

미나리과 허브식물의 향기성분

홍철운 · 김명곤* · 김철생** · 김남균**

전북대학교 복지공학연구소, *익산대학 식량자원과, **전북대학교 생체공학과

Essential Oil Composition of Umbelliferous Herbs

Chul-Un Hong, Myung-Kon Kim*, Cheol-Sang Kim** and Nam-Gyun Kim**

Institute for Welfare Engineering, Chonbuk National University, Chonju, Chonbuk 561-756, Korea

**Dept. of Food Resources, Iksan National College, Iksan, Chonbuk, 570-752, Korea*

***Dept. of Bionics, College of Engineering, Chonbuk National University, Chonju, Chonbuk 561-756, Korea*

Abstract

The volatile components of umbelliferous herbs having a characteristic spicy aroma were investigated. The essential oils of herbs were isolated by simultaneous steam distillation and extraction and the volatile components were identified by capillary GC and GC/MS. Forty-nine volatile compounds were identified from the herbs. The major compounds of chervil (*Anthriscus cerefolium*) leaf oil were methyl chavicol, 1-allyl-2,4-dimethoxy benzene, and of coriander (*Coriandrum sativum*) leaf oil were β -sesquiphellandrene, germacrene B, nerolidol, selinene-4-ol, and of coriander seed oil were linalool, decanal, γ -terpinene, ρ -cymene.

Key words: herb, essential oil, steam distillation, *Anthriscus cerefolium*, *Coriandrum sativum*.

서 론

허브 (herb)는 사람들의 생활에 도움이 되는 식물로 주로 따뜻한 지방에서 자라고, 줄기, 잎, 뿌리, 꽃봉우리 등 부드러운 부분을 이용하여 향초, 약초, 향신료 등의 원료로 이용되는 식물을 말한다¹⁾. 활용 측면에서 허브식물은 천연물이 갖는 독특한 특성과 성분을 지니고 있어 지금까지는 여러 분야에 다양하게 이용되고 있는데 식품이나 음료 등에 첨가되는 보존용 향신료 또는 건강증진제 외에 치료약, 소화제, 신경안정제, 냄새 방지제, 피부미용, 심신의 피로회복으로 긴장을 풀어주며 머리를 맑게 하는 정신적 도구로 사용되기도 한다^{2~7)}. 또한 허브식물의 천연정유 (essential oils)은 스트레스 해소 내지는 기분안정 등 정신심리에 작용해 건강과 미를 증진시키는 아로마테라피 요법의 중요한 소재로 이용되기도 한다¹⁾.

Coriander는 국내에서는 고수라고도 잘 알려져 있고 남유럽, 지중해 연안이 원산지인 미나리과에 속하는 일년생초로 미나리와 아주 닮은 식물로 성숙하면서 다양한 방향성을 가지고 있어 멕시코 (cilantro)와 중국, 인도 등 동남아시아의 여러 나라에서 스파이스로 샐러드, 스푸, 피클, 리큐르 등에 중요하게 사용되고 있고, 레몬과 세이지를 합쳐놓은 것 같이 산뜻한 향기와 부드러운 맛을 갖고 있는 종실은 향료, 구충제, 흥분제, 류마티즘이나 관절염의 통증완화제, 차 원료 등으로 매우 다양하게 쓰이고 있다¹⁾.

Chervil 또한 유럽 중동부가 원산지인 미나리과 식물로 독특한 향을 함유하고 있어 야채나 어패류의 스프 등 미세한 맛을 내는데 신선한 잎을 잘게 다져 요리의 품위를 높이며 요리장식용 등 식용으로서 뿐만 아니라 목욕제, 습포제, 약용 등으로도 이용된다¹⁾.

