어진 정유를 분석한 결과 이 시료들이 모두 *P. ginseng*을 이

용하여 제조된 것들이기 때문에 gas chromatogram에서는 대체로 유사한 패턴을 보였으나 각 성분의 함유비율은 시료에 따라 차이가 있었으며 이들 시료에서 확인된 성분들은 Table 1과 같다. 한국홍삼의 정유에서 확인된 성분을 보면 sesquiterpene류인 β -panasinsene, β -caryophyllene, α -panasinsene, α -neoclovene, selina-4,11-diene, bicyclogermacrene 및 sesquiterpene alcohol인 spathulenol이 주요 구성성분이었고, 중국홍삼에서는 β -caryophyllene, α -panasinsene, α -neoclovene, selina-4,11-diene, bicyclogermacrene 및 spathulenol, 그리고 일본홍삼에서는 β -panasinsene, β -caryophyllene, α -panasinsene, α -neoclovene, selina-4,11-diene 및 bicyclogermacrene이 주요 구성성분이었다. 이 중에서 β -panasinsene, α -neoclovene, β -bisabolene, spathulenol은 중국 또는 일본 홍삼에 비해 한국홍삼의 정유에서 함유비율이 높았고 α -cubebene, β -gurjunene과 β -caryophyllene 혼합물, selina-4,11-diene, ledol 등은 중국홍삼에서 함유비율이 높은 경향을 보였다. 일본홍삼에서는 β -panasinsene, β -gurjunene과 β -caryophyllene 혼합물, α -panasinsene, bicyclogermacrene의 비율이 높은 반면 selina-4,11-diene, spathulenol 등은 한국 또는 중국홍삼에 비해 낮은 경향을 보였다. 이러한 결과는 한국과 일본에서 재배된 *P. ginseng*을 수삼과 백삼의 형태로 가공하여 정유성분을 비교했을 때 거의 차이가 없었던 것으로 보고된 점을 감안할 때⁶⁾ 위에서와 같은 차이는 산지에 따른 차이보다는 주로 홍삼을 제조하는 공정상의 차이에 기인할 가능성이 크며, 홍삼의 제조과정에서 마이야르 반응에 의해 생성되면서 향산화 효과가 있는 것으로 알려진 maltol의 경우¹⁸⁾ 한국산 홍삼의 정유에서는 검출되었으나 중국산 홍삼과 일본산 홍삼에서는 미량으로 검출되었다.

또한 한국산 백삼(*P. ginseng*)과 미국과 캐나다에서 재배된 *P. quinquefolium*으로 제조한 백삼 및 전칠삼(*P. notoginseng*)에서 분리된 정유에서 확인된 성분들은 Table 2와 같다. 한국산 백삼의 경우는 β -panasinsene, β -caryophyllene, α -neoclovene, β -neoclovene 및 sesquiterpene alcohol인 spathulenol 및 panasinsenol A가 주요 구성성분이었다. 한국산 홍삼과 백삼의 정유성분 조성을 비교해 보면 α -panasinsene, α -humulene, selina-4,11-diene α -cadinene,

Table 1. Volatile components identified from the essential oils of Korean, Chinese and Japanese red ginseng made from *P. ginseng*

