

자생식물 자원의 향기성분 조사를 기반으로 신소재 향료 개발

주관연구기관	한림대학교 산학협력단
연구책임자	임순성
발행년월	2011-05
주관부처	중소기업청
사업관리기관	한국산업기술평가관리원 (중기청)
NDSL URL	http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/report/reportSearchResultDetail.do?cn=TRKO201100015284
IP/ID	14.49.138.138
이용시간	2017/11/03 16:55:30

저작권 안내

- ① NDSL에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, KISTI는 복제/배포/전송권을 확보하고 있습니다.
- ② NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 상업적 및 기타 영리목적으로 복제/배포/전송할 경우 사전에 KISTI의 허락을 받아야 합니다.
- ③ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 보도, 비평, 교육, 연구 등을 위하여 정당한 범위 안에서 공정한 관행에 합치되게 인용할 수 있습니다.
- ④ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우 저작권법 제136조에 따라 5년 이하의 징역 또는 5천만 원 이하의 벌금에 처해질 수 있습니다.

『산학연 공동기술개발사업』 사업비사용실적보고서

I. 총괄현황

(단위 : 원)

과제개발비	이자	총 계

II. 과제개발비 세부집행내역

가. 세부 집행내역 요약표

(단위 : 원)

비 목	세부 항목	세세부 항목	계획			주관기관 집행			참여기업 집행			잔액			집행비율 (%)
			현금	현물	계	현금	현물	계	현금	현물	계	현금	현물	계	
인건비	내부인건비														100
	외부인건비														100
	소 계														100
직접비	연구장비	기자재 임차료													-
		재료비													100
	재료비	시작품 제작비													-
		연구활동비	여비												100
	연구활동비	수용비 및 수수료													100
		기술정보 활동비													100
	연구수당														100
소 계														100	
위탁연구개발비	위탁연구개발비														-
합 계															100

* 사후환급금(부가세, 관세 등)은 집행금액에서 제외

나. 과제 · 비목별 세부 집행내역

1) 인건비

□ 주관기관

(단위 : 원)

구분	소속기관	성명	직급	기본급	참여율 (%)	참여기간 (월)	금 액
내부	한림대학교	임순성	교수		10	12	
:	한림대학교	김영동	교수		10	12	
:	한림대학교	김진규	연구교수		10	12	
외부	한림대학교	김성희	연구원		10	12	
:	한림대학교	최세진	연구보조원		10	8	
:	한림대학교	이수경	연구원		7.2	4	
:	한림대학교	황승환	연구보조원		17.87	1	
					17.83	11	
합계	-	-	-		-	-	

* 직급은 책임, 선임, 연구원, 연구보조원으로 구분

□ 참여기업

(단위 : 원)

구분	소속기관	성명	직급	기본급	참여율 (%)	참여기간 (월)	금 액
외부	썬텍(주)	장재만	연구원		31.02	12	
:	썬텍(주)	유영상	대표이사		20	12	
:	썬텍(주)	강현식	연구원		12	10	
합계	-	-	-		-	-	

2) 직접비

□ 주관기관

(단위 : 원)

세부항목	세세부항목	내역 (품명, 규격)	단가	수량	금액		
					현금	현물	계
연구장비 재료비	기자재 임차료	-		-			
	재료비	실험재료구입		-			
	시작품 제작비	-		-			
연구활동비	여비	국내출장여비		-			
	수용비 및 수수료	사무용품, 토너 등		-			
		위탁정산수수료		1			
	기술정보활동비	회의 및 식대					
연구수당	연구수당	연구원 인센티브		2			
	합 계						

□ 참여기업

(단위 : 원)

세부항목	세세부항목	내역 (품명, 규격)	단가	수량	금액		
					현금	현물	계
연구장비· 재료비	기자재 임차료						
	재료비	실험재료구입	-	-			
	시작품 제작비						
연구활동비	여비						
	수용비 및 수수료						
	기술정보활동비						
연구수당	연구수당						
합 계							

3) 위탁연구개발비

(단위 : 원)

세부항목	내역 (품명, 규격)	단가	수량	금액		
				현금	현물	계
인건비						
직접비	재료비					
	⋮					
합 계						

* 외부기관과의 위탁연구수행개발비를 기재

개발 결과 의견서

개발과제명	자생식물 자원의 향기성분 조사를 기반으로 신소재 향료 개발						
개발기간	2010. 6. 1. ~ 2011. 5. 31.						
사업비	구분	과제개발비 (예산)	집행금액			주관기관 집행금액	참여기업 집행금액
			계	현금	현물		
	1년차						
주관기관 과제책임자	소속 : 한림대학교 식품영양학과 직위(급) : 교수 성명 : 임순성						
개발결과 (과제책임자 작성)	가) 공정개선 실적(개선내용 요약 작성)						
	○ ○						
	나) 특허(실용신안, 의장 등)출원 및 등록 : 건 (등록 건) ① 출원명 및 번호(출원일자) : 천연 은방울꽃의 향취를 재현한 향료 조성물 특허 출원 중에 있음 ② 등록명 및 번호(등록일자) : * 지식재산권명 및 출원, 등록 구분은 명확히 하고 건별로 모두 작성						
	다) 시제품 제작 및 상품화 실적 ○ 은방울꽃 향기 제작 ○ 한란, 생강나무, 산국, 민들레 향기 제작 * 시제품(또는 상품화) 제작현황을 요약 작성하고, 관련사진 및 카탈로그 첨부						
라) 기타 실적(신기술로 인정될 수 있는 각종 품질인증 마크 획득건수 및 내용) ○ ○							
◎ 개발목표 달성도에 대한 종합의견(참여기관 대표가 작성)							
개발목표	.. 천연향기에 가까운 리락성분을 인공적인 배합한 향기성분과 천연향기의 유호성분을 포함한 대용화된 향료는 개발 .. 천연향기의 유호성분은 포함된 천연향기 재현 .. 다양한 신향료 시제품 개발이다						
개발목표달성에 대한 종합의견 (□에 √로 표기 하고 의견 작성)	<input checked="" type="checkbox"/> 매우 만족 <input type="checkbox"/> 만족 <input type="checkbox"/> 보통 <input type="checkbox"/> 미흡 <input type="checkbox"/> 불만족 증언아제를 진행하면서 자생식물 신소재 향료개발 및 사업성은 긍정적일 수 있는 줄은 기대했다. 본 아제에서 익힌 기술은 지속적인 향료 개발 응용할 계략이다.						
확인	업체명 : 세티카(주)		대표자 : 유영성				

은방울꽃, 한란, 생강나무, 산국, 민들레 향기 제작



최종보고요약서(초록)

과 제 명	자생식물 자원의 향기성분 조사를 기반으로 신소재 향료 개발	주관기관명	한림대학교산학협력단		
참여기업명	쎬텍 (주)	대표자	유영상		
과제책임자	소 속	직 위	성 명		
	한림대학교 식품영양학과	교수	임순성		
협약기간	2010년 6월 1일 ~ 2011년 5월 31일				
사 업 비 (단위 : 원)	과제개발비 (예산)	집행 내역			집행비율
		계	현금	현물	
					100%

1. 최종목표

국내 자생 천연 향기성분(해당화, 은방울꽃 등)의 최적 추출법 및 분석 조건 확립으로 향기 성분 pattern을 확보하고, 이를 바탕으로 천연향기의 유효성분을 함유한 인공적인 재현향을 개발하여, 국내 소비 취향에 맞는 천연 향기를 개발하고자 함

2. 개발내용 및 결과

방향성 식물 소재를 선별하여 효율적인 천연 향기 추출법을 확립하고, 분석법을 개발하여 각 시료의 향기 성분을 비교 분석하였다. 천연향기의 유효 성분을 확인하고, 이 향을 상업적으로 이용하기 위해 천연향기로 재현하여, 다양한 향료 시제품을 개발 연구함

3. 사업성과

◦ 기술적 성과

- 동시 연속 수증기 추출장치(SDE)를 이용하여 효율적인 천연 향기 추출법을 확립하여 아로마계열의 다른 허브 식물향 추출이나 효능이 뛰어난 천연향 추출에 응용 가능함

- 천연 향기 및 인공향을 이용한 천연 향기 재현 및 제품화 연구는 상품의 고급화 및 대중화를 동시에 선도할 수 있을 것으로 보임

◦ 경제적 성과

- 수입에 의존해오던 향료 업계에 국산 향료를 개발함으로써 향료 국산화 이용률을 증가시키는데 이바지 함

- 국산 자원의 이용으로 소비자 기호도 향상 기대(국내소비 취향에 맞는 천연 향기의 개발)

- 부가가치성 신향료의 수출이 기대됨

◦ 사회적 성과(일자리 창출 등)

- 국내 자생 방향성 식물을 이용함으로써 농가 및 농업관련 산업 소득 증대로 일자리

창출이 예산 됨

4. 기술개발결과 활용계획

- 천연 향기 추출물 자체를 원료로 다른 가공회사에 판매가 가능함
- 천연 향기 및 재현한 향료는 다양한 분야(식품첨가물, 화장품, 의약품 등)에 응용이 가능함

[작성방법] 1. 초록분량은 2쪽 내외로 작성하되, 3, 4항을 위주로 작성할 것.

