

자원식물의 이용현황과 전망

- 기능성 정유성분을 중심으로 -

정해곤¹⁾, 방진기¹⁾, 성낙술¹⁾, 김성민²⁾, 류수노³⁾

¹⁾작물시험장 특용작물과, ²⁾공주대학교 산업과학대학, ³⁾한국방송통신대학교 농학과

Abstract

Natural resource plants have been useful and helpful materials for human to against diseases and prevention since ancient Egyptian and Roman times. However, according to recent survey, its habitat and indigenous are continuously decreased and almost extinct some valuable species, as *Adonis vernalis*, *Digitalis lanata* etc., especially in Eastern Europe and east Asian countries due to radical political and social reforms. ESCOP and FAO have already initiated to protect the endangered species for conservation, protection and propagation technology but it is not easy tasks without global concerning. Most natural resource plants have volatile components in essential oils and its consumption and demanding is increased every year, which contained certain compounds have no side effects and good properties for biological activities. Essential oils of natural resource plants are also well known for medical purposes, such as Central Nervous System (CNS, linalool), anticancer (d-limonene, perillyl alcohol, etc.), microbial and fungicidal activities (menthol, borneol, etc). Essential oil also used for natural therapy to prevent and increase immune systems instead of chemical synthesis drugs. With this, researchers of natural resource plants are ultimately faced to develop and optimal technology for increasing the Korean farmer's income by high added-value herbal products in present and future.

1. 서 언

최근 전 세계적으로 자원식물의 무분별한 남획과 채취로 귀중한 유전자원이 고갈되고 있어 인류에게 천연자원의 보존·유지 및 이용의 중요성이 더욱 강조되고 있다. 특히 과거 사회주의 국가에서 시장 자본경제주의를 도입한 헝가리, 폴란드, 불가리아 등의 동유럽 국가의 급격한 도시화로 자원식물의 서식지 파괴 및 환경오염과 농촌인구의 도시 유입은 당사국에 심각한 경제·사회적 문제로 대두되고 있는 실정이다.¹⁾

이들 국가 특히 헝가리에서는 자원식물의 서식지 및 생태지역을 보호코자 자원식물 보호법을 제정하였으며 보호구역을 설정하여 연구자가 연구목적으로 보호지역을 방문 조사코자 할 경우에도 사전 관할 관청의 허가를 득해서 해당 서식지를 출입 할 수 있으며 일반인들의 자원식물 접근 또한 엄격히 통제하고 있는 실정이다. 이러한 노력에도 불구하고 동유럽 국가의 귀중한 자원식물의 남획과 멸종위기는 특정국가에 국한 된 문제가 아닌 인류 공동의 책임과 소명의식을 가지고 인류가 보존 할 가치가 있는 귀중한 자원식물로 보존·유지시켜야 한다는 공감대가 형성되어 스위스를 비롯한 서유럽국가 및 FAO 등 국제기구 주관으로 관 계보호법령을 제정하여 국제적·국가간 약속을 이행하도록 촉구하고 있다. 1992년 브라질 리 오 데 자네이로에서 개최된 U.N회의에서 “생물다양성협약” 선언문을 체결한 후 2002년 9

1) Corresponding author Tel (031 290 6729) E-mail : haegon@rda.go.kr

월 남아공에서 개최된 지구·환경 정상회의에서는 리우의 정신을 계승 발전시켜 자원식물 등의 남획금지과 환경파괴 억제에 대해 전 인류의 공동관심과 보존노력을 촉구한 사실이 있는 인류의 당면 과제로 대두되고 있다. 한국의 자원식물 연구에 관한 역사적인 배경은 1900년에 일본인 우치야마(Uchiyama)가 한반도의 자원식물을 채집하였으며 나카이(Nakai)가 『Flora Koreana』 라는 두 권의 책이 발간되면서 시작되었다고 볼 수 있다. 최초의 『한국 식물도감』은 1956년과 1957년에 정태현에 의해 발간되었는데 상권엔 95과(科), 323속(屬), 1,097종(種)의 목본식물에 대한 학명·국명·기재 등이 수록되었으며, 하권엔 154과, 2,050종의 초본식물을 수록하였다. 국내 자생식물 중 관속식물은 170과 897속, 2,898종, 7아종, 929변종, 301품종, 23 교잡종으로서 종 이하의 식물은 4,158종류가 되는 것으로 알려져 있다. 목본식물은 78과, 215속, 625종, 1아종, 354변종, 175품종, 23교잡종으로 종 이하의 다른 식물이 1,178종류가 되며, 식용 이용가능 식물 종 수는 525종인 것으로 알려져 있다. 용도별 자원식물 현황은 자생종 942종과 외래종 54종 중 사료식물은 71과, 279속, 1,101종이며 목재용은 35과, 35속, 423종이 알려져 있다. 이렇게 다양하고 풍부한 자원식물을 유지·보존하면서 인류의 행복과 정신건강에 기여 할 수 있는 하나의 산업화 소재로의 이용 가능성과 접근 방법을 진지하게 모색 할 때가 되었다 하겠다.

