

국내 재배 바질의 품종간 부위별 휘발성 성분 비교

안대진*† · 이재곤 · 김미주 · 이종철

한국인삼연초연구원

Comparison of Volatile Components in Organs of *Ocimum basilicum* L. cultivated in Korea

Dai-Jin Ahn*†, Jae-Gon Lee, Mi-Ju Kim and Jong-Chul Lee

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejon, Korea

ABSTRACT : This study was conducted to compare volatile components from the ten kinds of basils cultivated in Korea. The ten kinds of basils were separated flower, leaf, and stem part from whole plants, respectively. All sample separated were extracted by simultaneous steam distillation-extraction method(SDE) and were analyzed by gas chromatography(GC) and mass selective detector(MSD). Total 42 components were identified in essential oils including 11 alcohols, 6 carbonyls, 20 hydrocarbons and 5 esters components. The major components were linalool, methyl chavicol, eugenol, trans-methyl cinnamate, β -cubebene and 1,8-cineole. The content of linalool was high significantly in the flower(31.8~53.0%), the leaf and stem showed 21.8~35.8% and 3.5~22.4%, respectively. Especially, the content of methyl chavicol was high relatively in the leaf(0.4~32.9%), the flower and stem showed 0.2~24.1% and 0~2.2%, respectively. Articox, figz, glove, and greek basils were rich in eugenol(18.8~48.7%) and poor in methyl chavicol(0~5.4%) when compared with others kinds of basils. The composition of the components identified showed quite difference between kinds of basils, and the number of components identified in stem was much less than that in flower and leaf

Key words : basil, volatile components

서 언

바질은 재배지역 및 환경조건에 따라 정유중의 화학성분의 조성이 달라지게 되며 이들 화학성분의 조성차이에 의하여 바질의 품종을 분류하기도 하는데,

세계적으로 열대아시아, 아프리카 및 아메리카등에 50~60 여종의 바질이 분포되어 있다. 이러한 바질을 크게는 sweet basil(European) type(주성분 : linalool, methylchavicol, camphor 미함유), methylchavicol (Reunion) type(주성분 : methylchavicol, camphor,

† Corresponding author : Dae Jin Ahn, e-mail : djahn@gtr.kgtri.co.kr
Received April. 1, 2001

linalool 미함유), methylcinnamate type (methylchavicol, linalool, methylcinnamate), eugenol type (주성분 : eugenol) 등 4개로 구분한다 (Ernest. 1967). 바질의 향기성분은 보통 꽃이 피기 직전의 잎에서 가장 많고 향기로우며 달콤한 냄새가 많은 것으로 알려져 있어 이 시기에 수확하는 것이 좋은 것으로 되어 있고(최. 1992), 또한 향의 강도는 sweet계 basil이 가장 풍부한 것으로 보고된 바 있다 (Arctander. 1969). 그러므로 바질 오일은 향수, 비누, 치약, 화장품용 향료로 주로 사용되고 있으며, 그 외에 식용 및 식품, 의약품등에도 널리 이용되고 있다(Karawya et al., 1974; Leung. 1980; Bremness, 1988). 또한 바질의 약리작용은 건위, 진정, 진경, 구풍작용 등과 불면증, 구내염등에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Leung. 1980; 최. 1992). 바질의 essential oils에서는 좋은 향을 내는 alcohol류 및 terpene 화합물이 많이 포함되어 있으므로 essential oils 또는 absolutes 형태로 화장품, 향수, 치약, 비누 등에 사용되고 있으며(Bremness, 1988 ; Karawya, 1974), 또한 essential oils 중에는 향균 효과가 있는 것으로 알려진 eugenol(Okazaki and Oschima, 1952)이 많은 양 함유되어 있으므로 바질의 정유성분은 의약품에도 이용되고 있다(Leung, 1980). 특히 서양에서는 최근 herbs 식물의 essential oils을 이용한 새로운 치료법인 aromatherapy가 널리 이용되고 있는데 바질의 essential oils도 aromatherapy 용으로 많이 사용되고 있다(Lawless, 1998). 바질의 휘발성 성분에 관한 연구로서 국외의 경우 재배지역 및 생산 국가별 정유성분을 비교 분석한 연구결과로 터키산 바질(Akgul, 1989), Madagascar산 바질(Gaydou et al., 1989), 쿠바산 바질(Tapanes et al., 1985), Fiji산 바질(Brophy and Joglia, 1986), 이스라엘산 바질(Fleisher and Fleisher, 1992). 이집트산 바질(Lawrence et al., 1978; Georgeiv and Genov, 1973) 등 많은 연구가 수행되어져 왔다. 그리고 저장조건 및 건조잎에 대한 분석연구(Akgul. 1989; Bobin et al., 1991; Tateo. 1989; Tateo and Verdio. 1989; Tateo et

al., 1989; Lange and Cameron. 1998), 재배지역 및 기후조건 차이에 따른 화학성분 비교(Zola and Garner. 1973; Nykanen, 1989), 바질의 품종별 성분 비교연구(Brophy and Joglia, 1986; Mariani et al., 1991), 동일 재배지역에서 생산된 바질의 엽, 경, 꽃 등 기관 부위별 성분 비교연구. (Tsai and Sheen, 1987. Sheen et al., 1991) 등 바질 품종의 정유 및 화학성분을 각각 비교 분석한 바 있다.

