

발 간 등 록 번 호

11-1543000-002033-01

우울증 및 불면증 개선에 효능이 있는 한약재 기반
초임계 추출물 함유 식향료(食香料) 소재 개발 최종보고서

2017. 12. 30.

주관연구기관 / (주)힐링네이처농업회사법인
협동연구기관 / 한국과학기술연구원

농 립 축 산 식 품 부

[별 지 6]

연차실적·계획서 [고부가가치식품기술개발사업]

		코드번호	C-00			
과제번호	115010-2					
보안등급	일반[√], 보안[]					
과제성격	기초[], 응용[√], 개발[]					
총괄과제명	고부가가치식품기술개발사업					
과제명	국 문	우울증 및 불면증 개선에 효능이 있는 한약재 기반 초임계 추출물 함유 식향료(食香料) 소재 개발				
	영 문	Food fragrances material development effective in improving depression and insomnia containing supercritical extract based on Oriental Medicine herb				
주관연구기관	기관명	(주)힐링네이처(농)	사업자등록번호	226-81-41320		
	성 명	최정원	직급(직위)	연구소장		
주관연구책임자	전화번호	033)330-2018	E-mail	helene@healingnature.biz		
	휴대전화	010-5897-8171	팩스번호	033)334-2018		
	과학기술인등록번호	1133 0353				
총연구기간	2015.10.23. ~ 2017.10.22 (24개월)					
당해연도연구기간	2016.10.23. ~ 2017.10.22 (12개월)					
연구개발비 현황 (단위: 천원)						
년 도	정부출연금 (A)	민간부담금			정부의 출연금 (B)	합계 F=(A+ B+ E)
		현금 (C)	현물 (D)	소계 E=(C+D)		
1차년도	220,000	7,333	66,007	73,340		293,340
2차년도	220,000	7,333	66,007	73,340		293,340
합계	440,000	4,666	132,014	146,680		586,680
참여기관	기관명	책임자 성명	직급(직위)	전화번호	E-mail	과학기술인 등록번호
	Kist	양현욱	책임연구원	010-7741-4164	hoyang@kist.re.kr	10055073
참여기업	참여기관 중 중소기업(1)개, 중견기업()개, 대기업()개					
실무담당자	성 명	권소영		직급(직위)	부장	
	전화번호	033)333-2018		E-mail	grace@healingnature.biz	
	휴대전화	010-2732-8191		팩스번호	033)334-2018	

관련법령 및 규정과 모든 지시사항을 준수하면서 동 국가연구개발사업을 성실히 수행하고자 아래와 같이 연차 실적·계획서를 제출합니다. 아울러 동 사업계획서상의 기재 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 선정 취소, 협약 해약 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2017 년 12 월 05 일

주관연구책임자 : 최 정 원

주관연구기관장 : 차 재 우



농림축산식품부 장관·농림수산식품기술기획평가원장 귀하

〈 국 문 요약 문 〉

		코드번호	C-01	
연구개발목표	<p>우울증 및 불면증 개선에 효능이 있는 한약재 기반 초임계 추출물 함유 식향료(食香料) 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 한방 처방 조성물에 따른 초임계 추출법을 활용한 식향 추출 최적조건 확립 ○ 식향(食香) 성분의 HPLC/MS 및 GC/MS를 이용한 향취 library database 구축 및 향취 분석 ○ 초임계 추출 식향료(食香料)의 지표성분 변화 분석 및 단일 소재 추출물과 혼합물 식향료(食香料)의 생리 활성 변화를 토대로 우울증 및 불면증 개선 <i>in vitro</i> 및 <i>in vivo</i> 효능 검증 ○ 초임계 추출 식향료(食香料) 지표성분의 우울증 및 불면증 인체 뇌파 검증 ○ 한방 천연 식향료(食香料) 및 우울증 및 불면증에 효능이 있는 한방 식품 개발 ○ 시제품 제작 			
연구개발내용	<p><주관기관:(주)힐링네이처(농)></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 초임계 유체추출법의 추출 조건 확립 <ul style="list-style-type: none"> ○ 우울증 및 불면증 개선에 효능이 탁월한 한약재 형질특성 및 정유함유특성 조사 ○ 선별된 각 한약재별 천연 정유 초임계 추출법 최적 조건 확립 ○ 한약재 정유 천연 에센셜 오일의 열수추출(Steam Distillation Extraction) 시 발생하는 향 변질 및 유용성분의 낮은 회수율 문제 해결 ○ 선별된 각 한약재 별 초임계 추출의 추출방법에 따른 향취에 대한 평가를 통해 최적의 추출 조건 확립 ○ 선별된 한약재 혼합 방제 초임계 추출물의 향취에 대한 평가를 통해 최적의 추출 조건확립 2. 향취 성분 분석 및 향취 평가 기술 <ul style="list-style-type: none"> ○ 추출된 한방 식향 오일의 성분 분석 ○ 추출된 한방 식향의 소비자 기호에 맞는 산업화 가능 한방 식품향료 개발 3. 개발된 식향을 고 함유한 향료 한방추출물 혼합 한방식품 개발 4. 개발된 한방 식향(食香)과 우울증 및 불면증 개선 효능 한방 추출물 혼합 식품 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 선발 소재의 혼합 최적 배합비 개발 ○ 선발된 혼합 최적 배합비로 천연 에센셜 오일의 한방향료 추출조건 확립하는 기술을 확보 ○ 최적의 제조공정 조건 확립 ○ 제형 개발에 따른 제형 안정성 실험 <p><참여기관: KIST(한국과학기술연구원강릉분원)></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 선정된 최적 배합비의 우울증 및 불면증 개선 효과 <i>in vitro</i> 및 <i>in vivo</i> 활성 검증 <ul style="list-style-type: none"> ○ 천연 식향료가 세포 수준 및 마우스 경구 투여시 우울증 및 불면증 개선 효과 검증 2. 초임계 추출 식향료(食香料) 지표성분의 우울증 및 불면증 효능 마우스 뇌파 검증 <ul style="list-style-type: none"> ○ 천연 식향료가 세포 수준 및 마우스 경구 투여 우울증 및 불면증 개선 효과 검증 			
연구개발성과	목표	비중	성과	달성도(%)
	1.한의학에서 전통적으로 항우울 및 불면증에 효능이 탁월한 한약재를 선별	10	우울증 및 불면증에 효능이 있을 것으로 예상되는 소재 원료 20종 스크리닝 후 11종	100

연구개발성과				(SJY, DG, YS, HC, MH, HG, CG, JY, WG, BH,BC) 선발		
	2.선발된 소재별 초임계추출최적 조건 확립	10		소재별 추출조건(온도. 시간. 압력.수율)에 따른 최적조건을 확립하고, 열수추출 비교실험	100	
	3.향취 분석	20		초임계 추출 에센셜오일 별 향취분석 및 향분류	100	
	4.휘발성 유기화합물 분석	20		초임계 추출물의 휘발성 향기 물질인 유기화합물 분석	100	
	5.추출된 에센셜오일 성분분석			소재별 추출된 에센셜오일 성분분석 진행 중	100	
	6.추출된 에센셜오일 우울증 및 불면증에 대한 <i>in vitro</i> 활성검증	40		주관 연구기관에서 제공한 시료11종에 대하여 우울증 및 불면증 개선 효능 검증을 위한 <i>in vitro</i> 활성 검증	100	
활용계획 및 기대효과	<ul style="list-style-type: none"> o 우리나라 천연 식품향료의 개발기술 확립 o 화학 합성향료 대체 천연 식품향료 보급 o 우울증 및 불면증에 효능이 있는 건강기능식품 원료 o 천연 에센셜오일의 화장품 원료로 활용 o 초임계 유체 추출법(supercritical carbon dioxide extraction)의 기술적 공정 지표로 식품원료 산업 활용으로 경제적 효과 					
중심어 (5개 이내)	한글	천연원료	식품향료	한약재	기능성 식품향료	향료오일
	영문	the natural material	Food fragrances	a herb korean medicine	a functional edible fragrances	essential oil

<연구성과 목표 대비 실적>

성과목표		사업화지표										연구반지표								
		지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
		특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		학술발표			정책 활용	홍보 전 시	
													SCI	비SCI						
최종목표		2			2		3			4			1	2	2	2	2		2	2
2차년도	목표	2	-		2		3	0.5		2			1		1	1	1			
	실적	2	-		2		6	0.6		4			1		2	1	2			
소계	목표	2	-		2		3	0.5		2			1		1	1	1			
	실적	2	-		2		6	0.6		4			1		2	1	2			
종료 1차년도																				
종료 2차년도																				
종료 3차년도																				
종료 4차년도																				
종료 5차년도																				
소계																				
합계																				

I. 실 적

1. 연구개발 목표

가. 최종목표 및 당해연도 연구개발 목표 및 결과

코드번호	1002C-03-01
<ul style="list-style-type: none">○ 초임계 및 증류추출 시료별 공정규격 확립○ 혼합물 추출 에센셜 오일 식향(食香) 최적 배합비 개발○ 시료별 에센셜 오일의 성분(유기화합물 분석)○ 시료별 에센셜 오일의 향취분석○ 초임계 추출 식향료(食香料)의 지표성분 변화 분석 및 단일 소재 추출물과 혼합물 식향료(食香料) 생리 활성 변화 토대 우울증 및 불면증 개선 <i>in vitro</i> 효능 검증○ 초임계 추출 식향료(食香料)의 지표성분 변화 분석 및 단일 소재 추출물과 혼합물 식향료(食香料)의 생리 활성 변화를 토대 우울증 및 불면증 개선 <i>in vivo</i> 효능 검증○ 초임계 추출 식향료(食香料)의 우울증 및 불면증 인체 뇌파 검증○ 개발 제품 최적의 제조공정 조건 확립○ 한방 천연 식향료(食香料) 및 우울증 및 불면증에 효능이 있는 한방 식품 개발○ 시제품 제작	

2. 연구범위 및 연구수행 방법

			코드번호	C-03-02
구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	연구결과
2차 년도 (2017)	우울증 및 불면증 개선에 효능이 있는 한약재 기반 초임계 추출 물 함유 식향 료(食香料) 소재 개발	천연향료 소재 초임계 및 증류추출 실험 공정규격확립	-소재별 최적 추출조건을 잡기위해 압력, 온도, 시간, 수율을 분석하며 소재당 2~3회 반복 실험 -열수추출과 비교실험을 통한 소재의 특성 별 조건 확립	-근류, 열매류, 엽류 별 최적추출조건 -초임계 추출과 열수추출 비교실험결과 근류는 초임계 추출 수율이 높았으며, 엽류는 증류 추출수율이 높음 -초임계추출 평균수율 1.4% - 증류추출 평균수율 0.72%
		개발된 천연 식향 HPLC/MS 및 GC/MS 향취 liberatorydatabase 구축 및 향취분석	-후각 훈련된 전문가 5 인이 100 % 원액을 시향지에 적신 후 코에서 5cm 위치에서 평가	-에센셜오일 11종이 공통적으로 Woody, Smoky, Wet, spicy, Citrus,Oriental, Medicinal, Earthy 등이 있었으며, Oriental 향취가 가장 높게 나옴
		천연 식향(食香) 유기화합물 분석	-HPLC/MS 및 GC/MS 를 이용하여 휘발성 향의 성분을 분석함으로써 향우 울 및 향불면	-DG, CG, BC, JY, BH, WJ, SJY, CC, MHJ, CYJ에서 고른 유기화합물 함유를 나타냄
		산업화가능 식품 향료제품 개발	식품향료원료1건, 제품3건	- 향료제품 3건 개발판매 개시
		천연 식향(食香) <i>in vitro</i> 활성 검증	-에센셜오일 시료 10종 <i>in vitro</i> 활성 실험 -신경세포인 BV-2 neuronal cell에 lipopolysaccharide 처치 세포주 사멸 유도 및 세포 보호효과를 확인	- <i>in vitro</i> 활성 실험 결과 4종(CC, DG, CG, JY, SJY)이 뛰어난 세포보호 효과 확인 -그 중 NO production, TNFa production에서 공통적으로 “CC” 가 가장 높은 활성 보임
		천연 식향(食香) <i>in vivo</i> 활성 검증	-우울증 효능천연혼합오일 <i>in vivo</i> 활성 검증 -우울증 효능천연혼합오일 <i>in vivo</i> 활성 검증	-우울증 효능천연혼합오일 <i>in vivo</i> 활성 검증 * 믹스 3종에 대한 실험결과 믹스1에서 가장높은 효능 -우울증 효능천연혼합오일 <i>in vivo</i> 활성 검증 * 믹스 3종에 대한 실험결과 믹스2에서 가장높은 효능
		천연 식향(食香) 인체 뇌파 효능 검증	- 천연물 혼합물 3종에 대한 인체뇌파실험	-혼합물1, 혼합물2에서 모두 뇌를 집중상태로 만들어 주의력을 향상시키는 것으로 나타남 -혼합물3에서 뇌를 릴렉스하게하여 심신안정상태로 이르게함

		코드번호	C-04
연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용	
초임계 추출법을 활용한 향기 추출 최적 조건 확립	-소재 특성에 따라 온도, 압력, 시간을 달리하여 3~4회 반복 조건 실험 -소재 특성에 따라 초임계 추출과 열수추출의 적성을 비교실험	-근류, 열매류 최적추출조건 *압력: 350bar/온도: 40~50℃/ 시간: 5시간 -엽류 최적추출조건 *온도: 99℃/ 시간: 3~4시간 -초임계추출 평균수율 1.4% - 증류추출 평균수율 0.72% -열수추출 비교실험결과 *근류, 열매류는 초임계추출이 증류추출보다 수율 80% 높음	
추출된 한방 천연 식향(食香)에 대한 성분의 HPLC/MS 및 GC/MS를 이용한 향취 library database 구축 및 향취 분석	-훈련된 전문가 5명 향취 평가 -100 % 원액 시향지에 적신 후, 코로부터 5cm되는 위치에서 향의 특징을 향료 평가 - 추출물의 향취는 향기 특징을 구분하는 향료 평가용어에 따름 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 anis 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	-소재별 엷센셜오일 10종 향취분석 결과는 아래와 같음 -HNDG Wet, Earthy, Minty, Medicinal -NHCG Woody, Smoky, Oriental, Green, -HNBC reen, Herbal, Minty, Marine, Oriental -HNJY Woody, Sweet, Spicy, Oriental, Medicinal -HNBH Animalic, Balsamic, Oily, Woody -HNWJ Medicinal, Oriental, Smoky, Spicy, Woody -HNSJY Animalic, Earthy, Medicinal, Woody -HNCC Balsamic, Earthy, Medicinal, Oriental -HNMHJ Earthy, Green, Herbal, Sweet -HNCYJ Minty, Medicinal,, Medicina, Oriental,	

<p>추출된 한방 천연 식향(食香)에 대한 유기화합물 분석</p>	<p>-정유에 함유된 휘발성 화학성분은 (polydimethyl siloxane, PDMS) fiber가 장착된 solid phase microextraction(SPME) 장치에 흡착 -가스 크로마토그래피-질량 분석기(gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS)로 분석 -성분 동정을 위한 MS의 분석조건은 ionization voltage가 70eV, ion source 온도는 280oC이었다. NIST library의 질량 스펙트럼 데이터와의 비교를 통해 각 화합물의 성분을 결정하였습</p>	<p>-소재별 에센셜오일 10종 유기화합물 분석 결과는 아래와 같음 -HNDG -NHCG -HNBC -HNJY -HNBH -HNWJ -HNSJY -HNCC -HNMHJ, -HNCYJ -실험 분석 데이터는 파일로 업로드 제출함</p>
<p>추출된 한방 천연 식향(食香)에 대한 <i>in vitro</i> 활성 검증</p>	<p>- 신경세포인 BV-2 neuronal cell에 lipopolysaccharide를 처치하여 세포주의 사멸을 유도하여 추출된 한방 천연 식향 소재가 활성산소종인 nitric oxide 및 염증성 사이토카인인 tumor necrosis factor-α 에 대한 발현억제를 확인</p>	<p>- 세포종: BV-2 cells - 세포양: 5×10^5 Cells/well - 배양시간: 12 시간 - 약물처치: lipopolysaccharide 처치 1시간 전 처치 - 약물농도: 1.25, 2.5 5, 10, 20 ug/ml</p>
<p>추출된 한방 천연 식향(食香)에 대한 <i>in vivo</i> 활성 검증</p>	<p>-<i>in vitro</i> 신경세포주 모델에서 항우울 효능 평가로 pheochromocytoma of the rat adrenal medulla PC12 neuronal cell에서 corticosterone의 처치를 통해 신경세포주 사멸을 유도하여 BDNF의 level의 감소가 유도되</p>	<p>-<i>in vitro</i> 활성 실험 결과 4종(CC, DG, CG, JY, SJY)이 뛰어난 세포보호 효과 확인 -그 중 NO production, TNFα production에서 공통적으로 “CC”가 가장 높은 활성 보임</p>
<p>추출된 한방 천연 식향(食香)에 대한 인체 뇌파 효능 검증</p>	<p>-10-20 국제 표준전극부착법을 이용하여 8개의 접지전극에 뇌파전용 무해 접착 풀을 문혀 피험자의 전전두엽(Fp1, Fp2), 전두엽(F3, F4), 측두엽(T3, T4), 두정엽'부분에 부착하고 오른쪽과 왼쪽 귓볼 뒷부분에도 각각 하나씩의 전극을 부착 Vial에 담겨진 정유를 피험자의 코로부터 약 3 cm 거리를 유지하고 피험자가 눈을 감은 상태에서 향 흡입 전(무자극)과 흡입상태(향 자극)를 각각 1분씩 측</p>	<p>-시료는 천연물로부터 추출한 에센셜오일을 혼합 블랜딩한 'HNMCCB', 'HNCSJB', 'HNJDSB' 를 성인 남녀 10명에게 흡입하기 전후에 뇌파를 측정하였고, 뇌파일괄처리 프로그램(batch processing)으로 분석한 후, 통계분석 소프트웨어인 SPSS(SPSS 23.0 version)를 이용하여 대응표본 T 검정으로 평가함</p>

2.1. 소재 10종 초임계 유체 추출 및 증류 추출 비교 실험 에센셜 오일 추출

- 소재 10종을 온도, 압력, 시간을 달리하여 소재별 초임계 추출은 3회씩, 증류 추출은 2회씩 반복 실험.
- 소재의 특성에 따라 근류(根類)는 초임계 추출 수율이 증류 추출에 비해 평균 80% 정도 높았으며, 평균 수율은 초임계추출 평균수율 1.4% 증류추출 평균수율 0.72% 으로 초임계 추출 수율이 월등히 높음을 알 수 있음.
- 10종 중 “WJ“과 “SJY“의 경우는 증류 추출 시 Saponin 성분으로 인해 거품이 발생하여 증류 추출방식은 적합하지 않다고 판단되어 초임계 추출 실험함.
- 비교실험 결과 “WJ“의 초임계추출 수율은 증류 추출 대비 100% 상승하였고, SJY,의 수율은 150% 상승 되었음.
- “SJY“, MHJ“ 에센셜오일은 향취분석과 유기화합물 분석 및 in vitro 활성검증에 사용 후 양이 거의 남아있지 않았음.
- 획득한 에센셜 오일 들은 갈색병에 담아 햇빛이 차단되는 상온에서 보관 중.

< 초임계추출 및 증류 추출 수율 비교분석표>

증류추출 높은 수율 순서 (%)	
천초	1.485%
원지	1.455%
산조인	0.615%
박하	0.510%
천궁	0.360%
백출	0.270%
작약	0.270%
만형자	0.255%
당귀	0.255%
창이자	0.002%

초임계추출 높은 수율 순서 (%)	
박하	4.933%
원지	3.427%
당귀	3.053%
만형자	3.053%
천초	2.157%

< 초임계추출 및 증류 추출 비교분석표 >

고부가가치 식품개발사업 10종 정유추출 실험 보고서											
소재명	초임계 추출					증류추출					특이사항
	횟수	온도 (°C)	압력 (bar)	시간	수율 (%)	횟수	온도 (°C)	압력 (bar)	시간	수율 (%)	
HNDG (당귀)	1	51.5	346.4	8:20	2.92%	1	114	15	7:50	0.24%	
	2	49.8	350	12:55	3%	2	117	17	7:30	0.27%	
	3	51.4	344.7	8:10	3.24%						
HNCG (천궁)	1	50.4	355.2	8:20	0.58%	1	114	16	7:30	0.34%	
	2	50.5	363.9	8:50	0.55%	2	113	14	7:40	0.38%	
	3	51.8	356.5	9:10	0.48%						
HNBC (백출)	1	51.5	388	8:20	0.28%	1	116	13	8:00	0.24%	
	2	53.6	380	8:00	0.26%	2	117	14	7:40	0.30%	
	3	50.4	354.5	8:10	0.28%						
HNJY (작약)	1	50.7	361.5	9:00	1.08%	1	115	17	8:20	0.26%	
	2	51.5	357	10:00	0.98%	2	113	18	7:50	0.28%	
	3	49.4	351.4	8:30	0.70%						
HNBH (박하)	1	51.5	351.4	8:30	4.86%	1	116	15	7:30	0.54%	
	2	51	364.9	8:50	5.42%	2	120	16	7:20	0.48%	
	3	52.5	352.7	9:20	4.52%						
HNWJ (원지)	1	49.9	346.4	11:20	3.58%	1	114	17	8:00	1.57%	
	2	50.7	352.9	8:40	3.20%	2	115	18	7:40	1.34%	
	3	51.3	345.4	8:10	3.50%						
HNSJI (산조인)	1	50	355.1	8:40	1.83%	1	113	16	7:30	0.67%	
	2	50.4	356.9	8:30	2.01%	2	117	14	8:00	0.56%	
	3	51.5	351.2	9:40	1.75%						
HNCC (천초)	1	50	351.3	9:10	2.16%	1	115	15	7:50	1.54%	
	2	50.4	350.2	8:40	2.23%	2	116	17	7:40	1.43%	
	3	51.5	350.6	8:10	2.08%						
HNMHJ (만형자)	1	53.2	352.8	8:00	2.92%	1	120	16	7:40	0.24%	
	2	52.15	354.8	9:00	3.00%	2	118	18	7:30	0.27%	
	3	52.8	348	8:20	3.24%						
HNCEJ (창이자)	1	53.2	346.4	9:10	0.003%	1	113	15	7:20	0.0023%	
	2	52.15	346.9	7:00	0.0026%	2	116	13	7:30	0.0021%	
	3	52.8	350.3	7:00	0.0022%						

2.2. 에센셜 오일 향취분석

1) 실험 명칭

- 본 실험명칭은 “천연향료 추출물의 향취 분석과 성분(유기화합물) 분석 임.

2) 실험의 목적

- 본 과실험 목적은 ‘고부가가치식품기술개발“과제에 활용된 천연물 초임계 유체추출 에센셜오일 시료의 향취를 평가하고, 이에 함유되어 있는 유기화합물 성분을 분석하는 것임.

3) 실험의 범위

- 초임계 유체추출 에센셜오일 11종의 향취 분석 및 평가

- 초임계 유체추출 에센셜오일 11종의 유기화합물 분석

- 천연물 소재 정유의 경우 각각의 약재가 가지고 있는 독특한 향취가 발현 되었으며, 다양한 향취가 복합적으로 이루어져 형언할 수 없는 달콤한 향취와 목향은 aldehyde 한 느낌의 향이 독특한 향취를 나타내었다. balsamic , herbal, oriental, minty, powdery, woody 한 향의 역치 수준은 0.1 % 정도로 낮은 수준임.

- 천초, 만형자, 당귀, 박하, 원지는 산업화에 있어 활용도가 매우 높을 것으로 예상되는 향을 지니고 있어 식품원료로 첨가하면 보다 은은한 향의 방출이 가능 함.

- 원지 정유의 향취는 Woody, Earthy 하였다. 반면에 황기, 당귀, 천궁 혼합 정유의 향취는 Woody, Oily, Animalic, Balsamic 하였으며, 이 향료는 향장 제품의 개발에 있어 base 향료로 활용이 가능하다고 판단됨.

- 천초, 백출, 작약, 산조인 정유 향취는 Coniferous, Woody, Medicinal , Refreshing 향으로 매우 부드러워 소비자가 선호하는 향취였으며, 국내산 산 박하는 Minty ,Medicinal 향이 페퍼민트 보다 우수하여 식품향료 적용 활용성이 높다고 판단됨.

4) 에센셜오일의 향취분석표

시료	● 향 취 타 입													주관적 느낌 및 설명									
	AldWoo	Animali	Balsami	Citrus	Conifer	Earthy	Floral	Fruity	Green	Herbal	Medicin	Minty	Marine		Wet	Musky	Oily	Oriental	Powder	Smoky	Spicy	Sweet	
HN DG				●				●	●	●								●				●	<ul style="list-style-type: none"> ○ 당귀 향이 남 ○ 첫 향은 aldehyde한 향이 강함. ○ 후반부에는 달달하면서도 따뜻한 느낌 ○ 느낌 상 oriental 이나 인상 깊게 남지는 않음.
HN BH	●	●	●			●	●								●								<ul style="list-style-type: none"> ○ 매운 향료, 한약재료가 연상됨. ○ 미묘하게 달면서도 herbal 한 느낌이 있음. ○ 첫 향은 매운 향료 ○ 후반부에는 달달하면서도 따뜻한 느낌의 woody 향이 남.
HN CG							●	●									●	●	●			●	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한약재 추출한 듯한 축축하게 젖은 느낌의 향이 주를 이룸. ○ 한약재 느낌이 강함. ○ 톡쏘는 듯한 citrus한 향이 나며, 깊이 들이마시면 자극적임.
HN BC					●	●	●						●	●	●		●		●				<ul style="list-style-type: none"> ○ 인도 등 동남아 향신료 또는 향료 느낌의 aldehyde 한 느낌이 강함. ○ 첫 향은 aldehyde한 향이 강함. ○ base향은 oriental과 woody 향이 주를 이루며, 축축한 느낌이 있음.
HN JY						●	●									●	●	●					<ul style="list-style-type: none"> ○ base향은 oriental과 woody 향이 주를 이루며, ○ 후반부에는 balsamic 하고도 oriental 한 향이 남.
HN WJ			●			●	●	●				●	●	●									<ul style="list-style-type: none"> ○ 달달하지만 꽃의 향은 아님. ○ 한약재스러운 medicinal 한 느낌이 강함. ○ 첫 향은 minty하다가 후반부로 가면서 oriental한 느낌이 강해짐. ○ 시원한 나무들이 연상됨.
HN SJY	●		●			●	●																<ul style="list-style-type: none"> ○ HNPS-004(SFE oil 1), HNPS-001(SFE oil 3)과 유사한 향 ○ 그러나 citrus하고 herbal 한 느낌보다는 oriental하고 woody한 향이 더 강함.
HN CC										●	●	●						●	●	●			<ul style="list-style-type: none"> ○ 전체적으로 minty 한 향이 강하게 남. ○ 느낌 상 oriental 이나 인상 깊게 남지는 않음. ○ 후반부는 warm 한 향이 남.
HN MHJ		●								●	●				●	●	●		●	●	●		<ul style="list-style-type: none"> ○ 첫 향은 pain의 피톤치드 향 느낌이 강함. ○ 약한 파란색 호울스 향 ○ 향취가 오래 지속됨..
HN CYJ																							<ul style="list-style-type: none"> ○ 시더우드와 같은 느낌을 줌 ○ 초반에는 시원하다가 어느 정도 지나 발향하고 나면 스팀에 약재 증속하는 냄새가 남음.

2.3. 에센셜오일의 유기화합물분석

1) 분석방법

○ GC-MS 분석법 설정

- 추출물의 성분은 gas chromatography-mass spectrometry(GC-MS)를 이용하여 기기 분석하였으며 기기분석 조건은 아래의 Table 1에 나타내었다. GC에 사용된 컬럼은HP-5MS(30m x 0.32 mm, 0.25 um film thickness, Agilent, USA) fused-silica capillary column으로 GC 오븐은 50°C에서 5분간 유지시킨 후 분당 5°C씩 상승시켜 250°C에서 3분간 유지시키고 다시 분당 20°C씩 상승시켜 300°C에서 5분간 유지시켰다. 시료 주입은 carrier gas의 분할에 의해 조정하는 split mode를 사용하였으며 주입구 온도는 250°C이었음.
- 성분 동정을 위한 MS의 분석조건은 ionization voltage가 70eV, ion source 온도는 280°C이었으며, NIST library의 질량 스펙트럼 데이터와의 비교를 통해 각 화합물 성분을 결정함.
- 유용성분 및 추출물의 분리 조건 설정: 컬럼 종류, UV 흡수파장, 이동상 조건 결정
- 분석법 검증을 위한 validation: 직선성(linearity), 정량범위(range), 검출한계 (LOD), 정량한계(LOQ), 회수율(recovery), 피크면적의 반복성(repeatability), 정밀성 및 정확성(precision & accuracy), 시스템 적합성(system suitability), 완건성(robustness), 시료의 안전성(stability) 등.
- 컴퓨터 프로그램을 이용하여 단일 성분 및 혼합 성분 크로마토그래프의 피크들을 배열함. Normalization 과정을 거친 후 피크들을 비교함.
- 다변량 데이터 분석은 오직 유의성 있게 차이가 있는 component만이 대상이 됨
- 의미있는 피크들의 다변량 분석(multivariate data analysis)에는 PCA (principal component analysis), PLS(partial least squares) 등의 방법이 사용됨.

나. 함량 모니터링 분석

- 활성성분 확보의 용이성, 다성분에 대한 공통분석조건의 가능성, 분석조건의 보편성 등을 고려하여 평가
- 통계처리에 의한 함량 기준안 제시하였음.

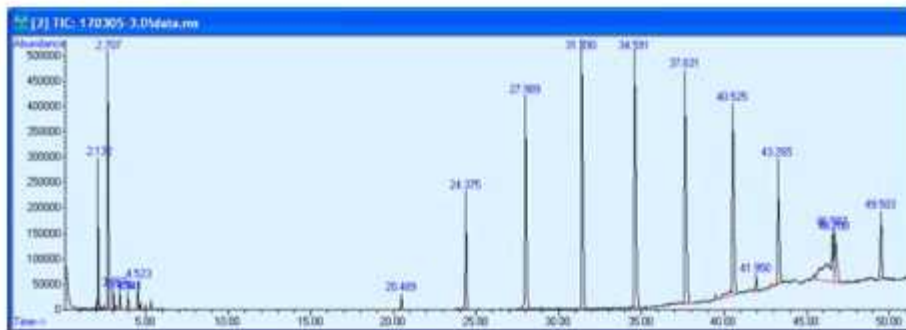
다. 결과 및 고찰- 분석자료 제시함

○ 추출수율 0.003% 미만 소재를 제외하고 최종 선발 된 9종의 천연 향료원료를 연세대학교 유기화합물 분석센터(책임연구실장 류기석)에 분석 의뢰한 결과 아래와 같음.

- HNDG에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 12종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl), propenoic acid, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl) propenoic acid, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl) propenoic acid, 순위로 검출됨.

자료명:HNDG *의뢰자:(주)힐링네이처 *의뢰일자 :2017.03.04 *분석일자 : 2017.03.05~15.

1. 크로마토그램 분석결과



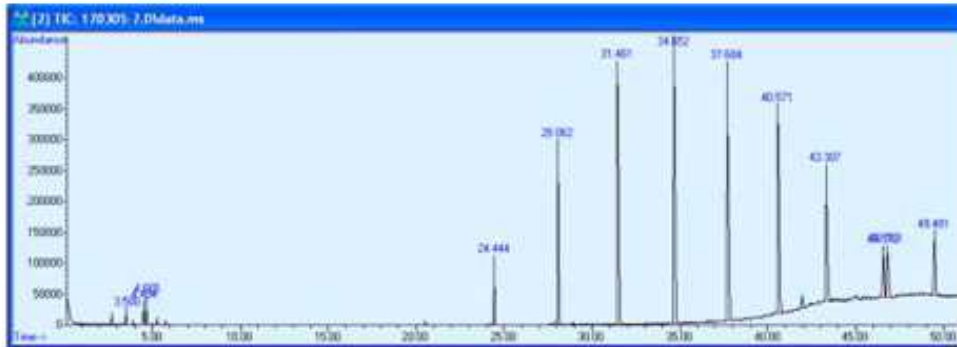
2. 성분현황

No	RT	함량(%)	name	Reference(CAS NO)
1	2.130	2.46	Nonane	000111-84-2
2	2.708	2.98	(R)- α -pinene	007785-70-8
3	2.730	2.70	α -Pinene	000080-56-8
4	3.068	0.54	Camphene	000079-92-5
5	3.433	0.47	α -Terpinene	000099-86-5
6	3.948	0.50	Myrcene	000123-35-3
7	4.525	0.82	Limonene	000138-86-3
8	20.488	0.50	Cyclododecasiloxane, tetracosamethyl	018919-94-3
9	24.375	3.62	Eicosamethyl-cyclododecasiloxane	018772-36-6
10	27.987	9.06	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl) propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
11	31.388	14.21	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl) propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
12	34.583	16.03	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl) propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7

- HNMHJ에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 11종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-ethyl ester, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop 순위로 검출됨.

시료명:HNMHJ *의뢰자:(주)힐링네이처 *의뢰일자 :2017.03.04 *분석일자 : 2017.03.05~15.