따라서 서구 문화의 급속한 유입으로 인해 우리 식

* Corresponding author : Myung-Kon Kim

문화 및 생활방식에서도 상당한 변화가 일어나고 있으며, 허브식물이 차지하는 비중이 커지고 있는 실정이기 때문에 이들 이용한 식품 및 천연향료 개발을 위한 기초연구의 일환으로 독특한 향과 맛을 지니고 있으며 각종 영양소 및 비타민이 풍부하게 함유되어 있는 미나리과에 속하는 chervil (*Anthriscus cerefolium*)과 coriander (*Coriandrum sativum*)의 국내 재배를 실시한 결과 탁월한 적응력을 보이고 향신료로서의 개발가능성이 기대되기 때문에 이들 향신료를 대상으로 기호성에 결정적인 영향을 미치는 향기성분 조성을 검토하고자 온실에서 재배한 신선한 시료의 경엽 및 종실로부터 simultaneous steam distillation & extraction (SDE) 방법⁸⁾에 의해 향기성분을 분리한 다음 GC 및 GC-MS에 의해 향기성분을 분리·동정하였기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 실험에서 사용한 미나리과에 속하는 chervil (*Anthriscus cerefolium*)과 coriander (*Coriandrum sativum*)은 비닐하우스에서 재배한 것을 사용하였다.

Chervil은 어린 경엽 부분을, Coriander는 어린 경엽 및 완숙한 식물로부터 채취한 종실을 시료로 사용하였다. 시료 4kg에 증류수를 가하여 1분간 마쇄한 다음 Schultz 등⁸⁾의 방법에 따라 Likens & Nikerson type simultaneous steam distillation & extraction (SDE) 장치를 사용하여 2시간 동안 추출하였다. 이때 추출 용매로서는 n-pentane : diethyl ether 혼합액 (1:1, v/v) 50ml를 사용하였다. 추출 완료 후 유기용매층만을 취하여 무수 황산나트륨으로 탈수시킨 후 vegreux column (20cm)을 사용하여 40°C 이하에서 용매를 제거한 다음 분석용 시료로 사용하였다.

Gas chromatography (GC)는 Hewlett-Packard (HP) 5880형 GC 및 5880A형 integrator를 사용하였다. Column은 supelcowax fused silica capillary (30m × 0.25mm)을 사용하였고, column 온도는 50°C에서 230°C까지 분당 2°C 씩 승온 후 230°C에서 20분간 유지하였다. Injector 및 detector 온도는 250°C를 유지하였고, carrier gas는 N₂ (1.2ml/min)를 사용하여 split mode (split ratio=60:1)로 주입하였다. Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)는 HP 5890GC와 HP5970 quadrupole mass selective detector (MSD)를 사용하였다. 분리관은 fused silica FFAP capillary (30m × 0.20mm, film thickness: 0.25 μm)를 사용하였고, 분리관 온도는 50°C에서 5분간

유지 후 220°C까지 분당 2°C 씩 승온하였다. 주입구 온도는 250°C, interface 온도는 220°C, 운반 기체는 헬륨 (1.2ml/min), ion화 전압 70eV로 하였다. 분리된 각 성분은 computer library searching, 문헌과의 mass spectral data⁹⁾ 및 Kovats index (GC retention index)¹⁰⁾ 비교에 의해 확인하였다. 표준품은 International Flavors and Fragrances (U.S.A.), Takasago 및 Hasegawa향료 (Japan)로 부터 입수한 표준품 또는 Fluka (Switzerland), Tokyo Kasei 시약 (Japan)을 사용하였다.

결과 및 고찰

향초, 약초, 향신료 등으로 세계적으로 널리 이용되고 있는 향신료 (허브)식물은 독특한 방향성과 기능성 때문에 식·음료 첨가용이나 화장용, 심신의 피로 회복으로 긴장을 풀어주며 머리를 맑게 하는 정신적 도구로 각광을 받고 있어^{2~7,11,12)} 우리 나라에서도 재배 면적이 점차 증가 추세를 보이고 있다.

따라서 국내에서 재배 가능한 허브식물들을 대상으로 국내 식품 내지는 아로마테라피의 주요 재료가 되는 이들 식물의 이용부위에 따른 향기특성을 중점 검토하고자 천연물로부터 휘발성 성분을 분석할 때 소량의 용매를 필요로 하면서 추출과정에서 향기의 손실이 비교적 적은 장점이 있는 SDE장치를 사용하여 미나리과에 속하는 chervil의 경엽, coriander의 경엽 및 종실의 휘발성 향기성분을 2시간 추출하고 GC-MS로 분석한 결과를 Table 1로 나타내었고, Fig. 1은 이들 성분을 분석한 gas chromatogram이다.

