

317044-3

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)

고부가식품기술개발사업 2019년 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003059-01

수입
천연향료
향미 소재
대응 국내
농산물/부
산물
유래
고효율
고기능성
천연향료,
향미소재
개발 및
사용화
최
종
보
고
서

**수입 천연향료, 향미 소재 대응 국내
농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성
천연향료, 향미 소재 개발 및 상용화
최종보고서**

2020.03.30.

2019

주관연구기관 /(주)힐링네이처농업회사법인
협동연구기관 / 인센트랩
협동연구기관 /강원대학교 산학협력단

농
림
축
산
식
품
부
농
림
식
품
기
술
기
획
평
가
원

농 립 축 산 식 품 부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

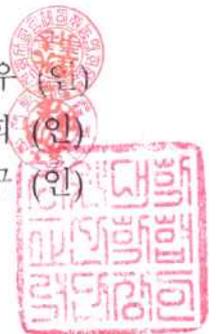
제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “수입 천연향료, 향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성 천연향료, 향미 소재 개발 및 상용화”(개발기간 : 2017. 06. 15 ~ 2019. 12. 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 02. 10.

주관연구기관명 : (주)힐링네이처농업회사법인 (대표자) 차 재 우 (인)
협동연구기관명 : 인센트랩 (대표자) 최 연 희 (인)
협동연구기관명 : 강원대학교 산학협력단 (대표자) 윤 경 구 (인)



주관연구책임자 : 김 진 희

협동연구책임자 : 최 연 희

협동연구책임자 : 김 성 문

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라
보고서 열람에 동의 합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	317044-3	해 당 단 계 연 구 기 간	2017.06.01.~ 2019.12.31	단 계 구 분	1단계/ 1단계
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	수입 천연향료, 향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성 천연향료, 향미 소재 개발 및 상용화			
연구책임자	김진희	해당단계 참여연구원 수	총: 22명 내부: 11명 외부: 11명	해당단계 연구개발비	정부: 960,000천원 민간: 320,000천원 계: 1,280,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 22명 내부: 11명 외부: 11명	총 연구개발비	정부: 960,000천원 민간: 320,000천원 계: 1,280,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)힐링네이처농업회사법인			참여기업명	강원대학교 산학협력단, 인센트랩
요약					보고서 면수
<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 연구의 목적은 수입되는 천연향료·향미 소재에 대응하여 국내 자생하는 농산물 및 부산물을 유래로 한 고효율 및 고기능성의 천연향료·향미 소재 개발하여 상용화 및 사업화를 달성하는 것임 ○ 본 연구로부터 천연정유 생산 및 표준화 기술, 초정밀 프로파일링 기술, 조합향료 개발 기술, 향료 제형 기술, 인체 뇌파평가 기술 등을 확보하였음 ○ 본 사업을 통해 특허출원 11건, 특허등록 6건, 기술이전 1건 (기술료 1천만원), 제품화 24건, 매출액 1,724백만원, 고용창출 13명의 경제적 성과를 달성하고, 논문 7건 게재(SCI 3건, 비SCI 4건), 학술대회 발표 8건의 학술적 성과를 달성함 					238면

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ (연구 목적) 본 연구는 수입되는 천연향료·향미 소재에 대응하여 국내 자생하는 농산물 및 부산물을 유래로 한 고효율 및 고기능성의 천연향료·향미 소재 개발하여 상용화 및 사업화를 달성하고자 함. ○ (연구 내용) <ul style="list-style-type: none"> - 국내산 농산물 향료 소재 표준화 및 규격화 - 국내산 농산물 향료 소재 및 농산물 부산물로부터 정유 추출조건 확립 - 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재의 분리정제 기술 개발 - 천연향료 소재 개발 및 원료 소재 초정밀 프로파일링 기술 개발 - 단일소재 유래 및 천연 혼합 조향에 의한 향료 개발 - 식품향료 원료 제형 개발 - 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재의 대량생산 공정 확립 - 국내산 농산물 유래 천연향료 향미 원료소재 추출물의 기능적 특성 조사 - 천연 향료 향미 소재를 이용한 고부가가치 제품화 및 사업화 				
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵심성과 <ul style="list-style-type: none"> - 특허출원 11건, 특허등록 6건 - 기술이전 1건, 기술료 1천만원 - 제품화 24건, 매출액 1,724백만원 - 고용창출 13명 - 전문학술지 논문게재 7건 (SCI 3건, 비SCI 4건), 학술발표 8건 ○ 전략성과 <ul style="list-style-type: none"> - 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 프로파일링 52건 - 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재 개발 20건 - 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재를 이용한 응용 제품 24건 				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 활용계획 <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 농산물/부산물 유래 천연향료·향미소재 국내/해외시장 진출 ○ 국내 농산물/부산물 유래 천연향료·향미소재 활용 제품 개발 <input type="checkbox"/> 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ○ 농산물 및 천연자원의 고부가가치 창출 ○ 지역경제 활성화 및 일자리 창출 ○ 합성향료 대체 천연향료 개발 기술 확보 ○ 천연향료 활용 응용 제품 개발 				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>천연향료</p>	<p>향료식물</p>	<p>향료성분</p>	<p>조향</p>	<p>정유추출</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>Natural Essential Oils</p>	<p>Essential Oil Bearing Plants</p>	<p>Perfumary Component</p>	<p>Flavor Compounding</p>	<p>Essential Oil Extraction</p>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	5
2. 연구수행 내용 및 결과	18
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	231
4. 연구결과의 활용 계획 등	235
붙임. 참고 문헌	236

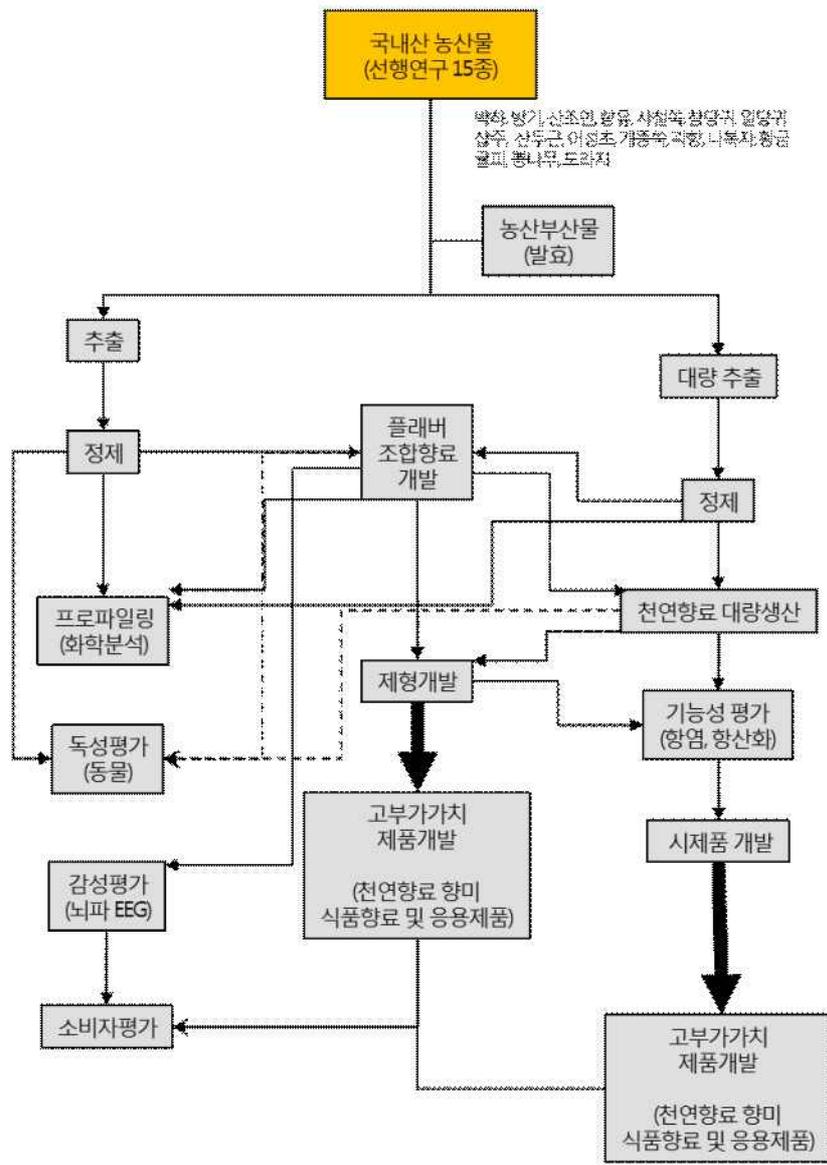
<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

- 본 연구는 수입되는 천연향료·향미 소재에 대응하여 국내 자생하는 농산물 및 부산물을 유래로 한 고효율 및 고기능성의 천연향료·향미 소재 개발하여 상용화 및 사업화를 달성하고자 함.

수입 천연향료·향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성 천연향료·향미 소재 개발 및 상용화



- 목표**
- 천연향료·향미 프로파일링 50건
 - 천연향료향미 소재 개발 20건
 - 특허출원/등록 10/4건
 - 매출 60억원
 - 고용창출 12명
 - 제품화 5건

1-2. 연구개발의 필요성

가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

1) 기술 현황

- 현대사회는 식생활이 간편화, 다양화됨에 따라 다양한 가공식품 및 인스턴트식품의 제조 및 가공 기술이 발달하고 있음. 특히 식품제조가공 시 식품의 맛, 향, 영양 향상 및 품질 보존 등의 목적으로 사용되는 식품첨가물의 소비도 점차 증가하고 있음. 특히 향료 시장은 성장 추세로 1900년대 100여 종에 불과하던 합성향료가 2000년대 들어 세계 향료 품목은 4,500여 개를 넘어서고 있으며, 이 분야 시장 규모 또한 360억 달러에 달하고 있음.
- “향료”는 식품에 특유한 향을 부여하거나 제조과정 중 손실된 식품 본래의 향을 보강시키는 식품첨가물을 말하며, “향미증진제”란 식품의 맛 또는 향미를 증진시키는 식품첨가물을 의미함. 또한, 향료는 크게 “산업향료, 생활향료, 식품향료, 의학향료”로 나눌 수 있으며 식품향료는 다시 “합성식품향료”와 “천연식품향료”로 나눌 수 있음.

<향료의 분류>

분류	정의
천연향료 (Natural Flavor)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인간 섭취에 적합한 천연방향물질에서 물리적 공정으로 추출한 것 ○ 정유, Extract, 올레오레진 등의 형태가 있음
천연향료물질 (Natural Flavoring Substance)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천연향료의 기원물질로부터 물리적 공정으로 추출한 화합물 ○ 예: 박하에서 추출한 1-멘톨
천연동일향료물질 (Natural Identical Flavoring Substance)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화학적으로 합성된 향료화합물 또는 천연방향성 원료로부터 화학적 공정으로 분리된 향료화합물이긴 하지만 인간의 섭취에 적합한 천연물 중의 성분과 화학적으로 동일한 물질임
인공향료물질 (Artificial Flavoring Substance)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유기합성을 통해 개발된 화합물 ○ 예: 에틸바닐린

- 식품의 flavor를 결정하는 향료는 (1) 제품의 기호성 증대, (2) 제품의 부가가치 증대, (3) 신제품 개발 및 창조, (4) 품질의 표준화, (5) 산업공정 중의 이취 및 가공취의 masking을 위하여 반드시 필요함.
- 천연향료(Natural Flavoring Substances)는 천연물의 꽃, 잎, 줄기, 뿌리, 열매 등의 정유에서 추출한 방향성 에센셜오일(essential oil)을 규격에 맞게 제조된 것이며, 합성향료는 주로 석유, 콜타르, 유지 등에서 분리한 원료(저급지방산, 저급유기산, 알코올, 알데히드, 페놀 등)를 혼합하여 제조한 것임.

- 현재 식품첨가물공전에 천연착향료로 사용가능한 기원물질은 273개가 지정되어 있으며, 식품원료기준에 적합한 식품원료를 제조·가공하여 얻은 착향성분도 천연착향료로 사용이 가능함.
- 동·식물이 지니는 고유한 향기 성분 또는 essential oil은 예로부터 식품, 향료, 의약품 및 화장품 등의 다양한 기능성 원료로서 널리 사용되어져 왔으며, 특히 최근 천연 지향적인 소비자들의 요구에 따라 합성 유래 향료 성분보다 여러 생약 및 허브 유래 향료 성분을 추출하여 기능성 소재로 널리 이용하고 있음.
- 천연향료 오일은 동·서양 허브(herb)식물이 갖고 있는 인간에게 유익한 방향(芳香: 향기)성분을 추출한 것 중 오일의 성상을 가진 것을 의미하며, 일반적으로 허브식물은 각기 고유의 향 성분을 가지고 있으며 그 향을 증류방법 및 초임계 추출방법을 이용하여 얻은 결과물을 에센셜 오일(essential oil) 또는 아로마 오일(aroma oil)이라고 함.
- 식물로부터 휘발성 향기 성분을 추출하는 방법에는 크게 용매 추출법(SE, solvent extraction) 및 연속수증기 증류법(SDE, simultaneous steam distillation extraction) 등이 사용되고 있음. 이러한 추출법으로 얻어진 에센셜 오일 등은 과거 동양 즉 중국, 한국 민간요법인 민방 한약재로 사용되어 오던 한방 처방과 같이 서양, 특히 유럽에서도 서방약재 처방으로 가정상비약과 같이 사용되어 왔음.
- 아로마 향료 시장은 서양에서 발달하여, 향기치료(아로마 테라피)로 발전하여, 오늘날 ‘웰빙컨셉’과 맞물려 향기마케팅이라는 용어마저도 탄생시킬 정도로 우리 시장에 도입돼 식품 및 생활향료 제품 등에 적용하며 급격히 발전해 나아가고 있음.
- 근래 Well-being 또는 건강지향적인 운동이 전개되면서, 한의사 또는 신경정신과 의사들을 주축으로 에센셜 오일 향기치료는 매우 중요한 포지션으로 사용되고 있으며 소비가 꾸준히 증가하고 있음.
- 그러나 현장에서 사용되는 향료들이 대부분 수입향료소재 및 향료오일들로, 우리나라 천연소재 및 한방소재를 활용한 향료의 개발은 활발히 이루어지지 않고 있는 실정임.
- 그 이유로는 천연소재 및 한약재의 특성상 기존의 열수추출방법을 사용할 경우 거의 추출이 이루어 지지 않아 회수율이 너무 낮거나 향료의 변성, 향취의 변성 등 실제 한약재의 향과는 전혀 다른 향취를 지니는 문제점들을 극복하지 못하고 있는 것이 큰 이유라 할 수 있음.
- 국내 향료 관련 기술은 소재의 대량확보가 어렵기 때문에 크게 발전하지는 못한 형편임. 관련 기술에 대한 평가는 다음과 같음.
 - 추출/정제 : 수증기증류추출, 용매추출에 대한 추출 및 정제 기술은 선진국 대비 95% 이상
 - 프로파일링 : GC-MS를 이용한 휘발성 화학성분 분석 기술은 선진국 대비 95% 이상
 - 조합향료 개발 : 천연향료를 조합하는 조향기술은 선진국 대비 90% 이상
 - 독성평가 : 향료물질에 대한 in vitro, in vivo 독성을 평가하는 기술은 선진국 대비 90% 이상
 - 기능성평가 : 향료물질에 대한 기능성을 평가하는 기술은 선진국 대비 95% 이상

2) 시장 현황

- 국내 향료 시장의 경우, 1970년대 후반부터 서양 허브가 도입되어 국내에서 재배 및 향료오일 추출을 시도하였으나 국내 재배 허브는 유럽 프랑스, 독일 등지에서 재배된 허브와 달리 에센셜 오일(아로마 향료)을 추출해도 수율이 낮을 뿐 만 아니라 향취 자체도 상이하여 효능·효과적인 면에서 검증이 요구되며 수입향료에 비해 가격 경쟁력의 매우 낮아 관련 기업들은 거의 수입에 의존하고 있음.
- 2015년 식약처의 자료에 따르면 우리나라 향료시장에 유통되고 있는 향료의 타입별 분포를 살펴보면 합성향료가 약 91.3%를 차지하고 있으며, 그것도 원료를 수입해 국내에서 단순 배합하여 유통하고 있는 실정임. 우리나라 식물로부터 추출된 천연향료 비율은 전체 시장의 약 1%에 그치고 있는 실정임.

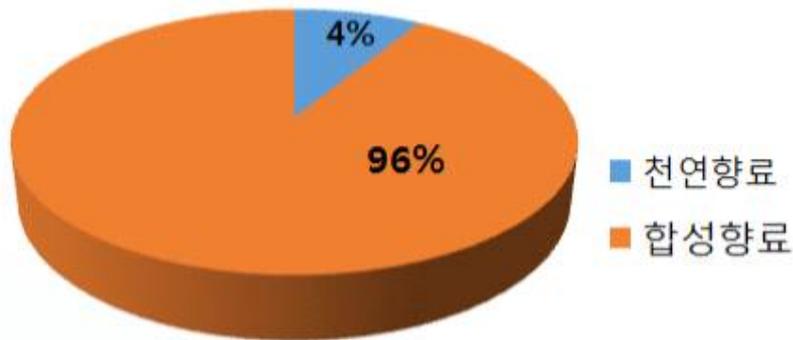


그림 1. 국내 향료시장의 현황 (출처: 식약처, 2015년)

- 국내 향료 사용실적은 총 2,500억원 규모로 추정되며, flavor는 1,625억원(65%), fragrance는 875억원(35%) 규모임. 이는 국내회사들의 원료수입에 의한 조합향료 가격이 포함된 추정금액임. 아울러, 국내 향료 수입실적은 금액으로는 2,120억원 규모이고 물량으로는 8,375톤이며, 이 중 flavor는 1,280억원, 4,746톤, fragrance는 840억원, 3,629톤 규모로 수입되고 있음(수출입무역 통계자료, 2012년).
- 국내시장에 대한 주요 글로벌 업체의 매출 추정치는 다음과 같음

(단위: 백만원)

업체명	Flavor	Fragrance	합계
Charabot	1,100	3,000	4,100
Firmenich	5,400	8,700	14,100
Givaudan	27,000	10,800	37,800
Hasegawa	5,400	8,700	14,100
IFF	6,500	10,800	17,300
Kao	-	2,700	2,700
Ogawa	5,400	200	5,600
Symrise	17,000	9,700	26,700
Takasago	12,000	7,100	19,100

o 국내시장에 대한 주요 향료업체의 매출 추정치는 다음과 같음

(단위: 백만원)

업체명	Flavor	Fragrance	합계
고려향료	500	6,700	7,200
보 락	6,100	1,850	7,950
삼화향료	8,000	-	8,000
서울향료	8,500	8,300	16,800
키맥스	-	11,500	11,500
한국아로마	-	5,000	5,000
한불화농	4,800	9,200	14,000
한빛향료	9,000	11,000	20,000

3) 경쟁 기관 현황

- o 향료시장은 관련 기업들의 기술 개발에 대한 소극적 태도와 정부의 무관심 속에서 기술 경쟁력은 물론 가격 경쟁력, 시장 인지도 경쟁력 등 세계시장에서의 경쟁에서 점점 뒤쳐지고 있음. 수입 향료시장의 규모는 점차 증가하면서 국내시장은 외국 향료업체들에게 잠식당하고 있는 실정임.
- o 본 사업의 경쟁기관은 국내 향료 개발업체로 보락, 한일향료, 한불화농, 서울향료, 한미향료 등을 들 수 있으나 대부분이 외국으로부터 천연향료를 수입하여 조향하는 정도에 그침. 천연향료를 이용한 개발은 투자부족 및 기술수준의 미흡으로 산업이 발전하고는 있지 못한 상황임.
- o 예상 경쟁사 및 유사제품과 비교하여 제품 경쟁력
 - 국내 향료업체의 시장 경쟁을 살펴보면 대표적으로 보락, 한일향료, 한불화농, 서울향료, 한미향료 등이 향료시장에 고른 점유율을 보이고 있음. 그러나 이들 기업들도 대부분 외국(일본, 스위스, 미국, 캐나다, 독일 등)의 향료를 수입하여 유통하는 실정이며, 우리나라 고유의 천연물(식물, 미생물)이나 한방소재를 이용한 천연 향료개발에 대한 점유율은 1%에 불과함. 이는 단적으로 우리나라 향료산업의 기술적/경제적 경쟁력이 낮음을 의미함.
 - 국내 농산물 혹은 농산부산물로부터 고효율, 고기능성의 천연향료향미소재를 개발하고 이를 상용화한다면 다음과 같은 시장진출이 가능하여 높은 시장경쟁력을 가질 것이라 판단됨.

분야	용도
화장품용	향수, 코롱, 샴푸, 린스
비누세정류	목욕비누, 핸드비누, 중화세제
실내청소용	유리 크리너, 마루왁스, 화장실 세정제
방향제류	화장실용, 실내용, 자동차용
목욕용제류	허브타입, 온천타입, 방향타입, 약용타입
향기상품류	침구, 장신구, 문구, 잡화
환경향수류	오피스용, 운동시설용, 공회용, 극장용
가스류	도시가스, 프로판가스
공업제품류	합성수지, 고무가공품, 용제, 피혁
기타	섬유향, 훈제향, 살충제

4) 표준화 현황

- 식품향료 규제 3가지 유형에는 (1) 목록에 기재되어 있는 것만 사용 허가하는 허용물질목록 방식, (2) 목록에 기재되어 있는 것은 사용할 수 없도록 하는 금지물질목록(Negative List) 방식, 및 (3) 두 가지 목록을 병용하여 규제하는 혼합체계(Mix System)의 3가지 유형이 있음.
- 우리나라에서 향료는 식품첨가물공전 총칙(3)에서 Codex, FEMA, IOFI 등 국제적으로 식품향료로 통용되는 것은 사용할 수 있으나, 안전성에 문제가 있을 때는 예외로 할 수 있음. 또한 식품첨가물의 기준 및 규격 고시에 따라 2,445개의 합성향료 개별허용물질목록을 지정하였으며, 천연향료는 「II. 화학적합성품, 천연첨가물 및 혼합 제제류 제3. 나. 천연첨가물 157. 천연첨가물」의 정의에 따라 추출, 증류 등의 제법과 물, 주정, 식물성 기름의 사용용매를 제한하고 있음.
- 현재 식품의약품안전처에서 사용을 허용하고 있는 착향료(화학합성 포함)는 1,834여개에 이르며 개별 물질별로 허용기준치가 설정되어 있는 것도 있으나 제품 특성상 매우 미량 사용되고 있음. 또한 착향료로 사용할 수 있는 물질들은 세계적으로 안전성 검사를 하여 입증된 물질들만 사용하기 때문에 안전성에서 크게 문제가 되지 않는 것으로 인식해 오고 있으나 최근에 합성착향료는 식품의약품안전처의 허용 기준 이하인 적은 양을 섭취 하더라도 두통, 복통, 순환기 장애, 주의력결핍과잉행동장애(ADHD) 등의 위험성을 높인다는 연구결과가 발표 되고, 미국 국립보건원은 연구에서 버터향을 내는 디아세틸 성분이 폐와 기도를 손상시킬 수 있다는 결과가 보고되면서, 합성 착향료에 대한 인체 부작용의 시선이 재조명되고 있음.

5) 국내 자생 향료식물

- 우리나라에는 약 4,500여종의 식물이 자생하는 것으로 보고되었으며 피자식물은 92.5%, 양치식물은 5.52%, 나자식물은 2%임(국립생물자원관, 2008). 우리나라에서만 서식하고 있는 특산식물은 328종임(국립수목원 2005).
- 우리나라 식물 중 향료원료로 사용될 수 있는 자원은 69과, 164속, 249종, 4아종, 43변종, 8품목, 4교배종으로 총 308 종류가 보고되었음(농촌진흥청 2003). 이들 중 초본류는 130종류, 목본류는 178종으로, 자생종 및 토착종은 256종이고 외래종은 52종임. 향료 채취부위는 꽃, 잎, 과실, 종자, 과피, 수피, 수지, 수간, 전초, 이끼 등 다양하며, 경제성이 유망한 것은 아래의 표와 같음.

과 명	일반명	학 명
삼백초과 (Saururaceae)	삼백초	<i>Saururus chinensis</i> Baill.
돈나무과 (Pittosporaceae)	돈나무	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb. ex Murray) Ait.
장미과 (Rosaceae)	해당화 다정큰나무	<i>Rosa rugosa</i> Rhunb. ex Murrau <i>Raphiolepis umbellata</i> (Thunb.) Makino
운향과 (Rutaceae)	초피나무속	<i>Zanthoxylum</i> spp.

피나무과 (Tiliaceae)	피나무속	<i>Tilia</i> spp.
팔꽃나무과 (Thymelaeaceae)	서향속 삼지닥나무	<i>Daphne</i> spp. <i>Edgeworthia papyrifera</i> Sieb. et Zucc.
물푸레나무과 (Oleaceae)	목서속 개회나무속	<i>Osmanthus</i> spp. <i>Syringa</i> spp.
마편초과 (Verbenaceae)	누리장나무	<i>Clerodendrum trichotomum</i> thunb. ex Murray
꿀풀과 (Labiatae)	배초향 개박하 백리향 섬백리향 향유 꽃향유	<i>Agastache rugosa</i> (Fisch. et Meyer) O. Kuntz <i>Napeta cataria</i> L. <i>Thymus quinquecostatus</i> Celak <i>Thymus quinquecostatus</i> var. <i>japonica</i> Hara <i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hylander <i>Elsholtzia splendens</i> Nakai
꼭두서니과 (Rubiaceae)	치자나무	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis
인동과 (Caprifoliaceae)	분꽃나무 댕강나무속	<i>Viburnum carlesii</i> Hemsl. <i>Abelia</i> spp.
마타리과 (Valerianaceae)	쥐오줌풀속	<i>Valeriana</i> spp.
국화과 (Compositae)	벌개미취 개미취 구절초속 쑥속	<i>Aster koraiensis</i> Nakai <i>Aster tataricus</i> L. <i>Chrysanthemum</i> spp. <i>Artemisia</i> spp.



그림 2. 국내 대표적인 향료식물 소개

나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

1) 기술 현황

- o 전세계 향료 산업은 19세기 이전까지만 해도 천연향료를 이용한 소수의 특권층만 향유해 오던 전유물이었으나, 19세기말 ~ 20세기초 합성향료의 등장으로 여러가지 향료가 창작되었고 1차 세계대전을 거치면서 새로운 감각의 향료의 등장과 합성 향료의 융성시대가 도래하였음. 새로운 화학물질의 지속적인 개발로 인하여 현재는 합성향료의 주도 시대이며 현재 향료산업은 자연적으로 정밀화학공업이 발달한 미국, 스위스, 프랑스, 일본 등이 주도하고 있음.
- o 주요 선진국의 향료산업의 성장배경에는 향의 수요를 이끄는 생활용품, 화장품, 식품회사들과 깊은 관계가 있음. 현재까지 P&G, Unilever, Kao, Henkel, Cocacola 등과 같이 세계시장을 주도하는 주요 수요처가 모두 선진국에 집중되어 있고 이러한 수요처에 향을 공급하기 위해서는 연구역량과 생산능력이 있는 세계적인 향료회사를 필요로 하였으며 향료회사는 지속적인 M&A를 통하여 규모의 성장과 경쟁을 지속하였고 이로 인하여 많은 수의 중간 규모의 향료회사가 사라졌음.
- o 현재 향료회사는 양극화가 이루어져 세계적인 규모이거나 한국 향료회사와 같이 지역 정서를 가미한 조향위주의 Local 기업만 생존하는 구도로 변모하였음.
- o 향료 제품 개발과 관련한 3가지의 핵심 추세는 다음과 같음 (An Overview of the Global Flavours & Fragrances Market, 2016)
 - (강화) 시장 점유율 선두주자인 업계 상위 10개 기업은 2000년 업계 매출의 77%를 차지하고 있음. 소비자들의 요구에 따라 향료회사들은 다양한 민족식품을 개발 중에 있음.
 - (소비자 선호도) 소비자들이 건강에 대한 관심이 높아지고 있기 때문에 Natural, Organic, Local 제품을 개발하고 있음.
 - (신흥시장) 이머징 마켓에서의 급격한 수요 증가로 인해 향료회사들은 이러한 시장의 요구에 맞는 제품개발을 추진하고 있음.
- o 신규 식품향료의 제품 개발 카테고리는 다음과 같음 (The Global Flavours, 2016)
 - 제빵: 제빵재료, 곡물
 - 음료: 알콜성, 건성, 비알콜성
 - 제과: 추잉검, 초콜렛, 설탕제과
 - 유제품: 치즈/크림치즈, 아이스크림, 우유/유제품 음료, 요구르트
 - 고기/생선: 통조림
 - 제약: 구강관리, 제약
 - Savory: 지방/오일, 곡수, 소스, 드레싱, 조미료, 스프

2) 시장 현황

- o 세계 향료산업은 2015년 기준 연간 35조원 시장이며, 잠재적으로 연평균 4~5%의 성장이 예상되며. 향후 CAGR 5.6%로 확대되어 2017년에는 약 40조원 시장규모로 성장할 전망이다.
- IAL 컨설팅사, 모건 스탠리, IFF Intelligence에 따르면 2020년까지 2~3%씩 시장이 증가되어 2015년에는 \$19.5에 달할 것이라 예상됨.

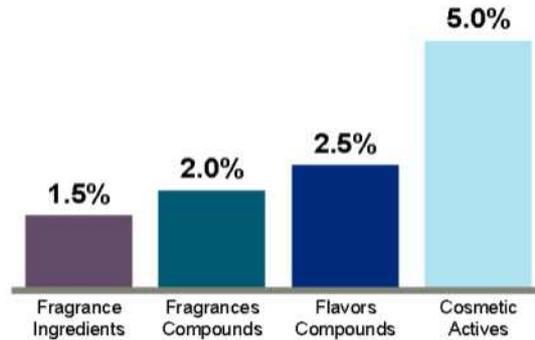


그림 3. 전세계 향료산업의 각 사업부분별 성장 비율

- o 세계적 상품 시장 리서치사인 Euromonitor 사에 따르면 세계 향료시장 점유 랭킹 1위는 스위스로 약 39% 차지하고 있으며, 이웃 나라 일본은 년 간 약 1조원 수출 규모로 세계 8위를 차지하고 있음.
- o 특히 천연 에센셜 오일 시장은 미국에서만 4억 달러를 차지하고 있으며, 유럽에서는 6억2천만 달러로 최대 규모의 시장을 형성하고 있으며, 향료 원료는 미국이 4억2천 만 달러, 유럽이 4억7천만 달러 규모의 시장을 형성하고 있으며, 중국, 인도 등 동남아 시장도 뚜렷하게 성장률을 보이고 있음.
- o 그러나, 우리나라는 일본 뿐 아니라 유럽국가 못지않은 우수한 천연 향료소재를 지닌 환경임에도 불구하고 세계 50위 안에도 들지 못하는 실정이며 소비의 약 96% 이상을 수입에 의존하고 있음.

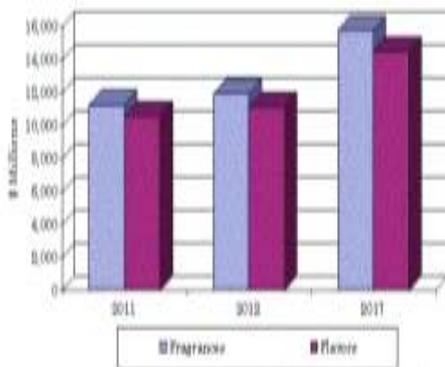


그림 4. Global market forecast for key ingredients used in flavors and fragrances, 2011-2017 (백만불)

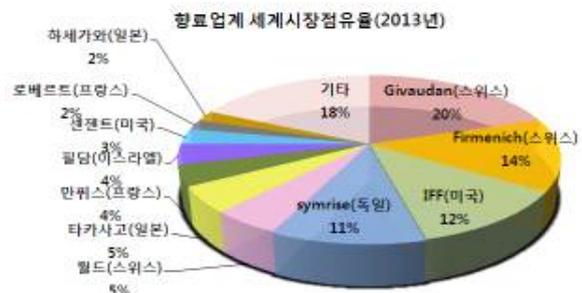


그림 5. 2013년 기준 세계 향료시장 현황 (출처: BCC Research, 2012)

3) 경쟁 기관 현황

- 향료시장의 국외 경쟁기관은 Givaudan, IFF, Firmenich, Symrise를 들 수 있으며 이들 4개 회사는 전체 향료시장의 69%를 차지함.

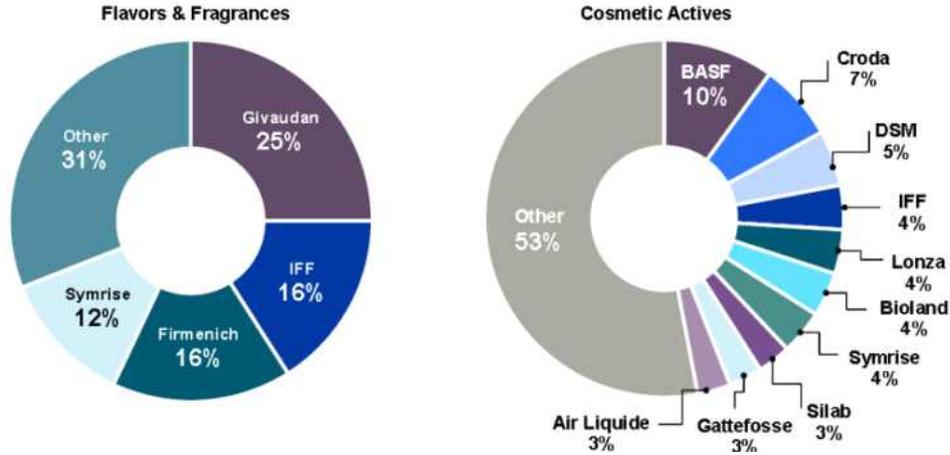


그림 6. 향료시장의 주요 기업 및 시장점유율 (자료 출처 : IFF)

- 2012년 기준 전 세계 향료회사 점유율 및 매출액은 다음과 같음(단위: 백만달러).

순위	업체명	2010년 매출액	2011년 매출액	2012년 매출액	점유율(%)
1	Givaudan	\$4,538.4	\$4,171.3	\$4,649.2	20.3
2	Firmenich	\$2,978.0	\$2,808.6	\$3,025.2	13.2
3	IFF	\$2,622.9	\$2,788.0	\$2,821.4	12.3
4	Symrise	\$2,106.6	\$2,052.2	\$2,287.4	10.0
5	Takasago	\$1,416.2	\$1,474.1	\$1,353.6	5.9
6	Mane SA	\$643.4	\$687.0	\$841.7	3.7
7	Sensient Flavors	\$582.6	\$619.7	\$725.2	3.2
8	Frutarom	\$451.1	\$518.4	\$618.0	2.7
9	Robertet SA	\$484.5	\$483.7	\$521.6	2.3
10	T.Hasegawa	\$556.9	\$573.8	\$512.6	2.2
	기 타	\$5,618.4	\$5,623.2	\$5,544.1	24.2
	합 계	\$22,000	\$21,800	\$22,900	100

- 다국적 향료회사 중 IFF의 현황은 다음과 같음.



그림 7. 글로벌 향료기업인 IFF의 주요 사업현황

다. 연구개발의 경제·산업적 중요성 및 필요성: 수입의존적인 국내 향료시장

- o (국내 향료시장) 국내 향료산업은 향료에 대한 수입의존율이 96% 이상에 이르며, 2015년 향료의 내수시장은 2015년 기준 연간 약 8000억 원 규모로 연간 평균 4~5%의 성장률을 보이며, 다른 동남아시아의 향료시장 규모에 비해 크고 조합 완제품의 수입비중이 높아 국산화율이 극히 저조한 것으로 분석됨.
- o 아울러, 국내 향료 제조업체들의 경쟁력이 저하된 가운데 향료시장의 수입규모가 점차 커지면서 외국 향료업체들의 국내 진출로 향료시장을 잠식해 버렸음. 우리나라는 백두대간을 비롯해 전국적으로 풍부하고 우수한 천연향료소재의 자원을 보유하고 있으므로 기업과 정부가 함께 천연향료 개발 기술에 힘쓰고 세계시장 진입을 위한 전략적 마케팅을 추진한다면 국내 천연향료의 우수성이 경쟁력을 갖게 될 것으로 사료됨.
- o 수입의존율이 높은 향료의 국산화에 성공하여 세계 시장에 경쟁력을 가지려면
 - 천연소재 혹은 한방소재의 향료원료 적합성에 대한 표준화 및 규격화를 확립하고,
 - 우리나라 천연소재(한방소재)의 기존 용매 추출법이나 대용량 열수 추출법의 낮은 회수율, 향취의 변성 등의 단점들을 극복할 수 있는 초임계 유체 추출법(supercritical fluid carbon dioxide extraction)을 기술적으로 개발하며,
 - 조향사의 육성으로 향료 블렌딩 기술 및 향취 분석기술 확보하고,
 - 과학적 지표성분분석으로 유용성 유기화합물 분석 및 예상 효능 평가 기술을 확보하며,
 - in vitro, in vivo 실험 및 동물 뇌파, 인체 뇌파 실험 등을 통한 효능 규명하여 소비자의 신뢰성 및 안전성을 확보하고,
 - 정부의 향료 완제품의 수입관세와 원료의 수입관세가 8%로 동일하게 규정되어 조합향료 수입비중이 높은 문제 해결하여,
 - 정부의 우리나라 천연 식품향료 개발에 대한 전략적 지원 통해 세계 식품향료 시장에 경쟁을 갖게 되는 것임.
- o (수입대체 효과) 본 연구를 통해 개발되는 국내산 농산물/부산물 유래의 천연향료는 현재 국내 천연향료 시장을 석권하고 있는 수입산 천연향료를 대체할 수 있을 것이라 판단됨. 국내 향료 시장이 약 8,000억원 규모(2015년)를 기준으로 10% 수입대체시 약 800억원의 대체효과가 있을 것임.
 - 국내산 천연향료를 개발하면 이를 위한 생산기반이 요구되기 때문에 농가소득 향상에 도움이 됨.
 - 천연향료 개발을 위한 추출/정제 기술, 분석기술, 조향기술, 고부가가치 제품개발 능력이 확보될 것임.
 - 국내 고유종을 대상으로 개발된 천연향료는 전세계 향료소재 배후시장(29조원 규모)에 진출할 수 있을 것임.

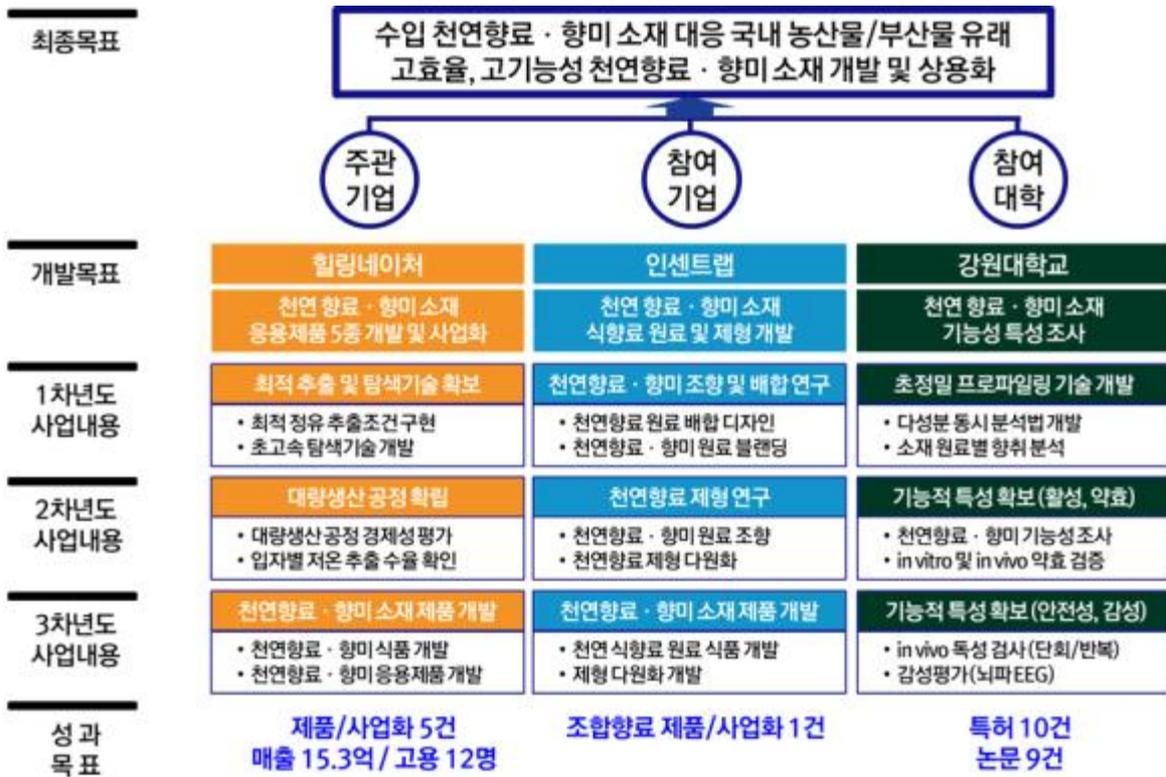


그림 8. 향료소재 배후 산업

라. 연구개발의 사회문화적 중요성 및 필요성: 소비자의 감성기능 천연소재 향료요구 증가

- 동서양을 막론하고 시중에 유통되고 있는 모든 식품에 합성식품 향료가 함유되어 있다고 해도 과언이 아닐 것임. 합성식품향료의 과다 사용으로 인해 발생하는 부작용은 이미 세계적인 이슈가 된지 오래임.
- 소비자들의 취향이 인공적인 것보다는 자연적이고 순수함을 찾는 경향을 보이고 있고, 또한 건강에 대한 관심이 날로 고조되면서 식품향료 산업도 다양하고 고급화 그리고 건강기능성을 강조하는 그리하여 “식약동원(食藥同原)”이라는 전통적이고, 자연주의적인 원리를 요구하는 방향으로 발전하는 요구가 높아지고 있음.
- 국가의 경제력 증강 및 소비자들의 생활수준 향상 등으로 인해 식품 시장에도 10여년전부터 “웰빙 (well-being)”이라는 생활형태의 바람이 불더니, 이제는 “힐링 (healing)”이라는 개념이 자리 잡으며, 식품 시장에도 우리나라에서 자란 “신토불이”소재를 활용한 “자연주의 식품”에 대한 소비자의 요구가 점점 증가하고 있음.
- 한편, 아로마 향료나 에센셜 오일 등은 거의 같은 뜻으로 사용되고 있으며, 아로마(Aroma)는 동·서양의허브 (herb) 식물이 갖고 있는 인간에게 유익한 방향(芳香: 향기)성분을 뜻하며, 일반적으로 허브식물은 각기 고유의 향 성분을 가지고 있으며 그 향을 증류방법 및 초임계 추출방법을 이용하여 얻은 결과물을 에센셜 오일 (essential oil) 또는 아로마 오일 (aroma oil)이라고 함.
- 이러한 에센셜 오일 등은 서양, 특히 유럽에서 서방약재 처방으로 가정상비약과 같이 사용되어 왔음. 근세기에 들어 아로마 향료 시장은 서양에서 더욱 발달하여 향기치료(아로마 테라피)로 발전하였으며, 오늘날 “웰빙컨셉”과 맞물려 향기마케팅이라는 용어마저도 탄생시킬 정도로 우리 시장에 도입돼 발전 해 나아가고 있음.
- 근래 웰빙(Well-being) 또는 건강지향적인 운동이 전개되면서 한의사 또는 신경 정신과 의사들을 주축으로 에센셜 오일 향기치료는 매우 중요한 포지션으로 사용되어지고 있으며 소비가 꾸준히 증가하고 있음.
- 위에 열거된 소비자의 요구에 부응하기 위해 본 연구진은 국내의 천연향료·향미소재를 활용하여 소비자 감성상품을 개발하고자 하였음.

1-3. 연구개발 범위



<연구개발의 범위>

- o (후보소재 발굴 및 최적화) 국내산 농산물 유래 천연 향료 향미 후보소재 발굴 및 표준화
 - “전자코”를 이용한 국내 농산물 유래 향료 후보소재 라이브러리 활용 초고속 후보소재 탐색
 - GC-MS 이용 분석을 통한 향료 소재 프로파일링
 - 다성분 동시 분석법 개발, 지표물질 선정 및 밸리데이션 자료 확보
- o (후보소재 최적화) 국내산 농산물 유래 천연 향료 향미 후보소재 대량생산 공정 확립
 - 천연 향료 후보소재의 입자도 및 추출방법(초임계 추출, 증류 추출 등)에 따른 추출효율 확인
 - 대량 생산 시스템 공정 설계 및 확립
- o (후보소재 기능화) 국내산 농산물 유래 천연 향료 향미 후보소재 기능성 및 안전성 탐색
 - 향료 추출물의 in vitro 및 in vivo 효능평가를 통한 항염증, 항산화 작용 및 뇌 내 활성평가
 - 향료 추출물의 EEG 분석을 통한 인체 뇌 활성(집중력, 정서, 수면 등)에 미치는 영향 확인
 - 향료 추출물의 in vivo 상 단기 및 장기투여 독성 시험
- o (향료소재 사업화) 국내산 농산물 유래 천연 향료 향미 소재의 고부가가치 제품화 및 사업화
 - 성분규격 자료 및 안전성에 대한 관한 자료 확보
 - 조향향료 50종 구성(1차년도 10종, 2차년도 20종, 3차년도 20종)
 - 시제품 생산
 - 다양한 형태의 식품원료로 활용 가능한 패키징 단위의 완제품 생산

2. 연구수행 내용 및 결과

2-1. 연구목표 및 내용

<p>최종 목표</p>	<p>수입 천연향료·향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성 천연향료·향미 소재 개발 및 상용화</p>
<p>연차 연구 내용</p>	<p>1차 년도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 원료 표준화 및 규격화 ○ 천연 식향료 원료 추출기술 확립 ○ 국내산 농산물 유래 향료 원료 오일 분리정제 ○ 향료 원료 오일 성분분석 및 향취 분석 ○ 향료 원료 오일 in vitro 세포활성 검증 ○ 향료 원료 배합 디자인 ○ 향료원료 오일 적용 제품개발 3종 ○ 향료원료 대체 소재 개발 5종 ○ 오일 원료 등록 5종 (INCI)
	<p>2차 년도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 천연향료 소재 개발 및 원료 소재 초정밀 프로파일링 기술 개발 ○ 단일소재 유래 및 천연 혼합 조향에 의한 향료 개발 ○ 식품향료 원료 제형 개발 ○ 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재의 대량생산 공정 확립 ○ 향료 원료 in vivo 효능평가 (동물모델) ○ 식품향료원료 2종 개발 ○ 원료적용 제품 5종 개발 ○ 오일 원료등록 10종 (INCI)
	<p>3차 년도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 향료 추출물의 in vivo 독성 검사 (동물모델) ○ 감성평가 (뇌파 EEG) ○ 국내산 농산물 유래 천연향료 향미 소재를 이용한 고부가가치 제품화 및 사업화 ○ 천연 혼합 조향에 의한 식품향료 개발 ○ 부산물추출물 적용 제품 3종 개발 ○ 오일 원료등록 5종 (INCI) ○ RFP목표성과를 위한 특허등록 된 연구결과 특허기술평가(SMART3) 등 실시

수행 기관	주관기관 (주)힐링네이처(농)	참여기관 1 인센트랩	참여기관 2 강원대학교
사업 내용	1 차 년 도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천연향료 원료 조향 배합 디자인 개발 ○ 추출 향료 원료별 조향 Lot 선별 ○ 천연향료·향미 원료 블렌딩 ○ 발효 향료 조향 레벨탐색 ○ 추출 정제 분리한 천연향료 원료에 대한 관능평가 ○ 추출 향료의 다양한 Lot 선별 ○ 소재 오일적용 제품개발 1종 ○ CIFA(미국화장품협회) 발간 원료사전(ICID) 등재신청 2종 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천연향료 소재 개발 및 원료 소재 초정밀 프로파일링 기술 개발 ○ 지표물질 선정 및 다성분 동시 분석법 개발 ○ 소재 원료별 오일 유기화합물 성분분석 ○ 소재 원료별 향취 분석 ○ 향료 추출물의 in vitro 활성 검증 (세포활성) ○ 초임계추출법과 수증기 증류추출법의 비교실험
	2 차 년 도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천연향료·향미 원료 조향 ○ 천연향료 및 부산물 발효물 제형개발 ○ 제형 다원화 개발 (유용성, 수용성, 분말, 유화향료 등) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내산 농산물 유래 천연향료 향미 원료소재 추출물의 기능적 특성 조사 ○ 향료 추출물의 in vitro 활성 검증 (세포활성)

	<p>따른 저온 추출 수율 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 대량 생산 시스템 공정 설계 및 경제성 분석 ○ 향료 추출 부산물 활용 발효 ○ 식품향료원료 2종 개발 ○ 식품향료원료 적용 제품 3종 개발 ○ 향료원료 대체 소재 개발 10종 ○ 오일 원료등록 10종 (INCI) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지속적으로 천연향료 향미 원료를 배합한 향료 개발 진행 ○ 개발되는 조합 천연향료에 대한 체계적인 관능 평가 수행 ○ 식품향료 원료 조향개발 2종 ○ 식품향료 제품 개발 2종 	
<p style="text-align: center;">3 차 년 도</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발된 천연 식향료 원료 적용 식품 2종 시제품 제작 ○ 시제품제작 10종 <ul style="list-style-type: none"> - 식품향료원료 2종 - 식품향료적용제품 5종 - 부산물추출물 적용제품 3종 ○ 개발된 천연 식향료 원료 적용/응용한 향료 제품 3종 개발 및 시제품 제작 ○ 국내산 농산물 유래 천연 향료 향미 소재를 이용한 고부가가치 제품화 및 사업화 ○ 국내산 농산물 유래 천연 향료향미 소재를 이용한 고부가가치식품 사업화 ○ 향료원료 대체 소재 개발 5종 ○ 원료등록 5종 (INCI) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발된 천연 식향료 원료 적용 식품 2종 개발 ○ 제형 다원화 개발 (유용성, 수용성, 분말, 유화향료 등) ○ 국내산 농산물 유래 천연향료 향미 소재를 이용한 고부가가치 제품 사업화 5종 ○ 천연 식향료 향미 원료를 적용한 식품개발: 2종 체계적인 관능평가 시행 ○ 지속적으로 flavor 제형에 다양하게 적용할 수 있는 제형 개발 및 각 제형에 따른 관능평가 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 향료 추출물의 in vivo 독성 검사 (동물모델) ○ 감성평가 (뇌파 EEG) ○ RFP목표성과를 위한 특허등록 된 연구결과 특허기술평가(SMART3) 등 실시

2-2. 연구방법

가. 연구개발 추진전략



기관	추진전략
(주)힐링네이처(농)	<ul style="list-style-type: none"> 예비 소재(당귀, 천궁 외 13종) 구입 소재별 초임계 추출 조건 실험을 통한 최적의 추출조건 확립 향료소재 식품규격기준 위해성 물질에 대한 안전성시험 <ul style="list-style-type: none"> 잔류농약 분석 및 미생물 안전성 검토 및 시험 기타 안전성 분석 실시 대량생산에 따른 소재 오일 규격 추출 <ul style="list-style-type: none"> 향, 풍미, 기능 식품 성분의 지속성 향상, 안정성 증가 소재 개발 및 생산 규격 확립 향료소재를 적용한 식품 및 향료 제품 시제품 제작 <ul style="list-style-type: none"> 천연 식품향료 원료 2건, 식용향료 적용 한방다류 1종, 향료제품 2종 향료 및 유효성 검증 관련 자료 도출 (논문 및 특허)
인센트랩	<ul style="list-style-type: none"> 천연향료를 적용한 식품 적용 제형 기술개발 입자분포도 시험 원료 물성시험 (입자분포 및 강도, Bulk density, 침윤성, 습윤성, 분산성 등) 분말제형의 용해도 시험 향취, 물성, 색 등의 관능평가를 통한 개발 식품 향료 1종 제형 적용형 제품 1종 향료 및 유효성 검증 관련 자료 도출 (논문 및 특허)
강원대학교	<ul style="list-style-type: none"> 향료 성분 및 향취분석 GC-MS 이용 향료 소재 프로파일링 다성분 동시 분석법 개발, 지표물질 선정 제품 기능성 평가 향료소재 in vitro 활성 및 in vivo 효능검증 뇌파분석을 통한 인체 뇌 활성 평가 향료 소재 in vivo 독성평가 향료 및 유효성 검증 관련 자료 도출 (논문 및 특허)

나. 연구 방법

1) 국내산 농산물/부산물 유래 천연향료 · 향미소재 개발 대상 소재 선정

- 본 연구진은 사전연구 및 다음의 기준을 이용하여 국내 자생 향료 · 향미 개발 대상 소재 15종을 선정하였음: 산두근, 지실(탱자), 청호(개똥쭉), 국화, 내복자, 황금, 천초(제피), 꿀피(진피), 박하, 방기, 참당귀, 일당귀, 삼주(백출), 사철쭉(인진호), 곱향, 전나무, 황칠
- 수입향료와 성분 및 효능이 비슷하거나 우수하다고 판단되는 소재
- 우수 향취 및 유용성분을 함유하고 있는 소재
- 식품원료로 사용할 수 있거나 한시적 사용 허가가 가능할 것으로 예상되는 소재
- 소재가 함유한 정유를 추출할 시 추출 수율이 비교적 높을 것으로 판단되는 소재
- 항균, 항염, 항알러지, 항바이러스 및 호흡기계에 대한 효능이 우수하다고 검증된 소재

소재명	학명	주요 성분	약리적 효능	사진
산두근	<i>Sophora tonkinensis</i>	Matrine, anagyrine, sophoradin	호흡중추 억제, 항균	
어성초	<i>Houttuynia cordata</i>	decanoylacetldehyde, laurylaldehyde, quercitrin	폐렴, 폐암, 폐농	
청호 (개똥쭉)	<i>Artemisia annua</i>	abrotanine, caryophyllene, camphene, β-cubebene, 1,8-cineole, boneale	해열, 진해, 거담, 천식	
국화	<i>Chrysanthemum morifolium</i>	Chlorochrymorin, chrisandiol, adenine,	청열, 해독, 이인후	
내복자	<i>Raphani semen</i>	Erucic acid, gluconapin	거담, 이인후, 항균, 항염	
황금	<i>Scutellaria baicalensis</i>	Baicalin, wogonin, eobaicalei, n-glucuronide	진정, 항바이러스, 항균	
길경	<i>Platycodi Radix</i>	Platycodigenin	거담, 이인후, 청열, 청폐	

귤피	<i>Citrus unshiu</i>	D-limonene, β -pinene, α -humulene	거담, 발한, 거한	
박하	<i>Mentha haplocalyx</i>	isoquercetin, tannin, palmitic acid	항염, 이인후, 항균, 진정, 진통	
방기	<i>Sinomenium acutum</i>	sinomenine, magnoflorine, sinactine, tuderanine, disinomenine, michelalbine	진통작용, 강하작용, 항염증	
참당귀	<i>Angelica gigas</i>	ducursin, decursinol	거풍, 화혈, 보혈, 진통	
일당귀	<i>Angelica gigas</i>	ducursin, decursinol	거풍, 화혈, 보혈, 진통	
삼주	<i>Atracylodes ovata</i>	atracyodin, elemol, atractan, butenolide	발한, 진정, 제습, 방향성건위	
지실	<i>Artemisia annus</i>	cineole, eucalyptol, artemisia keone	이뇨, 강정, 통경, 위점막보호	
곽향	<i>Agastache rugosa</i>	methylchavicol, anethole, anisaldehyde, limonene, pinene, 3-octanol	항진균	
인진호	<i>Morus alba</i>	morin, cudranin, maclurin, dihydromorin, dihydrokaempferol	거풍, 혈압강하, 폐기수종	
천초	<i>Platycodon grandifolrum</i>	saponin, platycodin A-D, phytosterol, inuline	항산화, 항암, 혈당강하, 지질대사개선, 항염증, 항궤양, 혈압강하	

o 소재 향료별 주요성분 및 지표성분

소재명	성분	지표물질	선발기준
청호 (개똥쭉)	abrotanine, caryophyllene, sabinene, boneale, camphene, β -cubebene, 1,8-cineole,	sabinene	항균
국화	borneol, bornylacetate, camphene, compher	camphene	항염
내복자(무씨)	sulphoraphene, erucic acid	sulphoraphene	항암
황금	baicalin, baicalein, wogonin	baicalin	항염
산두근	kaempferitrin, quercitrin	kaempferitrin,	항균
지실(탱자)	decanoylacetldehyde, laurylaldehyde, quercitrin	quercitrin	항염
귤피(진피)	sabinene, d-limonene	sabinene	항균
박하	limonene, methyln-amylketone, α -pinene	α -pinene	항균
방기	alantolactone, dammaradienyl	alantolactone	항통증
참당귀	eugenol, β -maaliene, β -eudesmol, 9-tetradecenoic acid	β -eudesmol	진정작용
곽향	β -caryophyllene	β -caryophyllene	항통증
삼주(백출)	limonene, p-cymene	limonene	항염
인진호(청호)	β -pinene, cineole, camphor, cineole, eucalyptol	cineole	항균
일당귀	copaene, muurolene, cadinol, lcosapent, dodecane	cadinol	항균
천초 (제피)	geraniol, limonene, cumicalcohol	geraniol	항균

2) 소재로부터 천연향료 생산

- 후보소재(15종)는 약간의 수분을 함유하고 있기에 40 °C의 건조기에 넣고 24시간 건조시킨 다음 마쇄기를 이용하여 분말상태로 분쇄 후 수증기증류법 또는 초임계추출법으로 천연향료를 추출함.
- 수증기증류법은 수증기증류장치(Hanil LabTech, Korea)의 수증기 발생부위에 증류수 5L, 시료 적재 부위에 향료식물 시료 각각 2kg씩을 넣은 다음 냉각관에는 4°C의 냉각수가 지속적으로 흐르도록 함. 수증기 발생부위의 온도를 100 °C로 1시간 유지시키면서 발생된 수증기가 식물시료가 담겨 있는 시료적재부위를 통과하며 정유가 추출됨. 추출된 정유는 냉각관에서 응축된 후 정유포집기에 포집되었으며, 무수황산나트륨(anhydrous sodium sulfate)이 담겨있는 삼각깔대기를 통과시켜 수분을 제거한 후 정유 함량을 측정하여 회수율을 구함. 각각의 식물로부터 얻은 정유는 4 °C의 냉장고에 보관하면서 향료 화학성분 분석에 사용함.
- 초임계추출기(ILSHIN, Korea)의 시료용기에 천연허브 분말시료를 100g 넣고 CO₂를 1시간동안 흘려주면서 초임계상태에서 천연향료를 추출함. 초임계추출기의 시료용기 온도는 40, 50, 60 °C로 하고 압력은 200, 300, 400 bar에서 최적의 천연향료 생산조건을 확립하고 대량생산함.
- (초미세 분말화 공법을 통한 대량생산 시스템 공정설계) 소재별 특성을 고려하여 초미세분말을 실시하여, 대량생산 공정에 따른 적정성을 확립함. 평가방법으로 소재별 추출기의 온도, 시간, 압력의 조건을 동일하게 하여 평균 수율증강 실험하였음.

3) 소재별 수율증강 및 유효성분 증대 연구

- 개별추출물별로 추출하는 방법은 상업용(식품)으로 제한할 경우, (1) 수증기증류법 또는 (2) 초임계유체 추출법을 들 수 있음.
 - (1) 수증기증류법을 사용할 경우, 수증기발생을 위해 온도는 100 °C로 제한되므로 수율은 시료의 크기에 따라 달라짐. 시료의 크기를 달리하여 수율을 높이는 방법을 고려하고 적용하였음.
 - (2) 초임계유체추출법을 사용할 경우, 온도(40/50/60 °C)와 압력(200/300/400 bar)에 따라 추출 수율이 달라짐. 각 시료별로 온도와 압력을 달리하면서 최적조건을 잡고 이에 따라 최고수율하에서 추출을 수행하였음.

4) 천연향료 · 향미 소재 공정 확립 연구

- 향료 소재별 적용할 에센셜오일 (essential oil) 추출공정 기술 확립연구
 - 열수추출법(Steam Distillation Extraction)의 단점인 낮은 회수율, 식물 고유의 향취의 열에 의한 변질되는 등의 문제 해결을 위해 식물 표면 또는 조직에 존재하는 휘발성 유기화합물을 이산화탄소로 초임계상태에서 추출하는 원리 적용하였음.
 - 초임계 온도 50 °C로 하되 원료의 특성에 맞게 변화 적용하며, 추출압력은 150~300 bar 기준으로 하되 소재의 특성에 따라 달리하며, CO₂ 유량은 평균 30 g/min으로 셋팅한 후 추출시간은 평균 180 min으로 하며, 엽류인 경우엔 90 min으로 하고 보조용매 사용은 주정도로 하였음.

- 원료 처리 방법에 따른 지표성분의 변화 확인을 위하여 원료 세척, 분쇄, 추출, 농축, 분말화 공정, 보관방법 등 원료 처리방법에 따른 지표성분의 변화 확인을 통해 최적 조건을 확립하였음

<원료 전처리 공정 과정>

제조공정	공정, 식품, 식품첨가물	기능/지표성분 함량변화(mg/g)	수율(kg)
원재료	원재료 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
추출	용매, 추출 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
여과	여과장치, 여과 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
농축	농축장치, 농축 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
건조	건조방법, 건조 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
원료			

- 지표물질 제형 안정화를 위한 가공적성 테스트 (pH 및 빛, 열, 용해도 등) 및 최적 조건 확보
 - 원료에 대한 일반성분 분석 실험 (자체분석 및 공인기관 분석) : pH profiling (pH 3.5~9.5), 용해도 테스트, 온도 stability 설정 시험을 실시함
 - (자체 기능성 시험 분석) 원료의 지표성분에 대한 자체 기능성 시험 분석 실시
- 제품 생산 제조 공정 표준화 및 시제품제작
 - 원료 처리 방법을 표준화
 - 시제품 제조용 원액 및 시제품 종류별 제조방법에 대한 제조공정 표준화
 - 제조 단계별 공정 및 제품품질 규격 및 시험법에 대한 표준화

5) 천연향료 프로파일링

- 천연향료에 함유된 휘발성 유기화합물의 성분을 구명하기 위하여 polydimethyl siloxane (PDMS) fiber가 장착된 solid phase microextraction (SPME) 장치에 흡착시킨 다음, 가스크로마토그래피-질량 분석기(gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS)로 분석함.
 - 초임계추출법으로 추출된 천연향료 1 mL를 headspace glass vial(20 mL)에 가한 후, vial을 실리콘 septum으로 밀봉함.
 - SPME 주사기를 vial 내로 삽입하여 60 °C에서 30분간 흡착시킨 후, SPME 장치에 흡착된 휘발성 유기화합물의 성분은 가스크로마토그래피-질량 분석기(gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS)로 분석함.
 - 가스크로마토그래피(GC)는 Agilent 사의 7890A이며, 질량분석기(MS)는 Agilent 사의 5975C임. 가스크로마토그래피(GC)의 작동조건은 각 연구결과의 표에 나타내었으며, 컬럼 (column)은 HP-5MS (30x0.32 mm, 0.25 μm)를 사용하고, 오븐의 온도는 50 °C (5 min)- 5 °C/min - 250 °C (3 min) - 20 °C/min - 300 °C (5 min) 조건으로 하며, 주입구 온도는 280 °C로 정함.

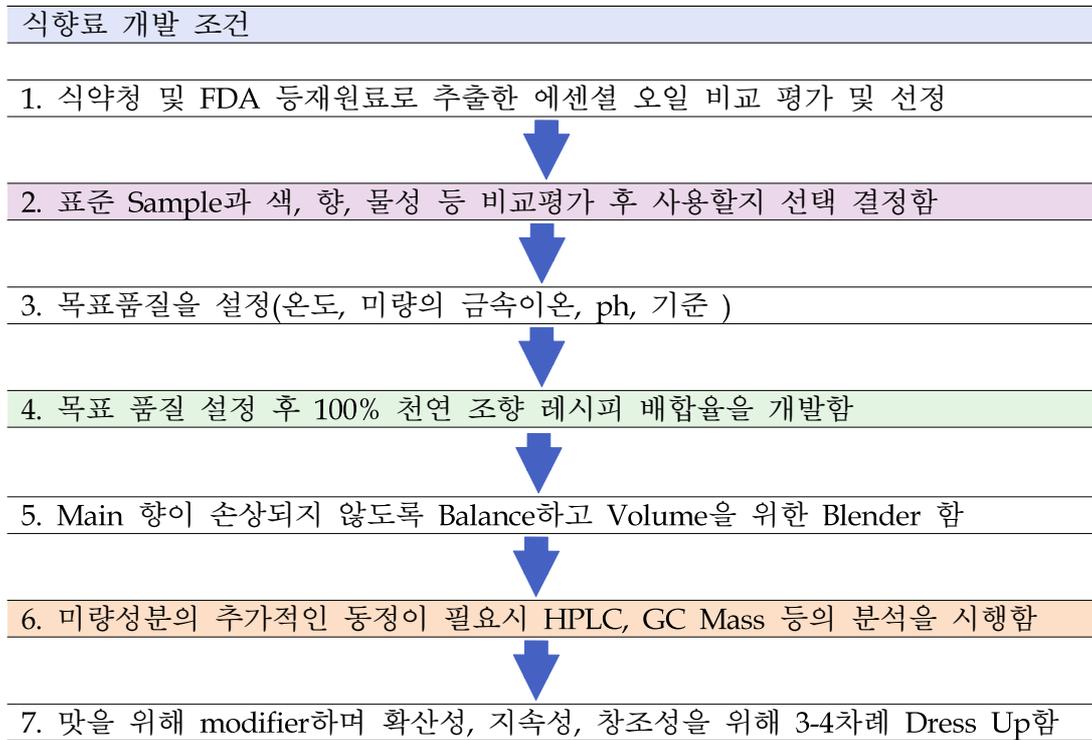
질량 분석기(MS)의 작동조건은 이온화에너지를 70 eV로 하고, 운반기체는 헬륨으로 1분당 1 mL씩 흘려줌.

- GC-MS 분석결과 성분분석은 NIST library의 질량 스펙트럼 데이터(mass spectrum data)를 이용함.
- o 천연향료는 오일 자체가 유용성분으로 향료의 유용성분을 분리 정제할 필요가 없어 향료원료별 성분분석을 실시 함
 - 향료의 향취 또는 향미는 향료 중특정한 성분에 의해 발견되는 것이 아니라 향료를 구성하는 전체 성분에 의한 것임. 즉, 향료로부터 특정 성분을 분리정제하게 되면 향료 고유의 향취가 발견되지 않고 생물학적 활성 시 발견되지 않음. 그러므로 천연향료를 fragrance와 flavor로 사용하기 위해서는 분리 정제할 필요성은 없음. 따라서 향료 소재 오일에 대한 성분분석(유기화합물분석)을 실시함

6) 천연향료향미 소재 조향 및 향취평가

- o 천연향료·향미 소재의 성분을 GC-MS를 이용하여 분석 후, 타입별 향료 조향을 위해서 향료 성분 분류, 향취 분류, 기능효능분류, 일반효능 분류를 실시하여 레시피를 개발함.
 - 레시피 구성은 식약처 식향원료 등재 기준에 준거하여 비교기준이 되는 향료성분 테르펜계류, 에테르류, 푸르푸랄류, 방향성알콜류, 페놀에스테르류 등 10종 이상을 구분하여 소비자 기호를 고려한 향취 및 물성 맛, 색, 감도, 산도 등을 기준하여 구성함.
 - 향취에 대한 평가는 평가지표를 사용하며, 방법은 추출된 6개 (각각 온도조건과 압력조건이 다름)의 정유의 향취를 맡아본 후 22가지의 향취평가지표를 이용하여 평가함.
 - 향취 평가자는 잘 훈련된 전문평가원 10명으로 구성함
 - 천연물 기반 초임계 추출 및 증류 추출방식으로 추출된 에센셜 오일을 기반으로 한 식품 향료 원료 2종을 개발함.
- o 천연·향미 소재 향료 및 조향향료의 향취평가는 향 전문 패널에 의해 관능평가를 수행함. 향취는 정유의 향기 특징을 구분하는 향료 평가용어에 따라 기술하며, 각 타입별 향취의 강도는 다음과 같은 화합물 또는 정유 100%의 향취를 10으로 그리고 무향을 0으로 하여 결정함.
- o Aldehyde 향취는 aldehyde C8 화합물, animalic 향취는 castorium 정유, balsamic 향취는 benzoin 정유, citrus 향취는 bergamot 정유, coniferous 향취는 pine 정유, earthy 향취는 vetiver 정유, floral 향취는 rose 정유, fruity 향취는 apple 정유, green 향취는 garbanum 정유, herbal 향취는 basil 정유, medicinal 향취는 anise 정유, minty 향취는 spearmint 정유, marine 향취는 calone 화합물, wet 향취는 cyclamenaldehyde 화합물, musky 향취는 musk 정유, oily 향취는 olive 정유, oriental 향취는 opopanax 정유, powdery 향취는 amber 정유, spicy 향취는 ginger 정유, sweet 향취는 ethyl maltol 화합물, woody 향취는 sandalwood 정유임.

< 추출 에센셜 오일 식향료 조제 Process >



7) 제형 연구

- o 원료별 입자분포 및 입자강도, Bulk density, 침윤성, 습윤성, 분산성 등을 측정함
 - 입자분포도는 각 체망별 (8, 20, 30, 40, 50 mesh) 통과 비율(%)에 따라 원료 또는 제품의 제형을 이루는 입자 상태를 확인함.
 - 침윤성, 습윤성, 분산성은 원료 또는 제품의 배합 비율(%) 및 분말 제형의 경우 형태에 따른 용해성을 확인함.
 - 봉쇄시간을 단축할 수 있는 전분, 유당, 카르복시메틸셀룰로오스를 첨가하여 머무름 시간을 최소화하고 소화흡수를 빠르게 유도함.

- o 향료성분이 최적화 될 수 있는 제제간 구성 배합비 및 향, 풍미 성분의 지속성 향상, 안정성을 향상 시킬 수 있는 제형을 시험함.
 - 천연 기능소재의 난용성을 보완하기 위해서 여러 가지 시도가 있어왔고, 성분의 안정성과 지속성, 그리고 천연물 난용성 소재의 수용화를 위한 소재 개발 연구는 지속되어 왔음. 본 연구에서는 “싸이클로덱스트란”을 이용하여 향성분과 난용성 소재를 수용화 및 안정화하는 연구 결과를 확보하였음.

8) 천연향료 · 향미 소재 기능성 평가

- o 본 연구에서는 천연향료향미 소재에 대해 dual-track의 기능성 평가를 진행하고자 함
 - 첫째, 천연향료향미 소재에 대해 LPS-유도 세포 염증 및 천식, 아토피성 피부염 동물모델에서 개선 활성을 평가하였음. 이는 궁극적으로 미세먼지, 황사 등 대기오염으로 인한 기관지염에 도움을 줄 수 있는 제품으로 마케팅 시 활용하고자 함.
 - 둘째, 인체 EEG 평가를 통해 뇌파 활성을 측정함으로써 집중, 명상, 이완, 각성 등 천연향료

향미 소재 및 제품에 대한 인체 영향을 직간접적으로 확인하였음. 이러한 평가는 소비자 감성 제품 및 무의식마케팅에 활용하고자 함.

- 이와 같이 본 연구에서는 세포, 동물, 인체에 대한 다각적이고 과학적인 방법의 평가를 통하여 천연향료향미소재의 기능성을 확인하고 제품의 경쟁력을 확보하고자 하였음.

가) 천연향료 · 향미 소재 in vitro 및 in vivo 효능평가

(1) 천연물 essential oil의 준비

- o 실험에 사용된 박하, 곱향, 진피, 당귀, 건강, 개똥쑥, 어성초, 구절초, 국화, 백출, 감국, 전나무는 충북약초영농조합에서 구입하여 강원대학교 천연향료실험실에서 수증기증류법으로 식물의 에센셜 오일을 추출하였음. 전나무 · 박하 혼합 에센셜 오일의 경우, 전나무와 박하 에센셜 오일을 각각 3 : 1의 비율로 혼합하여 제조하였음.
- o 한편, 수증기증류법은 물을 끓여 발생한 증기가 천연물을 통과하고 그 증기를 다시 식히는 방법을 통해 위에 떠오르는 극히 소량의 정유를 추출하는 방법으로 순수 오일을 추출할 때 주로 사용되는 방법으로, 추출한 에센셜 오일은 기름 성분이라는 점을 고려하였을 때 비중이 물 (1 g/mL)과 달라 농도를 구할 때 보정이 필요하며, 다음의 식에 의해 계산 및 시험을 실시하였음:
$$\text{Essential oil } 100 \text{ mg/mL} = (100 \text{ mg} / \text{Essential oil } 100 \text{ }\mu\text{L의 무게(mg)} \times 100 \text{ }\mu\text{L)의 Essential oil } (\mu\text{L}) + (1000 \text{ }\mu\text{L} - \text{Essential oil의 양)의 Ethanol } (\mu\text{L})$$

(2) Essential oil의 항산화 효능 평가

- o (DPPH assay를 이용한 자유 라디칼 소거 활성평가) ABTS assay의 radical 소거능은 Eldeen의 방법을 활용하여 측정하였음 (Rao et al., 2014). DPPH는 수산화기를 가진 복합물과 반응하여 용액 속 free radical이 non-free radical로 변화하며 보라색에서 노란색으로 변색됨. 96 well plate에 0.2mM DPPH 용액 100 μ L와 시료를 혼합하여 빛을 차단하고 상온에서 30분 incubation하고 517nm에서 흡광도를 측정하였음. 자유 라디칼 소거 활성은 SC50 (50% scavenging concentration, 자유 라디칼의 활성을 50%로 저해하는 농도)을 아래 식에 따라 산출하였음: $\text{Scavenging effect } (\%) = ([\text{control 흡광도} - \text{sample 흡광도}] / \text{control 흡광도}) \times 100$. SC50값이 낮을수록 적은 농도로 자유 라디칼을 효과적으로 소거할 수 있음을 나타냄.
- o (ABTS assay를 이용한 자유 라디칼 소거 활성평가) ABTS assay의 radical 소거능은 Adewusi의 방법을 활용하여 측정하였음 (Rao et al., 2014). ABTS의 용액이 첨가된 potassium persulfate와 반응하여 형성된 free radical이 수산화기를 가진 복합물과 만나 수소결합을 이루면서 소거되어 청록색이 탈색됨. 96 well plate에 흡광도를 0.7로 설정한 ABTS 용액 150 μ L와 각 에센셜 오일의 농도별 50 μ L를 혼합하여 빛을 차단하고 상온에서 30분 incubation하고 흡광도를 측정하였음. 자유 라디칼 소거 활성은 SC50 (50% scavenging concentration, 자유 라디칼의 활성을 50%로 저해하는 농도)을 아래 식에 따라 산출하였음: $\text{Scavenging effect } (\%) = ([\text{control 흡광도} - \text{sample 흡광도}] / \text{control 흡광도}) \times 100$. SC50값이 낮을수록 적은 농도로 자유 라디칼을 효과적으로 소거할 수 있음을 나타냄.

(3) Essential oil의 in vitro 항염증 효능 탐색

- o 염증 반응은 세균 감염과 같은 자극으로 다양한 원인에 의해 발생하며 손상 부위를 복구 또는 재생하려는 체내 방어 기전 중 하나이나 만성적 염증반응은 오히려 질병을 유발하는 원인이 됨. 염증반응이 일어나면 면역세포 내 iNOS의 발현이 증가하며, 이는 염증 매개물질인 nitric oxide (NO)를 합성하는 데 가장 큰 기여를 함. NO가 과량 생성되면 TNF- α , IL-6, IL-1 β 와 같은 염증성 사이토카인의 발현을 유도하게 되고 유전자 변이, 조직 손상 등의 염증 반응을 촉진시킴. 본 연구에서는 국내 자생식물 13종의 에센셜 오일 (박하, 곱향, 진피, 당귀, 건강, 개똥쑥, 어성초, 구절초, 국화, 백출, 감국, 전나무, 전나무·박하 혼합 오일) 중 항염증 효능이 있는 천연 에센셜 오일을 선별하고자 탐색하는 실험을 진행함.
- o (세포주) 마우스 대식세포 (Raw 264.7 cell)와 인간 피부각질세포 (HaCat cell)를 10% FBS 및 1% 페니실린이 함유된 DMEM을 이용해서 cell culture dish에서 유지시키고, 37°C에서 5%의 CO₂의 조건의 incubator에서 배양함.
- o (세포생존률) MTT (3-[4, 5-dimethylthiazol-2-yl]-2,5-diphenyltetrazolium bromide)를 사용하여 세포의 생존률을 분석함. Raw 264.7 cell을 96 well plate에 seeding (2X10⁵ cells/well)하고 24시간 동안 다양한 농도의 sample에 노출시킴. 100 μ l MTT 시약을 각 well에 첨가하고 4시간을 배양함. MTT 시약을 제거한 후, DMSO : 2-propanol 혼합물 (1:1)을 각 well에 넣어 세포를 용해시키고, 540nm의 파장에서 흡광도를 측정함.
- o (NO 발생량 측정) NO의 발생량은 Griess reagent에 의해 평가함. Raw 264.7 cell을 6 well plate에 seeding (2X10⁶ cells/well)하고 1시간 동안 다양한 농도의 sample에 노출시킨 후, 24시간 동안 LPS로 자극함. 100 μ l Griess reagent 100 μ l와 반응시켜 540 nm의 파장에서 흡광도를 측정함. Standard로는 100, 50, 20, 10, 5, 1, 0 μ M의 NaNO₂를 사용함.
- o (Inflammatory cytokine 정량) Raw 264.7 cell을 6 well plate에 seeding (2X10⁶ cells/well)하고 1시간 동안 다양한 농도의 sample에 노출시킨 후, 24시간 동안 LPS로 자극함. 상층액을 이용하여 PGE₂, IL-6, IL-1 β , TNF- α 등 염증성 싸이토카인의 단백질 및 mRNA 수준을 ELISA 키트, Western blot, RT-PCR을 사용하여 측정함.
 - (Western blot) LPS로 유도된 Raw 264.7 cell에서 lysis buffer를 이용하여 단백질을 추출함. 추출한 단백질을 정량하고 20 μ l의 단백질을 10% SDS-PAGE로 전기영동하고 PVDF membrane으로 옮김. membrane은 1차 항체와 반응 (overnight, 4°C)시키고 TBS-T로 10분간 3회 세척 후 membrane을 2차 항체와 반응 (2hr, 상온)시킴. 항체들에 대한 발현 분석은 horseradish peroxidase (HRP) 이차 항체에 의해 발현되는 enhanced chemiluminescence (ECL)을 이용하였으며, LAS500을 이용하여 비교 분석함. Western blot을 통해, iNOS, COX-2 및 MAPK/ERK, JNK, p38, p65 pathway를 확인함
 - (RT-PCR) Raw 264.7 cell을 6 well plate에 seeding (2X10⁶ cells/well)하고 1시간 동안 다양한 농도의 sample에 노출시킨 후, 24시간 동안 LPS (0.1 μ g/ml)로 자극함. RNA를 추출하여 정량화하고 cDNA를 합성하여 PCR을 수행함. 95°C에서 5초 동안 변성, 57°C에서 20초 동안 서서히 냉각, 72°C에서 40초 동안의 신장의 조건을 40회 반복함. 유전자의 Ct를 3 반복하여 측정하고 대조군 유전자 β -actin의 평균 Ct로 보정함

(4) Essential oil의 in vivo 항염증 효능 탐색

- (전나무·박하 혼합 오일의 In vivo 기관지천식 효능평가) 대표적인 기관지 천식 동물모델인 오발부민 유도 기관지 염증 동물모델을 사용하여 전나무·박하 혼합 오일을 대상으로 항기관지천식 활성을 평가하고자 함. 기관지 천식을 유도하기 위하여 C57/BL6 마우스에게 실험 0, 7, 14일차에 오발부민 (20 ug/mouse)과 aluminum hydroxide (2mg/mouse)를 복강주사 함 (sensitization). 이후 24, 25, 26일차에 1% 오발부민을 분무방식으로 30분간 흡입시킴 (asthma induction). 시료는 오발부민 분무 1시간 전에 투여함. 항기관지천식 효능평가는 기관지폐포 세척액에 대한 염증성 사이토카인 측정, 혈청 IgE 측정, 기관지 조직에 대한 조직병리를 통해 실시함.
- (감국 오일의 In vivo 아토피성 피부염 효능평가) 아토피성 피부염(atopic dermatitis)은 가려움증과 피부건조증을 주된 증상으로 하는 만성 염증성 피부질환임. 아토피성 피부염이 발생하면 면역세포들의 침윤과 면역물질에 의해 소양증과 같은 다양한 증상이 나타남. 수컷 NC/Nga 마우스에 Biostir를 1주일에 2회 등과 양쪽 귀에 도포하여 유발하고, 4% 도데실황산나트륨 (sodium dodecyl sulfate, SDS) 200 μ L와 Biostir를 1주일에 2회씩 총 6주간 도포하여 지속시켰음. 감국 에센셜 오일을 1, 3% 도포한 후, 피부의 일반 증상과 수분량을 평가하고 혈장 내 IgE의 농도를 분석하고 등조직과 귀조직을 조직병리학적으로 분석하여 아토피성 피부염 개선 효과를 평가하고자 실시하였음.

