

119026
-02

이 깻
용 잎
한 ,
천 표
연 고
한 버
한 식
용 섯
향 및
미 송
화 화
유 버
개 섯
발 을

2021

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

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

맞춤형혁신식품 및 천연안심소재 기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000

-003498-01

깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식용 향미유 개발

2021. 05. 11.

주관연구기관 / (주)한불화농
협동연구기관 / 한국식품연구원

농림축산식품부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “갯잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식용 향미유 개발”
(개발기간 : 2019. 05. 20. ~ 2020. 12. 31.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2021. 05. 11.

주관연구기관명 : (주)한불화농 정 석 영 (인)
협동연구기관명 : 한국식품연구원 박 동 준 (인)



주관연구책임자 : 황 남 준
협동연구책임자 : 이 상 훈

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에
동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	119026-02	해 당 단 계 연 구 기 간	2020. 01. 01. ~ 2020. 12. 31.	단 계 구 분	(2차년도) / (2차년도)
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	맞춤형혁신식품 및 천연안심소재기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세 부 과 제 명	깨끗, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식용 향미유 개발			
연구책임자	황 남 준 이 상 훈	해당단계 참여연구원 수	총: 11 명 내부: 10 명 외부: 1 명	해당단계 연구개발비	정부: 183,000 천원 민간: 61,000 천원 계: 244,000 천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 14 명 내부: 13 명 외부: 1 명	총 연구개발비	정부: 311,000 천원 민간: 104,000 천원 계: 415,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)한불화농 한국식품연구원			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4에 해당하지 않으므로, 일반과제에 해당됨.
-------------------------	--

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호	2	1									

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

보고서 면수

대표적인 한식 소재인 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 활용하여 다양한 한식에 간편히 적용할 수 있는 천연 향미유를 개발연구를 수행하였다. 천연 향미유 개발을 위하여 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯의 향미성분, 잔류농약 및 중금속 분석을 통하여 소재 품질 및 안전성을 확보하고 추출을 위한 전처리 공정을 확립하였다. 이후 향미유 추출을 위한 유지종류, 배합비 및 추출온도 조건을 달리하며 침출법 및 가온추출법을 적용하여 최적 추출공정을 확립하였으며, 추출방법에 따른 기호도 평가 및 향미성분 분석을 통하여 3종의 향미유 제조공정을 확립하였다. 3종의 천연향미유의 전자코 분석, 산가 및 과산화물가 분석을 통하여 품질특성 및 저장 안전성을 확보하였으며 pilot 규모의 생산실험을 통하여 시제품생산 및 대량생산 공정을 최종적으로 확립하였다. 식품공전을 기반으로 품질기준을 설정한 후 공인 분석을 통한 제품 품질규격을 검증하고 산업화를 위한 품목제조신고도 완료하였다. 또한 개발된 3종의 천연향미유의 활용성 증진을 위한 레시피 개발을 완료하여 국내 천연 향미유 산업의 발전 및 한식의 표준화에 기여할 수 있는 제품개발을 완료하였다.

179

1. 원료 전처리·추출방법 및 천연 한식용 향미유의 제조방법 확립

- 1) 원물(소재) 선정
- 2) 원물(소재) 전처리 방법 확립
- 3) 향미유 제조를 위한 식용유지 종류 및 추출방법 설정
- 4) 깻잎 또는 버섯 향미유의 저장성 기준 확인 및 특성 분석을 통한 지표성분 선정
- 5) 개발된 향미유의 수출용 한식 제품 적용실험

2. 원료 특성 분석을 통한 표준화 및 천연 한식용 향미유의 최적 생산조건 확립

- 1) 향미유 원료소재 특성 분석
- 2) 향미유 최적 생산조건 확립

3. 천연 한식 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 3종 개발 2) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 연장을 위한 천연 향산화제 종류 및 첨가 농도 선정 3) 저장기간에 따른 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산패도(산가, 과산화물가 등) 측정 및 품질유지기한 설정 4) 공장 규모의 생산을 위한 scale-up 실험 5) 향미유 시제품의 성분함량 분석 및 규격 설정 6) 수출용 한식 제품으로의 향미유 적용 실험 7) 산업화를 위한 홍보 및 마케팅 전략 수립
<ol style="list-style-type: none"> 4. 천연 한식 향미유 특성 분석, 표준화, 향미증진 공정 개발 및 관능평가
<ol style="list-style-type: none"> 1) 천연 한식 향미유 시제품 특성 분석 및 표준화 2) 천연 한식 향미유의 특성 분석 및 기호도 평가 3) 천연 한식 향미유 기호도 증진을 위한 천연 첨가물 선정 및 배합비율 최적화 | |
|---|--|

〈 요약 문 〉

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>1. 연구의 목적</p> <p>대표적인 한식 소재인 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 활용하여 다양한 한식에 간편히 적용할 수 있는 천연 향미유를 개발함으로써 국내 천연 안심소재 산업의 발전 및 한식의 표준화에 기여하고자 한다.</p> <p>2. 연구의 내용</p> <p>1) 1차년도 : 원료의 특성 분석 및 원료의 전처리·추출방법 확립, 천연 한식용 향미유 제조방법 확립</p> <p>(1) 원료 전처리·추출방법 및 천연 한식용 향미유의 제조방법 확립 (2) 원료 특성 분석을 통한 표준화 및 천연 한식용 향미유의 최적 생산 조건 확립</p> <p>2) 2차년도 : 천연 한식용 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립, 천연 한식용 향미유의 특성 분석을 통한 표준화</p> <p>(1) 천연 한식 향미유 제품개발 및 대량생산 공정 확립 (2) 천연 한식 향미유 특성 분석, 표준화, 향미증진 공정 개발 및 관능평가</p>
<p>연구개발성과</p>	<p>1. 핵심 성과</p> <p>2개년 동안의 연구개발 사업을 통해 제품화 3건, 학술논문 3건, 학술발표 3건, 특허출원 2건, 특허등록 2건, 고용창출 2건, 홍보전시 1건 등을 정량적 성과목표로 설정하였다.</p> <p>1) 사업화지표 : 특허출원 2건 (특허등록 진행 중), 제품화 3건, 고용창출 1건</p>

	<p>2) 연구기반지표 : 비SCI급 학술논문 1건, 학술발표 2건, 인력양성 1건, 홍보전시 1건</p> <p>2. 전략 성과</p> <p>1) 국내 천연 농산물의 고부가가치 활용기술 개발 2) 다양한 한식에 적용 가능한 신규 천연 한식 향미유 개발 3) 천연 한식 향미유를 이용한 다양한 레시피 개발 4) 천연 한식 향미유 개발을 위한 소재 표준화 및 공정 개발</p>				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>1. 기대효과</p> <p>1) 기술적 측면</p> <p>(1) 국내 천연소재의 고부가가치 활용기술 개발을 통한 유망한 선도 식품분야의 원천기술 개발 (2) 천연 향미유 개발에 필요한 천연소재 향미성분 분석, 관능평가 및 향미증진 가공기술 확보</p> <p>2) 경제적·산업적 측면</p> <p>(1) 국내 주요 식품소재를 이용하여 다양한 한식에 적용 가능한 천연 향미유를 개발함으로써 한식의 표준화 및 신규 레시피 개발에 활용가능 (2) 국내 천연소재의 고부가가치 활용기술 개발을 통한 유망한 선도 식품분야의 원천기술 개발 (3) 신규 천연 한식 향미제 개발을 통하여 국내 농축산 가공식품의 글로벌 경쟁력 확보</p>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>천연 향미유</p>	<p>한식</p>	<p>갯잎</p>	<p>표고버섯</p>	<p>송화버섯</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>Natural flavored oil</p>	<p>Korean cuisine</p>	<p>Perilla leaf</p>	<p>Shiitake mushroom</p>	<p>Songhwa mushroom</p>

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	1
2. 연구수행 내용 및 결과	30
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	141
4. 연구결과의 활용 계획 등	150
붙임. 참고 문헌	153

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발의 개요

1) 최근 한식(K-Food)에 대한 지속적인 관심이 높아짐에 따라 수출량이 점차 증가하고 있다. 이는 한식의 웰빙(well-being), 건강(health)이란 이미지가 해외에서 긍정적으로 받아들여지고 있기 때문이다. 실제로, 해외에서는 ‘한식=영양이 높은 음식’으로 인식됨을 알 수 있고, 한식에 대한 관심이 높아짐에 따라 재료 및 음식을 맛보는 자리가 만들어지고 있다.

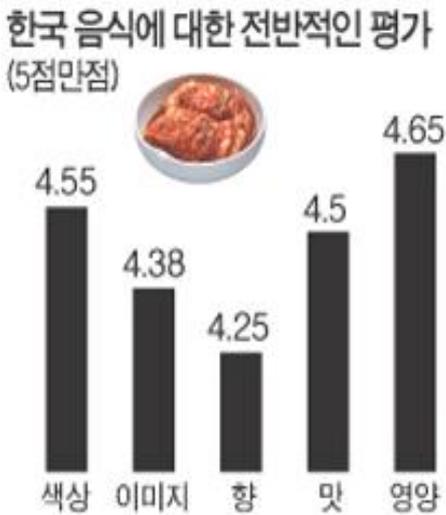


그림 1. 한식에 대한 외국인들의 평가 (출처 : 한국농어민신문, 이코노미조선)

2) 국내 식품산업통계(FIS) 결과에 따르면, 식품 및 식품첨가물 생산실적-출하액 순위에서 ‘조미식품’의 수출액이 2014년에 비해 2016년에 큰 폭으로 증가한 것을 알 수 있다.

표 1. 식품 및 식품첨가물 생산실적

품목군별	2014						
	생산현황			출하현황			
	생산능력 (톤)	생산량 (톤)	생산액 (천원)	출하량 (톤)	출하액 (천원)	수출량 (톤)	수출액 (불)
조미식품	336,573	82,138	184,678,303	63,899	177,860,286	1,179	3,157,379
식용 유지류	30,758,820	904,571	1,635,950,691	796,920	1,624,895,863	9,599	33,850,532
장류	3,363,309	6,329,255	779,821,761	539,060	1,027,178,613	26,126	44,864,079
드레싱	4,800,804	106,260	236,504,232	85,793	244,728,723	12,429	25,407,265

품목군별	2015						
조미식품	63,923,424	1,037,112	2,687,535,407	922,015	2,894,426,351	24,890	78,296,156
식용 유지류	1,872,818	943,087	1,556,553,144	949,894	1,712,792,166	14,779	35,991,364
장류	1,690,899	656,386	787,771,139	568,593	1,053,164,948	28,734	45,540,230
드레싱	2,914,337	85,756	235,387,209	75,134	238,559,522	5,846	9,542,113
품목군별	2016						
조미식품	96,591,583	988,246	3,032,632,026	904,539	3,309,308,473	23,067	80,761,463
식용 유지류	3,494,131	965,081	1,618,000,108	959,116	1,730,080,855	15,732	29,567,822
장류	3,485,526	718,951	796,254,848	629,447	1,056,260,122	25,506	39,687,549
드레싱	5,575,358	102,299	254,882,205	99,045	261,758,030	2922	5,948,299

3) 조미식품이란, 식품을 제조함에 있어 맛과 향을 증진시키거나 기능성 부여 및 제조의 편리함 등을 위하여 첨가되는 하나의 식품원료이다. 조미소재의 사용에 따라 전체적인 식품의 맛을 좌지우지되기 때문에 최근에 냉동식품, HMR 식품 등 식품군들이 점점 다양해지면서 조미소재의 다양성 또한 요구되고 있다.



그림 2. 조미식품(소재)의 예

4) 최근 식품에 사용되는 모든 소재, 즉, 식품첨가물의 천연화 필요성이 대두되고 있다. 따라서 조미식품(소재)를 제조하는데 사용되는 재료도 더 이상 합성첨가물이 아닌, 천연첨가물과 원료들로 구성되어가고 있다. 그 동안, 천연원료의 높은 단가 때문에 합성첨가물이 사용되었지만, 최근 소비자들의 건강에 대한 높은 관심도와 식품기업들의 자발적인 천연화 작업으로 인해 천연원료로 대체하거나 사용하는 비중이 점차 높아지고 있다.

5) 한식을 요리할 때에 사용되는 대표적인 조미소재에는 파, 마늘, 양파가 있다. 이들은 향신료의 역할을 하면서 국내에서 가장 대중적이고, 기본적으로 사용되는 식재료에 속한다. 따라서 이미 국내외에 판매되고 있는 조미식품에는 파, 마늘, 양파가 베이스로 된 것이 대부분이다.

표 2. 식품제조업 농·축·수산물 구매량 (비식품류 제외)

(단위 : 톤)

품목군	품목별	2014년	2015년	2016년
양념 채소류	고추	16,891	17,768	20,141
	건고추	37,059	37,279	31,920
	마늘(깐마늘포함)	36,471	43,125	49,114
	생강	6,041	6,275	7,077
	양파	63,337	65,042	69,300
	파	18,207	21,367	23,682
	고춧가루	34,190	31,353	27,580
	고추양념	16,034	15,261	16,357
	다진마늘	4,675	4,147	4,939
	마늘분말	1,455	1,973	2,186
합 계		15,652,131	16,339,575	16,511,606

- 6) 본 연구개발 과제에서는 기존 향신료 개념의 조미소재가 아닌 깻잎 1종('잎들깨')과 버섯 2종('표고버섯', '송화버섯')으로 천연 조미소재, 즉, 천연 향미유(풍미유)를 제조함으로써 한식 제품의 맛과 향을 증진시킬 수 있는 신소재를 개발하고자 한다.
- 7) 들깨(*Perilla frutescens* var. *japonica* Hara)는 꿀풀과에 속하는 1년생 초본으로서, 중국 및 동아시아가 원산지이고, 우리나라에서는 통일신라시대부터 재배되어온 대표적 유료작물 중 하나이며, 현재 우리나라 이외에 인도, 일본 등에서도 널리 재배되고 있다. (Park & Yang., 1990). 또한, 재배 지역과 토양에 대한 적응력이 높고, 파종기의 이동 범위가 넓어서 다른 작물과의 윤작, 혼작과 간작이 가능하며, 작부체계상 매우 중요한 작물이다. (Chung et al., 1995).
- 8) 들깻잎(이하 '잎들깨')은 한국인이 즐겨먹는 채소로서, 독특한 향미와 개운한 맛 때문에 육류 섭취 시 함께 많이 쓰이며, 잎들깨에서 추출한 정유는 소스, 과자, 치약 등의 향료로도 이용되며, 강한 방부력을 가지고 있어 향곰팡이 제재로도 이용되고 있다. (Hong et al., 1986). 한 방에서는 강장, 소화, 중독, 해독, 음중 및 옷의 해독 등에 사용되고 있으며, 잎에 함유되어 있는 식이섬유는 당뇨병, 비만 예방, 항균 및 항암 효과가 있다는 연구결과가 보고되고 있다. (Lim et al 1994). 잎들깨에는 anthocyanins, flavones 및 flavone glycosides와 같은 안토시아닌계 색소가 많이 함유되어 있어 일본에서는 식용 착색제로도 이용되고 있으며, (Ishikura N., 1981), 칼슘, 철, 인, 마그네슘 등의 미네랄과 다량의 불포화지방산, 아미노산, 비타민 A, C 및 linolenic acid 등의 식물성 영양소와 노화방지에 효과적인 flavonoid 성분이 다량 함유되어 있다고 알려져 있다. (Kim et al., 1993).
- 9) 통계청 자료에 따르면, 들깨의 국내 생산량은 전국적으로 2014년도에 43,260 톤, 2015년에는

50,932 톤, 2016년도에 약 52,024 톤, 2017년도에는 약 50,738 톤으로, 생산량이 지속적으로 증가하였다. (표 3). 잎들개는 들개(열매)에서 수확되는 것과 동일한 경향으로 생산이 증가되었음을 유추할 수 있다.



그림 3. 들개 및 들깻잎

표 3. 지역별 들개 생산현황 (2014~2017년도 통계청 자료)

생산량 (톤)	2014	2015	2016	2017
	생산량 (톤)	생산량 (톤)	생산량 (톤)	생산량 (톤)
계	43,260	50,932	52,024	50,738
서울특별시	5	2	1	4
부산광역시	21	28	21	35
대구광역시	108	145	164	139
인천광역시	261	268	261	307
광주광역시	120	104	126	130
대전광역시	221	244	235	297
울산광역시	90	92	125	200
세종특별자치시	-	-	592	364
경기도	5,285	5,803	6,458	6,176
강원도	6,974	7,874	6,934	6,205
충청북도	6,042	6,823	7,114	6,688
충청남도	10,888	11,544	11,227	10,869
전라북도	3,983	5,977	6,843	7,143
전라남도	3,319	4,233	4,052	3,585
경상북도	3,853	5,383	5,166	5,874
경상남도	2,087	2,412	2,705	2,718
제주도	3	0	0	4

10) 최근에는 태안군에서 지속적인 연구·개발로 재배면적을 8 ha까지 늘려 현재 전국 잎들개 종자 생산면적의 30%를 차지할 만큼 꾸준한 성장세를 이어가고 있으며, 올해 약 8톤의 종

자 생산이 예상되고 있다. 또한, 최근 태안군은 금산과 밀양 등 주요 잎들깨 생산지와 7톤의 종자 보급 계약을 체결하였다.



그림 4. 안면도 잎들깨 종자 생산단지

- 11) 들깨의 종실에는 지방 43%, 단백질 18%, 탄수화물 28%로 구성되어 있으며, 대표적인 기능성 성분인 오메가-3 지방산이 다량 함유되어 있으며, 깻잎에는 철분, 칼슘, 칼륨 등의 무기질과 비타민 A, C 등이 많아 성인병 예방에 좋고, 파이톨 등 암 예방 물질을 함유하고 있다. (출처: 한국인의 건강지킴이, 들깨). 종실은 기름을 짜거나 껍질을 벗긴 후 가루로 분쇄해 가공하며, 이들을 첨가하여 두유, 페이스트 등의 형태로 가공되어 판매되고 있으며, 전통음식뿐만 아니라 새롭게 선보이는 퓨전 음식에도 고루 이용되고 있다. 이 때, 기름은 각종 나물무침, 비빔밥, 볶음 등 다양한 음식에 사용되며, 불포화지방 함량이 높아 튀김용으로는 적합하지 않다. (출처: 한국인의 건강지킴이, 들깨).



들깨 기름



들깨 가루



들깨 두유



들깨 페이스트

그림 5. 들깨를 이용한 제품

- 12) 종실을 제외한 깻잎의 경우는 소비자들에게 깻잎무침, 깻잎 장아찌, 볶음 반찬, 깻잎전 등으로 직접적인 섭취를 통해 식용되고 있다. 간혹 잎들깨(‘들깻잎’)과 참깻잎을 혼동할 수 있는데, 시중에서 흔히 접하는 것은 ‘들깻잎’, 즉 ‘잎들깨’이며 참깻잎의 경우, 잎들깨처럼 특유의 풍미가 없어 기호성이 낮기 때문에 거의 식용되지 않으며, 작고 역세기 때문에 한약재로 사용되고 있다.



그림 6. 잎들깨 식용 모습



그림 7. 잎들깨(‘들깨잎’)와 참깨잎의 모습 (출처: 조선닷컴)



그림 8. 잎들깨(‘들깨잎’, 좌)과 참깨잎(우)의 모습

- 13) 잎들깨를 활용한 연구는 1999년부터 진행되어 왔으며, 주로 생산 재배 기술 및 안정 재배 관리 기술에 대한 것으로, ‘잎들깨’라는 작물의 생산성 제고에 주안이 된 연구내용이 많았다.

- [1] [국가R&D연구보고서] 소비자가호에 적합한 알뜰개 생산
 - 연구책임자: 이영희
 - 주관연구기관: 국립식량과학원
 - 발행년도: 2014
 - [초록보기] [원문보기]
- [2] [국가R&D연구보고서] 알뜰개 대상증상 원인규명 및 안정재배 관리기술 개발에 관한 연구
 - 연구책임자: 박장환
 - 주관연구기관: 국립식량과학원
 - 발행년도: 2011
 - [초록보기] [원문보기]
- [3] [국가R&D연구보고서] 알뜰개 : GAP 표준재배지침서(우수농산물관리제도)
 - 연구책임자:
 - 주관연구기관: 농촌진흥청
 - 발행년도: 2007
 - [초록보기] [원문보기]
- [4] [국가R&D연구보고서] 알뜰개 지역에서 고품질 알뜰개 생산을 위한 노력절감형 및 환경친화형 재배기술 개발
 - 연구책임자: 최원환
 - 주관연구기관: 강원대학교
 - 발행년도: 2010
 - [초록보기] [원문보기]
- [5] [국가R&D연구보고서] 낙동강 유역 알뜰개 품질과 생산성 제고 및 생력화를 위한 기술 개발
 - 연구책임자:
 - 주관연구기관: 동아대학교
 - 발행년도: 1999
 - [초록보기] [원문보기]
- [6] [국가R&D연구보고서] 낙동강유역 알뜰개 품질과 생산성 제고 및 생력화를 위한 기술 개발
 - 연구책임자: 정대수
 - 주관연구기관: 동아대학교
 - 발행년도: 1999
 - [초록보기] [원문보기]

2009 - 과제 과제종류, 전략과제 알뜰개 이상증상 원인규명 및 안정재배 관리기술 개발 박장환 농촌진흥청 국립식량과학원 기능성작물부 두류유지작물과
2008 - 과제 과제종류, 기타 사실알뜰개의 용에 및 진딧물 친환경 방제기술 확립 김현주 unknown
2007 - 과제 과제종류, 기타 사실알뜰개 친환경 안정생산 기술 개발 김현주 unknown
2006 - 과제 과제종류, 기타 알뜰개의 베타아밀로이드저해 관련성분 연구 이유영 unknown
2006 - 과제 과제종류, 기타 사실알뜰개 친환경 안정생산 기술 개발 성재덕 unknown
2005 - 과제 과제종류, 기타 사실알뜰개 친환경 안정생산 기술 개발 성재덕 unknown
2005 - 과제 과제종류, 기타 고품질 알뜰개 생산을 위한 주요해충 생물적 방제 프로그램 개발 최용석 unknown
2005 - 과제 과제종류, 기타 고품질 알뜰개 생산을 위한 주요해충 생물적 방제 프로그램 개발 최용석 unknown

그림 9. 알뜰개 연구 보고서 자료 검색 [농림기술기획평가원(좌), 농촌진흥청(우)]

14) 2000년대부터 알뜰개와 관련된 연구는 식품에 적용하여 품질 상승을 관찰한 것이 많았다. 윤미향 등의 보고(2011)에 의하면, 들깨잎 분말을 첨가한 머핀의 경우, 항산화능이 높아졌 으며(그림 10), 김나영의 보고(2011)에서는 들깨잎 분말을 첨가하지 않은 것에 비해 첨가한 파운드 케익의 관능평가가 긍정적으로 나타났다고 보고하였음. (그림 11). 김세한 등의 보 고(2013)에서는 알뜰개(들깨잎)를 토마토소스에 첨가 시, 저장성 향상과 더불어 기호도에서 좋은 평가를 받아 서양의 허브 대체제로서의 이용가치와 우리나라 식재료를 서양의 소스 에 적용할 수 있다는 가능성을 엿볼 수 있었다. (그림 12). 또한, 김창열 등의 보고(2012)에 따르면, 알뜰개를 첨가한 생면의 경우, 관능검사에서 종합적인 기호도, 외관(Appearance)과 향(Flavor), 색(Color), 맛(Taste), 그리고 조직감(Texture)이 가장 높은 것으로 보고하였다. (그림 13). 이러한 알뜰개는 특유의 방향성 정유성분을 함유하고 있어 생선이나 육류의 비 린 냄새를 감소시키는 향료로도 쓰이고 있다. (김석주 등 (2008), 그림 14). PA-type (주성 분으로 perillaldehyde), EK-type (elsholtziaketone), PK-type (perillaketone), PL-type (perillene), PP-type (phenylpropanoids), PT-type (piperitenone) 등이 휘발성 정유 주요성 분이다.

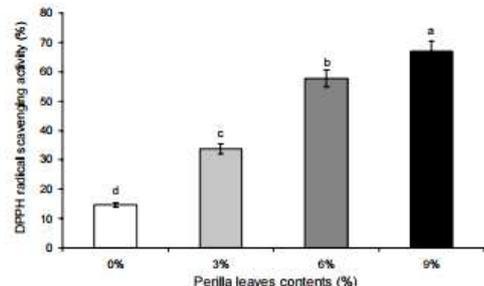
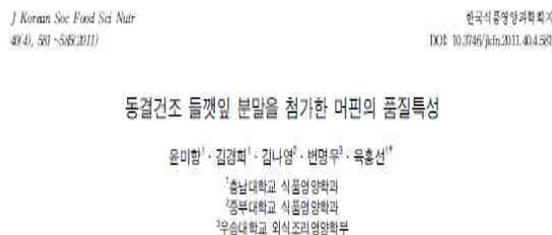


Fig. 1. DPPH radical scavenging activity of muffin containing various levels of freeze dried-perilla leaves powder. Different letters (a-d) on bars differ significantly (p<0.05).

그림 10. 윤미향 등의 보고 (2011)

들깨잎 분말을 첨가한 파운드케이크의 품질 특성

김 나 영
충부대학교 식품영양학과

		Perilla leaves powder (%)		
		0	5	10
Preference	Color	4.3±1.2 ^{1)(a2)}	5.4±1.0 ^a	4.6±1.4 ^{ab}
	Smell	4.4±1.1 ^a	4.7±1.0 ^a	4.1±1.7 ^a
	Taste	4.8±1.1 ^{ab}	5.1±1.3 ^a	4.2±1.7 ^b
	Softness	4.7±1.1 ^a	4.6±1.0 ^{ab}	4.0±1.3 ^{bc}
	Moistureness	4.6±1.1 ^{ab}	4.8±1.1 ^a	3.9±1.3 ^{bc}
Overall Preference		4.6±1.1 ^{ab}	5.2±1.3 ^a	4.3±1.6 ^b
Intensity	Color	1.3±0.7 ^a	4.1±0.7 ^a	5.5±1.0 ^b
	Smell	1.3±0.6 ^a	4.1±1.0 ^a	5.2±1.1 ^b
	Taste	1.3±0.6 ^a	4.1±1.0 ^a	5.2±1.2 ^b
	Softness	4.6±1.1 ^a	4.4±0.9 ^{ab}	3.8±1.3 ^{ab}
	Moistureness	4.5±1.5 ^(b3)	4.4±1.1	3.9±1.2

¹⁾Each value in mean±SD (n=20).
²⁾Different letters within a same row differ significantly (p<0.05). ³⁾Not significant.

그림 11. 김나영의 보고 (2011)

들깨잎을 첨가한 토마토 소스의 품질특성 및 기호도 조사

김세한·공석길·박대순
경기대학교 외식조리관리학과, ²⁾국동대학교 호텔외식조리과

Table 5. Sensory characteristics of the of tomato sauce added to perilla leafs

Sensory	Ratio of perilla leafs (%)			
	0	0.5	1	1.5
Color	3.4±0.84 ^a	4.0±0.67 ^a	5.7±0.67 ^b	6.9±0.74 ^a
Flavor	3.2±0.79 ^d	4.3±0.82 ^d	5.1±0.74 ^{bc}	5.9±0.99 ^{ab}
Taste	3.4±0.97 ^c	3.8±0.79 ^c	4.6±0.70 ^b	6.6±1.07 ^a
After taste	3.3±0.95 ^{bc}	3.8±0.63 ^b	5.6±1.17 ^a	4.9±1.60 ^a
Viscosity	2.6±0.52 ^e	3.8±0.63 ^b	4.1±0.74 ^b	5.4±0.84 ^a
Overall acceptability	3.5±0.53 ^e	4.0±0.82 ^c	4.9±0.88 ^b	6.4±0.84 ^a

그림 12. 김세한 등의 보고 (2013)

들깨잎을 첨가한 생면의 품질특성

김창열¹⁾·최상호²⁾·김정수³⁾
경민대학교 호텔조리과¹⁾·호남대학교 조리영양학부²⁾·대덕대학교 호텔외식과³⁾

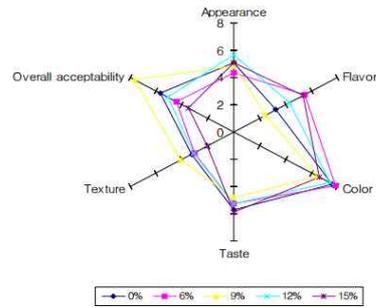


Fig. 3. QDA profile of the noodles with perilla leaves

그림 13. 김창열 등의 보고 (2013)

들깨잎의 방향성 정유성분의 화학적 조성 및 함량 비교

김석주* · 강은영* · 서은원** · 곽태식* · 김재우* · 김은혜* · 서수현* · 송홍근* · 안종국* · 유창연** · 정일민**

*건국대학교 생명환경과학대학, **강원대학교 농업생명과학대학

Table 2. The retention times and calibration curves of the 16 standard compounds.

No.	Compounds	Retention Time (R.T., min)	Calibration curves	r ²
1	α-pinene	3.64	y = 0.0109x - 31.5739	0.996
2	hexanal	4.92	y = 0.0517x - 2.5937	0.999
3	β-pinene	5.44	y = 0.0246x + 21.3286	0.991
4	d-3-carene	6.87	y = 0.023x + 21.0114	0.999
5	limonene	9.16	y = 0.0154x + 0.8234	0.999
6	trans-2-hexanal	10.46	y = 0.0455x + 1.5541	0.999
7	6m5h2one	18.76	y = 0.0195x + 23.2088	0.999
8	anisole	18.9	y = 0.0345x - 19.604	0.979
9	1-octene-3-ol	27.26	y = 0.0256x - 0.1315	0.998
10	benzaldehyde	30.57	y = 0.0199x - 4.6561	0.997
11	caryophyllene	34.68	y = 0.0153x + 13.1432	0.999
12	α-humulene	39.03	y = 0.0162x - 39.2633	0.999
13	β-farnesene	40.54	y = 0.0131x - 16.0133	0.999
14	perillaldehyde	45.81	y = 0.0216x + 24.9311	0.999
15	tetra tetra contane	51.02	y = 0.0039x + 1.8907	0.999
16	tricosane	74.56	y = 0.0131x + 24.4045	0.999

6m5h2one : 6-methyl-5-heptene-2-one

그림 14. 김석주 등의 보고 (2008)

- 15) 2013년도 농촌진흥청 ‘한국인의 건강지킴이, 들깨’ 보고서 (ISSN: 2233-5056) 내용에 따르면, 잎들깨는 상추와 함께 쌈 채소의 대표 주자이자, 전 세계에서 오직 우리나라 사람만이 먹는 식재료이며, 육류와 해산물의 소비가 늘어나고 깻잎의 기능성이 알려지면서 쌈용 깻잎 소비가 늘고 지역 특산물로서의 인기도 상승하였다고 보고하였다. 또한, 깻잎김치, 장아찌 등은 겨울철 푸른 채소가 부족하던 옛날부터 우리 민족의 건강을 지켜오던 전통식품으로 언급하였다.
- 16) 최근, 2018년도 잎들깨 관련 논문에서는 잎들깨의 높은 항산화 및 항염능을 언급하였고, 이러한 기능은 잎들깨에 있는 주성분인 rosmarinic acid의 항염증(Huang et al., 2009), 항산화 및 항알러지 (Zhu et al., 2014), 간 손상 보호효과 (Osakabe et al., 2002 ; DomitroviR et al., 2013) 등의 기능성 때문이라고 보고하였다. 이처럼 잎들깨의 기능성 연구가 진행되고 있는 반면, 식품소재로서 연구되는 바는 미약한 실정이다. 일반적으로 잎들깨 자체를 섭취하기 때문에 이를 이용한 제제화 개발 필요성 인식이 부족했었던 것이 사실이다. 따라서 잎들깨 중의 유효성분의 기능성(항염, 항암, 항산화 등) 검증과 식품에 첨가 시 나타나는 품질 상승효과는 향후 ‘잎들깨’가 천연 조미소재로서의 개발될 수 있는 가능성과 기대를 높여준다.
- 17) 조미소재의 형태는 천연 농축액, 천연향, 천연 조미유, 천연 첨가물 등으로 다양하다. 특히, 잎들깨의 방향성 정유 성분들은 천연향 또는 천연 조미유로 제조되는 데 적절한 원물임을 보여준다. 이와 비슷한 예로, 대파를 이용한 대파 기름이 있다. 대파의 향 성분은 총 35종이며, propenyl propyl trisulfide이 주요성분이다. 파는 우리 식생활에서 양념류로 널리 애용되고 있는데, 이는 가열조리 시 휘발성 황화합물인 propydisulfide가 가열에 의해 자극성 냄새를 제거함과 동시에 propymercaptane으로 변환되어 감미가 증가되기 때문이다. (대파 풍미유의 원재료 부위별 향미특성, Korean J. Food Preserv., 제12권, 제5호, p.465-469). 이러한 대파 기름의 사용증가는 관련 제품의 판매증가를 초래하였다. CJ제일제당에서 출시한

‘만능요리 파기름’이 출시 3개월 만에 약 10만개를 돌파하였고, 청정원에서는 ‘파기름 레시피’와 함께 굴소스에 파기름을 첨가한 ‘직화 파기름 굴소스’이라는 신제품을 선보였다. 이외에도 다양한 업체에서 도매 및 소매용 파기름을 출시하고 있는 실정이다.



그림 15. CJ제일제당 만능요리 파기름(좌), 청정원 직화파기름(중), 감로정 대파기름(우)

18) 트러플(Truffle)은 세계 3대 식재료 중 하나이며, 그 맛과 진귀함이 뛰어나 프랑스의 3대 진미(珍味)를 꼽을 때도 푸아그라나 달팽이 요리에 앞설 정도로 귀한 대접을 받고 있다. 트러플은 강하면서도 독특한 향을 가지고 있어 소량만으로도 음식 전체의 맛을 좌우하는 식재료이다. 인공 재배가 전혀 되지 않고, 땅 속에서 자라나기 때문에 채취하기도 어려워 유럽에서는 ‘땅 속의 다이아몬드’라고 불리기도 한다. 이러한 서양의 ‘트러플 오일’에 대응할 수 있는 한국의 오일을 개발하는 것이 본 연구과제 목표 중에 하나이다. 한국의 대표적인 버섯 중에 하나인 ‘표고버섯’과 값비싼 ‘송이버섯’을 대체할 수 있는 ‘송화버섯’으로 트러플 오일과 같은 버섯 풍미유를 개발하여 해외에 한식 제품의 향과 맛을 전달하고자 한다.



그림 16. 트러플(좌), 트러플 오일(우)

19) 표고버섯(*Lentinus edodes*, shiitake mushroom)은 야생에서 동남아시아 등의 참나무 등 활엽수의 고사목의 마른가지에서 주로 발생한다. 분류학적으로는 민주름버섯목 송이과에 속하는 식용버섯으로 자실체에서 분리한 고분자 β -1,3 glucan인 lentinan의 항암성분을 함유하고 있고, 렌티오닌 특유의 독특한 향기가 있다. (Ahn JS, Kim ES, Park ES. 1987. Studies on the volatile components of edible mushroom (*Lentinus edodes*). J Korean Soc Food Sci Nutr 16: 4328-4327. / Kim TS, Cho NS. 2001. Biochemical characteristics of lectins isolated from *Lentinula edodes*. Mokchae Konghak 29:79-88). 또한, 표고버섯은 필수 아미노산 등의 함량이 다른 육류나 채소보다 높고(Hong JS, Kim YH. 1989. Contents

of free amino acids and total amino acids in *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* and *Lentinus edodes*. Korean J Food Sci Technol 21: 58-62), 저열량 고단백 식품으로 필수 영양소를 비롯하여 칼슘, 인, 철 등의 무기질과 비타민 B1, B2, B12 및 D가 상당량 함유되어 있다. (Hwang BH. Analysis of amino acid and vitamin in oakmushroom (*Lentinus edodes* Sing). Mokchae Konghak 11:18-24).

- 20) 표고버섯은 현재 건표고버섯, 표고버섯 분말, 혹은 가공된 표고버섯 제품으로 직접적인 섭취를 통해 소비자들에게 사용되고 있다. 표고버섯 자체에 핵산과 아미노산이 다량 함유되어 있기 때문에 이들로 인한 감칠맛을 부여하기 위해 식품에 직접적으로 첨가하거나 혼합 및 가공하여 제품으로 만들어지고 있다. 그러나 표고버섯을 수확 후 건조하면 특유의 향과 맛이 감소된다는 한계가 있으므로, 생원물을 이용한 가공방법이 요구될 것으로 사료된다.



그림 17. 표고버섯 가공품

- 21) 표고버섯에 대한 연구논문 발표내용은 주로 표고버섯 생산 및 재배 기술, 가공된 표고버섯 소재의 기능성 물질 분석, 표고버섯을 이용한 식품 개발에 국한되어 있다. 보고된 연구 보고서의 경우에도 표고버섯에 대한 기능성에 초점을 맞추고 있으며, 버섯 특유의 향과 맛을 추출하는 연구내용은 거의 없는 실정이다.

표고버섯을 첨가한 전통된장의 이화학적 특성
 최선영, 성낙주, 김형자 - 한국식품조리과학회지, 2006 - dbpia.co.kr
 Traditional doenjang with *Lentinus edodes* added at a concentration of 0, 3, 5 and 10%(w/w) was prepared and its physicochemical characteristics were analyzed during fermentation for 6 months. The moisture content, salt level and pH for doenjang were decreased with ...
 ☆ 5회 인용 관련 학술자료 전체 3개의 버전

양송이, 느타리, 표고버섯의 유리아미노산 및 전아미노산 조성
 홍재식, 김영희, 김명근, 김영수, 손희숙 - 한국식품과학회지, 1989 - dbpia.co.kr
 Free amino acids in water-extracts and total amino acids in hydrolysates of three cultivated mushrooms, *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* and *Lentinus edodes* were analyzed by amino acid analyzer to know the compositional differences depending on species and ...
 ☆ 4회 인용 관련 학술자료 전체 2개의 버전

표고와 새송이버섯이 대장암 세포 증식 및 세포사멸에 미치는 영향
 황용주, 남해경, 장문정, 노건홍, 김선희 - 한국식품영양과학회지, 2003 - dbpia.co.kr
 본 연구에서는 일반적으로 여러 종류의 질병에 약리 효과가 있다고 알려진 버섯류 중 표고버섯과 새송이버섯을 택하여 열수추출하고 이 추출물을 인간의 대장암 세포인 HT-29 및 Caco-2 와 한국인 위암세포인 SNU484 에 첨가한 후 세포 증식과 세포사멸을 이끄는 caspase-...
 ☆ 5회 인용 관련 학술자료 전체 3개의 버전

표고버섯 (*Lentinus edodes*) 추출물의 항균활성
 김용두, 김경재, 조덕봉 - 한국식품저장유통학회지, 2003 - db.koreascholar.com
 To develop natural food preservatives, ethanolic and water extracts were prepared from the *Lentinus edodes* and antimicrobial activities were examined against 10 microorganisms which were food borne pathogens and/or food poisoning microorganisms and food-related ...
 ☆ 3회 인용 관련 학술자료 전체 2개의 버전

표고버섯가루의 첨가 함량에 따른 설기떡의 품질 특성 (Quality Characteristics of Sulgiduk Added with *Lentinus edodes* Sing Powder)
 조정은, 최미홍, 장윤희 - 동아시아식생활학회지, 2002 - dbpia.co.kr
 This study was carried out to investigate quality characteristics of Seolgiddeok containing 0, 1, 3, 5 and 7% of *Lentinus edodes* powder during storage. The water content of Seolgiddeok changed little with the length of storage and the amount of *Lentinus edodes* powder added ...
 ☆ 5회 인용 관련 학술자료

그림 18. 표고버섯의 연구논문 일부

- 22) 특허로는 ‘버섯을 이용한 식용오일 및 페스토 제조방법’이 출원되었고, 사용된 버섯 종류로는 표고버섯, 능이버섯, 송이버섯이 있다. 이 제조방법은 버섯을 건조시킨 후, 오일을 이용하여 향을 추출하는 것이다. 위의 특허와 본 연구개발 과제의 목표 최종산물이 버섯 오일로 동일하나, 차별화되는 점은 갯잎 오일과의 복합 풍미유로 개발 가능하고, 건조 원물이 아닌 생 원물을 이용하여 공정을 축소시키고, 유화제를 첨가하지 않고도 층 분리가 되지 않는, 즉, 100% 순수 천연오일을 제조하는 기술이라는 점이다.

(54) 발명의 명칭 버섯을 이용한 식용오일 및 페스토 제조방법

(57) 요약

본 발명은 버섯을 이용한 식용오일 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 건조시킨 송이버섯, 표고버섯, 및 능이버섯을 이용하여 단백질분해효소의 분해력이 최적화된 온도를 유지한 채 향을 추출하여 일반 오일에 혼합함으로써 버섯에서 우려나오는 고유의 향을 통해 요리의 풍미를 더하며 식욕을 돋울 수 있도록 하고 값비싼 버섯 대용으로 고급스러운 버섯향요리로 이용가능하도록 하며 특히나 능이버섯이 함유된 오일은 고기의 질을 부드럽게 하는 연육제로서의 기능을 제공하는 버섯을 이용한 식용오일 제조방법에 관한 것이다.

그림 19. 버섯 오일에 대한 특허

- 23) 송화버섯은 아직 생소한 버섯 중 하나로, 표고버섯 중 갯이 거북이 등처럼 갈라져있으며 갯은 표고버섯을 닮고, 대공은 송이버섯을 닮은 농작물이다. 표고버섯의 최상등급 2%인 백화고 중군으로 개량되어 개발한 버섯으로, 송고버섯, 고송버섯으로도 명명된다. 송화버섯은 일반 표고버섯에 비해 향이 3~5배 강한 것으로 알려져 있고, 100 g당 30 kcal의 낮은 열량을 나타내며, 비타민 D 성분이 풍부해 뼈와 근육을 튼튼하게 하는 데 효과가 있다고 알려져 있다. 향긋한 나무향과 함께 송이의 향이 나지만, 표고버섯의 맛이 난다. 송화버섯(동이어 ‘송고버섯’)에 대한 연구진행은 미비한 것으로 조사되었다. 특허의 경우, 송화버섯 재배 기술이거나 송고버섯을 첨가한 장류 개발에 대한 것이다. 이처럼 최근 개량된 품종이기 때문에 이에 대한 연구개발 진행이 미비한 것으로 사료된다. 연구논문의 경우에도 관련 발표 논문 건수가 2건으로 미미하였다. 이들은 송고버섯을 첨가함으로써 일반성분 및 이화학적 품질 특성 등을 연구한 것으로, 송고버섯 첨가에 의한 식품의 품질향상의 결과를 얻었음을 보고하였다. 이러한 검색 결과는 앞으로 송화버섯에 대한 연구 활동의 필요성을 보여주고 있으며, 더불어 연구 분야에 대한 끊임없는 기대가 요구될 것을 추측할 수 있다.



그림 20. 표고버섯(좌) 송화버섯(우)

표 4. 송화버섯(송고버섯) 관련 특허출원 현황

발명의 명칭	출원일자
송고버섯 찜장의 제조방법	2014. 08. 28.
냉동 컨테이너를 적용하는 송고 버섯재배를 위한 식물공장 제어 시스템	2016. 02. 05.
울금 추출물을 함유하는 액체배지를 이용한 송화버섯 종균 제조방법	2018. 01. 04.

매실을 첨가한 찜장과 송고버섯을 첨가한 찜장의 일반성분 및 항산화 특성

이수진, 이보담, 윤준화, 김미리 - 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 2014 - dbpia.co.kr

본 연구에서는 추출조건을 달리하여 건조오미자의 열수추출액을조제하고 추출액의 이화학적 및 항산화적 특성을 조사하였다. 건조 오미자의 추출공정을 최적화하기 위해서 반응표면분석을 이용하여 오미자의 추출온도, 추출시간 및 시료에 대한 용매비에 따른 항산화적 특성과 ...

☆ 99

매실을 첨가한 찜장과 송고버섯을 첨가한 찜장의 이화학적 품질 특성 및 관능적 특성

윤준화, 이수진, 이보담, 김미리 - 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 2014 - dbpia.co.kr

저항전분 (resistant starch, RS) 은 식이섬유소처럼 소장에서 소화되지 않고 대장에서 발효되어 단쇄지방산을 생성하여 혈당과 콜레스테롤 저하효과와 대장암 억제 등의 생리적 효능이 있는 것으로 알려져 있다. 최근 편의식품이 발달하면서 냉장 면류의 소비가증가되고 있는데 특히 ...

☆ 99

그림 21. 송화버섯(송고버섯) 연구논문 검색결과

- 24) 현재 송화버섯(송고버섯)은 시중에서 건조 절편 또는 생 원물 상태로 판매되고 있다. 앞선 표고버섯 분말 제품처럼 가공되어 판매되는 것은 없었다. 이는 송화버섯(송고버섯)을 활용한 다양한 가공품 개발의 기회가 많다는 것을 의미한다. 본 연구개발 과제를 통해 한국의 '트리플 오일'을 만들어 한식의 대표적인 향미소재를 개발하고자 한다.
- 25) 들깨잎은 한국에서만 식용으로 사용하고 있으며, 그 차별성이 한식요리만의 독특한 풍미를 줄 수 있을 것으로 예비 연구되어 선정하였다. 아울러 송화버섯은 송이버섯을 대체할 목적으로, 표고버섯은 대표적인 버섯류로서 요리의 깊은 맛과 감칠 맛을 상승시키는 역할로서 선정하였다. 깻잎과 표고버섯 및 송화버섯을 각각 이용한 단품으로 제품을 개발하는 것이 1차 목표이며, 이후에 상승 및 복합적인 측면에서 서로 접목하거나, 타 원료의 사용을 검토할 수도 있다.

1-2. 연구개발 목적

1) 최종목표

대표적인 한식 소재인 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯을 활용하여 다양한 한식에 간편히 적용할 수 있는 천연 향미유를 개발함으로써 국내 천연안심소재 산업의 발전과 한식의 표준화에 기여하고자 한다.

2) 세부목표

(1) 1차년도

: 원료의 특성 분석 및 원료의 전처리·추출방법 확립, 천연 한식용 향미유 제조방법 확립

- ① 원료 전처리·추출방법 및 천연 한식용 향미유의 제조방법 확립
- ② 원료 특성 분석을 통한 표준화 및 천연 한식용 향미유의 최적 생산조건 확립

(2) 2차년도

: 천연 한식용 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립, 천연 한식용 향미유의 특성 분석을 통한 표준화

- ① 천연 한식 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립
- ② 천연 한식 향미유 특성 분석, 표준화, 향미증진 공정 개발 및 관능평가

1-3. 연구개발의 중요성

1) 기술적 중요성

- (1) 현재 향미유 시장의 제품 특성은 많은 열을 필요로 하는 제조방법으로 인해 기름 특유의 풍미가 대부분이며, 열을 최소화하고 원물 특유의 신선한 풍미를 강조할 수 있는 향미유 제조기술의 필요성이 매우 중요하다.
- (2) 주관연구기관인 (주)한불화농은 향료, 추출물 및 향미유 제조에 있어 43년 동안 축적된 기술력을 바탕으로, 향후 향미유 시장의 트렌드를 맞출 수 있는 제품의 제조방법 개발에 중요한 기술 노하우를 제공할 수 있다.

2) 경제·산업적 중요성

- (1) 현재 향미유 시장에 유통되는 한정된 제품을 다양화하고, 세계적으로 점차 관심이 높아지는 한식 (K-food)에 있어서 한국의 전통적 풍미를 증진시킬 수 있는 향미유 소재 개발 및 제조기술의 발전이 매우 중요하며, 이는 곧 한식의 수출증대 및 이로 인한 세계화에 매우 중요하다.
- (2) 국내 향미유 유통에 있어 새로운 향미유를 이용한 시장 개척 및 확장에 매우 중요하다.
- (3) 현재 향미유가 사용되는 가열식품군에서 비가열식품군으로의 전환에 있어 향미유 소재 발굴 및 제조 기술 개발이 매우 중요하다.

1-4. 연구개발 대상의 국내·외 현황

1) 국내의 기술 수준 및 시장 현황

(1) 기술 현황

- ① 깻잎과 버섯(표고버섯, 송이버섯)을 이용한 가공품 제조 기술은 표 5와 같다. 깻잎과 버섯은 보통 생 원물로 섭취를 하며, 버섯의 경우에 필요에 따라 건조되어 건조 원물로 판매되고 있다.

