

자원식물의 기능성 정유성분 이용 고찰

정해곤*[†] · 방진기* · 성낙술* · 김성민**

*농촌진흥청 작물시험장, **공주대학교 산업과학대학

Review of Functional Volatile Components in Essential Oil of Medicinal and Aromatic Plants

Chung Hae-Gon*[†], Bang, Jin-Ki*, Seong Nak-Sul*, and Kim Seong-Min**

*National Crop Experiment Station, RDA, 441-857, Korea

**College of Industry Sciences, Kongju National University, 314-701, Korea

ABSTRACT : The number of natural products obtained from plants has now reached over 100,000 and new chemical compounds are being discovered ever year. Medicinal and Aromatic plants and their extracts have been used for centuries to relieve pain, aid healing, kill bacteria and insects are important as the antifungal and anti-herbivore agents with further compounds being involved in the symbiotic associations. Although their functions in plants have not been fully established, it is known that some substances have growth regulatory properties while others are involved in pollination and seed dispersal. The complex nature of these chemicals are usually produced in various types of secretory structures which is an important character of a plant family and also influenced and controlled by genetic and ecological factors. Detailed anatomical description of these structures are relevant to the market value of the plants, the verification of authenticity of a given species and for the detection of substitution or adulteration. Volatile oils are used for their therapeutic action for flavoring of lemon, in perfumery of rose or as starting materials for the synthesis of other compounds of turpentine. For therapeutic purposes they are administered as inhalations of eucalyptus oil, peppermint oil, as gargles and mouthwashes of thymol and transdermally many essential oils including those of lavender, etc. With these current trend for using volatile components in essential oil will be increasing in the future in Korea and in the world as well.

Keywords: medicinal, aromatic plants, essential oil, volatile components, anticancer, anti microbial properties, aromatherapy

자원식물이 함유하고 있는 정유는 고대 이집트 왕조와 로마 제국에서부터 현재까지 이용하는 방법이 다양하여 향수, 향장품과 목욕용품등 향기 관련산업에 광범위하게 이용되고 있다. 정유의 방향성분을 이용한 대표적인 요법으로 아로마테라피를 들 수 있는데 아로마테라피는 '천연향을 이용한 자연 치료요법'으로 향기를 뜻하는 아로마(Aroma)와 치료(Therapy)의 합성어로 식물에서 추출한 천연향을 이용하여 코의 후각신경이나 피부를 통해 흡입하여 질병을 예방하고 건강을 유지하는 자연요법의 일종으로 분류되고 있다. 아로마테라피란 용어는 프랑스의 화학자이자 향수제작자인 레네 모리스 가트포세(Rene-Maurice Gattefosse)가 1928년에 처음 사용하였으며 프랑스 의사인 장 발네(Jean Valnet)가 1964년에 아로마테라피란 책을 출판하면서 아로마테라피는 점차 대중에 알려지기 시작하였다. 발네는 2차 세계대전에 위생병으로 참가하여 부상병들의 상처를 소독하고 치료하는데 아로마오일을 사용하였으며 발네로부터 아로마테라피에 대한 지식을 전수 받은 마거리트 모리(Marguerite Maury)와 미셸린 알시어(Arcier)가 아로마테라피를 영국에 전파하였다. 특히 모리는 아로마 테라피를 일종의 미용요법으로 응용하였고 최초의 아로마 클리닉을 영국과 프랑스 그리고 스위스에 개설하여 아로마요법의 대중화에 기여하여 유럽은 물론 북미권과 아시아에 아로마요법이 유행하게 되었다(Evan, 1998). 정유를 함유하고 있는 식물을 허브라 통칭하고 있는데 허브는 약용이나 향신료 목적으로 재배, 이용하고 있는 자원식물을 허브라 정의하고 있다. 이러한 허브는 자연요법을 이용한 대체 의약으로의 기능성이 증대되어 허브에 대한 인식전환과 선호도 증가로 관련 시장이 '90년 이후 판매율이 매년 증가하고 있다. 이러한 이유는 허브가 Time지('94)에 자연요법과 대체의학의 한축을 담당할 것이라는 전문가의 의견이 소개되었기 때문이다. 허브 소비량은 세계 최대시장인 미국에서 97년도에 성인 6천만명중 1인이 \$57어치의 허브를 구입한 것으로 추정하여 32억불의 시장이 형성된 것으로 판단하였으며 98년에는 59억불, 99년에는 60억불의 관

[†]Corresponding author: (phone) +82-31-290-6729 (E-mail) haegon@rda.go.kr

<Received October 20, 2003>

Table 1. Market trend of the largest gained and declined herbs in the USA in 2001.

Gain (%)	Decline (%)
Soy (115.6)	Ginko (32.1)
Valerian (70.5)	Asian ginseng (25.2)
Elderberry (58.2)	Echinacea (20.4)
Green tea (39.4)	St. John's wort (45.4)
	Garlic (20)

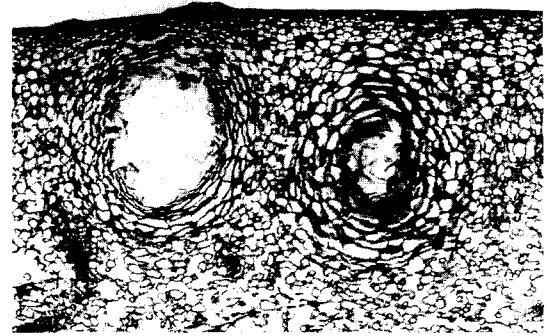
련제품이 판매되어 3년간 허브관련 시장이 2배 이상으로 성장하였다. 한편 2000년도에는 미국의 식·의약품 소매상 및 대형마켓에서의 허브관련 식품 보조제품이 전년 대비 5억불 정도 판매량이 감소 (15%)되었는데 이는 허브 제품의 판매량 감소에 직접적으로 영향을 미친 것은 매스미디어가 허브에 대한 안정성과 관련제품의 우수성을 소비자들에게 제대로 전달하지 않았기 때문으로 파악하고 있다(Table 1).

