Korean J. Food & Nutr. Vol. 19. No. 1, 38~46 (2006)

THE KOREAN JOURNAL OF
FOOD AND NUTRITION
한국식품영양학회

조리방법에 따른 허브의 향 성분 변화

천덕상 · 이현자 · †강근옥
한경대학교 영양조리과학과

Flavor Changes of Herbs according to Cooking Methods

Dug-Sang Chun, Hyun-Ja Lee and †Kun-Og Kang
Department of Nutrition and Culinary Science, Hankyong National University

Abstract

The purpose of this study was to analyze the flavors of four fresh herbs(rosemary, basil, applemint, and majoram) and when they are fried, boiled, baked, and microwaved. Among the 18 flavors in rosemary, 37.40% was composed of α-pinene(flavor of refreshing pine). The next highest composition of rosemary was 1,8-cineole(fresh, cool, sweet flavor) with 23.34%. In basil, 1,8-cineol had the most composition with 32.9%, and next was 3-hexen-1-ol(delicate floral fragrance) with 20.6%. When it was boiled, it barely had loss and when it was fired, only 10% of its flavor was left. Trans-β-ocimene(camphoraceous and pine-like flavor) composed applemint with 16.66% and β-pinene(dry-woody and resinous-piney flavor) with 12.99%. Majoram was composed with 21 differrent flavors, 18.80% was composed of sabinene(spicy, woody-herbaceous flavor) and γ-terpine(citrusy flavor) composed 15.61% of majoram. Majoram had more flavor left when cooked compared to other herbs. In conclusion, rosemary and majoram had the most stability than other herbs, and boiling and baking left more flavor than frying them.

Key words : rosemary, basil, applemint, majoram, flavors, cooking

서 론

최근 음식을 포함한 서양문화의 급속한 유입으로 인해 사회구조는 다양하게 변천되고 새로운 문화의 형성은 생활 속에서 향료의 사용을 촉진하게 되었다. 아직 우리 나라에서 향료산업이나 식품 외적인 허브의 사용은 다른 선진국에 비하여 현저히 낮은 수준에 머물고 있다. 그러나 생활 환경이 계속 변화되고 있고 최근 젊은 층으로부터 향에 대한 인식이 변화되는 추세에 있어 앞으로 향의 소비는 기하급수적으로 증가될 것으로 보인다. 특히 향을 내포하고 있는 대표적인 식물인 허브는 그것이 갖는 소화 촉진, 방부, 향균, 강장, 소염, 식욕 증진, 살균, 산화 방지 작용 등 식품학적 기능성[1~3]이 널리 알려지기 시작하면서 음식에도 다양하게 이용되어 점차 우리 생활에 깊숙이 자리 잡기 시작하였다.

식물은 항상성을 유지하기 위해 여러 가지 물질을 만드는 대사기능을 가지고 있다. 이러한 과정에서 생성된 물질은 2차 대사산물로서 대표적인 것으로는 terpenoids, phenols, flavonoids, alkaloids 등이 있으며 이들은 독특한 생리적 기능으로 오래 전부터 우리 인류의 생활에 이용되어 왔다.

† Corresponding author : Kun-Og Kang, Dept. of Nutrition and Culinary Science, Hankyong National University, Seongjung-dong, Ansung-si, Kyunggi-do
Tel : +82-31-670-5181, 017-265-9522, E-mail : cocco-9522@hanmail.net

이들 물질 가운데 특히 terpenoids는 여러 개의 isoprene(C_5H_{10})이 기본이 되어 생성된 탄수화물로 독특한 향을 갖고 있으며 식물체별로 여러 가지 물질이 서로 다른 비율로 함유되어 각기 특징적인 향을 내게 된다. 허브의 방향물질은 휘발성 terpene류와 이들의 유도체에 의해서 결정되므로 천연의 향이 그대로 유지되기 위해서는 이들 성분을 허브에 함유된 그대로 추출하는 것이 가장 바람직하다. 현재 사용되는 대표적인 방법은 수증기 증류와 용매 추출법 그리고 탄산가스를 이용한 초임계 추출 장치를 이용하는 방법 등이 자주 시도되고 있다.[4~7]

이러한 추출 방법을 이용한 허브의 향 분석 및 효능에 관한 연구로는 오와 황[8]이 우리 나라 허브 식물의 화학 성분을 분석하여 로즈마리에서 *cis*-ocimene, β-pinene 1,8-cineol, α-thujone 및 berbenone 등을 추출하였으며 이중 1,8-cineol이 30.8%로 가장 많은 성분인 것으로 나타났다.

정 등[9]은 양파, 로즈마리, 타임의 기능성에 관한 연구에서 로즈마리 엑기스는 항산화 효과를 가지고 있으며 그람 양성균에 대하여 항균 활성을 나타내었고 혈중 알코올을 감소시켜 숙취에 어느 정도 효과가 있음을 보고하였다.

민 등[10]은 simultaneous distillation and extraction(SDE), SFE 및 headspace 추출 방법에 따른 애플민트의 향기 특성을 조사한 결과 SDE와 SFE에 의한 추출 주성분은 비슷하였으나 headspace에 의한 추출물은 3-octanol, 1,8-cineol, camphene, banzene acetaldehyde 등으로 다른 경향을 나타낸 것으로 보고하였다.