한편으로 바질에 관한 국내연구로는 이 등(1999)이 4개 바질의 건조한 꽃에서 추출한 정유의 휘발성 성분을 비교 분석한 결과 darkopal, lettuce, sweet basil 등은 linalool 함량이 30.1~36.5%, methylchavicol이 8.1~25.5%로 나타났고, anise basil은 linalool이 28.5%, methylcinnamate이 23.1%로 보고 한 바 있으나 아직 미비한 실정이다. 그러므로 본 연구에서 저자들은 국내에서 수집 재배한 sweet계 바질의 10개 품종을 SDE(simultaneous steam distillation and extraction) 장치를 이용하여 분리한 후 GC/MSD로 확인하고 그 조성을 비교 분석하여 몇가지 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 바질 (*Ocimum basilicum* L.)의 10개 품종(anise, cinnamon, darkopal, articoack, lettuce, green luffles, figz, glove, sweet, greek)은 대전소재 본 연구원 시험포에서 2000년도에 경작한 것을 8월 중순 전초 상태로 채취하여 꽃, 잎, 줄기 부분으로 분리한 후 건조하지 않고 생시료 상태로 각각 500g을 3 l flask 30개에 각각 넣고 증류수 2 l 씩을 가하여 SDE장치(Schultz et al., 1977)를 사용하여 휘발성 성분을 4시간 추출하였다. 이때 추출 용매로서는 n-pentane : diethylether 혼합액(1 : 1, v/v) 50ml를 사용하였다. 추출완료 후 무수황산나트륨으로 탈수시키고 30℃에서 감압농축하여 분석용 시료로 사용하였다.

2. 휘발성 성분의 분석

수증기 증류에 의해서 얻어진 휘발성 향기성분은 GC/MSD (HP5890/5970B)에 의해 분석하였다. Column은 Innowax (50m x 0.2mm i. d) fused silica capillary를 사용하였고 온도는 50℃에서 3분간 유지한 후 220℃까지 2℃/min의 속도로 승온하고 220℃에서 20분간 유지하였다. Injector 및 interface의 온도는 250℃, ionizing voltage는 70eV로 하였고 운반기체로 helium 유량은 0.5ml/min으로 하고 시료의 주입량은 0.5 μ l를 split mode (split ratio = 80 : 1)로 하였다. 각 성분은 GC/MSD에 의해 얻어진 total ion chromatogram에서 각 성분의 mass spectrum과 Wiley138 Library Search System을 이용하여 확인하였다.

결과 및 고찰

국내 재배 바질의 10개 품종 (anise, cinnamon, darkopal, articoack, lettuce, green luffles, figz, glove, sweet, greek)의 꽃, 잎, 줄기를 동시증류추출장치 (SDE)를 이용하여 추출한 정유의 휘발성 성분을 GC/MSD로 확인한 결과는 Table 1 및 2와 같다. 10가지 품종의 바질에서 alcohol류 11종, carbonyl류 6종, hydrocarbon류 20종, ester 화합물이 5종으로 총 42종의 성분이 확인되었다. 주요 성분들로는 linalool, methyl chavicol, trans-methyl cinnamate, eugenol 및 1,8 cineole등이 있고. 이들 중 linalool과 methyl chavicol은 sweet계 바질의 주요 성분으로 보고된 바 있다 (Karawya, 1974 ; Lawrence et al., 1978 ; Hoerhammer, 1964). Linalool은 floral-woody한 향 특성을 가지며 꽃 냄새를 갖는 향수, 화장품 등의 원료향으로 많이 사용되고 있으며, methyl chavicol은 anethole의 이성질체로서 sweet-herbaceous한 향 특성을 가지며 식품의 양념 향료로 많이 사용되고 있다 (Arctander, 1969 ; Furid and Bellanca, 1975). 1,8-cineole은 camphoraceous한 향 특성을 가지며 치약, 음료수