1. 크로마토그램 분석결과



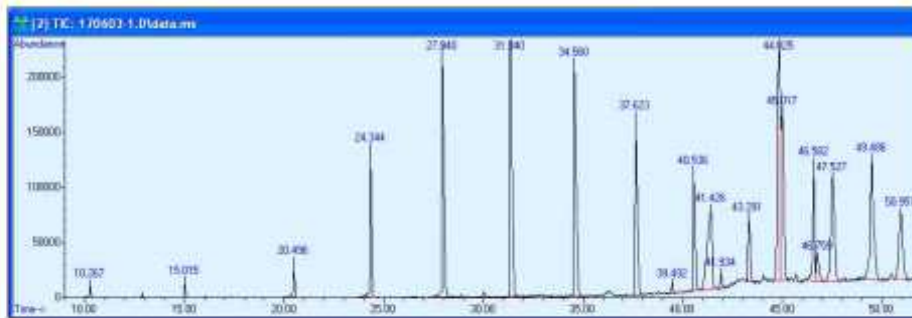
2. 성분현황

No	RT	함량(%)	name	Reference(CAS NO)
1	3.501	0.44	Sabinene	003387-41-5
2	4.495	0.68	Limonene	000138-86-3
3	4.667	0.83	β-Phellandrene	000555-10-2
4	24.442	2.05	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	018772-36-6
5	28.060	7.37	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
6	31.455	14.41	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
7	34.644	18.53	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
8	37.679	18.38	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
9	40.566	14.68	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
10	41.937	0.48	1,4,7,10,13,16-Hexaoxa-cyclooctadecane	017455-13-9
11	43.309	9.62	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid,	066564-08-7

- HNBH에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 18종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, Pyrophosphate, tetrakis(trimethylsilyl) ester, Eicosamethyl-cyclodecasiloxane, Morphine, TMS, 순위로 검출됨.

*의뢰자:(주)힐링네이처 *의뢰일자: 2017.05.30. *분석일:2017.06.05.

1. GC/MSD 크로마토그램 분석결과



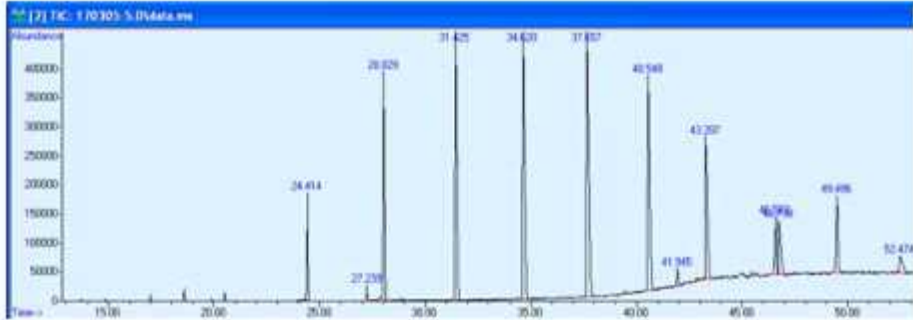
2. 성분분석 현황

No.	name	RT	함량 (%)	Reference (CAS NO.)
1	Isomenthone	10.267	0.28	491-07-6
2	l-menthol	15.016	0.30	2216-51-5
3	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	24.347	3.52	18772-36-6
4	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)propionic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	27.947	7.82	66564-08-7
5	Morphine, TMS	31.341	10.28	55449-66-6
6	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	34.656	9.50	18772-36-6
7	Tetradecamethylhexasiloxane	37.627	7.04	107-52-8
8	Octadecamethylcyclononasiloxane	40.542	4.32	556-71-8
9	unknown	41.422	7.14	124318-69-0
10	Diocetyl adipate	41.936	0.40	103-23-1
11	Octadecamethylcyclononasiloxane	43.290	2.72	556-71-8
12	Pyrophosphate, tetrakis(trimethylsilyl) ester	44.822	12.93	18395-45-4
13	Pyrophosphate, tetrakis(trimethylsilyl) ester	45.010	8.68	18395-45-4
14	Squalene	46.582	3.58	7683-64-9
15	Octadecamethylcyclononasiloxane	46.753	1.29	556-71-8
16	unknown	47.525	7.03	37965-31-4
17	Monoethylhexyl phthalate	49.485	7.45	4376-20-9
18	Pyrophosphate, tetrakis(trimethylsilyl) ester	50.948	4.99	18395-41-4
TOTAL			100	

- HNBC에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 9종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)pro penoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester, Eicosamethyl-cyclodecasiloxane 0187, Dioctyl adipate 순위로 검출됨.

시료명:HNBC *의뢰자:(주)힐링네이처 *의뢰일자 :2017.03.04 *분석일자 : 2017.03.05~15.

1. 크로마토그램 분석결과



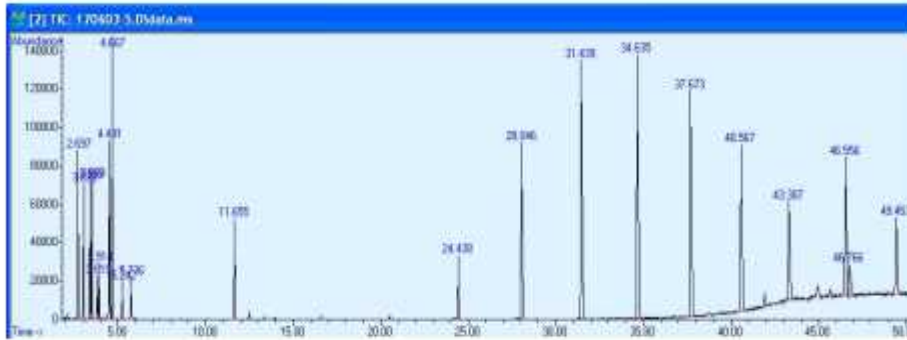
2. 성분현황

No	RT	함량(%)	name	Reference(CAS NO)
1	3.843	0.32	3-Carene	013466-78-9
2	24.413	2.91	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	018772-36-6
3	27.236	0.46	Bergaptene	000484-20-8
4	28.031	8.82	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)pro penoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
5	31.426	15.52	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)pro penoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
6	34.621	18.52	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)pro penoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
7	37.656	17.34	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)pro penoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
8	40.548	13.25	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)pro penoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
9	41.942	0.58	Dioctyl adipate	000103-23-1

- HNSJY에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 20종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, Eicosamethyl-cyclodecasiloxane, Cyclododecasiloxane, tetracosamethyl, Octadecamethylcyclononasiloxane, Eicosamethyl-cyclodecasiloxane 순위로 검출됨.

*의뢰자 : (주)힐링네이처 *의뢰일자 : 2017.05.30. *분석일:2017.06.05.

1. GC/MSD 크로마토그램 분석결과



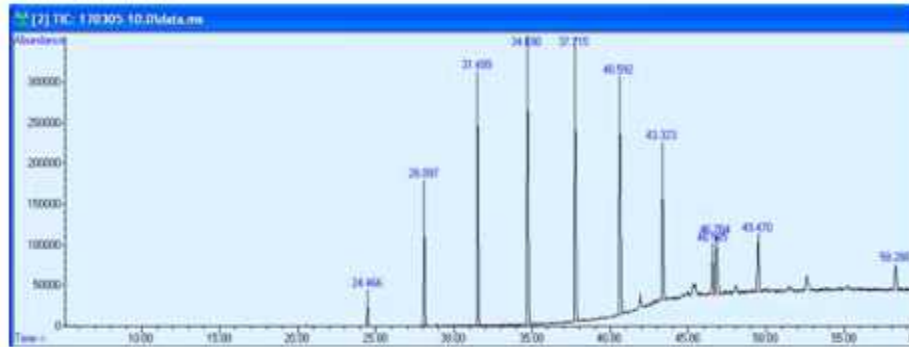
2. 성분분석 현황

No.	name	RT	함량 (%)	Reference (CAS NO.)
1	α -Pinene	2.698	2.69	80-56-8
2	Camphene	3.029	2.26	79-92-5
3	β -Pinene	3.401	2.38	127-91-3
4	Sabinene	3.504	2.48	3387-41-5
5	3-Carene	3.818	0.74	13466-78-9
6	Myrcene	3.915	1.01	123-35-3
7	Limonene	4.492	3.50	138-86-3
8	1,8-Cineole	4.670	5.96	470-82-6
9	γ -Terpinene	5.241	0.71	99-85-4
10	m-Cymene	5.738	0.86	535-77-3
11	DL- camphor	11.653	2.75	76-22-2
12	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	24.436	1.48	18772-36-6
13	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	28.047	6.12	18772-36-6
14	Morphine, TMS	31.436	11.97	55449-66-6
15	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	34.636	14.75	18772-36-6
16	Cyclododecasiloxane, tetracosamethyl	37.670	13.56	18919-94-3
17	Octadecamethylcyclononasiloxane	40.567	9.99	556-71-8
18	Tetracosamethyl-cyclododecasiloxane	43.305	5.87	18919-94-3
19	Squalene	46.556	6.39	7683-64-9
20	Diocetyl phthalate	49.459	4.52	117-81-7
TOTAL			100	

- HNWJ에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 11종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prope noic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester, 1,4,7,10,13,16-Hexaoxa-cyclooctadeca ne, (2-ethylhexyl) hydrogen phthalate 순위로 검출됨.

시료명:HNWJ *의뢰자:(주)힐링네이처 *의뢰일자 :2017.03.04 *분석일자 : 2017.03.05~15.

1. 크로마토그램 분석결과



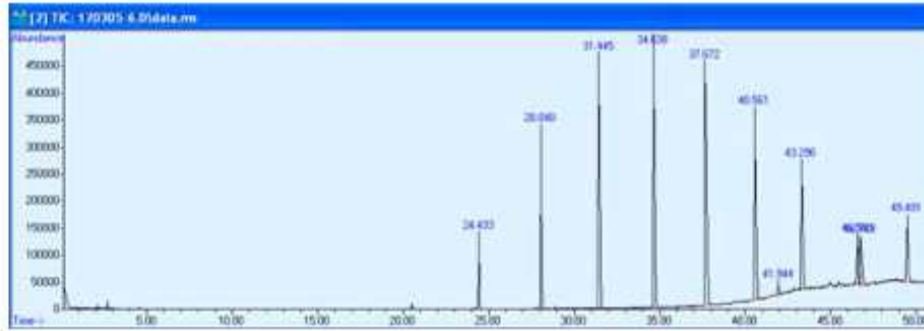
2. 성분분석현황

No	RT	함량(%)	name	Reference(CAS NO)
1	24.467	1.01	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	018772-36-6
2	28.097	4.90	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prope noic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
3	31.497	11.80	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prope noic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
4	34.687	17.63	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prope noic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
5	37.710	19.47	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prope noic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
6	40.591	16.98	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prope noic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
7	43.323	11.85	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prope noic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
8	46.563	3.47	Squalene	000111-02-4
9	46.780	5.73	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prope noic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
10	49.472	4.37	(2-ethylhexyl) hydrogen phthalate	004376-20-9
11	58.280	2.78	1,4,7,10,13,16-Hexaoxa-cyclooctadeca ne	017455-13-9

- HNJY에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 10종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester, Squalene, Dioctyl adipate 순위로 검출됨.

시료명:HNJY *의뢰자:(주)할링네이저 *의뢰일자 :2017.03.04 *분석일자 : 2017.03.05~15.

1. 크로마토그램 분석결과



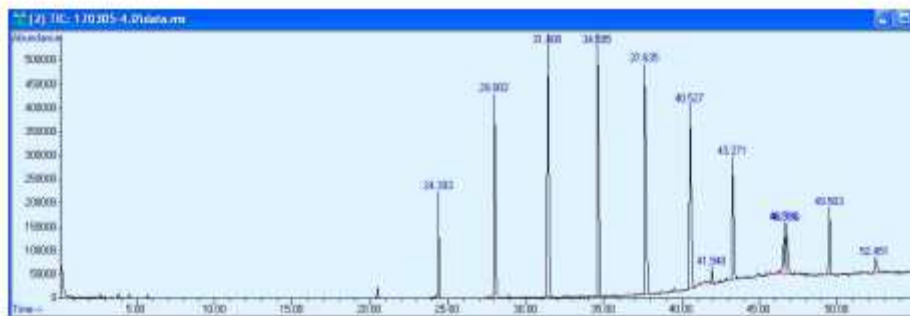
2. 성분현황

No	RT	함량(%)	name	Reference(CAS NO)
1	24.431	2.42	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	018772-36-6
2	28.043	8.15	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
3	31.438	14.96	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
4	34.633	18.67	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
5	37.688	18.10	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
6	40.560	14.07	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
7	41.943	0.70	Dioctyl adipate	000103-23-1
8	43.292	8.98	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7
9	46.579	3.22	Squalene	000111-02-4
10	46.744	4.61	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	066564-08-7

- HNCYJ에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 12종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, 2-Propenoic acid, 2-(diethylphthalateyl)-3-[4-(dimethyl amino)phenyl]-,ethyl ester, (2-ethylhexyl) hydrogen phthalate, Cyclodecasiloxane 순위로 검출됨.

시료명:HNCYJ *의뢰자:(주)힐링네이처 *의뢰일자 :2017.03.04 *분석일자 : 2017.03.05~15.

1. 크로마토그램 분석결과



2. 성분현황

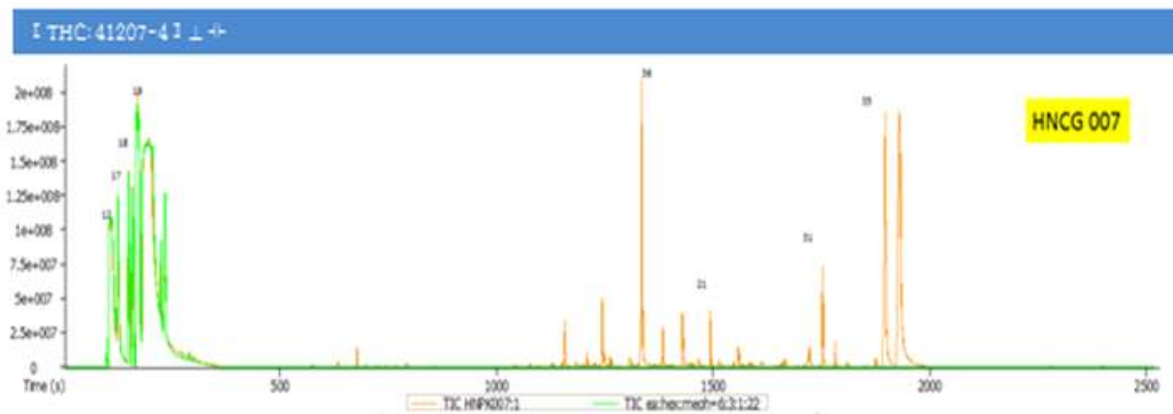
No	RT	함량 (%)	name	Reference(CAS NO)
1	24.392	3.58	Cyclodecasiloxane	018772-36-6
2	28.004	9.71	2-Propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-3-[4-(dimethyl amino)phenyl]-,ethyl ester	066564-08-7
3	31.399	15.76	2-Propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-3-[4-(dimethyl amino)phenyl]-,ethyl ester	066564-08-7
4	34.594	18.36	2-Propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-3-[4-(dimethyl amino)phenyl]-,ethyl ester	066564-08-7
5	37.634	17.00	2-Propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-3-[4-(dimethyl amino)phenyl]-,ethyl ester	066564-08-7
6	40.526	12.95	2-(diethoxyphosphinyl)-3-[4-(dimethyl amino)phenyl]-,ethyl ester	066564-08-7
7	41.949	0.64	Diocetyl adipate	000103-23-1
8	43.270	8.16	2-Propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-3-[4-(dimethyl amino)phenyl]-,ethyl ester	066564-08-7
9	46.585	3.40	Squalene	000111-02-4
10	46.716	4.39	2-Propenoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-3-[4-(dimethyl amino)phenyl]-,ethyl ester	066564-08-7
11	49.505	4.37	(2-ethylhexyl) hydrogen phthalate	004376-20-9
12	52.449	1.71	18-Crown-6 ether	109773-68-4

- HNCG에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 7종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, ζ -Elemene, Cycloprop[e]azulene, Cyclohexene, Nonane, ζ -Terpinene 순위로 검출됨.

GC/MSD 성분분석결과(06) 시료명 : HNCG

*의뢰자 : (주)힐링네이처 * 의뢰일자 : 2017.05.30. * 분석일 : 2017.06.05.

1. GC/MSD 크로마토그램 분석결과



2. 성분분석현황

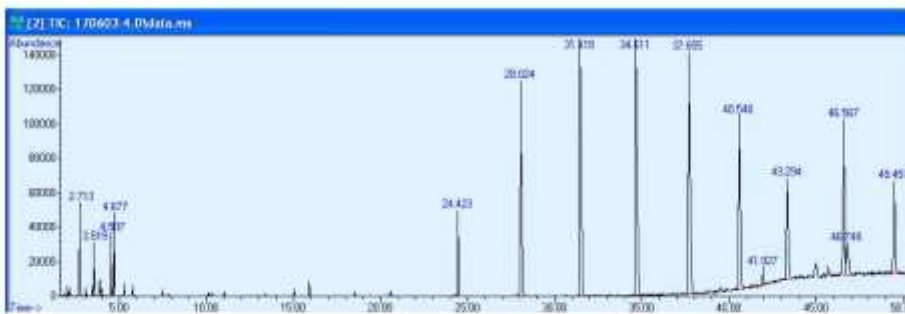
NO	name	RT	함량 (%)	Reference (CAS NO)
1	a-Pinene	2.17	1.34	80-56-8
2	Nonane	3.35	2.56	28633-89-1
3	Cyclohexene	4.55	4.56	7785-26
4	ζ -Terpinene	30.678	1.98	3779-61-3
5	Cycloprop[e]azulene	45.76	6.76	3338-55-3
6	ζ -Elemene	31.25	8	13877-45

- HNCG에 함유된 휘발성 유기화합물은 총 7종의 휘발성 유기화합물이 검출되었으며, Eicosamethyl-cyclodecasiloxane, Octadecamethylcyclononasiloxane, 3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester 순위로 검출됨.

GC/MSD 성분분석 결과서(04) 시료명 : HNCC

*의뢰자 : (주)힐링네이처 *의뢰일자 : 2017.05.30. *분석일:2017.06.05.

1. GC/MSD 크로마토그램 분석결과

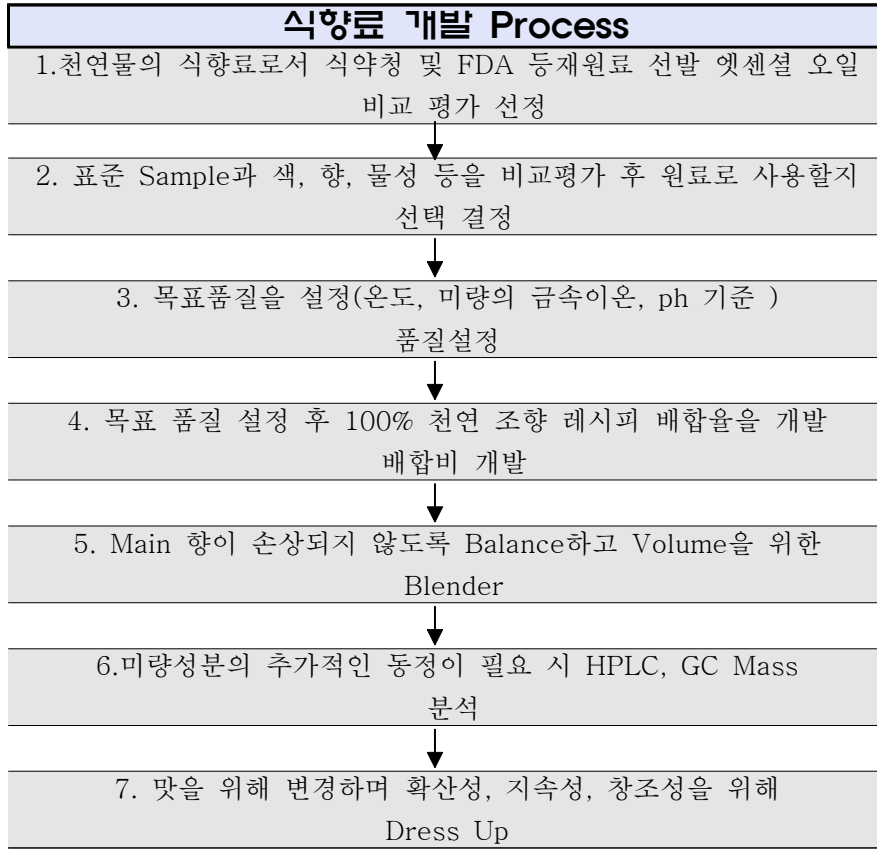


2. 성분분석 현황

No.	name	RT	함량 (%)	Reference (CAS NO.)
1	α-Pinene	2.715	1.34	80-56-8
2	Sabinene	3.521	0.90	3387-41-5
3	Limonene	4.504	1.20	138-86-3
4	β-Thujene	4.675	1.68	28634-89-1
5	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	24.424	2.38	18772-36-6
6	3-(4-N,N-Dimethylaminophenyl)prop enoic acid, 2-(diethoxyphosphinyl)-, ethyl ester	28.024	8.84	66564-08-7
7	Morphine, TMS	31.413	15.33	55449-66-6
8	Eicosamethyl-cyclodecasiloxane	34.613	17.88	18772-36-6
9	Octadecamethylcyclononasiloxane	37.653	15.93	556-71-8
10	Octadecamethylcyclononasiloxane	40.550	11.38	556-71-8
11	Octadecamethylcyclononasiloxane	43.293	7.16	556-71-8
12	Squalene	46.568	7.61	7683-64-9
13	Octadecamethylcyclononasiloxane	46.750	2.86	556-71-8
14	Diethyl phthalate	49.459	5.49	117-81-7
TOTAL			100	

2.4. 조향개발

1) 조향방법



2) 조향개발 레시피 4종

• 불면증 적용 식품향료원료 Mix1

힐링네이처 천연향료원료개발서				결재		
불면증 적용 향료원료 Mix1				작성	검토	승인
제품명	불면증적용향료원료 Mix1		개발기간	17. 03. 11		
head of RC	최정원		supporter	권순천		
제품유형	향료	제형	역상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년		뚜껑	폴리프로필렌(PP)		
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 옛센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)				Blending Work		
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료동재확인		
HNCC(천초)	50	1000	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNSJY(산조인)	20	400	natural aromatics	3. 목표품질 설정		
HNDG(당귀)	15	300	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNWJ(원지)	15	300	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
(주)힐링네이처 한방바이오연구소						

• 불면증 적용 식품향료원료 Mix2

힐링네이처 천연향료원료개발서				결재		
불면증 적용 향료원료 Mix2				작성	검토	승인
제품명	불면증적용향료원료 Mix2		개발기간	17. 03. 11		
head of RC	최정원		supporter	권순천		
제품유형	향료	제형	역상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년		뚜껑	폴리프로필렌(PP)		
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 옛센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)				Blending Work		
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료동재확인		
HNCC(천초)	20	400	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNSJY(산조인)	50	1000	natural aromatics	3. 목표품질 설정		
HNSJY(작약)	15	300	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNBC(백출)	15	300	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
(주)힐링네이처 한방바이오연구소						

• 불면증 적용 식품향료원료 Mix3

힐링네이처 천연향료원료개발서				작성	검토	승인
불면증 적용 향료원료 Mix3				결재		
제품명	불면증적용향료원료 Mix3	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순천			
제품유형	향료	제형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	뚜껑	폴리프로필렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 옛센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등재확인		
HNDG(당귀)	20	400	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNSJY(산조인)	50	1000	natural aromatics	3. 목표품질 설정		
HNJY(작약)	15	300	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNWJ(원지)	15	300	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
주힐링네이처 한방바이오연구소						

• 우울증 적용 식품향료원료 Mix1

힐링네이처 천연향료원료개발서				작성	검토	승인
우울증 적용 향료원료 Mix1				결재		
제품명	우울증적용향료원료 Mix1	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순천			
제품유형	향료	제형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	뚜껑	폴리프로필렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 옛센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등재확인		
HNMHJ(만황자)	50	1000	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNCYJ(창이자)	30	600	natural aromatics	3. 목표품질 설정		
HNJY(작약)	10	200	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNBH(박하)	10	200	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
주힐링네이처 한방바이오연구소						

• 우울증 적용 식품향료원료 Mix2

힐링네이처 천연향료원료개발서				작성	검토	승인
우울증 적용 향료원료 Mix2				결재		
제품명	우울증적용향료원료 Mix2	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순천			
제품유형	향료	제형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	뚜껑	폴리프로필렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 옛센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등재확인		
HNMHJ(만황자)	40	800	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNCYJ(창이자)	30	600	natural aromatics	3. 목표품질 설정		
HNCG(천궁)	15	300	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNBC(백출)	15	300	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
주힐링네이처 한방바이오연구소						

• 우울증 적용 식품향료원료 Mix3

힐링네이처 천연향료원료개발서				작성	검토	승인
우울증 적용 향료원료 Mix3				결재		
제품명	우울증적용향료원료 Mix3	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순천			
제품유형	향료	제형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	뚜껑	폴리프로필렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 옛센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등재확인		
HNDG(당귀)	35	700	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNCYJ(창이자)	35	700	natural aromatics	3. 목표품질 설정		
HNBH(박하)	20	400	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNJY(작약)	10	200	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
주힐링네이처 한방바이오연구소						

2.5. 인체뇌파실험

1) 실험목적

- 초임계 유체추출 및 수증기 증류 추출법(Steam Distillation Extraction)으로 추출된 오일의 “불면증” 및 “우울증” 효능을 기대로 하는 배합비로 블렌딩한 식품향료 원료에 대한 인체뇌파반응을 보고자 함.

2) 실험방법

- 10-20 국제 표준전극부착법을 이용하여 8개의 접지전극에 뇌파전용 무해 접착 폴을 묻혀 피험자의 전전두엽(Fp1, Fp2), 전두엽(F3, F4), 측두엽(T3, T4), 두정엽(P3, P4) 부분에 부착하고 오른쪽과 왼쪽 귓볼 뒷부분에도 각각 하나씩의 전극을 부착 Vial에 담겨진 정유를 피험자의 코로부터 약 3 cm 거리를 유지하고 피험자가 눈을 감은 상태에서 향 흡입 전(무자극)과 흡입상태(향자극)를 각각 1분씩 측정.

3) 데이터 분석지표

- 1분 측정 중 25초 측정된 뇌파신호만을 추출하여 일괄처리 프로그램(Batch processing)으로 데이터 처리를 하였고, SPSS 18.0 version의 통계 분석 프로그램을 사용 대응표본 T검정하였다(각 시료의 향 흡입 시 측정된 뇌파 신호 중 잡파가 발견된 피험자의 데이터는 제외시켰음). 데이터 분석에 사용된 뇌파지표는 Table 7,8,9 에서 보는 바와 같음.

Table 7. 데이터 분석에 사용된 뇌파지표의 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

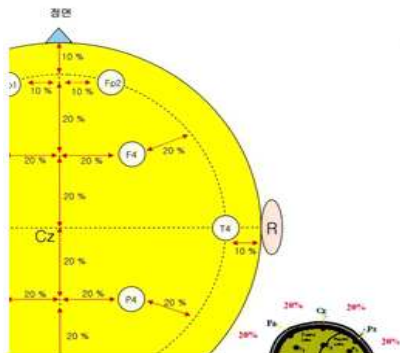
Table 8. 데이터 분석에 사용된 뇌파지표의 의미

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 전체에서 나오는 비율, 상대적인 것이기 때문에 편차가 적음
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	정신부하, 스트레스
25	ASEF	Alpha파의 SEF50(쾌적성: fast alpha파가 많음)

Table 9. 뇌파의 종류와 특징

파형	특징
Theta (4~8Hz)	깊은 수면 상태가 아닌 졸릴 때 주로 나타나는 파형으로 마음의 상처가 있거나 예술적인 노력을 기울일 때, 즐겁고 기쁜 업무나 놀이 시에 크게 나타난다.
Alpha (8~13Hz)	긴장을 풀고 깨어있는 상태에서 눈을 감고 있을 때 나타나는 파형으로 정신적 안정 상태에 있을 때, 기분이 편안하고 느긋할 때, 조용한 명상음악을 듣거나 명상 상태에 있을 때 그리고 외부 자극에 습관화되었을 때 나타난다.
Beta (13~30Hz)	뇌신경이 많은 에너지를 소비하는 경우에 나타나며 이 상태가 계속되면 뇌는 혼돈에 이르고 초조해진다. 긴장하거나 동작이 일어날 때, 각성 상태에서 두뇌 외부의 정보를 활발히 받아들이는 학습 활동을 할 때 나타난다.
Gamma (30~50Hz)	초월적인 마음상태 또는 이완으로 벗어난 새로운 의식 상태의 신경자원(neural resources)을 활성화시켜 정신적으로 총력을 집중할 때 발생하며, 추리·판단 등 고도의 인지작용 시 활성화 된다. 또한 정서적으로 더욱 초조, 불안, 흥분 상태에서도 나타난다.

Figure 20. 10-20 국제표준 전극 부착법



EEG brain mapping(3차원 뇌 맵핑 프로그램)을 사용하여 향 흡입 전과 흡입중의 뇌파 변화를 그림으로 나타내었으며 보는 방법은 아래와 같음.

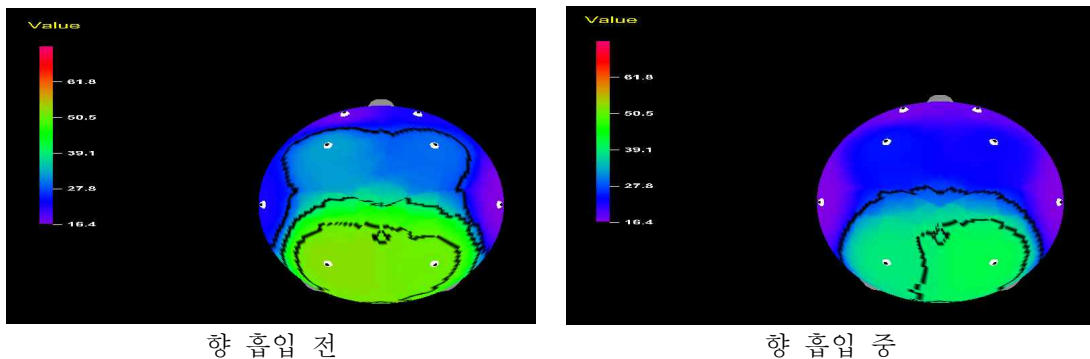


Figure 21. 향 흡입 전과 향 흡입 중의 brain mapping

좌측에 보이는 Value 막대는 향 흡입전과 흡입 상태에서 측정된 뇌파신호의 평균 데이터를 색깔로 나타낸 것으로 뇌파지표마다 각각 다른 평균값을 나타낸다. Fp1, Fp2, F3, F4, T3, T4, P3, P4 위치에서 측정된 뇌파신호 중 평균값이 높을수록 위쪽에 있는 색깔을 나타내고 평균값이 낮을수록 아래쪽에 있는 색깔을 나타낸다. 예를 들어 T3 위치에서 alpha파가 출현하였는데 향 흡입 전에는 파랑색을 나타내고 향 흡입 중에 보라색으로 나타났다면 alpha파가 감소한 것으로 해석할 수

4) 개발된 천연향료의 뇌파 분석

가. 분석명칭

○ 본 분석 명칭은 “‘HNMCCB’, ‘HNCSJB’, ‘HNJDSB’의 흡입이 뇌파에 미치는 영향 임.

나. 분석목표

- 본 연구의 목적은 천연자원을 활용한 천연향료 원료 ‘HNMCCB’, ‘HNCSJB’, ‘HNJDSB’가 인간의 뇌파에 어떠한 영향을 미치는 지에 대한 평가로서 천연향료의 사업화 시 소비자의 기호 및 효능을 분류하여 제품화 하고자 함.
- 시료는 천연물로부터 추출한 엷센셜오일을 혼합 블랜딩한 ‘HNMCCB’, ‘HNCSJB’, ‘HNJDSB’를 성인 남녀 10명에게 흡입하기 전후에 뇌파를 측정하였고, 뇌파일괄처리 프로그램(batch processing)으로 분석한 후, 통계분석 소프트웨어인 SPSS(SPSS 23.0 version)를 이용하여 대응표본 T 검정으로 평가함.

다. 분석 범위

천연향료인 ‘HNMCCB’, ‘HNCSJB’, ‘HNJDSB’에 대한 뇌파 측정 및 결과 분석.

라. 재료 및 방법

○ 본 연구에서 사용된 천연향료는 ‘HNMCCB’, ‘HNCSJB’, ‘HNJDSB’로서 17. 7월에 블랜딩함.



그림 1. (주)힐링네이처의 'HNMCCB'



그림 1. (주)힐링네이처의 'HNCSJB'



그림 1. (주)힐링네이처의 'HNJDSB'

< 천연향료시료 HNMCCB, HNCSJB, HNJDSB >

○ 뇌파 측정 방법

- 'HNMCCB'의 흡입이 인간의 뇌 활동에 어떠한 영향을 주었는지를 알고자 뇌파를 측정하였다. 뇌파 측정은 최대한 잡음이 혼입되지 않은 온도 23°C, 습도 50%가 유지되는 32.4 m² 크기의 실험실에서 성인 남녀 총 10명의 피험자를 대상으로 수행.
- 뇌파측정을 위해 사용한 뇌파측정기기는 QEEG-64FX(LAXTHA Inc. Korea)이었으며 (그림 2), 피험자의 뇌파신호 측정은 LAXTHA의 데이터 수집 장비 및 분석프로그램 (Telescan)을 이용하였다. 피험자들에게 10~20 국제표준 전극 부착법(그림 3)을 이용하여 32개의 접지전극을 뇌파전용 Electro-Gel(Electro-Cap Internationals, Inc. U.S.A.)을 사용하여 좌측과 우측 전전두엽 (Fp1, Fp2, Fpz, Af3, Af4, Afz), 좌측과 우측 전두엽 (F3, F4, F7, F8, Fz, Fc1, Fc2, Fc5, Fc6), 좌측과 우측 측두엽 (T3, T4, T7, T8, Cp5, Cp6), 좌측과 우측 두정엽 (P3, P4, P7, P8, Cp1, Cp2, Cz, Pz), 좌측과 우측 후두엽 (O1, O2, Oz) 부분에 부착하고 오른쪽과 왼쪽 귓불에도 각각 그라운드 및 레퍼런스 전극을 부착(그림 1, 2). 피험자가 눈을 감은 상태에서 무자극과 'HNMCCB' 'HNCSJB', 'HNJDSB' 흡입(유자극)으로 하여 각각 45초씩 측정.