2. 과제개발비는 간접비를 제외한 금액 입력

목 차

제 1 장 기술개발의 개요

1. 개발대상기술(또는 제품)의 개요

- 1) 기술(또는 제품)의 범위
2. 기술(또는 제품)개발의 필요성 및 중요성
 - 1) 기술개발의 필요성
 - 2) 기술개발의 중요성

제 2 장 기술개발의 목표

1. 개발목표

제 3장 과제개발 내용 및 방법

제 1 절 자생식물의 향기 성분 분석

1. 동시 연속 수증기 추출장치(SDE)를 활용한 자생식물 향기추출
2. SDE를 활용하여 추출한 자생식물의 향기성분 GC-MS, GC 분석방법
3. SDE를 활용한 추출된 자생식물의 GC-MS를 이용한 주요향기 물질의 library database에 의한 확인

제 2절 은방울꽃 향취를 재현한 신향료개발

1. SPME법을 이용한 은방울꽃의 향취 분석
2. 분석결과로 조성된 향료와 은방울꽃의 향취와의 비교 관능평가
3. 전문가에 의한 향취 성분과 은방울꽃의 향취비교 및 주성분의 함량변화에 따른 새로운 조합향료의 제조
4. 재조합 향료들의 관능평가
5. 전문가의 분석에 의한 향취 개선향료 제조

제 4 장 사업성과

제 1 절 기술적 성과

1. 자생식물의 주요향기 성분 분석

- 1) 생강나무
- 2) 해당화
- 3) 산국
- 4) 편백나무(전남산&제주산)
- 5) 소나무&전나무

2. 은방울꽃 향취를 재현한 신향료개발

- 1) 은방울꽃 향기성분 분석결과
- 2) 분석결과로 조성된 향료와 은방울꽃의 향취와의 비교 관능평가
- 3) 주성분 함량변화에 따른 재 조합향료의 관능평가
- 4) 전문가에 의한 향취 개선 향료의 관능평가

제 2 절 경제적 성과

제 5 장 기술개발결과 활용 계획

제 1 절 향후 계획 (사업화 방안)

제 1 장 기술개발의 개요

1. 개발대상기술(또는 제품)의 개요

1) 기술(또는 제품)의 범위

천연향기 개발

- 식물 기원규명의 대가인 한림대학교 김영동교수로부터 기 확보된 우수향 국내 자생 식물(해당화, 은방울꽃을 포함한)의 정보와 식물체를 제공받아 향료 신소재 개발

- 국내 자생 식물 자원으로 부터 향기 성분 pattern 조사를 기반으로 신향료소재 개발

(1) 천연 향기성분의 추출수율을 높일 수 있는 효율적인 추출법 개발 (식용 가능한 고급향료 개발)

(2) 정성화/정량화를 위한 분석법(GC-MS) 개발

(3) 천연 향기에 가까운 화학성분을 인공적으로 배합한 향기성분과 천연향기의 유효성분을 포함한 대중화된 향료를 개발

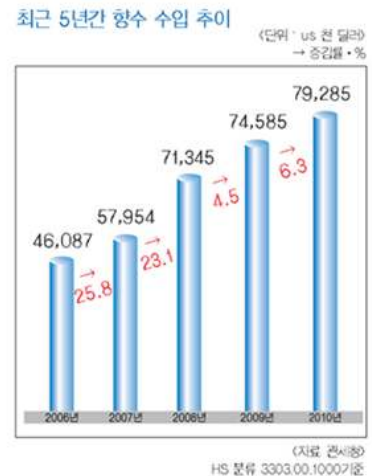
2. 기술(또는 제품)개발의 필요성 및 중요성

1) 기술개발의 필요성

국내 향기시장은 전체 화장품 시장 규모의 5% 안팎의 비중을 차지하는 것으로 보이는 것이 대체적 시각이다. 5조5천억원 규모라고 봤을 때 대체로 3천억원 규모이다. 실제 지난 해 수입실적과 국내 생산실적 등을 소비자가로 환산하면 대략 3천억원 규모의 추산이 가능하다. 뿐만 아니라 점차적으로 소비가 증가함에 따라 수입추이도 매년 증가하고 있다.

향기 산업은 이미 다양한 부분에서 매우 중요한 산업으로 부각되고 있음에도 불구하고 국내 산업계의 향기에 대한 체계적이고 과학적인 연구는 거의 없는 실정이다. 매우 드문 경우이나, 분석에 그치는 정도로서 향기연구에 대한 전문가가 거의 없고 향기분석시설과 경험이 부족하므로 해당 기업에서 생산되고 있는 형편이다. 기술과 경험 등 전문성이 당연히 요구되는 향료업계에서도 연구를 통한 기술의 개발보다는 원료나 완제품을 수입하여 판매하는 데에 주력하고 있으므로 실제적인 연구와 기술개발은 매우 초보적이라고 볼 수 있다.

본 기술개발은 국민 소득이 증가함에 따라 향기산업이 급속히 신장 되고 있지만 방향성 식물에 대한 연구가 미진함에 따라 국내 소비취향에 적합한 천연향료 개발을 포함



하고 있다. 최근 향기 관리업은 향기로 소비자의 구매 욕구를 높이고 사업장의 이미지도 업그레이드 할 수 있는 서비스업으로 각광 받고 있으며, 뿐만 아니라 향수, 화장품과 같은 향료는 물론 음료 첨가용 향료와 농약 방충제, 방부제와 같은 약용으로 소비되는 향료는 물론 향종이, 향기섬유 등 그 수요가 폭발적으로 증가함에도 불구하고 소요되는 향료는 전량 수입에 의존하는 실정이다. 또한 서양의 대체의학으로까지 평가되는 아로마를 이용한 아로마테라피가 국내에 도입되면서 소비가 보편화되는 과정에 도달하고 있어 관련 향료의 수입도 급속히 증대되고 있다. 그러나 우리는 우리 고유의 훌륭한 방향성 식물을 다량 보유하고 있음에도 그간 단순한 관상용 개발 차원을 넘지 못하고 있었다. 그러나 최근 우리 자생식물이 향기와 기능성 물질의 보고로 신약 개발은 물론 건강식품으로서 가치가 재평가 되면서 연구의 폭이 크게 확대되고 있다. 이로써 향료의 수입대체는 물론 우리만의 독특한 향을 개발하여 수출하고자 하는 노력이 지속적으로 진행되고 있다. 따라서 식품, 의약품, 화장품, 아로마 테라피, 생활용품 등에 폭넓게 이용되는 천연향료를 상업적으로 이용하기 위해 천연향기를 재현하는 것을 목적으로 한다.

2) 기술개발의 중요성

전 세계의 향기 산업이 고급화와 다양화 추세를 보이고 있다. 특히, 소비자들의 취향이 인공적인 것보다는 자연적이고 순수함을 찾는 경향을 보이고 있으며, 또한 건강에 대한 관심이 날로 고조되면서 향기산업도 다양하고 고급화 그리고 건강기능성을 강조하는 방향으로 발전하고 있다. 향료회사에서는 새로운 향기물질이나 원료를 찾는 연구사업에 지속적인 투자를 하고 있으며, 새로운 물질은 기존 제품의 품질을 향상시키거나 새로운 제품을 제조하는 데에 매우 중요한 요소로 인식되고 있다.

이처럼 향기산업은 대표적인 웰빙산업으로 볼 수 있다. 집이나 자동차, 사무실에서 퍼져 나오는 은은한 향기는 마음을 안정시키고 일상생활의 품격을 높여주는 효과가 있을 뿐만 아니라, 감기를 예방하는 효과까지 있는 것으로 알려지면서 아이들의 건강을 위한 제품은 향기산업의 틈새시장으로 여겨지고 있다. 최근 특정 목적을 갖고 향을 사용하는 이용객이 증가하고 있다. 예를 들어, 감기예방에는 유칼립투스, 잠이 잘 안 올 때는 라벤더가 도움을 주는 등이 좋은 예이다. 이러한 향기관련 상품은 최근의 인터넷을 통해서 판매가 꾸준히 증가하고 있고, 향후 향기 관련 산업의 밝은 미래를 예측해 주고 있다.

이처럼 향기에 대한 일반의 관심은 물론 연구기관도 관심을 갖기 시작하여 우리나라 독자의 향기를 개발하여 향기 자급화는 물론 수출까지 생각하기 시작하였다. 그러나 현재까지는 이렇다 할 연구기관도 연구분야도 연구실적도 미미하여 향기관련 연구는 기업과 대학 이외의 기관에서는 찾아보기 힘든 실정이다.

또한 국내 향료공업은 원료에 대한 수입의존율이 100%에 이르며, 우리나라 향료 생산

업체가 차지하는 비중은 전체시장의 20%에 불과한 실정이다. 특히, 향료의 내수시장은 연간 1000억원 규모를 보이고 있어 다른 동남아시아의 향료시장 규모에 비해 크고 조합 완제품의 수입비중이 높아 국산화율이 저조한 것으로 분석된다. 향료의 국산화율을 보면, flavor는 40~45%, fragrance는 10~15%를 보이고 있어 fragrance의 수입 의존율이 더 높은 것으로 나타났다.

따라서, 국내 자생 식물 자원(해당화, 은방울꽃을 포함한)을 이용하여 천연 향기를 개발하고 독자적으로 국산 신향료 개발하여 국내 소비자의 기호에 맞는 향료의 대중화가 절실함.

제 2 장 기술개발의 목표

1. 개발목표

식물분류 전문가의 검증을 통해 해당화, 은방울꽃을 포함한 한국에 자생하는 식물 중 천연 향기를 함유한 소재 선별

- 국내 자생 하는 방향성 식물을 조사하여 천연 향기를 함유하는 소재 선별하여 이용함.
- 천연 향기성분의 추출수율을 높일 수 있는 효율적인 추출법 개발 및 정성화/정량화를 위한 분석법 (GC-MS) 개발
- 천연 향기의 최적 추출법을 개발 하기위해 증류법, 압착법, 초임계추출법 등의 다양한 추출법을 응용함.
- 향기 성분 pattern, 정성/정량 분석을 위한 GC또는 GC/MS를 이용하여 분석함.
- 천연 향기에 가까운 화학성분을 인공적으로 배합한 향기성분과 천연향기의 유효성분을 포함한 대중화된 향료를 개발

제 3장 과제개발 내용 및 방법

제 1 절 자생식물의 향기 성분 분석

1. 동시 연속 수증기 추출장치(SDE)를 활용한 자생식물 향기추출

자생식물 중 생강나무의 월별 채취한 부위 6개의 시료는 200g씩, 해당화 45g, 산국 50g, 편백나무 전남산&제주산 100g, 소나무과 소나무&전나무 100g씩을 증류수 1L를 혼합하여 동시연속수증기 증류추출장치(Simultaneous Distillation Extraction, SDE)와 digital water bath(45℃) 이용하여 100℃에서 4시간 추출하였다. 추출용매는 n-pentane 과 diethyl ether의 등량혼합액 100mL를 사용하였으며, 무수황산나트륨을 가해 수분을 제거한 다음 vigreux column을 사용하여 45℃ 이하에서 용매를 제거한 후 100 μ l까지 농축하여 GC-MS와 GC 분석용 시료로 사용하였다.

2. SDE를 활용하여 추출한 자생식물의 향기성분 GC-MS, GC 분석방법

GC-MS 분석은 분리한 정유 성분 혼합액을 질량분석기에 장착된 GC column에 1 μ l씩 주입하고 40℃에서 5분간 유지시키고 분당 10℃로 승온하여 200℃에서 5분간 유지시킨 후 분당 10℃씩 280℃에서 15분간 유지하였다. 시료주입구 및 검출기 온도는 250℃로 하였고 carrier gas는 고순도 Helium gas를 사용하여 1.2ml/min 속도로 흘려보냈다. Electron impact/mass spectrometer (EI/MS)의 조건은 ionization energy를 70eV, source temp를 200℃, trap current를 250 μ A로 하여 진행하였다. GC(Gas Chromathgrphy) 또한 GC-MS와 동일한 조건으로 진행하였다.