이러한 경향에도 불구하고 허브시장의 신장세가 계속 될 것으로 전문가들은 전망하고 있는데 이는 허브가 현재 구미사회와 한국에서 인기를 얻고 있는 대체의학의 한 방편인 동종요법(Homeopathy)에도 적용이 가능하기 때문이다. 동종요법은 독일의사 Hahnemann이 주창한 원리로 “비슷한 것은 비슷한 것을 고친다(like cures like)”는 유사의 법칙(law of similar)으로 환자의 병적 상태와 비슷한 상태를 만들어 주면 치유가 된다는 것을 의미한다. 동종요법의 어원은 ‘비슷한 병[homeo = similar, pathy = suffering]’으로 병징과 유사한 상태를 인위적으로 만들어 주어 우리몸의 자연치유과정을 돕게 되는데 이때 이용되는 것의 대부분이 허브와 광물질이다(Evans, 1998).

정유의 방향성분

정유(Essential oil)는 식물의 표피나 엽육 조직에서 분화된 세포 외 특정공간에 저장되어 있는 저비점의 기름성 물질로 공기 중에 쉽게 휘산되어 인간의 후각을 통해 인지 될 수 있는 저 분자량의 액상 혼합체로 물 또는 수증기 증류법에 의해 추출되어진 산물로 정의 하고있다(Evans, 1998; 송지숙 등, 1998).

자원식물의 정유는 대부분 무색 또는 옅은색으로 빛에 의해 광분해를 일으키기 쉬우며 공기 중에 산화되어 과산화물(peroxide)이나 결정성 혼탁물질이 생성되고 향기성분의 분자량범위는 26~300, 끓는점은 120~350°C이며 비중은 0.842~1.172로 알려져 있다. 정유는 물보다 가벼운 것이 대부분이나 정향유(clove oil)나 계피유(cassia oil)의 밀도는 물보다 큰 것으로 알려져 있다. 식물에서 추출되는 정유는 단일 화학성분이 아닌 휘발성이 강한 모노테르펜계와 페닐프로펜계 화합물의 혼합물로 추출 식물 종의 유전적 특성과 재배지역의 환경

**Fig. 1.** Secretory cavities of orange fruit peel (Katerina et al., 2000).

및 채취시기에 따라 정유성분의 조성에 차이가 나타나며 동종의 식물에서 유래된 정유라 할 지라도 식물의 기원에 따라 추출물의 성분조성에 차이가 있어 동일 식물종이라도 동일한 향기 및 기능성을 기대할 수 없는 것으로 보고하였다(송 등, 1998; 이, 2002). 자원식물이 함유하고 있는 정유의 형태(Secretory structure)는 종별로 다양하여 Secretory structure(분비구조)로도 그 식물의 종을 알 수 있다고 하는 Secretion(분비)은 살아있는 세포조직에서 흔히 볼 수 있는 현상이다(Katerina et al., 2000). Secretion은 세포 내 간극 및 엽육 조직내의 분비물을 밖으로 내보내면서 생기는 특정 화합물의 분비물질은 salts, latex, waxes, fats, flavonoids, suger, gums, mucilages, essential oil 등 다양한 성분들을 함유하고 있다. 작물이 함유하고 있는 정유 형태는 주사전 자현미경(SEM)과 광학현미경(MS)으로 관찰 할 수 있으며 작물별 주요 정유 형태는 caity, ducts, grandular trichome, cell로 구분되고 있다.

Secretory Cavity의 형태는 Citrus속 식물의 과일에서 많이 관찰되는데 주로 *Citrus aurantifolia*, *C. aurantium*, *C. bergamia*, *C. sinensis*, *C. limon*과 *Eucalyptus spp.*에서 주로 관찰되는데 정유집적 형태는 장방형 또는 원형이다

Secretory Ducts의 형태는 미나리와 식물의 줄기? 잎?꽃과 종자에서 흔히 나타나며 주로 애니스(*Pinpinella anisum*), 쉐넬(*Foeniculum vulgare*), 엘프(*Anethum graveolens*), 코리안더(*Coriandrum sativum*), 파아슬리(*Petroselinum crispum*), 당귀(*Angelica archangelica*)에서 주로 관찰되고 있다(Fig. 2).

*Grandular trichomes*는 꿀풀과 식물의 줄기·잎·꽃·화탁에서 주로 관찰되고 있다(Fig. 3).

이러한 형태는 바질(*Ocimum basilicum*), 라벤더(*Lavandula spp.*), 마조람(*Majorana hotensis*) 박하(*Mentha spp.*), 타임(*Thymus spp.*)에서 볼 수 있다.

Secretory cells은 가장 간단한 분비조직이며 세포를 포함한 하나의 secretion (분비)조직이다(Fig. 4).