등에 사용되고 있으며, methyl cinnamate는 버찌, 딸기맛을 내는 향을 가지므로 과일계 조합향료에 원료향으로 많이 사용되고 있다 (Arctander, 1969 ; Furia et al., 1975). Peak의 면적비 (%)에 의한 품종간 식물체 부위별의 휘발성 성분을 비교하여 보면 Sweet 바질계의 주성분인 linalool의 함량은 꽃에는 31.76~53.04%가 있었고, glove 바질이 53.04%로 가장 많이 함유되어 있었으며 figz 바질이 50.78%, anise 바질이 49.70%, cinnamon 바질이 31.76%로 나타나 품종간의 차이를 보였다. 잎중에는 linalool이 21.75~35.83% 들어 있었고, glove바질과 anise바질이 각각 34.73%와 35.83%로 많았고 cinnamon 바질이 21.75%로 적었으며 줄기에는 3.53~22.36%가 들어 있었고 glove바질과 cinnamon 바질이 각각 21.11%와 22.36%로 많았으며 figz 바질이 3.53%로 적었다. 식물체 부위별의 linalool함량은 꽃에 가장 많았고 다음이 잎, 줄기의 순으로 나타났다. 이러한 결과는 프랑스산 sweet 바질의 꽃 부위의 linalool 함량은 39.1%이고 이탈리아산은 43.8%로 보고된 바 있는데 (Zola and Garnerio, 1973; Mariani et al., 1991) 이는 국내산 sweet 바질의 꽃중의 linalool 함량과 유사한 경향을 나타내고 있다. 한편 식물체 부위별로 잎, 꽃, 줄기의 linalool 성분량이 각각 0.37%, 1.48%, 2.20%로 보고한 (Tsai and Sheen, 1987) 것과는 차이가 있는데 이는 바질의 품종간 차이에서 기인된 것으로 보여진다. Methyl chavicol은 꽃에는 0.23~24.14%가 있었고, sweet 바질이 24.14%로 가장 많이 함유되어 있었으며 green luffles 바질이 17.87%, anise 바질과 lettuce 바질이 13.86%와 14.78%, glove바질과 figz바질이 각각 0.23%와 0.27%로 나타나 품종간의 차이를 보였다. 잎중에는 0.41~32.96%가 들어 있었고, lettuce바질과 green luples바질이 각각 32.96%와 30.08%로 많았고 figz, glove, articoack 바질이 각각 0.41%, 0.45%, 0.95%로 적었으며, 줄기에는 0.00~2.16%가 들어 있었고 cinnamon바질이 2.16%로 많았으

국내 재배 바질의 품종간 부위별 휘발성 성분 비교

Table 1. Volatile components identified from anise, cinnamon, darkopal, articoch and lettuces basil at different organ

Peak No.	Compounds	Peak area (%)														
		anise			cinnamon			darkopal			articoch			lettuce		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	β -Pinene	0.04	0.04	- ^{*)}	0.03	0.03	-	0.03	0.03	-	0.04	0.04	-	0.02	t	-
2	Sabinene	0.10	0.43	-	0.09	0.22	-	0.12	0.35	-	0.11	0.41	-	0.11	0.32	-
3	β -Myrcene	0.08	0.40	-	0.12	0.23	-	0.12	0.41	-	0.07	0.40	-	0.09	0.28	-
4	Limonene	0.15	0.19	-	0.17	0.18	-	0.13	0.23	-	0.11	0.17	-	0.12	0.14	-
5	1,8-Cineole	1.29	5.19	-	1.14	1.96	0.43	1.74	4.73	0.30	1.76	6.03	-	1.54	4.25	-
6	α -Terpinene	0.08	0.15	-	0.24	0.26	-	0.15	0.22	-	0.04	0.11	-	0.05	0.11	-
7	cis-Ocimene	0.72	0.78	-	0.59	0.53	-	0.21	0.22	-	0.57	1.11	-	0.49	0.68	-
8	Stylene	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
9	α -Terpinolene	0.14	0.11	-	0.14	0.11	-	0.11	0.11	-	0.11	0.11	-	0.08	0.07	-
10	3-Hexenol	0.08	0.58	-	0.07	0.70	-	0.22	0.75	-	0.11	0.67	-	0.11	0.58	-
11	Linalool oxide	0.03	0.04	-	0.03	0.03	-	0.03	0.04	-	0.03	0.03	-	0.03	0.02	-
12	1-Octen-3-ol	0.05	0.19	-	0.04	0.16	0.20	0.05	0.13	-	0.11	0.26	-	0.09	0.23	-