3. SDE를 활용한 추출된 자생식물의 GC-MS를 이용한 주요향기 물질의 library database에 의한 확인

SDE로 추출하여 농축한 시료는 GC-MS로 각 peak의 total ion chromathography (TIC)를 얻은 후 NBS Library (version 1,4 SRI, Thermo electron)와 비교하여 문헌상에 보고된 데이터와 비교하여 각각의 정유 성분을 동정하고 GC(Gas Chromathgrphy)를 이용하여 패턴을 확인하였다.

제 2절 은방울꽃 향취를 재현한 신향료개발

1. SPME법을 이용한 은방울꽃의 향취 분석

은방울꽃의 향취 성분을 포집하기 위하여 천연 은방울꽃 생화에 지퍼백을 씌운 다음 화이버(PDMS/DVB fiber)를 고정하고 3시간 정도 향을 포집하였다. 포집장소는 강원도 춘천이며, 6월 초여름으로 온도는 약 25℃였다.

향취성분을 포집한 후 화이버(Fiber)를 밀봉하고 이를 GC-MS의 주입구에 옮겨 꽃은 다음 2분간 탈착시키고 GC-MS분석을 행하였다. GC-MS 조건은 다음과 같다:

<분석조건>

- 분석기기 : Thermo Fisher Finnigen Focus-Polaris Q system
- 컬럼 : DB-5MS (60m X 0.32mm, 0.25µm)
- 이동상 기체 : He
- 주입온도 : 250℃
- 오븐온도 : 50℃~200℃(10℃/min)

2. 분석결과로 조성된 향료와 은방울꽃의 향취와의 비교 관능평가

상기 분석결과를 토대로 조합향료(샘플 B)를 만들고, 이 조합향료와 천연 은방울꽃(샘플 A)의 향취 유사성을 관능평가를 통하여 검증하였다. 조합향료(샘플 B)는 하기 표 1에 나타내었다. 관능평가는 20~45세의 일반남녀 20명을 대상으로 하였으며, SPME법으로 재현한 조합향료의 10% DPG 희석 샘플 B와 은방울꽃 화분의 샘플 A의 향취를 각각 맡아보도록 하고, 하기 표 3의 설문지에 응답하도록 함으로써 샘플 A와 샘플 B의 향취 유사성(질문 1)과 향취 기호성(질문 2)을 조사하였다. SPME법으로 재현한 조합향료의 경우 정확한 관능평가를 위하여 천연 은방울꽃 향기 강도와 유사한 수준으로 희석하여 시향지에 찍어 제시하였다.

표 1. 분석결과로 조성된 조합향료(샘플 B)

향취성분	함량(중량%)
디하이드로미르센	21.42
제라니올	20.56
네펴	15.24
펜타데칸	14.29
헥사데칸	1.50
시트랄	0.20
에틸 아세테이트	1.50
리나릴아세테이트	0.80
DPG(Dipropylenglycol)	24.49
총합량	100

표 2. 관능평가를 위한 설문지

<p><u>설문지</u></p> <p>질문 1. 샘플 A와 샘플 B의 향취가 얼마나 유사(비슷)한가? 1) 전혀 유사하지 않다. 2) 별로 유사하지 않다. 3) 그저 그렇다. 4) 어느 정도 유사하다. 5) 상당히 유사하다.</p> <p>질문 2. 샘플 B의 향취를 얼마나 좋아하는가? 1) 전혀 좋지 않다. 2) 별로 좋지 않다. 3) 그저 그렇다. 4) 약간 좋다. 5) 상당히 좋다.</p>

3. 전문가에 의한 향취 성분과 은방울꽃의 향취비교 및 주성분의 함량변화에 따른 새로운 조합향료의 제조

SPME법에 의해 분석된 성분을 인공적으로 배합 조성한 향료 조성물이 은방울꽃으로부터 직접 포집한 향취와의 유사성이 없었다. 이에 조향사로부터 은방울꽃의 각각의 향취 성분들에 대하여 관능평가를 수행하였다. 그 결과, 은방울꽃의 향기성분들 중, 디하이드로미르센, 제라니올, 네롤, 펜타데칸이 은방울꽃의 고유향취를 만들어내는 주요 성분임을 확인하였고, 이를 통하여 상기 4가지 성분을 함유할 경우 은방울꽃의 향취를 더욱 잘 재현할 수 있음을 확인하였다. 따라서 이들 4가지 성분을 함유하고, 은방울꽃의 향취를 그대로 나타내면서 기호성이 좋은 향료를 제조하기 위해 하기 #1 내지 #7의 새로운 조합 향료들을 만들었다.

조합 향료 #1부터 #7은 이들 4가지 성분의 비율은 일정하게 유지하면서, 4가지 향료의 총합량을 50~80중량%로 변화시켜 제조하였다.(단위: 중량%)

표 3. 주성분 함량변화에 따른 새로운 조합향료 제조

향취성분	#1 (50%)	#2 (55%)	#3 (60%)	#4 (65%)	#5 (70%)	#6 (75%)	#7 (80%)
디하이드로미르센	15.2	16.7	18.24	19.76	21.28	22.8	24.32
제라니올	14.3	15.7	11.16	12.09	13.02	13.96	14.88
넬롤	10.6	11.6	12.72	13.78	14.84	15.9	16.96
펜타데칸	10.2	11.0	12.24	13.26	14.28	15.3	16.32
헵타데칸	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8
시트랄	2.3	2.1	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0
에틸 아세테이트	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4
리나닐아세테이트	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2
DPG(Dipropyleneglycol)	37.4	33.4	34.74	30.81	26.88	22.94	19.12
총합량	100	100	100	100	100	100	100

4. 재조합 향료들의 관능평가

새롭게 조합된 상기 표 3의 7가지 향료(#1~#7)에 대하여, 은방울꽃과의 향취 유사성 및 기호성을 알아보기 위하여 실험 2와 동일한 방법으로 관능평가를 실시하였다. 한편, 두 개의 조합향료에 대한 비교 관능평가를 실시한 후, 5분 동안의 휴식시간을 주어 후감각 마비 현상이 없도록 하였다.

5. 전문가의 분석에 의한 향취 개선향료 제조

상기 재조합 향료들 중 은방울꽃의 향취가 가장 유사한 것으로 나타난 샘플 5의 유사성 및 기호성을 개선하기 위해서, 샘플 5에 인공 합성 물질인 페닐 아세트알데히드(Phenylacetaldehyde)을 사용하여 새로운 조합향료를 제조하였다. 인공합성물질의 농도는 페닐아세트알데히드(Phenylacetaldehyde) 1~7중량%로 변화시켜 가면서 첨가하고, 그 외 성분들은 이 물질의 함량변화에 따라 총 함량 100을 맞추기 위해 조정하였다. 이들 재조합 향료의 조성은 하기 표 4과 같다.

표 4. 전문가에 의한 향취 개선향료 제조

향료명	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14
디하이드로미르센	21.28	21.28	21.28	21.28	21.28	21.28	21.28
제라니올	13.02	13.02	13.02	13.02	13.02	13.02	13.02
네흐롤	14.84	14.84	14.84	14.84	14.84	14.84	14.84
펜타데칸	14.28	14.28	14.28	14.28	14.28	14.28	14.28
헵타데칸	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
시트랄	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
에틸 아세테이트	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
리나닐아세테이트	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
페닐아세트알데히드	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
DPG(Dipropylenglycol)	36.4	31.4	31.74	26.81	21.88	16.94	12.12
총합량	100	100	100	100	100	100	100

6. 전문가에 의한 향취 개선 향료의 관능평가

전문가의 분석에 의한 향취 개선향료의 관능평가 9가지(#8~14)의 조합 향료들에 대해, 은방울꽃의 향취 유사성 및 기호성을 상기 실험 2와 동일한 방법의 관능평가에 의해 실시하였다. 한편, 두개의 조합향료에 대한 비교 관능평가를 실시한 후, 5분 동안의 휴식시간을 주어 후감각 마비현상을 없도록 하였다.

제 4 장 사업성과

제 1 절 기술적 성과

1. 자생식물의 주요향기 성분 분석

- 효율적인 천연 향기 추출법확립은 아로마계열의 다른 허브 식물향 추출이나 효능이 뛰어난 천연향 추출에 응용 가능 할 것으로 보인다.
- 천연 향기 및 인공향을 이용한 천연 향기 재현 및 제품화 연구는 상품의 고급화 및 대중화를 동시에 선도할 수 있을 것으로 보인다.

1) 생강나무

학명	Lindera obtusiloba	
과명	녹나무과	
분포지	국내 전국에 분포	
자생지	표고 100~1,600m	
개화기	3월	
결실기	9~10월	
용도	기름	

- 잎과 가지에서 향긋한 생강 냄새가 난다고 해서 붙이진 이름
- 열매는 기름을 짜서 머릿기름으로도 사용함
- 산후통, 간염, 간경화증, 골다공증, 기침, 근육통, 관절통 등 약효를 가짐

(1) 생강나무 정유성분 분석

SDE를 이용하여 생강나무 정유추출을 한 결과 수득율과 밀도는 표 5와 같다. 수증기 증류에 의한 정유의 각각 추출 수율이 0.06-0.59% 정도로 나타났으며, 추출수율 차이는 줄기와 뿌리의 경우, 겨울과 여름의 차이가 두 배정도의 차이가 확인되었다. 또한 겨울에 채취한 정유의 밀도가 높은 편이고, 나무에 해를 입히지 않고 채취 가능한 잎과 열매에 정유 추출 수율이 높은 것으로 확인되었다.