이러한 형태는 다양한 식물조직에서 나타나고 있는데 주로 레몬그라스(*Andropogon spp.*) 베이(*Laurus nobilis*) 시트로넬라(*Cymbopogon nardus* and *C. winterianus*), 생강(*Zingiber*

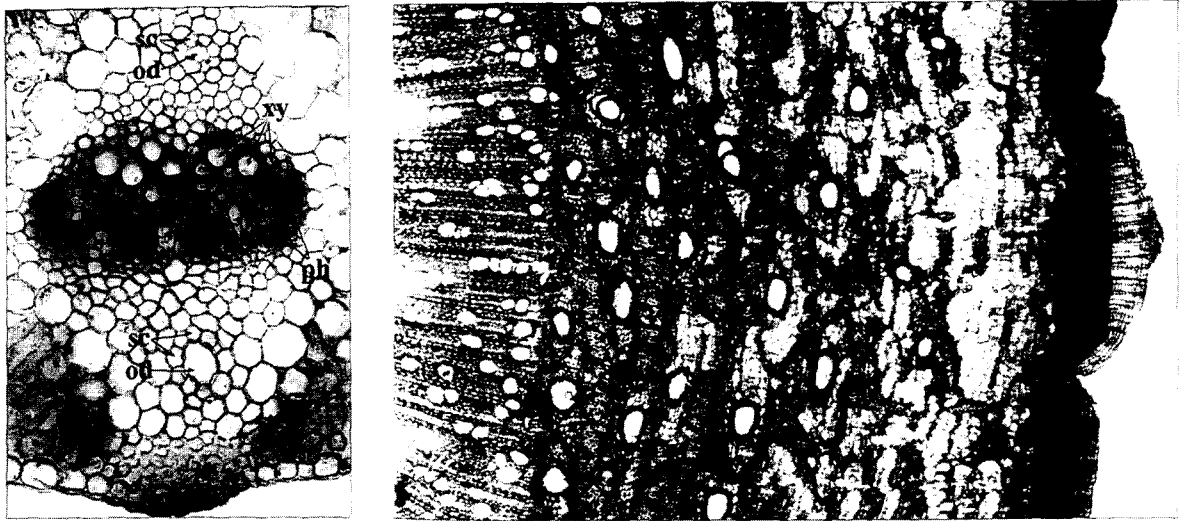


Fig. 2. Two oil ducts lined with secretory cells(left). Five year old stem (T/S). Xylem and bark tissue clearly visible showing resin ducts in bark (Katerina et al., 2000)



Fig. 3. Secretory glands of dragonhead flower

officinale)과 고추(*Pipernigrum*)의 세포벽에서 관찰되고 있다.

정유의 방향성분 생합성 기작

이차대사산물의 수많은 화합물들이 다양한 구조적 특징을 지녔음에도 불구하고 이들의(acetate pathway, mevalonate pathway, shikimic pathway) 생합성 초기경로는 3가지 유형의

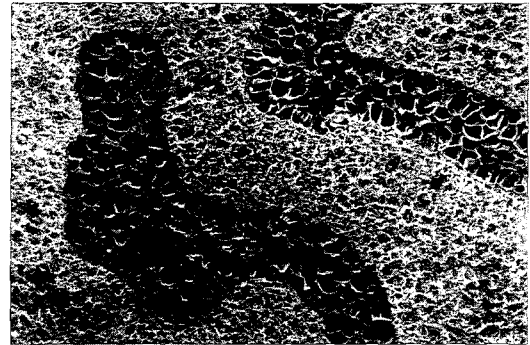


Fig. 4. Secretory cells of in embryo (Katerina et al., 2000).

기본적인 경로나 이들 기본경로의 조합에서 시작되며 휘발성 오일의 주요성분인 terpene계 화합물들은 모두 mevalonate로부터 유도되어지며 phenylpropan계 화합물들은 shikimic acid로부터 시작된다.

모든 고등식물체내에서는 acetyl coenzyme A로부터 acetate를 생합성하는 경로를 거쳐 acetate 3분자가 결합된 탄소 6개의 중간대사산물을 생성하는 mevalonic acid의 대사경로는 세포의 생육과정과 밀접한 연관이 있어 고등식물체에만 정유의 집적양상을 볼수 있음을 의미한다. 주요 대사과정으로는 mevalonic acid가 terpene계 화합물들을 생합성하기 위한 첫 단계로 탄소 6개의 구조가 탄소 5개의 골격으로 전환되어 isoprene의 배열로 바뀐다(Fig. 5).

Mevalonic acid는 isopentenyl pyrophosphate(IPP)의 탄소 5개의 골격을 가진 중간 대사물질을 생성하고 IPP는 isopentenyl pyrophosphate isomerase에 의해 3,3-dimethylallylpyrophosphate(DMAPP)로 전환되는데 이렇게 형성된 IPP와 DMAPP의 각각 한 분자가 서로 결합되어 geranyl