13	Sabinene hydrate	0.03	0.02	-	0.03	0.02	-	0.04	0.02	-	0.03	0.02	-	0.03	0.02	-
14	Octyl acetate	0.07	0.09	-	0.07	0.11	-	0.09	0.07	-	0.10	0.04	-	0.07	0.06	-
15	α -Copaene	0.11	0.05	-	0.13	0.10	-	0.13	0.07	-	0.12	0.07	-	0.14	0.07	-
16	Camphor	0.61	0.43	-	0.47	0.47	0.26	0.86	0.60	-	1.18	1.01	-	0.40	0.34	-
17	Linalool	49.70	35.83	15.37	31.76	21.75	21.11	42.25	31.94	8.46	47.42	27.40	12.81	44.87	25.42	7.97
18	1-Octanol	0.03	0.06	-	0.02	0.07	-	0.03	0.06	-	0.05	0.08	-	0.02	0.05	-
19	Bornyl acetate	2.47	2.19	1.15	0.32	0.41	1.54	0.70	1.98	0.41	2.80	1.72	-	1.71	2.18	-
20	α -Bergamotene	1.70	0.59	-	1.90	0.80	1.37	2.12	0.67	-	2.44	0.94	-	1.49	0.65	-
21	β -Elemene	0.21	0.18	-	0.19	0.08	-	1.12	0.54	-	0.23	0.11	-	0.37	0.14	-
22	β -Caryophyllene	0.40	0.49	-	1.31	1.34	1.58	1.20	1.15	-	0.36	0.52	-	0.61	0.44	-
23	1,4-Terpineol	0.02	0.01	-	0.02	0.02	0.35	0.02	t	-	0.02	0.02	-	0.06	0.04	-
24	Epibicyclosesquiphellandrene	0.19	0.13	-	0.14	0.08	-	0.12	0.09	-	0.15	0.11	-	0.29	0.14	-
25	Methyl chavicol	13.86	13.52	0.89	8.65	7.93	2.16	10.01	16.62	0.21	1.49	0.95	1.46	14.78	32.96	0.76
26	β -Farnesene	0.18	0.16	-	0.08	0.04	-	0.08	0.15	-	0.24	0.14	-	0.14	0.16	-
27	α -Terpineol	0.43	0.87	-	0.41	0.59	1.16	0.69	0.94	10.81	0.72	1.23	-	0.64	0.95	-
28	Borneol	0.36	0.08	-	0.33	0.07	0.18	0.28	0.05	0.33	0.53	0.15	-	0.28	0.07	-
29	β -Cubebene	3.16	1.17	-	3.27	1.03	1.90	3.20	0.91	0.94	4.14	1.43	-	3.39	1.49	-
30	Guaiene	1.40	0.43	-	1.43	0.42	0.86	1.89	0.43	-	2.01	0.71	-	1.59	0.46	-
31	β -Selinene	0.82	0.25	-	1.09	0.35	0.61	1.07	0.30	0.32	1.03	0.43	-	1.42	0.49	0.54
32	α -Selinene	0.92	0.34	-	1.11	0.42	0.72	1.18	0.39	0.41	1.20	0.58	-	1.59	0.55	-
33	Cadinene	1.34	1.22	1.40	1.12	0.97	2.40	1.05	1.10	1.88	1.41	1.19	-	2.06	1.61	2.41
34	β -Sesquiphellandrene	0.17	0.16	-	0.04	0.03	-	0.09	0.12	-	0.25	0.16	-	0.13	0.16	-
35	α -Murolene	0.06	0.11	-	0.07	0.05	-	0.05	0.04	-	0.07	0.05	-	0.12	0.06	-
36	Nerol	0.04	0.07	-	0.03	0.08	-	0.02	0.09	-	0.10	0.08	1.32	0.09	0.12	-
37	trans-Geraniol	0.09	0.12	-	0.18	0.11	0.20	0.73	0.72	0.46	0.39	0.10	-	0.16	0.11	-
38	cis-Methyl cinnamate	0.53	0.02	-	0.29	0.02	-	0.11	t	-	0.26	0.02	-	1.10	0.02	-
39	Methyl Eugenol	0.06	0.19	-	0.04	0.12	-	0.06	0.33	-	0.04	0.12	1.84	0.05	0.15	-
40	Farnesol	0.18	0.07	-	0.50	0.12	0.66	0.03	0.17	0.57	0.28	0.12	-	0.24	0.13	-
41	Trans-Methyl cinnamate	0.08	0.12	1.91	28.68	38.49	20.63	10.55	10.31	1.74	6.79	7.19	4.24	0.06	0.56	2.36
42	Eugenol	12.70	26.15	19.34	5.63	6.84	12.15	9.89	16.03	23.71	19.67	37.42	23.40	11.79	17.34	25.29