표 5. 깻잎, 버섯 가공품 제조기술

구분	깻잎		버섯	
	생 원물	건조 원물	생 원물	건조 원물
제조방법	수확 → 포장	수확 → 건조 → 포장	수확 → 포장	수확 → 편 썰기 → 건조 → (분말) → 포장
사진				 

- ② 기존 풍미유 제조기술로는 식용유에 볶은 원물 또는 건조 원물을 혼합하여 정제하는 과정을 거쳐 제조한다.

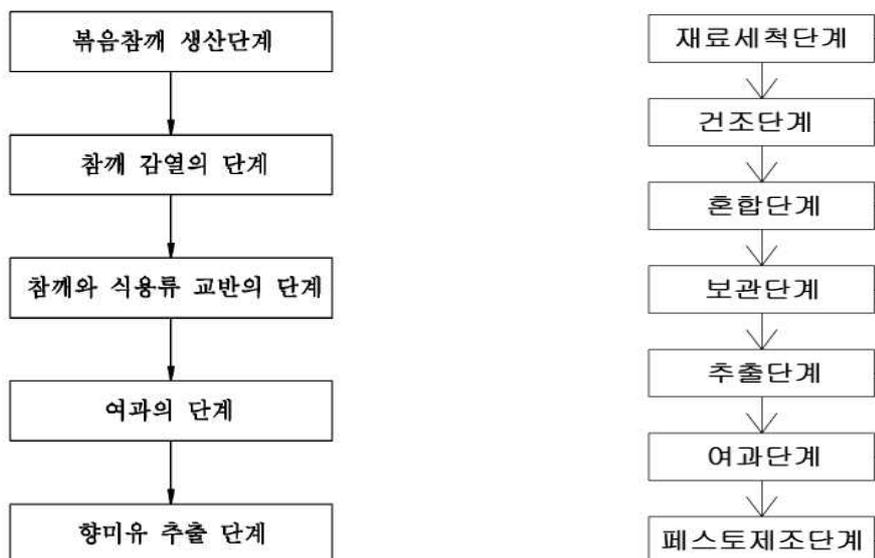


그림 22. 기존 풍미유 제조방법

- ③ 기존 건조과정 중 특유의 향이 날아가는 문제점을 해결함으로써 더욱 농도 짙은 풍미유, 더욱 향 보존성이 높은 깻잎, 버섯 또는 깻잎+버섯 복합 풍미유를 제조하는 기술을 개발하고자 한다.
- ④ 깻잎과 버섯의 경우, 향미소재로 활용하는 방안에 대해 연구된 것이 미미하다. 다만, 깻잎과 버섯을 식품에 직접 첨가함으로써 품질 향상을 관찰하는 연구는 많이 진행되었다. 따라서 각 원물의 기능성 및 품질 향상은 검증된 바, 깻잎과 버섯을 향미소재로 개발함으로써 한식을 대표하는 건강한 풍미유 제품을 개발하는 것이 목표이다.

(2) 시장 현황

- ① CJ제일제당에서 마늘생강 풍미유, 대파 풍미유를 출시하여 3개월 만에 약 10만개를 돌파하였고, 청정원에서는 '파기름 레시피'와 함께 굴소스에 파기름을 첨가한 '직화 파기름 굴소스' 신제품을 선보였다. 이외에도 다양한 업체에서 도매 및 소매용 파기름을 출시하고 있는 실정이다.
- ② 풍미유 제품은 각 식품기업별로 출시는 되고 있으나, 원료 소재의 다양성이 없고, 현재 시중에 판매되는 제품에 깻잎, 버섯을 이용한 풍미유 제품은 없다.
- ③ 2017년도 조사 결과, 수출량은 2012년 2만 227톤에서 2016년 1만 6,125톤으로 20.3% 감소하였으며, 같은 기간 수출액은 3,214만 달러에서 2,023만 달러로 37.1% 감소하였다. 반면, 같은 기간 수입량은 4만 7,196톤에서 6만 7,293톤으로 42.6% 증가하였다. 즉, 수출용 식용유지에 대한 제품개발 필요성이 있다고 볼 수 있다.
- ④ 종근당 건강은 슈퍼푸드인 아보카도를 이용하여 아보카도 오일을 출시하였다. 아보카도는 불포화지방산 함량이 높고, 다양한 미네랄, 아미노산, 비타민을 담고 있어 '영양의 보고'라고 불리는 식품으로, 건강유 이미지를 강조하였다. 아보카도 오일은 271도의 높은 발연점을 가지고 있어 샐러드, 볶음, 튀김 등 다양한 요리에도 활용가능하다.

(3) 경쟁기관 현황

- ① 깻잎과 버섯을 이용한 풍미유를 판매하는 경쟁기관은 없는 것으로 조사되고 있으며, 현재 시중에 사용되고 있는 식용유를 기준으로 하여 판매업체를 아래와 같이 조사하였다.
- ② 국내에서도 종근당 건강에서 출시한 '아보카도 오일'이 국내시장에 소개된 적이 있다. 그러나 국내 식용유지 회사를 포함하여 깻잎과 버섯을 이용한 풍미유 제품은 없다. 따라서 원료 소재의 희소성 측면에서 제품의 차별화가 가능할 것으로 사료된다.

종류	주요 제품(제조원/판매원 혹은 수입원)			
콩기름 (대두유)	 해표 식용유 (사조해표)	 오뚜기 식용유 (오뚜기)	 백설 식용유 (CJ제일제당)	 백설 튀김 전용유 (CJ제일제당)
옥수수기름 (옥배유)	 해표 옥수수유 (사조해표)	 백설 옥수수유 (CJ제일제당)		
채종유 (유채유 또는 카놀라유)	 백설 카놀라유 (CJ제일제당)	 해표 카놀라유 (사조해표)	 동원 카놀라유 (동원F&B)	 청정원 참빛고운카놀라유 (대상)
미강유 (현미유)	 백설 고소한 쌀눈유 (CJ제일제당)	 라온 현미유 (세림현미)		
홍화유 (사플라워유 또는 잇꽃유)	 푸른돌판 홍화씨유 (푸른돌판)	 홍화씨유(기름) (정우당)		

종류	주요 제품(제조원/판매원 혹은 수입원)			
해바라기유	 해표 해바라기유 (사조해표)	 백설유러피안해바라기유 (제조원: MIGASA ENVASADO S.L.U(스페인)/ 수입원 : CJ제일제당)	 키코로 해바라기유 (제조원: Agride'S.r.l. (이탈리아)/ 수입원 : 키코로)	
올리브유	 백설 압착올리브유 (CJ제일제당)	 청정원 참빛고운 올리브유 (대상)	 폰타나 올리브유 아르베가나 (제조원 : Jose Morales S.L(스페인)/수입원: 셀프)	 해표 압착올리브유 (사조해표)
야자유 (코코넛오일)	 100%라일코코넛오일(plain) (제조원: La tourangelle (프랑스) /수입원 : CJ제일제당)	 100%라일코코넛오일(코코넛) 제조원: La tourangelle (프랑스) /수입원 : CJ제일제당)	 타이시아 코코넛오일 (제조원: WIN CHANCE FOODS CO. LTD(태국)/ 수입원: 아띠인터내셔널)	 코코플러스 코코넛쿠링오일 (제조원: THAIKANA INTERFOODS(태국) /수입원 : (주)필코코)
기타 식용유지	 백설 포도씨유 (CJ제일제당)	 해표 포도씨유 (사조해표)	 청정원 참빛고운 포도씨유 (대상)	 CJ 라만차 포도씨유 (제조원: MIGASA ENVASADO S.L.U(스페인)/ 수입원 : CJ제일제당)

그림 23. 국내 식용유 주요 제품 (출처 : 식품산업통계, 식용유 시장)



그림 24. 중근당 건강의 아보카도 오일

(4) 지식재산권 현황

① 특허정보검색포털 키프리스(KIPRIS)에서 '향미유'로 검색할 경우, 표 6과 같이 7건의 유사 특허가 검색되었다. 그러나 깻잎과 표고버섯, 송화버섯을 이용한 향미유 제조에 대한 특허는 없는 것으로 나타났다.

표 6. 향미유 관련 특허출원 현황

No.	발명의 명칭	출원일자
1	향미유 제조 방법	2017. 02. 28.
2	김치향미유 및 이것의 제조방법	2017. 05. 02.
3	커큐민의 체내흡수성이 우수한 카레맛 향미유 및 이의 제조방법	2009. 12. 18.
4	카레맛 향미유 및 그의 제조방법	2009. 12. 03.
5	식품 첨가용 향미유 및 그 제조방법	2004. 12. 22.
6	대과향이 가미된 식용유지 및 그 제조방법	2018. 02. 07.
7	야채기름 및 그 제조방법	2018. 02. 07.

② NDSL 검색결과에서는 '향미유'로 검색할 경우, 그림 25와 같이 28건 중 유사 논문이 10건 검색되었으나, 이들은 '천연 향미유'라는 최종 제품이 유사할 뿐, 소재에 대한 유사성은 없었다.

저널/프로시딩

- 한국조리과학회지 = Korean Journal of Food and Cookery Science (6)
- 韓國食生活文化學會誌 = Journal of the Korean Society of Food Culture (4)
- 한국식품저장유통학회지 = Korean Journal of

저자명

- 구분순(8)
- Koo, Bon-Boon(4)
- 김덕숙(4)
- 이미순(4)
- 정미숙(4)
- Lee, Keun-Bo(2)
- 이기범(2)

발행년도

- 2018 (1)
- 2017 (1)
- 2016 (2)
- 2016 (1)
- 2014 (2)
- 2008 (1)
- 2007 (1)

언어

- 한국어 (22)
- 영어 (3)

발행국

- 한국 (18)

주제분야

- Food and drink (11)
- Food technology (6)
- Chemistry and allied sciences (1)

실행

내보내기 즐겨찾기 장바구니 담기 정확도 내림차순 무료/유료 등재정보

1 [국내논문] **향미유** 제품에 대한 추출 용매별 로즈마리 추출물의 저장 안정성 향상 효과

이광우 (주)세제PL, 안영순 (식품의약품안전청), 홍영표 (식품의약품안전청), 한영규 (용인대학교 식품영양학과)
 한국식품영양학회지 = The Korean journal of food and nutrition v.19 no.3 ,pp. 271 - 278, 2008, 1225-4339,
[PDF 원문보기](#) [원문](#) [초록](#)

2 [국내논문] 고추씨 기름 대체 **향미유** 개발에 관한 연구 : 제2보. 고추**향미유**의 제조

비인용횟수: 1
 구분순 (서일대학 식품가공과), 김덕숙 (서일대학 식품가공과)
 한국식품저장유통학회지 = Korean journal of food preservation v.11 no.2 ,pp. 142 - 147, 2004, 1738-7248,
[PDF 원문보기](#) [원문](#) [초록](#)

3 [국내논문] 고추씨 기름 대체 **향미유** 개발에 관한 연구: 치자, 고량을 이용한 유용성 천연 감정색소의 제조

구분순 (서일대학 식품가공과), 김덕숙 (서일대학 식품가공과)
 한국식품저장유통학회지 = Korean journal of food preservation v.11 no.1 ,pp. 42 - 46, 2004, 1738-7248,
[PDF 원문보기](#) [원문](#) [초록](#)

4 [국내논문] 중화요리용 **향미유**의 제조 및 향미특성 **비인용횟수: 1**

구분순 (서일대학 식품가공과)
 韓國食生活文化學會誌 = Journal of the Korean Society of Food Culture v.20 no.2 ,pp. 214 - 220, 2005, 1225-7060,
[PDF 원문보기](#) [원문](#) [초록](#)

5 [국내논문] 솔잎 **향미유**의 제조와 기호성에 관한 연구

원동숙 (성신여자대학교 식품영양학과), 안영숙 (성신여자대학교 식품영양학과)
 한국조리과학회지 = Korean Journal of Food and Cookery Science v.17 no.2 ,pp. 129 - 138, 2001, 1225-701X,
[PDF 원문보기](#) [원문](#) [초록](#)

6 [국내논문] 해바라기박을 이용한 **향미유**의 변향특성 **KCI 비인용횟수: 1**

구분순 (서일대학 식품가공과), 서미숙 (성신여자대학교 식품영양학과)
 韓國食生活文化學會誌 = Journal of the Korean Society of Food Culture v.22 no.6 ,pp. 808 - 812, 2007, 1225-7060,
[PDF 원문보기](#) [원문](#) [초록](#)

7 [학위논문] 냉동 송이 활용 **향미유**의 개발 및 품질특성 연구

양현진 (세종대학교 관광대학원)
 2018, 97, 세종대학교 관광대학원, 국내석사
[PDF 원문보기](#) [초록](#)

8 [학위논문] 허브 첨가에 따른 올리브 **향미유**의 품질특성

이병성 (세종대학교 관광대학원)
 2016, 104, 세종대학교 관광대학원, 국내석사
[PDF 원문보기](#) [초록](#)

9 [국내논문] 볶음향을 응용한 참기름 대체 **향미유**의 개발 **비인용횟수: 2**

구분순 (서일대학 식품가공과), 김덕숙 (서일대학 식품가공과), 정락철 (공회식품)
 한국식품영양학회지 = The Korean journal of food and nutrition v.15 no.4 ,pp. 337 - 341, 2002, 1225-4339,
[PDF 원문보기](#) [원문](#) [초록](#)

10 [국내논문] **향미유**의 필요성과 개발동향 **비인용횟수: 2**

이근보 (영미산업(주)개발팀)
 食品工業 = Food Industry no.176 = no.176 ,pp. 47 - 68, 2003,
[PDF 원문보기](#) [원문](#)

그림 25. 향미유 관련 논문자료 현황

③ 따라서 본 연구개발 과제를 통해 깻잎과 표고버섯, 송화버섯 향미유를 개발함으로써 새로운 천연 향미소재, 즉, 한국을 대표하는 향미유로서 해외 진출의 가능성을 기대해볼 수 있다.

(4) 표준화 현황

- ① 식용유지류에 해당하는 규격(산가, 요오드가, 산화방지제, 냉각시험, 조지방, 타르색소, 보존료, 과산화물가, 리놀렌산, 에루스산)의 내용에 부합하도록 기준을 설정하였다.
- ② 본 연구개발 과제를 통해 깻잎과 표고버섯, 송화버섯 향미유의 향 성분을 분석하여 특정 성분을 표준화 지표로 설정할 예정이다.

2) 국외의 기술 수준 및 시장 현황

(1) 기술 현황

- ① 해외의 특허로 향미유에 대한 것은 850건이 검색되며, 그 중 822건이 일본의 특허로 나타났다. 일본의 특허 중 깻잎 향미유에 대한 것은 검색되지 않았으며, 버섯 향미유에 대한 것도 검색되지 않았다. 그러나 버섯의 경우, 버섯의 감칠맛을 이용한 소스 개발 혹은 조미료 개발, 버섯을 첨가한 스테이크 개발 등에 대한 특허가 다수였다.
- ② 이와 같은 특허 검색결과, 본 연구개발 과제에서 향미유 소재로 삼는 깻잎과 버섯은 희소성이 있는 것으로 보이며, 깻잎, 버섯 향미유 또는 복합 향미유 제조기술에 대한 특허 출원은 국내외적으로 희소가치가 있을 것으로 사료된다.



그림 26. 향미유 관련 해외 특허출원 현황

(2) 시장 현황

- ① 건강에 대한 관심이 높아지면서 소비자들이 선호하는 식용유 품목도 빠르게 변화하고 있다. 특히 프리미엄유 시장이 점차 커지고 있으며, 이에 따라 식용유 원료들이 더욱 다양화되고 있다. 기존에 판매되던 콩, 옥수수, 올리브, 포도씨 등을 넘어 이색 원료들을 사용한 식용유들이 출시되고 있다. 2000년에는 콩기름 시장이 1,000억 원 규모였으나, 2002년부터 2005년까지 웰빙 열풍으로 올리브유 시장이 성장하였다. 프리미엄유가 지속적으로 인기를 끌며 2011년부터 2014년까지 카놀라유의 비중이 점차 확대되었고, 건강에 대한 관심이 매년 높아지면서 2014년에서 2015년은 건강을 고려한 식용유, 프리미엄 올리브유의 인기가 높아졌다. 2016년에는 기능성 오일과 코코넛 오일 등이 주목받기 시작했다.

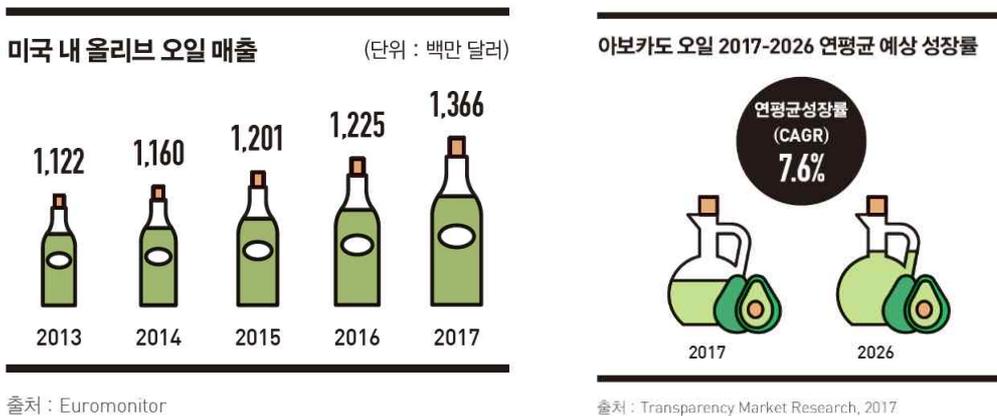


그림 27. 국외 풍미유 시장 현황

- ② 땅콩기름은 중국에서 가장 소비가 많은 식용유로서, 최근 건강에 대한 관심 증가로 인해 레스토랑 주방장들도 땅콩기름으로 요리를 만드는 등 땅콩기름 소비가 더욱 늘어나고 있는 추세이다.



그림 28. 땅콩기름 제품 모습

- ③ 인도의 식용유 시장 규모는 세계 2위 수준이며, 2016년 기준으로 83억 달러의 시장을 형성하고 있다. 2020년까지 연평균 성장률 6.9%로 109억 달러 규모까지 성장할 것으로 전망되고 있다.

- ④ 인도는 자국 내 코코넛 생산량이 많아 오래전부터 코코넛기름을 많이 사용해왔기 때문에 온라인 쇼핑몰에서도 코코넛유가 많이 판매되고 있다. 그 외에 판매되는 식용유 중 특히 겨자유의 판매량이 많은 편인데, 이는 인도 북부와 동부에서 조리할 때, 겨자유를 많이 사용하기 때문이다.
- ⑤ 2011년 올리브유의 미국 시장점유율은 24%였으나, 2012년 34%로 증가하였다. 이는 미국인들의 식습관이 변하고, 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 올리브유 수요가 증가한 것으로 분석되었다. 이후, 꾸준히 시장 규모가 성장하여 2013년 미국 내 올리브유 시장 규모는 9억 6,100만 달러를 기록하였다. 이외에 땅콩기름, 헤이즐넛 오일, 호두유 등 다양한 제품을 판매하고 있으며, 미국 온라인 한인마트를 중심으로 CJ제일제당, 대상, 오뚜기 등 한국기업의 식용유를 판매하고 있다. 또한, 발사믹 올리브유 또는 라즈베리 올리브유 등이 출시된 적이 있는데, 이처럼 올리브유에서 그치는 것이 아닌 향미를 더한 올리브유가 개발되고 있다.



그림 29. 국외 풍미유 제품

- ⑥ 2017년 미국 내 식용유지 매출은 전년도에 비해 4% 올랐으며, 2022년까지 연 평균 약 3% 씩 늘어날 것으로 보인다. 2014년 기준, 미국은 전 세계 3위의 올리브유 소비국으로, 작년 한 해에만 1,366 백만 달러의 수익을 냈다. 이후 새롭게 아보카도 오일, 햄프씨드 오일, 치아씨드 오일이 나타나고 있다.



그림 30. 아보카도 오일이 첨가된 제품

- ⑦ 다양한 맛과 향을 첨가한 오일 제품은 미국 내 ethnic 요리(이국적인 분위기의 제3세계 고유 음식)의 인기에 힘입어 더욱 상승세이다. 미국 인터넷 조사기관인 Statista에 의하면 미국 ethnic food 판매는 2018년 125억 달러 규모로 성장할 것으로 예측하였다.

- ⑧ 쿠킹 스프레이는 오븐과 베이킹을 이용한 음식이 많은 미국 조리법에 적합하며, 프라이팬에 음식이 눌러 붙지 않도록 한다. 분사식이기 때문에 기존 식용유 제품보다 적은 양을 사용할 수 있다.
- ⑨ 최근 몇 년 사이에 미국에서 한국식품에 대한 인지도가 높아짐에 따라 한국의 스낵이나 라면 등이 미국 대형 유통기업에서 판매되는 등의 수요 증가가 나타나고 있다.
- ⑩ 글로벌화 전략을 위해서는 우리나라도 참기름, 들기름만 제조하는 것이 아닌, 다양한 향미 소재를 첨가한 풍미유, 즉, 한국을 대표하는 풍미유를 제시함으로써 이를 외국에 수출하는 것이 최고의 방안이다.
- ⑪ 지난해 뉴욕에 위치한 미쉐린 2스타 레스토랑 '다니엘(Daniel)'은 참기름과 들기름을 식재료 리스트에 올렸고, 뉴욕의 미쉐린 1스타 레스토랑인 '바타드(Batard)'에서도 한국의 기름을 사용한 요리를 선보이고 있다. 이러한 가능성을 보았을 때, 한국의 풍미유가 해외로 진출하는 데 충분히 무리가 없음을 기대할 수 있다.

1-5. 연구개발 범위

1) 1차년도

(1) 연구개발 목표

① 주관연구기관((주)한불화농)

: 원료 전처리·추출방법 및 천연 한식용 향미유의 제조방법 확립

② 협동연구기관(한국식품연구원)

: 원료 특성 분석을 통한 표준화 및 천연 한식용 향미유의 최적 생산조건 확립

(2) 연구개발 내용 및 범위

① 주관연구기관 : (주)한불화농

ㄱ. 원물(소재) 선정

- 깻잎, 표고버섯, 송화버섯 생산지역별 원물 수급업체 모색
- 경제적인 측면을 고려하여 원물을 안정적으로 공급할 수 있는 업체 선정
- 원료 소재의 안전성 검토를 위한 중금속 및 잔류농약 분석
- 건조에 따른 표고버섯 및 송화버섯의 일반성분 비교 분석

ㄴ. 원물(소재) 전처리 방법 확립

- 깻잎 또는 버섯 원물의 건조 여부에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정
- 깻잎 또는 버섯 원물의 분쇄 정도에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정
- 깻잎 또는 버섯 원물의 볶음 처리 여부에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정

ㄷ. 향미유 제조를 위한 식용유지 종류 및 추출방법 설정

- 식용유지의 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정
- 추출방법(침출법, 가온추출법)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정
- 추출온도(상온, 미온, 고온) 및 추출시간(1~6시간)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정
- 원물 추출 시, 원물 대비 식용유지(대두유, 옥배유, 채종유 등)의 사용량에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정

ㄹ. 깻잎 또는 버섯 향미유의 저장성 기준 확인 및 특성 분석을 통한 지표성분 선정

- 깻잎 또는 버섯 향미유를 25℃, 4℃에서 각각 28일 동안 저장하면서 산가 및 색도(CIE L*, a*, b*) 측정, 표준물질의 GC 또는 HPLC 분석, 관능평가(향, 맛) 실시
- 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 특성 분석 및 지표성분 선정
- 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조조건별 지표성분 함량 비교
- 저장기간에 따른 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 품질변화 관찰 및 관능평가

ㄱ. 개발된 향미유의 수출용 한식 제품 적용 실험

- 수출용 한식 제품군 선정 : HMR 제품 (상온, 냉동), 스낵, 제과제빵 등의 제품군에서 2종 선택
- 선정된 제품군에 개발된 향미유를 적용 후, 관능평가 및 품질 분석
- 제품의 제조 및 살균 공정에 따른 관능적 특성(외관, 색도, 냄새 등)의 변화 관찰
- 저장기간 동안 향미유를 적용한 제품의 관능평가 및 품질변화를 관찰하여 품질유지기한 설정

② 협동연구기관 : 한국식품연구원

ㄱ. 향미유 원료 소재 특성 분석

- 소재별 잔류농약 및 중금속 함량 분석을 통한 소재의 안전성 확인
- 특성 분석을 통한 향미유 원료소재의 규격화
- SPME GC-MS 분석을 통한 원료소재의 향미특성 및 성분 분석
- 원료 소재의 향미특성 파악 및 품질관리 조건 확립에 필요한 주요 지표성분 선정

ㄴ. 향미유 최적 생산조건 확립

- 반응표면분석(RSM)을 통한 원료 소재의 최적 전처리 조건(볶음온도, 시간 등) 확립
- 반응표면분석(RSM)을 통한 향미유의 최적 제조조건(식용유지의 종류, 온도, 시간 등) 확립
- 제조조건별 향미성분 비교분석 및 관능평가
- 향미특성 분석(E-nose)을 통한 향미유의 제조조건 및 기호도 상관관계 분석

2) 2차년도

(1) 연구개발 목표

① 주관연구기관((주)한불화농)

: 천연 한식 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립

② 협동연구기관(한국식품연구원)

: 천연 한식 향미유 특성 분석, 표준화, 향미증진 공정 개발 및 관능평가

(2) 개발 내용 및 범위

① 주관연구기관 : (주)한불화농

ㄱ. 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 3종 개발

- 원물 세척 후, 원물 전처리 방법(본래 형태, 분쇄, 물 불림 등), 추출용 식용유지 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등), 추출시간(5~60분), 추출온도(상온, 40~60℃, 70~120℃), 원물과 식용유지의 비율(10:90, 15:85, 20:80, 25:75, 30:70) 등의 제조조건별로 향미유 제조
- 각 제조조건별로 제조한 향미유를 전문 조향사들과 식품업계에 종사하고 있는 직원을 대상으로 간단한 관능평가를 실시하여 선호도가 가장 높은 조건을 하나씩 설정하여 최적의 제조조건 선정
- 최적의 제조조건으로 제조한 향미유에 대해서 협동연구기관(한국식품연구원)에서 특성 분석, 표준화, 전문적인 기호도 평가 및 기호도 증진을 위한 최적의 배합조건 확립

ㄴ. 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 연장을 위한 천연 항산화제 종류 및 첨가 농도 선정

- 천연 항산화제(토코페롤, 녹차 추출물 등) 선정
- 천연 항산화제의 첨가 시기 및 농도 설정

ㄷ. 저장기간에 따른 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산패도(산가, 과산화물가 등) 측정 및 품질유지기한 설정

- 일반적인 식품, 식품첨가물, 축산물 및 건강기능식품의 유통기한 설정실험 방법
- 산가(Acid Value) 측정
- 과산화물가(Peroxide Value) 측정
- Rancimat을 이용한 산화 유도기간(산소 유도기간) 측정
- 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 설정

ㄹ. 공장 규모의 생산을 위한 scale-up 실험

- 깻잎 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성
- 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성

- 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 pilot 규모 생산 및 수율 계산
- pilot 규모로 생산된 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조원가 및 경제성 분석

ㄹ. 향미유 시제품의 성분함량 분석 및 규격 설정

- 깻잎 향미유의 성분함량 분석
- 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 및 규격 설정

ㅂ. 수출용 한식 제품으로의 향미유 적용 실험

- 식품으로의 향미유 적용을 위한 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가 및 향미특성 파악
- 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가를 바탕으로 한 향미유 적용 식품군 선정
- 천연 한식용 향미유를 활용한 한식 레시피(반찬, 탕류, 볶음류) 등 6종 이상 개발
- 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 적용한 한식의 소비자 기호도 평가 및 시장성 검증

ㅅ. 산업화를 위한 홍보 및 마케팅 전략 수립

- (주)한불화농의 식품향료를 취급하는 주거래 업체에 향미유 또는 향미유가 첨가된 시제품 제안
- 스토리텔링을 통한 깻잎 또는 버섯 향미유의 홍보
- 국내 및 해외의 향미유 시장조사를 통한 사업화 방안 및 해외 수출계획 구체화
- 대표적인 한식 향미소재가 첨가된 제품의 개발을 통한 국내 및 해외 시장으로의 판로 개척

② 협동연구기관 : 한국식품연구원

ㄱ. 천연 한식 향미유 시제품의 특성 분석 및 표준화

- 저장기간에 따른 향미유 시제품의 산패도(산가, 과산화물가, 산화 안정성 등) 측정
- GC-MS를 이용한 향미유 시제품의 향미특성 분석(E-nose) 및 성분 분석
- 향미유 시제품의 표준화를 위한 품질관리 규격 설정

ㄴ. 천연 한식 향미유의 기호도 평가

- 깻잎 또는 버섯 향미유에 대한 관능평가를 연령별 전문 패널을 대상으로 9점 척도법을 통해 평가
- E-nose 분석을 통한 시제품별 기호도 및 특성의 상관관계 분석

ㄷ. 천연 한식 향미유의 기호도 증진을 위한 천연 첨가물 선정 및 배합비율 최적화

- 관능평가를 기반으로 한 깻잎 또는 버섯 향미유의 기호도 증진을 위한 천연 첨가물 선정
- 반응표면분석(RSM)을 통한 깻잎 또는 버섯 향미유의 기호도 증진을 위한 최적 배합조건 확립

2. 연구수행 내용 및 결과

2-1. 연구개발의 추진전략·방법

1) 천연 한식 향미유의 최적 전처리·추출 조건 확립

- (1) (주)한불화농(주관연구기관)에서 원료 소재를 확보하고, 전처리 조건을 확립한다. 한국식품연구원(협동연구기관)에서는 유기적인 연구수행을 실시하여 소재의 특성 및 표준화를 통하여 생산 공정에 필요한 기초자료를 확보한다.
- (2) (주)한불화농(주관연구기관)에서 전처리 공정에 대해 적용할 기술을 선정하면, 한국식품연구원(협동연구기관)에서 반응표면분석법 및 향미성분의 분석을 통하여 전처리 공정을 확립할 예정이다.

2) 천연 한식 향미유 생산 공정기술 확립

- (1) (주)한불화농(주관연구기관)은 원료소재의 건조 및 추출 공정을 lab scale로 개발하고, 기관 내에 있는 생산설비를 이용하여 scale-up 공정 및 조건을 확립한다.
- (2) 기존의 향미유와 차별된 한식용 향미유 개발을 위하여 원료 전처리(건조, 분쇄, 볶음 등) 및 추출(용제, 온도, 시간 등) 공정의 확립에 있어 특성 분석, 성분 분석, 반응표면분석을 통해 최적 생산조건을 확립할 예정이며, 기호도 평가와 향미분석을 통하여 한식 재료의 맛을 최대한 표현할 수 있도록 향미증진을 위한 연구를 수행할 예정이다.
- (3) (주)한불화농(주관연구기관)은 lab scale로 제조한 향미유를 이용하여 3종의 시제품을 개발할 예정이며, 한국식품연구원(협동연구기관)에서는 시제품의 특성을 분석하고, 관능평가를 통해 제품의 기호도를 평가한다. 또한, 품질개선을 위해 천연 산화안정제 및 향미증진 첨가물을 활용하여 최종적으로 산업화가 가능한 제품을 개발할 예정이다.

3) 천연 한식 향미유 표준화 및 특성 분석

- (1) 한국식품연구원(협동연구기관)은 향미유의 향미성분 분석을 통해 지표성분을 설정하고, 품질관리를 위한 지표성분 분석법 확립을 통해 소재 및 제품을 표준화한다. 이를 기반으로 (주)한불화농(주관연구기관)에서는 대량생산 공정 최적화 및 최종 제품의 연구개발을 수행할 예정이다.

- (2) 한국식품연구원(협동연구기관)은 소재의 표준화와 더불어 시제품의 향미 특성과 기호도와 의 상관관계를 분석하여 제품의 품질개선 및 활용방안을 (주)한불화농(주관연구기관)에 제시하여 최종 제품의 개발을 추진할 예정이다.
- (3) 한국식품연구원(협동연구기관)은 향미유의 이화학적 특성과 향미성분의 분석, 기호도 평가를 통하여 천연식품소재의 우수성을 입증하여 국내 농·축산 가공품의 경쟁력 확보를 추진할 예정이다.

3) 천연 한식 향미유 산업화 및 활용방안 제시

- (1) (주)한불화농(주관연구기관)은 식품과 향장품에 첨가되는 향료를 취급하는 회사이며, 이에 대한 장점을 살려 기존의 주요 거래처를 방문함으로써 시장의 동향 및 판매경로를 파악한다.
- (2) (주)한불화농(주관연구기관)은 시제품을 pilot scale로 제조하는 시설 및 기기를 보유하고 있으므로, 본 연구개발 과제로 개발할 천연 한식 향미유의 대량생산 공정을 확립하고, 한국식품연구원(협동연구기관)에서는 이와 관련된 제품을 표준화하고, 품질관리를 위한 규격을 설정할 예정이다.
- (3) 천연 한식 향미유를 활용할 수 있는 다양한 한식 레시피 및 이를 적용할 수 있는 가공식품(HMR, 라면, 조미김 등) 거래처에 제안하는 방법으로 마케팅을 추진할 예정이다.

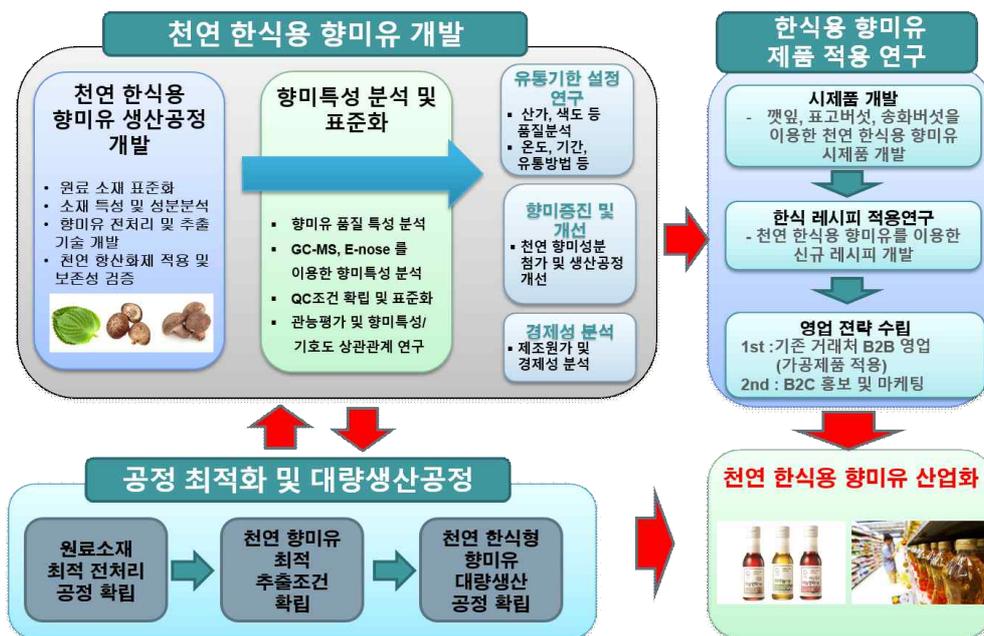


그림 31. 연구개발 추진전략

2-2. 연구개발의 추진체계

연구개발 과제		총 참여 연구원
과제명	깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 개발	14

기관 별 참여 현황		
구 분	연구기관수	참여연구원수
대 기 업		
중견기업		
중소기업	1	4
대 학		
국공립(연)		
출 연 (연)	1	10
기 타		

주관연구기관명
(주)한불화농
천연 한식 향미유 생산공정 개발 및 제품 개발
담당기술개발내용
천연 한식 향미유 개발에 필요한 소재확보, 전처리, 생산공정 개발 및 시제품 개발

협동연구기관명
한국식품연구원
천연 향미유 최적 생산조건 확립 및 표준화
담당기술개발내용
천연 한식 향미유 최적 생산조건 확립과 향미특성 분석 등을 통한 제품 개선 및 표준화

2-3. 연구개발의 추진일정

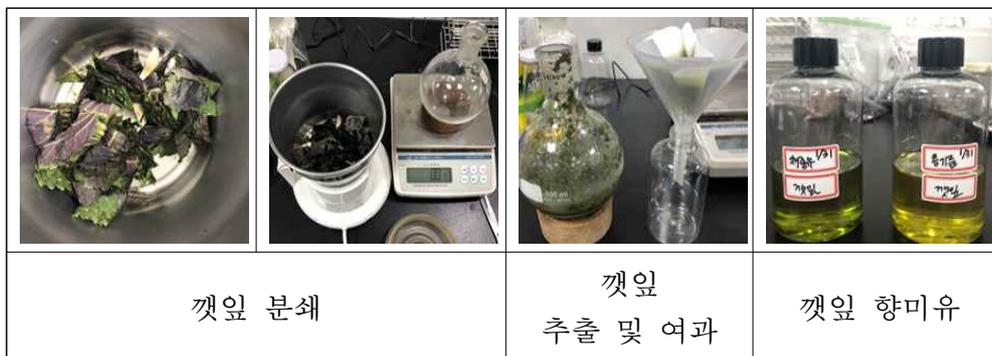
1차년도																
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	원물(소재) 전처리 공정 확립				■	■									22,000	이석 황남준 (한불화농)
2	향미유 추출 오일 및 처리방법 설정					■	■	■							30,000	김정은 황남준 (한불화농)
3	개발된 풍미유의 관능 및 저장성 기준 확립								■	■	■	■			40,000	김정은 손정은 (한불화농)
4	풍미유의 수출용 한식 제품 적용 실험									■	■	■			27,800	김정은 손정은 (한불화농)
5	향미유 원료소재 특성분석				■	■	■	■	■	■	■				30,000	이상훈 김윤숙 하상근 (식품연)
6	향미유 최적 생산조건 확립							■	■	■	■	■			21,200	박용근 최인욱 김세라 (식품연)
2차년도																
1	품질 보존 기간 연장을 위한 항산화제 선정	■	■	■	■	■	■								40,000	이석 황남준 (한불화농)
2	공장 규모의 생산을 위한 scale-up 실험							■	■	■	■	■			62,200	김정은 황남준 (한불화농)
3	Pilot scale 시제품 개발 및 품질 분석								■	■	■	■			40,000	김정은 손정은 (한불화농)
4	개발된 풍미유의 수출용 한식 제품 적용 실험	■	■	■	■	■	■								30,000	김정은 손정은 (한불화농)
5	천연 한식 향미유 시제품 특성분석 및 표준화			■	■	■	■	■	■	■					25,000	이상훈 김윤숙 하상근 (식품연)
6	천연 한식 향미유 특성분석 및 기호도 평가				■	■	■	■	■	■	■	■			25,000	박용근 최인욱 김세라 (식품연)
7	천연 한식 향미유 기호도 증진을 위한 첨가물 배합비율 최적화	■	■	■	■	■	■	■							26,800	박용근 이상훈 (식품연)
8	산업화를 위한 홍보 및 마케팅 전략 수립						■	■	■	■	■	■			7,000	이석 황남준 (한불화농)

2-4. 선행연구 내용 및 결과(해당 시 작성)

1) 깻잎, 표고버섯, 송화버섯 향미유 제조

(1) 깻잎 향미유 제조

- ① 깻잎을 생원물 혹은 건조하여 준비한다.
- ② Lab scale 분쇄기로 분쇄한다.
- ③ 식용유지(대두유, 채종유, 옥배유)에 분쇄된 깻잎을 넣고, 30, 40, 50℃에서 1, 2, 3시간 추출하여 향미유를 얻는다. (수율 : 55%).

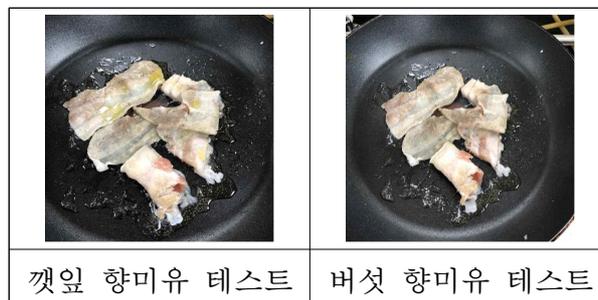


(2) 버섯(표고버섯, 송화버섯) 향미유 제조

- ① 버섯을 생원물 혹은 건조하여 준비한다.
- ② Lab scale 분쇄기로 분쇄한다.
- ③ 식용유지(대두유, 채종유, 옥배유)에 분쇄된 버섯을 넣고, 30, 40, 50℃에서 1, 2, 3 시간 추출하여 향미유를 얻는다. (수율 : 56%).

2) 깻잎, 표고버섯, 송화버섯 향미유 관능평가

(1) 깻잎, 버섯 향미유를 이용한 돼지고기 풍미 실험



- ① 각 향미유를 이용하여 고기를 약 5-8분간 볶은 다음, 관능평가를 실시하였다.
- ② 내부 관능평가 결과, 각 향미유의 특유 향이 고기에 배어 있었고, 관능적 측면에서 긍정적인 반응이 나왔다.

3) 깻잎, 표고버섯, 송화버섯 향미유 성분 분석

- (1) 각 향미유의 성분을 분석한 결과는 아래 표와 같이 나타났다. 깻잎과 표고버섯, 송화버섯에서 공통적으로 발견된 Benzaldehyde는 식물계에 널리 분포하며, 고편도유(苦扁桃油), 야생의 버찌, 앵두의 수피유(樹皮油) 등의 주성분이다. 또한, Benzyl alcohol과 Phenylethyl alcohol의 경우, 익힌 버섯 혹은 식물에서 검출되는 향 성분이다.
- (2) 표고버섯에서 발생된 Dimethyl disulfide, Isoamyl alcohol, 3-Octanone, Octanol, Dimethyl trisulfide, Methional, 1-octen-3-ol, Methionol이 송화버섯에서도 검출되었는데, 이는 송화버섯이 표고버섯에서 기인한 신품종이라는 것을 입증해주고 있다. 그중 1-octen-3-ol의 경우, mushroom alcohol이라고 하는데, 초파리들이 기피하는 성분 중에 하나이다. Octanol은 흄냄새나 풀냄새 성분으로서, 본 실험에 사용된 샘플의 향 느낌이 굉장히 fresh했음을 보여주고 있다.
- (3) 깻잎에서 검출된 D-limonene은 차조기에서도 검출되는 성분으로서, 향염 및 향암의 기능성 성분이다.

표 7. 국내 천연 한식소재 향미성분 분석

표고버섯			송화버섯		깻잎	
1	Methylethylketone	0.26	Valeraldehyde	0.7	Hexanal	0.3
2	Valeraldehyde	0.28	Dimethyl disulfide	4.1	D-limonene	0.3
3	Dimethyl disulfide	17	Isoamyl alcohol	2.9	trans-2-Hexenal	10.2
4	Isoamyl alcohol	0.44	3-Octanone	3.7	cis-2-Penten-2-ol	0.2
5	3-Octanone	5.6	Dimethyltrisulfide	1.2	cis-3-Hexenol	1.5
6	3-Octanol	0.52	1-Octen-3-ol	38.3	3-Octanol	0.2
7	Dimethyltrisulfide	6.4	Benzaldehyde	0.8	trans-2-Hexenol	0.2
8	1-octen-3-ol	43	Octanol	0.01	2,4-Heptadienal	0.01
9	Methional	0.12	Methionol	0.7	Benzaldehyde	27.4
10	Benzaldehyde	0.47	Benzyl alcohol	0.01	Linalool	0.2
11	Octanol	0.2	Phenylethyl alcohol	0.9	Dimethylsulfoxide	0.5
12	Methionol	0.05			Caryophyllene	0.2
13	2-Acetyl furan	0.16			Methyl benzoate	0.6
14	Benzyl alcohol	0.08			Benzyl alcohol	0.2
15	Phenylethyl alcohol	0.32			Phenylethyl alcohol	0.07
16	trans-2-Octen-1-ol	1.7			Eugenol	0.01

4) 깻잎 조미료 제품 제조기술

(1) 분말형과 과립형의 형태로 나누어 관능평가와 저장성 실험을 통해 각각의 조미액 및 조미료 제조를 위한 원부재료의 최적 배합비를 설정하였다. 이를 주먹밥과 해물탕에 적용함으로써 현재 시판 중인 제품보다 우수한 특성과 기호성을 가진 조미료 제품을 제조하는 기술을 보유하고 있다.

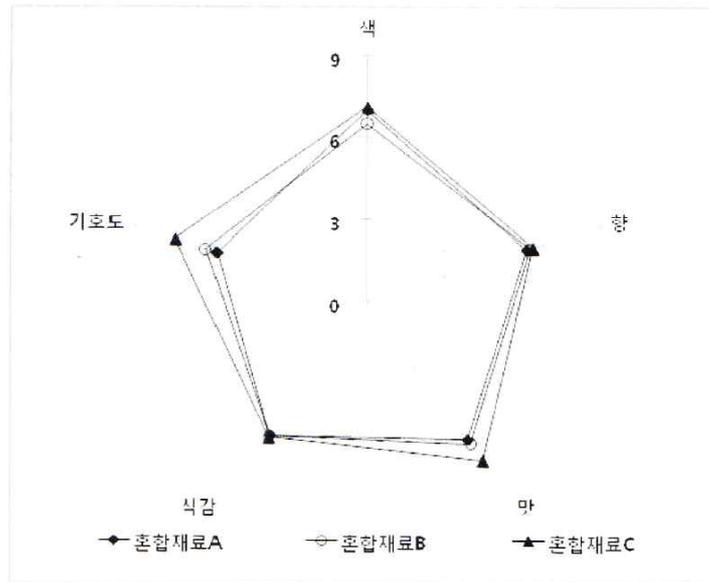


그림 32. 분말형 깻잎 조미료의 관능평가



분말형 조미료



분말형 조미료 적용 주먹밥

그림 33. 분말형 깻잎 조미료의 적용 예시(주먹밥)

5) 깻잎 향신료 제품 제조기술

(1) 깻잎의 열처리 방법 및 건조방법을 달리하여 제조한 깻잎의 성분과 복원력을 분석하고, 관능적 특성을 평가하였다. 향신료를 조리에 적용하여 기호도와 특성이 우수한 깻잎 향신료 제조방법을 개발하였다.

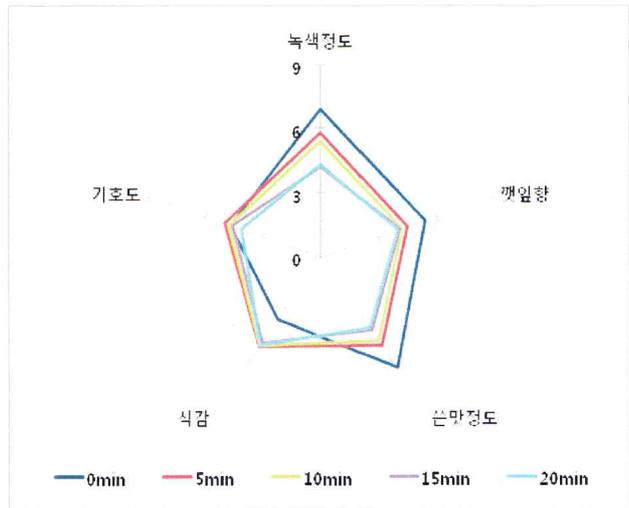


그림 34. 튀움(240℃) 시간을 달리하여 제조한 깻잎 향신료의 복원 후 관능평가

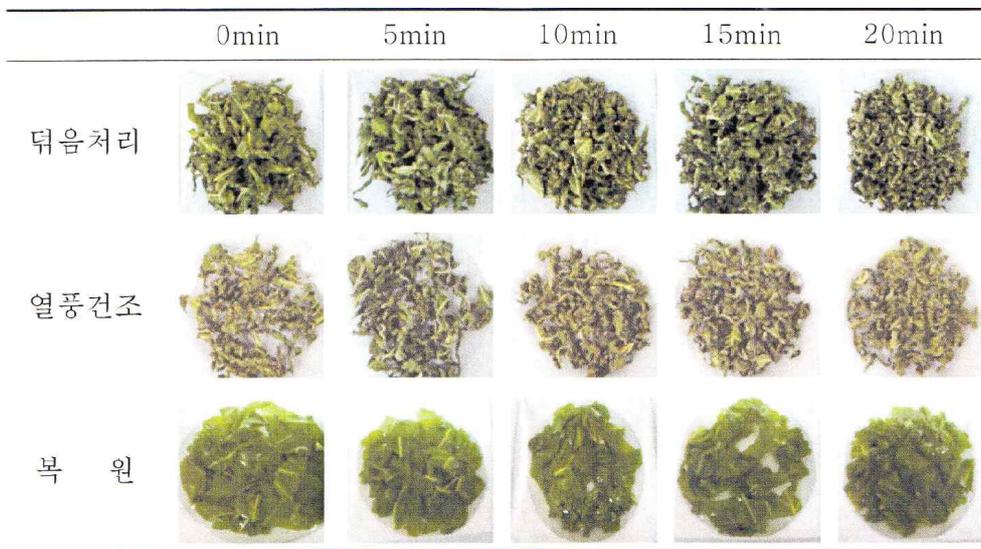


그림 35. 튀움(240℃) 시간을 달리하여 제조한 향신료의 공정별 성상



그림 36. 깻잎 향신료의 추어탕 적용 실시 예

2-5. 연구개발의 내용 및 결과

1) 원물(소재) 선정

(1) 깻잎

- ① 국내 깻잎 최대 생산지는 밀양, 금산(추부)의 두 지역으로, 실험에 사용할 깻잎 원산지 선정 을 위하여 주요성분에 대해 비교 분석 및 특성 분석을 실시하였다. 깻잎의 주성분은 Perilla ketone, Egomaketone으로 나타났으며, 성분 함량 분석 결과, 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 표 9와 10에서와 같이 2종의 깻잎에 대해 GC-MS를 이용하여 성분 분석을 한 결과, 50종 이상의 성분이 검출되었으나, 확인한 성분 및 품질 차이가 나타나지 않았다. 따라서 경제적 측면을 고려하여 가격이 저렴하고 원료공급이 용이한 밀양 깻잎을 시료로 선정하여 이후 실험에 사용하였다.