서와 박[11]은 수경 재배한 바질의 품종별 휘발성 향기 성분을 분석한 결과 주성분은 linalool, methyl chavicol, eugenol 그리고 caryophyllene 등이었으며 linalool의 함량이 가장 많았다고 보고하였다.

허브의 항산화성에 대한 연구로는 류[12], Cuvelien[13] 등 및 이와 윤[14]이 행하였으며 또한 허브의 살균이나 소독 등의 분야에 대한 활용성에 관한 연구에서는 Daferera 등[15]이 로즈마리에서 추출된 향 물질이 *Penicillium digitatum* 곰팡이의 mycelial 생육단계에서는 약한 제균력을 나타내었으나 radial 생육단계에서는 다소 항균력이 강화되었다고 보고한 바 있다.

한편 건조 방법이 허브 성분에 미치는 영향을 연구한 보고로는 Venskutonis[16]가 세이지와 타임의 건조 방법이 휘발성 성분의 조성에 미치는 영향에 대하여 연구한 결과, 60℃로 건조한 경우가 30℃ 건조 및 동결건조의 경우에 비하여 손실량이 크고, 건조 방법에 따라서도 휘발성 향기 성분의 조성이 다르게 나타난다고 보고하여 건조 방법이 essential oil의 품질에 크게 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 하지만 허브를 직접 가열 조리하였을 때의 향기 성분의 변화를 알아 본 연구는 아직까지 행해진 바 없다.

그러므로 본 연구에서는 우리의 식생활에서 점차 허브의 사용이 증가하고 있는 추세에 맞추어 국내에서 재배된 로즈마리, 바질, 애플민트, 마조람 등의 허브에 대해서 튀기고, 끓이고, 굽고, 마이크로웨이브로 가열하는 등의 4가지 방법으로 가열 조리하는 과정 중 향기 성분에 어떤 변화가 일어나는지 분석하여 봄으로써 허브를 이용한 음식의 품질에 대한 기초 자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

생 허브는 서울 지역 소재 '허브 다섯메' 농원에서 재배된 것을 2004년 2월에 구입하여 4℃에서 저장하면서 실험에 사용하였다. 종류는 로즈마리(*Rosmarinus officinals* L.), 바질(*Basilicum* L.), 애플민트(*Mentha suaveolens round folia*), 마조람(*Origanum majorana* L.) 등이었다.

가열 조건별 생 허브의 향기 성분 변화를 보기 위하여 전처리를 한 방법으로는 시료를 5 g 씩 각각 계량하고 튀김은 식용유 10 mL(백설표 옥수수 기름)를 가열하여 200℃에서 2분간 튀겼으며, 끓임은 100℃의 끓는 물(100 mL)에서 2분간 조리하였다. 굽기는 200℃의 오븐에서 5분간, 마이크로웨이브를 이용한 조리는 강의 출력에서 2분간 각각 가열하였다.

2. 향기 성분의 분석방법

1) 향기 성분 추출 및 포집

향기 성분의 추출은 Tekmar Purge and Trap Concentrator (Cincinnati, Ohio, U.S.A.) model LSC2000을 이용한 dynamic headspace 농축법을 사용하였다. Fig. 1과 같이 조리된 허브를 100 mL 시료병(Schott Glas, Mainz. Germany)에 담아 LSC2000에 연결하고 water bath로 50℃로 가열하였으며 유도관을 통하여 질소를 분당 30 mL씩 공급하여 head space에 휘산된 휘발성 향기 성분을 30분간 purge하였다. 향기 성분은 Tennax GC가 충전된 1/4″× 300mm의 stainless steel 관을 사용하여 포획하였으며 purge가 끝난 다음 1분간 dry purge를 실시하였다. GC의 분석조건이 준비되면 trap을 180℃로 가열하여 향기 성분을 탈착하고 유도관을 통

해 GC injector로 이송하여 분석을 실시하였다.

2) 향기 성분 분석 및 동정

향기 성분의 분석은 Hewlett-Packard(Calo Alto California U.S.A.)의 HP 5890 Series II GC를 사용하였다. 시료 주입구의 온도는 120℃, FID의 온도는 300℃로 고정하였으며 column oven의 온도는 35℃에서 3분간 유지한 다음 분당 1.5℃의 비율로 220℃까지 상승시키며 분석을 실시하였다. 분리에 사용된 column은 0.32 mm 굵기에(5%-Phenyl) Methylpolysiloxane이 coating 된 J & W(Folsom, Ca., U.S.A.)의 DB-5 fused silica capillary column을 사용하였으며 column의 길이는 60m이었다. 향기 성분의 양적인 변화는 컴퓨터에 의해 운영되는 HP사의 Chemstation program에 의해 적분된 면적으로 비교하였으며 면적의 계산은 area reject는 1×10^5, peak width 는 0.094, threshold는 15.0 그리고 shoulder detection과 baseline all valleys는 on의 조건으로 적분하였다.