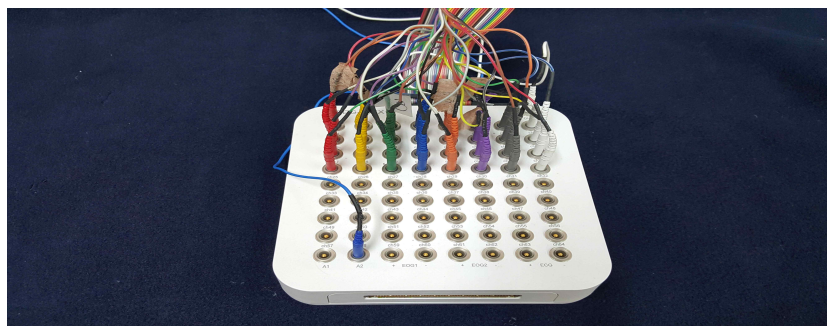


그림 2. 뇌파측정기기 QEEG-64FX.

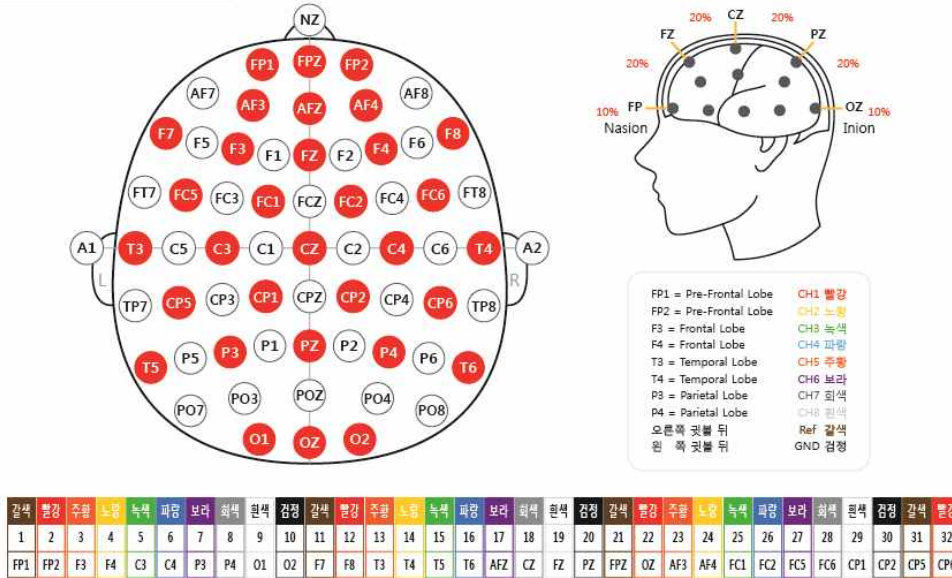


그림 3. 뇌파측정을 위한 32 지점의 위치 및 명칭.



그림 4. 뇌파측정을 위한 뇌파캡을 착용한 피실험자.

○ 뇌파 분석 방법

- ‘HNMCCB’, ‘HNCSJB’, ‘HNJDSB’에 대한 뇌파측정을 통해 얻어진 데이터 처리는 피험자의 뇌파신호 중 대표적인 30초간의 뇌파신호만을 추출하여 뇌파일괄처리 프로그램 (batch processing)으로 수행한 후, 통계분석 소프트웨어 프로그램인 SPSS(SPSS 23.0 version)를 이용하여 대응표본 T 검정을 수행하였음.
- ‘HNMCCB’, ‘HNCSJB’, ‘HNJDSB’에 대한 데이터 분석을 위한 뇌파지표의 종류는 표 1에, 그리고 각각의 뇌파 지표의 의미는 표 2에 나타내었음.

표 1. 데이터 분석에 사용된 뇌파지표의 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

표 2. 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)

마. 결과 및 고찰

■ 천연향료 ‘HNMCCB’ 결과 및 고찰

① 천연향료 ‘HNMCCB’ 결과

- 본 연구의 결과 ‘HNMCCB’를 흡입하였을 때 피험자의 두뇌활성이 다음과 같이 변화되었음.
 - 전전두엽 Fp2, Fpz, Af3, 전두엽 F7, F8, Fc6, 측두엽 T7, 두정엽 P7 부위에서 RB 지표가 증가하였음.
 - 전전두엽 Fp2, Fpz, Af3, 전두엽 Fc5, F7, F8, 측두엽 T7, 두정엽 Pz, P7 부위에서 RHB 지표가 감소하였음.
 - 전전두엽 Af3, Fc6, 전두엽 F7, 측두엽 T4, T7, 두정엽 P3, Pz 부위에서 RST 지표가 증가하였음.
 - 전전두엽 Fp2, Fpz, 전두엽 F7, 측두엽 T7, 후두엽 Oz 부위에서 ASEF 지표가 감소하였음.
 - 전전두엽 Af3, Fpz, 측두엽 T7 부위에서 RT 지표가 감소하였음.
 - 전전두엽 Af3, 전두엽 Fc6, F8 부위에서 RG 지표가 증가하였음.
 - 전전두엽 Fpz, 전두엽 Fc2, Fc6 부위에서 RFA 지표가 증가하였음.
 - 전두엽 F8, 두정엽 Cz 부위에서 RLB 지표가 증가하였음.
 - 전전두엽 Af3, Fp2, Fpz, 전두엽 F7, 측두엽 T7 부위에서 RMB 지표가 증가하였음.
 - 전전두엽 Fc6, 전두엽 F7, 측두엽 T7 부위에서 RMT 지표가 증가하였음.
 - 전전두엽 Fc6, 전두엽 F7, 측두엽 T7, 두정엽 P3, Pz 부위에서 RSMT 지표가 증가하였음.
 - 전두엽 Fc6, Af3, 측두엽 T7 부위에서 SEF50 지표가 증가하였음.
 - 전두엽 Fc6, F8, Af3, 측두엽 T4, 두정엽 Pz, P3 부위에서 SEF90 지표가 증가하였음.
- ‘HNMCCB’는 뇌를 집중상태로 만들어 주의력을 향상시키는 것으로 나타남.

② 천연향료 ‘HNMCCB’의 뇌파평가

- ‘HNMCCB’에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 RT, RB, RG, RFA, RLB,

RMB, RHB, RST, RMT, RSMT, SEF50, SEF90, ASEF 지표에서만 통계학적인 유의 차이가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타남.

- 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 의미한다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RT 평균값이 통계적으로 유의하게 감소함($p < 0.05$).
- 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 의미한다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RB 평균값이 통계적으로 유의하게 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 의미한다. Gamma파는 두뇌 활동 파장 중 가장 속파에 속하며, 정서적으로 초조한 상태이거나 추리, 판단 등의 고도의 인지작용 시 활성화 된다고 알려져 있다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RG 평균값이 통계적으로 유의하게 증가하였음($p < 0.05$).
- 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 의미한다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의하게 증가하였음($p < 0.05$).
- RLB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 low beta 대역의 절대파워 비로서 low beta파 영역(12~15 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미한다. ‘H’음($p < 0.05$).
- 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 의미한다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RMB 평균값이 통계적으로 유의하게 증가하였음($p < 0.05$).
- 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 스펙

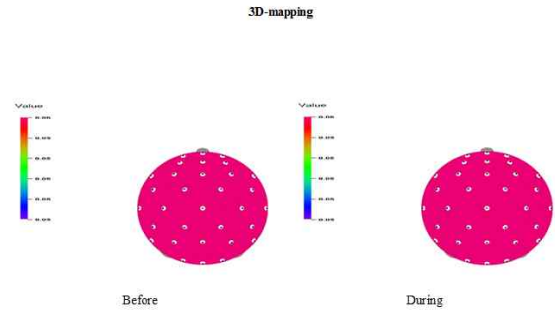
- 트럼 값을 의미한다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RHB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).
- RST 지표는 SMR파 영역을 theta파 영역으로 나눈 수치이다. SMR파는 13~15Hz의 주파수 대역을 가지고 있으며, 주의력이 최고조일 때 발생한다고 알려져 있다. RST 지표는 주의, 집중을 나타내는 SMR파에 대한 theta파의 비율로 주의능력을 나타내는 뇌파 지표로서 사용되고 있다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RST 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - RMT 지표는 mid beta파 영역을 theta파 영역으로 나누어준 수치이다. Mid beta파는 15-20 Hz 주파수 대역을 가지고 있으며 계산이나 암산 같이 한 가지 주제에 집중할 때 우세하게 나타난다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 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 있다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RSMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가하였음($p < 0.05$).
 - SEF50 지표는 인지활동에 대한 대뇌피질의 활성을 알아보기 위한 기준척도로 작업부하도나 각성상태를 알아볼 수 있다. 뇌파 파워 스펙트럼 분포가 저주파에 비해서 고주파 쪽으로 얼마나 편향되었는지를 주파수로 정량화 하는 방법으로 전체 주파수 영역에 대한 면적비로 표시되는데, SEF 값이 높을수록 파워 스펙트럼 분포에서 상대적으로 높은 주파수 성분이 많이 나왔음을 의미한다. ‘HNMCCB’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 사용된다. ‘HNMCCB’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 있다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 ASEF 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소하였음($p < 0.05$).

■ 천연향료 ‘HNMCBB’ 결과 및 고찰

○ 뇌파지표 AT의 변화

3.2. 뇌파지표 AT의 변화

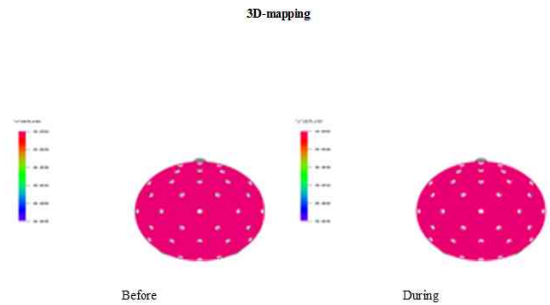
Site	Inhalation	AT (Absolute theta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	82.8206	226.5268	1.1064	0.2973
	During	10	5.1795	9.4978		
Fp2	Before	10	84.1747	230.3683	1.1050	0.2978
	During	10	5.3843	9.6530		
F3	Before	10	83.3727	229.1078	1.1044	0.2981
	During	10	5.4488	9.9637		
F4	Before	10	82.4614	225.8105	1.1065	0.2972
	During	10	5.0445	9.2315		
T3	Before	10	82.3887	223.1558	1.1171	0.2929
	During	10	5.4441	9.9508		
T4	Before	10	82.8733	225.2484	1.1116	0.2951
	During	10	5.1619	9.2568		
P3	Before	10	76.2560	204.9529	1.1194	0.2919
	During	10	5.5708	9.8475		
P4	Before	10	82.4573	223.1540	1.1181	0.2925
	During	10	5.2218	9.5227		
O1	Before	10	81.8564	219.9664	1.1247	0.2898
	During	10	5.4057	9.7170		
O2	Before	10	83.3557	220.0734	1.1469	0.2810
	During	10	5.2587	9.5400		



○ 뇌파지표 AA의 변화

3.3. 뇌파지표 AA의 변화

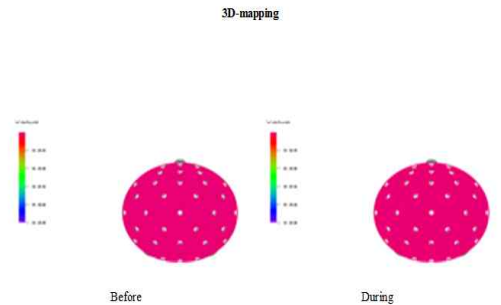
Site	Inhalation	AA (Absolute alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	54.7174	136.7973	1.2530	0.2418
	During	10	8.2832	20.7431		
Fp2	Before	10	57.5454	134.5701	1.3474	0.2108
	During	10	8.8994	21.6732		
F3	Before	10	59.4704	136.4884	1.3884	0.1984
	During	10	8.9253	22.6843		
F4	Before	10	59.9746	136.6364	1.4040	0.1999
	During	10	9.4584	24.3126		
T3	Before	10	61.5120	135.5599	1.4491	0.1812
	During	10	8.6278	21.7469		
T4	Before	10	59.0524	135.7109	1.3764	0.2020
	During	10	9.9399	24.5205		
P3	Before	10	60.5554	143.8712	1.3239	0.2182
	During	10	13.2327	33.1898		
P4	Before	10	67.3755	154.0439	1.4294	0.1867
	During	10	13.6773	37.4084		
O1	Before	10	80.9632	163.5755	1.6316	0.1372
	During	10	17.8558	46.0031		
O2	Before	10	100.2822	184.3257	1.7410	0.1157
	During	10	14.1412	38.1081		



○ 뇌파지표 AB의 변화

3.4. 뇌파지표 AB의 변화

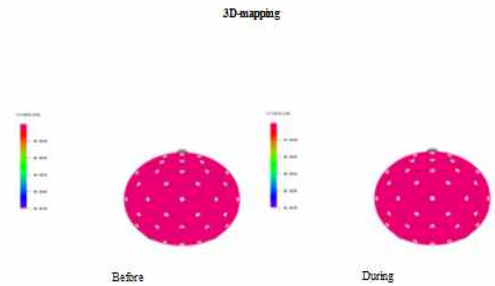
Site	Inhalation	AB (Absolute beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	28.5075	73.5572	1.1597	0.2760
	During	10	3.4081	7.6715		
Fp2	Before	10	29.1253	73.2337	1.1660	0.2736
	During	10	3.9796	7.4436		
F3	Before	10	28.3424	75.2040	1.1581	0.2766
	During	10	3.3601	7.5428		
F4	Before	10	28.3569	74.3781	1.1716	0.2714
	During	10	3.2728	7.2583		
T3	Before	10	29.7995	75.6438	1.2157	0.2550
	During	10	3.3171	7.3719		
T4	Before	10	28.5891	73.9882	1.1658	0.2736
	During	10	3.6856	7.1386		
P3	Before	10	28.4091	72.0466	1.1827	0.2672
	During	10	4.0295	7.6994		
P4	Before	10	30.7667	76.7836	1.2410	0.2460
	During	10	3.5079	7.9218		
O1	Before	10	34.4312	78.6985	1.3392	0.2134
	During	10	4.4012	8.7665		
O2	Before	10	32.2839	78.5464	1.2800	0.2326
	During	10	3.8291	8.8678		



○ 뇌파지표 AG의 변화

3.5. 뇌파지표 AG의 변화

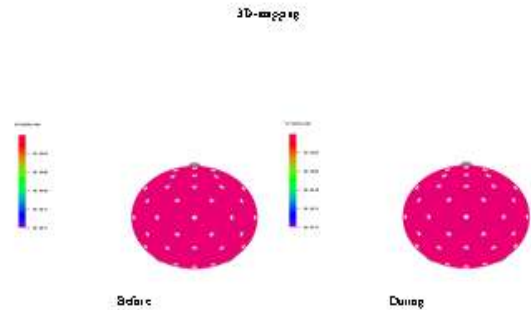
Site	Inhalation	AG (Absolute gamma power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	10.2596	27.0483	1.2108	0.2568
	During	10	1.2387	3.5157		
Fp2	Before	10	10.7363	26.7355	1.2406	0.2461
	During	10	1.3725	3.0052		
F3	Before	10	9.2426	26.1128	1.1150	0.2997
	During	10	0.9071	2.4846		
F4	Before	10	9.2440	25.4936	1.1449	0.2818
	During	10	0.8958	2.4489		
T3	Before	10	9.0856	25.4567	1.1220	0.2909
	During	10	0.9009	2.4037		
T4	Before	10	9.2271	25.5487	1.0971	0.3011
	During	10	1.1162	2.3365		
P3	Before	10	8.8452	24.6990	1.0954	0.3018
	During	10	1.1377	2.5474		
P4	Before	10	9.5117	26.1751	1.1482	0.2805
	During	10	0.8930	2.4490		
O1	Before	10	11.6111	27.2812	1.3292	0.2165
	During	10	1.2859	2.9566		
O2	Before	10	9.7652	27.2781	1.1329	0.2865
	During	10	1.0980	3.0995		



○ 뇌파지표 ASA의 변화

3.6. 뇌파지표 ASA의 변화

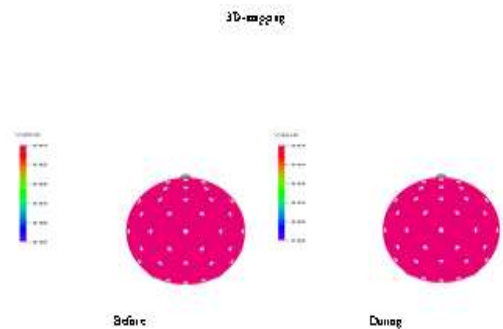
Site	Inhalation	ASA (Absolute slow alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	49.7268	125.1094	1.2541	0.2414
	During	10	7.5207	19.5532		
Fp2	Before	10	52.3165	123.2798	1.3507	0.2098
	During	10	8.0339	20.5936		
F3	Before	10	54.2549	125.2593	1.3889	0.1983
	During	10	8.0044	21.0058		
F4	Before	10	54.6157	124.4816	1.4155	0.1906
	During	10	8.6795	23.0893		
T3	Before	10	55.9164	125.0250	1.4360	0.1848
	During	10	7.7832	20.3076		
T4	Before	10	53.6431	124.0490	1.3841	0.1997
	During	10	8.9184	23.0278		
P3	Before	10	56.1793	133.9157	1.3442	0.2118
	During	10	11.8797	31.7398		
P4	Before	10	61.8116	142.4682	1.4265	0.1875
	During	10	12.6573	35.4348		
O1	Before	10	74.8340	152.4293	1.6557	0.1322
	During	10	16.0474	44.2638		
O2	Before	10	94.2539	174.2355	1.7323	0.1173
	During	10	13.1194	36.3276		



○ 뇌파지표 AFA의 변화

3.7. 뇌파지표 AFA의 변화

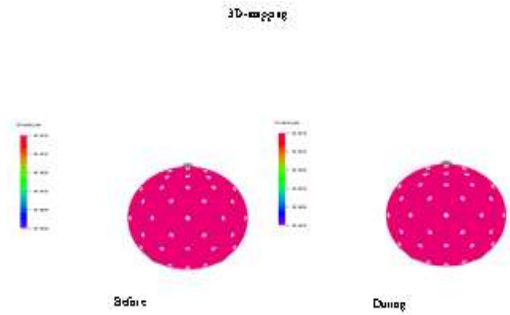
Site	Inhalation	AFA (Absolute fast alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	4.9905	11.6918	1.2396	0.2465
	During	10	0.7625	1.4416		
Fp2	Before	10	5.2289	11.2955	1.3113	0.2222
	During	10	0.8654	1.3870		
F3	Before	10	5.2155	11.2576	1.3742	0.2026
	During	10	0.9209	1.8317		
F4	Before	10	5.3589	12.1705	1.2930	0.2282
	During	10	0.7789	1.4718		
T3	Before	10	5.5956	10.8631	1.5309	0.1601
	During	10	0.8446	1.6319		
T4	Before	10	5.4093	11.6882	1.2950	0.2276
	During	10	1.0216	1.5925		
P3	Before	10	4.3761	9.9818	1.0697	0.3126
	During	10	1.3530	2.0941		
P4	Before	10	5.5638	11.7008	1.4315	0.1861
	During	10	1.0400	2.1251		
O1	Before	10	6.1292	11.3578	1.3039	0.2246
	During	10	1.8084	2.9149		
O2	Before	10	6.0283	11.3365	1.5923	0.1458
	During	10	1.0218	1.9557		



○ 뇌파지표 ALB의 변화

3.8. 뇌파지표 ALB의 변화

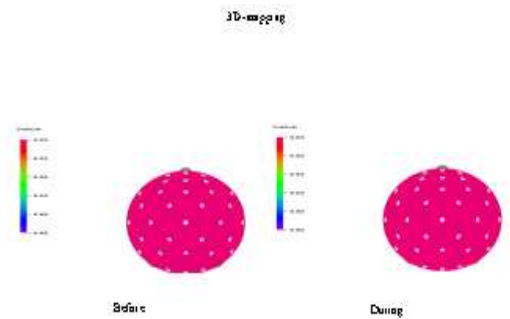
Site	Inhalation	ALB (Absolute low beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	6.8018	16.6814	1.1962	0.2622
	During	10	0.8413	1.6046		
Fp2	Before	10	6.8582	16.6330	1.1865	0.2659
	During	10	0.9848	1.6435		
F3	Before	10	6.8691	17.0581	1.1838	0.2668
	During	10	0.8491	1.6185		
F4	Before	10	7.0494	17.4249	1.1899	0.2645
	During	10	0.8274	1.5736		
T3	Before	10	7.1198	16.8476	1.2454	0.2444
	During	10	0.8217	1.5552		
T4	Before	10	7.0378	17.0321	1.1838	0.2668
	During	10	1.0034	1.6175		
P3	Before	10	6.5186	16.1464	1.0931	0.3028
	During	10	1.3080	1.9882		
P4	Before	10	7.4304	17.2478	1.2810	0.2322
	During	10	0.9831	1.8949		
O1	Before	10	8.1205	17.5831	1.2777	0.2333
	During	10	1.5132	2.3312		
O2	Before	10	7.9246	17.4813	1.3565	0.2080
	During	10	1.0272	1.9780		



○ 뇌파지표 AHB의 변화

3.10. 뇌파지표 AHB의 변화

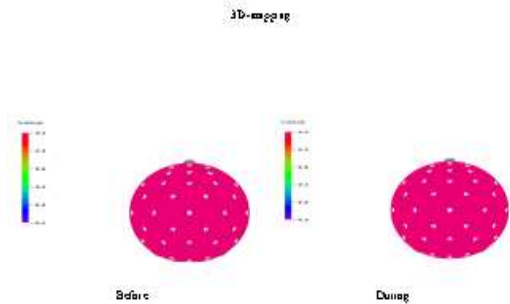
Site	Inhalation	AHB (Absolute high beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	15.3836	42.4294	1.1324	0.2867
	During	10	1.8738	4.8036		
Fp2	Before	10	15.4164	41.1842	1.1424	0.2828
	During	10	2.0967	4.4963		
F3	Before	10	14.7090	40.9617	1.1196	0.2919
	During	10	1.8493	4.7374		
F4	Before	10	14.3921	39.8812	1.1238	0.2902
	During	10	1.7902	4.3545		
T3	Before	10	15.0516	41.0282	1.1460	0.2813
	During	10	1.8383	4.6763		
T4	Before	10	14.4285	39.6207	1.1124	0.2948
	During	10	1.9667	4.3500		
P3	Before	10	14.1792	39.0458	1.1060	0.2974
	During	10	2.1253	4.7459		
P4	Before	10	15.1334	40.8628	1.1591	0.2762
	During	10	1.8424	4.7075		
O1	Before	10	16.1066	40.7247	1.2225	0.2525
	During	10	2.2001	4.9687		
O2	Before	10	15.5053	40.9755	1.1890	0.2649
	During	10	1.9518	5.0491		



○ 뇌파지표 RT의 변화

3.11. 뇌파지표 RT의 변화

Site	Inhalation	RT (Relative theta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.4686	0.1800	0.7377	0.4795
	During	10	0.4038	0.1851		
Fp2	Before	10	0.4486	0.2105	1.6396	0.1355
	During	10	0.3494	0.1447		
F3	Before	10	0.4748	0.1831	0.9497	0.3671
	During	10	0.4050	0.1861		
F4	Before	10	0.4747	0.1845	0.9768	0.3542
	During	10	0.4011	0.1865		
T3	Before	10	0.4686	0.1840	0.9385	0.3725
	During	10	0.4001	0.1841		
T4	Before	10	0.4543	0.1931	1.8801	0.0928
	During	10	0.3377	0.1457		
P3	Before	10	0.4631	0.1761	2.0747	0.0678
	During	10	0.3465	0.1564		
P4	Before	10	0.4522	0.1929	0.7794	0.4557
	During	10	0.3833	0.1949		
O1	Before	10	0.4219	0.2180	1.7543	0.1133
	During	10	0.3053	0.1769		
O2	Before	10	0.4436	0.2086	1.1372	0.2848
	During	10	0.3481	0.2328		



○ 뇌파지표 RA의 변화

3.12 뇌파지표 RA의 변화

Site	Inhalation	N	RA (Relative alpha power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.2709	0.1074	-0.9661	0.3392
	During	10	0.3183	0.1235		
Fp2	Before	10	0.2997	0.1494	-0.4153	0.6409
	During	10	0.3273	0.1159		
F3	Before	10	0.3247	0.1737	-0.1728	0.8666
	During	10	0.3556	0.1343		
F4	Before	10	0.3392	0.1620	-0.3889	0.7064
	During	10	0.3446	0.1420		
T3	Before	10	0.3240	0.1659	-0.0712	0.9448
	During	10	0.3283	0.1337		
T4	Before	10	0.3250	0.1507	-0.6179	0.5319
	During	10	0.3617	0.1302		
P3	Before	10	0.3080	0.1172	-1.2242	0.2320
	During	10	0.3721	0.1371		
P4	Before	10	0.3227	0.1539	-0.7337	0.4618
	During	10	0.3694	0.1683		
O1	Before	10	0.3603	0.1830	-1.2775	0.2104
	During	10	0.4463	0.1747		
O2	Before	10	0.3693	0.2222	-0.9387	0.3704
	During	10	0.4382	0.3170		

○ 뇌파지표 RB의 변화

3.13 뇌파지표 RB의 변화

Site	Inhalation	N	RB (Relative beta power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.1837	0.0912	-0.2153	0.8343
	During	10	0.1932	0.0809		
Fp2	Before	10	0.1765	0.0851	-2.9342	0.0166
	During	10	0.2222	0.0839		
F3	Before	10	0.1580	0.0571	-1.1234	0.2903
	During	10	0.1892	0.0788		
F4	Before	10	0.1617	0.0574	-0.9600	0.3622
	During	10	0.1872	0.0755		
T3	Before	10	0.1692	0.0569	-1.2365	0.2469
	During	10	0.1968	0.0853		
T4	Before	10	0.1726	0.0779	-2.2520	0.0308
	During	10	0.2135	0.0780		
P3	Before	10	0.1798	0.0799	-2.1652	0.0386
	During	10	0.2087	0.0722		
P4	Before	10	0.1797	0.0602	-0.1896	0.8538
	During	10	0.1866	0.0781		
O1	Before	10	0.1692	0.0779	-0.7481	0.4735
	During	10	0.1846	0.0680		
O2	Before	10	0.1513	0.0647	-0.4230	0.6822
	During	10	0.1671	0.0608		

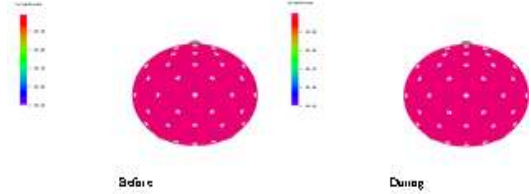
○ 뇌파지표 RG의 변화

3.14 뇌파지표 RG의 변화

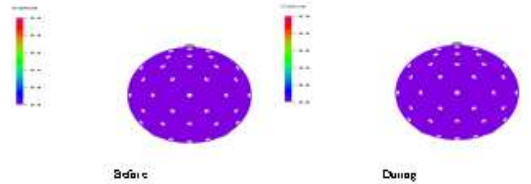
Site	Inhalation	N	RG (Relative gamma power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0749	0.0870	-0.2686	0.7943
	During	10	0.0848	0.0636		
Fp2	Before	10	0.0752	0.0932	-1.1111	0.2853
	During	10	0.1010	0.0711		
F3	Before	10	0.0425	0.0309	-1.3647	0.2005
	During	10	0.0702	0.0492		
F4	Before	10	0.0444	0.0311	-1.2083	0.2577
	During	10	0.0671	0.0489		
T3	Before	10	0.0443	0.0324	-1.3620	0.2069
	During	10	0.0747	0.0582		
T4	Before	10	0.0511	0.0504	-1.9734	0.0799
	During	10	0.0853	0.0618		
P3	Before	10	0.0491	0.0399	-1.6000	0.1441
	During	10	0.0727	0.0474		
P4	Before	10	0.0434	0.0421	-0.7165	0.4919
	During	10	0.0607	0.0476		
O1	Before	10	0.0486	0.0469	-0.8792	0.4021
	During	10	0.0638	0.0486		
O2	Before	10	0.0556	0.0292	-0.9795	0.3529
	During	10	0.0516	0.0243		

○ 뇌파지표 RSA의 변화

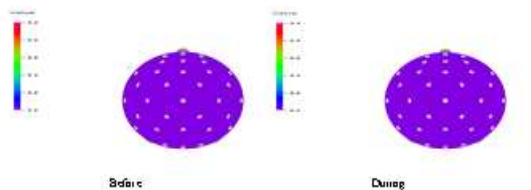
3D-map ra



3D-map rb

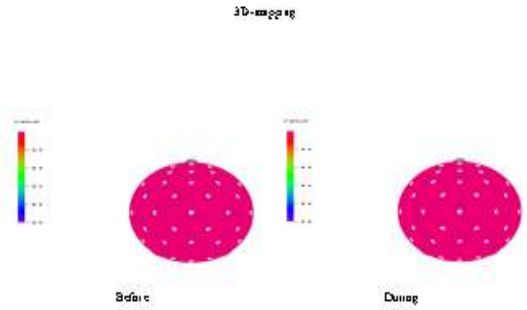


3D-map rg



3.15. 뇌파지표 RSA의 변화

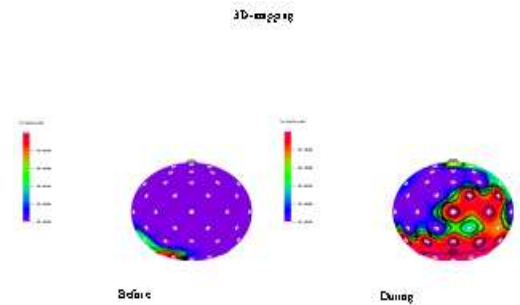
Site	Inhalation	RSA (Relative slow alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0482	0.0194	-0.7901	0.4488
	During	10	0.0577	0.0177		
Fp2	Before	10	0.0471	0.0182	-0.2138	0.8355
	During	10	0.0625	0.0185		
F3	Before	10	0.0505	0.0234	-0.0418	0.9676
	During	10	0.0589	0.0144		
F4	Before	10	0.0493	0.0198	-0.2590	0.8015
	During	10	0.0578	0.0154		
T3	Before	10	0.0551	0.0365	-0.0400	0.9690
	During	10	0.0571	0.0170		
T4	Before	10	0.0517	0.0231	-0.3471	0.7365
	During	10	0.0698	0.0307		
P3	Before	10	0.0553	0.0311	-0.7827	0.4359
	During	10	0.0803	0.0528		
P4	Before	10	0.0530	0.0285	-0.5705	0.5825
	During	10	0.0668	0.0254		
O1	Before	10	0.0676	0.0656	-0.9436	0.3700
	During	10	0.1069	0.0888		
O2	Before	10	0.0563	0.0373	-0.7751	0.4381
	During	10	0.0809	0.0407		



○ 뇌파지표 RFA의 변화

3.16. 뇌파지표 RFA의 변화

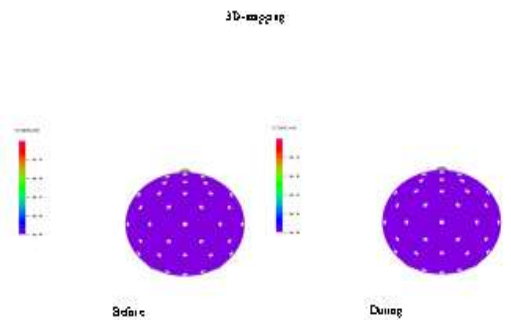
Site	Inhalation	RFA (Relative fast alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0482	0.0194	-1.4461	0.1820
	During	10	0.0577	0.0177		
Fp2	Before	10	0.0471	0.0182	-2.2064	0.0548
	During	10	0.0625	0.0185		
F3	Before	10	0.0505	0.0234	-1.0191	0.3348
	During	10	0.0589	0.0144		
F4	Before	10	0.0493	0.0198	-1.0659	0.3142
	During	10	0.0578	0.0154		
T3	Before	10	0.0551	0.0365	-0.2114	0.8373
	During	10	0.0571	0.0170		
T4	Before	10	0.0517	0.0231	-2.2473	0.0512
	During	10	0.0698	0.0307		
P3	Before	10	0.0553	0.0311	-1.6208	0.1395
	During	10	0.0803	0.0528		
P4	Before	10	0.0530	0.0285	-1.1418	0.2830
	During	10	0.0668	0.0254		
O1	Before	10	0.0676	0.0656	-1.1169	0.2930
	During	10	0.1069	0.0888		
O2	Before	10	0.0563	0.0373	-1.0216	0.3336
	During	10	0.0809	0.0602		



○ 뇌파지표 RLB의 변화

3.17. 뇌파지표 RLB의 변화

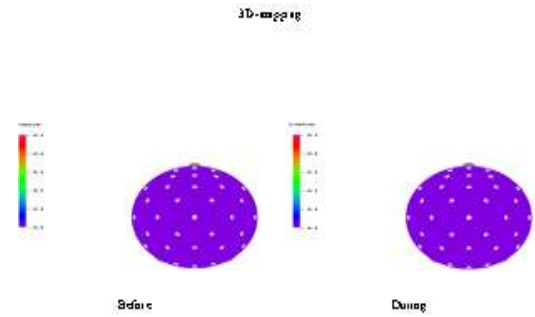
Site	Inhalation	RLB (Relative low beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0588	0.0217	-0.1720	0.8670
	During	10	0.0601	0.0211		
Fp2	Before	10	0.0542	0.0197	-1.6267	0.1382
	During	10	0.0640	0.0183		
F3	Before	10	0.0552	0.0232	-0.5228	0.6137
	During	10	0.0602	0.0205		
F4	Before	10	0.0573	0.0239	-0.0571	0.9557
	During	10	0.0578	0.0198		
T3	Before	10	0.0570	0.0240	-0.4796	0.6429
	During	10	0.0617	0.0215		
T4	Before	10	0.0594	0.0205	-1.5963	0.1489
	During	10	0.0696	0.0216		
P3	Before	10	0.0612	0.0282	-1.8818	0.1269
	During	10	0.0769	0.0396		
P4	Before	10	0.0617	0.0236	-0.3913	0.7065
	During	10	0.0654	0.0231		
O1	Before	10	0.0625	0.0330	-0.9637	0.3804
	During	10	0.0743	0.0480		
O2	Before	10	0.0615	0.0335	0.3131	0.7613
	During	10	0.0584	0.0306		