표 8. 깻잎의 주요성분 비교

성분	밀양 깻잎	추부 깻잎
Perilla ketone	75.186	76.660
Egomaketone	1.471	1.123

표 9. GC-MS를 이용한 밀양 깻잎의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	Dimethyl sulfide	0.162	29	α -Cedrene	0.091
2	2-Methylbutanal	0.051	30	Unknown	0.175
3	3-Methylbutanal		31	β -Elemene	
4	Ethanol		32	β -Caryophyllene	
5	α -Pinene	0.002	33	Phenyl acetaldehyde	0.090
6	Isobutanol	0.011	34	Unknown	0.381
7	β -Pinene	0.007	35	α -Humulene	0.033
8	Myrcene	0.013	36	Viridiflorene	0.163
9	α -Terpinene	tr	37	Germacrene D	0.150
10	Isoamyl alcohol	0.087	38	Unknown	6.485
11	Limonene	0.028	39	trans- α -Bergamotene	0.056
12	trans-2-Hexenal	0.020	40	Bicyclogermacrene	0.600
13	Ocimene	0.013	41	1-(3-furanyl)-4-methyl-2-pentanone	0.356
14	3-Octanone	0.082	42	α -Farnesene	0.193
15	Methyl-3-hexenoate		43	γ -Cadinene	

16	α -Terpinolene	tr	44	δ -Cadinene	0.013
17	Methyl-2-hexenoate	0.013	45	Citronellol	0.049
18	Methyl heptenone	0.007	46	Cadina-1,4-diene	75.186
19	Hexanol	0.040	47	Perilla ketone	75.186
20	cis-3-Hexenol	0.595	48	Unknown	2.151
21	3-Octanol	0.084	49	Phenyl ethyl alcohol	0.072
22	trans-2-Hexenol	0.014	50	Egomaketone	1.471
23	1-Octen-3-ol	2.186	51	Unknown	1.666
24	Unknown	0.209	52	Caryophyllene oxide	0.015
25	α -Copaene	0.045	53	trans-Nerolidol	0.101
26	β -Bourbonene	0.026	54	Eugenol	0.277
27	Linalool	0.578	55	α -Cadinol	0.023
28	Linalyl acetate	0.008	56	Capric acid	0.096

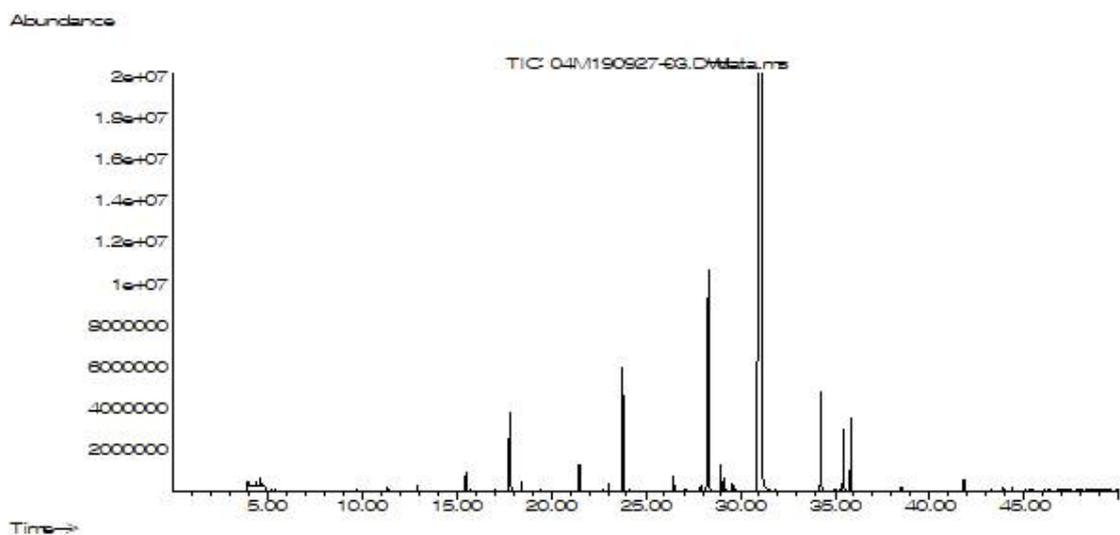


그림 37. 밀양 갯잎 GC-MS 크로마토그램

표 10. GC-MS를 이용한 금산(추부) 갯잎의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	Dimethyl sulfide	0.164	27	β -Elemene	0.039
2	2-Methylbutanal	0.122	28	β -Caryophyllene	1.898
3	3-Methylbutanal				
4	Ethanol				
5	Isobutanol	0.035	30	Phenyl acetaldehyde	0.225
6	Myrcene	0.012	31	α -Humulene	0.031
7	Isoamyl alcohol	0.384	32	Viridiflorene	0.122
8	Limonene	0.013	33	Germacrene D	0.120
9	trans-2-Hexenal	0.012	34	Unknown	4.588
10	Ocimene	0.007	35	trans- α -Bergamotene	0.034
11	3-Octanone	0.136	36	Bicyclgermacrene	0.536
			37	1-(3-furanyl)-4-methyl-2-pe	

				ntanone	
12	1-Octen-3-one	0.006	38	α -Farnesene	0.318
13	Methylheptenone	0.005	39	γ -Cadinene	0.160
14	Hexanol	0.024	40	δ -Cadinene	0.082
15	cis-3-Hexenol	0.111	41	Cadinadiene	0.029
16	3-Octanol	0.294	42	Perilla ketone	76.660
17	Perillene	0.007	43	Unknown	0.164
18	1-Octen-3-ol	4.534	44	Benzyl alcohol	0.019
19	Unknown	0.239	45	Unknown	1.923
20	α -Copaene	0.050	46	Phenyl ethyl alcohol	0.051
21	β -Bourbonene	0.030	47	Egomaketone	1.123
22	Benzaldehyde	0.027	48	Unknown	1.927
23	Linalool	0.508	49	trans-Nerolidol	0.101
24	Dimethyl sulfoxide	0.079	50	Eugenol	0.510
25	α -Cedrene		51	α -Cadinol	
26	Unknown	0.295			

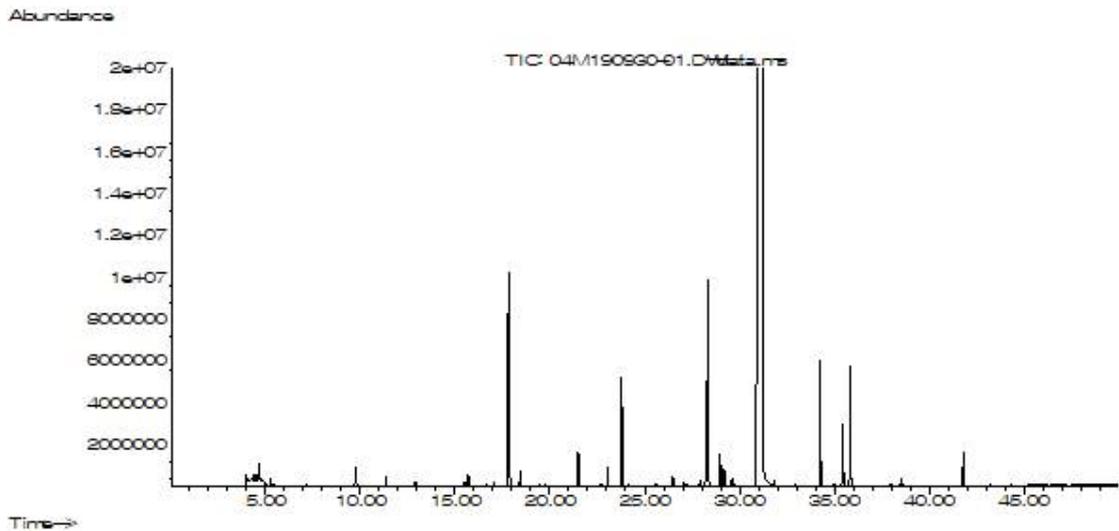


그림 38. 금산(추부) 깻잎 GC-MS 크로마토그램

(2) 표고버섯

① 전라남도 장흥이 전국 표고버섯 생산량의 48%를 차지하고 있으며, 국내산 표고버섯은 전국적으로 대부분 동일한 종이 생산되고 있기 때문에 산지별 차이점이 크지 않다고 알려져 있다. 또한, 표고버섯은 연중 지속적으로 생산되므로 수급에 어려움은 없다고 판단된다. 따라서 향후 제품생산이 이루어질 (주)한불화농과 거리상으로 가까운 지역인 경기도 양평 지역의 생산품을 이후 실험에 사용하기로 결정하였다. GC-MS를 이용하여 생 표고버섯의 성분을 분석한 결과, 다음과 같은 46종의 성분이 확인되었다.

표 11. GC-MS를 이용한 표고버섯의 성분분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	Methyl mercaptan	0.312	24	Hexadecane	0.928
2	Carbon disulfide	3.174	25	2-Undecanone	1.019
3	Ethanol	0.283	26	Phenyl acetaldehyde	0.480
4	Dimethyl disulfide	3.646	27	Acetophenone	0.138
5	Isoamyl alcohol	0.171	28	2,3,5-Trithiahexane	1.845
6	Limonene	0.057	29	Heptadecane	0.515
7	2-Amyl furan	0.102	30	Unknown	0.889
8	Amyl alcohol	0.055	31	1,2,4-Trithiolane	9.624
9	3-Octanone	8.051	32	Octadecane	0.346
10	2-Octanone	0.046	33	2-Phenyl propenal	0.964
11	Aldehyde C-8	0.114	34	(E,E)-2,4-Decadienal	tr
12	1-Octen-3-one	0.076	35	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	0.216
13	Hexanol	0.297	36	Unknown	0.820
14	2,4,6-Trimethyl pyridine	0.252	37	Unknown	1.373
15	3-Octanol	1.092	38	Butylated Hydroxytoluene	2.319
16	Dimethyl trisulfide	6.277	39	Phenyl ethyl alcohol	7.919
17	Aldehyde C-9	0.100	40	Unknown #1	0.100
18	1-Octen-3-ol	0.446	41	2-Phenyl propyl alcohol ?	0.378
19	2,3,5,6-Tetramethyl pyrazine	0.126	42	Unknown #2	6.587
20	Pentadecane	0.584	43	1,2,4,5-tetrathiane	2.099
21	Benzaldehyde	0.905	44	Unknown #3	3.523
22	Linalool	0.044	45	1,2,3,5-tetrathiane	0.205
23	Octanol	0.577	46	1,2,4,6-Tetrathiepane	0.444

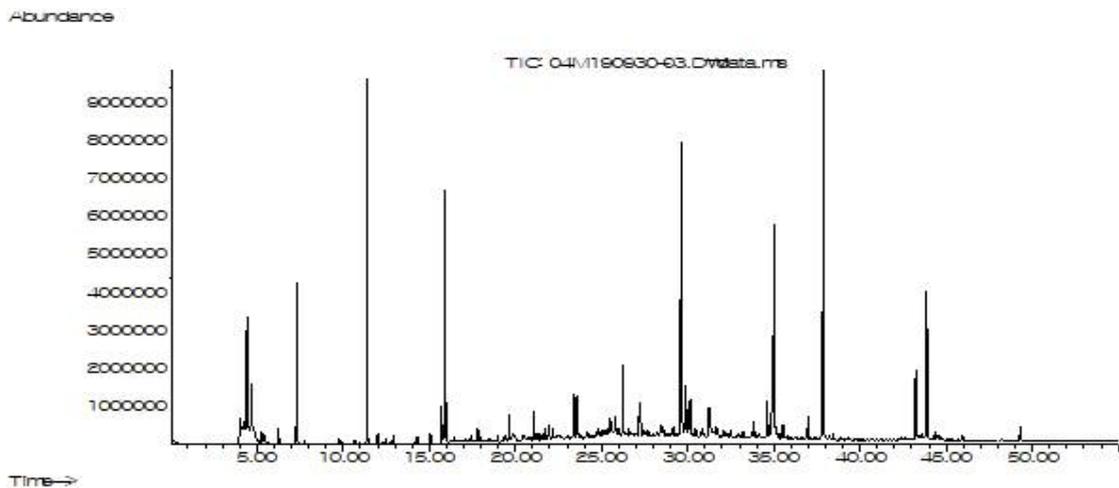


그림 39. 표고버섯 GC-MS 크로마토그램

(3) 송화버섯

- ① 송화버섯은 전국적으로 소규모 생산이 주로 이루어지고 있어 어느 특정 지역을 주생산지로 보기에는 어려움이 있다. (주)한불화농과의 배송거리와 구매의 편리성을 감안하여 경기도 양평 지역 생산품으로 실험을 진행하였다.
- ② 송화버섯 향미유의 분석 결과, 표고버섯과 마찬가지로, 건 송화버섯보다는 생 송화버섯이 특정 지표성분이 높게 나타났다.

표 12. GC-MS를 이용한 송화버섯의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	Methyl mercaptan	0.182	31	Linalool	0.255
2	Carbon disulfide	11.286	32	Hexadecane	0.758
3	2-Methylbutanal	1.322	33	2-Undecanone	3.934
4	3-Methylbutanal		34	Acetophenone	
5	Ethanol		35	2-Butyl-2-octenal	
6	Aldehyde C-5	0.135	36	Heptadecane	0.290
7	Aldehyde C-6	0.948	37	(E,E)-2,4-Nonadienal	0.246
8	2-n-Butylacrolein	0.267	38	1,2,4-Trithiolane	11.719
9	2-Heptanone	0.053	39	Octadecane	0.686
10	Aldehyde C-7	0.181	40	2-Phenyl propenal	3.006
11	Pyridine		41	(E,E)-2,4-Decadienal	
12	Dodecane	0.079	42	Hexanoic acid	0.339
13	Isoamyl alcohol	0.143	43	Geranyl acetone	0.315
14	Limonene	0.160	44	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanedio l diisobutyrate	1.418
15	2-Amyl furan	0.821	45	Butylated Hydroxytoluene	6.393
16	Pentanol	0.050	46	Phenyl ethyl alcohol	1.581
17	3-Octanone	0.413	47	Unknown #1	47
18	2-Octanone	0.095	48	2-Phenyl propyl alcohol ?	0.099
19	Tridecane	0.099	49	2-Phenyl-2-butenal	0.283
20	Aldehyde C-8	tr	50	2-Acetyl pyrrole	0.256
21	Dimethyl trisulfide	0.913	51	2-Methyl phenol	0.267
22	Tetradecane		52	Unknown #2	
23	Aldehyde C-9	0.367	53	Octanoic acid	0.724
24	Unknown	0.637	54	α -Cedrol	0.180

25	3-Octen-2-one	0.260	55	1,2,4,5-tetrathiane	12.874
26	trans-2-Octenal	0.278	56	Decanoic acid	1.169
27	1-Octen-3-ol	0.584	57	Unknown #3	57
28	Pentadecane	0.501	58	1,2,3,5-tetrathiane	0.840
29	Benzaldehyde	0.752	59	1,2,4,6-Tetrathiepane	1.306
30	trans-2-Nonenal	0.364			

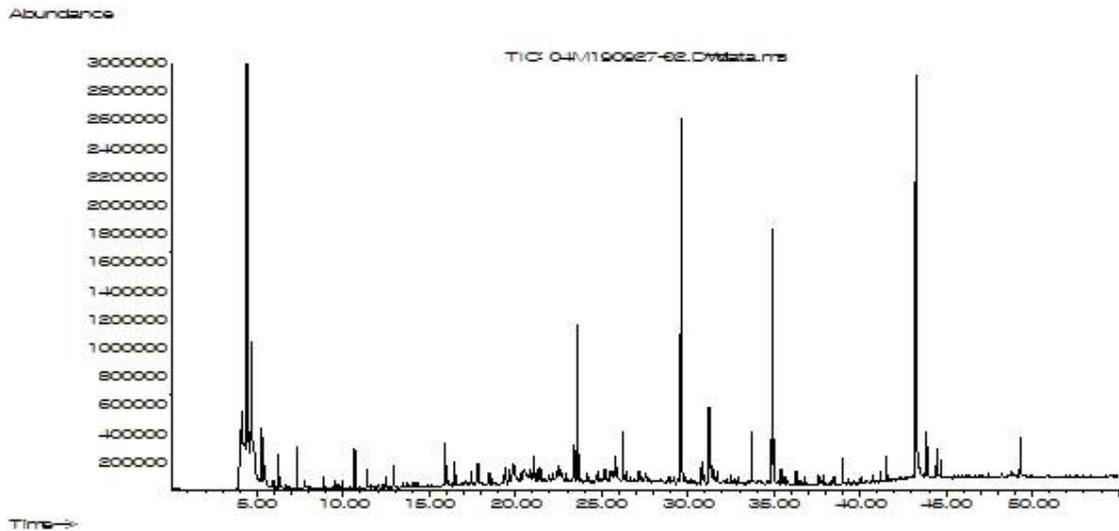


그림 40. 송화버섯 GC-MS 크로마토그램

(4) 원료 소재의 안전성 검토를 위한 중금속 및 잔류농약 분석

① 선정된 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 중의 중금속 함량 측정은 ICP-MS법을 활용하여 분석하였다. 분석을 위해 측정하고자 하는 원소의 검량곡선을 작성한 후, 전처리한 시료 용액을 주입하여 농도 값을 검출하였다. 표 13에서와 같이 모든 시료에서 수은은 검출되지 않았으며, 대부분 식품공전의 농산물 중금속 기준치 이하 또는 극미량이 함유되어 있음을 확인하였다.

표 13. 원재료의 중금속 분석 결과

시험 항목	갯잎	표고버섯	송화버섯	정량한계
	(mg/kg)			
납 (Pb)	0.04	0.03	0.03	0.05
카드뮴 (Cd)	0.00	0.09	0.11	0.05
비소 (As)	0.03	0.06	0.09	0.05
수은 (Hg)	0.00	0.00	0.00	0.05

② GC-MS 분석을 통해 잔류농약 246종에 대한 분석을 수행하였다. 표고버섯 및 송화버섯에서

는 농약이 검출되지 않았으나, 깻잎에서는 azoxystrobin (0.85mg/kg), diethofencarb (0.01mg/kg), dimethomorph (0.18mg/kg), tebufenpyrad (0.05mg/kg)가 검출되었다. 시판되는 깻잎의 경우, 수확과정에서 원활한 세척이 이루어지지 않아 잔류농약이 검출되는 것으로 판단되며, 깻잎의 경우에는 세척공정을 필히 적용하고, 향후 잔류농약에 대한 분석으로 추가적으로 수행하여 제조공정을 확립하고자 하였다.

(5) 건조에 따른 표고버섯 및 송화버섯의 일반성분 비교 분석

- ① 표고버섯 및 송화버섯의 경우, 향미증진 및 추출수율 향상을 위하여 건조공정을 추출공정 이전에 적용할 예정이며, 건조에 따른 일반성분의 분석을 통하여 원료 표준화 및 생산 공정 확립에 이용하고자 하였다.
- ② 표고버섯과 송화버섯의 일반성분은 AOAC 방법에 따라 분석하였다. 수분은 105℃ 건조법, 조단백은 micro-Kjeldahl법, 조지방은 soxhlet 추출법, 조회분은 550℃ 직접화법, 탄수화물은 100%에서 수분, 조단백, 조지방, 조회분을 뺀 값으로 나타내었다.

표 14. 버섯 원물의 건조 여부에 따른 표고버섯과 송화버섯의 일반성분 분석 결과

시험 항목 (g/100 g)	표고버섯		송화버섯	
	생	건조	생	건조
탄수화물	3.40	6.82	2.62	7.07
수분	82.55	9.71	82.10	7.08
조단백	4.82	19.56	4.41	17.59
조지방	0.12	1.05	0.19	1.50
회분	1.08	4.26	1.27	5.62

2) 원물(소재) 전처리 방법 확립

(1) 깻잎 또는 버섯 원물의 건조 여부에 따른 향미유 제조 및 추출수율 측정

- ① 깻잎의 경우는 건조를 진행하면 가공비가 추가로 발생하며, 그 향취의 손실이 크므로 깻잎은 생 원물로 실험을 진행하였다. 버섯의 경우는 건조품의 구매가 용이하여 생 원물과 건조 원물을 비교 실험하였다.
- ② 버섯 원물의 건조 여부에 따른 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 제조 및 추출수율 측정

ㄱ. 시료 : 표고버섯 생·건조 원물, 송화버섯 생·건조 원물

ㄴ. 절단방법 : 생 원물 chopping, 건조 원물 grinding (pieces/granule)

- ㄷ. 식용유지 : 옥배유 또는 채종유
- ㄹ. 배합비 : 원료 : 식용유지 = 15 : 85 또는 10 : 90
- ㅁ. 온도 : 최종 도달온도 115℃ (수분을 제거하기 위해 100℃ 이상)
- ㅂ. 추출방법 : 가온추출법

- 생 원물
 - 플라스크에 시료(생 원물)와 식용유지를 15 : 85 또는 10 : 90 의 비율로 칭량한다.
 - 플라스크에 string bar를 넣는다.
 - hot plate stirrer에서 교반하면서 온도를 110~115℃까지 가열하여 추출을 시작한다.
 - 온도가 115℃에 도달하면, 온도 조절을 멈춘다.
 - 상온에 정치하면서 교반하고, 온도가 70℃ 이하로 낮아지면 교반을 멈춘다.

- 건조 원물
 - 플라스크에 시료(건조 원물)와 식용유지를 15 : 85 또는 10 : 90 의 비율로 칭량한다.
 - 플라스크에 string bar를 넣는다.
 - hot plate stirrer에서 교반하면서 온도를 110~115℃까지 가열하여 추출을 시작한다.
 - 온도가 115℃에 도달하면, 온도 조절을 멈춘다.
 - 상온에 정치하면서 교반하고, 온도가 70℃ 이하로 낮아지면 교반을 멈춘다.



그림 41. 표고버섯 및 송화버섯 생 원물 추출과정



그림 42. 표고버섯 및 송화버섯 건조 원물 추출과정

- ㅅ. 여과 : Filter paper(Advantec, No.5C)를 이용하여 감압 여과함으로써 향미유를 얻는다.
- ㅇ. 추출수율 : 추출 전후에 측정된 무게를 이용하여 추출수율을 계산한다.

표 15. 버섯 원물의 건조 여부에 따른 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 추출수율

Sample	Bottle (g)	Oil after Filtering (g)	Sample+Oil (g)	Yield (%)
송화버섯 건조물	175.30	90.53	150	60.35
송화버섯 생물	196.52	80.20	100	80.20
표고버섯 건조물	175.28	86.22	150	57.48
표고버섯 생물	196.51	72.63	100	72.63

스. 결과

: 건조 원물보다는 생 원물을 사용할 경우, 추출수율이 높게 나타났다. 이는 추출과정 중 건조된 표고버섯 및 송화버섯의 기름 흡수율이 더 높았기 때문으로 사료되었다.

(2) 갯잎 또는 버섯 원물의 분쇄 정도에 따른 향미유의 제조 및 추출수율 측정

① 표고버섯 및 송화버섯 향미유

ㄱ. 시료 : 표고버섯 건조 원물, 송화버섯 건조 원물

ㄴ. 분쇄 방법 : 믹서기 이용, 1차 분쇄(10초), 2차 분쇄(20초), 3차 분쇄(40초)



표고버섯 1차 분쇄



표고버섯 2차 분쇄



표고버섯 3차 분쇄



송화버섯 1차 분쇄



송화버섯 2차 분쇄



송화버섯 3차 분쇄

그림 43. 표고버섯 및 송화버섯 건조 원물의 분쇄정도에 따른 입도 크기

ㄷ. 식용유지 : 옥배유

ㄹ. 배합비 : 원료 : 식용유지 = 15 : 85 또는 10 : 90

- ㄹ. 온도 : 최종 도달온도 115℃ (수분을 제거하기 위해 100℃ 이상)
- ㅂ. 추출방법 : 가온추출법
- ㅅ. 여과 : Filter paper(Advantec, No.5C)를 이용하여 감압 여과함으로써 향미유를 얻는다.
- ㅇ. 추출수율 : 추출 전후에 측정된 무게를 이용하여 추출수율을 계산한다.

표 16. 버섯 원물의 분쇄 정도에 따른 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 추출수율

Sample	1st Grinding	2nd Grinding	3rd Grinding
건조 표고버섯	65.34 %	61.23 %	60.35 %
건조 송화버섯	62.24 %	58.48 %	57.48 %

ㄱ. 결과

: 입도 크기가 작을수록 추출수율이 떨어지는 것으로 나타났다. 이러한 결과도 마찬가지로 입자 크기가 작을수록 기름의 흡수량이 많아지기 때문으로 사료되었다.

(3) 깻잎 또는 버섯 원물의 볶음처리 여부에 따른 향미유의 제조 및 추출수율 측정

- ① 예비실험을 통해 건조 표고버섯 및 송화버섯을 볶으면 원료가 타는 현상을 관찰할 수 있었고, 이에 따라 여러 가지 유해물질(벤조피렌 등)이 발생하여 볶는 것은 의미가 없다고 판단하였다.
- ② 전문가의 조언과 내부적으로 회의를 진행한 결과, 건조된 버섯을 물에 불려 적용해야 버섯 특유의 향이 더욱 진하고 강하게 난다는 의견이 있어 2차년도에 버섯을 물에 불려 진행해보기로 결정하였다.

3) 향미유 제조를 위한 식용유지 종류 및 추출방법 설정

(1) 식용유지의 종류에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정

- ① 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯의 추출방법은 모두 가온추출법으로 진행하였다.

표 17. 식용유지 종류에 따른 깻잎(Chopped) 향미유의 추출수율 및 특성

식용유지 종류	수율 (%)	향 취
대두유	78.29	풀잎취 뒤에 약간의 이취
옥배유	77.39	깻잎의 향취보다는 익은 풀잎취
채종유	80.21	익은 풀잎취
올리브유	75.63	다른 식용유지에 비해 올리브유의 향이 강함

표 18. 식용유지 종류에 따른 표고버섯 향미유의 추출수율 및 특성

식용유지 종류	수율 (%)	향 취
대두유	71.97	표고버섯의 약한 향미와 대두유 특유의 향취 발생
옥배유	72.63	약한 표고버섯의 향취
채종유	72.54	약한 표고버섯의 향취
올리브유	70.05	표고버섯의 향과 함께 올리브유의 향이 느껴짐

표 19. 식용유지 종류에 따른 송화버섯 향미유의 추출수율 및 특성

식용유지 종류	수율 (%)	향 취
대두유	78.95	표고버섯에 비해 송화버섯의 향취가 약함. 대두유 특유의 비린내
옥배유	80.20	약한 송화버섯 향취
채종유	80.68	약한 송화버섯 향취
올리브유	77.59	올리브유의 향이 가장 강하게 느껴짐

(2) 추출방법에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정

① 침출법

- ㄱ. 시료 : 깻잎 생 원물
- ㄴ. 절단방법 : Chopping, Grinding
- ㄷ. 배합비 : 원료 : 식용유지 = 15 : 85 또는 20 : 80
- ㄹ. 추출방법 : 침출법

- 시료를 전처리(Chopping, Grinding)한다.
- 플라스크에 시료와 식용유지를 15 : 85 또는 20 : 80 의 비율로 칭량한다.
- 플라스크에 stirring bar를 넣고, 하룻밤 동안 교반(침지)한다.
- hot plate stirrer에서 교반하면서 온도를 100~110℃까지 가열하여 추출을 시작한다.
- 온도가 100~110℃에 도달하면, hot plate stirrer의 온도 조절을 멈춘다.
- 상온에 정치하면서 교반하고, 온도가 70℃ 이하로 낮아지면 교반을 멈춘다.

ㅁ. 여과 : Filter paper(Advantec, No.5C)를 이용하여 감압 여과함으로써 향미유를 얻는다.

ㅂ. 추출수율 : 추출 전후에 측정된 무게를 이용하여 추출수율을 계산한다.

표 20. 침출법을 이용한 갯잎 향미유의 추출수율

Oil after Filtering (g)	Sample+oil (g)	Yield (%)
137.08	200	68.54



그림 44. 침출법을 이용한 갯잎 향미유 제조과정

② 가온추출법

- ㄱ. 시료 : 갯잎 생 원물
- ㄴ. 절단방법 : Chopping, Grinding
- ㄷ. 배합비 : 원료 : 식용유지 = 15 : 85 또는 20 : 80
- ㄹ. 추출방법 : 가온추출법

- 시료를 전처리(Chopping, Grinding)한다.
- 플라스크에 시료와 식용유지를 15 : 85 또는 20 : 80 의 비율로 칭량한다.
- 플라스크에 stirring bar를 넣는다.
- hot plate stirrer에서 교반하면서 온도를 100~110℃까지 가열하여 추출을 시작한다.
- 온도가 100~110℃에 도달하면, hot plate stirrer의 온도 조절을 멈춘다.
- 상온에 정치하면서 교반하고, 온도가 70℃ 이하로 낮아지면 교반을 멈춘다.

- ㅁ. 여과 : Filter paper(Advantec, No.5C)를 이용하여 감압 여과함으로써 향미유를 얻는다.
- ㅂ. 추출수율 : 추출 전후에 측정한 무게를 이용하여 추출수율을 계산한다.

표 21. 가온추출법을 이용한 갯잎 향미유의 추출수율

Sample	Oil after Filtering (g)	Sample+oil (g)	Yield (%)
Chopped Perilla leaves	51.62	66.7	77.39
Grinded Perilla leaves	48.49	66.7	72.70



그림 45. 가온추출법을 이용한 깻잎 향미유 제조과정

4) 깻잎 또는 버섯 향미유의 저장성 기준 확인 및 특성 분석을 통한 지표성분 선정

(1) 저장기간에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 산가 측정

- ① 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산가는 식품공전에 명시되어 있는 방법으로 측정하였다.
- ② 구체적인 시험방법은 다음과 같다. 검체 5~10 g을 정밀히 달아 마개달린 삼각플라스크에 넣고 중성의 에탄올·에테르혼액 (1 : 2) 100 mL를 넣어 녹인다. 이를 페놀프탈레인시액을 지시약으로 하여 옅은 홍색이 30초간 지속할 때까지 0.1 N 에탄올성수산화칼륨용액으로 적정한다. (다만, 검체가 착색되어 있을 때는 지시약은 1% 티몰프탈레인·알코올용액이나 2% 알칼리블루-6B 알코올용액을 사용하던지 또는 검체를 소량으로 하여 상기 용제를 증량하여 시험한다. 감마오리자놀이 함유된 미강유 등은 2% 알칼리블루-6B를 사용한다)

표 22. 저장기간에 따른 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산가 (추출 후 21일차)

향미유	산가
깻잎(Chopped) 향미유	0.045
깻잎(Grinded) 향미유	0.044
깻잎 침지 향미유	0.161
생 표고버섯 향미유	0.046
건조 표고버섯 향미유	0.036
생 송화버섯 향미유	0.059
건조 송화버섯 향미유	0.052

(2) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 특성 분석 및 지표성분 선정



그림 46. 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품

① 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 성분 분석은 GC-MS를 이용하여 분석하였으며, 분석 조건은 표 23과 같다.

표 23. GC-MS 분석 조건

Analysis of Volatile compounds	
Instrument	Agilent 7890A/5975C GC/MS
Carrier	Helium at constant flow 1.2 mL/min
Inlet	splitless
Inlet Temp.	250°C
Oven	75°C to 230°C (2°C/min)
Column	HP-INNOWAX (60 m x 0.32 mm x 0.50 μm)
Detector	MSD source at 230°C, Quadrupole at 150°C
	transfer line at 280°C, scan range 30-500 amu
Autosampler	Gerstel MPS2
SPME fiber	50/30um DVB/Carboxen on Polydimethylsiloxane
Incubation Temp.	80°C
Agitator speed	300 rpm
Vial penetration	25 mm
Extraction time	30 min
Inj. Penetration	50 mm
Desorption time	1 min

② 깻잎 향미유의 특성 분석 및 지표성분 설정

ㄱ. 깻잎(Chopped) 향미유 주요 성분 : **Perilla ketone, Egomaketone**

표 24. GC-MS를 이용한 들깻잎(Chopped) 향미유의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	valeraldehyde	0.100	27	butyric acid	0.163
2	hexanal	0.081	28	trans-2-decenal	1.166
3	dodecane	0.066	29	phenyl acetaldehyde	
4	limonene	0.053	30	isovaleric acid	0.146
5	trans-2-hexenal	0.223	31	2-methyl butyric acid	
6	3-octanone	0.064	32	alpha-humulene	0.113
7	2-octanone	0.021	33	gamma-hexalactone	0.033
8	octanal	0.057	34	cis, trans-alpha-farnesene ?	0.450
9	1-octen-3-one	0.099	35	benzyl acetate	0.010
10	6-methyl-5-hepten-2-one	0.109	36	citral	0.053
11	trans-2-heptenal	0.560	37	valeric acid	
12	methyl heptenone	1.067	38	alpha-farnesene	0.046
13	hexanol	0.082	39	citronellol	0.013
14	cis-3-hexenol	1.183	40	perilla ketone	81.414
15	tetradecane	0.141	41	caproic acid	0.237
16	nonanal	0.107	42	buteth-2 acetate	0.140
17	trans-2-hexenol	0.135	43	unknown	0.131
18	trans, trans-2,4-hexadienal	0.084	44	phenyl ethyl alcohol	0.648
19	trans-2-octenal	0.062	45	egomaketone	0.050
20	1-octen-3-ol	2.319	46	isoegomaketone	0.219
21	acetic acid		47	2-ethyl caproic acid	0.008
22	trans, trans-2,4-heptadienal	0.245	48	heptanoic acid	0.032
23	benzaldehyde	0.121	49	caprylic acid	0.086
24	linalool	0.888	50	nonanoic acid	0.179
25	caryophyllene	1.723	51	eugenol	0.315
26	carbitol	0.123			

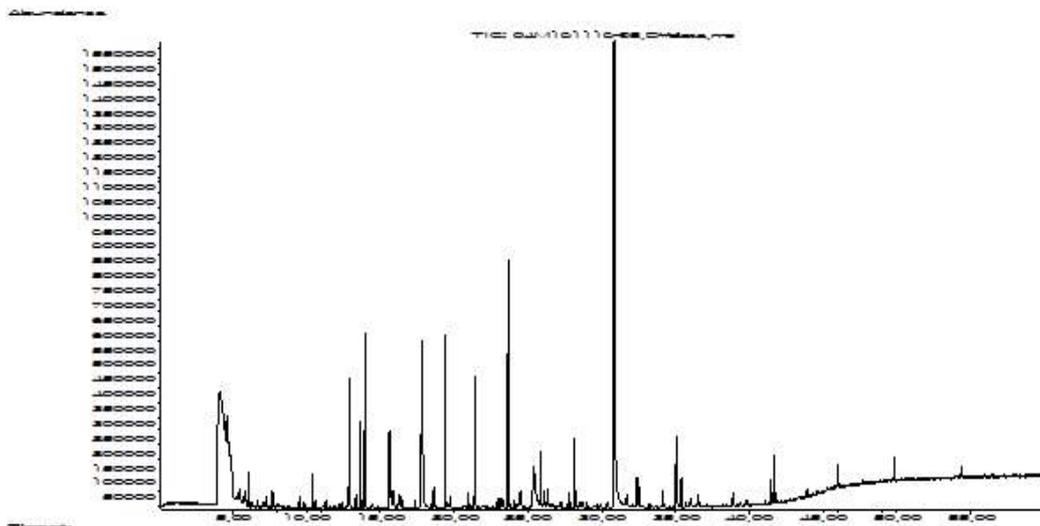


그림 47. 들깻잎(Chopped) 향미유 GC-MS 크로마토그램

ㄴ. 깻잎(Grinded) 향미유 주요 성분 : **Perilla ketone, Egomaketone**

표 25. GC-MS를 이용한 들깻잎(Grinded) 향미유의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	valeraldehyde	0.091	25	phenyl acetaldehyde	1.302
2	hexanal	0.059	26	isovaleric acid	0.156
3	dodecane	0.250	27	2-methyl butyric acid	
4	limonene	0.062	28	alpha-humulene	0.198
5	trans-2-hexenal	0.027	29	gamma-hexalactone	0.010
6	3-octanone	0.037	30	cis, trans-alpha-farnesene ?	0.744
7	2-octanone	0.024	31	benzyl acetate	0.010
8	octanal	0.049	32	citral	0.070
9	1-octen-3-one	0.048	33	valeric acid	
10	6-methyl-5-hepten-2-one	0.084	34	alpha-farnesene	0.061
11	trans-2-heptenal	0.408	35	citronellol	0.079
12	methyl heptenone	0.959	36	perilla ketone	85.100
13	cis-3-hexenol	0.193	37	caproic acid	0.164
14	tetradecane	0.257	38	buteth-2 acetate	0.149
15	nonanal	0.080	39	unknown	0.247
16	trans-2-octenal	0.053	40	phenyl ethyl alcohol	0.206
17	1-octen-3-ol	0.701	41	egomaketone	0.053
18	acetic acid		42	isoegomaketone	0.262
19	trans, trans-2,4-heptadienal	0.169	43	2-ethyl caproic acid	0.014
20	benzaldehyde	0.131	44	heptanoic acid	0.028
21	linalool	0.900	45	caprylic acid	0.074
22	caryophyllene	2.484	46	nonanoic acid	0.125
23	carbitol	0.148	47	eugenol	0.035
24	trans-2-decenal	1.302			

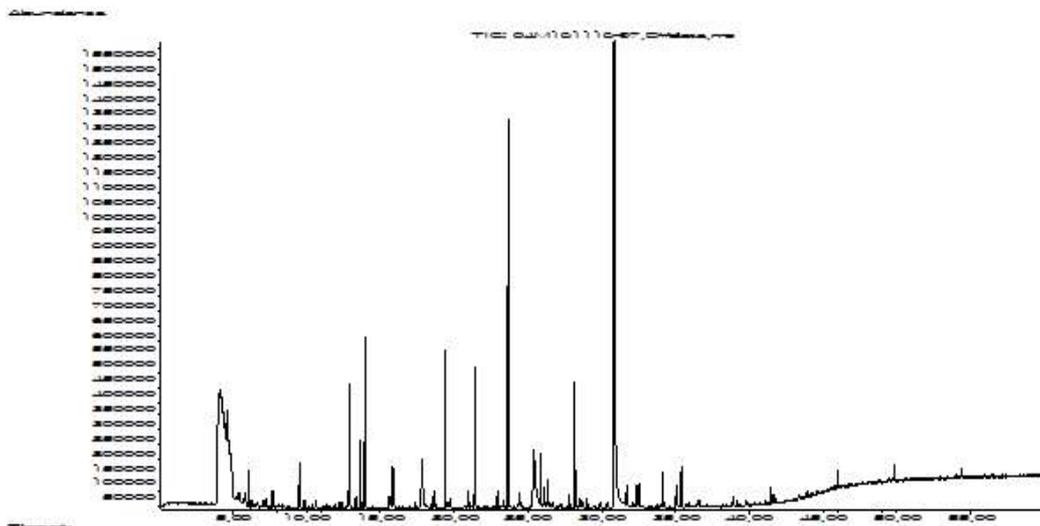


그림 48. 들깻잎(Grinded) 향미유 GC-MS 크로마토그램

ㄷ. 꺾잎(Immersion+Grinding) 향미유 주요 성분 : **Perilla ketone, Egomaketone**

표 26. GC-MS를 이용한 들꺾잎(Immersion+Grinding) 향미유 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	isovaleraldehyde	0.060	34	butyric acid	0.127
2	valeraldehyde	0.059	35	methyl benzoate	
3	hexanal	0.039	36	trans-2-decenal	0.106
4	dodecane	0.086	37	phenyl acetaldehyde	0.436
5	limonene	0.041	38	isovaleric acid	2.108
6	trans-2-hexenal	0.032	39	2-methyl butyric acid	
7	3-octanone	0.108	40	alpha-humulene	0.174
8	2-octanone	0.012	41	gamma-hexalactone	0.036
9	octanal	0.036	42	cis, trans-alpha-farnesene ?	0.802
10	1-octen-3-one	0.060	43	benzyl acetate	0.006
11	cis-3-hexenyl acetate	0.043	44	citral	0.042
12	6-methyl-5-hepten-2-one	0.042	45	valeric acid	
13	trans-2-heptenal	0.241	46	alpha-farnesene	0.090
14	methyl heptenone	0.402	47	citronellol	0.043
15	hexanol	0.181	48	methyl salicylate	0.166
16	2-ethyl-1,6-dioxaspiro[4.4]nonane		49	perilla ketone	72.398
17	cis-3-hexenol	1.818	50	trans, trans-2,4-decadienal	0.121
18	tetradecane	0.177	51	caproic acid	0.231
19	nonanal	0.130	52	buteth-2 acetate	0.058
20	trans-2-hexenol	0.011	53	benzyl alcohol	0.111
21	trans, trans-2,4-hexadienal	0.014	54	unknown	0.573
22	methyl-4-octenoate	0.095	55	phenyl ethyl alcohol	2.134
23	trans-2-octenal	0.040	56	egomaketone	0.459
24	1-octen-3-ol	1.898	57	isoegomaketone	
25	acetic acid		58	2-ethyl caproic acid	tr
26	trans, trans-2,4-heptadienal	0.353	59	heptanoic acid	0.031
27	benzaldehyde	0.165	60	trans-3-hexenoic acid	0.112
28	propionic acid	0.026	61	phenol	0.069
29	linalool	1.305	62	caprylic acid	0.069
30	isobutyric acid	0.532	63	nonanoic acid	0.238
31	unknown	1.106	64	eugenol	3.219
32	caryophyllene	1.589	65	niacinamide	0.320
33	carbitol	0.095			

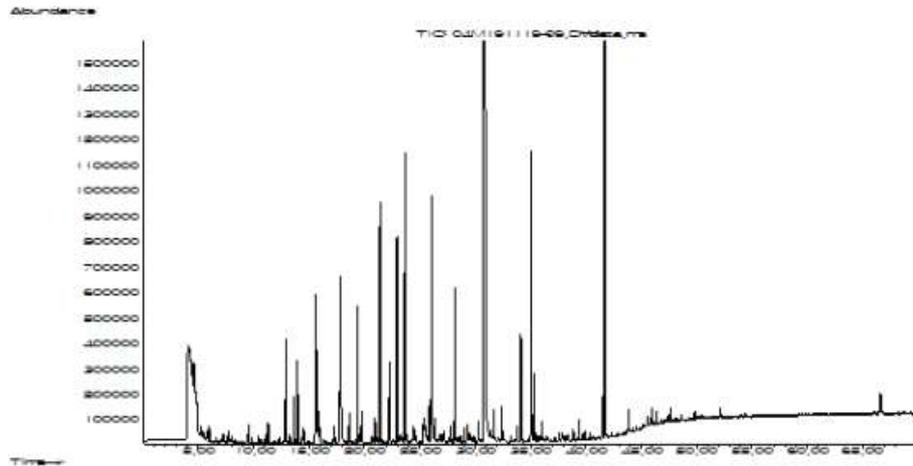


그림 49. 들깨잎(Immersion+Grinding) 향미유 GC-MS 크로마토그램

③ 표고버섯 향미유의 특성 분석 및 지표성분 설정

ㄱ. 건조 표고버섯 향미유 주요 성분 : **1-octen-3-one, 1-octen-3-ol**

표 27. GC-MS를 이용한 건조 표고버섯 향미유의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	isovaleraldehyde	1.517	34	trans-2-nonenal	0.319
2	valeraldehyde	0.621	35	linalool	0.078
3	hexanal	1.552	36	isobutyric acid	0.749
4	2-heptanone	0.074	37	5-methyl furfural	0.088
5	heptanal	0.775	38	hexadecane	0.439
6	dodecane	1.811	39	2-undecanone	0.217
7	limonene	0.709	40	gamma-valerolactone	2.526
8	2-pentyl furan	0.217	41	carbitol	0.624
9	2-methyl pyrazine	0.331	42	butyric acid	0.311
10	2-octanone	0.281	43	gamma-butyrolactone	0.207
11	octanal	1.125	44	phenyl acetaldehyde	10.460
12	acetoin		45	isovaleric acid	4.053
13	1-octen-3-one	0.089	46	2-methyl butyric acid	
14	2,5-dimethyl pyrazine	0.146	47	unknown	3.244
15	trans-2-heptenal	0.748	48	benzyl acetate	0.132
16	2,6-dimethyl pyrazine	0.281	49	valeric acid	0.171
17	methyl heptenone	1.063	50	3-methyl-2-butenic acid	0.515
18	2,3-dimethyl pyrazine	0.068	51	caproic acid	2.002
19	2,4,6-trimethyl pyridine	0.884	52	methyl vinyl sulfone	3.371
20	2-ethyl-6-methyl pyrazine	0.197	53	benzyl alcohol	0.152
21	tetradecane	1.020	54	dimethyl sulfone	1.948
22	nonanal	0.984	55	phenyl ethyl alcohol	2.062
23	2,3,5-trimethyl pyrazine	0.337	56	2-ethyl caproic acid	0.225
24	2-ethyl-5-methyl pyrazine		57	heptanoic acid	0.410
25	trans-2-octenal	0.507	58	2-acetyl pyrrole	0.047
26	1-octen-3-ol	0.327	59	phenol	0.313
27	acetic acid	1.125	60	2-formyl pyrrole	0.610
28	furfural	1.760	61	unknown	2.460

29	trans, trans-2,4-heptadienal		62	caprylic acid	0.656
30	2,3,5,6-tetramethyl pyrazine	0.207	63	trans-1,4-cyclohexanediol	2.866
31	trans,trans-3,5-octadien-2-one	0.288	64	nonanoic acid	1.075
32	benzaldehyde	0.888	65	niacinamide	1.067
33	propionic acid	0.130			