2. 식물의 방향성 정유 종류와 추출 및 동정

가. 방향성 정유성분의 종류

식물성 정유(Essential oil)는 식물의 표피나 엽육 조직에서 분화된 세포 외 특정공간에 저장되어 있는 저비점의 기름성 물질로 공기 중에 쉽게 휘산되어 인간의 후각을 통해 인지될 수 있는 저 분자량의 액상 혼합체로 물 또는 수증기 증류법에 의해 추출되어진 산물로 정의할 수 있다.

자원식물이 함유하고 있는 정유의 형태는 종별로 다양하여 Secretary Structure로도 그 식물의 Species를 알 수 있다. Secreation은 살아있는 세포조직에서는 흔한 현상으로 세포 내 간극 및 엽육조직내의 분비물을 밖으로 내보내면서 생기는 특정 화합물인데 형태에 따라 주사전자현미경(SEM), 광학현미경(MS)으로 관찰할 수 있다. 작물별 주요 정유집적 형태는 다음과 같다.

1) Secretary cavities

Citrus속 식물의 과일에서 많이 발생되는데 주로 *Citrus aurantifolia*, *C. aurantium*, *C. bergamia*, *C. sinensis*, *C. limon* 과 *Eucalyptus spp.*에서 관찰되며 집적된 정유형태는 장방형 또는 알갱이 형태인 것으로 알려졌다.

2) Secretary ducts

Ducts are elongated cavities.

미나리과 식물의 줄기·잎·꽃과 종자에서 흔히 발견되는데 주로 anis (*Pinpinella anisum*), fennel (*Foeniculum vulgare*), dill (*Anethum graveolens*), Coriander (*Coriandrum sativum*), Parsley(*Petroselinum crispum*), angelica(*Angelica archangelica*)에서 관찰된다.

3) Grandular trichomes

Grandular trichomes는 꿀풀과 식물의 줄기·잎·꽃·화탁에서 주로 관찰되는데 여기에는 basil (*Ocimum basilicum*), lavender (*Lavandula spp.*), majoram (*Majorana hotensis*), mint (*Mentha spp.*), Thyme (*Thymus spp.*)가 대표적인 식물이다.

4) Epidermal Cells

Epidermal Cell은 세포벽이나 표피에서 볼 수 있는 현상으로 주로 꽃에서 나타나며 rose (*Rosa spp.*), acasia (*Acacia spp.*), jacmin (*Jasminum spp.*)등으로 정유의 집적양상을 대별할 수 있다.