○ 뇌파지표 RMB의 변화

3.18. 뇌파지표 RMB의 변화

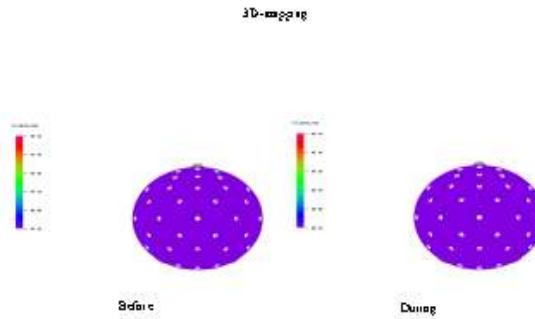
Site	Inhalation	RMB (Relative mid beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0646	0.0233	-0.2610	0.7999
	During	10	0.0670	0.0273		
Fp2	Before	10	0.0626	0.0223	-2.5010	0.0318
	During	10	0.0774	0.0258		
F3	Before	10	0.0596	0.0192	-1.1212	0.2912
	During	10	0.0690	0.0292		
F4	Before	10	0.0626	0.0203	-0.8911	0.3961
	During	10	0.0704	0.0296		
T3	Before	10	0.0629	0.0208	-1.1141	0.2941
	During	10	0.0730	0.0337		
T4	Before	10	0.0671	0.0256	-1.3963	0.1955
	During	10	0.0737	0.0299		
P3	Before	10	0.0684	0.0269	-1.4236	0.1883
	During	10	0.0779	0.0301		
P4	Before	10	0.0729	0.0353	0.0532	0.9588
	During	10	0.0721	0.0323		
O1	Before	10	0.0687	0.0313	0.0678	0.9474
	During	10	0.0680	0.0222		
O2	Before	10	0.0594	0.0216	-0.2564	0.8034
	During	10	0.0614	0.0237		



○ 뇌파지표 RHB의 변화

3.19. 뇌파지표 RHB의 변화

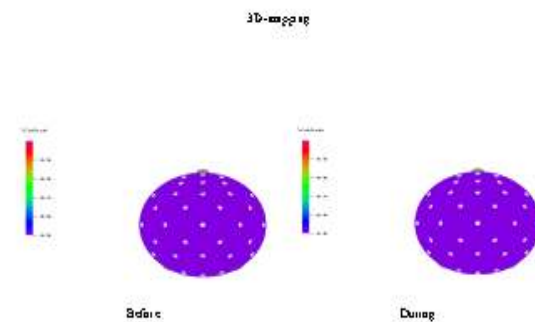
Site	Inhalation	RHB (Relative high beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0835	0.0568	-0.3170	0.7584
	During	10	0.0904	0.0484		
Fp2	Before	10	0.0799	0.0601	-2.5999	0.0287
	During	10	0.1071	0.0556		
F3	Before	10	0.0658	0.0340	-1.2012	0.2603
	During	10	0.0855	0.0443		
F4	Before	10	0.0658	0.0348	-1.1262	0.2892
	During	10	0.0839	0.0409		
T3	Before	10	0.0671	0.0341	-1.3412	0.2127
	During	10	0.0888	0.0477		
T4	Before	10	0.0716	0.0477	-2.5197	0.0328
	During	10	0.0983	0.0439		
P3	Before	10	0.0751	0.0486	-1.4513	0.1806
	During	10	0.0901	0.0368		
P4	Before	10	0.0704	0.0439	-0.4369	0.6725
	During	10	0.0783	0.0395		
O1	Before	10	0.0659	0.0456	-1.0775	0.3093
	During	10	0.0787	0.0367		
O2	Before	10	0.0579	0.0341	-0.7104	0.4955
	During	10	0.0678	0.0389		



○ 뇌파지표 RST의 변화

3.20. 뇌파지표 RST의 변화

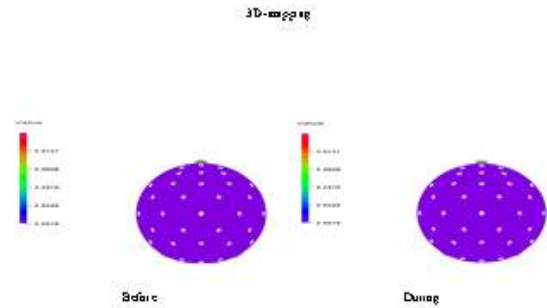
Site	Inhalation	RST (Ratio of SBR to theta)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.1611	0.1171	-0.4946	0.6328
	During	10	0.1848	0.1105		
Fp2	Before	10	0.1754	0.1439	-1.8042	0.1047
	During	10	0.2138	0.1064		
F3	Before	10	0.1442	0.0961	-1.3575	0.2077
	During	10	0.1848	0.1102		
F4	Before	10	0.1536	0.1108	-0.6869	0.5085
	During	10	0.1745	0.0899		
T3	Before	10	0.1586	0.1324	-1.0645	0.3148
	During	10	0.1913	0.1209		
T4	Before	10	0.1767	0.1496	-2.5899	0.0292
	During	10	0.2420	0.1248		
P3	Before	10	0.1652	0.1152	-2.0949	0.0657
	During	10	0.2087	0.2651		
P4	Before	10	0.1834	0.1526	-0.6628	0.5241
	During	10	0.2213	0.1364		
O1	Before	10	0.2496	0.2805	-0.8678	0.4080
	During	10	0.3662	0.4289		
O2	Before	10	0.2100	0.2289	-0.5755	0.5791
	During	10	0.2431	0.2211		



○ 뇌파지표 RMT의 변화

3.2.1 뇌파지표 RMT의 변화

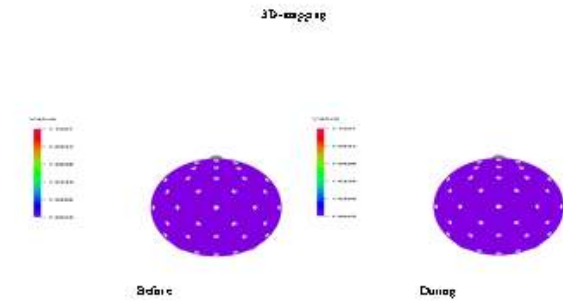
Site	Inhalation	N	RMT (Ratio of mid beta to theta)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.1856	0.1571	-0.4774	0.6445
	During	10	0.2173	0.1490		
Fp2	Before	10	0.2246	0.2259	-1.0512	0.3293
	During	10	0.2687	0.1488		
F3	Before	10	0.1668	0.1297	-1.6511	0.1331
	During	10	0.2237	0.1625		
F4	Before	10	0.1819	0.1561	-1.1732	0.2708
	During	10	0.2502	0.1547		
T3	Before	10	0.1847	0.1519	-1.3310	0.2159
	During	10	0.2395	0.1781		
T4	Before	10	0.2048	0.1594	-1.7387	0.1161
	During	10	0.2823	0.1612		
P3	Before	10	0.1845	0.1484	-1.7773	0.1092
	During	10	0.2821	0.1824		
P4	Before	10	0.2301	0.1962	-0.3013	0.7701
	During	10	0.2527	0.1714		
O1	Before	10	0.2810	0.2768	-0.3942	0.7026
	During	10	0.3112	0.2008		



○ 뇌파지표 RSMT의 변화

3.2.1 뇌파지표 RSMT의 변화

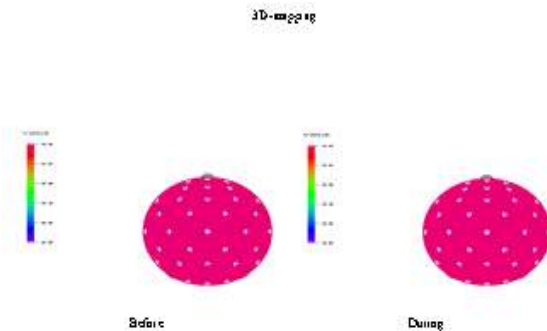
Site	Inhalation	N	RSMT (Ratio of (S2)-mid beta) to beta)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.3467	0.2720	-0.4883	0.6370
	During	10	0.4021	0.2545		
Fp2	Before	10	0.4000	0.3674	-1.5198	0.2195
	During	10	0.4825	0.2529		
F3	Before	10	0.3110	0.2212	-1.5817	0.1482
	During	10	0.4085	0.2473		
F4	Before	10	0.3553	0.2624	-0.9998	0.3435
	During	10	0.4047	0.2404		
T3	Before	10	0.3433	0.2738	-1.3340	0.2150
	During	10	0.4309	0.2939		
T4	Before	10	0.3815	0.3028	-2.1561	0.0394
	During	10	0.5243	0.2753		
P3	Before	10	0.3578	0.2421	-2.2878	0.0479
	During	10	0.5708	0.4234		
P4	Before	10	0.4136	0.3318	-0.4824	0.6410
	During	10	0.4740	0.2940		
O1	Before	10	0.5306	0.5087	-0.7922	0.4486
	During	10	0.6773	0.6023		
O2	Before	10	0.4161	0.4065	-0.8011	0.4487
	During	10	0.5350	0.3898		



○ 뇌파지표 RAHB의 변화

3.2.3 뇌파지표 RAHB의 변화

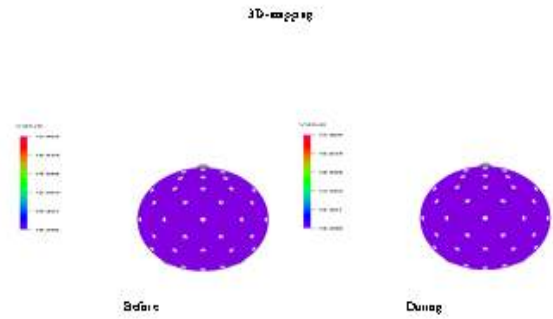
Site	Inhalation	N	RAHB (Ratio of alpha to high beta)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	5.1954	4.1018	0.6407	0.5377
	During	10	4.4781	2.3992		
Fp2	Before	10	5.3385	4.1265	1.3858	0.1992
	During	10	4.1367	2.8544		
F3	Before	10	6.5001	4.2629	1.2711	0.2355
	During	10	4.8413	2.4651		
F4	Before	10	6.4572	4.3052	1.1524	0.2789
	During	10	4.6216	2.4385		
T3	Before	10	6.4251	4.3127	1.4583	0.1787
	During	10	4.8633	2.5027		
T4	Before	10	6.2924	4.0979	1.5868	0.1470
	During	10	4.6281	2.6941		
P3	Before	10	6.1151	4.4143	-1.1518	0.2791
	During	10	4.8714	2.4091		
P4	Before	10	6.3714	4.2206	0.7270	0.4887
	During	10	5.8929	2.8057		
O1	Before	10	7.6117	4.7721	0.6208	0.5503
	During	10	6.3285	3.1531		
O2	Before	10	9.3133	7.2687	0.6003	0.5671
	During	10	8.0289	4.9944		



○ 뇌파지표 SEF50의 변화

3.24. 뇌파지표 SEF50의 변화

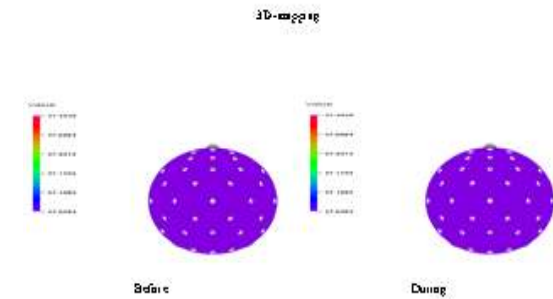
Site	Intubation	SEF50 (Spectral edge frequency 50%)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Ep1	Before	10	9.8238	4.1654	-0.0105	0.9918
	During	10	9.4421	2.3179		
Ep2	Before	10	9.5642	4.7009	-0.8313	0.3760
	During	10	10.5503	2.8480		
F3	Before	10	8.3150	1.3446	-1.1225	0.2607
	During	10	9.1851	1.9082		
F4	Before	10	8.3130	1.3216	-1.1063	0.2973
	During	10	8.1492	1.8173		
T3	Before	10	8.5313	1.5174	-1.2333	0.2487
	During	10	9.4971	2.5621		
T4	Before	10	8.7158	2.2414	-1.8176	0.1025
	During	10	10.1013	2.1036		
P3	Before	10	8.3754	1.8758	-1.9993	0.0766
	During	10	9.7351	1.7252		
P4	Before	10	8.7583	2.3390	-0.4470	0.6534
	During	10	9.2651	1.8679		
O1	Before	10	8.8196	2.1357	-1.4571	0.1791
	During	10	9.8450	1.6385		
O2	Before	10	8.3862	1.4984	-1.1896	0.2647
	During	10	9.3384	1.9118		



○ 뇌파지표 SEF90의 변화

3.25. 뇌파지표 SEF90의 변화

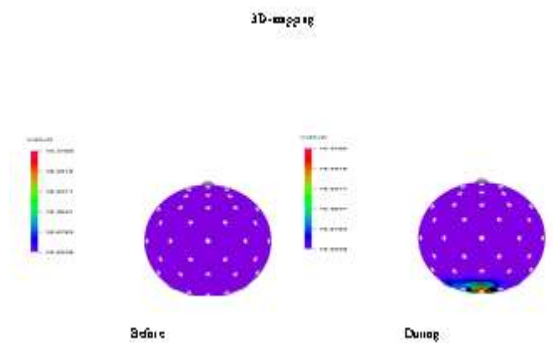
Site	Intubation	SEF90 (Spectral edge frequency 90%)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Ep1	Before	10	23.3623	8.6880	-0.4916	0.6348
	During	10	23.3479	8.8990		
Ep2	Before	10	23.0591	8.7947	-1.8239	0.1013
	During	10	27.8245	8.5982		
F3	Before	10	20.4363	7.9301	-1.1255	0.2893
	During	10	24.0540	7.8776		
F4	Before	10	20.5750	7.9229	-1.0211	0.3339
	During	10	23.7061	7.8028		
T3	Before	10	20.8923	6.1100	-1.0451	0.3233
	During	10	24.3408	8.1826		
T4	Before	10	23.1548	6.9015	-2.4437	0.0370
	During	10	26.2085	8.0742		
P3	Before	10	21.2036	6.8102	-2.3343	0.0444
	During	10	25.4211	6.8928		
P4	Before	10	20.6604	6.7540	-0.7696	0.4613
	During	10	23.3279	7.3680		
O1	Before	10	20.6848	7.1425	-1.4104	0.1920
	During	10	23.8999	6.7232		
O2	Before	10	19.0825	6.0264	-0.7882	0.4309
	During	10	20.3121	7.1813		
F7	Before	10	22.0988	7.6134	-2.0711	0.0682
	During	10	28.5339	8.1665		
F8	Before	10	19.0552	5.2155	-2.9982	0.0150
	During	10	28.3034	8.8986		
T7	Before	10	23.4741	8.9936	-2.0272	0.0713
	During	10	30.0510	9.4548		



○ 뇌파지표 ASEF의 변화

3.26. 뇌파지표 ASEF의 변화

Site	Intubation	ASEF (Spectral edge frequency 50% of alpha spectrum band)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Ep1	Before	10	9.7961	0.2703	-1.9184	0.0818
	During	10	10.0342	0.2931		
Ep2	Before	10	9.8450	0.3217	-2.7031	0.0243
	During	10	10.1318	0.2730		
F3	Before	10	9.8694	0.3861	-1.1963	0.2621
	During	10	10.0523	0.2285		
F4	Before	10	9.8206	0.3549	-1.6003	0.1440
	During	10	10.0342	0.2195		
T3	Before	10	9.8755	0.3727	-0.8337	0.4260
	During	10	9.9976	0.1947		
T4	Before	10	9.8267	0.3281	-2.0095	0.0754
	During	10	10.0891	0.3046		
P3	Before	10	9.8450	0.2892	-1.9666	0.0803
	During	10	10.1257	0.3690		
P4	Before	10	9.8389	0.3188	-1.7208	0.1194
	During	10	10.0891	0.2266		
O1	Before	10	9.9182	0.4432	-1.7301	0.1140
	During	10	10.2783	0.4505		
O2	Before	10	9.9487	0.4657	-1.5056	0.1664
	During	10	10.2112	0.3139		



■ 천연향료 ‘HNCSJB’결과 및 고찰

① 천연향료 ‘HNCSJB’ 결과

- 천연향료 ‘HNCSJB’를 성인 남녀 10명에게 흡입하기 전후에 뇌파를 측정하였고, 뇌파일괄 처리 프로그램(batch processing)으로 분석한 후, 통계분석 소프트웨어인 SPSS(SPSS 23.0 version)를 이용하여 대응표본 T 검정으로 평가.
- 본 연구의 결과 ‘HNCSJB’를 흡입하였을 때 피험자의 두뇌활성이 다음과 같이 변화되었음.
 - 전전두엽 Fp1, Fpz 부위에서 RFA 지표가 증가하였음.
 - 전두엽 F8, 측두엽 T8 부위에서 RMB 지표가 감소하였음.
 - 측두엽 Cp5 부위에서 RST 지표가 증가하였음.
- 천연향료 ‘HNCSJB’는 뇌의 주의력을 향상시키는 것으로 나타남.

② 천연향료 ‘HNCSJB’의 뇌파평가

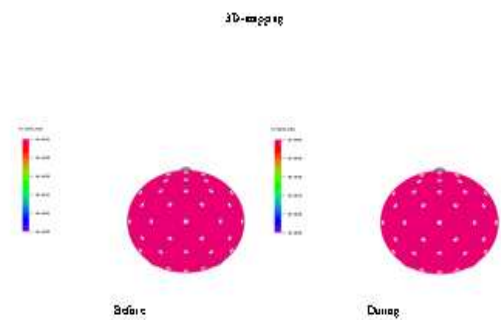
- ‘HNCSJB’에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 RFA, RMB, RST 지표에서만 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없는 것으로 나타남.
- RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 fast alpha 대역의 절대파위 비로서 fast alpha와 영역(11~13 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미한다. ‘HNCSJB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가($p < 0.05$).
- RMB 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 mid beta 대역의 절대파위 비로서, mid beta와 영역(15~20 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 스펙트럼 값을 의미한다. ‘HNCSJB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RMB 평균값이 통계적으로 유의미하게 감소($p < 0.05$).

○ RST 지표는 SMR과 영역을 theta과 영역으로 나눈 수치이다. SMR과는 13~15Hz의 주파수 대역을 가지고 있으며, 주의력이 최고조일 때 발생한다고 알려져 있다. RST 지표는 주의, 집중을 나타내는 SMR파에 대한 theta과의 비율로 주의능력을 나타내는 뇌파 지표로서 사용되고 있다. ‘HNMCCB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RMT 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가(p<0.05).

○ 뇌파지표 AT의 변화

12. 뇌파지표 AT의 변화

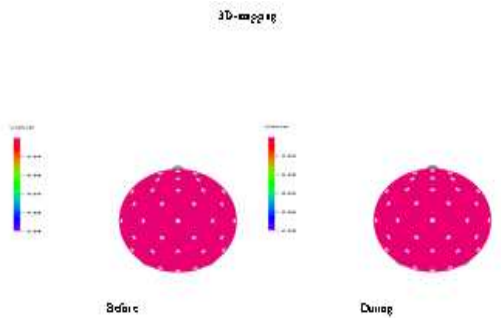
Site	Inhalation	N	AT (Absolute theta power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	4.1392	5.1655	0.8111	0.4382
	During	10	2.7915	4.2995		
Fp2	Before	10	3.8734	5.1285	0.4777	0.6443
	During	10	3.0413	3.9424		
F3	Before	10	3.1115	4.3498	0.8526	0.4360
	During	10	1.6638	3.0265		
F4	Before	10	5.2795	5.7349	-0.6084	0.5580
	During	10	10.2566	25.1899		
T3	Before	10	5.9407	9.2070	0.3131	0.7603
	During	10	4.7056	6.7678		
T4	Before	10	3.0846	4.8637	-0.6463	0.5342
	During	10	4.4754	4.6423		
P3	Before	10	3.0720	4.8555	-0.9922	0.3470
	During	10	14.2688	36.6906		
P4	Before	10	4.5452	5.3248	0.5584	0.5902
	During	10	3.6484	4.5540		
O1	Before	10	4.9996	6.7719	-0.7755	0.4579
	During	10	14.3347	35.9705		
O2	Before	10	4.3469	5.1894	0.8947	0.3943
	During	10	2.6688	4.0702		



○ 뇌파지표 AA의 변화

13. 뇌파지표 AA의 변화

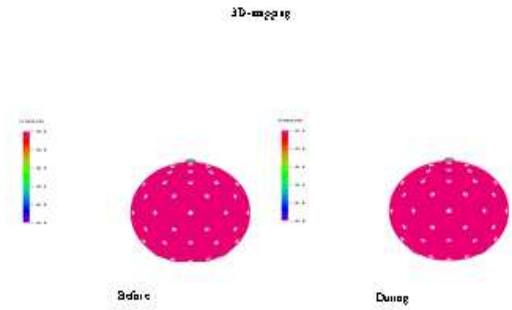
Site	Inhalation	N	AA (Absolute alpha power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	6.1751	12.3086	0.0228	0.3802
	During	10	5.0248	10.8867		
Fp2	Before	10	6.2703	13.1333	0.2422	0.8141
	During	10	5.8290	12.3804		
F3	Before	10	1.7299	2.0378	1.0538	0.3194
	During	10	0.6518	1.3716		
F4	Before	10	8.9535	17.2889	0.1246	0.9026
	During	10	8.4619	17.2124		
T3	Before	10	6.4914	13.2178	-0.5083	0.6285
	During	10	9.0978	17.0685		
T4	Before	10	5.9648	16.3127	-1.0452	0.3252
	During	10	9.2364	14.9698		
P3	Before	10	6.1503	16.8569	-1.2832	0.2315
	During	10	12.2602	20.9929		
P4	Before	10	12.2132	23.5598	0.9641	0.3508
	During	10	10.7869	21.8438		
O1	Before	10	11.9833	26.1772	-0.8661	0.4089
	During	10	19.2547	38.8862		
O2	Before	10	10.9047	22.7004	-0.3535	0.7319
	During	10	9.8245	26.9712		



○ 뇌파지표 AB의 변화

3.4. 뇌파지표 AB의 변화

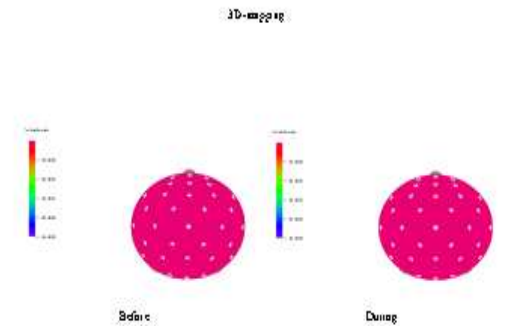
Site	Inhalation	N	AB (Absolute beta power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	2.4833	3.4704	1.5233	0.1620
	During	10	1.2988	2.3189		
Fp2	Before	10	1.7585	2.8374	-0.5990	0.5680
	During	10	2.6806	4.5963		
F3	Before	10	1.1733	1.6871	1.0299	0.3299
	During	10	0.5682	0.8430		
F4	Before	10	3.0118	4.4943	0.2639	0.7978
	During	10	2.5104	4.7896		
T3	Before	10	2.9370	5.3614	-0.7378	0.4679
	During	10	8.4249	21.5688		
T4	Before	10	1.1825	2.3931	-1.4505	0.1809
	During	10	4.1245	6.3718		
P3	Before	10	1.3537	2.9383	-1.3331	0.2153
	During	10	5.0711	9.4105		
P4	Before	10	3.6093	5.8792	1.3210	0.2191
	During	10	2.9428	5.1241		
O1	Before	10	4.0570	8.0837	-0.4333	0.6609
	During	10	6.6843	15.6192		
O2	Before	10	4.1416	7.0063	1.1736	0.2707
	During	10	1.6416	3.3328		



○ 뇌파지표 AG의 변화

3.5. 뇌파지표 AG의 변화

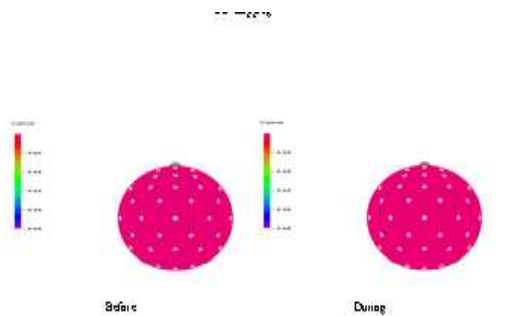
Site	Inhalation	N	AG (Absolute gamma power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	1.3427	1.9388	1.0798	0.3083
	During	10	0.6641	1.5278		
Fp2	Before	10	0.6020	1.0167	-0.8839	0.3987
	During	10	1.5186	3.1816		
F3	Before	10	0.3979	0.6949	0.9384	0.3725
	During	10	0.3804	0.1990		
F4	Before	10	1.6027	3.7621	0.7852	0.4325
	During	10	0.6560	1.1940		
T3	Before	10	0.6758	1.2796	-0.9751	0.3350
	During	10	10.4333	31.4668		
T4	Before	10	0.3520	0.4080	-1.2888	0.2206
	During	10	2.3625	5.1884		
P3	Before	10	0.3152	0.6813	-1.8548	0.0966
	During	10	1.1789	1.7369		
P4	Before	10	1.7737	4.1534	1.1064	0.2973
	During	10	1.2875	2.9090		
O1	Before	10	1.2128	2.5509	-0.2794	0.7863
	During	10	1.6168	3.6106		
O2	Before	10	1.3489	2.4783	1.1650	0.2740
	During	10	0.4534	0.9583		



○ 뇌파지표 ASA의 변화

3.6. 뇌파지표 ASA의 변화

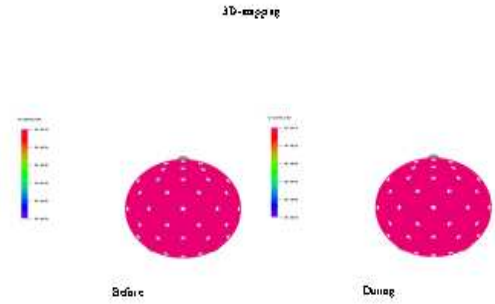
Site	Inhalation	N	ASA (Absolute slow alpha power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	5.6378	11.8706	0.9392	0.3721
	During	10	4.5827	12.1674		
Fp2	Before	10	5.8303	12.5948	0.5816	0.5751
	During	10	4.9796	11.7752		
F3	Before	10	1.3875	1.7674	1.0531	0.3197
	During	10	0.7048	1.0743		
F4	Before	10	8.2944	16.6103	0.2105	0.8379
	During	10	7.5743	16.0507		
T3	Before	10	5.5390	12.1901	-0.5594	0.5895
	During	10	7.8480	14.8039		
T4	Before	10	5.5783	15.6492	-0.8578	0.4133
	During	10	7.7988	13.7980		
P3	Before	10	3.5600	15.3704	-1.1558	0.2775
	During	10	9.3711	17.6618		
P4	Before	10	11.0628	23.9944	1.2893	0.2294
	During	10	9.2260	19.6613		
O1	Before	10	10.3141	24.0996	-0.8606	0.4118
	During	10	15.1809	33.7547		
O2	Before	10	9.2568	21.0781	0.1838	0.8583
	During	10	9.0872	25.5497		



○ 뇌파지표 ALB의 변화

3.8. 뇌파지표 ALB의 변화

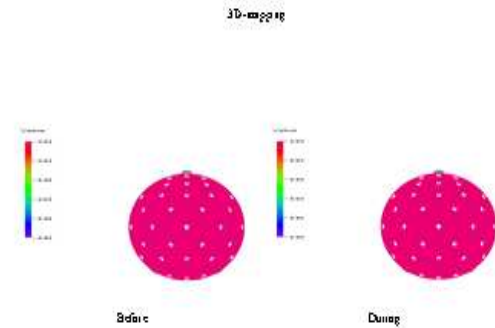
Site	Inhalation	ALB (Absolute low beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.6723	0.8047	1.3343	0.2148
	During	10	0.3991	0.6094		
Fp2	Before	10	0.4776	0.6313	-0.3531	0.5937
	During	10	0.6670	0.9702		
F3	Before	10	0.3728	0.4326	0.8941	0.3946
	During	10	0.2217	0.3446		
F4	Before	10	0.7448	0.9034	-0.2813	0.7848
	During	10	0.9223	1.9312		
T3	Before	10	1.1272	2.2411	-0.2328	0.8211
	During	10	1.4312	3.1397		
T4	Before	10	0.4215	0.7686	-1.4794	0.1732
	During	10	1.4605	2.0910		
P3	Before	10	0.5402	1.1400	-1.3753	0.2023
	During	10	2.9874	3.7036		
P4	Before	10	1.1135	1.4978	0.0737	0.9429
	During	10	1.0853	1.8731		
O1	Before	10	1.3011	2.3790	-0.6596	0.5260
	During	10	3.1499	8.1870		
O2	Before	10	1.2336	1.7265	1.5401	0.1579
	During	10	0.4693	0.7459		



○ 뇌파지표 AHB의 변화

3.10. 뇌파지표 AHB의 변화

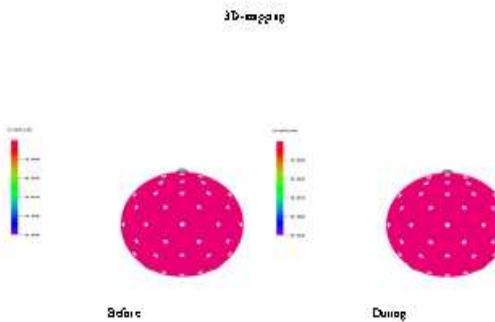
Site	Inhalation	AHB (Absolute high beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	1.1776	1.1378	1.4622	0.1777
	During	10	0.5841	1.1713		
Fp2	Before	10	0.7300	1.2239	-0.7960	0.4483
	During	10	1.3972	2.6198		
F3	Before	10	0.5431	0.9096	1.1061	0.2974
	During	10	0.2056	0.2614		
F4	Before	10	1.4648	2.4362	0.5712	0.5818
	During	10	0.9569	1.7654		
T3	Before	10	1.2694	2.3712	-0.8449	0.4201
	During	10	5.2117	14.2485		
T4	Before	10	0.4933	1.0805	-1.4072	0.1929
	During	10	2.0706	3.5435		
P3	Before	10	0.5594	1.3048	-1.4458	0.1828
	During	10	1.6776	2.6791		
P4	Before	10	1.7685	3.0264	1.6276	0.1380
	During	10	1.2309	2.3540		
O1	Before	10	1.9040	3.9003	-0.2498	0.8083
	During	10	2.4632	3.9692		
O2	Before	10	1.9451	3.4575	1.3378	0.2138
	During	10	0.5612	1.1200		



○ 뇌파지표 RT의 변화

3.11. 뇌파지표 RT의 변화

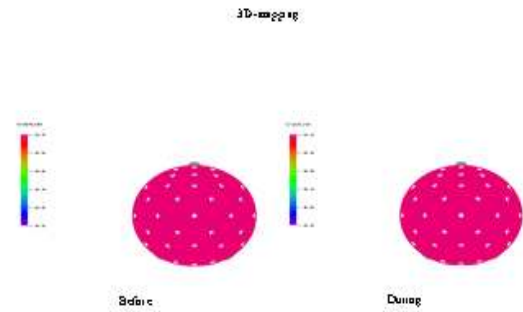
Site	Inhalation	RT (Relative theta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.3562	0.2099	0.4781	0.6443
	During	10	0.3377	0.1499		
Fp2	Before	10	0.4152	0.2392	1.1403	0.2896
	During	10	0.3282	0.1609		
F3	Before	10	0.4119	0.1837	1.1509	0.2795
	During	10	0.3671	0.1434		
F4	Before	10	0.3851	0.2088	0.1756	0.8645
	During	10	0.3775	0.1749		
T3	Before	10	0.3817	0.2021	1.0708	0.3121
	During	10	0.3374	0.1640		
T4	Before	10	0.4214	0.2394	1.6377	0.1363
	During	10	0.3239	0.1619		
P3	Before	10	0.4121	0.2335	1.0254	0.3120
	During	10	0.3338	0.1935		
P4	Before	10	0.3464	0.2239	0.8129	0.4373
	During	10	0.3154	0.1742		
O1	Before	10	0.3935	0.2613	1.3322	0.2093
	During	10	0.3249	0.1786		
O2	Before	10	0.3228	0.2302	0.5495	0.5960
	During	10	0.2984	0.1748		



○ 뇌파지표 RA의 변화

3.12. 뇌파지표 RA의 변화

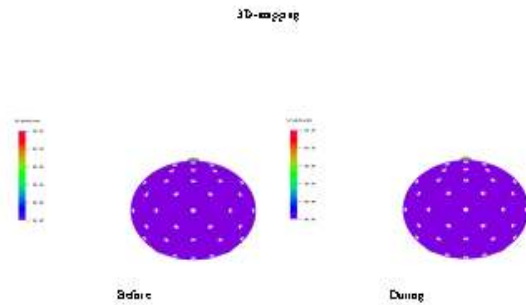
Site	Inhalation	RA (Relative alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.3426	0.1831	0.0008	0.9994
	During	10	0.3425	0.1752		
Fp2	Before	10	0.3345	0.2056	-0.2670	0.7955
	During	10	0.3485	0.1615		
F3	Before	10	0.3149	0.1620	-0.0841	0.9340
	During	10	0.3186	0.1460		
F4	Before	10	0.3547	0.1969	-0.2209	0.8301
	During	10	0.3627	0.1773		
T3	Before	10	0.3499	0.1997	0.0017	0.9987
	During	10	0.3498	0.1556		
T4	Before	10	0.3337	0.2307	-1.5483	0.1560
	During	10	0.3946	0.1731		
F5	Before	10	0.3634	0.2412	-0.2211	0.8299
	During	10	0.3780	0.1837		
F4	Before	10	0.3835	0.2230	-1.1348	0.2858
	During	10	0.4161	0.2092		
O1	Before	10	0.3766	0.2551	-1.3812	0.2005
	During	10	0.4273	0.2179		
O2	Before	10	0.4082	0.2361	-1.5032	0.1671
	During	10	0.4594	0.2322		