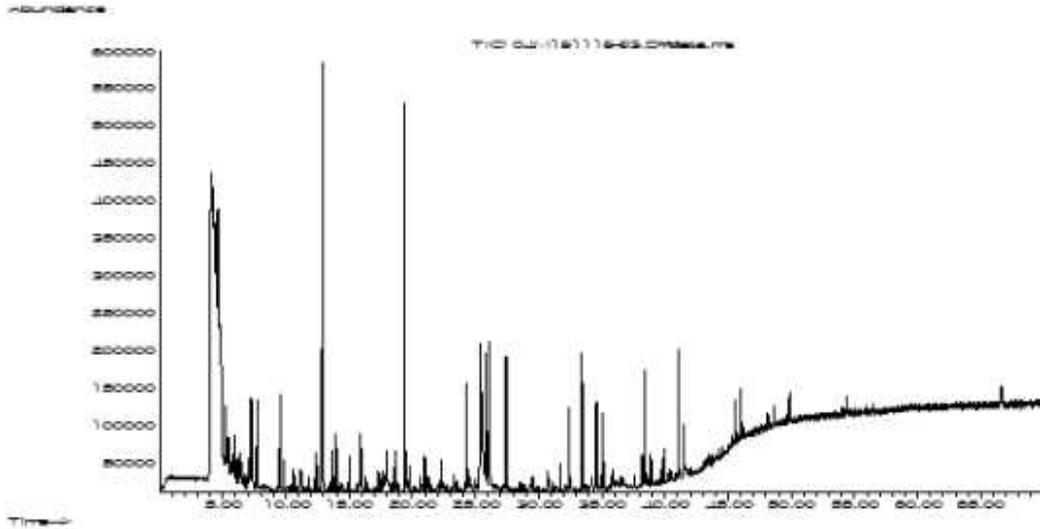


그림 50. 건조 표고버섯 향미유 GC-MS 크로마토그램

ㄴ. 생 표고버섯 향미유 주요 성분 : 1-octen-3-one, 1-octen-3-ol

표 28. GC-MS를 이용한 생 표고버섯 향미유의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	isovaleraldehyde	0.864	31	linalool	0.140
2	valeraldehyde	0.733	32	isobutyric acid	2.885
3	hexanal	0.986	33	5-methyl furfural	tr
4	2-heptanone	0.089	34	hexadecane	0.463
5	heptanal	0.225	35	gamma-valerolactone	0.108
6	dodecane	2.063	36	carbitol	2.304
7	limonene	1.198	37	butyric acid	0.582
8	2-pentyl furan	0.250	38	gamma-butyrolactone	tr
9	3-octanone	0.516	39	phenyl acetaldehyde	6.187
10	2-methyl pyrazine	tr	40	isovaleric acid	10.144
11	2-octanone	0.191	41	2-methyl butyric acid	
12	octanal	0.745	42	unknown	0.374
13	acetoin		43	benzyl acetate	0.233
14	1-octen-3-one	0.106	44	valeric acid	0.561
15	2,5-dimethyl pyrazine	tr	45	1,2,4-trithiolane	0.793
16	trans-2-heptenal	1.217	46	butoxydiglycol	0.815
17	2,6-dimethyl pyrazine	tr	47	trans, trans-2,4-decadienal	0.166
18	methyl heptenone	1.614	48	caproic acid	1.370
19	2,3-dimethyl pyrazine	tr	49	buteth-2 acetate	1.007
20	2,4,6-trimethyl pyrrolidine	0.161	50	methyl vinyl sulfone	0.755
21	tetradecane	1.252	51	benzyl alcohol	0.161
22	nonanal	1.308	52	dimethyl sulfone	1.148

23	trans-2-octenal	0.557	53	phenyl ethyl alcohol	1.120
24	1-octen-3-ol	1.718	54	2-ethyl caproic acid	0.257
25	acetic acid	1.746	55	heptanoic acid	0.360
26	trans, trans-2,4-heptadienal	1.754	56	phenol	0.661
27	trans,trans-3,5-octadien-2-one	0.248	57	unknown	0.669
28	benzaldehyde	0.594	58	caprylic acid	0.788
29	propionic acid	0.213	59	nonanoic acid	1.245
30	trans-2-nonenal	0.068	60	niacinamide	tr

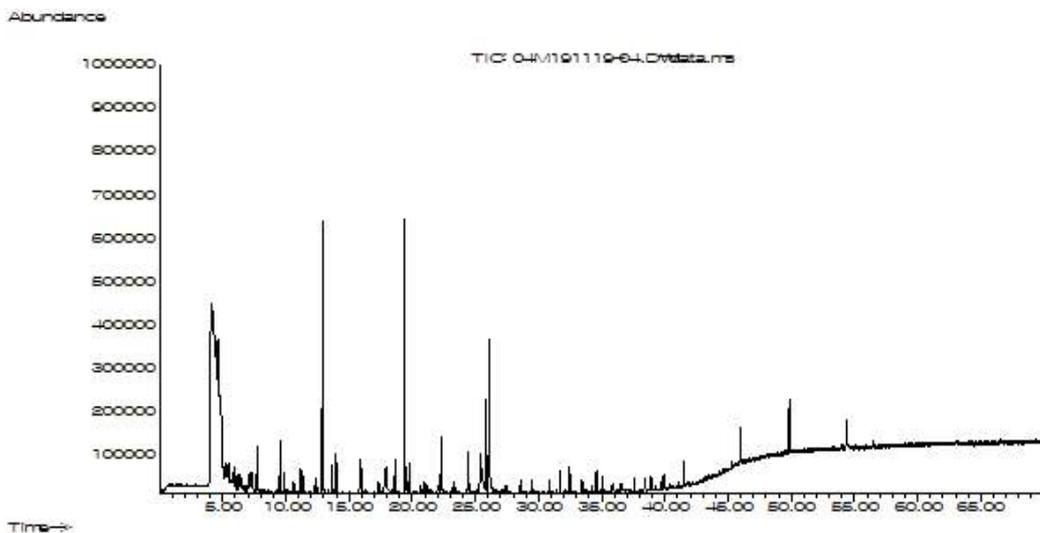


그림 51. 생 표고버섯 향미유 GC-MS 크로마토그램

④ 송화버섯 향미유의 특성 분석 및 지표성분 설정

ㄱ. 건조 송화버섯 향미유의 주요 성분 : **1-octen-3-one, 1-octen-3-ol**

표 29. GC-MS를 이용한 건조 송화버섯 향미유의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)
1	isovaleraldehyde	3.828	31	2,3,5,6-tetramethyl pyrazine	tr
2	valeraldehyde	0.406	32	trans, trans-3,5-octadien-2-one	0.220
3	hexanal	0.949	33	benzaldehyde	0.519
4	heptanal	0.550	34	propionic acid	0.270
5	dodecane	0.957	35	trans-2-nonenal	0.168
6	limonene	0.405	36	linalool	0.063
7	2-pentyl furan	0.265	37	isobutyric acid	0.414
8	2-methyl pyrazine	0.422	38	5-methyl furfural	0.080
9	2-octanone	0.086	39	butyric acid	0.133
10	octanal	0.479	40	ethyl acetamide	0.507
11	acetoin		41	gamma-butyrolactone	0.785
12	1-octen-3-one	0.085	42	trans-2-decenal	5.929
13	2,5-dimethyl pyrazine	0.432	43	phenyl acetaldehyde	
14	trans-2-heptenal	0.671	44	isovaleric acid	2.003
15	2,6-dimethyl pyrazine	0.533	45	2-methyl butyric acid	
16	methyl heptenone	0.765	46	5,6-dihydro-2H-pyran-2-one ?	3.987

17	2,3-dimethyl pyrazine	0.174	47	acetamide	0.341
18	2-ethyl-6-methyl pyrazine	0.358	48	1,2,4-trithiolane	0.851
19	dimethyl trisulfide	1.060	49	2-phenyl propenal	0.265
20	tetradecane		50	caproic acid	1.564
21	nonanal	1.551	51	methyl vinyl sulfone	3.145
22	2,3,5-trimethyl pyrazine	0.601	52	dimethyl sulfone	2.916
23	2-ethyl-5-methyl pyrazine		53	phenyl ethyl alcohol	0.635
24	trans-2-octenal	0.326	54	maltol	0.138
25	2-ethyl-3,6-dimethyl pyrazine	0.281	55	2-acetyl pyrrole	1.493
26	1-octen-3-ol		56	2-formyl pyrrole	0.861
27	acetic acid	4.659	57	unknown	11.394
28	2-ethyl-3,5-dimethyl pyrazine	0.219	58	caprylic acid	0.244
29	furfural	1.434	59	nonanoic acid	0.590
30	trans, trans-2,4-heptadienal		60	niacinamide	1.023

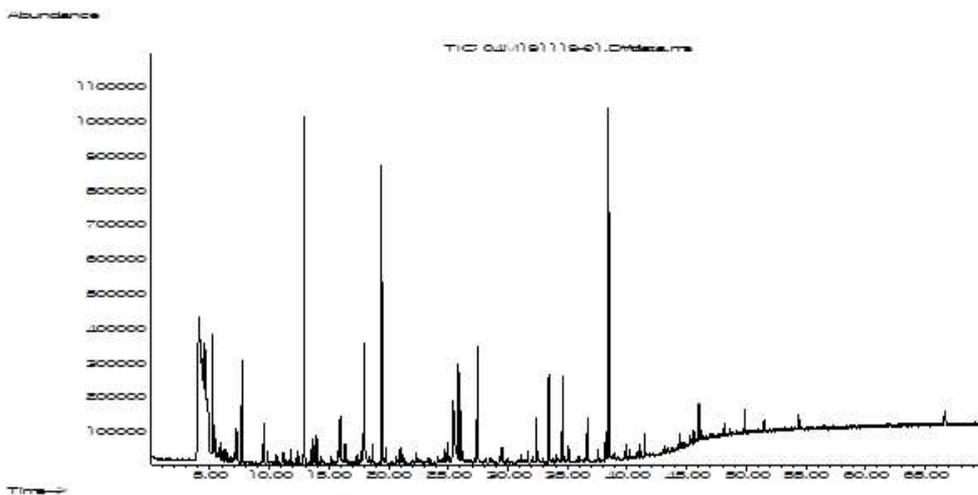


그림 52. 건조 송화버섯 향미유 GC-MS 크로마토그램

ㄴ. 생 송화버섯 향미유 주요 성분 : **1-octen-3-one, 1-octen-3-ol**

표 30. GC-MS를 이용한 생 송화버섯 향미유의 성분 분석 결과

No.	Components	Result (%)	No.	Components	Result (%)	
1	isovaleraldehyde	0.757	31	octanol	0.499	
2	valeraldehyde	0.465	32	isobutyric acid	0.250	
3	hexanal	0.345	33	5-methyl furfural	0.058	
4	heptanal	0.309	34	trans-2-octenol	0.683	
5	dodecane	1.291	35	carbitol	0.540	
6	limonene	0.357	36	butyric acid	0.045	
7	2-pentyl furan	0.128	37	gamma-butyrolactone	0.094	
8	3-octanone	3.276	38	trans-2-decenal	1.800	
9	2-methyl pyrazine	tr	39	phenyl acetaldehyde		0.637
10	2-octanone	0.046	40	isovaleric acid	0.327	
11	octanal	0.676	41	2-methyl butyric acid		
12	acetoin		42	5,6-dihydro-2H-pyran-2-one ?	0.855	
13	1-octen-3-one	0.186	43	acetamide		
14	2,5-dimethyl pyrazine	tr	44	1,2,4-trithiolane		

15	trans-2-heptenal	0.860	45	2-phenyl propenal	0.210
16	2,6-dimethyl pyrazine	tr	46	trans, trans-2,4-decadienal	0.179
17	methyl heptenone	0.789	47	caproic acid	1.028
18	3-octanol	2.789	48	methyl vinyl sulfone	9.791
19	tetradecane		49	dimethyl sulfone	3.492
20	nonanal	1.093	50	phenyl ethyl alcohol	2.194
21	2,3,5-trimethyl pyrazine	0.045	51	heptanoic acid	0.284
22	trans-2-octenal	0.416	52	maltol	0.211
23	1-octen-3-ol	5.239	53	2-acetyl pyrrole	0.328
24	acetic acid	14.755	54	2-methyl phenol	0.812
25	trans, trans-2,4-heptadienal	3.199	55	phenol	0.230
26	trans,trans-3,5-octadien-2-one	0.215	56	2-formyl pyrrole	0.163
27	benzaldehyde	0.223	57	unknown	4.702
28	propionic acid	0.146	58	caprylic acid	0.573
29	trans-2-nonenal	0.068	59	nonanoic acid	1.923
30	linalool	0.050	60	5-(1-hydroxyethyl)-2-oxolanone ?	2.853
			61	niacinamide	1.859

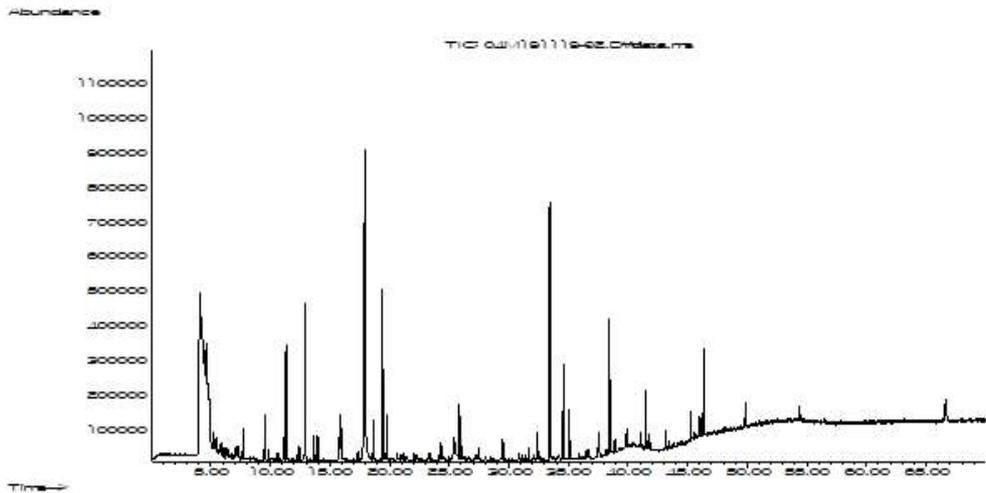


그림 53. 생 송화버섯 향미유 GC-MS 크로마토그램

(3) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조조건별 지표성분 함량 비교

① 들깻잎 향미유의 주요성분 함량은 제조조건별로 유사하나, 침지(immersion)의 경우에 검출되는 성분의 수가 더 많은 것으로 나타났다.

표 31. 깻잎 향미유의 주요성분 함량 비교

주요성분	Perilla ketone	Egomaketone	성분 수
들깻잎(Grinded)	85.100	0.053	47
들깻잎(Chopped)	81.414	0.050	51
들깻잎(Immersion+Grinding)	72.398	0.459	65

② 표고버섯 향미유의 주요 성분 함량은 건조 버섯보다는 생 표고버섯을 이용한 경우에 더

많은 함량을 보였으며, 향이 더 강한 것으로 나타났다.

표 32. 표고버섯 향미유의 주요성분 함량 비교

주요성분	1-octen-3-one 함량 (%)	1-octen-3-ol 함량 (%)
건조 표고버섯	0.089	0.327
생 표고버섯	0.106	1.718

- ③ 송화버섯 향미유의 주요성분 함량은 건조 버섯보다는 생 송화버섯을 이용한 경우에 더 많은 함량을 보였으며, 향이 더 강한 것으로 나타났다.

표 33. 송화버섯 향미유의 주요성분 함량 비교

주요성분	1-octen-3-one 함량 (%)	1-octen-3-ol 함량 (%)
건조 송화버섯	0.085	0.281
생 송화버섯	0.186	5.239

(4) 저장기간에 따른 향미유의 품질변화 관찰 및 관능평가

- ① 1차년도 실험을 통해 개발된 향미유로는 품질변화를 관찰하고, 관능을 평가하기에 부족함이 있어 지속적인 실험을 통해 더욱 완성도 높은 제품으로 개선할 예정이다. 그리고 2차년도에 맛과 향을 개선한 향미유의 저장기간에 따른 품질변화를 관찰하고, 관능평가를 진행할 예정이다.

5) 수출용 한식 제품으로의 향미유 적용 실험 및 기호도 평가

(1) 향미유 적용 제품군 선정

- ① 수출용 한식 제품으로 HMR 제품 (상운, 냉장·냉동), 스낵, 제과제빵 중 2종을 선택하였다. 향미유의 향취를 직접적으로 접할 수 있고, 현재 향미유가 많이 사용되는 제품군인 샐러드와 라면으로 선정하여 간이 기호도 평가를 수행하였다.

(2) 샐러드

- ① 참가자 : 8명
 ② 향미유 적용 방법 : 샐러드 50 g에 향미유 5 g의 비율로 첨가
 ③ 기호도 평가 결과

표 34. 깻잎 또는 버섯 향미유를 적용한 샐러드의 기호도 평가

[매우 좋음: 5, 좋음: 4, 보통: 3, 나쁨: 2, 매우 나쁨: 1]

향미유 종류	평균 점수	맛 평가
깻잎(Chopped) 향미유	3.6	익은 취, 나물 냄새, 익힌 청경채, 삶은 미나리
깻잎(Grinded) 향미유	2.8	거북한 나물냄새, 튀김이 아닌 삶은 느낌
깻잎 침지 향미유	2.9	강한 풀 취, 삶은 풀냄새
생 표고버섯 향미유	3.7	표고 향, 약한 감칠맛
건조 표고버섯 향미유	3.4	버섯 향, 미약한 쓴맛, Dry 한 맛
생 송화버섯 향미유	2.8	약한 향취, 거의 기름 맛, 특이한 향이 없다.
건조 송화버섯 향미유	2.9	버섯 특유의 향, 향이 약하다. 약간의 그윽한 향취



그림 54. 깻잎 또는 버섯 향미유를 첨가한 샐러드 시식 장면

(3) 라면

- ① 참가자 : 8명
- ② 향미유 적용 방법 : 면(스프 첨가 안함) 50 g에 향미유 5 g의 비율로 첨가
- ③ 기호도 평가 결과

표 35. 깻잎 또는 버섯 향미유를 적용한 라면의 기호도 평가

[매우 좋음: 5, 좋음: 4, 보통: 3, 나쁨: 2, 매우 나쁨: 1]

향미유 종류	평균 점수	맛 평가
깻잎(Chopped) 향미유	3.6	부드러운 맛, 약간의 깻잎 맛
깻잎(Grinded) 향미유	3.7	삶은 채소 맛, 느끼한 깻잎 맛
깻잎 침지 향미유	3.9	느끼함을 감소하는 맛, 깻잎의 맛이 된다, 독특한 맛이나, 어울리지 않음
생 표고버섯 향미유	3.6	느끼한 맛, 약한 표고 맛
건조 표고버섯 향미유	3.4	버섯 향, 미약한 쓴맛, Dry 한 맛
생 송화버섯 향미유	3.0	송화버섯의 향이 약간 느껴짐, 식용유 맛, 맛이 거의 없음
건조 송화버섯 향미유	2.5	마른 풀 맛, 탄 맛, 식용유 맛, 마른 버섯의 향



그림 55. 깻잎 또는 버섯 향미유를 첨가한 라면 시식 장면

④ 시중의 기존 제품에 향미유를 적용하여 기호도를 평가한 결과, 전반적으로 평가결과가 보통 또는 그 이하의 평가가 나왔다. 그 원인으로서는 깻잎 향미유의 경우, 깻잎 고유의 향을 발현하는 것이 부족하였으며, 버섯 향미유의 경우에는 생 버섯과 건조버섯의 특징을 살리는 것이 부족한 점으로 판단되었다. 이는 원물의 전처리에 있을 것으로 보고, 2차년도에는 깻잎의 추출방법 변경, 건조버섯의 불림 작업 등 품질개선을 위한 실험을 진행하고자 하였다.

6) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 3종 개발

(1) 원물 세척 후, 1차년도 실험결과를 참고하여 원물 전처리 방법(본래 형태, 분쇄, 물 불림 등), 추출용 식용유지 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등), 추출시간(5~60분), 추출온도(상온, 40~60℃, 70~120℃), 원물과 식용유지의 비율(10:90, 15:85, 20:80, 25:75, 30:70) 등의 제조조건을 설정하였고, 각 제조조건별로 향미유를 제조하였다. 구체적인 제조조건은 표 36, 37에 나타내었다. 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 추출방법은 1차년도의 실험결과를 참고하여 모두 가온추출법으로 설정하였다.

표 36. 깻잎 향미유 제조조건

식용유지 종류	시료 전처리 방법	추출시간 (min)	추출온도 (℃)	원물과 식용유지 비율
옥배유	원물 분쇄	30	100	20 : 80
[채종유]				
대두유				
채종유	원물 세절 [원물 분쇄]	30	100	20 : 80
채종유	원물 분쇄	10	100	20 : 80
		20		
		30		
		[45]		
		60		
채종유	원물 분쇄	45	25 [60]	20 : 80

			[75]	
			100	
채종유	원물 분쇄	45	60 / 75	10 : 90
			60 / 75	15 : 85
			60 / 75	[20 : 80]
			60 / 75	25 : 75
			60 / 75	30 : 70

표 37. 표고버섯 및 송화버섯 향미유 제조조건

식용유지 종류	시료 전처리 방법	추출시간 (min)	추출온도 (°C)	원물과 식용유지 비율
[옥배유]	건물 원형	30	100	20 : 80
채종유				
대두유				
옥배유	건물 원형	30	100	20 : 80
	건물 분쇄			
	[건물 물 불림 2시간, 세절]			
	건물 물 불림 24시간, 세절			
옥배유	건물 물 불림 2시간, 세절	10	100	20 : 80
		20		
		[30]		
		45		
		60		
옥배유	건물 물 불림 2시간, 세절	30	25	20 : 80
			70	
			[100]	
			120	
옥배유	건물 물 불림 2시간, 세절	30	100	10 : 90
			100	15 : 85
			100	20 : 80
			100	25 : 75
			100	[30 : 70]

(2) 각 제조조건별로 제조한 향미유를 회사 내 전문 조향사들과 식품업계에 종사하고 있는 직원을 대상으로 5점 척도법을 통해 간단한 관능평가를 실시하여 선호도가 가장 높은 조건을 하나씩 설정하여 최적의 제조조건을 선정하였다.

① 추출용 식용유지의 종류 (추출용매)

ㄱ. 깻잎 향미유

- 1차년도 실험결과를 참고하여 일반적으로 많이 소비되고 있는 식용유지인 옥배유, 채종유, 대두유 3종을 추출용매로서 고려하였다. 옥배유를 사용한 깻잎 향미유는 고소한 향취가 깻잎의 향과 어울리지 않는다는 의견이 대부분이었고, 대두유를 사용한 깻잎 향미유는 깻잎의 향과 어울린다는 의견이 있었으나, 대두유 특유의 향이 깻잎의 향보다 강하고, 가열로 인한 대두유 특유의 비린내가 난다는 의견도 있었다. 채종유를 사용한 깻잎 향미유도 깻잎의 향과 어울린다는 의견이 있었고, 대두유를 사용한 깻잎 향미유보다 더 깔끔하다는 의견이 있었다. 종합적인 선호도 평가 결과, 채종유를 사용한 깻잎 향미유가 선호도가 가장 높게 나타나 채종유를 추출용 식용유지로서 선정하였다.

ㄴ. 표고버섯 및 송화버섯 향미유

- 1차년도 실험결과를 참고하여 일반적으로 많이 소비되고 있는 식용유지인 옥배유, 채종유, 대두유 3종을 추출용매로서 고려하였다. 먼저 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 경우에 대두유와 채종유를 사용한 표고버섯 및 송화버섯 향미유는 기름 특유의 향과 맛이 강해 오히려 버섯의 느낌이 줄어든 것 같다는 의견이 있었고, 채종유 특유의 기름 향이 버섯 향과 섞이니 좋다는 의견이 있었고, 오히려 어울리지 않는다는 의견도 있었다. 그러나 옥배유를 사용한 표고버섯 및 송화버섯 향미유는 옥배유를 가열하였을 때 나타나는 옥배유 특유의 고소한 향취가 버섯의 향을 더욱 상승시키는 효과가 나타나는 것 같다는 의견에는 이견이 없었다. 이러한 종합적인 선호도 평가 결과, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 모두 옥배유를 사용하는 경우가 선호도가 가장 높게 나타나 옥배유를 추출용 식용유지로서 선정하였다.

② 시료 전처리 방법

ㄱ. 깻잎 향미유

- 깻잎 향미유의 경우, 원물을 그대로 투입하는 것은 원물 자체의 부피가 너무 커서 향미유 제조 시에 투입할 수 있는 원물의 양이 매우 적게 되어 생산성이 떨어졌다. 따라서 전처리 방법을 절단기를 이용해 원물을 특정 크기로 간단히 세절하는 것과 분쇄기를 사용하여 페이스트(paste) 형태로 분쇄하는 것의 2가지 방법으로 고려하였다. 먼저 특정 크기로 세절하는 것은 페이스트 형태로 분쇄하는 것보다 원물의 부피가 커서 원물의 투입량이 비교적 적게 된다는 단점이 있었지만, 최종적으로 생산되는 향미유의 수율은 더 크다는 장점이 있었다. 반대로, 페이스트 형태로 분쇄하는 것은 원물의 부피가 최소화되어 투입할 수 있는 원물의 양이 가장 많게 되어 한 번에 생산 가능한 향미유의 절대적인 양은 훨씬 많았으나, 그만큼 원물의 표면적이 넓어져 흡수되는 기름의 양이 많아져 수율은 떨어진다는 단점이 있었다. 그리고 각각의 방법으로 제조한 깻잎 향미유를 관능적인 측면에서 비교해보았으며, 이 두 방법 사이에 유의적인 차이가 없었다. 최종적으로 본 연구개발기관의 평소 생산 현장의 상황을 고려했을

때, 한 번에 많은 양의 향미유가 생산이 가능한 방법인 분쇄기를 이용하여 분쇄하는 것을 전처리 방법으로 선정하였다.



그림 56. 갯잎 원물의 전처리 (좌: 전처리 전, 우: 전처리 후)

ㄴ. 표고버섯 및 송화버섯 향미유

- 일본의 NHK에서 방영된 방송과 버섯신문에서 발표된 내용에 따르면, 표고버섯의 맛 성분인 구아닐산은 효소와 리보핵산의 결합에 의해 생성되지만, 생 표고버섯 상태에서는 핵의 벽에 막혀 효소와 리보핵산이 결합하기 어려운 상태로 있다. 그러나 생 표고버섯을 건조하게 되면 열에 의해 핵의 벽이 파괴되고, 이러한 건 표고버섯을 물에 다시 불리면 세포 안쪽으로 물이 들어가게 되면서 건조에 의해 파괴된 핵 안으로도 물이 침투하여 핵 안에 있던 리보핵산이 밖으로 나오기 쉬운 상태가 됨으로써 효소와 결합하기 쉬운 상태로 된다고 하였다. 따라서 생 표고버섯을 건조하고 이를 다시 물에 불려 요리하는 과정에서 효소와 리보핵산이 결합하기 쉬운 상태로 되기 때문에 표고버섯의 맛이 증가하는 것이라고 하였다. 또한, 물 불리기 온도에 따른 표고버섯의 맛 성분(구아닐산)의 함량 변화도 조사하였는데, 저온의 물에 불린 경우가 구아닐산의 함량이 가장 높게 나타났다고 하였다(고온: 0.5 mg/100 g, 상온: 20 mg/100 g, 저온: 160 mg/100 g). 이처럼 물 불리는 온도에 따른 맛 성분의 함량이 변하는 이유는 다음과 같이 설명하고 있다. 더운 물이나 전자레인지 70℃ 이상의 고온에서는 효소뿐만 아니라 리보핵산도 그 기능을 잃어버리게 된다. 이처럼 고온에서는 맛을 내는 성분 자체의 근원이 없어지므로, 건 표고버섯의 특유한 맛이 생성되지 않는다고 하였다. 상온의 물이나 10~40℃의 미지근한 물에서는 효소와 리보핵산이 활발하게 활동하여 구아닐산이 생성되지만, 구아닐산을 파괴하는 다른 효소들도 동시에 활동하게 되므로, 완벽하게 맛이 성분이 나오지 않고, 저온 불리기와 비교했을 때, 약 12% 정도 밖에 맛 성분이 생성되지 못한다고 하였다. 저온에서는 효소, 리보핵산도 기능이 둔해지므로, 물 불리는 과정에서 효소와 리보핵산이 구아닐산으로 결합되는 것이 억제된 상태로 있다가 조리하는 과정에서 열을 가하면 단번에 구아닐산의 양이 증가하게 된다. 이렇게 급격하게 구아닐산이 생성되면, 구아닐산을 파괴하는 효소가 제대로 작용하지 못하므로, 맛 성분이 충분히 생성된다고 하였다.
- 1차년도에 건조된 버섯을 원물 또는 분쇄한 상태로 추출하여 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 제조해보았다. 그러나 버섯의 향이 매우 약해 개선이 필요하였으며, 이를 위해 회사 내부의 기술 자문위원과 향미유 관련 외부 전문가의 조언을 구하였다. 이러한 조언을 참고하여 2차년도에 버섯 시료의 전처리 방법을 물에 불리는 것으로 설정하였고, 물에 불리는 전처리

작업을 수행한 후, 향미유를 제조해보았다. 먼저 건조된 원물 상태의 버섯을 물에 충분히 불리기 위해 물에 불리는 시간을 24시간으로 설정하였으며, 물에 불린 버섯을 세절하여 향미유 제조에 사용하였다. 이와 같이 제조한 표고버섯 및 송화버섯 향미유는 1차년도에 건조된 버섯을 그대로 이용하여 제조했던 향미유보다 버섯 향의 강도가 확실히 세게 나타났다. 따라서 버섯 시료의 전처리 방법을 물에 불린 후 세절하는 방식으로 설정하였다. 하지만, 물에 불리는 시간이 24시간으로 너무 길어 생산성이 떨어진다는 문제점이 있었고, 작업시간을 줄이기 위해 다음과 같이 물에 불리는 시간을 총 2시간으로 줄여 향미유를 제조해보았다. 구체적인 방법은 먼저 건조된 원물 상태의 버섯을 물에 1시간 동안 불린 후, 이를 세절한 다음, 다시 1시간 동안 물에 불린 것을 향미유 제조에 사용하였다. 이렇게 전처리 시간을 2시간으로 줄여 세절한 것으로 제조한 버섯 향미유는 전처리 시간이 24시간인 경우와 관능적인 측면에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 또한, 물에 불리는 동안 버섯의 성분이 물에 용출되는 현상이 나타나 버섯을 불리고 난 물에서 버섯의 향이 났으며, 물의 색깔도 갈색으로 변하였다. 이러한 물의 당도를 시간별로 측정해보았고, 그 결과, 버섯을 물에 불리는 시간이 증가할수록 일정 수준에 도달할 때까지 당도가 조금씩 증가하였다. 즉, 버섯을 물에 불리는 작업을 너무 오랜 시간 동안 하면 오히려 버섯에서 물 쪽으로 용출되는 성분이 많아지게 된다. 이는 추후에 향미유 제조 시 물에 불린 버섯에서 식용유지로 이행될 수 있는 성분의 양이 그만큼 줄어들어 버섯 향미유의 향미가 약해질 수 있으므로, 적당한 시간 동안 불리는 것이 바람직하다고 사료되었다. 이러한 결과와 참고문헌을 통해 버섯 시료를 차가운 물에 넣어 냉장온도(4℃)에서 2시간 동안 불리는 것을 전처리 방법으로 선정하였다.

- 표고버섯 및 송화버섯을 물에 불리는 과정 중에 버섯과 물의 비율, 버섯이 물에 불려진 정도 등과 같이 다양한 상황에 따라 버섯 향미유 제조 시에 실제로 이용되는 버섯의 양이 달라질 수 있으며, 이에 따라 제조된 버섯 향미유의 품질이 일정하지 않을 수 있다는 문제점이 있었다. 따라서 향미유 생산 시 균일한 품질을 유지하기 위해 물에 불리는 전처리 작업의 기준을 잡는 것이 필요하였다. 이를 위해 먼저 건조된 버섯의 수분함량을 측정하여 일정한지 확인하였다. 그다음 건조된 버섯의 양은 각각 일정하게 고정하고, 물에 불리는 온도, 물에 불리는 시간 등의 조건은 앞서 언급한 조건으로 동일하게 하였으며, 물의 첨가배수만 달리하여 버섯이 최대한 물을 먹을 수 있을 만큼 충분한 시간(2시간) 동안 물에 불려보았다. 이 때, 물의 첨가배수는 건조된 버섯이 충분히 잠길 수 있을 정도 이상으로 첨가하였고, 건조된 버섯의 10배, 20배, 30배수의 물을 첨가하여 실험을 진행하였다. 그 결과, 10배, 20배, 30배수의 물을 첨가하여 불린 버섯의 무게는 표고버섯과 송화버섯의 경우 모두 건조된 버섯 무게의 5배 정도의 물을 먹었다. (예를 들어, 건조 표고 및 송화버섯 50 g을 충분히 물에 불리면, 물에 불린 버섯은 첨가된 물의 배수에 관계없이 각각 300 g 정도가 되었다.) 따라서 버섯을 물에 불리기 위해 사용하는 용기의 형태에 따라 건조된 버섯 양의 10배~20배수에 해당하는 물을 첨가하여 물에 불리는 것으로 전처리 방법을 설정하였다.



그림 57. 표고버섯 원물의 전처리 (좌: 전처리 전, 우: 전처리 후)



그림 58. 송화버섯 원물의 전처리 (좌: 전처리 전, 우: 전처리 후)

③ 추출시간

ㄱ. 갯잎 향미유

- 갯잎 향미유 제조를 위한 최적의 추출시간을 설정하기 위해 추출용매는 채종유, 추출온도는 100℃, 원물과 식용유지의 비율은 20 : 80으로 고정한 채, 추출시간을 10분, 20분, 30분, 45분, 60분으로 각각 달리하여 갯잎 향미유를 제조하고, 각각의 갯잎 향미유를 관능평가를 통해 선호도와 강도를 평가하였다. 추출시간이 증가함에 따라 향미유의 색깔은 연한 초록색에서 진한 초록색을 거쳐 갈색으로 변하였으며, 갯잎 특유의 맛과 씹쓸한 맛이 진해졌다. 그러나 추출시간이 최소 30분 이상은 되어야 향미유로서 사용할 수 있을 정도의 맛과 향의 강도가 나타났다. 추출시간이 30분인 경우, 100℃에서는 추출이 충분히 이루어졌으나, 추출온도가 70℃ 이하로 더 낮아지게 되면 추출이 충분히 되지 않아 향미유의 맛과 향의 강도가 비교적 약하였다. 또한, 관능평가 상으로도 갯잎보다는 추출용매(채종유)의 느낌이 강하여 전체적으로 갯잎 향미의 강도가 더욱 강해야 할 것 같다는 의견이 많았다. 추출시간이 60분인 경우, 100℃에서는 추출되는 성분이나 양은 비교적 많았으나, 갯잎 원물이 높은 온도에서 많은 시간동안 접촉되면서 갯잎 원물의 신선한 느낌이 완전히 사라졌다. 또한, 향미유의 색깔도 지나치게 진한 초록색에서 갈색으로 변하였고, 관능평가 결과에서도 향과 맛이 깨죽과 비슷하다는 의견이 많아 선호도가 매우 떨어졌다. 따라서 추출시간을 45분으로 설정하여 갯잎 향미유를 제조해보았고, 100℃보다 낮은 추출온도(60℃, 75℃)에서 45분 동안 추출하여 갯잎 향미유를 제조하였을 때, 추출시간이 30분인 경우보다 확실히 향미가 개선되어 향미유로서 충분한 맛과 향의 강도가 나타났다. 이러한 결과를 토대로 갯잎 향미유 제조를 위한 추출시간을 45분으로 선정하였다.

ㄴ. 표고버섯 및 송화버섯 향미유

- 표고버섯 및 송화버섯 향미유 제조를 위한 최적의 추출시간을 설정하기 위해 추출용매는 옥배유, 추출온도는 100℃, 원물과 식용유지의 비율은 20 : 80으로 고정한 채, 추출시간을 10분, 20분, 30분, 45분, 60분으로 각각 달리하여 버섯 향미유를 제조하고, 각각의 버섯 향미유를 관능평가를 통해 선호도와 강도를 평가하였다. 추출시간이 60분까지 늘어남에 따라 향의 강도는 점차 세졌으나, 최소 30분 이상은 되어야 향미유로서 사용할 수 있을 정도의 향미의 강도가 나타났다. 일본의 향미유 및 조미 관련 기업에서 수십 년 종사했던 자문위원의 의견에 따르면, 일반적으로 향미유의 추출시간은 30분 이상으로 넘어가도 추출되는 물질의 양이 크게 증가하지 않기 때문에 맛과 향에서도 별다른 차이가 나지 않는다고 하였다. 실제로, 30분, 45분, 60분의 경우를 각각 비교했을 때, 향미의 차이가 크게 나타나지 않았다. 또한, 100℃의 고온으로 추출하기 때문에 버섯 시료가 타는 현상이 일어나 추출시간이 길어질수록 탄내가 섞이게 되는 현상이 발생하였다. 이에 따라 고소한 향미가 강해지기는 하였으나, 버섯 시료가 타면서 발생할 수 있는 벤조피렌 등의 물질의 양이 점차 많아질 것으로 예상되어 바람직하지 못하였다. 생산비용 및 최종 제품의 단가를 고려했을 때에도 30분의 경우가 가장 효율적이었다. 이러한 결과를 통해 표고버섯 및 송화버섯 향미유 제조를 위한 추출시간을 30분으로 선정하였다.

④ 추출온도

ㄱ. 깻잎 향미유

- 깻잎 향미유 제조를 위한 최적의 추출온도를 설정하기 위해 추출용매는 채종유, 추출시간은 45분, 원물과 식용유지의 비율은 20 : 80으로 고정한 채, 추출온도를 25℃, 60℃, 75℃, 100℃로 각각 달리하여 깻잎 향미유를 제조하고, 각각의 깻잎 향미유를 관능평가를 통해 선호도와 강도를 평가하였다. 25℃의 경우, 45분의 추출시간 동안에는 추출이 제대로 이루어지지 않아 깻잎 향미유보다는 추출용매(채종유)의 느낌이 강하였다. 100℃에서는 엽록소 등을 포함하여 추출되는 성분의 양은 비교적 많았으나, 온도가 너무 높아 깻잎 원물의 신선한 느낌이 완전히 사라졌다. 또한, 향미유의 색깔도 지나치게 진한 갈색으로 변하였고, 관능평가 결과에서도 향과 맛이 깨죽과 비슷하다는 의견이 많아 선호도가 매우 떨어졌다. 60℃의 경우에는 깻잎 원물의 느낌이 잘 살면서 신선한 향취가 잘 느껴졌고, 75℃에서는 60℃보다 신선한 향취는 약간 떨어졌으나, 깻잎 향미유의 맛과 색깔은 더욱 진하게 나타났다. 이러한 결과를 통해 깻잎 향미유 제조를 위한 추출온도를 60℃와 75℃의 2가지 온도로 선정하였고, 추후 레시피 개발 등에 깻잎 향미유를 적용할 때, 적용품목(음식의 종류)에 따라 더욱 적합한 것을 사용하기로 하였다.

ㄴ. 표고버섯 및 송화버섯 향미유

- 표고버섯 및 송화버섯 향미유 제조를 위한 최적의 추출온도를 설정하기 위해 추출용매는 옥배유, 추출시간은 30분, 원물과 식용유지의 비율은 20 : 80으로 고정한 채, 추출온도를 25℃,

70℃, 100℃, 120℃로 각각 달리하여 버섯 향미유를 제조하고, 각각의 버섯 향미유를 관능평가를 통해 선호도와 강도를 평가하였다. 추출시간과 마찬가지로, 추출온도가 증가할수록 향의 강도는 점차 세졌으며, 70~80℃ 이상의 온도는 되어야 버섯과 옥배유의 고소한 향미가 혼합되어 느껴지기 시작하였다. 100℃와 120℃의 경우, 버섯의 향미가 강하게 나타났지만, 버섯 시료가 타는 현상이 일어나 고소한 향미와 탄내가 섞이는 현상이 발생하였다. 120℃에서는 이러한 현상이 100℃보다 심하게 발생하였는데, 오히려 과도한 탄내 때문에 100℃의 경우보다 관능적인 측면에서 선호도가 떨어졌다. 또한, 온도가 높아질수록 같은 시간동안 버섯 시료가 타면서 발생할 수 있는 벤조피렌 등의 물질의 양이 점차 많아질 것으로 예상되어 바람직하지 못하였다. 이러한 결과를 통해 표고버섯 및 송화버섯 향미유 제조를 위한 추출온도를 100℃로 선정하였다. 그러나 100℃의 경우에는 향미유에 존재하는 수분이 충분히 제거되지 않아 이를 최대한 제거하기 위해 100℃에서 30분간 추출한 다음, 추가적으로 120~130℃까지 온도를 올린 후, 120~130℃에 도달하는 순간 가열장치에서 바로 추출용기(반응조)를 제거하여 상온에서 냉각하는 방식으로 향미유를 제조하였다.

⑤ 원물과 식용유지의 비율 (시료와 용매의 비율)

ㄱ. 깻잎 향미유

- 깻잎 향미유 제조를 위한 시료와 용매의 비율을 설정하기 위해 추출용매는 채종유, 추출시간은 45분, 추출온도는 60℃ 또는 75℃으로 고정한 채, 원물과 식용유지의 비율을 10 : 90, 15 : 85, 20 : 80, 25 : 75, 30 : 70으로 각각 달리하여 깻잎 향미유를 제조하고, 각각의 깻잎 향미유를 관능평가를 통해 선호도와 강도를 평가하였다. 깻잎 시료와 식용유지의 비율이 15 : 85 이하일 경우, 향미유 중의 깻잎의 향미가 식용유지(채종유)보다 강하지 않아 더 많은 양의 시료를 사용해야하는 것으로 나타났다. 이에 따라 깻잎 시료와 식용유지의 비율을 20 : 80, 25 : 75, 30 : 70인 경우로 고려하였다. 그러나 깻잎이 분쇄되어 있는 형태이기 때문에 깻잎이 원물 형태이거나 일정 크기로 세절되어 있는 경우보다 기름을 더 많이 먹었고, 깻잎 시료의 비율이 높아질수록 분쇄된 깻잎이 기름을 먹어 수율이 70~80%에서 30~40%까지 급격히 떨어지는 현상이 발생했다. 또한, 깻잎 원물의 단가가 비싼 편이기 때문에 최대한 원물을 적게 사용하는 방향으로 정하였다. 이러한 결과를 통해 깻잎 향미유 제조를 위한 시료와 용매의 비율을 20 : 80으로 선정하였다.

ㄴ. 표고버섯 및 송화버섯 향미유

- 표고버섯 및 송화버섯 향미유 제조를 위한 시료와 용매의 비율을 설정하기 위해 추출용매는 옥배유, 추출시간은 30분, 추출온도는 100℃으로 고정한 채, 원물과 식용유지의 비율을 10 : 90, 15 : 85, 20 : 80, 25 : 75, 30 : 70으로 각각 달리하여 버섯 향미유를 제조하고, 각각의 버섯 향미유를 관능평가를 통해 선호도와 강도를 평가하였다. 버섯 시료와 식용유지의 비율이 15 : 85 이하일 경우, 향미유 중의 버섯의 향미가 약간 약하게 느껴져 조금 더 강했으면 좋겠다는 의견이 많았다. 따라서 버섯 시료와 식용유지의 비율이 20 : 80, 25 : 75, 30 : 70인 경우만 고려하였고, 이러한 비율에서 모두 적절한 수준 이상의 향미 강도가 나타났으며, 수율은

60~85%의 범위로 나타났다. 이 중 향미의 강도와 수율, 시료가 차지하는 부피 등을 종합적으로 고려했을 때, 30 : 70의 비율이 가장 적절한 것으로 나타났다. 이러한 결과를 통해 표고버섯 및 송화버섯 향미유 제조를 위한 시료와 용매의 비율을 30 : 70으로 선정하였다. 여기서 언급한 시료와 용매의 비율 중 시료의 양은 향미유 생산 시에 생산자의 편의를 위해 물에 불린 버섯의 양을 말하는 것으로 정하였다. 즉, 물에 불린 버섯의 비율이 30%이므로, 향미유 제조 시에 실제로 이용된 건조 버섯의 비율은 30%보다 적다는 것이다. 또한, 추후에 품목제조보고서에 명시되는 배합비는 물에 불린 버섯이 아닌 건조 버섯의 비율을 나타내므로, 앞에서 언급한 배합비율과는 달라지며, 계산되는 수율도 더욱 높아진다고 볼 수 있다.

- (3) 깻잎 향미유의 경우, 위의 결과들을 토대로 기본적인 최적 제조조건을 다음과 같이 설정하였다. 식용유지는 채종유, 시료 전처리는 분쇄, 추출시간은 45분, 추출온도는 60℃ 또는 75℃, 원물과 식용유지의 비율은 20 : 80으로 선정하였다. 또한, 이와 같은 기본 형태의 깻잎 향미유 배합비 외에 필요에 따라 깻잎 향미유의 향미를 더욱 상승 및 증대시킬 수 있도록 하는 참기름, 들기름, 마늘, 양파, 대파, 허브오일(바질, 로즈마리 등) 등의 부가적인 천연재료를 첨가하는 배합비도 고려하였다.

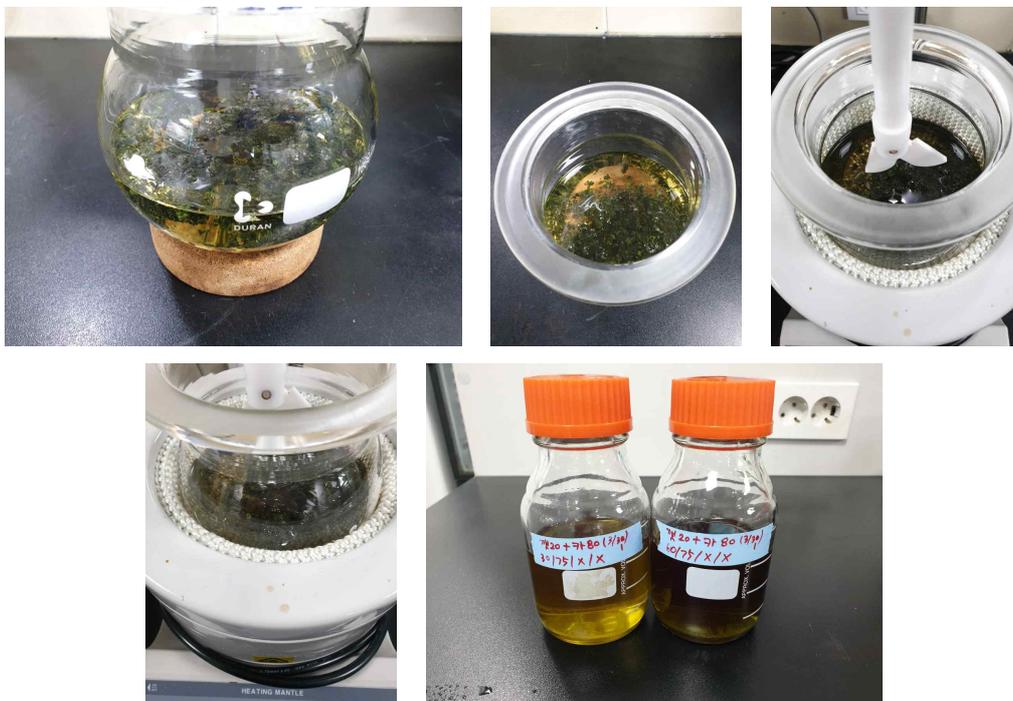


그림 59. 깻잎 향미유 제조과정

- (4) 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 경우, 위의 결과들을 토대로 기본적인 최적 제조조건을 다음과 같이 설정하였다. 식용유지는 옥배유, 시료 전처리는 물 불림 2시간 후 세절, 추출시간은 30분, 추출온도는 100℃, 원물과 식용유지의 비율은 30 : 70으로 선정하였다. 또한, 이와 같은 기본 형태의 버섯 향미유 배합비 외에 필요에 따라 버섯 향미유의 향미를 더욱 상승 및 증대시킬 수 있도록 하는 마늘, 양파, 대파 등의 부가적인 천연재료를 첨가하는 배합비도 고려하였다.