*): Not detected, t : peak area % less than 0.01%.

a : flower, b : leaves, c : stem

Table 2. Volatile components identified from greenluffles, figz,glove, sweet and greek basils at different organs

Peak No. Compounds	Peak area (%)														
	green luffles			figz(holland)			glove			sweet			greek		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1 β -Pinene	0.06	0.05	- ^{b)}	0.02	0.01	-	0.02	0.02	0.19	0.03	0.05	-	0.04	0.06	-
2 Sabinene	0.16	0.37	-	0.02	0.05	-	0.13	0.22	0.21	0.09	0.20	-	0.10	0.35	-
3 β -Myrcene	0.13	0.35	-	0.07	0.56	-	0.13	0.30	-	0.17	0.61	-	0.17	0.10	-
4 Limonene	0.17	0.18	-	0.09	0.11	-	0.21	0.10	-	0.55	1.51	-	0.11	0.19	-
5 1,8-Cineole	2.08	4.74	-	0.42	1.25	-	1.77	4.68	2.05	1.29	5.08	-	1.72	5.13	-
6 α -Terpinene	0.19	0.20	-	0.15	0.08	-	0.09	0.08	-	0.07	0.22	-	0.04	0.11	-
7 cis-Ocimene	0.38	0.60	-	0.23	0.24	-	0.63	0.84	0.33	0.70	1.02	-	0.57	1.21	-
8 Styrene	-	-	-	-	0.09	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-
9 α -Terpinolene	0.16	0.11	-	0.09	0.07	-	0.14	0.04	-	0.32	0.70	-	0.11	0.15	-
10 3-Hexenol	0.07	0.64	-	0.13	0.33	-	0.19	0.57	0.32	0.13	0.37	-	0.08	0.62	-
11 Linalool oxide	0.06	0.03	-	0.02	0.03	-	0.02	0.01	-	0.06	0.03	-	-	0.01	-
12 1-Octen-3-ol	0.04	0.16	-	0.08	0.19	-	0.14	0.41	0.21	0.06	0.21	-	0.10	0.45	-
13 Sabinene hydrate	0.04	0.02	-	0.03	0.02	-	0.02	0.01	-	0.03	-	-	0.04	0.03	-
14 Octyl acetate	0.11	0.07	-	0.06	0.15	-	0.04	0.10	-	0.10	0.05	-	0.06	0.05	-
15 α -Copaene	0.15	0.07	-	0.11	0.28	-	0.09	0.02	-	0.18	0.10	-	0.14	0.09	-
16 Camphor	1.17	0.88	-	0.30	0.39	-	0.33	0.09	-	0.73	0.46	-	1.16	1.29	-
17 Linalool	42.32	32.32	9.24	50.78	25.41	3.53	53.04	34.73	22.36	40.64	24.65	8.06	47.41	27.43	10.10
18 1-Octanol	0.03	0.06	-	0.03	0.07	-	0.13	0.08	-	0.03	0.06	-	0.04	0.07	-
19 Bornyl acetate	0.60	0.80	1.08	0.55	2.66	-	4.64	1.47	2.88	2.24	2.56	1.47	0.55	1.68	-
20 α -Bergamotene	2.42	1.07	0.71	1.80	0.48	-	1.01	0.61	0.42	2.38	0.76	0.70	1.84	0.79	-
21 β -Elemene	0.17	0.09	-	0.25	0.10	-	0.24	0.07	0.22	0.63	0.24	-	0.64	0.41	-
22 β -Caryophyllene	1.28	1.33	0.38	2.17	1.13	-	0.49	0.26	0.35	0.76	0.36	-	0.49	0.48	-
23 1,4-Terpineol	0.03	t	-	0.03	0.05	-	0.04	0.01	-	0.07	0.07	-	0.05	0.03	-
24 Epibicyclosesqui- phellandrene	0.15	0.11	-	0.24	0.20	-	0.23	0.03	-	0.16	0.09	-	0.20	0.16	-
25 Methyl chavicol	17.87	30.08	0.71	0.27	0.41	-	0.23	0.45	0.28	24.14	27.02	1.73	4.82	5.39	1.47
26 β -Farnesene	0.43	0.09	-	0.10	0.24	-	0.34	0.12	0.24	0.17	0.14	-	0.05	0.14	-
27 α -Terpineol	0.59	0.96	0.75	0.46	0.74	-	0.65	1.01	1.00	1.04	2.14	1.28	0.77	1.31	1.33
28 Borneol	0.24	0.11	-	0.45	0.17	-	0.40	0.25	0.23	0.40	0.10	-	0.67	0.34	-
29 β -Cubebene	4.43	1.60	0.78	3.56	0.79	-	2.03	1.04	1.10	1.11	0.57	0.74	3.70	1.82	0.94
30 Guaiene	1.59	0.53	-	1.67	0.43	-	1.10	0.18	0.62	0.40	0.61	0.68	1.76	0.61	-
31 β -Selinene	0.32	0.19	-	1.01	0.43	-	0.91	0.26	0.52	2.59	0.61	0.87	1.42	0.48	0.31
32 α -Selinene	0.52	0.21	-	1.11	0.60	-	1.04	0.30	0.60	2.06	0.76	1.01	2.05	0.52	0.40
33 Cadinene	1.26	1.11	1.11	1.81	1.30	-	1.59	1.04	1.86	2.27	1.63	2.04	1.39	1.51	2.42
34 β -Sesquiphellandrene	0.05	0.07	-	0.05	0.03	-	0.35	0.14	0.28	0.17	0.16	-	0.05	0.13	-
35 α -Murolene	0.05	0.04	-	0.08	0.15	-	0.09	0.04	-	0.18	0.09	-	0.09	0.06	-
36 Nerol	0.02	0.07	-	0.09	0.08	-	0.05	0.10	0.28	0.07	0.11	-	0.07	0.10	-
37 trans-Geraniol	1.33	0.51	0.71	1.94	0.76	-	0.16	0.05	0.23	0.82	0.72	0.45	1.30	0.31	0.44
38 cis-Methyl cinnamate	0.90	0.20	-	0.05	0.09	-	0.34	0.02	0.22	0.85	0.03	0.91	0.48	0.02	-
39 Methyl Eugenol	0.05	0.02	-	0.06	0.07	-	0.03	0.08	0.25	0.04	0.15	-	0.07	0.26	-
40 Farnesol	0.29	0.14	-	0.25	0.35	-	0.11	0.10	-	0.18	0.08	-	0.29	0.18	-
41 Trans-Methyl cinnamate	6.97	0.06	-	0.07	0.03	-	0.03	0.02	0.97	0.12	0.11	-	0.10	0.03	-
42 Eugenol	4.10	5.29	7.59	19.62	48.74	11.42	21.24	40.71	31.51	10.40	25.47	13.99	18.83	38.13	32.09

^{b)} : Not detected ^{a)} : Peak area% less than 0.01%,
a : flower, b : leaves, c : stem