나) 감성평가

- 천연향료향미소재를 흡입 후 감성평가는 뇌파 EEG를 측정하여 수행하며, 인체적용시험 심사위원회 (IRB; Institutional Review Board) 심의에 의거함 (IRB 심의 자료 준비: 프로토콜, 증례기록서, 인체적용시험자 자료집).
- 뇌파 측정은 최대한 잡음이 혼입되지 않은 온도 23 °C, 습도 50%가 유지되는 32.4 m² 크기의 실험실에서 후각 장애가 없는 성인 남녀 실험참가자를 대상으로 수행하였음. 뇌파측정을 위해 사용한 뇌파측정기기는 Quick-30 Dry EEG Headset (Cognionics, Inc. USA)이었으며, 실험참가자의 뇌파신호 측정은 Cognionics의 Cognionics Data Acquisition Software를, 뇌파 데이터 분석은 LAXTHA의 데이터 수집 장비 및 분석프로그램(Telescan)을 이용하였음.
- 실험참가자들에게 International 10~20 System을 이용하여 29개의 접지전극이 분포된 뇌파캡을 착용하게 하였고, 접지전극은 좌측과 우측 전전두엽 (Fp1, Fp2) 부분에 뇌파전용 Drypad Sensors(Cognionics, Inc. USA)을 사용, 좌측과 우측 전전두엽 (Af3, Af4), 좌측과 우측 전두엽 (F3, F4, F7, F8, Fz, Fc5, Fc6), 좌측과 우측 측두엽 (C3, C4, T7, T8, Cp5, Cp6), 좌측과 우측 두정엽 (P3, P4, P7, P8, Cz, Pz), 좌측과 우측 후두엽 (O1, O2, Po3, Po4, Po5, Po6) 부분에 Flex Sensors(Cognionics, Inc. USA)을 사용하여 부착하였음. 또한 왼쪽 귓볼에도 Drypad Sensors를 사용하여 레퍼런스 전극을 부착하였음.

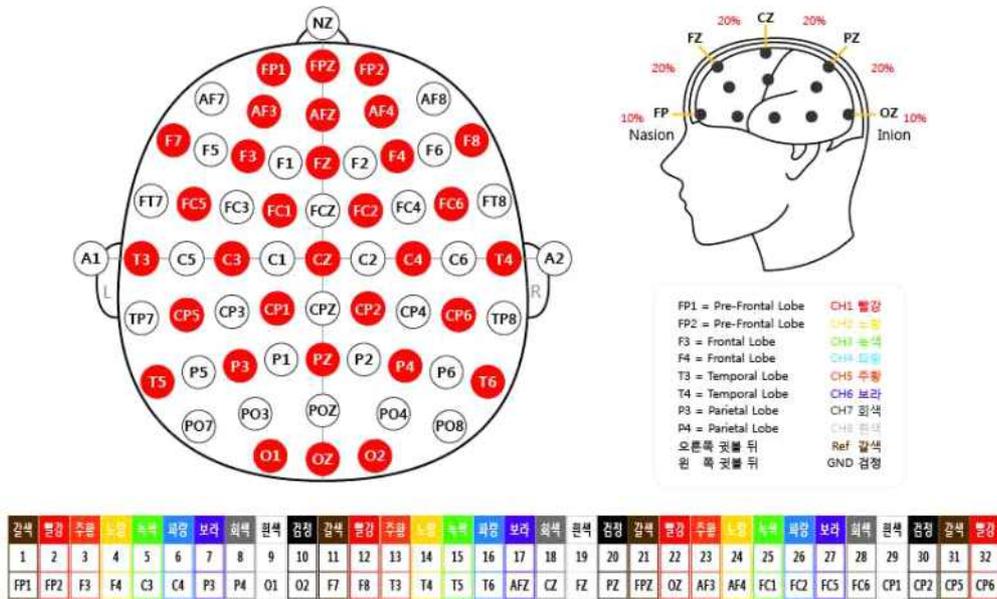


그림 9. 뇌파측정을 위한 International 10~20 system의 위치 및 명칭

- o 실험참가자의 5 cm 앞에 에어봄베 배출구를 놓고, 눈을 감은 상태에서 향료 흡입 전(무 자극)과 흡입 상태(향 자극)로 하여 각각 60 초씩 총 120 초(2분)간 측정하였음. 뇌파 측정 시 향료의 흡입은 에어 봄베에서 나온 가스를 에센셜 오일 및 향료 추출물이 담긴 용기를 통과하게 하여 연구 참여자의 코 앞 5 cm에서 지속적, 간접적으로 향을 맡게 하였음.

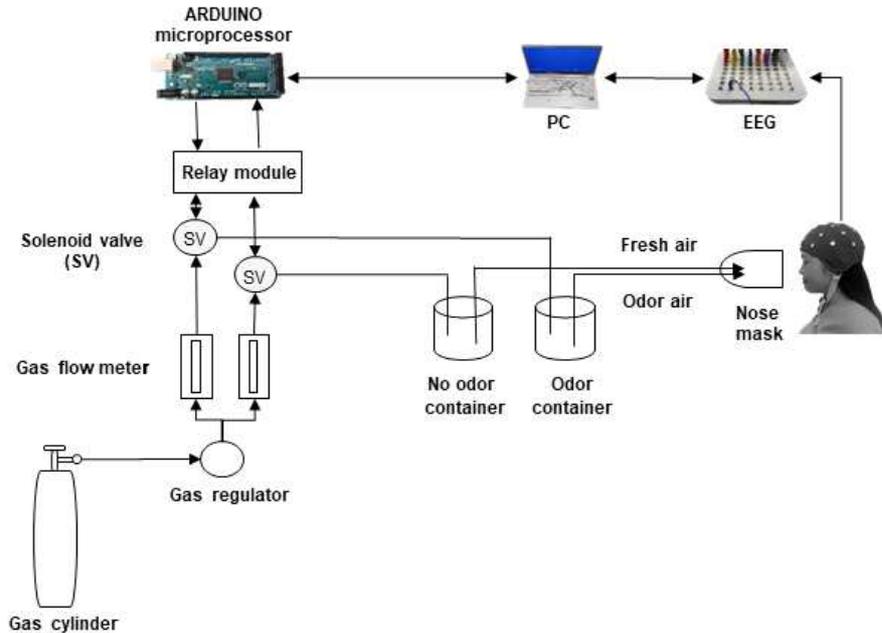


그림 10. 뇌파 측정 시 공기 주입구 및 뇌파 장착 모식도

- o 뇌파측정을 통해 얻어진 데이터 처리는 실험참가자의 뇌파신호 중 대표적인 50초간의 뇌파신호만을 추출하여 뇌파일괄처리 프로그램(batch processing)으로 수행한 후, 통계분석 소프트웨어 프로그램인 SPSS(SPSS 24.0 version)를 이용하여 대응표본 T 검정을 수행하였고, 데이터 분석을 위한 뇌파 지표의 종류 및 각각 뇌파 지표의 의미는 다음 표에 나타내었음.

< 데이터 분석에 사용된 뇌파 지표의 종류 >

No.	분석 지표	뇌파분석 지표의 전체 이름	파장대(Hz)
1	AT	Absolute Theta Power Spectrum	4~8
2	AA	Absolute Alpha Power Spectrum	8~13
3	AB	Absolute Beta Power Spectrum	13~30
4	AG	Absolute Gamma Power Spectrum	30~50
5	AFA	Absolute Fast Alpha Power Spectrum	11~13
6	ASA	Absolute Slow Alpha Power Spectrum	8~11
7	ALB	Absolute Low Beta Power Spectrum	12~15
8	AMB	Absolute Mid Beta Power Spectrum	15~20
9	AHB	Absolute High Beta Power Spectrum	20~30
10	RT	Relative Theta Power Spectrum	(4~8) / (4~50)
11	RA	Relative Alpha Power Spectrum	(8~13) / (4~50)
12	RB	Relative Beta Power Spectrum	(13~30) / (4~50)
13	RG	Relative Gamma Power Spectrum	(30~50) / (4~50)
14	RFA	Relative Fast Alpha Power Spectrum	(11~13) / (4~50)
15	RSA	Relative Slow Alpha Power Spectrum	(8~11) / (4~50)
16	RLB	Relative Low Beta Power Spectrum	(12~15) / (4~50)
17	RMB	Relative Mid Beta Power Spectrum	(15~20) / (4~50)
18	RHB	Relative High Beta Power Spectrum	(20~30) / (4~50)
19	RST	Ratio of SMR to Theta	(12~15) / (4~8)
20	RMT	(Ratio of Mid Beta to Theta)	(15~20) / (4~8)
21	RSMT	Ratio of (SMR~Mid Beta) to Theta	(12~20) / (4~8)
22	RAHB	Ratio of Alpha to High Beta	(8~13) / (20~30)
23	SEF50	Spectral Edge Frequency 50%	4~50
24	SEF90	Spectral Edge Frequency 90%	4~50
25	ASEF	Spectral Edge Frequency 50% of Alpha Spectrum Band	8~13

<데이터 분석에 사용된 뇌파 지표의 의미>

No.	분석 지표	의미
1	AT	Theta파의 절대파워(명상, 졸릴때)
2	AA	Alpha파의 절대파워(이완, 안정)
3	AB	Beta파의 절대파워(긴장, 각성, 활성화, 인지작용)
4	AG	Gamma파의 절대파워(고도의 인지작용 또는 불안, 흥분)
5	AFA	Fast alpha파의 절대파워(편안하면서 몰입, 창의력)
6	ASA	Slow alpha파의 절대파워(이완)
7	ALB	Low beta파의 절대파워, SMR파라고도 함(주의나 경계)
8	AMB	Mid beta파의 절대파워(집중, 주의)
9	AHB	High beta파의 절대파워(스트레스, 정신부하, 긴장)
10	RT	전체 중 theta파의 비율
11	RA	전체 중 alpha파의 비율
12	RB	전체 중 beta파의 비율
13	RG	전체 중 gamma파의 비율
14	RFA	전체에서 fast alpha파의 비율
15	RSA	전체에서 slow alpha파의 비율
16	RLB	전체에서 low beta파의 비율
17	RMB	전체에서 mid beta파의 비율
18	RHB	전체에서 high beta파의 비율
19	RST	전체 중 SMR파에서 theta파의 비율
20	RMT	전체 중 mid beta파에서 theta파의 비율
21	RSMT	SMR~mid beta파/theta파(뇌파집중지표)
22	RAHB	Alpha파/high beta파(안정 및 이완도)
23	SEF50	Median Frequency 뇌 활성화도(뇌파각성)
24	SEF90	Median Frequency 뇌 활성화도(정신부하, 스트레스)
25	ASEF	Alpha파의 SEF50(쾌적성: fast alpha파가 많음)

9) 천연향료·향미 소재 in vivo 독성평가

- (경구 투여 독성 평가) 본 연구의 연구대상 천연물 중 대부분 (박하, 사철쑥, 참당귀, 어성초, 개똥쑥, 곽향, 내복자, 황금, 청피, 천초, 청호)의 경우, “식품공전”의 “식품에 사용할 수 있는 원료” 및 “식품첨가물의 기준 및 규격”의 “천연향료 원료”에 수재된 품목으로써 안전성에는 문제가 없음. 다만, 전나무·박하 혼합 오일의 경우 추가 연구가 필요하여 식품의약품안전처 독성시험 평가법 가이드라인에 따라 단회투여독성시험을 실시함.

10) 소비자선호도 조사

- 천연향료·향미소재 함유 고부가가치 제품개발을 위한 시제품에 대해서 소비자 선호도를 수행함. 소비자 선호도 조사는 다양한 연령층의 소비자 50명을 대상으로 실시함.

11) 천연 향료향미 소재의 제품화 추진 내용

- 제품화를 위해서는 천연원료로부터 향료향미소재의 회수율을 제고해야 함. 현재 국내산 소재의 회수율이 0.5% 미만이어서 가격 경쟁력이 매우 낮아 추출 방법의 개선을 통해 회수율 제고하고자 하였음.
- 국내 천연향료향미소재를 INCI 등록하고, 아래와 같은 시제품 및 상용제품 출시하였음.
 - 향료소재 오일 : 전나무 오일, 박하 오일 등을 아로마테라피용 제품 출시
 - 향료원료 제품 : 전나무 오일, 박하 오일, 감국 오일 등을 활용하여 원료 제품 출시
 - 향료 제품 : 천연향료향미소재를 이용한 가향 침출 다류 출시
 - 부산물 활용 제품 : 부산물을 활용한 발효음료제품 출시
 - 모든 확보 소재에 대해 기초분석자료 및 안전성 자료를 확보하여 천연에서 유래된 안전한 제품 (GRAS) 개발 및 출시



그림 11. 천연 향료향미 소재의 제품화 내역

12) 천연 향료향미 소재의 사업화 추진 내용

가) 사업화 내용 및 범위

- 천연향료향미소재 상품 기획 및 고급화
 - 전문가 컨설팅을 통한 시장 수요 맞춤형 상품 기획 및 개발
 - 해외시장 진출을 위한 해외시장 맞춤형 디자인 고급화
- 천연향료향미소재 제품의 상용화 및 판매 활성화
 - 온·오프라인 마케팅 홍보 및 유통망 확보를 통한 내수시장 활성화
 - 국내외 박람회 참가를 통한 신규 바이어 발굴 및 내수/해외시장 판로 확대
- 기관간 효율적인 사업수행을 위한 연계 협력
 - 기관간 기술적 애로사항 해결을 위한 전문가 기술 세미나 개최
 - 기관간 기술교류 및 효율적 사업화 지원을 위한 네트워킹 개최

나) 사업화 추진 내용

- 상품기획 → 기술지도 (전문가컨설팅) → 시제품 제작 → 디자인 개발 → 마케팅/홍보로 이어지는 주경로 상의 세부 프로그램이 연계되는 사업 시작
- (상품 기획) 국내외 천연향료향미 소재 제품에 대한 시장 현황 및 기술 동향 조사를 통한 개발 제품에 대한 차별성 및 경쟁우위 확보
- (기술지도) 강원대학교 (김성문, 박세진교수)와 인센트랩 (최연희 대표조향사) 및 타 기관의 전문가 인력 pool을 활용하여 기술개발시 애로사항에 대한 해결책 제시 및 참여기업의 기술력 향상을 위한 전문가 기술지도를 통한 기술 경쟁력 확보
- (디자인 개발) 참여기업 천연향료향미소재 개발제품의 제품경쟁력 향상을 위해 기존 제품과 차별화되고 시장수요 맞춤형 디자인 개발을 수행
- (마케팅 홍보) 기구축된 인프라 활용 및 국내 전시회 참가를 통한 신규 바이어 발굴을 통한 유통망 확보
- (네트워킹) 참여기업과 기관과의 주기적인 네트워킹을 통해 참여기업의 니즈를 반영한 사업화 추진

다) 마케팅 및 사업화 전략

- o (시장조사 및 소비자 분석) 천연향료향미소재의 국내 유통채널 분석을 통한 마케팅 전략 수립
 - 사업기간 중 수립된 전략을 지속적으로 보완하여 기존 회사들과는 차별화된 B2B 전략을 수립하고자 하였음. 또한 주관연구기관과 참여기관간의 체계적 연계를 통한 B2B 네트워크 전략 수정/보완하였음.
 - 소비자 분석을 통한 천연향료향미소재 상품화를 위한 자료를 확보하였음. 즉, 소비자 트렌드 분석을 통해 맛, 간편, 안전, 합리, 건강, 소량의 6가지 키워드 도출하였고 이를 활용한 상품화를 진행하였음.
- o 사업화 전략
 - (기술개발-사업화 상호협력을 통한 사업프로세스 및 관리) 참여기관/비참여기관과의 주기적인 네트워킹을 통해 기업 니즈에 맞는 상품 개발하였음.
 - (인센트랩과의 동반 사업화) 참여기업인 인센트랩은 천연향료향미 소재의 시장을 잘 알고 있으므로 인센트랩이 확보한 네트워킹을 활용하여 공동 제품 개발 및 사업화하였음.
 - (해외 시장 활성화 및 유통망 확보 전략) 국내산 천연향료향미소재의 INCI 및 FEMA 등록 자료를 활용하여 해외 박람회 참가 및 해외시장 확보하고자 하였고, 특히 시장조사를 통해 중국 및 동남아 시장에 대한 진입 가능성을 확인하여 개발된 제품에 대하여 해외시장을 공략하고자 함.
 - (내수시장 활성화 방안) 현재 사업을 통해 개발된 제품에 대한 인지도가 부족하므로 브랜드 및 인지도 확산을 위해 SNS를 적극 활용하여 소비자에 대한 마케팅을 실시하여 내수시장의 영역을 확대하고자 하였음.

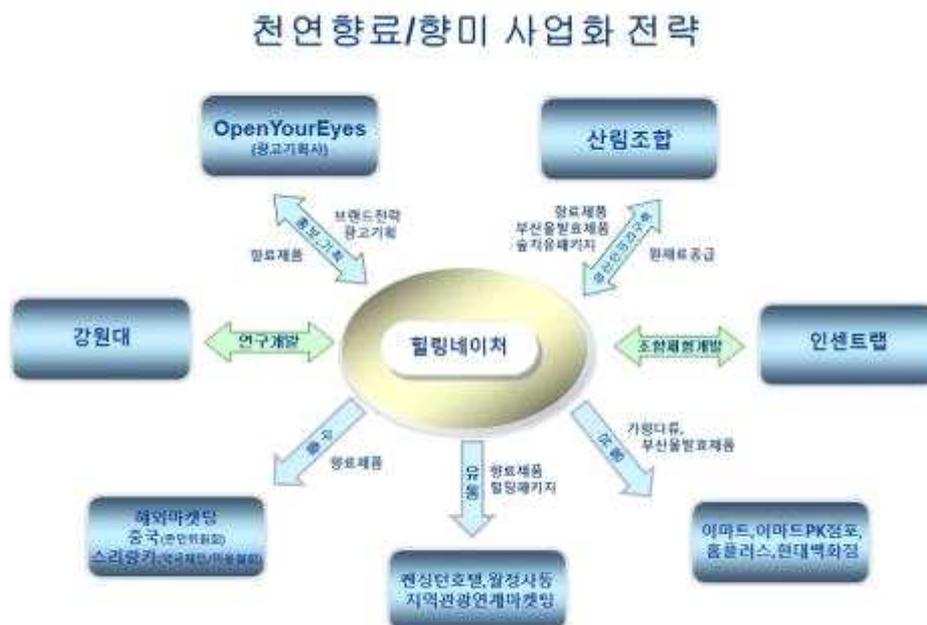
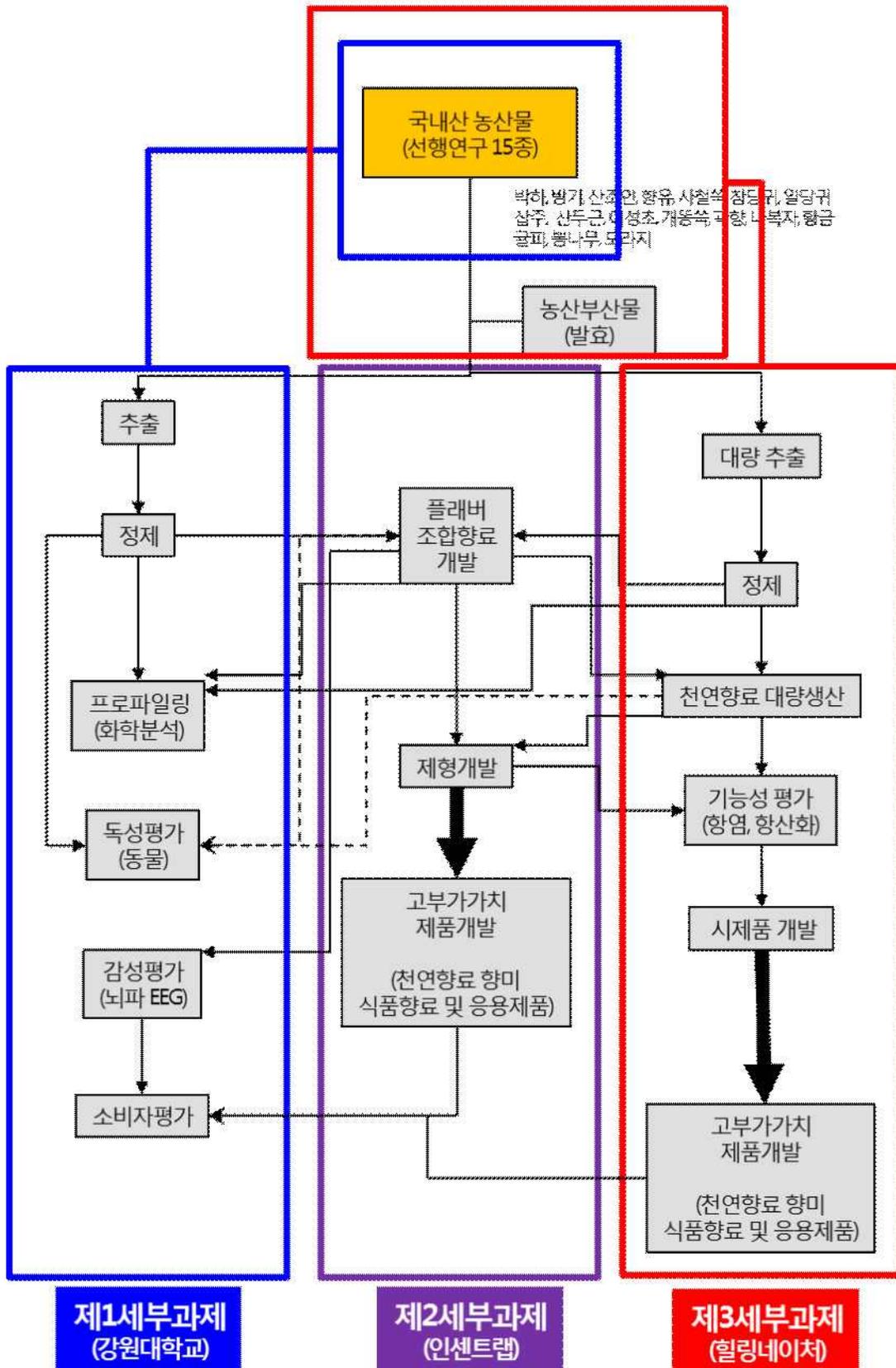


그림 12. 주관연구기관 및 협동연구기관의 사업화 전략

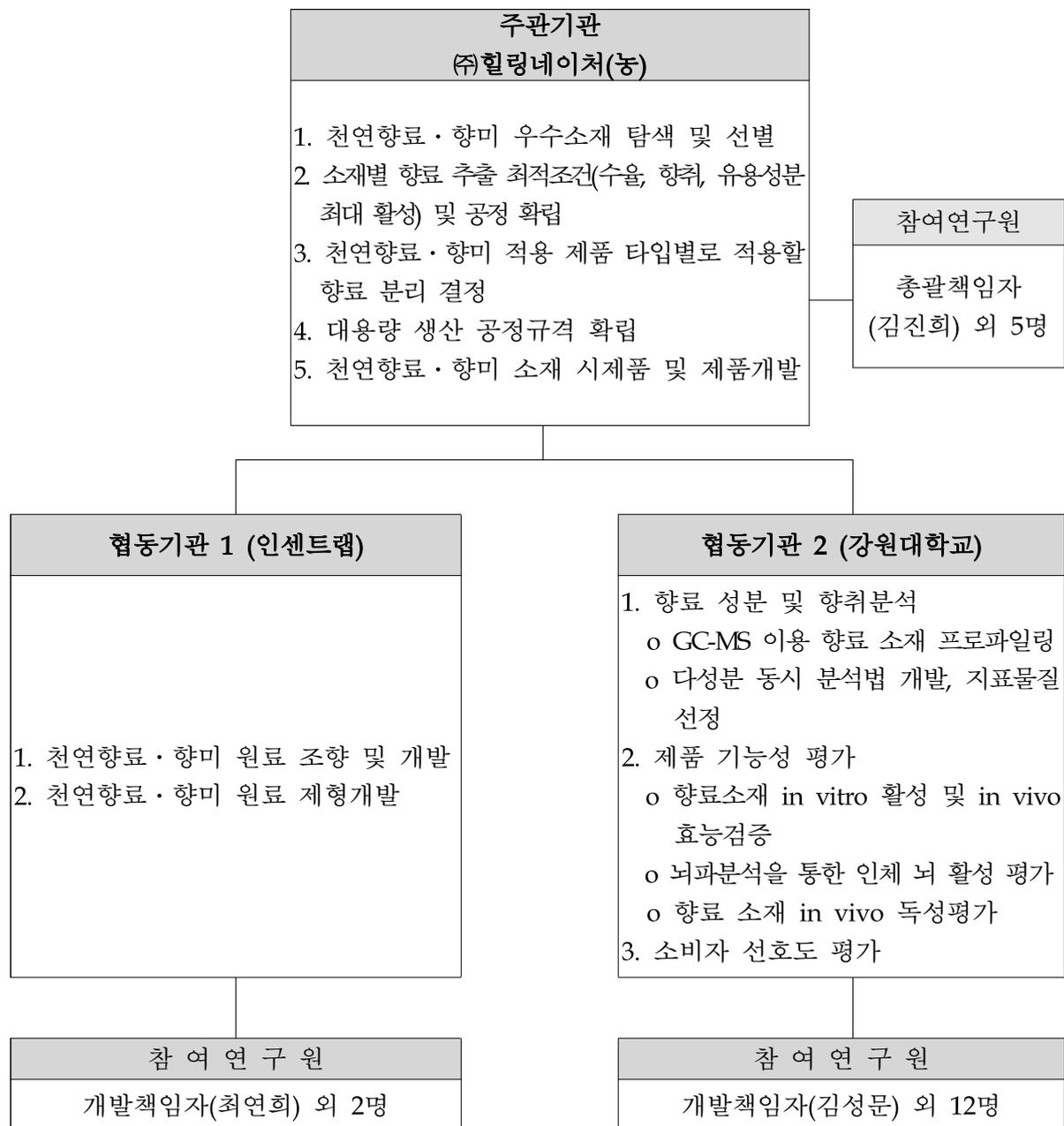
다. 연구개발 추진체계

수입 천연향료 · 향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래
고효율, 고기능성 천연향료 · 향미 소재 개발 및 상용화



연구개발과제		총 참여 연구원
과제명	수입 천연향료·향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성 천연향료·향미 소재 개발 및 상용화	(주)힐링네이처(농) 김진희 외 총 21명

기관별 참여 현황		
구분	연구기관수	참여연구원수
대기업		
중견기업		
중소기업	2	9
대학	1	13
국공립(연)		
출연(연)		
기타		



라. 연구개발 추진일정

o 1차년도 연구개발 추진 일정

1차년도																
일련 번호	연구내용	추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	소재 수급 및 소재 규격화					■	■	■							6,000	힐링네이 처
2	소재별 특성에 적합한 정유 추출조건 실험							■	■	■	■				2,000	힐링네이 처
3	추출 부산물 발효조건 실험											■	■	■	500	힐링네이 처
4	향료향미 물질 초고속 탐색기술 개발					■	■	■							800	힐링네이 처
5	원료 조향 배합 디자인 개발					■	■	■	■						1,200	인센트랩
6	추출 향료 원료별 조향 lot 선별									■	■	■			500	인센트랩
7	천연향료·향미 원료 블렌딩												■	■	1,200	인센트랩
8	지표물질 선정 다성분 동시 분석법 개발					■	■	■	■						2,300	강원대학 교
9	향료 추출물의 in vitro 활성 검증									■	■	■	■	■	3,000	강원대학 교
10	소재 원료별 향취 분석											■	■	■	1,500	강원대학 교

o 2차년도 연구개발 추진 일정

2차년도																
일련 번호	연구내용	추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	초미세 분말화 공법 추출 연구	■	■	■											30,000	힐링 네이처
2	입자크기에 따른 저온추출수율 연구		■	■	■										30,000	힐링 네이처
3	대량생산 시스템 공정설계				■	■	■	■	■	■					50,000	힐링 네이처
4	경제성 분석								■	■	■	■	■	■	30,000	힐링 네이처
5	부산물 활용 발효		■	■	■	■	■								20,000	힐링 네이처
6	천연향료·향미 원료 조향	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20,000	인센 트랩
7	천연향료 및 부산물 발효물 제형개발							■	■	■	■	■	■	■	20,000	인센 트랩
8	천연향료 성분 프로파일링 (GC-MS)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	40,000	강원대 /인센트 랩
9	천연향료·향미 배합연구	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20,000	인센 트랩
10	천연향료 관능평가				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20,000	강원대 /인센트 랩
11	천연향료·향미소재 기능성 평가(세포)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	36,667	강원 대학교
12	천연향료·향미 기능성 평가(동물)				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	50,000	강원대 /힐링 네이처
13	천연향료·향미 감성평가(인체)							■	■	■	■	■	■	■	40,000	강원 대학교
14	식품향료 원료 개발											■	■	■	30,000	힐링 네이처/ 인센트 랩
15	식품향료 제품 개발											■	■	■	30,000	힐링 네이처/ 인센트 랩

o 3차년도 연구개발 추진 일정

3차년도																
일련 번호	연구내용	추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	식향료 원료 적용 식품 시제품 제작	■	■	■											20,000	힐링 네이처/ 인센 트랩
2	식품향료원료 시제품 제작		■	■	■										20,000	힐링 네이처
3	식품향료 적용제품 시제품 제작			■	■	■									20,000	힐링 네이처
4	부산물 추출물 적용 시제품 제작	■	■	■	■										20,000	힐링 네이처
5	향료 제품개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			20,000	힐링 네이처/ 인센 트랩
6	고부가가치 제품화 및 사업화	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	50,000	힐링 네이처/ 인센 트랩
7	향료원료 대체 소재 개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20,000	힐링 네이처
8	제형 다원화 개발		■	■	■	■									10,000	인센 트랩
9	향료 관능평가 시행	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	10,000	인센 트랩
10	향료 추출물 in vitro 항염증 효능평가	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	40,000	강원 대학교
11	향료 추출물 in vivo 항천식 효능평가	■	■	■	■	■									30,000	힐링네 이처/강 원 대학교
12	향료 추출물 in vivo 항아토피 효능평가					■	■	■	■						20,000	강원 대학교
13	향료 추출물 in vivo 단회투여 독성평가			■	■	■									10,000	강원 대학교
14	감성평가 (뇌파 EEG)														50,000	강원 대학교
15	연구결과 특허기술평가 (SMART3) 실시											■	■	■	10,000	강원 대학교

2-2. 연구결과

가. 기술적 성과

1) 국내산 농산물 향료 소재 및 농산물 부산물로부터 정유 추출조건 확립

가) (향료소재) 소재별 특성에 적합한 정유 추출조건 실험

- 천연향료를 추출하기 위하여 20종의 국내 자생식물을 구입 및 채취하고, 각 시료 (개똥쑥, 구절초, 천궁, 어성초, 진피, 당귀, 곽향, 박하, 건강, 백출, 석창포, 국화, 상지, 도라지, 작약, 감초, 황기, 황칠, 전나무)는 대전대학교 식물분류학 실험실에 보내 검증하였음.
- 또한 강원대학교 천연향료실험실에서는 랩-스케일에서 수증기증류 추출방식을 활용하여 정유를 추출하여 회수율을 확인하였음.

번호	일반명	과명/학명	시료 사진	채집/구입처	Voucher number	회수율 평균 (%)
1	개똥쑥	국화과 <i>Artemisia annua</i>		충북약초영농조합	DJU20171103	0.1106 ±0.0157
2	구절초	국화과 <i>Chrysanthemi Zawadskii</i>		충북약초영농조합	DJU20171112	0.0860 ±0.0188
3	천궁	산형과 <i>Cnidium officinale</i>		충북약초영농조합	DJU20171116	0.0800 ±0.0085
4	어성초	삼백초과 <i>Houttuynia cordata</i>		충북약초영농조합	DJU20171118	0.0690 ±0.0114
5	진피	운향과 <i>Citrus unshiu</i>		충북약초영농조합	DJU20171126	0.2067± 0.0233
6	당귀	산형과 <i>Angelica gigas</i>		충북약초영농조합	DJU20171128	0.3380 ±0.0610
7	곽향	꿀풀과 <i>Agastache rugosa</i>		충북약초영농조합	DJU20171130	0.1775 ±0.0623
8	박하	꿀풀과 <i>Mentha arvensis</i>		충북약초영농조합	DJU20171135	1.0580 ±0.1106

9	건강	생강과 <i>Zingiber officinale</i>		충북약초영농조합	DJU20171137	0.1785 ±0.0335
10	백출	국화과 <i>Atractulodes japonica</i>		충북약초영농조합	DJU20171139	0.2300
11	석창포	천남성과 <i>Acorus calamus L.</i>		충북약초영농조합	DJU20171140	0.3670 ±0.2470
12	국화	국화과 <i>Chrysanthemum mofifolium</i>		충북약초영농조합	DJU20171146	0.2211 ±0.0286
13	상지	뽕나무과 <i>Morus alba</i>		충북약초영농조합	DJU20171111	0.0060
14	도라지	도라지과 <i>Platycodon grandiflorum</i>		충북약초영농조합	DJU20171123	0.0344 ±0.0128
15	작약	작약과 <i>Paeonia lactiflora</i>		충북약초영농조합	DJU20171133	0.0090 ±0.0008
16	감초	콩과 <i>Glycyrrhiza glaba</i>		충북약초영농조합	DJU20171142	0.0267 ±0.0078
17	황기	콩과 <i>Astragalus membranaceus</i>		충북약초영농조합	DJU20171144	0.0135 ±0.0065
18	지실	운향과 <i>Poncirus trifoliata</i>		충북약초영농조합	DJU20171095	0.0100
19	황칠	두릅나무과 <i>Dendropanax morbiferus</i>		강원도 평창	-	-
20	전나무	소나무과 <i>Abies holophylla</i>		강원도 평창	-	-

나) 오일원료의 특성에 따라 초임계추출법과 수증기 증류추출법의 적정성 및 최적조건 확립

- 주관기관인 힐링네이처에서는 강원대의 추출법, 수율 및 프로파일 결과를 기반으로 산업화를 위하여 스케일-업하여 천연정유 추출을 실시하였음. 추출 대상 소재의 경우, 원료수급 시기, 최소 필요량, 안정적 추출 가능성을 고려하여 두 기관 간 약간의 상이함이 존재함.
- 원료소재 19종의 천연정유 분석을 위하여 초임계추출법(Supercritical Fluid Carbon Dioxide Extraction System)과 수증기 증류추출법 (Steam Distillation Extraction System)을 사용하여 실험하였고, 각 추출법에 따른 수율을 확인하였음.

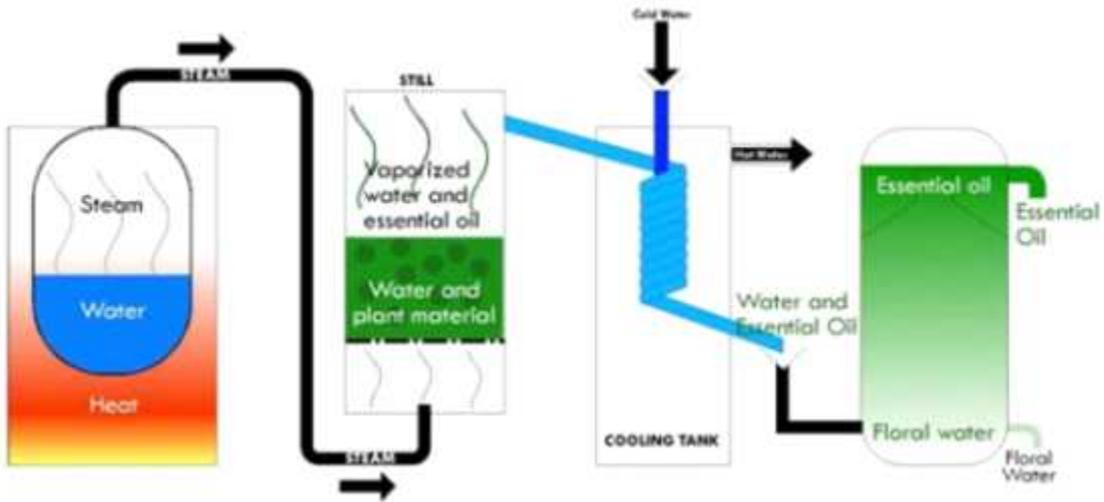


그림 13. 증류추출 모식도

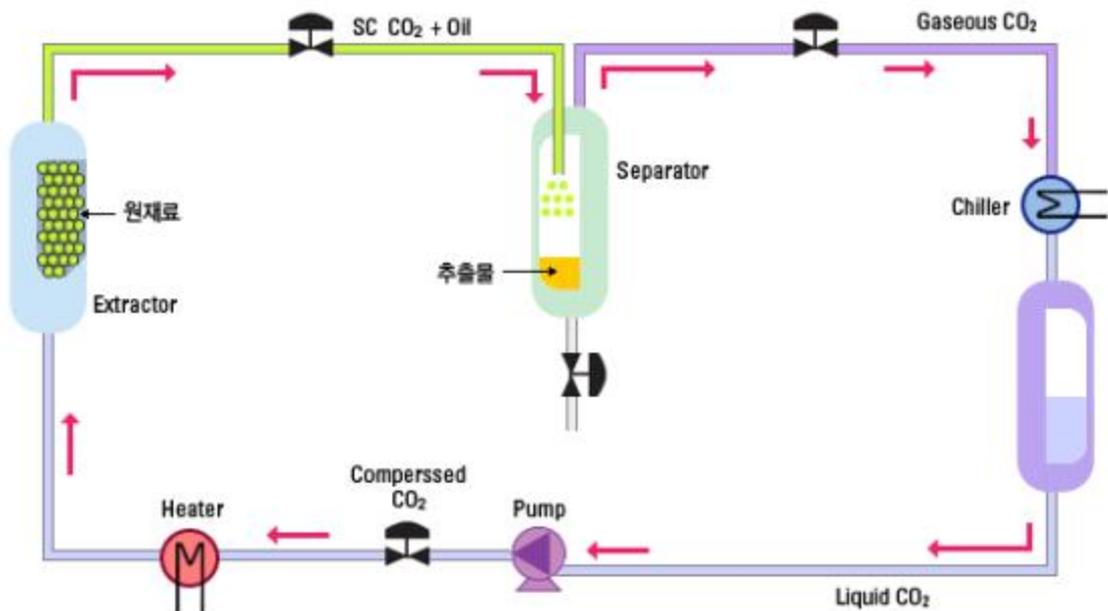


그림 14. 초임계 추출 모식도

o 각 시료별 산지, 추출횟수, 추출법별 수율은 다음과 같음.

번호	일반명	산지	초임계 추출		증류 추출	
			횟수	수득률 평균	횟수	수득률 평균
1	전나무	강원도 평창	2	0.49%	3	0.27%
2	지실	충청북도 제천	2	0.04%	3	0.02%
3	진피	경상남도 의령	2	0.23%	3	0.14%
4	박하	강원도 평창	2	0.5%	3	3.8%
5	인진쑈	강원도 평창	2	0.07%	3	0.13%
6	당귀	강원도 평창	2	0.11%	3	0.17%
7	개똥쑈	충청북도 제천	2	0.13%	3	0.07%
8	향유	경상남도 의령	2	0.3%	3	0.15%
9	삼주	강원도 평창	2	0.045%	3	0.015%
10	산두근	경상남도 의령	2	0.056%	3	0.014%
11	어성초	경상남도 의령	2	0.13%	3	0.15%
12	방기	경상남도 의령	2	0.24%	3	0.21%
13	나복자	충청북도 제천	2	0.007%	3	0.14%
14	황금	강원도 평창	2	0.0036%	3	0.012%
15	길경	강원도 평창	2	0.015%	3	0.025%
16	청피	충청북도 제천	2	0.011%	3	0.015%
17	상지	충청북도 제천	2	0.21%	3	1.9%
18	곽향	경상남도 의령	2	0.57%	3	1.9%
19	황칠	강원도 평창	2	0.21%	3	0.54%

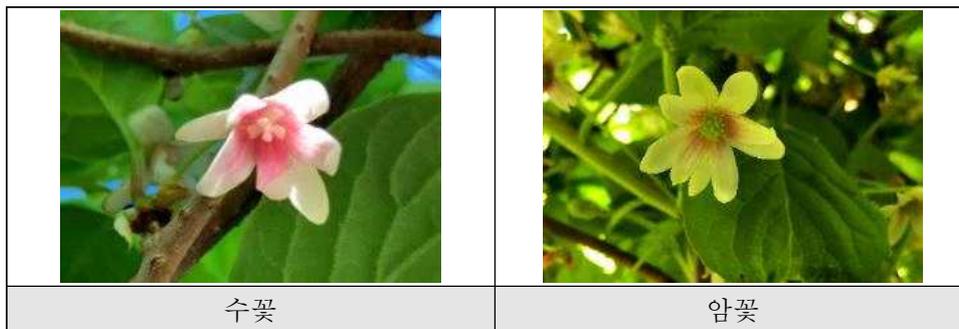
다) 천연향료 소재 개발

(1) 오미자 화서

- 천연향료 개발을 위하여 강원도 인제군 상남면 상남리에 위치한 오미자 밭에서 오미자 화서를 채취하였음. 동일한 부분에서 화서가 나오는 수는 다음과 같았음.

번호	화서 수
1	4
2	4
3	3
4	6
5	5
6	3
7	5
8	3
9	4
10	5
11	3
12	6
13	4
14	4
15	4
16	4
평균	4.19
표준편차	0.98
표준오차	0.25

- 오미자 화서는 암꽃과 수꽃으로 구분하였고 해당하는 시료 사진은 다음과 같음.



o 오미자 화서의 무게 및 시료 구분은 다음과 같음.

구분	번호	용기+시료 (g)	용기 (g)	화서무게 (g)	총 화서무게 (g)	화서1개무게 (g)	총수확개체 수 (개)
수꽃	1	1238	896	342	852	0.111	7676
	2	1174	786	388			
	3	954	832	122			
암꽃	1	1416	974	442	1016	0.1579	6434
	2	1398	824	574			

o 채취한 오미자 화서는 암꽃과 수꽃으로 분류 후 n-hexane을 사용하여 향료추출을 진행하였으며, 그늘진 실온에 만나질 보관 후 화서를 채에 걸러 농축하였음. 농축기는 EYELA사의 Rotary evaporator NE-series를 사용하였고, 진공펌프는 ULVAC사의 JP/DTC-21을 사용하였음.

o 오미자 화서별 유기화합물 성분 분석

- 오미자 암꽃과 수꽃의 휘발성 유기화합물 성분분석을 direct-GC/MS를 이용하여 수행한 결과, 암꽃의 경우 19종의 major compound가 검출되었으며, 수꽃의 경우 21종의 major compound가 검출되었음.

S. No.	Compound	RI Calc	RI Lit	Female flowers (%)	Male flowers (%)
1	p-Xylene	869		-	0.24 ± 0.02
2	α-Pinene	934	939	0.11 ± 0.01	-
3	Benzaldehyde	966	960	0.13 ± 0.02	0.14 ± 0.02
4	β-Pinene	981	979	0.70 ± 0.06	0.11 ± 0.01
5	3-Pyridinecarboxaldehyde	1006		-	0.24 ± 0.02
6	3-Carene	1009	1011	0.19 ± 0.02	-
7	o-Cymene	1026	1025	0.17 ± 0.01	-
8	Limonene	1031	1029	0.14 ± 0.01	-
9	β-Ocimene	1042	1037	1.45 ± 0.05	0.38 ± 0.13
10	2,2,3-Trimethylhexane	1052		0.42 ± 0.05	0.47 ± 0.08
11	2,7,10-trimethyldodecane	1085		-	0.21 ± 0.03
12	2,6,7-Trimethyldecane	1057	1058	0.22 ± 0.16	-
13	γ-Terpinene	1060	1059	0.61 ± 0.04	-
14	6-Methyltridecane	1088		0.42 ± 0.18	-
15	2,5-Dimethyldodecane	1092		0.40 ± 0.03	-
16	trans-2,4-Dimethylthiane, S,S-dioxide	1096		-	0.38 ± 0.00
17	1-Fluorododecane	1097		0.58 ± 0.10	1.21 ± 0.56
18	1,2-Epoxydodecane	1104		-	0.35 ± 0.03
19	Nonanal	1107	1098	-	0.45 ± 0.04
20	Phenylethyl Alcohol	1116	1108	0.24 ± 0.03	1.47 ± 0.26
21	4,6-Dimethyldodecane	1124		0.22 ± 0.03	-
22	2-Methyldecalin	1132		-	0.66 ± 0.05
23	n-Pentylcyclohexane	1137		-	0.38 ± 0.03
24	cis-2-Methyl-4-n-pentylthiane, S,S-dioxi	1141		-	0.48 ± 0.06
25	Lilac aldehyde B	1145	1145	1.59 ± 0.17	2.14 ± 0.24

26	Lilac aldehyde D	1167	1169	4.13 ± 0.39	4.97 ± 0.21
27	3-Methylundecane	1171		-	1.23 ± 0.05
28	Hexadecyloxirane	1182		-	0.84 ± 0.03
29	1H-Indene, 1-ethyloctahydro-7a-methyl-,	1184		-	0.18 ± 0.01
30	2,6-Dimethyldecalin	1186		-	0.24 ± 0.02
31	Cyclotetradecane	1187		-	0.18 ± 0.05
32	1-Methyl-2-pentylcyclohexane	1188		-	0.26 ± 0.02
33	2,6-dimethyl-3,7-octadien-2,6-diol	1192		0.23 ± 0.02	-
34	Lilac alcohol B	1202		2.12 ± 0.42	1.66 ± 0.15
35	Lilac alcohol A	1214	1211	6.55 ± 0.50	5.71 ± 0.24
36	Lilac alcohol C	1231	1219	9.53 ± 0.25	7.00 ± 0.25
37	Benzenepropanol	1236	1231	0.65 ± 0.09	0.75 ± 0.08
38	Hexylcyclohexane	1241	1243	-	0.48 ± 0.05
39	Chavicol	1258	1250	0.20 ± 0.02	0.47 ± 0.05
40	7-Methyl hexadecane	1271		-	1.10 ± 0.08
41	Cinnamaldehyde	1279	1270	3.32 ± 0.23	2.64 ± 0.22
42	Bornyl acetate	1288	1285	0.16 ± 0.01	-
43	Tridecane	1300		-	1.02 ± 0.13
44	Cinnamyl alcohol	1313	1304	4.10 ± 0.13	2.26 ± 0.20
45	Propanoic acid, 2-methyl-	1342		2.74 ± 0.26	3.26 ± 0.16
46	Lilac alcohol formate C	1352		1.71 ± 0.21	-
47	Eugenol	1357	1359	1.45 ± 0.08	2.41 ± 0.19
48	β-Elemene	1392	1390	5.12 ± 0.42	1.99 ± 0.25
49	Caryophyllene	1424	1419	0.23 ± 0.02	0.15 ± 0.01
50	γ-Elemene	1432	1436	0.25 ± 0.01	0.09 ± 0.00
51	β-Farnesene	1454	1456	0.90 ± 0.06	0.29 ± 0.01
52	Germacrene D	1486	1485	3.61 ± 0.39	1.40 ± 0.16
53	α-Farnesene	1492	1505	3.29 ± 0.37	-
54	Butylated Hydroxytoluene	1506	1515	1.35 ± 0.10	1.59 ± 0.04
55	γ-Cadinene	1518	1513	0.31 ± 0.04	-
56	2,7-Cyclodecadien-1-ol	1521		0.38 ± 0.03	-
57	α-Elemol	1553	1549	0.20 ± 0.01	0.23 ± 0.01
58	Nerolidol	1563	1563	0.87 ± 0.07	0.17 ± 0.02
59	Caryophyllene oxide	1583	1583	1.80 ± 0.09	1.27 ± 0.08
60	α-Cadinol	1649	1654	0.49 ± 0.03	0.25 ± 0.03
61	Farnesol	1719	1723	0.26 ± 0.06	0.33 ± 0.01
62	Benzyl Benzoate	1767	1760	0.47 ± 0.02	1.68 ± 0.10
63	Hexahydrofarnesyl acetone	1843	1846	1.21 ± 0.08	0.82 ± 0.07
64	n-Hexadecanoic acid	1969	1960	6.21 ± 0.67	6.96 ± 0.97
65	2,2,2-Trichloro-N-(2-methylphenyl)acetamide	2037		-	0.15 ± 0.02
66	n-Nonadecanol-1	2060		1.60 ± 0.09	-
67	Linoleic Acid	2137	2133	5.14 ± 1.63	7.61 ± 1.79
Total				78.17 ± 0.23	72.37 ± 1.46

(2) 외래종 타임 및 재래종 백리향(Thyme)의 원료분석

(가) 외래종 타임과 재래종 백리향의 시료채취

- 국내에 시판되고 있는 재래종 백리향과 외래종 백리향인 타임의 분류를 위한 분석을 진행하였음. 분석을 위해 채취한 백리향 및 타임의 종류는 다음과 같음.

구분	명칭	위치
외래종 (타임, Thyme)	골든레몬타임	경기도 화성 비봉면 쌍학리
	레몬타임	
	실버타임	
	오렌지타임	
	크리핑타임	
재래종 (백리향)	백리향 A	각기 다른 지역에서 채취한 재래종
	백리향 B	

- 7종의 백리향은 수증기증류법으로 에센셜 오일(Essential oil, EO)을 추출하였으며 시료당 EO의 양 및 회수율, EO 색상의 결과는 다음과 같음.

구분	명칭	시료무게 (g)	EO양 (mL)	회수율 (%)	EO 색상
외래종 (타임, Thyme)	골든레몬타임	180	1.2	0.38	노랑
	레몬타임	324	1.1	0.34	노랑
	실버타임	154	0.5	0.32	노랑
	오렌지타임	412	1.2	0.29	연노랑
	크리핑타임	290	0.7	0.24	노랑
재래종 (백리향)	백리향 A	1147.5	1.3	0.11	노랑
	백리향 B	1554.3	5.4	0.27	연노랑

(나) 외래종 백리향, 타임 5종에 대한 유기화합물 성분 분석

- 천연 정유에 함유된 유기화합물의 성분을 알기 위하여 PDMS fiber가 장착된 GC/MS로 direct 방법으로 분석하였음.
 - GC는 Agilent사의 7890A 모델을 사용하였고, MS는 Agilent사의 5975C 모델을 사용하였음.
 - 컬럼은 HP-5MS(30 x 0.32 mm, 0.25 μm)를 사용하고, 오븐 온도는 50 °C (5 min)-5 °C/min-250 °C(3 min)-20 °C/min-300 °C(5 min) 조건이었으며, 주입구 온도는 280 °C이었음. 질량 분석기(MS)의 작동조건은 이온화에너지 70eV이었고, 운반기체(헬륨)은 1 분당 1 mL 씩 흘려주었음.
 - GC-MS 분석결과, 성분분석은 NIST library의 질량 스펙트럼 데이터를 이용하였음.

- o 수증기증류로 추출한 골든레몬타임 EO에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 35종의 유기화합물이 검출되었음.

S. No.	Compound name	RI Lit	RI Cal	Area (%)
1	1-Octen-3-ol	979	985	0.70 ± 0.06
2	3-Octanone	983	989	0.34 ± 0.02
3	3-Octanol	991	1000	0.36 ± 0.02
4	<i>p</i> -Cymene	1024	1026	0.41 ± 0.03
5	Limonene	1029	1031	0.01± 0.00
6	Eucalyptol	1032	1034	0.09 ± 0.01
7	γ -Terpinene	1059	1060	0.88 ± 0.06
8	Sabinene hydrate	1070	1073	0.05 ± 0.01
9	Terpinolene	1088	1087	0.06 ± 0.01
10	Linalool	1096	1103	0.47 ± 0.04
11	Verbenol	1141	1145	0.27 ± 0.01
12	β -Pinene oxide	1159	1166	0.02 ± 0.01
13	Borneol	1169	1180	0.41 ± 0.03
14	α -Terpineol	1188	1200	0.05 ± 0.00
15	Nerol	1229	1233	1.16 ± 0.05
16	Thymol methyl ether	1235	1235	0.26 ± 0.03
17	Neral	1238	1243	3.39 ± 0.21
18	Geraniol	1252	1262	65.99 ± 2.30
19	Citral	1276	1264	5.42 ± 0.18
20	Thymol	1290	1295	2.70 ± 0.09
21	Methyl geranate	1324	1324	0.11 ± 0.01
22	Geranyl acetate	1381	1386	2.89 ± 0.22
23	β -Bourbonene	1388	1387	0.13 ± 0.02
24	β -Cubebene	1388	1390	2.20 ± 0.17
25	β -Elemene	1390	1394	0.07 ± 0.01
26	Caryophyllene	1419	1428	4.56 ± 0.18
27	Neryl propionate	1432	1439	0.46 ± 0.22
28	γ -Elemene	1436	1442	0.03 ± 0.01
29	β -Bisabolene	1505	1514	3.70 ± 0.26
30	Butylated hydroxytoluene	1515	1518	0.14 ± 0.02
31	β -Sesquiphellandrene	1522	1528	0.06 ± 0.01
32	α -Elemol	1549	1554	0.05 ± 0.01
33	Geranyl butyrate	1562	1558	1.08 ± 0.10
34	Caryophyllene oxide	1583	1590	0.15 ± 0.01
35	α -Cadinol	1654	1664	0.02 ± 0.01
	Total			98.67 ± 0.36

- o 수증기증류로 추출한 레몬타임 EO에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 43종의 유기화합물이 검출되었음.

S. No.	Compound name	RI Lit	RI Cal	Area (%)
1	α -Thujene	930	926	0.17 \pm 0.01
2	α -Pinene	939	934	0.09 \pm 0.01
3	Camphene	954	950	0.11 \pm 0.01
4	β -Pinene	974	978	0.24 \pm 0.33
5	1-Octen-3-ol	979	985	3.61 \pm 0.04
6	3-Octanone	983	989	0.76 \pm 0.03
7	3-Octanol	991	1000	0.38 \pm 0.01
8	α -Phellandrene	1002	1007	0.11 \pm 0.01
9	3-Carene	1011	1009	0.02 \pm 0.01
10	<i>p</i> -Cymene	1024	1026	2.84 \pm 0.10
11	D-Limonene	1029	1031	0.17 \pm 0.01
12	Eucalyptol	1032	1034	0.29 \pm 0.01
13	β -Ocimene	1050	1049	0.25 \pm 0.01
14	γ -Terpinene	1059	1060	8.44 \pm 0.01
15	Sabinene hydrate	1070	1073	0.87 \pm 0.03
16	Terpinolene	1088	1087	0.93 \pm 0.04
17	Linalool	1096	1103	2.60 \pm 0.12
18	Camphor	1146	1151	0.23 \pm 0.03
19	β -Pinene oxide	1159	1166	0.14 \pm 0.02
20	Borneol	1169	1180	2.07 \pm 0.07
21	Terpinen-4-ol	1177	1185	0.40 \pm 0.01
22	α -Terpineol	1188	1200	0.11 \pm 0.03
23	Decanal	1201	1211	0.05 \pm 0.01
24	Nerol	1229	1233	2.66 \pm 0.12
25	Thymol methyl ether	1235	1235	3.00 \pm 0.09
26	Neral	1238	1243	0.99 \pm 0.06
27	Geraniol	1252	1262	6.03 \pm 0.14
28	Citral	1276	1264	1.49 \pm 0.02
29	Thymol	1290	1295	43.91 \pm 1.64
30	Thymol acetate	1352	1349	0.25 \pm 0.01
31	Geranyl Acetate	1381	1386	2.34 \pm 0.11
32	β -Bourbonene	1388	1387	0.04 \pm 0.00
33	β -Cubebene	1388	1390	2.61 \pm 0.14
34	β -Elemene	1390	1394	0.06 \pm 0.00
35	Caryophyllene	1419	1428	3.41 \pm 0.16
36	α -Humulene	1454	1463	3.51 \pm 0.15
37	β -Bisabolene	1505	1514	2.22 \pm 0.10
38	Butylated hydroxytoluene	1515	1518	0.14 \pm 0.02
39	β -Sesquiphellandrene	1522	1528	0.12 \pm 0.01
40	α -Elemol	1549	1554	0.31 \pm 0.02
41	Caryophyllene oxide	1583	1590	0.08 \pm 0.01
42	α -Cadinol	1654	1664	0.04 \pm 0.01
43	α -Bisabolol	1685	1691	0.04 \pm 0.01
	Total			98.15 \pm 0.51

- 수증기증류로 추출한 실버타임 EO에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 39종의 유기화합물이 검출되었음.

S. No.	Compound name	RI Lit	RI Cal	Area (%)
1	α -Thujene	930	926	0.04 \pm 0.00
2	α -Pinene	939	934	0.02 \pm 0.00
3	Camphene	954	950	0.02 \pm 0.00
4	β -Pinene	974	978	0.19 \pm 0.02
5	1-Octen-3-ol	979	985	1.46 \pm 0.05
6	3-Octanone	983	989	0.17 \pm 0.01
7	3-Octanol	991	1000	0.23 \pm 0.02
8	α -Phellandrene	1002	1007	0.04 \pm 0.00
9	<i>p</i> -Cymene	1024	1026	2.22 \pm 0.04
10	D-Limonene	1029	1031	0.03 \pm 0.01
11	Eucalyptol	1032	1034	0.41 \pm 0.03
12	γ -Terpinene	1059	1060	3.85 \pm 0.04
13	Sabinene hydrate	1070	1073	0.74 \pm 0.06
14	1-Nonen-3-ol	1078	1083	0.30 \pm 0.02
15	Linalool	1096	1103	2.08 \pm 0.11
16	Camphor	1146	1151	0.62 \pm 0.04
17	Borneol	1169	1180	1.11 \pm 0.11
18	Terpinen-4-ol	1177	1185	0.37 \pm 0.05
19	α -Terpineol	1188	1200	0.17 \pm 0.04
20	Dihydrocarvone	1192	1202	0.06 \pm 0.02
21	Nerol	1229	1233	1.99 \pm 0.05
22	Thymol methyl ether	1235	1235	2.17 \pm 0.10
23	Neral	1238	1243	0.18 \pm 0.05
24	Geraniol	1252	1262	3.02 \pm 0.26
25	Citral	1276	1264	0.31 \pm 0.04
26	Thymol	1290	1295	66.24 \pm 1.66
27	Carvacrol	1299	1305	2.62 \pm 0.03
28	Thymol acetate	1352	1349	0.42 \pm 0.03
29	Geranyl Acetate	1381	1386	1.09 \pm 0.09
30	β -Cubebene	1388	1390	0.81 \pm 0.10
31	β -Elemene	1390	1394	0.08 \pm 0.01
32	Caryophyllene	1419	1428	4.48 \pm 0.27
33	α -Humulene	1454	1463	0.18 \pm 0.02
34	β -Bisabolene	1505	1514	0.23 \pm 0.03
35	Butylated hydroxytoluene	1515	1518	0.18 \pm 0.01
36	β -Sesquiphellandrene	1522	1528	0.05 \pm 0.01
37	α -Elemol	1549	1554	0.04 \pm 0.01
38	Caryophyllene oxide	1583	1590	0.32 \pm 0.06
39	1-Hexadecanol	1875	1884	0.12 \pm 0.02
	Total			0

- o 수증기증류로 추출한 오렌지타임 EO에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 34종의 유기화합물이 검출되었음.

S. No.	Compound name	RI Lit	RI Cal	Area (%)
1	Camphene	954	950	0.01 ± 0.00
2	1-Octen-3-ol	979	985	0.39 ± 0.02
3	3-Octanone	983	989	0.01 ± 0.00
4	3-Octanol	991	1000	0.06 ± 0.01
5	<i>p</i> -Cymene	1024	1026	0.01 ± 0.00
6	Eucalyptol	1032	1034	0.02 ± 0.01
7	γ -Terpinene	1059	1060	0.04 ± 0.00
8	Sabinene hydrate	1070	1073	0.15 ± 0.01
9	1-Nonen-3-ol	1078	1083	0.18 ± 0.01
10	Linalool	1096	1103	0.36 ± 0.02
11	Camphor	1146	1151	0.03 ± 0.00
12	Borneol	1169	1180	3.05 ± 0.21
13	Terpinen-4-ol	1177	1185	0.17 ± 0.01
14	α -Terpineol	1188	1200	0.04 ± 0.00
15	Dihydrocarvone	1192	1202	0.04 ± 0.01
16	Decanal	1201	1211	0.02 ± 0.00
17	Nerol	1229	1233	0.47 ± 0.03
18	Neral	1238	1243	0.26 ± 0.02
19	Geraniol	1252	1262	44.70 ± 0.67
20	Bornyl Acetate	1285	1292	0.19 ± 0.01
21	Thymol	1290	1295	8.05 ± 0.03
22	Thymol acetate	1352	1349	0.57 ± 0.03
23	Geranyl Acetate	1381	1386	29.86 ± 0.84
24	β -Cubebene	1388	1390	0.40 ± 0.04
25	β -Elemene	1390	1394	1.02 ± 0.09
26	Caryophyllene	1419	1428	4.74 ± 0.66
27	β -Farnesene	1456	1454	0.02 ± 0.01
28	β -Bisabolene	1505	1514	3.84 ± 0.45
29	Butylated hydroxytoluene	1515	1518	0.06 ± 0.01
30	β -Sesquiphellandrene	1522	1528	0.08 ± 0.01
31	Spathulenol	1578	1584	0.04 ± 0.00
32	Caryophyllene oxide	1583	1590	0.20 ± 0.01
33	α -Cadinol	1654	1664	0.02 ± 0.01
34	α -Bisabolol	1685	1691	0.01 ± 0.00
	Total			99.09 ± 0.30

- o 수증기증류로 추출한 크리핑타임 EO에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 32종의 유기화합물이 검출되었음.

S. No.	Compound name	RI Lit	RI Cal	Area (%)
1	1-Octen-3-ol	979	985	0.44 ± 0.03
2	3-Octanone	983	989	0.08 ± 0.00
3	3-Octanol	991	1000	0.15 ± 0.01
4	γ-Terpinene	1059	1060	0.03 ± 0.00
5	Linalool	1096	1103	3.86 ± 0.09
6	Chrysanthemal	1124	1120	0.43 ± 0.01
7	Verbenol	1141	1145	0.85 ± 0.17
8	β-Pinene oxide	1159	1166	0.09 ± 0.02
9	Borneol	1169	1180	0.73 ± 0.02
10	Terpinen-4-ol	1177	1185	0.05 ± 0.00
11	α-Terpineol	1188	1200	0.03 ± 0.02
12	Nerol	1229	1233	4.70 ± 0.05
13	Neral	1238	1243	11.75 ± 0.12
14	Geraniol	1252	1262	29.57 ± 0.65
15	Citral	1276	1264	18.21 ± 0.83
16	Bornyl acetate	1285	1292	0.04 ± 0.01
17	Thymol	1290	1295	2.17 ± 0.08
18	Methyl geranate	1324	1324	0.03 ± 0.00
19	Geranyl acetate	1381	1386	6.75 ± 0.08
20	β-Bourbonene	1388	1387	0.15 ± 0.01
21	β-Cubebene	1388	1390	2.44 ± 0.16
22	β-Elemene	1390	1394	0.10 ± 0.02
23	Caryophyllene	1419	1428	2.87 ± 0.09
24	Neryl propionate	1432	1439	1.34 ± 0.17
25	β-Bisabolene	1505	1514	1.81 ± 0.11
26	Butylated hydroxytoluene	1515	1518	0.24 ± 0.04
27	β-Sesquiphellandrene	1522	1528	0.15 ± 0.03
28	α-Elemol	1549	1554	8.52 ± 0.52
29	Geranyl butyrate	1562	1558	0.53 ± 0.12
30	Caryophyllene oxide	1583	1590	0.23 ± 0.04
31	γ-Eudesmol	1632	1639	0.09 ± 0.03
32	β-Eudesmol	1650	1663	0.26 ± 0.07
	Total			98.61 ± 0.35

(다) 재래종 백리향 2종에 대한 유기화합물 성분 분석

- o 천연 정유에 함유된 유기화합물의 성분을 알기 위하여 (2)번과 동일한 방법으로 direct-GC/MS를 이용하여 분석하였음.
- o 수증기증류로 추출한 백리향 A EO에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 37종의 유기화합물이 검출되었음.

S. No.	Compound name	RI Lit	RI Cal	Area (%)
1	α -Thujene	930	926	0.11 \pm 0.02
2	α -Pinene	939	934	0.09 \pm 0.02
3	Camphene	954	950	0.18 \pm 0.03
4	β -Pinene	974	978	0.30 \pm 0.03
5	1-Octen-3-ol	979	985	3.29 \pm 0.30
6	3-Octanone	983	989	1.27 \pm 0.20
7	3-Octanol	991	1000	1.21 \pm 0.19
8	α -Phellandrene	1002	1007	0.05 \pm 0.01
9	3-Carene	1011	1009	0.02 \pm 0.01
10	<i>p</i> -Cymene	1024	1026	2.44 \pm 0.15
11	D-Limonene	1029	1031	0.10 \pm 0.02
12	β -Ocimene	1050	1049	0.12 \pm 0.02
13	γ -Terpinene	1059	1060	3.43 \pm 0.24
14	Terpinolene	1088	1087	0.56 \pm 0.05
15	Linalool	1096	1103	47.89 \pm 3.11
16	Camphor	1146	1151	0.10 \pm 0.01
17	Borneol	1169	1180	2.17 \pm 0.34
18	Terpinen-4-ol	1177	1185	0.17 \pm 0.01
19	α -Terpineol	1188	1200	0.05 \pm 0.01
20	Dihydrocarvone	1192	1202	0.02 \pm 0.01
21	Decanal	1201	1211	0.05 \pm 0.02
22	Thymol methyl ether	1235	1235	2.27 \pm 0.16
23	2-Isopropyl-4-methylanisole	1244	1242	1.27 \pm 0.18
24	Geraniol	1252	1262	0.03 \pm 0.01
25	Cyclodecane	1271	1281	0.08 \pm 0.03
26	Thymol	1290	1295	15.98 \pm 0.18
27	Carvacrol	1299	1305	0.27 \pm 0.00
28	Thymol acetate	1352	1349	0.10 \pm 0.02
29	β -Bourbonene	1388	1387	0.14 \pm 0.02
30	β -Cubebene	1388	1390	3.47 \pm 0.27
31	β -Elemene	1390	1394	0.67 \pm 0.06
32	Caryophyllene	1419	1428	7.02 \pm 0.39
33	α -Farnesene	1505	1506	0.40 \pm 0.07
34	β -Bisabolene	1505	1514	3.00 \pm 0.27
35	β -Sesquiphellandrene	1522	1528	0.36 \pm 0.07
36	Spathulenol	1578	1584	0.06 \pm 0.01
37	Caryophyllene oxide	1583	1590	0.26 \pm 0.07
	Total			99.00 \pm 0.30

- o 수증기증류로 추출한 백리향 B EO에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 40종의 유기화합물이 검출되었음.

S. No.	Compound name	RI Lit	RI Cal	Area (%)
1	Tricyclene	926	923	0.01 ± 0.00
2	α-Thujene	930	926	0.01 ± 0.00
3	α-Pinene	939	934	0.26 ± 0.01
4	Camphene	954	950	0.67 ± 0.01
5	β-Pinene	974	978	0.17 ± 0.01
6	1-Octen-3-ol	979	985	2.47 ± 0.02
7	3-Octanone	983	989	0.82 ± 0.02
8	3-Octanol	991	1000	0.70 ± 0.01
9	p-Cymene	1024	1026	0.05 ± 0.00
10	D-Limonene	1029	1031	0.11 ± 0.01
11	Eucalyptol	1032	1034	0.44 ± 0.01
12	β-Ocimene	1050	1049	0.04 ± 0.00
13	γ-Terpinene	1059	1060	0.12 ± 0.00
14	Terpinolene	1088	1087	0.88 ± 0.02
15	Nonanone	1090	1088	0.09 ± 0.01
16	Linalool	1096	1103	1.49 ± 0.01
17	Nonanal	1100	1108	0.07 ± 0.00
18	1-Octen-3-yl-acetate	1112	1109	0.02 ± 0.00
19	Verbenol	1141	1145	0.03 ± 0.00
20	Borneol	1169	1180	5.91 ± 0.03
21	Terpinen-4-ol	1177	1185	0.63 ± 0.03
22	α-Terpineol	1188	1200	0.09 ± 0.01
23	Dihydrocarvone	1192	1202	0.13 ± 0.01
24	Decanal	1201	1211	0.10 ± 0.01
25	Nerol	1229	1233	1.34 ± 0.06
26	Neral	1238	1243	0.85 ± 0.03
27	Geraniol	1252	1262	42.94 ± 0.32
28	1-Decanol	1269	1283	0.18 ± 0.01
29	Bornyl Acetate	1285	1292	0.53 ± 0.02
30	Thymol	1290	1295	0.44 ± 0.02
31	Geranyl acetate	1381	1386	26.49 ± 0.05
32	Caryophyllene	1419	1428	4.73 ± 0.02
33	α-Bergamotene	1434	1438	0.04 ± 0.01
34	α-Humulene	1454	1463	0.66 ± 0.03
35	Germacrene D	1480	1487	0.53 ± 0.02
36	β-Bisabolene	1505	1514	3.86 ± 0.03
37	β-Sesquiphellandrene	1522	1528	0.10 ± 0.01
38	Spathulenol	1578	1584	0.03 ± 0.01
39	Caryophyllene oxide	1583	1590	0.26 ± 0.01
40	Humulene epoxide II	1608	1618	0.02 ± 0.00
	Total			98.32 ± 0.11

(3) 고향나무

- 천연향료 개발을 위하여 강원도 홍천군 내면 울전리에서 고향나무의 화서를 채취하였음. 고향나무 화서의 개체 당 무게는 다음과 같았음.

번호	1개체 무게 (g)
1	0.165
2	0.145
3	0.121
4	0.151
5	0.167
6	0.154
7	0.12
8	0.162
9	0.194
10	0.132
11	0.183
평균	0.154
표준편차	0.024
표준오차	0.007

- 고향나무 화서의 총 무게는 2,342 g 이었으며, 총 화서의 수집개수는 15,208 개이었음. 고향나무 화서의 시료 사진은 다음과 같음.



- 채취한 고향나무 화서는 n-hexane을 사용하여 향료추출을 진행하였으며, 그늘진 실온에 반나절 보관 후 화서를 체에 걸러 농축하였음.
 - 농축기는 EYELA사의 Rotary evaporator NE-series를 사용하였고, 진공펌프는 ULVAC사의 JP/DTC-21을 사용하였음.

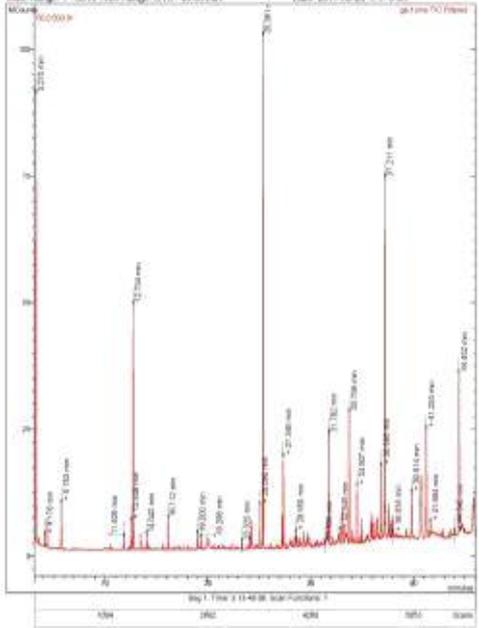
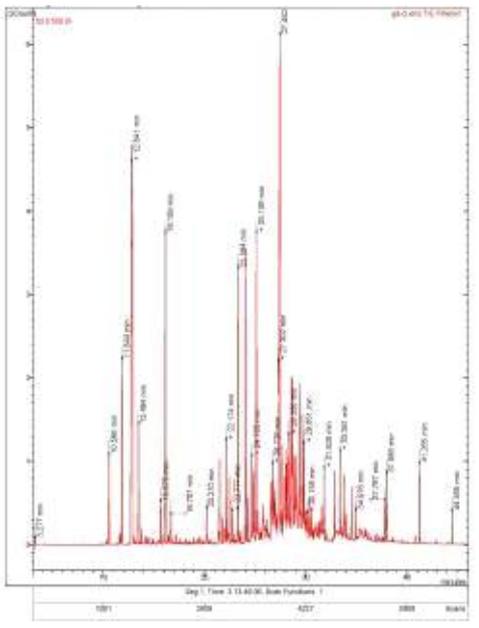
o 고광나무 화서의 유기화합물 성분 분석

- 고광나무 화서의 휘발성 유기화합물 성분분석을 direct-GC/MS를 이용하여 수행한 결과 37종의 유기화합물이 검출되었음.

S. No.	Compound name	RI Lit	RI Cal	Area (%)
1	Ethylbenzene	870	859	0.06 ± 0.01
2	Benzaldehyde	960	966	0.05 ± 0.01
3	Octanal	998	1006	0.28 ± 0.04
4	Benzyl Alcohol	1031	1039	0.32 ± 0.02
5	Benzeneacetaldehyde	1042	1048	0.24 ± 0.01
6	Phenylethyl Alcohol	1108	1119	50.77 ± 2.55
7	Nopinone	1140	1144	0.37 ± 0.03
8	2,6-nonadienal	1154	1157	0.34 ± 0.01
9	3,6-nonadien-1-ol	1156	1159	0.30 ± 0.09
10	β-Pinene oxide	1159	1166	0.08 ± 0.01
11	linalool oxide	1163	1174	0.50 ± 0.03
12	Myrtenol	1195	1200	3.50 ± 0.18
13	Decanal	1201	1211	0.20 ± 0.02
14	2,6-dimethylundecane	1210	1213	0.20 ± 0.02
15	Formanilide	1223	1224	1.69 ± 0.12
16	Nerol	1229	1233	1.17 ± 0.03
17	2-phenethyl valerate		1259	0.38 ± 0.04
18	Myrtanol	1253	1269	0.63 ± 0.03
19	2,6,10-Trimethyltetradecane		1271	0.57 ± 0.02
20	Tridecane	1300	1300	1.39 ± 0.16
21	Heptylcyclohexane	1345	1346	0.14 ± 0.01
22	Sulfurous acid, butyl undecyl ester		1364	0.20 ± 0.10
23	Propanoic acid, 2-methyl-, 3-hydroxy-2,4		1374	0.40 ± 0.02
24	Methyl Cinnamate	1378	1390	0.16 ± 0.02
25	3-Methyl-2-pent-2-enyl-cyclopent-2-enone		1398	0.17 ± 0.00
26	Tetradecane		1400	0.30 ± 0.02
27	Ethyl cinnamate	1467	1473	0.07 ± 0.01
28	Butylated hydroxytoluene	1515	1518	0.76 ± 0.13
29	Nerolidol	1563	1563	2.34 ± 0.16
30	Limonen-6-ol, pivalate		1674	0.19 ± 0.01
31	Methyl jasmonate	1649	1680	0.47 ± 0.03
32	Tetradecanal		1718	0.49 ± 0.01
33	Ethyl myristate	1795	1795	0.05 ± 0.00
34	Hexahydrofarnesyl acetone	1847	1843	0.85 ± 0.05
35	Nonadecane	1900	1900	4.32 ± 0.22
36	n-Hexadecanoic acid	1960	1970	6.80 ± 2.89
37	Heneicosane	2100	2095	1.76 ± 0.04
	Total			82.52 ± 1.00

라) 추출방법에 따른 정유 성분의 차이 확인

- 개똥쭉을 초임계추출법과 수증기증류법으로 추출하고, 정유를 Direct-GC/MS로 분석하여 추출법에 따른 성분의 차이를 확인하였음.

구 분	초임계추출법	수증기증류법
향취	balsamic, herbal, medicinal	balsamic, earthy, green, herbal, medicinal, musky
크로마토그램		
유기화합물 종수	35종	21종
주된 화합물	hentriacontane (24.02%) butylated hydroxytoluene (13.33%) toluene (10.69%) dodecane (7.24%) costunolide (5.64%)	caryophyllene oxide (17.06%) artemisia ketone (15.82%) beta-caryophyllene (15.96%) 2-methyl-2-octaen-4-ol (4.83%)

- 위와 같이 초임계추출법과 수증기증류법 등 추출법뿐만 아니라 추출 수준에 따라 정유 수득률 및 휘발성 유기성분의 함량이 상이함을 확인하였고, 이에 각 소재별로 최적의 추출방법을 이용하여 정유를 확보하고자 하였음.