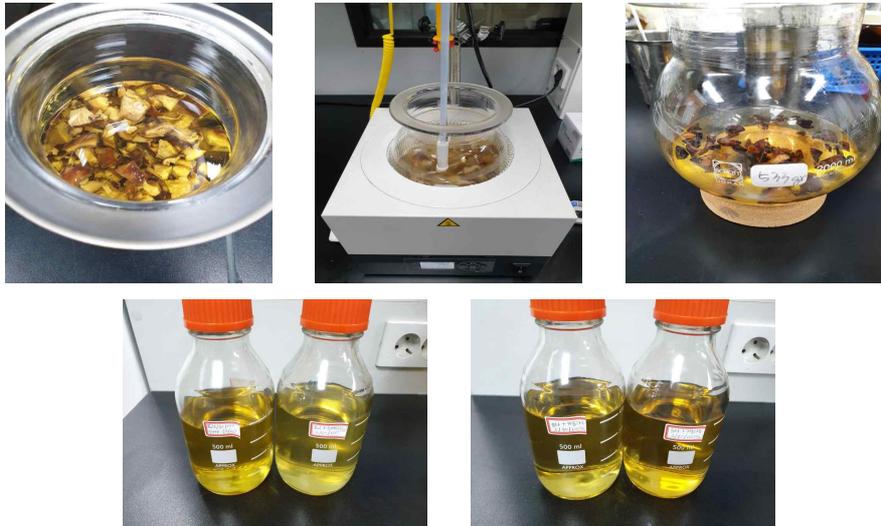


그림 60. 표고버섯 및 송화버섯 향미유 제조과정

7) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 연장을 위한 천연 항산화제 종류 및 첨가 농도 선정

(1) 천연 항산화제(토코페롤, 녹차 추출물 등) 선정

- ① 일반적으로 유지 및 유지성분을 함유하고 있는 식품의 경우에는 가공, 저장, 조리 중에 산소, 빛, 열, 금속, 등에 의해 쉽게 산화, 가수분해, 중합되어 과산화물(hydroperoxides), 카르보닐 화합물(carbonyl compounds, e.g. aldehydes, ketones), 중합체(polymer) 등의 산화물질이 생성됨으로써 이미, 이취, 독성 등이 나타나게 되고, 결국 식품의 품질이 급격히 저하되게 된다(1-4). 그러므로 유지 및 유지성분을 함유하고 있는 식품은 산패를 방지하거나 지연시키는 것이 가장 중요하다. 이를 위해 식품에 산화방지제를 첨가하게 되는데, 이러한 산화방지제는 BHA(butylated hydroxy anisole), BHT(butylated hydroxy toluene), TBHQ(tertiarybutyl hydroquinone), PG(propyl gallate), 토코페롤(tocopherols)과 같은 free radical terminator, ascorbic acid, glucose oxidase, sulfites 등과 같은 reducing agent, citric acid, EDTA 등과 같은 chelating agent 등으로 구분된다. 이들 중 값이 저렴하면서도 항산화력이 우수한 BHA, BHT, TBHQ, PG 등의 합성 항산화제가 세계 각국에서 널리 이용되고 있다(2-13). 그러나 이러한 합성 항산화제는 발암의 위험성이 있다는 몇몇의 연구결과가 보고되었고, 다량으로 장기간 섭취하게 되면 변이성, 세포내 독성 유발 등 안전성에 문제가 있을 수 있다고 알려져 있어(4-5,14-15), 현재는 그 사용량이 법적으로 규제되어 있다. 이에 따라 최근 소비자들은 점점 합성 항산화제를 기피하고, 천연 항산화제를 선호하게 되었다. 따라서 적은 양으로도 우수한 항산화 효과를 나타내면서 안전성이 확보된 새로운 천연 항산화제 개발에 대한 관심이 점차 증가하는 추세이고, 이에 대한 수요가 늘어나고 있어 각종 동·식물로부터 얻은 추출물에서 항산화 효과가 있는 성분을 찾고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다(13,16). 이러한 천연의 생물자원을 이용한 연구를 통해 로즈마리 추출물, 녹차

추출물, 오미자 추출물, 아로니아 추출물, 칩 추출물, 유근피 및 유백피 추출물, 프로폴리스, 구기자, 인삼, 홍화, 솔잎, 뽕나무, 한약재 식물 등의 수많은 천연자원 중에 존재하는 플라보노이드(flavonoids), 카테킨(catechin), 안토시아닌(anthocyanin)과 같은 다양한 폴리페놀성 물질(polyphenols)들이 항산화 효과를 가지고 있어 항산화 소재로서 이용될 수 있다는 연구결과들이 보고되었다(2-13,16-18).

② 합성 항산화제인 BHA, BHT는 가열시 항산화 효과가 급격히 감소하는 반면, 현재 대표적인 천연 항산화제로서 이용되고 있는 토코페롤(tocopherols)은 비교적 고가이지만, 열에 대한 안정성이 높다는 장점이 있다. 그러나 토코페롤은 일반적으로 페놀계 합성 항산화제인 BHA 또는 BHT보다 항산화 효과가 약하다고 알려져 있으며(10), 동물성 유지에서는 비교적 항산화능이 강하지만, 식물성 유지에서는 항산화 효과가 매우 떨어지거나 오히려 역작용이 일어나 산화를 촉진하는 경우도 있어 동물성 유지에만 사용이 한정된다는 보고도 있었다(10). 또한, 불포화지방산이 많이 함유되어 있는 유지에는 산화방지 효과가 별로 강하지 않다고 하며, 산화방지 효과는 유지 중의 농도에 영향을 받기 때문에 특정 농도 이상으로 첨가해도 산화방지 효과가 더 이상 증가하지 않고 오히려 산화를 촉진한다는 연구결과 보고도 있었다(11).

③ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한을 연장하기 위해 현재 식품업계에서 주로 쓰이고 있는 몇 가지 산화방지제를 탐색 및 고려해보았다. 그러나 천연 향미유라는 콘셉트에 맞추기 위해서 천연 항산화제를 사용하기로 하였고, 유지에 적용할 수 있는 지용성 천연 항산화제로 사용할 수 있는 것은 토코페롤을 제외하고는 거의 없었다. 따라서 본 연구개발 과제에서 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유에 적용할 지용성 천연 항산화제로서 먼저 대표적으로 널리 이용되고 있는 토코페롤을 선정하였고, 그 외에 완전한 천연 항산화제는 아니지만, 녹차 추출물 중의 카테킨 성분을 이용한 폴리페녹스(Polyphenox)를 선정하였다. 폴리페녹스는 현재 농심 등의 업체에서 항산화제로서 쓰인다고 한다.

(2) 천연 항산화제 첨가시기 및 농도 설정

① 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유에 적용할 천연 항산화제는 토코페롤, 폴리페녹스 2종으로 선정하였고, 저장기간에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 산패도를 측정된 결과를 바탕으로 이들 천연 항산화제의 첨가시기와 농도를 설정하기로 하였다. 깻잎 또는 버섯 향미유의 산패도 측정은 부가적인 천연재료가 없이 원물 시료와 항산화제만 첨가하여 제조한 향미유를 대상으로 진행하였다. 항산화제의 첨가시기는 향미유 제조 전에 원료와 같이 첨가하거나, 향미유 제조 후에 첨가하는 두 가지 방법을 고려하였다. 예비실험을 통해 항산화제의 첨가시기에 따른 유의적인 차이가 없어 제품생산의 편의를 위해 향미유 제조 전에 원료와 같이 첨가하는 방식으로 설정하였다. 항산화제의 첨가농도는 200 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm으로 나누어 각 조건별로 제조하였고, 저장기간에 따른 향미유 시료의 산패도를 측정함으로써 얻은 데이터를 통해 항산화제의 첨가 농도를 결정하고, 품질유지기한 설정에 이용하였다.

- ② 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유에 첨가되는 천연 향산화제의 향산화 효과를 확인하기 위해 저장실험을 진행하였다. 각 시료는 일반적으로 사람들이 식용유지를 저장하는 조건인 상온 및 암소에 저장하였다. 저장기간은 최초 6개월(180일)로 예상하여 설정하였으나, 그 전에 깻잎 향미유의 과산화물가가 많이 증가하고, 향미유에서 산화된 기름의 냄새가 나서 산화가 어느 정도 일어난 것으로 판단하였다. 이에 따라 저장기간을 약 14주로 조정하여 산패도(산가, 과산화물가 등)를 측정하였다. 또한, 저장실험의 기간이 너무 길어질 것으로 예상되어 rancimat 분석기기를 이용하여 온도별(100℃, 110℃, 120℃) 가속 산화 실험도 진행하였다. 그리고 실험결과로 얻은 온도와 산화 유도기간의 관계식을 통해 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산화 안정도 측정과 대략적인 품질유지기한 설정에 이용하였다.

8) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 전자코 분석

(1) 전자코 시험분석 방법

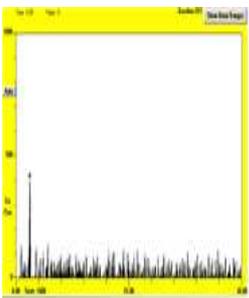
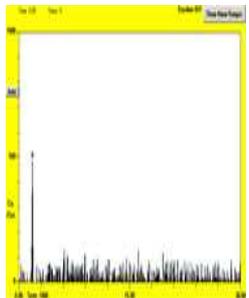
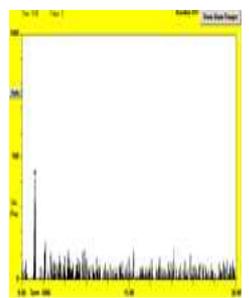
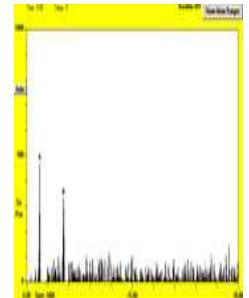
- ① 향미유 시료 3종(깻잎 향미유, 표고버섯 향미유, 송화버섯 향미유)의 분석에 사용된 전자코는 SAW(surface acoustic wave) 센서를 이용한 전자코 시스템(EST 7100, Electronic Sensor Technology, Newbury park, CA, USA)을 이용하였다. 향미유 1 g을 40 mL glass vial에 넣은 다음, septa로 봉한 후, 25℃, 70℃, 90℃로 전처리 후에 측정하였다. 향미유의 향기성분 패턴 분석은 headspace 부분이 carrier gas(고순도의 헬륨)에 의해 컬럼으로 전달되어 단일 물질로 분리된 후, SAW 센서로 검출하였다. 측정된 향기성분 패턴 결과는 VaporPrint™(Misrosense 4.88, Electronic Sensor Technology, Newbury park, CA, USA)를 이용하여 분석하였다.

(2) 다양한 온도조건에서 전처리한 향미유 시료의 향기성분 패턴 분석

- ① 향미유를 다양한 온도조건(25℃, 70℃, 90℃)에서 가열한 후, GC-SAW를 이용하여 향기성분의 생성 패턴 변화를 분석한 결과는 표 38에 나타내었으며, VaporPrint™ 이미지 프로그램을 이용해 초기 정체시간으로부터 마지막 성분이 검출된 머무름 시간까지를 360도 원형 형태로 휘발성 향기성분의 생성 패턴을 분석한 결과는 표 39에 나타내었다. 이를 통해 시료 대신 공기를 주입(Blank) 하였을 때, 온도(25~90℃)에 따른 향기성분 peak의 변화가 없음을 확인하였다. 25℃로 가열처리 하였을 때, 표고버섯 및 송화버섯 향미유는 blank의 peak pattern과 차이가 나지 않았으나, 깻잎 향미유는 blank peak 외에 하나의 peak가 생성되는 것으로 보아 25℃에서 사람의 코가 인지할 수 있는 휘발성 향기성분이 생성되는 것을 확인하였다. 즉, 표고버섯 및 송화버섯 향미유는 25℃의 온도에서는 사람의 코가 인지할 수 있는 휘발성 향기성분의 변화가 없음을 확인할 수 있었으며, 반면 깻잎 향미유는 25℃에서 사람의 코가 인지할 수 있는 휘발성 향기성분(peak B, retention time: 5.22 min)의 패턴 변화가 나타나는 것을 확인하였다.

- ② 70℃로 가열처리한 향미유의 향기성분 패턴은 blank에 비해 뚜렷하게 변하는 것을 확인할 수 있었으며, 표고버섯 향미유는 5가지, 송화버섯 향미유는 2가지의 새로운 휘발성 향기성분의 peak pattern이 생성되는 것을 확인하였다. 표고버섯 및 송화버섯 향미유에 비해 갯잎 향미유는 70℃에서 가열하였을 때, 휘발성 향기성분의 패턴 변화가 5.14 min peak, 6.54 min peak, 11.8 min peak에서 두드러지게 나타났으며, 이는 갯잎 향미유가 온도에 따른 휘발성이 다른 향미유에 비해 높음을 의미하는 것으로 나타났다.
- ③ 90℃로 가열처리한 표고버섯 향미유의 향기성분 패턴에서 새로운 peak의 생성은 관찰되지 않았으나, 70℃에서 생성된 peak의 강도가 증가하였으며, 이는 90℃에서 가열하였을 때 더 많은 양의 향기성분이 휘발된다는 것을 의미한다. 90℃로 가열한 송화버섯 향미유는 70℃에서 전처리 한 시료보다 더 많은 종류의 휘발성 향기성분이 생성되는 것을 확인하였으며, 또한 표고버섯 향미유에서 생성되는 휘발성 향기성분 패턴과 유사함을 확인하였다. 갯잎 향미유를 90℃로 가열하였을 때, 휘발성 향기성분의 패턴은 변하지 않았으나, 70℃로 가열하였을 때보다 더 많은 양의 향기성분이 검출되는 것을 확인할 수 있었다.
- ④ 결론적으로, 가열온도에 따른 향미유 3종의 휘발성 향기성분 생성 패턴을 분석한 결과 표고버섯 및 송화버섯 향미유는 25℃로 가열하였을 때, 사람의 코가 인지할 수 있는 휘발성 향기성분의 변화는 관찰되지 않았으며, 갯잎 향미유는 휘발성 향기성분의 패턴 변화를 나타내었다. 그리고 가열온도가 25℃에서 90℃로 높아질수록 향미유에서 생성되는 휘발성 향기성분의 패턴 변화는 뚜렷하게 나타났으며, 갯잎 향미유가 온도 변화에 따른 휘발성 향기성분의 생성에 가장 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 또한, 표고버섯 향미유와 송화버섯 향미유는 70℃에서는 향기성분의 생성 패턴에 차이가 있었으나, 90℃에서는 전반적으로 유사한 향기성분 패턴을 가지는 것을 확인할 수 있었으며, 송화버섯 향미유에 비해 표고버섯 향미유가 비교적 더 낮은 온도에서 다양한 종류의 휘발성 향기성분이 휘발되는 것을 확인하였다.

표 38. GC-SAW를 이용한 온도조건에 따른 향미유 시료의 향기성분 생성 패턴 분석

온도 / 시료	Blank	표고버섯 향미유	송화버섯 향미유	갯잎 향미유
25℃				

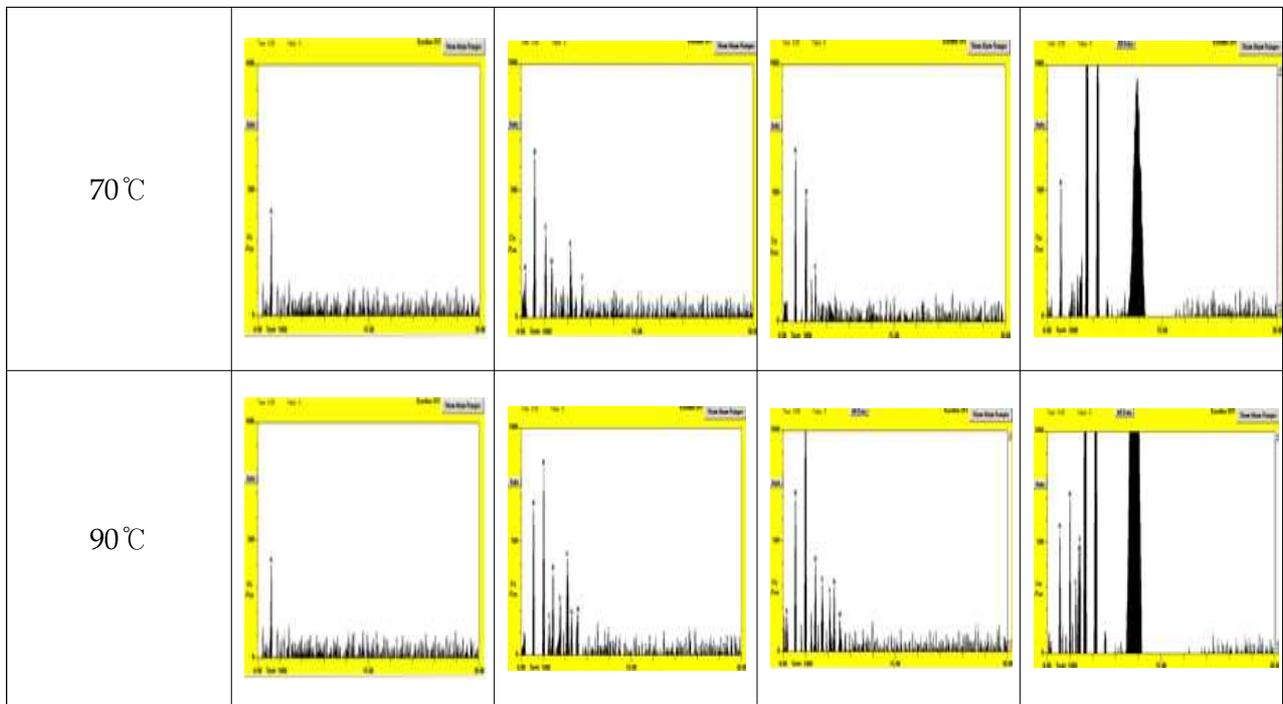
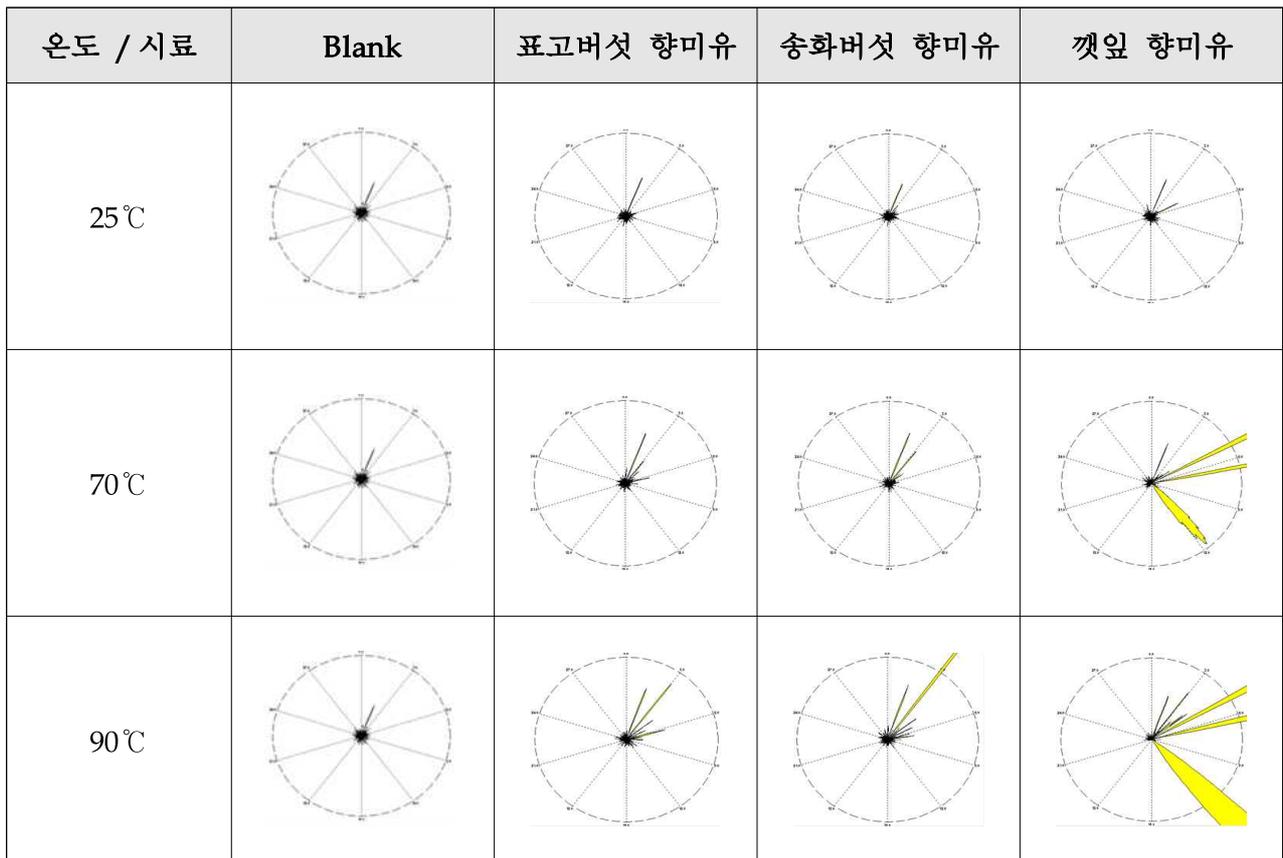


표 39. VaporPrting™ 이미지 프로그램을 이용한 온도조건에 따른 향미유 시료의 향기성분 생성 패턴 분석



9) 저장기간에 따른 껌, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산패도(산가, 과산화물가 등) 측정을 통한 품질유지기한 설정

(1) 일반적인 식품, 식품첨가물, 축산물 및 건강기능식품의 유통기한 설정실험 방법

① 식품의약품안전처에서 제시하고 있는 ‘식품, 식품첨가물, 축산물 및 건강기능식품의 유통기한 설정실험 가이드라인’은 그림 61, 62와 같다. 본 연구개발 과제에서는 이러한 유통기한 설정실험 방법을 참고하여 껌, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한을 설정하였다.

별첨4 실측실험결과 해석방법

STEP 1	저장온도별 저장기간에 따른 각 품질지표의 함량 변화 분석
	- 실험결과 정리



STEP 2	유통기한 산출
<p>※ 원칙</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 품질지표별 규격값을 기준으로 한계에 이르기 바로 직전 일을 한계일로 하고, 여러 가지 품질지표 중에서는 가장 먼저 한계일에 도달한 품질지표의 한계일을 그 제품의 품질한계일로 한다. 2. 제품에 표시하고자 하는 최종 유통기한은 업체가 수용할 수 있는 범위 내에서 실험을 통해 얻은 품질한계일에 1미만의 안전계수를 곱하여 산출한 값을 사용한다. <p>※ 품질한계(규격)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 법규에서 정한 규격이 있는 경우 그 범위 내에서 설정한다. 2. 법규에 정해진 규격이 없는 경우 : <ul style="list-style-type: none"> - 국제규격(CODEX 등)을 참조 - 특히, 법규에서 정한 세균수 규격이 없는 경우 미생물학적 초기 부패시점인 100,000/g이하 기준을 고려할 수 있다. - 수년간 경험을 근거로 관련 식품제조업체가 일정하게 합의한 규격을 고려할 수 있다. 3. 이상의 내용으로도 근거를 찾을 수 없는 경우 : 관능검사(9점 기호도 척도법)와 품질지표 간의 상관관계를 통해 산출한 값을 참조할 수 있다. 	

그림 61. 식품의약품안전처에서 제시하는 식품의 유통기한 설정방법 예시 (실측 실험)

붙임5 가속실험결과 해석방법

STEP 1	저장온도별 저장기간에 따른 각 품질지표의 함량 변화 분석 - 실험결과 정리
--------	--



STEP 2	품질지표별 반응속도상수(K) 산출
--------	--------------------

※ 이론

$$-\frac{dA}{dt} = KA^n$$

A : 품질지표
t : 저장기간
K : 온도, 습도, 산소, 빛과 같은 저장환경에 영향을 받는 반응속도상수
n : 반응차수
dA/dt : 시간 변화에 따른 품질지표 A의 변화

▶ 0차 반응식
품질 저하속도가 품질특성에 관계없이 일정한 반응을 나타내는 경우
$$-\frac{dA}{dt} = KA^0(n=0) \text{ (적분)} \rightarrow At = A_0 - Kt \rightarrow t = \frac{A_0 - A_t}{K}$$

▶ 1차 반응식
품질 저하속도가 품질특성에 따라 지수적으로 감소하는 반응을 나타내는 경우
$$-\frac{dA}{dt} = KA^1(n=1) \text{ (적분)} \rightarrow \ln At = \ln A_0 - Kt \rightarrow t = \frac{\ln \frac{A_0}{A_t} - \ln \frac{A_1}{A_2}}{K}$$

A₀ : 품질지표의 최초 측정값 A_t : 품질지표의 t시간 경과 후 측정값
K : 반응속도상수 t : 저장기간(시간, 일, 월, 년)

STEP 3	각 온도에서 얻은 반응속도(K)로 부터 해당 품질지표의 활성화에너지(Ea) 산출
--------	--

※ 이론

▶ 성분 변화에 대한 온도의존성을 설명하기 위해 시간과 반응속도상수로서 표현되는 많은 화학반응식이 제안되었으나, 현재까지는 다음에 표현된 아레니우스반응식(Arrhenius equation)이 가장 널리 사용된다.
$$K = Ae^{Ea/RT}$$
 (자연로그(Ln)로 전환)
$$\rightarrow \ln K = -\left(\frac{Ea}{R}\right) \times \left(\frac{1}{T}\right) + \ln A \rightarrow \ln K = \frac{S}{T} + I$$

A : 아레니우스 상수, Ea : 활성화에너지(cal/mol)
R : 기체상수(1.987 cal/mol) T : 절대온도(°C+273) K : 반응속도상수
 $-\frac{Ea}{R}$, S : 기울기 lnA, I : 절편

▶ 활성화에너지란 물질이 반응을 일으키는데 필요한 최소한의 에너지를 말하며, 아레니우스반응식(Arrhenius equation)으로부터 구한 K의 자연로그값(Ln)인 lnK를 Y축으로 1/T를 X축으로 하여 선형회귀분석한 후, 얻어진 직선의 기울기로부터 산정한 품질지표의 Ea(활성화에너지)를 구한다. (절편은 최소 3개의 가속온도로부터 구한 값이 요구된다.)

STEP 4-1	유통기간 산출 (유통온도가 정해진 제품)
----------	------------------------

※ 이론

▶ 0차 반응식으로부터 유통기한 예측
$$t = \frac{A_0 - A_t}{K} \rightarrow t = \frac{A_0 - A_t}{\frac{S}{T} + I}$$

▶ 1차 반응식으로부터 유통기한 예측

$$t = \frac{\ln \frac{A_0}{A_t} - \ln \frac{A_1}{A_2}}{K} \rightarrow K = -\frac{\ln \frac{A_1}{A_2}}{t}$$

$$\rightarrow \ln K = \ln \left(-\frac{\ln \frac{A_1}{A_2}}{t} \right) - \ln t$$

아레니우스식에서 유도한 lnK와 1차 반응식의 lnK의 양변을 정리하면
$$\therefore \frac{S}{T} + I = \ln \left(-\frac{\ln \frac{A_1}{A_2}}{t} \right) - \ln t \rightarrow -\ln t = \left[\frac{S}{T} + I \right] - \ln \left(-\frac{\ln \frac{A_1}{A_2}}{t} \right)$$

$$\rightarrow t = e^{-\left[\frac{S}{T} + I \right] - \ln \left(-\frac{\ln \frac{A_1}{A_2}}{t} \right)}$$

STEP 4-2	유통기간 산출 (유통온도가 정해지지 않은 제품)
----------	----------------------------

※ 이론

▶ 실험하지 않은 구간의 반응속도상수(K), 연간변화 반응속도상수(K')로부터 유통기한 산출
$$\ln K = -\left(\frac{Ea}{R}\right) \times \left(\frac{1}{T}\right) + \ln A \rightarrow \ln K = \frac{S}{T} + I \rightarrow k = e^{\left(\frac{S}{T} + I\right)}$$

▶ 연간변화 반응속도상수(K')산출
해당온도유통일수(A) × 해당온도 반응속도 상수(K)
$$= Kt + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 = K'$$

▶ 해당온도의 유통일 수 산정기준 :
기상청 5년 월별 평균온도 1대 특별시+6대 광역시+속초+계룡을 근거로 10°C(152일), 15°C(60일), 20°C(62일), 25°C(60일), 30°C(62일)

▶ 0차 반응식으로부터 유통기한 예측
$$t = \frac{A_0 - A_t}{K} \rightarrow t = \frac{A_0 - A_t}{\frac{S}{T} + I}$$

▶ 1차 반응식으로부터 유통기한 예측
$$t = \frac{\ln \frac{A_0}{A_t} - \ln \frac{A_1}{A_2}}{K}$$

그림 62. 식품의약품안전처에서 제시하는 식품의 유통기한 설정방법 예시 (가속 실험)

(2) 산가(Acid Value) 측정

- ① 산가는 지질 1 g을 중화하는데 필요한 수산화칼륨의 mg수를 말하며, 지방산이 glyceride로서 결합 형태로 있지 않은 유리지방산의 양이다. 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산가 측정은 식품공전[최종고시일 : 2020년 10월 16일, 고시 제 2020-98호(2020.10.16.)]의 방법을 이용하여 측정하였다. 각 시료는 상온에 저장하면서 1~2주마다 2회 반복하여 측정하였다.
- ② 구체적인 시험방법은 다음과 같다. 검체 5~10 g을 정밀히 달아 마개달린 삼각플라스크에 넣고 중성의 에탄올·에테르혼액(1 : 2) 100 mL를 넣어 녹인다. 이를 페놀프탈레인시액을 지시약으로 하여 옅은 홍색이 30초간 지속할 때까지 0.1 N 에탄올성수산화칼륨용액으로 적정한다. (다만, 검체가 착색되어있을 때는 지시약은 1% 티몰프탈레인·알코올용액이나 2% 알칼리블루-6B 알코올용액을 사용하던지 또는 검체를 소량으로 하여 상기 용제를 증량하여 시험한다. 감마오리자놀이 함유된 미강유 등은 2% 알칼리블루-6B를 사용한다.) 따로 공시험을 하여 보정한다.
- ③ 산가는 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{산가 (mg/g)} = \frac{5.611 \times (A - B) \times F}{S}$$

S : 검체의 채취량 (g)

A : 검체에 대한 0.1 N 에탄올성 수산화칼륨용액의 적정 소비량 (mL)

B : 공시험(에탄올·에테르혼액(1:2) 100mL)에 대한 0.1 N 에탄올성 수산화칼륨

용액의 적정 소비량 (mL)

F : 0.1 N 에탄올성 수산화칼륨용액의 역가

- ④ 저장기간에 따른 깻잎 향미유의 산가를 측정된 결과는 그림 63, 64에 나타내었다. 저장기간 동안 깻잎 향미유의 산가는 60°C와 75°C에서 추출한 것 모두 저장기간 동안 큰 변화가 없었으며, 식품공전 상에 명시되어 있는 향미유의 산가 규격인 3.0 이하 수준을 유지하였다.

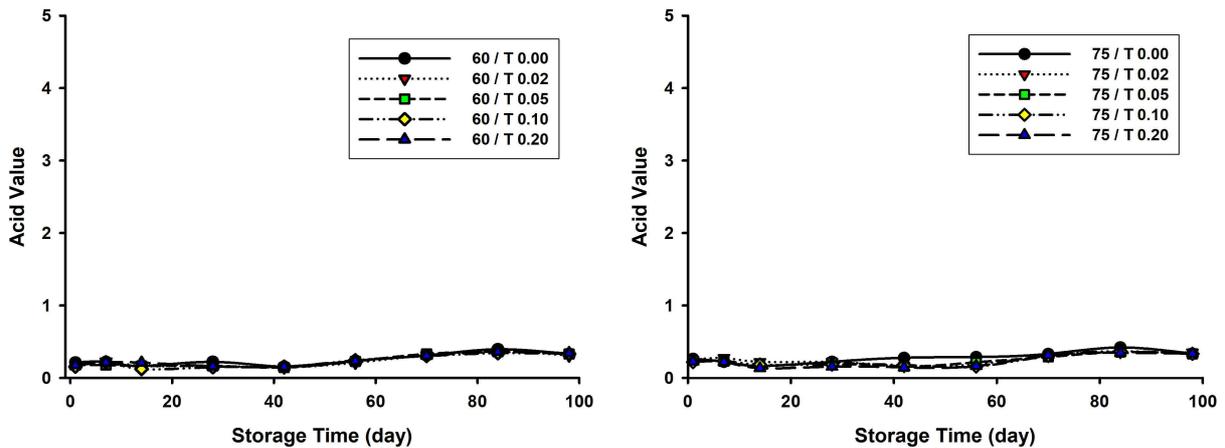


그림 63. 저장기간에 따른 토코페롤(T)을 첨가한 깻잎 향미유의 산가 변화
(좌: 60°C 추출, 우: 75°C 추출)

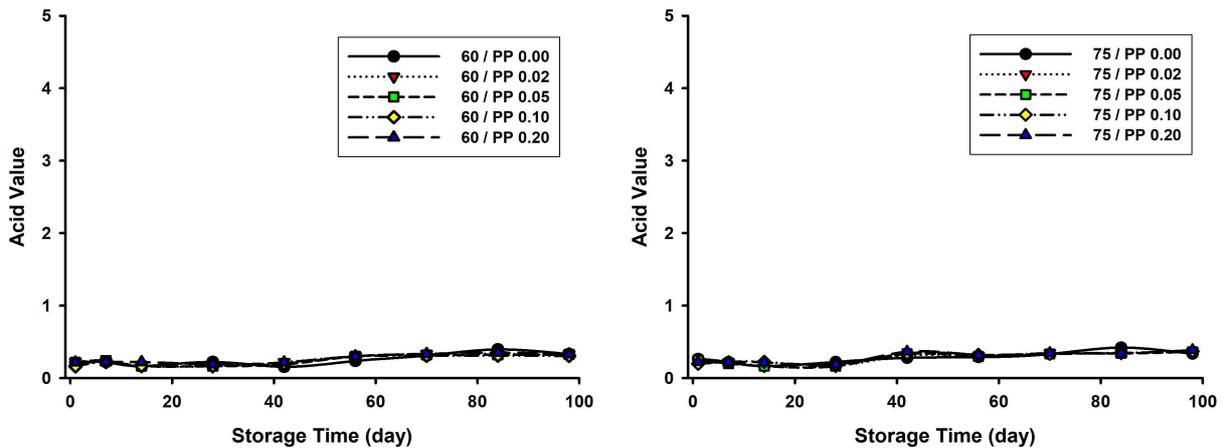


그림 64. 저장기간에 따른 폴리페놀스(PP)를 첨가한 깻잎 향미유의 산가 변화
(좌: 60°C 추출, 우: 75°C 추출)

- ⑤ 저장기간에 따른 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산가를 측정된 결과는 그림 65, 66에 나타내었다. 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산가도 마찬가지로, 저장기간 동안 큰 변화가 없었으며, 식품공전 상에 명시되어 있는 향미유의 산가 규격인 3.0 이하 수준을 유지하였다.

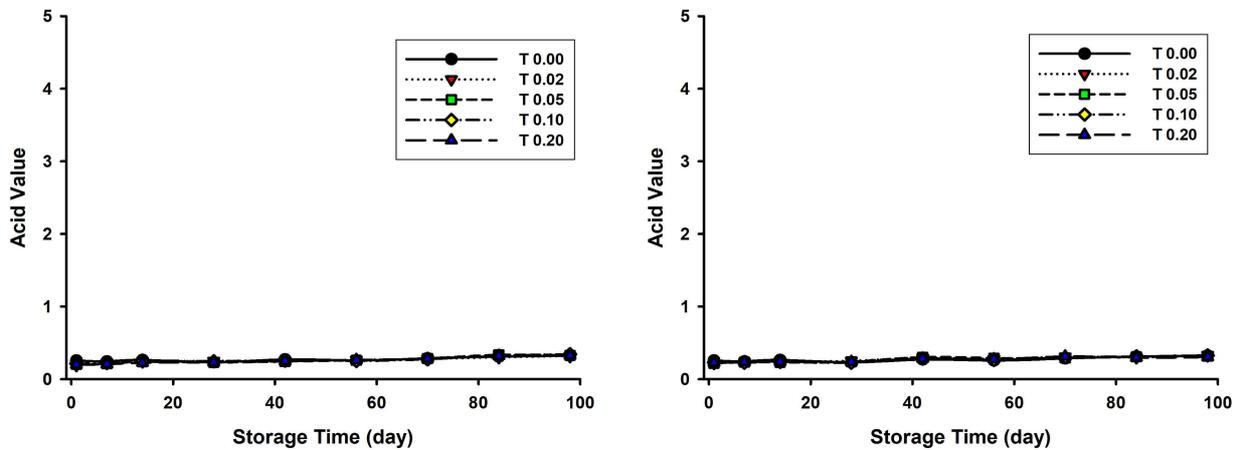


그림 65. 저장기간에 따른 토코페롤(T)을 첨가한 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산가 변화
(좌: 표고버섯 향미유, 우: 송화버섯 향미유)

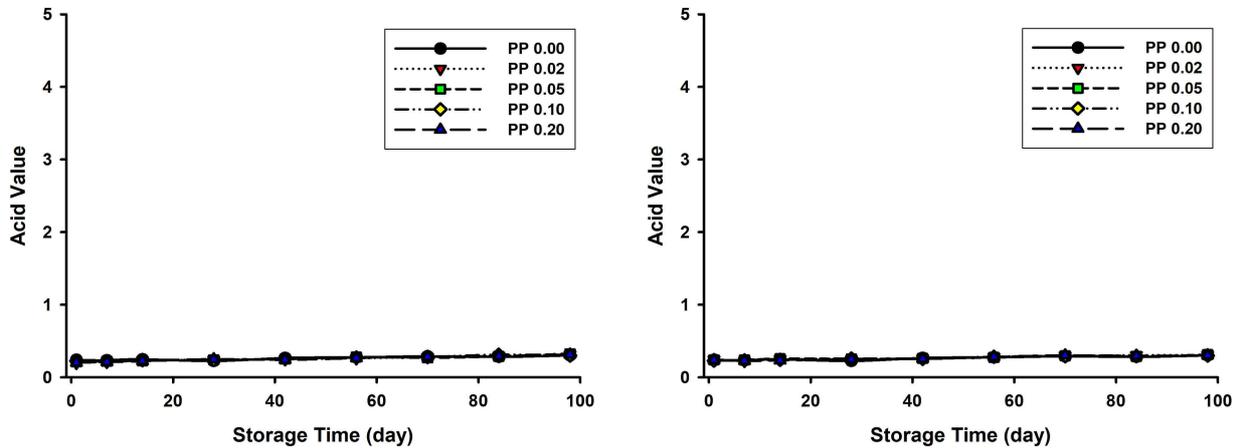


그림 66. 저장기간에 따른 폴리페놀스(PP)를 첨가한 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산가 변화
(좌: 표고버섯 향미유, 우: 송화버섯 향미유)

(3) 과산화물가(Peroxide Value) 측정

- ① 과산화물가는 규정의 방법에 따라 측정하였을 때 유지 1 kg에 의하여 요오드화칼륨에서 유리되는 요오드의 밀리당량수이다. 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 과산화물가 측정은 식품공전[최종고시일 : 2020년 10월 16일, 고시 제 2020-98호(2020.10.16.)]의 방법을 이용하여 측정하였다. 각 시료는 상온에 저장하면서 1~2주마다 2회 반복하여 측정하였다.
- ② 구체적인 시험방법은 다음과 같다. 검체 약 1~5 g을 달아 초산·클로로포름(3 : 2) 25 mL에 필요하면 약간 가온하여 녹이고, 쓸 때에 만든 포화요오드화칼륨용액 1 mL를 가볍게 흔들어 섞은 다음 어두운 곳에 10분간 방치하고 물 30 mL를 가하여 세계 흔들어 섞은 다음 전분시액 1 mL를 지시약으로 하여 0.01 N 티오황산나트륨액으로 적정한다. 따로 공시험을 하여 보정한다.

③ 과산화물가는 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{과산화물가 (meq/kg)} = \frac{0.01 \times (A - B) \times F \times 1000}{S}$$

S : 검체의 채취량 (g)

A : 0.01 N 티오황산나트륨액의 적정 소비량 (mL)

B : 공시험에서의 0.01 N 티오황산나트륨액의 적정 소비량 (mL)

F : 0.01 N 티오황산나트륨액의 역가

④ 저장기간에 따른 깻잎 향미유의 과산화물가를 측정한 결과는 그림 67, 68에 나타내었다. 깻잎 향미유의 산가를 통해 7일차까지는 과산화물가가 별로 증가하지 않았을 것으로 판단하여 7일차부터 측정하기 시작하였다. 깻잎 향미유의 과산화물가는 60°C와 75°C에서 추출한 것, 항산화제를 토코페롤과 폴리페녹스를 사용한 것 모두 저장기간이 길어질수록 점차 증가하는 경향을 보였다. 깻잎 향미유의 초기 과산화물가는 10 meq/kg 이상으로 비교적 큰 값을 나타내었는데, 향미유가 일반적인 식용유지에 원·부재료를 첨가하고 가열하는 과정을 통해서 제조되기 때문에 제조과정 중 가열공정에서 식용유지의 산화가 어느 정도 진행되었기 때문으로 사료되었다. 일반적으로 식물성 기름은 과산화물가가 60~100 meq/kg에 도달하는 데 걸린 시간을, 동물성 유지는 20~40 meq/kg에 도달하는 데 걸린 시간을 유도기간으로 간주하고 있다(19). 이와 같이 식물성 유지가 산화되었다고 간주하는 값(60 meq/kg)에 도달하는 데 약 80일이 소요되었다. 그리고 향미유에 항산화제를 첨가하지 않은 경우보다 첨가한 경우에 대체로 과산화물가가 비슷하거나 낮은 값을 보였으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 또한, 항산화제의 첨가 농도가 증가할수록 과산화물가는 작게 나타날 것으로 예상했는데, 항산화제의 첨가 농도가 0.10%까지 증가할수록 과산화물가가 낮은 경향으로 나타났으나, 유의적인 상관관계가 나타나지는 않았다. 이는 위에서 언급한 것처럼 토코페롤이 동물성 유지에서는 비교적 항산화능이 강하지만, 식물성 유지에서는 항산화 효과가 매우 떨어지거나 오히려 역작용이 일어나 산화를 촉진하는 경우가 있다는 보고(10), 토코페롤의 산화방지 효과는 유지 중의 농도에 영향을 받기 때문에 특정 농도 이상으로 첨가해도 산화방지 효과가 더 이상 증가하지 않고 오히려 산화를 촉진한다는 연구결과 보고(11) 등과 부합하는 것으로 나타났다. 본 실험에서 사용한 항산화제의 종류에 따른 결과는 토코페롤을 첨가한 경우보다 폴리페녹스를 첨가한 경우가 과산화물가가 특정 값에 도달하는 시간이 더 오래 걸리는 경향을 보여 항산화 효과가 더 좋은 것으로 나타났으나, 유의적인 차이는 아니었다.

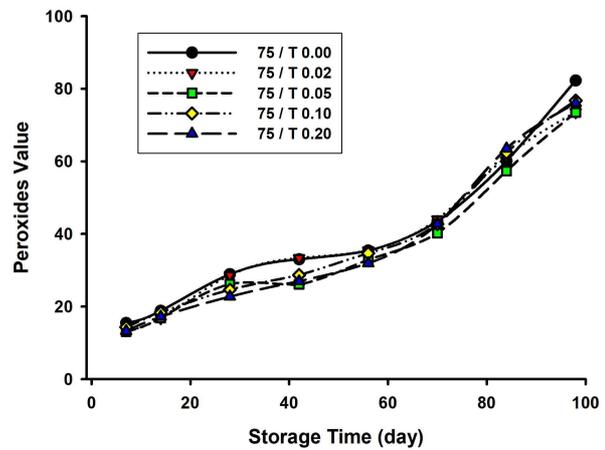
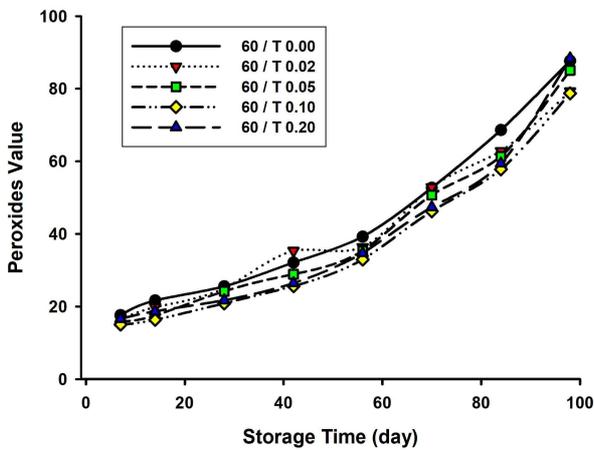


그림 67. 저장기간에 따른 토코페롤(T)을 첨가한 갯잎 향미유의 과산화물가 변화 (좌: 60°C 추출, 우: 75°C 추출)

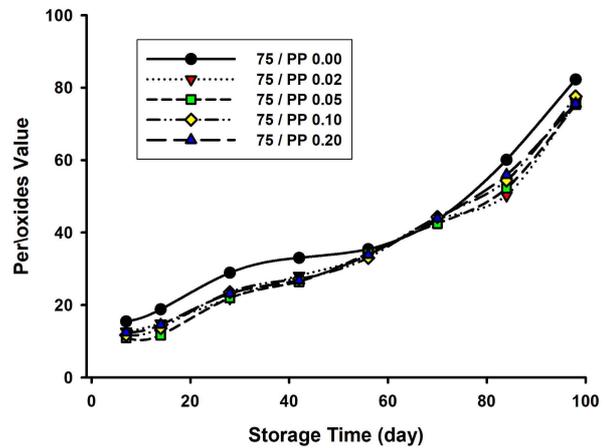
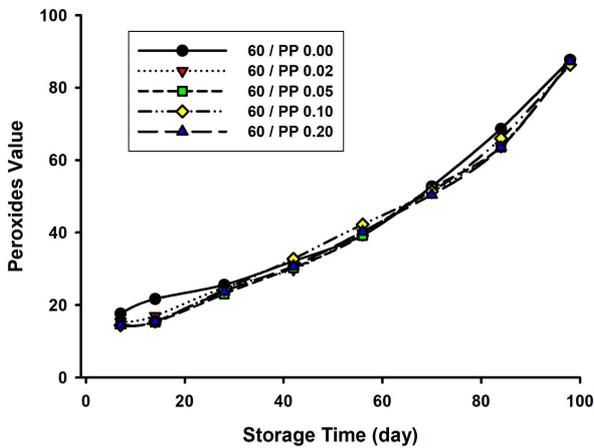


그림 68. 저장기간에 따른 폴리페놀스(PP)를 첨가한 갯잎 향미유의 과산화물가 변화 (좌: 60°C 추출, 우: 75°C 추출)

(4) Rancimat을 이용한 산화 유도기간(산소 유도기간) 측정

① 일반적으로 유지가 공기와 접촉되면 산소를 흡수하게 되고, 흡수된 산소가 유지를 산화시켜 산화물질이 생성되면서 산패가 시작된다. 이처럼 유지가 산소를 흡수하는 속도는 처음 일정 기간 동안은 거의 일정하나, 그 이후에는 급격히 증가하게 된다. 따라서 식품에서의 자동산화는 보통 유지나 지방질의 자동산화를 의미하며, 유지의 산소 흡수속도, 즉, 산화되는 속도의 변화량이 매우 적은 일정기간을 그 유지의 유도기간이라고 한다. 이러한 유도기간을 지나면 유지의 산소 흡수속도가 급격히 증가하고, 산화생성물의 양도 급격히 증가하게 됨으로써 유지의 물리적, 화학적 변화가 초래되어 산패가 일어나게 된다. 즉, 유도기간은 유지가 산패가 일어나기까지의 기간이라고 할 수 있고, 유통기한 안에 유도기간이 포함된다고 볼 수 있다. 또한, 유지의 산소 흡수속도는 유지의 불포화도에 의해 크게 좌우되는데, 유지의 불포화도가 클수록 유도기간이 짧으며, 유도기간이 짧다는 것은 상대적으로 산화에 취약하여 산화 안정성이 떨어진다고 볼 수 있다.