본 실험에서 확인된 49종의 성분들을 기능기별로 분류했을 때 coriander의 경엽에는 총 향기성분 분포 중 94%가 확인되어 terpene류가 14종으로서 전체 향기성분의 41%를 차지하였고, oxygenated terpene류가 10종에 26%, oxygenated hydrocarbon류가 6종에 15%, 방향족 화합물이 4종에 11%, 그리고 지방족 탄화수소계 화합물이 0.9%로서 구성되어 있음을 알 수 있었다. Coriander의 종실에서는 총 향기성분 중 99%가 확인되어 oxygenated terpene류가 8종으로서 79%를 차지하였고, terpene류가 10종에 14%, oxygenated hydrocarbon류가 2종에 6%, 기타 방향족 화합물과 oxygenated hydrocarbon류가 0.4%를 차지하고 있었다. Chervil의 경엽은 총 향기성분 중 96%가 확인되었는데 oxygenated terpene류가 5종에 52%, 방향족 화합물이 4종에 28%, oxygenated hydrocarbon류가 9종에 14%, 기타 terpene류와 hydrocarbon류가 7종에

Table 1. Volatile components identified from umbelliferous herbs

(Peak area %)

Peak No	RT	Compounds	Coriander (Leaf and stem)	Coriander (Seed)	Chervil (Leaf and Stem)
1	2.785	n-Pentanal	–	–	0.321
2	2.822	α -Pinene	2.039	2.991	–
3	3.061	Camphene	2.039	0.885	–
4	3.395	n-Hexanal	0.103	tr	0.111
5	3.670	Toluene	0.283	0.286	–
6	4.554	β -Pinene	0.230	0.373	–
7	5.224	Limonene	0.123	2.033	–
8	5.479	β -Phellandrene	0.044	0.143	0.221
9	5.758	n-Pentanol	0.208	–	0.028
10	6.180	<i>trans</i> -2-Hexenal	–	–	8.488
11	6.460	γ -Terpinene	2.809	3.828	–
12	7.271	ρ -Cymene	0.116	3.464	–
13	7.544	Terpinolene	0.031	0.323	–
14	9.850	6-Methyl-5-hepten-2-one	–	–	0.126
15	11.267	n-Hexanol	0.142	0.038	0.214
16	11.452	Allocimene	–	–	0.202
17	12.664	<i>cis</i> -3-Hexen-1-ol	4.112	–	3.470
18	13.853	<i>trans</i> -2-Hexen-1-ol	5.729	–	1.692
19	14.905	α -Cubebene	–	–	0.236
20	14.977	Linalool oxide	0.018	0.467	–
21	16.455	Linalool oxide (isomer)	–	0.359	–
22	17.934	n-Decanal	5.020	5.586	0.017
23	19.196	n-Pentadecane	–	–	0.057
24	21.332	Linalool	0.338	72.612	0.257
25	21.718	β -Caryophyllene	0.676	–	0.148
26	23.540	Terpinen-4-ol	2.861	0.185	–
27	23.681	β -Farnesene	–	–	0.194
28	23.905	α -Humulene	1.477	–	–
29	26.832	β -Bisabolene	0.161	0.068	–
30	27.182	Methyl chavicol	–	–	51.865
31	27.290	α -Terpineol	0.305	0.111	0.089
32	28.717	Borneol	–	0.743	–
33	29.267	Germacrene D	2.695	–	0.186
34	29.731	<i>n</i> -Heptadecane	0.009	–	–
35	31.366	Nerol	1.670	2.111	0.042
36	33.010	β -Sesquiphelladrene	17.614	0.083	–
37	35.745	Germacrene B	7.655	–	–
38	37.091	Geraniol	4.362	1.487	–
39	38.178	Benzyl alcohol	3.887	–	0.106
40	40.287	Nonadecane	0.685	–	–
41	40.963	β -Phenethyl alcohol	5.363	–	0.153
42	44.143	1-Allyl-2,4-dimethoxy benzene	–	–	27.756
43	45.480	Anisaldehyde	–	–	0.203
44	45.506	Docosane	0.190	–	–
45	46.038	Nerolidol	6.912	–	–
46	47.851	Selin-11-en-4-ol	6.034	–	0.024
47	50.815	Spathulenol	0.875	–	–
48	52.818	β -Eudesmol	2.255	–	–
49	55.506	Thymol	1.564	–	–