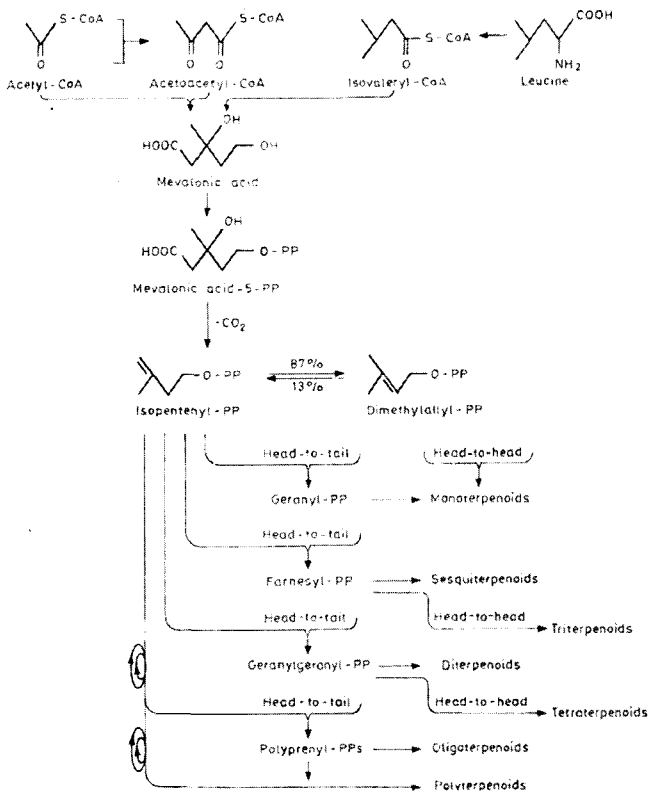


Fig. 5. Biosynthetic scheme of terpenoids.

pyrophosphate(GPP)가 생성되는데 이때 geranyl phosphate synthase라는 효소가 관여한다. GPP는 모노테르펜계화합물의 가장 기초가 되는 화합물로 이 물질을 기초로 다른 합성효소에 따라 다른 종류의 monoterpene 물질이 합성된다. 또한 GPP에 또 다른 IPP 한분자가 추가되어 탄소 15개 골격의 기본이 되는 farnesyl pyrophosphate(FPP), 즉 sesquiterpene 화합물이 생성되는 과정의 초기물질이 생성된다. 일단 GPP가 생성되면 특정효소에 의해 여러 형태의 변형이 가능하며, acyclic monoterpene계 화합물이 생성되기 위한 초기단계로는 GPP의 pyrophosphate 부분의 제거로 시작되어 이 부위에 산화적 작용에 의한 산화물인 합 산소 탄화수소 화합물(oxygenated monoterpene인 geraniol이나 linalool과 탄화수소 화합물(hydrocarbons)인 ocimene 또는 myrcene 등이 생성되며, 계속해서 이러한 구조들은 수소의 첨가나 2중결합의 손실등의 환원과정에 의해 변형되어 알코올에서 알데히드로 전환된 citral과 citronellal과 같은 물질들이 생성된다. bicyclic monoterpene 류 화합물은 GPP와 IPP로부터 생성되어지며 대부분의 생성물들은 camphane과 pinane의 골격을 갖고 있다. 정유의 화학성분은 탄화수소, 유기산, 알콜, 에스테르, 케톤, 페놀, 페놀 에테르, 락톤, 쿠마린, 인돌, 유기질소화합물, 유기유황 화합물등으로 분류 할 수 있는데 이를 식물별 화학형으로 살펴보면 다음과 같다(Table 2). 유기산은 초산, 안식향산, 계피산,

phenylacetic acid등이 있으며, 알코올은 장미향으로 유명한 β-phenethyl alcohol을 비롯, linalool, eugenol, thymol, benzyl alcohol, borneol, cinnamyl alcohol, geraniol, citronellol, menthol, terpineol등과 알데히드는 계피향인 cinnamic aldehyde를 비롯하여 vanillin, citral(cis-neral과 trans-geraniol의 통칭), anisic aldehyde, benzaldehyde, salicylic aldehyde, heliotropin(piperonal), citronellal 등과 케톤류는 acetophenone, benzophenone, camphor, carvone, thujone, pulegone, isophorone, undecanone 에스테르는 Phenylethyl acetate, linalyl acetate, geranyl acetate, citronellyl acetate, benzyl acetate, nerly acetate, methyl benzoate, benzyl benzoate, methyl salicylate, 페놀류는 carvacrol, chavicol, thymol 등이 있으며, 페놀에테르류는 safrol, o-methylchavicol, anethol, eugenol 등으로 구분되고 있다. 정유의 방향성분은 C_nH_{2n-4}라는 일반식을 가지며 모노테르펜은 이중결합 수와 고리의 수에 따라 3개의 이중결합을 갖고 고리가 없는 (myrcene, ocimene)화합물과, 2개의 이중결합과 1개의 고리를 갖는 (limonene)화합물, 1개의 이중결합과 2개의 고리를 갖는 (α-pinene)화합물은 모노테르펜으로 불리며 C_nH_{2n-6}라는 일반식을 갖는 세스퀴테르펜은 이론적으로 더 다양한 배열구조를 갖는데 Caryophyllene, zingiberene, bisabolene 등이 sesquiterpene에 포함된다(Evans, 1998; Hornok, 1992).