며 sweet 바질이 1.73%, 그리고 greek 바질이 1.47% 였으며 기타 품종은 1.00%이하로 적은 경향이였다. 식물체 부위별의 methyl chavicol 함량은 품종간에 차이는 있으나 잎에 가장 많았고 다음이 꽃, 줄기의 순이였다. 이러한 결과는 잎의 methyl chavicol 함량이 84.7%, 꽃에는 85.5%, 줄기에는 68.5%가 함유되어 있다고 보고 (Tsai and Sheen, 1987; Sheen et al., 1991) 한 것과는 차이가 있으나 꽃중에 methyl chavicol 함량이 30.27%가 있는 것으로 보고한 (Mariani et al., 1991) 것과는 약간의 차이가 있는데 이는 품종간의 특성 차이로 볼수 있다. 그러나 유럽산 sweet 바질의 methyl chavicol 함량이 2.60~31.80%로 보고된 바 있는데 (Zola and Garner, 1973)) 이는 국내산 바질의 methyl chavicol 함량과 유사한 경향을 보이고 있다.

Eugenol의 함량은 꽃에는 4.10~21.24%가 있었고, glove 바질이 21.24%로 가장 많이 함유되어 있었으며 figz 바질이 19.62%, greek 바질이 18.80%, articoack 바질이 19.67%, 그리고 green luffles 바질과 cinnamon 바질이 각각 4.10%와 5.63%로 나타나 품종간의 차이를 보였다. 잎중에는 eugenol이 5.29~48.74% 들어 있었고, figz 바질이 48.74%, glove 바질이 40.70%, greek 바질이 38.13%였고, cinnamon 바질이 6.84%, green luples 바질이 5.29%로 적었으며, 줄기에는 7.59~32.09%가 들어 있었고 glove 바질이 31.51%, greek 바질이 32.09%로 많았으며 green luples 바질이 7.59%로 적었다. 식물체 부위별의 eugenol 함량은 잎에 가장 많았고 다음이 꽃, 줄기의 순으로 나타났다. 이러한 결과는 eugenol이 6.15 ~7.13% 함유 (Mariani et al., 1991), 그리고 바질의 생잎에 22.5%가 있다는 보고 (Bobin et al., 1991)와 다소 일치하는 경향이였다.

trans-Methyl cinnamate는 과일 향기를 갖는 것으로 알려져 있는 (Furia and Bellanca, 1975) 데 꽃에는 0.03~28.68%가 있었고, cinnamon 바질이 28.68%로 가장 많이 함유되어 있었으며 dark opal 바질이

10.55%, green luples 바질이 6.97%, articoack 바질이 6.79%였으며 기타 바질은 0.12%로 나타나 품종간의 차이를 보였다. 잎중에 trans-Methyl cinnamate는 0.00~38.49% 들어 있었고, cinnamon 바질이 38.49%로 가장 많았고, dark opal 바질이 10.31%, articoack 바질이 7.19%였으며, 기타 바질은 0.56% 이하로 적었다. 줄기에는 cinnamon 바질이 20.63%로 가장 많이 함유되어 있었다. 식물체 부위별의 trans-Methyl cinnamate 함량은 cinnamon 바질에서 잎에 가장 많았고 다음이 꽃, 줄기의 순으로 나타났다. 이러한 결과는 다른 바질 품종은 적은 양이 함유되어 있는데 비해 cinnamon 바질에 많은 것은 이 품종의 특성으로 보여진다. β -Cubebene의 함량은 꽃에는 1.11 ~4.43%가 있었고, green luffles 바질에 4.43%로 가장 많이 함유되어 있었으며 sweet 바질이 1.11%로 적었으며 품종간의 차이를 보였다. 잎중에는 0.57~1.82% 들어 있었고, greek 바질이 1.82%, green luffles 바질이 1.60%였으며, sweet 바질이 0.57%로 적었다. 줄기에는 0.00~1.90%가 함유되어 있었다.

1,8-cineol의 함량은 꽃에는 0.42~2.08%가 있었고, green luffles 바질에 2.08%로 가장 많이 함유되어 있었으며 figz 바질이 0.42%로 적었으며 기타 품종은 1.14 1.76%로 나타나 품종간의 차이를 보였다. 잎중에는 1.25~ 6.03%가 들어 있었고, articoack 바질이 6.03%로 많았고, figz 바질이 1.25%로 적었다. 줄기에는 glove 바질에 2.05%가 함유되어 있었고 기타 품종에는 거의 없었다. 이러한 결과는 1,8-cineol 함량이 꽃에 3.3% 줄기에 7.0% 있다는 보고 (Sheen et al., 1991)와는 차이가 있으나 잎에 5.5%함유된 것과는 다소 일치하는 경향이였다.

α -Bergamoten의 함량은 꽃에는 1.01~2.44%가 있었고, green luffles 바질에 2.42%, articoack 바질이 2.44%로 가장 많이 함유되어 있었으며 glove 바질이 1.01%로 적었으며 기타 품종은 1.49~1.90%로 나타나 품종간의 차이를 보였다. 잎중에는 0.48~1.07%가 있었고, 줄기에는 0.00~1.37%가

함유되어 있어 식물체 부위별로 품종간에 차이가 거의 없었다.