또한 향기 성분의 동정에는 Gas Chromatograph-Mass Spectrometric Detector(GC/MSD : Hewlett-Packard 5972 system, PA, USA)를 이용하였으며 GC/MSD의 분석 조건은 Table 1과 같이 설정하였다.

결과 및 고찰

1. 로즈마리의 향기 분석

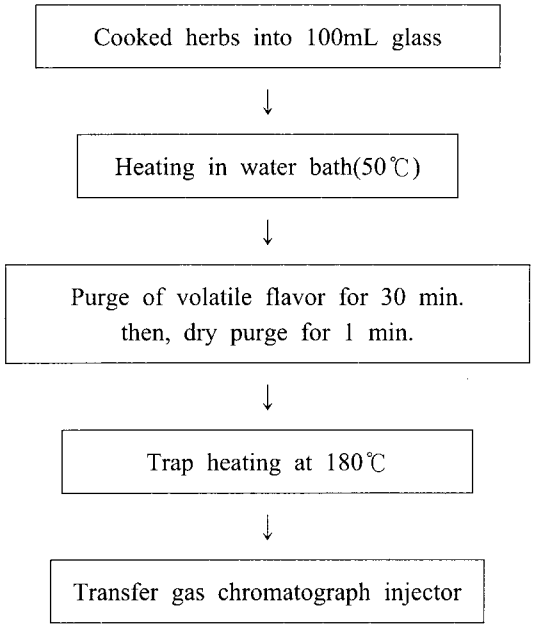

Fig. 1. Flow diagram of flavor extract and purge.

로즈마리 잎을 선별하여 생 시료 및 튀기기, 끓이기, 굽기 및 마이크로웨이브 가열 등의 각 조리방법에 따른 향기 성분의 변화를 분석한 결과를 Fig. 2와 Table 2에 나타내었다.

각 처리구 모두 로즈마리의 대표적인 18가지의 향기 성분을 나타내었는데 생 시료의 경우 α-pinene의 함량이 37.40%로 가장 높게 나타났으며 일반적으로 로즈마리의 향기 성분 가운데 가장 많이 함유된 것으로 알려진 1,8-cineol의 함량은 23.34%로 다음으로 높았는데 이는 오와 황[8]의 연구에서 1,8-cineol이 30.8%로 가장 높게 검출된 것과 다소 차이를 보였다. 다음으로는 β-pinene(11.06%), camphene(10.19%), myrcene (4.36%), borneol(3.96%) 등이 검출되었다.

이들의 특징적인 향으로는 α-pinene는 상쾌한 소나무향과 수지향을 내고 등급이 낮은 것은 turpentine이나 rosine 향을 내며 1,8-cineol은 상쾌하면서 확산성인 장뇌향과 달콤하면서도 상쾌한 장뇌맛을 갖고 있다[17,18].

이것을 튀기고, 끓이고, 굽고 그리고 마이크로웨이브로 가열하는 등 4가지 조리 방법으로 처리한 후 측정한 로즈마리의 향기 성분 함량은 생 시료에 비하여 전체적으로 감소하였으며 각 처리구 별로 향기 성분의 양은 상당히 큰 차이를 나타내었다. 조리 방법 가운데 끓이는 조리 방법이 가장 향기 성분의 유출이 적었으며 굽거나 마이크로웨이브 가열도 잔존하는 향기 성분의 함량이 비교적 많은 상태를 유지하고 있는 반면 튀기는 조리 방법에서는 전체적으로 약 10% 정도의 양만 잔존하고 나머지 90% 이상은 파괴되거나 휘발되는 것으로 나타나 향기 성분이 가장 많이 감소하였다.

Table 1. Operating conditions of mass spectrometer used for the identification of flavor compounds

Instrument	HP 5890 IIGC/HP 5972 MSD
Setup source	
Ionization	70 eV
Resolution	1000
Setup scan	
Mass range	35~300
Scan speed	1 second per decade
Data handling system	
Operating system	HP Chemstation
Library	Wileynbs(National Bureau of Standard, Washington, D.C.)

조리 방법에 따른 각 성분별 변화 역시 전체적인 향기 성분의 변화와 비슷한 경향을 나타내었으며 튀겼을 때 α-pinene의 경우 다른 성분의 급격한 감소로 인하여 함량이 조리 후 전체 향기 성분 가운데 58.3% 정도를 차지하였으며 한편 camphene의 경우도 급격히 감소하는 특성을 나타내었으나 끓이기, 굽기 및 마이크로웨이브 가열 등에 의한 향기 성분 조성의 차이나 감소는 큰 특징적인 변화가 나타나지 않았다.

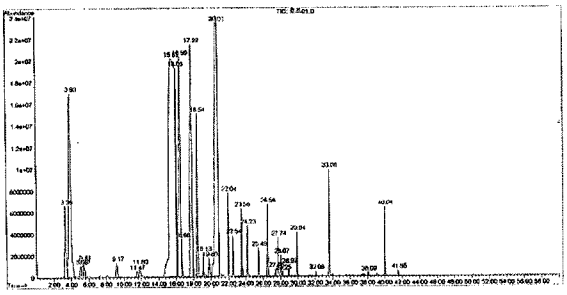

Fig. 2. Gas chromatogram of flavor of raw rosemary(*Rosmarinus officinals* L.).