② 식품 중의 Fat, Oil 및 유지류의 산화안정도 결정은 제품의 유통기한 및 품질관리 조건 등을 위하여 꼭 필요한 측정항목 중의 하나이다. Fat이나 Oil은 공기가 존재하는 상태에서 가열하면 산화가 일어나게 되는데, 산화가 일어나면 색, 냄새, 맛 등이 변하게 된다. 따라서 시간, 온도 등에 따른 산화 안정도는 관련 업계에서 반드시 철저한 관리가 이루어져야 한다. Rancimat는 순수한 지방과 지방 함유 식품 및 화장품의 천연 지방, 오일 등의 산화 안정도를 측정하는 분석기기로서, Rancimat 방법은 다음과 같은 원리를 통해 산화 안정도를 측정한다. 시료가 담긴 반응용기를 100~140℃의 일정한 온도로 가열하면서 공기를 주입하여 시료를 연속적으로 통과하도록 한다. 이 때, 지방산 분자는 빠르게 산화되어 과산화물이 초기에 주요 산화 생성물로서 형성되고, 일정 시간 후에 지방산이 완전히 파괴된다. 또한, 포름산 및 아세트산과 같은 휘발성 저분자 유기산을 포함하여 2차 산화 생성물이 형성된다. 이처럼 산화가 일어나면서 생성된 formic acid, ketones, aldehydes, carboxylic acids 등의 산화물은 공기 흐름을 통해 두 번째 용기로 옮겨진다. 이 두 번째 용기에 증류수가 포함되어 있어 생성된 산화물이 증류수에 포집되고, 이러한 산화물에 의해 증류수의 전도도(conductivity)가 변화하게 된다. 증류수가 담긴 용기에는 전해질 센서가 장착되어 있어 이러한 전도도의 변화를 지속적으로 측정하여 전도도의 변화를 시간에 대한 함수 그래프로 나타내고, PC 소프트웨어는 전도도 대 시간 그래프의 최대 2차 미분으로부터 유도 시간(induction period, induction time, IP) 또는 산화 안정성 지수(oxidation stability index, OSI)를 자동으로 도출해낸다. 이러한 산화 유도기간은 유지가 외부 요인에 의해서 산패가 발생되기 직전에 나타나는 높은 산소흡수도에 이르는 시간을 의미하며, 유지의 산패로 인해 생성된 산화물(dicarboxylic acids)이 Rancimat 시스템 내에서 전기적 전도도의 증가를 일으킨다는 점을 이용하여 산화 유도기간을 측정한다. 따라서 이 값을 통하여 유지 시료의 산화 안정도를 확인하고 평가할 수 있다(20-22). 이러한 Rancimat 방법은 AOCS Cd 12b-92, ISO 6886, 2.4.28.2-93(Fat Stability test on Autoxidation CDM: Japan), Schweizerisches lebensmittelbuch(Swiss foodstuff Manual), Section 7, Method 5.4 등과 같은 국제표준기구에 의해 국제적으로 공인받은 표준 분석방법이므로, 신뢰성이 있는 방법이다.

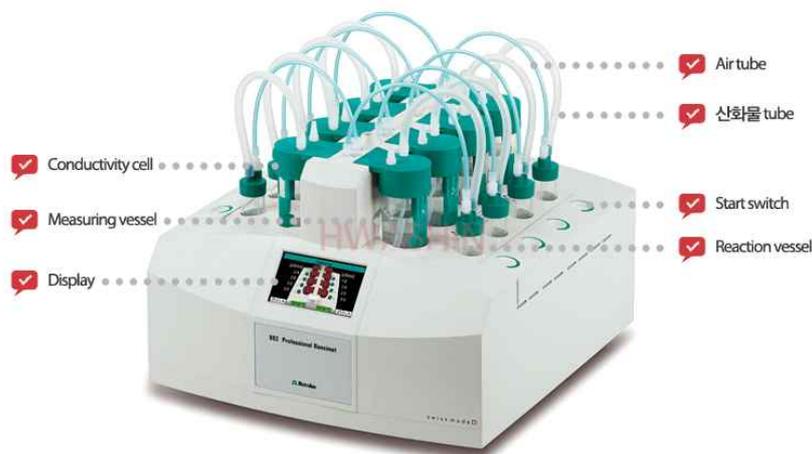


그림 69. Rancimat 산화 안정도 분석기기

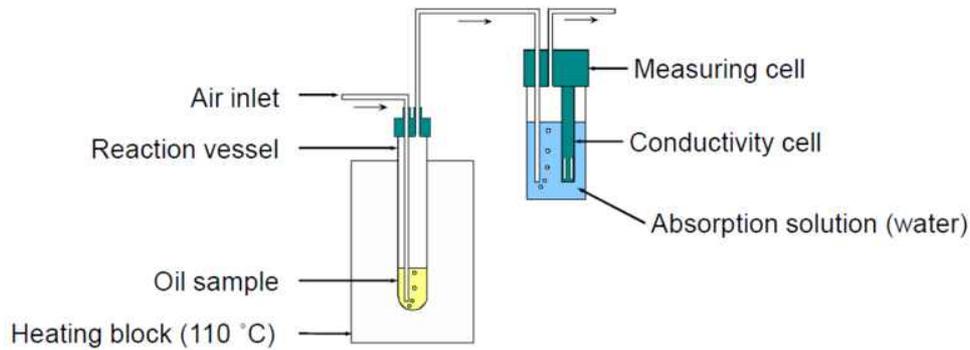


그림 70. Rancimat 분석기기의 구성 및 측정원리

- ③ 껌, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산화 안정도를 측정하기 위해 rancimat 분석기기(892 Professional Rancimat, Metrohm AG, Herisau, Switzerland)를 이용하여 산화 유도기간을 측정하였다(22,23). 먼저 반응용기(reaction vessel)에 향미유 시료를 3.0 g 취하여 넣고, 가열 장치를 측정하고자 하는 온도(100~120°C)에 도달할 때까지 충분히 예열하였다. 그다음 측정 및 흡수 용기(measuring vessel, conductivity cell)에 3차 증류수 70 mL를 넣고, 분석기기에 장치하였다. 그리고 시료가 담긴 반응용기를 가열장치에 장치한 후, 공기를 20 L/h의 속도로 주입하면서 높은 온도에서 유지가 강제적으로 산화되도록 유도하였다. 생성된 산화생성물을 70 mL의 3차 증류수가 들어있는 측정 및 흡수 용기에 포집하였고, 이에 따른 전기전도도의 변화에 따라 자동적으로 산출된 시간을 산화 유도기간으로 하였다. 각 시료의 유도기간은 2회 반복하여 측정한 값들의 평균값으로 나타내었다.
- ④ Arrhenius 방정식에 따르면, 화학반응의 반응속도는 온도가 증가함에 따라 증가하며, 이론적으로는 온도가 10°C 증가할 때마다 반응속도는 약 2배 정도 증가한다고 알려져 있다. 따라서 엄격한 온도 관리가 식품의 품질유지기한(유통기한) 연장에 중요한 역할을 하는 몇 가지 요인들 중 하나라고 볼 수 있다. 본 실험에서는 산화 유도기간의 온도 의존성을 결정하기 위해 Rancimat 기기를 이용하여 껌, 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 100, 110, 120°C (373.15, 383.15, 393.15K)에서 가속 산화시켜 산화 유도기간을 측정하였다. Rancimat 기기를 이용하여 측정한 껌, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 온도별 산화 유도기간은 표 40, 41에 나타내었다. 먼저 일반적인 식용유지인 채종유와 옥배유의 분석온도별 산화 유도기간을 살펴보면, 분석온도가 증가할수록 산화 유도기간이 감소하였으며, 같은 분석온도에서 항산화제(토코페롤, 폴리페놀)가 첨가되지 않은 향미유보다 산화 유도기간이 길게 나타났다. 이는 향미유가 식용유지에 원·부재료를 첨가하여 가열하는 과정을 통해 제조한 것이므로, 향미유 제조과정 중 가열공정에서 식용유지의 산화가 어느 정도 진행되었기 때문으로 사료되었다. 그리고 껌 향미유 중에서도 같은 시간 동안 75°C에서 제조한 것이 60°C에서 제조한 것보다 산화 유도기간이 짧은 경향을 보였는데, 이는 껌과 같은 식물은 비교적 열에 약한 편이기 때문에 더 높은 온도인 75°C에서 껌 원물 성분의 변화와 산화가 더 많이 진행되었기 때문으로 사료되었다. 또한, 항산화제의 첨가량에 따른 향미유의 산화 유도기간은 항산화제의 첨가 농도가 증가할수록 증가하는 경향을 보였다. 그러나 항산화제가 0.05% 이상으로 첨가되었을 때, 항산화제의 첨가 농도에 따른 산화 유도기간은 껌과 버섯 향미유에서 모두 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 앞에서 언급한 것과 같이 토코페롤과 같

은 항산화제의 산화방지 효과는 유지 중의 농도에 영향을 받기 때문에 특정 농도 이상으로 첨가해도 산화방지 효과가 더 이상 증가하지 않고 오히려 산화를 촉진할 수 있다는 보고에 의한 것으로 사료되었다. 깻잎과 버섯(표고버섯, 송화버섯) 향미유의 산화 유도기간을 비교하면, 버섯 향미유가 100℃ 이상의 더 높은 온도에서 제조되었음에도 불구하고, 깻잎 향미유보다 산화 유도기간이 전체적으로 길게 나타났다. 깻잎 향미유의 경우, 엽록소 등의 성분이 포함되어 색깔이 연한 초록~녹황색을 띠는데, 이 중 엽록소는 색소성분(엽록소, 카로티노이드, 갈변물질 등)으로서, 금속 또는 금속이온(철, 구리, 니켈, 주석, 코발트, 망간 등), 소금 및 기타 염, 광선, 수분, 유리지방산, 과산화물 등과 같이 유지에서 산화촉진제(prooxidants)로 작용하는 물질이다. 이러한 엽록소의 존재 때문에 100℃ 이상의 높은 분석온도에서 산화가 더욱 촉진되어 버섯 향미유보다 깻잎 향미유의 산화 유도기간이 더 짧게 나타난 것으로 사료되었다. 따라서 깻잎 향미유의 품질유지기한(유통기한)을 연장하기 위해서는 추가적인 검 제거 및 탈색 공정과 같은 정제 공정이 필요할 것으로 생각되었으나, 이들 공정은 인산 전처리 후의 가수 검제거, 염산이나 황산을 처리한 활성 탈색토와 같은 흡착제의 사용 등이 수반되기 때문에 천연 향미유라는 취지에 벗어나게 될 수 있어 현재 제조공정으로 제조한 깻잎 향미유를 그대로 사용하기로 하였다.

표 40. Rancimat 기기를 이용하여 측정한 깻잎 향미유(60℃, 75℃)의 분석온도별 산화 유도기간

시료	온도 (°C)	온도 (K)	토코페롤		폴리페놀스	
			첨가량 (%)	산화 유도기간 (h)	첨가량 (%)	산화 유도기간 (h)
채종유	100	373.15	-	19.14	-	19.14
	110	383.15	-	6.81	-	6.81
	120	393.15	-	5.74	-	5.74
깻잎 향미유 60℃	100	373.15	0.00	5.04	0.00	5.04
	110	383.15		1.89		1.89
	120	393.15		0.05		0.05
	100	373.15	0.02	6.03	0.02	5.66
	110	383.15		4.75		4.91
	120	393.15		0.06		0.05
	100	373.15	0.05	7.21	0.05	7.52
	110	383.15		7.35		8.84
	120	393.15		0.06		0.06
	100	373.15	0.10	10.47	0.10	9.88
	110	383.15		9.25		10.13
	120	393.15		0.06		0.06
	100	373.15	0.20	13.69	0.20	12.63
	110	383.15		9.13		9.92
	120	393.15		0.05		0.06
깻잎 향미유 75℃	100	373.15	0.00	4.88	0.00	4.88
	110	383.15		0.06		0.06
	120	393.15		0.06		0.06
	100	373.15	0.02	5.63	0.02	5.51
	110	383.15		0.08		0.62
	120	393.15		0.07		0.06

	100	373.15	0.05	8.50	0.05	8.03
	110	383.15		2.21		2.47
	120	393.15		0.06		0.06
	100	373.15	0.10	8.01	0.10	9.40
	110	383.15		3.51		3.89
	120	393.15		0.06		0.07
	100	373.15	0.20	10.22	0.20	11.94
	110	383.15		3.85		4.01
	120	393.15		0.06		0.06

표 41. Rancimat 기기를 이용하여 측정된 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 분석온도별 산화 유도기간

시료	온도 (°C)	온도 (K)	토코페롤		폴리페놀스	
			첨가량 (%)	산화 유도기간 (h)	첨가량 (%)	산화 유도기간 (h)
옥배유	100	373.15	-	19.14	-	19.14
	110	383.15	-	6.81	-	6.81
	120	393.15	-	5.74	-	5.74
표고버섯 향미유	100	373.15	0.00	7.29	0.00	7.29
	110	383.15		4.02		4.02
	120	393.15		2.93		2.93
	100	373.15	0.02	9.78	0.02	9.50
	110	383.15		5.88		6.06
	120	393.15		2.98		3.23
	100	373.15	0.05	12.34	0.05	11.78
	110	383.15		8.86		8.71
	120	393.15		4.29		4.38
	100	373.15	0.10	14.04	0.10	15.13
	110	383.15		7.96		8.55
	120	393.15		4.56		4.76
	100	373.15	0.20	19.15	0.20	19.44
	110	383.15		9.79		10.36
	120	393.15		5.02		5.21
송화버섯 향미유	100	373.15	0.00	7.40	0.00	7.40
	110	383.15		4.54		4.45
	120	393.15		2.88		2.88
	100	373.15	0.02	9.28	0.02	10.12
	110	383.15		5.20		5.71
	120	393.15		3.56		3.10
	100	373.15	0.05	14.90	0.05	12.05
	110	383.15		8.65		7.22
	120	393.15		4.11		4.56
	100	373.15	0.10	13.91	0.10	14.84
	110	383.15		7.78		8.16
	120	393.15		3.92		4.39
	100	373.15	0.20	20.43	0.20	18.63
	110	383.15		8.32		7.97
	120	393.15		4.42		5.54

⑤ Rancimat 기기에서 측정되는 결과는 어떠한 유지 시료의 품질지표의 함량 변화가 아닌 산화 유도기간을 그대로 나타내주는 값이기 때문에 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 분석온도에 따른 산화 유도기간의 값을 통해 온도와 산화 유도기간의 관계식을 도출하고, 이러한 관계식에 따라 각각의 향미유에 대해 저장 및 보관온도(상온 또는 냉장)에서의 산화 유도기간을 대략적으로 계산해보고자 하였다. 먼저 표 42에서 분석온도(100~120℃)와 산화 유도기간 사이의 상관관계를 나타내는 회귀방정식을 살펴보면, 깻잎 향미유의 경우, 결정계수 값이 작아 반응차수가 0차 또는 1차인지 명확히 알 수 없었다. 이는 깻잎 향미유에 포함된 엽록소 등의 산화촉진제가 산화 유도기간에 영향을 끼쳐서 정확한 분석결과가 나오지 못하였기 때문으로 생각되었다. 반면에 표고버섯 및 송화버섯의 경우에는 반응차수가 1차일 때, 결정계수 값이 더욱 크거나 1인 경우가 나타나 1차 반응으로 사료되었다. 또한, 분석온도가 10℃ 감소할 때마다 산화 유도기간의 값이 대체로 2배 내외로 증가하는 경향이 있었다. 이러한 점을 감안하여 100℃의 분석온도에서 얻은 산화 유도기간 값에서부터 온도가 10℃ 감소할 때마다 산화 유도기간이 2배씩 증가한다고 가정하고, 저장 및 보관온도(4℃, 25℃)에서의 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 대략적인 산화 유도기간을 산출해 보았다. 저장 및 보관온도에서의 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산화 유도기간을 계산한 값은 표 43에 나타내었다.

표 42. 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산화 유도기간과 Rancimat 분석온도의 관계식

시료	반응차수	항산화제	회귀방정식	결정계수 (R ²)	항산화제	회귀방정식	결정계수 (R ²)	
		토코페롤 (%)			폴리페놀스 (%)			
채종유	0차 ¹⁾	-	Y=-0.432X+53.49	0.8060	-	Y=-0.432X+53.49	0.8060	
	1차 ²⁾		lnY=-0.069X+9.212	0.8570		lnY=-0.069X+9.212	0.8570	
깻잎 향미유 60℃	0차	0.00	Y=-0.249X+29.77	0.9770	0.00	Y=-0.249X+29.77	0.9770	
	1차		lnY=-0.230X+25.12	0.9000		lnY=-0.230X+25.12	0.9000	
	0차	0.02	Y=-0.298X+36.44	0.9010	0.02	Y=-0.280X+34.39	0.8480	
	1차		lnY=-0.230X+25.53	0.7880		lnY=-0.236X+26.12	0.7720	
	0차	0.05	Y=-0.357X+44.19	0.7350	0.05	Y=-0.373X+46.50	0.6200	
	1차		lnY=-0.239X+26.72	0.7470		lnY=-0.241X+27.03	0.7240	
	0차	0.10	Y=-0.520X+63.84	0.8360	0.10	Y=-0.491X+60.70	0.7300	
	1차		lnY=-0.258X+28.97	0.7680		lnY=-0.255X+28.66	0.7460	
	0차	0.20	Y=-0.682X+82.64	0.9640	0.20	Y=-0.628X+76.67	0.9020	
	1차		lnY=-0.280X+31.47	0.8030		lnY=-0.267X+30.09	0.7830	
	깻잎 향미유 75℃	0차	0.00	Y=-0.241X+28.17	0.7500	0.00	Y=-0.241X+28.17	0.7500
		1차		lnY=-0.219X+22.84	0.7500		lnY=-0.219X+22.84	0.7500
0차		0.02	Y=-0.278X+32.50	0.7510	0.02	Y=-0.272X+32.03	0.8260	
1차			lnY=-0.219X+22.97	0.7720		lnY=-0.226X+24.33	0.9990	
0차		0.05	Y=-0.422X+50.01	0.9250	0.05	Y=-0.398X+47.35	0.9500	
1차			lnY=-0.247X+27.28	0.9350		lnY=-0.244X+26.98	0.9170	
0차		0.10	Y=-0.397X+47.58	0.9940	0.10	Y=-0.466X+55.76	0.9890	
1차			lnY=-0.244X+27.09	0.8720		lnY=-0.245X+27.26	0.8790	
0차		0.20	Y=-0.508X+60.59	0.9790	0.20	Y=-0.594X+70.67	0.9630	
1차			lnY=-0.256X+28.54	0.8860		lnY=-0.264X+29.46	0.8960	
옥배유		0차	-	Y=-0.670X+84.26	0.8090	-	Y=-0.670X+84.26	0.8090

	1차		$\ln Y = -0.060X + 8.829$	0.8540		$\ln Y = -0.060X + 8.829$	0.8540
표고버섯 향미유	0차	0.00	$Y = -0.218X + 28.72$	0.9230	0.00	$Y = -0.218X + 28.72$	0.9230
	1차		$\ln Y = -0.045X + 6.497$	0.9690		$\ln Y = -0.045X + 6.497$	0.9690
	0차	0.02	$Y = -0.340X + 43.61$	0.9920	0.02	$Y = -0.313X + 49.74$	0.9960
	1차		$\ln Y = -0.059X + 8.250$	0.9930		$\ln Y = -0.053X + 7.675$	0.9900
	0차	0.05	$Y = -0.402X + 52.77$	0.9930	0.05	$Y = -0.370X + 48.99$	0.9900
	1차		$\ln Y = -0.052X + 7.861$	0.9550		$\ln Y = -0.049X + 7.477$	0.9510
	0차	0.10	$Y = -0.474X + 60.99$	0.9740	0.10	$Y = -0.518X + 66.51$	0.9760
	1차		$\ln Y = -0.056X + 8.263$	1.000		$\ln Y = -0.057X + 8.501$	0.9990
	0차	0.20	$Y = -0.706X + 89.03$	0.9660	0.20	$Y = -0.711X + 89.93$	0.9750
	1차		$\ln Y = -0.066X + 9.646$	1.000		$\ln Y = -0.065X + 9.560$	0.9990
송화버섯 향미유	0차	0.00	$Y = -0.226X + 29.80$	0.9770	0.00	$Y = -0.226X + 29.80$	0.9770
	1차		$\ln Y = -0.047X + 6.714$	0.9990		$\ln Y = -0.047X + 6.714$	0.9990
	0차	0.02	$Y = -0.286X + 37.47$	0.9420	0.02	$Y = -0.351X + 44.92$	0.9780
	1차		$\ln Y = -0.047X + 6.985$	0.9850		$\ln Y = -0.059X + 8.236$	0.9990
	0차	0.05	$Y = -0.539X + 68.56$	0.9910	0.05	$Y = -0.374X + 49.13$	0.9720
	1차		$\ln Y = -0.064X + 9.714$	0.9920		$\ln Y = -0.048X + 7.339$	0.9990
	0차	0.10	$Y = -0.499X + 63.48$	0.9830	0.10	$Y = -0.522X + 66.60$	0.9740
	1차		$\ln Y = -0.063X + 8.982$	0.9970		$\ln Y = -0.060X + 8.791$	0.9990
	0차	0.20	$Y = -0.800X + 99.11$	0.9190	0.20	$Y = -0.654X + 82.70$	0.8830
	1차		$\ln Y = -0.076X + 10.62$	0.9900		$\ln Y = -0.060X + 8.907$	0.9490

1) $Y = aX + b$ [X: 온도(°C), Y: 산화 유도기간(h)]

2) $\ln Y = aX + b$ [X: 온도(°C), Y: 산화 유도기간(h)]

표 43. 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 저장 및 보관온도(4°C, 25°C)에서의 산화 유도기간 계산 결과

시료	항산화제	산화 유도기간 (day)		항산화제	산화 유도기간 (day)	
	토코페롤 (%)	4°C	25°C	폴리페놀스 (%)	4°C	25°C
채종유	-	372.50	86.89	-	372.50	86.89
깻잎 향미유 60°C	0.00	162.97	38.01	0.00	162.97	38.01
	0.02	194.98	45.48	0.02	183.02	42.69
	0.05	233.14	54.38	0.05	243.16	56.72
	0.10	338.55	78.97	0.10	319.47	74.52
	0.20	442.67	103.26	0.20	408.39	95.26
깻잎 향미유 75°C	0.00	157.80	36.81	0.00	157.80	36.81
	0.02	182.05	42.46	0.02	178.17	41.55
	0.05	274.85	64.11	0.05	259.65	60.57
	0.10	259.01	60.42	0.10	303.95	70.90
	0.20	330.47	77.08	0.20	386.08	90.06
옥배유	-	618.90	144.36	-	618.90	144.36
표고버섯 향미유	0.00	235.72	54.98	0.00	235.72	54.98
	0.02	316.24	73.77	0.02	307.19	71.65
	0.05	399.02	93.07	0.05	380.91	88.85
	0.10	453.99	105.90	0.10	489.23	114.12
	0.20	619.22	144.44	0.20	628.60	146.63
송화버섯 향미유	0.00	239.28	55.81	0.00	239.28	55.81
	0.02	300.07	69.99	0.02	327.23	76.33

	0.05	481.80	112.38	0.05	389.64	90.89
	0.10	449.78	104.92	0.10	479.86	111.93
	0.20	660.61	154.09	0.20	602.41	140.52

⑥ Mancebo-Campos 등 (2007)의 연구(24)에 따르면, 본 실험에서 진행한 100~120℃의 온도보다 낮은 60℃에서 올리브유의 산소 유도기간을 측정하였는데, 그 결과가 65~140 h의 매우 넓은 범위로 나타났다고 보고하였다. 이러한 결과를 통해 Rancimat 기기의 분석조건에 따라 산소 유도기간이 매우 다양하게 나타날 수 있다고 하였으며, 올리브유의 정제단계에 따라서도 산소 유도기간이 큰 폭의 범위로 나타날 수 있다고 보았다. 또한, Li (2019)의 연구(25)에 따르면, Rancimat 분석에 사용되는 물의 종류에 따라서도 전기전도도의 차이를 확인하였고, 이러한 차이도 산소 유도기간에 영향을 미친다고 보고하였다. 이와 같은 가속 실험이 진행되는 경우, 고려되어야 하는 인자도 증가하게 되어 실험계획을 세우기 어렵고, 데이터의 통계학적인 신뢰도 및 유의성이 잘 확보되지 않는다는 문제점이 있으므로, 추가적인 여러 요소들에 대한 충분한 이해와 적용 가능성에 대한 경험 등의 요소가 확보되어야 실험 결과의 정확도, 정밀도를 이끌어낼 수 있다. 따라서 단순히 Rancimat 분석 기기에서 측정되는 산화 유도기간의 값만으로 유지의 산화 안정성을 평가해서는 안 되며, Rancimat 분석에 적용된 조건 외에 산가, 과산화물가, 요오드가, 아니시딘가, TBA가 등 다른 방법의 산화 안정성을 나타내는 지표들도 함께 고려하여 유지의 산화 안정성을 판단해야 할 것으로 사료되었다. 위의 결과들을 종합하여 볼 때, 본 연구개발 과제에서 Rancimat 기기를 이용하여 측정한 산화 유도기간은 깻잎과 버섯 향미유의 다른 산화안정성 지표였던 산가와 과산화물가의 결과와 대체로 부합하는 것으로 나타났다.

(5) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 설정

- ① 식품의약품안전처의 ‘식품, 축산물 및 건강기능식품의 유통기한 설정실험 가이드라인’에 따르면, 결정된 유통기간의 재현성과 신뢰도는 식품, 축산물, 건강기능식품의 내부적 또는 외부적 특성에 의해 영향을 받는다. 따라서 설정된 유통기간은 매번 100% 재현성을 나타내기 어렵고, 정확한 시간과 날짜에 종료되는 절대 값이 아니기 때문에 평균 저장기간에 근접하게 시간과 날짜를 설정하는 장치가 필요하다. 이를 위해 통상적으로 식품, 축산물, 건강기능식품의 특성에 따라 설정된 유통기간에 대해 1 미만의 계수(안전계수)를 적용하여 실험을 통해 얻은 유통기간보다 짧은 기간을 설정하는 것이 기본이다.
- ② 저장기간에 따른 향미유의 산패도 측정결과, 산화 유도기간 분석결과, 관능평가 결과 등을 종합적으로 고려하여 각각의 향미유에 대한 항산화제의 첨가 농도는 최종적으로 0.10%로 설정하였고, 어둡고 서늘한 곳에서 보관 시, 깻잎 향미유의 품질유지기한은 3개월, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한은 6개월로 설정하였다.

10) 공장 규모의 생산을 위한 scale-up 실험

(1) 깻잎 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성

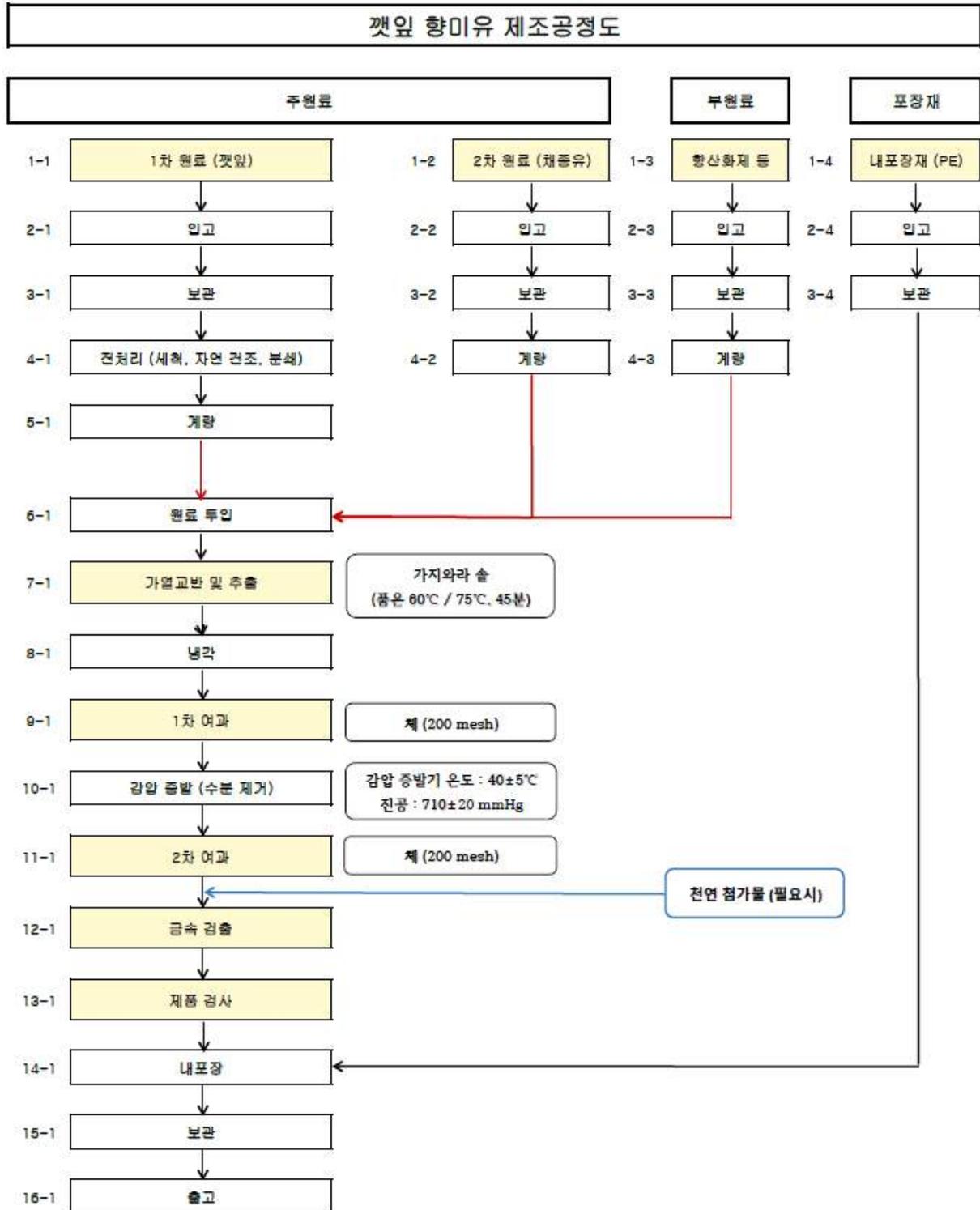


그림 71. 깻잎 향미유의 제조공정도

① 원재료(깻잎)를 수급하여 얻는다.

- ② 입고된 깻잎 원물을 세척하여 잔류농약과 이물질을 제거한다.
- ③ 세척 후, 깻잎 표면의 물기가 완전히 마를 때까지 자연 건조한다.
- ④ 건조된 깻잎을 분쇄하여 페이스트(paste) 형태로 만든다.
- ⑤ 가지와라 술에 주원료(깻잎, 채종유)와 부원료(항산화제, 마늘, 양파, 대파 등)를 배합비에 따라 계량하여 투입한다.
- ⑥ 가지와라 술을 이용하여 추출조건(60℃ 또는 75℃, 45분)에 따라 추출한다.
- ⑦ 추출이 완료된 후, 깻잎 향미유를 상온에서 냉각한다.
- ⑧ 향미유에 존재하는 깻잎 원물과 이물질 등을 표준체(200 mesh)로 1차 여과하여 제거한다.
- ⑨ 감압증발농축기를 이용하여 40±5℃, 710±20 mmHg의 조건에서 감압 증발시켜 깻잎 향미유의 중의 수분을 제거한다.
- ⑩ 필요시 천연 첨가물(바질 오일, 향료 등)은 최종적으로 수분까지 제거한 깻잎 향미유에 후첨가 하는 방식으로 첨가하여 혼합한다.
- ⑪ 수분을 제거한 깻잎 향미유의 품온이 상온에 도달할 때까지 충분히 냉각한다.
- ⑫ 향미유에 존재하는 이물질 등을 표준체(200 mesh)로 2차 여과하여 제거한다.
- ⑬ 제조된 깻잎 향미유 제품이 기준 및 규격을 충족하는지 검사한다.
- ⑭ 검사 후, 이상이 없는 깻잎 향미유 제품을 일정량씩 소분하여 폴리에틸렌(PE) 용기에 포장한다.
- ⑮ 포장된 버섯 향미유 제품은 건조하고 서늘한 곳에 보관 후, 출고한다.

(2) 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성

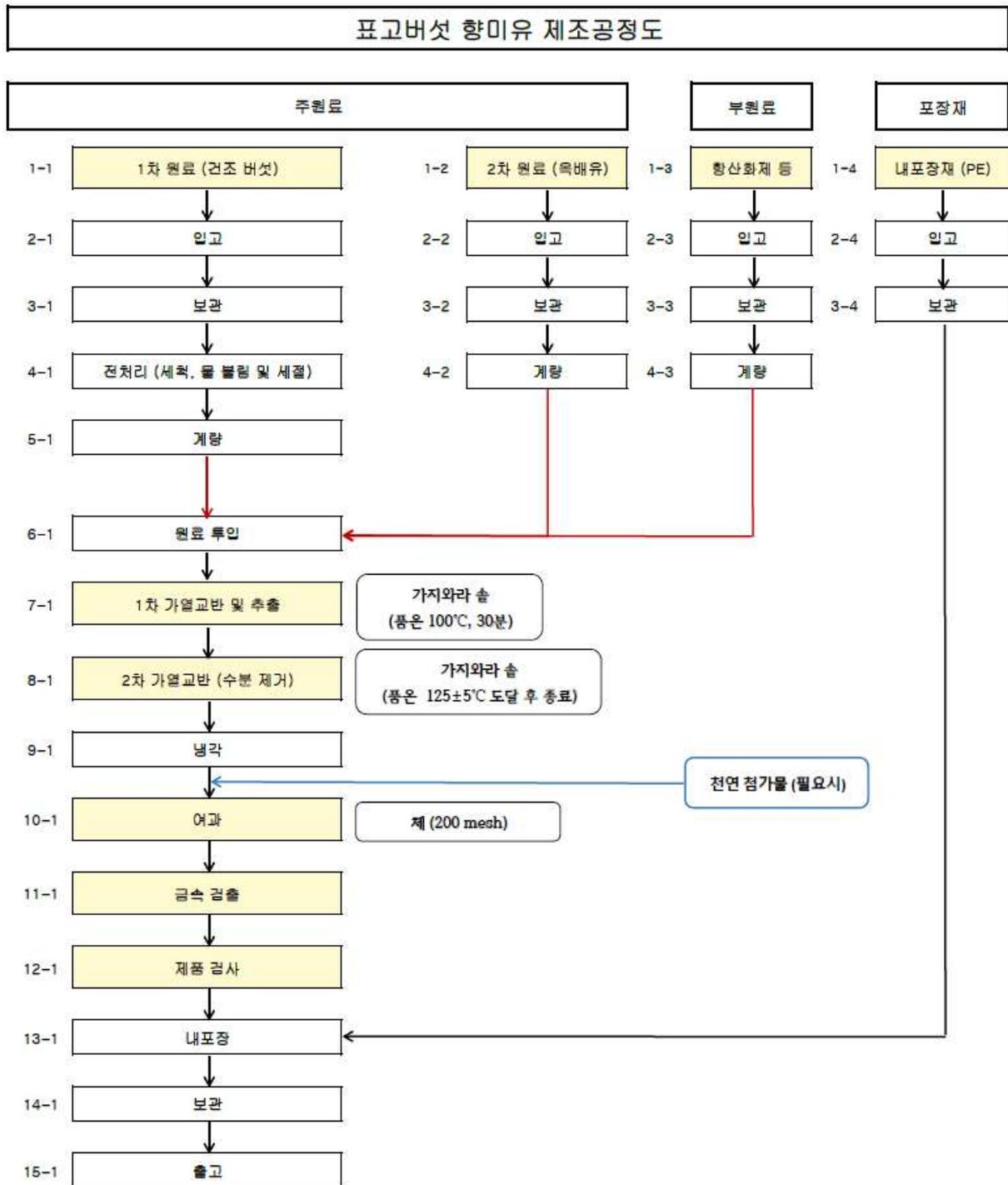


그림 72. 표고버섯 향미유의 제조공정도

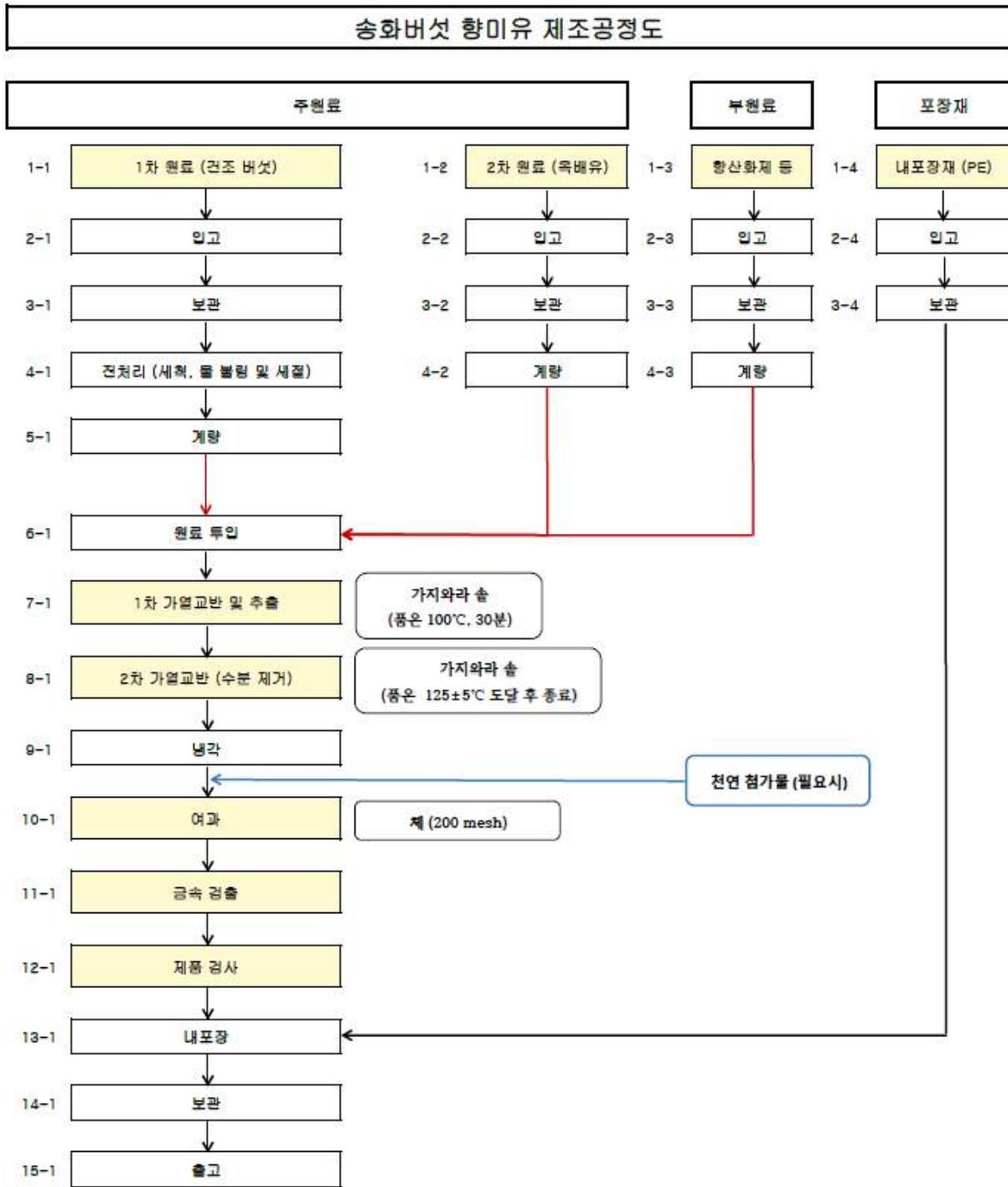


그림 73. 송화버섯 향미유의 제조공정도

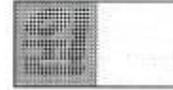
- ① 원재료(표고버섯, 송화버섯)를 공급하여 얻는다.
- ② 입고된 버섯 원물을 세척하여 이물질 제거한다.
- ③ 간단하게 세척한 버섯 원물을 먼저 1시간 동안 차가운 물에 불린 후, 일정한 크기로 세절한다. 다음, 다시 1시간 동안 차가운 물에 불려 전처리한다. (만약, 원재료가 슬라이스 형태이면 그대로 2시간 동안 물에 불린다)
- ④ 가지와라 슝에 주원료(버섯, 옥배유)와 부원료(항산화제, 마늘, 양파, 대파 등)를 배합비에 따라 계량하여 투입한다.

- ⑤ 가지와라 솔을 이용하여 추출조건(100℃, 30분)에 따라 추출한다.
- ⑥ 추출이 완료된 후, 버섯 향미유에 잔존하는 수분을 제거하기 위해 125±5℃까지 온도를 올려 수분을 제거하고, 향미유의 품온이 125℃에 도달하자마자 바로 가열을 멈추고 냉각한다.
- ⑦ 향미유의 품온이 상온에 도달할 때까지 충분히 냉각한다.
- ⑧ 냉각된 향미유에 존재하는 버섯 원물과 이물질 등을 표준체(200 mesh)로 여과하여 제거한다.
- ⑨ 제조된 버섯 향미유 제품이 기준 및 규격을 충족하는지 검사한다.
- ⑩ 검사 후, 이상이 없는 버섯 향미유 제품을 일정량씩 소분하여 폴리에틸렌(PE) 용기에 포장한다.
- ⑪ 포장된 버섯 향미유 제품은 건조하고 서늘한 곳에 보관 후, 출고한다.

(3) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품목제조보고서 신고

① 깻잎 향미유

발급번호 : 1236-13XF-R52H-D15R-EF1F



식품(식품첨가물) 품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 최유휘		생년월일(법인번호) 1941년 11월 24일	
	주소 경기도 용인시 기흥구 언동로 192(상하동)		전화번호 031 2820875	휴대전화 010 94899138
	영업소 (주)한빛화농		영업등록번호 19830347001	
	소재지 경기도 용인시 기흥구 언동로 192(상하동)			
제품정보	식품의 유형	향미유	요청하는 품목제조 보고번호	19830347001176
	제품명	깻잎향미유 FSO-0101		
	유통기한	제조일로부터 12개월까지		
	품질유지기한			
	원재료 또는 성분명, 비중비율	뿔장미 기재		
	용도 용법	뿔장미 기재		
	보관방법 및 포장재질	뿔장미 기재		
	포장방법 및 포장단위	1, 5, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 100, 180 KG		
	성상	액상		
	품목의 특성 ■ 고열량·저영양 식품 해당 여부 []에 []아니오 [O]해당 없음 ■ 알러진증 식품 해당 여부 []에 [O]아니오 ■ 영·유아를 섭취대상으로 표시 판매하는 식품 해당 여부 []에 [O]아니오			
기타				

「식품위생법」 제37조제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조제1항에 따라 식품(식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2019년 11월 26일

보고인 최유휘

경기도 용인시청 귀하

품목보고번호	19830347001-176				
처리부서	환경위생사업소 위생과	처리자성명	감금자	처리일자	2019년 11월 27일



본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며 식품안전정보포털(<http://www.foodsafetykorea.go.kr/>) 홈페이지에서 확인할 수 있습니다.

그림 74. 깻잎 향미유의 품목제조보고서

② 표고버섯 향미유 (표고버섯 조미향)

발급번호 : 02W6-K37F-P5IH-B12R-TAML



식품(식품첨가물) 품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 정석영	생년월일(법인번호) 1973년 02월 14일		
	주소 경기도 용인시 기흥구 언동로 192(R동1층,T동1층,U동1층,I동1,2층,S동1,2층 상하동)	전화번호 031 282 1501		
		휴대전화 010 94999138		
영업소	명칭(상호) (주)한불화농	영업등록번호 19770347001		
	소재지 경기도 용인시 기흥구 언동로 192(R동1층,T동1층,U동1층,I동1,2층,S동1,2층 상하동)			
제품정보	식품의 유형	혼합제제	요청하는 품목제조 보고번호	197703470014949
	제품명	표고버섯조미향 FSO-0128		
	유통기한			
	품질유지기한	해당없음		
	원재료 또는 성분명, 배합비율	덧장에 기재		
	용도 용법	덧장에 기재		
	보관방법 및 포장재질	덧장에 기재		
	포장방법 및 포장단위	: 말봉/1, 5, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 100KG		
	성상	이미,이취가 없고 제품 고유의 풍미를 지닌 액상		
	품목의 특성 ■ 고열량·저영양 식품 해당 여부 <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 해당 없음 ■ 영·유아를 섭취대상으로 표시 판매하는 식품 해당 여부 <input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 ■ 살균·멸균 제품의 해당 여부 <input type="checkbox"/> 비살균 <input type="checkbox"/> 살균 <input type="checkbox"/> 멸균			
기타				

「식품위생법」 제37조제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조제1항에 따라 식품(식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2020년 12월 11일
보고인 정석영

경기도 용인시장 귀하

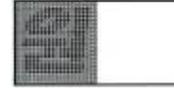
품목보고번호	19770347001-4949				
처리부서	환경위생사업소 위생과	처리자성명	김태연	처리일자	2020년 12월 12일



본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며 식품안전정보포털(<http://www.foodsafetykorea.go.kr/>) 홈페이지에서 확인할 수 있습니다.

그림 75. 표고버섯 향미유(조미향)의 품목제조보고서

③ 송화버섯 향미유 (송화버섯 조미향)



발급번호 : 02WB-13JF-058H-115R-RY45

식품(식품첨가물) 품목제조보고서

보고인	성명(법인명)	정석영		생년월일(법인번호)	1973년 02월 14일	
	주소	경기도 용인시 기흥구 언동로 192(R동1층,T동1층,U동1층,I동1,2층,S동1,2층 상하동)		전화번호	031 282 1501	
				휴대전화	010 94899138	
영업소	명칭(상호)	(주)한불화농		영업등록번호	19770347001	
	소재지	경기도 용인시 기흥구 언동로 192(R동1층,T동1층,U동1층,I동1,2층,S동1,2층 상하동)				
제품정보	식품의 유형	혼합제제	요청하는 품목제조 보고번호	197703470014948		
	세분명	송화버섯소미향 FSU-0129				
	유통기한					
	품질유지기한	해당없음				
	원재료 또는 성분명, 배합비율	뒷장에 기재				
	용도 용법	뒷장에 기재				
	보관방법 및 포장재질	뒷장에 기재				
	포장방법 및 포장단위	밀봉/1, 5, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 100KG				
	성상	이미 이취가 없고 제품 고유의 풍미를 지닌 액상				
	품목의 특성	<input checked="" type="checkbox"/> 고열량 · 저영양 식품 해당 여부 []에 []아니오 [O]해당 없음 <input checked="" type="checkbox"/> 영·유아를 섭취대상으로 표시 판매하는 식품 해당 여부 []에 [O]아니오 <input checked="" type="checkbox"/> 살균 · 멸균 제품의 해당 여부 [O]비살균 []살균 []멸균				
기타						

「식품위생법」 제37조제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조제1항에 따라 식품(식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2020년 12월 11일

보고인 정석영

경기도 용인시장 귀하

품목보고번호	19770347001-4948				
처리부서	환경위생사업소 위생과	처리자성명	김태연	처리일자	2020년 12월 12일



본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며 식품안전정보포털(<http://www.foodsafetykorea.go.kr/>) 홈페이지에서 확인할 수 있습니다.

그림 76. 송화버섯 향미유(조미향)의 품목제조보고서

(4) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 pilot 규모 생산 및 수율 계산

- ① 깻잎 향미유를 pilot 규모로 생산하였을 때, 평균적인 수율은 53.34%로 나타났다.
- ② 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 pilot 규모로 생산하였을 때, 평균적인 수율은 각각 63.06%, 63.56%로 나타났다.