나. 정유성분의 화학형과 생합성

식물에서 추출되는 정유는 단일 화학성분이 아닌 휘발성이 강한 모노 테르펜계 및 페닐 프로펜계 화합물의 혼합물로 추출 식물종의 유전적 특성과 재배지역의 환경 및 채취시기에 따라 정유성분의 조성에 차이가 있는 것으로 알려져 있다. 동종의 식물에서 유래된 정유라 할지라도 식물의 기원에 따라 추출물의 성분조성에 차이가 있어 동일 식물종이라도 동일한 향기 및 기능성을 기대할 수 없는 것으로 알려져 있다. 아울러, 정유가 함유한 방향 성분의 대부분은 무색이나 옅은 색으로 빛에 의해 광분해를 일으키기 쉽고 공기 중에 산화되어 과산화물(peroxide)이나 결정성 혼탁물질을 생성하며, 향기성분의 분자량은 26-300 범위이고, 끓는점은 120-350℃, 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. 정유는 이차대사산물의 기작에 의해 생성되는 정유성분의 화학물은 탄화수소, 유기산, 알콜, 에스테르, 케톤, 페놀, 페놀에테르, 락톤, 쿠마린, 인돌, 유기질소화합물, 유기유황 화합물로 분류 할 수 있는데 이를 구분하면 탄화수소인 n-heptane은 pinus Sabiniana, P.Jeffreyi, Pittosporum resiniferum 등으로부터 얻어지며 유기산은 초산, 안식향산, 계피산, phenylacetic acid등, 알코올은 장미향으로 유명한 β -phenethyl alcohol을 비롯, linalool, eugenol, thymol, benzyl alcohol, borneol, cinnamyl alcohol, geraniol, citronellol, menthol, terpineol 등, 알데히드류는 계피향인 cinnamic aldehyde를 비롯하여 vanillin, citral(cis-neral 과 trans-geranial의 통칭), anisic aldehyde, benzaldehyde, salicylic aldehyde, heliotropin(piperonal), citronellal 등, 케톤류는 acetophenone, benzophenone, camphor, carvone, thujone, pulegone, isophorone, undecanone 등, 에스테르류는 : Phenylethyl acetate, linalyl acetate, geranyl acetate, citronellyl acetate, benzyl acetate, nerly acetate, methyl benzoate, benzyl benzoate, methyl salicylate 등 페놀류는 carvacrol, chavicol, thymol 등, 페놀에테르류는 safrol, o-methylchavicol, anethol, eugenol 등으로 구분된다.

다. 정유 내 방향성분의 추출 및 동정

방향성분추출(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.

냉침법(유지 흡착법 이라고도 함)을 이용하여 정유 성분을 얻으려면 방향성 식물의 향기성분이 장시간에 걸쳐 냄새가 없고 부드러운 지방(돼지기름, 소기름) 또는 고정유(올리브유)와 접촉되도록 해 준다.

지방 또는 고정유에 흡수되어 붙잡힌 냄새 성분을 포마드와 유사한 방식으로 처리하여 향수 등을 제조한다. 즉 향기로 포화된 유지를 에틸알코올로 추출한 다음 에틸알코올을 증발

시키고 나면 향기성분만 얻을 수 있다. 이것을 앵솔루트(absolute)라 부른다. 장미, 바이올렛, 오렌지꽃, 백합, narcissus, cassie 등의 꽃향기는 주로 이 방법으로 추출한다. 온침법은 냉침법과 거의 비슷하지만 소금 중탕(salt bath)을 사용해서 약간의 열을 가해 추출을 촉진하는 것이 다른 점이다.

앙플루주(enfleurage ; cold fat) 냉흡수법은 델리ケート한 꽃향기 성분을 추출하기 위하여 많이 이용된다. 방향 성분분석은 굴절율(n_D^{20}), 비중(d_4^{20}), 광회전도(D^{20})등의 물리적 성질 측정과 함께 산가(acid number), 에스테르가(ester number), 카보닐가(caronyl number) 같은 습식분석을 이용한다. 습식분석을 위해서는 1g의 분석 시료가 필요(자스민 1g/1000g ; 장미유 1kg/5000kg ; 오렌지유 1kg/1000kg)하다. 방향성분 분석은 기체크로마토그래피-질량분석법(GC/MS)과 GC-FID가 기본적으로 이용되며 핵자기 공명 분광법(NMR)과 자외가시부 분광법(UV)등을 보조적으로 이용하고 있다. 향기성분의 세기 평가는 관능검사를 겸한 GC-olfactometry가 최근에 이용되는 기술이나 방향성분의 분석이 어렵다는 것이 일반적으로 알려진 사실이다. 이유는 천연 자원식물의 품종, 재배지역, 기후, 재배조건, 개화시기, 수확시기 등의 재료편차로 재현성에 한계가 있으며 향기성분 자체가 휘발성이 크기 때문이다. 따라서 분석 중에 향기함량의 변화로 정량분석이 어렵고 분자량이 같은 향기 성분들의 기하이성질체 또는 광학이성질체 등은 GC 머무름 시간은 거의 같으나 향기특성이 달라 구분이 쉽지 않다. 예를들면 cis-jasmone(b.p.146, n_d^{20} , 1.4978)은 강하고 기분 좋은 달콤한 향기를 발산 하나 trans-jasmone(b.p.142, n_d^{20} , 1.49747)은 역한 지방냄새로 향료로서의 가치가 떨어지는 것을 예로 들 수 있다.