2. 바질의 향기 분석

바질의 향기 분석에서 Fig. 3 및 Table 3과 같이 21가지의 향기 성분이 분리되었는데 이 중 1,8-cineol의 함량이 가장 많고 3-hexen-1-ol 및 δ-carene 등이 주성분으로 나타났다. 함량을 보면 1,8-cineol은 32.9%, δ-carene은 13.0%를 차지하는 것으로 분석되었으며 3-hexen-1-ol은 20.6%를 차지하는 것으로 나타났다. 그러나 서와 박[11]의 연구에서 가장 많은 향 성분은 linaool이라고 하였고 Baribieri[19]이 바질의 감압 가열 증기를 이용한 열풍 건조에서 온도 차이별 향기 성분의 분석을 한 연구에서도 생 시료인 경우 가장 많은 성분은 linalool과 1,8-cineol로 각각 67.3%, 29.7%가 함유되었으며, 40℃에서 열풍 건조한 경우 72.7%와 24.8%, 50℃에서 열풍 건조한 경우 83.5%와 14.5%, 60℃에

Table 2. Kinds and contents of flavor on rosmary with raw and cooking methods

	Compound	RT	Raw		Frying		Boiling		Baking		Microwave	
			Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%
1	α-Pinene	15.63	10520.4	37.40	1222.5	58.34	9751.7	36.01	6198.5	38.26	7776.7	40.76
2	Camphene	16.59	2864.9	10.19	17.8	0.85	3073.4	11.35	1707.3	10.54	1522.9	7.98
3	Verbenone	16.68	97.5	0.35	-	0.00	124.2	0.46	52.8	0.33	214.2	1.12
4	β-Pinene	17.92	3110.8	11.06	178.4	8.51	2875.5	10.62	1681.2	10.38	1873.2	9.82
5	Myrcene	18.53	1226.1	4.36	29.7	1.42	1235.7	4.56	378.7	2.34	573.0	3.00
6	α-Phellandrene	19.13	94.9	0.34	-	0.00	140.1	0.52	55.9	0.35	143.2	0.75
7	α-Terpinene	19.80	149.9	0.53	14.7	0.70	223.6	0.83	103.2	0.64	360.3	1.89
8	Limonene	20.82	154.7	0.55	47.8	2.28	52.4	0.19	40.2	0.25	63.9	0.33
9	1,8-Cineol	20.90	6564.3	23.34	400.9	19.13	7909.0	29.20	3699.4	22.83	3950.5	20.71
10	V-Terpinene	22.04	359.2	1.28	8.6	0.41	496.9	1.83	271.3	1.67	691.0	3.62
11	α-Terpinollene	23.58	293.3	1.04	12.4	0.59	297.6	1.10	143.9	0.89	307.0	1.61
12	Linalool	24.23	243.3	0.87	13.6	0.65	155.6	0.57	169.8	1.05	99.6	0.52
13	Camphor	26.56	365.2	1.30	32.3	1.54	256.5	0.95	478.3	2.95	292.2	1.53
14	Borneol	27.74	1113.9	3.96	29.0	1.38	105.0	0.39	295.7	1.83	213.0	1.12
15	Verbenone	29.94	199.6	0.71	36.7	1.75	60.9	0.22	181.8	1.12	264.1	1.38
16	*Cis*-Ocimene	32.09	23.0	0.08	-	0.00	13.7	0.05	13.8	0.09	27.6	0.14
17	Bornyl-Acetate	33.67	479.7	1.71	41.9	2.00	280.1	1.03	592.0	3.65	492.7	2.58
18	β-Caryophyllene	40.04	266.9	0.95	9.3	0.44	30.6	0.11	137.0	0.85	212.4	1.11
	Total		28127.6	100	2095.5	100	27082.4	100	16200.9	100	19077.6	100

서 열풍 건조한 경우 77.0%와 16.9%를 차지하는 것으로 보고하여 열풍 온도가 올라갈수록 주성분의 함량비가 높아지는 경향을 나타내었다. 이렇게 성분 함량이 다르게 나타난 것은 품종간의 차이와 α-pinene보다 앞에 나타난 큰 피크들에 대한 정성 분석이 누락된 것이 큰 원인으로 생각된다.

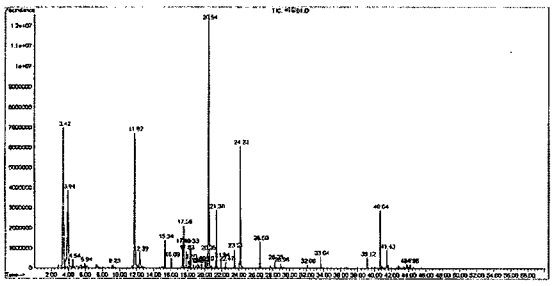

Fig. 3. Gas chromatogram of flavor of raw basil (*Basilicum* L.)