추출과 방향성분의 분리·동정 및 생리활성

정유추출(extraction)은 열에 매우 불안정하여 쉽게 분해되는 향기 성분을 함유하는 재료를 처리하는데 쓰이며 여기에는 냉침법(maceration), 온침법(digestion), 냉흡수법(앙플루주; enfleurage), 혼화하지 않는 용매를 사용하는 침출법(percolation), 용매추출(solvent extraction), 초임계 유체추출(supercritical fluid extraction : SFE), 플로라솔(Florasols) 등이 있다. 냉침법을 이용하여 정유 성분을 얻으려면 방향성 식물의 향기성분이 장시간에 걸쳐 남새가 없고 부드러운 지방(돼지기름, 소기름) 또는 고정유(올리브유)와 접촉되도록 해준다. 지방 또는 고정유에 흡수되어 흡착 향기 성분을 포마드와 유사한 방식으로 처리하여 향수 등을 제조한다. 즉 향기로 포화된 유지를 에틸알코올로 추출한 다음 에틸알코올을 증발시키고 나면 향기성분만 얻을 수 있는데 이것을 앵솔루트(absolute)라 칭한다. 장미, 바이올렛, 오렌지꽃, 백합 등과 같은 꽃향기는 주로 이 방법으로 추출한다. 온침법은 냉침법과 비슷하지만 소금 중탕(salt bath)을 사용해서 약간의 열을 가해 추출을 촉진하는 것이 다른 점이다. 앙플루주(enfleurage; cold fat)와 냉흡수법은 델리케이트한 꽃향기 성분을 추출하기 위하여 많이 이용된다. 방향성분분석은 굴절율(N_D²⁰), 비중(d₄²⁰), 광회전도(D²⁰) 등의 물리적 성질 측정과 함께 산가(acid number), 에스테르가(ester number), 카보닐가(caronyl number) 같은 습

Table 2. Composition of volatile components in essential oils

Name	Botanical name	Important constituents
Ketones		
Spearmint	<i>Mentha spicata</i> and <i>M. cardiaca</i>	Carvone (55-70%); limonene, esters
Caraway	<i>Carum carvi</i>	Carvone (60%); limonene, etc.
Dill	<i>Anethum graveolens</i>	Carvone (50%); limonene, etc.
Phenols		
Cinnamon leaf	<i>Cinnamomum verum</i> Presl.	Eugenol (up to 80%)
Clove	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr & L. M. Perry	Eugenol (85-90%); acetyl eugenol, methylpentyl ketone, vanillin
Thyme	<i>Thymus vulgaris</i>	Thymol (20-30%)
Horsemint	<i>Monarda punctata</i>	Thymol (about 60%)
Ajowan	<i>Trachyspermum ammi</i>	Thymol (4-55%)
Ethers		
Anise and Star-anise	<i>Pimpinella anisum</i> and <i>Illicium verum</i>	Anethole (80-90%); chavicol methyl ether, etc.
Fennel	<i>Foeniculum vulgare</i>	Anethole (60%); fenchone, a ketone (20%)
Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	Cineole (over70%); terpenes, etc.
Cajuput	<i>Melaleuca</i> spp.	Cineole (50-60%); terpenes, alcohols and esters
Camphor	<i>Cinnamomum camphora</i>	After removal of the ketone camphor contains safrole; terpenes, etc.
Parsley	<i>Petroselinum sativum</i>	Apiole (dimethoxysafrole)
Indian dill	<i>Peucedanum soja</i>	Dill-apiole (dimethoxysafrole)
Nutmeg	<i>Myristica fragrans</i>	Myristicin (methoxysafrole) up to 4%; terpenes (60-85%); alcohol phenols
Terpenes or sesquiterpenes		
Turpentine	<i>pinus</i> spp.	Terpenes (pinenes, camphene)
Juniper	<i>Juniperus communis</i>	Terpenes (pinene, camphene) ; sesquiterpene(cadinene) ; alcohols
Cade (Juniper Tar Oil)	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Sesquiterpenes (cadinene); phenols (guaicol, cresol)
Alcohol		
Coriander	<i>Coriandrum sativum</i>	Linalol (65-80% alcohol); terpenes
Otto of rose	<i>Rosa</i> spp.	Geraniol, citronellol (70-75% alcohol); esters
Geranium	<i>Pelargonium</i> spp.	Geraniol, citronellol; esters
Indian or Turkish geranium (Palmarosa)	<i>Cymbopogon</i> spp.	Geraniol (85-90%)
Sandal wood	<i>Santalum album</i>	Santalols(sesquiterpene alcohol), esters, aldehydes
Esters and alcohols		
English lavender	<i>Lavandula intermedia</i>	Linalol; linalyl acetate(little); cineole, etc
Continental lavender	<i>Lavandula officinalis</i>	Linalol; linalyl acetate(much); ethyl-pentyl ketone
Rosemary	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Borneol and linalol (10-18%); bornyl acetate, etc.(2-5%); terpenes; cineole
Pumilio pine	<i>Pinus mugo</i> var. <i>pumilio</i>	Bornyl acetate (about 10%); terpenes; sesquiterpenes
Peppermint	<i>Mentha piperita</i>	Menthol (about45%); menthyl acetate (4-9%)
Aldehydes		
Cinnamon bark	<i>Cinnamomum verum</i> Presl.	Cinnamaic aldehyde (60-75%); eugenol; terpenes
Cassia	<i>Cinnamomum cassia</i>	Cinnamic aldehyde (80%)
Lemon	<i>Citrus limon</i>	Citral (over3.5%); limonene(about90%)
Lemon grass	<i>Cymbopogon</i> spp.	Citral and citronellal (75-85%); terpenes
'Citron-scented' eucalyptus	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Citronellal (about70%)

식분석을 이용하며 습식분석을 위해서는 1 g의 분석 시료가 필요(자스민 1 g/1000 g; 장미유 1 kg/5000 kg; 오렌지유 1 kg/1000 kg)하다. 방향성분분석은 기체크로마토그래피-질량분석법(GC/MS)과 GC-FID가 기본적으로 이용되며 핵자기 공명 분광법(NMR)과 자외가시부 분광법(UV) 등이 보조적으로 이용되고 있다. 향기성분의 세기를 평가하는 관능검사를 겸한 GC-olfactometry가 최근에 이용하는 기술이다. 정유내 방향성분의 분석은 품종, 재배지역, 기후, 재배조건, 개화시기, 수확시기 등