표 5. 생강나무의 계절, 부위별 추출수율(%) 및 밀도(g/mL)

계절	부위	yield(%)	density(g/mL)
겨울	stem	0.12	0.85
	root	0.11	0.86
	stem	0.06	0.54
여름	root	0.07	0.52
	fruit	0.59	0.54
	leaf	0.21	0.68

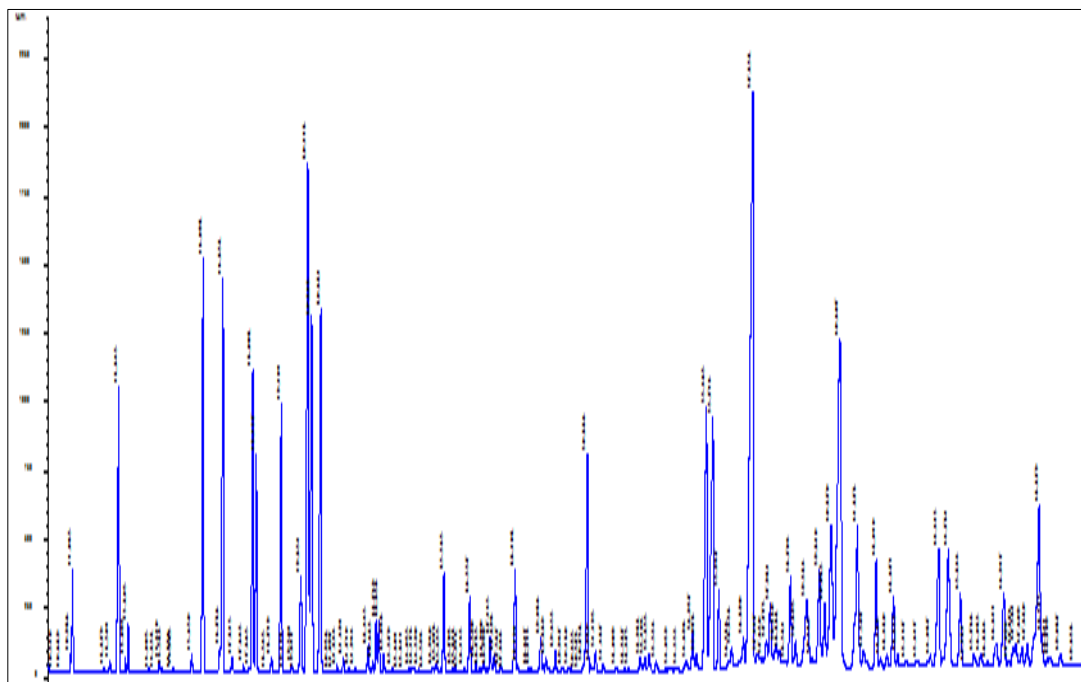


그림 1. 생강나무 SDE 추출 후 GC를 이용한 향기성분 pattern chromatogram.

생강나무의 계절별, 부위별 SDE를 이용하여 정유성분을 추출하고 GC-MS, GC로 분석한 결과 겨울 뿌리 부위에선 76개(94.29%), 줄기에서 63개(95.41%)의 화합물을 동정하였으며, 여름 뿌리, 줄기, 열매, 잎에서는 각각 82개(99.07%), 83개(92.04%), 69개(94.08%), 83개(90.15%)의 화합물들을 동정하였다. 표 6에서처럼 겨울 뿌리에서는 α -thujene (3.09%), camphene (5.18%), β -pinene (2.01%), β -myrcene (2.13%), α -phellandrene (2.23%), tert-butyl benzene (3.61%), limonene (6.2%), β -phellandrene (5.04%), fenchone (1.32%), 1,4-cyclohexanedimethanol (2.27%), 1-undecyne (2.24%), linalyl acetate (6.2%), 1-decyne (4.76%), 3-hexen-1-ol (1.97%), dihydromyrcene (1.03%), elema-1,3,11(13)-trien-12-ol (2.86%), santorina alcohol (3.03%), 2,5,8-heptadecatrien-1-ol (2.86%), 1(10)E,5E-germacradien-4-ol (3.59%),

5-methylene-9-decen-2-on (10.11%) 등이 주성분으로 동정되었다. 겨울 줄기에서도 비슷한 성분들이 동정되었지만 뿌리에 비해 β -myrcene (9.72%)과 limonene (11.76%) 함량이 특히 높게 나타났으며, 4-methyl-1-pentene, 1,3,6-octatriene 4-hepten-2-one, 3-hexen-1-ol, dihydromyrcene, β -senensal, 1,9-decadiyne, (2)-tertadecenol 확인되지 않았다. 여름 뿌리에선 limonene (12.83%), *p*-phellandrene (4.61%), tert-butly-benzene (4.04%), fenchone (2.16%), 1,4-cyclohexanedimethanol (3.57%), 2,3,4-trimethyl-1,4-Pentadiene (3.58%), linalyl acetate(13.06%), dihydromyrcene (3.78%), elema-1,3-11(13)-trien-12-ol (3.22%), 1,9-decadiyne (3.31%), 5-methylene-9-decen-2-on (3.42%) 11개의 성분이 주성분으로 동정되었다. 여름 줄기부위에선 여름 뿌리와 비슷한 성분과 비슷한 함량을 보여 특이한 부분을 찾을 수 없었다. 여름 열매 부위에서는 α -thujene (13.82%), camphene (18.40%), β -myrcene (9.27%), limonene (13.46%), linalyl acetate (3.81%) 함량이 높게 확인되었으며, 특히 다른 부위들에 비해 α -thujene (13.82%)과 camphene (18.40%) 함량이 매우 높게 나타났다. 여름 열매 부위에서는 α -thujene (13.82%), camphene (18.40%), β -pinene (3.62%), β -myrcene (9.27%), limonene (13.46%), linalyl acetate (3.81%) 함량이 높게 확인되었으며, 특히 다른 부위들에 비해 α -thujene (13.82%)과 camphene (18.40%) 함량이 높게 나타났다. 여름에 채취한 생강나무의 잎에서는 다른 부위에서 나타나지 않은 5개의 성분 2-methyl pentanal (0.63%), 1-heptanol (2.66%), β -cis-ocimene (3.53%), germacrene B (7.54%), Spatulanol (1.83%) 이 추가 발견되었다. 겨울 뿌리부위와 여름 뿌리부위를 비교하였을 때 겨울 뿌리부위에선 76개의 성분을 동정하였으며, camphene (5.18%), santorina alcohol (3.03%), 2,5,8-heptadecatrdien-1-ol (2.86%), 1(10)E,5E-Germacradien-4-ol (3.59%), 5-methylene-9-decen-2-on (10.11%)의 성분의 함량이 여름 뿌리부위보다 높게 나타났으며, 반대로 여름 뿌리에선 82개의 성분과 limonene (12.83%), linalyl acetate (13.06%), 1-decyne (12.24%), dihydromyrcene (3.78%) 함량이 겨울 뿌리에서의 함량보다 높게 분석되었다. 겨울 줄기부위는 여름 줄기부위에 비해 20개의 성분이 발견되지 않았으나 구성성분의 함량이 높게 나타났다. α -thujene (3.89%), camphene (3.04%), β -Pinene (3.94%), β -Myrcene (9.72%), β -phellandrene (7.72%), santorina alcohol (5.08%), 2,5,8-heptadecatrdien-1-ol (2.9%), 1(10)E,5E-germacradien-4-ol (4.07%), 5-methylene-9-decen-2-on (10.57%)의 함량이 높게, 여름 줄기부위는 겨울 줄기부위에 비해 linalyl acetate (12.55%)만 높게 분석되었다. 뿌리부위에서 많은 함량 차이를 보였던 limonene은 높은 함량을 보이긴 했으나 두 부위에서 차이는 나지 않았다. 또한 생강나무의 향기성분 조성 중에서는 anti-microbial와 antioxidant 활성을 보이는 성분으로 α -thujene, β -pinene, α -phellandrene, limonene 확인되었으며, antioxidant effect 효과를 보이는 성분으로 β -phellandrene, linalyl acetate 또한 확인 되었다. antioxidant 활성과 hypoglycemic effect 두 가지 활성을 가지고 있는 β -Myrcene도 확인 할 수 있었다.

표 6. 생강나무의 정유성분

No.	Compound *	Rt (min)	Peak area(%)					
			Winter(2월)		Summer(7월)			
			Root	Stem	Root	Stem	Fruit	Leaf
1	1-Octen-3-ol	10.3				0.03		0.01
2	Octan-2-ome, 1-(1-propenyl)	10.6	0.02		0.03	0.45	0.01	0.13
3	2-Methyl pentanal	11.1						0.63
4	<i>trans</i> -2-Hexenal	12.27				0.03		0.05
5	<i>trans</i> -2-Hexanol	12.5	0.07	0.02	0.2	0.5		1.38
6	1-Heptanol	12.8						2.66
7	Furfural	13.2	1.05	0.89	0.01	0.03		0.05
8	α -Thujene	16.1	3.09	3.89	1.22	1.52	13.82	3.49
9	Camphene	16.8	5.18	3.04	1.56	1.83	18.4	3.36
10	β -Pinene	18.0	2.01	3.94	2.6	2.67	3.62	2.57
11	β -Mycrene	18.3	2.13	9.72	2.86	2.47	9.27	1.75
12	4-Methyl-1-pentene	18.7	0.11		0.26	0.22	0.19	0.15
13	α -Phellandrene	19.1	2.23	3.08	2.23	1.73	3.87	2.31
14	Methyl 2-hydroxy hexadecanate	19.2		0.05	0.03	0.06		0.01
15	Tert-Butyl-benzene	19.9	3.61	5.49	4.04	3.62	2.87	0.97
16	(+)- β -Fundrene	20.9	0.15	0.11		0.16	0.07	0.48
17	Limonene	20.1	6.7	11.76	12.83	11.4	13.46	5.57
18	β -Phellandrene	20.3	5.04	7.72	4.61	3.88	3.03	3.62
19	β - <i>cis</i> -Ocimene	20.6						3.53
20	<i>trans</i> -beta-Ocimene	21.1	4.04					
21	p-Cymene	21.2	0.02	0.01	0.16	0.04	0.01	0.13
22	3-(Ethenyloxy)-1-propene	21.5	0.18	0.3	0.41	0.33	0.13	0.12
23	Ocimenol	21.7	0.2	0.04	0.50	0.12	0.01	0.08
24	1,3,6-Octatriene	22.4	0.37		0.8	0.64	0.92	0.24
25	Bicyclo [2,2,1] hept-2-en-ol	22.6			0.01	0.02	0.04	0.02
26	1,5-Dihydroxy-4-methyl-1-pheny-3-pentanone	22.7	0.01		0.01			
27	Fenchone	22.8	1.32	1.7	2.16	1.96	0.75	0.42
28	ThuJaketone	23.1	0.56	0.58	1.08	0.88	0.02	0.4
29	Exo-fencho	23.4	0.08	0.01	0.14	0.09	0.33	
30	1,3,7-Octatriene	23.6	0.02			0.01	0.05	
31	n-Octanoal	23.8	0.04	0.03	0.11	0.07	0.01	0.1
32	Cyclododecane	24.0			0.01			0.01
33	Decane	24.2				0.01		
34	L-limalool	24.4	0.02	0.01	0.07	0.03	0.01	0.6
35	α -Thujone	24.6			0.5	0.02	0.05	0.03
36	Phenyl acetaldehyde	24.9	0.25	0.01	0.04	0.6	0.01	0.15
37	4-Hydroxy-4-methyl-cyclohexanone	25.1		0.01		0.45		
38	3-Methylene-6-hydroxy-4-methyl	25.2			0.03	0.01		0.01
39	1,4-Cyclohexanedimethanol	25.4	2.27	2.86	3.57	3.13	1.22	0.84
40	4-Hepten-2-one	25.7	0.23		0.19	0.13	0.36	0.69
41	Decyl aldehyde	25.9		0.04		0.08		
42	(-)- α -Terpineol	26.1	0.03		0.02			
43	2,3,4-Trimethyl-1,4-Pentadiene	26.4	1.25	2.62	3.58	3.33	1.84	0.98
44	1,3-Di-tertbutylbenzene	26.6			0.01			0.02
45	A-phellandrene epoxide	26.7			0.36			
46	1-Methyl-4-(1-methylidene),	26.8	0.15		0.22	0.02		0.35