마) 초미세 분말화 공법 및 일반 분쇄 방법을 통한 원료소재의 입자크기에 따른 저온 추출 수율 확인

○ 각 시료를 초미세 분말화 (입자크기 50, 100 mesh) 및 일반 분쇄 (입자크기 3, 5 mm)한 뒤 초임계 추출 및 수증기 증류 추출하여 수율을 아래와 같이 확인하였음.

번호	시료명	초임계 추출 수율				증류 추출 수율			
		100 mesh	50 mesh	3 mm	5 mm	100 mesh	50 mesh	3 mm	5 mm
1	전나무	0.175%	0.185%	0.246%	0.246%	0.433%	0.457%	0.461%	0.462%
2	박하	2.641%	2.852%	3.816%	3.640%	0.442%	0.461%	0.505%	0.493%
3	감국	0.768%	0.923%	1.192%	1.056%	0.484%	0.495%	0.557%	0.520%
4	당귀	0.078%	0.087%	0.091%	0.094%	0.107%	0.113%	0.115%	0.117%
5	진피	0.092%	0.096%	0.122%	0.128%	0.213%	0.212%	0.228%	0.228%
6	황칠	0.714%	0.745%	0.860%	0.870%	0.104%	0.101%	0.117%	0.115%

○ 초임계 추출법에 대한 고찰

- 아래 그래프는 초임계 추출법을 활용한 각 원료별 추출 수율을 초미세분쇄 수율(100, 50 mesh)와 일반 분쇄(3mm, 5mm)별로 도식화한 것으로, 원료에 대한 일반 분쇄 및 초미세 분쇄에 따른 수율을 나타내었음.
- 대부분 원료의 초미세 분쇄 수율은 일반 분쇄 수율에 비해 유의미하게 증가하지 못하였고, 즉 원료의 일반 분쇄에 대한 수율이 초미세 분쇄 수율보다 더 높게 나타냄을 알 수 있음. 이는 원물의 초미세 분쇄로 인하여 초임계 추출시 원료가 노즐에 끼는 문제점을 확인함에 기인한다고 사료됨. 따라서, 본 연구결과를 바탕으로 원료에 대한 일반 분쇄를 대량생산 공정에 도입해야 함을 확인하였음.
- 한편, 일반 분쇄에서 원료의 크기가 5mm일 때와 3mm일 때, 수율은 원료별로 약간의 차이가 있었지만 전체적으로 수율은 유사한 경향을 보였음. 이에 원료에 대한 분쇄 크기는 5mm와 3mm 모두 대량생산 공정에 도입할 수 있다고 사료됨.

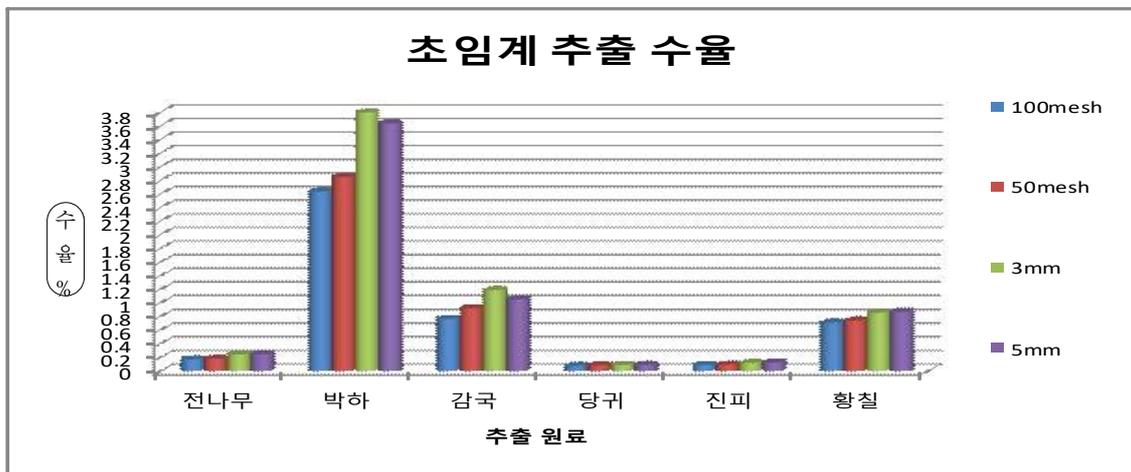


그림 15. 시료 입자크기에 따른 초임계추출 수율 변화

o 결론(수증기 증류 추출법)

- 아래 그래프는 수증기 증류 추출법에서 각 원료별 추출 수율을 초미세분쇄 수율(100, 50 mesh)와 일반 분쇄(3mm, 5mm) 별로 도식화한 것으로, 원료에 대한 일반 분쇄 및 초미세 분쇄에 따른 수율을 비교하였음.
 - 대부분 원료의 초미세 분쇄 수율은 일반 분쇄 수율에 비해 유의미하게 증가하지 못하였고, 즉 원료의 일반 분쇄에 대한 수율이 초미세 분쇄 수율보다 더 높게 나타냄을 알 수 있음. 이는 초음계 추출의 그것과 마찬가지로 원물의 초미세 분쇄로 인하여 수증기 증류 추출시 원료가 노즐에 끼는 문제점에 기인한다고 사료됨. 따라서, 본 연구결과를 바탕으로 원료에 대한 일반 분쇄를 대량생산 공정에 도입해야 함을 확인하였음.
 - 한편, 일반 분쇄에서 원료의 크기가 5mm일 때와 3mm일 때, 수율은 원료별로 약간의 차이가 있었지만 전체적으로 수율은 유사한 경향을 보였음. 이에 원료에 대한 분쇄 크기는 5mm와 3mm 모두 대량생산 공정에 도입할 수 있다고 사료됨.
- o 본 초음계 추출 및 수증기 증류 추출 모두 초미세 분쇄 보다 일반 분쇄 추출법이 좀 더 높은 추출 수율을 나타내었으며, 이를 바탕으로 대량생산 공정에 적용하였음.

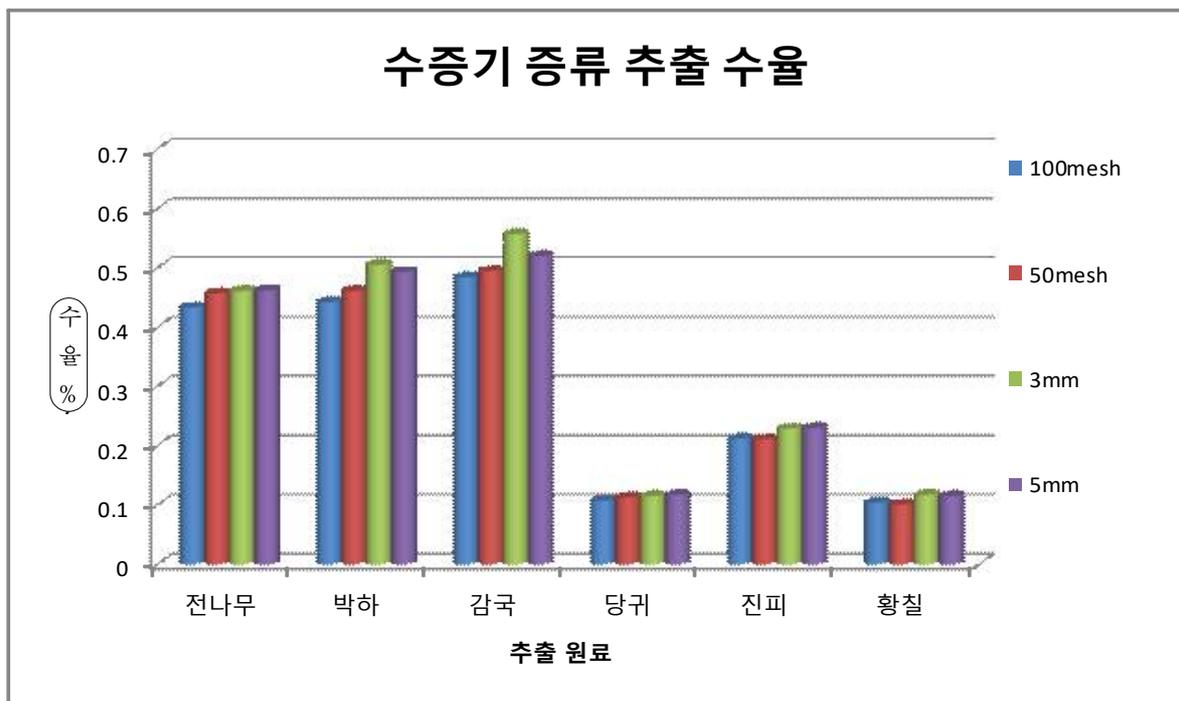


그림 16. 시료 입자크기에 따른 수증기증류 추출 수율 변화

바) 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재의 대량생산 공정 확립

- 원료 미세분말화방법 대비 일반분쇄방법의 수율증가를 확인하고, 이를 기반으로 일반분쇄 후 추출하는 대량생산 공정 설계 및 레이아웃을 아래와 같이 확립하였음.
- 원료의 수급상황과 공장가동을 노무비원가등을 고려하여 추출용량 3톤으로 공정라인을 설계하였음.

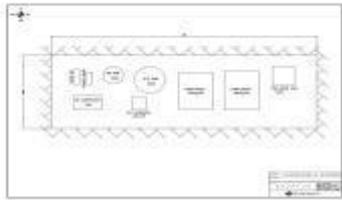


그림 17. 향료 추출 공정 생산 유틸리티 레이아웃 도면

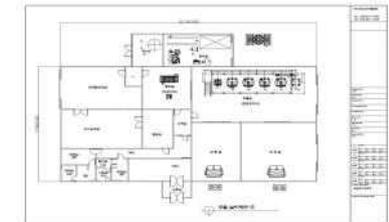
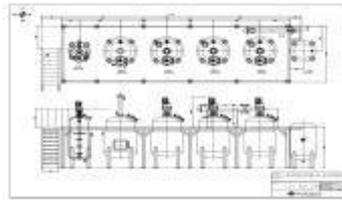


그림 18. 향료 추출공정 생산설비 평면도

○ 향료 추출 공정도 확립

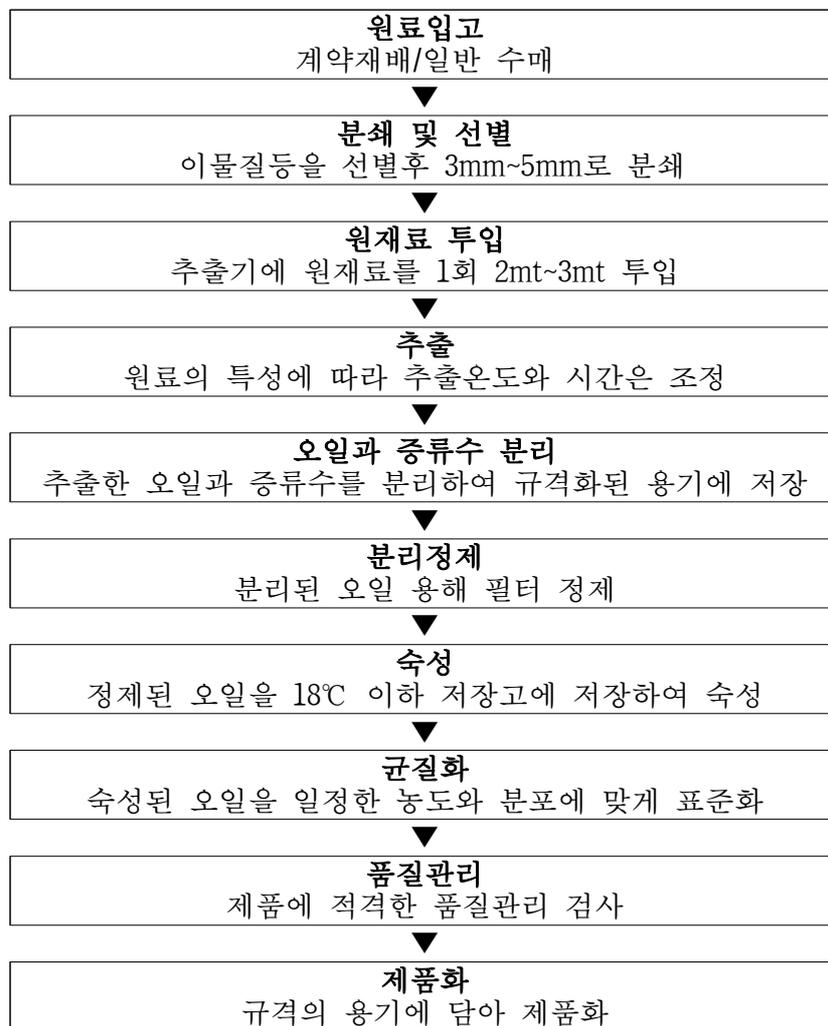


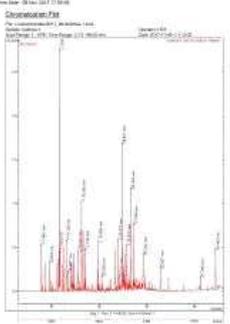
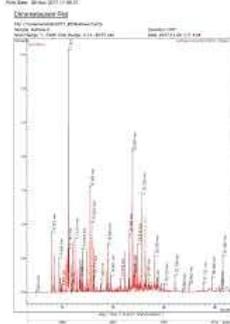
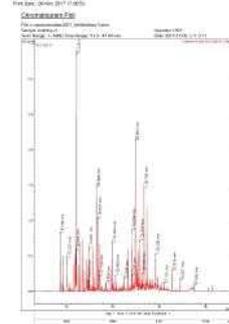
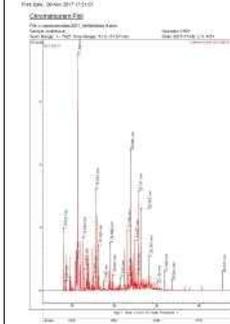
그림 19. 향료 추출 공정

2) 천연향료 · 향미 소재의 분리정제 및 초정밀 프로파일링 기술 개발

가) 원료 소재 초정밀 프로파일링 기술 개발

o 원료소재 18종의 천연정유 분석을 위하여 프로파일링 기술을 개발하였음. 본 연구에서는 GC의 분석조건을 확립하기 위하여 주입구(injector), 컬럼(column), 검출부(detector)의 온도를 달리하면서 4가지의 분석조건에 대하여 실험하였음.

o 각 분석조건별 주입구, 컬럼, 검출부 온도 조건과 크로마토그램은 다음과 같음.

항목	분석조건 1	분석조건 2	분석조건 3	분석조건 4
GC	Varian CP-3800	Varian CP-3800	Varian CP-3800	Varian CP-3800
Column	VF-5ms (30×0.25mm, 0.25 μ m)	VF-5ms (30×0.25mm, 0.25 μ m)	VF-5ms (30×0.25mm, 0.25 μ m)	VF-5ms (30×0.25mm, 0.25 μ m)
Column flow	1 mL/min, He	1 mL/min, He	1 mL/min, He	1 mL/min, He
Injection	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid
Injection volume	2 μ l	2 μ l	2 μ l	2 μ l
Injection mode	Split (split ratio 10:1)	Split (split ratio 10:1)	Split (split ratio 10:1)	Split (split ratio 10:1)
Inlet temperature	250 $^{\circ}$ C	250 $^{\circ}$ C	250 $^{\circ}$ C	250 $^{\circ}$ C
Oven	50 $^{\circ}$ C(5min)- 5 $^{\circ}$ C/min- 250 $^{\circ}$ C(1min)	40 $^{\circ}$ C(hold 2 min)- 180 $^{\circ}$ C (5 $^{\circ}$ C/min)(hold5 min)- 250 $^{\circ}$ C(20 $^{\circ}$ C/min)(hold 5 min)	40 $^{\circ}$ C (hold 3min)- 200 $^{\circ}$ C (5 $^{\circ}$ C/min) (hold 1 min)- 220 $^{\circ}$ C (20 $^{\circ}$ C/min) (hold 10 min)	40 $^{\circ}$ C (hold 2 min)- 220 $^{\circ}$ C (5 $^{\circ}$ C/min) (hold 5 min)- 250 $^{\circ}$ C (10 $^{\circ}$ C/min)(hold 5 min)
MS	Varian 1200L	Varian 1200L	Varian 1200L	Varian 1200L
Ion source	EI, 70 eV	EI, 70 eV	EI, 70 eV	EI, 70 eV
Ion source temperature	200 $^{\circ}$ C	200 $^{\circ}$ C	200 $^{\circ}$ C	200 $^{\circ}$ C
Scan range	50-500 m/z	50-500 m/z	50-500 m/z	50-500 m/z
크로마토그램				

o 4개의 분석조건으로부터 분석결과가 가장 좋은 조건4를 선정하여 각 시료에 대한 GC-MS 분석을 수행하였음.

나) 다성분 동시분석법 개발 및 각 천연정유별 유기화합물 분석

- 천연 정유에 함유된 유기화합물의 성분을 알기 위하여 PDMS fiber가 장착된 GC/MS로 direct 방법으로 분석하였음.
 - GC는 Agilent사의 7890A 모델을 사용하였고, MS는 Agilent사의 5975C 모델을 사용하였음.
 - 컬럼은 HP-5MS(30x0.32 mm, 0.25 μm)를 사용하고, 오븐 온도는 50°C(5 min) - 5°C/min - 250°C(3 min) - 20°C/min - 300°C(5 min) 조건이었으며, 주입구 온도는 280°C이었음. 질량 분석기(MS)의 작동조건은 이온화에너지 70eV이었고, 운반기체(헬륨)은 1분당 1 mL씩 흘러주었음.
 - GC-MS 분석결과, 성분분석은 NIST library의 질량 스펙트럼 데이터를 이용하였음.

(1) 개똥썩 정유

- 개똥썩 시료를 수증기증류기 및 초임계추출기로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과, 수증기증류 추출의 경우 총 35종, 초임계의추출의 경우 총 21종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	수증기증류 추출				초임계추출			
	Component	RT	CAS No.	Area %	Component	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.277	108-88-3	0.07	Toluene	3.275	108-88-3	10.69
2	Yomogi alcohol	10.598	30458-12-9	1.14	5,6-Dimethyl-nonane	4.398	17302-23-7	0.73
3	1,8-Cineole	11.844	470-82-6	2.39	Eucalyptol	11.826	470-82-6	2.55
4	Artemisia ketone	12.841	546-49-6	15.82	Dodecane	12.539	112-40-3	7.24
5	Artemisia alcohol	13.494	27644-04-8	1.39	3,3,6-Trimethyl-1,5-heptadien-4-ol	13.463	57590-19-9	0.42
6	(-)-camphor	15.675	464-48-2	0.50	4,5-Dimethylnonane	14.042	17302-23-7	0.41
7	2-Octen-4-ol, 2-methyl-	16.159	65885-49-6	4.83	Hexadecane	19.298	544-76-3	0.35
8	(-)-terpinen-4-ol	16.707	20126-76-5	0.20	β-Caryophyllene	23.325	87-44-5	0.68
9	6,7-Dimethyl-1,2,3,5,8,8a-hexahydronapht	20.210	107914-92-1	0.40	Tetradecamethylcycloheptasiloxane	24.252	107-50-6	0.92
10	Tricyclo[5.4.0.0(2,8)]undec-9-ene, 2,6,6	21.497	39703-24-7	1.42	γ-Selinene	25.090	17066-67-0	1.22
11	α-Copaene	22.174	3856-25-5	1.21	ButylatedHydroxytoluene(BHT)	25.361	128-37-0	13.33
12	Benzyl pentanoate	22.460	10361-39-4	0.83	Spathulenol	27.210	6750-60-3	0.91
13	β-Caryophyllene	23.364	87-44-5	15.96	Caryophyllene oxide	27.345	1139-30-6	4.03
14	4,4-Dimethyl-3-(3-methylbut-3-enylidene)	25.315	79718-83-5	0.59	Cubanol	28.550	21284-22-0	1.08
15	γ-Cadinene	25.671	39029-41-9	0.12	Costunolide	33.759	553-21-9	5.64
16	beta-Cadinene	25.780	523-47-7	0.39	Acetic acid, (1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-	34.507	314773-27-8	2.27
17	(+)-Nerolidol	26.796	40716-66-3	1.33	BETA-CADINENE	36.193	50656-61-6	3.21
18	3-[(3E)-4,8-dimethylnona-3,7-dienyl]furan	26.991	23262-34-2	0.52	Phytol	37.977	150-86-7	13.15
19	(-)-Spathulenol	27.302	77171-55-2	4.03	Isolongifolol	39.814	1139-17-9	1.44
20	Caryophyllene oxide	27.452	1139-30-6	17.06	Hentriacotane	44.452	630-04-6	24.02
21	Cyclohexene, 6-(2-butenyl)-1,5,5-trimeth	27.631	53941-16-5	1.13	Hexadecamethylheptasiloxane	45.839	541-01-5	3.42
22	8-oxolongibornane	27.784	465-26-9	1.82				
23	HumuleneepoxideII	28.029	19888-34-7	0.98				
24	.delta.-Cadinol	28.594	19435-97-3	6.62				
25	Longiverbenone	28.869	64180-68-3	3.47				
26	2,3,4,5-tetramethylbicyclo[2.2.2]octa-2,5-diene	29.503	62338-43-6	2.17				
27	7R,8R-8-Hydroxy-4-isopropylidene-7-methylbicyclo[5.3.1]undec-1-ene	29.851	161362-94-3	1.28				
28	2,5-Octadecadiynoic acid, methyl ester	30.618	57156-91-9	2.03				
29	Hexahydrofarnesyl acetone	32.864	502-69-2	0.88				
30	Costunolide	33.791	553-21-9	0.76				
31	Nonadecane	34.011	629-92-5	0.29				
32	8,14-cedrandiol	34.531	62600-05-9	0.68				
33	Phytol	37.985	150-86-7	0.93				

34	Heneicosane	41.265	629-94-7	1.51				
35	Hentriacontane	44.455	630-04-6	0.41				
	Total			94.75	Total			94.29

(2) 건강 정유

o 건강 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 44종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (건강)	RT	CAS No.	Area %
1	(R)- α -pinene	8.294	7785-70-8	1.38
2	Camphene	8.912	79-92-5	3.57
3	Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-	9.896	18172-67-3	0.23
4	6-Methyl-5-hepten-2-one	10.239	110-93-0	0.80
5	(-)- β -Pinene	10.352	18172-67-3	1.34
6	.beta.-Phellandrene	11.852	490975	8.83
7	1,8-Cineole	11.899	470-82-6	3.30
8	Terpinolene	13.637	586-62-9	0.40
9	(2E,3Z)-2-Ethylidene-6-methyl-3,5-heptadienal	13.870	99172-18-6	0.33
10	Linalool	14.151	78-70-6	1.12
11	Menthone	15.945	89-80-5	0.40
12	Borneol	16.508	10385-78-1	3.53
13	dl-Menthol	16.637	-149652	0.46
14	(-)-Terpinen-4-ol	16.714	20126-76-5	0.42
15	α -Terpineol	17.185	98-55-5	2.00
16	(R)-(+)- β -Citronellol	18.069	1117-61-9	0.66
17	Neral	18.423	106-26-3	0.86
18	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (E)-	18.772	106-24-1	1.92
19	Citral	19.282	5392-40-5	1.11
20	(-)-bornyl acetate	19.717	5655-61-8	0.22
21	2-Undecanone	19.924	112-12-9	0.50
22	Cyclosativene	22.004	22469-52-9	0.41
23	α -Copaene	22.188	3856-25-5	1.12
24	Geranyl acetate	22.217	105-87-3	0.85
25	β -Elemene	22.535	515-13-9	0.97
26	γ -Elemene	23.561	339154-91-5	0.30
27	alpha-Bergamotene	23.640	17699-05-7	0.25
28	trans- β -Farnesene	24.118	18794-84-8	1.06
29	(-)-Alloaromadendrene	24.376	25246-27-9	0.37
30	α -Curcumene	24.959	644-30-4	15.23
31	α -Zingiberene	25.309	495-60-3	13.41
32	γ -Cadinene	25.428	39029-41-9	3.87
33	.alpha.-Farnesene	25.481	502-61-4	2.74
34	β -Bisabolene	25.602	495-61-4	6.78
35	Bicyclosesquiphellandrene	25.710	54324-03-7	0.35
36	β -sesquiphellandrene	26.010	20307-83-9	10.71
37	Elemol	26.540	639-99-6	1.04
38	Ledol	26.641	577-27-5	0.33
39	NEROLIDOL	26.765	40716-66-3	0.66
40	Nitrousoxide-15N2	26.829	20259-33-0	0.55
41	Cubenol	27.502	21284-22-0	0.78
42	α -Bisabolol	28.056	515-69-5	2.01
43	Carotol	28.444	465-28-1	0.55
44	β -Eudesmol	29.049	473-15-4	0.74
	Total			98.46

(3) 국화 정유

o 국화 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 34종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (국화)	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.261	108-88-3	0.16
2	Dehydrosabinene	8.650	36262-09-6	1.40
3	Terpinolene	11.260	586-62-9	1.05
4	o-Cymene	11.551	527-84-4	1.27
5	1-(1,4-Dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)-ethanone	11.640	43219-68-7	2.06
6	Eucalyptol	11.835	470-82-6	12.84
7	1-(1,4-Dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)-ethanone	12.420	43219-68-7	0.99
8	γ -Terpinene	12.702	99-85-4	2.37
9	(E)- β -terpineol	13.134	7299-40-3	2.61
10	2-Carene	13.598	554-61-0	0.61
11	(Z)- β -terpineol	14.150	7299-41-4	1.27
12	trans-2-caren-4-ol	14.538	4017-82-7	1.01
13	1-(1,4-Dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)-ethanone	14.686	43219-68-7	1.89
14	Camphore	15.649	464-48-2	1.89
15	Menthone	16.186	89-80-5	1.09
16	Umbellulone	16.359	24545-81-1	5.01
17	(-)-terpinen-4-ol	16.677	20126-76-5	3.27
18	α -Terpineol	17.138	98-55-5	2.15
19	Estragole	17.244	140-67-0	10.43
20	Pulegone	18.404	89-82-7	3.35
21	L-Bornyl acetate	19.672	5655-61-8	0.60
22	THYMOL	19.893	89-83-8	2.35
23	Methyleugenol	22.809	93-15-2	0.52
24	β -Caryophyllene	23.304	87-44-5	2.53
25	(E)- β -Farnesene	24.071	18794-84-8	2.93
26	Curcumene	24.832	644-30-4	7.26
27	Zingiberene	25.152	495-60-3	0.88
28	α -Selinene	25.240	473-13-2	1.67
29	β -Bisabolene	25.471	495-61-4	2.10
30	β -Sesquiphellandrene	25.868	20307-83-9	2.69
31	(E)-Nerolidol	26.737	40716-66-3	5.41
32	Caryophyllene oxide	27.338	1139-30-6	4.46
33	α -Bisabolol	29.619	515-69-5	0.53
34	Hexahydrofarnesyl acetone	32.821	502-69-2	1.06
	Total			91.71

(4) 광향 정유

o 광향 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 52종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (광향)	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.262	108-88-3	0.13
2	1-Octen-3-ol	10.025	3391-86-4	0.23
3	D-Limonene	11.695	5989-27-5	0.04
4	3,5-Octadien-2-one	13.137	38284-27-4	0.15
5	(E,E)-3,5-Octadien-2-one	13.925	30086-02-3	0.08
6	Linalool	14.106	78-70-6	0.07
7	cis-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	15.304	22771-44-4	0.31
8	Menthone	15.919	89-80-5	1.40
9	Menthofuran	16.136	494-90-6	0.44
10	p-Menthone	16.225	89-80-5	7.14
11	Isopulegone	16.532	29606-79-9	0.78
12	Estragole	17.373	140-67-0	48.32
13	Pulegone	18.488	15932-80-6	17.01
14	Verbenone	18.532	80-57-9	0.22
15	Carvone	18.592	99-49-0	0.15
16	Chavicol	18.824	501-92-8	0.38
17	THYMOL	19.892	89-83-8	0.05
18	2,4-Decadienal	20.643	2363-88-4	0.08
19	L-CARVYL ACETATE	20.778	7053-79-4	0.28
20	Verbenone	21.222	80-57-9	0.57
21	Eugenol	21.550	97-53-0	0.39
22	Chavibetol	21.972	501-19-9	0.32
23	β -Damascenone	22.247	23726-93-4	0.07
24	β -Bourbonene	22.360	5208-59-3	0.06
25	β -Elemene	22.492	515-13-9	0.06
26	Methyleugenol	22.836	93-15-2	3.55
27	β -Caryophyllene	23.312	87-44-5	2.42
28	Nerylacetone	23.969	3879-26-3	0.15
29	α -Humulene	24.223	6753-98-6	0.12
30	β -Ionene	24.791	14901-07-6	0.30
31	β -Cubebene	24.857	13744-15-5	1.25
32	α -Cedrene	25.149	469-61-4	0.73
33	α -Muurolene	25.271	31983-22-9	0.04
34	BHT	25.342	128-37-0	0.25
35	γ -Cadinene	25.637	39029-41-9	0.17
36	β -Cadinene	25.745	523-47-7	0.31
37	Myristicin	25.856	607-91-0	0.10
38	Dihydroactinidiolide	26.079	17092-92-1	0.06
39	Hedycaryol	26.481	21657-90-9	0.06
40	(-)-Spathulenol	27.206	77171-55-2	2.01
41	Caryophyllene oxide	27.335	1139-30-6	2.03
42	Humulene epoxide II	27.974	19888-34-7	0.09
43	γ -Eudesmol	28.255	1209-71-8	0.16
44	(-)-Spathulenol	28.475	77171-55-2	0.16
45	τ -Muurolol	28.727	19912-62-0	0.08
46	β -Eudesmol	28.994	473-15-4	0.64
47	Caryophyllene oxide	29.335	1139-30-6	0.13
48	Hexahydrofarnesyl acetone	32.825	502-69-2	0.46
49	Farnesyl acetone	34.231	1117-52-8	0.06
50	Methyl hexadecanoate	34.511	112-39-0	0.14
51	Methyl linolenate	37.774	301-00-8	0.11
52	Phytol	37.953	150-86-7	1.40
	Total			95.71

(5) 구절초 정유

o 구절초 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 58종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (구절초)	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.265	108-88-3	0.16
2	1R- α -pinene	8.256	7785-70-8	0.55
3	Camphene	8.859	79-92-5	0.67
4	β -Phellandrene	9.702	555-10-2	0.38
5	Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-	9.864	18172-67-3	0.46
6	1-Octen-3-ol	10.030	3391-86-4	0.34
7	Terpinolene	11.267	586-62-9	0.45
8	o-Cymene	11.560	527-84-4	2.22
9	D-Limonene	11.707	5989-27-5	2.09
10	1,8-Cineole	11.833	470-82-6	7.68
11	γ -Terpinene	12.705	99-85-4	1.19
12	trans- β -Terpineol	13.131	7299-40-3	0.34
13	β -Thujone	14.363	471-15-8	6.50
14	2,2,4-Trimethyl-3-cyclohexene-1-carboxaldehyde	14.628	127128-60-3	1.23
15	α -Thujone	14.711	546-80-5	2.74
16	trans-p-Menth-2-en-1-ol	14.910	29803-81-4	0.42
17	2,2,4-Trimethyl-3-cyclohexene-1-carboxaldehyde	15.303	127128-60-3	0.28
18	Isothujol	15.390	513-23-5	1.95
19	cis-p-Menth-2-en-1-ol	15.512	29803-82-5	0.40
20	DL-Camphor	15.682	21368-68-3	6.62
21	Menthone	15.914	89-80-5	0.34
22	cis-Verbenol	16.159	18881-04-4	2.44
23	Isothujol	16.357	513-23-5	0.67
24	isoborneol	16.466	10385-78-1	5.20
25	MENTHOL	16.605	-149652	0.47
26	(-)-terpinen-4-ol	16.687	20126-76-5	2.35
27	(-)- α -terpineol	17.137	10482-56-1	1.44
28	trans-Piperitol	17.535	16721-39-4	2.04
29	Piperitone	18.869	89-81-6	1.55
30	(-)-bornyl acetate	19.679	5655-61-8	2.12
31	Thymol	19.892	89-83-8	0.12
32	α -Terpinyl acetate	21.368	80-26-2	0.72
33	α -Copaene	22.143	3856-25-5	0.70
34	β -Maaliene	22.328	489-29-2	0.36
35	β -Elemene	22.497	515-13-9	1.49
36	β -Caryophyllene	23.316	87-44-5	3.19
37	(E)- β -Farnesene	24.080	18794-84-8	2.65
38	α -Humulene	24.223	6753-98-6	0.36
39	β -Cubebene	24.872	13744-15-5	4.60
40	β -Eudesmen	25.074	17066-67-0	0.82
41	γ -Muurolene	25.148	30021-74-0	1.03
42	BHT	25.347	128-37-0	0.60
43	β -Cadinene	25.748	523-47-7	0.72
44	β -Sesquiphellandrene	25.864	20307-83-9	0.60
45	α -Humulene	26.246	6753-98-6	0.53
46	Caryophyllene oxide	26.582	1139-30-6	0.98
47	(E)-Nerolidol	26.735	40716-66-3	0.58
48	Spathulenol	27.226	6750-60-3	2.75
49	Caryophyllene oxide	27.355	1139-30-6	6.41
50	Cyclohexene, 6-(2-butenyl)-1,5,5-trimethyl-, (E)-	27.581	53941-16-5	1.16
51	Cubenol	28.528	21284-22-0	1.67
52	α -Cadinol	28.741	481-34-5	1.17
	Total			98.06

(6) 박하 정유

o 박하 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 43종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (박하)	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.283	108-88-3	0.06
2	(R)- α -pinene	8.287	7785-70-8	0.45
3	(-)- β -Pinene	9.895	18172-67-3	1.18
4	D-Limonene	11.747	5989-27-5	3.01
5	Eucalyptol	11.844	470-82-6	0.11
6	(E)-Ocimene	11.985	3779-61-1	0.32
7	Terpinolene	13.635	586-62-9	0.04
8	Linalool	14.160	78-70-6	0.34
9	2-Methylbutyl isovalerate	14.400	2445-77-4	0.02
10	Isopregol	15.761	7786-67-6	0.37
11	Menthone	16.111	89-80-5	24.94
12	Isopulegone	16.579	29606-79-9	0.35
13	Menthol	16.800	89-78-1	35.50
14	(-)- α -terpineol	17.230	10482-56-1	0.05
15	2-(1-methylpropyl)cyclopentanone	17.364	6376-92-7	0.05
16	cis-3-Hexenyl valerate	18.291	35852-46-1	0.26
17	p-Menth-4(8)-en-3-one	18.453	15932-80-6	0.30
18	Piperitone oxide	18.821	5286-38-4	0.53
19	Piperitone	18.998	89-81-6	8.33
20	Menthol acetate	19.356	16409-45-3	0.46
21	Isomenthyl acetate	19.911	20777-45-1	8.10
22	β -Bourbonene	22.393	5208-59-3	0.21
23	β -Elemene	22.527	515-13-9	0.12
24	β -Caryophyllene	23.344	87-44-5	1.07
25	p-Menth-4-en-3-one	23.600	5113-66-6	4.37
26	α -Humulene	24.258	6753-98-6	0.16
27	Bicyclosesquiphellandrene	24.417	54324-03-7	0.46
28	β -Cubebene	24.898	13744-15-5	1.07
29	Phenethyl 2-methylbutanoate	24.988	24817-51-4	0.04
30	BHT	25.375	128-37-0	0.13
31	γ -Cadinene	25.671	39029-41-9	0.08
32	β -Cadinene	25.775	523-47-7	0.10
33	Calamenene	25.851	483-77-2	0.14
34	α -Cadinene	26.233	24406-05-1	0.07
35	2,7-Cyclodecadien-1-ol,1,7-dimethyl-4-(1-methylethyl)	27.197	72120-50-4	0.10
36	Caryophyllene oxide	27.354	1139-30-6	0.04
37	Asarone	27.989	2883-98-9	0.04
38	Cubenol	28.105	21284-22-0	0.16
39	cis-3-Hexenyl phenyl acetate	28.434	42436-07-7	0.05
40	α -Cadinol	29.015	481-34-5	0.09
41	(Z,E)-Farnesol	29.906	3790-71-4	0.04
42	Hexahydrofarnesyl acetone	32.851	502-69-2	0.06
43	Phytol	37.980	150-86-7	0.12
	Total			93.49

(7) 백출 정유

o 백출시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 28종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (백출)	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.261	108-88-3	0.08
2	D-Limonene	11.695	5989-27-5	0.36
3	β -Patchoulene	20.993	514-51-2	0.39
4	γ -Gurjunene	21.286	22567-17-5	4.14
5	Cyperene	22.892	2387-78-2	0.20
6	β -Caryophyllene	23.318	87-44-5	8.27
7	α -Humulene	24.229	6753-98-6	2.14
8	ar-Curcumene	24.818	644-30-4	0.18
9	β -Cubebene	24.857	13744-15-5	0.16
10	β -Eudesmene	25.083	17066-67-0	2.57
11	α -Zingiberene	25.152	495-60-3	0.25
12	BHT	25.348	128-37-0	0.29
13	Selina-3,7(11)-diene	25.807	6813-21-4	0.23
14	β -Sesquiphellandrene	25.883	20307-83-9	0.91
15	γ -Maaliene	26.271	20071-49-2	5.90
16	Selina-3,7(11)-diene	26.350	6813-21-4	6.53
17	Caryophyllene oxide	27.327	1139-30-6	0.49
18	Humulene epoxide II	27.982	19888-34-7	0.06
19	Spathulenol	28.411	6750-60-3	1.31
20	Longifolenaldehyde	28.711	19890-84-7	0.07
21	(Z)6,(Z)9-Pentadecadien-1-ol	28.852	77899-11-7	0.22
22	Curzerene	29.333	17910-09-7	44.24
23	Octahydro-4,4,8,8-tetramethyl-4 α ,7-methano-4 α -H-naphth[1,8a-b]oxirene	29.444	67999-56-8	0.04
24	5 β ,7 β H,10 α -Eudesm-11-en-1 α -ol	29.500	25826-85-1	0.22
25	Spathulenol	30.291	6750-60-3	0.61
26	Aristolone	30.828	6831-17-0	12.63
27	4,4-Dimethyl-3-(3-methylbut-3-enylidene)-2-methylenebicyclo[4.1.0]heptane	30.948	79718-83-5	0.16
28	1-Hexadecanol, acetate	36.094	629-70-9	0.76
	Total			93.41

(8) 진피 정유

- 진피(귤껍질)시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 61종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (진피)	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.267	108-88-3	0.16
2	(R)- α -pinene	8.260	7785-70-8	0.79
3	(-)- β -Pinene	9.869	18172-67-3	0.59
4	Methyl heptenone	10.203	110-93-0	0.04
5	(-)- β -Pinene	10.323	18172-67-3	1.89
6	Terpinolene	11.281	586-62-9	0.15
7	o-Cymene	11.588	527-84-4	2.64
8	D-Limonene	11.866	5989-27-5	74.14
9	3-Carene	12.320	13466-78-9	0.11
10	γ -Terpinene	12.732	99-85-4	6.27
11	Terpinolene	13.610	586-62-9	0.36
12	p-Cymenene	13.803	1195-32-0	0.07
13	Linalool	14.108	78-70-6	0.23
14	Hotrienol	14.219	29957-43-5	0.07
15	Nonanal	14.285	124-19-6	0.06
16	1,3,8-p-Menthatriene	14.524	21195-59-5	0.06
17	cis-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	15.304	22771-44-4	0.08
18	Isopulegol	15.907	89-79-2	0.03
19	2,6-dimethyl-3-formyl-1,5-heptadiene-lavandulal	16.615	75697-98-2	0.11
20	(-)-terpinen-4-ol	16.669	20126-76-5	0.29
21	Isocarveol	16.898	35907-10-9	0.23
22	α -Terpineol	17.126	98-55-5	1.03
23	Dihydrocarvone	17.222	7764-50-3	0.13
24	Carveol	17.269	99-48-9	0.22
25	Decanal	17.422	112-31-2	0.18
26	Octyl acetate	17.523	112-14-1	0.04
27	Eucarvone	17.892	503-93-5	0.06
28	2-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl	18.026	40607-48-5	0.03
29	Isocarveol	18.147	35907-10-9	0.18
30	Carveol	18.225	99-48-9	0.06
31	(-)-Carvone	18.576	6485-40-1	0.12
32	Nonanoic acid	19.185	112-05-0	0.02
33	1-Undecanol	19.332	112-42-5	0.04
34	THYMOL	19.644	89-83-8	0.11
35	Carvacrol	19.911	499-75-2	0.17
36	THYMOL	20.117	89-83-8	0.24
37	2-Tetradecyloxirane	20.328	7320-37-8	0.02
38	4-Vinylguaiacol	20.436	7786-61-0	0.28
39	δ -Elemene	21.034	20307-84-0	0.17
40	Decanoic acid	21.873	334-48-5	0.09
41	β -Elemene	22.499	515-13-9	1.62
42	Decyl acetate	22.980	112-17-4	0.02
43	p-Mentha-1(7), 8(10)-dien-9-ol	23.040	29548-13-8	0.08
44	β -Caryophyllene	23.310	87-44-5	0.23
45	Perillyl acetate	23.677	15111-96-3	0.03
46	Nerylacetone	23.978	3879-26-3	0.02
47	α -Humulene	24.226	6753-98-6	0.32
48	β -Cubebene	24.860	13744-15-5	0.40
49	(+)- β -Selinene	25.071	17066-67-0	0.40
50	α -Selinene	25.237	473-13-2	0.40
51	α -Farnesene	25.356	502-61-4	1.47
52	β -Cadinene	25.752	523-47-7	0.26

53	γ -Maaliene	26.235	20071-49-2	0.05
54	(-)-Spathulenol	27.196	77171-55-2	0.06
55	Caryophyllene oxide	27.332	1139-30-6	0.02
56	(-)-Spathulenol	28.370	77171-55-2	0.20
57	β -Eudesmol	29.004	473-15-4	0.10
58	Spathulenol	29.305	6750-60-3	0.03
59	Methyl hexadecanoate	34.516	112-39-0	0.06
60	Ethyl hexadecanoate	35.822	628-97-7	0.05
61	Linoleoyl chloride	37.785	7459-33-8	0.06
	Total			97.44

(9) 참당귀 정유

o 참당귀 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 44종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (참당귀 SDE)	RT	CAS No.	Area %
1	3,6-Dimethyldecane	5.812	17312-53-7	1.38
2	Nonane	7.122	111-84-2	10.33
3	(R)- α -pinene	8.351	7785-70-8	19.48
4	Camphene	8.883	79-92-5	3.48
5	Bornylene	9.595	464-17-5	2.24
7	(-)- β -Pinene	10.337	18172-67-3	4.42
8	3-Carene	10.977	13466-78-9	1.46
9	D-Limonene	11.733	5989-27-5	6.94
10	β -Ocimene	12.319	13877-91-3	1.06
11	δ -Carene	13.614	29050-33-7	1.00
12	Undecane	14.070	1120-21-4	0.82
13	trans-p-Menth-2-en-1-ol	14.920	29803-81-4	0.79
14	4-Methylstyrene	15.198	622-97-9	0.20
15	cis-p-Menth-2-en-1-ol	15.494	29803-82-5	0.71
16	Isobutyl hexanoate	15.716	105-79-3	1.76
17	(E)-2-Nonenal	16.046	18829-56-6	0.33
18	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 7,7-dimethyl, exo	16.417	26908-71-4	0.50
19	Thymol	16.697	89-83-8	0.81
20	(-)-cis-Myrtenol	17.174	51152-12-6	0.96
21	cis-3,3-dimethyl- δ 1- β -cyclohexanethanol	17.523	26532-23-0	0.88
22	2-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl	18.026	40607-48-5	0.60
23	Isopentyl hexanoate	18.677	2198-61-0	0.19
24	2-Methylbutyl hexanoate	18.732	2601-13-0	0.23
25	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 7,7-dimethyl-	19.278	62555-02-6	0.37
26	Tridecane	20.043	629-50-5	1.22
27	trans-Piperitol	21.077	16721-39-4	1.42
28	Hexyl hexanoate	21.439	6378-65-0	0.32
29	Cyclosativene	21.983	22469-52-9	0.27
30	Cubenol	22.151	21284-22-0	0.17
31	Myrtenyl acetate	22.415	29021-36-1	0.80
32	β -Caryophyllene	23.305	87-44-5	0.40
33	α -Bulnesene	24.109	3691-11-0	1.96
34	benzyl 3-methylbut-2-enoate	25.165	37526-89-9	0.61
35	α -Farnesene	25.365	502-61-4	1.85
36	Longiborneol	25.435	465-24-7	1.15
37	Elemol	26.507	639-99-6	2.71
38	Guaiol	27.646	489-86-1	0.62
39	γ -Eudesmol	28.292	1209-71-8	5.24
41	β -Eudesmol	29.063	473-15-4	9.35
42	1-Pentadecanol	29.399	629-76-5	1.32
43	Hexadecanol	33.663	36653-82-4	0.64
44	Oleyl Alcohol	37.091	143-28-2	0.10
	Total			91.09

o 참당귀 시료를 초임계추출기로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 36종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (참당귀 SFE)	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.309	108-88-3	8.65
2	Dodecane, 1-fluoro-	4.444	334-68-9	0.35
3	Ethylbenzene	5.796	100-41-4	0.78
4	Nonane	7.108	111-84-2	0.53
5	1R-.alpha.-Pinene	8.323	7785-70-8	4.02
7	Camphene	8.923	79-92-5	0.48
8	Cyclohexene, 1-methyl-5-(1-methylethenyl	11.759	1461-27-4	0.36
9	Dodecane, 1-fluoro-	12.575	334-68-9	0.28
10	6-Camphenol	15.047	610051	0.16
11	cis-Verbenol	15.646	18881-04-4	0.39
12	Hexanoic acid, 2-methylpropyl ester	15.751	105-79-3	0.32
13	2-Butenoic acid, 3-methyl-, 3-methylbuty	16.794	56922-73-7	0.16
14	Thymol	16.938	89-83-8	0.21
15	Bicyclo[6.1.0]nonane, 9-(1-methylethylid	17.214	56666-90-1	0.37
16	Verbenone	17.550	80-57-9	0.72
17	2-Butenoic acid, 2-methyl-, propyl ester	20.717	61692-83-9	0.65
18	2-Cyclohexen-1-ol, 3-methyl-6-(1-methyle	21.110	16721-39-4	2.11
19	Bicyclo[3.1.1]heptane-2-methanol, 6,6-di	22.453	29021-36-1	0.33
20	α -Muuroolene	25.331	31983-22-9	1.73
21	BHT	25.394	128-37-0	13.73
22	Isolongifolol	25.548	1139-17-9	0.84
23	Cyclohexane, bromo-	26.218	108-85-0	0.18
24	Elemol	26.534	639-99-6	1.87
25	γ-Eudesmol	28.316	1209-71-8	12.55
26	γ -Gurjunene	28.525	22567-17-5	0.35
27	Cubenol	28.614	21284-22-0	0.42
28	α -Guaiene	28.854	3691-12-01	0.83
29	17-Octadecynoic acid	28.913	34450-18-5	2.19
30	β-Eudesmol	29.050	473-15-4	28.72
31	α -Eudesmol	29.194	473-16-5	1.23
32	Bulnesol	29.252	22451-73-6	0.54
33	Elemol	29.367	639-99-6	0.10
34	Oxacyclotetradecan-2-one	30.664	1725-04-8	2.76
35	Psoralen	32.781	66-97-7	0.19
36	9-methoxyfuro[3,2-g]chromen-7-one	36.720	298-81-7	0.22
	Total			89.32

(10) 천궁 정유

o 천궁 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 48종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Component (천궁)	RT	CAS No.	Area %
1	Toluene	3.279	108-88-3	0.05
2	(-)-β-Pinene	10.336	18172-67-3	0.59
3	Terpinolene	11.288	586-62-9	0.49
4	γ-Terpinene	12.726	99-85-4	0.38
5	trans-β-Terpineol	13.150	7299-40-3	0.34
6	Terpinolene	13.624	586-62-9	0.07
7	cis-β-Terpineol	14.175	7299-41-4	0.41
8	trans-p-Menth-2-en-1-ol	14.925	29803-81-4	0.16
9	cis-p-Menth-2-en-1-ol	15.506	29803-82-5	0.14
10	(-)-camphor	15.673	464-48-2	0.14
11	6-Butyl-1,4-cycloheptadiene	15.938	22735-58-6	0.62
12	(-)-terpinen-4-ol	16.723	20126-76-5	2.82
13	α-Terpineol	17.144	98-55-5	0.20
14	trans-Piperitol	17.552	16721-39-4	0.09
15	Piperitone	18.893	89-81-6	0.07
16	Dodecamethylcyclohexasiloxane	19.956	540-97-6	0.04
17	4-Vinylguaiaicol	20.464	7786-61-0	0.69
18	1,4-Cyclohexadiene-1,2-dicarboxylic anhydride	21.473	4773-89-1	0.60
19	Valerophenone	21.696	1009-14-9	0.07
20	cis-Cyclodecene	22.423	935-31-9	0.06
21	β-Elemene	22.514	515-13-9	0.47
22	Methyleugenol	22.835	93-15-2	0.11
23	β-Caryophyllene	23.334	87-44-5	1.11
24	Cadina-1(2),4-diene	23.485	16728-99-7	0.32
25	(E)-β-Farnesene	24.115	18794-84-8	2.43
26	α-Humulene	24.249	6753-98-6	0.17
27	Acoradiene	24.510	24048-44-0	0.18
28	α-Curcumene	24.844	644-30-4	0.17
29	β-Cubebene	24.886	13744-15-5	0.21
30	(+)-β-Selinene	25.111	17066-67-0	1.97
31	α-Selinene	25.264	473-13-2	0.56
32	BHT	25.368	128-37-0	0.11
33	γ-Gurjunene	26.781	22567-17-5	0.06
34	Spathulenol	27.207	6750-60-3	0.09
35	Caryophyllene oxide	27.347	1139-30-6	0.23
36	Hexadecamethylcyclooctasiloxane	28.052	556-68-3	0.06
37	Butylphthalide	28.996	6066-49-5	4.16
38	Butylidene phthalide	29.423	551-08-6	2.29
39	6-butylcyclohepta-1,4-diene	30.076	22735-58-6	20.27
40	P-CRESOL	30.638	106-44-5	34.90
41	2H-1-Benzopyran-2-one, 3,4-dihydro-5,7,8-trimethyl-	31.057	40614-33-3	13.79
42	Isolongifolol	32.389	1139-17-9	0.33
43	Hexadecanol	33.688	36653-82-4	0.27
44	Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,	34.247	19095-24-0	0.07
45	Methyl hexadecanoate	34.538	112-39-0	0.04
46	Ethyl hexadecanoate	35.840	628-97-7	0.03
47	Hexadecamethylcyclooctasiloxane	36.904	556-68-3	0.05
48	Octadecamethylcyclononasiloxane	39.316	556-71-8	0.16
Total				92.64

(11) 감국 정유

o 감국 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 56종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Compound name	R.T.	CAS No.	Area (%)
1	2,5,5-Trimethyl-1-hexen-3-yne	4.843	37439-53-5	0.08
2	Cyclohexane, 1,3-dimethyl-2-methylene-, trans-	5.395	20348-74-7	0.12
3	α -Thujene	8.016	2867-05-02	0.34
4	D-(+)- α -Pinene	8.276	7785-70-8	6.01
5	2,4-Thujadiene	8.675	36262-09-6	0.23
6	Camphene	8.873	79-92-5	2.91
7	β -Phellandrene	9.716	555-10-2	2.00
8	L- β -pinene	9.88	18172-67-3	2.12
9	1-Octen-3-ol	10.051	3391-86-4	0.26
10	L- β -pinene	10.331	18172-67-3	2.44
11	1,6-Dimethylhepta-1,3,5-triene	10.404	928-67-6	0.05
12	α -Phellandrene	10.912	99-83-2	1.64
13	Terpinolene	11.283	586-62-9	1.02
14	o-Cymene	11.572	527-84-4	2.07
15	D-Limonene	11.719	5989-27-5	0.52
16	β -Phellandrene	11.773	555-10-2	0.82
17	Eucalyptol	11.831	470-82-6	9.59
18	(E)- β -Ocimene	11.97	3779-61-1	0.73
19	β -Ocimene	12.322	13877-91-3	0.27
20	γ -Terpinene	12.722	99-85-4	1.58
21	Terpinolene	13.622	586-62-9	0.53
22	Chrysanthenone	14.156	473-06-3	1.58
23	(+)-Isothujone	14.374	471-15-8	21.02
24	1,3,3-Trimethylcyclohex-1-ene-4-carboxaldehyde, (+,-)-	14.641	127128-60-3	0.54
25	α -Thujone	14.727	546-80-5	7.11
26	Chrysanthenone	14.847	473-06-3	0.41
27	Trans-para-2-menthen-1-ol	14.925	29803-81-4	0.10
28	1,3,3-Trimethylcyclohex-1-ene-4-carboxaldehyde, (+,-)-	15.318	127128-60-3	0.23
29	Isothujol	15.379	513-23-5	0.50
30	Sabinol	15.421	471-16-9	0.31
31	L-Camphor	15.676	464-48-2	7.94
32	Isothujol	15.827	513-23-5	0.08
33	(S)-(Z)-Verbenol	16.155	18881-04-4	0.60
34	Isoborneol	16.451	10385-78-1	1.19
35	4-Carvomenthenol	16.687	562-74-3	1.47
36	(-)- α -Terpineol	17.147	10482-56-1	0.54
37	Verbenyl acetate	18.13	33522-69-9	0.42
38	Piperitone	18.887	89-81-6	0.80
39	L-Bornyl acetate	19.692	5655-61-8	0.75
40	Sabinylyl acetate	19.794	3536-54-7	0.76
41	Thymol	19.92	89-83-8	0.26
42	α -Terpinyl acetate	21.386	80-26-2	0.19

43	α -Copaene	22.158	3856-25-5	0.29
44	(-)- β -Elemene	22.51	515-13-9	0.80
45	β -Caryophyllene	23.325	87-44-5	4.32
46	(Z)- β -Farnesene	24.085	28973-97-9	1.05
47	α -Humulene	24.239	6753-98-6	0.36
48	γ -Muurolene	24.712	30021-74-0	0.22
49	β -Cubebene	24.878	13744-15-5	7.40
50	(Z,E)- α -Farnesene	25.032	26560-14-5	0.53
51	γ -Elemene	25.241	3242-08-08	0.50
52	Butylated hydroxytoluene	25.36	128-37-0	0.81
53	δ -Cadinene	25.765	483-76-1	0.45
54	α -Humulene	26.263	6753-98-6	0.14
55	β -Caryophyllene oxide	27.345	1139-30-6	0.29
56	Juniper camphor	29.099	473-04-1	0.17
	Total			99.46

(12) 전나무 정유

- o 전나무 시료를 수증기증류로 추출한 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 총 77종의 유기화합물이 검출되었음.

No.	Compound name	R.T.	CAS No.	Area (%)
1	Toluene	3.287	108-88-3	0.01
2	L-β-pinene	7.816	18172-67-3	0.01
3	Tricyclene	7.888	508-32-7	0.80
4	α-Thujene	8.032	2867-05-02	0.12
5	D-α-pinene	8.320	7785-70-8	11.47
6	Camphene	8.929	79-92-5	13.32
7	m-Cymene	9.684	535-77-3	0.02
8	β-Phellandrene	9.737	555-10-2	0.07
9	L-β-pinene	10.383	18172-67-3	9.98
10	δ-3-carene	11.049	13466-78-9	14.75
11	Terpinolene	11.306	586-62-9	0.04
12	p-Cymene	11.594	99-87-6	0.24
13	D-Limonene	11.798	5989-27-5	18.14
14	sec-Heptyl acetate	12.094	5921-82-4	0.01
15	β-Ocimene	12.340	13877-91-3	0.04
16	γ-Terpinene	12.734	99-85-4	0.11
17	Terpinolene	13.638	586-62-9	0.94
18	p-α-Dimethyl styrene	13.835	1195-32-0	0.03
19	Linalool	14.134	78-70-6	0.23
20	Sabinol	14.206	471-16-9	0.01
21	(+)-β-Pinene oxide	14.529	6931-54-0	0.02
22	Fenchol	14.788	1632-73-1	0.02
23	α-Campholenal	15.023	91819-58-8	0.01
24	2,3-Epoxy-pinane	15.195	1686-14-2	0.01
25	Bicyclo[2.2.1]hept-2-en-7-ol	15.512	53783-87-2	0.03
26	(S)-(Z)-Verbenol	15.622	18881-04-4	0.01
27	L-Camphor	15.683	464-48-2	0.02
28	Camphene hydrate	15.927	465-31-6	0.07
29	Isoborneol	16.465	10385-78-1	0.38
30	(-)-Terpinen-4-ol	16.697	20126-76-5	0.15
31	Thymol	16.922	89-83-8	0.06
32	α-Terpineol	17.156	98-55-5	0.18
33	(S)-(Z)-Verbenol	17.402	18881-04-4	0.05
34	(-)-β-Fenchyl acetate	17.768	76109-40-5	0.12
35	2-Methyl isoborneol	17.940	2371-42-8	0.05
36	Thymyl methyl ether	18.129	1076-56-8	0.31
37	3-Isopropylidene-5-methyl-hex-4-en-2-one	18.402	64149-32-2	0.01
38	Carvone	18.604	99-49-0	0.02
39	Linalyl anthranilate	18.668	7149-26-0	0.13
40	Verbenyl acetate	19.203	33522-69-9	0.01
41	(1R,3R,5S)-7-Methylene-bicyclo[3.3.1]nonan-3-ol	19.627	1905-15-3	0.03
42	L-Bornyl acetate	19.785	5655-61-8	23.75

43	4-Methyl-2,3,4,5,6,7-hexahydro-1H-indene	20.320	60223-07-6	0.03
44	Bicyclo[3.1.1]hept-2-en-6-one, 2,7,7-trimethyl-	20.437	473-06-3	0.05
45	1-ethylidene-7 α -methyl-cis-1H-Indene	20.721	56362-87-9	0.02
46	(S)-(Z)-Verbenol	20.962	18881-04-4	0.01
47	4-Methyl-2,3,4,5,6,7-hexahydro-1H-indene	21.016	60223-07-6	0.05
48	D-Verbenone	21.136	18309-32-5	0.04
49	α -Terpinyl acetate	21.396	80-26-2	0.14
50	2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate	21.681	16409-44-2	0.10
51	(S)-(Z)-Verbenol	21.868	18881-04-4	0.08
52	Geranyl acetate	22.207	105-87-3	0.49
53	β -Bourbonene	22.391	5208-59-3	0.65
54	α -Gurjunene	22.896	489-40-7	0.14
55	Longifolene	23.096	475-20-7	0.01
56	β -Caryophyllene	23.337	87-44-5	0.51
57	β -Cubebene	23.592	13744-15-5	0.06
58	α -Amorphene	23.957	483-75-0	0.03
59	α -Humulene	24.250	6753-98-6	0.21
60	β -Cubebene	24.566	13744-15-5	0.02
61	γ -muurolene	24.716	30021-74-0	0.05
62	β -Cubebene	24.884	13744-15-5	0.04
63	α -Alaskene	25.219	28400-12-6	0.04
64	α -Muurolene	25.305	31983-22-9	0.06
65	Butylated hydroxytoluene	25.368	128-37-0	0.10
66	β -Bisabolene	25.496	495-61-4	0.03
67	Tricyclo[5.4.0.0(2,8)]undec-9-ene, 2,6,6,9-tetramethyl-	25.577	1493692	0.02
68	(R)- γ -cadinene	25.669	39029-41-9	0.02
69	β -Cadinene	25.772	523-47-7	0.08
70	α -Humulene	26.271	6753-98-6	0.01
71	β -caryophyllene oxide	27.352	1139-30-6	0.17
72	Humulene oxide II	28.008	19888-34-7	0.03
73	α -Bisabolol	29.699	515-69-5	0.57
74	(E)-Geranyl linalool	34.979	1113-21-9	0.09
75	Sclarene	36.321	511-02-4	0.01
76	dehydroabietic acid	37.115	109680-01-5	0.03
77	Cembrene	37.716	1898-13-1	0.14
	Total			98.1

(13) Angelica 정유

o 수증기증류로 추출한 Angelica 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 다음과 같은 유기화합물들이 추출되었음.

No.	Compound name	R.T.	CAS No.	Area (%)
1	Toluene	3.282	108-88-3	0.14
2	3-Carene	7.877	13466-78-9	0.01
3	1R- α -Pinene	8.349	7785-70-8	20.15
4	3-Carene	9.464	13466-78-9	0.01
5	β -Phellandrene	9.737	555-10-2	3.23
6	L- β -Pinene	10.364	18172-67-3	5.14
7	2-Carene	10.663	554-61-0	0.08
8	α -Phellandrene	11.013	99-83-2	19.94
9	3-Carene	11.076	13466-78-9	8.57
10	Terpinolene	11.304	586-62-9	0.43
11	o-Cymene	11.611	527-84-4	3.58
12	β -Thujene	11.835	28634-89-1	14.04
13	β -Phellandrene	11.880	555-10-2	9.46
14	trans- β -Ocimene	11.997	3779-61-1	1.10
15	β -cis-Ocimene	12.363	3338-55-4	3.36
16	α -Phellandrene	12.559	99-83-2	0.04
17	γ -Terpinene	12.737	99-85-4	0.89
18	Terpinolene	13.630	586-62-9	1.33
19	p-Cymenene	13.820	1195-32-0	0.07
20	2-Methylbutyl isovalerate	14.384	2445-77-4	0.01
21	(E)-p-2-Menthen-1-ol	14.924	29803-81-4	0.10
22	(4E,6Z)-allo-Ocimene	15.012	7216-56-0	0.09
23	Ocimene	15.397	29714-87-2	0.02
24	(E)-p-2-Menthen-1-ol	15.501	29803-81-4	0.11
25	(S)-cis-Verbenol	15.612	18881-04-4	0.13
26	Carane, 4,5-epoxy-, trans	15.728	6909-20-2	0.07
27	α -Phellandren-8-ol	16.150	1686-20-0	0.01
28	Camphor	16.368	21368-68-3	0.01
29	p-Mentha-1,5-dien-8-ol	16.435	1686-20-0	0.08
30	(3Z,5E)-1,3,5-Undecatriene	16.477	19883-27-3	0.14
31	(-)-Terpinen-4-ol	16.691	20126-76-5	0.42
32	Cryptone, L-	16.915	70786-44-6	0.13
33	cis-p-Menth-1-en-3-ol	17.173	16721-38-3	0.09
34	trans-Piperitol	17.548	16721-39-4	0.06
35	Thymol methyl ether	18.115	1076-56-8	0.03
36	3,9-Epoxy-1-p-menthene	18.199	70786-44-6	0.04
37	(+)-Carvotanacetone	18.729	499-71-8	0.01
38	Piperitone	18.879	89-81-6	0.02
39	Phellandral	19.566	21391-98-0	0.05
40	(-)-Bornyl acetate	19.696	5655-61-8	0.45
41	Myrtenyl acetate	19.801	1079-01-2	0.03
42	Eucarvone	19.963	503-93-5	0.12

43	Carvacrol	20.144	499-75-2	0.02
44	(-)-Aristolene	20.339	6831-16-9	0.01
45	Pinanediol	20.754	53404-49-2	0.14
46	3,7,7-trimethylbicyclo[3.1.1]hept-3-ene	20.860	4889-83-2	0.04
47	Myrtenyl acetate	20.948	1079-01-2	0.08
48	L-Carvyl acetate	21.004	97-42-7	0.02
49	(+)-Cycloisositivene	21.994	22469-52-9	0.10
50	α -Copaene	22.160	3856-25-5	0.37
51	(-)- β -Elemene	22.511	515-13-9	0.08
52	6-(p-Tolyl)-2-methyl-2-heptenol, trans-	22.644	39599-18-3	0.03
53	Caryophyllene	23.320	87-44-5	0.06
54	β -Cubebene	23.579	13744-15-5	0.08
55	Ylangene	23.869	14912-44-8	0.01
56	Humulene	24.240	6753-98-6	0.36
57	γ -Muurolene	24.707	30021-74-0	0.01
58	β -Cubebene	24.874	13744-15-5	0.15
59	α -Zingiberene	25.168	495-60-3	0.03
60	α -Muurolene	25.295	31983-22-9	0.13
61	Butylated Hydroxytoluene	25.360	128-37-0	0.07
62	β -Bisabolene	25.483	495-61-4	0.04
63	(-)- β -Cadinene	25.764	523-47-7	0.10
64	(+)- β -Cedrene	25.885	546-28-1	0.01
65	α -Copaen-11-ol	26.361	41370-56-3	0.24
66	2-(3-Isopropenyl-4-methyl-4-vinylcyclohexyl)-2-propanol	26.499	639-99-6	0.04
67	(-)-Spathulenol	27.215	77171-55-2	0.03
68	(1S,5S)-carvyl acetate	27.472	7111-29-7	0.02
69	α -Copaen-11-ol	27.728	41370-56-3	0.01
70	Humulene-1,2-epoxide	27.999	19888-34-7	0.04
71	Oxacyclotetradecan-2-one	28.425	1725-04-8	0.52
72	α -Copaen-11-ol	28.653	41370-56-3	0.01
73	β -Eudesmol	29.015	473-15-4	0.05
74	12-Methyltridecano-13-lactone	29.588	57092-32-7	0.03
75	Ficusin	31.616	66-97-7	0.01
76	Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-	32.721	4727-18-8	0.40
77	(E,E,E)- α -Springene	34.970	77898-97-6	0.02
78	cis-10-Heptadecenoic acid	36.597	29743-97-3	0.02
79	Osthole	38.423	484-12-8	0.08
	Total			97.25

(14) Chamomile 정유

o 수증기증류로 추출한 Chamomile 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 다음과 같은 유기화합물들이 추출되었음.

No.	Compound name	R.T.	CAS No.	Area (%)
1	Isobutyl isobutyrate	7.648	97-85-8	2.78
2	2-Buten-1-ol, 3-methyl-, acetate	7.905	1191-16-8	0.13
3	1R- α -Pinene	8.286	7785-70-8	1.34
4	isobutyl (E)-2-butenate	8.543	73545-15-0	1.27
5	Camphene	8.887	79-92-5	0.31
6	(+)-Sabinene	9.889	3387-41-5	0.11
7	3-Methyl,2-butenic acid, isopropyl ester	10.477	25859-51-2	1.22
8	Isobutyl 2-methylbutanoate	10.815	2445-67-2	0.70
9	Isobutyl isovalerate	10.977	589-59-3	0.13
10	Butanoic acid, 3-methylbutyl ester	11.174	106-27-4	0.21
11	2-Methylbutyl isobutyrate	11.283	2445-69-4	2.02
12	2-methylthiolane 1,1-dioxide	12.188	1003-46-9	0.69
13	3-Methyl-2-butenic acid, heptyl ester	12.483	-	40.64
14	Artemisia ketone	12.943	546-49-6	9.61
15	2-Butenoic acid, 3-methyl-, butyl ester	13.756	54056-51-8	0.68
16	Isobutyl tiglate	13.849	61692-84-0	0.44
17	2-Methylbutyl 2-methylbutanoate	14.213	2445-78-5	0.37
18	L-trans-Pinocarveol	15.463	547-61-5	5.32
19	2-Methylbutyl 3-methyl-2-butenate	15.753	97890-13-6	21.86
20	Artemisia ketone	15.990	546-49-6	0.45
21	Pinocarvone	16.154	16812-40-1	3.15
22	isoborneol	16.461	10385-78-1	0.12
23	Isocamphopinone	16.579	15358-88-0	0.09
24	Isobutyl 3-hydroxy-2-methylenebutanoate	16.640	80758-68-5	0.53
25	2-Butenoic acid, 3-methyl-, pentyl ester	16.792	56922-72-6	0.08
26	iso-Amyl tiglate	17.085	66917-62-2	0.19
27	2-Norpinene-2-carboxaldehyde, 6,6-dimethyl-	17.176	564-94-3	0.57
28	2-Hydroxy-2-methyl-but-3-enyl 2-methyl-2(Z)-butenoate	18.413	80758-67-4	0.63
29	Cyclohexane, chloro-	19.449	542-18-7	0.04
30	Cyclohexane, 2-propenyl-	19.461	2114-42-3	0.04
31	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-	19.957	540-97-6	0.27
32	Cycloheptasiloxane, tetradecamethyl-	24.237	107-50-6	0.12
33	Butylated Hydroxytoluene	25.369	128-37-0	1.40
34	Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl-	28.042	556-68-3	0.05
Total				97.56

(15) Fir 정유

o 수증기증류로 추출한 Fir EO에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 다음과 같은 유기화합물들이 추출되었음.

No.	Compound name	R.T.	CAS No.	Area (%)
1	Toluene	3.282	108-88-3	0.01
2	Santene	6.451	529-16-8	1.60
3	Bornylene	7.232	464-17-5	0.05
4	Tricyclene	7.880	508-32-7	1.56
5	α -Phellandrene	8.022	99-83-2	0.04
6	1R- α -Pinene	8.327	7785-70-8	18.05
7	2,2-Dimethyl-5-methylenenorbornane	8.940	497-32-5	21.07
8	1R- α -Pinene	9.040	7785-70-8	0.01
9	(-)- β -Pinene	9.896	18172-67-3	3.09
10	(1 α ,3S,6 α)-Carane	10.679	2778-68-9	0.01
11	3-Carene	11.032	13466-78-9	12.28
12	Terpinolene	11.290	586-62-9	0.10
13	2,4-Heptadienal, 2,4-dimethyl-	11.461	42452-48-2	0.02
14	<i>o</i> -Cymene	11.580	527-84-4	0.40
15	D-Limonene	11.751	5989-27-5	5.25
16	β -Phellandrene	11.799	555-10-2	2.19
17	γ -Terpinene	12.723	99-85-4	0.12
18	Terpinolene	13.626	586-62-9	0.88
19	<i>p</i> -Cymenene	13.821	1195-32-0	0.03
20	α -Pinene epoxide	14.104	1686-14-2	0.01
21	Bornyl chloride	15.501	464-41-5	0.01
22	Camphor	15.669	21368-68-3	0.13
23	Plinol A	15.919	4028-59-5	0.03
24	isoborneol	16.468	10385-78-1	1.66
25	(-)-Terpinen-4-ol	16.688	20126-76-5	0.04
26	α -Terpineol	17.150	98-55-5	0.26
27	1,5,5-Trimethyl-6-methylene-cyclohexene	17.408	514-95-4	0.03
28	2,4-Cycloheptadien-1-one, 2,6,6-trimethyl-	17.618	503-93-5	0.00
29	(-)-beta-fenchyl acetate	17.759	76109-40-5	0.01
30	Methyl thymyl ether	18.119	1076-56-8	0.02
31	(-)-Bornyl acetate	19.794	5655-61-8	28.71
32	Bornyl acetate	19.832	76-49-3	0.05
33	D-Verbenone	20.146	18309-32-5	0.02
34	2-Carene	20.311	554-61-0	0.03
35	D-Verbenone	21.122	18309-32-5	0.03
36	Carveol	21.859	99-48-9	0.07
37	Geranyl acetate	22.193	105-87-3	0.10
38	α -Gurjunene	22.885	489-40-7	0.02
39	Dodecanal	23.037	112-54-9	0.05
40	Longifolene	23.085	475-20-7	0.06
41	Caryophyllene	23.328	87-44-5	0.74
42	α -Himachalene	24.113	3853-83-6	0.02

43	Humulene	24.243	6753-98-6	0.50
44	Alloaromadendrene	24.929	25246-27-9	0.02
45	Butylated Hydroxytoluene	25.360	128-37-0	0.09
46	β -Bisabolene	25.488	495-61-4	0.06
47	(-)- β -Cadinene	25.767	523-47-7	0.01
48	Caryophyllene oxide	27.343	1139-30-6	0.04
49	Humulene-1,2-epoxide	27.993	19888-34-7	0.02
50	α -Bisabolol	29.688	515-69-5	0.07
	Total			99.67

(16) Orange 정유

o 수증기증류로 추출한 Orange 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 다음과 같은 유기화합물들이 추출되었음.

No.	Compound name	R.T.	CAS No.	Area (%)
1	1R- α -Pinene	8.281	7785-70-8	0.79
2	β -Phellandrene	9.727	555-10-2	0.43
3	(-)- β -Pinene	10.354	18172-67-3	2.35
4	Octanal	10.899	124-13-0	0.25
5	3-Carene	10.998	13466-78-9	0.18
6	D-Limonene	11.897	5989-27-5	52.11
7	Limonene	11.928	138-86-3	8.24
8	D-Limonene	11.964	5989-27-5	14.13
9	(+)-m-Mentha-1(6),8-diene	11.984	1461-27-4	9.38
10	D-Limonene	12.004	5989-27-5	9.76
11	3-Carene	12.359	13466-78-9	0.02
12	1-Octanol	13.205	111-87-5	0.08
13	Terpinolene	13.633	586-62-9	0.02
14	Linalool	14.140	78-70-6	0.64
15	Nonanal	14.304	124-19-6	0.04
16	Cyclohexane, 2-ethenyl-1,1-dimethyl-3-methylene-	14.532	95452-08-7	0.01
17	(+)-(Z)-limoneneoxide	15.189	4680-24-4	0.04
18	(+)-(E)-Limonene oxide	15.324	6909-30-4	0.05
19	Citronellal	15.797	106-23-0	0.05
20	Terpinen-4-ol	16.689	562-74-3	0.01
21	L- α -Terpineol	17.143	10482-56-1	0.17
22	Perilla alcohol	17.264	536-59-4	0.01
23	Decanal	17.440	112-31-2	0.29
24	n-Octyl acetate	17.537	112-14-1	0.01
25	cis-Geraniol	17.970	106-25-2	0.01
26	2-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-	18.040	40607-48-5	0.01
27	β -Citral	18.390	106-26-3	0.05
28	(-)-Carvone	18.592	6485-40-1	0.04
29	Geraniol	18.721	106-24-1	0.01
30	Citral	19.244	5392-40-5	0.08
31	L-Perillaldehyde	19.505	18031-40-8	0.04
32	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-	19.941	540-97-6	0.02
33	α -Copaene	22.155	3856-25-5	0.03
34	β -Cubebene	22.478	13744-15-5	0.03
35	Dodecanal	23.034	112-54-9	0.06
36	Caryophyllene	23.318	87-44-5	0.02
37	β -Cubebene	23.581	13744-15-5	0.03
38	(E)- β -Famesene	24.083	18794-84-8	0.01
39	β -Cubebene	24.873	13744-15-5	0.02
40	Butylated Hydroxytoluene	25.359	128-37-0	0.07
41	(-)- β -Cadinene	25.763	523-47-7	0.02
42	Elemol	26.501	639-99-6	0.01

43	Caryophyllene oxide	27.336	1139-30-6	0.01
44	2,6,9,11-Dodecatetraenal, 2,6,10-trimethyl-	29.798	4955-32-2	0.02
45	α -Sinensal	31.005	17909-77-2	0.01
46	Nootkatone	32.236	4674-50-4	0.01
	Total			99.67

(17) Scotch 정유

o 수증기증류로 추출한 Scotch 정유에 함유된 유기화합물을 Direct-GC/MS로 분석한 결과 다음과 같은 유기화합물들이 추출되었음.

No.	Compound name	R.T.	CAS No.	Area (%)
1	Toluene	3.284	108-88-3	0.01
2	Santene	6.453	529-16-8	0.05
3	Tricyclene	7.890	508-32-7	0.12
4	α -Phellandrene	8.049	99-83-2	0.04
5	D-(+)- α -Pinene	8.436	7785-70-8	48.87
6	Camphene	8.907	79-92-5	1.24
7	1,3,5-Cycloheptatriene, 3,7,7-trimethyl-	9.687	3479-89-8	0.02
8	β -Phellandrene	9.742	555-10-2	0.02
9	L- β -Pinene	9.958	18172-67-3	10.68
10	trans-5-Methyl-3-(methylethenyl)-cyclohexene	10.068	56816-08-1	0.02
11	Spiro[2.4]heptane, 1,5-dimethyl-6-methylene-	10.114	62238-24-8	0.09
12	Cyclohexane, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	10.211	1124-27-2	0.02
13	L- β -pinene	10.382	18172-67-3	4.21
14	Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethyl-5-methylene-	10.603	497-32-5	0.00
15	(1 α ,3S,6 α)-Carane	10.685	2778-68-9	0.09
16	Pseudolimonene	10.848	499-97-8	0.33
17	δ -3-Carene	11.071	13466-78-9	11.82
18	1,4-Cineole	11.248	470-67-7	0.06
19	Terpinolene	11.304	586-62-9	0.10
20	m-Cymene	11.413	535-77-3	0.01
21	o-Cymene	11.603	527-84-4	1.51
22	D-Limonene	11.805	5989-27-5	10.54
23	β -Phellandrene	11.839	555-10-2	0.67
24	Pseudolimonene	11.930	499-97-8	0.01
25	(E)- β -Ocimene	11.985	3779-61-1	0.01
26	δ -3-Carene	12.333	13466-78-9	0.00
27	γ -Terpinene	12.728	99-85-4	0.02
28	Terpinolene	13.629	586-62-9	0.33
29	2,3-Epoxy-pinane	14.102	1686-14-2	0.11
30	(+)-4 α -Hydroxy-2-carene	14.193	4017-82-7	0.03
31	(S)-(Z)-Verbenol	14.451	18881-04-4	0.07
32	Fenchol	14.779	1632-73-1	0.06
33	2,3-Epoxy-pinane	15.188	1686-14-2	0.02
34	1-Terpinenol	15.296	586-82-3	0.01
35	trans-para-2,8-1-Menthadienol	15.314	7212-40-0	0.01
36	L-Pinocarveol	15.458	547-61-5	0.09
37	Bicyclo[2.2.1]hept-2-en-7-ol	15.506	53783-87-2	0.05
38	(S)-(Z)-Verbenol	15.616	18881-04-4	0.07
39	DL-Camphor	15.671	21368-68-3	0.01
40	Camphene hydrate	15.921	465-31-6	0.02
41	Pinocamphone	16.082	547-60-4	0.01
42	Pinocarvone	16.150	16812-40-1	0.01

43	Isoborneol	16.458	10385-78-1	0.12
44	trans-2-Caren-4-ol	16.534	4017-82-7	0.03
45	(-)-Terpinen-4-ol	16.688	20126-76-5	0.03
46	Thymol	16.918	89-83-8	0.08
47	α -Terpineol	17.161	98-55-5	0.92
48	(E)-Anethol	17.235	4180-23-8	0.00
49	Grandlure II	17.283	26532-23-0	0.01
50	(S)-(Z)-Verbenol	17.390	18881-04-4	0.13
51	cis-Carvotanacetol	17.857	536-30-1	0.01
52	Thymyl methyl ether	18.121	1076-56-8	0.01
53	cis-Carvotanacetol	18.248	536-30-1	0.01
54	3-Isopropylidene-5-methyl-4-hexen-2-one	18.386	64149-32-2	0.01
55	DL-Carvone	18.594	99-49-0	0.01
56	Verbenone	18.689	80-57-9	0.01
57	L-Bornylacetate	19.706	5655-61-8	1.13
58	(S)-(Z)-Verbenol	20.148	18881-04-4	0.09
59	L-Pinocarveol	20.366	547-61-5	0.04
60	Verbenone	20.435	80-57-9	0.06
61	(-)-Myrtenol	20.729	19894-97-4	0.03
62	(S)-(Z)-Verbenol	20.956	18881-04-4	0.01
63	D-Verbenone	21.126	18309-32-5	0.03
64	(-)- α -Cubebene	21.374	17699-14-8	0.06
65	α -Longipinene	21.486	5989-08-02	0.10
66	(S)-(Z)-Verbenol	21.863	18881-04-4	0.07
67	α -Ylangene	21.996	14912-44-8	0.02
68	α -Copaene	22.162	3856-25-5	0.18
69	β -Bourbonene	22.383	5208-59-3	0.01
70	Sativene	22.609	3650-28-0	0.03
71	β -Caryophyllene	22.931	87-44-5	0.02
72	Longifolene	23.100	475-20-7	1.01
73	β -Caryophyllene	23.348	87-44-5	2.50
74	10,10-Dimethyl-2,6-dimethylenebicyclo[7.2.0]undecane	23.539	136296-38-3	0.02
75	Caryophyllene	24.084	13877-93-5	0.02
76	α -Humulene	24.245	6753-98-6	0.21
77	δ -Cadinene	24.636	483-76-1	0.01
78	γ -Muurolene	24.709	30021-74-0	0.02
79	β -Cubebene	25.159	13744-15-5	0.01
80	α -Muurolene	25.299	31983-22-9	0.04
81	Butylatedhydroxytoluene	25.363	128-37-0	0.06
82	(R)- γ -Cadinene	25.663	39029-41-9	0.01
83	β -Cadinene	25.769	523-47-7	0.14
84	Calamenene	25.877	483-77-2	0.08
85	Naphthalene, 1,2,3,4,4a,7-hexahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-	26.127	16728-99-7	0.01
86	α -Elemol	26.506	639-99-6	0.05
87	β -Caryophylleneoxide	27.354	1139-30-6	0.67
88	1(5)-Guaiene-11-ol	27.655	13822-35-0	0.03
89	Longiborneol	27.856	465-24-7	0.01

90	Humulene oxide II	28.000	19888-34-7	0.04
91	(-)-Cubenol	28.383	21284-22-0	0.01
92	γ -Eudesmol	28.483	1209-71-8	0.01
93	(-)-Cubenol	28.719	21284-22-0	0.02
94	α -Muurolol	28.810	19435-97-3	0.01
95	β -Eudesmol	29.025	473-15-4	0.04
96	Bulnesol	29.225	22451-73-6	0.05
97	Beyerene	34.878	3564-54-3	0.02
98	(E,E,E)-3,7,11,15-Tetramethylhexadeca-1,3,6,10,14-pentaene	34.974	77898-97-6	0.04
99	(E)-Geranylinalool	35.668	1113-21-9	0.01
	Total			99.87

다) 국내산과 외래종 정유 성분 비교

o 해외 수입 천연정유를 국내 자생식물 유래 천연정유로 대체 가능한지 여부를 확인하기 위하여 각 시료의 유기화합물 성분을 비교 분석을 실시하였고, 캐모마일 정유를 제외하고는 최대 함유 성분이 유사하여 국산으로 대체가 가능할 것으로 확인됨.