○ 뇌파지표 RB의 변화

3.13. 뇌파지표 RB의 변화

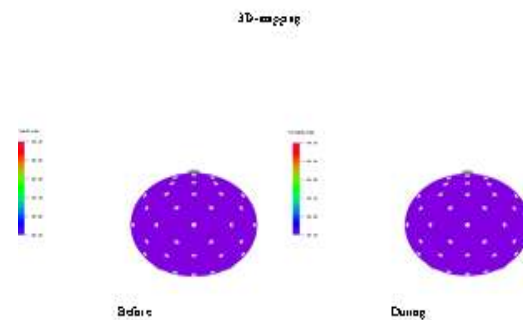
Site	Inhalation	RB (Relative beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.1996	0.0831	-0.4889	0.6366
	During	10	0.2066	0.0830		
Fp2	Before	10	0.1731	0.0459	-1.4632	0.1769
	During	10	0.2154	0.0888		
F3	Before	10	0.1960	0.0670	-0.4481	0.6647
	During	10	0.2033	0.0709		
F4	Before	10	0.1844	0.0626	0.2193	0.8313
	During	10	0.1856	0.0686		
T3	Before	10	0.2028	0.0867	-0.0800	0.9380
	During	10	0.2041	0.0888		
T4	Before	10	0.1823	0.0874	-0.8181	0.4344
	During	10	0.2006	0.0697		
F5	Before	10	0.1649	0.0629	-1.3871	0.1988
	During	10	0.1970	0.0707		
F4	Before	10	0.1937	0.0835	0.1099	0.9149
	During	10	0.1923	0.0770		
O1	Before	10	0.1720	0.0765	-0.3182	0.7576
	During	10	0.1774	0.0690		
O2	Before	10	0.2012	0.0984	1.2973	0.2268
	During	10	0.1736	0.0715		



○ 뇌파지표 RG의 변화

3.14. 뇌파지표 RG의 변화

Site	Inhalation	RG (Relative gamma power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.3016	0.0786	-0.6113	0.5561
	During	10	0.3132	0.0896		
Fp2	Before	10	0.0772	0.0480	-1.2993	0.2466
	During	10	0.1099	0.0819		
F3	Before	10	0.0771	0.0463	-0.9298	0.3787
	During	10	0.1090	0.1036		
F4	Before	10	0.0758	0.0553	-0.3476	0.7361
	During	10	0.0792	0.0641		
T3	Before	10	0.0837	0.0443	-1.2460	0.2442
	During	10	0.1084	0.1170		
T4	Before	10	0.0626	0.0406	-1.2013	0.2602
	During	10	0.0808	0.0584		
F5	Before	10	0.0593	0.0378	-1.0132	0.3374
	During	10	0.0612	0.1094		
F4	Before	10	0.0744	0.0583	-0.1430	0.8894
	During	10	0.0762	0.0614		
O1	Before	10	0.0579	0.0402	-0.7416	0.4772
	During	10	0.0703	0.0686		
O2	Before	10	0.0678	0.0518	-0.0619	0.9520
	During	10	0.0688	0.0603		

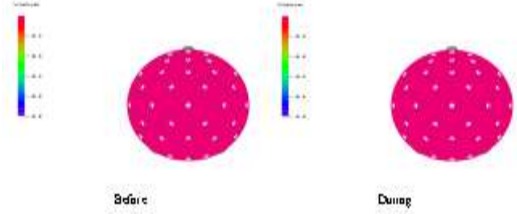


○ 뇌파지표 RSA의 변화

3.15. 뇌파지표 RSA의 변화

Site	Inhalation	RSA (Relative slow alpha power spectrum)				
		N	Mean	SD	t-test	p
Fp1	Before	10	0.2168	0.1770	0.2924	0.7766
	During	10	0.2655	0.1660		
Fp2	Before	10	0.2722	0.1979	0.1020	0.9218
	During	10	0.2679	0.1654		
F3	Before	10	0.2434	0.1440	0.2183	0.8321
	During	10	0.2361	0.1213		
F4	Before	10	0.2883	0.1928	0.0224	0.9826
	During	10	0.2875	0.1791		
T3	Before	10	0.2803	0.1974	0.3009	0.7703
	During	10	0.2700	0.1473		
T4	Before	10	0.2817	0.1781	-1.4999	0.1679
	During	10	0.3173	0.2239		
P3	Before	10	0.2923	0.2239	0.3770	0.7149
	During	10	0.2749	0.1722		
P4	Before	10	0.3022	0.2204	-0.6488	0.5327
	During	10	0.3191	0.2010		
O1	Before	10	0.2811	0.2133	-1.0009	0.3430
	During	10	0.3137	0.2032		
O2	Before	10	0.2958	0.2127	-0.7251	0.4808
	During	10	0.3211	0.2149		

3D-mapping

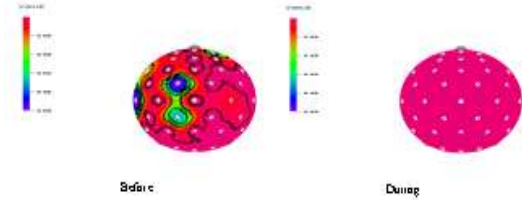


○ 뇌파지표 RFA의 변화

3.16. 뇌파지표 RFA의 변화

Site	Inhalation	RFA (Relative fast alpha power spectrum)				
		N	Mean	SD	t-test	p
Fp1	Before	10	0.0618	0.0398	-2.6089	0.0283
	During	10	0.0775	0.0367		
Fp2	Before	10	0.0632	0.0306	-1.5708	0.1307
	During	10	0.0786	0.0484		
F3	Before	10	0.0693	0.0489	-2.1049	0.0646
	During	10	0.0823	0.0382		
F4	Before	10	0.0664	0.0301	-1.0784	0.3089
	During	10	0.0711	0.0480		
T3	Before	10	0.0696	0.0382	-1.1416	0.2831
	During	10	0.0799	0.0381		
T4	Before	10	0.0649	0.0473	-0.8863	0.3885
	During	10	0.0793	0.0468		
P3	Before	10	0.0700	0.0390	-1.0336	0.3195
	During	10	0.1031	0.0977		
P4	Before	10	0.0833	0.0608	-1.3799	0.2009
	During	10	0.0669	0.0685		
O1	Before	10	0.0855	0.1108	-1.3223	0.1823
	During	10	0.1135	0.1210		
O2	Before	10	0.1124	0.1189	-1.1971	0.1128
	During	10	0.1383	0.1423		

3D-mapping

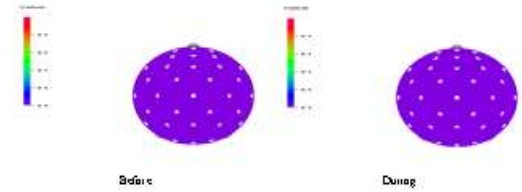


○ 뇌파지표 RLB의 변화

3.17. 뇌파지표 RLB의 변화

Site	Inhalation	RLB (Relative low beta power spectrum)				
		N	Mean	SD	t-test	p
Fp1	Before	10	0.0643	0.0238	-0.2928	0.7764
	During	10	0.0661	0.0209		
Fp2	Before	10	0.0600	0.0215	-0.9506	0.3686
	During	10	0.0669	0.0215		
F3	Before	10	0.0643	0.0196	-1.9441	0.3227
	During	10	0.0703	0.0198		
F4	Before	10	0.0633	0.0246	-0.1587	0.8774
	During	10	0.0643	0.0248		
T3	Before	10	0.0692	0.0290	-0.1547	0.8898
	During	10	0.0703	0.0320		
T4	Before	10	0.0638	0.0279	-0.6713	0.5188
	During	10	0.0736	0.0279		
P3	Before	10	0.0585	0.0382	-1.1949	0.2627
	During	10	0.0603	0.0364		
P4	Before	10	0.0734	0.0374	0.4359	0.6732
	During	10	0.0700	0.0267		
O1	Before	10	0.0640	0.0267	-0.4603	0.6502
	During	10	0.0683	0.0275		
O2	Before	10	0.0765	0.0370	0.3816	0.7108
	During	10	0.0733	0.0470		

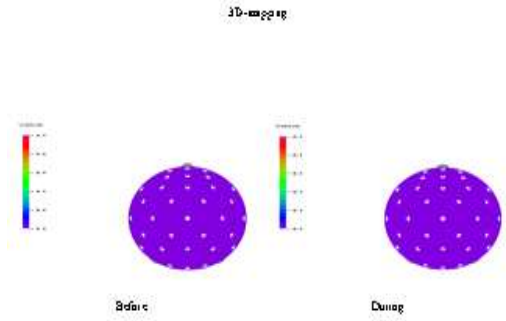
3D-mapping



○ 뇌파지표 RMB의 변화

3.18. 뇌파지표 RMB의 변화

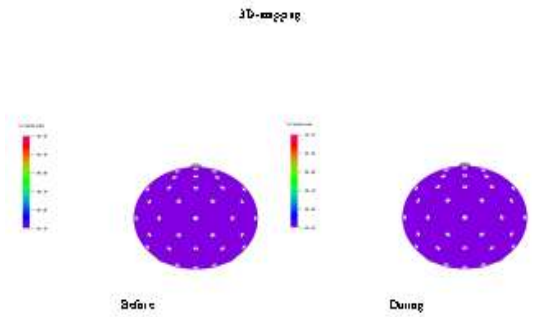
Site	Inhalation	RMB (Relative mid beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0682	0.0248	-1.4646	0.1771
	During	10	0.0745	0.0284		
Fp2	Before	10	0.0618	0.0241	-1.7430	0.1153
	During	10	0.0779	0.0296		
F3	Before	10	0.0700	0.0233	-0.5154	0.6187
	During	10	0.0753	0.0268		
F4	Before	10	0.0686	0.0223	0.5679	0.5840
	During	10	0.0654	0.0230		
T3	Before	10	0.0768	0.0296	0.6133	0.5549
	During	10	0.0715	0.0238		
T4	Before	10	0.0671	0.0354	-0.3350	0.6006
	During	10	0.0722	0.0246		
P3	Before	10	0.0636	0.0262	-1.2857	0.2306
	During	10	0.0703	0.0234		
P4	Before	10	0.0682	0.0257	-1.2365	0.2476
	During	10	0.0770	0.0354		
O1	Before	10	0.0631	0.0305	-0.6692	0.5302
	During	10	0.0686	0.0237		
O2	Before	10	0.0709	0.0315	0.7853	0.4657
	During	10	0.0650	0.0267		



○ 뇌파지표 RHB의 변화

3.19. 뇌파지표 RHB의 변화

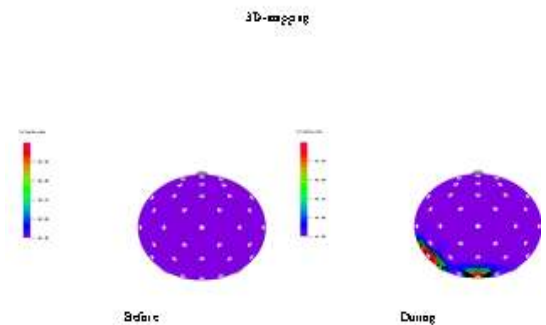
Site	Inhalation	RHB (Relative high beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0919	0.0358	-0.4623	0.6547
	During	10	0.0917	0.0548		
Fp2	Before	10	0.0756	0.0373	-1.4134	0.1912
	During	10	0.0997	0.0531		
F3	Before	10	0.0859	0.0441	-0.5176	0.6176
	During	10	0.0931	0.0432		
F4	Before	10	0.0783	0.0389	-0.2093	0.8387
	During	10	0.0801	0.0385		
T3	Before	10	0.0841	0.0430	-1.2233	0.2523
	During	10	0.0915	0.0453		
T4	Before	10	0.0765	0.0408	-0.4723	0.7730
	During	10	0.0889	0.0378		
P3	Before	10	0.0678	0.0325	-1.3391	0.2134
	During	10	0.0862	0.0443		
P4	Before	10	0.0845	0.0481	0.6739	0.5173
	During	10	0.0789	0.0332		
O1	Before	10	0.0733	0.0433	-0.0526	0.9692
	During	10	0.0738	0.0317		
O2	Before	10	0.0870	0.0518	1.2287	0.2903
	During	10	0.0744	0.0345		



○ 뇌파지표 RST의 변화

3.20. 뇌파지표 RST의 변화

Site	Inhalation	RST (Ratio of SDR to theta)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.2417	0.1475	0.7618	0.4657
	During	10	0.2232	0.0996		
Fp2	Before	10	0.2043	0.1480	-0.7514	0.4716
	During	10	0.2628	0.1947		
F3	Before	10	0.1900	0.1033	-1.1782	0.2689
	During	10	0.2162	0.0842		
F4	Before	10	0.2121	0.1372	0.4257	0.6803
	During	10	0.1992	0.0945		
T3	Before	10	0.2233	0.1103	-1.6078	0.1423
	During	10	0.2520	0.1393		
T4	Before	10	0.2191	0.1499	-0.9587	0.3628
	During	10	0.2749	0.1630		
P3	Before	10	0.2196	0.1368	-1.0243	0.3324
	During	10	0.4432	0.6371		
P4	Before	10	0.3053	0.2026	0.4605	0.6561
	During	10	0.2894	0.1696		
O1	Before	10	0.3206	0.3515	0.7246	0.4871
	During	10	0.2872	0.2294		
O2	Before	10	0.4230	0.3892	1.5693	0.1210
	During	10	0.3239	0.2347		

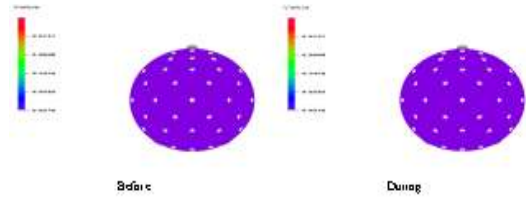


○ 뇌파지표 RMT의 변화

3.2.1. 뇌파지표 RMT의 변화

Site	Inhalation	RMT (Ratio of mid beta to theta)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.2092	0.1756	0.9915	0.3987
	During	10	0.2362	0.1251		
Fp2	Before	10	0.2224	0.1467	-0.9244	0.3714
	During	10	0.3269	0.3011		
F3	Before	10	0.2382	0.1337	-0.3686	0.7209
	During	10	0.2317	0.1108		
F4	Before	10	0.2469	0.1497	1.3471	0.1862
	During	10	0.2338	0.1109		
T3	Before	10	0.2729	0.1668	-0.4024	0.6963
	During	10	0.2876	0.2164		
T4	Before	10	0.2367	0.1714	-1.1584	0.2765
	During	10	0.2728	0.1289		
P3	Before	10	0.2572	0.1966	-0.7347	0.4870
	During	10	0.2940	0.1838		
P4	Before	10	0.2914	0.1740	-0.5166	0.6046
	During	10	0.3141	0.1903		
O3	Before	10	0.2896	0.2297	-0.0833	0.9334
	During	10	0.2923	0.1789		
O2	Before	10	0.3666	0.2550	1.3704	0.2018
	During	10	0.4666	0.1571		

3D-mapping

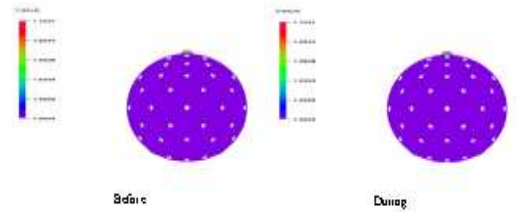


○ 뇌파지표 RSMT의 변화

3.2.2. 뇌파지표 RSMT의 변화

Site	Inhalation	RSMT (Ratio of SSQ-mid beta) to theta)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.3109	0.2141	0.7131	0.4927
	During	10	0.2794	0.2106		
Fp2	Before	10	0.4269	0.2852	-0.9607	0.4111
	During	10	0.3895	0.4913		
F3	Before	10	0.4082	0.2238	-0.7318	0.4829
	During	10	0.4479	0.1862		
F4	Before	10	0.4590	0.2771	0.9483	0.3678
	During	10	0.4131	0.1973		
T3	Before	10	0.4963	0.2674	-0.8878	0.3977
	During	10	0.5397	0.1340		
T4	Before	10	0.4519	0.3142	-1.0738	0.3309
	During	10	0.3477	0.2682		
P3	Before	10	0.4769	0.3483	-0.9835	0.3511
	During	10	0.7412	0.7564		
P4	Before	10	0.5987	0.3547	-0.1286	0.9005
	During	10	0.8055	0.3552		
O3	Before	10	0.6102	0.5538	0.4764	0.6451
	During	10	0.5795	0.3894		
O2	Before	10	0.7896	0.6130	1.8335	0.0909
	During	10	0.6135	0.3356		

3D-mapping

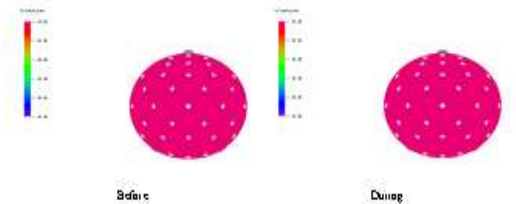


○ 뇌파지표 RAHB의 변화

3.2.3. 뇌파지표 RAHB의 변화

Site	Inhalation	RAHB (Ratio of alpha to high beta)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	4.9332	2.9423	-0.1584	0.8777
	During	10	5.0449	3.6382		
Fp2	Before	10	5.1445	3.2663	0.7924	0.4485
	During	10	4.6232	2.9913		
F3	Before	10	4.8976	2.9357	0.2078	0.8400
	During	10	4.3291	3.2956		
F4	Before	10	5.7921	4.1889	0.0870	0.9328
	During	10	5.7271	3.5435		
T3	Before	10	3.4229	4.0536	0.7818	0.4344
	During	10	4.5770	2.6666		
T4	Before	10	5.5987	4.7727	-0.2386	0.8168
	During	10	5.4028	3.2215		
P3	Before	10	6.3663	4.8989	0.6271	0.5461
	During	10	5.6240	3.5568		
P4	Before	10	6.5817	6.1199	-0.5629	0.5972
	During	10	6.9910	5.9745		
O3	Before	10	6.5972	5.3630	-0.9721	0.4028
	During	10	8.0650	7.8753		
O2	Before	10	6.8387	6.0106	-1.1095	0.2960
	During	10	8.5212	7.1194		

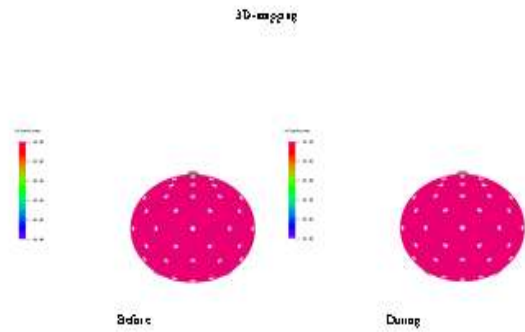
3D-mapping



○ 뇌파지표 SEF50의 변화

3.2.4 뇌파지표 SEF50의 변화

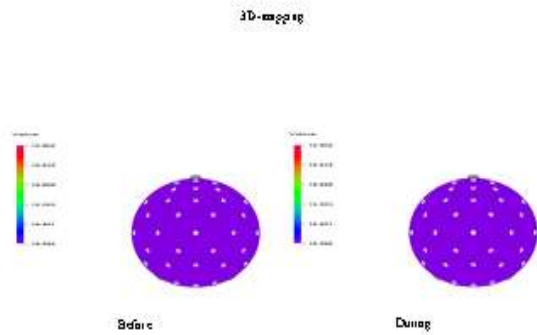
Site	Inhalation	SEF50 (Spectral edge frequency 50%)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	10.3049	3.6688	-1.3328	0.2153
	During	10	10.8337	3.7167		
Fp2	Before	10	8.8379	2.2327	-1.3437	0.2113
	During	10	10.7483	3.4088		
F3	Before	10	9.2529	1.6203	-1.2780	0.2382
	During	10	10.9070	4.5080		
F4	Before	10	9.6698	3.4480	-0.9274	0.3779
	During	10	9.4971	2.0145		
T3	Before	10	9.4055	1.7283	-1.1682	0.2727
	During	10	11.1818	3.6179		
T4	Before	10	8.7952	2.1244	-1.5942	0.1454
	During	10	9.8083	3.3625		
F5	Before	10	8.6855	1.9797	-1.4082	0.1807
	During	10	10.8278	4.9322		
F6	Before	10	9.5581	1.8797	-1.4652	0.1789
	During	10	9.8755	1.7128		
O1	Before	10	8.8294	2.0189	-1.4877	0.1710
	During	10	9.5642	1.2784		
O2	Before	10	9.8043	1.8401	0.1818	0.8597
	During	10	9.8694	1.3434		



○ 뇌파지표 SEF90의 변화

3.2.5 뇌파지표 SEF90의 변화

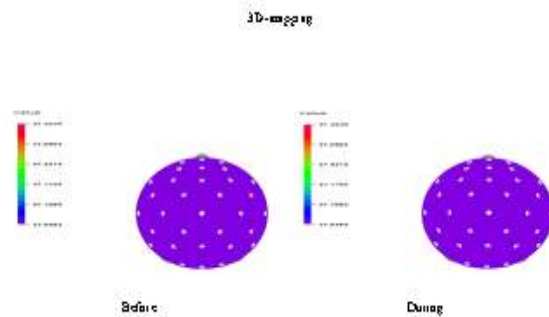
Site	Inhalation	SEF90 (Spectral edge frequency 90%)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	27.0264	8.3295	-0.5448	0.5992
	During	10	28.1982	8.4641		
Fp2	Before	10	24.8169	7.2210	-1.3668	0.2048
	During	10	28.3264	7.7356		
F3	Before	10	24.9145	7.4654	-0.8055	0.4413
	During	10	27.1179	8.2399		
F4	Before	10	24.3042	8.1227	-0.2851	0.7820
	During	10	24.7986	7.9097		
T3	Before	10	23.4824	6.8390	-1.5950	0.1432
	During	10	27.2705	8.3029		
T4	Before	10	22.7839	6.8628	-1.3941	0.1967
	During	10	25.4150	6.9456		
F5	Before	10	22.2856	6.4095	-1.1715	0.2715
	During	10	24.0268	8.5248		
F6	Before	10	23.9868	8.9238	-0.9910	0.5691
	During	10	25.0244	8.2175		
O1	Before	10	22.2290	6.7305	-0.7124	0.4942
	During	10	23.6287	8.1317		
O2	Before	10	23.4375	8.0964	-0.1691	0.8695
	During	10	23.7488	7.8852		



○ 뇌파지표 ASEF의 변화

3.2.6 뇌파지표 ASEF의 변화

Site	Inhalation	ASEF (Spectral edge frequency 50% of alpha spectrum band)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	10.0286	0.3153	0.5480	0.5970
	During	10	9.9854	0.5468		
Fp2	Before	10	10.0769	0.3886	0.6827	0.5120
	During	10	9.9792	0.5189		
F3	Before	10	10.3074	0.3270	0.6893	0.5080
	During	10	10.0281	0.5195		
F4	Before	10	10.0525	0.3830	0.8321	0.4162
	During	10	9.9428	0.4987		
T3	Before	10	10.0464	0.3467	0.6335	0.5409
	During	10	9.9428	0.3730		
T4	Before	10	10.0223	0.4180	0.3727	0.7180
	During	10	9.9876	0.4664		
F5	Before	10	10.0769	0.4164	-0.0853	0.9339
	During	10	10.0932	0.7823		
F6	Before	10	10.1440	0.5338	0.4045	0.6953
	During	10	10.0830	0.5161		
O1	Before	10	10.0932	0.4240	-0.5800	0.5761
	During	10	10.1746	0.5298		
O2	Before	10	10.2234	0.3713	-0.2846	0.7750
	During	10	10.1999	0.5789		



■ 천연향료 ‘HNJDSB’ 결과 및 고찰

① 천연향료 ‘HNJDSB’ 결과

- 천연향료 ‘HNJDSB’를 성인 남녀 10명에게 흡입하기 전후에 뇌파를 측정하였고, 뇌파일괄처리 프로그램(batch processing)으로 분석한 후, 통계분석 소프트웨어인 SPSS(SPSS 23.0 version)를 이용하여 대응표본 T 검정으로 평가.
- 본 연구의 결과 ‘HNJDSB’를 흡입하였을 때 피험자의 두뇌활성이 다음과 같이 변화되었음.
 - 두정엽 P7, 후두엽 Oz, O1, O2 부위에서 RFA 지표가 증가하였음.
 - 두정엽 P7, 후두엽 O1 부위에서 ASEF 지표가 증가하였음.
- 천연향료 ‘HNJDSB’는 뇌의 쾌적성을 향상시켜 편안한 상태를 돕는 것으로 나타남.

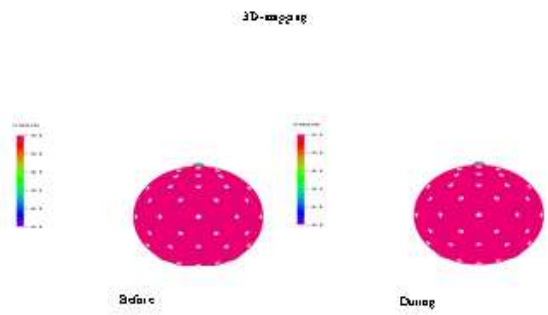
② 천연향료 ‘HNJDSB’의 뇌파평가

- ‘HNJDSB’에 대한 뇌파측정 결과, 25개의 뇌파분석 지표 중 RFA, RMB, RST 지표에서만 통계학적인 유의차가 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 지표들에서는 차이가 없으므로 나타남.
- RFA 지표는 뇌파 스펙트럼에서 전체 주파수 영역의 절대파위에 대한 fast alpha 대역의 절대파위 비로서 fast alpha와 영역(11~13 Hz)을 전체 주파수 영역(4~50 Hz)으로 나누어 준 상대 파워 스펙트럼 값을 의미한다. ‘HNJDSB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 RFA 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가($p < 0.05$).
- ASEF 지표는 alpha파의 SEF50으로 쾌적성을 나타내는 뇌파지표로 알파파의 뇌파 활성도를 확인이 가능하다고 알려져 있다. ‘HNJDSB’의 흡입 시의 뇌파분석 지표인 ASEF 평균값이 통계적으로 유의미하게 증가($p < 0.05$).

○ 뇌파지표 AT의 변화

3.2. 뇌파지표 AT의 변화

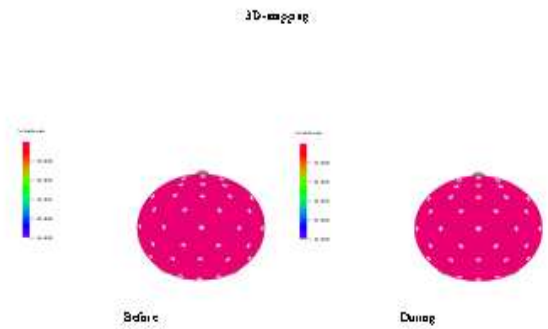
Site	Inhalation	N	AT (Absolute theta power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	11.8439	26.7072	1.4076	0.1928
	During	10	1.4593	4.1997		
Fp2	Before	10	16.9734	42.1588	1.2395	0.2465
	During	10	2.1711	4.6002		
F3	Before	10	8.9874	26.9109	1.0207	0.3140
	During	10	1.9901	5.2429		
F4	Before	10	6.8063	20.0091	1.0232	0.3329
	During	10	0.6504	0.9934		
T3	Before	10	29.4131	92.1139	1.0054	0.3409
	During	10	1.9675	5.2718		
T4	Before	10	29.5910	92.0331	0.9365	0.3733
	During	10	3.7818	7.2130		
P3	Before	10	7.6546	22.6383	1.0220	0.3333
	During	10	0.6556	0.9936		
P4	Before	10	10.9437	30.2361	1.0156	0.3364
	During	10	0.6261	0.9983		
O1	Before	10	9.3097	27.9907	-1.0631	0.3254
	During	10	39.4258	117.4319		
O2	Before	10	7.7378	84.9168	1.0009	0.3410
	During	10	0.7500	0.9593		
F7	Before	10	8.8545	26.5698	0.7973	0.4418
	During	10	3.1256	5.8911		
F8	Before	10	29.5846	92.0730	0.9654	0.3366
	During	10	1.6832	3.1532		



○ 뇌파지표 AA의 변화

3.3. 뇌파지표 AA의 변화

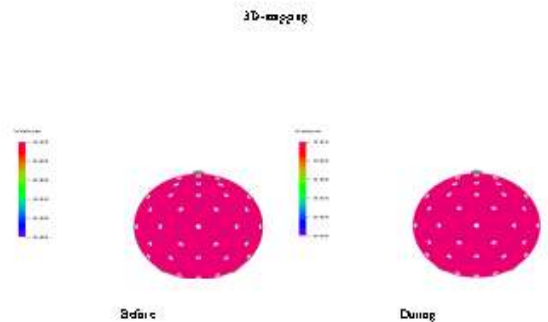
Site	Inhalation	N	AA (Absolute alpha power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	14.8074	33.8405	1.2770	0.2336
	During	10	1.3890	3.0036		
Fp2	Before	10	17.9567	37.1406	1.3703	0.2098
	During	10	2.2347	3.8205		
F3	Before	10	4.4984	10.7182	1.3020	0.2253
	During	10	1.5739	3.6326		
F4	Before	10	3.6028	7.9251	1.2929	0.2282
	During	10	0.5884	0.6911		
T3	Before	10	13.4718	38.8700	1.0673	0.3136
	During	10	1.7385	4.1196		
T4	Before	10	13.4658	38.8234	0.5566	0.5914
	During	10	6.8351	14.8873		
P3	Before	10	3.8319	8.5628	1.2700	0.2399
	During	10	0.6120	0.6878		
P4	Before	10	4.8538	11.9066	1.1959	0.2623
	During	10	0.6478	0.6806		
O1	Before	10	4.8327	11.0771	-1.3016	0.2254
	During	10	40.7087	97.2517		
O2	Before	10	12.9823	36.1642	1.0740	0.3108
	During	10	0.8391	0.5827		



○ 뇌파지표 AB의 변화

3.4. 뇌파지표 AB의 변화

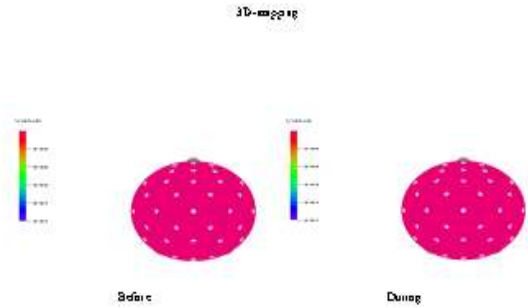
Site	Inhalation	N	AB (Absolute beta power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	4.9089	11.0495	1.4418	0.1852
	During	10	0.8239	2.1738		
Fp2	Before	10	7.5114	19.2611	1.1599	0.2760
	During	10	1.1409	2.1993		
F3	Before	10	4.1458	11.4979	1.1359	0.2854
	During	10	0.9551	2.6196		
F4	Before	10	3.5004	9.4313	1.1279	0.2885
	During	10	0.1809	0.1488		
T3	Before	10	9.5774	28.5931	1.0495	0.3213
	During	10	1.1856	3.3094		
T4	Before	10	9.5709	28.5449	0.8407	0.4223
	During	10	2.6299	5.2253		
P3	Before	10	3.5353	9.3114	1.1325	0.2869
	During	10	0.1746	0.1322		
P4	Before	10	4.7110	13.1943	1.0937	0.3025
	During	10	0.1921	0.1527		
O1	Before	10	4.3005	11.9121	-1.0180	0.3352
	During	10	113.6417	351.5128		
O2	Before	10	8.9834	26.6273	1.0454	0.3251
	During	10	0.7147	0.6666		



○ 뇌파지표 AG의 변화

3.5. 뇌파지표 AG의 변화

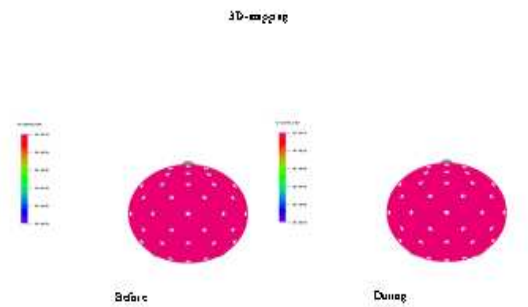
Site	Inhalation	AG (Absolute gamma power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Ep1	Before	10	1.0873	2.0356	1.6975	0.1238
	During	10	0.2063	0.4288		
Ep2	Before	10	1.4692	3.2081	1.1851	0.2863
	During	10	0.3676	0.6326		
F3	Before	10	0.8517	1.9964	1.3391	0.2134
	During	10	0.2124	0.4936		
F4	Before	10	0.8062	1.8425	1.2677	0.2367
	During	10	0.0803	0.0532		
T3	Before	10	1.0256	2.5043	1.2597	0.2395
	During	10	0.2206	0.4932		
T4	Before	10	1.0262	2.4976	0.7501	0.4723
	During	10	0.4805	0.7883		
P3	Before	10	0.9660	2.3491	1.2275	0.2208
	During	10	0.0688	0.0540		
P4	Before	10	0.9267	2.2214	1.2229	0.2324
	During	10	0.0805	0.0542		
O1	Before	10	0.8860	2.0971	-1.0047	0.3413
	During	10	51.7907	162.2812		
O2	Before	10	0.9531	2.2972	1.2242	0.2520
	During	10	0.0774	0.0533		