의 재료편차로 인한 재현성의 한계와 향기성분 자체가 휘발성이 커서 분석 중에 향기함량의 변화로 정량분석이 어려운 것으로 알려져 있다(강 등, 1998; 송 등, 1998; 이, 2002). 이러한 이유는 분자량이 같은 방향성분들의 기하 이성질체 또는 광학이성질체 등은 GC 머무름 시간은 거의 같으나 향기특성이 달라 구분이 쉽게 되지 않기 때문이기도 하다. 예를 들면 cis-jasmone(b.p. 146°C, nd²⁰, 1.4978)은 강하고 기분 좋은 향기를 발산 하나 trans-jasmone(b.p. 142°C, nd²⁰, 1.49747)은

역한 지방냄새로 향료로서의 가치가 떨어지는 것을 예로 들 수 있다.

정유내 기능성 방향성분의 생리활성

정유내 방향성분은 mono 또는 sesquiterpene 화합물(Table 2)인데 주요 화합물은 Fig. 6과 같다.

신경계에 효능이 있는 방향성분

불가리아의 연구팀이 60년대에 라벤더 오일의 Central Nervous System(CNU) 효능증 정유내 linalool이 긴장완화, 신경안정, 스트레스경감 효능이 있는 것으로 보고(Tasev *et al.*, 1969)하였으며 linalool을 함유한 자원식물은 Table 3과 같다.

최근에 라벤더 정유 중 linalool의 효과를 검증기 위해 Mice를 2그룹으로 나눠 실험을 수행하였는데 제1그룹은 일반 가정집 환경과 같은 조건을, 제2그룹의 mice들에게는 인위적인 스트레스 조건을 부여한 다음 동일한 양의 linalool을 흡입시킨 후 반응을 본 결과 제1그룹보다는 제2그룹에서 훨씬 더 긴장완화 효과가 있음을 확인하였다(Buchbauer *et al.*, 1991). 이러한 이유는 방향성 향이 동물의 코 접막에 도달하면 이 부위의 말초신경에서 전기신호로 바뀌고 이 전기정보는 감정을 좌우하는 “변연계”라는 뇌 조직으로 들어가게 되는데 변연계는 심장박동, 혈압, 호흡, 기억, 스트레스와 호르몬 균형 등에 영향을 끼치기 때문으로 추정하고 있다. 라벤더 오일의 신경안정 효능이 사람뿐만 아니라 동물에서도 알려지고 있다. 즉, 돼지의 장거리 수송시 운반트럭에 라벤더 줄기와 밀짚을 깔개

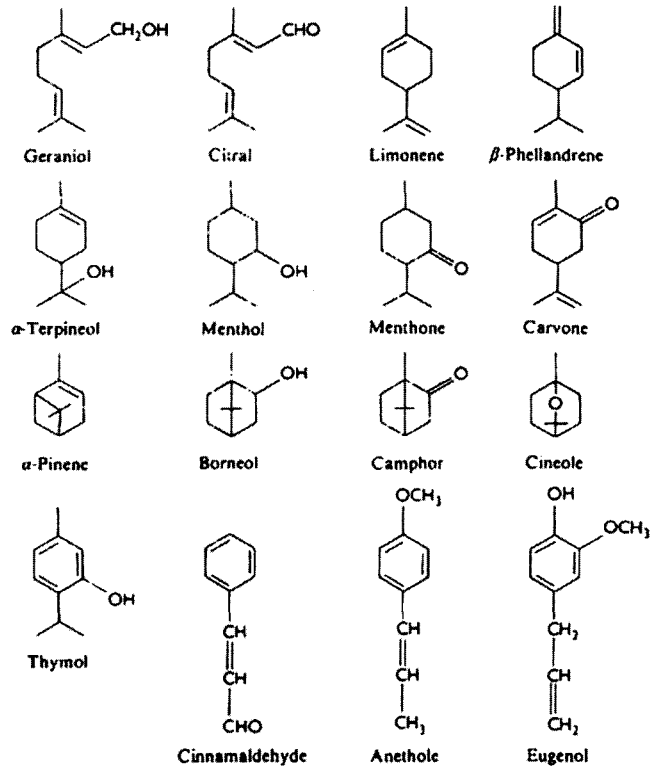


Fig. 6. Main monoterpene components for biological activities.

로 사용하였을 때 여행피로 및 스트레스 저항도가 월등히 뛰어난 것을 보고하였다(Bradshaw *et al.*, 1998). 또한 초등학교 학생들 중 암기력이 떨어지고 집중력이 낮아 성적이 나쁜 학생