tR (min)	Component	GC peak area (%)			Identification
		Korean	Chinese	Japanese	
3.33	n-Pentanal	0.04	- ^a	-	A
4.54	Camphene	0.05	0.11	-	A
5.67	n-Hexanal	0.11	-	-	A
6.28	Myrcene	0.22	0.11	0.14	A
8.61	α -Phellandrene	0.21	t	t	A
9.06	Limonene	-	0.29	-	A
11.10	γ -Terpinene	0.10	0.10	0.11	A
12.89	n-Octanal	0.48	t	0.21	A
15.67	n-Hexanol	0.22	0.09	0.15	A
18.23	n-Nonanal	0.22	0.17	0.08	A
18.38	2,3,5-Trimethyl pyrazine	0.23	0.11	0.15	A
18.96	<i>trans</i> -2-Hexen-1-ol	0.50	0.13	0.28	A
21.61	δ -Elemene	0.21	0.16	0.12	B
21.98	α -Cubebene	1.62	2.63	2.22	A
23.18	Amorphene	0.28	0.12	0.20	B
23.38	α -Copaene	0.31	0.13	0.23	A
24.48	α -Bourbonene	0.37	-	0.28	B
25.05	β -Panasinsene	4.68	1.94	2.57	A
26.01	Longipinene	0.52	0.33	0.47	A
26.52	α -Gurjunene	0.19	-	t	A
27.47	α -Bergamotene	0.28	0.32	0.32	B
29.07	β -Caryophyllene	5.59	4.92	5.57	A
29.84	Guaiene	0.42	0.69	0.34	B
31.35	α -Panasinsene	3.36	3.42	3.50	A
31.61	α -Neoclovene	4.38	2.26	2.99	A
32.02	γ -Elemene	1.04	0.98	1.09	B
33.04	α -Humulene	2.58	1.58	2.06	A
33.83	Selina-4,11-diene	3.69	8.45	1.78	B
34.38	β -Neoclovene	1.05	0.60	0.71	B
36.10	β -Selinene	1.01	0.87	0.65	B
36.45	γ -Cadinene	0.83	0.42	0.48	B
36.76	α -Cadinene	1.30	0.34	0.61	A
37.05	Bicyclogermacrene	4.60	2.90	5.17	B
39.64	β -Bisabolene	2.54	0.76	1.07	A
47.37	BHT(Artifact)	0.90	1.59	1.86	A
50.41	Maltol	0.61	-	t	A
50.79	2-Acetyl pyrrole	0.83	0.92	1.56	A
52.92	Panasinsenol A	0.50	0.52	0.49	B
53.36	Panasinsenol B	0.68	0.17	0.58	B
55.26	Ledol	0.90	2.29	1.83	B
57.68	Spathulenol	5.07	3.46	0.42	B
57.95	Neointermedeol	1.37	1.20	1.78	B
58.22	Ginsenol	1.22	1.08	1.53	B
58.52	Cedrol	0.24	0.21	0.28	B
61.06	Methyl palmitate	1.34	1.30	1.29	A
62.58	Ethyl palmitate	1.22	1.51	1.78	A
64.98	Farnesol	0.39	0.17	0.36	B
74.51	Methyl linoleate	0.23	0.47	t	A
75.95	Ethyl linoleate	-	1.20	-	A

^a Not detected.

t : Trace (Peak area percent less than 0.05).

A : Comparison of mass spectral data and retention indices to those of authentic samples.

B : Tentatively identified by comparing mass spectral data only.

Table 2. Volatile components identified from the essential oils of Korean, American, Canadian white ginseng and Sanchi ginseng

tR (min)	Component	GC peak area (%)				Identifi- cation
		P.G.	P.Q.		P.N.	
		Korean	American	Canadian	Sanchi	
3.33	n-Pentanal	0.32	0.04	- ^a	-	A
3.91	α -Pinene	0.15	t	-	-	A
4.54	Camphene	1.08	0.05	-	-	A
5.34	β -Pinene	1.08	-	-	-	A
5.67	n-Hexanal	2.24	1.14	1.61	0.73	A
6.28	Myrcene	0.60	t	-	0.68	A
8.61	α -Phellandrene	0.35	0.97	1.06	1.03	A
9.06	Limonene	0.11	-	t	-	A
10.38	2-Pentylfuran	-	0.88	1.13	0.59	A
11.10	γ -Terpinene	0.05	0.11	t	-	A
11.36	<i>p</i> -Cymene	0.27	0.33	0.83	-	A
12.89	n-Octanal	1.41	1.58	1.70	3.97	A
14.44	2,3-Dimethyl pyrazine	0.06	0.12	-	-	A
15.67	n-Hexanol	0.14	0.13	-	-	A
18.23	n-Nonanal	0.14	0.57	0.48	0.94	A
18.96	<i>trans</i> -2-Hexen-1-ol	0.89	0.30	0.37	-	A
21.61	δ -Elemene	0.46	-	-	-	B
21.98	α -Cubebene	0.17	0.64	0.69	2.18	A
23.18	Amorphene	0.42	-	-	2.51	B
23.38	α -Copaene	0.32	0.22	t	-	A
24.48	α -Bourbonene	0.53	-	t	3.66	B
25.05	β -Panasinsene	9.95	0.37	0.22	-	A
26.01	Longipinene	0.40	0.49	0.61	1.98	A
26.52	α -Gurjunene	0.45	-	-	-	A
27.47	α -Bergamotene	0.11	0.23	0.20	-	B
29.07	β -Caryophyllene	7.07	0.92	0.88	-	A
29.84	Guaiene	0.27	-	-	1.68	B
31.35	α -Panasinsene	1.73	-	0.26	5.04	A
31.61	α -Neoclovene	7.61	-	-	-	A
32.02	γ -Elemene	1.36	t	t	1.52	B
33.04	α -Humulene	0.38	-	-	-	A
33.83	Selina-4,11-diene	1.25	3.77	2.78	2.00	B
34.38	β -Neoclovene	2.22	-	-	-	B
36.10	β -Selinene	1.00	0.22	-	-	B
36.45	γ -Cadinene	0.38	-	-	-	B
36.76	α -Cadinene	t	0.18	-	-	A
37.05	Bicyclgermacrene	t	2.30	2.30	3.67	B
39.64	β -Bisabolene	0.28	0.72	0.46	-	B
41.55	2,4-Decadienol	0.76	0.25	0.54	1.69	A
44.10	n-Hexanoic acid	t	16.36	20.27	-	A
47.37	BHT(Artifact)	0.07	0.90	0.75	2.24	A
50.69	n-Heptanoic acid	0.10	0.62	0.98	-	A
50.79	2-Acetyl pyrrole	-	-	-	1.51	A
52.92	Panasinsenol A	4.67	0.45	0.31	-	B