- (해외) Angelica 정유 (국산) 참당귀 정유
- (해외) Fir 정유 (국산) 전나무 정유
- (해외) Chamomile 정유 (국산) 국화 정유
- (해외) Orange 정유 (국산) 진피 정유

o 수증기증류로 추출한 참당귀 정유와 Angelica 정유에 함유된 유기화합물 area (%) 값 정렬

참당귀 EO compound name	Area (%)	Rank	Angelica EO compound name	Area (%)
(R)- α -pinene	19.48	1	1R- α -Pinene	20.15
Nonane	10.33	2	α -Phellandrene	19.94
β -Eudesmol	9.35	3	β -Thujene	14.04
D-Limonene	6.94	4	β -Phellandrene	9.46
γ -Eudesmol	5.24	5	3-Carene	8.57
(-)- β -Pinene	4.42	6	L- β -Pinene	5.14
Camphene	3.48	7	o-Cymene	3.58
Elemol	2.71	8	β -cis-Ocimene	3.36
Bornylene	2.24	9	β -Phellandrene	3.23
α -Bulnesene	1.96	10	Terpinolene	1.33
α -Farnesene	1.85	11	trans- β -Ocimene	1.10
Isobutyl hexanoate	1.76	12	γ -Terpinene	0.89
3-Carene	1.46	13	Oxacyclotetradecan-2-one	0.52
trans-Piperitol	1.42	14	(-)-Bornyl acetate	0.45
3,6-Dimethyldecane	1.38	15	Terpinolene	0.43
1-Pentadecanol	1.32	16	(-)-Terpinen-4-ol	0.42
Tridecane	1.22	17	Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-	0.40
Longiborneol	1.15	18	α -Copaene	0.37
β -Ocimene	1.06	19	Humulene	0.36
δ -Carene	1.00	20	α -Copaen-11-ol	0.24
(-)-cis-Myrtanol	0.96	21	β -Cubebene	0.15
cis-3,3-dimethyl- δ 1- β -cyclohexanethanol	0.88	22	Toluene	0.14
Undecane	0.82	23	(3Z,5E)-1,3,5-Undecatriene	0.14
Thymol	0.81	24	Pinanediol	0.14
Myrtanyl acetate	0.80	25	(S)-cis-Verbenol	0.13
trans-p-Menth-2-en-1-ol	0.79	26	Cryptone, L-	0.13
cis-p-Menth-2-en-1-ol	0.71	27	α -Muurolene	0.13
Hexadecanol	0.64	28	Eucarvone	0.12
Guaiol	0.62	29	(E)-p-2-Menthen-1-ol	0.11
benzyl 3-methylbut-2-enoate	0.61	30	(E)-p-2-Menthen-1-ol	0.10
2-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl	0.60	31	(+)-Cycloisositivene	0.10
Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 7,7-dimethyl, exo	0.50	32	(-)- β -Cadinene	0.10
β -Caryophyllene	0.40	33	(4E,6Z)-allo-Ocimene	0.09

Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 7,7-dimethyl-	0.37	34	cis-p-Menth-1-en-3-ol	0.09
(E)-2-Nonenal	0.33	35	2-Carene	0.08
Hexyl hexanoate	0.32	36	p-Mentha-1,5-dien-8-ol	0.08
Cyclosativene	0.27	37	Myrtenyl acetate	0.08
2-Methylbutyl hexanoate	0.23	38	(-)- β -Elemene	0.08
4-Methylstyrene	0.20	39	β -Cubebene	0.08
Isopentyl hexanoate	0.19	40	Osthole	0.08
Cubenol	0.17	41	p-Cymenene	0.07
Oleyl Alcohol	0.10	42	Carane, 4,5-epoxy-, trans	0.07
		43	Butylated Hydroxytoluene	0.07
		44	trans-Piperitol	0.06
		45	Caryophyllene	0.06
		46	Phellandral	0.05
		47	β -Eudesmol	0.05
		48	α -Phellandrene	0.04
		49	3,9-Epoxy-1-p-menthene	0.04
		50	3,7,7-trimethylbicyclo[3.1.1]hept-3-ene	0.04
		51	β -Bisabolene	0.04
		52	2-(3-Isopropenyl-4-methyl-4-vinylcyclohexyl)-2-propanol	0.04
		53	Humulene-1,2-epoxide	0.04
		54	Thymol methyl ether	0.03
		55	Myrtenyl acetate	0.03
		56	6-(p-Tolyl)-2-methyl-2-heptenol, trans-	0.03
		57	α -Zingiberene	0.03
		58	(-)-Spathulenol	0.03
		59	12-Methyltridecano-13-lactone	0.03
		60	Ocimene	0.02
		61	Piperitone	0.02
		62	Carvacrol	0.02
		63	L-Carvyl acetate	0.02
		64	(1S,5S)-carvyl acetate	0.02
		65	(E,E,E)- α -Springene	0.02
		66	cis-10-Heptadecenoic acid	0.02
		67	3-Carene	0.01
		68	3-Carene	0.01
		69	2-Methylbutyl isovalerate	0.01
		70	α -Phellandren-8-ol	0.01
		71	Camphor	0.01
		72	(+)-Carvotanacetone	0.01
		73	(-)-Aristolene	0.01
		74	Ylangene	0.01
		75	γ -Muurolene	0.01
		76	(+)- β -Cedrene	0.01
		77	α -Copaen-11-ol	0.01
		78	α -Copaen-11-ol	0.01
		79	Ficusin	0.01

○ 수증기증류로 추출한 전나무 정유와 Fir 정유에 함유된 유기화합물 area (%) 값 정렬

전나무 EO compound name	Area (%)	Rank	Fir EO compound name	Area (%)
L-Bornyl acetate	23.75	1	(-)-Bornyl acetate	28.71
D-Limonene	18.14	2	2,2-Dimethyl-5-methylenenorbornane	21.07
δ-3-carene	14.75	3	1R-α-Pinene	18.05
Camphene	13.32	4	3-Carene	12.28
D-α-pinene	11.47	5	D-Limonene	5.25
L-β-pinene	9.98	6	(-)-β-Pinene	3.09
Terpinolene	0.94	7	β-Phellandrene	2.19
Tricyclene	0.80	8	isoborneol	1.66
β-Bourbonene	0.65	9	Santene	1.60
α-Bisabolol	0.57	10	Tricyclene	1.56
β-Caryophyllene	0.51	11	Terpinolene	0.88
Geranyl acetate	0.49	12	Caryophyllene	0.74
Isoborneol	0.38	13	Humulene	0.50
Thymyl methyl ether	0.31	14	o-Cymene	0.40
p-Cymene	0.24	15	α-Terpineol	0.26
Linalool	0.23	16	Camphor	0.13
α-Humulene	0.21	17	γ-Terpinene	0.12
α-Terpineol	0.18	18	Terpinolene	0.10
β-caryophylleneoxide	0.17	19	Geranyl acetate	0.10
(-)-Terpinen-4-ol	0.15	20	Butylated Hydroxytoluene	0.09
α-Terpinylacetate	0.14	21	Carveol	0.07
α-Gurjunene	0.14	22	α-Bisabolol	0.07
Cembrene	0.14	23	Longifolene	0.06
Linalyl anthranilate	0.13	24	β-Bisabolene	0.06
α-Thujene	0.12	25	Bornylene	0.05
(-)-β-Fenchylacetate	0.12	26	Bornyl acetate	0.05
γ-Terpinene	0.11	27	Dodecanal	0.05
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate	0.10	28	α-Phellandrene	0.04
Butylated hydroxytoluene	0.10	29	(-)-Terpinen-4-ol	0.04
(E)-Geranyl linalool	0.09	30	Caryophyllene oxide	0.04
(S)-(Z)-Verbenol	0.08	31	p-Cymenene	0.03
β-Cadinene	0.08	32	Plinol A	0.03
β-Phellandrene	0.07	33	1,5,5-Trimethyl-6-methylene-cyclohexene	0.03
Camphene hydrate	0.07	34	2-Carene	0.03
Thymol	0.06	35	D-Verbenone	0.03
β-Cubebene	0.06	36	2,4-Heptadienal, 2,4-dimethyl-	0.02
α-Muurolene	0.06	37	Methyl thymyl ether	0.02
(S)-(Z)-Verbenol	0.05	38	D-Verbenone	0.02
2-Methyl isoborneol	0.05	39	α-Gurjunene	0.02
Bicyclo[3.1.1]hept-2-en-6-one, 2,7,7-trimethyl-	0.05	40	α-Himachalene	0.02
4-Methyl-2,3,4,5,6,7-hexahydro-1H-indene	0.05	41	Alloaromadendrene	0.02
γ-muurolene	0.05	42	Humulene-1,2-epoxide	0.02
Terpinolene	0.04	43	Toluene	0.01
β-Ocimene	0.04	44	1R-α-Pinene	0.01

D-Verbenone	0.04	45	(1 α ,3S,6 α)-Carane	0.01
β -Cubebene	0.04	46	α -Pineneepoxide	0.01
α -Alaskene	0.04	47	Bornyl chloride	0.01
p- α -Dimethylstyrene	0.03	48	(-)-beta-fenchyl acetate	0.01
Bicyclo[2.2.1]hept-2-en-7-ol	0.03	49	(-)- β -Cadinene	0.01
(1R,3R,5S)-7-Methylene-bicyclo[3.3.1]nonan-3-ol	0.03	50		
4-Methyl-2,3,4,5,6,7-hexahydro-1H-indene	0.03	51		
α -Amorphene	0.03	52		
β -Bisabolene	0.03	53		
Humulene oxide II	0.03	54		
dehydroabietic acid	0.03	55		
m-Cymene	0.02	56		
(+)- β -Pineneoxide	0.02	57		
Fenchol	0.02	58		
L-Camphor	0.02	59		
Carvone	0.02	60		
1-ethylidene-7 α -methyl-cis-1H-Indene	0.02	61		
β -Cubebene	0.02	62		
Tricyclo[5.4.0.0(2,8)]undec-9-ene, 2,6,6,9-tetramethyl-	0.02	63		
(R)- γ -cadinene	0.02	64		
Toluene	0.01	65		
L- β -pinene	0.01	66		
sec-Heptyl acetate	0.01	67		
Sabinol	0.01	68		
α -Campholenal	0.01	69		
2,3-Epoxy-pinane	0.01	70		
(S)-(Z)-Verbenol	0.01	71		
3-Isopropylidene-5-methyl-hex-4-en-2-one	0.01	72		
Verbenyl acetate	0.01	73		
(S)-(Z)-Verbenol	0.01	74		
Longifolene	0.01	75		
α -Humulene	0.01	76		
Sclarene	0.01	77		

○ 수증기증류로 추출한 국화 정유와 Chamomile 정유에 함유된 유기화합물 area (%) 값 정렬

국화 EO compound name	Area (%)	Rank	Chamomile EO compound name	Area (%)
Eucalyptol	12.84	1	3-Methyl-2-butenic acid, heptyl ester	40.64
Estragole	10.43	2	2-Methylbutyl 3-methyl-2-butenate	21.86
Curcumene	7.26	3	Artemisia ketone	9.61
(E)-Nerolidol	5.41	4	L-trans-Pinocarveol	5.32
Umbellulone	5.01	5	Pinocarvone	3.15
Caryophyllene oxide	4.46	6	Isobutyl isobutyrate	2.78
Pulegone	3.35	7	2-Methylbutyl isobutyrate	2.02
(-)-terpinen-4-ol	3.27	8	Butylated Hydroxytoluene	1.40
(E)- β -Farnesene	2.93	9	1R- α -Pinene	1.34
β -Sesquiphellandrene	2.69	10	isobutyl (E)-2-butenate	1.27
(E)- β -terpineol	2.61	11	3-Methyl,2-butenic acid, isopropyl ester	1.22
β -Caryophyllene	2.53	12	Isobutyl 2-methylbutanoate	0.70
γ -Terpinene	2.37	13	2-methylthiolane 1,1-dioxide	0.69
THYMOL	2.35	14	2-Butenoic acid, 3-methyl-, butyl ester	0.68
α -Terpineol	2.15	15	2-Hydroxy-2-methyl-but-3-enyl 2-methyl-2(Z)-butenoate	0.63
β -Bisabolene	2.10	16	2-Norpinene-2-carboxaldehyde, 6,6-dimethyl-	0.57
1-(1,4-Dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)-ethanone	2.06	17	Isobutyl 3-hydroxy-2-methylenebutanoate	0.53
1-(1,4-Dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)-ethanone	1.89	18	Artemisia ketone	0.45
Camphore	1.89	19	Isobutyl tiglate	0.44
α -Selinene	1.67	20	2-Methylbutyl 2-methylbutanoate	0.37
Dehydrosabinene	1.40	21	Camphene	0.31
o-Cymene	1.27	22	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-	0.27
(Z)- β -terpineol	1.27	23	Butanoic acid, 3-methylbutyl ester	0.21
Menthone	1.09	24	iso-Amyl tiglate	0.19
Hexahydrofarnesyl acetone	1.06	25	2-Buten-1-ol, 3-methyl-, acetate	0.13
Terpinolene	1.05	26	Isobutyl isovalerate	0.13
trans-2-carene-4-ol	1.01	27	isoborneol	0.12
1-(1,4-Dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)-ethanone	0.99	28	Cycloheptasiloxane, tetradecamethyl-	0.12
Zingiberene	0.88	29	(+)-Sabinene	0.11
2-Carene	0.61	30	Isocamphopinone	0.09
L-Bornyl acetate	0.60	31	2-Butenoic acid, 3-methyl-, pentyl ester	0.08
α -Bisabolol	0.53	32	Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl-	0.05
Methyleugenol	0.52	33	Cyclohexane, chloro-	0.04
Toluene	0.16	34	Cyclohexane, 2-propenyl-	0.04

o 수증기증류로 추출한 진피 정유와 Orange 정유에 함유된 유기화합물 area (%) 값 정렬

진피 EO compound name	Area (%)	Rank	Orange EO compound name	Area (%)
D-Limonene	74.14	1	D-Limonene	52.11
γ-Terpinene	6.27	2	D-Limonene	14.13
o-Cymene	2.64	3	D-Limonene	9.76
(-)-β-Pinene	1.89	4	(+)-m-Mentha-1(6),8-diene	9.38
β-Elemene	1.62	5	Limonene	8.24
α-Farnesene	1.47	6	(-)-β-Pinene	2.35
α-Terpineol	1.03	7	1R-α-Pinene	0.79
(R)-α-pinene	0.79	8	Linalool	0.64
(-)-β-Pinene	0.59	9	β-Phellandrene	0.43
β-Cubebene	0.40	10	Decanal	0.29
(+)-β-Selinene	0.40	11	Octanal	0.25
α-Selinene	0.40	12	3-Carene	0.18
Terpinolene	0.36	13	L-α-Terpineol	0.17
α-Humulene	0.32	14	1-Octanol	0.08
(-)-terpinen-4-ol	0.29	15	Citral	0.08
4-Vinylguaiaicol	0.28	16	Butylated Hydroxytoluene	0.07
β-Cadinene	0.26	17	Dodecanal	0.06
THYMOL	0.24	18	(+)-(E)-Limonene oxide	0.05
Linalool	0.23	19	Citronellal	0.05
Isocarveol	0.23	20	β-Citral	0.05
β-Caryophyllene	0.23	21	Nonanal	0.04
Carveol	0.22	22	(+)-(Z)-limoneneoxide	0.04
(-)-Spathulenol	0.20	23	(-)-Carvone	0.04
Decanal	0.18	24	L-Perillaldehyde	0.04
Isocarveol	0.18	25	α-Copaene	0.03
Carvacrol	0.17	26	β-Cubebene	0.03
δ-Elemene	0.17	27	β-Cubebene	0.03
Toluene	0.16	28	3-Carene	0.02
Terpinolene	0.15	29	Terpinolene	0.02
Dihydrocarvone	0.13	30	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-	0.02
(-)-Carvone	0.12	31	Caryophyllene	0.02
3-Carene	0.11	32	β-Cubebene	0.02
2,6-dimethyl-3-formyl-1,5-heptadiene-lavandulal	0.11	33	(-)-β-Cadinene	0.02
THYMOL	0.11	34	2,6,9,11-Dodecatetraenal, 2,6,10-trimethyl-	0.02
β-Eudesmol	0.10	35	Cyclohexane, 2-ethenyl-1,1-dimethyl-3-methylene-	0.01
Decanoic acid	0.09	36	Terpinen-4-ol	0.01
cis-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	0.08	37	Perilla alcohol	0.01
p-Mentha-1(7), 8(10)-dien-9-ol	0.08	38	n-Octyl acetate	0.01
p-Cymenene	0.07	39	cis-Geraniol	0.01
Hotrienol	0.07	40	2-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-	0.01
Nonanal	0.06	41	Geraniol	0.01
1,3,8-p-Menthatriene	0.06	42	(E)-β-Farnesene	0.01
Eucarvone	0.06	43	Elemol	0.01

Carveol	0.06	44	Caryophyllene oxide	0.01
(-)-Spathulenol	0.06	45	α -Sinensal	0.01
Methyl hexadecanoate	0.06	46	Nootkatone	0.01
Linoleoyl chloride	0.06	47		
γ -Maaliene	0.05	48		
Ethyl hexadecanoate	0.05	49		
Methyl heptenone	0.04	50		
octyl acetate	0.04	51		
1-Undecanol	0.04	52		
Isopulegol	0.03	53		
2-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl	0.03	54		
Perillyl acetate	0.03	55		
Spathulenol	0.03	56		
Nonanoic acid	0.02	57		
2-Tetradecyloxirane	0.02	58		
Decyl acetate	0.02	59		

라) 지표물질 선정

o 18종 시료에 대한 GC-MS 분석을 통하여 다성분 동시분석을 하였으며, 높은 함량을 갖는 성분을 선정하여 지표물질로 선정하였음.

번호	천연정유 (추출방법)	지표물질 (함량 %)
1	개똥쑥 (SDE)	Artemisia ketone (15.8%)
2	개똥쑥 (SFE)	Hentriacontane (24.0%)
3	건강 (SDE)	α -Zingiberene (13.4%)
4	곽향 (SDE)	Estragole (48.3%)
5	구절초 (SDE)	1,8-Cineole (7.6%)
6	국화 (SDE)	Eucalyptol (12.8%)
7	박하 (SDE)	Menthol (35.5%)
8	백출 (SDE)	Curzerene (44.2%)
9	진피 (SDE)	D-Limonene (74.1%)
10	번행초 (SDE)	β -Eudesmol (10.8%)
11	참당귀 (SDE)	β -Eudesmol (9.3%)
12	참당귀 (SFE)	β -Eudesmol (28.7%)
13	천궁 (SDE)	p-Cresol (34.9%)

3) 단일소재 유래 및 천연 혼합 조향에 의한 향료 개발

가) 소재 원료별 향취 분석

- 강원대학교 확보한 18종 시료로부터 랩스케일로 수증기증류 추출한 천연정유의 향취를 평가하였음. 각 시료의 향취평가는 강원대학교 향수개발동아리 Rose of Sharon 회원 5명이 향료를 향취평가지에 묻힌 다음, 코로부터 5 cm되는 위치에서 향을 흡입한 후 평가하였음.

번호	천연정유	향취평가 결과
1	개똥쭉	balsamic, earthy, green, herbal, medicinal, musky
2	건강	citrus, herbal, spicy
3	곽향	coniferous, earthy, herbal, spicy
4	구절초	floral, herbal, woody
5	백출	earthy, herbal, smoky
6	진피	citrus, floral, spicy
7	참당귀	earthy, herbal, minty, green
8	천궁	balsamic, earthy, spicy, woody, sweet
9	정향	balsamic, earthy, green, oily, spicy, sweet, woody
10	석창포	aldehydic, balsamic, floral, herbal, wet, woody
11	박하	minty, sweet
12	지실	earthy, green, herbal, spicy, woody
13	인진호	earthy, herbal, green
14	도라지	green, herbal, oily
15	상지	earthy, herbal, oily, sweet
16	작약	floral, musky, oily, spicy
17	황기	aldehydic, balsamic, oily, smoky, woody
18	감초	balsamic, oily, sweet

- 강원대학교 (랩-스케일)와 힐링네이처농업회사법인 (스케일-업)에서 각각 진행한 정유 추출물에 대한 향취비교 평가를 수행하여, 추출수준에 따른 차이를 확인하고자 하였음.

(1) 박하 정유추출물 향취비교 및 선별

학명	Lot number	제공	향취 비교
<i>Mentha arvensis</i>	lot.170824 (SDE)	힐링네이처	타 lot에 비해 가볍고 프레쉬함
	lot.170914 (SDE)	강원대학교	타 lot에 비해 마른 건초 느낌과 농도가 강하며 menthol, menthone이 더 많게 느껴짐.
<p>*두 가지 박하 추출물이 서로 다른 이미지가 있음. lot 170914로 진행. *내추럴이라 수확년도, 수확지에 따른 차이가 제법 있을 수 있음. 따라서 lot.별 차이가 있는 것이 대부분임.</p>			

- 기상용화 Peppermint oil (*Mentha piperita*): fresh, cooling, minty, mentholic
- 기사용제품은 위의 추출물에 비해서 상대적으로 가볍고 시원함.

(2) 참당귀 정유추출물 향취비교 및 선별

학명	Lot number	제공	향취 비교
<i>Angelica gigas</i>	lot.170824 (SDE)	힐링네이처	타 lot에 비해 부드럽고 amber 한 이미지가 강함.
	lot.170914 (SDE)	강원대학교	타 lot에 비해 더욱 날카롭고 토양의 느낌이 강함.
<p>*두 가지 당귀 추출물이 서로 다른 이미지가 있음. lot 170824 진행. *내추럴이라 수확년도, 수확지에 따른 차이가 제법 있을 수 있음. 따라서 lot.별 차이가 있는 것이 대부분임.</p>			

- 기사용중인 오일은 *Angelica gigas*는 아니나 비슷한 *Angelica root oil (Angelica archangelica)*
사용: amber, terpenic, musk, celery, spicy

(3) 인진호 정유추출물 향취비교 및 선별

학명	Lot number	제공	향취 비교
<i>Artemisia capillaris</i>	lot.170824 (SDE)	힐링네이처	건초같은 건조함과 향이 있음. dry, spicy, herbal, green
	lot.170614 (SDE)	강원대학교	거의 같음.
<p>*두 가지 인진호 추출물이 같은 이미지임. lot 170614 진행. *내추럴이라 수확년도, 수확지에 따른 차이가 제법 있을 수 있음.</p>			

- 기사용중인 오일은 *Artemisia capillaris thunberg*는 아니나 *Artemisia oil (Artemisia absinthium l. herb)*와 *Armoise oil, Armoise oil (Artemisia vulgaris herb)*이 있음.
- Wormwood는 sweet, coffee, davana, candy 같은 향취가 있다면 armoise는 fresh, cedar, minty 이미지가 강함.

(4) 진피 정유추출물 향취비교 및 선별

학명	Lot number	제공	향취 비교
<i>Citrus unshiu</i>	lot.170914 (SDE)	강원대학교	d-limonene에 의한 시트러스 이미지가 강함. Dry, woody, floral
<p>* lot 170914 진행. *내추럴이라 수확년도, 수확지에 따른 차이가 제법 있을 수 있음.</p>			

- o 시트러스는 기존에 다양한 오일을 사용하고 있는 중. Orange oil (*Citrus sinensis* l. osbeck), bitter orange oil (*Citrus aurantium*), Bergamot oil (*Citrus bergamia*) 등등 많은 다양한 오일을 사용 중. 진피 추출물의 경우 bitter 함이 많음.

(5) 개똥쭉 정유추출물 향취비교 및 선별

학명	Lot number	제공	향취 비교
<i>Artemisia annua</i>	lot.170927 (SDE)	강원대학교	chamomile과 같은 herbal floral 느낌이 강함. balsamic, herbal, medicinal, floral woody
<p>* lot 170927 진행. *내추럴이라 수확년도, 수확지에 따른 차이가 제법 있을 수 있음.</p>			

- o 기존 Artemisia oil (*Artemisia absinthium* l. herb), cedarleaf oil (*Thuja occidentalis* l. leaf) 등 쭉이미지가 있는 오일이 있음.

나) 정유추출물에 대한 전문가 관능평가

- o 7인의 전문가 패널그룹이 4종의 정유 추출물에 대한 관능평가 실시함. 실시 조건은 odor의 경우 에탄올 내 1%함량 시료를 평가하였고, taste의 경우 에탄올 내 1%함량 시료 및 증류수 내 0.1%함량의 시료를 평가하였음. 각 시료에 대한 평가결과는 다음과 같음.

(1) 인진호 정유추출물

- o 처음에는 woody함이 많으나 점차적으로 earthy한 느낌이 강함. odor/taste가 차이가 큼

[인진호 odor/taste 관능테스트표]

	Description	odor							taste							
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
1	Aldehyde				o											o
2	Animal															
3	Balsamic		o	o		o							o			
4	Citrus										o					
5	Coniferous				o	o	o						o			
6	Dry			o			o		o							
7	Earthy		o	o		o	o		o	o	o				o	
8	Floral		o													
9	Fruity															
10	Fresh															
11	Green		o				o	o				o				
12	Herbal	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o			
13	Marine															
14	Medicinal		o		o	o			o	o		o	o	o		
15	Minty	o				o								o		
16	Musky				o	o								o		
17	Oily(fatty)							o								
18	Smoky	o														
19	Spicy		o	o	o	o						o	o			
20	Sweet															
21	Wet														o	
22	Woody	o		o	o	o		o		o	o		o	o	o	

(2) 박하 정유추출물

o 처음부터 mint향이 강한 가운데 earthy함이 어우러짐. odor/taste가 거의 유사함.

[박하 odor/taste 관능테스트표]

	Description	odor							taste						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	Aldehyde														
2	Animal														
3	Balsamic														
4	Citrus			o							o				
5	Coniferous				o	o	o						o	o	
6	Dry	o	o						o	o					
7	Earthy	o												o	
8	Floral														
9	Fruity														
10	Fresh	o		o			o	o		o					o
11	Green			o	o	o					o				
12	Herbal				o	o	o						o		
13	Marine													o	
14	Medicinal													o	
15	Minty	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
16	Musky			o											
17	Oily(fatty)														
18	Smoky														
19	Spicy			o	o	o	o				o	o	o		
20	Sweet	o	o	o		o		o	o						
21	Wet														
22	Woody				o										

(3) 당귀 정유추출물

o 전반적으로 odor/taste가 유사하게 느껴짐

[당귀 odor/taste 관능테스트표]

	Description	odor							taste						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	Aldehyde														
2	Animal														
3	Balsamic														
4	Citrus														
5	Coniferous														
6	Dry					o								o	
7	Earthy	o	o	o		o	o	o						o	o
8	Floral														
9	Fruity			o											
10	Fresh														
11	Green		o				o								
12	Herbal		o	o	o	o		o	o	o	o	o	o		
13	Marine														
14	Medicinal				o					o		o			
15	Minty	o							o						
16	Musky				o										
17	Oily(fatty)							o							
18	Smoky														
19	Spicy				o	o					o	o			
20	Sweet	o													
21	Wet					o		o					o	o	
22	Woody		o	o	o	o	o			o	o	o	o	o	

(4) 개똥쭉 정유추출물

[개똥쭉 odor/taste 관능테스트표]

	Description	odor							taste						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	Aldehyde				o										
2	Animal							o							
3	Balsamic	o	o	o	o	o	o							o	
4	Citrus														
5	Coniferous														o
6	Dry	o	o	o	o	o	o	o				o	o		
7	Earthy														
8	Floral	o	o	o				o							
9	Fruity														
10	Fresh														
11	Green					o									o
12	Herbal		o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o
13	Marine														
14	Medicinal	o	o	o	o	o	o	o	o	o			o		o
15	Minty										o				
16	Musky	o	o	o	o			o			o				
17	Oily(fatty)														
18	Smoky														
19	Spicy								o	o	o	o	o		
20	Sweet														
21	Wet										o				
22	Woody	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

다) 천연향료 원료 조향 배합 디자인 및 블렌딩 (총 52종 완료)

o 향료개발 완료: 1차년도 (13종), 2차년도 (23종), 3차년도 (17종)

- 주관기업인 힐링네이처와 강원대학교에서 추출한 정유(전나무, 당귀, 인진호(사철쭉), 박하, 지실(탱자), 개똥쭉, 진피(귤피))를 소량 활용하여 배합비 개발

(1) 허발 시트러스 (Herbal Citrus) type

o 박하 정유추출물, 인진호 정유추출물에 라벤더(lavender)와 자몽(grapefruit)오일, 유칼립투스 (eucalyptus) 오일 등을 사용하여 라벤더 등 허브향 풍미가 있는 제품에 활용하도록 개발함.

[Flavor-herbal citrus]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	박하정유추출물		minty, heral	1.2
2	인진호정유추출물		earthy, woody	0.2
3	Lavender oil Bulgaria	2622	floral, herbal	3.5
4	Clary sage oil	2321	fresh, herbal	1.2
5	Grapefruit oil white	2530	sweet, citrus	6.0
6	Rose oil (damascena)	2989	floral, sweet	0.1
7	Cinnamon bark oil	2291	sweet, spicy	0.9
8	Eucalyptus oil globulus	2466	herbal, camphoreous	2.5
9	Vanillin bean absolute Madagascar	3104	vanilla	0.2
10	기타			3.0
11	propylene glycol	2940	sweet	31.2
	합계			100.0

(2) 시트러스 플로랄 (Citrus Floral) type

o 박하정유추출물, 인진호정유추출물에 라임(lime), 오렌지(orange)의 시트러스와 제라늄(geranium), 장미(rose) 이미지를 첨가하여 꽃 향이 있는 음료수나 캔디 등에 적용.

[Flavor-citrus floral]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	박하정유 추출물		minty, herbal	0.8
2	인진호정유 추출물		earthy, woody	2.5
3	Orange oil brazil	2825	orange, juicy	14.0
4	Lime oil distilled	2631	fresh, lime	25.0
5	Geranium oil egypt	2508	fresh, rose	0.5
6	Eucalyptus oil	2466	herbal, camphoreous	5.0
7	Vanillin absolute Madagascar	3104	vanilla	1.5
8	Rose oil (damascene)	2989	floral, sweet	0.2
9	Laurel leaf oil	2125	fresh, sweet	0.2
10	기타			5.0
11	propylene glycol	2940	sweet	45.3
	합계			100.0

(3) 한약 (herbal medicine) type

- o 갈화, 갈근, 복령 등의 한약재 천연착향료에 박하 정유추출물, 진피 정유추출물 등을 사용하여 한약이미지를 더욱 강화함.

[Flavor-Herbal medicine]

	성분	FEMA	향취 description	합량
1	갈화천연착향료 (Pueraria thunbergiana benth)			12.0
2	갈근천연착향료 (Pueraria montana var.lobata)		woody, medicinal	12.0
3	복령천연착향료 (Poria cocos wolf)			12.0
4	계피천연착향료 (Cinnamon bark)		cinnamon	12.0
5	천문동천연착향료 (Asparagus cochinchinensis)			12.0
6	구기자천연착향료 (Lycium chinense MILL)			12.0
7	진피천연착향료 (Citrus reticulate blanco)		citrus	11.0
8	감초천연착향료 (Glycyrrhiza uralensis fischer)			11.0
9	박하정유추출물		minty, herbal,	0.5
10	당귀정유추출물		green, herbal, woody	0.5
11	Elderflower absolute	2406	sweet, herbal	0.5
12	Vanilla bean absolute madagascar	3104	vanilla	0.5
13	기타			2.0
	합계			100.0

(4) 허발 드링크 (herbal drink) type

- o 캐모마일(camomile), 카라웨이(caraway)등 꽃이미지가 있는 허브타입에 박하정유추출물, 진피정유추출물, 그리고 달콤한 바닐라(vanilla) 등으로 풍미를 더함.

[Flavor-herbal drink]

	성분	FEMA	향취 description	합량
1	Chamomile 천연착향료		herbal	30.0
2	Caraway 천연착향료		herbal	15.0
3	Lemon balm 천연착향료		citrus	15.0
4	Silybum marianum 천연착향료			15.0
5	Angelica root 천연착향료		earthy	15.0
6	Ethyl alcohol (95%)	2419	alcoholic	4.0
7	d-limonene	2633	citrus, orange	0.1
8	박하정유추출물		minty, herbal	0.15
9	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.15
10	Elderflower absolute	2406	sweet, herbal	0.05
11	Vanilla bean absolute	3104	vanilla	0.05
12	Geranium oil egypt	2508	fresh, rose	0.02
13	기타			5.48
	합계			100.0

(5) 솔향 드링크 (Pine drink) type

- o 솔향을 내는 isobornyl acetate 등에 인진호 정유추출물, 개똥쑥 정유추출물 등을 사용하여 진한 풍미를 가진 솔향 드링크나 캔디에 사용할 수 있게 개발함.

[Flavor-pine drink]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	Isobornyl acetate	2160	balsamic, camphorepous	2.5
2	1,8-cineol	2465	eucalyptus, herbal	1.0
3	Linalool	2635	citrus, floral	1.0
4	Geranyl acetate	2509	floral, rose	0.5
5	Ethyl alcohol (95%)	2419	alcoholic	18.0
6	Vanillin	3107	sweet, vanilla	0.4
7	Ethyl maltol	3487	sweet, caramellic	0.8
8	Menthyl acetate	2668	minty, cooling	1.1
9	Propylene glycol	2940	sweet	35.0
10	인진호정유추출물		earthy, woody	0.05
11	개똥쑥정유추출물		balsam, medicinal, musk, wood	0.4
12	정제수			35.0
13	기타			4.25
	합계			100.0

(6) 과일 믹스 드링크 (Fruit mix drink) type

- o 다양한 믹스 과일 느낌에 박하정유추출물과 진피정유추출물을 사용하여 프레시한 시트러스 이미지를 더함.

[Flavor-fruits mix drink]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	Ethyl acetate	2414	fruity, sweet	0.2
2	Ethyl butyrate	2427	fruity, juicy	0.6
3	Ethyl isovalerate	2463	fruity, pineapple	0.5
4	Benzyl alcohol	2137	floral, rose	0.5
5	Methyl cinnamate	2698	sweet, cinnamon	0.2
6	Allyl hexanoate	2032	sweet, fruity	0.2
7	Isoamyl acetate	2055	sweet, fruity	0.2
8	Furaneol	3174	sweet, candy	0.2
9	Methyl anthranilate	2682	fruity, grape	0.2
10	Vanillin	3107	sweet, vanilla	1.5
11	Ethyl vanillin	2464	sweet, vanilla	0.6
12	Ethyl maltol	3487	sweet, caramel	0.2
13	Fusel oil	2497	sweet, alcoholic	0.1
14	박하정유추출물		minty, herbal	0.1
15	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
16	Propylene glycol	2940	sweet	20.0
17	Ethyl alcohol (95%)	2419	alcoholic	40.0
18	정제수			23.0
19	기타			11.6
	합계			100.0

(7) 플로랄 부케 (Natural floral bouquet) type

- 제라늄(geranium), 장미(rose), 일랑(ylang) 등의 다양한 꽃향에 진피정유추출물, 인진호정유추출물 등을 첨가하여 더욱 강하고 깊이감이 있는 natural 향으로 표현함.

[Fragrance-natural floral bouquet>

	성분	CAS	향취 description	합량
1	Cinnamon bark oil	8015-91-6	sweet, cinnamon	0.5
2	Geranium oil	8000-46-2	floral, green	7.0
3	Ylang oil extra	8006-81-3	floral, petal	8.0
4	Shiuwood oil	8022-91-1	sweet, woody	5.0
5	Rose absolute	8007-01-0	rose	0.2
6	Lavender oil bulgaria	8000-28-0	lavender, herbal	1.5
7	Orange oil	8008-57-9	orange, peel	1.5
8	Lemon oil italia	8008-56-8	lemon	0.8
9	Bergamot oil	8007-75-8	citrus, woody	0.5
10	Cedarwood oil texas	68990-83-0	cedar woody	0.8
11	Sage officinalis oil	8022-56-8	eucalyptus, rosemary	2.0
12	Lavandin oil grosso	8022-15-9	fresh, lavender	0.4
13	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
14	인진호정유추출물		earthy, woody	0.05
15	기타			6.65
16	Olive oil	8001-25-0	blending oil	65.0
	합계			100.0

(8) 로즈 블러썸 (rose blossom) type

- 다량의 제라늄 오일을 사용하여 풍부한 장미와 제라늄의 이미지를 구현한 향으로 박하정유추출물과 당귀정유추출물로 깊이감을 더해줌.

[Fragrance-rose blossom]

	성분	CAS	향취 description	합량
1	Rose oxide	3033-23-6	rose, green	0.5
2	l-menthone	14073-97-3	peppermint, herbal	2.0
3	Linalool	78-70-6	citrus, floral	2.0
4	Beta-caryophyllene	87-44-5	woody, spicy	0.4
5	Citronellyl formate	105-85-1	bergamot, cucumber	3.0
6	Geranyl formate	105-86-2	fresh, rose	0.8
7	Geranyl acetate	105-87-3	floral, rose	1.0
8	Citronellol	106-22-9	floral, leather	13.0
9	Nerol	106-25-2	sweet, neroli	3.6
10	Geraniol	106-24-1	sweet, floral	8.4
11	Cinnamic acid	621-82-9	sweet, balsam	1.2
12	Geranium oil egypt	8000-46-2	fresh, rose	9.5
13	박하정유추출물		minty, herbal	0.5
14	당귀정유추출물		green, herbal, woody	0.05
15	기타			5.5
16	Dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	48.55
	합계			100.0

(9) 아로마 마사지 (Aroma massage) type

- 서양 쪽향인 아르테미지아(artemisia)에 스파리스한 클로버, 시나몬 등이 어우러진 아로마 마사지용 오일로 진피 정유추출물과 천궁 정유추출물이 더해져 한방의 이미지가 있는 향.

[Fragrance-aroma massage oil]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	Artemisia oil	8022-37-5	herbal	5.0
2	Cinnamon bark oil	8015-91-6	sweet, cinnamon	4.0
3	Geranium oil egypt	8000-46-2	fresh, rose	2.0
4	Ylang oil extra	8006-81-3	floral, petal	0.3
5	Rosemary oil	8000-25-7	herbal, woody	3.0
6	Lavandin oil grosso	8002-15-9	fresh, lavender	4.0
7	Vanilla bean absolute madagascar	8024-06-4	vanilla	0.4
8	Orange oil	8008-57-9	orange, peel	7.0
9	Bergamot oil	8007-75-8	citrus, woody	3.5
10	Eucalyptus oil globulus	8000-48-4	herbal, camphoreous	4.0
11	Basil oil methyl chavicol	8015-73-4	basil, anise	2.8
12	Clove bud oil	8000-34-8	warm, clove	3.0
13	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	1.0
14	천궁정유추출물		balsam. earthy, sweet, woody	0.01
15	기타			9.0
16	Olive oil	8001-25-0	blending oil	51.99
	합계			100.0

(10) 네롤리 바디오일 (Neroli aromatherapy oil) type

- 네롤리 컨셉의 오일 종류로 자스민과 페티트그레인 등에 진피 정유추출물과 당귀 정유추출물을 더하여 사용 시 향을 더욱 풍부하게 한 오일용 향료임.

[Fragrance-neroli aromatherapy oil]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	Neroli oil tunisia	8016-38-4	floral, citrus	3.0
2	Petitgrain oil paraguay	8014-17-3	floral, neroli	2.0
3	Jasmin sambac absolute	91770-14-8	floral, jasmin	0.5
4	Bergamot oil	8007-75-8	citrus, woody	6.0
5	Lemon oil	8008-56-8	lemon	5.5
6	Rose absolute	8007-01-0	rose	0.15
7	Amyris oil	8015-65-4	sweet, balsamic	0.5
8	Shiuwood oil	8022-91-1	sweet, woody	0.5
9	진피정유추출물		citrus, spicy, floral	0.5
10	당귀정유추출물		green, herbal, woody	0.02
11	기타			8.5
12	Olive oil	8001-25-0	blending oil	72.83
	합계			100.0

(11) 부드러운 샌달 (White sandal) type

- o 샌달우드(Sandalwood)의 락톤한 부분을 더욱 강조한 White sandal type의 향으로 당귀 정유추출물과 개똥쭉 정유추출물을 더하여 천연 이미지를 더욱 부여함.

[Fragrance-white sandal]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	ethyl levulinate	539-88-8	sweet, fruity	1.0
2	cetone v	79-78-7	green, floral	2.0
3	Iso E super	54464-57-2	woody, dry	20.0
4	sandalore	65113-99-7	sweet, sandalwood	1.5
5	galaxolide 50 IPM	1222-05-5	sweet, musk	24.0
6	pentalide	106-02-5	musk, animal	3.0
7	bacdanol	28219-61-6	woody, sandalwood	2.0
8	benzyl salicylate	118-58-1	balsam, clean	5.0
9	heliotropine	120-57-0	sweet, powdery	4.5
10	amber base speciality		amber, woody	2.0
11	당귀정유추출물		green, herbal, woody	0.3
12	개똥쭉정유추출물		balsam, medicinal, musky, woody	0.2
13	기타			10.0
14	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	25.0
	합계			100.0

(12) 썬니 베르가못 (Sunny Bergamot)

- o 베르가못(Bergamot)이미지가 강한 향취로 vetyver와 진피 정유추출물이 강한 베이스와 시트러스 향을 두드러지게 함.

[Fragrance-Sunny bergamot]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	methyl pamplemousse	67674-46-8	fresh, citrus	1.5
2	linalyl acetate	115-95-7	sweet, green	4.0
3	linalool	78-70-6	citrus, floral	6.0
4	ethyl linalool	10339-55-6	fresh, herbal	1.0
5	Iso E super	54464-57-2	woody, dry	5.0
6	helvetolide	141773-73-1	musk, abrette	1.0
7	lilial	80-54-6	floral, muguet	2.0
8	hedion	2630-39-9	floral, oily	11.0
9	ambrettolide	7779-50-2	sweet, soapy	1.5
10	musk T	105-95-3	powdery, sweet	2.0
11	bergamot oil	8007-75-8	citrus, woody	9.0
12	vetiver oil Haiti	8016-96-4	woody, earthy	2.0
13	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.7
14	기타			10.0
15	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	43.3
	합계			100.0

(13) 참숯/맥반석 (Charcoal) type

- o 참숯의 짙은 woody와 smoky한 이미지에 어울리는 인진호정유추출물, 당귀정유추출물을 더한 향

[Fragrance-charcol]

	성분	CAS	향취 description	합량
1	alpha-ionone	127-41-3	sweet, woody	5.0
2	bacdanol	28219-61-6	woody, sandalwood	3.0
3	beta-ionone	14901-07-6	floral, woody	4.0
4	citronellol	106-22-9	floral, waxy	2.0
5	coumarine	91-64-5	sweet, tonka	4.0
6	ethyl vanillin	121-32-4	sweet, vanilla	2.5
7	heliotropin	120-57-0	flower, powdery	3.5
8	l-borneol	464-45-9	pine, woody	2.1
9	galaxolide 50IPM	1222-05-5	sweet, floral	9.0
10	vertenex	32210-23-4	woody, cedar	6.0
11	alpha-terpineol	98-55-5	pine, lilac	5.0
12	elemi oil	8023-89-0	fresh, lemon	0.6
13	patchouli oil	8014-09-3	woody, dry	3.0
14	인진호 정유추출물		earthy, woody	0.5
15	당귀 정유추출물		balsam, woody, sweet	0.5
16	기타			14.3
15	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	35.0
	합계			100.0

(14) 시트러스 민트 (Citrus mint) type

- o 다양한 시트러스의 느낌을 주는 orange oil과 다양한 acid를 사용하여 짹짹함과 시트러스의 풍미를 주는 칼라만시 향이 골격을 이룸. 과일향의 풍미를 더한 후 민트와 허발의 다소 강한 맛을 주는 박하정유추출물과 박하의 fresh함과 cooling함을 선사하는 eucalyptol, terpineol등으로 맛을 더욱 풍부하게 함.

[Flavor-citrus mint]

	성분	FEMA	향취 description	합량
1	Ethyl acetate	2414	fruity, sweet	1.0
2	Ethyl butyrate	2427	fruity, juicy	1.5
3	Citronellol	2309	floral, rosy	0.5
4	Amyl butyrate	2059	sweet, fruity	1.0
5	Ethyl propionate	2456	sweet, grape	1.0
6	Allyl hexanoate	2032	sweet, fruity	0.5
7	Isoamyl acetate	2055	sweet, fruity	1.0
8	Acetic acid	2006	sour, sharp	0.2
9	Eucalyptol	2465	herbal	1.0
10	1,4-cineol	3658	minty, cooling	0.2
11	Linalool	2635	floral, citrus	0.1
12	alpha-Terpeneol	3045	pine-like, woody	6.0
13	Citral	2303	fresh, juicy	3.0
14	Orange oil	2825	juicy, orange	1.0
15	박하정유추출물		minty, herbal	4.0
16	L-Borneol	2157	pine, woody	0.5
17	Propylene glycol	2940		6.0
18	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	60.0
19	Triacetine	2007	clean	2.0
20	기타			9.5
	합계			100.0

(15) 우메티 드링크 (Ume tea drink) type

- o 달콤함을 주는 maltol, vanilline, 그리고 peach lactone의 풍미를 주는 aldehyde c-14등이 어우러져 매실의 신선함과 달콤함의 향이 골격을 이루며 칼라만시의 쌉싸름함과 진피정유추출물의 fresh citrus향이 더해져 독특한 풍미를 전하는 음료용에 좋은 식향료로 개발

[Flavor-ume tea drink]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	Ethyl acetate	2414	fruity, sweet	0.5
2	Ethyl butyrate	2427	fruity, juicy	0.5
3	Citronellol	2309	floral, rosy	0.5
4	Benzyl alcohol	2137	sweet, floral	0.1
5	Benzaldehyde	2127	almond, nutty	0.5
6	gamma-Undecalactone	3091	peach, creamy	0.5
7	gamma-Decalactone	2360	fruity, peach	0.5
8	Maltol	2656	sweet, caramelic	0.3
9	Vanillin	3107	sweet, vanilla	0.5
10	1,4-cineol	3658	minty, cooling	0.2
11	Linalool	2635	floral, citrus	0.5
12	alpha-Terpineol	3045	pine-like, woody	5.0
13	Citral	2303	fresh, juicy	3.0
14	Orange oil	2825	juicy, orange	1.0
15	진피 정유추출물			0.05
16	2-methyl butyric acid	2695	acidic, fruity	0.5
17	Propylene glycol	2940		5.0
18	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	60.0
19	Triacetine	2007	clean	5.0
20	기타			15.85
	합계			100.0

(16) 칼라만시 (Calamansi) type

- o 쌉쌀함과 그린의 맛을 가진 칼라만시 향을 개발하고 여기에 어울리는 진피정유추출물을 가미함.

[Flavor-Calamansi]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	beta-Pinene	2903	fresh	0.2
2	Nerol	2770	lemon	0.2
3	Geraniol	2507	floral	0.2
4	gamma-Terpinene	3559	citrus, terpy	0.5
5	Neryl acetate	2773	floral	0.6
6	1,4-Cineol	3658	minty	1
7	Citronellol	2309	floral	1
8	Linalool	2635	citrus	2.5
9	Borneol	2157	pine	4.6
10	alpha-Terpineol	3045	pine	25.0
11	Eucalyptol	2465	fresh	7
12	Citral	2303	lemon peel	17
13	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.2
14	Propylene glycol	2940		32.8
15	기타			7.2
	합계			100.0

(17) 크리미 코코넛 (Creamy Coconut) type

- o 달콤하고 부드러운 코코넛 맛을 위한 식향료로 당귀정유추출물을 가미하여 맛의 풍미를 더함.

[Flavor-Creamy coconut]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	Oleic acid	2815	fatty	0.6
2	Ethyl lactate	2440	buttery	1.5
3	Ethyl decanoate	2432	waxy	3
4	gamma-Octalactone	2796	coconut	3
5	Maltol	2656	sweet	2.4
6	gamma-Nonalactone	2781	coconut	12
7	delta-Decalactone	2361	coconut	1.2
8	Vanillin	3107	vanilla	4.5
9	6-Methyl coumarin	2699	coconut	6
10	Cassia oil natural	2258	cassia	1
11	당귀정유추출물		herbal, woody	0.02
12	Proylene glycol	2940		44
13	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	7
14	정제수			12
15	기타			1.78
	합계			100.0

(18) 플럼 프루티 민트 (Plum fruity mint) type

- o 자두의 싱그럽고 새콤한 맛에 박하를 가미하여 드링크나 캔디에 사용할 수 있게 개발함.

[Flavor-plum fruity mint]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	Maltol	2656	sweet	0.4
2	Propionic acid	2924	vinegar	0.4
3	Ethyl levulinate	2442	sweet, fruity	0.6
4	Ethyl propionate	2456	sweet, fruity	0.6
5	para-Methoxy acetophenone	2005	anistic	0.6
6	cis-3-Hexenol	2563	green	0.6
7	Ethyl-2-methyl butyrate	2443	sweet, fruity	0.6
8	gamma-Undecalactone	3091	fruity, peach	0.8
9	Diethyl tartrate	2378	fruity	1
10	Acetic acid	2006	sour	1
11	Benzyl alcohol	2137	floral, balsamic	1.4
12	Ethyl acetate	2414	fruity, sweet	2
13	2-Methyl butyric acid	2695	fruity, acid	5
14	Benzaldehyde	2127	bitter almond	5
15	박하정유추출물		minty, herbal	0.02
16	Triacetine	2007	clean	3
17	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	14
18	Propylene glycol			32.98
19	기타			30
	합계			100.0

(19) 주주베 라이스 (Jujube rice) type

- o 대추에 고소함이 가득한 풍미를 전하는 누룽지 향을 더한 향료로 캔디, 초콜릿 등에 사용하기 좋은 향미를 가진 향으로 개발함. 여기에 당귀추출물을 사용하여 더 깊은 풍미가 나도록 함.

[Flavor-fruits mix drink]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	vanillin	3107	vanilla	2.5
2	2-ethyl-4-hydroxy-5-methyl-3-furanone	3623	caramel, maple, sugar	1.2
3	ethyl maltol	3487	sweet sugar	0.6
4	methyl cyclopentenolone	2700	caramel, burnt,	0.6
5	ethyl acetate	2414	fruity, sweet	0.04
6	furfuryl mercaptene	3397	roasted coffee	0.02
7	acetic acid	2006	sour	0.05
14	천궁정유추출물		balsam. earthy, sweet, woody	0.03
16	정제수			15.0
17	발효주정 (95%)		alcoholic	15.0
18	propylene glycol			60.0
19	기타			4.96
	합계			100.0

(20) 블루베리 (Blueberry) type

- o 블루베리의 상콤함과 달콤함이 있는 향에 진피정유추출물을 가미하여 fresh함과 citrus 느낌을 더함. 초콜릿, 캔디 등에 적합한 식향료로 개발.

[Flavor-blueberry]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	Ethyl acetate	2414	fruity, sweet	2.5
2	Ethyl butyrate	2427	fruity, juicy	1.5
3	Ethyl acetoacetate	2415	fresh, fruity	5.0
4	cis-3-hexenol	2563	green	0.9
5	ethyl-2-methyl butyrate	2443	fruity	0.9
6	acetic acid	2006	sour	0.8
7	raspeberry ketone	2588	raspberry	0.3
8	linalool	2635	citrus, floral	0.1
9	isamyl alcohol	2057	fusel	0.1
10	gamma-undecalactone	3091	peach	0.1
11	maltol	2656	sweet	0.5
12	Ethyl maltol	3487	sweet, caramel	1.9
13	trans-2-hexanal	2560	green	0.04
14	진피 정유추출물		citrus, floral, spicy	0.02
15	Propylene glycol	2940		60.0
16	Triacetine	2007	clean	20.0
17	기타			
	합계			100.0

(21) 월넛 (Walnut) type

- 호두의 고소함과 풍미가 있는 향으로 개발함. 여기에 천궁정유추출물을 가미하여 풍미를 더함. 초콜릿, 캔디, 아이스크림에 적용 가능함.

[Flavor-walnut base]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	D-sorbitol	3029	sweet	3.0
2	Ethyl acetate	2414	fruity, sweet	0.1
3	vanillin	3107	vanilla	1.0
4	ethyl maltol	3487	sweet	12.0
5	acetic acid	2006	sour	0.05
6	furfural	2489	woody, almond	0.03
7	butyric acid	2221	cheese, fruity	0.01
8	orange oil	2825	orange	0.01
9	당시럽류			25.0
10	천궁정유추출물			0.01
11	Propylene glycol	2940		40.0
12	triacetine	2007	clean	0.03
13	ethyl alcohol (95%)	2419	alcoholic	9.0
14	기타			
	합계			100.0

(22) 장미 (Rose) type

- 복잡한 향료타입의 장미가 아닌 먹기에 적합한 가볍고 산뜻한 타입의 식향으로 개발함. 여기에 진피정유추출물과 박하정유추출물을 소량 사용하여 더욱 풍미가 좋게함. 초콜릿, 캔디, 음료 등에 적용 가능함.

[Flavor-Rose]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	phenylethyl alcohol	2858	floral, rose	4.0
2	geraniol	2507	floral	6.0
3	linalool	2635	floral	3.0
4	citral	2303	lemon	0.1
5	phenylethyl acetate	2857	floral	3.0
6	박하정유추출물		minty, herbal	0.01
7	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.01
8	Propylene glycol	2940		65.0
9	Ethyl alcohol (95%)	2419	alcoholic	15.0
10	기타			
	합계			100.0

(23) 프루티 자스민 플로랄 (Fruity jasmine floral) type

- o 다양한 floral 이미지에 맞는 천연물인 rose absolute, jasmin sambac 등을 사용하여 풍부한 꽃의 느낌이 가득하게 표현함. 여기에 자연의 느낌을 더해주고 강도를 강화시키는 당귀정유추출물과 자연스러운 citrus 뉘앙스를 전해주는 진피정유추출물을 더하여 풍요로운 이미지를 구축함.

[Fragrance-fruity jasmine floral]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	linalool	78-70-6	floral	1.0
2	linalyl acetate	115-95-7	green, herbal	1.0
3	ethyl linalool	10339-55-6	rosewood, herbal	3.0
4	benzyl acetate	140-11-4	floral	2.0
5	florol	63500-71-0	muguet, floral	5.0
6	geraniol	106-24-1	floral, rose	3.0
7	iso e super	54464-57-2	woody	10.0
8	ambrofix	6790-58-5	woody, ambergris	1.0
9	hedion	24851-98-7	floral, jasmine	30.0
10	galaxolide	1222-05-5	musk, floral	6.0
11	indole	120-72-9	animal, floral	0.1
12	musk T	105-95-3	musk	10.0
13	helional	1205-17-0	watery, fresh green	2.0
14	grapefruit oil white	8016-20-4	citrus, grapefruit	1.0
15	orange oil	8008-57-9	citrus, orange	3.0
16	rose absolute	8007-01-0	floral, rose	0.1
17	ylang oil extra	8006-81-3	ylang, animal	0.5
18	jasmin sambac absolute	91770-14-8	floral, jasmine	0.2
19	mayol	5502-75-0	clean, floral, muguet	1.0
20	muscenone	82356-51-2	musk, animal	0.5
21	당귀정유추출물		woody, herbal	0.02
22	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.05
23	isopropyl myristate	110-27-0		10.0
24	기타			10.8
	합계			100.0

(24) 마일드 네롤리 부케 Natural (Mild neroli bouquet natural) type

- o 오렌지플러워향 계열인 neroli oil과 rose oil, rose absolute 그리고 다양한 citrus를 사용한 향으로 전체 조성성분을 ewg green level인 원료로 사용하여 개발함. 약간의 박하정유추출물을 사용하여 fresh함을 올렸음.

[Fragrance-mild neroli bouquet]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	neroli oil	8016-38-4	floral	3.0
2	rose oil	8007-01-0	floral	0.1
3	jasmin sambac absolute	91770-14-8	floral	0.1
4	bergamot oil	8007-75-8	citrus	10.0
5	orange oil	8008-57-9	citrus	14.0
6	litsea bubeba oil	68855-99-2	lemon	2.5
7	박하정유추출물		minty, herbal	0.01
8	기타			
9	MCT oil	8001-25-0	blending oil	
	합계			100.0

(25) 허발 시트러스 플로랄 Natural (Herbal citrus floral natural) type

- o Chamomile oil의 herbal floral에 어울리는 lavender, cedarwood, sandalwood, bergamot 등의 천연물을 사용하여 조합. 여기에 박하정유추출물 더하여 fresh herbal 이미지 강화함.

[Fragrance-herbal citrus floral]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	chamomile oil roman	8015-92-7	herbal	6.0
2	myrrh oil	8016-37-3	balsam	0.2
3	lavender oil	8000-28-0	herbal	8.0
4	bergamot oil	8007-75-8	citrus	7.0
5	amyris oil	8015-65-4	balsam	1.0
6	cedarwood oil texas	68990-83-0	woody	3.0
7	orange oil	8008-57-9	citrus	7.0
8	sandalwood oil	8006-87-9	woody	0.1
9	박하정유추출물		minty, herbal	0.2
10	기타			12.5
11	MCT oil	8001-25-0	blending oil	55.0
	합계			100.0

(26) 진생베리 Natural (Ginseng berry natural) type

- o 진한 과일열매의 향이 있는 tagete oil, blackcurrant bud absolute 등에 coriander, patchouli, rose absolute를 가미하여 진하고 강한 열매의 이미지를 전달함. 여기에 당귀정유추출물과 개똥썩정유추출물을 더하여 천연 이미지를 더욱 부각시킴.

[Fragrance-ginsengberry]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	tagete oil	6493-80-7	tagette	4.0
2	rose absolute	8007-01-0	rose	1.0
3	ylang ylang oil extra	8006-81-3	floral	2.0
4	rosemary oil	8000-25-7	herbal	2.0
5	thyme oil	85085-75-2	herbal	0.5
6	patchouli oil	8014-09-3	woody	1.5
7	blackcurrant bud absolute	97676-19-2	fruity	0.2
8	coriander oil	8008-52-4	fresh, herbal	1.0
9	당귀정유추출물		green, herbal, woody	0.02
10	개똥썩정유추출물		balsam, medicinal, woody	0.01
11	기타			16.27
12	MCT oil	8001-25-0	blending oil	71.5
	합계			100.0

(27) 스위트 플로랄 Natural (Sweet floral natural) type

- 싱그러운 orange, litsea cubeba에 달콤함과 과일의 느낌을 주는 osmanthus, 그리고 부드러운 초콜릿의 이미지가 있는 elderflower등의 추출물을 사용함. 여기에 진과추출물을 첨가하여 fresh한 액센트를 줌.

[Fragrance-sweet floral]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	orange oil	8008-57-9	citrus	9.0
2	osmanthus absolute	68917-05-5	sweet, fruity	1.0
3	elderflower absolute	91722-58-6	sweet, herbal	0.5
4	cedarwood oil texas	68990-83-0	woody	5.0
5	litsea bubeba oil	68855-99-2	lemon	2.0
6	진과정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
7	기타			6.9
8	MCT oil	8001-25-0	blending oil	75.5
	합계			100.0

(28) 튜베로즈 페탈 Natural (Tuberose petal natural) type

- 짙고 강한 꽃의 향기를 가진 tuberose absolute에 jasmine, rose 등의 추출물이 어우러짐. 여기에 orange, bergamot 등이 활력을 주며 천궁정유추출물을 첨가하여 짙은 꽃의 이미지를 더함.

[Fragrance-tuberose petal]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	tuberose absolute	8024-05-3	floal	0.4
2	jasmin sambac absolute	91770-14-8	floral	1.0
3	elderflower absolute	91722-58-6	sweet, herbal	1.0
4	cedarwood oil texas	68990-83-0	woody	3.0
5	litsea bubeba oil	68855-99-2	lemon	2.0
6	rose absolute	8007-01-0	rose	0.5
7	bergamot oil	8007-75-8	citrus	2.0
8	orange oil	8008-57-9	citrus	1.0
9	천궁정유추출물		balsam. earthy, sweet, woody	0.03
10	기타			6.57
11	MCT oil	8001-25-0	blending oil	82.5
	합계			100.0

(29) 프루티 베리 믹스 Natural (Fruity berry mix natural) type

- o Laurel, davana, magnolia flower 등의 강한 fruity 이미지를 갖는 천연오일에 발삼한 copaiba balsam, 그리고 lemon, orange 등의 시트러스를 결합하여 과일의 느낌이 많이 부각된 향의 이미지를 가짐. 여기에 진피정유추출물과 박하정유추출물을 더하여 사용 시 달콤함, 새콤함이 부각되도록 함.

[Fragrance-fruity berry mix]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	laurel oil	8002-41-3	fresh, sweet	8.0
2	magnolia flower oil	8006-76-6	sweet, floral	2.0
3	copaiba balsam oil	8013-97-6	warm, balsam	11.0
4	orange oil	8008-57-9	citrus	8.0
5	lemon oil	8008-56-8	citrus	7.0
6	shiuwood oil	8022-91-1	woody	3.0
7	davana oil	8016-03-3	fruity	0.7
8	myrtle oil	8008-46-6	fresh, fruity	2.0
9	진피정유추출물		citrus, spicy, floral	0.1
10	박하정유추출물		minty, herbal	0.1
11	기타			5.6
12	MCT oil	8001-25-0	blending oil	52.5
	합계			100.0

(30) 워밍 스파이시 플로랄 레더 (Warm spicy floral leather) type

- o 짙은 밤색이나 검을 가죽의 이미지를 가진 따스한 느낌의 향으로 개발함. 천궁정유추출물과 당귀정유추출물을 첨가하여 깊이감이 있어짐.

[Fragrance-warm spicy floral leather]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	linalool	78-70-6	citrus	0.5
2	florol	63500-71-0	fresh, clean	10.0
3	dihydro myrcenol	18479-58-8	fresh, clean	0.5
4	ethyl maltol	4940-11-8	sweet	0.1
5	iso E super	54464-57-2	woody	4.0
6	isobutyl quinoline	65442-31-1	leather	0.6
7	muscenone	82356-51-2	musk	1.5
8	galaxolide	1222-05-5	musk	6.0
9	ambrettolide	7779-50-2	soapy, amber	1.0
10	musk T	105-95-3	musk	8.0
11	cedarwood oil texas	68990-83-0	woody	3.0
12	patchouli oil	8014-09-3	woody	5.0
13	천궁정유추출물			0.05
14	당귀정유추출물		green, herbal, woody	0.01
15	기타			19.34
16	isopropyl myristate	110-27-0	solvent	40.4
	합계			100.0

(31) 그린 워터리 플로랄 (Green watery floral) type

- o 맑고 투명한 녹색의 푸르름이 있는 향조로 개발하기 위해 가벼운 green의 이미지를 가진 원료와 부드러운 꽃의 이미지를 가진 원료의 사용에 주안점을 둠. 여기에 가볍게 진피정유추출물을 더함.

[Fragrance-green watery floral]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	cis-3-hexenol	928-96-1	green	0.5
2	cyclal C	68039-49-6	green	0.5
3	dihydro myrcenol	18479-58-8	fresh, clean	2.0
4	ethyl linalool	10339-55-6	fresh, herbal	12.0
5	pentalide	106-02-5	musk	1.0
6	vertenex	32210-23-4	woody	3.0
7	benzyl acetate	140-11-4	fruity, floral	2.0
8	phenylethyl alcohol	60-12-8	rose	2.0
9	cyclamen aldehyde	103-95-7	floral	5.0
10	cis-3-hexenyl salicylate	65405-77-8	green	3.0
11	cedarwood oil texas	68990-83-0	woody	1.0
12	hedion	24851-98-7	floral	15.0
13	galaxolide	1222-05-5	musk	10.0
14	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
15	기타			12.9
16	isopropyl myristate	110-27-0	solvent	10.0
17	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	20.0
	합계			100.0

(32) 버베나 (Verbena) type

- o 상큼한 verbena의 이미지를 구현한 향. 시트러스 이미지에 어울리는 진피추출물을 첨가함.

[Fragrance-verbena]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	methyl pamplemousse	67674-46-8	fresh, grapefruit	2.0
2	cyclal C	68039-49-6	green	0.5
3	dihydro myrcenol	18479-58-8	fresh, clean	6.0
4	hedion	24851-98-7	floral	12.0
5	linalyl acetate	115-95-7	sweet, green	2.0
6	ethyl linalool	10339-55-6	fresh, herbal	7.0
7	citral	5392-40-5	lemon	1.0
8	nerol	106-25-2	sweet, neroli	9.0
9	iso e super	54464-57-2	woody	15.0
10	musk t	105-95-3	musk	9.0
11	litsea cubeba oil	68855-99-2	lemon	5.0
12	verbena oil	8024-12-2	citrus, lemon	0.1
13	lemon oil	8008-56-8	citrus	5.0
14	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
15	기타			15.0
16	isopropyl myristate	110-27-0	solvent	14.3
	합계			100.0

(33) 프루티 플로랄 부케 (Fruity floral bouquet) type

- 기존 개발 생산된 향료이나 10월에 베이스부분 보강에 따라 향료를 새롭게 조향한 사항으로 여기에 천궁정유추출물과 박하정유추출물을 소량 사용함.

[Fragrance-fruity floral bouquet]

	성분	CAS	향취 description	합량
1	methyl pamplemousse	67674-46-8	fresh, grapefruit	1.0
2	ethyl linalool	10339-55-6	fresh, herbal	2.0
3	nerol	106-25-2	sweet, neroli	2.0
4	phenylethyl alcohol	60-12-8	rose	1.0
5	beta-ionone	14901-07-6	woody, floral	1.0
6	nerolidol	7212-44-4	floral, green	2.0
7	iso e super	54464-57-2	woody	14.0
8	musk t	105-95-3	musk	15.0
9	sandalore	65113-99-7	sandalwood	2.0
10	lilial	80-54-6	floral, muguet	5.0
11	beta-ionone	14901-07-6	woody, floral	2.0
12	habanolide	111879-80-2	musk	2.0
13	hedion	24851-98-7	floral	20.0
14	geranium oil	8008-46-2	floral	1.0
15	lemon oil	8008-56-8	citrus	0.5
16	천궁정유추출물			0.02
17	박하정유추출물		minty, herbal	0.02
18	기타			18.0
19	isopropyl myristate	110-27-0	solvent	6.0
20	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	5.46
	합계			100.0

(34) 화이트 튜베로즈 플로랄 (White tuberose floral) type

- 부드럽게 베이스에 감기는 lactone느낌이 따사로움을 전하는 향으로 진피정유추출물을 소량 터치하여 생동감을 전함.

[Fragrance-white tuberose floral]

	성분	CAS	향취 description	합량
1	linalool	78-70-6	citrus	7.0
2	florol	63500-71-0	fresh, clean	4.0
3	iso e super	54464-57-2	woody	10.0
4	helvetolide	141773-73-1	musk	1.0
5	cis-3-hexenyl benzoate	25152-85-6	fresh, green	1.0
6	eugenol	97-53-0	sweet, spicy	1.0
7	methyl anthranilate	134-20-3	fruity, grape	1.0
8	cis-3-hexenyl salicylate	65405-77-8	floral, green	5.0
9	hedion	24851-98-7	floral	26.0
10	iso muscone	2550-52-9	powdery, musk	1.5
11	helional	1205-17-0	watery, fresh	3.0
12	ambrettolide	7779-50-2	sweet, soapy	1.0
13	sandalwood oil	8006-87-9	sweet, woody	0.2
14	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.04
15	기타			13.2
16	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	25.06
	합계			100.0

(35) 퓨어 머스크 플로랄 (pure musk floral) type

- o 깨끗한 하얀 느낌이 주를 이루는 향으로 따사로운 머스크에 어울리는 천궁정유추출물을 소량 터치함.

[Fragrance-pure musk floral]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	floralozone	67634-15-5	ozone, clean	1.0
2	ethyl linalool	10339-55-6	fresh, herbal	5.0
3	florol	63500-71-0	fresh, clean	8.5
4	helional	1205-17-0	watery, fresh	3.0
5	cashmeran	33704-61-9	rich, spicy	1.0
6	magnolan	27606-09-3	floral, green	2.0
7	cyclamen aldehyde	103-95-7	floral, cyclamen	2.0
8	pentalide	106-02-5	musk	6.0
9	galaxolide	1222-05-5	musk	12.0
10	hedion	24851-98-7	floral	20.0
11	aldehyde C-18	104-61-0	coconut	1.0
12	clary sage oil	8016-63-5	herbal	1.0
14	sandalore	65113-99-7	sandalwood	1.0
15	천궁정유추출물			0.01
16	기타			21.0
17	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	15.49
	합계			100.0

(36) 민트 (Mint) type

- o peppermint oil과 박하정유추출물, 그리고 약간의 과일 느낌의 향이 어우러진 향료.

[Flavor-mint]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	ethyl butyrate	2427	fruity	1.2
2	isoamyl acetate	2055	sweet, fruity	1.0
3	butyl acetate	2174	fruity, banana	0.9
4	amyl butyrate	2059	fruity, banana	1.2
5	ethyl acetate	2414	fruity, sweet	0.9
6	ethyl propionate	2456	sweet, fruity	0.45
7	acetic acid	2006	sour	0.2
8	propionic acid	2924	vinegar	0.1
9	peppermint oil	2848	mint	10.0
10	orange oil	2825	orange	1.0
11	lemon oil	2625	lemon	1.0
12	박하정유추출물		minty, herbal	3.0
13	triacetine	2007	clean	3.0
14	propylene glycol	2940		60.0
15	기타			16.05
	합계			100.0

(37-39) 초콜릿용 향료 3종 (Chocolate project용) type

- o 다양한 풍미의 초콜릿 맛을 위하여 coffee berry, walnut, hazelnut을 선정하고 감국정유추출물, 진피정유추출물, 박하정유추출물 등을 사용하여 맛에 포인트를 줌. 전문적인 기관에 의뢰하여 향을 정하고 제품화에 이르게 됨

a. 커피베리 (coffee berry)

	성분	FEMA	향취 description	합량
1	coffee 추출물		coffee	92.0
2	blueberry 추출물		blueberry	7.0
3	감국정유추출물			0.001
4	진피정유추출물		citrus, herbal, spicy	0.04
5	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	0.959
6	기타			
	합계			100.0

b. 호두 (walnut)

	성분	FEMA	향취 description	합량
1	coffee 추출물		coffee	12.0
2	ethyl acetate	2414	fruity, sweet	0.02
3	acetic acid	2006	acid	0.02
5	vanillin	3107	vanillin	0.25
6	ethyl maltol	4534	sweet	3.7
7	당시럽류		sirup	7.5
8	furfural	2489	nutty, burnt	0.01
9	진피정유추출물		herbal, citrus, spicy	0.024
10	감국정유추출물			0.012
11	D-sorbitol	3029		61.5
12	Propylene glycol	2940	solvent	7.814
13	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	6.95
14	glycerine		solvent	0.2
15	기타			
	합계			100.0

c. 헤이즐넛 (hazelnut)

	성분	FEMA	향취 description	합량
1	Ethyl acetate	2414	fruity, sweet	0.04
2	butyl acetate	2174	tropical, banana	0.08
3	butanol	3998	fermented	0.04
4	acetoin	2008	buttery	0.08
5	2-methoxy 3-methyl pyrazine	3183	chocolate, nutty	0.15
6	furfural	2489	burnt	0.08
7	acetic acid	2006	acid	0.1
8	benzaldehyde	2127	cherry	0.34
9	propionic acid	2924	pungent	0.01
10	pentanoic acid	3101	pungent	0.02
11	furfuryl alcohol	2491	burnt	0.06
12	benzyl acetate	2135	flower	4.25
13	benzyl propionate	2150	fruity	0.06
14	benzyl alcohol	2137	fruity	12.9
15	diacetine	4303	alcoholic	3.7
16	ethyl vanillin	2464	vanillin	1.1
17	coffee 추출물		coffee	34.0

18	진피정유추출물		citrus, spicy, herbal	0.01
19	감국정유추출물			0.001
20	gamma-octalactone	2796	coconut	0.14
21	Propylene glycol	2940	solvent	27.239
22	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	
23	Triacetine	2007	clean	15.6
24	기타			
	합계			100.0

(40) Deep forest mix type

- o 숲속의 느낌을 살릴 수 있는 다양한 woody 계열의 원료를 사용하여 숲의 이미지를 구현. 감국 정유추출물, 진피 정유추출물, 박하 정유추출물 더하여 더욱 깊은 숲의 느낌을 줌.

[Fragrance-deep forest mix]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	Vertenex	32210-23-4	woody, fruity	4.0
2	Cashmeran	33704-61-9	woody	2.0
3	Cedramber	19870-74-7	woody	4.0
4	Iso E Super	54464-57-2	woody	11.0
5	Sandalore	65113-99-7	sandalwood like	4.0
6	Vertofix	32388-55-9	woody	3.0
7	Methyl dihydro jasmonate	24851-98-7	floral	9.0
8	Ethlene brassylate	105-95-3	musk	7.0
9	Linalool	78-70-6	floral	3.0
10	Linalyl acetate	115-95-7	agrestic herbal	5.5
11	Alpha-Pinene	80-56-8	pine, fresh	2.0
12	Hinoki oil	91745-97-0	woody, fresh	1.5
13	Cedarwood oil Texas	68990-83-0	woody	11.0
14	Orange oil	8008-57-8	citrus	3.0
15	Amyris oil	8015-65-4	woody	1.0
16	Pine oil siberian	8021-29-2	pine, fresh	2.0
17	Elemi oil	8023-89-0	herbal	0.5
18	Eucalyptus oil	8000-48-4	fresh agrestic herbal	1.0
19	박하 정유추출물		minty, herbal	0.5
20	진피 정유추출물		citrus, floral, spicy	0.5
21	감국 정유추출물		herbal	0.5
22	Dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	20.5
23	alpha-pinene	80-56-8	pine, fresh	3.5
	합계			100.0

(41) 바닐라베리 (Vanilla berry) type

- o Vanilla extract의 달콤함과 풍부함에 blueberry 과일 그리고 산뜻하고 톡 쏘는 느낌이 있는 lime oil을 사용하여 파우더용 향으로 개발함.

[Flavor-vanilla berry]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	vanilla extract		sweet, vanilla	62.0
2	lavender oil		herbal, floral, agrestic	0.5
3	blueberry essence 3-나-157		blueberry	9.66
4	lime oil distilled		citrus, fresh	1.25
5	대추엑기스 (천연추출물)		jajabe	0.25
6	진피 정유추출물		citrus, herbal, spicy	0.01
7	Propylene glycol	2940	solvent	6.33
8	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	20.34
9	기타			
	합계			100.0

(42) 후레쉬 체리 애플 (Fresh cherry apple) type

- o 다양한 과일의 이미지에 fresh 한 menthol을 더하여 산뜻한 풍미를 지닌 향으로 개발. 여기에 진피정유추출물과 감국정유추출물을 사용하여 맛의 깊이를 더함.

[Flavor-fresh cherry apple]

	성분	FEMA	향취 description	함량
1	cherry essence		cherry	1.82
2	ethyl acetate	2414	fruity	1.12
3	ethyl butyrate	2427	fruity	1.2
4	ethyl-2-methyl butyrate	2443	fruity	1.5
5	butyl acetate	2174	tropical, banana	0.8
6	hexanal (aldehyde C-6)	2557	green	1.28
7	isoamyl acetate	2055	fruity	2.4
8	butanol (alcohol c-4)	3998	fermented	1.6
9	trans-2-hexenal	2560	green	0.8
10	hexyl hexanoate	2572	green apple	0.8
11	butyl lactate	2205	buttery	0.64
12	l-menthol	2665	mint	24.5
13	hexanol (alcohol c-6)	2567	fresh, fermented	3.2
14	glycerine	2525		8
15	정제수			4.81
16	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	6.37
17	진피정유추출물		citrus, herbal, spicy	0.01
18	감국정유추출물			0.001
19	Propylene glycol	2940		32.049
20	기타			7.1
	합계			100.0

(43) 라임베리 (Lime berry) type (청정티 향료)

- o 빵잎, 썩 등의 건강차를 위한 베이스에 산뜻하게 올라오는 차의 풍미를 위해 lime essence를 사용. 여기에 진피정유추출물과 감국정유추출물, 박하정유추출물을 가미하여 인공적인 차의 풍미가 아닌 자연의 신선함을 부여함.