(5) pilot 규모로 생산된 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조원가 및 경제성 분석

① 제조원가 및 판매가격 계산

ㄱ. 깻잎 향미유

항목	가격 (원/kg)	비고
원재료비	3,500	깻잎 1,400 원/kg, 채종유 2,000 원/kg, 향산화제 100 원/kg
가공비	2,500	인건비, 동력비, 감가상각비
간접비	2,000	일반관리비, 간접노무비 등
합계	8,000	
예상 판매가	10,000	
예상 수익	2,000	

ㄴ. 표고버섯 향미유

항목	가격 (원/kg)	비고
원재료비	7,000	건 표고버섯 4,900 원/kg, 옥배유 2,000 원/kg, 향산화제 100 원/kg
가공비	2,500	인건비, 동력비, 감가상각비
간접비	3,000	일반관리비, 간접노무비 등
합계	12,500	
예상 판매가	15,000	
예상 수익	2,500	

ㄷ. 송화버섯 향미유

항목	가격 (원/kg)	비고
원재료비	7,000	건 송화버섯 4,900 원/kg, 옥배유 2,000 원/kg, 향산화제 100 원/kg
가공비	2,500	인건비, 동력비, 감가상각비
간접비	3,000	일반관리비, 간접노무비 등
합계	12,500	
예상 판매가	15,000	
예상 수익	2,500	

11) 향미유 시제품의 성분함량 분석 및 규격 설정

(1) 깻잎 향미유의 성분함량 분석

① 깻잎 향미유의 제조조건 중 60℃와 75℃의 온도에서 각각 제조한 깻잎 향미유에 대해 GC-MS를 이용하여 자체적으로 성분함량 분석을 실시하였고, 비교분석을 위해 현재 시중에서 판매되고 있는 참기름, 들기름도 동시에 분석하였다. 성분함량을 분석한 결과, 60℃와 75℃의 온도에서 제조한 각각의 깻잎 향미유에서는 깻잎 원물의 주요성분인 perilla ketone으로 추정되는 peak이 나타났다. 반면에 참기름과 들기름에서는 주요성분으로서 pyrazine 화합물의 peak이 나타났고, 이외에 furan, thiophene, thiazole 등도 검출되었다. 즉, 본 연구개발 과제를 통해 개발된 깻잎 향미유는 기존의 참기름이나 들기름과는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며, 1차년도 of 깻잎 원물의 성분분석 결과와 비교해보았을 때, 깻잎 원물과 유사한 성분을 함유하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 통해 깻잎 향미유에서 깻잎 원물의 느낌과 향이 발현될 수 있도록 하려는 의도와 이들을 최대한 살리고자 하는 의도가 잘 나타난 것을 알 수 있었고, 천연 콘셉트의 깻잎 향미유 개발이라는 취지에도 적합한 것으로 사료되었다. 또한, 깻잎을 60℃와 75℃에서 추출한 각각의 깻잎 향미유는 주요 성분의 종류와 함량에 큰 차이가 없었으며, 따라서 향, 맛, 색깔 등의 관능적인 측면을 고려했을 때, 가장 선호도가 높았던 60℃에서 추출한 것을 추후에 레시피 개발에 적용할 깻잎 향미유로 선정하였다.

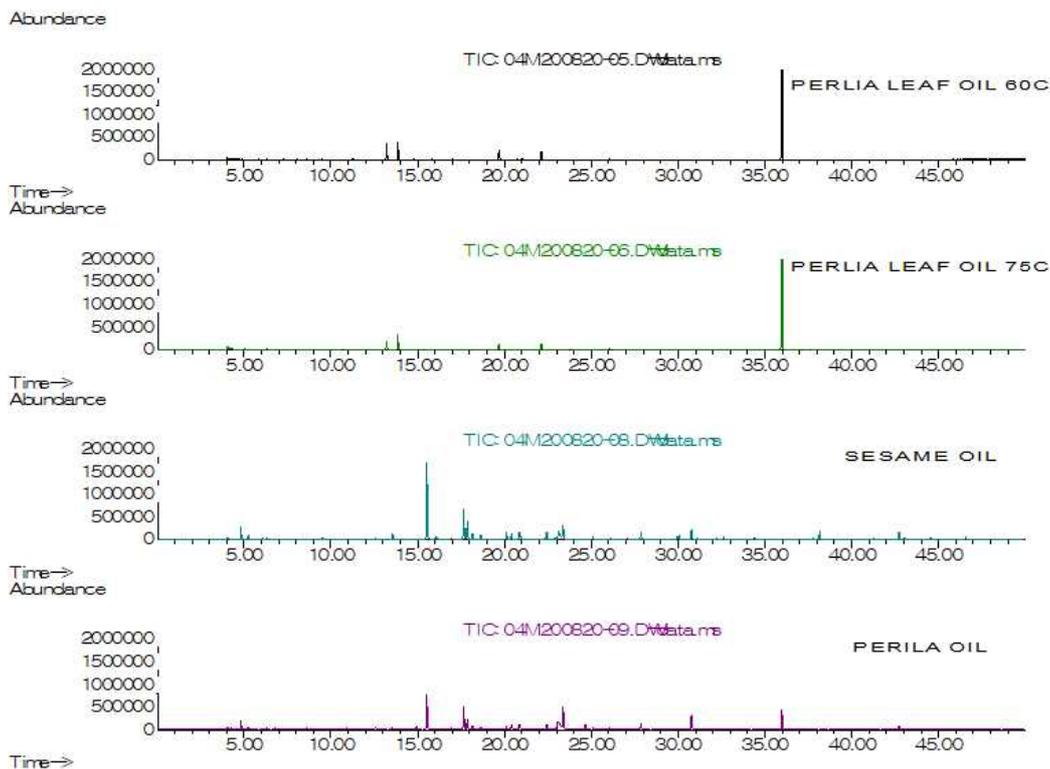


그림 77. 깻잎 향미유(60℃), 깻잎 향미유(75℃), 참기름, 들기름의 GC-MS 크로마토그램

표 44. 껏 잎 향미유(60℃)의 성분함량 분석결과

PERILA LEAF FLAVORED OIL 60					
No	Components	%	No	Components	%
1	DIMETHYL SULFIDE	0.080	20	TRANS-2-HEXENOL	0.140
2	ETHYL ACETATE	0.190	21	2,4-HEXADIENAL	1.300
3	ETHYL ALCOHOL	0.450	22	1-OCTENE-3-OL	4.200
4	VALERALDEHYDE	0.180	23	2,4-HEPTADIENAL	0.083
5	ALPHA-PINENE	0.030	24	2-ETHYL-1-HEXANOL	0.030
6	HEXANAL	0.590	25	LINALOOL	0.660
7	BETA-PINENE	0.010	26	BENZALDEHYDE	0.120
8	TRANS-2-PENTENAL	0.100	27	DIMETHYL SULFOXIDE	0.015
9	MYRCENE	0.100	28	CARYOPHYLLENE	0.200
10	D-LIMONENE	6.900	29	PHENYL ACETALDEHYDE	0.270
11	TRANS-2-HEXENAL	8.400	30	BENZYL ACETATE	0.020
12	GAMMA-TERPINENE	0.480	31	UNKNOWN	65.50
13	PARA-CYMENE	0.500	32	ANETHOL	0.020
14	CIS-2-PENTENOL	0.360	33	BENZYL ALCOHOL	0.020
15	TRANS-2-HEPTENAL	0.100	34	PHENYL ETHYL ALCOHOL	0.067
16	METHYL HEPTENONE	0.140	35	DIPHENYL OXIDE	0.050
17	HEXYL ALCOHOL	0.130	36	EUGENOL	0.061
18	CIS-3-HEXENOL	5.700	37	BENZYL BENZOATE	0.350
19	3-OCTANOL	0.200		TOTAL	97.746

표 45. 껏 잎 향미유(75℃)의 성분함량 분석결과

PERILA LEAF FLAVORED OIL 75					
No	Components	%	No	Components	%
1	DIMETHYL SULFIDE	0.130	20	3-OCTANOL	0.130
2	ETHYL ACETATE	0.150	21	TRANS-2-HEXENOL	0.088
3	ETHYL ALCOHOL	0.320	22	2,4-HEXADIENAL	0.850
4	ISOVALERALDEHYDE	0.360	23	1-OCTENE-3-OL	3.900
5	VALERALDEHYDE	0.250	24	2,4-HEPTADIENAL	0.250
6	ALPHA-PINENE	0.030	25	LINALOOL	0.520
7	HEXANAL	0.410	26	BENZALDEHYDE	0.280
8	BETA-PINENE	0.010	27	DIMETHYL SULFOXIDE	0.220
9	TRANS-2-PENTANAL	0.140	28	CARYOPHYLLENE	0.340
10	MYRCENE	0.050	29	PHENYL ACETALDEHYDE	0.460
11	D-LIMONENE	4.400	30	BENZYL ACETATE	0.020
12	TRANS-2-HEXENAL	8.800	31	UNKNOWN	68.80
13	GAMMA-TERPINENE	0.320	32	ANETHOL	0.020
14	PARA-CYMENE	0.280	33	BENZYL ALCOHOL	0.050

15	CIS-2-PENTENOL	0.320	34	PHENYL ETHYL ALCOHOL	0.050
16	TRANS-2-HEPTENAL	0.290	35	DIPHENYL OXIDE	0.050
17	METHYL HEPTENONE	0.230	36	EUGENOL	0.080
18	HEXYL ALCOHOL	0.100	37	BENZYL BENZOATE	0.360
19	CIS-3-HEXENOL	4.300		TOTAL	97.358

표 46. 참기름의 성분함량 분석결과

SESAME OIL					
No	Components	%	No	Components	%
1	METHANETHIOL	0.130	39	ACETOLACETATE	0.690
2	ACETALDEHYDE	0.140	40	ACETIC ACID	5.600
3	CARBONDISULFIDE	2.000	41	FURFURAL	4.800
4	ACETONE	0.800	42	2-ACETYL FURAN	0.820
5	METHYL ACETATE	0.230	43	FURFURYL ACETATE	0.210
6	METHYL ETHYL KETONE	0.150	44	BENZALDEHYDE	0.430
7	METHYL ISOPROPYL KETONE	0.100	45	PROPIONIC ACID	0.140
8	METHYL PROPYL KETONE	0.050	46	DIMETHYL SULFOXIDE	0.150
9	VALERALDEHDYE	0.050	47	METHYL-2-FUROATE	0.400
10	HEXANAL	0.400	48	5-METHYL FURFURAL	2.000
11	DIMETHYL DISULFIDE	0.330	49	2-ACETYL PYRAZINE	1.400
12	DELTA-3-CARENE	0.140	50	BUTYRIC ACID	0.100
13	METHYL AMYL KETONE	0.150	51	GAMMA-BUTYROLACTON E	0.530
14	PYRIDINE	0.530	52	FURFURYL ALCOHOL	3.100
15	D-LIMONENE	0.150	53	ACETOPHENONE	0.490
16	PYRAZINE	1.500	54	2-METHYL BUTYRIC ACID	0.100
17	2-METHYL-PYRIDINE	0.240	55	2-ACETYL-5-METHYL PYRAZINE	0.460
18	2-AMYL FURAN	0.210	56	2-ACETYL-3-METHYL PYRAZINE	0.850
19	ISOAMYL ALCOHOL	0.060	57	2-ACETYL-4-METHYL THIAZOLE	0.150
20	2-METHYL THIAZOLE	0.180	58	2-THIOPHENE CARBOXALDEHYDE	0.280
21	OCIMENE	0.300	59	ACETAMIDE	0.730
22	THIAZOLE	0.340	60	METHYL NICOTINATE	0.130
23	2-METHYL PYRAZINE	21.90	61	CAPROIC ACID	0.350
24	4-METHYL THIAZOLE	0.850	62	GUAIACOL	2.300
25	2,4-DIMETHYL THIAZOLE	0.590	63	2-ACETYL PYRROLE	0.620
26	4-METHYL PYRIDINE	0.300	64	PHENOL	0.150

27	ACETOL	0.300	65	2-FORMYL PYRROLE	2.000
28	2,5-DIMETHYL PYRAZINE	9.000	66	2-PYRROLIDIONE	0.600
29	2,6-DIMETHYL PYRAZINE	5.700	67	CAPRYLIC ACID	0.130
30	2-ETHYL PYRAZINE	1.700	68	2-FORMYL-5-METHYL PYRROLE	0.470
31	2,3-DIMETHYL PYRAZINE	1.500	69	NONANOIC ACID	0.150
32	2-ETHYL-6-METHYL PYRAZINE	1.900	70	4-VINYL GUAIACOL	0.530
33	2-ETHYL-5-METHYL PYRAZINE	1.600	71	CAPRIC ACID	0.070
34	DIMETHYL TRISULFIDE	0.200	72	BENZYL BENZOATE	0.080
35	2,3,5-TRIMETHYL PYRAZINE	2.100	73	SESAMOL	0.150
36	2-ETHYL-3-METHYL PYRAZINE	1.100	74	PALMITIC ACID	3.500
37	2-VINYL PYRAZINE	0.420		TOTAL	94.300
38	3-ETHYL-2,5-DIMETHYL PYRAZINE	2.300			

표 47. 들기름의 성분함량 분석결과

PERILLA OIL					
No	Components	%	No	Components	%
1	METHANETHIOL	0.050	41	2-VINYL PYRAZINE	0.100
2	ACETALDEHYDE	0.050	42	3-ETHYL-2,5-DIMETHYL PYRAZINE	2.000
3	CARBONDISULFIDE	1.800	43	ACETOLACETATE	0.710
4	ACETONE	0.700	44	ACETIC ACID	7.500
5	METHYL ACETATE	0.340	45	FURFURAL	10.50
6	2-METHYL FURAN	0.270	46	2,4-HEPTADIENAL	2.100
7	METHYL ETHYL KETONE	0.210	47	2-ACETYL FURAN	0.740
8	ISOVALERALDEHYDE	0.300	48	PYRROLE	0.480
9	2-ETHYL FURAN	0.400	49	FURFURYL ACETATE	0.200
10	METHYL PROPYL KETONE	0.090	50	LINALOOL	0.460
11	VALERALDEHYDE	0.070	51	BENZALDEHYDE	0.290
12	ETHYL VINYL KETONE	0.200	52	PROPIONIC ACID	0.380
13	HEXANAL	0.350	53	DIMETHYL SULFOXIDE	0.360
14	DIMETHYL DISULFIDE	0.190	54	5-METHYL FURFURAL	2.500
15	TRANS-2-PENTENAL	0.400	55	2-ACETYL PYRIDINE	0.100
16	AMYL METHYL KETONE	0.070	56	2-ACETYL PYRAZINE	0.470
17	PYRIDINE	0.800	57	GAMMA-BUTYROLACTON E	0.450
18	PYRAZINE	0.840	58	FURFURYL ALCOHOL	5.300
19	2-METHYL PYRIDINE	0.200	59	ACETOPHENONE	0.100

20	2-AMYL FURAN	0.310	60	2-METHYL BUTYRIC ACID	0.100
21	TRANS-2-HEXANAL	0.230	61	2-ACETYL-5-METHYL PYRAZINE	0.250
22	AMYL ETHYL KETONE	1.200	62	2-ACETYL-3-METHYL PYRAZINE	0.370
23	2-METHYL PYRAZINE	12.80	63	ACETAMIDE	0.290
24	4-METHYL THIAZOLE	0.600	64	METHYL NICOTINATE	0.080
25	2,4-DIMETHYL THIAZOLE	0.300	65	2-ACETYL FURAN	6.400
26	ACETOL	0.760	66	CAPROIC ACID	0.330
27	2,5-DIMETHYL PYRAZINE	8.400	67	GUAIACOL	0.310
28	2,6-DIMETHYL PYRAZINE	3.800	68	2-ACETYL PYRROLE	0.410
29	2-ETHYL PYRAZINE	1.100	69	PHENOL	0.150
30	HEXYL ALCOHOL	0.200	70	2-FORMYL PYRROLE	1.200
31	2,3-DIMETHYL PYRAZINE	1.000	71	2-PYRROLIDIONE	0.310
32	3-OCTANOL	0.100	72	CAPRYLIC ACID	0.120
33	2-ETHYL-6-METHYL PYRAZINE	1.200	73	2-FORMYL-5-METHYL PYRROLE	0.210
34	2-ETHYL-5-METHYL PYRAZINE	1.900	74	NONANOIC ACID	0.150
35	DIMETHYL TRISULFIDE	0.060	75	4-VINYL GUAIACOL	0.120
36	2,3,5-TRIMETHYL PYRAZINE	2.100	76	CAPRIC ACID	0.080
37	2-ETHYL-3-METHYL PYRAZINE	0.700	77	STEARIC ACID	1.400
38	2,4-HEXANEDIENAL	0.100	78	BENZYL BENZOATE	0.060
39	PERILLENE	0.320	79	PALMITIC ACID	3.800
40	1-OCTEN-3-OL	0.100		TOTAL	95.490

② 깻잎 향미유의 성분함량 분석은 다음과 같은 GC-MS 분석조건을 이용하였다.

표 48. 깻잎 향미유의 GC-MS 분석조건

Analysis of Volatile compounds	
Instrument	Agilent 7890A/5975C GC/MS
Carrier	Helium at constant flow 1.2 mL/min
Inlet	S / SL
Inlet Temp.	250°C
Oven	75°C to 230°C (2°C/min)
Column	VF-WAXms (60 m x 0.25 mm x 0.50 μm)
Detector	MSD source at 230°C, Quadrupole at 150°C
	transfer line at 280°C, scan range 30-500 amu
Autosampler	Gerstel MPS2
SPME fiber	50/30um DVB/Carboxen on Polydimethylsiloxane
Incubation Temp.	75°C
Extraction time	20 min
Desorption time	1 min

③ 몇몇의 연구결과에 따르면, 기존의 압착 참기름 및 들기름뿐만 아니라 최근에 출시된 초임계유체추출 참기름 및 들기름은 다른 식용유지와 달리 침전물 분리와 여과 등의 단순한 정제과정만 이루어지고 있다. 따라서 원료 자체가 오염되어 있거나 제조과정 중의 오염물질에 의해 오염되면 그대로 최종제품에 잔류하게 된다. 이처럼 제조과정 중 상당한 열처리 과정을 거치는 유지 제품들은 가열에 의해 생성될 수 있는 유해한 물질들 때문에 무엇보다도 식품의 안전성 측면에서 많은 연구가 필요할 것이라고 하였다(26). 대표적으로 다환방향족 탄화수소(polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs)가 있는데, PAHs는 2개 이상의 벤젠고리를 가지고 있는 다환방향족 탄화수소로서 유기물의 불완전 연소 시 발생된다. 벤젠고리가 2~4개인 PAHs는 기체나 고체에 흡착된 형태로, 5개 이상인 PAHs는 주로 고체에 흡착된 형태로 자연계에 존재한다(26). 식품에서는 고온 조리에 의한 탄수화물, 지방 및 단백질의 탄화에 의해 생성되며, 농산물 등 조리·가공하지 않은 식품에도 존재한다. 생식품(raw food) 특히 어류, 육류 등은 그들의 대사능력(생물전환력)으로 인해 PAHs 오염도가 낮지만, 굽기·튀기기·볶기 등의 조리·가공과정에 의해 생성된다. 이러한 PAHs는 약 200종의 유도체 화합물들이 알려져 있으며, 발암성이 있다고 밝혀졌다. 이 중에서도 benzo(a)pyrene[3,4-benzopyrene;1,2-benzo-pyrene]은 특히 발암성이 강한 것으로 밝혀져 있다(26,27). 최근 우리나라에서도 참기름, 들기름, 옥수수기름 등 다수의 식용유에서 이러한 벤조피렌이 권장기준치인 2.0 μg/kg 이상 검출되었고, 이에 따라 식품의약품안전처에서는 이를 저감화하고 관리하기 위해 벤조피렌에 대한 규격기준을 설정하게 되었다. 본 연구개발 과제에서도 일반적인 향미유 제조과정 중에 생성되기 쉬운 발암성 물질인 벤조피렌을 제품 규격에 첨가하였다. 그리고 제품 생산 시에 벤조피렌 함량에 대한 분석을 자체적으로 실시

하고, 정기적으로 공인분석기관에 검사를 의뢰하여 벤조피렌 함량을 관리하기로 하였다.

(2) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 및 규격 설정

- ① 식품공전 중 ▶ 제 5. 식품별 기준 및 규격 ▶ 7. 식용유지류 ▶ 7-3 식용유지가공품 ▶ 5) 규격 부분에 명시되어 있는 향미유의 규격(표 49)과 본 연구개발 과제에서의 분석실험 결과 값을 참고하여 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 및 규격(표 50, 51, 52)을 설정하였다.

표 49. 식품공전 상의 식용유지가공품 기준 및 규격

항목	혼합식용유		향미유
산가	0.6 이하 (압착유는 4.0 이하)		3.0 이하
과산화물가	-		-
요오드가	-		-
타르색소	-		검출되어서는 아니 된다.
산화방지제 (g/kg)	다음에서 정하는 것 이외의 산화방지제가 검출되어서는 아니 된다.		-
	부틸히드록시아니솔 디부틸히드록시톨루엔 터셔리부틸히드로퀴논	0.2 이하 (병용할 때는 부틸히드록시아니솔, 디부틸히드록시톨루엔 및 터셔리히드로퀴논으로서의 사용량의 합계가 0.2 이하	
	몰식자산 프로필	0.1 이하	

- ② 이화학적(수분, 수분활성도, 산가, 과산화물가 등), 물리학적(점도, 색도, 탁도 등), 관능적(외관, 풍미, 맛 등) 품질지표 외에도 미생물학적(세균수, 대장균, 대장균군, 곰팡이수, 진균수, 식중독균 등) 품질지표도 향미유 생산 시마다 검사한 다음, 출고한다.

- ③ 3종의 향미유 제품에 대하여 식품공전 상의 기준 및 규격에 부합하는지 확인하기 위하여 공인분석기관을 통해 산가 및 과산화물가 분석을 실시하였다(그림 78). 깻잎 향미유, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산가를 측정된 결과, 각각 0.07, 0.07 및 0.12 mg/g으로 모두 기준에 부합하는 것을 확인할 수 있었으며, 과산화물가의 경우에도 각각 4.34, 1.31 및 0.35 meq/kg으로 매우 낮은 값을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

시험 · 분석 결과 통지서

신청일자	2020.11.30.
기업명	한국식품연구원
주소	전라북도 완주군 이서면 농생명로 245 한국식품연구원
목적	연구용
시료명	깨잎 향미유 외 2
분석항목	산가, 과산화물가

결 과	○ 분석 결과	
	시료명	
	시험 · 검사항목	깨잎 향미유
	산가(mg/g)	0.07
	과산화물가(meq/kg)	4.34
	시료명	
	시험 · 검사항목	표고버섯 향미유
	산가(mg/g)	0.07
	과산화물가(meq/kg)	1.31
	시료명	
	시험 · 검사항목	송화버섯 향미유
	산가(mg/g)	0.12
과산화물가(meq/kg)	0.35	

책임자 강성란 (서명) 시험원 최재홍 (인) 2020. 12. 11.

한국식품산업클러스터진흥원 이사장

■ 본 시험/분석 결과는 의뢰기관(기업)의 내부참고용으로 한정하며 홍보, 선전, 광고 및 법적 증빙용으로 사용을 금합니다.

그림 78. 향미유 제품 3종의 산가 및 과산화물가 분석 결과서

- ① 향미유 3종에 대한 규격 설정에 있어 산가, 과산화물가 등의 기준 및 규격 외에 향미유 제품의 안전성 평가를 위하여 미생물 검사를 공인인증기관을 통하여 분석하였다. 그림 79의 시험성적서와 같이 세균수, 대장균군, 살모넬라균, 장출혈성 대장균, 리스테리아 모노사이토제네스, 황색포도상구균, 바실루스 세레우스, 클로스트리디움 퍼프린젠스 등 총 8종의 미생물분석을 수행한 결과, 갯잎 향미유에서만 일반세균이 미량 검출(5 CFU/g)되었고, 이외 모든 미생물에 대하여 음성으로 나타나 미생물에 대한 안전성을 확인하였다.

통지번호 제 QS - 20 - 235호

시험 · 분석 결과 통지서

신청일자	2020년 11월 30일
기업명	한국식품연구원
주소	전라북도 완주군 이서면 농생명로 245
목적	연구용
시료명	갯잎 향미유, 표고버섯 향미유, 송화버섯 향미유
분석항목	세균수, 대장균군, 살모넬라, 장출혈성대장균, 리스테리아 모노사이토제네스, 황색포도상구균, 바실루스 세레우스, 클로스트리디움 퍼프린젠스

결과	시료명	분석항목		
		갯잎 향미유	표고버섯 향미유	송화버섯 향미유
	세균수(CFU/g)	5	0	0
	대장균군(CFU/g)	0	0	0
	살모넬라	음성	음성	음성
	장출혈성대장균	음성	음성	음성
	리스테리아 모노사이토제네스	음성	음성	음성
	황색포도상구균(CFU/g)	0	0	0
	바실루스 세레우스(CFU/g)	0	0	0
	클로스트리디움 퍼프린젠스(CFU/g)	0	0	0

책임자 강성란

시험원 김현정 (서명인)
김양은 (서명인)

2020. 12. 10.

한국식품산업클러스터진흥원 이사장



본 시험/분석 결과는 의뢰기관(기업)의 내부참고용으로 한정하여 홍보, 선전, 광고 및 법적 증빙용으로 사용을 금합니다.

그림 79. 향미유 제품 3종의 미생물 검사 결과서

표 50. 깻잎 향미유의 기준 및 규격

구분	기준 및 규격
제품명	깻잎 향미유
성상	 <p data-bbox="751 864 1262 902">연한 초록 ~ 녹황색의 액체 (식용유지)</p>
산가	3.0 이하
과산화물가	- (80 meq/kg 이하)
요오드가	-
타르색소	불검출
천연 산화방지제	-
잔류농약 (246종)	불검출 (0.01 mg/kg 이하)
중금속 (납, 비소, 수은, 카드뮴)	불검출 (0.10 mg/kg 이하)
벤조피렌[Benzo(a)pyrene]	불검출 (2.0 µg/kg 이하)
미생물	일반세균, 대장균군, 대장균, 진균, 병원성미생물 미검출
유통기한	어둡고 서늘한 곳에서 보관 시 제조일로부터 3개월
기타	제조된 향미유의 외관(투명도, 색도 등)에 따라 탁도와 수분함량을 측정하고, 수분제거 공정을 추가적으로 수행할 수 있음.

표 51. 표고버섯 향미유의 기준 및 규격

구분	기준 및 규격
제품명	표고버섯 향미유
성상	
	연한 황색 ~ 진한 황색의 액체 (식용유지)
산가	3.0 이하
과산화물가	- (80 meq/kg 이하)
요오드가	-
타르색소	불검출
천연 산화방지제	-
잔류농약 (246종)	불검출 (0.01 mg/kg 이하)
중금속 (납, 비소, 수은, 카드뮴)	불검출 (0.10 mg/kg 이하)
벤조피렌[Benzo(a)pyrene]	불검출 (2.0 µg/kg 이하)
미생물	일반세균, 대장균군, 대장균, 진균, 병원성미생물 미검출
유통기한	어둡고 서늘한 곳에서 보관 시 제조일로부터 6개월
기타	제조된 향미유의 외관(투명도, 색도 등)에 따라 탁도와 수분함량을 측정하고, 수분제거 공정을 추가적으로 수행할 수 있음.

표 52. 송화버섯 향미유의 기준 및 규격

구분	기준 및 규격
제품명	송화버섯 향미유
성상	
	연한 황색 ~ 진한 황색의 액체 (식용유지)
산가	3.0 이하
과산화물가	- (80 meq/kg 이하)
요오드가	-
타르색소	불검출
천연 산화방지제	-
잔류농약 (246종)	불검출 (0.01 mg/kg 이하)
중금속 (납, 비소, 수은, 카드뮴)	불검출 (0.10 mg/kg 이하)
벤조피렌[Benzo(a)pyrene]	불검출 (2.0 µg/kg 이하)
미생물	일반세균, 대장균군, 대장균, 진균, 병원성미생물 미검출
유통기한	어둡고 서늘한 곳에서 보관 시 제조일로부터 6개월
기타	제조된 향미유의 외관(투명도, 색도 등)에 따라 탁도와 수분함량을 측정하고, 수분제거 공정을 추가적으로 수행할 수 있음.

12) 수출용 한식 제품으로의 향미유 적용 실험

- (1) 식품으로의 향미유 적용을 위한 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가 및 향미특성 파악
- ① 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 식품에 적용하기 전 각각 어떠한 향미특성을 지니고 있는지 파악하기 위해 향미유에 대한 관능평가를 간단히 진행하였다. 관능평가는 향미유의 향미를 상승시켜줄 수 있는 다른 첨가물이 아무것도 첨가되지 않은 기본 형태의 향미유를 대상으로 진행하였다.
- ② 깻잎 향미유의 경우, 깻잎 원물의 느낌을 더욱 살리기 위해 기본 형태에 추가적으로 천연 첨가물인 다양한 허브 오일(바질 오일, 로즈마리 오일, 부추 오일, 고수 오일 등)을 첨가해 보았다. 그 결과, 기본 형태의 깻잎 향미유에서 부족했던 깻잎 특유의 씹쓸한 향취를 부여 하면서 기본 형태의 깻잎 향미유와 가장 잘 어울린다고 생각되었던 바질오일을 첨가물로 선정하였다. 그리고 깻잎 향미유에 바질 오일을 비율별로 첨가한 것도 함께 관능평가를 실시하였다.
- ③ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유에 대한 관능평가 결과는 표 53에 나타내었다. 표고버섯 및 송화버섯 향미유는 100℃ 이상의 온도에서 제조해서 구운 취와 탄내가 섞여 있었고, 이 때문에 대체로 고소한 향미와 간장 계열의 감칠맛이 있다는 의견이 있었다. 이 두 가지 버섯 향미유 중 표고버섯 향미유보다 송화버섯 향미유가 더 진한 향미가 느껴져 선호도가 더 높았다. 깻잎 향미유는 첨가물(바질오일)을 첨가하지 않았을 때에는 깻잎의 향, 풀냄새, 생 토마토 향 등이 느껴진다고 하였고, 바질 오일을 0.10% 정도 첨가하였을 때에는 대부분 바질오일 특유의 향이 깻잎의 향을 잡는다고 하였고, 그 이상으로 첨가하였을 때에는 오히려 바질 향이 너무 강해진다는 의견이 많았다. 그리고 깻잎 향미유에 바질오일을 첨가했을 때, 피클 향이나 마라탕 등에 들어가는 정향 계열의 향신료 향, 민트향이 느껴지면서 알싸한 느낌은 강해진다고 하였다. 이러한 관능평가를 참고하여 깻잎 본연의 향을 잘 살렸다고 생각되는 60℃에서 추출한 깻잎 향미유를 최종적으로 식품 레시피 개발에 적용할 깻잎 향미유로서 선정하였다.

표 53. 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가 결과

시료	첨가물	향미평가 내용	기타
표고버섯 향미유	-	- 오븐으로 구워 건조한 표고버섯의 향미 - 구운 양파맛 스낵의 시즈닝에 어울릴 것 같음	
송화버섯 향미유	-	- 식빵 탄내, 마늘 바게트 등의 고소한 향미 - 표고버섯 향미유보다 고급스러운 느낌	
깻잎 향미유 60℃	-	- 깻잎 장아찌(간장절임)에서 나는 깻잎	깻잎 향미유 중

		<ul style="list-style-type: none"> 특유의 향 - 풀냄새 - 마늘 등에서 나는 알싸한 향 - 마요네즈 향 	<p>깻잎 본연의 향을 가장 잘 살렸음</p>
깻잎 향미유 60℃	바질오일 0.10%	<ul style="list-style-type: none"> - 피클의 시큼한 향, 딜(dill) 향 - 마라탕 등에서 나는 특유의 향신료(정향계열) 향 - 깻잎의 향이 느껴지지 않음 	
깻잎 향미유 60℃	바질오일 0.20%	<ul style="list-style-type: none"> - 피클 향 - 마라탕 특유의 향신료 향 - 약간의 한약재 향 	
깻잎 향미유 60℃	바질오일 0.30%	<ul style="list-style-type: none"> - 깻잎 장아찌 향 약하게 나타남 - 풀냄새 - 마라탕 특유의 향신료 향 - 바질, 딜 향미 강함 	
깻잎 향미유 60℃	바질오일 0.40%	<ul style="list-style-type: none"> - 깻잎 장아찌 향 강하게 나타남 - 마라탕 특유의 향신료 향 - 민트 향 - 바질 향 매우 강함 	
깻잎 향미유 75℃	-	<ul style="list-style-type: none"> - 풀냄새 강함 - 깻잎 향 느껴지지 않음 - 생토마토를 잘랐을 때 안쪽의 즙에서 나는 향 	
깻잎 향미유 75℃	바질오일 0.10%	<ul style="list-style-type: none"> - 풀냄새 - 바질 향 - 민트 향 	<p>깻잎 향미유로서는 별로이나, 바질을 활용한 요리에 사용하면 좋을 것 같음.</p>
깻잎 향미유 75℃	바질오일 0.20%	<ul style="list-style-type: none"> - 바질 향 강함 - 마라탕 특유의 향신료 향 	
깻잎 향미유 75℃	바질오일 0.30%	<ul style="list-style-type: none"> - 바질 향 강함 - 피클, 딜 향 	
깻잎 향미유 75℃	바질오일 0.40%	<ul style="list-style-type: none"> - 바질 향 강함 - 피클, 딜 향 - 민트 향 (타이거 밤 등에서 나는 화한 느낌) 	

④ 이와 같은 관능평가 결과를 통해 일반적으로 향미유 제조에 많이 쓰이는 원재료인 양파, 마늘, 대파 등을 초기에 깻잎과 같이 첨가하여 향미유를 제조한 다음, 바질오일을 같은 방식으로 첨가한다면, 깻잎 향미유의 고소함이나 감칠맛도 증가하면서 바질오일 특유의 씹쓸하

고 화한 향이 상쇄될 것으로 예상되었다. 따라서 추후에 소비자와 식품업체에서 이러한 것에 대한 수요가 있을 것을 대비하여 자체적으로 양파, 마늘, 대파 등을 사용한 배합비도 고려하였다.

(2) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가를 바탕으로 한 향미유 적용 식품군 선정

① 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 적용해 볼 주요 식품군은 볶음요리(불고기, 버섯볶음, 나물볶음 등), 구이요리(생선구이, 산적 등), 무침요리(잡채, 콩나물무침, 샐러드 등), 라면(향미유 별첨), 스낵 등으로 설정하였다.

② 본 연구개발 과제에서 표고버섯 및 송화버섯 향미유는 깻잎 향미유와 혼합했을 때, 버섯 향미유의 고소한 향미와 감칠맛이 깻잎 향미유의 향미를 긍정적인 방향으로 상승시킬 수 있을 것으로 예상하여 추가하였다. 그러나 실제로 깻잎 향미유에 표고버섯 또는 송화버섯 향미유를 여러 가지 비율로 혼합하여 관능평가를 해보았을 때, 서로 어울리지 않는다는 평가가 많아 깻잎 향미유와 버섯 향미유는 혼합하지 않고 각각 단독으로 사용하여 레시피 개발을 진행하는 것으로 결정하였다.

(3) 천연 한식용 향미유를 활용한 한식 레시피(반찬, 탕류, 볶음류) 등 6종 이상 개발

① 식품 레시피 개발을 전문으로 하는 전북대학교 식품영양학과에 의뢰하였으며, 가열식품과 비가열식품에 향미유를 첨가했을 때, 한식 고유의 향과 맛을 느낄 수 있고, 이와 같은 향미가 한식임을 인식할 수 있도록 하는 것을 목표로 하였다.

② 식품 레시피 개발의 경우, 요식업계에 종사 중인 한식 요리사들을 중심으로 소비자에게 바로 제공할 수 있는 요리 레시피 개발이 필수적이다. 따라서 현직 한식 요리사를 모집하여 초점그룹인터뷰(Focus Group Interview)를 통해 요리사들이 생각했을 때, 요리의 풍미를 더해줄 수 있는 레시피의 개발을 진행하였다.

③ 갯잎 향미유를 활용한 레시피

참치 마요 덮밥

재료

밥 200g, 참치 100g, 마요네즈 소스(마요네즈 2TS, 다진 양파 1TS, 설탕 1/2ts, 후추 1꼬집), 양파 조림(양파 1/2개, 간장 2TS, 맛술 1TS, 올리고당 1TS, 물 1TS), 계란 1개, 쪽파 1ts, 깨 1ts, 갯잎 2g, 갯잎유 1/2ts

만드는 법

1. 쪽파와 양파 1/8개는 다지고, 나머지 양파 1/2개와 갯잎은 채 썰어 준비한다.
2. 마요네즈, 다진 양파, 갯잎유, 설탕, 후추를 넣고 섞어 마요네즈 소스를 만든다.

Tip. 갯잎유 1/2ts를 넣으면 마요네즈의 느끼한 맛을 잡아줄 수 있어요!

3. 기름을 제거한 참치와 마요네즈 소스를 볼에 넣고 골고루 섞는다.
4. 중불에서 1분간 달군 팬에 계란물을 넣고 스크램블을 만든다.
5. 팬을 키친타올로 깨끗이 닦고 중불에서 1분간 달군 팬에 양파를 넣고 2분간 볶다가 간장, 맛술, 물, 올리고당을 넣고 약불에서 2분간 볶는다.
6. 밥 위에 양파볶음을 올리고 그 위에 참치 마요를 올린 후 계란 스크램블을 놓은 후 갯잎과 쪽파를 올려 마무리한다.

<사진>



명란 아보카도 덮밥

재료

아보카도 1/2개, 계란 1알, 갯잎유 1TS, 명란젓 2TS, 밥 200g, 깨소금, 김가루, 채선 갯잎 약간,

만드는 법

1. 아보카도는 슬라이스 하여 준비한다.
2. 명란젓은 껍질을 벗겨서 준비하고 계란은 프라이로 준비한다.
3. 그릇에 밥을 넣고 밥 위에 계란프라이, 아보카도, 명란젓, 김가루를 순서대로 올린다.
4. 3에 갯잎유와 깨소금을 올려 마무리 한다.

<사진>



갯잎 가스파초

재료

토마토3개, 양파1/4개, 오이 1/4개, 붉은 파프리카1/4개, 토마토 주스 100ml, 갯잎유 2TS, 레몬즙 1TS, 마늘 반쪽, 소금1/2TS, 후추

만드는 법

1. 토마토는 살짝 데쳐서 껍질과 심지를 제거해준다.
2. 토마토, 양파, 오이, 붉은 파프리카, 토마토 주스, 레몬즙, 마늘, 소금, 후추를 넣고 블렌더에 갈아준다.
⇒ 갯잎유는 블렌더로 가는 중간에 두 번에 나눠서 넣어준다.
3. 2를 체에 거른 후 냉장고에서 1시간동안 보관한다.
4. 구운 식빵이나, 바게트와 함께 곁들여 먹는다.

<사진>



토마토 깻잎 살사

재료

토마토1.5개, 양파1/2개, 청양고추 1개, 간마늘 1ts, 깻잎 1/2cup, 레몬즙 1TS, 소금 2g, 깻잎유 2ts

만드는 법

1. 토마토는 심지와 씨를 제거한다
2. 토마토, 양파, 청양고추, 깻잎을 잘게 다진 후 양파는 물기를 제거한다.
3. 2와 레몬즙, 소금, 깻잎유를 넣고 섞는다
4. 냉장고에 약 1시간 정도 보관 후 먹는다.

<사진>



월남쌈 소스(땅콩깻잎소스&피쉬소스)

땅콩깻잎소스재료

땅콩버터 4TS, 파애플 통조림 국물 3TS, 허니머스타드 1TS, 깻잎유 1TS, 마요네즈 1TS, 간장 1TS, 다진 청양고추 1TS, 다진 양파 1TS

만드는 법

1. 모든 재료를 넣고 잘 섞는다.

<사진>



피쉬소스재료

멸치액젓 3TS, 물1TS, 식초2TS, 설탕 2TS, 다진마늘 1TS, 깻잎유 1ts, 다진청양고추 2TS

만드는 법

1. 모든 재료를 넣고 잘 섞는다.

<사진>



갯잎 페스토

재료

갯잎 50g, 잣 20g, 레몬즙 1TS, 마늘 두 쪽, 파마산 치즈 20g, 갯잎유 15g, 참깨 1TS 후추 약간

만드는 법

1. 갯잎은 줄기를 제거하여 준비한다.
2. 믹서기에 갯잎유를 제외한 모든 재료(갯잎, 잣, 레몬즙 1TS, 마늘, 파마산 치즈, 후추)를 넣는다.
3. 2에 갯잎유 15g을 3번에 나눠 넣으면서 재료들을 갈아 갯잎 페스토를 완성한다.

<사진>



바질 깻잎 페스토

재료

바질 50g, 잣 20g, 레몬즙 1TS, 마늘 한쪽, 파마산 치즈 20g, 깻잎유 15g, 후추 약간

만드는 법

1. 바질은 줄기를 제거하여 준비한다.
2. 믹서기에 깻잎유를 제외한 모든 재료(바질, 잣, 레몬즙 1TS, 마늘, 파마산 치즈, 후추)를 넣는다.
3. 2에 깻잎유 15g을 3번에 나눠 넣으면서 재료들을 갈아 바질 페스토를 완성한다.

<사진>



무알콜 껏잎 모히토

재료

라임(레몬) 1/2개, 사이다 2cup, 껏잎 4장, 껏잎유 1ts, 라임주스(레몬주스) 1TS, 얼음

만드는 법

1. 굵은 소금과 베이킹 소다로 라임(레몬) 표면을 깨끗하게 닦는다.
2. 깨끗하게 닦은 라임(레몬)을 썰어준다.
3. 컵에 라임(레몬), 껏잎, 라임주스(레몬주스), 껏잎유를 넣고 퐁퐁 째어준다
- 4 3에 사이다를 넣어 섞어준다
4. 얼음을 넣은 컵에 4를 넣고 껏잎과 라임(레몬)으로 장식한다.

<사진>



갯잎 라떼

재료

우유 150g, 에소프레소 20g, 갯잎유 4g

만드는 법

1. 우유를 뜨겁게 데운 후 거품을 낼 때 갯잎유를 넣어준다.
2. 컵에 에소프레소를 넣고 우유를 넣고 섞어준다.

<사진>



갯잎 마키아토

재료

우유 150g, 에소프레소 20g, 카라멜시럽 10g, 갯잎유 4g

만드는 법

1. 우유를 뜨겁게 데운 후 거품을 낼 때 갯잎유를 넣어준다.
2. 컵에 에소프레소, 카라멜시럽을 넣고 우유를 넣고 섞어준다.

<사진>



갯잎 모카

재료

우유 150g, 에소프레소 20g, 초코시럽 15g, 갯잎유 2.7g

만드는 법

1. 우유를 뜨겁게 데운 후 거품을 낼 때 갯잎유를 넣어준다.
2. 컵에 에소프레소, 초코시럽을 넣고 우유를 넣고 섞어준다.

<사진>



짜장라면

재료

짜장라면 1봉지, 깻잎유 1~2g, 채 썬 오이, 삶은 달걀

만드는 법

1. 냄비에 물 3cup을 끓인 후 면과 후레이크를 넣고 4분 정도 끓여준다.
2. 1에 물을 적당량만 남겨두고 따라 버린 후 과립스프와 올리브유조미유, 깻잎유를 넣고 잘 비벼준다.
3. 2를 그릇에 담고 기호에 따라 채 썬 오이와 삶은 달걀을 곁들인다.

<사진>



④ 표고버섯 향미유를 활용한 레시피

버섯샐러드

재료

어린잎채소 2C, 방울토마토5개, 느타리버섯 150g, 다진 호두 1T, 식용유 1t

샐러드 드레싱: 발사믹식초 1T, 표고버섯향미유 1T, 올리고당 1/2T, 다진마늘 1t, 소금 약간, 후추 약간

만드는 법

1. 느타리 버섯은 먹기 좋게 손질하고 방울토마토는 반으로 잘라 준비한다.
2. 드레싱재료를 드레싱 그릇에 담아 섞어준다.
3. 팬에 기름을 두르고 느타리 버섯이 노릇해 질때까지 볶아준다.
4. 접시에 어린잎채소와 방울토마토를 담고 3, 다진 호두를 올린 후에 드레싱을 곁들여서 완성한다.

<사진>



잔멸치볶음

재료

잔멸치 1C, 청양고추 1/3개, 홍고추 1/3개, 설탕 2T, 맛술 1T, 물 1T, 다진 마늘 1t, 식용유 2T, 표고버섯향미유 1t, 통깨 약간

만드는 법

1. 팬에 식용유를 두르고 중불에서 잔멸치가 노랗게 될 때까지 볶아준다.
2. 1을 넓은 접시에 두고 식혀준다.
3. 새로운 팬에 설탕, 맛술, 물, 간마늘을 넣고 설탕이 녹으면 불을 끄고 표고버섯 향미유, 잔멸치, 청양고추, 홍고추를 넣고 빠르게 섞어준다.
4. 3이 멎치지 않게 넓게 펴서 식힌 후 통깨를 올려 완성한다.

<사진>



버섯탕수육

재료

표고버섯 3~4개, 전분 1/2C, 식용유 2T, 물 2T~4T, 소금 약간, 튀김용 식용유

탕수육 소스: 대파 1/3개, 물 1/2C, 간장 1T, 설탕 4T, 청주 1T, 식초 2T, 소금 1/2t, 전분물 2T, 표고버섯향미유 1/2T

만드는 법

1. 표고버섯은 기둥을 제거하고 1cmx6cm로 썰어서 준비한다.
2. 그릇에 전분, 식용유, 물, 소금을 넣고 섞어 농도를 맞춰준다.
3. 표고버섯에 2를 묻혀서 180°C 기름에서 튀겨준다.
4. 대파는 채 썰어준다.
5. 팬에 대파를 넣고 볶다가 전분물과 표고버섯향미유를 제외한 탕수육 소스 재료들 넣고 끓여준다.
6. 불을 끄고 5에 전분물, 표고버섯향미유를 넣고 소스를 완성한다.
7. 그릇에 3을 담고 6을 올려 완성한다.

<사진>



타락죽

재료

불린쌀1C, 우유 2.5C, 꿀 1T~2T, 잣 약간,표고버섯향미유1t

만드는 법

1. 불린쌀과 우유 1C을 믹서기에 넣고 곱게 갈아준다.
2. 고운체에 쌀가루가 들어가지 않게 1을 걸러준다.
3. 2를 냄비에 넣고 약한불에서 바닥이 타지 않게 농도가 생길 때까지 저어준다.
4. 걸쭉한 농도가 되면 남은 우유를 넣고 다시 약불에서 끓여준다.
5. 불을 끄고 4에 꿀과 표고버섯향미유를 넣고 섞어준다.
6. 그릇에 5를 담고 잣을 올려준다.

<사진>



버섯크림파스타

재료

스파게티 100g, 생크림 1C, 양파 1/2개, 양송이 6개, 버터 3T, 표고버섯향미유 1/2T, 그라나파다노치즈 약간, 소금 약간, 후추 약간

만드는 법

1. 양파, 버섯은 채 썰어서 준비한다.
2. 스파게티는 끓는물 1L에 소금 1T를 넣고 6분정도 삶아준다.
3. 팬에 버터를 넣고 양파를 중약불에서 10분정도 볶아준다.
4. 3에 버섯을 넣고 약불에서 10분 정도 볶아준다.
5. 4에 생크림 2C을 넣고 소스를 졸여준다.
6. 5에 삶은 면과 소금을 넣고 충분히 섞어준다.
7. 불을 끄고 후추와 표고버섯향미유를 넣고 섞어준다.
8. 그릇에 7을 담고 그라나파다노치즈를 갈아 올려준다.

<사진>



⑤ 송화버섯 향미유를 활용한 레시피

들깨버섯볶음(송화버섯)

재료

느타리버섯 300g, 양파 1/3개, 청양고추 1개, 식용유 1T, 참기름 1T, 다진마늘 1/2T, 들깨가루 2T, 송화버섯향미유 1t, 소금 약간, 후추 약간, 통깨 약간

만드는 법

1. 느타리 버섯은 먹기 좋은 크기로 손질하여 밑동을 제거하여 흐르는 물에 빠르게 세척해 준다.
2. 양파와 씨를 제거한 청양고추는 채 썰어준다.
3. 팬에 식용유와 참기름을 넣고 다진마늘을 넣고 살짝 볶아준다.
4. 3에 양파를 넣고 잠시 볶다가 느타리 버섯, 청양고추, 꽃소금을 넣고 강불에서 볶아준다.
5. 불을 끄고 들깨가루, 후추, 버섯향미유를 넣고 완성한다.

<사진>



버섯감자볶음(송화버섯)

재료

감자 2개, 새송이버섯 1개, 당근 1/8개, 식용유 1T, 송화버섯향미유 1t, 소금 약간, 후추 약간, 통깨 약간

만드는 법

1. 감자, 새송이버섯, 당근은 채를 쳐서 준비한다.
2. 팬에 식용유를 두르고 중불에서 당근과 감자를 먼저 볶아준다.
3. 2에 소금을 넣고 약불에서 타지 않게 볶아주다가 감자가 거의 익을 때쯤 버섯을 넣고 볶아준다.
4. 버섯이 숨이 죽으면 불을 끄고 후추, 버섯 향미유를 넣어준다.
5. 접시에 4를 담고 깨를 올려 완성한다.