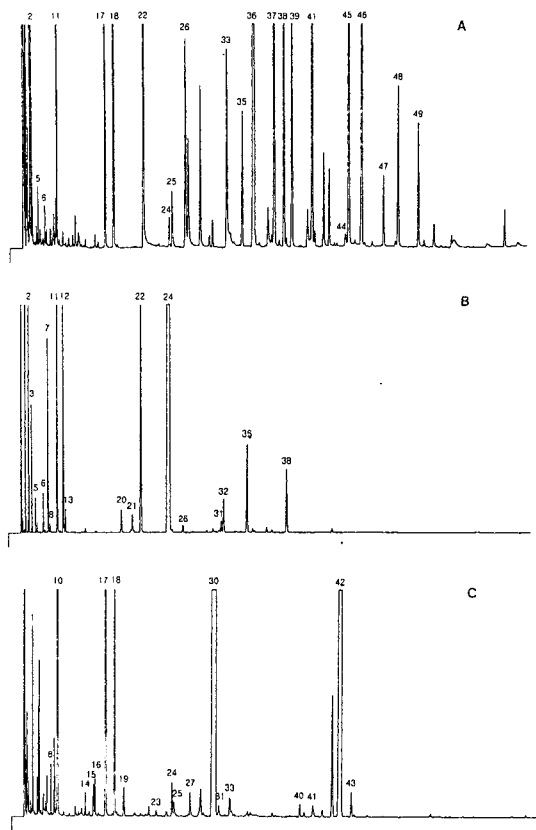


Fig. 1. Gas chromatogram of essential oil from umbelliferous herbs. (A): coriander leaf and stem, (B): coriander seed, (C): chervil leaf and stem

1% 함유되어 있음을 알 수 있었다.

Coriander 경엽의 향기성분 중 확인된 화합물 중에서는 특히 β -sesquiphellandrene이 17.6%로 가장 많았고, 다음으로는 germacrene B (7.7%), nerolidol (6.9%), selinene-4-ol (6.0%) 등의 순으로 함유되어 전체적으로는 terpene류 또는 terpene alcohol류가 주를 이루어 수지향이 강한 방향성을 띄고 있었다.

Potter¹³⁾는 coriander 잎의 정유성분은 C₉~C₁₆의 alkanal 및 alkenal이 향기성분의 대부분을 차지하고 있고, 가장 많은 성분으로는 2-decenal, 2-dodecenal 2-tetradecenal과 같은 2-alkenal로 향기성분의 50% 이상 차지하고 있으며, 이들 성분들은 재배기간이나 재배지역에 따라 큰 차이를 보인다고 하였는데 이는 본 실험의 결과와는 상당한 차이를 보이고 있다. 본 실험에서는 alkanal이나 alkenal 보다도 terpene류의 함량이 훨씬 높아 강한 방향성을 보였는데 이는 향기 추출 및 분석 방법, 재배 품종, 재배지의 토양 및 기후

조건 차이에서 기인되는 것으로 사료된다.

Coriander 종실의 확인된 성분 중에서는 특히 linalool이 73.6%로 향기성분의 대부분을 차지하였고, 다음으로 decanal (5.6%), γ -terpinene (3.8%), ρ -cymene (3.5%)로 은방울꽃과 같은 floral note와 terpene류에 기인한 수지향이 주를 이루는 강한 방향성을 띄고 있었다.