[Flavor-lime berry]

	성분	FEMA	향취 description	합량
1	Lime essence		citrus, fresh	65.0
2	Blueberry 천연추출물		blueberry, fruity	31.7
3	Strawberry 천연추출물		strawberry, fruity	3.0
4	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.001
5	감국정유추출물		herbal	0.001
6	박하정유추출물		minty, herbal	0.002
7	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	0.296
	합계			100.0

[lime essence - 수용화향료]

	성분	FEMA	향취 description	합량
1	Lime oil distilled	2631	citrus, fresh	10.0
2	정제수			25.0
3	규조토 *나중에 첨가			0.5
4	발효주정 (95%)	2419	alcoholic	65.0
	합계			100.5

(44) Tropical passion flower type

- o bergamot, lemon, grapefruit등의 다양한 citrus를 사용하여 상큼하고 신선한 citrus의 이미지를 기본으로 박하 정유추출물, 진피정유추출물을 더하여 더욱 자연스러운 이미지가 될 수 있도록 함.

[Fragrance-tropical passion flower]

	성분	CAS	향취 description	합량
1	cis-3-Hexenol	928-96-1	green	1.0
2	Ethyl linalool	10339-55-6	floral	6.0
3	Benzyl acetate	140-11-4	floral, jasmine	5.5
4	Florol	63500-71-0	floral	9.0
5	Phenylethyl alcohol	60-12-8	floral	5.5
6	Floralozone	67634-15-5	marine, ozone	0.5
7	Iso E Super	54464-57-2	woody	7.0
8	Dimethyl anthranilate	85-91-6	floral, fruity	1.0
9	cis-3-hexenyl salicylate	65405-77-8	green floral	6.5
10	Hedion	24851-98-7	floral	8.5
11	Helional	1205-17-0	floral, ozone	3.5
12	Bergamot oil	8007-75-8	citrus	4.0
13	Lemon oil Italy	8008-56-8	citrus	8.5
14	박하 정유추출물		minty, herbal	0.2
15	진피 정유추출물		citrus, floral, spicy	0.3
16	Mandarin oil colorless	8008-31-9	citrus	1.5
17	Grapefruit oil white	8016-20-4	citrus	9.5
18	Dimethyl anthranilate	85-91-6	fruity, winey	1.0
19	Isopropyl myristate	110-27-0	solvent	21.0
	합계			100.0

(45) Sensual, luminous flower type

- 풍부하고 깊이 있는 꽃의 이미지를 위해 Iris, violet의 이미지를 주는 다양한 원료로 중심으로 관능적인 향조를 위해 다양한 spicy와 감국정유추출물 등을 더함

[Fragrance-sensual luminous flower]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	Iris concrete	8002-73-1	floral	1.0
2	Ethyl linalool	10339-55-6	floral	3.0
3	Benzyl acetate	140-11-4	floral	1.0
4	Methyl ionone gamma	1335-46-2	floral, woody	7.0
5	Cedramber	19870-74-7	woody	1.5
6	Iso E Super	54464-57-2	woody	14.5
7	Lilial	80-54-6	floral	8.0
8	Bacdanol	28219-61-6	woody	5.5
9	cis-3-hexenyl salicylate	65405-77-8	green floral	2.0
10	Hedion	24851-98-7	floral	13.0
11	Galaxolide	1222-05-5	musk	4.0
12	Ambrettolide	7779-50-2	amber	2.0
13	Helional	1205-17-0	floral, ozone	3.0
14	Benzyl salicylate	118-58-1	floral, balsamic	5.0
15	Lemon oil	8008-56-8	citrus	1.0
16	Blackpepper oil	8006-82-4	spicy	0.1
17	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
18	감국정유추출물		herbal	0.1
19	Habanolide	111879-80-2	musk	3.0
20	Isopropyl myristate	110-27-0	solvent	25.2
	합계			100.0

(46) Rose tea type

- 장미의 이미지를 주는 다양한 원료(citronellol, nerol, geraniol, geranyl acetate 등)에 홍차의 느낌이 어우러질 수 있도록 black tea absolute 등을 사용함. 여기에 진피 정유추출물을 더하여 차의 풍미를 더욱 증가시킴.

[Fragrance-rose tea type]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	linalool	78-70-6	floral	10.0
2	linalyl acetate	115-95-7	green, herbal	3.0
3	ethyl linalool	10339-55-6	rosewood, herbal	1.0
4	benzyl acetate	140-11-4	floral	1.0
5	florol	63500-71-0	muguet, floral	3.5
6	geraniol	106-24-1	floral, rose	5.0
7	iso e super	54464-57-2	woody	11.0
8	hexyl cinnamal	101-86-0	floral, jasmine	4.0
9	hedion	24851-98-7	floral, jasmine	5.0
10	galaxolide	1222-05-5	musk, floral	4.0
11	alpha-terpineol	98-55-5	pine, woody, citrus	3.0
12	musk T	105-95-3	musk	7.0
13	cyclamen aldehyde	103-95-7	watery, fresh green	2.0
14	geranyl acetate	105-87-3	floral, rose	1.7

15	citronellol	106-22-9	floral, rose	8.5
16	nerol	106-25-2	floral, rose	1.8
17	bergamot oil	8007-75-8	citrus	1.0
18	black tea absolute	84650-60-2	tea, herbal	0.3
19	박하정유추출물		minty, herbal	0.1
20	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.2
21	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	17.5
22	기타			9.4
	합계			100.0

(47) Lovely rose bouquet type (natural 향료)

- o Rose oil, rose absolute 등을 사용하여 장미 이미지를 만든 다음, ylang ylang, geranium으로 화사한 이미지를 더함. 여기에 bergamot, lemon, 진피 정유추출물을 더하여 신선함과 밝고 역동적인 느낌을 줌.

[Fragrance-lovely rose bouquet]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	rose oil bulgaria	8007-01-0	rose	4.0
2	geranium oil	8000-46-2	floral, herbal	4.0
3	ylangylang oil extra	8006-81-3	floral	1.0
4	bergamot oil	8007-75-8	citrus	1.0
5	lemon oil	8008-56-8	citrus	8.0
6	cedarwood oil texas	68990-83-0	woody	3.0
9	진피 정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
10	기타			3.5
11	olive oil	8001-25-0	blending oil	75.4
	합계			100.0

(48) Herbal energy mix up type (natural 향료)

- o 심신을 편안하게 해주는 lavender, rosemary 등의 허브향에 꽃의 다양한 이미지가 있는 rosewood, jasmine sambac에 전나무 정유추출물을 첨가하여 허브향의 깊이감을 더해줌.

[Fragrance-herbal energy mix up]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	rosewood oil	8015-77-8	floral, herbal, citrus	0.5
2	lavender oil bulgaria	8000-28-0	herbal, floral, agrestic	5.0
3	lavandin oil grosso	8022-15-9	herbal, floral, agrestic	10.0
4	jasmine sambac absolute	91770-14-8	fruity, jasmine	1.0
5	rosemary oil	8000-25-7	herbal, agrestic	10.5
6	bergamot oil	8007-75-8	citrus	4.0
6	전나무정유추출물		herbal, woody	0.01
11	기타			10.0
12	olive oil	8001-25-0	blending oil	58.99
	합계			100.0

(49) White floral woody type

- o Tuberose, orange blossom, jasmine 등의 white floral 이미지를 살린 향으로 천궁정유추출물의 함유로 관능적인 느낌이 증가되었으며 진피정유추출물을 첨가하여 자연적인 이미지를 더 부여함.

[Fragrance-white floral woody]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	linalyl acetate	115-95-7	herbal, floral, agrestic	3.0
2	ethyl linalool	10339-55-6	floral	7.0
3	benzyl acetate	140-11-4	jasmine, floral	1.0
4	citronellyl acetate	150-84-5	floral, rose	1.0
5	florol	63500-71-0	floral	4.0
6	tonalide	21145-77-7	musk	2.5
7	iso e super	54464-57-2	woody	17.0
8	musk t	105-95-3	musk	7.0
9	citronellol	106-22-9	floral, rose	1.5
10	orange crystal	93-08-3	orange blossom, clean	1.5
11	beta-ionone	14901-07-6	woody, floral	1.0
12	habanolide	111879-80-2	musk	5.0
13	hedion	24851-98-7	floral	12.0
14	ambrofix	6790-58-5	amber, marine	1.0
15	helional	1205-17-0	floral, aquatic	4.5
16	bacdanol	28219-61-6	sandalwood	3.5
17	benzyl salicylate	118-58-1	floral	2.0
18	tuberose absolute	8024-05-3	floral, tuberose, spicy	0.1
19	lemon oil	8008-56-8	citrus	1.5
20	천궁정유추출물			0.02
21	진피정유추출물		minty, herbal	0.1
22	기타			6.0
23	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	17.78
	합계			100.0

(50) Exotic fruity floral type

- o 열대과일의 느낌에 가벼운 꽃의 이미지와 fresh citrus의 이미지를 복합적으로 표현함. 진피 정유추출물을 소량 첨가하여 자연스러운 과일의 이미지를 구현함.

[Fragrance-exotic fruity floral]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	hexyl acetate	142-92-7	fruity, pear	0.2
2	florol	63500-71-0	floral	4.0
3	iso e super	54464-57-2	woody	10.0
4	galaxolide	1222-05-5	musk	20.0
5	gamma-undecalactone	104-67-6	fruity, peach	0.5
6	bacdanol	28219-61-6	sandalwood	2.0
7	hexyl salicylate	6259-76-3	fruity, grape	2.0
8	cis-3-hexenyl salicylate	65405-77-8	floral, green	2.0
9	hedion	24851-98-7	floral	5.5

10	lilial	80-54-6	floral, watery	9.5
11	helional	1205-17-0	watery, fresh	1.5
12	benzyl benzoate	120-51-4	floral	5.0
13	benzyl salicylate	118-58-1	floral	4.0
14	vanillin	121-33-5	powdery, vanilla	0.5
15	orange oil	8008-57-9	citrus	1.0
16	lemon oil	8008-56-8	citrus	0.5
17	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
18	기타			8.5
19	isopropyl myristate	110-27-0	solvent	20.0
20	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	3.2
	합계			100.0

(51) Dazzling aura (Chypre fruity) type

o Chypre type의 향으로 floral에 cedarwood 이미지를 주는 다양한 원료, 그리고 천궁 정유추출물과 진피 정유추출물을 사용하여 깊고 매혹적인 여성의 이미지에 생기를 부여함.

[Fragrance-dazzling aura]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	prenyl acetate	1191-16-8	fruity, green	0.5
2	hexyl acetate	142-92-7	fruity, pear	0.5
3	cis-3-hexenol	928-96-1	green	0.5
4	cyclal C	68039-49-6	green	0.4
5	dihydro myrcenol	18479-58-8	herbal, citrus	0.5
6	linalool	78-70-6	floral	4.0
7	benzyl acetate	103-95-7	jasmine	1.0
8	bacdanol	1222-05-5	sandalwood	2.0
9	florol	63500-71-0	floral	3.0
10	cedrol	77-53-2	cedarwood	0.4
11	beta-ioone	14901-07-6	iris, woody	2.0
12	iso e super	54464-57-2	cedarwood	18.0
13	galaxolide	1222-05-5	musk	7.5
14	helional	1205-17-0	floral, watery	0.5
15	musk t	105-95-3	musk	6.0
16	hedion	24851-98-7	floral	5.0
17	benzyl salicylate	104-61-0	floral	2.5
18	patchouli oil	8016-63-5	moss	3.0
19	orange oil	65113-99-7	citrus	2.0
20	천궁정유추출물			0.01
21	기타			8.0
22	isoprpyl myristate	25265-71-8	solvent	32.69
	합계			100.0

(52) Green floral woody type

o Gardenia, magnolia, jasmine, aprocot 등의 다양한 과일과 꽃들의 향에 푸른 잎의 이미지를 주는 원료를 첨가하여 green floral의 이미지를 살렸고 여기에 진피정유추출물과 박하정유추출물을 더하여 자연적인 시트러스 이미지와 프레시한 이미지를 더하여 완성도를 높임.

[Fragrance-green floral woody]

	성분	CAS	향취 description	함량
1	linalyl acetate	115-95-7	herbal, floral, agrestic	1.0
2	linalool	78-70-6	floral	1.0
3	cyclal C	68039-49-6	green	1.0
4	styrallyl acetate	93-92-5	fruity, green	2.0
5	geraniol	106-24-1	rose, floral	2.0
6	hydroxycitronellal	107-75-5	floral, lily	2.0
7	tonalide	1506-02-1	musk	7.5
8	musk t	105-95-3	musk	7.5
9	ambrettolide	7779-50-2	amber, musk	1.5
10	magnolan	27606-09-3	floral, magnolia	2.5
11	hedion	24851-98-7	floral	26.5
12	ambrofix	6790-58-5	amber, marine	0.5
13	helional	1205-17-0	floral, aquatic	3.0
14	rosemary oil	8000-25-7	herbal, camphoraceous	1.0
15	lemon oil	8008-56-8	citrus	1.8
16	박하정유추출물		minty, herbal	0.1
17	진피정유추출물		citrus, floral, spicy	0.1
18	기타			10.0
19	dipropylene glycol	25265-71-8	solvent	29.0
	합계			100.0

라) 다양한 제형의 향료 개발: 분말향료, 유화향료, 수용성향료

(1) 분말향료 개발

- o 분말향료는 향기성분에 부형제(천연검, 전분 등)를 사용하여 유화상태를 만들고 이를 분무, 건조하여 미세한 분말로 만든 것임. 부형제로는 덱스트린 등 당류분말이 사용됨.
- o 자사개발 식향료 5종: 4종 (ume tea drink, plum fruity mint, jujube-rice, citrus mint)은 분말화 시킬 수 있는 장비를 갖춘 (주)화인에프티와 공동으로 진행함. 1종 (mint type)은 타향료회사 기기를 사용하여 시험적으로 진행함.

(가) 개발 공정 (Spray Dryer Process)

- o 설비명: 배합탱크, 서비스탱크, 믹싱호퍼, 액상여과장치, 고압균질기, 분무건조기, 진동체, 포장기
- o 제조공정: 원료계량→배합→살균→여과→균질화→분무건조→포장→금속검출기 통과→적재→출고
- o 사용재료명: Dextrin, Arabic gum, Sodium caseinate, flavour



그림 20. 분말향료 제조공정

- o 배합과정:
 - a. 정제수로 sodium caseinate 용해
 - b. 다음 arabic gum, dextrin 순으로 용해
 - c. 마지막에 향을 넣고 용해

(나) 배합비 및 향취체크

① Ume tea drink powder

성분	함유량	향취체크
ume tea drink	10.0	○ 액상향료의 산뜻하게 올라오는 과일의 느낌이 많이 사라짐 ○ 맛에서 bitter 함이 조금 올라 옴
Dextrine	84.7	
Arabic gum	5.0	
sodium caseinate	0.3	

② Plum fruity mint powder

성분	함유량	향취체크
plum fruity mint	10.0	○ 액상향료의 자두와 매실의 과일 느낌이 많이 약해짐
Dextrine	84.7	
Arabic gum	5.0	
sodium caseinate	0.3	

③ Jujube-rice powder

성분	함유량	향취체크
Jujube-rice	10.0	○ 분말에서 rice의 고소함이 적당하게 잘 발향되며 캔디나 초콜릿에 적용가능 ○ 색상이 진한 편임
Dextrine	84.7	
Arabic gum	5.0	
sodium caseinate	0.3	

④ Citrus mint powder

성분	함유량	향취체크
citrus mint	10.0	○ 액상에서의 bitter함은 분말에서는 많이 완화됨. 또한 박하의 느낌도 떨어짐
Dextrine	84.7	
Arabic gum	5.0	
sodium caseinate	0.3	

⑤ Vanilla berry powder

성분	함유량	향취체크
vanilla berry	10.0	○ 액상향료의 산뜻하게 올라오는 과일과 바닐라의 부드러움이 잘살아남 ○ 맛에서 bitter 함이 조금 올라 옴
Dextrine	84.7	
Arabic gum	5.0	
sodium caseinate	0.3	

⑥ Fresh cherry apple powder

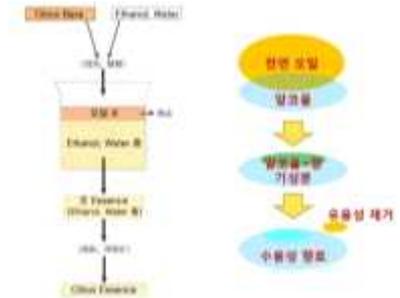
성분	함유량	향취체크
fresh cherry apple	10.0	○ 액상향료의 체리, 애플민트 느낌이 잘 살아올라옴. ○ 맛에서 bitter 함이 조금 올라 옴
Dextrine	84.7	
Arabic gum	5.0	
sodium caseinate	0.3	

(2) 수용성향료 개발 (fragrance향료)

o 수용성 향료를 essence 혹은 추출물이라고 함. 일반적으로 향기의 성분은 물에 용해되지 않기 때문에 alcohol, propylene glycol 등의 혼합물에 용해되거나 물에 잘 용해되도록 배합함. 사용되는 향료의 solvent를 가능한 한 propylene glycol을 사용하여 다시 조합함.

(가) 개발과정

- o 배합과정:
 - a. 오일(10) 정제수(30) ethanol(70)의 조성 비율로 시작
 - b. 24시간 저온숙성 후 분리되는 오일을 걸러냄
 - c. 나머지에 규조토 0.5g을 넣어서 투명하게 여과시킴



(나) 배합비 및 향취체크

그림 21. 수용성 향료 제조과정

① Green watery floral (18)

성분	함유량	향취체크
green watery floral	10.0	o citrus쪽 원료에 비해 충분리가 확실하지는 않으나 규조토로 투명하게 여과가 가능
water	30	
alcohol	70	
규조토	0.5	

② Mint type (23)

성분	함유량	향취체크
mint	10.0	o mint type에는 용해성이 좋은 원료들이 많이 사용되었으며 충분리도 위의 green watery floral에 비해서 명확함.
water	30	
alcohol	70	
규조토	0.5	

③ Lime essence

성분	함유량	향취체크
Lime oil distilled	10.0	o 충분리가 쉬운 편이며 마지막에 규조토로 투명도를 높임
water	35.0	
alcohol	65.0	
규조토	0.5	

④ Exotic fruity floral type (12)

성분	함유량	향취체크
Exotic fruity floral	10.0	o 충분리가 쉽지 않으며 따라서 규조토 사용량도 증가함
water	30	
alcohol	70	
규조토	2.0	

(3) 유화향료 개발

- o 유화향료는 향기성분을 유화, 분산시킨 것으로 유화향료와 향료의 유화를 목적으로 함. 주로 음료에 많이 사용하고 있으며 향성분을 유화함으로써 휘발성을 방지하고 농도가 진한 향료를 만들거나 제품의 품질관리에도 편리한 점이 많음. 알코올을 사용하지 않고 물을 주성분으로 사용함.

(가) 개발공정

- o 배합과정: 고전적인 방식
 - a. 필요한 양의 유화제(arabic gum)을 정제수에 녹여 혼합한 후 혼합 오일에 첨가
 - b. 혼합용액에 propylene glycol, sorbitol, glycerine등을 첨가 (유화용액의 입자를 안정화)
 - c. 마지막으로 Colloid Mill, homogenizer로 균질화함
 - d. 이번 실험의 경우 유화능력이 뛰어나 일본 Ryoto사의 polyglycerol ester L-7D를 사용

(나) 배합비 및 향취체크

① Rose type (9)

성분	함유량	향취체크
rose	100	o 거품발생하나 심하지는 않음
polyglycerol ester L-7D	5.5	o 향변화는 심하지 않음

② Calamansi type (7)

성분	함유량	향취체크
calamansi	100	o 거품발생하나 심하지는 않음
polyglycerol ester L-7D	7.0	o 향변화는 심하지 않음

4) (농산부산물) 소재별 특성에 적합한 발효조건 및 정유추출 조건 실험

가) 추출 부산물로부터 발효물 제형 공정 개발 및 최적 조건 확립

- o (발효공정) 천연시료를 추출 후 남은 부산물을 활용하여 발효 실시 후, 증류추출 또는 초임계 추출과정을 통해 Essential oil과 부산물을 확보함. 발효를 위하여 추출부산물에 원물 3kg 당 정제수 23%, 올리고당 27%, Lactobacillus 유산균 0.03% 사용함.
- o 각 시료의 추출부산물로부터 발효물 제형 공정을 아래와 같이 설계 및 확립하였음.

<발효 공정 과정>

제조공정	공정, 식품, 식품첨가물	기능/지표성분 함량변화(mg/g)	수율(kg)
추출 부산물	원재료 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
세척	세척 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
건조	건조장치, 건조 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
발효	발효조, 발효 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
숙성	숙성장치, 숙성 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
건조	건조장치, 건조 조건 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
분쇄	분쇄 장치, 분쇄 입자 크기 설정	성분변화 확인	수율 확인
↓			
원료			

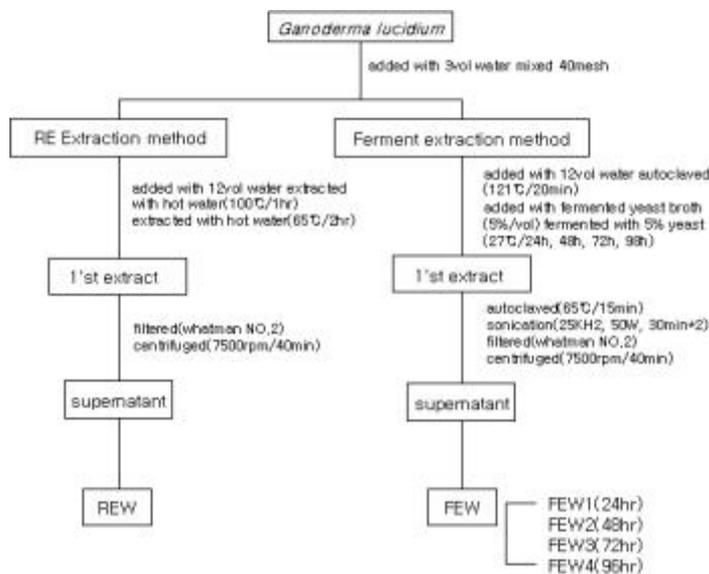


그림 22. 추출 부산물의 발효 공정도

나) 초임계/증류 추출 부산물로부터 발효물 제형 개발

- 초임계 추출 및 증류 추출 후 얻어진 추출부산물을 다양한 크기로 분쇄 후 유산균을 이용하여 발효하였으며, 각 시료별 발효수율을 아래와 같이 확인하였음.

< (예시) 전나무 초임계추출 대상 부산물 0.5 ~ 1 mm 크기 분쇄 후 발효 작업지시서 >

실험 일시	2018.01.05		실험자	장경훈	소속/직위	연구부 연구원			
과제명	부산물 발효물 공정 규격 확립				제품 번호	180118HNJNM			
작업 규격									
전나무	건조	혼합 및 멸균		충진	발효	숙성	건조	분쇄	
초임계 추출 부산물 0.5~1mm로 분쇄	흐르는 물에 세척 후 건조기에 70℃ 48시간 건조	파쇄 전나무 이소말토올리고당 121℃에서 20분 멸균 후 유산균 투입		혼합물을 10kg씩 자루에 담아 발효용기에 투입	37℃ 인큐베이터에 48시간 발효	냉장고에 4~5℃에 5일 숙성	건조기에 50℃ 72시간 건조	건조된 부산물 발효물을 분쇄	
발효 공정									
작업 종류	전나무량	올리고당량	유산균량	총량	Ph	Brix	색상	유산균 log cfu/ml	날짜
1	6kg	3.6kg	400g	10kg	4.7	34	진한회색	12.1	18/1/05
2	6kg	3.7kg	300g	10kg	4.8	35	진한회색	11.9	18/1/05
3	6kg	3.8kg	200g	10kg	4.9	37	진한회색	10.2	18/1/05
합계	18kg	11.1kg	900g	30kg					
발효2일	인큐베이터 37℃ 발효								
숙성5일	저온 창고4℃ 숙성				4.5	36	진한회색	9.5	18/1/08
최적 조건	2번 실험 조건에서 최적의 경제성 발효(원료:62%, 올리고당37.7%, 유산균0.3%)								
건조	건조기에 50℃ 72시간 건조								18/1/15
분쇄	120mesh 평균 수율:65%								18/1/18
보관	상온에서 보관								18/1/18

< (예시) 전나무 초임계추출 대상 부산물 1 ~ 3 mm 크기 분쇄 후 발효 작업지시서 >

실험 일시	2018.01.08		실험자	장경훈	소속/직위	연구부 연구원			
과제명	부산물 발효물 공정 규격 확립				제품 번호	180122HNJNM			
작업 규격									
전나무	건조	혼합 및 멸균		충진	발효	숙성	건조	분쇄	
초임계 추출 부산물 1~3mm로 분쇄	흐르는 물에 세척 후 건조기에 70℃ 48시간 건조	파쇄 전나무 이소말토올리고당 121℃에서 20분 멸균 후 유산균 투입		혼합물을 10kg씩 자루에 담아 발효용기에 투입	37℃ 인큐베이터에 48시간 발효	냉장고에 4~5℃에 5일 숙성	건조기에 50℃ 72시간 건조	건조된 부산물 발효물을 분쇄	
발효 공정									
작업 종류	전나무량	올리고당량	유산균량	총량	Ph	Brix	색상	유산균 log cfu/ml	날짜
1	6kg	3.6kg	400g	10kg	4.7	34	진한회색	12	18/1/08
2	6kg	3.7kg	300g	10kg	4.8	35	진한회색	11.2	18/1/08
3	6kg	3.8kg	200g	10kg	4.9	37	진한회색	10.6	18/1/08
합계	18kg	11.1kg	900g	30kg					
발효2일	인큐베이터 37℃ 발효								
숙성5일	저온 창고4℃ 숙성				4.7	35	진한회색	10.1	18/1/10
최적 조건	2번 실험 조건에서 최적의 경제성 발효(원료:62%, 올리고당37.7%, 유산균0.3%)								
건조	건조기에 50℃ 72시간 건조								18/1/15
분쇄	120mesh 평균 수율:65%								18/1/22
보관	상온에서 보관								18/1/22

- 각 시료별 발효 수율을 아래와 같이 확인하였으며, 64 ~ 66% 수준으로 시료별 차이는 없는 것으로 확인되었음. 천연향료향미 소재의 부산물을 활용한 발효물을 분말화하였고, 이를 인센트랩에 일반분말과 발효분말을 제공하여 odor/taste 관능테스트 및 SPME에 의한 향기성분 비교분석을 하였음.

번호	시료명	발효 수율 (%)			
		초입계 추출		증류 추출	
		0.5 ~ 1 mm	1 ~ 3 mm	0.5 ~ 1 mm	1 ~ 3 mm
1	전나무 부산물	65	65	64	65
2	박하 부산물	66	64	65	66
3	감국 부산물	65	66	64	65
4	당귀 부산물	64	65	66	65
5	진피 부산물	64	65	65	65
6	황칠 부산물	64	65	65	66



그림 23. 천연향료향미 소재의 부산물의 발효물 (분말형태)

- 개똥쭉, 당귀, 박하, 인진호, 지실 시료 5종의 경우, 추출 후 부산물을 활용하여 발효를 한 후 오일시료 추출하였음.



지실 과실	당귀 뿌리	박하 전초	개똥쭉 전초	인진호 전초
<i>Poncirus trifoliata</i>	<i>Angelica gigas</i>	<i>Mentha arvensis</i>	<i>Artemisa annua</i>	<i>Artemisiae capillaris</i>
○ 지실원물 추출물 10ml 확보 ○ 지실발효 추출물 10ml 확보	○ 당귀원물 추출물 10ml 확보 ○ 당귀발효 추출물 10ml 확보	○ 박하원물 추출물 10ml 확보 ○ 박하발효 추출물 10ml 확보	○ 개똥쭉원물 추출물 10ml 확보 ○ 개똥쭉발효 추출물 10ml 확보	○ 인진쭉원물 추출물 10ml 확보 ○ 인진쭉발효 추출물 10ml 확보

다) 발효추출물 향취 점검 및 조향레벨 탐색

(1) 5종에 대한 액상추출물 상태와 발효 후 추출물의 향취 분석 : SPME (vial 흡입)

시료	액상상태 향취	발효 후 향취	비교
당귀	earthy, herbal, sweet	amber, woody, soy sauce 이미지 증가	큰 차이는 없음
인진호	dry, green, herbal	smoky, woody 느낌이 증가. 향이 진하고 깊어짐	차이가 제법 있으며 향취가 좋은 편임
박하	fresh, earthy, minty	amber, woody, earthy함이 증가하여 더 한약 같고 풍부한 향.	차이가 있으며 각각의 특징이 있음.
개똥쭉	쭉의 좋은 향. balsamic, floral, herbal, woody	쭉의 이미지는 약해지고 citrus, stink 누앙스가 있음	차이가 제법 있으나 향취가 안 좋은 쪽으로 진행됨.
지실	citrus, fresh, green, spicy	더욱 새콤해지고 citrus 느낌도 강해짐.	새콤하고 맛있는 느낌이 더욱 증가함.

(2) SPME에 의한 향기성분 프로파일의 변화 체크

o 5종의 액상추출물 상태의 향과 발효후 향을 비교한 후 2종 (인진호, 지실)을 선택하여 GC-MS에 의한 성분 변화를 체크하였음.

o 분석조건

- (사용기기) GC: Agilent 7890B / MSD: Agilent 5977A
- SPME 분석조건
 - 사용 fiber: 65 um PDMS/DVB, fused silica 23 Ga
 - 흡착조건: 70°C, 5min 흡착, 250°C injector에서 5 min 탈착
- GC조건
 - Column: DB-Waxter, 30m, 0.25 min, 0.25 um
 - Oven: 70°C, 5 min - 3°C/min - 150°C - 6°C/min - 240°C, 25 min
 - Injector: 250 °C
- MSD 조건
 - Source: 230°C / MS Quad: 150°C

(3) 분석결과 및 비교

(가) 인진호 분석 및 비교

o Top 부분에서 fruity쪽 성분이 더 있으며 점차적으로 smoky, amber, woody한 성분이 더 많이 나타남

[인진호 액상추출물 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	5.214	0.07	alpha-Phellandrene
2	6.274	2.543	Eucalyptol
3	8.251	0.046	p-Cymene
4	8.708	0.109	2-Octanone
5	10.604	0.105	Methyl heptenone
6	11.073	0.458	Hexanol
7	12.521	0.1	2-Nonanone
8	13.013	1.284	Yomogi alcohol
9	13.076	0.873	Santorina alcohol
10	13.186	0.175	Santolinyl acetate
11	13.645	1.301	alpha-Tujone
12	14.398	0.572	beta-Tujone
13	14.97	0.464	1-Octen-3-ol
14	17.193	23.84	Camphor
15	18.34	2.699	Isocamphopinone
16	18.867	0.126	Linalool
17	19.003	0.275	4-Isopropylcyclohexanone
18	19.173	0.387	Octanol
19	19.248	1.072	Pinocarvone cis-p-Menth-2-en-1-ol (2;1) ⁺
20	19.568	0.484	Norinone
21	19.862	0.285	Bornyl acetate
22	20.759	3.661	Terpinene-4-ol
23	20.855	0.221	cis-Dihydrocarvone
24	21.559	0.125	trans-Dihydrocarvone
25	21.765	0.363	trans-p-Menth-2-en-1-ol
26	22.24	0.322	Menthol
27	22.713	0.533	trans-Pinocarveol
28	23.233	1.025	Isoborneol
29	23.446	0.372	delta-Terpineol
30	24.374	0.659	Verbenone
31	24.475	26.82	Borneol
32	25.202	1.601	Piperitone
33	27.813	0.851	Myrtenol
34	29.414	0.394	trans-Carveol
35	29.945	0.818	Trimethyl benzyl alcohol
36	30.458	0.224	trans-Carveol
37	30.795	0.129	Benzyl alcohol
38	33.807	1.62	beta-Caryophyllene oxide
39	35.706	0.12	Norolidol
40	36.926	0.45	p-Isopropyl benzyl alcohol
41	37.339	1.384	Spathulenol
42	38.295	0.334	Eugenol
43	39.138	3.084	Longiverbenone
44	39.221	0.603	alpha-Bisabolol + Carvacrol
45	43.019	0.813	Coumarin
46	45.673	0.276	Benzyl benzoate

[인진호 액상 발효추출물 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	4.245	2.976	Isoamyl acetate
2	6.089	0.236	Isoamyl alcohol
3	7.686	0.142	Prenyl acetate
4	8.292	0.207	p-Cymene + Hexyl acetate (1:3)
5	9.878	0.139	cis-3-Hexenyl acetate
6	13.008	0.122	Yomogi alcohol
7	13.649	0.061	alpha-Tujone
8	14.085	0.109	4-Methyl hexanol
9	15.17	0.281	Acetic acid
10	17.176	0.886	Camphor
11	18.473	2.422	Furfuryl acetate
12	18.868	0.3	Linalool
13	20.753	0.804	Terpinene-4-ol
14	22.244	6.592	Menthol
15	23.61	0.319	Isovaleric acid (?)
16	24.397	1.301	alpha-Terpineol
17	24.463	3.254	Borneol
18	25.195	1.67	Piperitone
19	25.612	3.305	Benzyl acetate
20	26.749	0.22	Geranyl acetate
21	27.811	0.296	Myrtenol
22	28.722	46.614	Phenyl ethyl acetate
23	30.788	0.145	Benzyl alcohol
24	31.931	0.428	beta-Phenyl ethyl alcohol
25	32.94	0.721	3-Phenyl propyl acetate
26	33.815	0.273	Dodecanol
27	35.323	0.515	4-Ethyl guaiacol
28	36.912	0.994	p-Isopropyl benzyl alcohol (1:3)
29	37.337	0.494	Spathulenol
30	38.287	1.222	Eugenol
31	38.843	0.432	4-Vinyl guaiacol
32	39.141	11.145	Longiverbenone
33	40.272	0.165	Decanoic acid(?)
34	42.204	0.179	4-Vinyl phenol
35	43.015	0.245	Coumarin
36	43.6	0.351	Lauric acid
37	45.672	0.387	Benzyl benzoate

(나) 지실 분석 및 비교

o 주요 성분은 두 시료에 모두 들어가 있으며 액상인 경우는 보통 citrus 에서 많이 나오는 green, herbal 성분이 더욱 많고 다양하며 발효후에는 과일 이미지를 주는 성분이 증가함.

[지실 액상추출물 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	2.959	0.112	2-Methyl 3-buten-2-ol
2	3.632	0.062	Hexanal
3	4.065	0.05	beta-Pinene
4	5.117	2.669	Myrcene
5	5.564	0.056	alpha-Terpinene
6	6.051	4.662	d-Limonene
7	6.319	0.535	beta-Phellandrene
8	6.548	0.148	Verbenene
9	7.41	0.131	gamma-Terpinene
10	7.616	0.261	trans-Ocimene
11	8.239	1.229	p-Cymene
12	8.627	0.119	Terpinolene
13	9.878	0.126	3-Methyl-2-butenol
14	11.064	0.089	Hexanol(?)
15	12.701	0.076	1,3,8-p-Menthatriene
16	13.795	1.257	Perillene
17	14.39	0.256	p-alpha-Dimethyl styrene
18	14.507	0.25	Linalool oxide furanoid
19	15.179	0.108	Acetic acid
20	15.229	0.122	Menthone
21	15.491	0.203	Furfural
22	15.632	0.213	Linalool oxide furanoid
23	17.674	0.215	Benzaldehyde
24	18.869	5.225	Linalool
25	20.087	0.145	Fenchol
26	20.263	0.063	beta-Elementene
27	20.76	5.386	Terpine-4-ol
28	20.831	0.145	Dihydrocarvone
29	21.547	0.458	Myrtenal
30	21.802	0.791	trans-p-Mentha-2,8-diene
31	22.244	3.112	Menthol
32	22.714	0.7	trans-Pinocarveol
33	23.052	3.71	Cryptone
34	23.411	0.903	cis-p-Mentha-2,8-diene
35	23.668	0.539	p-Vinylanisole
36	24.037	0.683	1,8-Menthadien-4-ol
37	24.391	5.224	alpha-Terpineol
38	24.955	3.813	Phellandral
39	25.194	1.235	Piperitone
40	25.53	3.742	Carvone
41	26.209	0.444	Citronellol
42	26.753	0.573	Geranyl acetate
43	27.074	0.694	alpha-Citronellol
44	27.294	1.555	Cuminaldehyde
45	27.814	0.478	Myrtenol
46	28.051	0.649	trans-p-Menta-1[7],8-dien-2-ol

[지실 액상 발효추출물 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	2.029	27.782	Ethyl acetate
2	2.194	4.591	Ethanol
3	2.962	0.359	2-Methyl 3-buten-2-ol
4	4.239	2.313	Isoamyl acetate
5	5.115	0.356	Myrcene
6	6.061	2.901	d-Limonene
7	7.686	0.573	Prenyl acetate
8	8.244	0.822	p-Cymene
9	8.281	0.434	Hexyl acetate
10	11.068	0.638	Hexanol
11	14.382	0.398	p-alpha-Dimethyl styrene
12	14.503	0.547	Linalool oxide furanoid
13	15.149	2.602	Acetic acid
14	15.623	0.415	Linalool oxide furanoid
15	16.086	0.133	Allyl disulfide
16	18.484	1.083	Furfuryl acetate + Silicon
17	18.867	2.845	Linalool
18	19.001	0.71	4-Isopropylcyclohexanone
19	20.373	0.533	beta-Caryophyllene
20	20.753	1.913	Terpinene-4-ol
21	20.853	0.499	Dihydrocarvone
22	21.545	0.11	Dihydrocarvone
23	22.239	1.875	Menthol
24	22.331	2.786	Apo patchone
25	23.21	0.9	Ethyl benzoate + ? (5;1)
26	24.388	3.171	alpha-Terpineol
27	25.192	1.189	Piperitone
28	25.526	0.248	Carvone
29	25.62	0.196	Benzyl acetate + Neryl acetate (2:1)
30	26.751	0.366	Geranyl acetate
31	28.703	9.335	Phenyl ethyl acetate
32	29.399	0.732	trans-Carveol
33	29.935	1.478	Geraniol+Hexanoicacid+p-Cymene-8-ol (1.5:1.5:1)
34	30.47	0.306	cis-Carveol
35	30.879	0.685	2-Methyl propanoic acid
36	31.927	0.919	beta-Phenyl ethyl alcohol
37	33.709	0.181	1,5-Menthadien-7-ol
38	36.14	0.696	Octanoic acid
39	36.923	0.204	Cumin alcohol
40	37.333	0.298	Spathulenol
41	38.345	0.188	Nonanoic acid
42	39.223	0.23	Thymol
43	40.272	0.532	Decanoic acid
44	42.205	1.15	4-Vinyl phenol
45	43.599	1.403	Lauric acid

47	28.245	0.353	Nerol
48	29.405	2.248	trans-Carveol
49	29.939	1.782	Geraniol + Hexanoic acid
50	30.466	1.165	cis-Carveol
51	30.877	0.225	2-Methyl propanoic acid
52	31.942	0.417	beta-Phenyl ethyl alcohol
53	33.713	0.445	p-Menta-1,5-dien-7-ol
54	33.804	2.946	beta-Caryophyllene oxide
55	34.649	1.09	Perilla alcohol
56	35.051	0.044	Anisaldehyde
57	36.141	0.183	Octanoic acid
58	36.926	0.583	Cumin alcohol
59	37.337	1.563	Spathulenol
60	38.838	0.091	4-Vinyl guaiacol
61	39.224	0.657	Carvacrol
62	40.271	0.123	Decanoic acid
63	42.203	0.48	4-Vinyl phenol
64	43.599	5.05	Lauric acid

(다) 진피분말

- o odor: 분말은 특유의 citrus 느낌이 잘살아있는 반면에 발효물분말은 더욱 bitter, earthy한 느낌.
- o taste: odor와 비슷함

[분말/발효물분말 odor/taste 관능테스트표]

NO.	Description	odor										taste														
		분말					발효물분말					분말					발효물분말									
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1	Aldehyde																									
2	Animal																									
3	Balsamic				o																					
4	Citrus	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
5	Coniferous																									
6	Dry																									
7	Earthy						o	o	o			o	o	o	o		o	o	o	o		o	o	o	o	o
8	Floral																								o	
9	Fruity		o	o					o	o		o		o	o		o		o	o		o		o	o	
10	Fresh																									
11	Green																									
12	Herbal	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
13	Marine																									
14	Medicinal																									
15	Minty									o																
16	Musky																									
17	Oily(fatty)								o		o			o												
18	Smoky																									
19	Spicy										o								o							
20	Sweet				o							o	o		o	o										
21	Wet	o	o		o		o	o	o	o	o															
22	Woody						o	o		o	o						o	o	o	o	o					

(2) SPME에 의한 향기성분 프로파일의 변화 체크

(가) 박하 분말과 부산물분말의 비교 분석

o 박하의 주성분인 menthone, mentol 등의 양이 부산물 분말에서 현격히 감소함.

[박하분말 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	3.114	0.313	alpha-Pinene
2	3.667	0.01	Camphene
3	3.857	0.009	Hexanal
4	4.32	0.49	beta-Pinene
5	4.546	0.168	Sabinene
6	5.429	0.271	Myrcene
7	5.883	0.006	alpha-Terpinene
8	6.209	0.016	Dodecane
9	6.398	1.253	d-Limonene
10	6.604	0.188	Eucalyptol
11	6.668	0.017	beta-Phellandene
12	7.452	0.111	cis-Ocimene
13	7.8	0.024	gamma-Terpinene
14	8.003	0.053	trans-Ocimene
15	8.647	0.016	p-Cymene
16	8.916	0.024	2-Methylbutyl 2-methylbutyrate
17	9.038	0.022	Terpinolene
18	9.265	0.005	Octanal
19	10.97	0.032	3-Octyl acetate
20	11.505	0.005	Hexanol
21	12.756	0.041	cis-3-Hexenol
22	13.129	0.524	3-Octanol
23	13.402	0.022	2-Buthoxyethanol
24	15.227	0.015	Hexyl isovalerate
25	15.814	14.158	Menthone
26	15.862	0.062	Acetic acid
27	16.354	0.025	cis-3-Hexenyl 2-methyl butanoate
28	16.843	5.406	Menthone
29	16.956	0.395	cis-3-hexenyl isovalerate
30	17.116	0.027	3-Nonanol
31	17.872	0.537	beta-Bourbonene
32	18.114	0.008	3,5-octadiene-3-one
33	18.223	0.041	Benzaldehyde
34	18.7	0.032	beta-Cubebene
35	19.68	0.038	alpha-Cedrene
36	19.835	9.799	Menthyl acetate
37	20.015	0.794	Isopulegole
38	20.358	0.221	Isopulegyl acetate
39	20.5	0.103	Isopulegone
40	20.783	0.17	beta-Elemene
41	20.921	2.564	beta-Caryophyllene
42	21.139	1.842	Neomenthol
43	21.414	0.496	Isopulegole
44	21.674	0.023	Lavandulyl acetate

[박하부산물분말 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	3.116	0.029	alpha-Pinene
2	3.355	0.059	Toluene
3	3.857	0.026	Hexanal
4	4.318	0.024	beta-Pinene
5	4.715	0.232	Ethyl benzene
6	5.125	0.019	delta-3-Carene
7	5.427	0.048	Myrcene
8	6.391	0.469	d-Limonene
9	7.062	0.087	1-Methoxy-2-propyl acetate
10	7.389	0.015	Ethyl hexanoate
11	7.794	0.055	gamma-Terpinene
12	8.65	0.108	p-Cymene
13	13.161	0.045	Nonanal
14	13.392	0.067	2-Buthoxyethanol
15	15.533	0.02	alpha-Cubebene
16	15.704	0.989	Menthone
17	15.876	0.172	Acetic acid
18	15.973	0.182	t-2,-4-Heptadienal
19	16.312	0.046	Cyclosativene
20	16.805	1.159	Menthone + alpha-Copaene (1;1.5)
21	16.947	0.083	cis-3-Hexenyl isovalerate
22	17.853	0.403	beta-Bourbonene
23	18.105	0.051	3,5-octadiene-3-one
24	18.239	0.025	Benzaldehyde
25	18.297	0.157	alpha-Gurjunene + Silicon (1;1)
26	18.438	0.416	Menthyl acetate
27	19.802	23.519	Menthyl acetate
28	20.002	0.147	Isopulegol
29	20.344	0.427	Menthyl acetate
30	20.751	0.136	beta-Elemene
31	20.875	0.474	beta-Caryophyllene
32	21.116	1.203	Neomenthol
33	22.328	0.112	Menthol
34	24.431	0.339	gamma-Cadinene
35	24.902	0.203	alpha-Terpineol + ? (1;1)
36	24.997	0.055	Borneol
37	25.739	8.992	Piperitone
38	25.98	0.224	beta-Bisabolene
39	27.007	0.714	delta-Cadinene
40	27.514	0.174	beta-Sesquiphellandrene
41	27.726	0.724	alpha-Curcumene
42	27.824	0.018	Cadina-1,4-diene
43	28.205	0.197	alpha-Cadinene + ? (4;1)

45	21.808	0.052	Widdrene
46	22.987	46.737	Menthol
47	23.978	0.118	Estragole
48	24.304	0.177	Lavandulol
49	24.454	0.157	gamma-Cadinene
50	24.916	0.157	alpha-Terpineol
51	25.013	0.025	Borneol
52	25.15	1.612	Germacrene D
53	25.755	2.556	Piperitone
54	26.011	0.151	Bicyclogermacrene
55	27.015	0.366	delta-Cadinene
56	27.505	0.027	beta-Sesquiphellandrene (1;1)
57	27.726	0.07	alpha-Curcumene
58	27.833	0.013	Cadina-1,4-diene
59	28.213	0.037	alpha-Cadinene
60	29.253	0.023	Cuparene
61	29.627	0.267	Anethol + Calamenene (1;1)
62	30.651	0.055	Hexanoic acid + ? (3;1)
63	31.996	0.077	Pulegone
64	33.257	0.032	cis-Jasmone
65	35.517	0.029	Anisaldehyde
66	35.872	0.232	Cinnamaldehyde
67	36.064	0.02	Nerolidol + ? (1.5;1)
68	36.641	0.019	Octanoic acid
69	37.503	0.391	Cedrol
70	37.711	0.126	Spathulenol + ? (2;1)
71	38.207	0.051	Widdlol
72	38.697	0.098	Eugenol
73	39.103	0.092	Thymol

44	29.604	0.791	Calamenene
45	29.666	0.054	Calamenene
46	30.655	0.118	Hexanoic acid + ? (3;1)
47	31.4	0.044	Benzyl alcohol
48	33.198	0.034	beta-Ionone
49	33.257	0.057	cis-Jasmone
50	33.561	0.037	Anatolyl + ? (1.5:1)
51	36.284	0.256	1,10-Di-epi-Cubenol
52	36.634	0.075	Octanoic acid
53	37.817	0.12	Hexahydrofarnesyl acetone

(나) 황칠 분말과 부산물분말의 비교 분석

o 분말에 강한 향을 내는 성분이 더 많이 포함되어 spicity 등이 강하게 느껴짐

[황칠분말 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	2.155	0.35	Ethyl acetate
2	2.366	0.441	Dichloromethane
3	2.716	0.191	Pentanal
4	3.111	0.109	alpha-Pinene
5	3.35	0.099	Toluene
6	3.668	0.034	Camphene
7	3.855	3.945	Hexanal
8	4.311	0.041	beta-Pinene
9	4.71	0.93	Ethylbenzene
10	4.878	0.174	Xylene
11	5.017	0.363	Xylene
12	5.126	0.067	delta-3-Carene
13	5.421	0.223	Myrcene
14	5.511	0.054	alpha-Phellandrene
15	5.913	0.144	Methyl amyl ketone
16	6.021	0.256	Heptanal
17	6.084	0.155	Xylene
18	6.396	18.797	d-Limonene
19	6.603	0.128	Eucalyptol
20	6.666	0.109	beta-Phellandrene
21	7.058	0.078	1-Methoxy-2-propyl acetate
22	7.365	0.734	2-Pentyl furan
23	7.789	1.123	Amyl alcohol + gamma-Terpinene (1:2)
24	8.641	1.463	p-Cymene
25	9.263	0.361	Octanal
26	10.503	0.274	trans-2-Heptenal
27	11.046	0.586	Silicon
28	11.502	0.097	Hexanol
29	13.157	0.766	Nonanal
30	13.639	0.192	3-Octen-2-one
31	14.512	0.571	2-Octenal
32	14.958	0.109	Linalool oxide furanoid
33	15.424	0.253	1-Octen-3-ol
34	15.546	0.253	alpha-Cubebene
35	15.7	1.83	Menthone
36	15.87	0.643	Acetic acid
37	16.039	0.495	Furfural + Linalool oxide furanoid (3;1)
38	16.473	0.661	alpha-Ylangene

[황칠부산물분말 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	2.155	0.741	Ethyl acetate
2	2.321	0.154	Ethanol
3	2.721	0.212	Pentanal
4	2.935	0.136	Isopropyl acetone
5	3.116	0.306	alpha-Pinene
6	3.353	0.331	Toluene
7	3.669	0.242	Butyl acetate(?)
8	3.854	2.641	Hexanal
9	4.711	2.076	Ethylbenzene
10	5.123	0.143	delta-3-Carene
11	5.426	0.367	Myrcene
12	6.015	0.318	Heptanal
13	6.389	19.961	d-Limonene
14	6.599	0.438	Eucalyptol
15	6.662	0.282	beta-Phellandrene
16	7.058	1.459	1-Methoxy-2-propyl acetate
17	7.365	1.409	2-Pentyl furan
18	7.793	2.1	Amyl alcohol + gamma-Terpinene (1:10)
19	8.642	2.137	p-Cymene
20	9.262	0.351	Octanal
21	10.508	0.201	trans-2-Heptenal
22	10.868	0.13	Propanoic acid, 3-ethoxy-, ethyl ester
23	12.358	0.122	Allyl hexanoate
24	13.156	0.688	Nonanal
25	13.273	1.069	Tetradecane
26	13.387	1.768	2-Butoxyethanol
27	14.51	0.418	2-Octenal
28	15.531	0.222	alpha-Cubebene
29	15.695	0.215	Menthone
30	15.89	1.263	Acetic acid
31	16.048	0.66	Furfural + ? (1.1;1)
32	16.472	1.122	alpha-Ylangene
33	16.805	3.104	alpha-Copaene
34	16.971	0.392	2-Ethyl hexanol
35	17.297	0.291	Decanal
36	17.684	0.104	Camphor + ? (1.5;1)
37	17.829	0.126	Amyl hexanoate + beta-Bourbonene (2;1)
38	18.221	0.295	Benzaldehyde

39	16.808	2.764	alpha-Copaene + Menthone (2.5:1)
40	16.97	0.363	2-Ethyl hexanol
41	17.301	0.262	Decanal
42	17.691	0.123	Camphor + ? (1.5;1)
43	17.837	0.213	Amyl hexanoate + beta-Bourbonene (2;1)
44	18.216	0.414	Benzaldehyde
45	19.333	0.366	Linalool
46	19.742	1.448	Menthyl acetate
47	20.348	1.592	Bornyl acetate
48	20.747	1.244	beta-Elemene
49	20.865	0.499	beta-Caryophyllene
50	21.109	0.302	Neomenthol
51	21.239	0.296	Terpinene-4-ol + Hexadecane (1.2:1)
52	22.734	7.311	Menthol
53	23.606	0.26	alpha-Caryophyllene
54	23.953	5.229	Estragole
55	24.423	0.708	gamma-Cadiene
56	24.902	0.377	alpha-Terpineol(?) + ?
57	24.997	0.337	Borneol + gamma-Terpineol(?) (1;1)
58	25.439	1.121	beta-Selinene
59	25.679	0.336	alpha-Selinene
60	25.719	0.572	Piperitone
61	25.778	0.573	alpha-Muurolene
62	25.977	0.899	beta-Bisabolene
63	26.826	0.34	Butyric acid
64	27.009	0.836	delta-Cadinene
65	27.511	0.388	beta-Sesquiphellandrene
66	27.723	3.131	alpha-Curcumene
67	28.966	0.089	trans-2-trans-4-Decadienal
68	29.245	0.218	Cuparene
69	29.633	10.905	Anethole
70	30.603	5.144	Hexanoic acid
71	31.081	0.078	3-Hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl-2-methylpropanoate
72	32.506	0.073	Calacorene
73	34.033	0.174	Heptanoic acid
74	34.244	0.295	beta-Caryophyllene oxide
75	35.515	0.397	Anisaldehyde
76	35.871	0.716	Cinnamaldehyde
77	36.655	0.053	Octanoic acid
78	39.248	0.093	4-Vinyl guaiacol
79	39.736	0.078	beta-Eudesmol(?)

39	19.328	0.716	Linalool
40	19.655	0.429	Linalyl acetate
41	19.744	0.194	Menthyl acetate
42	20.344	0.94	Bornyl acetate
43	20.743	2.065	beta-Elemene
44	20.858	0.816	beta-Caryophyllene
45	21.231	0.772	Terpinene-4-ol + Hexadecane (1:1.2)
46	22.723	0.507	Menthol
47	23.609	0.275	alpha-Caryophyllene
48	23.874	2.231	beta-Farnesene
49	23.935	0.866	Estragole
50	24.418	2.115	gamma-Cadiene
51	24.91	0.337	alpha-Terpineol(?) + Silicon
52	25.434	1.735	beta-Selinene
53	25.646	0.615	alpha-Selinene
54	25.78	1.303	alpha-Muurolene
55	25.98	0.688	beta-Bisabolene
56	26.852	0.5	Pentanoic acid
57	27.003	3.203	delta-Cadinene
58	27.506	0.161	beta-Sesquiphellandrene
59	27.72	1.417	alpha-Curcumene
60	28.206	0.101	alpha-Cadinene
61	28.962	0.134	trans-2-trans-4-Decadienal
62	29.239	0.237	Cuparene
63	29.623	2.916	Anethole + Calamenene (3;1)
64	30.633	3.807	Hexanoic acid
65	32.499	0.492	Calacorene
66	33.934	0.12	Heptanoic acid (?)
67	35.511	0.214	Anisaldehyde
68	35.868	0.406	Cinnamaldehyde
69	37.703	0.201	Spathulenol

(다) 진피 분말과 부산물분말의 비교 분석

o 두 타입 모두 d-limonene이 많아 강한 citrus를 내고 있으며 분말에 vanillin등이 있어 상대적으로 더 부드럽게 느껴짐.

[진피분말 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	3.116	0.238	alpha-Pinene
2	4.317	0.123	beta-Pinene
3	4.715	0.038	Ethylbenzene
4	5.43	1.253	Myrcene
5	5.51	0.023	alpha-Phellandrene
6	5.888	0.076	alpha-Terpinene
7	6.502	54.599	d-Limonene
8	6.684	0.228	beta-Phellandrene
9	6.91	0.013	Verbenene
10	7.47	0.028	cis-Ocimene + Hydrocarbone (1;3)
11	7.811	4.456	gamma-Terpinene
12	8.001	0.092	trans-Ocimene
13	8.647	1.603	p-Cymene
14	9.036	0.375	Terpinolene
15	9.141	0.015	Acetoin
16	9.263	0.006	Octanal
17	11.047	0.166	6-Methyl-5-heptene-2-one+ Silicon(1;2)
18	13.165	0.041	Nonanal
19	13.393	0.046	2-Butoxyethanol
20	15.536	0.301	alpha-Cubebene
21	15.865	0.217	Acetic acid
22	16.06	1.54	delta-Elemene
23	16.471	0.108	alpha-Ylangene
24	16.819	1.382	alpha-Copaene
25	17.3	0.091	Decanal
26	17.847	0.021	beta-Bourbonene
27	18.219	0.025	Benzaldehyde
28	18.685	0.096	beta-Cubebene
29	18.888	0.083	Butandiol
30	19.334	0.052	Linalool
31	19.729	0.014	Menthyl acetate(?)
32	20.254	0.026	5-Methyl furfural
33	20.804	10.833	beta-Elemene
34	20.886	0.794	beta-Caryophyllene
35	21.254	0.19	Terpinene-4-ol
36	22.412	0.099	beta-Terpineol
37	22.617	0.176	gamma-Elemene

[진피부산물 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	3.118	1.095	alpha-Pinene
2	3.678	0.007	Camphene
3	4.325	0.574	beta-Pinene
4	4.548	0.127	Sabinene
5	5.451	2.671	Myrcene
6	5.916	0.124	alpha-Terpinene
7	6.707	72.817	d-Limonene
8	6.792	0.431	beta-Phellandrene
9	6.969	0.018	Verbenene
10	7.49	0.017	cis-Ocimene + Hydrocarbone (2;1)
11	7.871	5.903	gamma-Terpinene
12	8.024	0.118	trans-Ocimene
13	8.678	3.08	p-Cymene
14	9.051	0.379	Terpinolene
15	9.141	0.008	Acetoin
16	9.265	0.003	Octanal
17	11.034	0.043	6-Methyl-5-heptene-2-one+ Silicon(1.5:1)
18	13.033	0.002	Methyl octanoate
19	16.821	0.491	alpha-Copaene
20	17.304	0.049	Decanal
21	17.847	0.01	beta-Bourbonene
22	18.221	0.022	Benzaldehyde
23	19.131	0.007	cis-p-Mentha-2-en-1-ol
24	19.335	0.097	Linalool
25	19.743	0.01	Menthyl acetate(?)
26	20.789	2.507	beta-Elemene
27	20.884	0.349	beta-Caryophyllene
28	21.255	0.069	Terpinene-4-ol
29	21.362	0.023	Dihydrocarvone
30	22.3	0.037	trans-p-Mentha-2,8-dien-1-ol
31	22.619	0.056	gamma-Elemene
32	22.733	0.038	Menthol
33	23.622	0.586	alpha-Caryophyllene
34	23.686	0.041	Citronellyl acetate + ? (1;1)
35	24.423	0.116	gamma-Cadinene
36	24.555	0.027	1,8-Menthadien-4-ol

38	23.621	1.469	alpha-Caryophyllene
39	23.68	0.126	Citronellyl acetate + ? (1;1)
40	24.424	0.347	gamma-Cadinene
41	24.627	0.137	delta-Selinene + ? (1.5;1)
42	24.9	1.08	alpha-Terpineol
43	25.112	0.893	Germacrene D
44	25.456	2.208	beta-Selinene
45	25.665	1.703	alpha-Selinene
46	25.781	0.317	alpha-Muurolene
47	26.041	0.154	Carvone + ? (1;1)
48	26.116	0.166	Neryl acetate
49	26.968	4.718	alpha-Farnesene
50	27.005	1.184	delta-Cadinene
51	27.234	0.229	Geranyl acetate
52	27.4	0.036	Decanol
53	27.725	0.064	alpha-Curcumene
54	28.588	0.041	trans-p-Menta-1[7],8-dien-2-ol
55	29.385	0.107	Germacrene B
56	29.638	0.06	Anethole + Calamenene (1:1)
57	29.936	0.072	trans-Carveol
58	30.472	0.066	Trimethyl benzyl alcohol + Geraniol (4;1)
59	30.645	0.081	Geranyl acetone (?)
60	31	0.05	cis-Carveol
61	31.391	0.029	Benzyl alcohol
62	33.179	0.025	beta-Ionone
63	34.92	0.025	Limonene-10-ol (?)
64	35.084	0.037	Perilla alcohol (?)
65	35.868	0.025	Cinnamaldehyde
66	36.638	0.03	Octanoic acid
67	37.02	0.011	Cresol
68	37.704	0.039	Spathulenol
69	38.797	0.058	Thymol
70	39.245	0.511	4-Vinyl guaiacol
71	39.414	0.025	Carvacrol
72	39.74	0.031	beta-Eudesmol + ? (1.5;1)
73	39.794	0.034	epi-alpha-Muurolol (?)
74	40.514	0.017	Hydroxydihydromaltol
75	43.674	0.189	Benzoic acid
76	44.175	0.338	5-Hydroxymethyl-2-furfural
77	45.102	0.03	Vanillin

37	24.628	0.044	delta-Selinene + ? (1.5;1)
38	24.902	0.251	alpha-Terpineol
39	25.117	0.432	Germacrene D
40	25.464	1.094	beta-Selinene
41	25.672	0.876	alpha-Selinene
42	26.051	0.109	Carvone + ? (2;1)
43	26.104	0.075	Neryl acetate
44	26.961	1.469	alpha-Farnesene
45	27.003	0.406	delta-Cadinene
46	27.236	0.138	Geranyl acetate
47	27.413	0.01	Decanol
48	27.732	0.02	alpha-Curcumene
49	27.837	0.038	Cadina-1,4-diene
50	28.59	0.049	trans-p-Menta-1[7],8-dien-2-ol
51	29.254	0.008	Phenyl ethyl acetate
52	29.391	0.045	Germacrene B
53	29.634	0.044	Anethole + Calamenene (1.5:1)
54	29.934	0.048	trans-Carveol
55	30.469	0.034	Trimethyl benzyl alcohol + Geraniol (2;1)
56	30.658	0.04	Geranyl acetone (?)
57	30.998	0.031	cis-Carveol
58	31.391	0.013	Benzyl alcohol
59	32.702	0.003	BHT
60	33.185	0.013	beta-Ionone
61	33.675	0.006	3,7-Dimethyl-1,5-octadien-3,7-diol
62	35.091	0.01	Perilla alcohol (?)
63	35.701	0.02	Humulene oxide
64	36.635	0.013	Octanoic acid
65	37.028	0.005	Cresol
66	37.705	0.033	Spathulenol
67	38.797	0.04	Thymol
68	39.611	0.069	Carvacrol
69	39.75	0.01	beta-Eudesmol + ? (1.5;1)
70	40.707	0.013	Decanoic acid

(라) 당귀 분말과 부산물분말의 비교 분석

o 발효물분말에서 smoky, sweet함을 더 느낄수 있게 하는 성분이 생성됨.

[당귀분말 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	2.02	0.665	2-Methyl octane
2	2.319	0.046	Isovaleraldehyde
3	3.116	19.328	alpha-Pinene
4	3.667	2.785	Camphene
5	3.853	0.099	Hexanal
6	4.092	0.017	trans-2-Methyl-2-butenal
7	4.316	0.684	beta-Pinene
8	4.64	0.419	Thuja-2,4[10]-diene
9	4.71	0.477	Ethylbenzene
10	5.122	0.113	delta-3-Carene
11	5.424	0.7	Myrcene
12	5.516	0.35	alpha-Phellandrene
13	5.884	0.182	alpha-Terpinene
14	6.391	2.809	d-Limonene
15	6.667	0.469	beta-Phellandrene
16	6.905	0.073	Verbenene
17	7.217	0.009	Ethyl toluene
18	7.373	0.05	2-Amyl furan
19	7.448	0.08	cis-Ocimene
20	7.794	0.046	gamma-Terpinene
21	7.993	0.089	trans-Ocimene
22	8.642	0.369	p-Cymene
23	9.14	0.272	Acetoin
24	9.257	0.022	Octanal
25	12.653	0.02	Hexyl 2-methyl butyrate
26	12.947	0.029	Methyl heptyl ketone
27	13.264	0.177	Tetradecane + Myrtaol (2;1)
28	15.17	0.039	Hexyl isovalerate
29	15.536	0.053	alpha-Cubebene
30	15.724	0.267	Isoamyl hexanoate
31	15.85	0.343	Acetic acid
32	16.077	0.15	Tetramethyl pyrazine
33	16.315	0.129	Cyclosativene
34	16.815	0.41	alpha-Copaene
35	16.851	0.246	alpha-Campholenic aldehyde
36	18.895	0.412	2,3-Butanediol
37	19.337	0.165	Linalool
38	19.441	0.201	Isobutyl octanoate

[당귀부산물 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	2.316	0.04	Isovaleraldehyde
2	3.111	6.384	alpha-Pinene
3	3.664	0.864	Camphene
4	3.849	0.077	Hexanal
5	4.092	0.017	trans-2-Methyl-2-butenal
6	4.314	0.254	beta-Pinene
7	4.708	0.724	Ethylbenzene
8	5.119	0.093	delta-3-Carene
9	5.42	0.476	Myrcene
10	5.51	1.195	alpha-Phellandrene
11	5.878	0.482	alpha-Terpinene
12	6.012	0.025	Heptanal
13	6.386	2.674	d-Limonene
14	6.664	1.839	beta-Phellandrene
15	6.898	0.234	Verbenene
16	7.363	0.279	2-Amyl furan
17	7.45	0.09	cis-Ocimene
18	7.792	0.186	gamma-Terpinene
19	7.989	0.105	trans-Ocimene
20	8.64	0.845	p-Cymene
21	9.031	0.196	Terpinolene
22	9.138	0.25	Acetoin
23	9.258	0.051	Octanal
24	12.952	0.044	Methyl heptyl ketone
25	13.264	0.226	Tetradecane + Myrtaol (2;1)
26	15.167	0.037	Hexyl isovalerate
27	15.724	0.285	Isoamyl hexanoate
28	15.832	0.747	Acetic acid
29	16.052	0.56	Tetramethyl pyrazine + Furfural (1;1)
30	16.163	0.199	6-Camphenone
31	16.311	0.217	Cyclosativene
32	16.816	0.429	alpha-Copaene
33	16.836	0.349	alpha-Campholenic aldehyde
34	16.974	0.062	2-Ethyl hexanol
35	18.895	0.386	2,3-Butanediol
36	19.335	0.366	Linalool
37	19.439	0.269	Isobutyl octanoate
38	19.537	0.081	Sesquithujene

39	19.539	0.128	Sesquithujene
40	19.774	0.357	Pinocarvone
41	20.092	0.092	Norinone
42	20.375	2.897	2,3-Butanediol
43	20.743	0.241	beta-Elemene
44	21.77	0.088	Widdrene
45	22.26	0.11	trans-p-Menth-2-en-1-ol
46	22.622	0.883	beta-Barbetene
47	22.722	0.178	Menthol
48	23.235	0.312	trans-Pinocarveol
49	23.889	0.144	beta-Farnesene
50	23.941	0.222	Estragole
51	24.132	1.47	trans-Verbenol
52	24.431	0.184	gamma-Cadinene
53	24.88	0.974	Verbenone
54	25.05	1.732	cis-Piperitol acetate
55	25.419	0.763	Dihydro agarofuran(?)
56	25.991	2.999	beta-Bisabolene
57	26.672	0.603	Myrtanyl acetate
58	27.522	2.05	beta-Sesquiphellandrene
59	27.757	9.737	alpha-Curcumene
60	28.355	0.121	Myrtenol
61	28.885	0.116	3-Methyl octanoic acid
62	29.186	0.074	Isohexanoic acid
63	29.245	0.139	Cuparene
64	29.627	0.311	Anethole
65	29.936	0.409	trans-Carveol
66	30.343	0.06	Trimethyl benzyl alcohol
67	30.473	0.298	Trimethyl benzyl alcohol
68	30.619	1.087	Hexanoic acid
69	31.428	0.354	alpha-Agarofuran
70	36.059	0.046	Nerolidol
71	36.631	0.093	Octanoic acid
72	36.83	0.181	Elemol
73	37.021	0.067	Guaiol
74	37.24	1.487	gamma-Eudesmol
75	37.705	0.058	Spathulenol
76	38.614	0.105	gamma-Eudesmol
77	39.432	0.054	Bulnesol
78	39.47	0.248	Valerianol
79	39.579	0.43	alpha-Eudesmol
80	39.737	2.177	beta-Eudesmol

39	19.765	0.43	Pinocarvone + Menthyl acetate (1;1)
40	20.361	5.674	2,3-Butanediol + Bornyl acetate (3;1)
41	20.743	0.317	beta-Elemene
42	21.25	0.196	Terpinene-4-ol
43	21.779	0.232	Widdrene
44	22.729	0.475	Menthol
45	23.224	0.567	trans-Pinocarveol
46	23.745	0.412	Furfuryl alcohol
47	23.882	0.122	beta-Farnesene
48	24.881	1.496	Verbenone
49	24.986	0.371	Borneol
50	25.423	1.038	Dihydro agarofuran(?)
51	25.767	1.384	alpha-Murolene + ? (1;1)
52	25.985	2.548	beta-Bisabolene
53	26.672	0.734	Myrtanyl acetate
54	27.514	1.377	beta-Sesquiphellandrene
55	27.738	8.689	alpha-Curcumene
56	28.356	0.199	Myrtenol
57	28.885	0.515	3-Methyl octanoic acid + ? (1;1)
58	29.191	0.089	Isohexanoic acid
59	29.24	0.253	Cuparene
60	29.632	0.149	Anethole + Calamenene (2;1)
61	29.937	0.499	trans-Carveol
62	30.627	1.642	Hexanoic acid
63	31.428	0.531	alpha-Agarofuran
64	32.496	0.099	beta-Phenyl ethyl alcohol + ? (2;1)
65	34.042	0.086	Heptanoic acid
66	34.267	0.261	2-Acetyl pyrrole
67	36.062	0.03	Nerolidol
68	36.634	0.176	Octanoic acid
69	36.828	0.261	Elemol
70	37.024	0.069	Guaiol + ? (1;1)
71	37.24	1.854	gamma-Eudesmol
72	37.706	0.08	Spathulenol
73	38.614	0.172	gamma-Eudesmol
74	39.244	0.861	4-Vinyl guaiacol
75	39.47	0.428	Valerianol
76	39.581	0.683	alpha-Eudesmol
77	39.738	3.365	beta-Eudesmol
78	40.514	0.337	Hydroxydihydromaltol

(마) 전나무 분말과 부산물분말의 비교 분석

o 분말에는 상쾌함과 과일의 이미지를 주는 성분이 상대적으로 많고 발효물분말에는 bitter함을 주는 성분이 증가함.

[전나무분말 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	2.93	0.054	Tricyclene
2	3.057	0.632	alpha-Pinene
3	3.588	1.23	Camphene
4	3.758	0.098	Hexanal
5	4.21	0.103	beta-Pinene
6	4.424	0.103	Sabinene
7	4.989	1.083	delta-3-carene
8	5.275	0.279	Myrcene
9	6.22	1.202	d-Limonene
10	6.491	0.057	beta-Phellandrene
11	6.791	0.011	2-Hexenal
12	7.214	0.025	Ethyl hexanoate
13	7.58	0.03	gamma-Terpinene + ?
14	8.407	0.308	p-Cymene
15	9.044	0.016	Octanal
16	10.767	0.246	Methyl heptenone
17	11.259	0.027	Hexanol
18	12.92	0.036	Nonanal
19	14.556	0.211	p-alpha-Dimethyl styrene
20	14.728	0.058	Linalool oxide furanoid
21	15.159	0.012	1-Octen-3-ol
22	15.228	0.211	Acetic acid
23	15.328	0.484	alpha-Cubebene
24	15.613	0.308	alpha-Longipinene
25	15.768	0.022	Fenchyl acetate
26	15.853	0.158	Linalool oxide furanoid + ? (1.8:1)
27	16.151	0.037	Cyclosativene
28	16.257	0.277	alpha-Ylangene
29	16.602	0.595	alpha-Copaene
30	17.39	0.449	Camphor
31	17.633	0.474	beta-Bourbonene
32	17.808	0.174	Benzaldehyde+ trans-Octa-3,5-dien-2-one(1:1)
33	17.868	0.08	Longifolene
34	19.083	0.102	Linalool
35	20.273	49.694	Bornyl acetate
36	20.356	0.325	Isobornyl acetate
37	20.692	2.454	beta-Caryophyllene

[전나무부산물분말 SPME data]

Peak	R.T.	Pct Total	성분
1	2.666	0.14	
2	3.067	0.13	alpha-Pinene+ Dimethylvinylcarbinol(1;1)
3	3.588	0.235	Camphene
4	3.757	1.153	Hexanal
5	5.758	0.239	Methyl amyl ketone
6	5.852	0.122	Heptanal
7	6.219	0.708	d-Limonene + ? (1;1.5)
8	7.572	0.151	Amyl alcohol
9	8.404	0.394	p-Cymene
10	8.882	0.096	2-Octanone
11	9.039	0.18	Octanal
12	10.258	0.158	trans-2-Hptenal
13	10.764	1.394	Methyl heptenone
14	12.916	0.341	Nonanal
15	13.389	0.035	3-Octen-2-one
16	14.248	0.544	trans-2-Octenal
17	14.722	0.334	Linalool oxide furanoid
18	15.152	0.068	1-Octen-3-ol
19	15.23	0.414	Acetic acid
20	15.269	0.284	alpha-Cubebene
21	15.602	0.186	alpha-Longipinene
22	15.63	0.116	t-2,t-4-Heptadienal
23	15.828	0.695	Linalool oxide furanoid + ? (1:2)
24	16.249	0.17	alpha-Ylangene
25	16.588	0.406	alpha-Copaene
26	17.385	1.303	Camphor
27	17.62	0.398	beta-Bourbonene
28	17.81	0.343	Benzaldehyde+ trans-Octa-3,5-dien-2-one(2:1)+?
29	18.674	0.205	Propionicacid
30	19.073	0.105	Linalool
31	19.434	0.92	Longifolene
32	19.84	1.042	Bornyl acetate
33	20.177	49.159	Bornyl acetate
34	20.289	0.144	Isobornyl acetate
35	20.768	0.427	1-Methyl-3-methoxy-4-isopropyl benzene

38	20.781	0.606	1-Methyl-3-methoxy-4-isopropyl benzene
39	20.971	0.237	Methyl nonyl ketone
40	23.356	0.891	alpha-Caryophyllene
41	23.648	0.175	beta-Farnesene
42	24.179	2.271	gamma-Cadinene
43	24.542	0.908	Terpinyl acetate
44	24.701	6.772	Borneol
45	25.403	0.133	alpha-Selinene
46	25.525	0.672	alpha-Murolene
47	25.744	2.337	beta-Bisabolene
48	25.836	0.098	Neryl acetate + Geranial (2;1)
49	26.162	0.075	Linalool oxide pyranoid
50	26.256	0.039	Pentanoic acid (?)
51	26.957	0.113	Geranyl acetate
52	27.21	0.06	4-Methyl acetophenone
53	27.279	0.038	alpha-Citronellol
54	27.443	0.189	alpha-Curcumene
55	27.925	0.079	alpha-Cadinene
56	28.451	0.042	Nerol
57	28.809	0.051	Methyl undecyl ketone
58	28.937	0.039	Cuparene
59	29.304	0.063	Calamenene
60	29.369	0.296	Calamenene
61	29.608	0.056	trans-Carveol
62	29.985	0.306	Trimethyl benzyl alcohol
63	30.122	0.801	Geraniol+Hexanoicacid+ Trimethylbenzylalcohol(1;1:2)
64	30.927	0.037	Benzyl alcohol
65	32.086	0.072	Piperitone+ beta-Phenylethylalcohol(1;1:2)
66	32.191	0.162	Calacorene
67	33.567	0.447	Maltol
68	33.869	0.035	3,7-Dimethyl-1,5-octadien-3,7-diol
69	34.061	4.266	beta-Caryophyllene oxide
70	35.512	1.351	Humulene oxide
71	39.443	1.875	alpha-Bisabolol
72	39.581	0.106	epi-alpha-Murolol + ? (1;1)

36	20.963	0.233	Methyl nonyl ketone + Terpinen-4-ol (2:1)
37	22.597	0.172	trans-2-Tridecenal
38	23.351	0.457	4-Methyl-4-vinylbutyrolactone
39	24.159	1.946	gamma-Cadinene
40	24.529	0.511	Terpinyl acetate + ? (1.5:1)
41	24.679	9.13	Borneol
42	25.174	1.096	beta-Dihydroagarofuran (?)
43	25.512	0.407	alpha-Murolene
44	25.72	0.913	beta-Bisabolene
45	25.88	0.137	Neryl acetate + Geranial (1:2)
46	26.165	0.097	Linalool oxide pyranoid
47	26.256	0.291	Pentanoic acid (?)
48	26.957	0.128	Geranyl acetate
49	27.205	0.076	4-Methyl acetophenone
50	27.452	0.181	alpha-Curcumene + ? (2:1)
51	28.303	0.088	3-Methyl crotonic acid
52	28.933	0.1	Cuparene
53	29.364	0.259	Calamenene
54	29.982	0.279	Trimethyl benzyl alcohol
55	30.101	3.009	Hexanoicacid+ Trimethylbenzylalcohol(소량)
56	33.582	0.41	Maltol
57	34.044	4.295	beta-Caryophyllene oxide
58	35.504	1.06	Humulene oxide
59	36.279	0.123	Octanoic acid
60	38.492	0.14	Nonanoic acid
61	39.433	0.253	alpha-Bisabolol + ? (1;1)
62	43.086	0.178	Benzoic acid
63	43.922	0.105	Abietatriene
64	44.823	0.14	Vanillin

5) 천연향료 향미 원료소재 추출물의 기능적 특성 조사

가) 향료 추출물의 in vitro 활성 검증 (세포활성)

(1) Essential oil의 항산화 효능 평가

(가) DPPH assay를 이용한 자유 라디칼 소거 활성평가

- o DPPH 시험법으로 항산화 활성을 측정하였을 때 곽향 에센셜 오일 (SC50 = 5.23 ± 0.11 mg/mL), 구절초 에센셜 오일 (SC50 = 7.00 ± 0.14 mg/mL), 국화 에센셜 오일 (SC50 = 8.29 ± 0.05 mg/mL), 진피 에센셜 오일 (SC50 = 9.23 ± 0.11 mg/mL) 등의 SC50가 10 mg/mL 이하로 연구를 진행한 국내 식물 10종의 정유 중 가장 높은 항산화 효과를 보였음. 반면, 박하 에센셜 오일 (SC50 = 66.51 ± 3.32 mg/mL), 전나무 에센셜 오일 (SC50 = 89.71 ± 0.12 mg/mL)은 비교적 항산화 효과가 낮음이 확인되었음.
- o 한편, 실험에 사용된 대조시료로는 항산화, 항비만 및 항노화 등이 뛰어나다고 알려진 비타민 C (ascorbic acid)를 사용하였고 DPPH 시험법으로 평가하였을 때 SC50값은 약 0.008 mg/mL으로 탁월한 자유 라디칼 소거능을 보였음.