Table 3. The linalool component in Natural resource plants

Family	Scientific Name	Plant Name	Using Parts
Umbelliferae	<i>Angelica archangelica</i>	Angelica	Root, Fruits, Stem
Labiatae	<i>Ocimum basilicum</i>	Basil	Leaf, Flower
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Bay	Leaf
Rutaceae	<i>Citrus bergamia Risso et poit</i>	Bergamot	Leaf, Flower, Fruits
Umbelliferae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fennel	Leaf, Stem, Flower, Fruits
Geraniaceae	<i>Pelargonium graveolens</i>	Geranium	Leaf, Flower, Stem
Labiatae	<i>Hyssopus officinalis</i>	Hyssop	Leaf, Flower
Oleaceae	<i>Jasminum officinale</i>	Jasmine	Flower
Labiatae	<i>Lavandula angustifolia Mill</i>	Lavender	Flower
Labiatae	<i>Melissa officinalis</i>	Lemon balm	Leaf, Stem
Labiatae	<i>Majorana hortensis</i>	Marjoram	Flower
Labiatae	<i>Origanum Vulgare</i>	Oregano	Leaf, Flower
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	Turmeric	Root & Stem
Compositae	<i>Achillea millefolium</i>	Yarrow	Leaf, Flower
Annonaceae	<i>Cananga odorata</i>	Ylang Ylang	Flower
Araceae	<i>Acorus calamus</i>	Calamus	Root
Annonaceae	<i>Cananga odorata Hook</i>	Cananga oil	Flower
Zingiberaceae	<i>Elettaria cardamomum</i>	Cardamom	Fruits
Lauraceae	<i>Cinnamon cinnamomum zeylanicum Blume</i>	Cinnamon	Leaf, Bark

들에게 라벤더 오일의 향을 흡입한 후 테스트한 결과 학업성적이 올라갔는데 이는 α -파가 신경안정 및 불안감 해소에 크게 기여한 결과로 판단하였다(Kerl, 1997).

방향성분의 항암효능

정유가 항암 효능이 있다는 것은 널리 알려진 사실인데 이러한 사실은 정유가 지난 10년간 전세계 종양환자들에게 대체 의학 및 자연요법의 하나로서 각광을 받고 있는 것으로 증명되고 있다. 항암활성이 뛰어난 것으로 알려진 모노테르펜계 화합물인 limonene을 함유한 자원식물은 Table 4와 같다.

Limonene과 더불어 항암에 뛰어난 효능이 있는 것으로 Perillyl alcohol 이 있다. 이는 Monoterpene hydrocarbon으로 주로 Sweet orange peel(오렌지표피)과 Citrus fruit peel oil(귤과 과일의 표피정유)에 함유된 것으로 알려지고 있는데 미국의 국립암센터에서 임상 실험한 결과 limonene보다 Perillyl alcohol이 항암 효과가 더 뛰어나다고 보고하였다(Phillips et al., 1995). 이러한 결과는 모노테르펜계 화합물 즉, d-limonene 이나 Perillyl alcohol(zinger root, 생강)이 풍부하게 함유된 채소류를 섭취 할 경우 암 종양(유방암, 간암, 폐암)의 진행을 억제시키거나 암 발병율을 감소시킬 수 있음을 의미한다.

또한 모노테르펜계 화합물인 geraniol을 종양을 가진 동물의 식품보조제로 이용하였을 경우 실험동물의 생존율이 50%로 나타났으며 건강한 동물에게 암세포를 접종시켰을 경우에는 실험 동물의 20%에서 암세포가 발견되지 않은 우수한 결과를 보고하였다(Shoff et al., 1991).

테르펜계 알코올 중 geraniol, carveol, linalool, menthol 등은 대장과 십이지장암 전이를 억제시키는 효과가 탁월한 것으로 알려져 있는데 이러한 성분을 함유한 자원식물은 Table 5와 같다.

방향성분의 항균·항바이러스 효능

정유의 주요 생리활성 기능 중의 하나는 항균·항바이러스 효능이 있는 것으로 알려져 정유는 고대 이집트 및 제정 로마 시대부터 식품보존제, 미이라 보존 및 화상이나 전쟁터에서 입은 자상을 치료하는데 많이 이용하였다. Tea tree oil(TTO)은 만성적인 천식과 항균에 큰 효과가 있는 것으로 알려져 있으며 특히 식중독균을 사멸시키는데 탁월한 효능이 있는 것으로 보고(Williams et al., 1996; Jandera et al., 2002)되고 있다. 기타 항균 항 바이러스 효능이 있는 자원 식물은 Table 6과 같다.

Table 4. The limonene compound in natural resources plants.

Family	Scientific Name	Plant Name	Using Parts
Rutaceae	<i>Agathosma betulina</i>	Buchu	Leaf
Umbelliferae	<i>Dill Anethum graveolens</i>	Dill	Leaf, Flower
Euphorbiaceae	<i>Croton eluteria</i>	Cascarilla bark	Bark

Table 5. The geraniol and linalyl acetate compound in natural resource plants

	Family	Scientific Name	Plant Name	Using Parts
geraniol	Leguminosae	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	Glycyrrhiza	Root
	Labiatae	<i>Nepeta cataria</i>	Catnip	Leaf, bud, Stem & branch
	Umbelliferae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fennel	Leaf, Stem, Flower, Fruits
	Geraniaceae	<i>Pelargonium graveolens</i>	Geranium	Leaf, Flower, Stem
	Annonaceae	<i>Cananga odorata</i>	Ylang Ylang	Flower
	Umbelliferae	<i>Daucus carota</i>	Carrot oils	Fruits
	Leguminosae	<i>Acacia farnesiana</i>	Cassie absolute	Flower
laicne atlaytle	Rutaceae	<i>Citrus bergamia Risso et poit</i>	Bergamot	Leaf, Flower, Fruits
	Labiatae	<i>Origanum Vulgare</i>	Oregano	Leaf, Flower
	Labiatae	<i>Lavender Lavandula angustifolia Mill</i>	Lavender	Flower
	Zingiberaceae	<i>Elettaria cardamomum</i>	Cardamom	Fruits
	Leguminosae	<i>Acacia farnesiana</i>	Cassie absolute	Flower

Table 6. Effects the essential oil on antimicrobial and antifungal properties in natural resource plants