	cyclohexane							
47	Geraniol	27.0	0.01		0.05	0.05	0.05	0.05
48	2,6-Dimethyl-5,7-octadien-2-ol	27.2	0.86	1.42	1.05	0.98	1.34	0.3
49	α -Cebrene	27.3		0.02	0.03	0.02	0.01	0.03
50	α -Gujunene	27.5			0.11	0.12	0.02	0.38
51	Germacrene	27.7	0.04	0.02	0.13	0.01	0.05	0.27
52	1-Undecyne	28.1	2.24	2.73	2.33	2.39	0.34	0.98
53	β -Iourbonene	28.2	0.1	0.1	0.1			0.28
54	β -Elemene	28.6	0.16	0.18	0.07	0.15	0.18	0.02
55	Tetradecanal	29.1	0.17	0.13	0.36	0.25		0.39
56	Nerolidol	29.3						1.28
57	Diprop-2-enyl oxalate	29.7	0.26	0.35	0.36	0.34	0.19	0.17
58	<i>trans</i> -2-Heptenal	29.9	0.05					
59	<i>trans</i> -beta-Farnesene	30.4	0.05	0.05		0.03	0.05	
60	Germacrene-D	30.7	0.01	0.05				
61	Linalyl acetate	31.0	6.2	3.3	13.06	12.55	3.81	2.29
62	<i>cis</i> - α -Bisabolene	31.2	0.41	0.45		0.34		
63	Aromacrene	32.5	0.09	0.07	0.27	0.54	0.06	0.14
64	2,2-Diallyl-1,3-propanediol	32.9	0.26	0.34	0.36	0.34	0.19	0.17
65	3-Isopropyl-1,4,-pentadiene	33.1				0.05		
66	β -Selinene	33.5	0.34	0.24	0.05	0.06		1.15
67	1-Dodecen-11-yne	34.9	0.21		0.05			
68	β -Seliene	35.1	0.27	0.32	0.01	0.08	0.43	0.02
69	1-Decyne	35.6	4.76	0.49	1.24	1.28	0.34	3.54
70	3-Hexen-1-ol	35.9	1.97		0.58	0.59	0.1	3.87
71	γ -Cadinene	36.3		0.13	0.37	0.41	0.43	0.5
72	δ -Cadinene	36.4	0.54	0.5	0.7	1.01	0.5	1.8
73	Caryophyllene oxide	36.9	0.6	1.04	0.14	0.14	0.06	0.26
74	Dihydromyrcene	37.1	1.03		3.78	3.96	0.46	11.15
75	Elemol	37.6	0.92	1.37	0.74	0.88	0.56	0.38
76	(-)- β -Farnesene	37.7	0.6	0.45	1.08	0.54	0.224	0.9
77	α -Patchoulene	37.9				0.02		
78	Gena Crene-D	38.1	0.08	0.07	0.05	0.04	0.01	0.04
79	Viridiflorol	38.3	0.01	0.02		0.04	0.01	0.04
80	Junipene	38.7	0.07				0.05	0.02
81	α -Eudesmol	39.8		1.22	2.82	2.1	0.8	4.34
82	β -Eudesmol	40.0	2.45	3.21	4.05	3.45	2.24	
83	Ledene	40.3		0.6	0.14		0.05	0.18
84	Germacrene B	40.6						7.54
85	β -Senensal	41.1	0.83		1.45	1.93		
86	Elema-1,3,11(13)-trien-12-ol	41.2	2.12	2.1	3.22	3.18	0.56	2.33
87	β -Copaen-4-alpha-ol	41.5			0.33			
88	Cholest-5-en-3-ol	41.2			0.5			0.3
89	1,9-Decadiyne	42.0	0.98		2.31	3.64	0.34	1.27
90	2-Nitro-2-(3'-hydroxybutyl)- cyclododecanone	42.4	0.32	0.23	0.3	0.04	0.07	0.02
91	Santorina alcohol	42.7	3.03	5.08	1.54	1.98	0.47	0.91
92	Delta,(2)-Tertadecenol	43.2	0.71			0.02		
93	10-Undecanal	43.6	0.22	0.15	0.8	0.04	0.5	0.5
94	Methyl 9,12,15-octadecatrienate	44.1	0.6		0.51	0.03		0.01
95	Spatulenol	44.4						1.83
96	1-Vinyl-2-(1-ethynyl-1-hydroxyethyl)c	44.8			0.51	0.05	0.21	0.09

	yclohexane							
97	Pogostol	45.4	0.18		0.42		0.14	0.29
98	1,5-Epoxy-1-yinylcyclododecene	45.8						
99	(E,Z)- α -Farnesene	46.0	0.7	0.5	0.3	0.2	0.5	0.45
100	Zierone	46.3						
101	2,5,8-Heptadecatrdien-1-ol	46.9	2.86	2.9	0.97		0.65	1.01
102	1,2-Epoxy-1-yinylcyclododecene	47.2	0.21	0.08	0.23	0.22	0.05	0.14
103	1(10)E,5E-Germacradien-4-ol	47.3	3.59	4.07	0.63	0.42	0.3	0.26
104	5-Methylene-9-decen-2-on	48.1	10.57	3.42	4.15	1.7	3.25	
105	1-Iodo-heptane	48.4	0.05	0.01	0.1	0.05	0.02	0.11
106	Penntadecanol	48.6	0.13	0.07	0.09	0.02		
107	(z)-1-Iodo-2,3-epoxy-undec-5-ene	48.7					0.03	
108	D-isomethol	49.6			0.17	0.22	0.07	0.24
	Total		94.29	95.41	99.07	92.04	94.08	90.15

(2) 생강나무의 계절별 부위별 6종의 정유성분 분석 결론

생강나무의 뿌리와 줄기, 열매 잎 등을 SDE를 이용하여 정유 성분을 추출한 결과 전반적인 물질 분포는 줄기, 뿌리, 잎이 유사한 경향이 나타났다. 줄기와 뿌리의 경우 겨울에 비해 여름의 정유에서는 정유에는 limonene과 linayl acetate 가 다량 함유되어 있는 것을 확인하였고, 열매의 경우 활성성분 α -thujene, β -pinene, β -myrcene, α -phellandrene, limonene, β -phellandrene, linayl acetate 등이 주성분으로 확인되었다. 생강나무 잎 부위에는 다른 부위에 없는 2-methyl pentanal, 1-heptanol, β -cis-ocimene, germacrene B, spatulenol 성분들이 존재하는 것을 알아냈다. 또한 잎은 retention time 16.0-20.3min 부분의 활성 물질군과 34.5-45.0min의 성분이 주성분이라는 것을 밝혀내었다. 최종적으로 정유성분의 수율과 채취량, 그리고 활성물질의 함유비율을 고려 할 때 최종적으로 유용한 자원은 생강나무의 여름채취 잎인 것으로 생각된다.

2) 해당화

학명	Rosa rugosa Thunberg	
과명	장미과	
분포지	국내 전국 분포	
자생지	바닷가 모래땅, 산기슭	
개화기	5~7월	
결실기	8월	
용도	관상용, 약용, 공업용	

- 화장품 및 향수의 향료로 부리는 염료로도 사용
- 어린순은 식용이 가능하고 나물로 먹으며 열매 또한 식용가능
- 떡, 전 등을 만들 때 색을 내는 재료로도 사용
- 한방에선 “매괴화”라 하여 뿌리를 약재와 함께 처방하는데 당뇨병, 치통, 관절염 등에 효능

(1) 해당화 향기성분 분석결과

SDE로 추출한 해당화의 정유성분을 분석한 결과 총 48개 64.45%의 정유성분을 동정하였다. 주성분으로는 1,2-propanediol (1.29%), 1-pentene (16.56%), cis-salvene (23.93%), nerol (6.75%), 1,3,6-heptatriene (2.87%), 2-undecanone (1.39%), 1,3,6-octatriene (1.00%), eicosane (4.34%), docosane (2.17%) 등 9개로 나타났다. 특이하게 해당화의 정유성분에는 1-pentene (16.56%)의 함량과 cis-salvene (16.56%)의 함량이 40.59%로써 높게 나타났으며 대개 알려진 향기성분인 β -mycrene (0.04%), linalool oxide (0.05%), β -fenchyl alcohol (0.17%) 등은 낮은 함량을 보였다.