<SC50 value of essential oil (DPPH assay)>

시료명	학명	SC50 (mg/mL)
비타민C	Ascorbic acid	0.0089 ± 0.00
곽향	<i>Teucrium veronicoides</i>	5.23 ± 0.11
구절초	<i>Dendranthema zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	7.00 ± 0.14
국화	<i>Chrysanthemum morifolium</i>	8.29 ± 0.05
진피	<i>Citrus unshiu</i> Peel	9.23 ± 0.11
건강	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	16.02 ± 0.14
감국	<i>Chrysanthemum indicum</i> Linne	16.99 ± 0.19
개똥쑥	<i>Artemisia annua</i> L.	19.36 ± 0.14
어성초	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	20.88 ± 0.19
백출	<i>Atractylodes macrocephala</i> Koidz.	22.99 ± 0.31
전나무 · 박하 혼합 오일	Mixed essential oil with <i>M. arvensis</i> and <i>A. holophylla</i>	25.21 ± 0.81
당귀	<i>Angelica gigas</i> Nakai	26.62 ± 1.36
박하	<i>Mentha arvensis</i>	66.51 ± 3.32
전나무	<i>Abies holophylla</i>	89.71 ± 0.12

(나) ABTS assay를 이용한 자유 라디칼 소거 활성평가

- o ABTS 시험법으로 항산화 활성을 측정하였을 때, 국화 에센셜 오일 (SC50 = 0.70 ± 0.00 mg/mL), 구절초 에센셜 오일 (SC50 = 1.05 ± 0.02 mg/mL), 감국 에센셜 오일 (SC50 = 1.88 ± 0.16 mg/mL), 곽향 에센셜 오일 (SC50 = 2.27 ± 0.19 mg/mL), 진피 에센셜 오일 (SC50 = 3.20 ± 0.31 mg/mL) 등의 SC50가 5 mg/mL 이하로 연구를 진행한 국내 식물 10종의 정유 중 가장 높은 항산화 효과를 보였음. 반면, 박하 에센셜 오일 (SC50 = 14.60 ± 0.47 mg/mL), 전나무 에센셜 오일 (SC50 = 51.14 ± 0.28 mg/mL)은 ABTS로 자유 라디칼의 소거능을 측정했을 때 비교적 항산화 효과가 낮음이 확인되었음.
- o 한편, 실험에 사용된 대조시료로는 항산화, 항비만 및 항노화 등이 뛰어나다고 알려진 비타민 C (ascorbic acid)를 사용하였고 ABTS 시험법으로 평가하였을 때 SC50값은 약 0.008 mg/mL으로 탁월한 자유 라디칼 소거능을 보였음.

<SC50 value of essential oil (ABTS assay)>

시료명	학명	SC50 (mg/mL)
비타민C	Ascorbic acid	0.0083 ± 0.00
곽향	<i>Teucrium veronicoides</i>	0.70 ± 0.00
구절초	<i>Dendranthema zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	1.05 ± 0.02
국화	<i>Chrysanthemum morifolium</i>	1.88 ± 0.16
진피	<i>Citrus unshiu</i> Peel	2.27 ± 0.19
건강	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	3.20 ± 0.31
감국	<i>Chrysanthemum indicum</i> Linne	4.71 ± 0.15
개똥쑥	<i>Artemisia annua</i> L.	6.00 ± 0.07
어성초	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	6.34 ± 0.13
백출	<i>Atractylodes macrocephala</i> Koidz.	8.23 ± 0.08
전나무 · 박하 혼합 오일	Mixed essential oil with <i>M. arvensis</i> and <i>A. holophylla</i>	9.11 ± 0.14
당귀	<i>Angelica gigas</i> Nakai	14.60 ± 0.47
박하	<i>Mentha arvensis</i>	14.69 ± 0.58
전나무	<i>Abies holophylla</i>	51.14 ± 0.28

(다) 자유 라디칼 소거 활성평가에 대한 종합 고찰

- o DPPH 시험법과 ABTS 시험법, 두 시험법을 종합하였을 때 국내 자생 식물 10종의 에센셜 오일 중 곽향, 진피, 구절초, 국화, 감국이 자유 라디칼을 소거하는 능력이 가장 좋음을 확인하였음. 반면 박하와 전나무는 다른 에센셜 오일에 비해 자유 라디칼을 소거하는 능력이 가장 낮음을 확인하였음 (그림 24).
- o 한편, 3:1로 혼합된 전나무·박하 혼합 에센셜 오일은 DPPH 시험법 ($SC_{50} = 25.21 \pm 0.81$)과 ABTS 시험법 ($SC_{50} = 14.69 \pm 0.58$)으로 평가하였을 때, 별개의 에센셜 오일보다 자유라디칼을 소거하는 능력이 높아지는 것으로 사료됨.
- o 본 연구에서 사용된 국화과 식물 4종(개똥쑥, 구절초, 백출, 국화) 중 구절초와 국화가 비교적 높은 항산화 효과를 나타내는 것을 보아 국화과 식물들 중 일부가 항산화 활성이 뛰어난 성분을 가지고 있는 것으로 볼 수 있음. 보고된 바에 따르면 구절초의 항산화 활성은 70℃, 50% 주정추출물 100μg에서 51.42%의 소거 활성을 보이는데, 본 연구에서도 구절초 100 μg/mL의 농도에서 ABTS 시험법으로 활성을 평가하였을 때 약 50%의 소거 활성을 보임 (Kim et al., 2016).
- o 다른 연구 논문을 살펴보면 대표적인 천연 항산화 식물로 알려진 라벤더는 100 μg/mL일 때 79%의 활성 산소 소거능이 있는 것을 확인할 수 있음 (Jeon et al., 2013). 라벤더와 이 연구에 사용된 국내 자생 식물 13종의 항산화 활성을 비교했을 때 국내 자생 식물의 항산화효과는 비교적 약한 것을 알 수 있음. 하지만 또 다른 연구를 살펴보면 이 연구에서 추출한 증기증류법이 아닌 다른 추출방법을 사용하여 정유를 추출하면 활성 산소 소거능이 증가한 것을 확인할 수 있음.

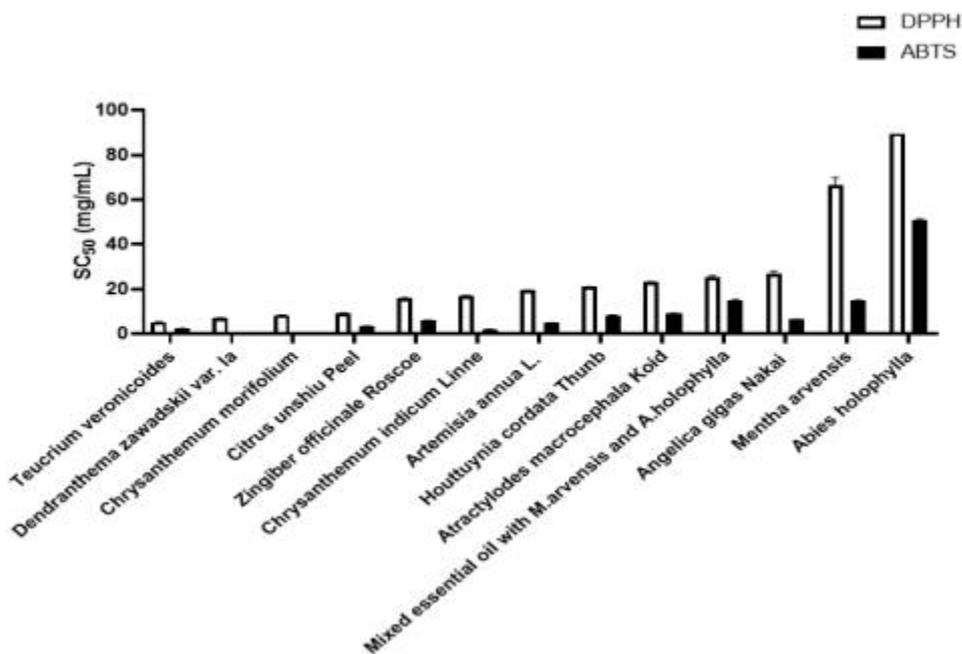


그림 24. SC50 graph of essential oil in DPPH and ABTS assays

(2) Essential oil의 항염증 효능 스크리닝 시험

(가) 세포 독성 평가

- 국내 자생식물 13종 중 박하, 진피, 당귀, 전나무 에센셜 오일의 독성을 마우스의 대식세포 (RAW 264.7)에서 MTT법을 이용하여 평가하였음. 대조군의 세포 생존율을 100%로 설정하고 에센셜 오일을 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 과 원액을 처리한 세포의 생존율을 대조군과 비교하여 세포에 대한 독성을 평가하였음. 세포에 대한 에센셜 오일의 독성여부는 대조군과 비교하여 세포의 생존율이 20% 감소한 경우 세포의 생존율에 영향을 끼친다고 판단하였음
- 향료 추출물이 마우스의 대식세포인 RAW264.7에서 염증 유발 물질인 Lipopolysaccharide (이하 LPS)와 비교하여 세포독성을 얼마나 나타내는지 MTT 시험법으로 평가하였음.
- 처리한 농도 (3-100 $\mu\text{g}/\text{mL}$)에서 박하, 진피, 당귀, 전나무, 후추, 국화, 들국화, 생국화 천연정유 추출물은 세포독성 나타내지 않음.

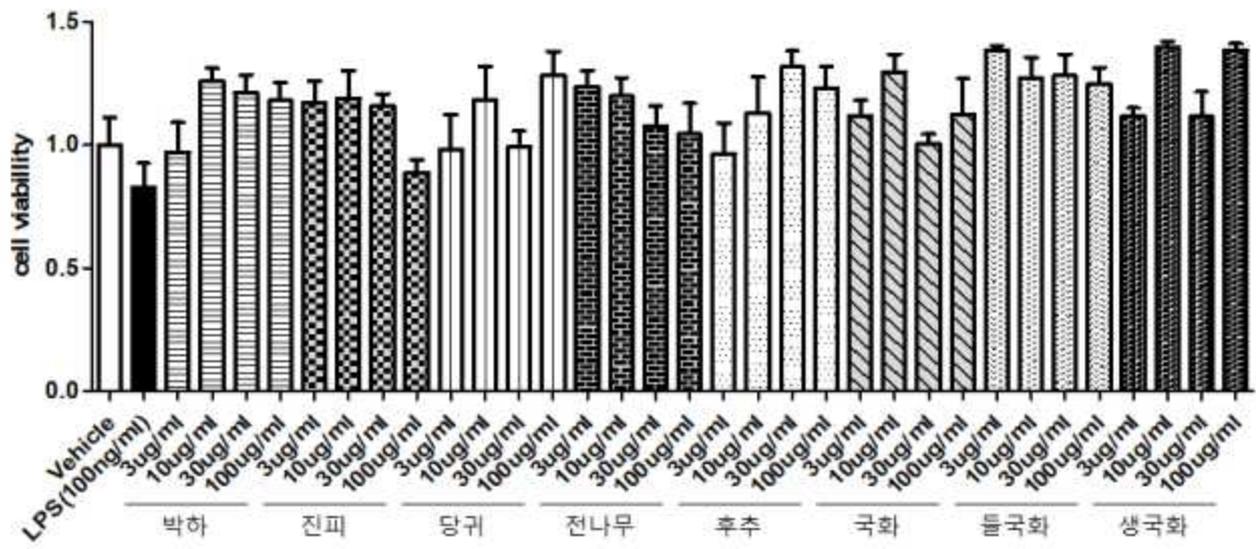


그림 25. 천연정유 시료의 마우스 대식세포 생존율에 미치는 영향 (MTT assay)

(나) 마우스 대식세포에서 NO 생성과 iNOS의 발현 저해 효능 평가

- o 박하, 진피, 당귀, 전나무 에센셜 오일의 NO의 생성과 iNOS의 발현 저해 효능을 마우스의 대식세포 (RAW 264.7)에서 평가하였음. 각 에센셜 오일을 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 로 처리한 세포에 LPS로 염증을 유도하였을 때 24시간 후 NO의 생성량을 Griess reagent를 이용하여 측정하였고 iNOS의 발현량은 real time - polymerase chain reaction (이하 RT-PCR)을 이용하여 평가하였음.
- o (NO 생성) 대조군에 비해 LPS 단독 처리군의 NO 생성량이 증가한 것으로 보아 염증이 잘 유도 되었다고 사료됨. 한편, 박하 에센셜 오일은 LPS에 의한 NO의 생성을 효과적으로 저해하는 것을 확인하였음. 진피와 전나무 에센셜 오일은 NO의 생성량이 LPS 단독 처리군에 비해 유의적인 차이가 없었음. 당귀 에센셜오일은 4종의 에센셜 오일 중 가장 NO의 생성량을 감소시켰음 (그림 26A).
- o (iNOS 발현) 대조군에 비해 LPS 단독 처리군의 iNOS의 발현량이 증가한 것으로 보아 염증이 잘 유도 되었다고 사료됨. 박하 에센셜 오일은 LPS에 의한 iNOS의 발현을 효과적으로 저해하는 것을 확인함. 진피와 전나무 에센셜 오일의 iNOS 발현량은 LPS 단독 처리군에 비해 유의적인 차이가 없었으며, 당귀 에센셜오일은 4종의 에센셜 오일 중 가장 iNOS의 발현량을 감소시켰음 (그림 26B).

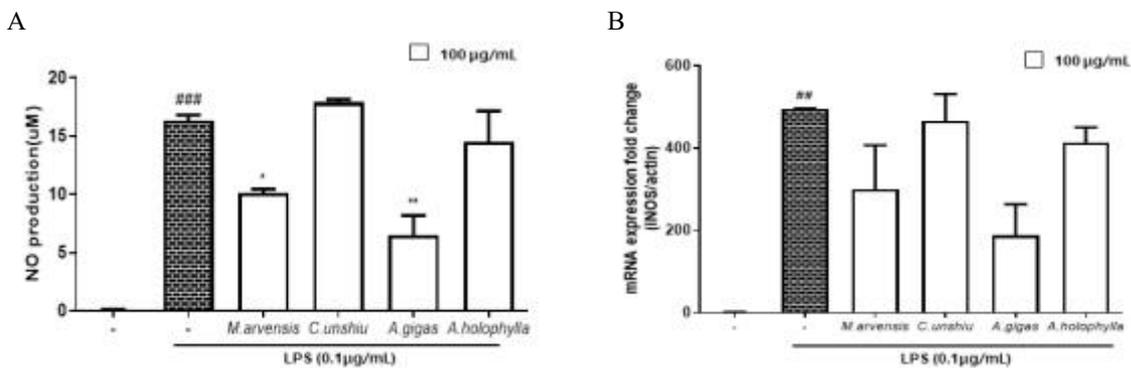


그림 26. Effects of essential oil on the production of NO and iNOS expression in LPS-induced RAW 264.7 cells.

(다) 마우스 대식세포에서 염증성 사이토카인의 발현 저해 효능 평가

- o 박하, 진피, 당귀, 전나무 에센셜 오일의 대표적인 염증성 사이토카인인 TNF- α , IL-6, IL-1 β 의 mRNA 발현 저해 효능을 마우스의 대식세포 (RAW 264.7)에서 RT-PCR을 이용하여 평가하였음.
- o 각 에센셜 오일을 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 로 처리한 세포에 LPS로 24시간동안 염증을 유도하였을 때 4종의 에센셜 오일 중 박하 에센셜 오일이 IL-6와 IL-1 β 에서 LPS 단독처리군에 비해 감소하는 경향을 확인하였음. 또한, 당귀 에센셜 오일도 모든 타겟에서 감소하는 경향을 확인하였음. 반면, 진피와 전나무 에센셜 오일은 모든 타겟에서 LPS 단독 처리군과 비교하여 유의적인 차이가 없음을 확인하였음 (그림 27).

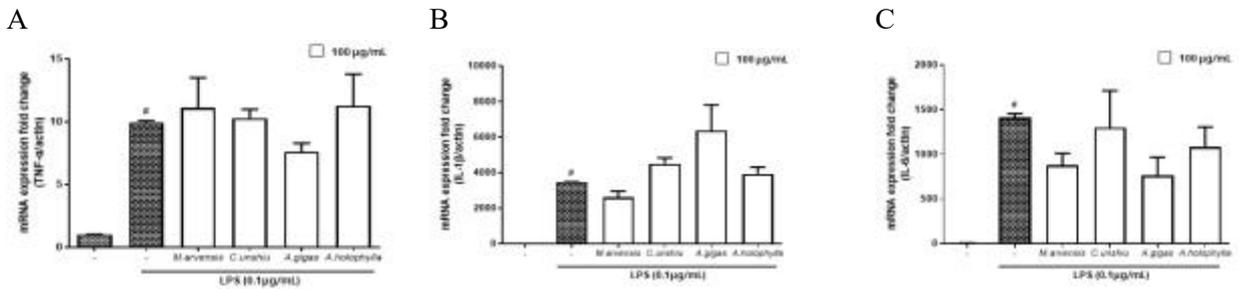


그림 27. Effects of essential oil on LPS-stimulated TNF- α , IL-1 β and IL-6 mRNA expression in LPS-stimulated RAW 264.7 cells.

(라) 마우스 대식세포에서 항염증 효능 평가에 대한 종합 고찰

- 박하 에센셜 오일은 세포에 대한 독성을 평가하였을 때 세포의 생존율이 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서 대조군에 비해 감소하지 않았으므로 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 이하의 농도에서 세포 생존에 대한 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있음. 또한 NO의 생성량과 iNOS의 mRNA 발현량을 LPS 단독 처리군에 비해 유의적으로 감소시키는 것으로 보아 박하 에센셜 오일은 iNOS의 mRNA 발현을 저해하여 NO의 생성을 저해하는 것으로 사료됨. 또한 IL-6와 IL-1 β 의 mRNA 발현 역시 감소하는 경향을 확인하여 항염증 물질로서의 가능성을 확인하였음.
- 진피 에센셜 오일은 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서 세포 생존율을 약 20% 감소시키는 것을 확인하였음. 또한 LPS에 의한 iNOS의 mRNA 발현과 이에 따른 NO의 생성량 역시 감소시키지 않았음. 또한, 대표적인 염증성 사이토카인인 TNF- α , IL-6, IL-1 β 의 mRNA 발현을 LPS 단독 처리군과 비교하였을 때 감소하지 않는 것으로 보아 진피 에센셜 오일은 항염증 효능이 미흡하고 오히려 세포의 생존에 영향을 끼치는 것으로 사료됨.
- 당귀 에센셜 오일은 NO의 생성과 iNOS의 mRNA 발현량을 감소시키고 TNF- α 와 IL-6의 mRNA 발현량을 효과적으로 감소시켰음. 하지만 세포 독성을 평가하였을 때, 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서 세포의 생존율을 약 50% 감소시켰음. 따라서 이는 염증성 물질들의 감소는 당귀 에센셜 오일의 항염증 효능에 의한 것이 아닌 세포의 생존율이 감소하여 염증성 물질의 수가 감소한 것으로 사료됨.
- 전나무 에센셜 오일은 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 에서 세포 독성을 평가 하였을 때 세포 생존에 대한 영향을 미치지 않는 것을 확인하였음 LPS에 의한 NO의 생성과, iNOS와 IL-6의 mRNA 발현을 감소하는 경향을 보였음 이는 전나무 에센셜 오일의 항염증 효능에 대한 잠재력이 있음을 시사함.
- 위의 연구결과로부터 박하 에센셜 오일의 항염증 효능이 뛰어난 것을 확인하여, 심화된 작용기전 규명 연구를 진행하였음.

(3) 박하 (*M. arvensis*) 에센셜 오일의 항염증 효능 평가

(가) 세포 독성 평가

- 박하 에센셜 오일의 세포독성을 인간각질형성세포 (HaCaT)와 마우스의 대식세포 (RAW 264.7)에서 MTT법을 이용하여 각각 평가하였음. 대조군의 세포 생존율을 100%로 보고 위해 박하 에센셜 오일을 12.5, 25, 50, 100 $\mu\text{g/mL}$ 농도로 처리한 세포의 생존율을 대조군과 비교하여 세포에 대한 독성을 평가하였음. 각 세포에 대한 박하 에센셜 오일의 독성여부는 CC50 (50% cytotoxicity concentration)을 계산하여 평가하였음. 실험 결과 CC50 값이 100 $\mu\text{g/mL}$ 이상으로 추후 실험의 최대 농도를 100 $\mu\text{g/mL}$ 로 설정하였음.

< CC50 value of *M. arvensis* essential oil in HaCaT cell and RAW 264.7 cell using MTT assay >

시료명	세포주	CC50 ($\mu\text{g/mL}$)	독성 여부
박하 정유 (<i>M. arvensis</i>)	인간각질형성세포 (HaCaT)	100 이상	없음
	마우스 대식세포 (RAW 264.7)	100 이상	없음

(나) 마우스 대식세포에서 박하 정유가 염증성 사이토카인 및 관련 효소 발현에 미치는 영향

- 박하 에센셜 오일이 LPS로 유도되는 NO의 생성과 iNOS의 발현을 농도 의존적으로 저해하는지 확인하고자 마우스의 대식세포 (RAW 264.7)에서 평가하였음. 박하 에센셜 오일을 12.5, 25, 50, 100 $\mu\text{g/mL}$ 로 처리한 세포에 LPS로 염증을 유도하였을 때 24시간 후 NO의 생성량을 Griess reagent를 이용하여 측정하였고 iNOS의 발현량은 RT-PCR과 western blot을 이용하여 평가하였음.
- LPS에 의해 유발되는 NO의 생성은 박하 에센셜 오일의 농도가 높아질수록 감소하는 경향을 확인하였음. 이에 NO를 합성하는 주요 인자로 알려진 iNOS의 발현량을 mRNA와 단백질 수준에서 평가한 결과, iNOS 단백질이 감소하는 것을 확인하였고 이는 번역단계에서 박하 정유가 억제활성을 나타내는 것을 의미함 (그림 28).

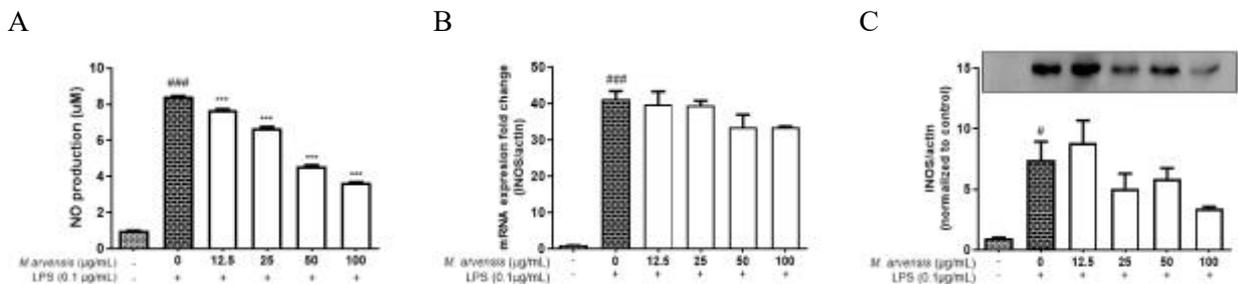


그림 28. Effects of *M. arvensis* EO on NO production, iNOS expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. Data represent means \pm S.D. #p < 0.05, ###p < 0.001, versus the vehicle treated controls.

- LPS에 의한 PGE₂의 생성은 농도의존적으로 감소하는 것을 확인하였음. PGE₂를 합성하는 효소로 알려진 COX-2 또한 박하 에센셜 오일의 농도가 높아짐에 따라 감소하는 경향을 확인하였음 (그림 29).

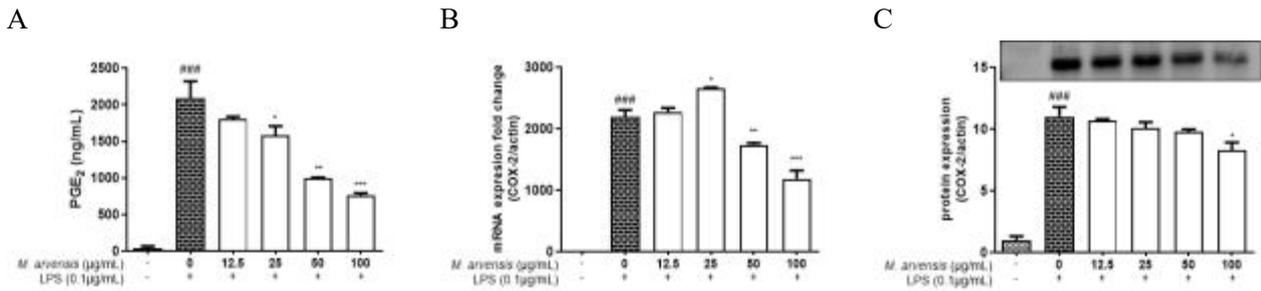


그림 29. Effects of *M. arvensis* EO on PGE₂ production and COX-2 expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. Data represent means ± S.D. ###p < 0.001, versus the vehicle treated controls, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001, versus the LPS-treated group.

- 염증성 사이토카인인 인터루킨-6 (IL-6)의 발현변화를 각각 mRNA와 단백질 수준에서 평가하였음. RT-PCR을 이용하여 IL-6 mRNA 발현이 박하정유 50, 100 μg/mL에서 50% 이상 감소하는 것을 확인하였음. 또한 IL-6 단백질 역시 농도의존적으로 감소하는 것을 확인함 (그림 30).

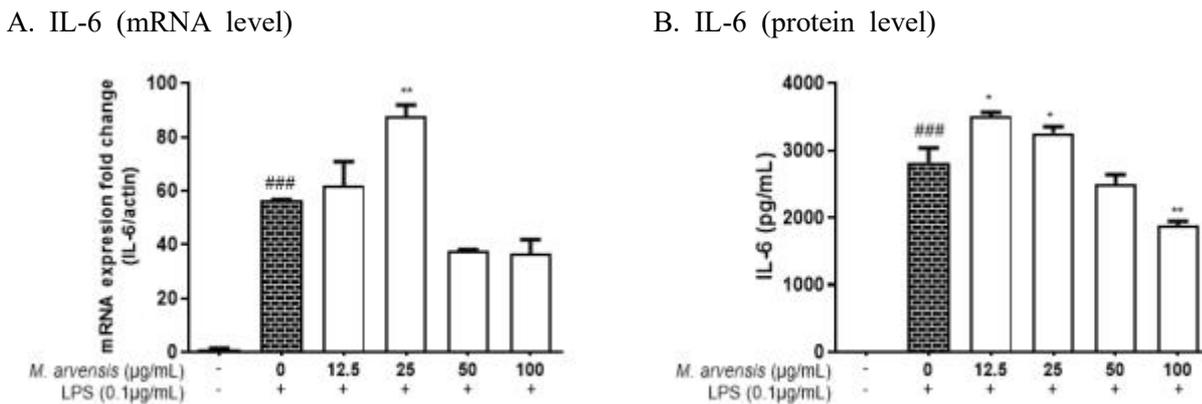


그림 30. Effects of *M. arvensis* EO on IL-6 mRNA and protein expressions in LPS-induced RAW 264.7 cells. Data represent means ± S.D. ###p < 0.001, versus the vehicle treated controls, **p < 0.01, ***p < 0.001, versus the LPS-treated group.

- 염증반응은 세포 외부의 항원에 의해 신호가 전달되며 일어나며 항원이 세포막을 자극하게 되면 MAPKs 인자들이 인산화되어 NF-κB 인자를 활성화 시킴. 활성화된 NF-κB 인자들은 핵 내로 들어가 전사되어 염증신호를 전달한다고 알려짐. 이에 박하 에센셜 오일의 항염증 효능이 어떤 경로를 따라 발현되는지 확인하기 위해 세포 내 전사인자들을 western blot을 이용하여 평가하였음.

- MAPKs의 대표인자인 ERK, JNK, p38의 인산화를 확인한 결과, 이 중 ERK의 인산화가 박하 에센셜 오일의 농도가 높아질수록 감소하는 것을 확인하였음. 또한 NF-κB의 대표인자인 p65의 인산화를 확인한 결과, p65의 인산화 역시 농도의존적으로 감소하는 것을 확인함 (그림 31).

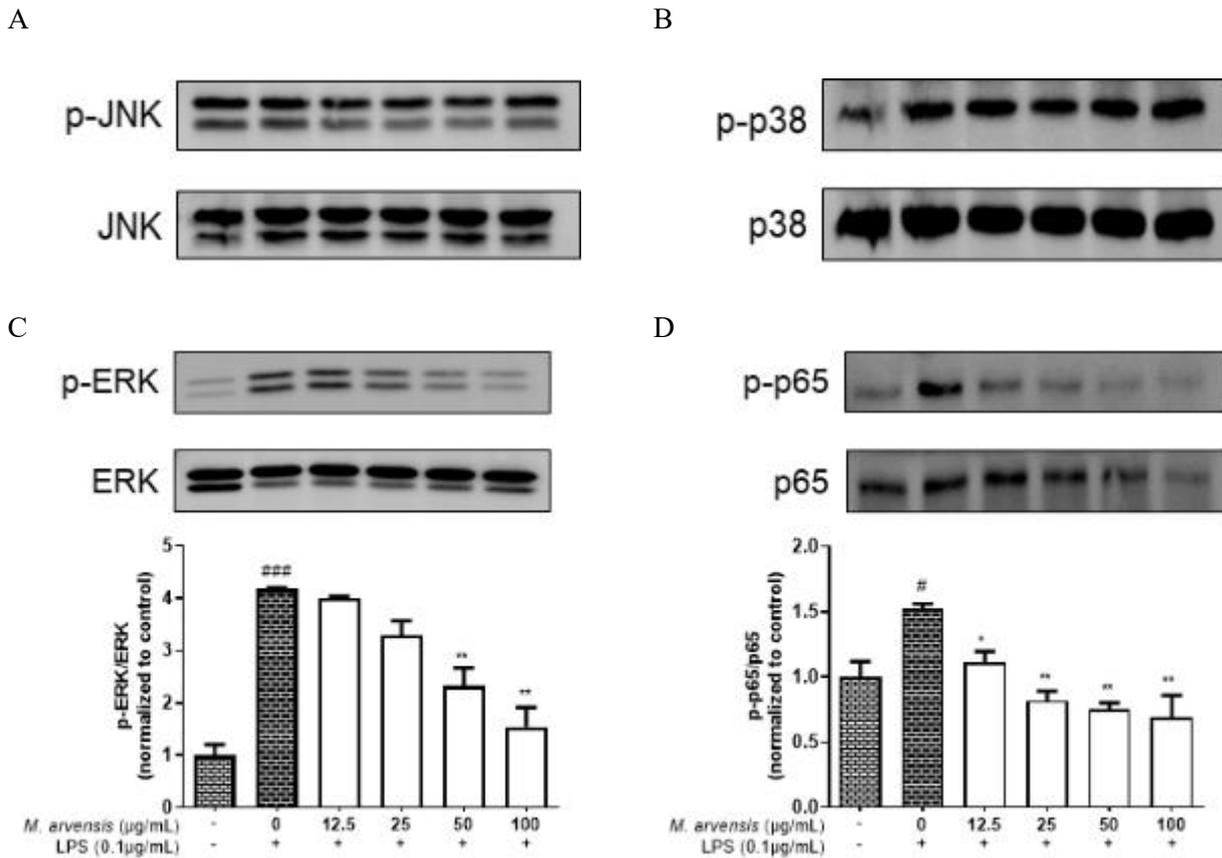


그림 31. Effects of *M. arvensis* EO on MARK-NF-κB pathway signaling molecules in LPS-induced RAW 264.7 cells. Data represent means ± S.D. ###p < 0.001, versus the vehicle treated controls, *p < 0.05, **p < 0.01, versus the LPS-treated group.

- 이상의 결과로부터, 박하 에센셜 오일은 100 μg/mL 이하의 농도에서 세포 생존율에 영향을 미치지 않는 것을 확인하였음. 또한 LPS로 유도되는 NO 생성 및 NO 합성효소인 iNOS 단백질의 발현량이 소하는 것을 확인하였음. 따라서 이는 박하 에센셜 오일이 iNOS가 단백질로 변역되는 과정을 저해하여 NO 생성량을 감소시키는 것으로 사료됨.
- 또 다른 염증 매개 물질인 PGE₂ 및 PGE₂ 합성효소인 COX-2 발현량이 mRNA 수준에서 효과적으로 감소하는 반면, COX-2 발현량이 단백질 수준에서는 유의적인 차이를 보이지 않았음. 그럼에도 PGE₂의 생성이 감소된 것으로 보아 이는 박하 에센셜 오일이 농도 의존적으로 COX-2의 활성을 저해하여 PGE₂의 생성을 감소시키는 것으로 사료됨.
- MAPKs의 인자 중 ERK의 인산화 및 p65의 인산화를 박하 정유가 농도의존적으로 감소시키는 것을 확인하였다. 따라서 박하 에센셜 오일이 ERK-NF-κB pathway를 저해하여 항염증 효능이 나타나는 것으로 사료됨.

(4) 전나무 (*A. holophylla*) 및 전나무·박하 혼합물의 에센셜 오일의 항염증 효능 평가

(가) 세포 독성 평가

- 전나무 에센셜 오일의 독성을 인간각질형성세포 (HaCaT)와 마우스의 대식세포 (RAW 264.7)에서 MTT법을 이용하여 평가하였음. 대조군의 세포 생존율을 100%로 보고 전나무 에센셜 오일을 12.5, 25, 50, 100 $\mu\text{g/mL}$ 농도로 처리한 세포의 생존율을 대조군과 비교하여 세포에 대한 독성을 평가하였음. 각 세포에 대한 전나무 에센셜 오일의 독성여부는 CC50 (50% cytotoxicity concentration)을 계산하여 평가하였음.
- 실험 결과, 전나무 정유 및 전나무·박하 혼합 오일의 CC50 값이 100 $\mu\text{g/mL}$ 이상으로 산출되어 추후 실험의 최대 농도를 100 $\mu\text{g/mL}$ 로 설정하였음.

<CC50 value of *A. holophylla* essential oil and in HaCaT cell and RAW 264.7 cell using MTT assay>

시료명	세포주	CC50 ($\mu\text{g/mL}$)	독성 여부
전나무 정유 (<i>A. holophylla</i>)	인간각질형성세포 (HaCaT)	100 이상	없음
	마우스 대식세포 (RAW 264.7)	100 이상	없음
전나무·박하 혼합 오일 (Mixed essential oil with <i>M. arvensis</i> and <i>A. holophylla</i>)	인간각질형성세포 (HaCaT)	100 이상	없음
	마우스 대식세포 (RAW 264.7)	100 이상	없음

(나) 마우스 대식세포에서 전나무 정유 및 전나무·박하 혼합 오일이 염증성 사이토카인 및 관련 효소 발현에 미치는 영향

- 전나무 에센셜 오일 및 전나무·박하 혼합 오일이 LPS로 유도되는 염증성 사이토카인 및 관련 효소의 발현에 미치는 영향을 마우스 대식세포 (RAW 264.7)에서 평가하였음. 전나무 에센셜 오일 및 전나무·박하 혼합 오일을 12.5, 25, 50, 100 $\mu\text{g/mL}$ 로 처리한 세포에 LPS로 염증을 유도하였을 때 24시간 후 NO, iNOS 발현, 염증성 사이토카인 발현을 확인하였음.
- 전나무 에센셜 오일은 LPS에 의해 유발되는 NO의 생성을 저해하지 못하는 것을 확인하였고, iNOS의 mRNA 발현량 또한 감소시키지 않는 것을 확인하였음 (그림 32). 또한 RT-PCR을 이용하여 mRNA 수준에서의 염증성 사이토카인의 발현을 확인한 결과, 전나무 정유의 농도가 높아짐에 따라 IL-6와 IL-1 β 의 발현이 감소하는 경향을 보이지만 통계적 유의성은 확인하지 못하였음 (그림 33).
- 한편, 전나무·박하 혼합 에센셜 오일은 LPS에 의해 유발되는 NO 생성 및 iNOS mRNA 발현에 유의적인 변화를 야기하지 않음 (그림 34). 또한 IL-6와 IL-1 β mRNA는 전나무·박하 혼합 에센셜 오일 100 $\mu\text{g/mL}$ 군에서 LPS 단독 처리군과 비교하여 감소하는 것을 확인하였으나 유의적인 차이는 없었음 (그림 35).
- 이상의 결과로부터 전나무 정유 및 전나무·박하 혼합 에센셜 오일은 세포의 생존에 영향을 끼치는 독성은 없으나, 마우스 대식세포에서 염증을 억제하는 효능은 미약한 것으로 판단됨.



그림 32. Effects of *A. holophylla* EO on NO production and iNOS mRNA expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. Data represent means \pm S.D. ###p < 0.001, versus the vehicle treated controls, *p < 0.05, **p < 0.01, versus the LPS-treated group.

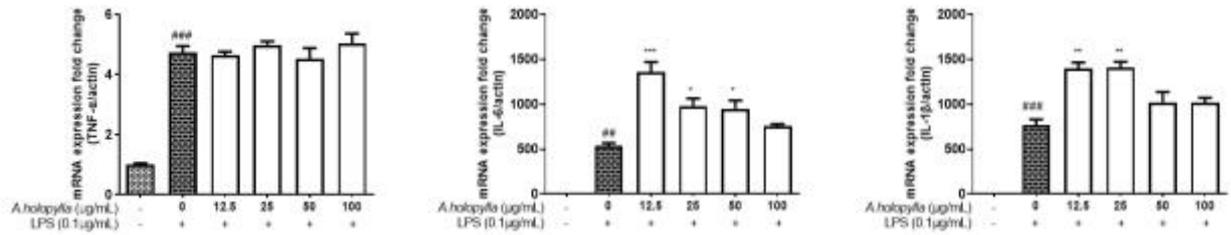


그림 33. Effects of *A. holophylla* EO on TNF- α , IL-6, and IL-1 β mRNA expression in LPS-stimulated RAW 264.7 cells. Data represent means \pm S.D. ##p < 0.01, ###p < 0.001, versus the vehicle treated controls, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001, versus the LPS-treated group.



그림 34. Effects of Mixed essential oil with *M. arvensis* and *A. holophylla* on NO production and iNOS mRNA expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. Data represent means \pm S.D. ###p < 0.001, versus the vehicle treated controls, **p < 0.01, versus the LPS-treated group.

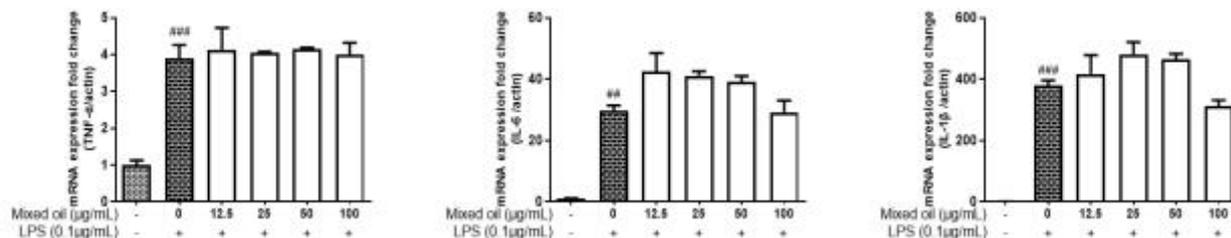


그림 35. Effects of Mixed essential oil with *M. arvensis* and *A. holophylla* on TNF- α , IL-6, and IL-1 β mRNA expression in LPS-stimulated RAW 264.7 cells. Data represent means \pm S.D. ##p < 0.01, ###p < 0.001, versus the vehicle treated controls.

(5) 감국 (*C. indium* L.) 에센셜 오일의 항염증 효능 평가

(가) 세포 독성 평가

- o 감국 에센셜 오일의 독성을 인간각질형성세포 (HaCaT)와 마우스의 대식세포 (RAW 264.7)에서 MTT법을 이용하여 평가하였음. 대조군의 세포 생존율을 100%로 보고 위해 감국 에센셜 오일을 12.5, 25, 50, 100 $\mu\text{g/mL}$ 농도로 처리한 세포의 생존율을 대조군과 비교하여 세포에 대한 독성을 평가하였음. 감국 에센셜 오일을 100 $\mu\text{g/mL}$ 이하의 농도로 처리하였을 때 세포의 생존율이 감소하지 않는 것을 확인하고, 이후 실험의 최대 농도를 100 $\mu\text{g/mL}$ 로 설정하였음 (그림 36).

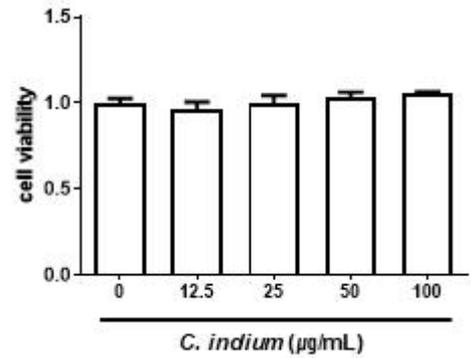


그림 36. Effects of *C. indium* on cell viability in RAW 264.7.

(나) 마우스 대식세포에서 감국 정유가 염증성 사이토카인 및 관련 효소 발현에 미치는 영향

- o 감국 에센셜 오일이 LPS로 유도되는 NO의 생성과 iNOS의 발현을 농도 의존적으로 저해하는지 확인하고자 마우스의 대식세포 (RAW 264.7)에서 평가하였음. 감국 에센셜 오일을 12.5, 25, 50, 100 $\mu\text{g/mL}$ 로 처리한 세포에 LPS로 염증을 유도하였을 때 24시간 후 NO의 생성량을 Griess reagent를 이용하여 측정하였고 iNOS의 발현량은 RT-PCR과 western blot을 이용하여 평가하였음.
- o LPS에 의해 유발되는 NO의 생성은 감국 에센셜 오일의 농도가 높아질수록 유의적으로 감소하는 것을 확인하였음. 하지만 NO를 합성하는 주요 인자로 알려진 iNOS의 mRNA 발현량은 감소하긴 하지만 유의적인 차이는 없었다 (그림 37).

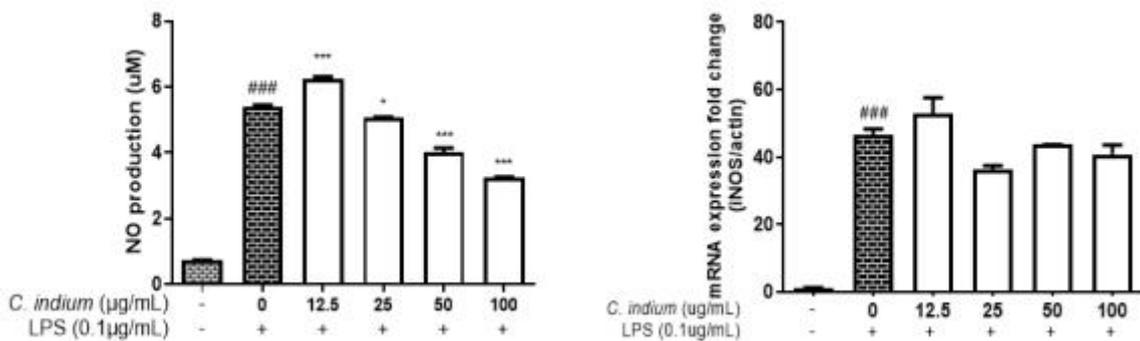


그림 37. Effects of *C. indium* EO on NO production and iNOS expression in LPS-induced RAW 264.7 cells. Data represent means \pm S.D. ###p < 0.01, ####p < 0.001, versus the vehicle treated controls, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001, versus the LPS-treated group.

나) 향료 원료 in vivo 효능평가 (동물모델)

(1) 마우스에서 전나무·박하 혼합 오일의 천식 개선 효능 평가

- 세포실험 결과를 통해 비록 전나무 정유 또는 전나무·박하 혼합 오일이 마우스 대식세포에서 항염증 효능을 나타내지 않았으나, 문헌조사 및 임상예를 통해 전나무 오일이 대표적 호흡기계 질환인 천식에 개선효능이 있다는 것을 확인하여 동물모델을 이용하여 이를 검증하고자 하였음.
- 천식(asthma)은 기관지의 알레르기 염증반응으로 발생하는 알레르기성 질환임. 알레르기성 천식의 경우 IL-4 및 IL-13과 같은 cytokine에 의하여 염증반응이 시작되며, 이는 기도의 endothelial cell에서 점액을 생성시키고 allergen-specific IgE를 생성함.
- 암컷 BALB/c 마우스에 난황단백질 (OVA; ovalbumine)을 투여 및 흡입하여 천식을 유발하고 전나무·박하 혼합 에센셜 오일을 반복 경구 투여 한 후, 기관지 폐포 세척액의 면역 세포, 사이토카인 및 혈액 내 OVA-specific IgE를 측정하고, 폐조직 조직병리학적 분석을 통하여 천식 개선 효과를 평가하고자 하였음.
- 전나무·박하 혼합 에센셜 오일의 반복 경구 투여 이후 시험기간 동안에도 특이한 임상증상은 관찰되지 않았음. BALF 내 염증관련 세포의 수는 OVA로 천식을 유발하였을 때 증가하였고, 혼합 에센셜 오일을 투여하였을 때 농도의존적으로 감소되는 경향을 나타내었음 (그림 38). 또한 BALF의 상층액으로 IL-4와 IL-13을 분석한 결과, 모두 전나무·박하 혼합 에센셜 오일의 농도가 높아질수록 감소하는 경향을 나타내었음 (그림 39). 폐조직을 조직학적으로 분석한 결과 혼합 에센셜 오일의 농도가 높아질수록 기관지 점액과 기관지 주변 염증세포, 그리고 기도의 두께가 감소하는 것을 확인하였음 (그림 40).

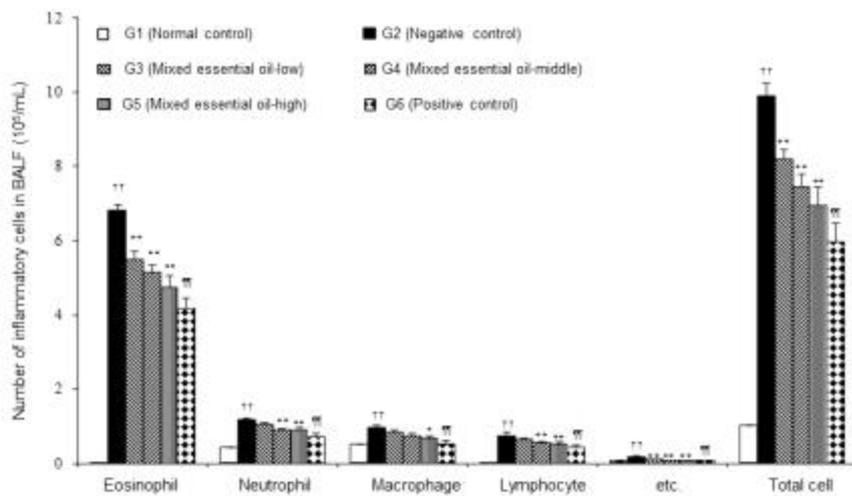


그림 38. Effect of essential oil mixture on number of inflammation cells in BALF of OVA-induced asthma.

† † p<0.01, Significant difference from the normal control group (G1), *p<0.05, Significant difference from the negative control group (G2), **p<0.01, Significant difference from the negative control group (G2), †††p<0.01, Significant difference from the negative control group (G2)

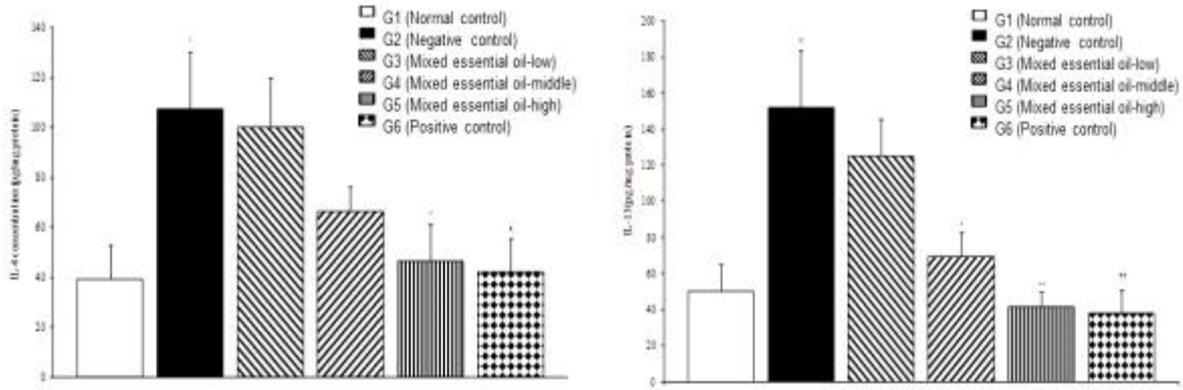


그림 39. Effect of essential oil mixture on pro-inflammatory cytokines including IL-4 and IL-13 in BALF of OVA-induced asthma.

† p<0.05, † † p<0.01, Significant difference from the normal control group (G1), *p<0.05, Significant difference from the negative control group (G2), **p<0.01, Significant difference from the negative control group (G2), † p<0.05, † † p<0.01, Significant difference from the negative control group (G2)

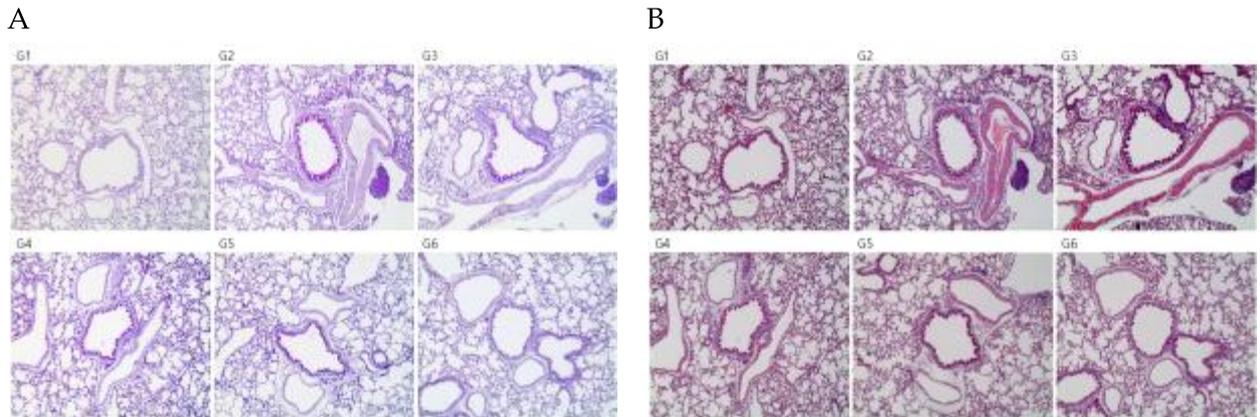


그림 40. Effect of essential oil mixture on mucus in bronchial of OVA-induced asthma using PAS staining (A) and H&E staining (B).

- 전나무·박하 혼합 에센셜 오일은 LPS로 유도된 염증성 물질의 감소는 비교적 적었으나 OVA로 유도된 천식 모델에서는 효과적으로 개선시키는 것을 확인하였다. 이는 추후 전나무·박하 혼합 에센셜 오일을 이용하여 알레르기성 천식을 개선할 수 있는 항염증 소재로서 연구가 필요할 것으로 사료됨.

(2) 감국 에센셜 오일의 항아토피성 피부염 평가

- o 앞선 감국 정유의 세포실험 결과를 토대로 아토피성 피부염 동물모델에서 개선작용을 나타내는지 확인하였음. 감국 에센셜 오일을 반복 도포한 결과, 피부의 일반증상인 발적 및 출혈, 가피 형성 및 건조, 부종, 찰과 및 조직 결손에 대한 증상이 완화되는 것을 확인하였음. 또한 피부의 수분량도 Biostir 유발군과 비교하여 완화되는 것을 확인하였으나, 통계적 유의성은 보이지 않았음 (그림 41).

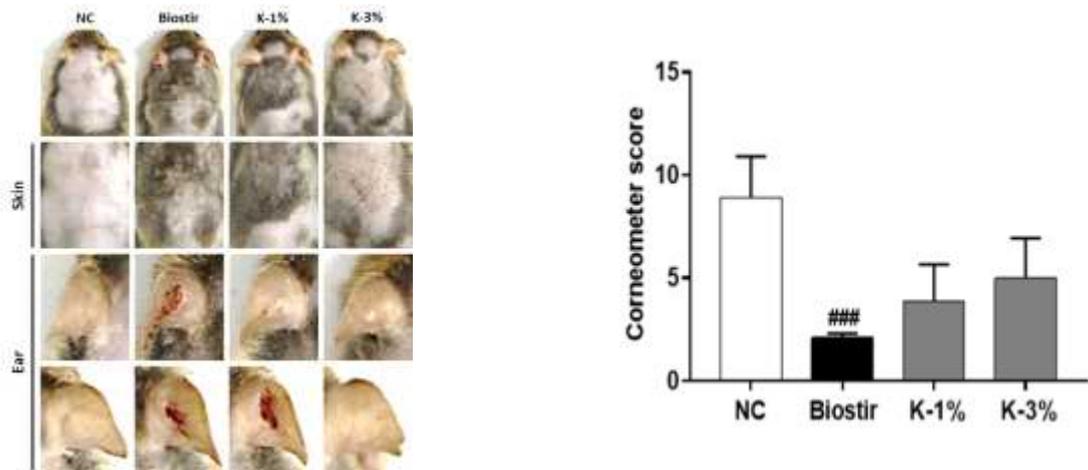


그림 41. Effects of *C. indicum* EO on skin structure and corneometer score in animal model of atopic dermatitis

- o 혈장 내 IgE의 농도를 측정한 결과 감국 에센셜 오일 도포군이 현저히 감소하는 것을 확인하였음 (그림 42). 등 조직과 귀 조직의 피부 표면을 조직학적으로 관찰한 결과, 정상군과 비교하여 Biostir 유발군에서 표피 과형성 (epidermis hyperplasia), 두꺼워진 진피 (thickened dermis) 등을 확인하였음. 반면, 감국 에센셜 오일 도포군에서는 표피층의 표면두께가 균일하고 표층이 부드럽게 형성되어 정상군과 비슷하게 회복되는 것을 확인하였음 (그림 43). 이와 같이 감국 정유는 아토피성 피부염을 개선하는 것으로 판단됨.

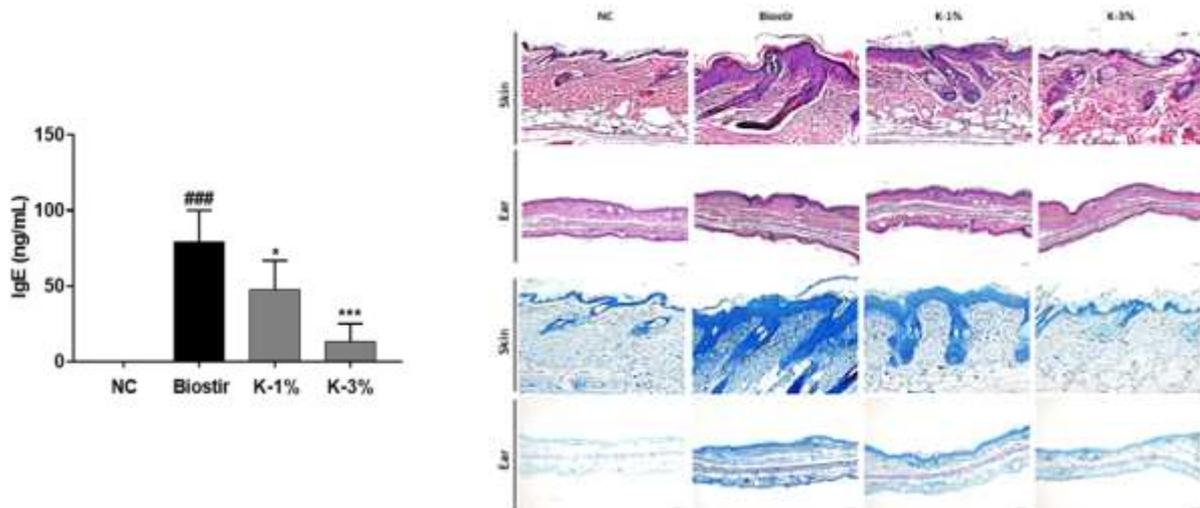


그림 42. Effects of *C. indicum* EO in IgE level of blood.

그림 43. Effects of *C. indicum* EO on skin and ear tissue.

다) 향료 추출물의 in vivo 독성 검사 (동물모델)

(1) 랫드에서 전나무 에센셜 오일의 단회 경구 투여 독성평가

- o 전나무 에센셜 오일을 단회 경구 투여시 나타나는 독성을 평가하고 독성 용량에 대한 정보를 얻기 위하여 SD (Sprague Dawley) 랫드에 전나무 에센셜 오일을 단회 경구 투여하고 투여 이후 14일간 관찰하였음. 상세하게는 랫드에게 전나무 에센셜 오일을 125 (G2), 250 (G3), 500 (G4) mg/kg 농도로 각각 단회 경구 투여하고 corn oil을 단회 경구 투여한 그룹 (G1) 과 비교하였음. 개체 별 투여액량은 5 mL/kg으로 하고 투여 전 측정 체중을 기준으로 산출하였음. 경구 투여 이후 사망률, 일반증상, 체중변화, 사료섭취량을 관찰하고 투여 14일차에 부검을 통해 혈액 생화학 분석을 진행하고 육안으로 장기의 이상을 관찰하였음. 체중은 투여 후 3, 7, 10, 14일차에 측정하고 사료 섭취량은 투여 후 2, 6, 9일차에 공급량을 측정하여 익일에 공급과 동일한 시간대에 잔량을 측정하여 일일 섭취량을 산출하였음.
- o 전나무 에센셜 오일의 단회 경구 투여 이후 사망 개체 발생은 없었고 이후 14일 동안에도 특이한 임상증상은 관찰되지 않았음. 체중은 총 5회 측정하였으며 대조군 대비 혼합 에센셜 오일 투여군에서 유의적인 체중 차이는 확인되지 않았다. 전나무·박하 혼합 에센셜 오일 125 mg/kg 투여군 및 500 mg/kg 투여군에서 투여 10일차에 사료 섭취량이 감소했으나 용량상관성이 없었고 투여 14일 후 부검 시 전 개체에 일반적인 약물의 대사에 의한 간의 변화, 비장의 변화, 신장의 변화가 관찰되지 않았음. 또한 채취한 혈액의 일반 혈액검사 와 혈액 생화학적 검사 결과 역시 혼합 에센셜 오일에 의한 독성이 나타나지 않았음.
- o 시험물질의 급성 독성에 대한 OECD 가이드라인에 따르면, 2000 mg/kg의 투여 용량에서 사망개체가 없는 투여물질은 무독성으로 간주하고 있음. 본 시험에서 전나무 에센셜 오일을 125, 250, 500 mg/kg 용량으로 단회 경구 투여 시 나타나는 독성을 평가하였을 때 독성학적 의미가 있는 임상증상, 부검소견, 체중변화, 혈액학 및 혈액생화학적 검사 소견이 발견되지 않았음. 이에 본 시험 조건에서 MTD (maximum tolerated dose)는 500 mg/kg 이상으로 고려해 볼 수 있으며, 본 시험의 고용량인 500 mg/kg로 단회 투여에 따른 효능 평가를 진행해 볼 수 있을 것으로 판단됨.

<Summary: Incidence of mortality and daily observations>

Group	Sex	N	Mortality	Clinical observation	Days														
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
G1	Male	5	0%	No clinical sign	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
G2	Male	5	0%	No clinical sign	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
G3	Male	5	0%	No clinical sign	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
G4	Male	5	0%	No clinical sign	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

<Body weights of All Group>

Group	Result	Days (g)				
		0	3	7	10	14
G1	Mean	248.90	276.46	313.74	335.33	368.50
	SD	16.94	17.24	14.60	14.56	14.26
G2	Mean	248.77	274.41	309.87	331.88	365.24
	SD	19.69	21.97	15.44	14.05	15.33
G3	Mean	248.86	268.77	299.60	320.77	350.40
	SD	20.45	16.46	18.84	18.99	23.57
G4	Mean	248.86	275.26	311.41	334.73	368.02
	SD	22.78	20.37	20.97	19.01	19.94

Significant difference between vehicle group (G1) and other groups by one-way ANOVA, followed by multiple comparisons using a LSD test: * p<0.05. SD, standard deviation; g, grams

<Group mean food consumption>

Group	Result	Days (g)			
		0	3	7	10
G1	Mean	26.21	25.92	27.83	30.62
	SD	0.14	0.36	0.39	0.10
G2	Mean	24.73	27.17	27.11	27.72**
	SD	1.96	2.59	1.34	0.22
G3	Mean	25.40	26.53	22.04	28.02
	SD	2.91	0.60	5.75	3.16
G4	Mean	26.01	27.42	28.02	29.34*
	SD	2.73	1.21	1.75	0.20

Significant difference between vehicle group (G1) and other groups by one-way ANOVA, followed by multiple comparisons using a LSD test: * p<0.05. SD, standard deviation; g, grams

<Biochemical parameters>

Group	TP g/dl	ALB g/dl	BUN mg/dl	CREA mg/dl	AST u/l	ALT u/l	CPK u/l	
G1	Mean	5.84	3.50	18.20	0.32	109.60	56.80	676.60
	SD	0.15	0.12	1.64	0.03	10.09	12.26	104.37
G2	Mean	5.82	3.52	18.40	0.37	107.40	51.40	608.00
	SD	0.26	0.04	1.52	0.10	22.48	8.96	221.65
G3	Mean	5.8	3.48	19.80	0.35	116.40	55.00	698.60
	SD	0.15	0.08	2.39	0.09	12.82	12.79	94.00
G4	Mean	5.76	3.48	18.40	0.31	108.80	53.80	568.60
	SD	0.38	0.08	1.14	0.03	10.13	7.50	111.37

G1 Vehicle, G2 Test article 125 mg/kg, G3 Test article 250 mg/kg, G4 Test article 500 mg/kg. Significant difference between vehicle group (G1) and other groups by one-way ANOVA, followed by multiple comparisons using a post hoc Tukey's test: * p<0.05 (n=5). SD standard deviation, TP total protein, ALB albumin, BUN blood urea nitrogen, CREA creatinine, AST aspartate aminotransferase, ALT alanine aminotransferase, CPK creatine phosphokinase

<Hematological parameters>

Group		RBC ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	HGB (g/dl)	HCT %	RBC index			PLT ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	WBC ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	WBC Differential counting (%)					Routine Retic (%)
					MCV (fL)	MCH pg	MCHC g/dl			NEU	LYMP	MONO	EOS	BASO	
G1	Mean	6.64	13.10	40.80	61.44	19.74	32.16	1014.00	8.63	25.30	69.04	2.66	1.0	1.08	4.03
	SD	0.21	0.28	1.21	1.28	0.36	0.42	177.96	2.61	4.86	5.88	1.22	0.14	0.36	0.63
G2	Mean	6.64	13.36	41.48	62.58	20.14	32.20	997.60	9.02	21.24	72.90	2.54	1.50	1.08	4.28
	SD	0.34	0.25	0.93	3.13	1.00	0.44	120.29	1.71	2.96	2.54	0.59	0.46	0.20	1.08
G3	Mean	6.83	13.58	41.92	61.44	19.90	32.40	954.80	8.02	24.02	70.44	2.10	1.94	0.82	4.07
	SD	0.23	0.66	1.67	2.71	0.70	0.79	174.40	1.51	4.23	4.96	0.66	1.07	0.18	0.73
G4	Mean	6.55	12.92	40.84	62.48	19.72	31.62	1064.00	7.83	24.66	69.98	2.62	1.20	0.86	4.38
	SD	0.25	0.15	0.92	2.77	0.73	0.49	107.18	1.22	5.73	5.58	0.65	0.33	0.19	0.80

G1 Vehicle, G2 Test article 125 mg/kg, G3 Test article 250 mg/kg, G4 Test article 500 mg/kg.

Significant difference between vehicle group (G1) and other groups by one-way ANOVA, followed by multiple comparisons using a post hoc Tukey's test: * $p < 0.05$ (n=5). SD standard deviation, RBC red blood cell count, HGB hemoglobin, HCT hematocrit, MCV mean corpuscular volume, MCH mean corpuscular hemoglobin, MCHC mean corpuscular hemoglobin concentration, PLT platelet count, WBC white blood cell count, NEU neutrophil, LYMP lymphocyte, MONO monocyte, EOS eosinophil, BASO basophil, Retic Reticulocytes

라) 감성평가 (뇌파 EEG)

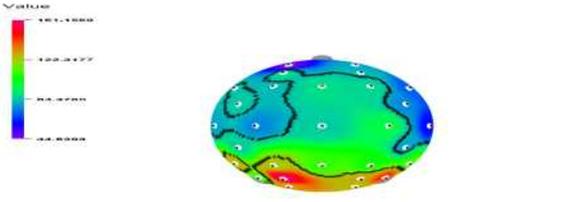
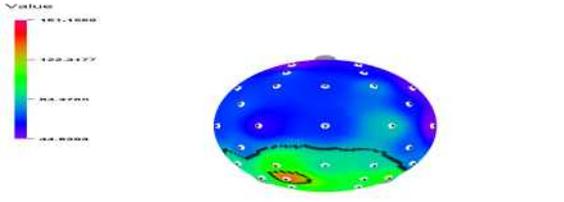
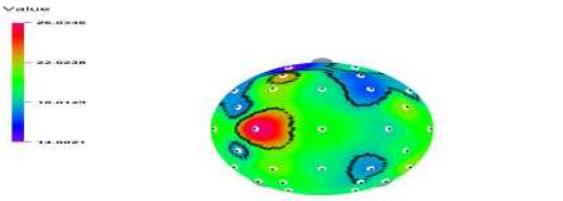
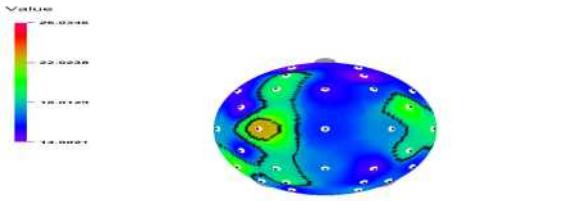
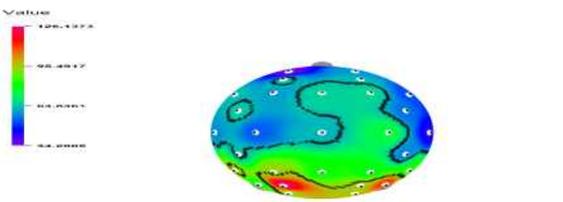
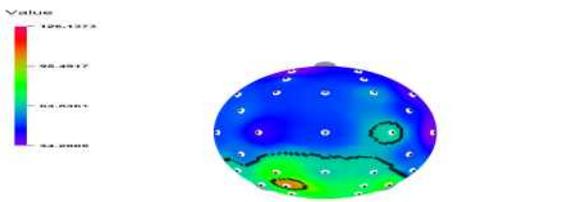
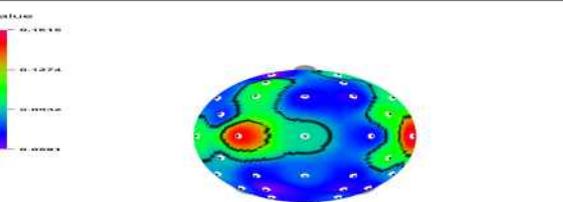
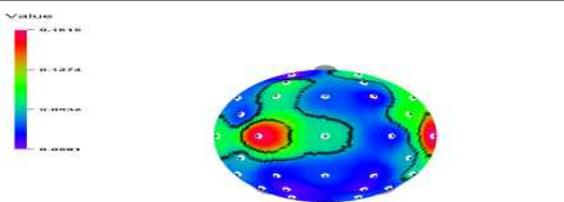
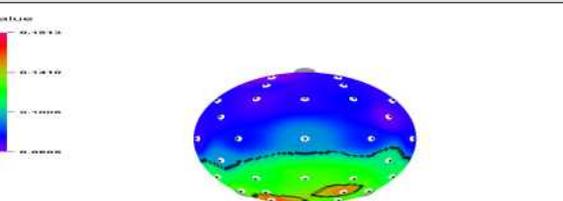
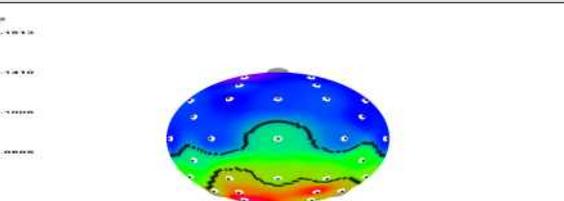
(1) 천연향료에 대한 생리적/심리적 효과를 위한 뇌파분석 결과

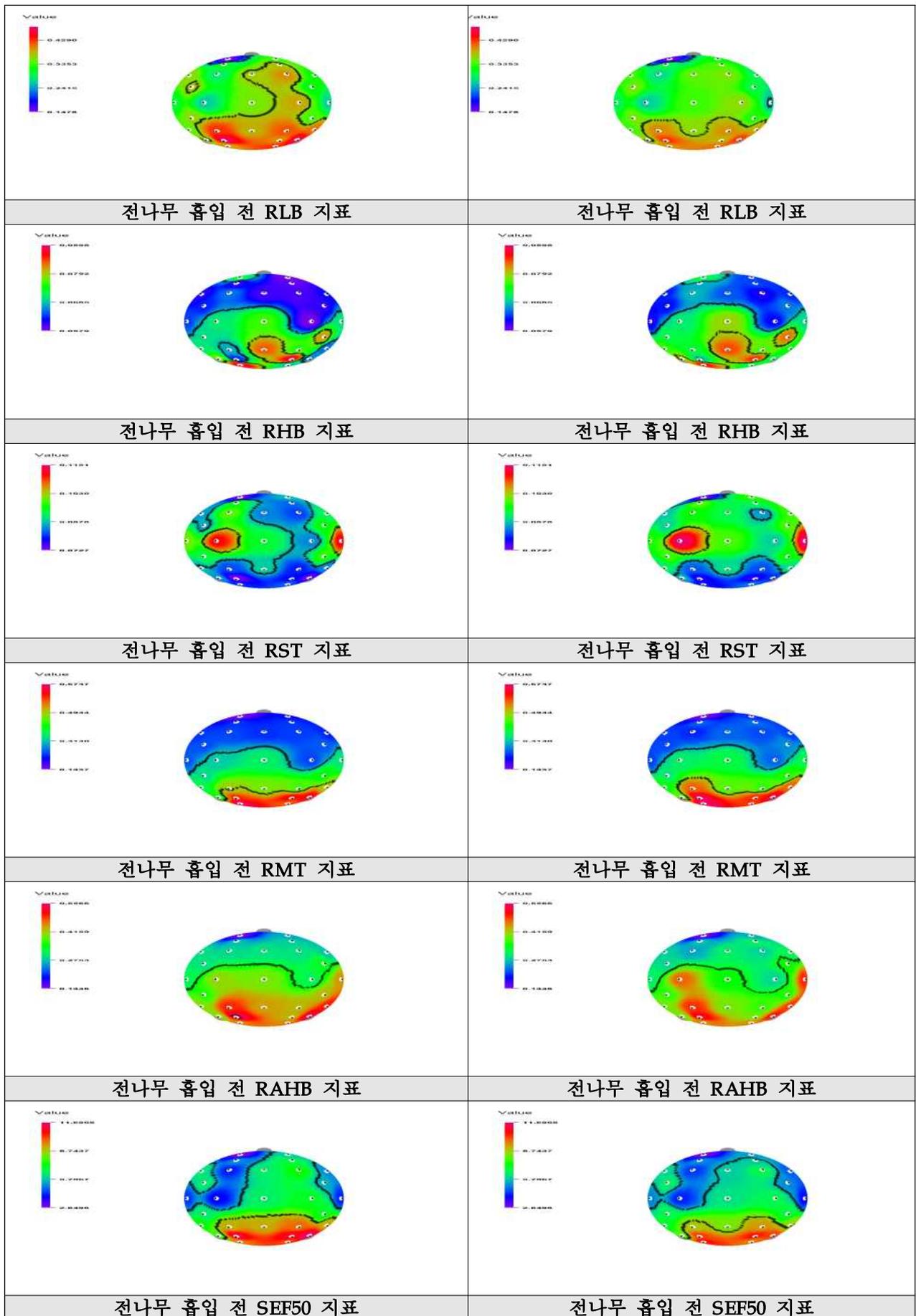
(가) 전나무 에센셜오일의 뇌파평가 결과

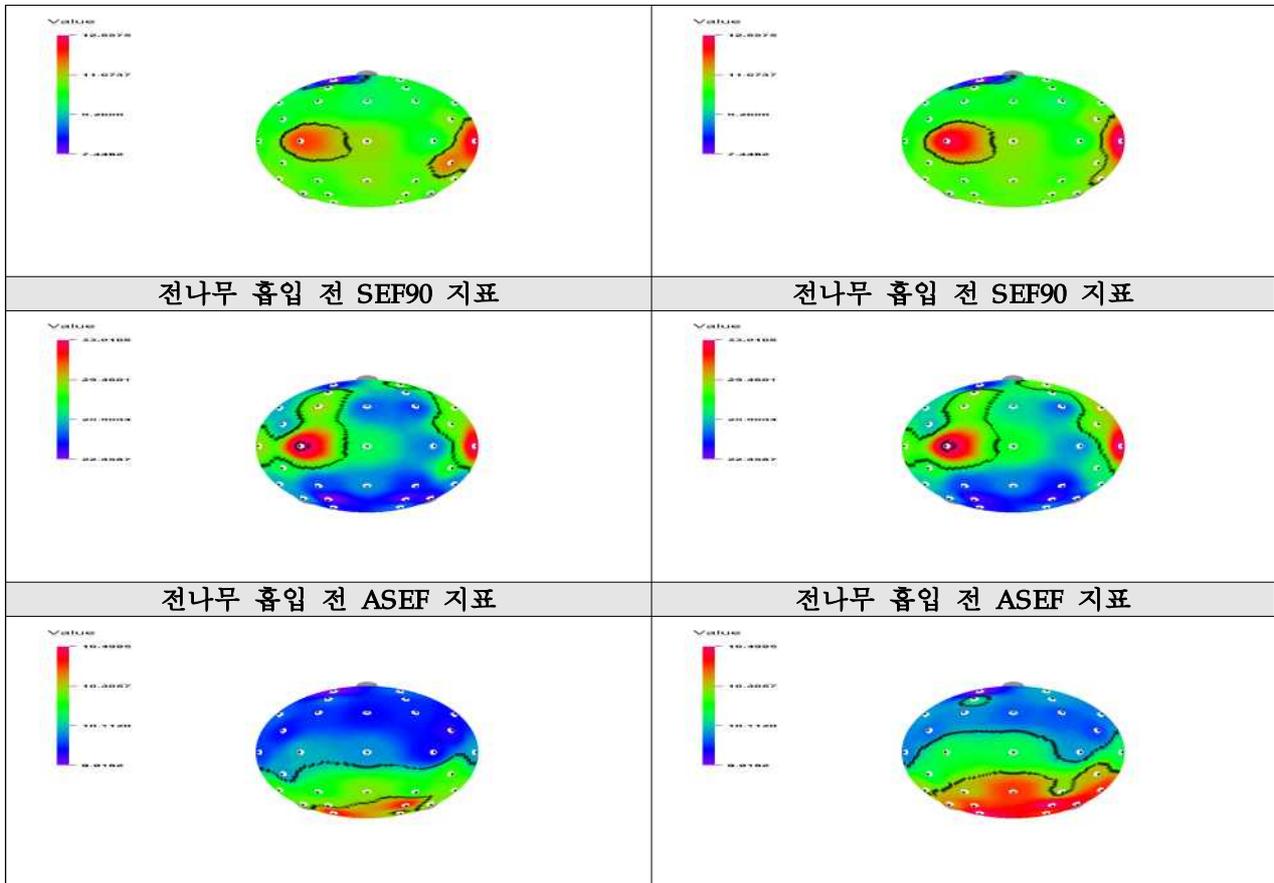
- ‘(주)힐링네이처농업회사법인’으로부터 분양받은 전나무(*Abies holophylla* Maxim.) 에센셜오일(essential oil)에 대하여 전나무 에센셜오일의 흡입이 인간의 뇌 활동에 어떠한 영향을 주었는지를 알고자 뇌파를 측정하였음.
- 전나무 에센셜 오일에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 AA, AG, ASA, RG, RFA, RSA, RLB, RHB, RST, RMT, RSMT, RAHB, SEF50, SEF90, ASEF 지표에서 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 ‘는 차이가 없는 것으로 나타났음.
 - AA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 8 Hz 이상 14 Hz 미만의 주파수 영역인 alpha파의 절대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 긴장해 있는 뇌의 상태를 이완시켜 두뇌의 안정 상태를 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 AA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - AG 지표는 뇌파 스펙트럼에서 30 Hz 이상 50 Hz 미만의 주파수 영역인 gamma파의 절대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 고도의 인지작용을 할 때 활성화되는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 AG 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - ASA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 slow alpha(8~10 Hz)파의 절대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 이는 약간 졸린 경우, 휴식을 취하면서도 언제든지 활동 할 수 있도록 집중하고 있는 상태일 때 나타나는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 ASA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RG 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 gamma 대역의 절대파위 비로서, gamma파 영역(30~50 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. Gamma파는 두뇌 활동 파장 중 가장 속파에 속하며, 정서적으로 초조한 상태이거나 추리, 판단 등의 고도의 인지작용 시 활성화 된다고 알려져 있음. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RG 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 fast alpha/전체 주파수 영역의 비로 fast alpha파 영역(11~13Hz)을 전체 주파수 영역(4~50Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 두뇌활동의 최적상태를 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RSA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 slow alpha/전체 주파수 영역의 비로 slow alpha파 영역(8~11Hz)을 전체 주파수 영역(4~50Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 휴식을 하면서도 언제든지 활동할 수 있게 집중하고 있는 상태를 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RSA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RLB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 low beta/전체 주파수 영역의 비로 low beta파 영역(12~15Hz)을 전체 주파수 영역(4~50Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 휴식에서 활동으로 전환할 경우나 휴식에서 수면 상태로 전환될 때 나타내는 뇌파분석 지표로

- 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RLB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p<0.05$).
- RHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 high beta/전체 주파수 영역의 비로 high beta과 영역(20~30Hz)을 전체 주파수 영역(4~50Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 집중력이 과도일 때, 강한 긴장 상태 시 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p<0.05$).
 - RST 지표는 뇌파 스펙트럼에서 SMR/theta 비로 SMR과 영역(12~15Hz)을 theta과 영역(4~8Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, 주변상황을 경계하는 주의능력을 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RST 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p<0.05$).
 - RMT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 mid beta/theta 비로 mid beta과 영역(15~20Hz)을 theta과 영역(4~8Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, 한 가지 주제에 집중할 때 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p<0.05$).
 - RSMT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 SMR~mid beta/theta 비로 SMR~mid beta과 영역(12~20Hz)을 theta과 영역(4~8Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, 신경생리학적 뇌파 집중 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RSMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p<0.05$).
 - RAHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 alpha/high beta 비로 alpha과 영역(8~13Hz)을 high beta과 영역(20~30Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, 안정적인 상태에서 높아져 안정 및 이완을 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RAHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p<0.05$).
 - SEF50 지표는 뇌파 스펙트럼에서 낮은 주파수 측에서부터 면적을 계산하고, 그 면적이 전체 주파수 면적의 반(50%)이 되는 지점의 주파수 값을 의미하며, 뇌의 각성을 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 SEF50 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p<0.05$).
 - SEF90 지표는 뇌파 스펙트럼에서 낮은 주파수 측에서부터 면적을 계산하고, 각 특정 주파수 값까지의 면적이 전체 주파수 영역에 대한 면적의 90%를 차지하는 해당 특정 주파수 값을 의미하며, 정신부하, 스트레스, 과도한 정신적 각성수준을 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 SEF90 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p<0.05$).
 - ASEF 지표는 뇌파 스펙트럼에서 alpha파의 SEF50을 의미하며, 쾌적성을 나타내는 뇌파분석 지표(alpha파의 뇌파 활성화도 확인 가능)로 사용됨. 전나무 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 ASEF 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p<0.05$).