Table 2. Continued

tR (min)	Component	GC peak area (%)				Identifi- cation
		P.G.	P.Q.		P.N.	
		Korean	American	Canadian	Sanchi	
53.36	Panasinsenol B	2.27	-	-	-	B
55.26	Ledol	2.59	0.41	0.39	0.42	B
55.48	n-Octanoic acid	-	3.69	-	-	A
57.68	Spathulenol	9.58	0.90	0.58	20.84	B
57.95	Neointermedeol	2.05	-	-	-	B
58.22	Ginsenosol	2.02	0.56	0.33	-	B
58.52	Cedrol	0.39	-	-	-	B
61.06	Methyl palmitate	t	3.35	1.92	-	A
62.58	Ethyl palmitate	1.64	-	-	5.97	A
64.98	Farnesol	0.40	2.01	2.40	-	B
74.51	Methyl linoleate	0.25	1.67	1.21	1.87	A
75.95	Ethyl linoleate	0.15	2.39	4.93	0.39	A

P.G. : *Panax ginseng*, P.Q. : *P. quinquefolium*, P.N. : *P. notoginseng*.

^aNot detected.

t : Trace (Peak area percent less than 0.05).

A : Comparison of mass spectral data and retention indices to those of authentic samples.

B : Tentatively identified by comparing mass spectral data only.

bicyclogermacrene, β -bisabolene 및 methyl palmitate는 홍삼에서 함유비율이 높았고, camphene, α -pinene, n-hexanal, n-octanal, β -panasinsene 및 panasinsenol A는 백삼에서 함유비율이 높았으며 maltol과 2-acetyl pyrrole은 홍삼에서만 검출되었다.

한국백삼의 경우 sesquiterpene 및 sesquiterpene alcohol 화합물들이 주요 구성성분이었고, 특히 β -panasinsene, β -caryophyllene, α -neoclovene, β -neoclovene 및 sesquiterpene alcohol인 spathulenol 및 panasinsenol A가 주요 구성성분이었다. 반면에 미국삼이나 전칠삼에서는 이와 같은 성분들이 미량으로 검출되거나 검출되지 않았다. 이러한 결과는 α -neoclovene, β -neoclovene, panasinsenol A가 미국삼에서 미량으로 검출된 반면 β -panasinsene, α -panasinsene 및 panasinsenol B의 경우는 *P. ginseng* 이외의 인삼속에서는 검출되지 않았다고 보고한 Iwabuchi 등의 보고⁵⁾와 일치하는 결과이다. 특히 미국삼 및 캐나다삼의 경우 sesquiterpene화합물이 적게 함유된 반면 hexanoic acid, heptanoic acid와 같은 저급 지방산과 methyl linoleate, ethyl linoleate 등의 지방산 ester 등의 함유비율이 높은 경향을 보였고, 전칠삼의 경우 문헌상의 mass spectral data와