○ 뇌파지표 ASA의 변화

3.6. 뇌파지표 ASA의 변화

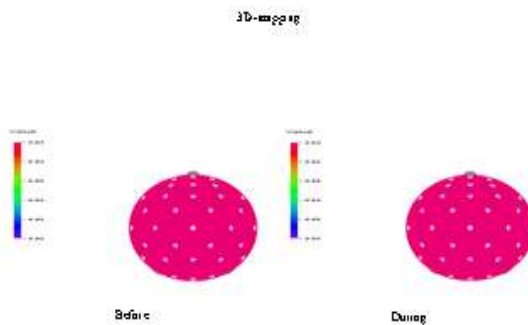
Site	Inhalation	ASA (Absolute slow alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Ep1	Before	10	13.3938	32.2974	1.2100	0.2571
	During	10	1.1731	2.5635		
Ep2	Before	10	15.2568	33.6872	1.2850	0.2309
	During	10	1.7483	2.9440		
F3	Before	10	3.3662	7.4605	1.4376	0.1844
	During	10	1.3479	3.0729		
F4	Before	10	2.6406	3.2767	1.4172	0.1901
	During	10	0.5127	0.6412		
T3	Before	10	9.2515	25.7246	1.1000	0.2999
	During	10	1.4392	3.3348		
T4	Before	10	9.2263	25.6923	0.5119	0.6210
	During	10	5.2854	11.0177		
P3	Before	10	2.8338	5.7937	1.3873	0.1987
	During	10	0.5214	0.6446		
P4	Before	10	3.6625	8.1799	1.2766	0.2337
	During	10	0.5554	0.6394		
O1	Before	10	3.6008	7.6140	-1.2309	0.2486
	During	10	23.7465	58.6460		
O2	Before	10	8.9454	21.9799	1.1162	0.2812
	During	10	0.6704	0.5701		



○ 뇌파지표 ALB의 변화

3.8. 뇌파지표 ALB의 변화

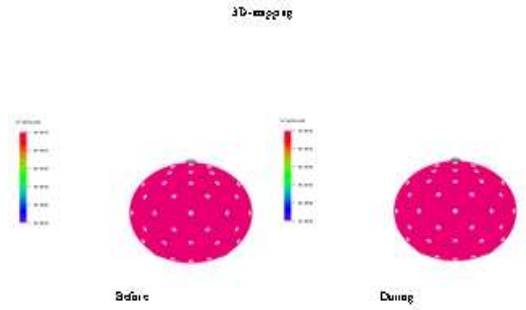
Site	Inhalation	ALB (Absolute low beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Ep1	Before	10	1.6010	3.7631	1.3683	0.2044
	During	10	0.3421	0.6547		
Ep2	Before	10	2.9223	7.9031	1.3223	0.2808
	During	10	0.3283	0.6719		
F3	Before	10	1.3399	3.9871	1.0420	0.3246
	During	10	0.2676	0.7330		
F4	Before	10	1.0953	3.1938	1.0461	0.3228
	During	10	0.0512	0.0413		
T3	Before	10	4.6192	14.3453	1.0002	0.3388
	During	10	0.3325	0.9271		
T4	Before	10	4.6180	14.3211	0.9130	0.3820
	During	10	0.6477	1.3118		
P3	Before	10	1.1091	3.2436	1.0382	0.3262
	During	10	0.0555	0.0405		
P4	Before	10	1.5235	4.5288	1.0516	0.3292
	During	10	0.0584	0.0424		
O1	Before	10	1.4190	4.1965	-1.1737	0.2706
	During	10	8.7739	23.6538		
O2	Before	10	4.3695	13.4964	1.0074	0.3401
	During	10	0.0791	0.0410		



○ 뇌파지표 AMB의 변화

3.9. 뇌파지표 AMB의 변화

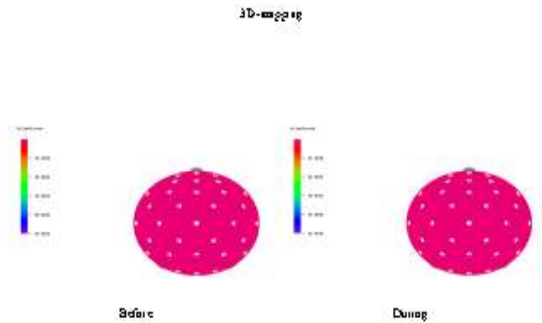
Site	Inhalation	AMB (Absolute mid beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	1.7540	3.8401	1.5066	0.1662
	During	10	0.3883	1.0654		
Fp2	Before	10	2.9356	7.4296	1.1377	0.2846
	During	10	0.5539	1.0806		
F3	Before	10	1.3353	3.7959	1.1118	0.2920
	During	10	0.4856	1.3807		
F4	Before	10	1.0844	2.9934	1.0900	0.3040
	During	10	0.0620	0.0436		
T3	Before	10	3.7223	11.3105	1.0310	0.3294
	During	10	0.6284	1.8214		
T4	Before	10	3.7171	11.2923	0.8032	0.4414
	During	10	1.2485	2.5012		
P3	Before	10	0.9650	2.5811	1.1220	0.2909
	During	10	0.0592	0.0456		
P4	Before	10	1.5167	4.3331	1.0684	0.3132
	During	10	0.0659	0.0469		
O1	Before	10	1.2963	3.6296	-1.0299	0.3299
	During	10	21.2784	64.9738		
O2	Before	10	3.4846	10.5300	1.0284	0.3315
	During	10	0.0750	0.0444		



○ 뇌파지표 AHB의 변화

3.10. 뇌파지표 AHB의 변화

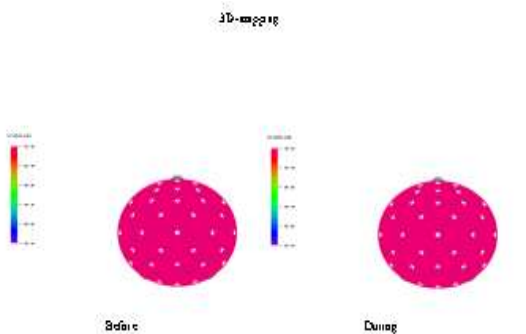
Site	Inhalation	AHB (Absolute high beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	2.2733	3.2938	1.3632	0.2053
	During	10	0.2886	0.7001		
Fp2	Before	10	3.0482	7.7370	1.1772	0.2693
	During	10	0.3938	0.7189		
F3	Before	10	2.0950	3.6000	1.1729	0.2709
	During	10	0.5081	0.7843		
F4	Before	10	1.8533	4.8373	1.1708	0.2718
	During	10	0.0937	0.0896		
T3	Before	10	3.2920	9.3500	1.1007	0.2996
	During	10	0.3661	0.9447		
T4	Before	10	3.2915	9.3329	0.8072	0.4404
	During	10	1.0501	2.1225		
P3	Before	10	1.9410	5.1095	1.1640	0.2744
	During	10	0.0904	0.0928		
P4	Before	10	2.3314	6.3238	1.1306	0.2875
	During	10	0.0891	0.0908		
O1	Before	10	2.1915	3.8943	-1.0099	0.3389
	During	10	87.6413	273.4113		
O2	Before	10	3.0739	8.6350	1.0988	0.3012
	During	10	0.3050	0.7842		



○ 뇌파지표 RT의 변화

3.11. 뇌파지표 RT의 변화

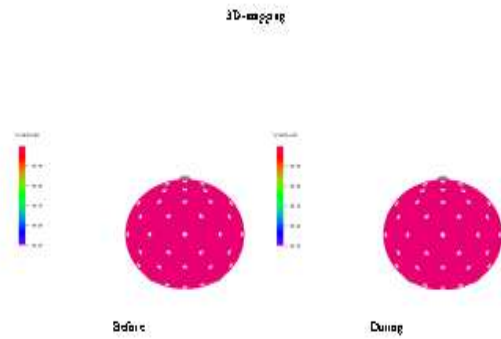
Site	Inhalation	RT (Relative theta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.5564	0.1543	-0.2184	0.8320
	During	10	0.3570	0.1166		
Fp2	Before	10	0.3596	0.1494	-0.3721	0.7184
	During	10	0.3574	0.1175		
F3	Before	10	0.3652	0.1682	0.1145	0.9114
	During	10	0.3599	0.1140		
F4	Before	10	0.3488	0.1573	-0.1265	0.9021
	During	10	0.3545	0.1133		
T3	Before	10	0.3591	0.1645	0.4080	0.6928
	During	10	0.3380	0.1165		
T4	Before	10	0.3599	0.1540	0.6246	0.5478
	During	10	0.3061	0.0887		
P3	Before	10	0.3476	0.1723	0.2324	0.8214
	During	10	0.3359	0.1242		
P4	Before	10	0.3526	0.1700	0.2156	0.8341
	During	10	0.3217	0.1083		
O1	Before	10	0.3375	0.1938	1.0339	0.3282
	During	10	0.2767	0.1259		
O2	Before	10	0.3034	0.2017	-0.3373	0.7291
	During	10	0.3165	0.1647		



○ 뇌파지표 RA의 변화

3.12 뇌파지표 RA의 변화

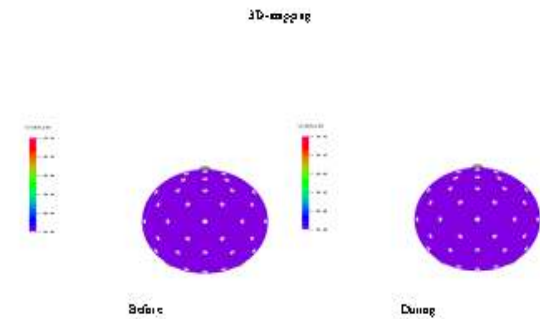
Site	Inhalation	RA (Relative alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.3545	0.1944		0.7009
	During	10	0.3686	0.1438		
Fp2	Before	10	0.3578	0.1854		0.7335
	During	10	0.3692	0.1406		
F3	Before	10	0.3604	0.1793		0.4031
	During	10	0.3884	0.1379		
F4	Before	10	0.3652	0.1776		0.4848
	During	10	0.3872	0.1477		
T3	Before	10	0.3582	0.1762		0.3154
	During	10	0.3920	0.1461		
T4	Before	10	0.3632	0.1756		0.3506
	During	10	0.3981	0.1663		
P5	Before	10	0.3681	0.1824		0.1396
	During	10	0.4250	0.1407		
P4	Before	10	0.3876	0.1838		0.3262
	During	10	0.4276	0.1456		
O1	Before	10	0.4131	0.2084		0.2096
	During	10	0.4786	0.1816		
O2	Before	10	0.4577	0.2272		0.3484
	During	10	0.5039	0.1560		



○ 뇌파지표 RB의 변화

3.13 뇌파지표 RB의 변화

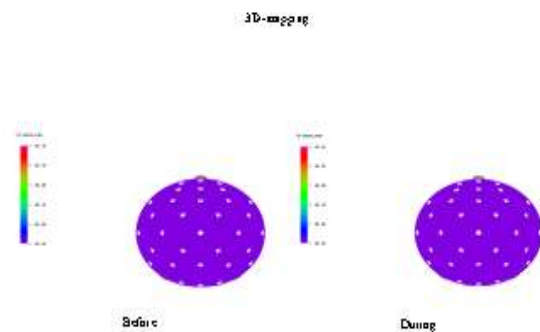
Site	Inhalation	RB (Relative beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.3973	0.0719		0.5922
	During	10	0.1802	0.0733		
Fp2	Before	10	0.2032	0.0702		0.5697
	During	10	0.1843	0.0728		
F3	Before	10	0.1934	0.0579		0.5546
	During	10	0.1752	0.0741		
F4	Before	10	0.2031	0.0550		0.3778
	During	10	0.1735	0.0745		
T3	Before	10	0.1986	0.0551		0.7483
	During	10	0.1881	0.0667		
T4	Before	10	0.2089	0.0532		0.6479
	During	10	0.1949	0.0707		
P5	Before	10	0.2050	0.0585		0.2659
	During	10	0.1690	0.0785		
P4	Before	10	0.2048	0.0586		0.3288
	During	10	0.1728	0.0760		
O1	Before	10	0.1805	0.0562		0.8731
	During	10	0.1748	0.1129		
O2	Before	10	0.1751	0.0567		0.0509
	During	10	0.1320	0.0576		



○ 뇌파지표 RG의 변화

3.14 뇌파지표 RG의 변화

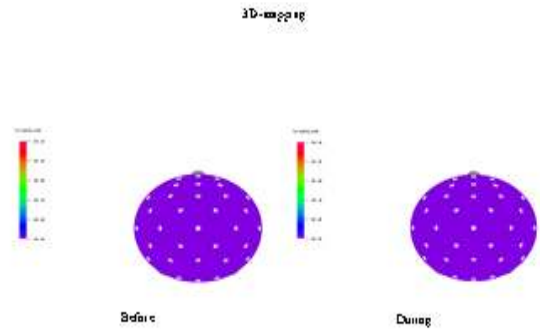
Site	Inhalation	RG (Relative gamma power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.1016	0.0930		0.8130
	During	10	0.0942	0.0533		
Fp2	Before	10	0.0995	0.0833		0.7191
	During	10	0.0890	0.0502		
F3	Before	10	0.0810	0.0767		0.8616
	During	10	0.0765	0.0478		
F4	Before	10	0.0849	0.0726		0.9971
	During	10	0.0848	0.0471		
T3	Before	10	0.0840	0.0790		0.9405
	During	10	0.0819	0.0559		
T4	Before	10	0.0880	0.0764		0.7120
	During	10	0.1009	0.0969		
P5	Before	10	0.0793	0.0789		0.7392
	During	10	0.0721	0.0491		
P4	Before	10	0.0731	0.0787		0.9180
	During	10	0.0779	0.0487		
O1	Before	10	0.0689	0.0776		0.9716
	During	10	0.0700	0.0607		
O2	Before	10	0.0638	0.0780		0.4723
	During	10	0.0477	0.0247		



○ 뇌파지표 RSA의 변화

3.15. 뇌파지표 RSA의 변화

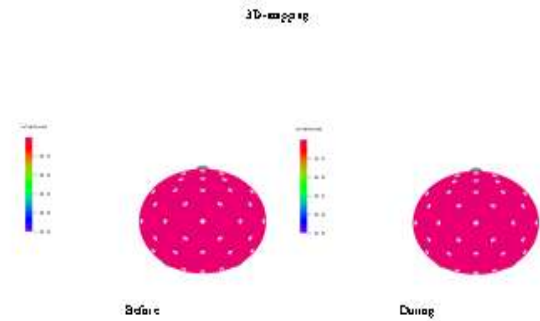
Site	Inhalation	RSA (Relative slow alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.2936	0.1967	-0.0391	0.9696
	During	10	0.3002	0.1538		
Fp2	Before	10	0.2982	0.1928	-0.1311	0.8986
	During	10	0.3028	0.1497		
F3	Before	10	0.3019	0.1794	-0.4084	0.6925
	During	10	0.3163	0.1464		
F4	Before	10	0.3051	0.1793	-0.2407	0.8152
	During	10	0.3138	0.1549		
T3	Before	10	0.2988	0.1790	-0.5767	0.5783
	During	10	0.3189	0.1588		
T4	Before	10	0.3032	0.1789	-0.5955	0.5462
	During	10	0.3260	0.1707		
P3	Before	10	0.3029	0.1873	-0.5720	0.5813
	During	10	0.3225	0.1603		
P4	Before	10	0.3191	0.1919	-0.3496	0.7346
	During	10	0.3333	0.1671		
O1	Before	10	0.3313	0.2094	-0.0140	0.9891
	During	10	0.3320	0.1719		
O2	Before	10	0.3623	0.2295	-0.0995	0.9229
	During	10	0.3673	0.1646		



○ 뇌파지표 RFA의 변화

3.16. 뇌파지표 RFA의 변화

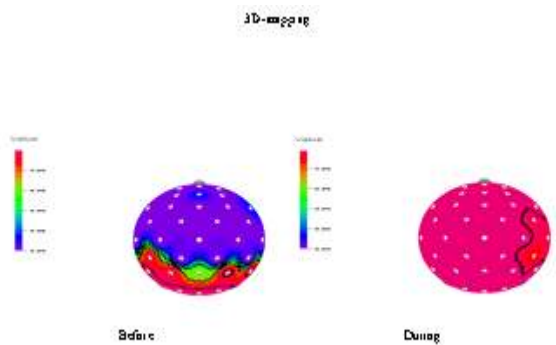
Site	Inhalation	RFA (Relative fast alpha power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0559	0.0336	-1.4328	0.1857
	During	10	0.0685	0.0326		
Fp2	Before	10	0.0596	0.0357	-1.0378	0.3264
	During	10	0.0664	0.0429		
F3	Before	10	0.0584	0.0355	-1.4005	0.1949
	During	10	0.0722	0.0337		
F4	Before	10	0.0541	0.0373	-1.8458	0.0960
	During	10	0.0734	0.0353		
T3	Before	10	0.0594	0.0344	-1.2497	0.2429
	During	10	0.0731	0.0494		
T4	Before	10	0.0600	0.0409	-1.7749	0.1097
	During	10	0.0721	0.0477		
P3	Before	10	0.0652	0.0438	-1.6993	0.1235
	During	10	0.1005	0.0925		
P4	Before	10	0.0685	0.0329	-1.4354	0.1820
	During	10	0.0843	0.0700		
O1	Before	10	0.0818	0.0704	-2.8930	0.0178
	During	10	0.1466	0.1332		
O2	Before	10	0.0954	0.0926	-2.5313	0.0322
	During	10	0.1366	0.1134		



○ 뇌파지표 RLB의 변화

3.17. 뇌파지표 RLB의 변화

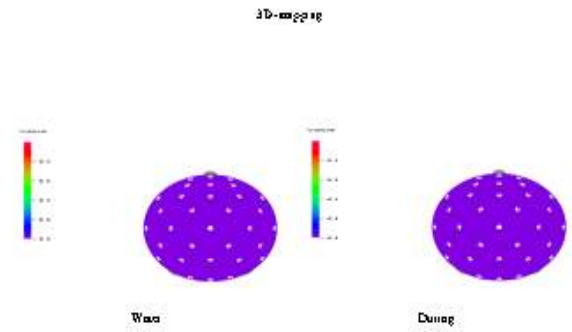
Site	Inhalation	RLB (Relative low beta power spectrum)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0541	0.0184	0.1433	0.8902
	During	10	0.0534	0.0230		
Fp2	Before	10	0.0600	0.0224	1.1841	0.2467
	During	10	0.0530	0.0217		
F3	Before	10	0.0554	0.0190	-0.3479	0.7359
	During	10	0.0573	0.0247		
F4	Before	10	0.0614	0.0220	0.9885	0.3487
	During	10	0.0543	0.0262		
T3	Before	10	0.0577	0.0208	-0.8570	0.4085
	During	10	0.0624	0.0283		
T4	Before	10	0.0663	0.0310	1.3430	0.2122
	During	10	0.0530	0.0269		
P3	Before	10	0.0583	0.0211	-0.7919	0.4488
	During	10	0.0673	0.0486		
P4	Before	10	0.0659	0.0320	0.4164	0.6869
	During	10	0.0619	0.0380		
O1	Before	10	0.0535	0.0188	-0.5909	0.5601
	During	10	0.0659	0.0311		
O2	Before	10	0.0617	0.0302	0.1097	0.9155
	During	10	0.0601	0.0470		



○ 뇌파지표 RMB의 변화

3.18. 뇌파지표 RMB의 변화

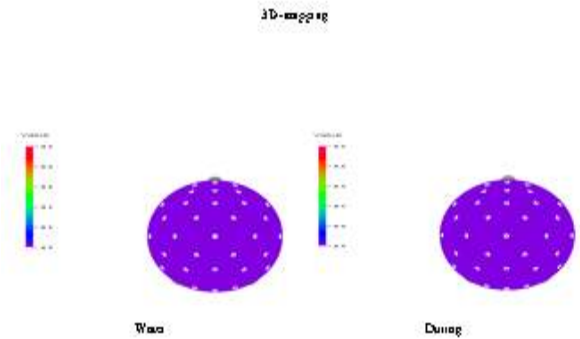
Site	Inhalation	N	RMB (Relative mid beta power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.0626	0.0162	-0.7411	0.4773
	During	10	0.0700	0.0308		
Fp2	Before	10	0.0658	0.0183	-0.5833	0.5753
	During	10	0.0723	0.0321		
F3	Before	10	0.0651	0.0129	-0.5792	0.5787
	During	10	0.0708	0.0337		
F4	Before	10	0.0669	0.0143	0.5324	0.7326
	During	10	0.0637	0.0301		
T3	Before	10	0.0698	0.0174	-0.4361	0.6671
	During	10	0.0746	0.0396		
T4	Before	10	0.0698	0.0132	-0.5319	0.6077
	During	10	0.0748	0.0336		
P3	Before	10	0.0736	0.0241	1.4001	0.1950
	During	10	0.0604	0.0330		
P4	Before	10	0.0708	0.0156	1.0352	0.3276
	During	10	0.0612	0.0284		
O1	Before	10	0.0620	0.0101	1.1704	0.2719
	During	10	0.0547	0.0189		
O2	Before	10	0.0605	0.0132	2.1909	0.0362
	During	10	0.0468	0.0331		



○ 뇌파지표 RHB의 변화

3.19. 뇌파지표 RHB의 변화

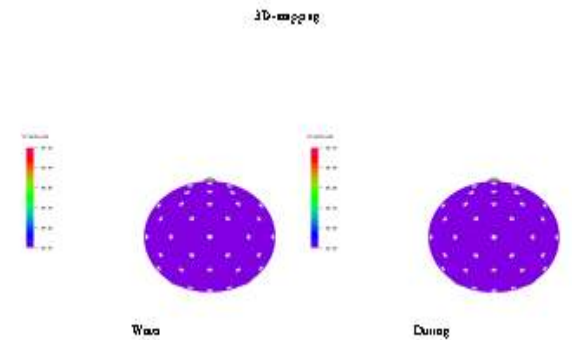
Site	Inhalation	N	RHB (Relative high beta power spectrum)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.1029	0.0561	1.0652	0.3143
	During	10	0.0811	0.0312		
Fp2	Before	10	0.1019	0.0532	1.0929	0.3288
	During	10	0.0816	0.0320		
F3	Before	10	0.0938	0.0485	1.1194	0.2820
	During	10	0.0744	0.0309		
F4	Before	10	0.0999	0.0452	0.9386	0.3724
	During	10	0.0817	0.0297		
T3	Before	10	0.0938	0.0473	0.6208	0.5301
	During	10	0.0816	0.0372		
T4	Before	10	0.0995	0.0430	-0.5180	0.6170
	During	10	0.0896	0.0379		
P3	Before	10	0.0938	0.0490	0.8732	0.4053
	During	10	0.0787	0.0336		
P4	Before	10	0.0943	0.0481	0.6496	0.5322
	During	10	0.0818	0.0328		
O1	Before	10	0.0853	0.0513	-0.2513	0.8072
	During	10	0.0934	0.1000		
O2	Before	10	0.0790	0.0501	1.5920	0.1974
	During	10	0.0586	0.0145		



○ 뇌파지표 RST의 변화

3.20. 뇌파지표 RST의 변화

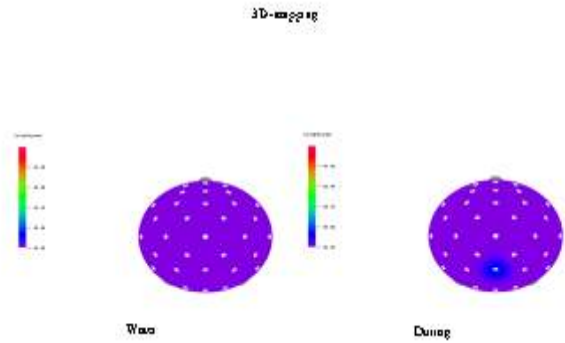
Site	Inhalation	N	RST (Ratio of SDR to theta)		t-test	p
			Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.1683	0.0613	0.0441	0.9658
	During	10	0.1670	0.0977		
Fp2	Before	10	0.1885	0.0718	0.8465	0.4192
	During	10	0.1622	0.0805		
F3	Before	10	0.1685	0.0629	-0.2647	0.7972
	During	10	0.1770	0.1034		
F4	Before	10	0.1918	0.0747	0.5588	0.5899
	During	10	0.1742	0.1139		
T3	Before	10	0.1746	0.0565	-0.8535	0.4155
	During	10	0.2099	0.1267		
T4	Before	10	0.2109	0.0949	0.5373	0.6041
	During	10	0.1880	0.0891		
P3	Before	10	0.1882	0.0733	-0.9780	0.3586
	During	10	0.2365	0.1739		
P4	Before	10	0.2307	0.1466	0.3111	0.7628
	During	10	0.2154	0.1311		
O1	Before	10	0.2089	0.1248	-1.0943	0.3022
	During	10	0.2794	0.2242		
O2	Before	10	0.2751	0.2191	0.2421	0.8141
	During	10	0.2592	0.1727		



○ 뇌파지표 RMT의 변화

3.2.1. 뇌파지표 RMT의 변화

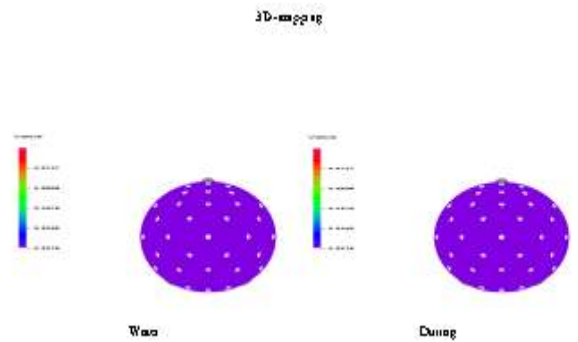
Site	Inhalation	RMT (Ratio of mid beta to theta)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.2078	0.0895	-0.2834	0.7832
	During	10	0.2238	0.1255		
Fp2	Before	10	0.2183	0.0857	-0.2773	0.7878
	During	10	0.2358	0.1573		
F3	Before	10	0.2121	0.0883	-0.2099	0.8384
	During	10	0.2230	0.1270		
F4	Before	10	0.2226	0.0859	0.3907	0.7051
	During	10	0.2036	0.1168		
T3	Before	10	0.2332	0.1132	-0.3405	0.7413
	During	10	0.2552	0.1572		
T4	Before	10	0.2379	0.0924	-0.3731	0.7177
	During	10	0.2585	0.1104		
F9	Before	10	0.2652	0.1516	0.8663	0.4088
	During	10	0.2198	0.1471		
P4	Before	10	0.2641	0.1313	0.8792	0.4021
	During	10	0.2190	0.1236		
O1	Before	10	0.2539	0.1543	0.0969	0.9250
	During	10	0.2473	0.1593		
O2	Before	10	0.2814	0.1567	1.6507	0.1332
	During	10	0.2070	0.1501		



○ 뇌파지표 RSMT의 변화

3.2.2. 뇌파지표 RSMT의 변화

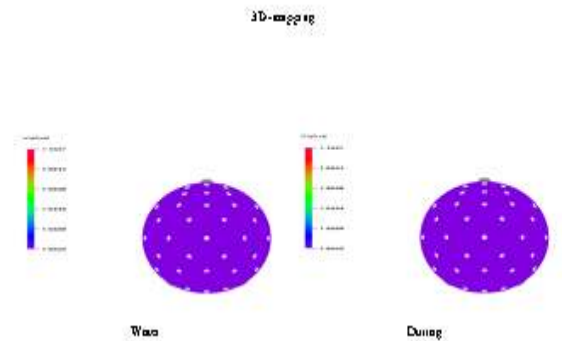
Site	Inhalation	RSMT (Ratio of (SNR-mid beta) to theta)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	0.3761	0.1341	-0.1737	0.8619
	During	10	0.3908	0.2195		
Fp2	Before	10	0.4068	0.1392	0.1008	0.9219
	During	10	0.3980	0.2306		
F3	Before	10	0.3806	0.1385	-0.2561	0.8187
	During	10	0.4000	0.2242		
F4	Before	10	0.4244	0.1380	0.4621	0.6550
	During	10	0.3778	0.2259		
T3	Before	10	0.4078	0.1584	-0.5582	0.5903
	During	10	0.4651	0.2712		
T4	Before	10	0.4488	0.1574	0.0247	0.9828
	During	10	0.4463	0.1867		
F9	Before	10	0.4534	0.2140	-0.0307	0.9761
	During	10	0.4063	0.2873		
P4	Before	10	0.4648	0.2184	0.6227	0.5489
	During	10	0.4344	0.2355		
O1	Before	10	0.4628	0.2713	-0.5659	0.5853
	During	10	0.5267	0.3167		
O2	Before	10	0.5564	0.3576	0.8709	0.4064
	During	10	0.4662	0.3430		



○ 뇌파지표 RAHB의 변화

3.2.3. 뇌파지표 RAHB의 변화

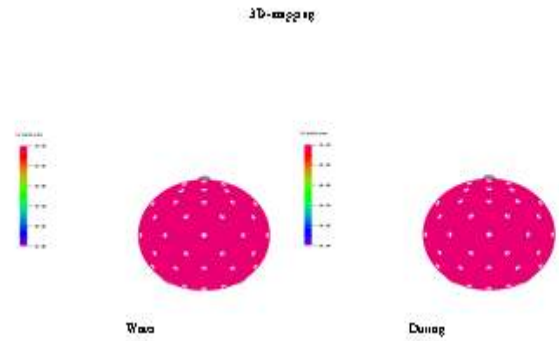
Site	Inhalation	RAHB (Ratio of alpha to high beta)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	7.0554	11.4502	0.5377	0.6038
	During	10	5.3245	2.7916		
Fp2	Before	10	7.1267	12.1322	0.5377	0.6038
	During	10	5.2847	2.7060		
F3	Before	10	4.9290	3.9635	-1.2172	0.2545
	During	10	6.1648	3.0434		
F4	Before	10	4.8697	3.9173	-0.9743	0.3354
	During	10	5.6217	3.1093		
T3	Before	10	4.7862	3.4590	-1.1471	0.2809
	During	10	5.7874	3.0093		
T4	Before	10	4.5652	3.5332	-1.2121	0.2563
	During	10	5.5910	3.4781		
F9	Before	10	5.0064	3.8788	-1.3943	0.1966
	During	10	6.4412	3.3078		
P4	Before	10	5.3553	4.0533	-1.0105	0.3387
	During	10	6.4711	4.2198		
O1	Before	10	6.7579	5.0952	-0.8724	0.4057
	During	10	8.0383	4.2118		
O2	Before	10	7.9386	5.9224	-0.9852	0.3303
	During	10	9.2806	5.0134		



○ 뇌파지표 SEF50의 변화

3.2.4 뇌파지표 SEF50의 변화

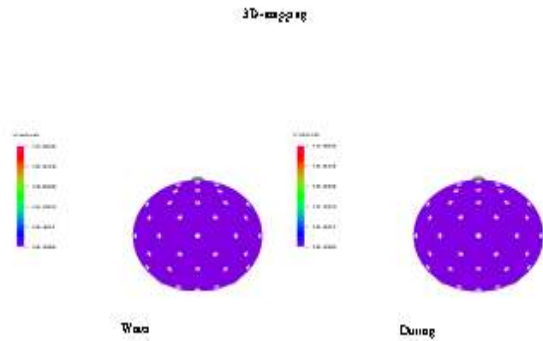
Site	Inhalation	SEF50 (Spectral edge frequency 50%)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	10.4533	3.6283	0.2959	0.7740
	During	10	10.0842	1.9187		
Fp2	Before	10	10.2661	3.2534	0.2101	0.8382
	During	10	9.9915	1.9412		
F3	Before	10	10.0220	3.3880	0.1913	0.8525
	During	10	9.7900	1.5896		
F4	Before	10	10.0932	3.1811	0.0981	0.9240
	During	10	9.9854	1.2446		
T3	Before	10	10.1237	3.4110	-0.0559	0.9566
	During	10	10.2051	2.1467		
T4	Before	10	10.2844	3.1211	-0.6863	0.5098
	During	10	11.3953	3.1102		
P5	Before	10	10.2783	3.4697	0.0770	0.9403
	During	10	10.1746	1.6784		
P4	Before	10	10.3638	3.3696	0.0238	0.9815
	During	10	10.3333	1.4682		
O1	Before	10	10.1196	3.2160	-0.8757	0.4040
	During	10	11.8164	4.6425		
O2	Before	10	10.2661	3.1628	0.4538	0.6508
	During	10	9.8694	1.3181		



○ 뇌파지표 SEF90의 변화

3.2.5 뇌파지표 SEF90의 변화

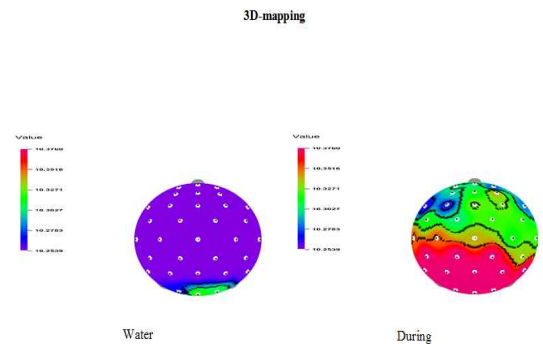
Site	Inhalation	SEF90 (Spectral edge frequency 90%)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	27.0508	9.1910	-0.1456	0.8874
	During	10	27.4719	6.7133		
Fp2	Before	10	27.1179	8.8169	0.1000	0.9225
	During	10	26.8433	6.0611		
F3	Before	10	25.3052	7.2208	0.2699	0.7993
	During	10	24.5850	6.6813		
F4	Before	10	26.2939	6.6432	0.0083	0.9936
	During	10	26.2695	6.8714		
T3	Before	10	25.5310	7.1348	0.0433	0.9664
	During	10	25.4272	6.7448		
T4	Before	10	26.4648	7.2702	-0.1387	0.8928
	During	10	26.8066	8.1395		
P5	Before	10	24.8535	7.1451	0.2424	0.8139
	During	10	24.2187	7.1475		
P4	Before	10	24.4568	7.0342	-0.2901	0.7783
	During	10	25.3113	6.9073		
O1	Before	10	23.4375	7.6320	-0.0559	0.9567
	During	10	23.5657	6.9313		
O2	Before	10	22.3694	7.8171	0.6888	0.5083
	During	10	20.9167	4.7431		



○ 뇌파지표 ASEF의 변화

3.2.6 뇌파지표 ASEF의 변화

Site	Inhalation	ASEF (Spectral edge frequency 50% of alpha spectrum band)			t-test	p
		N	Mean	SD		
Fp1	Before	10	9.9487	0.5847	-1.7421	0.1155
	During	10	10.3027	0.4399		
Fp2	Before	10	9.9731	0.5777	-1.4148	0.1908
	During	10	10.2783	0.4132		
F3	Before	10	10.0769	0.4887	-1.3192	0.2197
	During	10	10.2722	0.4326		
F4	Before	10	10.0891	0.4613	-1.6027	0.1480
	During	10	10.3271	0.3995		
T3	Before	10	10.1501	0.4815	-1.2759	0.2339
	During	10	10.3516	0.4040		
T4	Before	10	10.1318	0.4983	-1.1265	0.2883
	During	10	10.3149	0.4439		
P5	Before	10	10.1890	0.5118	-1.6490	0.1336
	During	10	10.5103	0.5592		
P4	Before	10	10.1890	0.5886	-1.2959	0.2273
	During	10	10.4492	0.5578		
O1	Before	10	10.2661	0.5177	-2.9406	0.0465
	During	10	10.6934	0.5233		
O2	Before	10	10.3088	0.6174	-1.5421	0.1574
	During	10	10.5652	0.5641		



2.6. 소재별 엷센셜오일의 *in vitro* 활성검증

1) 시료 현황

시료정보: 고부가가치식품기술개발사업 sample (in vitro)						
시료제공처: 주식회사힐링네이처농업회사법인						
시료	NO	시료명	용량	농도	추출방법	진행
단일 성분 시료	1	HNDG	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	2	HNCG	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	3	HNBC	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	4	HNJY	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	5	HNBH	10ml	100mg/ml	증류	완료
	6	HNWJ	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	7	HNHC	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	8	HNMH	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	9	HNYS	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	10	HNSJY	10ml	100mg/ml	초임계	완료
블렌딩 시료	11	HNMCCB	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	12	HNMCBJ	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	13	HNCSDW	10ml	100mg/ml	초임계	완료
	14	HNCSJB	10ml	100mg/ml	초임계	완료

2) 실험방법

가. 우울증 및 불면증 개선 *in vitro* 활성실험

가. Corticosterone 유도 우울증 모델 확립

- PC12 신경세포주에 corticosterone을 48 시간 처리하여 세포독성을 유도시켜 우울증 세포주 모델을 확립함.