<전나무 에센셜 오일의 흡입 전(무 자극)과 흡입 중(향 자극)의 뇌파 변화>

전나무 흡입 전 AA 지표	전나무 흡입 중 AA 지표
	
전나무 흡입 전 AG 지표	전나무 흡입 중 AG 지표
	
전나무 흡입 전 ASA 지표	전나무 흡입 중 ASA 지표
	
전나무 흡입 전 RG 지표	전나무 흡입 중 RG 지표
	
전나무 흡입 전 RFA 지표	전나무 흡입 중 RFA 지표
	
전나무 흡입 전 RSA 지표	전나무 흡입 중 RSA 지표





- 결론 : 전나무 에센셜 오일의 흡입으로 인간의 뇌가 집중상태가 강화되며 주의력이 증가되는 경향을 보였다.

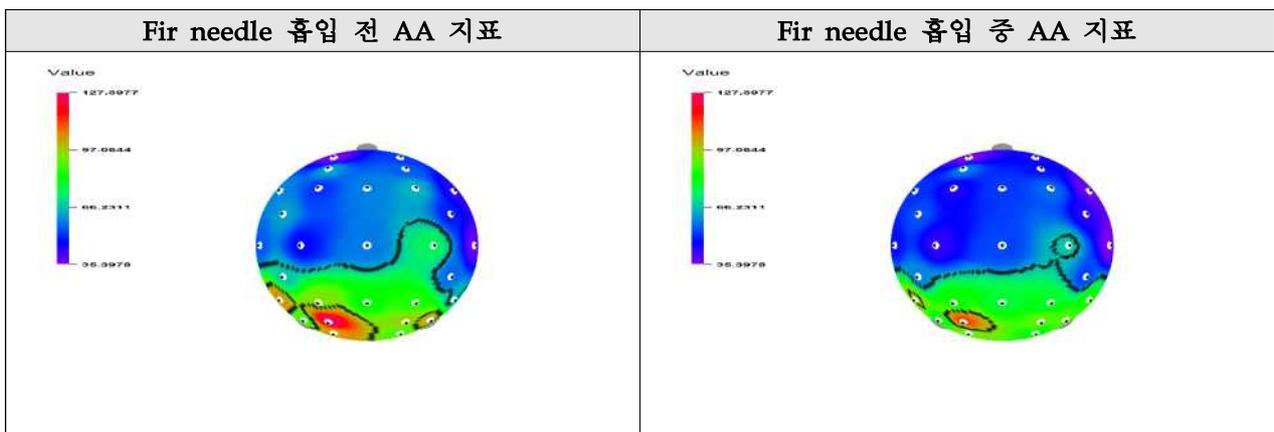
(나) Fir needle 에센셜오일의 뇌파평가 결과

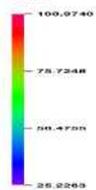
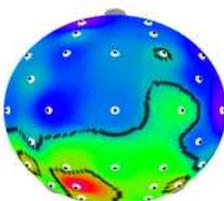
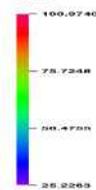
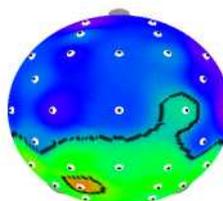
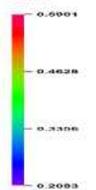
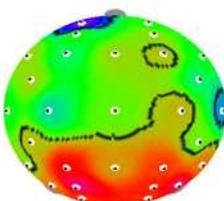
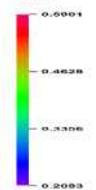
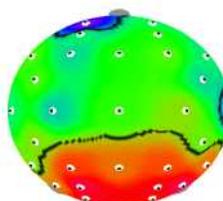
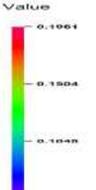
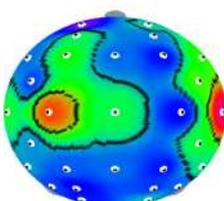
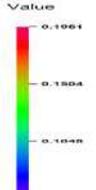
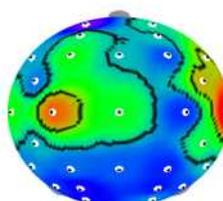
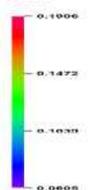
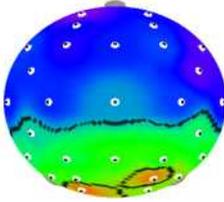
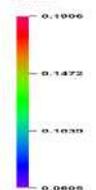
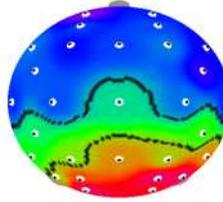
- o 'Inscent lab.'으로부터 분양받은 Fir needle 에센셜오일(essential oil)에 대하여 Fir needle 에센셜오일의 흡입이 인간의 뇌 활동에 어떠한 영향을 주었는지를 알고자 뇌파를 측정하였음.
- o Fir needle 에센셜 오일에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 AA, ASA, RA, RG, RFA, RSA, RLB, RHB, RST, RMT, RAHB, SEF90, ASEF 지표에서 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타났음.
 - AA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 8 Hz 이상 14 Hz 미만의 주파수 영역인 alpha파의 절대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 긴장해 있는 뇌의 상태를 이완시켜 두뇌의 안정 상태를 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 AA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - ASA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 slow alpha(8~10 Hz)파의 절대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 이는 약간 졸린 경우, 휴식을 취하면서도 언제든지 활동 할 수 있도록 집중하고 있는 상태일 때 나타나는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 ASA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 alpha파 대역의 절대파워 비로서, alpha파 영역(8~13 Hz)을 전체주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RG 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 gamma 대역의 절대파워 비로서, gamma파 영역(30~50 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. Gamma파는 두뇌 활동 파장 중 가장 속파에 속하며, 정서적으로 초조한 상태이거나 추리, 판단 등의 고도의 인지작용 시 활성화 된다고 알려져 있음. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RG 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가함($p < 0.05$).
 - RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 fast alpha/전체 주파수 영역의 비로 fast alpha파 영역(11~13Hz)을 전체 주파수 영역(4~50Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 두뇌활동의 최적상태를 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RSA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 slow alpha/전체 주파수 영역의 비로 slow alpha파 영역(8~11Hz)을 전체 주파수 영역(4~50Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 휴식을 하면서도 언제든지 활동할 수 있게 집중하고 있는 상태를 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RSA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RLB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 low beta/전체 주파수 영역의 비로 low beta파 영역(12~15Hz)을 전체 주파수 영역(4~50Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 휴식에서 활동으로 전환할 경우나 휴식에서 수면 상태로 전환될 때 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RLB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 high beta/전체 주파수 영역의 비로 high beta파 영역(20~30Hz)을 전체 주파수 영역(4~50Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미하며, 집중력이 과도일 때, 강한 긴장 상태 시 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입

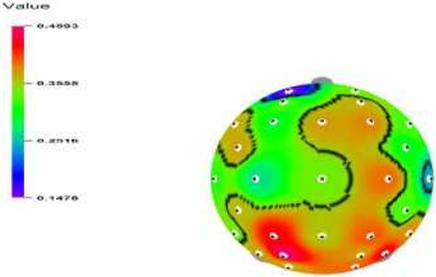
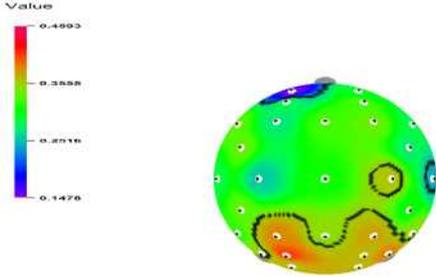
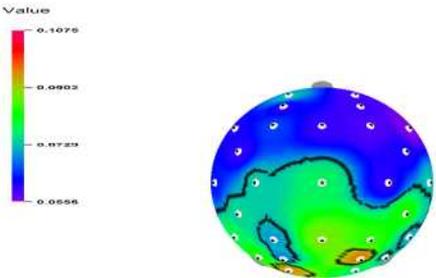
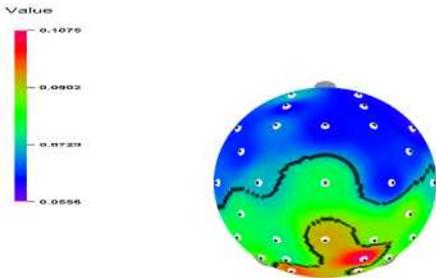
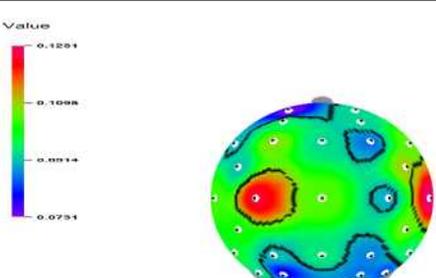
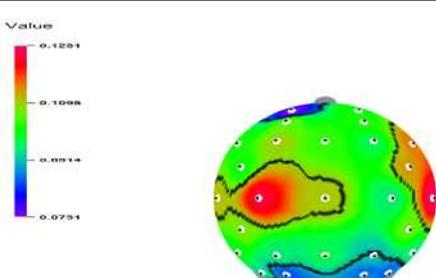
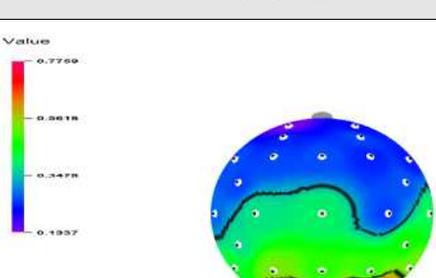
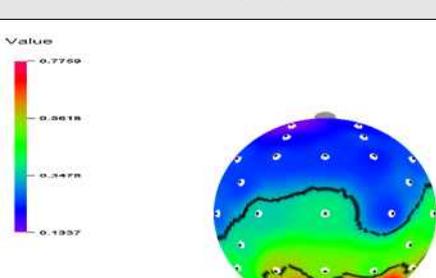
시의 뇌파분석 지표인 RHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).

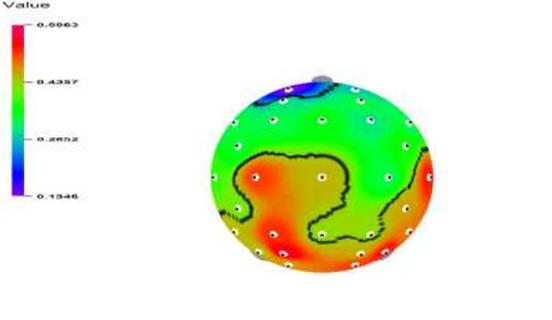
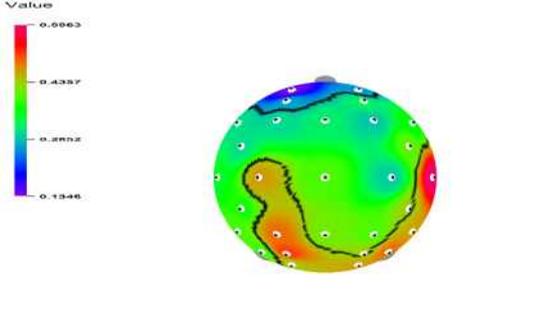
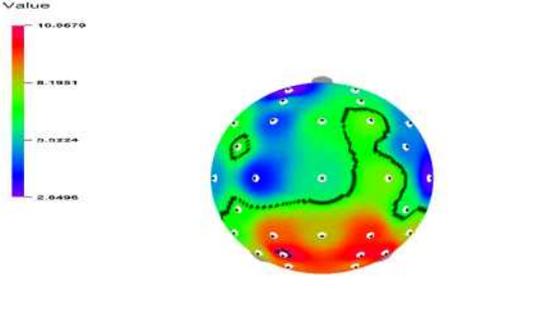
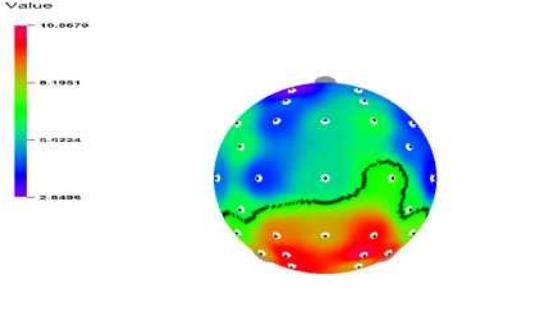
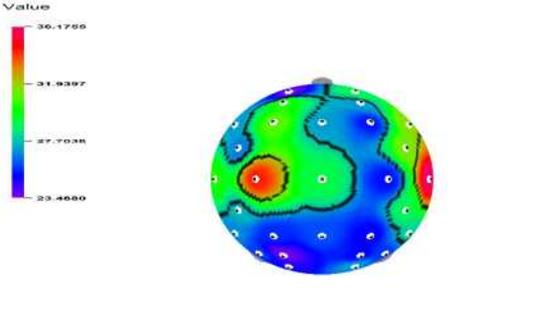
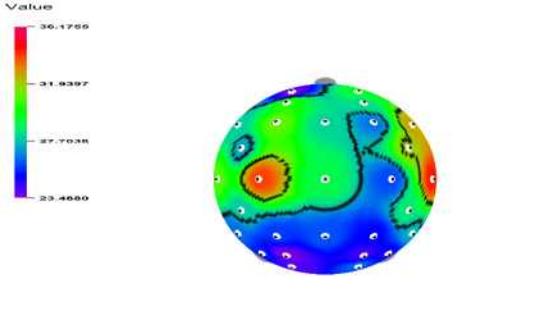
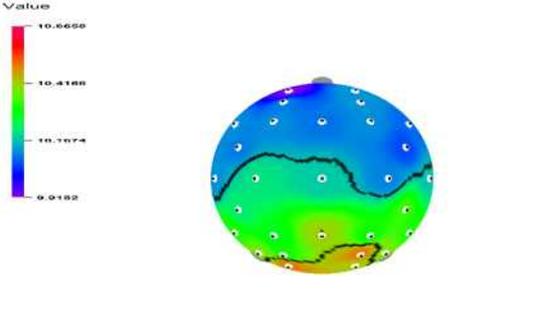
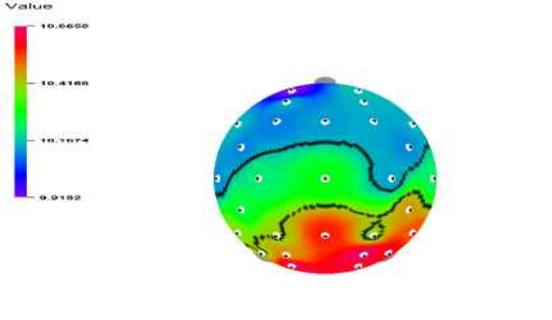
- RST 지표는 뇌파 스펙트럼에서 SMR/theta 비로 SMR과 영역(12~15Hz)을 theta과 영역(4~8Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, 주변상황을 경계하는 주의능력을 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RST 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
- RMT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 mid beta/theta 비로 mid beta과 영역(15~20Hz)을 theta과 영역(4~8Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, 한 가지 주제에 집중할 때 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
- RAHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 alpha/high beta 비로 alpha과 영역(8~13Hz)을 high beta과 영역(20~30Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, 안정적인 상태에서 높아져 안정 및 이완을 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RAHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
- SEF90 지표는 뇌파 스펙트럼에서 낮은 주파수 축에서부터 면적을 계산하고, 각 특정 주파수 값까지의 면적이 전체 주파수 영역에 대한 면적의 90%를 차지하는 해당 특정 주파수 값을 의미하며, 정신부하, 스트레스, 과도한 정신적 각성수준을 나타내는 뇌파분석 지표로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 SEF90 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
- ASEF 지표는 뇌파 스펙트럼에서 alpha과의 SEF50을 의미하며, 쾌적성을 나타내는 뇌파분석 지표(alpha과의 뇌파 활성화도 확인 가능)로 사용됨. Fir needle 향 흡입 시의 뇌파분석 지표인 ASEF 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).

<Fir needle 에센셜 오일의 흡입 전(무 자극)과 흡입 중(향 자극)의 뇌파 변화>



Fir needle 흡입 전 ASA 지표	Fir needle 흡입 중 ASA 지표
<p>Value</p>  	<p>Value</p>  
Fir needle 흡입 전 RA 지표	Fir needle 흡입 중 RA 지표
<p>Value</p>  	<p>Value</p>  
Fir needle 흡입 전 RG 지표	Fir needle 흡입 중 RG 지표
<p>Value</p>  	<p>Value</p>  
Fir needle 흡입 전 RFA 지표	Fir needle 흡입 중 RFA 지표
<p>Value</p>  	<p>Value</p>  

<p>Fir needle 흡입 전 RSA 지표</p>	<p>Fir needle 흡입 중 RSA 지표</p>
	
<p>Fir needle 흡입 전 RLB 지표</p>	<p>Fir needle 흡입 중 RLB 지표</p>
	
<p>Fir needle 흡입 전 RHB 지표</p>	<p>Fir needle 흡입 중 RHB 지표</p>
	
<p>Fir needle 흡입 전 RST 지표</p>	<p>Fir needle 흡입 중 RST 지표</p>
	

<p>Fir needle 흡입 전 RMT 지표</p>	<p>Fir needle 흡입 중 RMT 지표</p>
 <p>Value</p> <p>0.6663 0.4337 0.2012 0.1346</p>	 <p>Value</p> <p>0.6663 0.4337 0.2012 0.1346</p>
<p>Fir needle 흡입 전 RAHB 지표</p>	<p>Fir needle 흡입 중 RAHB 지표</p>
 <p>Value</p> <p>10.6670 8.1951 5.7234 2.8495</p>	 <p>Value</p> <p>10.6670 8.1951 5.7234 2.8495</p>
<p>Fir needle 흡입 전 SEF90 지표</p>	<p>Fir needle 흡입 중 SEF90 지표</p>
 <p>Value</p> <p>36.1755 31.9397 27.7038 23.4680</p>	 <p>Value</p> <p>36.1755 31.9397 27.7038 23.4680</p>
<p>Fir needle 흡입 전 ASEF 지표</p>	<p>Fir needle 흡입 중 ASEF 지표</p>
 <p>Value</p> <p>10.6650 10.4188 10.1674 9.9152</p>	 <p>Value</p> <p>10.6650 10.4188 10.1674 9.9152</p>

(2) 조합향료에 대한 생리적/심리적 효과를 위한 뇌파분석 결과

o 논문실적

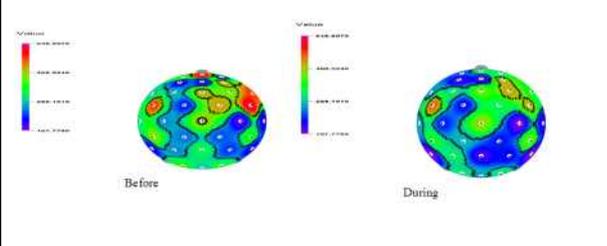
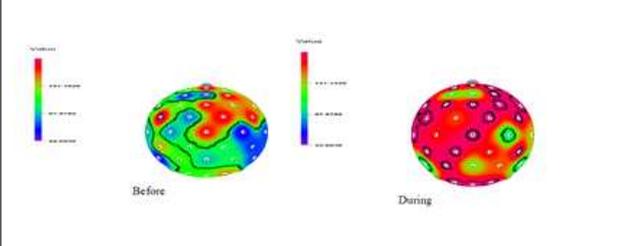
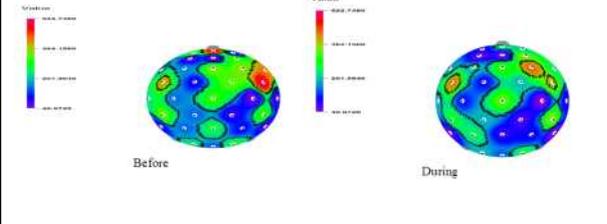
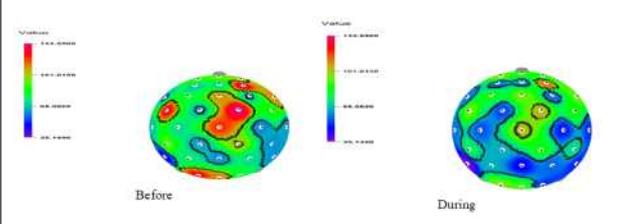
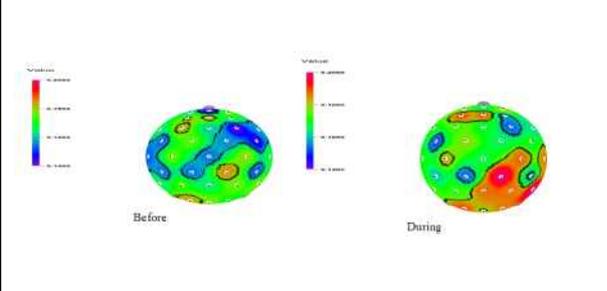
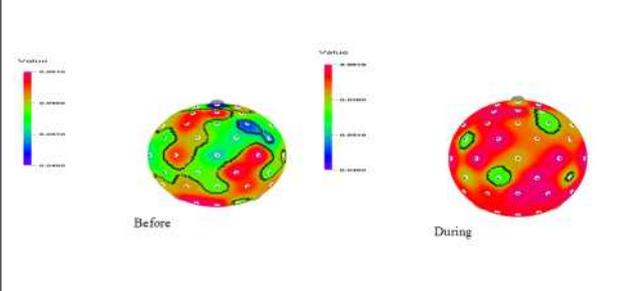
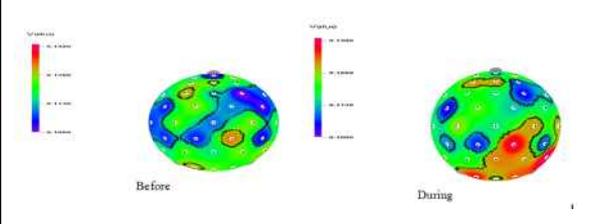
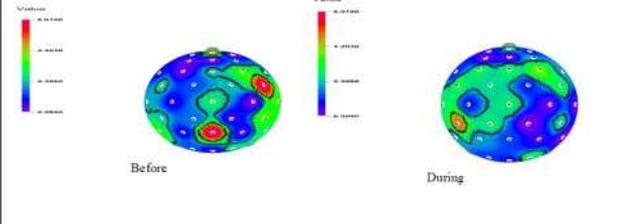
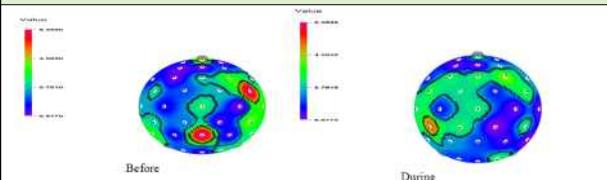
- 2018.1. Effect of inhalation of isomers, (+)- α -pinene and (+)- β -pinene on human electroencephalographic activity according to gender difference. Minju Kim, Kandhasamy Sowndhararajan, Se Jin Park, Songmun Kim. European Journal of Integrative Medicine. 17:33-39. SCIE
- 2018.6.11. Neuroprotective and Cognitive Enhancement Potentials of Baicalin: A Review. Kandhasamy Sowndhararajan, Ponnuvel Deepa, Minju Kim, Se Jin Park, Songmun Kim. brain science. SCIE
- 2018.6.30. 잡초의 향기가 소비자 행동에 미치는 영향. 김민주, 양병화, 김성문. Weed & Turfgrass science. 7(2):98-110. KCI

(가) Fruity jasmine floral type (2-1-10)의 뇌파평가 결과 (특허등록번호:10-2018-0138883)

o ‘Fruity Jasmin Floral (Fragrance)’에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 AB, AG, AMB, AHB, RA, RB, RFA, RSA, RMB, RMT, RSMT 지표에서만 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타났음.

- AB 지표는 14 Hz 이상 30 Hz 미만의 주파수 영역과 2~20 μ V 범위의 진폭을 가진 속파에 속하는 뇌파로 정신적인 활동이나 신체적 운동에 의해 발생되며, 활동 뇌파 혹은 각성뇌파라고 불리는 beta파는 일상적인 생활을 할 때 정상적으로 전두엽에서 많이 나타나며 집중하여 정신활동을 할 때에는 뇌 전체에서 광범위하게 확인할 수 있다. ‘Fruity Jasmin Floral (Fragrance)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- AG 지표는 30 Hz 이상 50 Hz 미만의 주파수 영역을 가지고 있으며 고도의 인지작용을 할 때 활성화 되는 것으로 알려져 있음. 또한 gamma파 중 40 Hz 주파수 영역은 주의, 동기, 지각교환 등이 일어날 때 발생하는 것으로 확인되었음. ‘Fruity Jasmin Floral (Fragrance)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AG 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- AMB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 15~20 Hz의 mid beta파 영역의 절대 파워 스펙트럼 값을 의미하며 집중과 주의 시에 나타남. ‘Fruity Jasmin Floral (Fragrance)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AMB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- AHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 20~30 Hz 주파수 영역에 해당하는 뇌파로 집중력이 과도하여, 분노하거나 스트레스가 높아질 때, 그리고 강한 긴장 상태에서 비교적 높게 나타난다. 이러한 특징으로 high beta파는 항스트레스지수(Anti stress quotient)에서 정신적 스트레스 수치를 계산할 때에도 사용되고 있다. ‘Fruity Jasmin Floral (Fragrance)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였다 ($p < 0.05$).
- RA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파워에 대한 alpha파 대역의 절대파워 비로서, alpha파 영역(8~13 Hz)을 전체주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Fruity Jasmin Floral (Fragrance)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p < 0.05$).
- RB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파워에 대한 beta파 영역(13~30 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Fruity Jasmin

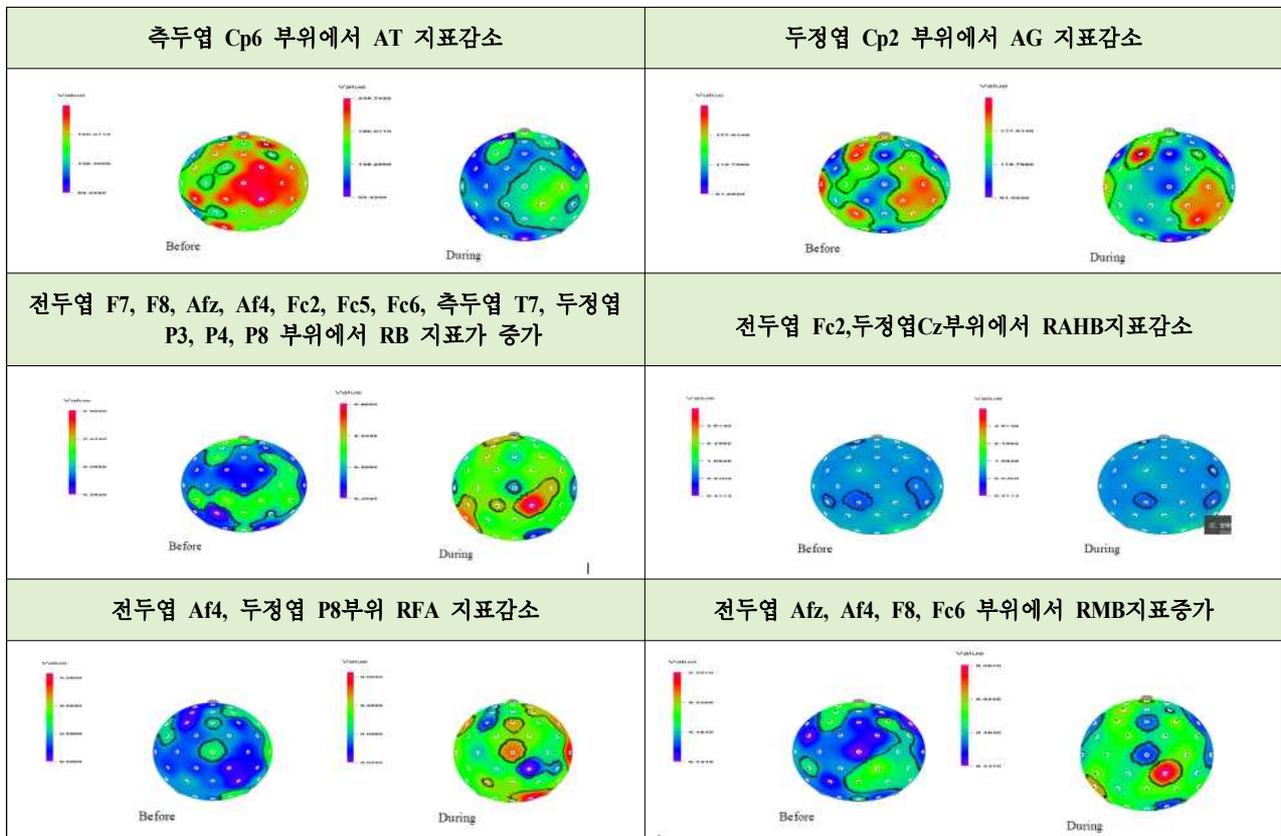
- Floral (Fragrance)'의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p<0.05$).
- RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 fast alpha 대역의 절대파위 비로서 fast alpha파 영역(11~13 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. 'Fruity Jasmin Floral (Fragrance)'의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p<0.05$).
 - RSA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 slow alpha 대역의 절대파위 비로서 slow alpha파 영역(8~11 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. 'Fruity Jasmin Floral (Fragrance)'의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RSA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p<0.05$).
 - RMB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 mid beta 대역의 절대파위 비로서, mid beta파 영역(15~20 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. 'Fruity Jasmin Floral (Fragrance)'의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RMB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p<0.05$).
 - RMT 지표는 mid beta파 영역을 theta파 영역으로 나누어준 수치임. Mid beta파는 15-20 Hz 주파수 대역을 가지고 있으며 계산이나 암산 같이 한 가지 주제에 집중할 때 우세하게 나타남. 'Fruity Jasmin Floral (Fragrance)'의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p<0.05$).
 - RSMT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 SMR~mid beta/theta 비로 SMR~mid beta파 영역(12~20 Hz)을 theta파 영역(4~8 Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, RSMT 지표는 신경생리학적 뇌파 집중 지표(concentration index)로 사용되고 있음. 'Fruity Jasmin Floral (Fragrance)'의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RSMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p<0.05$).

<p>전두엽 Fpz 부위에서 AB 지표가 감소</p>  <p>Before During</p>	<p>전두엽 Fp2, Fpz, 측두엽 Fc6부위에서 AG지표감소</p>  <p>Before During</p>
<p>전두엽 Fpz 부위에서 AMB 지표가 감소</p>  <p>Before During</p>	<p>전두엽 Fpz 부위에서 AHB 지표가 감소.</p>  <p>Before During</p>
<p>전두엽 Fpz, 두정엽 P8, Pz부위 RA지표 증가</p>  <p>Before During</p>	<p>전두엽 Fp1, Fpz, 두정엽 P8, Cp2부위에서 RFA지표</p>  <p>Before During</p>
<p>전두엽 Fpz, 두정엽 P8, Pz 부위에서 RSA지표증가</p>  <p>Before During</p>	<p>전두엽 T3, T4, 후두엽 Oz부위 RMT지표증가</p>  <p>Before During</p>
<p>후두엽 Oz 부위에서 RSMT 지표가 증가</p>  <p>Before During</p>	

o 결론 : ‘Fruity Jasmin Floral (Fragrance)’은 뇌의 집중력을 증가시키고 동시에 주의력을 낮추는 것으로 나타남.

(나) Ume tea drink type의 뇌파평가 결과 (특허등록번호:10-2018-0138887)

- o ‘Ume Tea Drink (Flavor)’에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 AT, AG, RB, RFA, RMB, RAHB 지표에서만 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타남.
- AT 지표는 4 Hz 이상 8 Hz 미만의 주파수와 30 μ V이하의 진폭을 가지며 졸리거나 얽은 수면 상태, 가벼운 의식 장애 상태, 깊은 명상을 할 때와 같이 정적인 상태에 관한 뇌의 활동을 나타냄. 새로운 지식을 습득할 때나 주의 집중을 할 때에는 활성이 감소하며 일반적으로 성인보다는 아동에게서 비교적 자주 나타난다고 알려져 있음. ‘Ume Tea Drink (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- AG 지표는 30 Hz 이상 50 Hz 미만의 주파수 영역을 가지고 있으며 고도의 인지작용을 할 때 활성화 되는 것으로 알려져 있음. 또한 gamma과 중 40 Hz 주파수 영역은 주의, 동기, 지각교환 등이 일어날 때 발생하는 것으로 확인되었음. ‘Ume Tea Drink (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AG 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- RB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 beta 대역의 절대파위 비로서 beta과 영역(13~30 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Ume Tea Drink (Flavor)’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p < 0.05$).
- RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 fast alpha 대역의 절대파위 비로서 fast alpha과 영역(11~13 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Ume Tea Drink (Flavor)’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- RMB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 mid beta 대역의 절대파위 비로서, mid beta과 영역(15~20 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. ‘Ume Tea Drink (Flavor)’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RMB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p < 0.05$).
- RAHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 alpha/high beta 비로 alpha과 영역(8~13 Hz)을 high beta과 영역(20~30 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. 안정된 상태에서 발생하는 alpha파를 긴장, 스트레스 상태에서 발생하는 high beta파로 나눈 값인 RAHB 지표는 안정적인 상태에서 높아지며, 때문에 안정 지표로 사용됨. ‘Ume Tea Drink (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RAHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).



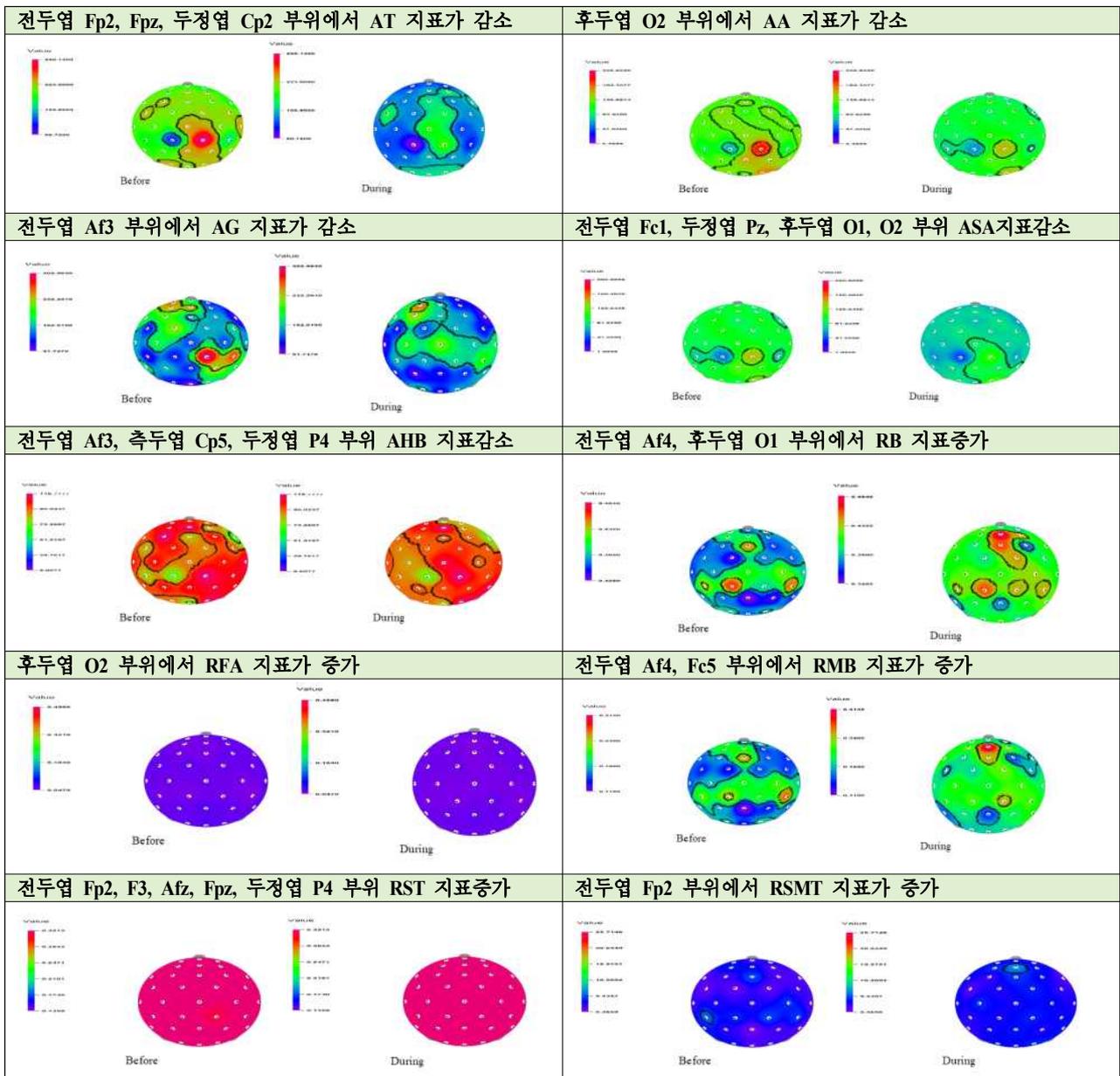
o 결론 : 'Ume Tea Drink (Flavor)'는 뇌의 스트레스 상태를 가중시키는 것으로 나타남.

(다) Calamansi mint candy type의 뇌파평가 결과 (특허등록번호:10-2018-0138892)

- o ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 AT, AA, AG, ASA, AHB, RB, RFA, RMB, RST, RSMT 지표에서만 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타남.
- AT 지표는 4 Hz 이상 8 Hz 미만의 주파수와 30 μ V이하의 진폭을 가지며 졸리거나 얽은 수면 상태, 가벼운 의식 장애 상태, 깊은 명상을 할 때와 같이 정적인 상태에 관한 뇌의 활동을 나타낸다. 새로운 지식을 습득할 때나 주의 집중을 할 때에는 활성이 감소하며 일반적으로 성인보다는 아동에게서 비교적 자주 나타난다고 알려져 있음. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- AA 지표는 8 Hz 이상 14 Hz 미만의 주파수 영역의 뇌파로 두뇌의 안정 상태를 나타내며, AA 지표의 증가 시 창조적 사고와 아이디어가 발생한다고 보고된 바 있음. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- AG 지표는 30 Hz 이상 50 Hz 미만의 주파수 영역을 가지고 있으며 고도의 인지작용을 할 때 활성화 되는 것으로 알려져 있음. 또한 gamma파 중 40 Hz 주파수 영역은 주의, 동기, 지각교환 등이 일어날 때 발생하는 것으로 확인되었음. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AG 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- ASA 지표는 Slow alpha(8~10 Hz)파로서 휴식을 취하고 있을 때나 약간 졸릴 때 나타나며 휴식을 하면서도 언제든지 활동할 수 있게 집중하고 있는 상태일 때 확인됨. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 ASA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- AHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 20~30 Hz 주파수 영역에 해당하는 뇌파로 집중력이 과도하여, 분노하거나 스트레스가 높아질 때, 그리고 강한 긴장 상태에서 비교적 높게 나타남. 이러한 특징으로 high beta파는 항스트레스지수(Anti stress quotient)에서 정신적 스트레스 수치를 계산할 때에도 사용되고 있음. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음 ($p < 0.05$).
- RB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 beta 대역의 절대파위 비로서 beta파 영역(13~30 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p < 0.05$).
- RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 fast alpha 대역의 절대파위 비로서 fast alpha파 영역(11~13 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p < 0.05$).
- RMB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 mid beta 대역의 절대파위 비로서, mid beta파 영역(15~20 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RMB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p < 0.05$).
- RST 지표는 SMR파 영역을 theta파 영역으로 나눈 수치임. SMR파는 13~15Hz의 주파수 대역을 가지고 있으며, 주의력이 최고조일 때 발생한다고 알려져 있음. RST 지표는 주의,

집중을 나타내는 SMR파에 대한 theta파의 비율로 주의능력을 나타내는 뇌파 지표로서 사용되고 있음. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RST 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p<0.05$).

- RSMT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 SMR~mid beta/theta 비로 SMR~mid beta파 영역(12~20 Hz)을 theta파 영역(4~8 Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, RSMT 지표는 신경생리학적 뇌파 집중 지표(concentration index)로 사용되고 있음. ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 RSMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음 ($p<0.05$).



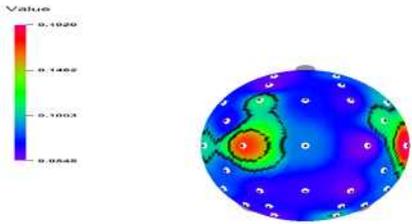
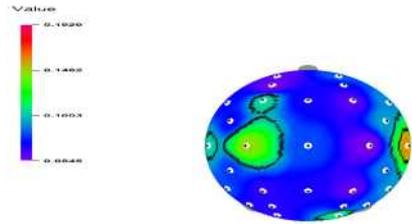
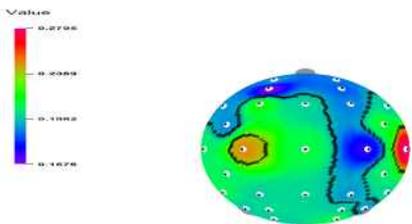
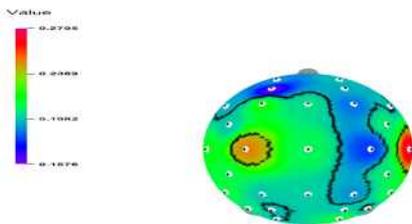
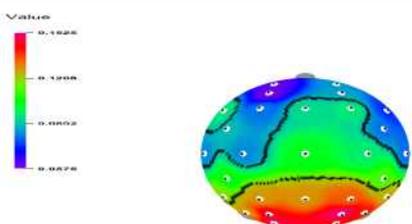
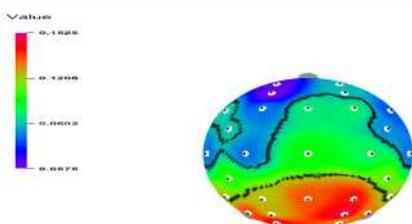
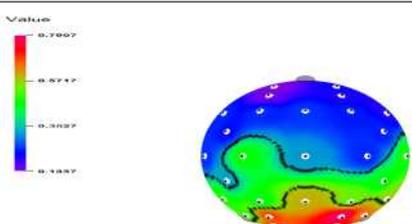
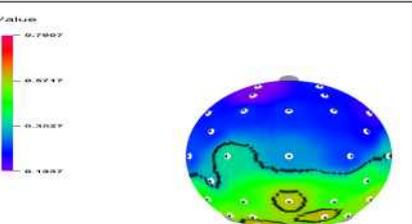
- o 결론 : ‘Calamansi Mint Candy (Flavor)’는 뇌의 안정과 휴식상태를 약화시키며 집중 및 주의력을 강화시키는 것으로 나타남.

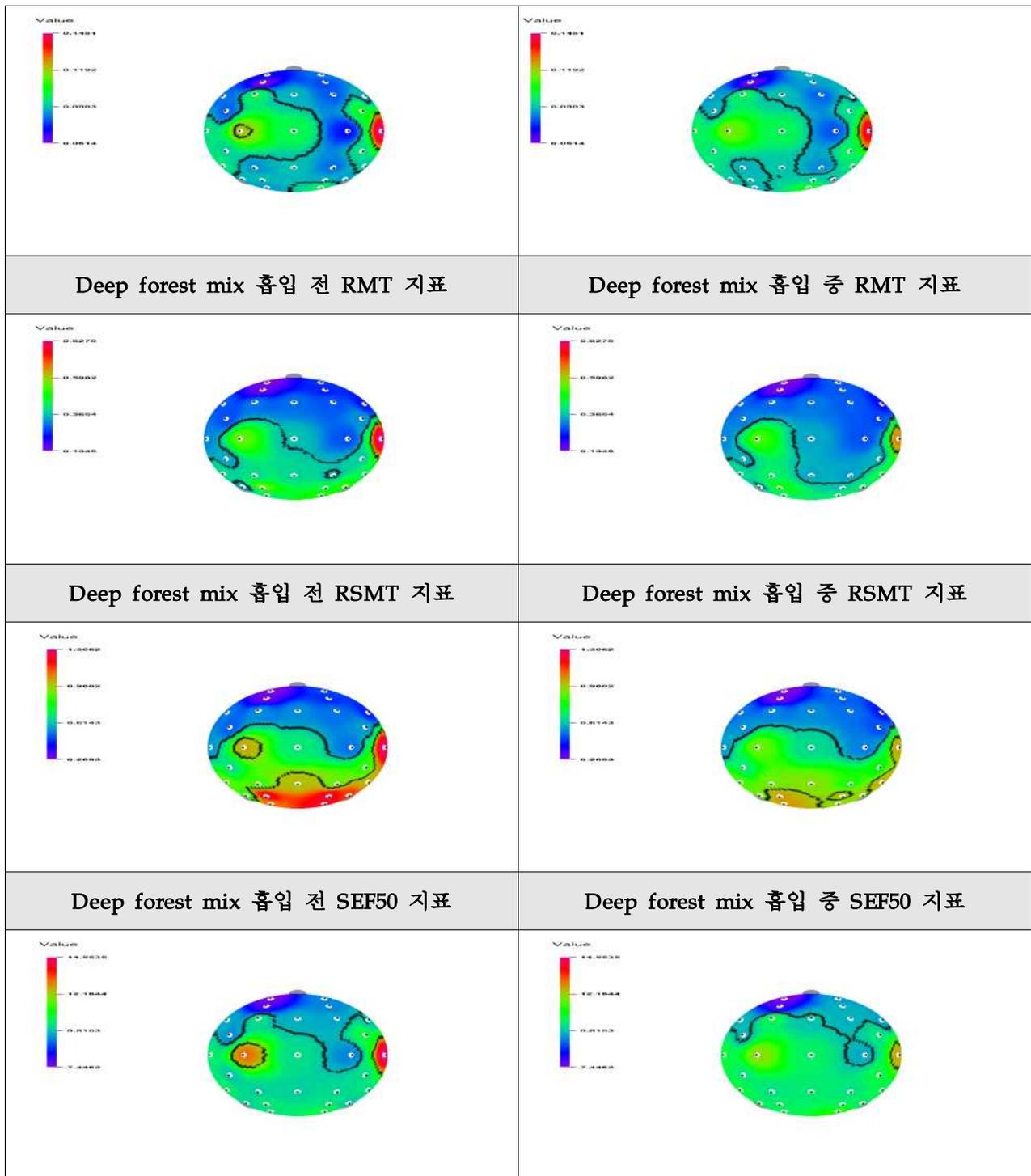
(라) Deep forest mix의 뇌파평가 결과 (특허등록번호:10-2019-0120909)

- o ‘Inscent lab.’으로부터 분양받은 Deep forest mix의 흡입이 인간의 뇌 활동에 어떠한 영향을 주었는지를 알고자 뇌파를 측정하였음.
- o Deep forest mix에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 RG, RB, RFA, RST, RHB, RMT, RSMT, SEF50 지표에서만 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타났음.
 - RB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 beta 대역의 절대파워 비로서 beta파 영역(13~30 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Deep forest mix’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RG 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 gamma 대역의 절대파워 비로서, gamma파 영역(30~50 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. Gamma파는 두뇌 활동 파장 중 가장 속파에 속하며, 정서적으로 초조한 상태이거나 추리, 판단 등의 고도의 인지작용 시 활성화 된다고 알려져 있음. ‘Deep forest mix’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RG 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 fast alpha 대역의 절대파워 비로서 fast alpha파 영역(11~13 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Deep forest mix’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RST 지표는 SMR파 영역을 theta파 영역으로 나눈 수치임. SMR파는 13~15Hz의 주파수 대역을 가지고 있으며, 주의력이 최고조일 때 발생한다고 알려져 있음. RST 지표는 주의, 집중을 나타내는 SMR파에 대한 theta파의 비율로 주의능력을 나타내는 뇌파 지표로서 사용되고 있음. ‘Deep forest mix’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RST 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 high beta 대역의 절대파워 비로서 high beta파 영역(20~30 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. ‘Deep forest mix’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RMT 지표는 mid beta파 영역을 theta파 영역으로 나누어준 수치임. Mid beta파는 15-20 Hz 주파수 대역을 가지고 있으며 계산이나 암산 같이 한 가지 주제에 집중할 때 우세하게 나타남. ‘Deep forest mix’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RSMT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 SMR~mid beta/theta 비로 SMR~mid beta파 영역(12~20 Hz)을 theta파 영역(4~8 Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, RSMT 지표는 신경생리학적 뇌파 집중 지표(concentration index)로 사용되고 있음. ‘Deep forest mix’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RSMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - SEF50 지표는 인지활동에 대한 대뇌피질의 활성을 알아보기 위한 기준척도로 작업 부하도나 각성상태를 알아볼 수 있음. 뇌파 파워 스펙트럼 분포가 저주파에 비해서 고주파 쪽으로 얼마나 편향되었는지를 주파수로 정량화 하는 방법으로 전체 주파수 영역에 대한 면적비로 표시되는데, SEF 값이 높을 수록 파워 스펙트럼 분포에서 상대적으로 높은 주파수 성분이 많이 나왔음을

의미함. ‘Deep forest mix’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 SEF50 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).

<Deep forest mix의 흡입 전(무 자극)과 흡입 중(향 자극)의 뇌파 변화>

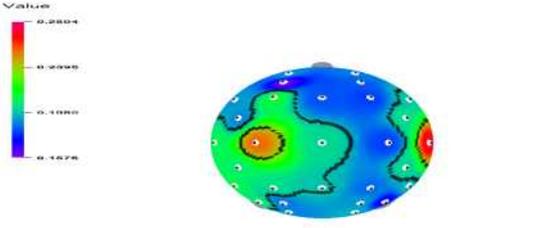
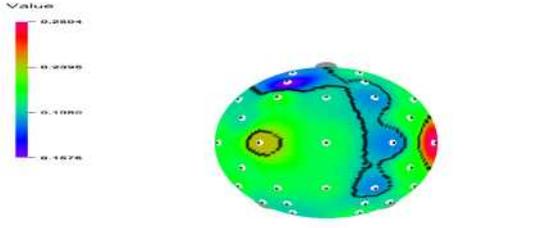
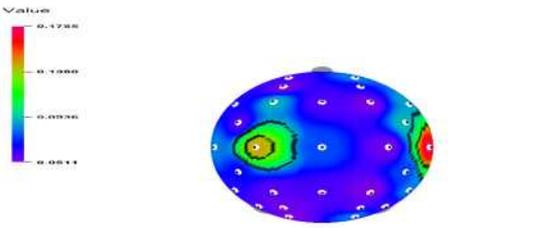
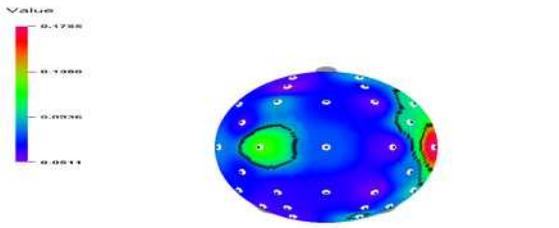
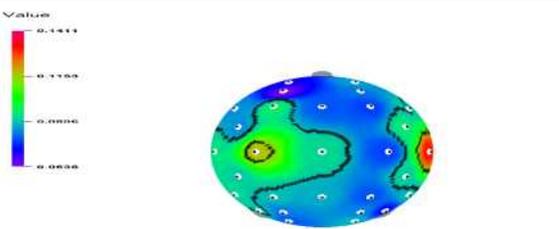
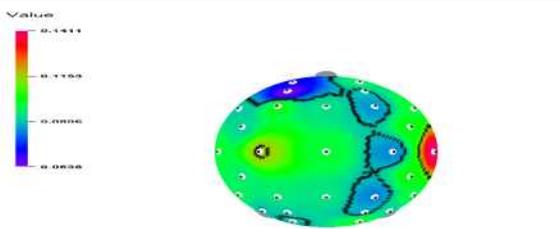
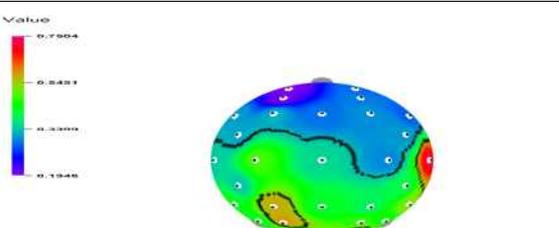
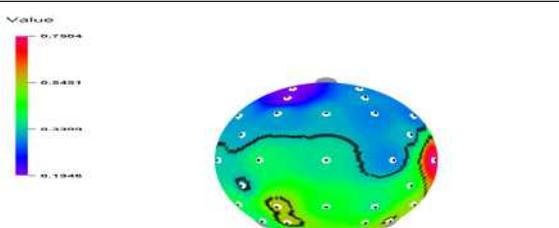
Deep forest mix 흡입 전 RG 지표	Deep forest mix 흡입 중 RG 지표
	
Deep forest mix 흡입 전 RB 지표	Deep forest mix 흡입 중 RB 지표
	
Deep forest mix 흡입 전 RFA 지표	Deep forest mix 흡입 중 RFA 지표
	
Deep forest mix 흡입 전 RST 지표	Deep forest mix 흡입 중 RST 지표
	
Deep forest mix 흡입 전 RHB 지표	Deep forest mix 흡입 중 RHB 지표

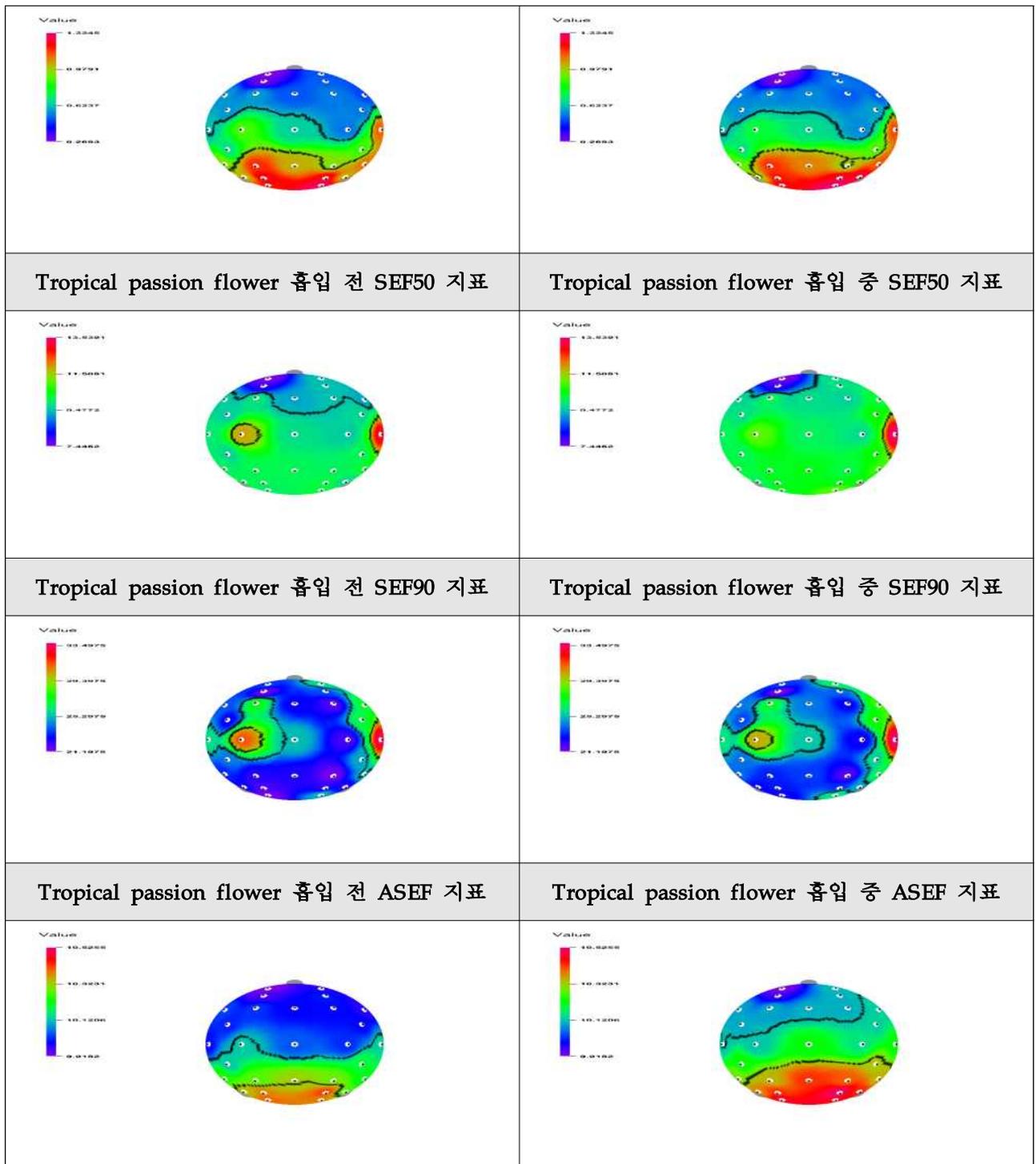


(마) Tropical passion flower의 뇌파평가 결과 (특허등록번호:10-2019-0120922)

- o ‘Inscent lab.’으로부터 분양받은 Tropical passion flower의 흡입이 인간의 뇌 활동에 어떠한 영향을 주었는지를 알고자 뇌파를 측정하였음.
- o Tropical passion flower에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 RB, RG, RHB, RMT, RSMT, SEF50, SEF90, ASEF 지표에서만 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타났음.
 - RB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 beta 대역의 절대파워 비로서 beta파 영역(13~30 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Tropical passion flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RG 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 gamma 대역의 절대파워 비로서, gamma파 영역(30~50 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. Gamma파는 두뇌 활동 파장 중 가장 속파에 속하며, 정서적으로 초조한 상태이거나 추리, 판단 등의 고도의 인지작용 시 활성화 된다고 알려져 있음. ‘Tropical passion flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RG 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RHB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 high beta 대역의 절대파워 비로서 high beta파 영역(20~30 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. ‘Tropical passion flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RMT 지표는 mid beta파 영역을 theta파 영역으로 나누어준 수치임. Mid beta파는 15-20 Hz 주파수 대역을 가지고 있으며 계산이나 암산 같이 한 가지 주제에 집중할 때 우세하게 나타남. ‘Tropical passion flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RSMT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 SMR~mid beta/theta 비로 SMR~mid beta파 영역(12~20 Hz)을 theta파 영역(4~8 Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, RSMT 지표는 신경생리학적 뇌파 집중 지표(concentration index)로 사용되고 있음. ‘Tropical passion flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RSMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - SEF50 지표는 인지활동에 대한 대뇌피질의 활성을 알아보기 위한 기준적으로 작업 부하도나 각성상태를 알아볼 수 있음. 뇌파 파워 스펙트럼 분포가 저주파에 비해서 고주파 쪽으로 얼마나 편향되었는지를 주파수로 정량화 하는 방법으로 전체 주파수 영역에 대한 면적비로 표시되는데, SEF50 값이 높을수록 파워 스펙트럼 분포에서 상대적으로 높은 주파수 성분이 많이 나왔음을 의미함. ‘Tropical passion flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 SEF50 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - SEF90 지표는 각 특정 주파수 값까지의 면적이 주파수 영역에 대한 면적의 90%를 차지하는 해당 특정 주파수 값을 의미하며, 과제를 수행할 때 느끼는 인지부하도 즉, 정신적 스트레스 수준 및 과도한 정신적 각성수준을 평가하는데 사용됨. ‘Tropical passion flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 SEF90 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - ASEF 지표는 alpha파의 SEF50으로 쾌적성을 나타내는 뇌파지표로 알파파의 뇌파 활성도를 확인이 가능하다고 알려져 있음. ‘Tropical passion flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 ASEF 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).

<Tropical passion flower의 흡입 전(무 자극)과 흡입 중(향 자극)의 뇌파 변화>

Tropical passion flower 흡입 전 RB 지표	Tropical passion flower 흡입 중 RB 지표
	
Tropical passion flower 흡입 전 RG 지표	Tropical passion flower 흡입 중 RG 지표
	
Tropical passion flower 흡입 전 RHB 지표	Tropical passion flower 흡입 중 RHB 지표
	
Tropical passion flower 흡입 전 RMT 지표	Tropical passion flower 흡입 중 RMT 지표
	
Tropical passion flower 흡입 전 RSMT 지표	Tropical passion flower 흡입 중 RSMT 지표

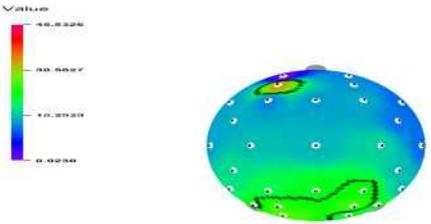
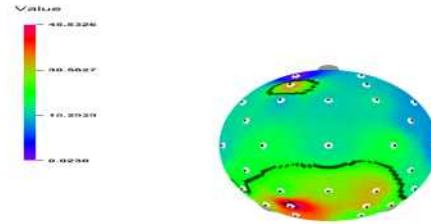
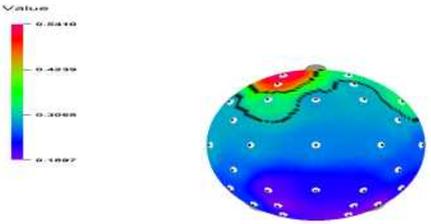
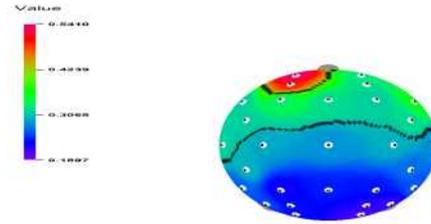
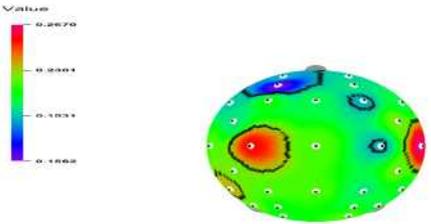
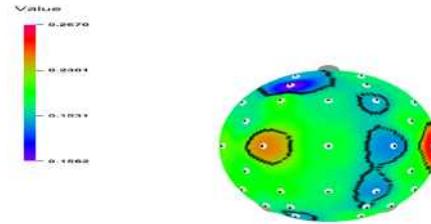
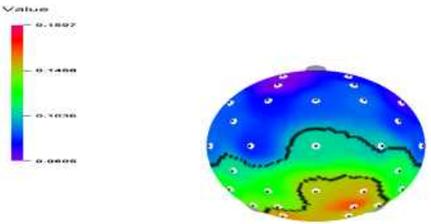
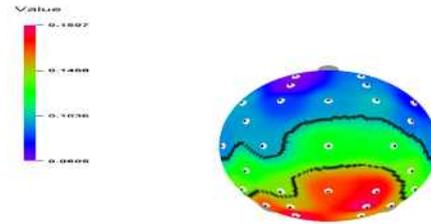


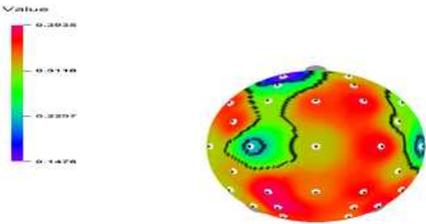
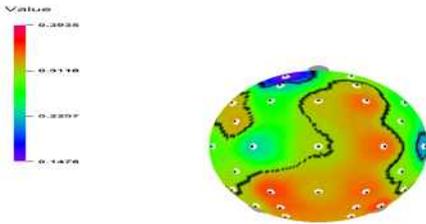
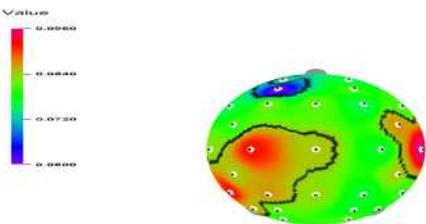
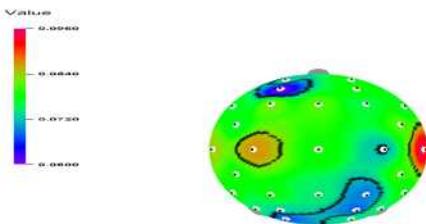
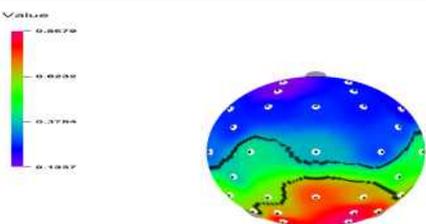
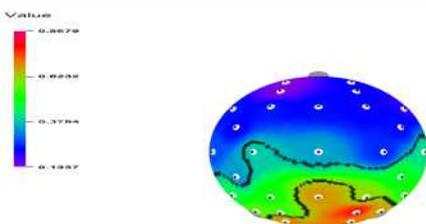
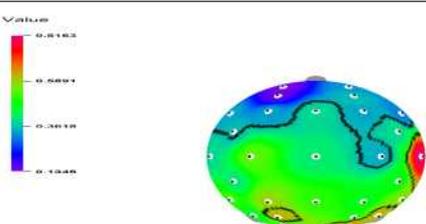
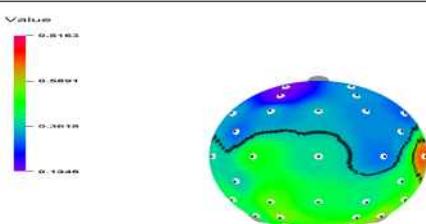
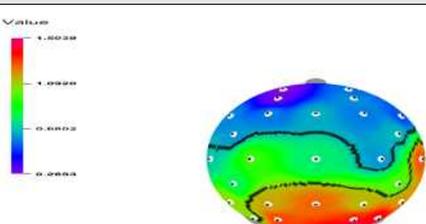
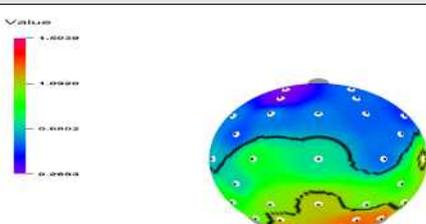
(바) Sensual, luminous flower의 뇌파평가 결과 (특허등록번호:10-2019-0120925)

- o ‘Inscent lab.’으로부터 분양받은 Sensual, luminous flower에 대하여 인간의 뇌 활동에 어떠한 영향을 주었는지를 알고자 뇌파를 측정하였음.
- o Sensual, lumionus flower에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 AFA, RT, RB, RFA, RSA, RMB, RST, RMT, RSMT 지표에서만 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타났음.
 - AFA 지표는 주파수 영역에 따라 fast alpha(11~14 Hz)파, slow alpha(8~11 Hz)파로 구분할 수 있음. 그 중에서도 fast alpha파는 beta파의 주파수에 가까우며 근육이 긴장되거나 위험상태에서 집중할 때 발생함. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입으로 뇌파분석 지표인 AFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 theta 대역의 절대파워 비로서 theta파 영역(4~8 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RT 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 beta 대역의 절대파워 비로서 beta파 영역(13~30 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 fast alpha 대역의 절대파워 비로서 fast alpha파 영역(11~13 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미함. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RSA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 slow alpha 대역의 절대파워 비로서 slow alpha파 영역(8~11 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RSA 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RMB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 mid beta 대역의 절대파워 비로서, mid beta파 영역(15~20 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미함. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RMB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RST 지표는 SMR파 영역을 theta파 영역으로 나눈 수치임. SMR파는 13~15Hz의 주파수 대역을 가지고 있으며, 주의력이 최고조일 때 발생한다고 알려져 있음. RST 지표는 주의, 집중을 나타내는 SMR파에 대한 theta파의 비율로 주의능력을 나타내는 뇌파 지표로서 사용되고 있음. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RST 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RMT 지표는 mid beta파 영역을 theta파 영역으로 나누어준 수치임. Mid beta파는 15-20 Hz 주파수 대역을 가지고 있으며 계산이나 암산 같이 한 가지 주제에 집중할 때 우세하게 나타남. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
 - RSMT 지표는 뇌파 스펙트럼에서 SMR~mid beta/theta 비로 SMR~mid beta파 영역(12~20

Hz)을 theta과 영역(4~8 Hz)으로 나누어준 스펙트럼 값을 의미하며, RSMT 지표는 신경생리학적 뇌파 집중 지표(concentration index)로 사용되고 있음. ‘Sensual, luminous flower’의 흡입 시 뇌파분석 지표인 RSMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).

<Sensual, luminous flower의 흡입 전(무 자극)과 흡입 중(향 자극)의 뇌파 변화>

Sensual, luminous flower 흡입 전 AFA 지표	Sensual, luminous flower 흡입 중 AFA 지표
	
Sensual, luminous flower 흡입 전 RT 지표	Sensual, luminous flower 흡입 중 RT 지표
	
Sensual, luminous flower 흡입 전 RB 지표	Sensual, luminous flower 흡입 중 RB 지표
	
Sensual, luminous flower 흡입 전 RFA 지표	Sensual, luminous flower 흡입 중 RFA 지표
	

<p>Sensual, luminous flower 흡입 전 RSA 지표</p>  <p>Value scale: 0.1476 to 0.2838</p>	<p>Sensual, luminous flower 흡입 중 RSA 지표</p>  <p>Value scale: 0.1476 to 0.2838</p>
<p>Sensual, luminous flower 흡입 전 RMB 지표</p>  <p>Value scale: 0.0000 to 0.0900</p>	<p>Sensual, luminous flower 흡입 중 RMB 지표</p>  <p>Value scale: 0.0000 to 0.0900</p>
<p>Sensual, luminous flower 흡입 전 RST 지표</p>  <p>Value scale: 0.1337 to 0.6679</p>	<p>Sensual, luminous flower 흡입 중 RST 지표</p>  <p>Value scale: 0.1337 to 0.6679</p>
<p>Sensual, luminous flower 흡입 전 RMT 지표</p>  <p>Value scale: 0.1348 to 0.6163</p>	<p>Sensual, luminous flower 흡입 중 RMT 지표</p>  <p>Value scale: 0.1348 to 0.6163</p>
<p>Sensual, luminous flower 흡입 전 RSMT 지표</p>  <p>Value scale: 0.0000 to 1.6000</p>	<p>Sensual, luminous flower 흡입 중 RSMT 지표</p>  <p>Value scale: 0.0000 to 1.6000</p>

6) 소비자 선호도 조사: 제품화를 위한 관능테스트 및 실험사항 (chocolate, tea)

가) 초콜릿 제품 향료 개발을 위한 관능테스트 및 실험사항

- o 라벤더 초콜릿, 커피 초콜릿 등 다양한 실험과 관능테스트, 전문기관 의뢰 등의 단계를 거쳐서 진행함.
- o 1.2차: 전문가 그룹(식향/향장 전문가) 3차: Test 전문기관에 의뢰 (EMBRAIN)

(1) 천연향료에 라벤더 오일을 적용하여 초콜릿용 향료로 어울리는 향을 선정하기 위한 관능테스트 진행 (총 3차례 진행)

(가) 1차 테스트

- o 실험방법
 - 천연향료

Cherry	Green tea	Pineapple	Blueberry	Orange oil (1)
Orange oil (2)	Orange oil (3)	Grape	Raspberry	Grapefruit oil
Lemon oil	Vanilla Extract	Cognac oil	Spearmint oil	Peppermint oil

- 실험과정

- a. 천연향료에 0.5~1% 라벤더 오일을 첨가하고 Ethanol을 용제로 사용하여 희석.
 - ※ 녹차향 향료는 Conc. type으로 사용
 - ※ 자몽 향료는 Alcohol 사용 시 침전물이 생겨 대두유를 용제로 사용
- b. 위의 방법으로 만든 15개의 샘플에 대하여 관능검사 실시
- c. 관능검사 후 15개의 샘플 중 8개의 샘플을 6% 설탕시럽에 0.1% 부향하여 관능검사 실시.

o 관능검사 결과

① 0.5~1% 라벤더 오일을 부향한 천연향료 샘플에 대한 관능 평가 의견

샘플	A	B	C
1. Cherry (15%+0.5%)	Powdery, Cosmetic, Floral, berry, Fruit	Blueberry. Blueberry gum, Minty, Fresh	Fruity flora, Cosmetic Lavender와 어울리는 향
2. Green tea (콩크타입) (99% + 1%)	woody 스러움이 강하고, 짙은 느낌이 있음	녹차. 라벤더 향의 강도가 약함 woody함과 씹쓸함	진하고 씹쓸함이 있음 끝에서 Lavender의 herbal함이 느껴짐
3. Pineapple (15%+0.5%)	Banana 스러움 강도가 약함	Floral함이 강함 끝에서 나는 꽃 향	Banana, Mixfruit 스러움
4. Blueberry (15%+0.5%)	Sweet한 느낌이 강하고, 초코렛 적용 시 잘 어울릴듯함	Fresh, Mint 초코렛에 적용하면 좋을 듯	Fruity, Sweet
5. Orange oil (2) (10%+1%)	Orange 3타입 중 가장 잘어울림, Fresh, 상큼	Orange pee 1같은 느낌 꽃 같은 느낌	Citrus, Herbal Fresh, Sweet. Lavender 씹쓸한 느낌
6. Orange oil (3) (10%+0.5%)	5번 Orange에 비해 상큼함이 떨어짐	신맛이 5, 7번에 비해 많이 느껴지고, 약간 씹쓸한 느낌이 citrus peel 속 하얀 부분 느낌.	Citrus, Lemon Herbal, Orange

7. Orange oil (1) (10%+0.5%)	Aldehydeic한 느낌이 강함	오렌지 과즙감 강함. 라벤더향은 잘 느껴지지 않음.	달콤함이 강한 Citrus, Orange. Aldehydic, Citronella, Herbal
8. Grape (15%+0.5%)	약간 Harsh함이 있음	포도향 젤리 같은 느낌. 라벤더향이 역하지 않고 향긋함	라벤더의 floral함과 적 포도의 fruity함이 더해져 와인 같은 느낌. Liquor type 초콜릿에 잘 어울릴 듯
9. Raspberry (15%+0.5%)	Medicinal한 느낌이 강함 Powdery, berry	체리콕, Red image, 딸기 시럽 같은 느낌.	상큼하고 Acidic한 느낌. 새콤한 Red image의 Berry류
10. Grapefruit oil (5%+0.5%)	향의 강도가 강하지 않음	Ginger 스러움이 있음	Soft, Sweet, Citrus, 강도가 약함, Vanilla. lavender가 약하게 느껴짐
11. Lemon oil (10%+0.5%)	특 쓰는 듯한 느낌이 라벤더랑 잘 어울림	탄산감이 느껴짐. 오렌지 맛 탄산음료 느낌.	Lemon+lavender가 잘 어울리는 향. lemon의 상큼함이 강하고 초콜릿보다는 사탕류에 어울릴 것 같은 향.
12. Vanilla Extract (10%+0.5%)	라벤더향이 강하게 올라와서 바닐라의 느낌이 묻히는 것 같지만 잘 어울리는 듯	Floral함이 강함 아카시아 향 껌 같은 꽃 향	Lavender의 향이 강함 Herbal, Floral, Sweet
13. Cognac oil (5%+1%)	Cognac느낌이 너무 강해서 역함이 있음, Musty	술 향이 강하게 느껴짐. 라벤더 꽃 향이 같이 올라와서 잘 어울리는 느낌	술의 Alcoholic한 냄새가 강함. Lavender의 향은 상대적으로 약하지만 잘 어울리는 듯
14. Spearmint oil (10%+0.5%)	민트향이 강하게 느껴지고 라벤더가 좀 묻히는 느낌	Spearmint같은 민트 느낌에 달콤함이 추가된 느낌	초콜릿보다는 치약용으로 어울리는 향. 썩쓸함과 Medicine한 느낌.
15. Peppermint oil (10%+1%)	민트초코 같은 느낌으로 향은 괜찮은 듯, 라벤더의 강도를 더 올려도 될 듯	Medicinal하고 파스 같음. 살짝 달콤하고 floral한 느낌이 나는 민트 캔디 스러움.	Chemical의 쓴 냄새, Medicine한 느낌 Mint의 강도가 강함 Lavender의 향이 약함

② 6% 설탕시럽에 샘플을 0.1% 부향 하여 맛과 향에 대해 관능 평가 의견

샘플	A	B	C
Blueberry	Sweet한 느낌이 강하며 herbal한 느낌이 더해져 Grape같은 느낌. 달콤함이 초콜릿에 잘 어울릴 듯함.	먹었을 때 블루베리 느낌이 덜하고 라벤더 느낌이 많이 남. 맛은 잘 어우러지며, 달콤한 꽃차를 마시는 듯 한 느낌.	라벤더의 Herbal함과 Fruity가 잘 어우러져 Blueberry의 Fruity함을 더 풍성하게 해줌.
Cherry	향은 Cosmetic한 느낌이 강했으나 맛은 가장 잘 어울렸음, Floral하지만 Sweet한 느낌.	벚꽃 같은 분홍색 이미지. 체리의 진한 빨간색이 연해진 느낌.	라벤더의 Floral함과 Cherry의 Floral fruity함이 더해져 Cherry bloosm같은 느낌, 초콜릿에 잘 어울릴 것 같은 맛.
Raspberry	Medicinal한 느낌이 강하다 느꼈는데 맛은 초콜릿에 잘 어울릴 듯, Sweet	목 넘김 시 라벤더 향이 올라오고 메론과 비슷함. 전체적으로 신맛이 느껴지고 끝에서 쓴맛이 느껴짐.	Cosmetic한 느낌이 있음. 빨간 berry류의 새콤한 느낌이 나는 맛.