3. 정유성분의 주요 생리활성

가. 신경계에 미치는 영향

60년대 말에 불가리아의 한 연구팀이 라벤더 오일이 Central Nervous System (CNU)에 효능이 있는 것으로 밝혔는데 정유에는 주로 긴장완화, 신경안정, 스트레스 경감 효과를 보고하였다(표 1). 특히 라벤더 오일 중 linalool의 효과가 우수한 것으로 실험결과가 나타났는데 어린 mice를 2 그룹으로 나눠 제1그룹은 일반 가정집 조건 즉, 충분한 공기 조건 등 환경스트레스를 주지 않았고 제2그룹은 불안한 모습을 보이는 mice들에게 인위적으로 스트레스 조건을 부여한 다음 이들 두 그룹의 어린 mice에 동일한 양의 linalool을 흡입시킨 후 반응을 보았다. 그 결과 제1그룹보다는 제2그룹에서 훨씬 더 긴장완화 효과가 있음을 확인하였다. 이러한 사실은 최근 연구자들에 의해 밝혀진 바에 의하면 방향성 향이 동물 특히 인간의 코 점막에 도달하면 이 부위의 말초신경에서 전기신호로 바뀌고 이 전기정보는 감정을 좌우하는 “변연계”라는 뇌조직으로 들어가는데, 변연계는 심장박동, 혈압, 호흡, 기억, 스트레스의 수준, 호르몬의 균형등에 영향을 끼치기 때문으로 알려졌다. 라벤더 오일의 긴장완화 효능을 인간뿐만이 아닌 동물에도 적용한 흥미로운 예가 있다. 이는 돼지의 장거리 수송 시 차멀미 및 과도한 스트레스를 받아 현지 도착 후 적응문제가 대두되어 수송 중 멀미 및 스트레스를 경감시키고자 운반트럭에 라벤더 줄기와 밀짚을 깔개로 사용하였을 때 여행피로 및 스트레스 저항도가 월등히 뛰어남을 보여줬다는 사실이다. 또 다른 예는 초등학교 학생들 중 암기력이 떨어지고 집중력이 약해 성적이 나쁜 학생들을 대상으로 실험한 결과 좋은 데이터를 얻었는데 위의 학생들에게 라벤더 오일의 향을 흡입시킨 후 학습성취도 반응을 본 결과 성적 불안감 경감으로 인한 암기력 향상으로 성적이 향상된 것을 보고하였다. 이는 우리 인간이 인지 할 수 있는 α -파가 신경안정 및 불안감 해소에 크게 기여하는 것으로 추

정하였다.

Table 1. Taxonomic distribution of essential oil Linalool containing plants

Family	Scientific Name	Plant Name	Using Parts
Umbelliferae	<i>Angelica archangelica</i>	Angelica	Root, Fruits, Stem
Labiatae	<i>Ocimum basilicum</i>	Basil(羅勒)	Leaf, Flower
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Bay(월계수)	Leaf
Rutaceae	<i>Citrus bergamia</i> Risso et poit	Bergamot	Leaf, Flower, Fruits
Umbelliferae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fennel(茴香)	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</i> Mill	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(薑黃)	Root & Stem
Compositae	<i>Achillea millefolium</i>	Yarrow(서양톱풀)	Leaf, Flower
Annonaceae	<i>Cananga odorata</i>	Ylang Ylang	Flower
Araceae	<i>Acorus calamus</i>	Calamus	Root
Annonaceae	<i>Cananga odorata</i> Hook	Cananga oil	Flower
Zingiberaceae	<i>Elettaria cardamomum</i>	Cardamom	Fruits
Lauraceae	<i>Cinnamon cinnamomum</i> <i>zeylanicum</i> Blume	Cinnamon	Leaf, Bark

나. 항암 활성

정유의 주요 기능 중 하나는 항 종양에 탁월한 효과가 있다는 사실인데 이는 지난 10년간 전세계 종양 환자에게 정유가 대체의학 및 자연요법으로서 각광을 많이 받고 있는 것이 이를 증명하고 있다 하겠다.