바질이 가진 향기 성분 중 3-hexen-1-ol은 강렬한 풀냄새를 갖고 있으며 적은 양은 라일락 같은 꽃향기를 내는데 사용된다. 알코올은 여러 가지 방향 타입으로 제라니움 오일, 라벤다 및 박하 오일과 함께 종종 사용되며 여러 가지 과일 복합제에도 쓰여진다[17,18].

또한 각 조리 방법에 따라 가열 처리한 후 측정한 바질의 향기 성분 함량을 보면 구울 때는 56.4%, 끓일 때는 40.5%, 마이크로웨이브에 의한 가열에는 12.2%만 잔존하는 것으로 분석되었으며 튀겼을 때는 전체의 4.6%만 잔존하여 가장 파괴율이 높은 것으로 나타났다.

Table 3. Kinds and contents of flavor on basil with raw and cooking methods

	Compound	RT	Raw		Frying		Boiling		Baking		Microwave	
			Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%
1	3-Hexeno-1-ol	11.82	479.3	20.59	–	–	–	0	–	–	–	–
2	Hexanol	12.39	49.2	2.12	–	–	–	0	–	–	–	–
3	α-Pinene	15.34	56.3	2.42	8.5	7.94	147.2	15.61	53.7	4.09	33.3	11.76
4	Camphene	16.08	20.4	0.88	61.7	57.96	61.7	6.55	21.2	1.62	8.0	2.81
5	Sabinene	17.40	44.5	1.91	–	–	64.7	6.87	39.5	3.01	8.7	3.07
6	β-Pinene	17.56	83.5	3.59	4.5	4.22	133.3	14.14	85.0	6.48	24.5	8.65
7	1-Octen-3-ol	17.83	34.1	1.46	–	–	–	0.00	–	–	–	0.00
8	3-Otanone	18.11	14.2	0.61	–	–	–	0.00	50.5	3.85	–	–
9	Myrcene	18.34	42.4	1.82	3.4	3.19	133.3	14.14	–	–	10.8	3.82
10	δ-3-Carnene	19.68	9.9	0.43	–	–	11.6	1.23	–	–	–	–
11	Limonene	20.35	39.4	1.69	14.3	13.47	59.5	6.31	33.4	2.55	10.3	3.63
12	1,8-Cineol	20.54	764.7	32.86	14.1	13.23	69.8	7.41	452.1	34.47	11.3	4.00
13	*Trans*-β-ocimene	21.39	102.1	4.39	–	–	134.1	14.22	71.5	5.45	18.1	6.38
14	V-terpinene	22.48	16.7	0.72	–	–	9.3	0.99	–	0.00	11.1	3.91
15	α-Terpinolene	23.51	35.3	1.52	–	–	38.4	4.07	21.6	1.65	8.6	3.05
16	δ-Carene	24.22	302.3	12.99	–	–	31.4	3.33	270.2	20.60	7.0	2.48
17	Camphor	26.50	50.8	2.18	–	–	–	0.00	28.6	2.18	–	–
18	Bornyl acetate	33.64	21.7	0.93	–	–	41.1	4.36	23.8	1.81	–	–
19	Eugenyl methyl ester	39.12	20.0	0.86	–	–	–	–	20.0	1.53	–	–
20	Bergamotene	40.64	112.1	4.82	–		–	–	112.1	8.55	108.5	38.29
21	β-Farnesene	41.43	28.2	1.21	–		7.2	0.76	28.2	2.15	23.1	8.17
	Total		2327.3	100	106.5	100	942.9	100	1311.5	100	283.4	100

한편 Ravid 등[20]은 essential oil의 품질 지표로 적용하기 위해 basil의 여러 품종별 linalool 함량을 분석한 결과 1% 미만에서 67.6%까지 다양하게 함유된 것을 발견하였으며 가장 많은 품종은 *Ocimum basilicum* L.로 보고한 바 있다.

3. 애플민트의 향기 분석

애플민트의 생 시료와 각 가열 조리 방법별 향기 성분의 특성을 분석한 결과를 Fig. 4 및 Table 4에 나타내었다. 애플민트에서는 총 16가지의 향이 분리되어 동정되었는데 이 중 trans-β-ocimene이 16.66%로 가장 많았으며 다음은 β-pinene 12.99%, limonene 11.24%, ethyl methylbutylate 10.18% 순이었다.

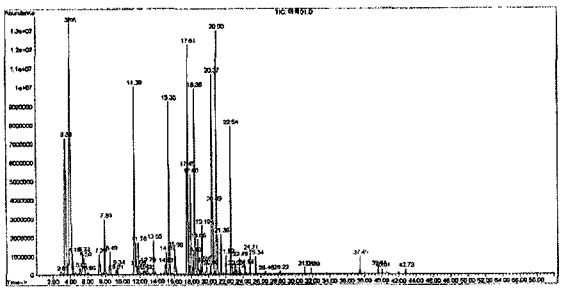

Fig. 4. Gas chromatogram of flavor of raw applemint(*Mentha suaveolens round* folia)

향의 특징을 보면 ocimene은 확산성의 풀 냄새를 내고 단맛은 거의 꽃과 같으며 순수한 것은 neroli oil과 비슷한 냄새를 순간적으로 느낄 수 있다. 그리고 β-pinene는 마른 나무냄새, 수지향, 소나무향 등을 내며 limonene은 상쾌하면서 매우 깔끔한 냄새를 갖고 있지만 감귤류 및 특정한 소나무 또는 박하를 연상케 하지는 않는다. Ethyl methylbutylate는 사과, 파인애플, 미숙한 서양자두껍질을 연상하게 하는 강력하면서도 확산성인 녹색 과일 맛의 자극적인 냄새를 갖고 있다[17,18].