Pineapple	Banana 스러운 맛으로 sweet함이 강함.	바나나와 비슷한 맛이고, tropical의 꼬릿한 느낌과 달콤한 느낌이 잘 어우러진 느낌.	바나나 맛. Lavender와 향이 잘 어울리지만 파인애플보다는 바나나나 Mixfruit 맛이 남.
Orange oil (2)	Orange 맛이 강해 Lavender 느낌이 약함.	꽃에 든 꿀 먹는 느낌.	매우 달콤하고 과즙감이 많이 느껴지는 맛. 라벤더의 Herbal함이 오렌지와 잘 어울림.
Orange oil (3)	Orange 맛이 강해 Lavender 느낌이 약함.	라벤더향이 은은하게 전체적으로 나고 오렌지껍질 느낌이어서 초콜릿에 적용하면 오렌지 껍질을 초코렛으로 감싼 제품 느낌.	생과일 같은 느낌. Lavender가 Orange보다 약한 듯, 그냥 오렌지 음료 같은 느낌.
Lemon Oil	Orange보다 Lemon이 더 잘 어울리는 듯함 .	레몬 밤같은 레몬향이 나는 허브티 느낌.	레몬의 상큼한 맛과 라벤더 향이 잘 어울리지만 초콜릿보다는 Herb candy용에 어울릴 것 같은 맛.
Grape	밸런스가 깨지는 듯함. Harsh	향은 포도랑 라벤더향이 잘 어울린다고 생각했는데, 맛은 두 가지 맛이 다 나지만 어울리지 않고 상한 포도 같음.	포도와 라벤더 맛이 잘 남 엄청 달고 두 맛이 따로 노는 것 같음. Fruity, Ffloral mix 느낌.
Vanilla Extract	Lavender 느낌이 가장 강하면서도 Vanilla의 Sweet함이 잘 어울려지는 듯.	느끼함, 달콤한 맛이 강하고, 라벤더의 향도 진하게 올라와서 역한 느낌.	Sweet함이 너무 강한 Lavender향. Floral함이 너무 강해 쓴맛이 남. Cosmetic한 느낌.
Green tea	특징 없이 밋밋한 느낌의 향. 라벤더는 느껴지지 않음.	녹차도 아니고 라벤더도 아닌 특징이 없는 맛. 씹씹한 맛만 끝에서 느껴짐.	Lavender향이 강하지 않음. 이질적이지 않고 잘 어울림.
Cognac oil	향의 강도가 강해 먹기 전에 이미 거부함. 맛은 초코렛 안에 들어가는 술 같은 느낌.	처음에는 술 향이 강해서 라벤더향이 잘 느껴지지 않지만 점점 술 향에 라벤더 향이 어우러져 올라옴. 알코올 느낌만 줄어들면 더 좋을 듯.	향의 강도는 강함. 의외로 맛이 나쁘지 않음. Floral type vodka같은. 라벤더와 꼬냑향이 어울리지만 초콜릿보다는 술에 어울릴 것 같은 향.

o 최종 결과

선호도 우선순위	1군	2군	3군
	Cherry Blueberry Vanilla Extract	Raspberry Pineapple	Orange oil (2) Orange oil (3) Lemon oil Cognac oil

(나) 2차 테스트

o 전문기관에 의뢰하기 전에 적당한 부향률과 혼합 메밀의 상태를 체크하기 위한 사전 테스트 차원으로 진행함.

o 실험방법

- Standard: Hazelnut, Walnut, Coffee
- 진피추출물을 Standard에 0.01% 부향

Hazelnut 진피추출물 0.01 감국추출물 0.001	Walnut 진피추출물 0.04% 감국추출물 0.001	Coffee 진피추출물 0.04% 감국추출물 0.001
---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

- 실험 1. 초콜릿에 볶은 메밀을 넣고 진피추출물 적용 향료를 부향

	초콜릿 기제	제주산 볶은 메밀	진피추출물 적용 향료
(1)	초코	2.5%	헤이즐넛 0.2%
(2)	초코	2.5%	호두 0.2%
(3)	초코	2.5%	커피 0.2%

o 최종 결과 : coffee, Hazelnut의 선호도가 좋게 나옴

(다) 3차 테스트

o 소비자 선호도 전문기관인 EMBRAIN에서 진행함

(제목: 제주 메밀 초콜릿 신제품 향 후보인 산호도 조사)

- 본 조사는 주 1회 이상 초콜릿 구매 및 취식 경험이 있는 만 20~39세 남/녀를 대상으로 적격 응답자를 선정하여 구조화된 설문지를 이용한 Gang Survey로 진행함
- 총 40명 진행하였으며, 성별, 연령별 5명씩 할당하여 진행함.

조사 목적

- 서울/경기/인천 거주자
- 만 20~39세 남/녀
- 주 1회 이상 초콜릿 구매 및 취식 경험자

조사 방법

- 130만 패널 중 적격 응답자를 리쿠르팅 하여 구조화된 설문지를 통한 자료 수집 (Gang Survey)

표본 크기

- 40명

서울/수도권	20~24세	25~29세	30~34세	35~39세	합계
남자	5	5	5	5	20
여자	5	5	5	5	20
	10	10	10	10	40

실시 기간

- 2019년 7월 30일(총 2그룹 진행)

o 조사결과

1. Blind 평가

- Blind 평가 결과 [오리지널]을 제외한, 신규 3개 제품별 전반적 맛 만족도에 대한 5점 척도 평가 결과, [커피향]은 3.48점, [헤이즐넛향]은 3.30점, [월넛향]은 2.73점으로 [커피향]에 대한 맛 만족도 평가 점수가 가장 높음
- 신규 3개 제품 중 가장 선호하는 제품 역시 [커피향]이 50.0%로 가장 높으며, 다음으로 [헤이즐넛향]이 37.5%로 높음
- 선호도가 높은 ‘커피향’을 선호하는 이유는 ‘식감이 좋다’, ‘입 안의 녹는 느낌이 좋다’, ‘향이 좋다’ 등의 의견이 있음

[표1] Blind 제품별 만족도 결과 요약

컨셉 제시 전		커피향	헤이즐넛향	월넛향	오리지널
전반적 관능 만족도	만족률 (4+5점%)	57.5%	47.5%	25.0%	65.0%
	만족도 (5점 평균)	3.48점	3.30점	2.73점	3.58점
전반적인 향 만족도	만족률 (4+5점%)	25.0%	35.0%	20.0%	37.5%
	만족도 (5점 평균)	3.08점	3.08점	2.33점	3.28점
맛과 향의 조화 만족도	만족률 (4+5점%)	40.0%	30.0%	20.0%	47.5%
	만족도 (5점 평균)	3.33점	2.98점	2.43점	3.28점
상대적 선호도	(%)	50.0%	37.5%	12.5%	-

2. Branded 평가

- 컨셉과 함께 제시한 신규 3개 제품별 전반적 맛 만족도에 대한 5점 척도 평가 결과, [커피향]은 3.70점, [헤이즐넛향]은 3.60점으로 비슷함
- 컨셉과 함께 제시한 전반적 향 만족도 평가 역시 [커피향]과 [헤이즐넛향]이 비슷함
 - 만족률은 [헤이즐넛향]이 [커피향]보다 높으나, [헤이즐넛향]에 대한 불만족률이 [커피향]보다 높아 5점 평균은 [커피향]이 더 높게 나타남
 - [헤이즐넛향]의 경우 호불호가 나뉘는 제품이며 ‘헤이즐넛 향이 초콜릿과 어울리지 않는다’ 등 초콜릿과 헤이즐넛의 부조화가 불만족 이유로 나타남
- 제품 만족도 및 구입 의향 평가 역시 [커피향]과 [헤이즐넛향] 제품 평가 결과가 유사함
- 최종적으로 신규 3개 제품 중 가장 선호하는 제품은 [헤이즐넛향]이 50.0%로 가장 높고, 다음으로 [커피향]이 37.5%로 나타남
- 컨셉, 맛, 향을 모두 고려했을 때, 가장 선호도가 높은 [헤이즐넛향]의 선호 이유로는 ‘헤이즐넛 향이 좋다’, ‘향이 좋다’ 등 향에 대한 언급이 주로 나타남, 다음으로 높은 [커피향]의 선호 이유에 대해서는 ‘맛이 좋다’, ‘맛이 조화롭다’, ‘향과 맛이 조화롭다’ 등 향과 맛의 조화에 대한 의견이 다수 나타남

[표2] Branded 제품별 만족도 결과 요약

컨셉 제시 후		커피향	헤이즐넛향	월넛향	오리지널
전반적 맛 만족도	만족률 (4+5점%)	62.5%	60.0%	30.0%	62.5%
	만족도 (5점 평균)	3.70점	3.60점	2.85점	3.68점
전반적인 향 만족도	만족률 (4+5점%)	52.5%	57.5%	27.5%	37.5%
	만족도 (5점 평균)	3.50점	3.40점	2.60점	3.20점
제품 만족도	만족률 (4+5점%)	57.5%	60.0%	27.5%	47.5%
	만족도 (5점 평균)	3.53점	3.48점	2.78점	3.35점
향후 구입 의향	의향률 (4+5점%)	52.5%	55.0%	27.5%	47.5%
	구입 의향 (5점 평균)	3.28점	3.18점	2.78점	3.03점
상대적 선호도	(%)	37.5%	50.0%	12.5%	-

(2) Tea에 적용했을 때 향과 맛이 잘 어울리는 향료를 찾기 위한 관능테스트 진행

o 실험방법

- ① 뜨거운 물 100g에 티백 주머니에 차잎 2g을 담아 30초-1분간 우려냄.
- ② 우려낸 차물을 조금 식힌 후 부향한 뒤 관능평가를 실시.

o 실험 1. 우려낸 차물에 향을 0.1% 부향 하여 관능평가 실시

	Tea	적용 향료
(1)	100g	Lime+Blueberry 0.1g
(2)	100g	Lime+Peppermint 0.1g
(3)	100g	Peppermint 0.1g

o 실험 2. 우려낸 차물에 향을 0.03% 부향하여 관능평가 실시

	Tea	적용 향료
(4)	100g	Lime+Blueberry 0.03g
(5)	100g	Lime+Peppermint 0.03g
(6)	100g	Peppermint 0.03g

o 적용향료 배합비

향료	배합 비	
Lime+Blueberry	Lime essence : Blueberry	2 : 1
Lime+Peppermint	Lime essence : Peppermint	2 : 1
Peppermint	Peppermint	1

o 관능검사 결과

① 향을 0.1% 부향한 차에 대한 관능 평가 의견

	A	B	C
(1)	라임, 블루베리와 차의 조화가 좋음, 첫 모금에 블루베리가 조금 튀는 느낌이 들어서 강도를 줄이면 더 좋을 듯함	라임 향이 많이 느껴지고, 라임 향이 티와 잘 어울림, Fresh, Green, 시원한 아이스티로 마시면 좋을 것 같음	마셨을 때 Blueberry의 Fruity함이 가장 먼저 느껴짐. 강도가 강함. 살짝 Fresh, Minty함. 농익은 듯한 블루베리 느낌
(2)	향의 조화는 좋지만 강도가 너무 강해서 입안에서 라임의 쓴맛이 느껴지고 혀가 아림	향으로 맡을 때는 라임과 페퍼민트가 티와 잘 어울리고, 라임보다는 페퍼민트 향이 강하게 올라오고, 마실 때는 페퍼민트 느낌이 맵게 느껴짐	향은 Tea와 잘 어울리지만 Minty, Fresh함이 강한. Herbal
(3)	향도 너무 과하고 맛도 과함 강도를 조절 할 필요가 있음	치약을 마시는 듯한 느낌. 입 전체가 페퍼민트의 화한 느낌 때문에 맵다고 느껴짐	가글액을 먹는 듯한 느낌. 입안과 식도가 화한. Minty함이 너무 강해서 Tea의 향이 잘 느껴지지 않음.

② 향을 0.03% 부향한 차에 대한 관능 평가 의견

	A	B	C
(4)	전체적으로 조화롭고 따뜻하게 보다는 차갑게 마셨을 때 더 어울릴 듯함	티 자체의 맛과 향을 해치지 않고, 차를 마실 때 라임의 청량하고 프레시한 느낌이 처음에 가볍게 올라옴.	Tea의 Herbal함과 Blueberry의 Fruity Sweet함이 잘 어울림.
(5)	차를 마시고 끝에 올라오는 라임의 느낌이 튀는 듯함. Earthy한 느낌이 들어서 어울리지 않음	페퍼민트의 느낌이 약하게 있어, 티에 Herbal한 느낌을 주고, 전체적으로 Fresh하고 산뜻한 느낌을 줌.	Lime의 Herbal, Citrus한 향이 Tea와 어울림, Minty함이 입에 남아 Fresh한 느낌.
(6)	박하차 느낌이 들어서 차 이미지랑도 잘 어울리고 맛도 향도 강도가 줄어들어서 괜찮음, 입안에 상쾌해 지는 느낌이 있음	0.1%부향을 만큼 페퍼민트가 강한느낌은 아니지만, 쓴 풀잎을 우린듯한 느낌이 남	Tea의 향과 어우러진 Minty한 향이 나지만 그래도 Mint향이 살짝 강함. Cool, Fresh

o 최종 결과

	1군	2군	3군
선호도 우선순위	4	5	6

7) 특허등록된 연구결과의 기술평가 (SMART3)

o 등록특허 1 (등록번호: 10-2000095) 특허기술분석 (SMART3) 결과

SMART 3

KR 특허 평가보고서

출원 번호 : 10-2017-0159375

발명의 명칭 : 측두엽 T8 부위에서 RFA 지표를 증가시킬 뿐만 아니라 Cp6 부위에서 RG 지표를 감소시켜 심신의 안정을 유도하는 허벌...

평가일	2019년 09월 28일
-----	---------------

<http://smart.kipa.org>



특허 요약

등록번호 출원번호	10-2000095 10-2017-0159375
기술분야	화학
발명의 명칭	특두엽 T8 부위에서 RFA 지표를 증가시킬 뿐만 아니라 Cp6 부위에서 RG 지표를 감소시켜 심신의 안정을 유도하는 허벌.
권리자 출원인	강원대학교산학협력단 강원대학교산학협력단
출원일 등록일 만료 예정일	2017-11-27 2019-07-09 2037-11-27

● 초록

본 발명은 특두엽 T8 부위에서 RFA 지표를 증가시킬 뿐만 아니라 Cp6 부위에서 RG 지표를 감소시켜 심신의 안정을 유도하는 허벌 에센스 타입(herbal essence type)의 조합향료 조성물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 카모마일 (chamomile) 향료, 캐러웨이 (caraway) 향료, 레몬밤 (lemon balm) 향료, 실리븀 마리아눔 (silybum marianum) 향료, 안젤리카 (angelica) 향료, 에틸 알코올 (ethyl alcohol), d-리모넨 (d-limonene), 박하 (peppermint) 정유추출물, 진피 (mandarin orange) 정유추출물, 엘더 플라워 앵솔루트 (elder flower absolute), 바닐라빈 앵솔루트 (vanilla bean absolute), 제라니움 오일 이집트 (geranium oil egypt)로 구성된 조합향료 조성물로 허벌(herbal)한 향취를 가지며, 뇌파분석시 특두엽 T8 부위에서 RFA 지표를 증가시킬 뿐만 아니라 Cp6 부위에서 RG 지표를 감소시켜 심신의 안정을 이완시키고 안정화시키는 특성을 갖는다. 본 발명의 조합향료 조성물은 사용자 심신의 이완과 안정을 목적으로 사용하는 향료제품의 개발에 응용이 가능하다.

전체 평가 분석

종합평가(100%)	권리성(35%)	기술성(35%)	활용성(30%)
CCC	CCC	B	CCC

● 총평

특허 제 10-2000095호, "특두엽 T8 부위에서 RFA 지표를 증가시킬 뿐만 아니라 Cp6 부위에서 RG 지표를 감소시켜 심신의 안정을 유도하는 허벌 에센스 조합향료 조성물"(은) "화학" 기술분야 특허 중 종합평가등급이 CCC등급(상위 85.3% 수준)으로 평가되었습니다. 세부 평가지표는 권리성 CCC등급(상위 84.7% 수준), 기술성 B등급(상위 64.0% 수준), 활용성 CCC등급(상위 80.0% 수준)으로 평가되었습니다.

● 등급분포



* 현재 등록된 동일 기술 분야 전체 특허에 대하여, 위의 등급분포표에 제시된 백분율에 따라 평가등급이 부여됩니다.

권리성 평가 분석 평가 대상 특허가 제3자와의 특허분쟁에서 독점 배타적 지위를 유지할 수 있는 정도



* 권리성은 위 5개의 평가요소 외에 다른 평가요소도 영향을 미치고 있습니다.

● **권리성 평가**

평가 대상 특허의 권리성은 "CCC"등급으로 평가되었습니다. 독립항 수는 1개로 평균 이하이며, 독립항의 길이는 45단어로 평균이하 길이로 작성되었습니다. 발명의 설명이 1,922단어로 평균이하의 길이로 작성되었습니다. 의견서 제출 이력이 있습니다. 심판이력이 없습니다. 정보제공 이력은 없습니다.

기술성 평가 분석 평가 대상 특허가 기술동향과 부합하거나 선도하는 정도



* 기술성은 위 5개의 평가요소 외에 다른 평가요소도 영향을 미치고 있습니다.

● **기술성 평가**

평가 대상 특허의 기술성은 "B"등급으로 평가되었습니다. 선행문헌 중 논문이나 외국특허가 포함되어 있어 기술동향과 부합하고 있습니다. 8명이 공동 발명한 특허입니다. 2개의 IPC를 포함하고 있습니다. 5개의 도면을 포함하고 있습니다.

활용성 평가 분석 평가 대상 특허가 비즈니스에서 활용되는 정도 및 활용 가능성



* 활용성은 위 5개의 평가요소 외에 다른 평가요소도 영향을 미치고 있습니다.

• **활용성 평가**

평가 대상 특허의 활용성은 "CCC"등급으로 평가되었습니다. 등록 후 1년이 경과하였습니다.

WIPO 기술분류별 백분위 비율 분석

평가지표	대분류(화학) [134,096]	중분류(화학2) [134,096]	소분류(유기화학) [24,066]
종합평가 (100)	85.3%	85.3%	88.3%
권리성 (35)	84.7%	84.7%	89.8%
기술성 (35)	64%	64%	75.4%
활용성 (30)	80%	80%	85.6%

종합평가의 화학의 비율은 상위 85.3%에 위치하고 있음을 의미합니다

o 등록특허 2 (등록번호: 10-2001127) 특허기술분석 (SMART3) 결과

SMART 3

KR 특허 평가보고서

출원번호 : 10-2017-0159785

발명의 명칭 : 전두엽 Fc5 부위에서 RSA 지표를 감소시킬 뿐만 아니라 전전두엽 Af3 부위와 두정엽 Cz 부위에서 RHB 지표를 증가...

평가일	2019년 09월 28일
-----	---------------

<http://smart.kipa.org>



특허 요약

등록번호 출원번호	10-2001127 10-2017-0159785
기술분야	화학
발명의 명칭	전두엽 Fc5 부위에서 RSA 지표를 감소시킬 뿐만 아니라 전전두엽 Aβ3 부위와 두정엽 Cx 부위에서 RHB 지표를 증가.
권리자 출원인	강원대학교산학협력단 강원대학교산학협력단
출원일 등록일 만료 예정일	2017-11-28 2019-07-11 2037-11-28

• 초록

본 발명은 전두엽 Fc5 부위에서 RSA 지표를 감소시킬 뿐만 아니라 전전두엽 Aβ3 부위와 두정엽 Cx 부위에서 RHB 지표를 증가시켜 뇌를 집중상태로 만들어주는 플로럴 부케 내추럴 타입(floral bouquet natural type)의 조합향료 조성물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시나몬 바크 오일 (cinnamon bark oil), 제라니움 오일 (geranium oil), 밀랑 오일 엑스트라 (ylang oil extra), 쉬우우드 오일 (shiuwood oil), 로즈 업솔루트 (rose absolute), 라벤더 오일 불가리아 (lavender oil bulgaria), 오렌지 오일 (orange oil), 레몬 오일 이탈리아 (lemon oil italia), bergamot 오일 (bergamot oil), 시더우드 오일 텍사스 (cedarwood oil texas), 세이지 오피시날리스 오일 (sage officinalis oil), 라반딘 오일 그로소 (lavandin oil grosso), 진피 (mandarin orange) 향료, 민진호 (Artemisia capillaris THUNB.) 향료, 올리브 오일(olive oil)로 구성된 조합향료 조성물로 플로럴 부케 내추럴한 향취를 가지.

전체 평가 분석

종합평가(100%)	권리성(35%)	기술성(35%)	활용성(30%)
CC	CCC	CCC	CCC

• 총평

특허 제 10-2001127호, "전두엽 Fc5 부위에서 RSA 지표를 감소시킬 뿐만 아니라 전전두엽 Aβ3 부위와 두정엽 Cx 부위에서 RHB 지표를 증가시켜 정신의 집중을 유도하는 플로럴 부케 내추럴 조합향료 조성물"은(은) "화학" 기술분야 특허 중 종합평가등급이 CC등급(상위 90.4% 수준)으로 평가되었습니다. 세부 평가지표는 권리성 CCC등급(상위 83.5% 수준), 기술성 CCC등급(상위 78.4% 수준), 활용성 CCC등급(상위 81.4% 수준)으로 평가되었습니다.

• 등급분포



* 현재 등록된 동일 기술 분야 전체 특허에 대하여, 위의 등급분포표에 제시한 백분율에 따라 평가등급이 부여됩니다.

권리성 평가 분석 평가 대상 특허가 제3자와의 특허분쟁에서 독립 배타적 지위를 유지할 수 있는 정도



* 권리성은 위 5개의 평가요소 외에 다른 평가요소도 영향을 미치고 있습니다.

● **권리성 평가**

평가 대상 특허의 권리성은 "CCC"등급으로 평가되었습니다. 독립항 수는 1개로 평균 이하이며, 독립항의 길이는 61단어로 평균이하 길이로 작성되었습니다. 발명의 설명이 2,053단어로 평균이하의 길이로 작성되었습니다. 의견서 제출 이력이 있습니다. 심판이력이 없습니다. 정보제공 이력은 없습니다.

기술성 평가 분석 평가 대상 특허가 기술동향과 부합하거나 선도하는 정도



* 기술성은 위 5개의 평가요소 외에 다른 평가요소도 영향을 미치고 있습니다.

● **기술성 평가**

평가 대상 특허의 기술성은 "CCC"등급으로 평가되었습니다. 8명이 공동 발명한 특허입니다. 2개의 IPC를 포함하고 있습니다. 5개의 도면을 포함하고 있습니다.

활용성 평가 분석 평가 대상 특허가 비즈니스에서 활용되는 정도 및 활용 가능성



* 활용성은 위 5개의 평가요소 외에 다른 평가요소도 영향을 미치고 있습니다.

● **활용성 평가**

평가 대상 특허의 활용성은 "CCC"등급으로 평가되었습니다. 등록 후 1년이 경과하였습니다.

WIPO 기술분류별 백분위 비율 분석

평가지표	대분류(화학) [134,096]	중분류(화학2) [134,096]	소분류(유기화학) [24,066]
종합평가 (100)	90.4%	90.4%	93.2%
권리성 (35)	83.5%	83.5%	89%
기술성 (35)	78.4%	78.4%	88.2%
활용성 (30)	81.4%	81.4%	87.2%

종합평가의 화학의 비율은 상위 90.4%에 위치하고 있음을 의미합니다

나. 경제적 성과

1) 천연향료·향미 소재의 수입대체 효과 및 대량생산 경제성 분석

- 국내산 농산물 유래 천연향료 향미 소재의 대량생산 공정확립을 위한 소재에 대한 수입 대체 효과를 아래와 같이 경제성 분석을 검토함. 이는 국내에 수입되고 있는 향료의 관세 현황을 파악한 자료로 각 소재에 상응한 HS코드로 수입량을 검토함.

<수입대체효과 분석에 사용된 자료>

품목	수입대체효과 검색	HS코드
전나무	파인향 등	3805.00.0000
박하	페퍼민트, 멘톨	1211.90.1940
국화	캐모마일	2106.90.9099
당귀	안젤리카	1211.90-11
진피	시트러스(오렌지, 레몬오일)	0805.50.1000
황칠	안식향(Benwoinum)	1301.90.9000

- 자료 추출의 방법 및 해석 시 유의사항

- ① 상기 내용은 수입대체 효과 분석을 위해 향료의 사용사례 중 유사품목군의 수입현황 자료를 추출할 목적으로 사용되었음.
- ② 수입대체 효과를 분석하기 위해 수입원액이 실제 상품화 되는 과정에서 원료를 통해 10배의 가치로 상품화되어 판매되거나 원자료 그대로 데이터를 추출함.
- ③ 환율의 적용: 연간 환율은 1,150원을 적용함.

<품목: 6개품목, 년월 : 2014년 1월 ~ 2018년 9월, 수입구분 : 전체, 단위 : 천불, Kg, %>

년월	수출				수입			
	금액	증감률	중량	증감률	금액	증감률	중량	증감률
총계	1,401,473	-	662,705,534	-	4,338,990	-	342,694,721	-
2018년	304,025	-2.3%	132,907,855	-4.9%	1,042,351	7.7%	72,622,303	1.4%
2017년	311,251	4.1%	139,774,214	3.4%	967,523	9.6%	71,621,246	6.7%
2016년	299,109	23.2%	135,132,821	3.9%	883,044	17.9%	67,143,794	0.8%
2015년	242,730	-0.7%	130,004,624	4.1%	749,055	7.5%	66,637,262	3.0%
2014년	244,358	-	124,886,020	-	697,017	-	64,670,116	-

* 2018년은 3/4분기까지 자료로 분기 동일 물량 증가 가정으로 하여 매출 추정치 사용

<품목: 6개품목, 년월 : 2014년 1월 ~ 2018년 9월, 수입구분 : 전체, 단위 : 천불, Kg, %>

년월	수입금액													
	전체	증감률	전나무	증감률	박하	증감률	국화	증감률	당귀	증감률	진피	증감률	황칠	증감률
총계	39,684	-	2,996	-	16,204	-	4,123,122	-	387	-	189,697	-	6,585	-
2018년	36,110	11936.7%	865	31.3%	3,874	-7.4%	995,134	7.9%	201	8.2%	40,350	3.5%	1,928	24.9%
2017년	300	-89.6%	659	44.5%	4,183	26.1%	921,983	9.4%	186	-	38,969	10.4%	1,543	50.7%
2016년	2,890	1104.2%	456	23.9%	3,316	42.4%	842,947	20.1%	0	-	35,301	-18.8%	1,024	-10.6%
2015년	240	66.7%	368	-43.2%	2,328	-7.0%	701,727	6.1%	0	-	43,486	37.7%	1,146	21.4%
2014년	144	-	648	-	2,503	-	661,331	-	0	-	31,591	-	944	-

* 2018년은 3/4분기까지 자료로 분기 동일 물량 증가 가정으로 하여 매출 추정치 사용

<품목: 6개품목, 년월 : 2014년 1월 ~ 2018년 9월, 수입구분 : 전체, 단위 : 천불, Kg, %>

년월	수입금액													
	전체	증감률	전나무	증감률	박하	증감률	국화	증감률	당귀	증감률	진피	증감률	황칠	증감률
총계	4,989,839	-	3,445	-	18,634	-	4,741,580	-	445	-	218,152	-	7,572	-
2018년	1,198,704	7.7%	995	31.3%	4,455	-7.4%	1,144,404	7.9%	231	8.2%	46,403	3.5%	2,217	24.9%
2017년	1,112,651	9.6%	758	44.5%	4,810	26.1%	1,060,280	9.4%	214	-	44,814	10.4%	1,774	50.7%
2016년	1,015,501	17.9%	524	23.9%	3,813	42.4%	969,389	20.1%	0	-	40,596	-18.8%	1,178	-10.6%
2015년	861,413	7.5%	423	-43.2%	2,677	-7.0%	806,986	6.1%	0	-	50,009	37.7%	1,318	21.4%
2014년	801,570	-	745	-	2,878	-	760,531	-	0	-	36,330	-	1,086	-

* 2018년은 3/4분기까지 자료로 분기 동일 물량 증가 가정으로 하여 매출 추정치 사용

- o (결론) 전나무 등 6개 품목의 수입대체효과는 2017년 수입액 기준 1조 1,127억원에 이를 것으로 보임.
 - 캐모마일(국화향료)의 수입의존도가 1조 602억원대로 가장 높고 그 다음으로 진피 (시트러스 계열, 448억)> 박하(페퍼민트 48억)> 황칠(안식향 17.7억) > 전나무(파인향 7.6억) 순
- o 6개 품목 중 안식향군의 평균 수입증가율이 21.6%로 가장 높게 나타나 단기적으로는 수입대체효과가 가장 크게 나타날 수 있으며, 중장기적으로는 전나무 등이 국내에서만 생산되는 것으로 봤을 때 대량생산이 가동되면 향후 수출 및 수입대체효과의 기대효과는 가장 크게 나타날 것으로 전망됨.

2) 향료원료 대체 소재 개발 및 오일 원료등록 (INCI)

o 국내 천연향료향미소재 개발 및 INCI 등록 17건 완료 (힐링네이처(농) 15건, 인센트랩 2건)

- 등록/등재 완료 목록

- *Application No. 2-10-2018-8578 전나무 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8589 인진쑥 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8581 진피 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8582 박하 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8583 감국 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8584 구절초 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8585 건강 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8586 황칠 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8587 천궁 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8600 개똥쑥 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8601 지실 화장품원료
- *Application No. 2-10-2018-8580 당귀 화장품원료
- *Application No. 2-09-2019-9918 곱향 화장품원료
- *Application No. 2-09-2019-9919 황금 화장품원료
- *Application No. 2-09-2019-9920 백출 화장품원료
- *Application No. 2-09-2019-9921 길경 화장품원료
- *Application No. 2-09-2019-9922 내복자 화장품원료

<INCI 등록 증빙서류>

<p>November 10, 2018</p> <p>Personal Care Products Council Cosmetics Division 1000 Connecticut Avenue, N.W. Washington, D.C. 20036</p> <p>Dear Mr. Heek Kim:</p> <p>In reference to the INCI application noted above, the International Cosmetics Ingredient Nomenclature Committee (INCI) has completed its review of your request. The INCI name assigned to the trade name identified in this application is detailed on the attachment.</p> <p>Please note, the attachment lists information from your application as it appears in our data base and will be published in the International Cosmetics Ingredient Dictionary and Handbook, the Web-based Dictionary (WBDI), and the Council's Online INCI (OINCI). If your submission indicates the trade name is "not for publication," it is noted on the attachment and the case will not be published.</p> <p>It is important to carefully check the attachment for accuracy and respond to our office promptly with any changes. The INCI name assignment and related category information will be included in our data base unless we are notified that the product is no longer manufactured. You will be contacted on an approximate annual basis to update the current status of your category listing. This communication will include any trade names and addresses. Therefore, it is important that you maintain accurate records of all INCI name assignments.</p> <p>To assist in a change in INCI name assignment, it is required the INCI can be used in all of your products. The petition should include the current INCI name, trade name, application number, registered address, and contact information to support the petition, e.g., supporting composition information, and/or manufacturing details, and analytical data where appropriate.</p> <p>In addition, please be advised that INCI names are continually reviewed by the INCI for accuracy, and may be subject to change when deemed necessary.</p> <p>If you have any questions, please don't hesitate to contact me for further information.</p> <p>Sincerely,  Joanne M. Velasco Director, Cosmetics Chemistry velascoj@personalcareproducts.org</p>	<p>November 10, 2018</p> <p>Personal Care Products Council Cosmetics Division 1000 Connecticut Avenue, N.W. Washington, D.C. 20036</p> <p>Dear Mr. Heek Kim:</p> <p>In reference to the INCI application noted above, the International Cosmetics Ingredient Nomenclature Committee (INCI) has completed its review of your request. The INCI name assigned to the trade name identified in this application is detailed on the attachment.</p> <p>Please note, the attachment lists information from your application as it appears in our data base and will be published in the International Cosmetics Ingredient Dictionary and Handbook, the Web-based Dictionary (WBDI), and the Council's Online INCI (OINCI). If your submission indicates the trade name is "not for publication," it is noted on the attachment and the case will not be published.</p> <p>It is important to carefully check the attachment for accuracy and respond to our office promptly with any changes. The INCI name assignment and related category information will be included in our data base unless we are notified that the product is no longer manufactured. You will be contacted on an approximate annual basis to update the current status of your category listing. This communication will include any trade names and addresses. Therefore, it is important that you maintain accurate records of all INCI name assignments.</p> <p>To assist in a change in INCI name assignment, it is required the INCI can be used in all of your products. The petition should include the current INCI name, trade name, application number, registered address, and contact information to support the petition, e.g., supporting composition information, and/or manufacturing details, and analytical data where appropriate.</p> <p>In addition, please be advised that INCI names are continually reviewed by the INCI for accuracy, and may be subject to change when deemed necessary.</p> <p>If you have any questions, please don't hesitate to contact me for further information.</p> <p>Sincerely,  Joanne M. Velasco Director, Cosmetics Chemistry velascoj@personalcareproducts.org</p>	<p>November 10, 2018</p> <p>Personal Care Products Council Cosmetics Division 1000 Connecticut Avenue, N.W. Washington, D.C. 20036</p> <p>Dear Mr. Heek Kim:</p> <p>In reference to the INCI application noted above, the International Cosmetics Ingredient Nomenclature Committee (INCI) has completed its review of your request. The INCI name assigned to the trade name identified in this application is detailed on the attachment.</p> <p>Please note, the attachment lists information from your application as it appears in our data base and will be published in the International Cosmetics Ingredient Dictionary and Handbook, the Web-based Dictionary (WBDI), and the Council's Online INCI (OINCI). If your submission indicates the trade name is "not for publication," it is noted on the attachment and the case will not be published.</p> <p>It is important to carefully check the attachment for accuracy and respond to our office promptly with any changes. The INCI name assignment and related category information will be included in our data base unless we are notified that the product is no longer manufactured. You will be contacted on an approximate annual basis to update the current status of your category listing. This communication will include any trade names and addresses. Therefore, it is important that you maintain accurate records of all INCI name assignments.</p> <p>To assist in a change in INCI name assignment, it is required the INCI can be used in all of your products. The petition should include the current INCI name, trade name, application number, registered address, and contact information to support the petition, e.g., supporting composition information, and/or manufacturing details, and analytical data where appropriate.</p> <p>In addition, please be advised that INCI names are continually reviewed by the INCI for accuracy, and may be subject to change when deemed necessary.</p> <p>If you have any questions, please don't hesitate to contact me for further information.</p> <p>Sincerely,  Joanne M. Velasco Director, Cosmetics Chemistry velascoj@personalcareproducts.org</p>	<p>November 10, 2018</p> <p>Personal Care Products Council Cosmetics Division 1000 Connecticut Avenue, N.W. Washington, D.C. 20036</p> <p>Dear Mr. Heek Kim:</p> <p>In reference to the INCI application noted above, the International Cosmetics Ingredient Nomenclature Committee (INCI) has completed its review of your request. The INCI name assigned to the trade name identified in this application is detailed on the attachment.</p> <p>Please note, the attachment lists information from your application as it appears in our data base and will be published in the International Cosmetics Ingredient Dictionary and Handbook, the Web-based Dictionary (WBDI), and the Council's Online INCI (OINCI). If your submission indicates the trade name is "not for publication," it is noted on the attachment and the case will not be published.</p> <p>It is important to carefully check the attachment for accuracy and respond to our office promptly with any changes. The INCI name assignment and related category information will be included in our data base unless we are notified that the product is no longer manufactured. You will be contacted on an approximate annual basis to update the current status of your category listing. This communication will include any trade names and addresses. Therefore, it is important that you maintain accurate records of all INCI name assignments.</p> <p>To assist in a change in INCI name assignment, it is required the INCI can be used in all of your products. The petition should include the current INCI name, trade name, application number, registered address, and contact information to support the petition, e.g., supporting composition information, and/or manufacturing details, and analytical data where appropriate.</p> <p>In addition, please be advised that INCI names are continually reviewed by the INCI for accuracy, and may be subject to change when deemed necessary.</p> <p>If you have any questions, please don't hesitate to contact me for further information.</p> <p>Sincerely,  Joanne M. Velasco Director, Cosmetics Chemistry velascoj@personalcareproducts.org</p>
[전나무]	[인진쑥]	[진피]	[박하]

3) 천연향료 · 향미 소재를 활용한 시제품 및 제품개발 현황

<천연향료향미 소재 적용 시제품 및 제품개발 현황>

순번	제품명	제품사진	매출액 (천원)	제조사	비고
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분말향료 7 종 - 원료명: Citrus mint / Mint / Ume tea drink / Jujube-rice / Plum fruity mint / Vanilla berry / Fresh cherry apple 		-	인센트랩	자체 제품화
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전나무향료 스프레이 		13,000	힐링네이처	자체 제품화
3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전나무 향료 		15,180	힐링네이처	자체 제품화
4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천연 에센셜 오일 및 적용 제품 ○ 천연 조합향료 제품 		8,222	힐링네이처	자체 제품화
			63,229	인센트랩	
5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천연 향료 원료 		1,518,450	힐링네이처	자체 제품화
6	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분말향료 적용 발효액 4종 - 도라지발효액 (Ume tea drink 적용) - 석류발효액 (Plum fruity mint 적용) - 대추발효액 (Jujube-rice 적용) - 아관문발효액 (Vanilla berry 적용) 		28,757	힐링네이처	자체 제품화
7	<ul style="list-style-type: none"> ○ 마음평안감국스프레이 - 천연 감국 에센셜 오일 적용 - 아토피를 위한 제품 		1,322	힐링네이처	자체 제품화
8	<ul style="list-style-type: none"> ○ 카밍감국마사지오일 - 천연 감국 에센셜 오일 적용 - 아토피를 위한 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화

9	<ul style="list-style-type: none"> ○ 카밍감국허브밤 - 천연 감국 에센셜 오일 적용 - 아토피를 위한 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화
10	<ul style="list-style-type: none"> ○ 슬림진피마사지오일 - 천연 진피 에센셜 오일 적용 - 스트레스완화를 위한 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화
11	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기분전환진피숯프레이 - 천연 진피 에센셜 오일 적용 - 스트레스완화를 위한 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화
12	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전나무숯허브밤 - 천연 전나무 에센셜 오일 적용 - 기관지 및 통증에 좋은 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화
13	<ul style="list-style-type: none"> ○ 참편한전나무숯오일 - 천연 전나무 에센셜 오일 적용 - 기관지 및 통증에 좋은 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화
14	<ul style="list-style-type: none"> ○ 당귀매직숯폼 - 천연 당귀 에센셜 오일 적용 - 여성을 위한 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화
15	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청결매직당귀숯프레이 - 천연 당귀 에센셜 오일 적용 - 여성을 위한 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화
16	<ul style="list-style-type: none"> ○ 페이스오일당귀숯에센스 - 천연 당귀 에센셜 오일 적용 - 여성을 위한 제품 		-	힐링네이처	자체 제품화
17	<ul style="list-style-type: none"> ○ Floral scented skin therapy - 천연향료 적용한 Face oil 제품 - mild neroli bouquet 적용 		-	제조원: (주)세바바이 오텍	자체 제품화

18	<ul style="list-style-type: none"> o Herbal scented skin therapy - 천연향료 적용한 Face oil 제품 - herbal citrus floral 적용 		-	제조원: (주)세바바이 오텍	자체 제품화
19	<ul style="list-style-type: none"> o Walking in the forest - 천연향료 적용 울인원 타입 미스트 제품 - Deep forest mix 적용 		-	제조원: (주)이노코스	자체 제품화
20	<ul style="list-style-type: none"> o 보롬왓 메밀초콜릿 - 커피베리향료 적용 		-	기술개발: 인센트랩 판매원: 보롬왓	천연향료 기술개발 및 납품
21	<ul style="list-style-type: none"> o 굿라이프 청청티 - 라임베리향료 적용 		-	기술개발: 인센트랩 판매원: 참다운FNC	천연향료 기술개발 및 납품

2-3. 연구개발성과

가. 국내외 논문게재 성과

No	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)	게재일	등록번호
1	A Review on the composition of essential oils and biological activities of Angelica species.	Scientia Pharmaceutica	Sowndhararajan, K.	85	독일	Elsevier	비SCI	2017.09.15	
2	An overview of neuroprotective and cognitive enhancement properties of lignans from Schisandra chinensis	Biomedicine & Pharmacotherapy	Sowndhararajan, K.	97	영국	Elsevier	SCIE	2017.08.24	
3	Effect of inhalation of isomers, (+)- α -pinene and (+)- β -pinene on human electroencephalographic activity according to gender difference.	European Journal of Integrative Medicine	김민주	17	영국	Elsevier	SICE	2017.11.07	
4	Neuroprotective and cognitive enhancement potentials of baicalin: A review.	Brain Sciences	Sowndhararajan, K.	8	스위스	MDPI AG	비SCI	2018.06.11	

5	A role of Ficus species in the management of diabetes mellitus: a review	J Ethnopharmacol	Deepa P	215	영국	Elsevier	SCI	2018.04.01	
6	잡초의 향기가 소비자 행동에 미치는 영향	Weed Turf. Sci.	김민주	7	한국	한국잡초학회	비SCI	2018.06.01	
7	A time series analysis to investiage the effect of inhalation of aldehyde C10 on the human EEG activity	European Journal of Integrative Medicine	김민주	25	영국	Elsevier	SCI	2019.01.31	
8	국내 자생식물로부터 얻어진 천연정유 추출물의 항산화 효과에 대한 연구	Journal of Agricultural, Life and Environmental Sciences	김소연	31	한국	강원대학교 농업생명과학연구원	비SCI	2019.03.31	
9	Olfactory Stimulation Effect of Aldehydes, Nonanal, and Decanal on the Human Electroencephalographic Activity, According to Nostril Variation	Biomedicines	김민주	7	영국	Biomedicine & Pharmacotherapy	SCI	2019.07.31	

나. 국내 및 국제 학술회의 발표

No	회의명칭	발표자	발표일시	장소	국명
1	Sustainable development of agriculture in asia towards the 2020s	김성문	2017.11.08	Centennial Hall Kyushu University School of Medicine in Fukuoka, Japan	일본
2	Sustainable development of agriculture in asia towards the 2020s	김민주	2017.11.08	Centennial Hall Kyushu University School of Medicine in Fukuoka, Japan	일본
3	한국잡초학회	송지은	2018.03.30	신안비치호텔	한국
4	AFELISA 2018	김성문	2018.11.07	엘리시안강촌	한국
5	한국생명과학회	김민주	2019.08.13	부산벡스코 제2전시장 3층	한국
6	한국생명과학회	김민주	2019.08.14	부산벡스코 제2전시장 3층	한국
7	대한약학회 추계학술대회	김소연	2019.10.15	여수 엑스포 컨벤션센터	한국
8	한국응용약물학회 추계학술대회	김소연	2019.10.11	서울대학교 호암교수회관	한국

다. 특허 성과

No	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			등 록			기여율
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	측두엽 T8 부위에서 RFA 지표를 증가시킬 뿐만 아니라 Cp6 부위에서 RG 지표를 감소시켜 심신의 안정을 유도하는 허벌 에센스 조합향료 조성물	대한민국	김성문	17.11.27	10-2017-0159375	-	-	-	100%
2	전전두엽 부위, 측두엽 부위, 두정엽 부위, 후두엽 부위에서 RFA 지표를 감소시켜 두뇌의 안정을 유도하는 후르츠 믹스 조합향료 조성물	대한민국	김성문	17.11.28	10-2017-0159795	-	-	-	100%
3	전두엽 Fc5 부위에서 RSA 지표를 감소시킬 뿐만 아니라 전전두엽 Af3 부위와 두정엽 Cz 부위에서 RHB 지표를 증가시켜 정신의 집중을 유도하는 플로럴 부케 내추럴 조합향료 조성물	대한민국	김성문	17.11.28	10-2017-0159785	-	-	-	100%
4	시트러스의 쌉싸름함, 칼라만시의 달콤함, 국내산 박하 오일의 시트러스 민트 향이 복합적으로 어울어져 달콤하면서도 시트러스 민트 풍미를 나타내면서 섭취시 전두엽 Fp2 부위에서 RSMT 지표를 증가시켜 정신집중 효과를 나타내는 플라버 조합향료 조성물 특	대한민국	최연희 (인센트랩)	18.11.13	10-2018-0138887	-	-	-	100%
5	섭취시 측두엽 Cp6 부위에서 AT 지표(absolute theta power spectrum)과 두정엽 Cp2 부위에서 AG 지표(absolute gamma power spectrum)을 감소시켜 두뇌의 긴장을 완화시키는 특성을 갖는 매실의 달콤함, 칼리만시의 쌉싸름함과 시트러스 풍미가 어우러진 우메티 드링크 플라버 조성물	대한민국	최연희 (인센트랩)	18.11.13	10-2018-0138892	-	-	-	100%

6	흡입시 전두엽에서 AB 지표(absolute beta power spectrum), AG 지표(absolute gamma power spectrum), AMB 지표(absolute mid-beta power spectrum), AHB 지표(absolute highbeta power spectrum)를 감소시키고, 측두엽에서 RMT 지표(ratio of mid beta to theta)와 후두엽에서 RSMT 지표(ratio of (SMR-mid beta) to theta)를 증가시켜 두뇌를 집중시키면서도 진정시키는 특성을 갖는 프루티 재스민 플로랄 향취의 조합 향료 조성물	대한민국	최연희 (인센트랩)	18.11.13	10-2018-0138883	-	-	-	100%
7	한약재 지용성 분획 추출물을 유효성분으로 함유하는 천식의 개선, 예방 또는 치료용 조성물	대한민국	(주)힐링네이처(농)	18.12.31	10-2018-0173444	-	-	-	100%
8	전전두엽 부위, 측두엽 부위, 두정엽 부위, 후두엽 부위에서 RFA 지표를 감소시켜 두뇌의 안정을 유도하는 후르츠 믹스 조합향료 조성물	대한민국				강원대	19.05.30	10-1986127	100%
9	측두엽 T8 부위에서 RFA 지표를 증가시킬 뿐만 아니라 Cp6 부위에서 RG 지표를 감소시켜 심신의 안정을 유도하는 허벌 에센스 조합향료 조성물	대한민국				강원대 인센트랩	19.07.09	10-2000095	100%
10	전두엽 Fc5 부위에서 RSA 지표를 감소시킬 뿐만 아니라 전전두엽 Af3 부위와 두정엽 Cz 부위에서 RHB 지표를 증가시켜 정신의 집중을 유도하는 플로랄 부케 내추럴 조합향료 조성물	대한민국				강원대	19.07.11	10-2001127	100%
11	두뇌를 쾌적하고 편안하게 하는 센슈얼 루미너스 플라워 향취의 향료 조성물	대한민국	강원대 인센트랩 (주)힐링네이처(농)	19.09.30	10-2019-0120925				
12	두뇌의 집중력을 향상시키는 트로피칼 패션 플라워 향료 조성물 및 이의 용도	대한민국	강원대 인센트랩 (주)힐링네이처(농)	19.09.30	10-2019-0120922				

13	두뇌의 집중력을 향상시키는 덩 포레스트 믹스 향료 조성물 및 이의 용도	대한민국	강원대 인센트랩 (주)힐링네이처(농)	19.09.30	10-2019-0120909				
14	두뇌를 쾌적하고 편안하게 하는 센슈얼 루미너스 플라워 향취의 향료 조성물	대한민국				강원대 인센트랩 (주)힐링네이처(농)	19.12.24	10-2060960	
15	두뇌의 집중력을 향상시키는 덩 포레스트 믹스 향료 조성물 및 이의 용도	대한민국				강원대 인센트랩 (주)힐링네이처(농)	19.12.24	10-2060957	
16	두뇌의 집중력을 향상시키는 트로피칼 패션 플라워 향료 조성물 및 이의 용도	대한민국				강원대 인센트랩 (주)힐링네이처(농)	19.12.24	10-2060958	
17	감국 지용성 분획 추출물을 유효성분으로 포함하는 아토피의 예방, 개선 또는 치료용 조성물	대한민국	강원대 (주)힐링네이처(농)	19.12.30	10-2019-0178264				

라. 기술거래(이전) 성과

No.	기술이전 유형	기술실시계약명	기술실시 대상기관	기술실시 발생일자	기술료 (당해연도 발생액)	누적 징수현황
1	특허양도	두뇌의 집중력을 향상시키는 트로피칼 패션 플라워 향료 조성물 및 이의 용도	(주)팜크로스	2020.01.30	10,000,000원	

마. 사업화 현황

o 주관연구기관 (힐링네이처) 사업화 및 매출 현황

No	사업화 방식	사업화 형태	지역	사업화명	내용	업체명	매출액(천원)		매출 발생년도	기술 수명
							국내	국외		
1	자기실시 ((주)힐링네이처(농))	기술보유자의 직접사업화 상품화	국내	향료 제품화	에센셜 오일을 이용한 향료 및 기능성스프레이제작	(주)힐링네이처(농)	28,180	-	2017	-

2	자기실시 ((주)힐링네이처(농))	기술보유자의 직접사업화 상품화	국내	향료 및 음료 제품화 원료판매	에센셜 오일을 이용한 향료 및 기능성스프 레이제작 및 발효부산물 을 이용한 발효음료제 작 및 원료판매	(주)힐링 네이처 (농)	709,879	-	2018	3
3	자기실시 ((주)힐링네이처(농))	기술보유자의 직접사업화 상품화	국내	향료 및 음료 제품화 원료판매	에센셜 오일을 이용한 향료 및 기능성스프 레이제작 및 발효부산물 을 이용한 발효음료제 작 및 원료판매	(주)힐링 네이처 (농)	918,529	-	2019	3

o 협동기관 (인센트랩) 사업화 및 매출 현황

No	사업화 방식	사업화 형태	지역	사업화명	내용	업체명	매출액(천원)		매출 발생년도	기술 수명
							국내	국외		
1	자기실시	신제품개발 (ISL-10283/12174)	국내	신제품 향료판매	Fruity floral bouquet/ Rose tea	참존	46,189		2018/ 2019	2
2	자기실시	신제품개발 (ISL-11676)	국내	신제품 향료판매	Dazzling aura	코스메카 코리아	7,209		2019	2
3	자기실시	신제품개발 (ISL-1174)	국내	신제품 향료판매	Sensual , luminous flower	센토리	6,531		2019	2
4	자기실시	신제품개발 (ISL-11422)	국내	신제품 향료판매	mild, neroli bouquet	튜링젠	770		2018	2
5	자기실시	신제품개발 (ISL-11788)	국내	신제품 향료판매	green watery floral	지비글로벌	330		2019	2
6	자기실시	신제품개발 (ISL-11888-1)	국내	신제품 향료판매	tropical passion flower	JH 유통	2,200		2019	2

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

가. 최종목표

목표		달성도
최종 목표	<input type="checkbox"/> 천연향료·향미 프로파일링 50건	100%
	<input type="checkbox"/> 천연향료·향미 소재 개발 20건	100%
	<input type="checkbox"/> 특허출원(등록) 10(4)건	100%
	<input type="checkbox"/> 매출 60.3억원 (사업기간내 15.3억(사업기간내), 45억원(사업종료5년내))	100%
	<input type="checkbox"/> 고용창출 18명	72%
	<input type="checkbox"/> 제품화 15건, 사업화 15건	100%

나. 세부과제별 목표 및 달성도

구분	목표	달성도	
세부 과제별 목표	제1세부과제 (힐링네이처)	<input type="checkbox"/> 대량생산 공정 확립 (5건)	100%
		<input type="checkbox"/> 천연향료·향미 <i>in vitro</i> / <i>in vivo</i> 효능평가 (15건)	100%
		<input type="checkbox"/> 제품화 (10건)	100%
		<input type="checkbox"/> 사업화 (10건)	100%
	제2세부과제 (인센트랩)	<input type="checkbox"/> 단일소재 유래 및 천연혼합 조향 향료 개발 (50건)	100%
		<input type="checkbox"/> 식품향료 원료 제형 개발 (5건)	100%
		<input type="checkbox"/> 제품화 (5건)	100%
		<input type="checkbox"/> 사업화 (5건)	100%
	제3세부과제 (강원대학교)	<input type="checkbox"/> 후보소재로부터 천연향료 생산 (15종, 5mL)	100%
<input type="checkbox"/> 천연향료·향미 프로파일링 (50건)		100%	
<input type="checkbox"/> 천연향료·향미 향취평가 (50건)		100%	
<input type="checkbox"/> 천연향료·향미 EEG 분석 (15건)		100%	
<input type="checkbox"/> 천연향료·향미 독성평가 (필요시)		100%	
<input type="checkbox"/> 소비자 평가 (5건)		100%	
<input type="checkbox"/> 특허등록된 연구결과 특허기술평가(SMART3) 등 실시		100%	

3-2. 목표 달성여부

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도	연구개발 수행내용
1차 년도 (2017)	제1세부과제 (힐링네이처)	o 국내산 농산물 표준화 및 규격화	100%	o 활용소재 수급의 안전성 확보 (원산지, 제품규격, 생산시기) 등의 표준화 확보
		o 천연 식향료 원료 추출기술 확립	100%	o 초임계 추출법과 수증기 증류추출법 활용 국내산 농산물 유래 향료 원료 오일 분리정제 o 소재별 특성에 적합한 정유 추출조건 설정을 통한 소재의 우수향취 확보, 추출조건 구현
		o 향료 원료 오일 성분분석 및 향취 분석	100%	o 향료 원료 오일 향취 분석 o 시료 5종 발효 후 정유추출 실험 시행
		o 향료원료 오일 적용 제품개발 2종	100%	o 제품화를 위한 소재 확보 및 제품화를 위한 소재의 오일 분리정제 o 소재 오일적용 제품 개발 및 상품화
		o 수입 대체 효과가 있는 향료 원료 소재 5종 확보	100%	o 수입대체 후보소재 5종의 유용성분 및 수율 확인
	제2세부과제 (인센트랩)	o 추출 천연물을 활용한 조향배합표 작성	100%	o 향미소재 6종 개발 o 향장소재 7종 개발
		o 추출향료 원료별 관능평가	100%	o 추출물 18종에 대해 관능평가 전문가 향취분석 o 인진호, 박하, 당귀, 개똥쑥에 대한 전문가 그룹의 향취/향미 관능평가수행
		o 추출물의 lot별 향취평가 및 선별	100%	o 박하, 당귀, 인진호, 진피에 대한 향취평가 후 사용할 lot 선별
		o 추출후 남은 부산물을 활용한 발효추출물의 향취 및 조향레벨 탐색	100%	o 추출물 5종(당귀, 인진호, 박하, 개똥쑥, 지실)에 대한 액상추출물 상태와 액상 발효 후 추출물의 향취 비교분석 o GC-MS SPAM 분석에 의한 성분조성의 차이 확인 (향기성분 프로파일)
		o 조합향료3종에 대한 생리적/ 심리적 감성평가 (EEG)	100%	o 향미소재 중 herbal drink, fruits mix drink과 향장소재중 natural floral bouquet type에 대한 감성평가 (EEG) 뇌파 진행
		o 원료등록 (INCI)	100%	o 향장소재로 등록
	제3세부과제 (강원대학교)	o 천연향료 소재 개발 및 원료 소재 조정밀 프로파일링 기술 개발	100%	o 국내 자생식물 수집 및 기원 증빙 o 자생식물로부터 천연정유 추출 (수증기증류법, 초임계CO2추출법) o 천연정유 프로파일링 분석 조건 실험
		o 다성분 동시분석법 개발	100%	o 식물시료로부터 천연정유 추출 o Direct-GC/MS 분석
		o 소재 원료별 오일 유기화합물 성분 분석	100%	o 휘발성 유기화합물 Direct-GC/MS 분석
		o 지표물질 선정	100%	o Direct-GC/MS 분석 후 대표 유기화합물 선정 (지표물질)
		o 소재 원료별 향취 분석	100%	o 자생식물 유래 천연향료 향취평가
		o 초임계추출법과 수증기증류법의 비교실험	100%	o 자생식물로부터 초임계추출 및 수증기추출로 얻은 천연정유의 성분 비교
		o 향료 원료 오일 in vitro 세포활성 검증	100%	o 자생식물 유래 천연향료의 항산화활성 검증

2차 년도 (2018)	제1세부과제 (힐링네이처)	<ul style="list-style-type: none"> 초미세 분말화 공법 및 일반 분쇄 방법을 통한 원료소재의 입자크기에 따른 저온 추출 수율 확인 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 원료의 초미세분쇄 및 일반 분쇄 시 추출 수율 비교연구 (초임계 추출, 증류추출) 대상 원료: 전나무, 당귀, 박하, 진피, 감국, 황칠 총 6종
		<ul style="list-style-type: none"> 향료 추출 부산물 활용 발효 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 추출 부산물의 발효물 제형 공정 확립 추출 부산물 발효의 제형개발 최적 조건 확립
		<ul style="list-style-type: none"> 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재의 대량생산 공정 확립 대량 생산 시스템 공정 설계 및 경제성 분석 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 대량생산 공정 설계 및 레이아웃 확립 향료 추출 공정도 설계 각 시료의 경제성 검토
		<ul style="list-style-type: none"> 향료 원료 in vivo 효능평가 (호흡기 질환 동물모델) 	100%	<ul style="list-style-type: none"> OVA 유도 천식동물모델에서 전나무,박하 혼합향료의 항천식효능 평가(㈜바이오톡스텍)
		<ul style="list-style-type: none"> 식품향료원료 2종 개발 식품향료원료 용 제품 3종 개발 향료원료 대체 소재 개발 10종 오일 원료등록 10종 (INCI) 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 오일 원료등록 (INCI) 10건 시제품 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 천연향료 오일 제품 - 천연향료 오일 응용 제품 - 발효물 적용 제품 사업화 및 영업 활동
	제2세부과제 (인센트랩)	<ul style="list-style-type: none"> 천연향료·향미 원료 조향 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 향미소재 10종 개발 향장소재 13종 개발 특허 3종 진행 오일 원료등록 (INCI) 2건
		<ul style="list-style-type: none"> 천연향료 및 부산물 발효물 제형개발 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 박하, 진피, 황칠, 전나무, 당귀에 대한 분말과 발효물분말을 제공받아 향취분석 및 향기 프로파일 진행
		<ul style="list-style-type: none"> 제형 다원화 개발 (액제, 입제, 유제, 수화제 등) 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 분말향료, 유화향료, 수용성향료 진행(유성향료는 보편적으로 진행하는 방식임)
		<ul style="list-style-type: none"> 지속적으로 천연향료 향미 원료를 배합한 향료 개발 진행 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 3개년 50개 향료개발
		<ul style="list-style-type: none"> 개발되는 조합 천연향료에 대한 체계적인 관능평가 수행 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 향료회사 전문가의 향미, 향취 평가
	제3세부과제 (강원대학교)	<ul style="list-style-type: none"> 식품향료 원료 조향개발 2종 식품향료 제품 개발 2종 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 식품향료를 위한 조향개발
		<ul style="list-style-type: none"> 천연향료 소재 개발을 위한 천연소재 탐색 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 신규 천연향료 소재 개발 및 프로파일링 <ul style="list-style-type: none"> - 오미자, 백리향, 고팡나무
		<ul style="list-style-type: none"> 국내산 농산물 유래 천연향료 향미 원료소재 추출물의 기능적 특성 조사 (인체 뇌파 평가) 향료 추출물의 in vitro 활성 검증 (항염증 활성 및 작용기전 규명) 	100%	<ul style="list-style-type: none"> 조합향료 노출 전/후 인체뇌파 비교를 통한 뇌에 미치는 영향 확인 향료추출물의 항산화능 평가 (ABTS, DPPH 시험) Raw 264.7 macrophage 세포에서 향료 추출물의 cell viability 평가 LPS 유도 염증모델에서 향료추출물의 항염증 효능평가

3차 년도 (2019)	제1세부과제 (힐링네이처)	o 개발된 천연 식향료 원료 적용 식품 2종 시제품 제작	100%	o 식향료 적용 식품개발
		o 시제품제작 10종 - 식품향료원료 2종 - 식품향료적용제품 5종 - 부산물추출물 적용제품 3종	100%	o 분말향료 적용 발효액 4종 o 천연 감국, 전나무, 진피, 당귀 에센셜 오일 적용 제품 10종
		o 개발된 천연 식향료 원료 적용/응용한 향료 제품 3종 개발 및 시제품 제작	100%	o 분말향료 적용 발효액 4종 - 도라지/석류/대추/야관문 발효액
		o 국내산 농산물 유래 천연 향료 향미 소재를 이용한 고부가가치 제품화 및 사업화 o 국내산 농산물 유래 천연 향료향미 소재를 이용한 고부가가치식품 사업화	100%	o 천연 에센셜 오일 사업화 5건 - 전나무, 박하, 감국, 진피, 당귀 o 분말향료 적용 발효액 사업화 4건 - 도라지/석류/대추/야관문 발효액 o 천연 감국, 전나무, 진피, 당귀 에센셜 오일 적용 제품 사업화 10건
		o 향료원료 대체 소재 개발 5종	100%	o 전나무(파인향), 박하(페퍼민트), 감국(캐모마일), 진피(시트러스), 황칠(안식향), 당귀(안젤리카)
		o 원료등록 5종 (INCI)	100%	o INCI 등록 5종
	제2세부과제 (인센트랩)	o 개발된 천연 식향료 원료 적용 식품 2종 개발	100%	o 식향료 적용 식품개발(초콜렛, 허브티)
		o 제형 다원화 개발 (액제, 입제, 유제, 수화제 등)	100%	o 분말향료, 유화향료, 수용성향료 진행(유성향료는 보편적으로 진행되는 방식임)
		o 국내산 농산물 유래 천연향료 향미 소재를 이용한 고부가가치 제품 사업화 5종	100%	o 조합향료 사업화 및 매출실적 달성
		o 천연 식향료 향미 원료를 적용한 식품개발: 2종 체계적인 관능평가 시행	100%	o 향료회사 전문가의 향미, 향취 평가
		o 지속적으로 flavor 제형에 다양하게 적용할 수 있는 제형 개발 및 각 제형에 따른 관능평가 실시	100%	o 향료회사 전문가의 향미, 향취 평가
	제3세부과제 (강원대학교)	o 향료 추출물의 in vivo 독성 검사 (동물모델)	100%	o 전나무 에센셜 오일의 단회투여 독성시험 o 감국 에센셜 오일의 항아토피 효능평가 및 독성평가
		o 감성평가 (뇌파 EEG)	100%	o 조합향료 노출 전/후 인체뇌파 비교를 통한 뇌에 미치는 영향 확인
		o RFP목표성과를 위한 특허등록 된 연구결과 특허기술평가 (SMART3) 등 실시	100%	o 등록특허 2건 SMART3 분석완료, 4건 진행중

3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

o 해당사항 없음.

4. 연구결과의 활용 계획 등

1) 천연 향료원료향미 소재 및 적용 제품의 사업화

- 기존의 천연향료를 수입 및 판매하고 있는 업체들과 계약 체결을 위한 논의 중이며, 이에 본 사업을 통해 개발한 국내 자생자원을 활용한 천연향료 소재가 아래와 같은 수입대체 효과를 보일 것으로 기대함.

업체	수입대체 제안 향료	연당 수입대체 예상금액 (천원)
KT&F	박하향료, 진피향료	15,000
한빛향료	당귀향료	25,000
메타플라아로마	전나무향료, 감국향료	50,000
생활의향기	박하향료, 진피향료, 전나무향료, 감국향료, 당귀향료	24,000
차연	당귀향료	36,000

○ 국산 향료원료 활용 개발제품의 사업화 계획

- (전나무 천연향료 소재) 강원도 평창군은 오대산을 중심으로 전나무가 대규모로 서식 중이며, ‘오대산 천연 전나무 숲’에서 ‘선재길’ 걷기 평화축제, 문화축전 축제 등을 진행하고 있음. 이에 본 지역행사와 연계하여 전나무 천연향료 제품을 적극 홍보 및 사업화하여 지역경제 활성화 및 비즈니스 모델을 구축에 활용하고자 함.
- (천연 정유 제품) 당귀오일 (여성을 위한 제품), 감국오일 (아토피를 위한 제품), 전나무/박하오일 (기관지 및 통증 완화 제품), 진피오일 (스트레스 완화 제품) 등의 제품을 개발하여 소비자의 마케팅 포지션에 맞게 개발하여 지역의 관광과 연계하여 판매를 하고 있음. 특히 켄싱턴 호텔과는 꾸준히 예약하는 고객을 대상으로 선물용으로 제안하고 있으며 고객의 객실과 예약사이트 등에 올려 마케팅 홍보를 하고 있음. 또한 월정사와는 월정사의 행사와 연계해서 제품을 판매하고 있으며 앞으로 매장과 전시판매대를 통한 체험 활동을 하고자 프로젝트를 진행하고 있음.
- (천연 정유 적용 발효제품) 발효제품은 원주시 산림조합과 협력하여 기존 이마트, pk마트, 현대백화점 등에 입점하여 판매하고 있음. 또한, 산림조합과 공영홈쇼핑에 발효제품을 런칭하여 방송 예정으로 산림조합 브랜드를 활용하고자 함.

2) 천연 향료원료향미 소재 및 적용 제품의 해외 사업화 계획

- 중국과 동남아에 꾸준히 우리 제품의 홍보와 수출을 위해 시장을 조사하고 제안을 하고 있으며, 이미 중국은 중경에서 시장테스트를 통해 긍정적인 반응을 보이고 있음. 또한 코로나 바이러스 등으로 인해 향균제의 필요성이 대두되고 있어 전나무의 향균성을 어필한 제품등 (손세정제, 향균스프레이 등)을 출시하여 제안할 예정임.

붙임. 참고문헌

- Bae, G.S., Park, H.J., Kim, D.Y., Seo, S.W., Park, K.B., Kim, B.J., Song, J.M., Lee, K.Y., Na, C., Shin, B.H., Park, S.J., Song, H.J., Hwang, S.Y. (2008). Inhibitory Effect of Extract of *Teucrium veronicoides* on the Production of Inflammatory Cytokines. *Kor. J. Herbology*. 23(3):119-125.
- Božović, M., Navarra, A., Garzoli, S., Pepi, F., Ragno R. (2017). Essential oils extraction: a 24-hour steam distillation systematic methodology. *Natural Product Research*, 31(20):2387-2396.
- Choi, I.Y, Song, Y.J, Lee, W.H. (2010). DPPH Radical Scavenging Effect and Antimicrobial Activities of Some Herbal Extracts. *Korean journal of horticultural science & technology*, 28(5):871-876.
- Choi, M.S., Lim, M.H., Lee, I.C. (2016). Comparison of Antioxidant Activities and Chemical Compositions of Essential Oils Extracted from Yuzu(*Citrus junos* Sieb. ex Tanaka) and Orange(*Citrus sinensis*). *Journal of The Korean Society of cosmetology*, 22(2):299-307.
- Dudonne, S., Vitrac, X., Coutiere, P., Woillez, M., Merillon, J.M. (2009). Comparative Study of Antioxidant Properties and Total Phenolic Content of 30 Plant Extracts of Industrial Interest Using DPPH, ABTS, FRAP, SOD, and ORAC Assays. *Food Chem*, 57:1768-1774.
- Fu, R., Zhang, Y., Guo, Y., Chen, F. (2014). Antioxidant and tyrosinase inhibition activities of the ethanol-insoluble fraction of water extract of *Sapium sebiferum* (L.) Roxb. leaves. *South African Journal of Botany*, 93:98-104.
- Han, J.H., Kim, J.H., Kim, S.U., Jung, S.H., Kim, D.H., Kim, G.E., Whang, W.K. (2007). Anti-oxidative Compounds from The Aerial Parts of *Atractylodes macrocephala* Koidzumi. *Korean Journal of Pharmacognosy*. 51(2):88-95.
- Hyun, M.R., Lee, Y.S., Park, Y.H. (2011). Antioxidative Activity and Flavonoid Content of *Chrysanthemum zawadskii* Flowers. *Korean journal of horticultural science & technology*. 29(1):68-73.
- Jeon, D.H., Moon, J.Y., Hyun, H.B., Cho, S.K. (2013). Composition Analysis and Antioxidant Activities of the Essential Oil and the Hydrosol Extracted from *Rosmarinus officinalis* L. and *Lavandula angustifolia* Mill. Produced in Jeju. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 56(3):141-146.
- Jeong, H.R., Kwak, J.H., Kim, J.H., Choi, G.N., Jeong, C.H., Heo, H.J. (2010). Antioxidant and Neuronal Cell Protective Effects of an Extract of *Houttuynia cordata* Thunb (a Culinary Herb). *Korean J. Food Preserv.* 17(5):720-726.
- Kim, H.Y., Park, M.J., Kang, H.Y., Choi, W.S., Choi, I.G., Min, B.C. (2008). Antioxidant Activities of Essential Oils from *Chamaecyparis obtusa*. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, 36(6):159-167.
- Kim, R.J., Kang, M.J., Hwang, C.R., Jung, W.J., Shin, J.H. (2012). Antioxidant and Cancer Cell Growth Inhibition Activity of Five Different Varieties of *Artemisia* Cultivars in Korea. *Journal of Life Science*. 22(6):844-851.
- Kim, Y.J., Kim, S.E., Lee, H.S., Hong, S.Y., Kim, S.E., Kim, S.J., Lee, J.H., Park, S.J., Kim, J.H.,

- Park, Y.J., Kim, H.K. (2016). Comparison of Linarin Content and Biological Activity in Ethanol Extraction of *Chrysanthemum zawadskii*. J Korean Soc Food Sci Nutr. 45(10):1414-1421.
- Lee H.R., Lee, J.H., Park, C.S., Ra, K.R., Ha, J.S., Cha, M.H., Kim, S.N., Choi, Y.M., Hwang, J.B., Nam, J.S. (2014). Physicochemical Properties and Antioxidant Capacities of Different Parts of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). J Korean Soc Food Sci Nutr. 43(9):1369-1379.
- Lee, S.E., Han, H.S., Jang, I.B., Kim, G.S., Shin, Y.S., Son, Y.D., Park, C.B., Seong, N.S. (2005). In vitro Antioxidant Activity of *Mentha viridis* L. and *Mentha piperita* L. Korean J. Medicinal Crop Sci, 13(6):255-260.
- Ryu, J.H., Lee, S.J., Kim, M.J., Shin, J.H., Kang, S.K., Cho, K.M., Sung, N.J. (2011). Antioxidant and Anticancer Activities of *Artemisia annua* L. and Determination of Functional Compounds. J Korean Soc Food Sci Nutr. 40(4): 509-516.
- Son, C.Y., Baek, I.H., Song, G.Y., Kang, J.S., Kwon K.I. (2009). Pharmacological Effect of Decursin and Decursinol Angelate from *Angelica gigas* Nakai. Korean Journal of Pharmacognosy. 53(6):303-313.
- Woo, K.S., Yu, J.S., Hwang, I.G., Lee, Y.R., Lee, C.H., Yoon, H.S., Lee, J.S., Jeong, H.S. (2008). Antioxidative Activity of Volatile Compounds in Flower of *Chrysanthemum indicum*, *C. morifolium*, and *C. zawadskii*. J Korean Soc Food Sci Nutr. 37(6):805-809.
- Xu, D.P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., Zhang, J.J., Li, H.B. (2017). Natural Antioxidants in Foods and Medicinal Plants: Extraction, Assessment and Resources. International Journal of Molecular Sciences, 18(1):96.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 수입 천연향료, 향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성 천연향료, 향미 소재 개발 및 상용화				
	(영문) Development and commercialization of High Yielding and Effective Natural Perfumery Materials from Korean Agricultural Products				
주 관 연구 기관	(주)힐링네이처농업회사법인		주 관 연 구	(소속) (주)힐링네이처농업회사법인	
참 여 기 업	인센트랩, 강원대학교 산학협력단		책 임 자	(성명) 김 진 희	
총 연구개발비 (1,280,000천원)	계	1,280,000천원	총 연 구 기 간	2017. 06. 15 ~ 2019. 12. 31 (31개월)	
	정부출연 연구개발비	960,000천원	총 참 연 구 원 수	총 인 원	22명
	기업부담금	320,000천원		내부인원	11명
	연구기관부담금	0원		외부인원	11명
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - (목표) 수입되는 천연향료·향미 소재에 대응하여 국내 자생하는 농산물 및 부산물을 유래로 한 고효율 및 고기능성의 천연향료·향미 소재 개발하여 상용화 및 사업화를 달성하고자 함. - (성과) 천연향료·향미 프로파일링 50건 / 천연향료향미 소재 개발 20건 / 특허출원(등록) 10(4)건 매출 60.3억원 (사업기간내 15.3억(사업기간내), 45억원(사업종료5년내)) / 고용창출 18명/ 제품화 15건, 사업화 15건 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내산 농산물 향료 소재 표준화 및 규격화 - 국내산 농산물 향료 소재 및 농산물 부산물로부터 정유 추출조건 확립 - 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재의 분리정제 기술 개발 - 천연향료 소재 개발 및 원료 소재 조정밀 프로파일링 기술 개발 - 단일소재 유래 및 천연 혼합 조향에 의한 향료 개발 - 식품향료 원료 제형 개발 - 국내산 농산물 유래 천연향료·향미 소재의 대량생산 공정 확립 - 국내산 농산물 유래 천연향료 향미 원료소재 추출물의 기능적 특성 조사 - 천연 향료 향미 소재를 이용한 고부가가치 제품화 및 사업화 <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 특허출원 11건, 특허등록 6건 / 기술이전 1건 (기술료 1천만원) / 제품화 24건, 매출액 1,724백만원 고용창출 13명 / 전문학술지 논문게재 7건 (SCI 3건, 비SCI 4건) / 학술발표 8건 - 국내 농산물/부산물 유래 천연향료·향미소재 활용 제품 개발 및 국내/해외시장 진출 					

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	317044-03		
사업구분	고부가가치식품기술개발사업				
연구분야	식품핵심소재		과제구분	단위	
사업명	고부가가치식품기술개발사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	수입 천연향료, 향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성 천연향료, 향미 소재 개발 및 상용화		과제유형	응용	
연구기관	(주)힐링네이처농업회사법인		연구책임자	김진희	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2017.06.15.~ 2017.12.31	210,000	70,000	280,000
	2차연도	2018.01.01.~ 2018.12.31.	350,000	116,667	466,667
	3차연도	2019.01.01.~ 2019.12.31.	400,000	133,333	533,333
	계	2017.06.15.~ 2019.12.31.	960,000	320,000	1,280,000
참여기업	인센트랩, 강원대학교 산학협력단				
상대국			상대국연구기관		

2. 평가일 : 2020.02.08

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
(주)힐링네이처농업회사법인	부사장	김진희

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약


I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

주관기관 및 협동기관의 노력으로 사업화 지표 및 학술적 지표를 모두 상회하는 결과를 도출하였음. 특히, 국내 자생 천연소재로부터 천연향료 추출 및 정제 기술, 초정밀 프로파일링 기술, 조향향료 및 제형개발 기술, 인체 뇌파 기능성 평가 기술 등 매우 우수한 기술을 확보한 것으로 사료됨.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 사업을 통해 확보된 기술은 향후 천연 향료향미 소재 개발을 위한 핵심원천기술이 될 것으로 사료됨.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 사업을 통해 확보된 천연향료 (5종) 및 유관계품 (24품목)과 연구개발 기술은 향후 추가 사업화를 위한 소중한 자료가 될 것으로 사료되며, 특히 천연향료의 객관적인 기능성 및 안전성 자료는 국내뿐만 아니라 해외시장 진출을 위한 귀중한 밑거름이 될 것임.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

주관기관 및 협동기관이 분기별 1회 이상의 업무회의를 통해 유기적인 사업 진행을 달성하였고, 매해 1회 이상의 워크숍 진행을 통해 성과공유 및 문제점을 극복하려는 노력을 하였음. 이와 같이 모든 기관이 목표한 연구개발을 성실히 수행한 것으로 사료됨.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지식소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

본 사업을 통해 논문게재 7건, 특허출원 11건, 특허등록 6건을 3년이라는 사업기간 내에 달성하여 목표 대비 우월한 성과를 창출하였음. 아울러 사업기간 이후에도 지속적으로 연구개발성과를 도출하고자 함.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
천연향료·향미 프로파일링 50건	10	100	다성분동시분석, 기능성평가 등 프로파일링 50건 이상 진행
천연향료향미 소재 개발 20건	20	100	전나무, 당귀, 진피, 박하, 감국 등 천연향료 소재 20건 이상 개발
특허출원(등록) 10(4)건	20	100	특허출원 11건, 특허등록 6건
매출 사업기간내 15.3억	20	100	천연향료, 향료소재, 적용 제품 등 17억원 이상의 매출 달성
고용창출 18명	10	70	지방소재 기업으로 고용지표 달성 어려움
제품화 15건, 사업화 15건	20	100	제품개발 및 사업화 24건 달성
합계	100점		

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

본 사업의 연구개발목표 달성을 위해 각 기관의 유기적인 협력관계를 바탕으로 성실히 연구를 수행하였고 그 결과 정량지표를 대부분 초과달성 하였음. 또한 본 사업을 통해 확보된 우수 기술은 관련 연구분야의 발전에 이바지 할 것으로 사료됨.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

사업화 지표(고용창출 외) 및 연구지표를 사업기간 내 모두 달성함. 고용창출의 경우, 지방 소재 기업으로 구직자를 구하기가 상당히 어려운 부분이 있었음.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후 조치에 대한 의견

천연 향료향미 소재로부터 유래한 천연 에센셜 오일 및 적용 제품에 대한 국내외 사업화를 진행할 예정임. 특히 수입 정유를 대체하기 위하여 국내 향료 공급사와 긴밀한 협조를 진행 중이며, 특히 감국(캐모마일), 진피(시트러스), 박하(페퍼민트), 당귀(안젤리카), 전나무(파인향) 등은 우수 제품으로 개발될 것으로 예상됨.

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	식품핵심소재	
연구과제명	수입 천연향료, 향미 소재 대응 국내 농산물/부산물 유래 고효율, 고기능성 천연향료, 향미 소재 개발 및 상용화			
주관연구기관	(주)힐링네이처농업회사법인		주관연구책임자	김진희
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	960,000천원	320,000천원	-	1,280,000천원
연구개발기간	2017.06.15.~2019.12.31.			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 천연향료·향미 소재 개발 20건	전나무, 박하, 당귀 등 천연향료 소재 개발 20건
② 천연향료·향미 프로파일링 50건	유기성분, 향취, 기능성 등 프로파일링 50건 이상
③ 천연향료·향미 소재를 이용한 응용 제품 15건	천연향료 소재 응용 제품 개발 24건

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표							기 타 (타 연 구 활 용 등)		
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성		정책 활용·홍보	
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		SC I	비 SC I	논 문 평 균 IF	학 술 발 표				정 책 활 용	홍 보 전 시
단위	건	건	건	건	백 만 원	백 만 원	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	5	5				30	50		10											
최종목표	10	4		1	10	15	153 0		18			6	3	3	5	6				
연구기간내 달성실적	11	6		1	10	24	172 4		13			4	3	3	8	2				
달성율(%)	110	150		100	100	160	112		72			66	100	100	160	33				

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	천연향료 생산 및 제조 기술
②	천연향료 초정밀 프로파일링 기술
③	천연향료 조합 및 제형 기술
④	인체 뇌파평가 기술

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술					v		v			
②의 기술					v			v		
③의 기술					v	v				
④의 기술		v				v				

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과 활용계획 및 기대효과
①의 기술	천연원료 맞춤형 향료 생산 및 제조
②의 기술	천연향료 제품생산 및 표준화 활용
③의 기술	조합향료 응용 화장품, 식품 등 소재 활용
④의 기술	인체 대상 천연향료의 작용기전 이해 및 과학적 발전 기여

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표							
	지식 재산권		기술실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출		투자유치	논문 SCI	비SCI			논문 평균 IF	학술 발표	
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명			
가중치	5	5				30	50		10									
최종목표	10	4		1	10	15	1,530		18			6	3	3	5	6		
연구기간내 달성실적	11	6		1	10	24	1,724		13			4	3	3	8	2		
연구종료 후 성과창출 계획		2				8	4,500		15									

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.