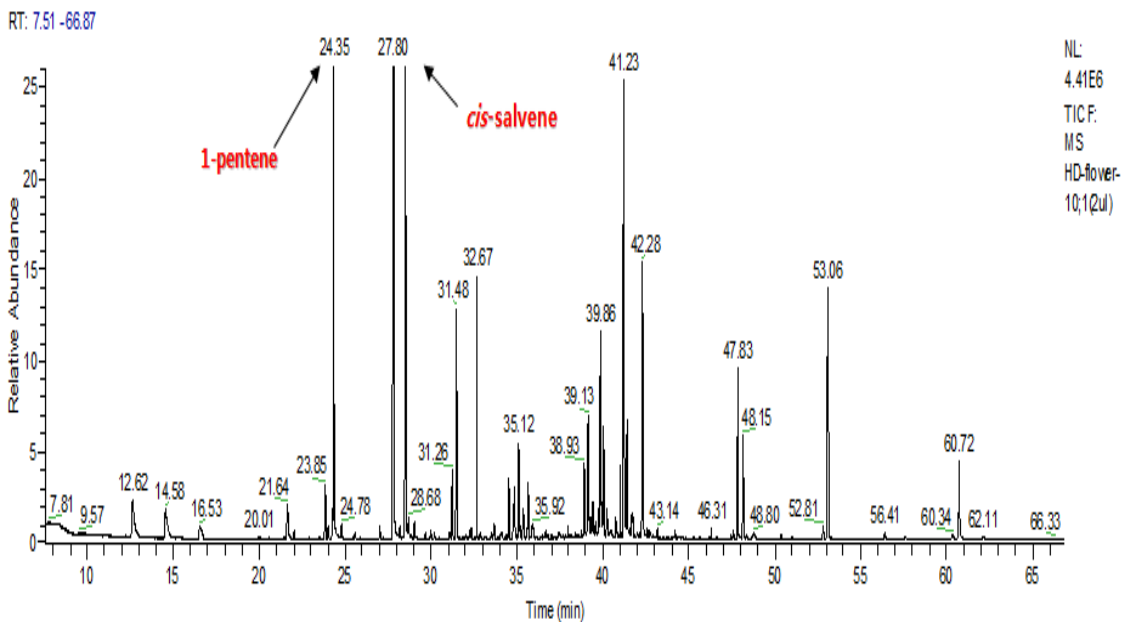



그림 2. 해당화 SDE 추출 후 GC-MS를 이용한 향기성분 pattern chromatogram

표 7. 해당화의 정유성분

No.	Rt (min)	Compounds	Peak area (%)
1	12.62	1,2-Propanediol	1.29
2	15.28	Formic acid	0.03
3	16.53	Isoamyl alcohol	0.56
4	20.01	β -Myrcene	0.04
5	20.51	4-Methyl-2-penten-1-ol	0.03
6	21.48	5,5-Dimethyl cyclopentadiene-1	0.04
7	21.64	1,3,7-Octatriene	0.74
8	22.03	1,3,5-Cycloheptatriene	0.19
9	22.93	Epoxylinolol	0.04
10	23.47	Linalool oxide	0.05
11	24.35	1-Decyne	0.21
12	24.35	1-Pentene	16.56
13	24.78	1,3,5-Cycloheptatriene	0.19
14	25.45	Tricyclo[4,4,1,1(2,5)]dodeca-3,7,9-triene	0.02
15	25.56	3-Methally cyclopentene	0.09
16	27	β -Fenchyl alcohol	0.17
17	27.8	<i>cis</i> -Salvene	23.03
18	28.5	Nerol	6.75
19	29.64	2,4-Hexadienyl, α -diazoacetate	0.07
20	29.72	2-Heptanone	0.08
21	29.93	1,2-Propanediol	0.01
22	30.17	1-Methyl-1-3-cyclohexene	0.06
23	30.51	3-Butene-1,2-diol	0.02
24	31.04	Diisoamylene	0.16
25	31.26	3,4-Octadiene	0.76
26	31.48	1,3,6-Heptatriene	2.87
27	32.03	2,6-Nonadien-1-ol	0.06
28	32.25	Geraniol formate	0.12
29	33.18	Linalyl acetate	0.08
30	33.54	<i>trans</i> -Geraniol	0.09
31	35.12	2-Undecanone	1.39
32	35.62	1,3,6-Octatriene	1.00
33	37.66	Dodecane	0.04
34	42.14	5-Methyl-undecane	0.05
35	42.53	Dodecanal	0.08
36	44.21	2,3,5,8-Tetramethyl decane	0.11
37	46.19	Pentadecane	0.03
38	46.31	1-Octadecanol	0.12
39	46.19	Hexadecane	0.03
40	48.8	Heptadecane	0.15
41	50.37	Nonadecane	0.06
42	51.03	10-Undecen-1-ol	0.03
43	52.81	1-Tetradecanol	0.21
44	53.06	Eicosane	4.34
45	56.41	Henicosane	0.13
46	57.57	Pentadecanal	0.04
47	60.72	Docosane	2.17
48	62.11	3,5,5-trimethyl-1-hexene	0.06
		Total	64.45

3) 산국

학명	Chrysanthemum boreale	
과명	국화과	
분포지	국내 전국에 분포	
자생지	산지	
개화기	9~10월	
결실기	10~11월	
용도	식용, 약용, 향료용, 관상용	

- 꽃은 진정, 해독, 소종 등의 효능 (두통, 어지럼증에 사용)
- 관상용으로 심으며 어린순은 해당화와 같이 나물로도 식용 가능
- 향이 좋아 화장품 및 향수의 향료로도 사용

(1) 산국의 정유성분 분석결과

SDE로 추출한 산국의 정유성분을 분석한 결과 총 30개 88.09%의 정유성분을 동정하였다. 주성분으로는 α -pinene (4.77%), camphene (5.53%), cis-ocimene (3.18%), 4-methyl-1,4-heptadiene (12.91%), camphor (29.42%), patchulane (5.61%), 1,5-decadiyne (3.07%), (z)-trans- α -bergamotene (2.17%) 등 8개로 나타내었다. 산국에서 많은 함량을 가진 정유성분은 대개 hydrocarbon류가 대부분이고, 주요성분 외에 향기 성분으로 많이 알려진 성분들은 sabinene (1.17%), 2- β -pinene (1.96%), α -thujone (2.51%), linalyl acetate (1.46%), trans-caryophyllene (1.57%) 등의 함량을 나타내었다. 그 외에 성분들은 0.14~0.76%의 낮은 함량을 보였다.

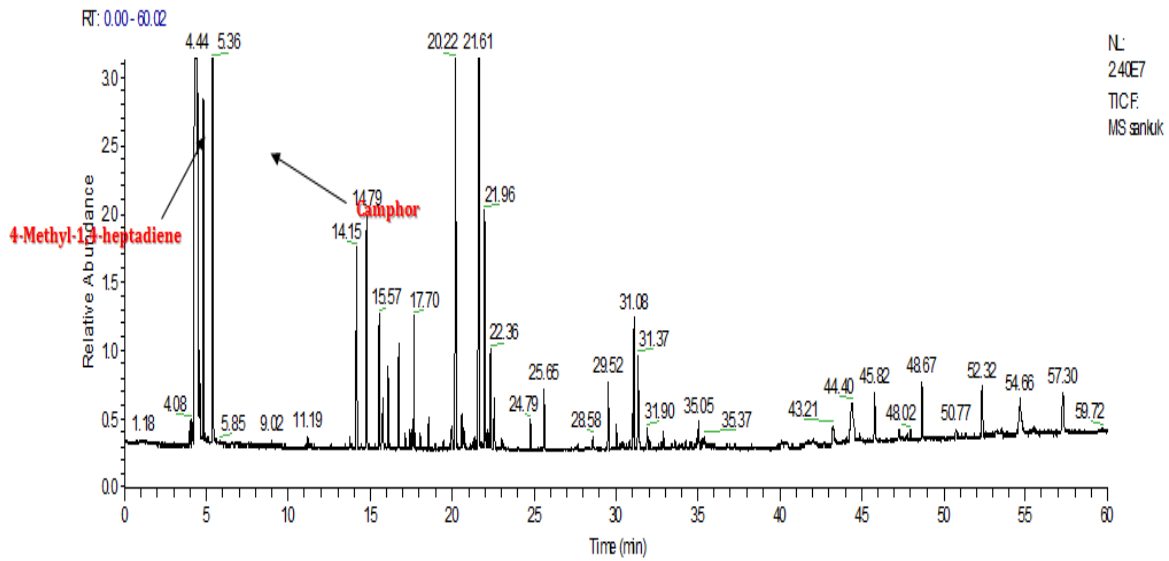



그림 3. 산국 SDE 추출 후 GC-MS를 이용한 향기성분 pattern chromatogram

표 8. 산국의 정유성분

No.	Rt (min)	Compounds	Peak area (%)
1	9.02	2-Isononenal	0.14
2	11.19	4-Methyl-3-pentenal	0.27
3	14.15	α -Pinene	4.77
4	14.79	Camphene	5.53
5	15.57	<i>cis</i> -Ocimene	3.18
6	15.8	Sabinene	1.17
7	16.08	2- β -Pinene	1.96
8	16.77	α -Thujene	2.51
9	17.7	Santolina alcohol	3.12
10	18.07	<i>trans</i> -Ocimene	0.33
11	18.54	β -Phellandrene	0.73
12	20.22	4-Methyl-1,4-heptadiene	12.91
13	20.58	β -Thujone	0.76
14	21.61	Camphor	29.42
15	21.96	Patchulane	5.61
16	22.17	2-Methyl-3-isobutenyl-4-penten-1-ol	0.37
17	23	Santolina triene	0.26
18	24.79	Chrysanthenyl acetate	0.72
19	25.65	Linalyl acetate	1.46
20	28.58	Germacrene	0.29
21	29.52	<i>trans</i> -Caryophyllene	1.57
22	30.05	α -farnesene	0.58
23	31.08	1,5-Decadiyne	3.07
24	31.37	(<i>z</i>)- <i>trans</i> - α -bergamotene	2.17
25	31.9	2,6-Dimethyl-1,3,5,7,-octatetraene	0.46
26	32.89	1-[2,4,6-trihydroxyphenyl], Ethanone	0.36
27	35.05	Artemisia triene	0.58
28	35.37	β -Elemene	0.2

29	44.4	2-Ethyl-1-hexanal	0.8
30	48.02	3,5,24-Trimethyl-tetracontane	0.24
Total			88.09

4) 편백나무(전남산&제주산)

학명	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	
과명	측백나무	
분포지	온대 남부지방 분포	
원산지	일본	
개화기	4월	
용도	정원수, 조경용, 약용, 향료용	

- 잎의 1.6%가 정유성분
- 편백나무 정유성분 피톤치드의 효능은 심리적인 안정, 말초혈관 단련, 심폐기능을 강화, 기관지 천식 및 폐결핵 치료 등의 효능이 있음
- 피부를 소독하는 강한 살균작용을 가짐