Coriander 종실 중에 0.83~0.9% essential oil를 함유하고 있으며 주요 향기성분은 linalool이라고 알려져 있지만^{14,15)} Pino 등¹⁶⁾은 coriander 종실의 essential oil로부터 18종의 주요성분을 확인한 결과 linalool이 49~59%로 가장 높은 비율을 차지하고 있었으며, linalool 함량은 재배지역 및 향기 추출방법에 따라 많은 차이를 보인다고 하였다.

Coriander 종실의 향기성분 조성은 연구자들에 따라서도 약간씩 차이를 보이고 있는데 Pino 등¹⁶⁾은 coriander 종실의 정유성분으로부터 linalool (54.6%), geraniol (7.0%), camphor (5.8%), hexadecanoic acid (5.8%)을 확인한 바 있고, Lawrence¹⁷⁾는 linalool (60~80%), geraniol (0.8~9.5%), camphor (1.2~5%), γ -terpinene (6.9~10.1%), ρ -cymene (2.1~3.7%) 등을, Braun 등¹⁸⁾은 linalool (70~80%), geraniol (1.6~2.6%), geranyl acetate (2~3%), camphor (2~4%), Kerrola & Kallio¹⁹⁾는 linalool (67.2%), camphor (4.8%), γ -terpinene (6.7%), geraniol (2.4%), geranyl acetate (3.4%) 등을 분석, 확인한 바 있다.

Chervil 경엽의 향기성분 중 확인된 화합물 중에서는 특히 methyl chavicol (51.9%)과 1-allyl-2,4-dimethoxybenzene (27.8%)이 총 향기성분의 약 80%를 차지하여 이 두 성분이 대부분을 차지하고 있었으며, 다음으로 *trans*-2-hexenal (8.5%), *cis*-3-hexen-1-ol (3.5%) 등의 순으로 함유되어 향이 강한 향초로서 특유의 방향성을 띄었다.

Lemberkovic 등²⁰⁾은 Hungary산 야생 chervil에서 undecane, methyl chavicol, 1-allyl-2,4-dimethoxybenzene 등이 총 휘발성 성분의 95%를 차지한다고 보고한 바 있으며, Lawrence²¹⁾는 주요 향기성분으로 methyl chavicol (75.1%) 1-allyl-2,4-dimethoxybenzene (22.3%), β -pinene, β -phellandrene 등이, Simandi 등²²⁾은 수증기증류법에 의한 분석 결과 methyl-chavicol (80%)과 1-allyl-2,4-dimethoxybenzene (16%)이 주요 향기성분이었고, 초임계추출에 의해서는 methyl-chavicol (21.1%), 1-allyl-2,4-dimethoxybenzene (57.4%)로 추출방법에 따라서도 차이를 보인다고 하였다.

따라서 coriander의 경엽 및 종실과 chervil 경엽으로 부터 향기특성을 검토한 바 미나리과 허브식물의 천연정유 (essential oils)를 이용한 스트레스 해소 내지는 기분안정 등 정신심리에 작용해 건강과 미를 증진시키는 아로마테라피 및 기능성 건강식품의 소재로서 이용 가능성이 충분히 있다고 판단되기에 이들 자원에 대한 폭넓은 연구가 기대된다.

요 약

온실에서 재배한 chervil (*Anthriscus cerefolium*)과 coriander (*Coriandrum sativum*)의 잎, 줄기 및 종실로부터 SDE방법에 의해 향기성분을 분리한 다음 GC 및 GC-MS에 의해 향기성분을 분리·동정한 결과 49종의 성분을 확인하였다. Coriander의 경엽에서는 β -sesquiphellandrene (17.6%), germacrene B (7.7%), nerolidol (6.9%), selinene-4-ol (6.0%) 등이, Coriander의 종실로부터는 linalool, decanal (5.6%), γ -terpinene (3.8%), ρ -cymene 등이, chervil에서는 methyl chavicol, 1-allyl-2,4-dimethoxy benzene 등이 주요 향기성분으로 나타나 주로 terpene류 들에 의해 향기성분이 발현됨을 알 수 있었다.