나. MTT assay

- MTT assay는 세포의 성장을 알아보는 방법 중 하나로, 탈수소 효소작용에 의하여 노란색의 수용성 기질인 MTT tetrazolium을 청자색을 띄는 비수용성의 MTT formazan (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)- 2,5-diphenyl-tetrazolium bromide)으로 환원시키는 미토콘드리아의 능력을 이용하는 검사법임. 신경세포보호 효능을 확인하기 위해 PC12 신경세포주에 후보물질들의 다양한 농도군을 pre-treatment 한 뒤, corticosterone을 post-treatment 시켜 48 시간동안 incubation에서 배양 후, MTT assay를 수행함.

다. LDH (Lactate Dehydrogenase) assay

- 신경세포보호 효능을 확인하기 위해 PC12 신경세포주에 후보물질들의 다양한 농도군을 pre-treatment 한 뒤, corticosterone을 post-treatment 시켜 48 시간동안 incubation에서 배양 후, LDH assay를 수행함.

라. BV2 microglial 세포주를 이용한 LPS 유도 염증 실험모델에서 NO 및 TNF-α assay

- BV2 microglial 세포주에 LPS 100 ng/ml을 처리하여 싸이토카인 및 염증반응 인자들을 활성화 시켜 우울증 관련 세포주 모델을 확립함. 항염증 효능을 확인하기 위해 신경세포보호 효능을 확인하기 위해 후보물질들의 다양한 농도군을 pre-treatment 한 뒤, LPS를 post-treatment 시켜 24 시간동안 incubation에서 배양 후, NO 및 TNF-α assay를 수행함.

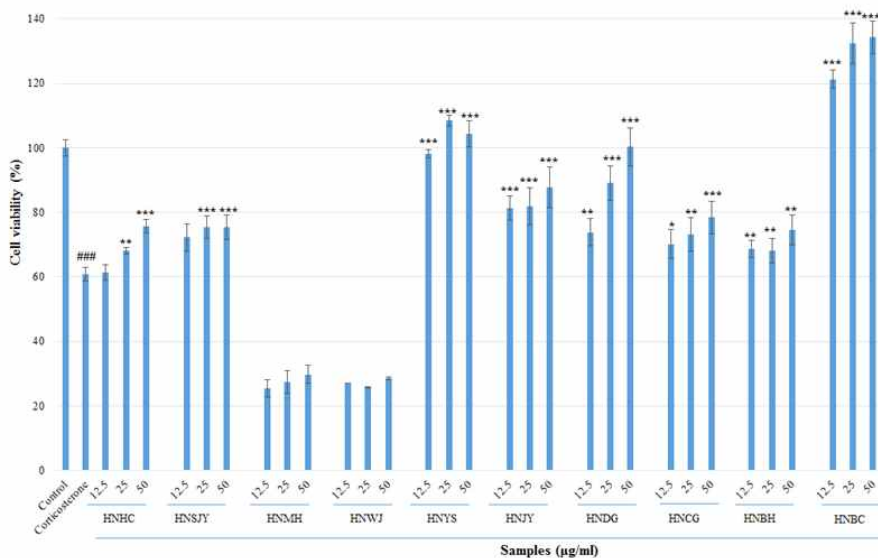
마. 신경세포주 우울증 모델 세포에서 BDNF 측정

- 신경세포주 우울증 모델에서 신경보호 효과 및 항우울 효능이 BDNF의 발현에 미치는 효과를 확인하기 위해 면역학적 및 분자세포생물학적 실험법들을 이용해 정량적으로 분석함.

3) 실험결과 및 고찰

가. 단일 성분 시료의 불면증 및 우울증 개선 *in vitro* 실험에서 MTT 실험 결과

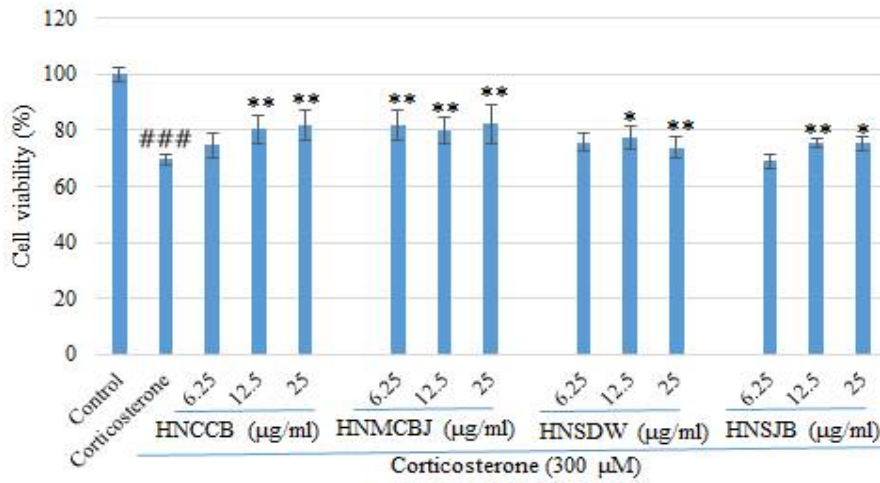
- 10 종의 단일 성분을 각각 12.5, 25, 50 μg/ml 증배로 하여 대조 실험한 결과 corticosterone 군에 비해 HNSJY, HNYS, HNJY, HNDG, HNCG, HNBH 및 HNBC 시료에서 공통적으로 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.



< 단일 성분 10 종 *in vitro* MTT 실험 결과 >

나. 블렌딩 시료의 불면증 및 우울증 개선 *in vitro* 실험에서 MTT 실험 결과

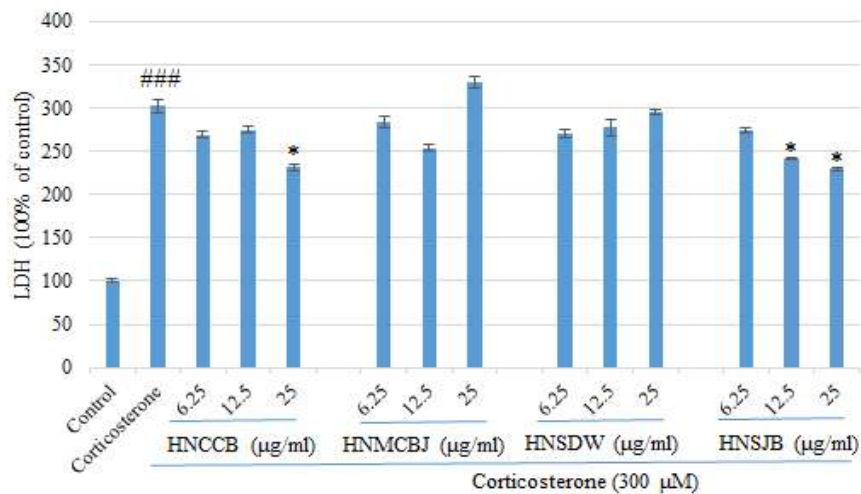
- 4 종의 블렌딩 시료를 각각 6.25, 12.5, 25 $\mu\text{g/ml}$ 증배로 하여 대조 실험한 결과 corticosterone 군에 비해 모든 시료에서 공통적으로 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.



< 블렌딩 시료 4종 *in vitro* MTT 실험 결과 >

다. 블렌딩 시료의 불면증 및 우울증 개선 *in vitro* 실험에서 LDH 실험 결과

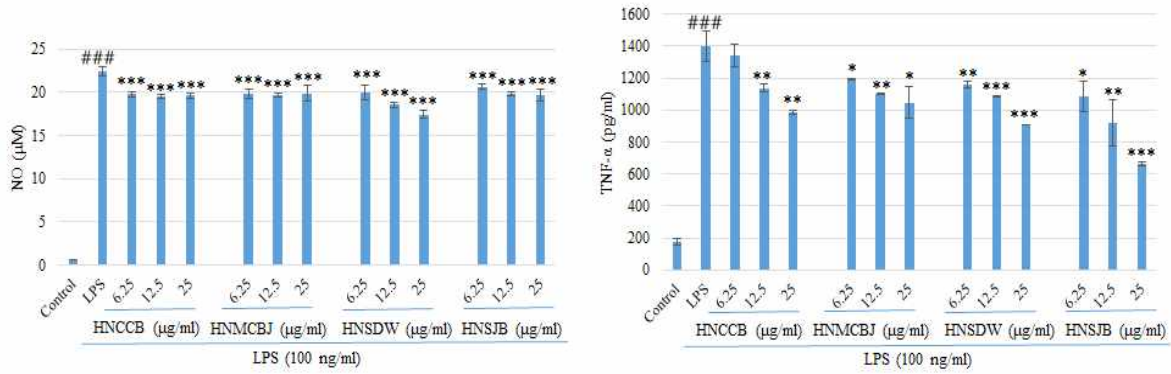
- 4 종의 블렌딩 시료를 각각 6.25, 12.5, 25 $\mu\text{g/ml}$ 증배로 하여 대조 실험한 결과 corticosterone 군에 비해 HNCCB 및 HNSJB 시료에서 공통적으로 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.



< 블렌딩 시료 4종 *in vitro* LDH 실험 결과 >

라. 블렌딩 시료의 불면증 및 우울증 개선 *in vitro* 실험에서 NO 및 TNF- α 측정 결과

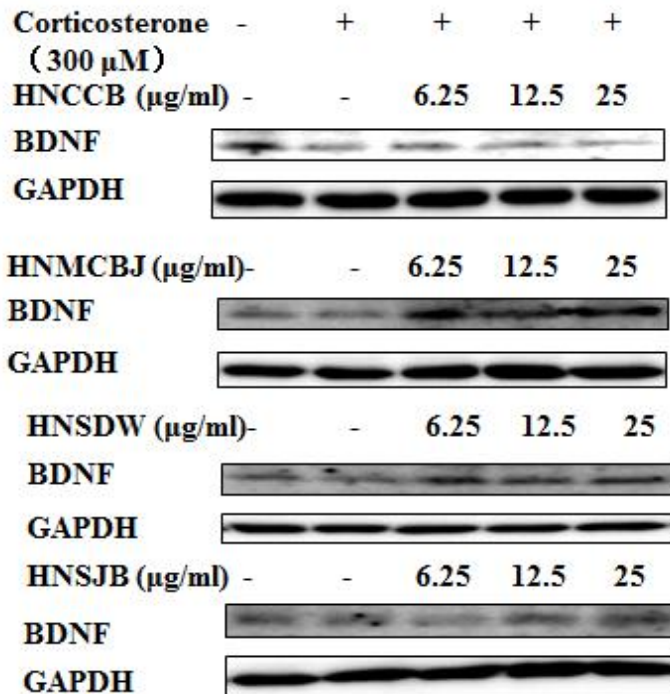
- 4 종의 블렌딩 시료를 각각 6.25, 12.5, 25 $\mu\text{g/ml}$ 증배로 하여 대조 실험한 결과 LPS 군에 비해 모든 시료에서 공통적으로 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.



< 블렌딩 시료 4종 *in vitro* NO 및 TNF- α 측정 결과 >

마. 블렌딩 시료의 불면증 및 우울증 개선 *in vitro* 실험에서 BDNF 단백질 발현량 측정 결과

- 4 종의 블렌딩 시료를 각각 6.25, 12.5, 25 $\mu\text{g/ml}$ 증배로 하여 대조 실험한 결과 corticosterone 군에 비해 HNMCBJ, HNSDW 및 HNSJB 시료에서 공통적으로 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.



< 블렌딩 시료 4종 *in vitro* BDNF 단백질 발현량 측정 결과 >

2.7. 우울증 및 불면증 개선 *in vivo* 활성실험

1) 시료 현황

- 시료는 각각 원료4종으로 구성하여 배합비와 원료를 달리하였으며, 항우울증 실험용 시료 혼합물1, 혼합물2, 혼합물3, 항 불면증 시료 혼합물1, 혼합물2, 혼합물3로 하여 총 6종의 시료를 조향 블렌딩 함.
- 시료 배합 농도는 순수발효주정 100mg/ml로 하였으며 시료당 10ml로 함.

시료정보: 고부가가치식품기술개발사업 sample (in vitro)				
시료제공처: 주식회사힐링네이처농업회사법인				
분류	시료명	용량	농도	비고
불면증 시료	HNCSDW	10ml	100mg/ml	
	HNCSJB	10ml	100mg/ml	
	HNDSJW	10ml	100mg/ml	
우울증 시료	HNMCBJ	10ml	100mg/ml	
	HNMCCB	10ml	100mg/ml	
	HNCDBJ	10ml	100mg/ml	

2) *in vivo*(동물모델) 실험방법

가. 우울증 *in vivo* (동물모델) 실험

- 동물 모델에서 천연 식향료가 우울증 개선에 미치는 영향 연구
 - 한약재로부터 추출한 향기 성분이 우울증 개선에 미치는 영향을 분석하기 위하여 *in vivo* 효능 검증
 - 우울증 유발 동물 모델에서 우울증 연과 행동의 개선 유무를 확인하기 위해 시료를 마우스 경구투여 한 후에, 꼬리 매달기 및 강제 수영법 등의 행동 변화를 측정

나. 불면증 *in vivo* (동물모델) 실험

- 동물 모델에서 천연 식향료가 불면증 개선에 미치는 영향 연구
 - 한약재로부터 추출한 향기 성분이 불면증 개선에 미치는 영향을 분석하기 위하여 *in vivo* 효능 검증함.
 - 동물 모델에 시료를 마우스 경구투여 한 후에, 수면 시간 측정, Palpebral test 등을 통해 수면촉진 확인

3) 실험방법

가. Tail suspension test (꼬리 매달기 실험)

- 마우스에 2종의 추출물을 50, 100, 그리고 200 mg/kg 또는 fluoxetine 10 mg/kg (양성대조군)를 각각 경구 투여 후, 마우스의 TST 측정법을 위해 높이 80cm의 모서리에 접착력이 강한 테이프를 마우스 꼬리 끝 1~2 cm를 붙여서 마우스를 매달고, 1시간 후 마우스를 매달아 6분 동안 비디오 레코더를 사용하여 녹화함. 녹화된 결과는 처음 2분간을 제외한 나머지 4분 동안을 기준으로 마우스가 움직임 없이 가만히 있는 시간 (immobility time, sec)을 측정함.

나. Forced swimming test (강제 수영 실험)

- 마우스에 2종의 추출물을 50, 100, 그리고 200 mg/kg 또는 fluoxetine 10 mg/kg (양성대조군)를 각각 경구 투여 후, 마우스의 FST 측정법을 위해 높이 50 cm 이상의 투명 비이커에 30cm 물로 채운 뒤, 1시간 후 마우스를 입수시켜 6분 동안 비디오 레코더를 사용하여 녹화함. 녹화된 결과는 처음 2분간을 제외한 나머지 4분 동안을 기준으로 마우스가 움직임 없이 가만히 있는 시간 (immobility time, sec)을 측정함.
- * 강제 수영 조건하에 마우스가 어떠한 미동도 없이 수면에 부유되는 상태를 측정함.

다. 수면시간 측정

- 마취제인 케타민(Ketamine) 투여 후, 정좌반사(Righting reflex)를 기준으로 수면 유도시간과 수면 지속 시간 측정.

라. Palpebral test

- 동물이 졸음을 느끼는 정도 또는 휴식기(resting state)로 진입하고자 하는 경향 정도를 측정하기 위해 Jansen에 의해 제안된 방법으로서 중추신경 진정(depression)과 이완(relaxation) 정도를 측정(Janssen, 1961).

마. Estrogen, testosterone, serotonin assay

- 한약제로부터 추출한 향기 성분이 마우스 투여 전후 estrogen, testosterone, serotonin에 미치는 영향을 분석하기 위하여 in vivo 마우스의 serum에서 각각의 ELISA kit를 이용하여 estradiol (estrogen의 일종), testosterone, serotonin을 측정

바. GABAA receptor 및 5-ht2c receptor western blotting assay

- 마우스 brain에서 불면증 효과를 확인하기 위해, GABAA receptor와 5-ht2c receptor를 western blotting assay 방법을 이용해 정량적으로 분석함.

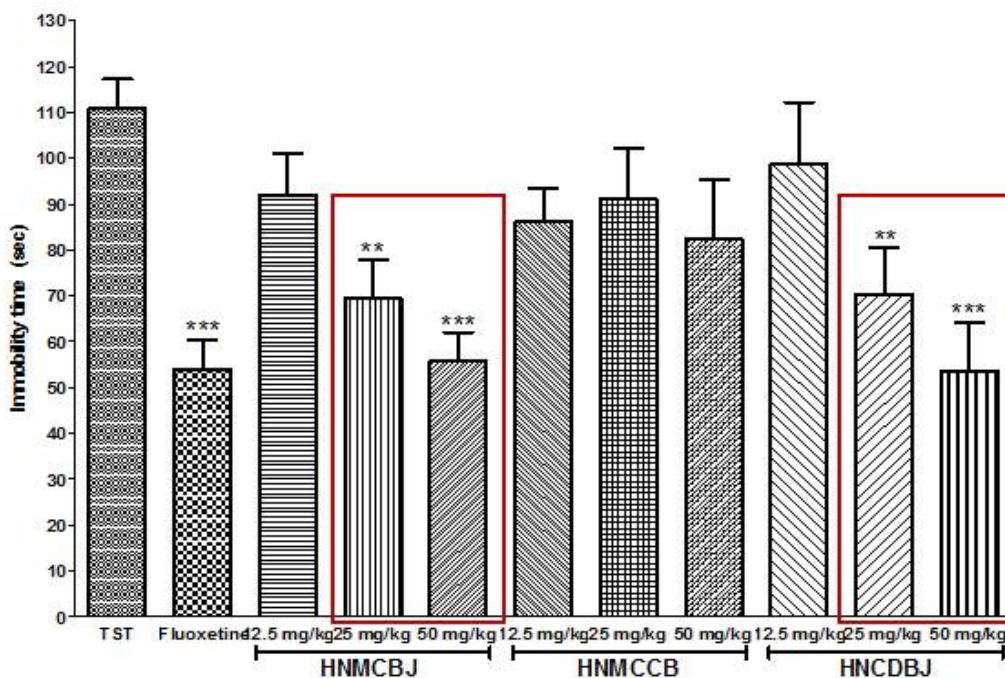
사. 통계처리

- 모든 실험결과는 S.E.M. 값으로 표기하며, Prism 5.0 (GraphPad software, Inc., USA)를 이용하여 bonferroni post-hoc 방법에 의한 one-way ANOVA 통계처리를 함. 통계적인 유의적인 $p < 0.05$ 범위내에서 허용됨.

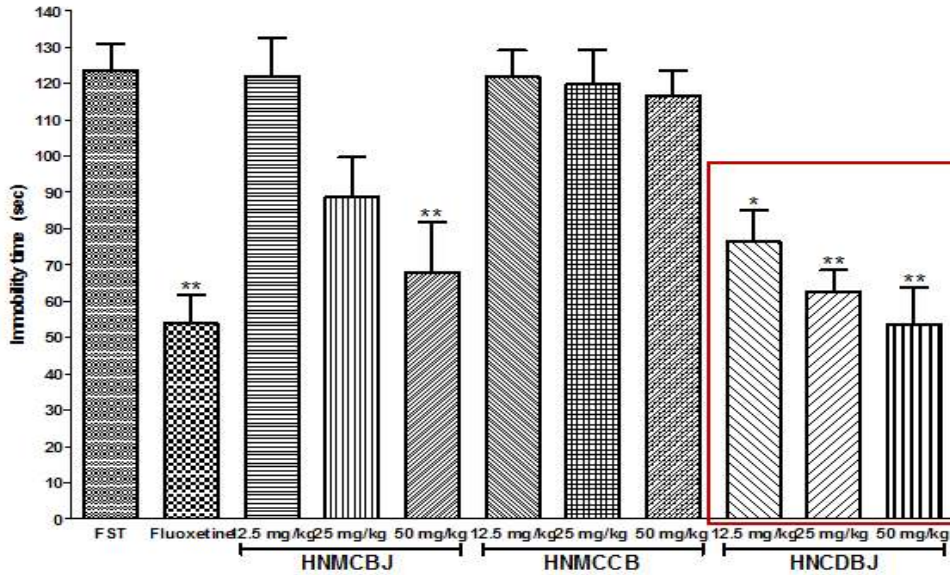
4) 실험결과 및 고찰

가. 우울증 동물 모델 행동 실험 결과

- 우울증 동물모델에서 꼬리매달기 시험 및 강제수영 시험을 통해 공통적으로 블렌딩 시료3 (HNCDBJ) 에서 가장 높은 mouse activity 상태를 보였으며, 블렌딩 시료1 (HNMCBJ) 에서도 꼬리매달기 시험에서 유의미한 결과를 보임.
- 혼합물3의 배합소재는 CYJ, DG, BH, JY의 배합으로 특허출원을 완료함.



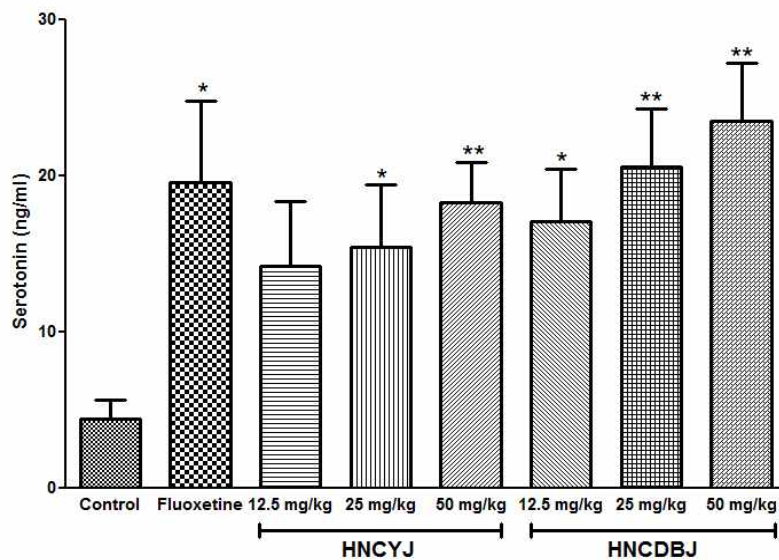
< 우울증 동물 모델 꼬리 매달기 실험 결과 >



< 우울증 동물 모델 강제 수영 실험 결과 >

나. 우울증 동물 모델 serotonin 측정 결과

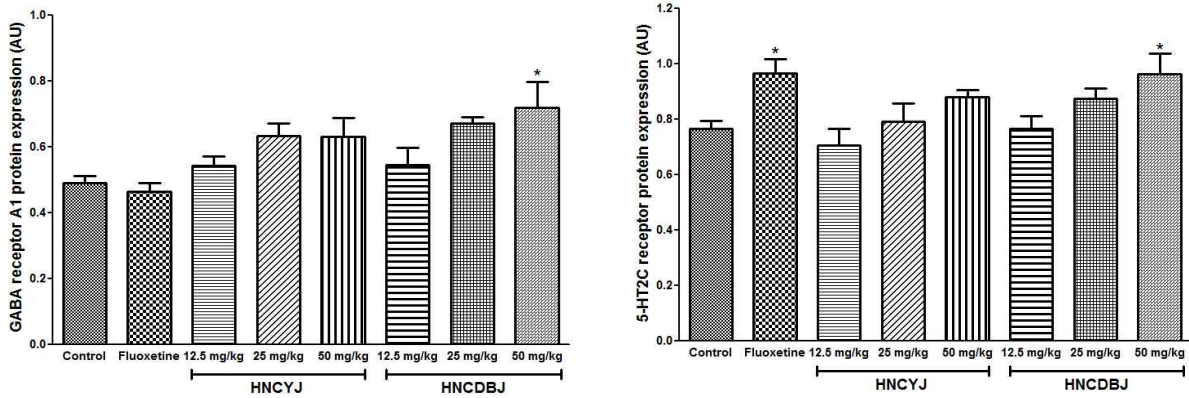
- 우울증 동물모델의 혈중 serotonin 수치 측정을 통해 블렌딩 시료3 (HNCDBJ) 및 대표 단일 시료에서 공통적으로 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.
- Estrogen 및 testosterone은 차이가 없었음.



< 우울증 동물 모델 Serotonin 측정 결과 >

다. 우울증 동물 모델 GABAA receptor 및 5-ht2c receptor 측정 결과

- 우울증 동물모델의 뇌 조직 내 GABAA receptor 및 5-ht2c receptor 단백질 발현량 측정을 통해 공통적으로 블렌딩 시료3 (HNCDBJ)에서 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.

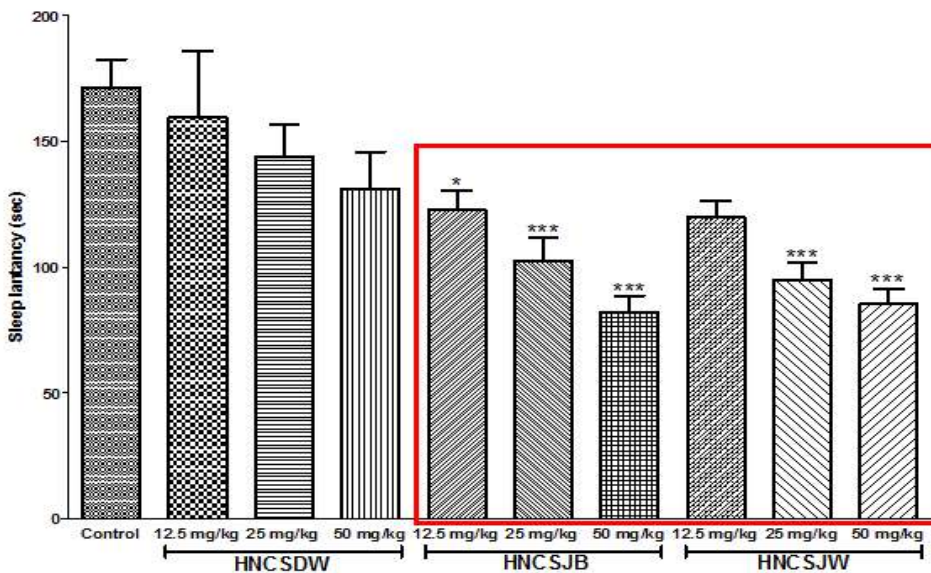


< 우울증 동물 모델 GABAA receptor 및 5-ht2c receptor 단백질 발현량 측정 결과 >

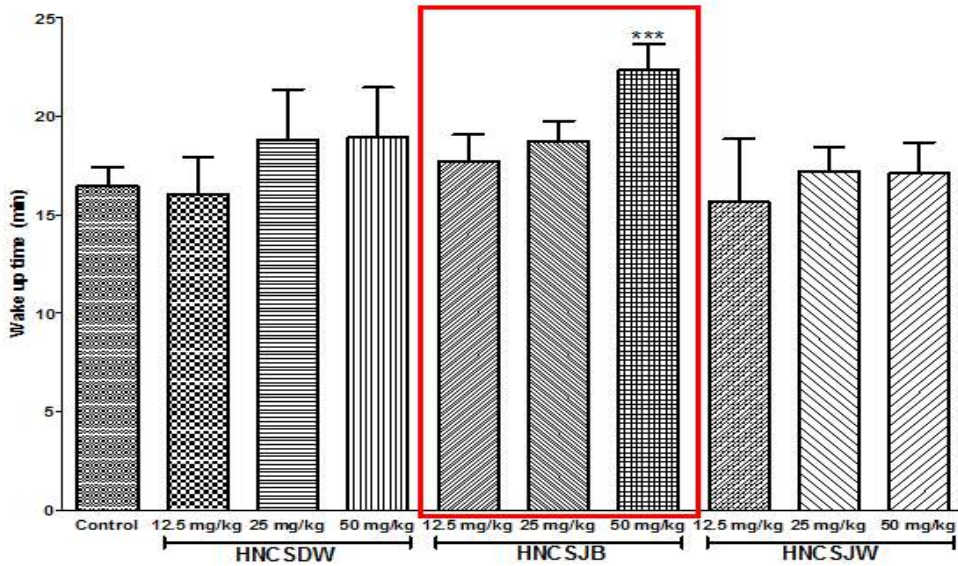
라. 불면증 수면 유도 실험 결과

- 불면증 동물모델에서 수면 유도 및 수면 지속 시간 측정을 통해 공통적으로 블렌딩 시료2 (HNCSJB) 에서 가장 높은 mouse activity 상태를 보였으며, 블렌딩 시료3 (HNCSJW) 에서도 수면 유도 측정에서 유의미한 결과를 보임.

- 혼합물2의 배합소재는 CG, SJY, JY, BC의 배합으로 특허출원을 진행하고 있음.



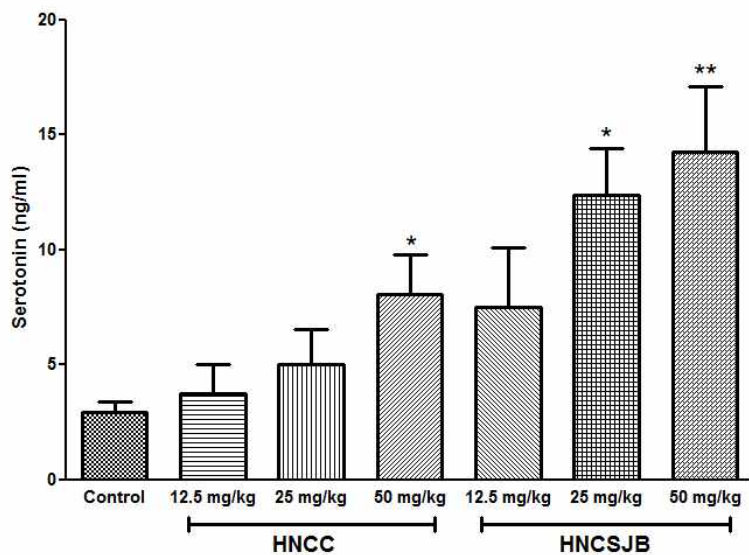
< 불면증 동물 모델 수면 유도 측정 결과 >



< 불면증 동물 모델 수면 지속 시간 측정 결과 >

마. 불면증 동물 모델 serotonin 측정 결과

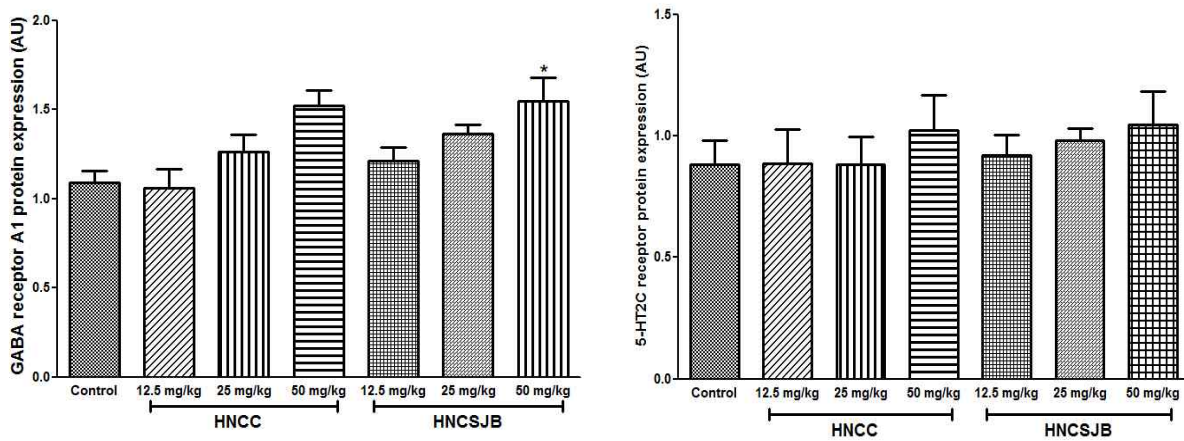
- 불면증 동물모델의 혈중 serotonin 수치 측정을 통해 블렌딩 시료2 (HNCSJB) 및 대표 단일 시료에서 공통적으로 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.
- Estrogen 및 testosterone은 차이가 없었음.