Bornyl acetate 함량은 꽃에는 0.32~4.64%가 있었고, glove 바질이 4.64%로 가장 많이 함유되어 있었으며 articoack 바질이 2.80%였고, cinnamon 바질이 0.32%로 적은 것으로 나타나 품종간의 차이를 보였다. 잎중에는 0.41~2.66%가 있었고, figz 와 sweet 바질이 2.66%와 2.56%로 많았고 cinnamon 바질이 0.41%로 적은 것으로 나타났으며, 줄기에는 0.41~2.88%가 함유되어 있었고 glove 바질이 2.88%로 많았다.

Cadiene 함량은 꽃에는 1.05~2.27%가 있었고, sweet 바질이 2.27%로 가장 많이 함유되어 있었으며 cinnamon 바질이 1.12%였고, dark opal 바질이 1.05%로 적은 것으로 나타나 품종간의 차이를 보였다. 잎중에는 0.97~1.63%가 있었고, 품종간에 차이는 적었다. 줄기에는 1.11~2.42%가 함유되어 있었으며 식물체 부위별로 품종간에 뚜렷한 차이가 거의 없었다.

기타 성분중에서 trans-geraniol은 figz 바질의 꽃에 1.94%로 많았으며, guaiene은 articoack 바질에 2.01%, β -caryophyllene은 figz 바질의 꽃에 2.17%가 함유되어 있어 많은 것으로 나타났다.

꽃, 잎, 줄기의 부위별 휘발성 향기 성분을 비교하여 보면 꽃, 잎 부위에 비해 줄기 부위는 성분들의 수가 매우 적은 것으로 나타났으며 꽃과 잎 부위는 성분 함량간에 약간의 차이는 있으나 전반적으로 유사한 경향을 나타내었다. 꽃과 줄기에 비해 잎 부위에 eugenol 함량이 많으므로 aromatherapy에 이용시 잎 부위를 사용하는 것이 좋을 것으로 판단되며 10개의 품종중에서 figz 바질이 48.7%로 가장 많은 함량의 eugenol이 들어 있으므로 aromatherapy 용으로 활용 가치가 클 것으로 기대된다.

적 요

한국의 동일 지역에서 10개 품종의 바질을 재배

한 식물체를 꽃, 잎, 줄기 부위별로 분류하고 이들을 동시증류추출장치(SDE)를 이용하여 essential oils을 분리하였다. 분리된 정유성분을 GC/MSD로 동정하여 alcohol류 11종, carbonyl류 6종, hydrocarbon류 20종, ester 화합물 5종으로 총 42종의 화합물을 확인하였다. 주요 성분들은 linalool, methyl chavicol, eugenol, 1,8-cineole, trans-methyl cinnamate 등이었다. Peak의 면적비(%)에 의한 품종간, 식물체 부위별 휘발성 성분을 보면 바질의 주성분인 linalool의 함량은 꽃에는 31.76~53.04%가 있었으며, 잎중에는 linalool이 21.75~35.83%, 줄기에는 3.53~22.36%가 들어 있었다. 식물체 부위별로는 꽃에 가장 많았고 다음이 잎, 줄기의 순이었으며 glove 바질이 22.4~53.0%로 많았고, cinnamon 바질이 21.7~32.0%로 적은 것으로 나타났다. Methyl chavicol은 꽃에는 0.23~24.14%가 있었으며, 잎중에는 0.41~32.96%, 줄기에는 0.00~2.16%가 들어 있었고 식물체 부위별 함량은 잎에 가장 많았고 다음이 꽃, 줄기의 순이었다. Eugenol의 함량은 꽃에는 4.10~21.24%가 있었으며, 잎중에는 5.29~48.74%가 함유되었고 figz 바질에 48.7%로 많았으며, 줄기에는 7.59~32.09%가 들어 있었고, 식물체 부위별의 eugenol 함량은 잎에 가장 많았고 다음이 꽃, 줄기의 순이었다.

trans-methyl cinnamate는 꽃에 0.03~28.68%가 있었으며, 잎중에는 0.00~38.49%, 줄기에는 cinnamon 바질이 20.63%로 가장 많이 함유되어 있었다. 식물체 부위별의 함량은 cinnamon 바질의 잎에 가장 많았고 다음이 꽃, 줄기의 순으로 나타났다. 꽃, 잎, 줄기의 부위별의 향기 성분을 비교하여 보면 꽃, 잎 부위에 비해 줄기 부위의 성분 수 및 함량이 매우 적은 것으로 나타났으며 꽃과 잎 부위는 성분들간에 약간의 차이는 있으나 전반적으로 유사한 경향을 나타내었다.