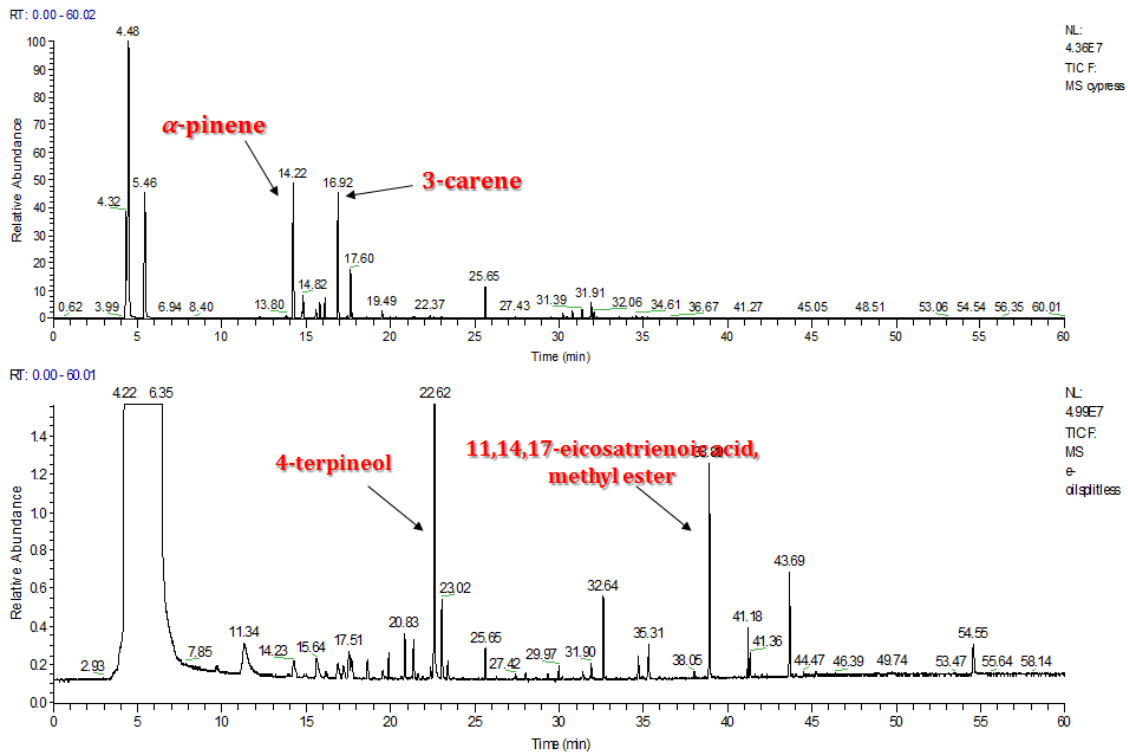


그림 4. 편백나무 전남산&제주산 SDE 추출 후 GC-MS를 이용한 향기성분 pattern chromatogram

표 9. 편백나무(전남산)의 정유성분 구성

No.	Rt (min)	Compounds	Peak area (%)
1	14.22	<i>α</i> -Pinene	27.71
2	14.82	3,7-Dimethyl-1,3,6-Octatriene	5.7
3	15.60	<i>α</i> -phellandrene	2.63
4	15.83	Sabinen	1.62
5	16.11	<i>β</i> -Pinene	3.36
6	16.92	3-Carene	25.24
7	17.60	Limonene	8.37
8	18.56	<i>β</i> -Phellandrene	0.25
9	19.49	<i>cis</i> -Ocimene	1.15
10	20.05	1-Dodecyne	0.25
11	20.38	Thujol	0.37
12	21.44	Thujylalcohol	0.29
13	22.37	<i>α</i> -Santoline alcohol	0.47
14	22.59	4-Terpineol	0.35
15	23.01	2,6-dimethyl-5,7-Octadien	0.31
16	24.22	1-Decen-3-yne	0.11
17	25.65	Bornyl acetate	5.45
18	26.39	6-Camphenone	0.02
19	27.43	1,8-Nonadiyne	0.22
20	30.24	5,9-Tetradecadiyne	0.35
21	30.79	1,9-Decadiyne	0.71



22	31.91	1,5-Decadiyne	1.33
23	32.06	Patchulane	2.97
24	33.64	Santolina triene	1.16
25	34.33	Santolina epoxide	0.23
26	34.61	<i>trans</i> -Caryophyllene	0.37
27	34.96	<i>cis</i> -Limonene oxide	0.39
28	35.23	Myrtenol	0.28
29	35.84	Spiro[2,2] pentane-1-carboxylic acid	0.08
30	36.67	Limonene dioxide-3	0.06
31	36.99	3,4-di-Tetrahydrofuran-2-ol	0.06
32	37.85	1,3,6,10-Dodecatetraene	0.03
33	39.47	3,7,-dimethyl, 1,3,6,-Octatriene	0.03
34	40.99	<i>trans</i> - α -Bergamotene	0.01
35	41.27	3,7,11-trimethyl 1,3,6,10-	0.04
36	45.23	Dodecatetraene Limonen dioxide 2	0.03
Total			91.37

표 10. 편백나무(제주산)의 정유성분 구성

No.	Rt (min)	Compounds	Peak area (%)
1	11.34	Formate-3-hexen-1-ol	4.26
2	14.2	α -Pinene	1.67
3	15.64	Sabinene	1.7
4	16.91	3-Carene	1.1
5	17.51	Limonene	1.53
6	18.59	β -Phellandrene	1.07
7	19.89	1-Pentanol, 5-cyclopropylidene	1.25
8	20.83	<i>cis</i> -Pinene hydrate	1.73
9	21.42	Thujyl alcohol	1.35
10	22.62	4-Terpineol	56.32
11	23.02	2,6-dimethyl-5,7-octadien-2-ol	2.79
12	23.43	3-Methyl-6-(1-methylentyl)-2-cyclohexen-1-ol	0.55
13	25.65	Bornyl acetate	0.95
14	28.03	2-Isononenal	0.18
15	31.90	1,8-Nonadiyne	0.47
16	32.64	5-methyl-3-(1-methylvinyl)-1,4-hexadiene	2.31
17	34.72	<i>trans</i> -Caryophyllene	0.65
18	35.31	Myrtenol	1.02
19	38.05	6-Camphenol	0.2
20	38.89	11,14,17-Eicosatrienoic acid, methyl ester	6.5
21	41.18	Nerolidol	1.32
22	41.36	2-nitro-Benzaldehyde	0.64
23	43.69	Patchulane	3.03
24	44.47	2,2,3,3,5,6,6,-heptamethyl-heptane	0.11
25	45.25	2,2-Dimethyl-endo-3-(2-hydroxy-pentyl)-norbornane	0.11
26	54.55	2,6-dimethyl-Heptadecane	1.76
Total			94.57

SDE로 추출한 편백나무 전남산의 정유성분을 분석한 결과 총 36개 91.37%의 정유성분을 동정하였다. 주성분으로는 α -pinene(27.71%), 3,7-dimethyl-1,3,6-octatriene(5.7%), 3-carene(25.24%), limonene(8.37%), bornyl acetate(5.45%) 5개 등으로 전체 함량의 72.47%를 차지하였다. SDE로 추출한 편백나무 제주산 정유성분을 분석한 결과 총 26개 94.57%의 정유성분을 동정하였으며, 그 주성분으로는 formate-3-hexen-1-ol (4.26%), 4-terpineol (56.32%), 2,6-dimethyl-5,7-octadien-2-ol (2.79%), 5-methyl-3-(1-methylvinyl)-1,4-hexadiene (2.31%), methyl ester-11,14,17-eicosatrienoic acid, (6.5%), patchulane (3.03%) 등으로 75.21%의 함량을 나타내었다. 전남산 정유성분과 비교하였을 때 성분의 차이가 뚜렷하게 나타났다. 전남산의 메인 성분인 α -pinene과 3-carene의 함량은 27.71%와 25.24% 비해 제주산은 1.67%와 1.1%로 낮은 함량을 보였으며, 또한 두 시료에서 공통적으로 발견된 limonene 역시 1.53%, 8.37% 등 함량의 차이를 보였다. 이에 따라 편백나무 전남산과 제주산의 정유 성분 비교 결과 주요 정유성분의 함량의 차이가 있음을 확인하였으며, 전남산에는 없는 4-terpineol이 제주산 편백나무에는 50%이상 함유되어 있음을 알 수 있었으며, 두 나무의 정유성분의 조성은 소량 함유된 성분 외에는 완전히 다르다는 것을 밝혀내었다.

5) 소나무&전나무

	소나무	전나무
과명	소나무과	
원산지	한국	
분포지	전국 산지	
용도	관상용, 식용, 약용, 조경용	
학명	Pinus densiflora S. et Z.	Abies holophylla
그림		

(1) 정유성분 분석

SDE로 추출한 소나무과 소나무&전나무 정유성분을 분석한 결과 소나무에선 20개의 성분과 전나무에선 13개의 성분을 동정하였다. 소나무의 주요성분으로선 α -pinene (21.71%), camphene (2.54%), β -pinene (15.66%), β -mycrene (12.59%), 이-limonene (4.33%), β -phellandrene (22.33%), isobonyl formate (3.86%), trans-caryophyllene (2.84%) 등 94.8%의 함량을 나타냈으며, 전나무의 경우 전나무의 경우 α -pinene (16.65%), camphene (10.87%), β -pinene (3.66%), β -mycrene (7.9%), 3-carene(22.81%), dl-limonene (6.47%), β -phellandrene (2.57%), isobonyl formate (17.03%) 등 94.5%의 함량을 나타내었다.

두 시료 모두 정유성분의 갯수는 적었지만 각각의 성분들의 함량은 매우 높다는 것을 밝혀내었으며, 두 시료의 정유성분과 함량을 비교하였을 때 소나무에선 α -pinene, β -pinene, β -mycrene, β -phellandrene, trans-caryophyllene의 함량이 전나무보다 높았으며, 전나무에서는 camphene, dl-limonene, isobonyl formate의 함량이 높았다. 또한 소나무에서 발견되지 않은 3-carene은 전나무에서 22.81%의 높은 함량을 나타내었다.

전나무에서 분석되지 않은 4-terpinene (0.25%), β -fenchyl alcohol (0.72%), 2,6-dimethyl-1,3,5,6-octatetraene,E,E (0.52%), α -copaene(0.31%), trans- β -bergamontene (1.03%), 2-methyl-5,7-dimethylene-1,8-nonadiene (2.04%), Santolina triene (0.48%), 5,9-tetradecadiyne (0.81%) 등 8개의 성분은 소나무에서 분석되었고, 소나무에선 발견되지 않은 3-carene (22.81%), α -bisabolol (0.93%) 등 2개의 성분이 분석되었다. 두 시료의 정유성분 비교 결과 dl-limonene, α -terpineol, trans-caryophyllene을 제외하고는 성분이 없거나 성분의 함량차이가 뚜렷하게 차이 난다는 것을 밝혀내었다.