< 불면증 동물 모델 Serotonin 측정 결과 >

바. 불면증 동물 모델 GABAA receptor 및 5-HT2c receptor 측정 결과

○ 불면증 동물모델의 뇌 조직 내 GABAA receptor 및 5-HT2c receptor 단백질 발현량 측정을 통해 GABAA receptor 단백질 발현량에서 블렌딩 시료2 (HNCSJB)가 유의미한 효능을 발현하는 것으로 나타남.



< 불면증 동물 모델 GABA receptor 및 5-HT2c receptor 단백질 발현량 측정 결과 >

2.8. 시제품제작 및 매출

<시제품 제작 >

제품명	규격	제작량	제품사진
우울증적용 스프레이	100ml	100ea	
불면증적용 스프레이	100ml	100ea	
통증완화적용 스프레이	100ml	100ea	
종합스프레이 세트	100ml	100ea	

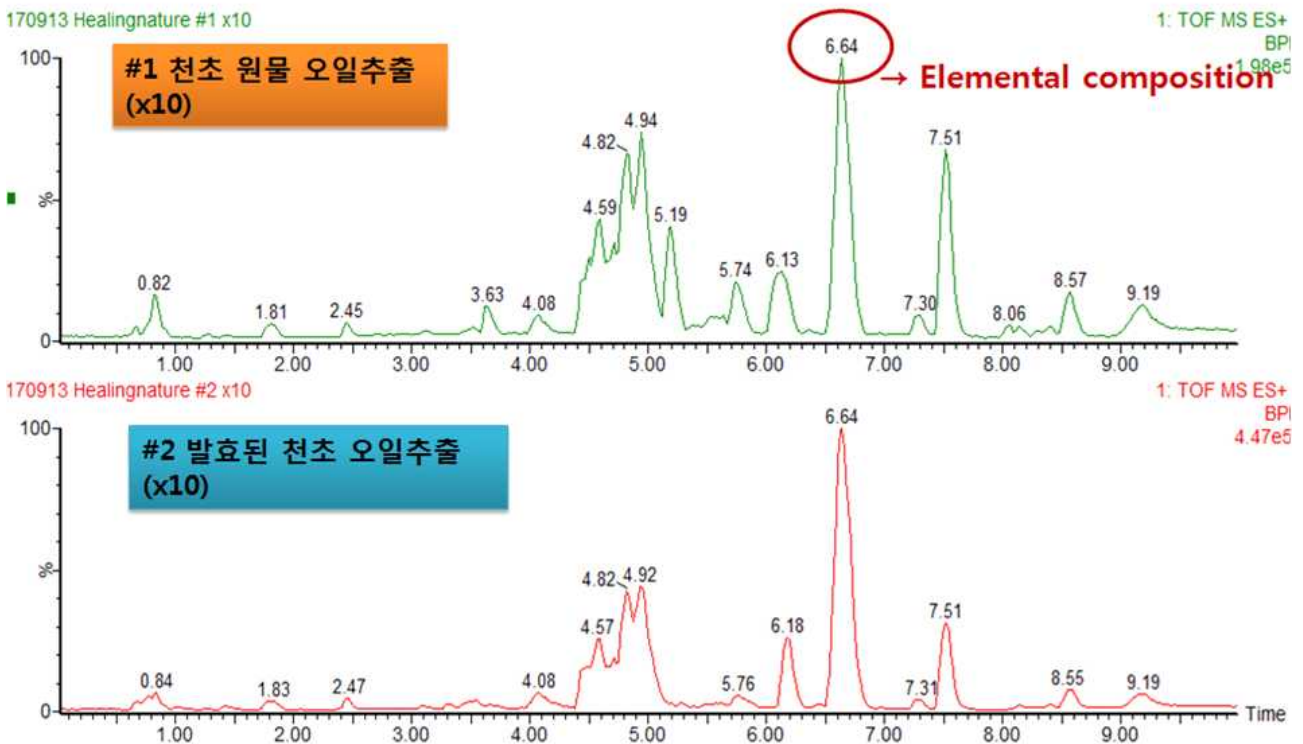
2.9. 사업개선 노력

1) 정유성분 오일추출 부산물에 대한 성분분석

- 과제수행에 활용된 소재 10종을 추출한 결과 초임계 추출에서는 평균수율 1.247%, 증류 추출에서는 평균수율 0.406%로 나타남.
- 따라서 모든 소재에서 93~99.5% 정도의 부산물이 발생하게 되므로 부산물 재활용 가치가 충분히 있을 것으로 예상하여 본 연구 팀은 부산물 추출물에 대한 성분분석을 실시함.
- 분석결과 모든 소재에서 소재가 지닌 대표성분의 변화는 정유성분 추출 전과 정유성분 추출 후 성분변화가 크지 않은 것으로 나타남.

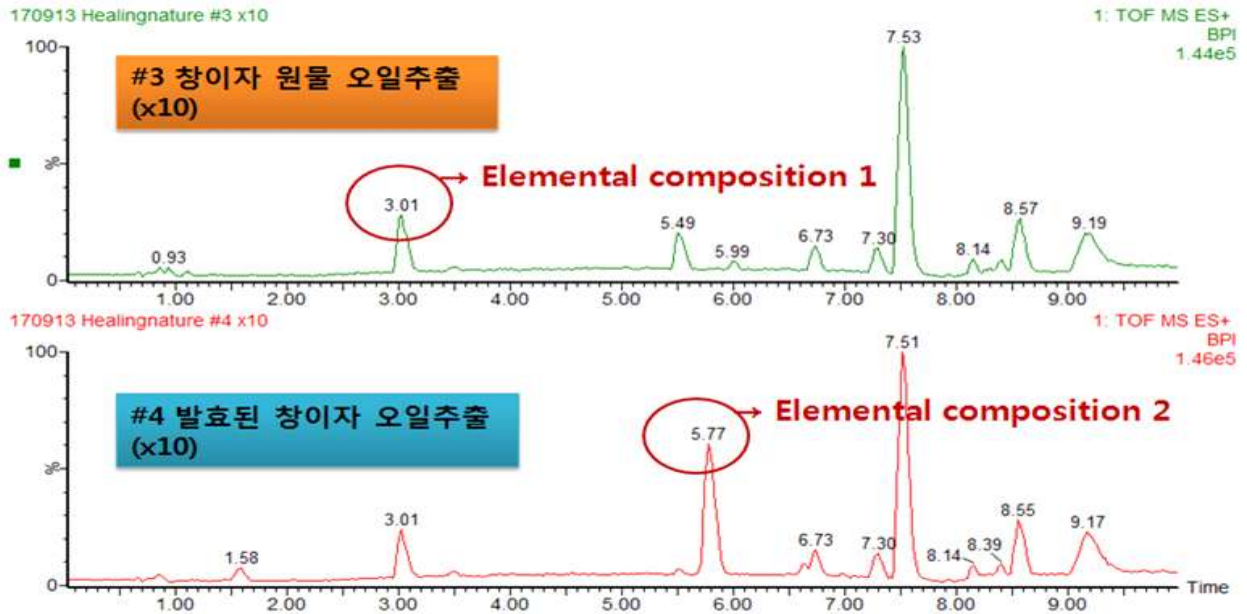
- 천초 원물과 발효된 천초 오일 추출

➤ set ① Chromatogram



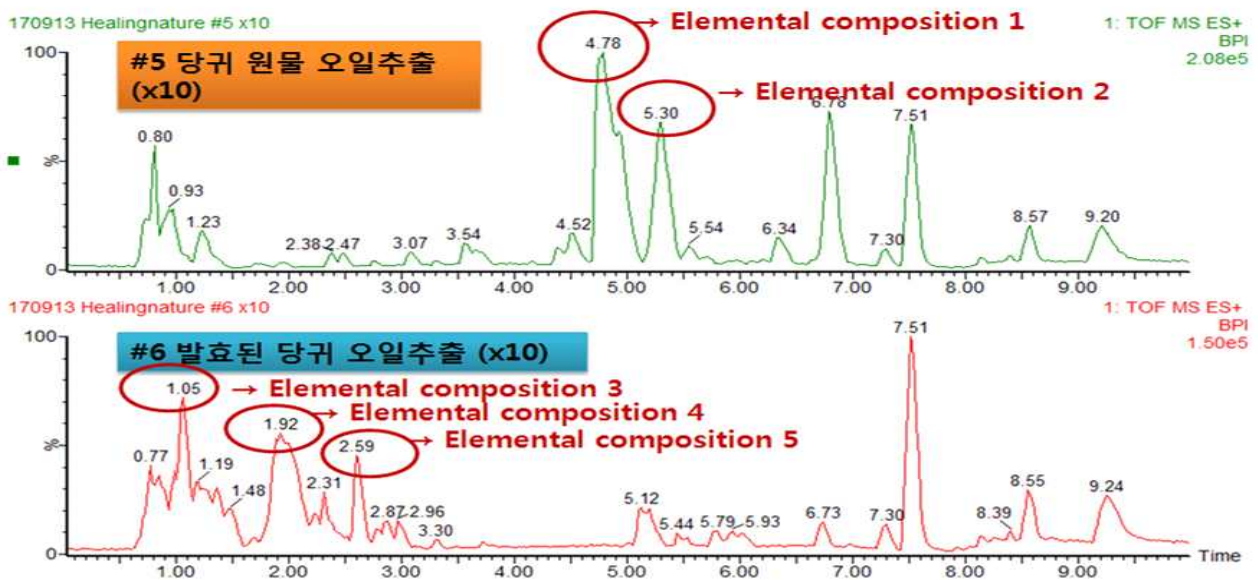
- 창이자 원물과 발효된 창이자 오일 추출

➤ set ② Chromatogram



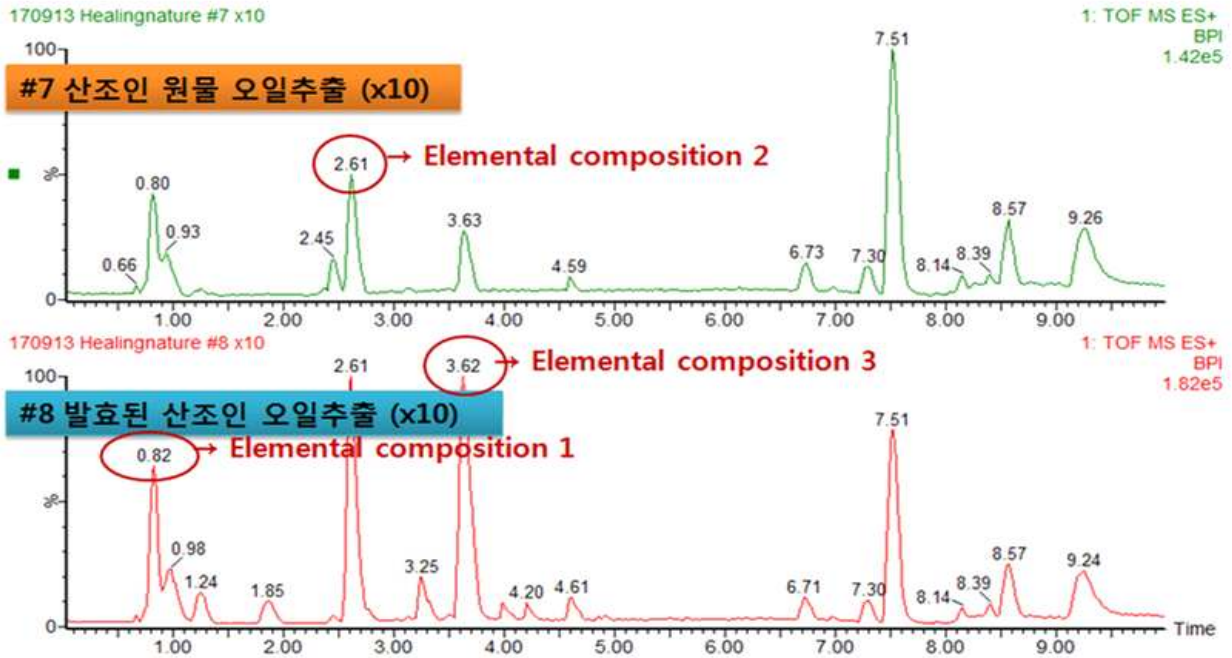
- 당귀 원물과 발효된 당귀 오일 추출

➤ set ③ Chromatogram



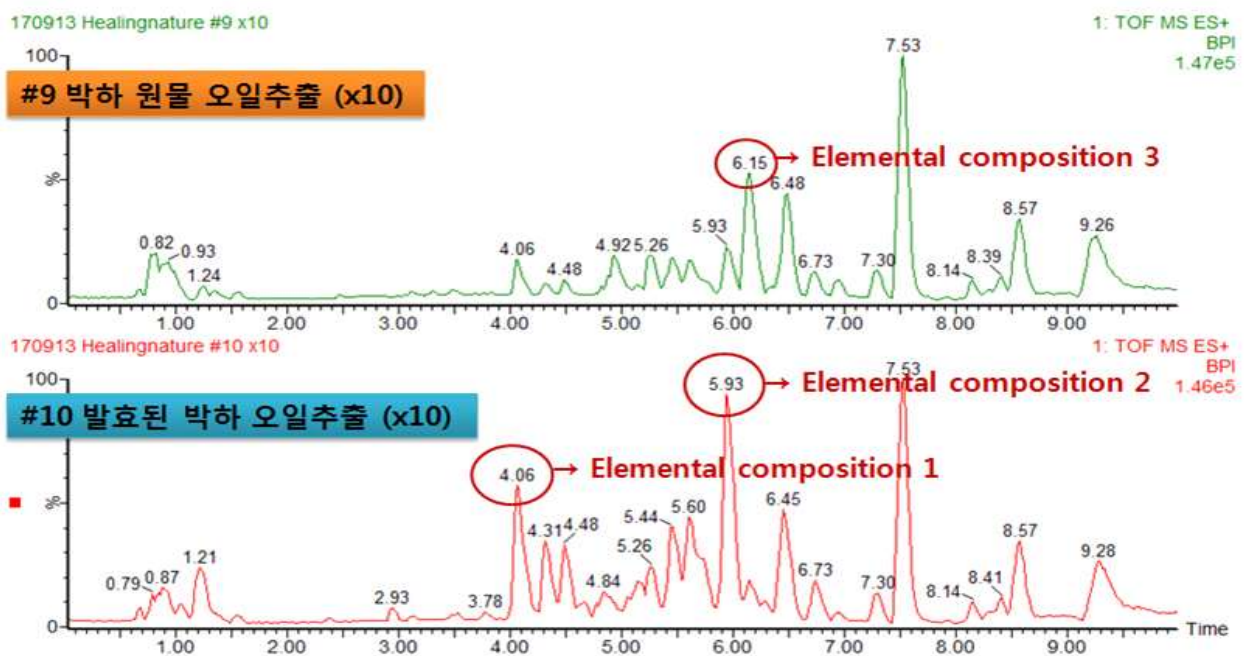
- 산조인 원물과 발효된 산조인 오일 추출

➤ set ④ Chromatogram



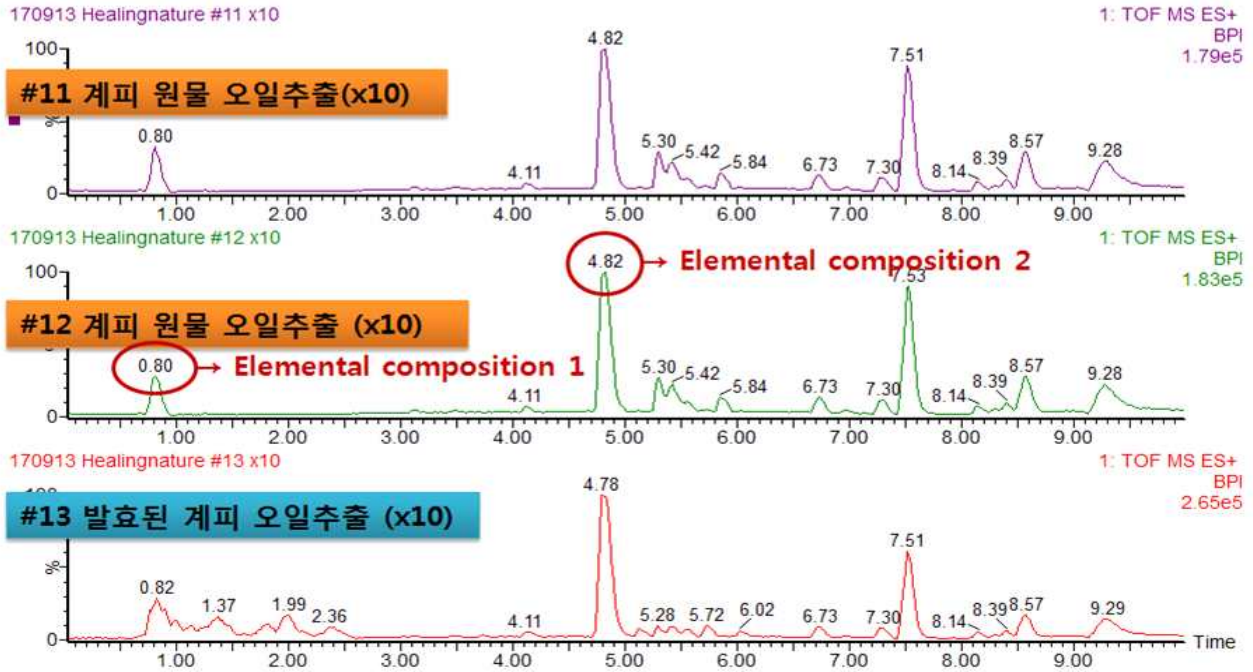
- 박하 원물과 발효된 박하 오일 추출

➤ set ⑤ Chromatogram



- 계피 원물과 발효된 계피 오일 추출

➤ set ⑥ Chromatogram



3. 연구개발목표의 달성도 및 자체평가

가. 연구개발 성과 및 평가방법

	코드번호	C-05-01
○연구개발계획에 맞춰 도출함 ○정량적 성과 지표		

(단위 : 건수)

성과목표	사업화지표										연구반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		학술발표			정책 활용	홍보 전시	
												SCI	비SCI						
최종목표	2			2		3			4			1	2	2	2	2		2	2
2차년도	목표	2	-		2		3	0.5		2			1		1	1			
	실적	2	-		2		6	0.6		4			1		2	1	2		
소계	목표	2	-		2		3	0.5		2			1		1	1			
	실적	2	-		2		6	0.6		4			1		2	1	2		
종료 1차년도																			
종료 2차년도																			
종료 3차년도																			
종료 4차년도																			
종료 5차년도																			
소계																			
합계																			

나. 성과목표에 대한 자체평가

		코드번호	C-05-03
성과목표	자 체 평 가		
고용창출 2건	연구원 1명, 생산직 3명을 고용 (200% 달성함)		
인력양성2건	박사과정 1명을 졸업 (100% 달성함)		

1. 연구성과 (해당되는 성과만 기재)

가. 국내외 논문 게재

					코드번호		C-06-01		
No	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)	게재일	등록번호
1	Glycyrrhiza Uralensis and Semilicoisoflavone B Reduce Aβ Secretion by increasing PPARγ Expression and inhibiting STAT3 Phosphorylation to inhibit BACE1 Expression.	Molecular Nutrition & Food Research	구명야오				SCI	미정	미정

나. 국내 및 국제학술회의 발표

				코드번호		C-06-02	
No	회의명칭	발표자	발표일시	장소	국명		
1	한국응용약물학회	이상빈	17.10.13	서울대	대한민국		
2	한국응용약물학회	박정윤	17.10.13	서울대	대한민국		

다. 생명자원(생물자원)/화합물

		코드번호		C-06-03	
No	생명자원(생물자원)/화합물명	등록/기탁번호	등록/기탁기관	발생년도	

라. 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

					코드번호		C-06-04		
No	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기여율
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	창이자 추출물을 유효성분으로 포함하는 우울증의 예방 또는 치료용 조성물	대한민국	한국과학기술원 (3-1998-007751-8)의 1명	2017.10.20	10-2017-0136538				
2	친초 추출물을 유효성분으로 포함하는 불면증의 예방 또는 치료용 조성물	대한민국	한국과학기술원 (3-1998-007751-8)의 1명	2017.10.20	10-2017-0136539				

마. 저작권(소프트웨어, 서적 등)

					코드번호		C-06-05	
No	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록번호	저작권자명	기여율	

바. 전문연구 인력양성

					코드번호		C-06-06							
No	분류	기준년도	현황											
			학위별				성별		지역별					
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타	
1	KIST	2017	1				1							1

사. 산업기술 인력양성

					코드번호		C-06-07	
No	프로그램명	프로그램 내용	교육기관	교육 개최회수	총 교육시간	총 교육인원		
1								
2								

아. 기술거래(이전) 등

					코드번호		C-06-08	
No	기술이전 유형	기술실시계약명	기술실시 대상기관	기술실시 발생일자	기술료 (당해연도 발생액)	누적 징수현황		

자. 사업화 투자실적

					코드번호	C-06-09
No	추가 R&D 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자자금 성격	
					1) 내부자금 2) 신용대출 3) 담보대출 4) 투자유치 5) 기타	

차. 사업화 현황

(단위 : 명, 년)

							코드번호	C-06-10		
No	사업화 방식	사업화 형태	지역	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생년도	기술 수명
							국내	국외		
1	기술이전 자기실시	신제품개발 기존제품개선 신공정개발 기존공정개선 기타	국내 국외							

카. 표준화

					코드번호	C-06-11		
No	수행기관명	표준화 주제	표준화 기구	표준화 단계	관련번호	제출(채택)일	국가	
						yyyy.mm.dd		

타. 기술요약정보

파. 보고서 원문

			코드번호	C-06-13
연도	보고서 구분	발간일	등록번호	

하. 기타

연도	기술명	요약내용	코드번호	
			기술완성도	C-06-12 등록번호
1차년	우울증 및 불면증 개선에 효능이 있는 천연물 약재 기반 초임계 추출물 함유 식향료 (食香料) 소재 개발	-천연물 초임계유체 추출기술 확보 -천연물 에센셜오일 향취분석 -천연물 에센셜오일 유기화합물 분석 -천연물 에센셜오일 성분분석 -천연물 에센셜오일 in vitro 활설검증 -천연물 에센셜오일 in vivo 활설검증 -천연물 에센셜오일 인체노파실험 - 특허출원	기술개발완료	-

2. 구매금액이 3천만원 이상인 연구시설·장비 구축현황

연구시설·장비명	구축금액 (천원)	구축일자	활용용도	코드번호	
				설치장소	C-07 NTIS 시설장비 등록번호

3. 연구개발비 집행실적

(단위 : 천원)

항목	비목		금액	계획금액	코드번호		비고
					사용액	C-08 잔액	
직접비	인건비	내부 인건비	미지급				
			지급	현금 현물	66,007	66,007	-
		외부 인건비	미지급				
			지급	현금 현물			
		학생인건비	현금				
		소 계					
	연구장비· 재료비	현금	100,850	100,850	-		
		현물					
	연구활동비			5,065	5,065		
	연구과제추진비			3,218	3,218		
	연구수당			13,200	13,200	-	
	위탁연구개발비						
	소 계						
간접비	인력지원비						
	연구지원비						
	특허		5,000	5,000	-		
	소계						
연구개발비 총액				193,340	193,340	0	

< 연구결과 활용계획서 내용 >

- 천연물 소재 정유의 경우 각각의 약재가 가지고 있는 독특한 향취가 발현되었으며, 다양한 향취가 복합적으로 이루어져 형언할 수 없는 달콤한 향취와 목향은 aldehyde한 느낌의 향이 독특한 향취를 나타내었다. balsamic , herbal, oriental, minty, powdery, woody 한 향의 역치 수준은 0.1 % 정도로 낮은 수준임.

- 천초, 만형자, 당귀, 박하, 원지는 산업화에 있어 활용도가 매우 높을 것으로 예상되는 향을 지니고 있어 식품원료로 첨가하면 보다 은은한 향의 방출이 가능 함.

- 원지 정유의 향취는 Woody, Earthy 하였다. 반면에 황기, 당귀, 천궁 혼합 정유의 향취는 Woody, Oily, Animalic, Balsamic 하였으며, 이 향료는 향장 제품의 개발에 있어 base 향료로 활용이 가능하다고 판단됨.

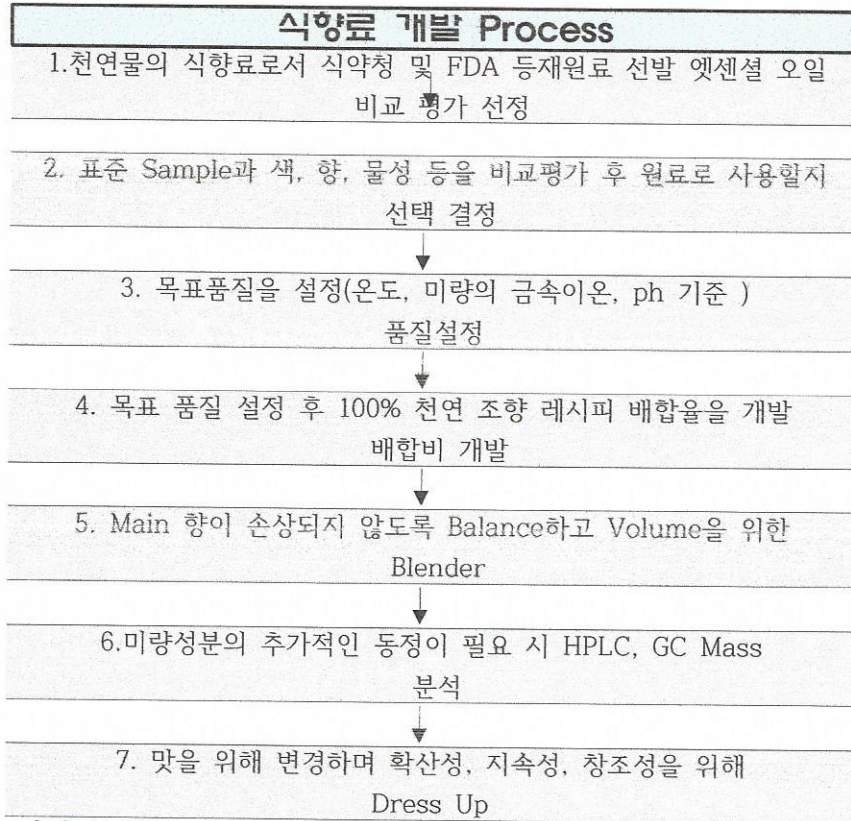
- 천초, 백출, 작약, 산조인 정유 향취는 Coniferous, Woody, Medicinal , Refreshing 향으로 매우 부드러워 소비자가 선호하는 향취였으며, 국내산 산 박하는 Minty ,Medicinal 향이 페파민트 보다 우수하여 식품향료 적용 활용성이 높다고 판단됨.

※ 에센셜오일의 향취분석표

시료	● 향 취 타 입													주관적 느낌 및 설명									
	AldWoo	Animali	Balsami	Citrus	Conifer	Earthy	Floral	Fruity	Green	Herbal	Medicin	Minty	Marine		Wet	Musky	Oily	Oriental	Powder	Smoky	Spicy	Sweet	
HN DG				●				●	●	●								●				●	<ul style="list-style-type: none"> ○ 당귀 향이 남 ○ 첫 향은 aldehyde한 향이 강함. ○ 후반부에는 달달하면서도 따뜻한 느낌 ○ 느낌 상 oriental 이나 인상 깊게 남지는 않음.
HN BH	●	●	●			●	●								●								<ul style="list-style-type: none"> ○ 매운 향료, 한약재료가 연상됨. ○ 미묘하게 달면서도 herbal 한 느낌이 있음. ○ 첫 향은 매운 향료 ○ 후반부에는 달달하면서도 따뜻한 느낌의 woody 향이 남.
HN CG							●	●									●	●	●			●	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한약재 추출한 듯한 축축하게 젖은 느낌의 향이 주를 이룸. ○ 한약재 느낌이 강함. ○ 톡쏘는 듯한 citrus한 향이 나며, 깊이 들어오면 자극적임.
HN BC					●	●	●						●	●	●		●		●				<ul style="list-style-type: none"> ○ 인도 등 동남아 향신료 또는 향료 느낌의 aldehyde 한 느낌이 강함. ○ 첫 향은 aldehyde한 향이 강함. ○ base향은 oriental과 woody 향이 주를 이루며, 축축한 느낌이 있음.
HN JY						●	●									●	●	●					<ul style="list-style-type: none"> ○ base향은 oriental과 woody 향이 주를 이루며, ○ 후반부에는 balsamic 하고도 oriental 한 향이 남.
HN WJ			●			●	●	●				●	●	●									<ul style="list-style-type: none"> ○ 달달하지만 꽃의 향은 아님. ○ 한약재스러운 medicinal 한 느낌이 강함. ○ 첫 향은 minty하다가 후반부로 가면서 oriental한 느낌이 강해짐. ○ 시원한 나무들이 연상됨.
HN SJY	●		●			●	●																<ul style="list-style-type: none"> ○ HNPS-004(SFE oil 1), HNPS-001(SFE oil 3)과 유사한 향 ○ 그러나 citrus하고 herbal 한 느낌보다는 oriental하고 woody한 향이 더 강함.
HN CC										●	●	●					●	●	●				<ul style="list-style-type: none"> ○ 전체적으로 minty 한 향이 강하게 남. ○ 느낌 상 oriental 이나 인상 깊게 남지는 않음. ○ 후반부는 warm 한 향이 남.
HN MHJ		●								●	●				●	●	●			●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> ○ 첫 향은 pain의 피톤치드 향 느낌이 강함. ○ 약한 파란색 호울스 향 ○ 향취가 오래 지속됨..
HN CYJ																							<ul style="list-style-type: none"> ○ 시더우드와 같은 느낌을 줌 ○ 초반에는 시원하다가 어느 정도 지나 발향하고 나면 스팀에 약재 증속하는 냄새가 남음.

< 연구결과 활용계획서 첨부파일 >

1) 조향방법



2) 조향개발 레시피 4종


• 불면증 적용 식품향료원료 Mix1

일링네이처 천연향료원료개발서				작성	검토	승인
불면증 적용 향료원료 Mix1				결재		
제품명	불면증적용향료원료 Mix1	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순현			
제품유형	향료	지형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	유형	솔리프로블렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 추출을 주출한 원료로 조향된 앳센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등록확인		
HNCC(천조)	50	1000	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNSJY(산조인)	20	400	natural aromatics	3. 목표품질 설정		
HNDD(담귀)	15	300	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNWJ(월지)	15	300	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
주.일링네이처 한방바이오연구소						


• 불면증 적용 식품향료원료 Mix2

일링네이처 천연향료원료개발서				작성	검토	승인
불면증 적용 향료원료 Mix2				결재		
제품명	불면증적용향료원료 Mix2	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순현			
제품유형	향료	지형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	유형	솔리프로블렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 추출을 주출한 원료로 조향된 앳센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등록확인		
HNCC(천조)	20	400	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNSJY(산조인)	50	1000	natural aromatics	3. 목표품질 설정		
HNJY(작약)	15	300	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNBC(역중)	15	300	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
주.일링네이처 한방바이오연구소						


• 불면증 적용 식품향료원료 Mix3

 천연향료원료개발서 불면증 적용 향료원료 Mix3				작성	검토	승인
				결재		
제품명	불면증적용향료원료 Mix3	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순천			
제품유형	향료	제형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	무균	폴리프로필렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 엡센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등재확인		
HNDG(당귀)	20	400	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNSJ(산조인)	50	1000	natural aromatics	3. 육표품질 설정		
HNJY(작약)	15	300	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNNK(월지)	15	300	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
(주)할렐네이처 한방바이오연구소						


• 우울증 적용 식품향료원료 Mix1

 천연향료원료개발서 우울증 적용 향료원료 Mix1				작성	검토	승인
				결재		
제품명	우울증적용향료원료 Mix1	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순천			
제품유형	향료	제형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	무균	폴리프로필렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 엡센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등재확인		
HNMHJ(만형자)	50	1000	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNCVJ(창이자)	30	600	natural aromatics	3. 육표품질 설정		
HNJY(작약)	10	200	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNBH(백하)	10	200	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
(주)할렐네이처 한방바이오연구소						

• 우울증 적용 식품향료원료 Mix2

 천연향료원료개발서 우울증 적용 향료원료 Mix2				작성	검토	승인
				결재		
제품명	우울증적용향료원료 Mix2	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순천			
제품유형	향료	제형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	무균	폴리프로필렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 엡센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등재확인		
HNMHJ(만형자)	40	800	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNCVJ(창이자)	30	600	natural aromatics	3. 육표품질 설정		
HNCG(천궁)	15	300	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNBC(백출)	15	300	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
(주)할렐네이처 한방바이오연구소						

• 우울증 적용 식품향료원료 Mix3

 천연향료원료개발서 우울증 적용 향료원료 Mix3				작성	검토	승인
				결재		
제품명	우울증적용향료원료 Mix3	개발기간	17. 03. 11			
head of RC	최정원	supporter	권순천			
제품유형	향료	제형	액상			
제품규격	100ml	포장용기	유리병			
유통기간	제조일로부터 3년	무균	폴리프로필렌(PP)			
개발	100% 천연물 및 한약재 소재의에서 정유 물질을 추출한 원료로 조향된 엡센셜오일 원료로					
concept	불면증 효능을 가진 Aroma Food Oil					
표시사항						
Recipe (loss 1%)		Blending Work				
주원료명	비율(%)	실함량 (ml)	assay	1. 식약처 원료등재확인		
HNDG(당귀)	35	700	natural aromatics	2. 표준 sample선정		
HNCVJ(창이자)	35	700	natural aromatics	3. 육표품질 설정		
HNBH(백하)	20	400	natural aromatics	4. 레시피 배합비 설정		
HNJY(작약)	10	200	natural aromatics	5. Balance하고 Volume을 위한 Blender		
				6. 미량성분 동정 GC-MS 분석		
				7. Dress Up함		
합계	100	2000				
Memo						
(주)할렐네이처 한방바이오연구소						