LITERATURE CITED

- Akgul, A.** 1989. Volatile oil composition of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivating in Turkey. *Nahrung*. 33 : 87-88.
- Arctander, S.** 1969. Perfume and flavor chemicals, Montclair. 1945~1955.
- Bobin, M. F., F. Gau., J. Pelletier and J. Cotte.** 1991. Etude de L'Arome Basilic. *Rivista Ital. EPPos.* 3-13
- Bremness, L.** 1988. The Complete Book of Herbs, Donnelley & Sons. Inc. p. 101
- Brophy, J. and M.K. Joglia.** 1986. Essential oils from Fijian *Ocimum basilicum* L. *Flav. Frag. J.* 1 : 53-55.
- Ernest, G.** 1967. The Essential Oils. D. Van Nostrand CO. INC. 3 : 399-433P.
- Fleisher, Z. and A. Fleisher.** 1992. Volatiles of *Ocimum basilicum* traditionally grown in Israel. Aromatic plants of the Holy Land and Sinai. VIII. *J. Essent. Oil Res.* 4(1) : 97-99.
- Furia, T.E. and N. Bellanca.** 1975. Fenaroli's handbook of flavor ingredients 2nd ed. CRC Press. Cleveland. p. 283~285.
- Gaydou, E. M., R.Faure, J.P. Bianchini, G.Lamaty, O.Rakotonirainy and R.Randriamiharisoa,** 1989. Sesquiterpene Composition of Basil Oil. *J. Agric. Food Chem.* 37 : 1032-1037.
- Georgeiv, E. and Genov. N.** 1973. Gas chromatographic study of macro components in basil oil. *Nauch. Tr. Vissh. Inst. Khranit Vkusova Prom. Plovdiv.* 20 : 209-217.
- Hoerhammer, L., A. Hamidi and G. Richter.** 1964. Investigation of Egyptian basil essential oils by simple chromatographic method. *J. Pharmaceutical Science.* 53 : 1033~1036.
- Karawya, M.S., M. Hashim and S. Hifnawy.** 1974. Oils of *Ocimum basilicum* L. and *Ocimum rubrum* L. grown in Egypt. *J. Agric. Food Chem.* 22 : 520~522.
- Lange, D. and A. Cameron.** 1998. Controlled atmosphere storage of sweet basil. *Hortscience.* 33 : 741-743.
- Leung, A.Y.** 1980. Encyclopendia of common natural ingredients, John Wiley & Sons Inc. p. 53~55.
- Lawrence, M., S.J. Terhune and J.W. Hogg.** 1978. Essential oils and their constituents. *Flavour Ind.* 2 : 173~176.
- Lawless. J.** 1998. The complete illustrated guide to aromatherapy. Element books limited. Ringwood. Victoria. Australia. p. 130-200.
- Mariani, M. L. Ducci, A. Scotti and A. Gravina,** 1991. L'Utilisation de L'espace de tete dynamique dans la selection des basilics. *Rivista Ital. Eppos.* 125-137.
- Nykanen, I.** 1989. The effect of cultivation conditions on the composition of basil oil. *Flav. Frag. J.* 4 : 125-128.
- Okazaki, K. and S. Oschima.** 1952. Fungistatic effect of clove oil and eugenol. *J. Pharmaceutical Soc.* 72 : 564~568.
- Sheen, L. Y., Y. H. Tsai Ou and S. J. Tsai,** 1991. Flavor characteristic compounds found in the essential oil of *Ocimum basilicum* L. with sensory evaluation and statistical analysis. *J. Agric. Food Chem.* 39 : 939-943.
- Schultz, h., R.A. Flath, T.R. Mon and R. Teranishi.** 1977. Isolation of volatile components from a model system, *J. Agric. Food Chem.* 25 : 446~448.
- Schreiber, P.** 1982. Chromatographic studies of biogenesis of plant volatiles. Huethig Verlag. Heidelberg. p. 149~158.
- Tapanes, R. M. Delgado and M.T. Correa,** 1985. Obtencion analisis mediante la CG-EM de an aceite esencial de *Ocimum basilicum* L. *Rev. Cienc. Quim.* 16 : 217-220.
- Tateo, F.** 1989. The Composition of Various Oils of *Ocimum basilicum* L. *Essent. J. Oil Res.* 1 : 137-138.
- Tateo, F. and E. Verdio,** 1989. The Chemical Composition of a Supercritical CO₂ extract of *Ocimum basilicum* L. *J. Essent. Oil Res.* 1 : 97.
- Tateo, F, L. Santamaria, L. Bianchi and A. Bianchi,** 1989. Basil Oil and Tarragon Oil : Composition and Genotoxicity Evaluation. *J. Essent. Oil Res.* 1 : 111-118.

Tsai, S. J. and L. Y. Sheen, 1987. Essential oil of *Ocimum basilicum* L. cultivated in Taiwan. Trend in Food Science. Edits. L. W. Sze and F. C. Woo. 66-70.

Zola, A. and J. Garnero. 1973. Contribution al' etude de quelques essences de basilic de type europeen.

Parfum. Cosmet. Savon. France. p. 15~19.

이재곤, 안대진, 박재진, 장희진, 정기택, 이종철. 1999. 한국산 바질의 휘발성 성분. 한국식품영양학회. 12(5) : 513-517.

최영진. 1992. 향료, 약미, 향신료 식물백과. 오성출판사. 서울. p. 131-136.