retention index의 비교²⁾에 의해 잠정적으로 동정된 spathulenol이 정유의 약 20.8%를 차지하였다. 그러나 Iwabuchi 등⁵⁾이 인삼의 특징적인 향기는 양적으로는 극히 미량으로 함유되어 있으면서도 최소 감지량(threshold)이 낮은 2-isopropyl-3-methoxy pyrazine, 3-isopropyl-2-methoxy pyrazine, 3-secbutyl-2-methoxy-5-methyl pyrazine과 같은 methoxy pyrazine화합물과 밀접한 관련이 있다고 보고한 점을 감안할 때 이러한 화합물에 대한 보다 많은 연구가 수행되어야 할 것으로 판단된다.

요 약

인삼(*Panax*)속 식물의 종별 재배지역과 가공방법에 따른 정유성분 차이점을 구명할 목적으로 *P. ginseng*종인 한국홍삼, 중국홍삼, 일본홍삼 및 한국백삼, *P. quinquefolium*종인 미국삼 및 캐나다삼, *P. notoginseng*종인 전칠삼으로부터 수증기증류법에 의해 정유를 분리한 다음 GC 및 GC-MS로 분석하여 58개 성분을 분리 동정하였다. *P. ginseng*에서 분리한 정유의 주요성분은 β -panasinsene, β -caryophyllene, α -panasinsene, α -neoclovene, selina-4,11-diene, bi-

cyclogermacrene 및 spathulenol 등이었으며 재배지역과 가공방법에 따라 정유성분의 GC 패턴이 다소 상이하였다. 또한 미국삼이나 전칠삼에서는 sesquiterpene 화합물의 일부가 미량으로 검출된 반면 지방산 및 지방산 ester의 함량이 높은 경향을 보였다.

인 용 문 헌

- Zhou, J., Huang, W., Wu, M., Yang, T., Feng, G. and Wu, C. : *Acta Phytotaxonomica Sinica*, **13**, 29 (1975).
- 森田俊信 : 아시아産 *Panax*屬 植物의 化學的 研究, 廣島大學 博士學位 論文, p. 6 (1986).
- 한국인삼연초연구원 : 고려인삼, 천일인쇄사, 대전, p. 103 (1994).
- Yoshihara, K. and Hirose, Y. : *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **48**(7), 2078 (1975).
- Iwabuchi, K., Yoshikura, M., Obata, S. and Kamisako, W. : *Yakugaku Zasshi*, **104**, 951 (1984).
- Iwabuchi, K., Yoshikura, M., Ikawa, Y. and Kamisako, W. : *Chem. Pharm. Bull.* **35**(5), 1195 (1987).
- Iwabuchi, K., Yoshikura, M. and Kamisako, W. : *Chem. Pharm. Bull.* **36**(7), 2447 (1988).
- Iwabuchi, K., Yoshikura, M. and Kamisako, W. : *Chem. Pharm. Bull.* **37**(2), 509 (1989).
- 김만옥, 박종대 : 고려인삼학회지, **8**, 22 (1984).
- Zhang, H., Sun, Y., Mao, K., Jang, W., Li, F., Wang, M., Zouh, W. and Sun, Z. : *Pro. 5th Int'l Ginseng Symp.*, p. 87 (1990).
- 한국담배인삼공사 : 홍삼제조 GMP 기준서(제품표준서), 한국담배인삼공사, 대전, p. 87 (1988).
- 한국인삼경작조합연합회 : 한국인삼사(하권), 삼화인쇄주식회사, 서울, p. 185 (1980).
- Schultz, T. H., Flath, R. A., Mon, T. R., Enggling, S. B. and Teranishi, R. : *J. Agric. Food Chem.* **25**, 466 (1977).
- Wiley/National Bureau of Standard (NBS) : *Registry of Mass Spectral Data*, Wiley Science, New York (1989).
- Bauer, K., Garbe, D. and Surburg, H. : *Verlagsgesellschaft mbH*, Weinheim (FRG), 2nd, p. 4 (1990).
- Buchbaur, G. : *Perfumer & Flavorist*, **18**, 19 (1993).
- Ohta, T. : *Nippon Nogeikagaku Kaishi*, **67**(1), 24 (1993).
- Han, B. H. : *Pro. 2nd Int'l Ginseng Symp.*, p. 13(1978).