애플민트의 가열 조리 방법에 따른 향기 성분 변화를 보면 다른 허브에 비해 가열에 의한 손실량이 가장 많았는데 끓이기와 굽기에서는 각각 50%와 30% 가량 제거되었으며 마이크로웨이브 가열의 경우 90%까지 그리고 튀길 경우에는 거의 대부분이 소실되는 것으로 나타났다. 특히 튀기는 경우에 pinene과 phellandrene의 성분만 남아있고 다른 성분들은 거의 다 소실

Table 4. Kinds and contents of flavor on applemint with raw and cooking methods

	Compound	RT	Raw		Frying		Boiling		Baking		Microwave	
			Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%
1	Ethyl isobutyrate	7.89	152.7	2.78	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Ethyl methylbutylate	11.39	560.1	10.18	-	-	45.8	2.03	309.3	17.08	-	-
3	*Cis*-3-hexenol	13.55	78.4	1.43	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Thujone	15.00	58.4	1.06	-	-	46.8	2.07	31.4	1.73	10.9	2.42
5	α-Pinene	15.36	445.1	8.09	13.1	40.76	724.1	32.02	249.7	13.79	199.2	44.15
6	Camphene	15.99	48.7	0.89	-	-	124.6	5.51	14.4	0.80	-	-
7	Sabinene	17.45	383.1	6.96		-	10.3	0.46	140.9	7.78	17.1	3.80
8	β-Pinene	17.60	714.4	12.99	10.3	32.03	584.9	25.87	313.9	17.33	52.5	11.63
9	1-Octen-3ol	17.86	307.0	5.58	-	-	-	-	-		-	-
10	Myrcene	18.36	478.1	8.69	-	-	163.0	7.21	150.3	8.30	22.8	5.05
11	*Cis*-3-hexenyl acetate	19.19	102.0	1.85	-	-	-	-	-	-	-	-
12	α-Terpinene	19.67	42.9	0.78		-	-	-	-	-	-	-
13	Limonene	20.37	618.1	11.24	-	-	183.3	8.11	146.2	8.07	40.8	9.05
14	1,8-Cineole	20.50	130.4	2.37	-	-	57.2	2.53	20.6	1.14	77.2	17.10
15	*Trans*-β-Ocimene	20.90	916.3	16.66	-	-	297.9	13.17	239.0	13.19	30.7	6.80
16	α-Phellandrene	22.54	465.5	8.46	8.7	27.20	23.0	1.02	195.5	10.79	-	-
	Total		5501.2	100	32.1	100	2261.0	100	1811.1	100	451.2	100

되었는데 대부분의 향기 성분이 유용성으로 튀김기름에 의한 추출과 가열된 튀김 기름에 의한 직접적인 가열의 영향을 크게 받은 것으로 보인다.

반면 끓이거나 구울 때의 향기 성분 조성의 변화는 비교적 유사하여 일부 성분들의 증감이 있었으나 전체적으로 비슷한 경향을 나타내었다. 그러나 마이크로웨이브에 의한 가열은 각각의 향기 성분이 끓이거나 구울 때와는 다른 경향을 나타내었는데 특히 달콤한 사과향을 내는 ethyl methylbutylate는 튀기거나 마이크로웨이브로 가열할 때 거의 전량이 소진되었다.

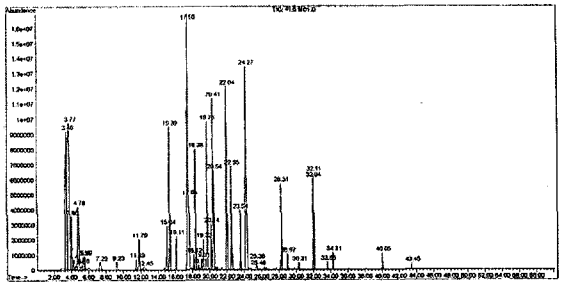

Fig. 5. Gas chromatogram of flavor of raw majoram(*Origanum majorana* L.)