참고문헌

- Bremness, L. : Herbs, The Reader's Digest Assoc. Inc., Pleasantville, New York, USA, p.6~187 (1990).
- Boxer, A. and Back, P. : The herb book, Chancellor Press, London, UK, p.57~68 (1980).
- Clevely, A. and Richmond, K. : The complete book of herbs, Smithmark Publishing Inc., New York, USA, p.51~52 (1995).
- Bremness, L. : The complete book of herbs, A practical guide to growing and using herbs, Viking Studio Books, New York, USA, p.6~7 (1988).
- Chapman, A. : The country kitchen Herbs, Weldon Publishing Inc. Willoughby, UK, p.6~7 (1992).
- Ody, P. : Home herbal, Dorling Kindersley Publishing Inc., New York, USA, p.29~47 (1995).
- Holt, G. : Complete book of herbs, Henry Holt Co., New York, USA, p.18~19 (1992).
- Schultz, T. H., Flath, R. A., Mon, T. R., Enggling, S. B. and Teranishi, R. : Isolation of volatile components from a model system, *J. Agric. Food Chem.*, 25, 446~448 (1977).
- Heller, S. R. and Milne, G. W. A. : EPA/NIH mass spectral data base, U. S. government printing office, Washington DC, vol. 1~4 (1978).
- Kovats, E. : Gas chromatographie charackterisierung organisher verbindungen, *Helv. Chim. Acta.*, 206, 1915~1919 (1958).
- Fejes, S., Blazovics, A., Lugasi, A., Lemberkovics, E., Petri, G. and Kery, A. : *In vitro* antioxidant activity of *Anthriscus cerefolium* L. (Hoffm.) extracts, *J. Ethnopharmacology*, 69, 259~265 (2000).
- Fejes, Sz., Blazovics, A., Lemberkovics, E., Petri, G., Szoke, E. and Kery, A. : Free radical scavenging and membrane protective effects of methanol extracts from *Anthriscus cerefolium* L. (Hoffm.) and *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. ex A.W. Hill., *Phytotherapy Res.*, 14(5), 362~365 (2000).
- Potter, T. L. : Essential oil composition of cilantro, *J. Agric. Food Chem.*, 44, 1824~1826 (1996).
- Arganosa, G. C., Sosulski, F. W. and Slikard, A. E. : Seed yields and essential oil of northern-grown coriander (*Coriandrum sativum* L.), *J. Herbs, Spices & Med. Pl.*, 6(2), 23~32 (1998).
- Kim, H. W., Huh, K. T. and Choi, C. U. : Studies on volatile flavour components of curry spices, *Kor. J. Food Sci. Tech.*, 21(1), 127~135 (1989).
- Pino, J. A., Rosado, A. and Fuentes, V. : Chemical composition of the seed oil of *Coriandrum sativum* L. from Cuba, *J. Essential Oil Res.*, 8(1), 97~98 (1996).
- Lawrence, B. M. : Progress in essential oils, *Perfum. & Flavor.*, 13(3), 49~50 (1988).
- Braun, G and Hieke, E. : Zum Nachweis von Oel und Auszugen aus Koriander (*Coriandrum sativum* L.) in Wein und Schaumwein, *Deutsch. Lebensmitt.-Rundsch.*, 72, 273~275 (1976).
- Kerrola, K. and Kallio, H. : Volatile compounds and odor characteristics of carbon dioxide extracts of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits, *J. Agri. Food Chem.*, 41(5), 785~790 (1993).
- Lemberkovics, E, Petri, G., Vitanyi, G. and Lelik, L. : Essential oil composition of chervil growing wild in Hungary, *J. Essential Oil Res.*, 6(4), 421~422 (1994).
- Lawrence, B.M. : Progress in essential oils, *Perfum. & Flavor.*, 8(3), 65~74 (1994).
- Simandi, B., Oszagyan, M., Lemberkovics, E., Petri, G., Kery, A. and Fejes, S. : Comparison of the volatile composition of chervil oil obtained by hydrodistillation and supercritical fluid extraction, *J. Essential Oil Res.*, 8(3), 305~306 (1996).