Table 2. Taxonomic distribution of essential oil d-limonene containing plants

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

d-limonene과 더불어 항암에 뛰어난 효능을 함유한 것으로 알려진 모노테르펜계 화합물인 Perillyl alcohol이 있다 (표 2). 이는 monoterpene hydrocarbon으로 주로 Sweet orange peel 과 Citrus fruit peel oil 에 많이 함유된 것으로 알려졌는데 미국의 국립암센터에서 임상 실험한 결과를 보면 D-limonene보다 Perillyl alcohol이 항암 활성효과가 뛰어나다고 보고하여 금 후 우리 연구자들이 주목할 하나의 과제이다.

Table 3. Essential oil perillyl alcohol containing plant

Family	Scientific Name	Plant Name	Using Parts
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i>	생강	Root

이러한 결과를 유추해 볼때 모노테르펜계 화합물 즉, d-limonene 이나 Perillyl alcohol (표 3)이 풍부하게 함유된 채소류를 꾸준히 섭취 할 경우에는 암 종양(유방암, 간암, 폐암)의 진행을 억제시키거나 암 발병율을 감소시킬 수 있는 것을 알수 있다. 또한 종양을 가진 동물에게 geraniol을 식품보조제로 섭취시켰을 경우 생존율이 50 % 이었으며 건강한 동물에게 암세포를 접종시켰을 경우에도 조사한 동물의 20%에서 암세포가 발견되지 않은 획기적인 사례가 보고되기도 하였다. 또한 테르펜계 알코올 중 geraniol, carveol, linalool, menth이 등은 대장과 십이지장암 전이를 억제시키는 효과가 탁월한 것으로 알려져 있다.

다. 항균·항바이러스 활성

정유의 주요기능 중의 하나가 항균·항바이러스 효능이 탁월한 것으로 나타나 고대 이집트 및 제정 로마시대부터 식품보존제, 미이라 보존 및 화상이나 전쟁터에서 입은 자상을 치료하는데 많이 이용하였다. Tea tree oil(TTO)은 만성적인 천식과 항균에 큰 효과가 있는 것으로 알려졌으며 특히 식중독균을 사멸시키는데 탁월한 효능이 있는 것으로 알려졌다.

4. 정유 자원식물의 산업적 이용

우리나라에는 4,000여 종이 넘는 다양한 식물자원이 서식하고 있는 것으로 알려져 있다. 이들 자원식물을 식용·약용·섬유용·원예용 등의 다양한 용도로 사용해 왔으나 이들을 체계적이고 과학적인 분석 방법을 적용한 분류·동정·이용기술 등을 현재까지 제대로 이용하지 못한 것이 현실이다. 이러한 자원 정유 자생식물의 산업적 이용 가치를 상당 부분 사장시킨 채 오늘에 이르러 자생 자원식물의 보존·이용은 새로운 시대가 요구하는 시대적 소명인 바 이를 정유 자원식물을 도입하고 순화 재배하여 작물화를 추진하는 연구와 천연물 유래 신 기능성 식의약품 선도물질 개발을 위한 활용 방안을 살펴보면 다음과 같다.

가. 희귀·멸종위기 및 고유종 정유식물 보존 기능 확대 추진

한국의 자생식물자원은 피자식물 4,200여 종, 나자식물 70여 종, 양치식물 255여 종 중 고유종 식물은 약 400여 종(피자375종, 나자 15종, 양치 10종)으로서 전체 식물자원의 약 10%를 차지하는 것으로 알려져 있다. 희귀식물들의 무분별한 남획이나 개발 등으로 인해 종이 소실되거나 멸종될 경우를 대비해서 이들 종의 종자은행을 통한 서식지의 보존시스템 구축 등 국가 연구기관에서 특별히 관리 할 필요가 있으며 한국 고유종 및 희귀종일수록 이들을 실험재료로 하여 실험하려는 연구자들의 연구수요가 계속 증가 할 것으로 판단되어 연구용 시료의 안정적 공급과 재료의 재현성 측면에서 매우 중요한 사안이라 하겠다.