4. 마조람의 향기 분석

본 연구에서 마조람의 생 시료와 각 가열 조리 방법별 향기 성분의 특성을 분석한 결과는 Fig. 5 및 Table 5에 나타내었다. 마조람에서는 총 21가지의 향이 분리되어 동정되었는데 이 중 sabinene의 함량이 18.80 %로 가장 많았으며 다음은 γ-terpenene(15.61%), linalool

Table 5. Kinds and contents of flavor on majoram with raw and cooking methods

	Compound	RT	Raw		Frying		Boiling		Baking		Microwave	
			Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%	Area×10^6	%
1	Thujone	15.04	166.5	2.00	10.3	2.60	225.2	2.71	417.4	6.16	178.6	3.44
2	α-Pinene	15.39	505.9	6.00	62.8	15.91	429.9	5.18	276.1	4.08	303.0	5.83
3	Camphene	16.11	103.3	1.20	16.6	4.20	78.1	0.94	22.5	0.33	14.1	0.27
4	Sabinene	17.55	1581.8	18.80	59.1	14.99	2791.0	33.62	1581.8	23.36	1221.2	23.50
5	β-Pinene	17.65	245.8	2.92	16.0	4.07	142.1	1.71	143.7	2.12	124.5	2.40
6	Myrcene	18.38	354.9	4.21	14.2	3.60	642.9	7.74	502.3	7.42	366.3	7.05
7	α-Terpinolene	19.75	545.3	6.47	16.1	4.07	799.2	9.63	27.1	0.40	398.4	7.67
8	O-cymene	20.14	141.5	1.68	28.7	7.27	105.6	1.27	119.9	1.77	27.1	0.52
9	Limonene	20.41	640.0	7.60	26.8	6.79	8.3	0.10	956.0	14.12	529.4	10.19
10	1,8-Cineol	20.54	256.7	3.05	62.4	15.82	64.2	0.77	-	0.00	37.9	0.73
11	γ-Terpenene	22.04	1315.0	15.61	23.0	5.82	1261.2	15.19	782.0	11.55	593.3	11.42
12	1-Phellandrene	22.55	367.8	4.37	-	-	316.0	3.81	170.3	2.52	120.1	2.31
13	γ-Terpinolene	23.54	155.5	1.85	-	-	261.7	3.15	340.3	5.03	141.3	2.72
14	Linalool	24.27	1043.9	12.39	27.3	6.92	281.3	3.39	480.4	7.09	172.4	3.32
15	δ-3-Carene	28.31	572.3	6.79	-	-	262.3	3.16	241.3	3.56	119.9	2.31
16	Camphene	28.97	39.9	0.47	-	-	11.8	0.14	22.6	0.33	-	0.00
17	Linalyl acetate	32.11	260.4	3.09	18.7	4.75	572.3	6.89	553.0	8.17	540.3	10.40
18	Bornyl acetate	33.65	19.8	0.23	12.6	3.19	20.3	0.24	12.8	0.19	12.8	0.25
19	Trans sabinyl acetate	34.31	43.0	0.51	-	-	18.7	0.23	52.1	0.77	43.7	0.84
20	β-Caryophyllene	40.05	46.3	0.55	-	-	10.8	0.13	47.3	0.70	163.7	3.15
21	Farnesene	43.45	18.3	0.22	-	-	-	-	22.7	0.34	89.0	1.71
	Total		8423.8	100	394.6	100	8302.9	100	6771.7	100	5196.8	100

(12.39%), limonene(7.60%) 등이 많은 것으로 나타났다.

향의 특징으로는 sabinene은 나무, 풀 냄새, 후추 냄새를 내며 50 ppm으로 농축했을 때 혀와 코를 강하게 자극하는 매운맛을 낸다. γ-terpenene은 상쾌한 풀 냄새, 감귤 냄새를 내며 약간 쓴 풀 맛을 가지고 있지만 40 ppm이하로 농축되면 좋은 감귤 맛을 낸다[17,18].

또한 마조람의 가열조리 방법에 따른 잔존량은 다른 허브에 비하여 비교적 많은 양이 잔존하였는데 끓일 때는 98.6%로 대부분이 잔존하였고, 구울 때 80.4%, 그리고 마이크로웨이브로 가열할 때 61.7% 정도 잔존하는 것으로 나타났으며 반면 튀길 때는 감소율이 가장 높아 4.7%만 잔존하였다.

한편 Vera 와 Chane Ming[21]은 이집트와 지중해에서 재배된 마조람의 향기 성분을 분석한 결과 terpineol (38%), sabinene hydrate(15%) 등이 가장 많은 주성분이었으며 이외 cymene 및 γ-terpinene, sabinene, α-terpineol, α-terpinene 등이 검출된 것으로 보고하였다.

이상의 연구 결과에서 볼 때 시료 허브 중 로즈마리와 마조람이 다른 시료에 비해 가열 조리시 열에 안정적인 것으로 나타났으며 가열 조리 방법에 있어서는 허브를 굽거나 끓이는 조리를 할 때 향의 보존률이 더 높았고 튀겼을 때는 거의 대부분의 향이 소실되거나 적은 양만 남는 것으로 나타났다. 그러므로 음식에 허브를 사용할 때 튀김 음식의 경우에는 조리 후 허브를 첨가하는 것이 음식에 향을 부여하기에 더 좋을 것으로 사료된다.

요 약

본 연구에서는 생 허브 4종류, 즉 로즈마리, 바질, 애플민트 및 마조람과 이들을 튀기고, 끓이고, 굽고, 마이크로웨이브 등의 가열 방법으로 조리하였을 때의 향기 성분을 분석하였다.