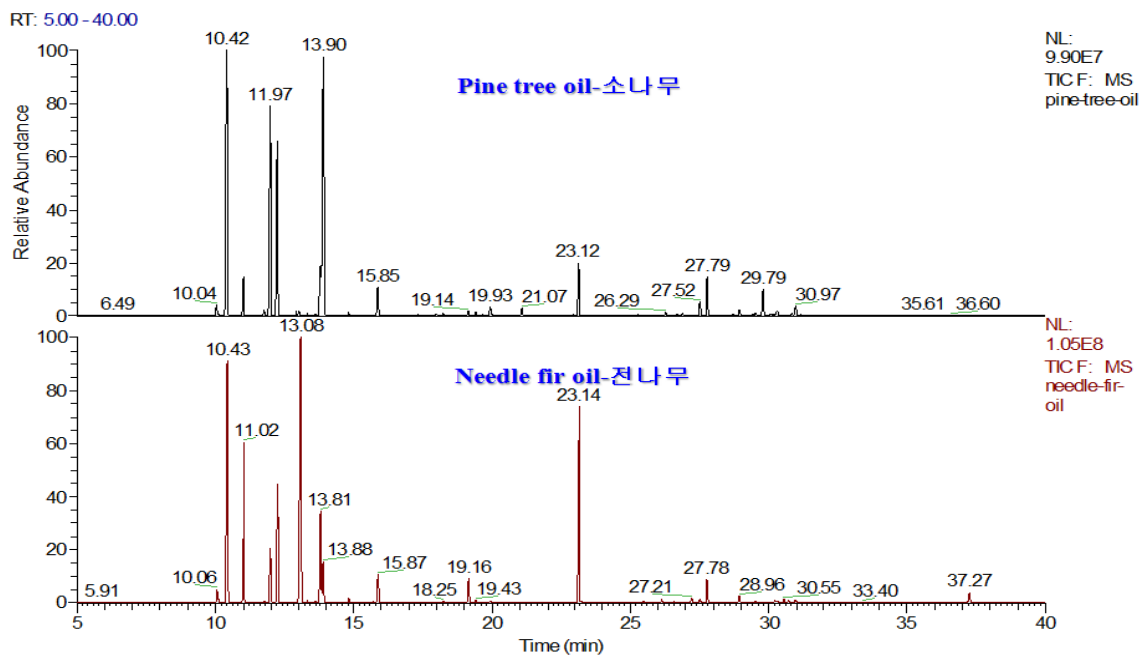


그림 5. 소나무&전나무 SDE 추출 후 GC-MS를 이용한 정유성분 pattern chromatogram

표 11. 소나무 & 전나무의 주요 정유성분의 구성

No.	Rt (min)	Compounds	Peak area (%)	
			소나무	전나무
1	10.42	+ α -Pinene	21.71	16.65
2	10.99	Camphene	2.54	10.87
3	11.97	β -Pinene	15.66	3.66
4	12.24	β -Myrcene	12.59	7.90
5	13.08	3-Carene	-	22.81
6	13.80	dl-Limonene	4.33	6.47
7	13.90	β -Phellandrene	22.33	2.57
8	15.85	α -Terpinene	1.93	1.86
9	19.14	Borneol	0.37	1.68
10	19.43	4-Terpineol	0.25	-
11	19.93	β -Fenchl alcohol	0.72	-
12	21.07	2,6-Dimethyl-1,3,5,7-octatetraene,E,E	0.52	-
13	23.12	Isobonyl formate	3.86	17.03
14	26.29	α -Copaene	0.31	-
15	27.53	Trans- β -Bergamontene	1.03	-
16	27.79	trans-Caryophyllene	2.84	1.60
17	28.95	α -Humulene	0.44	0.48
18	29.80	2-methyl-5,7-dimethylene-1,8-Nonadiene	2.04	-
19	30.3	Santolina triene	0.48	-
20	30.98	5,9-Tetradecadiyne	0.81	-
21	-	α -bisabolol	-	0.93
Total			94.8	94.5

2. 은방울꽃 향취를 재현한 신향료개발

1) 은방울꽃 향취 분석결과

표 12에서 보는바와 같이, 은방울꽃은 디하이드로미르센, 제라니올, 네롤, 펜타데칸 등을 주요 향기 성분으로 하고 있으며, 이들 주요성분은 전체 중량의 71.51중량%를 차지한다.

표 12. SPME법을 이용한 은방울꽃 향취 분석

향료명	함량(중량%)
디하이드로미르센(dihydromyrcene)	21.42
제라니올(geraniol)	20.56
네롤(nerol)	15.24
펜타데칸(pentadecane)	14.29
헵타데칸(heptadecane)	1.50
시트랄(citral)	0.20
에틸 아세테이트(ethyl acetate)	1.50
리나릴아세테이트(linalylacetate)	0.80
기타	24.49
총합량	100

2) 분석결과로 조성된 향료와 은방울꽃의 향취와의 비교 관능평가

분석된 결과를 토대로 조합향료(샘플 B)와 천연 은방울꽃(샘플 A)의 향취 유사성과 기호성을 관능평가를 통하여 검증하였다. 그 결과 유사성은 3점을 넘지 않아 조합향료의 샘플 B는 은방울꽃 향취와 차이가 있는 것으로 나타났으며, 기호성도 2.25점으로 낮게 나타났다.

표 13. 분석결과로 조성된 조합향료의 관능평가

평가자	질문 1 (유사성)	질문 2 (기호성)
1	2	2
2	3	2
3	2	1
4	2	2
5	2	3
6	3	3
7	2	2
8	1	2
9	2	2
10	2	2
11	2	3
12	2	2
13	2	2
14	2	3
15	3	2
16	2	3
17	2	3
18	1	2
19	2	2
20	3	2
평균	2.1	2.25

3) 주성분 함량변화에 따른 재 조합향료의 관능평가

표 13의 결과에서 보이는 바와 같이, 천연 은방울꽃과의 유사성과 기호성면에서는 은방울꽃 향취 성분 중 주요 4가지 성분의 총 함량이 70중량%를 차지하는 샘플 5가 조합향료 중 뛰어난 유사성과 기호성을 보였다. 그러나, 조합향료 샘플 5의 경우에도, 유사성과 기호성이 모두 2.65와 2.60으로 낮게 나타남을 알 수 있었다.

표 14. 주성분 함량변화에 따른 재 조합향료의 관능평가(질문 1)

평가요원	질문 1(유사성)						
	조합향료번호						
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
1	2	2	2	2	3	2	3
2	1	1	2	2	2	3	3
3	1	2	2	2	3	3	2
4	2	2	2	3	2	2	2
5	2	1	2	2	3	3	2
6	2	2	2	2	3	3	2
7	2	3	2	3	3	2	2
8	2	2	3	2	2	3	3
9	2	2	2	3	3	3	2
10	2	1	2	3	3	2	2
11	2	1	2	2	2	3	2
12	1	2	3	2	3	2	2
13	2	2	2	2	2	2	2
14	3	2	2	3	3	2	2
15	2	2	2	3	2	2	2
16	1	1	3	2	3	3	3
17	2	2	2	2	2	3	3
18	1	2	2	3	3	3	3
19	1	2	2	2	3	3	3
20	2	2	2	2	3	2	3
평균	1.70	1.80	2.20	2.45	2.75	2.75	2.60

평가요원	질문 2(기호성)						
	조합향료 번호						
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
1	1	1	2	2	3	3	3
2	2	2	2	3	3	2	2
3	1	2	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	3	2	2
5	1	2	2	2	2	2	2
6	1	2	2	2	2	2	2
7	2	2	2	3	3	2	2
8	2	2	2	2	3	3	2
9	1	2	2	2	2	3	2
10	2	2	2	2	3	2	2
11	2	2	2	2	3	3	2
12	2	2	2	3	3	3	2
13	2	2	2	2	3	2	2
14	1	1	2	3	3	3	2
15	2	2	2	2	2	2	2
16	2	2	2	3	2	2	2
17	2	2	2	3	3	3	2
18	2	2	2	2	2	3	2
19	2	2	2	3	2	2	2
20	2	2	2	2	3	2	2
평균	1.65	1.90	2.05	2.45	2.70	2.60	2.30

4) 전문가에 의한 향취 개선 향료의 관능평가

표 15에서 보는 바와 같이, 은방울꽃의 주요 향취성분에 페닐아세트알데히드 (Phenylacetaldehyde)를 1중량% 함유할 때, 은방울꽃의 향취를 재현할 수 있고, 뛰어난 유사성과 기호성을 나타내는 것을 확인할 수 있었다(평균 4.0이상).

표 15. 전문가에 의한 향취 개선 향료의 관능평가

평가요원	질문 1(유사성)						
	조합향료번호						
	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14
1	4	3	3	3	3	2	2
2	4	4	3	3	3	2	2
3	5	4	4	3	3	3	3
4	5	5	4	4	4	3	3
5	4	4	3	3	3	3	3
6	5	4	4	4	3	3	2
7	4	5	3	3	3	3	3
8	4	4	3	3	3	3	2
9	3	3	3	2	3	2	2
10	5	4	4	3	3	3	3
11	4	4	3	3	2	2	2
12	4	4	4	3	3	2	2
13	4	5	4	3	3	3	3
14	3	4	3	3	2	2	2
15	4	4	3	3	3	3	2
16	4	3	4	3	3	3	3
17	5	4	3	3	3	3	3
18	4	4	4	3	2	3	2
19	4	4	3	3	2	2	2
20	5	4	3	3	2	2	2
평균	4.35	4.25	3.75	3.45	3.30	3.15	3.00

평가요원	질문2(기호성)						
	조합향료번호						
	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14
1	4	5	3	3	2	2	2
2	4	4	3	3	3	3	2
3	4	4	4	3	3	3	3
4	4	4	3	3	3	3	3
5	4	4	4	4	3	2	2
6	5	3	3	3	3	3	2
7	4	4	3	3	3	2	3
8	5	4	3	3	3	3	2
9	4	4	4	3	3	2	2
10	4	4	3	3	3	3	3
11	4	4	3	3	2	2	2
12	4	4	3	3	3	3	2
13	3	4	3	3	3	3	3
14	4	4	3	3	3	3	2
15	4	4	3	3	3	2	2
16	4	3	4	3	3	3	3
17	4	4	3	3	3	3	3
18	5	4	3	3	3	2	2
19	4	3	3	3	3	2	2
20	4	4	3	3	2	2	2
평균	4.30	4.15	3.55	3.45	3.35	3.10	2.95

이와 같이, 은방울꽃 정유와 페닐아세트알데히드(Phenylacetaldehyde)을 유효성분으로 함유하는 은방울꽃의 향취를 재현한 향료조성물은 고유의 향취를 재현하면서도, 뛰어난 기호성을 가진다는 것을 확인 하였다.

◎ 시제품 제작 (산국, 민들레, 은방울꽃, 생강나무, 한란)



제 2 절 경제적 성과

- 국내 자생 방향성 식물(해당화, 은방울꽃을 포함한)을 이용함으로써 농가 및 농업관련 산업 소득 증대와 수입에 의존해오던 향료 업계에 국산 향료를 개발함으로써 향료 국산화율 증가에 이바지 할 것으로 보인다. 뿐만 아니라 국산 자원의 이용으로 소비자 기호도 향상이 기대된다.
- 천연향과 유사한 천연 향기를 재현함으로써 저가의 대중적인 향료수요를 증대시켜 향료분야의 산업발전에 기여할 수 있을 것으로 보인다.

제 5 장 기술개발결과 활용 계획

제 1 절 향후 계획 (사업화 방안)

- 천연 향기 추출물 자체를 원료로 다른 가공회사에 판매가 가능 할 것으로 보이며, 천연 향기 및 재현한 향료는 다양한 분야(식품첨가물, 화장품, 의약품 등)에 응용이 가능 할 것으로 예상된다.
- 위 자료를 바탕으로 은방울꽃 향취를 재현한 신향료 개발로 특허 출원 중에 있음