나. 자생 정유식물을 활용한 신 기능성 식의약품 개발을 위한 천연물 유래 신소재 연구 강화

자생식물 중 활용도와 산업적 중요성을 가진 부류가 정유식물이라고 볼 수 있는데 약 1,000여 종에 달하는 약용식물과 수 천 종의 자생식물까지 포함한다면 모든 자생식물이 유용한 식물로의 이용가능성을 내포하고 있어 현대의학의 당면과제인 항암제의 개발과 수명연장 도구로서 천연물 특히 정유 자원식물에 대한 새로운 차원의 관심은 미 이용분야 연구의

의의를 더욱 크게 할 것이다.

정유 자원식물이 가지고 있는 단일성분의 신약개발은 대부분의 경우 많은 연구비와 장시간의 연구개발기간이 소요되어야 하는 반면에 임상절차와 인허가 절차가 비교적 간편한 천연물유래 기능성분을 이용한 식품개발은 기존 신약개발과 비교할 때 1/10 이하의 적은 노력으로 큰 성과를 거둘 수 있는 이점이 있어 금후 이 분야의 활발한 연구가 예상된다.

다. 유망 정유 자원식물 이용 신제품 육성 및 재배기술 개발

우리나라는 독특한 지리·기후적 조건으로 다양하게 유발된 자생식물 중 상당수가 활용가치가 높은 것으로 판단되는데 현재 이용되고 있지 않은 자원식물이라도 과학적인 검증으로 새로운 재배식물로의 이용 가능성이 클 것으로 판단된다. 특히 자원식물 중 야생화나 야생관상수목의 이용은 공원조성과 같이 대단위 조성용으로 많이 쓰이고 있으나 일반 소비자에게 의한 거래량은 미미한 편으로 향후 이 분야의 수요를 창출시키기 위해 신제품 육성과 재배기술의 개발에 많은 노력과 연구비가 투입되어야 하겠다.

라. 정유 자원식물의 표준품 추출물 은행 설립 이용

천연물연구를 첨단과학기술과 접목시키기 위해서는 약용식물이 가지고 있는 유효성분을 정확히 밝혀내고 이들 성분들의 화학적 구조를 규명함과 동시에 생체 내에서의 작용기전까지를 밝혀냄으로서 천연물 유래 신약으로의 가치를 증대시켜 국내 및 세계 관련시장에 적극 진출할 수가 있을 것이다. 이러한 연구를 위한 기반 조성용으로 자생식물로 추출한 표준추출물의 은행 설립이 시급한데 현재 한국생명공학연구원과 농촌진흥청에서 주관하는 Biogreen 21사업에서 동 과제를 수행함은 시의 적절한 연구업무라 할 수 있으며 그 결과가 기대된다 하겠다.

마. 정유 자원식물중 유용 유전자 발굴 및 활용

우리 자생식물이 지니고 있는 유용 유전자는 사계절이 뚜렷하고 기온변화가 극심한 한반도의 지리적 조건에서 생존하기 위해 필요한 환경내성 관련 유전자를 분자생물학적 기법을 이용한 형질전환기술로 유용 유전자를 vector 와 promoter 등을 이용하여 저온이나 고온 및 가뭄과 홍수에 내성을 갖는 식물을 육성하는 것이 시급하다.

참고문헌

1. 류수노, 이봉호, 강삼식. 2002. 자원식물학. 한국방송통신대학교출판부.
2. 강국희. 논봉수, 서정희, 허우덕. 1998. 식품분석학. 성균관대학교출판부.
3. Evans.W.C. 1998. Pharmacognogy 14th Edition. WB Saunders company Ltd.
4. Chung Hae-Gon and Jeno Bernath. 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.
5. 33rd International Symposium on Essential Oils. 2002. Program, book of abstracts and participants. Lisbon, Portugal.
6. C. F. Kaulfers, P.M and Stahl-Biskup. E. 2001. Planta Med., 67, 768-771.
7. I. B. Bassett, D. L. Pannowitz and R. S. Barnetson. 1990. Med. J. Austr., 153, 455-457.