그 결과 로즈마리에서 18가지의 향기 성분을 분리하였는데 이 중 α-pinene(소나무향) 함량이 37.40%로 가장 많았고 다음은 상쾌한 단맛의 1,8-cineol이 23.34 % 였다. 바질에서는 1,8-cineol의 함량(32.9%)이 가장 많았고 다음은 꽃향기를 내는 3-hexen-l-ol이 20.6%를 차지하였다. 조리 방법에 따라서는 끓였을 때 가장 향기 성분의 소실이 적었고 튀기는 조리 방법에서는 약 10% 내외 정도의 향만 잔존하였다. 애플민트에서는 *trans*-β-ocimene(16.66%), β-pinene(12.99%) 등이 많이 검출되었으며 특히 다른 허브에 비해 가열에 의한 손실량이 가장 많았는데 튀길 경우에는 거의 대부분 소실되었다. 그리고 총 21가지 향이 분리된 마조람에서는 sabinene 함량이 18.80%로 가장 많았고 다음은 γ-terpenene(15.61%) 이었으며 가열 조건에 따라서는 다른 허브에 비해 향의 잔존량이 가장 많아 안정한 것으로 나타났다.

이상의 연구 결과에서 볼 때 시료 허브 중 로즈마리와 마조람이 다른 시료에 비해 가열 조리시 열에 더 안정적이며, 가열 조리 방법에 있어서는 허브를 굽거나 끓일 때 향의 잔존률이 더 높았고 튀겼을 때는 거의 대부분의 향이 소실되는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Amr, A. Antioxidative role of some aromatic herbs in refrigerated ground beef patties. *Pure Applied Sci.* 22:1475-1487. 1995
2. De Smet, PAGM. The role of plant-derived drugs and herbal medicines in healthcare. *Drugs*. 54:801-840. 1997
3. Craig, WJ. Health-promoting properties of common herbs. *Am. J. Clin. Nutr*. 70:491-499. 1999
4. Moyler, DA. Extraction of essential oils with carbon dioxide. *J. Flavour Fragrance* 8:235-245. 1993
5. Stahl, E and Gerard, D. Solubility behaviour and fractionation of essential oils in dense carbon dioxide. *Perfum. Flavor*. 10:29-33. 1985
6. Reverchon, E and Della Porta, G. Supercritical CO_2 extraction and fractionation of lavender essential oil and waxes. *J. Agric. Food Chem.* 43:1654-1658. 1995
7. Tucker, AO, Maciariello, MJ and Howell, JTA. A preliminary analysis of some lavender and lavgandin cultivars. *Perfum. Flavor*. 9:49-60. 1984
8. Oh, MH and Whang, HJ. Chemical composition of several herb plants. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35:1-6. 2003
9. Chung, DO, Park, ID and Chung, HO. Evaluation of functional properties of onion, rosemary and thyme extracts in onion Kimchi. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci*. 17:218-223. 2001
10. Min, YK, Yoon, MH, Kim, JY and Jeong, HS. Aroma characteristics of applemint(*Mentha rotundifolia* (L.) Huds) with different extraction methods. *Korean J. Food Sci. Technol*. 31:1465-1470. 1999
11. Suh, EJ and Park, KE. Comparison of volatile flavor components of three basil ultivars in hydroponics. *Kor. Society Horticultural Sci*. 40:188-192. 1999

12. Ryoo, JW and Cha, BC. Mineral content and antioxidative activity in some herb plants. *Korean J. Med. Crop. Sci.* 6:28-32. 1998
13. Cuvelien, ME, Richahard, H and Berset, C. Antioxidative activity of phenolic composition of pilot plant and commercial extracts of sage and rosemary. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 73:645-652. 1998
14. Lee, YC and Yoon, J. Antioxidative effects of volatile oil and oleoresin extracted from rosemary, sage, clove and nutmeg. *Korean J Food Sci. Technol.* 25:351-354. 1993
15. Daferera, DJ, Ziogas, BZ and Polissuou, MG. GC-MS analysis of essential oils from some greek aromatic plants and their fungitoxicity of *Penicillium digitarum*. *J. Agric. Food Chem.* 48:2576-2581. 2000
16. Venskutonis, PR. Effect of drying on the volatile constituents of thyme and sage. *Food Chemistry.* 59:219-227. 1997
17. Rutgers University and The State University of New Jersey University Extension Division. Perfume and flavor chemicals(aroma chemicals) I, II, Steffen Arctander Publisher. 1969
18. Rutgers State University. Perfume and flavor materials of natural origion. Steffen Arctander Publisher. 1960
19. Barbieri, S, Elustondo, M and Urbicain M. Retention of aroma compounds in basil dried with low pressure superheated steam. *J. of Food Engineering.* 65:109-115. 2004
20. Uzi Ravid, Eli Putievsky, Irena Katzir and Efraim Lewinsohn. Enantromeric composition of linalol in the essential oils of ocimum species and in commercial basil oils. *Flavour and Fragrance J.* 12:293-296. 1997
21. Vera, RR and Chane Ming, J. Chemical composition of essential oil of majoram(*Origanum majorana* L.) from Reunion Island. *Food Chemistry.* 66:143-145. 1999

(2005년 12월 12일 접수; 2006년 2월 14일 채택)