Oil	Family	Scientific Name	Plant Name	Using Parts
Thyme oil	Labiatae	<i>Thymus vulgaris</i>	Thyme	Leaf, Stem
Citrus oil	Rutaceae	<i>Citrus bergamia Risso et poit</i>	Bergamot	Leaf, Flower, Fruits

맺 음 말

지구상에 현존하는 식물자원의 수는 50만 종 중 인류가 식량자원으로 이용 가능한 것은 3000여종으로 알려져 있으나 현재 널리 재배되고 있는 자원식물은 30~100종 정도에 불과하다. 이렇게 많은 자원식물이 있음에도 이들 자원식물을 도입하여 이용하는 노력이 부족하였으나 천연물로부터 부작용이 없으며 기능성을 증진시키는 신약개발의 붐이 90년대를 정점으로 각국에서 미래 산업으로 육성하고 있는 실정이다. 이때 자원식물이 함유하고 있는 정유를 이용한 관련 산업화 연구가 국내외에서 시도되고 있음은 시기적으로 늦은 감이 있다. 특히 식물에서 추출한 정유의 천연 방향성분을 이용한 아로마테라피의 치료적 효능을 주목할 필요가 있다. 그러나 아로마요법에 의한 부작용이 보고되고 있는데 미국에는 약 6백만명이 방향에 대한 알러지 증상을 겪고 있는 것으로 알려지고 있다. 특히 향에 노출 되었을때 두통, 어지러움, 구토, 피로감, 불규칙한 호흡과 피부 알러지에 대한 우려가 제기되고 있어 아로마요법이 각종 질병에 탁월한 효능이 있음에도 불구하고 이러한 부작용 때문에 아로마요법시 아로마테라피스트의 정확한 진단에 따른 개인별 취향에 적합한 향을 이용하는 것이 중요하다. 금후 자원식물이 함유하고 있는 정유의 탐색과 분리?동정 기술을 확립한 후 기능성 방향성분의 생리활성 검정을 통한 정유의 이용 가능성을 극대화시키면 대체의학의 한 장으로서, 산업화 소재의 한축을 담당한다면 정유관련 관련 시장이 계속 확대 이용될 것으로 전망된다.

인용문헌

- Aosbima, H. and Hamamoto K. 1999. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 63: 743-748.
- Arellano, A., Santoyo, S., Martin, C. and Ygartua. P. 1996. *Int. J. Pharm.* 130: 141-145.
- Bassett, I.B., Pannowitz, D.L. and Barnetson, R.S. 1990. *Med. J. Austr.* 153: 455-457.
- Bradsbaw, R.M., Marcbant, J.N., Meredith, M.J. and Broom, D.M. 1998. *J. Altern. Complement. Med.* 4: 271-275.
- Bucbbauer, G., Jirovetz, L., Czejka, M. and Naoel, C. 1993b. 24th Intern. Symp. Essent. Oils, Berlin, July 21-24, 1993, abstract: p18.
- Christoph, F., Kaulfers, P.M. and Stabl-Biskup, E. 2001. *Planta Med.* 67: 768-771.
- Chung, H. G. 2002. 33rd International Symposium on Essential Oils. Program book of abstracts and participants. Lisbon, Portugal.
- Chung, H. G., and Jenó B. 2001. Status of utilization and production of medicinal and aromatic plants in Hungary. The Journal of the Korean Society of International Agriculture Vol. 13. Supplement 1.
- Elisabetsky, E., Marschner, J. and Souza, D.O. 1995b. *Neurochem. Res.* 20: 461-465.
- Evans, W. C. 1998. *Pharmacognogy* 14th Edition. WB Saunders company Ltd.
- Bassett, I. B., Pannowitz, D. L., and Barnetson, R. S. 1990. *Med. J. Austr.* 153: 455-457.
- Imaseki, I., and Kitabatake, Y. 1962. *Chem., Abstr.* 58a.
- Jellinek, J. S. 1996. *Parf. & Kosmetik* 77: 420-425.
- Jager, W., Bucbbauer, G. Jirovetz, L., and Fritzer, M. 1992. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 43: 49-54.
- Lantry, L.E., Zbang, Z., Gao, F., Crist, K.A., Wang, Y., Kelloff, G.J., Lubet, R.A. and Pbillips, L.R., Malspeis, L. and Supko, J.G. 1995. *Drug Metab. Dispos.* 23: 676-680.
- Sboff, S.M., Grummer, M., Yatvin M.B. and Elson C.E. 1991. *Cancer Res.* 51: 37-42.
- Tasev, T., Toleva, P. and Balabanova, V. 1969. *Folia Medica* 11: 307-317.
- Williams, L.R., Home, V.N. and Stockley, J.K. 1996. *Proceedings, 1st Austral. Aromatherapy Conference* 29.3.-1.4., Sydney: p20.
- Yamane, M.A., Williams, A.C. and Barry, B. W. 1995. *J. Pharmacol.* 47: 978-989.
- 강국희, 논봉수, 서정희, 허우덕. 1998. *식품분석학*. 성균관대학교 출판부.
- 류수노, 이봉호, 강삼식. 2002. *자원식물학*. 한국방송통신대학교출판부.
- 송지숙, 류수노, 김관수, 방진기, 이봉호, 채영암. 1998. 식물성 정유의 분석기술과 농업분야 이용. *한국국제농업개발학회지* 11(1): 107-125.
- 이동선. 2002. 천연향료의 자원, 분리 및 분석 기술에 관한 고찰. *한국냄새환경학회지* 1(1): 16-30.