<사진>



아보카도샐러드

재료

아보카도 1개, 삶은 달걀 1개, 잎채소(로메인, 치커리, 라디치오) 100g, 어린잎 약간,
다진 호두 1T

드레싱: 송화버섯향미유 3T, 레몬즙 1.5T, 올리고당 1T, 다진 양파 1T, 소금, 후추 약간

만드는 법

1. 잎채소는 한입 크기로 썰어 찬물에 담가 깨끗이 씻은 후 물기를 제거한다.
2. 삶은 달걀은 반으로 잘라서 준비한다.
3. 그릇에 드레싱 재료를 넣고 섞어준다.
4. 아보카도는 반으로 가른 후, 씨를 빼고 껍질을 벗겨 사진과 같이 한입 크기로 잘라준다.
5. 접시에 잎채소, 어린잎, 아보카도, 삶은 달걀, 다진 호두를 올려준다.
6. 5에 드레싱을 곁들여 준다.

<사진>



콤포샐러드

재료

어린잎 1C, 방울토마토 6개, 오이 1/4개, 삶은 달걀 2개, 블랙올리브 6개, 스위트콘 2T

드레싱: 간장 2T, 식초 2T, 올리고당 2T, 송화버섯향미유 3T, 통깨 1T, 파슬리 1t, 다진 대파 1t, 다진 양파 1t,

만드는 법

1. 방울토마토, 오이, 블랙올리브, 삶은 달걀은 사진과 같이 먹기 좋은 크기로 잘라준다.
2. 그릇에 드레싱 재료를 넣고 섞어준다.
3. 접시에 어린잎, 삶은 달걀, 방울토마토, 오이, 블랙올리브, 스위트콘을 담아준다.
4. 3에 드레싱을 곁들여 준다.

<사진>



리조또

재료

불린쌀 1.5C, 양파 1/4개, 버터 1T, 치킨스톡(육수)3C~5C, 올리브유 1.5T,
송화버섯향미유 1T, 그라나파다노치즈 약간, 소금 약간, 후추 약간

만드는 법

1. 양파는 잘게 다져서 준비한다.
2. 냄비에 올리브유를 두르고 중불에서 다진 양파를 넣고 30초 정도만 볶아준다.
3. 2에 쌀을 넣고 3분동안 볶아준다.
4. 3에 치킨스톡을 2C을 넣어주고 뚜껑을 덮고 약불에서 5분간 익혀준다.
5. 4에 치킨스톡을 넣어가며 4분동안 계속해서 저어준다.
6. 불을 끄고 5에 버터와 소금, 후추를 넣고 섞어준다.
7. 6에 송화버섯향미유를 넣고 섞어준 후 그라나파다노치즈를 갈아 올려 완성한다.

<사진>



13) 산업화를 위한 홍보 및 마케팅 전략 수립

(1) (주)한불화농의 식품향료를 취급하는 주거래 업체에 향미유 또는 향미유가 첨가된 시제품 제안

- ① 기존의 당사 주요 판매제품은 식품 및 화장품, 담배 향료이며, 주요 거래업체로는 롯데, 일양약품, 풀무원다논, 동화약품, 한국인삼공사 등의 식품업체가 있고, 그 외에는 KT&G, 엘지생활건강, 애경산업, 한국콜마 등이 있다.
- ② 당사의 조미식품 사업부가 있었으나, 영업이 활발하지 못하였다. 조미식품이란, 식품의 맛과 향을 증진하거나, 기능성 부여 및 제조의 편리함 등을 위하여 첨가되는 하나의 식품원료를 말한다. 2020년에 본격적인 사업 진행을 위해 조미식품을 연구개발 및 판매하는 SS(Savory & Seasoning) BU가 신설되었다. 이에 따라 주요 거래업체도 농심, 동원홈푸드, 오투기라면, 풀무원 등으로 확대되었다.
- ③ 본 연구개발 과제에의 결과물인 향미유는 향료보다는 조미식품군과 병행 영업이 유리하다고 판단되는 바, 당사의 SS BU의 영업력을 적극적으로 활용한다면, 제품 판매가 충분히 가능할 것으로 보인다.
- ④ 코로나 발생 이후, 현재 각 식품업체에서는 신제품 출시에 소극적이고, 기존제품의 개선과 유사상품 판매에 주력하고 있는 경향이 커지고 있다. 제안 영업의 특성상 소비자 시장의 흐름을 거스를 수 없으므로, 제안 영업의 결과는 예상보다 늦어질 것으로 보인다. 이와 같은 시장 상황에 따라 당사에서는 신제품보다는 기존제품의 개선이나 현 판매제품의 재공품으로 활용할 대책을 수립하고 있다. 우선 2021년은 재공품으로서의 활용에 집중하고, 코로나 이후 업계의 신제품 개발이 활성화되면, 단품으로서의 제안营业을 진행한 다음, 이후 B2C와 수출까지도 연계될 수 있다고 예상된다.

(2) 스토리텔링을 통한 깻잎 또는 버섯 향미유의 홍보

- ① 본 연구개발 과제를 통해 개발된 결과물인 향미유 3종(깻잎, 표고버섯, 송화버섯) 중 깻잎 향미유는 다양한 실험을 통해 저온 추출로 제조 시에 그 특유의 향취가 어느 정도 보존될 수 있는 것으로 나타났다.
- ② 표고버섯 향미유와 송화버섯 향미유는 그 맛과 향이 강하지 않고, 은은한 베이스로서의 역할이 강하다는 점을 알 수 있었다.
- ③ 전북대학교에 의뢰한 한식 레시피(깻잎 향미유 12종, 표고버섯 향미유 5종, 송화버섯 향미유 5종)의 결과를 보면, 각각의 개발품이 B2C 제품으로서의 활용이 가능하다고 볼 수 있으나, 영업적인 측면에서 B2B를 타겟으로 한다고 보면, 메인과 베이스로서의 활용방안을

나눌 필요가 있을 것으로 판단된다.

- ④ 현재 향미유 시장을 보면, 소비자를 위한 완제품은 고추씨기름이나, 대파 향미유, 불맛 향미유 등과 같이 특유의 강한 향취의 제품이 주를 이루고 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 강한 향취의 향미유 제품은 요리의 맛에 큰 변화를 주어서 전체적인 맛의 방향을 바꾸어 버릴 수 있다.
- ⑤ 본 연구개발 과제의 개발품은 '천연 한식용 향미유'이다. 따라서 강한 향취로 요리 전체의 맛을 좌우하는 제품이 아니라 은은한 향취를 통해 소비자로 하여금 요리 본연의 맛은 최대한 건들지 않으면서 한식의 맛을 느낄 수 있도록 하고자 하는 것이 취지이다.
- ⑥ 깻잎 향미유의 신선한 느낌의 향에 표고버섯과 송화버섯 향미유를 베이스로 활용하여 감칠맛을 증진하고자 하였다. 따라서 개발된 향미유 3종(깻잎 향미유, 표고버섯 향미유, 송화버섯 향미유)을 레시피에 적용시험을 진행하였다. 그 결과, 깻잎 향미유에 버섯 향미유를 다양한 방법으로 혼합하였을 경우, 향미가 서로 안 좋게 작용하여 오히려 깻잎 향미유의 선호도를 떨어뜨리는 것으로 나타나 각각의 향미유를 단일로 이용하는 것으로 결정하였다.
- ⑦ 본 연구개발 과제를 통해 개발된 향미유 3종은 새로운 차원의 '차세대 향미유'로서의 스토리텔링을 진행할 예정이다. 특히, 짜장라면에 깻잎 향미유를 적용하는 것과 같이 향미유를 적용한 예는 서양의 '트리플 오일'을 대신하는 한국형 '트리플 오일'을 개발하고자 하는 과제의 목적과 가장 적합하다고 할 수 있다.

(3) 국내 및 해외의 향미유 시장조사를 통한 사업화 방안 및 해외 수출계획 구체화

- ① 국내시장과 해외시장의 향미유를 조사함에 있어 향미유의 정의를 알아볼 필요가 있다. 국내시장의 향미유는 일반적으로 대파, 마늘, 고추, 불맛 등을 내는 향미유를 말하고 있으나, 해외시장은 물론 트리플 오일도 포함하여 올리브 오일, 아보카도 오일과 햄프씨드, 치아씨드 오일 등도 통계에 포함되고 있다.
- ② 천연 한식용 향미유의 개발에 따른 판매와 마케팅은 가장 중요한 부분이다. 본 연구개발 보고서의 서두에 언급했듯이, 향미유 시장도 새로운 변화가 필요하다고 판단되어 연구를 시작하게 되었으며, 이를 위한 첫 번째 단계로서 소재 발굴에 주목하게 되었다. 예비연구 과정에서 여러 가지 원료가 언급되었고, 각각에 대해 검토를 한 결과 한국에서만 사용되고 있고, 독특한 향취를 가진 '깻잎'에 주목하게 되었다.
- ③ 한식용 향미유의 판매단계는 B2B 판매로 시작하고, 그 결과를 토대로 B2C 판매를 진행하고자 한다. 우선, B2B 제품의 해외 수출이 가장 용이한 방법이고, 그 저변확대를 기초로 신제품 및 자사 수출도 진행하고자 한다. 이를 위해서 2020년 과제 종료 후, 2021년 B2B 제품 출시를 계획하고 있었으나, 코로나로 인해 주요 식품기업들이 신제품 개발에 소극적으로 변화되면서 계획에 차질이 예상되고 있다.

④ 현재 연구개발은 완료되었고, 2020년 예비영업을 통해 갯잎 향미유의 활용 및 판매 가능성을 지속적으로 조사하고 있다. 조사 결과, 업체별로 향취의 농도, 색상, 맛 등의 개선이 필요하다고 하였으며, 이를 위한 후속 연구도 꾸준히 진행할 예정이다. 마케팅 및 판매 부분도 일정에 맞춰 진행하도록 하여 국내산 농산물의 활용과 자사의 매출 증대로 이어질 수 있도록 할 예정이다.

(4) 사업화 전략

① 생산계획 및 매출계획

표 54. 연구개발 과제 종료 후 국내 매출계획

구분		개발 종료 후 1년 (2021 년)	개발 종료 후 2년 (2022 년)	개발 종료 후 3년 (2023 년)
국내	판매량 (단위:톤)	1.3	3.3	6.7
	판매단가 (원/kg)	15,000	15,000	15,000
	국내 매출액 (백만원)	20	50	100
당사 생산능력 (톤/년)		3	5	10

② 수요처 (제품의 형태 및 판매업체 선정)

- ㄱ. 라면 업체 : 액상 스프 (농심, 오뚜기라면, 삼양, 팔도)
- ㄴ. 육가공업체 : 햄, 소시지 제품의 잡미 제거 및 풍미 상승 (CJ, 롯데, 사조대림, 동원F&B 등)
- ㄷ. 제빵업체 : 냉동 생지 및 빵 제품의 풍미 상승 (SPC, 푸레쥬르)
- ㄹ. 조미식품 : 단품 및 복합 제품 응용 (롯데, 오뚜기, CJ, 대상, 풀무원)
- ㅁ. 외식산업 : 풍미 상승 등의 효과를 통한 제품 차별화 (아워홈, CJ, 오뚜기, 동원F&B, 대상)
- ㅂ. 냉동식품 : 만두 및 너겟 제품의 맛 상승 (CJ, 해태제과, 오뚜기, 풀무원, 동원F&B)

③ 대표적인 한식 향미소재가 첨가된 제품의 개발을 통한 국내 및 해외 시장으로의 판로 개척

표 55. 연구개발 과제 종료 후 해외 매출계획

구분		개발 종료 후 1년 (2021 년)	개발 종료 후 2년 (2022 년)	개발 종료 후 3년 (2023 년)
해외	판매량 (단위:톤)	-	-	2.8
	판매단가 (USD/kg)	-	-	15.0
	해외 매출액 (USD)	-	-	42,000
당사 생산능력 (톤/년)		3	5	10

2-6. 연구개발 성과

1) 연구개발 성과 및 평가방법

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍 보		기타 (타 연구 활용 등)
	특 허 출원	특 허 등록	품 종 등록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		학 술 발 표	정 책 활 용			홍 보 전 시		
												S C I	비 S C I							
단위	건	건	건	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	건	명	건	건		
가중치	10	30				50	-	-	10					-		-			-	
최종목표	2	2				3	570	250	2				3	3		1			1	
1차 년도	목 표	1	0				0	0	0	1				1		1			0	0
	실 적	1	0				0	0	0	1				0		1			0	0
2차 년도	목 표	1	1				3	0	0	0				1		1			1	1
	실 적	1	0				3	0	0	0				1		1			1	1
소 계	목 표	2	1				3	0	0	1				2		2			1	1
	실 적	2	0				3	0	0	1				1		2			1	1
종료 1차년도		0	1				0	20	0	0				2		1			0	0
종료 2차년도		0	1				0	50	0	1				0		0			0	0
종료 3차년도		0	0				0	100	50	0				0		0			0	0
종료 4차년도		0	0				0	200	80	0				0		0			0	0
종료 5차년도		0	0				0	200	120	0				0		0			0	0
소 계		0	2				0	570	250	1				2		1			0	0
합 계		2	2				3	570	250	2				3		3			1	1

2) 정량적 연구 성과

(1) 국내·외 논문 게재

No	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)	게재일	등록번호
1	갯잎 향미유의 향미성분 특성 분석 및 저장안전성 연구	투고 예정							
2	송화버섯 향미유의 향미성분 특성 분석 및 저장안전성 연구	투고 예정							

(2) 국내 및 국제 학술회의 발표

- 해당사항 없음

(3) 생명자원(생물자원) / 화합물

- 해당사항 없음

(4) 지식재산권 (특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신품종, 프로그램)

No	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기여율
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	들갯잎을 활용한 향미유 제조 방법 및 이에 의해 제조된 향미유	대한민국	이석, 황남준, 송민호	2019. 11. 28.	10-2019-0155694				

(5) 저작권 (소프트웨어, 서적 등)

- 해당사항 없음

(6) 전문 연구인력 양성

- 해당사항 없음

(7) 산업 기술인력 양성

- 해당사항 없음

(8) 기술거래(이전) 등

- 해당사항 없음

(9) 사업화 투자 실적

- 해당사항 없음

(10) 사업화 현황

- 해당사항 없음

(11) 표준화

- 해당사항 없음

(12) 기술요약 정보

- 해당사항 없음

(13) 보고서 원문

- 해당사항 없음

(14) 기타

- 해당사항 없음

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

구분	내용
최종목표	<p>대표적인 한식 소재인 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 활용하여 다양한 한식에 간편히 적용할 수 있는 천연 향미유를 개발함으로써 국내 천연 안심소재 산업발전 및 한식의 표준화에 기여하고자 한다.</p> <p>1) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 3종 개발</p> <p>(1) 제조조건별[전처리 방법, 식용유지 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등), 시간, 온도 등] 향미유 제조</p> <p>(2) 원료별(깻잎, 표고버섯, 송화버섯) 향미유 개발</p> <p>(3) 개발된 향미유의 시식 평가를 통한 선호도 우수 제품 선정 및 3종의 향미유 제품 개발</p> <p>2) 천연 한식용 향미유를 활용한 한식 레시피 6종 이상 개발</p> <p>(1) 본 연구개발 과제의 주요 개발목적 점인 가열식품과 비가열식품에 첨가 시 한식만의 고유의 맛과 향을 느낄 수 있는 제품 개발</p> <p>(2) 레시피 개발 전문 기관 및 업체와의 협업을 통한 한식 레시피 개발</p> <p>(3) 개발된 향미유 적용 레시피 예</p> <p>① 볶음요리 (불고기, 버섯볶음, 나물볶음 등)</p> <p>② 구이요리 (생선구이, 산적 등)</p> <p>③ 무침요리 (잡채, 콩나물무침, 샐러드 등)</p> <p>④ 인스턴트 라면 (향미유 별첨)</p>
세부목표	<p>1) 기능적 측면</p> <p>(1) 국내 천연소재를 기반으로 하여 다양한 한식에 적용 가능한 천연 향미유 개발</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 천연 한식용 향미유의 특성분석 및 관능평가를 통한 최적 제조공정 개발 - 개발된 천연 한식용 향미유의 활용 레시피 개발 <p>○ 기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 향미유 개발을 위한 국내 천연소재의 특성분석 및 전처리 기술 개발 - 천연 한식용 향미유 최적 추출방법 설정 및 품질 특성 분석 - 기호도 및 향미특성분석을 기반으로 반응표면분석법을 통한 최적 생산 공정개발 - E-nose, GC-MS를 활용한 천연 한식용 향미유 표준화 및 향미증진 기술 - 개발된 천연 한식 향미유의 활용을 위한 한식 레시피 개발 및 유통기한 설정 <p>○ 적용분야</p> <ul style="list-style-type: none"> - 천연 향미유, 라면, 조미김, HMR용 첨가물, 수출용 한식 조미료 등 <p>○ 홍보 및 마케팅, 판매</p> <ul style="list-style-type: none"> - (주)한불화농의 현재 거래업체 중 HMR, 라면, 조미식품 업체를 상대로 제안 및 개선을 통한 제공품으로 Bulk 판매 우선 진행하고, 이 중 우수한 제품을 소비자용 완제품으로 개발하여 B2C 판매 예정. (온라인 및 유통 전문 업체 활용 예정)
--	---



3-2. 목표 달성도

1) 목표 달성도

(1) 1차년도

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	목표 달성도 (%)
1차 년도 (2019)	[주관연구기관 : (주)한불화농] 원료의 전처리·추출 방법 및 천연 한식용 향미유 제조방법 확립	원물(소재) 선정	① 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 생산지역별 원물 수급업체를 모색하였음. 경제적인 측면을 고려하여 원물을 안정적으로 공급할 수 있는 업체를 선정하였고, 원물(소재)의 원산지로서 깻잎은 경상남도 밀양 지역, 표고버섯 및 송화버섯은 경기도 양평 지역으로 결정하였음. ② 원료 소재의 안전성 검토를 위한 중금속 및 잔류농약 분석 ③ 건조에 따른 표고버섯 및 송화버섯의 일반 성분 비교 분석	100
		원물(소재) 전처리 방법 확립	① 깻잎 또는 버섯 원물의 건조 여부에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정 ② 깻잎 또는 버섯 원물의 분쇄 정도에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정 ③ 깻잎 또는 버섯 원물의 볶음 처리 여부에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정	100
		향미유 제조를 위한 식용유지 종류 및 추출방법 설정	① 식용유지의 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정 ② 추출방법(침출법, 가온추출법)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정 ③ 추출온도(상온, 미온, 고온) 및 추출시간	100

			(1~6시간)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 수율 제조 및 측정 ④ 원물 추출 시, 원물 대비 식용유지(대두유, 옥배유, 채종유 등)의 사용량에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정	
		깻잎 또는 버섯 향미유의 저장성 기준 확인 및 특성 분석을 통한 지표성분 선정	① 깻잎 또는 버섯 향미유를 25℃와 4℃에서 0, 3, 7, 10, 14, 21, 28일의 저장기간 동안 산가, 색도(CIE L* a* b*) 측정, 관능 평가 (향, 맛), 표준물질 함량 분석 (GC 및 HPLC 이용) ② 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 특성 분석 및 지표성분 선정 ③ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조조건별 지표성분 함량 비교 ④ 저장기간에 따른 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 품질변화 관찰 및 관능평가	100
		개발된 향미유의 수출용 한식 제품 적용 실험	① 수출용 한식 제품군 선정 및 관능평가 : HMR 제품 (상운, 냉동), 스낵, 제과제빵 등의 제품군에서 2종 선택, 라면과 샐러드 오일로 시식 테스트 완료 ② 선정된 제품군에 개발된 향미유를 적용 후, 관능평가 및 품질 분석 ③ 제품의 제조 및 살균 공정에 따른 관능적 특성(외관, 색도, 냄새 등)의 변화 관찰 ④ 저장기간 동안 향미유를 적용한 제품의 관능평가 및 품질변화 관찰을 통한 품질유지기한 설정	100
[협동연구기관 : 한국식품연구원]	향미유 원료 소재 특성 분석		① 소재별 잔류농약 및 중금속 분석을 통한 소재의 안전성 확인	100

	원료 특성 분석을 통한 표준화 및 천연 한식용 향미유의 최적 생산조건 확립		② 향미유 원료 소재의 규격화를 위한 특성 분석 ③ SPME GC-MS 분석을 통한 원료 소재 향미특성 및 성분 분석 ④ 원료 소재 향미특성 파악 및 품질관리를 위한 분석조건 확립에 필요한 주요 지표성분 설정	
		향미유 최적 생산조건 확립	① 반응표면분석(RSM)을 통한 원료소재의 최적 전처리 조건(볶음온도, 시간 등) 확립 ② 반응표면분석(RSM)을 통한 향미유의 최적 제조조건(식용유지의 종류, 온도, 시간 등) 확립 ③ 제조조건별 향미성분 비교분석 및 관능평가 ④ 향미특성 분석(E-nose)을 통한 향미유의 제조조건 및 기호도 상관관계 분석	100

(2) 2차년도

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	연구개발 수행내용	목표 달성도 (%)
2차 년도 (2020)	[주관연구기관 : (주)한불화농] 천연 한식 향미유 제품개발 및 대량생산 공정 확립	갯잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 3종 개발	① 원물 세척 후, 원물 전처리 방법(본래 형태, 분쇄, 물 불림 등), 추출용 식용유지 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등), 추출시간(5~60분), 추출온도(상온, 40~60℃, 70~120℃), 원물과 식용유지의 비율(10:90, 15:85, 20:80, 25:75, 30:70) 등의 제조조건별로 향미유 제조 ② 각 제조조건별로 제조한 향미유를 전문 조향사들과 식품업계에 종사하고 있는 직원을 대상으로 간단한 관능평가를 실	100

			<p>시하여 선호도가 가장 높은 조건을 하나씩 설정하여 최적의 제조조건 선정</p> <p>③ 최적의 제조조건으로 제조한 향미유에 대해서 협동연구기관에서 특성 분석, 표준화, 전문적인 기호도 평가 및 기호도 증진을 위한 최적의 배합조건 확립</p>	
		<p>갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 연장을 위한 천연 항산화제 종류 및 첨가 농도 선정</p>	<p>① 천연 항산화제(토코페롤, 녹차 추출물 등) 선정</p> <p>② 천연 항산화제의 첨가 시기 및 농도 설정</p>	100
		<p>저장기간에 따른 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산패도(산가, 과산화물가 등) 측정 및 품질유지기한 설정</p>	<p>① 일반적인 식품, 식품첨가물, 축산물 및 건강기능식품의 유통기한 설정실험 방법</p> <p>② 산가(Acid Value) 측정</p> <p>③ 과산화물가(Peroxide Value) 측정</p> <p>④ Rancimat을 이용한 산화 유도기간(산소 유도기간) 측정</p> <p>⑤ 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 설정</p>	100
		<p>공장 규모의 생산을 위한 scale-up 실험</p>	<p>① 갯잎 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성</p> <p>② 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성</p> <p>③ 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 pilot 규모 생산 및 수율 계산</p> <p>④ pilot 규모로 생산된 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조원가 및</p>	100

		경제성 분석	
	향미유 시제품의 성분함량 분석 및 규격 설정	<ul style="list-style-type: none"> ① 깻잎 향미유의 성분함량 분석 ② 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 및 규격 설정 	100
	수출용 한식 제품으로의 향미유 적용 실험	<ul style="list-style-type: none"> ① 식품으로의 향미유 적용을 위한 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가 및 향미특성 파악 ② 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가를 바탕으로 한 향미유 적용 식품군 선정 ③ 천연 한식용 향미유를 활용한 한식 레시피(반찬, 탕류, 볶음류) 등 6종 이상 개발 ④ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 적용한 한식의 소비자 기호도 평가 및 시장성 검증 	100
	산업화를 위한 홍보 및 마케팅 전략 수립	<ul style="list-style-type: none"> ① (주)한불화농의 식품향료를 취급하는 주거래 업체에 향미유 또는 향미유가 첨가된 시제품 제안 ② 스토리텔링을 통한 깻잎 또는 버섯 향미유의 홍보 ③ 국내 및 해외의 향미유 시장조사를 통한 사업화 방안 및 해외 수출계획 구체화 ④ 대표적인 한식 향미소재가 첨가된 제품의 개발을 통한 국내 및 해외 시장으로의 판로 개척 	40
[협동연구기관 : 한국식품연구원] 천연 한식 향미유	천연 한식 향미유 시제품의 특성 분석 및 표준화	<ul style="list-style-type: none"> ① 저장기간에 따른 향미유 시제품의 산패도(산가, 과산화물가, 산화 안정성 등) 측정 	100

특성 분석, 표준화, 향미증진 공정 개발 및 관능평가		② GC-MS를 이용한 향미유 시제품의 향미 특성 분석(E-nose) 및 성분 분석 ③ 향미유 시제품의 표준화를 위한 품질관리 규격 설정	
	천연 한식 향미유의 기호도 평가	① 깻잎 또는 버섯 향미유에 대한 관능평가를 연령별 전문 패널을 대상으로 9점 척도법을 통해 평가 ② E-nose 분석을 통한 시제품별 기호도 및 특성의 상관관계 분석	100
	천연 한식 향미유의 기호도 증진을 위한 천연 첨가물 선정 및 배합비율 최적화	① 관능평가를 기반으로 한 깻잎 또는 버섯 향미유의 기호도 증진을 위한 천연 첨가물 선정 ② 반응표면분석(RSM)을 통한 깻잎 또는 버섯 향미유의 기호도 증진을 위한 최적 배합조건 확립	100

2) 연구개발의 창의성·혁신성 등(해당 시 작성)

(1) 기존의 향미유에는 주로 고추기름, 대파, 마늘, 생강이 주요 원료로서 사용되었으나, 본 연구개발 과제에서 사용된 원료는 깻잎과 버섯이다.

표 54. 기존 향미유 및 본 연구개발 과제에서 개발된 향미유의 비교

구분	기존	신규	비고	
내용	사용 원물	고추기름, 대파, 마늘, 생강	깻잎, 버섯(표고, 송화)	
	추출 공정	용제 추출	용제 추출	공정개발 예정
	원가	16,000원 ~ 18,000 원/kg	13,000 ~ 15,000 원/kg	낮은 단가 공급 목표
	적용 분야	볶음 요리	볶음 요리, 나물 무침, 스낵류 등	

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

해당사항 없음.

4. 연구결과의 활용 계획 등

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

1) 개발된 깻잎 및 버섯 향미유의 성분 함량을 분석한 결과는 다음과 같다. 각 원물 특유의 향기 성분과 기능성 성분이 검출되었다.

표 55. 깻잎 및 버섯 향미유의 성분 함량 분석결과

No.	표고버섯		송화버섯		깻잎	
	1	Methylethylketone	0.26	Valeraldehyde	0.70	Hexanal
2	Valeraldehyde	0.28	Dimethyl disulfide	4.10	D-limonene	0.30
3	Dimethyl disulfide	17.0	Isoamyl alcohol	2.90	trans-2-Hexenal	10.2
4	Isoamyl alcohol	0.44	3-Octanone	3.70	cis-2-Penten-2-ol	0.20
5	3-Octanone	5.60	Dimethyltrisulfide	1.20	cis-3-Hexenol	1.50
6	3-Octanol	0.52	1-Octen-3-ol	38.3	3-Octanol	0.20
7	Dimethyltrisulfide	6.40	Benzaldehyde	0.80	trans-2-Hexenol	0.20
8	1-octen-3-ol	43.0	Octanol	0.01	2,4-Heptadienal	0.01
9	Methional	0.12	Methionol	0.70	Benzaldehyde	27.4
10	Benzaldehyde	0.47	Benzyl alcohol	0.01	Linalool	0.20
11	Octanol	0.20	Phenylethyl alcohol	0.90	Dimethylsulfoxide	0.50
12	Methionol	0.05			Caryophyllene	0.20
13	2-Acetyl furan	0.16			Methyl benzoate	0.60
14	Benzyl alcohol	0.08			Benzyl alcohol	0.20
15	Phenylethyl alcohol	0.32			Phenylethyl alcohol	0.07
16	trans-2-Octen-1-ol	1.70			Eugenol	0.01

2) 미국에서 판매되는 라즈베리 올리브오일이나 발사믹 올리브오일, 그리고 특별히 아보카도오일은 올리브유처럼 직접 섭취하기도 하지만, 이를 이용한 스낵류들이 출시되면서 활용방안이 넓어졌다. 이처럼 깻잎 및 버섯 향미유는 식품에 직접 첨가하여 먹는 식용유나 드레싱 소스류 또는 스낵류와 같이 다양한 식품에 첨가할 수 있을 것으로 사료된다.



그림 80. 해외의 향미유 제품



그림 81. 아보카도 오일이 첨가된 제품

- 3) 세계화 전략을 위해서는 우리나라도 참기름, 들기름만 제조하는 것이 아닌, 다양한 향미 소재를 첨가한 향미유, 즉, 한국을 대표하는 향미유를 개발하여 이를 외국에 제시하고, 수출하는 것이 하나의 방안이다.
- 4) 최근 몇 년 사이에 미국에서 한국 식품에 대한 인지도가 높아짐에 따라 한국의 스낵이나 라면 등이 미국 대형 유통기업에서 판매되는 등의 수요 증가가 나타나고 있다. 또한, 지난해 뉴욕에 위치한 미쉐린 2스타 레스토랑 '다니엘(Daniel)'은 참기름과 들기름을 식재료 리스트에 올렸고, 뉴욕의 미쉐린 1스타 레스토랑인 '바타드(Batard)'에서도 한국 기름을 사용한 요리를 선보이고 있다. 이러한 가능성을 보았을 때, 한국의 특색을 살린 향미유를 개발하여 이러한 제품과 음식에 적용한다면, 충분히 해외진출의 가능성을 기대할 수 있다.

4-2. 기대성과 및 파급효과

1) 기술적 측면

- (1) 국내 천연소재의 고부가가치 활용기술 개발을 통한 유망한 선도 식품분야의 원천기술 개발
- (2) 천연 향미유 개발을 위한 국내 천연소재 향미성분 분석, 관능평가 및 향미증진 가공기술 확보
- (3) (주)한불화농에서 축적된 추출 및 세이버리(Savory) 분야의 노하우를 이용한 제품개발이 완성되면, 이는 '중간소재의 완성'이라 할 수 있다. 이를 토대로, 자사 및 타사에서 B2C 제품으로 응용 및 개발했을 때, 기술 확산이 이루어질 것으로 예상하며, 그에 따른 기술 경쟁력은 확보될 것으로 사료된다.

2) 경제적 · 산업적 측면

- (1) 국내 주요 식품소재를 이용하여 다양한 한식에 적용 가능한 천연 향미유를 개발함으로써 한식의 표준화 및 신규 레시피 개발에 활용 가능
- (2) 현재 (주)한불화농에서는 향미유의 생산을 위한 설비를 보유하고 있으며, 수율 개선과 대량 생산으로 비용절감 가능
- (3) 신규 천연 향미유 개발을 통하여 국내 농·축산 가공식품의 글로벌 경쟁력 확보

붙임. 참고문헌

1. Kim, Y. J. (1988). 식품과 생체내에서의 유지산화. *Bulletin of Food Technology*, 1(2), 33-47.
2. 한창희, 김민아, & 김미자. (2019). 오레가노 종자 에탄올 추출물의 항산화 특성 및 유지 산화안정성에 미치는 영향. *한국식품저장유통학회지*, 26(2), 165-173.
3. 임용숙. (2010). 유근피와 유백피 추출액의 유지에 대한 항산화 효과. *한국식품저장유통학회지 (Korean J. Food Preserv.)*, 17(1), 107-116.
4. 윤수홍, 이명진, & 박병윤. (1988). 가열유지의 저장조건에 따른 일부 항산화제의 항산화 효과. *한국식품영양과학회지*, 17(2), 158-163.
5. 류일환, & 권태오. (2012). 오미자씨에서 추출된 유지의 성분 및 항산화 효과. *한국약용작물학회지*, 20(1), 63-71.
6. 박성원, & 안명수. (1994). 유지의 산화에 대한 Methionine 과 Lysine 의 항산화 효과. *한국식품조리과학회지*, 10(1), 57-62.
7. 김귀영, & 박필숙. (1997). 정제들깨기름의 산화안정성에 미치는 흑미 추출물의 영향. *한국식품저장유통학회지 (Korean J. Food Preserv.)*, 4(3), 311-315.
8. 박창승, 강동호, & 안태훈. (1989). 항산화제 또는 팜유로 보강된 미강유를 이용한 라면의 산화안정성. *한국식품과학회지*, 21(3), 409-418.
9. 한승관. (2003). 식용유지 산화에 대한 프로폴리스 (Propolis) 별 항산화 효과. *한국축산식품학회지*, 23(2), 168-171.
10. 지청일, 변한석, 강진훈, 이태기, 김선봉, & 박영호. (1992). 식용대두유에 대한 향신료 추출물의 항산화작용. *한국식품영양과학회지*, 21(5), 551-556.
11. 안태희, 김진호, 김현석, 박기문, & 최춘언. (1991). 어유의 산화안정성에 미치는 레시틴의 산화방지 작용. *한국식품과학회지*, 23(5), 578-581.
12. 신현경, 이옥숙, & 한대석. (1991). 천연 산화방지제가 어유의 산화안정성에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 23(4), 433-436.
13. 이수정, 최선영, 신정혜, 김성현, 임현철, & 성낙주. (2006). 유자 종실유의 지방산 조성 및 산화안정성. *생명과학회지*, 16(3), 427-432.

14. AOAC. (1990). Official methods of analysis 15th ed. AOAC, Washington, DC.
15. Bran, A. L. (1975). Toxicology and biochemistry of BHA and BHT. *JAOCS*, 52(2), 372-375.
16. 한승호, 이송득, & 강명화. (2006). 국내 자생 식물 추출물의 항산화 활성 및 항균효과. *한국약용작물학회지*, 14(1), 49-55.
17. 최웅, 신동화, 장영상, & 신재익. (1992). 식용유지에 대한 붉나무 추출물의 항산화 효과. *한국식품과학회지*, 24(4), 320-325.
18. 김은영, 백인희, 김정현, 김성란, & 류미라. (2004). 항산화활성을 나타내는 약용식물 소재 탐색. *한국식품과학회지*, 36(2), 333-338.
19. 권중호, 박근형, 박양균, 이기택, 조성환. (2010). *식품화학(개정판) 2판*, 신광출판사.
20. Hidalgo, F. J., León, M. M., & Zamora, R. (2006). Antioxidative activity of amino phospholipids and phospholipid/amino acid mixtures in edible oils as determined by the Rancimat method. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(15), 5461-5467.
21. Kim, M. S., Park, J. H., Lim, H. J., Kim, D. S., Kim, H. S., Lee, K. T., ... & Shin, E. C. (2017). Nutritional components and physicochemical properties of lipids extracted from forest resources. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 46(4), 529-536.
22. 김미소, 김다솜, 조진주, 홍성준, 부창국, & 신의철. (2019). 식물유지의 산소유도기간에서 유래하는 산화 안정성, 이화학적 특성 및 향미 특성. *한국식품영양과학회지*, 48(6), 649-660.
23. 홍성준, 조진주, 김다솜, 김정현, 부창국, 이경태, ... & 신의철. (2019). 식물 종자유의 영양 성분 및 산화안정성 탐색. *한국식품영양과학회지*, 48(9), 1044-1051.
24. Mancebo-Campos, V., Salvador, M. D., & Fregapane, G. (2007). Comparative study of virgin olive oil behavior under Rancimat accelerated oxidation conditions and long-term room temperature storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(20), 8231-8236.
25. Li, X., Li, Y., Yang, F., Liu, R., Zhao, C., Jin, Q., & Wang, X. (2019). Oxidation degree of soybean oil at induction time point under Rancimat test condition: Theoretical derivation and experimental observation. *Food Research International*, 120, 756-762.

26. 김형열, & 송대식. (2008). 참기름과 들기름의 제조조건에 따른 벤조피렌 함량 변화. 한국식품저장유통학회지 (Korean J. Food Preserv.), 15(4), 556-561.

27. 국립식량과학원. (2015). 참깨, 들깨의 품종 및 착유방법에 따른 유지생산과 성분 변이연구. 농촌진흥청. <https://doi.org/10.23000/TRKO201600003337>.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식용 향미유 개발				
	(영문) Development of nature flavor ingredient from rice and beans for activation domestic industry				
주관연구기관	(주)한불화농		주 관 연 구 책 임 자	(소속) (주)한불화농	
참 여 기 업			참 여 자	(성명) 황 남 준	
총 연구개발비 (415,000 천원)	계	415,000 천원	총 연 구 기 간	2019. 05. 20. ~ 2020. 12. 31. (1년 7개월)	
	정부출연 연구개발비	311,000 천원	총 참 연 구 원 수	총 인 원	14 명
	기업부담금	104,000 천원		내부인원	13 명
	연구기관부담금	0 천원		외부인원	1 명
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <p>1. 연구개발 목표</p> <p>1) 최종목표</p> <p>대표적인 한식 소재인 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 활용하여 다양한 한식에 간편히 적용할 수 있는 천연 향미유를 개발함으로써 국내 천연안심소재 산업의 발전과 한식의 표준화에 기여하고자 한다.</p> <p>2) 세부목표</p> <p>(1) 1차년도 : 원료의 특성 분석 및 원료의 전처리·추출방법 확립, 천연 한식용 향미유 제조방법 확립</p> <p>① 원료 전처리·추출방법 및 천연 한식용 향미유의 제조방법 확립 ② 원료 특성 분석을 통한 표준화 및 천연 한식용 향미유의 최적 생산조건 확립</p> <p>(2) 2차년도 : 천연 한식용 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립, 천연 한식용 향미유의 특성 분석을 통한 표준화</p> <p>① 천연 한식 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립</p>					

② 천연 한식 향미유 특성 분석, 표준화, 향미증진 공정 개발 및 관능평가

2. 연구개발 성과

1) 핵심 성과

2개년 동안의 연구개발 사업을 통해 제품화 3건, 학술논문 3건, 학술발표 3건, 특허출원 2건, 특허등록 2건, 고용창출 2건, 홍보전시 1건 등을 정량적 성과목표로 설정하였다.

(1) 사업화지표

: 특허출원 2건 (특허등록 진행 중), 제품화 3건, 고용창출 1건

(2) 연구기반지표

: 비SCI급 학술논문 1건, 학술발표 2건, 인력양성 1건, 홍보전시 1건

2) 전략 성과

- (1) 국내 천연 농산물의 고부가가치 활용기술 개발
- (2) 다양한 한식에 적용 가능한 신규 천연 한식 향미유 개발
- (3) 천연 한식 향미유를 이용한 다양한 레시피 개발
- (4) 천연 한식 향미유 개발을 위한 소재 표준화 및 공정 개발

○ 연구내용 및 결과

1) 1차년도

: 원료의 특성 분석 및 원료의 전처리·추출방법 확립, 천연 한식용 향미유 제조방법 확립

(1) 원료 전처리·추출방법 및 천연 한식용 향미유의 제조방법 확립

- ① 원물(소재) 선정
- ② 원물(소재) 전처리 방법 확립
- ③ 향미유 제조를 위한 식용유지 종류 및 추출방법 설정
- ④ 깻잎 또는 버섯 향미유의 저장성 기준 확인 및 특성 분석을 통한 지표성분 선정
- ⑤ 개발된 향미유의 수출용 한식 제품 적용실험

(2) 원료 특성 분석을 통한 표준화 및 천연 한식용 향미유의 최적 생산조건 확립

- ① 향미유 원료소재 특성 분석
- ② 향미유 최적 생산조건 확립

2) 2차년도

: 천연 한식용 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립, 천연 한식용 향미유의 특성 분석을 통한 표준화

(1) 천연 한식 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립

- ① 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 3종 개발
- ② 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 연장을 위한 천연 항산화제 종류 및 첨가 농도 선정
- ③ 저장기간에 따른 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산패도(산가, 과산화물가 등) 측정 및 품질유지기한 설정
- ④ 공장 규모의 생산을 위한 scale-up 실험
- ⑤ 향미유 시제품의 성분함량 분석 및 규격 설정
- ⑥ 수출용 한식 제품으로의 향미유 적용 실험
- ⑦ 산업화를 위한 홍보 및 마케팅 전략 수립

(2) 천연 한식 향미유 특성 분석, 표준화, 향미증진 공정 개발 및 관능평가

- ① 천연 한식 향미유 시제품의 특성 분석 및 표준화
- ② 천연 한식 향미유의 기호도 평가
- ③ 천연 한식 향미유의 기호도 증진을 위한 천연 첨가물 선정 및 배합비율 최적화

○ 연구성과 활용실적 및 계획

1. 활용방안

- 1) 개발된 깻잎 및 버섯 향미유의 성분 함량을 분석한 결과, 각 원물 특유의 향기 성분과 기능성 성분이 검출되었다.
- 2) 미국에서 판매되는 라즈베리 올리브오일이나 발사믹 올리브오일, 그리고 특별히 아보카도오일은 올리브유처럼 직접 섭취하기도 하지만, 이를 이용한 스낵류들이 출시되면서 활용방안이 넓어졌다. 이처럼 깻잎 및 버섯 향미유는 식품에 직접 첨가하여 먹는 식용유나 드레싱 소스류 또는 스낵류와 같이 다양한 식품에 첨가할 수 있을 것으로 사료된다.
- 3) 세계화 전략을 위해서는 우리나라도 참기름, 들기름만 제조하는 것이 아닌, 다양한 향미 소재를 첨가한 향미유, 즉, 한국을 대표하는 향미유를 개발하여 이를 외국에 제시하고, 수출하는 것이 하나의 방안이다.
- 4) 최근 몇 년 사이에 미국에서 한국 식품에 대한 인지도가 높아짐에 따라 한국의 스낵이나 라면 등이 미국 대형 유통기업에서 판매되는 등의 수요 증가가 나타나고 있다. 또한, 지난해 뉴욕에 위치한 미쉐린 2스타 레스토랑 '다니엘(Daniel)'은 참기름과 들기름을 식재료 리스트에 올렸고, 뉴욕의 미쉐린 1스타 레스토랑인 '바타드(Batard)'에서도 한국 기름을 사용한 요리를 선보이고 있다. 이러한 가능성을 보았을 때, 한국의 특색을 살린 향미유를 개발하여 이러한 제품과 음식에 적용한다

면, 충분히 해외진출의 가능성을 기대할 수 있다.

2. 기대효과

1) 기술적 측면

(1) 국내 천연소재의 고부가가치 활용기술 개발을 통한 유망한 선도 식품분야의 원천기술 개발

(2) 천연 향미유 개발을 위한 국내 천연소재 향미성분 분석, 관능평가 및 향미증진 가공기술 확보

(3) (주)한불화농에서 축적된 추출 및 세이버리(Savory) 분야의 노하우를 이용한 제품개발이 완성되면, 이는 '중간 소재의 완성'이라 할 수 있다. 이를 토대로, 자사 및 타사에서 B2C 제품으로 응용 및 개발했을 때, 기술 확산이 이루어질 것으로 예상하며, 그에 따른 기술 경쟁력은 확보될 것으로 사료된다.

2) 경제적 · 산업적 측면

(1) 국내 주요 식품소재를 이용하여 다양한 한식에 적용 가능한 천연 향미유를 개발함으로써 한식의 표준화 및 신규 레시피 개발에 활용 가능

(2) 현재 (주)한불화농에서는 '향미유'의 생산을 위한 설비를 보유하고 있으며, 수율 개선과 대량생산으로 비용절감 가능

(3) 신규 천연 향미유 개발을 통하여 국내 농·축산 가공식품의 글로벌 경쟁력 확보

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	119026-03		
사업구분	농식품기술개발사업				
연구분야				과제구분	단위
사업명	맞춤형혁신식품 및 천연안심소재기술개발사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	갯잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식용 향미유 개발			과제유형	(기초, 응용, 개발)
연구기관	(주)한불화농			연구책임자	황 남 준
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2019. 05. 20. ~ 2019. 12. 31.	128,000	43,000	171,000
	2차년도	2020. 01. 01. ~ 2020. 12. 31.	183,000	61,000	244,000
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계		311,000	104,000	415,000
참여기업					
상대국	상대국연구기관				

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2021. 01. 25

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
(주)한불화농	부장	황 남 준

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확약	
-----------	--

I. 연구개발실적

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

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 최근 한식(K-Food)에 대한 지속적인 관심이 높아짐에 따라 수출량이 점차 증가하고 있다. 이는 한식의 웰빙(well-being), 건강(health)이란 이미지가 해외에서 긍정적으로 받아들여지고 있기 때문이다. 실제로, 해외에서는 ‘한식=영양이 높은 음식’으로 인식됨을 알 수 있고, 한식에 대한 관심이 높아짐에 따라 재료 및 음식을 맛보는 자리가 만들어지고 있다. 한식을 요리할 때에 사용되는 대표적인 조미소재에는 파, 마늘, 양파가 있다. 이들은 향신료의 역할을 하면서 국내에서 가장 대중적이고, 기본적으로 사용되는 식재료에 속한다. 따라서 이미 국내외에 판매되고 있는 조미식품에는 파, 마늘, 양파가 베이스로 된 것이 대부분이다. 또한, 최근 식품에 사용되는 모든 소재, 즉, 식품첨가물의 천연화 필요성이 대두되고 있다. 따라서 조미식품(소재)를 제조하는데 사용되는 재료도 더 이상 합성첨가물이 아닌, 천연첨가물과 원료들로 구성되어가고 있다. 그 동안, 천연원료의 높은 단가 때문에 합성첨가물이 사용되었지만, 최근 소비자들의 건강에 대한 높은 관심도와 식품기업들의 자발적인 천연화 작업으로 인해 천연원료로 대체하거나 사용하는 비중이 점차 높아지고 있다. 따라서 본 연구개발 과제에서는 기존 향신료 개념의 조미소재가 아닌 깻잎 1종(‘잎들깨’)과 버섯 2종(‘표고버섯’, ‘송화버섯’)으로 천연 조미소재, 즉, 천연 향미유(풍미유)를 제조함으로써 한식 제품의 맛과 향을 증진시킬 수 있는 신소재를 개발하고자 하였다.
- 현재 시중에서 판매되고 있는 식용유지는 대두유, 옥배유, 채종유, 올리브유, 해바라기유, 포도씨유, 야자유, 참기름, 들기름 등이 있으며, 이러한 식용유지를 이용하여 향미유를 제조하게 된다. 국내 시장의 향미유는 대파, 마늘, 고추, 불맛 등을 내는 향미유가 주를 이루고 있으며, 해외 시장의 향미유는 트러플 오일을 포함하여 아보카도 오일과 햄프씨드, 치아씨드 오일 등이 있다. 그러나 일반적으로 향미유의 제조는 100℃ 이상의 높은 온도에서 이루어지기 때문에 원물 자체의 신선한 향미가 거의 사라지고, 원물과 식용유지가 가열 산화되었을 때 나타나는 풍미가 대부분이다. 따라서 열을 최소화하고 원물 특유의 신선한 풍미를 강조할 수 있는 향미유 제조 기술의 필요성이 매우 중요하다. 본 연구개발 과제에서 개발한 깻잎 향미유의 제조방법은 비교적 낮은 온도에서 향미유를 제조하는 방법을 이용하였기 때문에 일반적인 방법으로 제조한 향미유보다 원물 자체의 신선한 느낌이 조금 더 살아있다는 장점이 있다. 그리고 깻잎 향미유는 현재 향미유 시장에 유통되는 한정된 제품을 다양화할 수 있다. 또한, 깻잎은 대부분 한국에서만 식용으로 사용되고 있어 해외에서는 깻잎의 독특한 향취가 생소할 수 있다. 따라서 깻잎 향미유를 서양의 ‘트러플 오일’에 대응하는 한국형 ‘트러플 오일’로서 인식하게 만들 수 있고, 만약 깻잎 향미유를 한국 고유의 풍미유로서 인식할 수 있게 한다면, 세계적으로 점차 관심이 높아지는 한식(K-food)의 세계화 및 수출 증대에 이바지할 수 있을 것으로 기대되며, 이는 곧 대표적인 한식 소재인 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 활용하여

다양한 한식에 간편히 적용할 수 있는 천연 향미유를 개발함으로써 국내 천연안심소재 산업의 발전과 한식의 표준화에 기여하고자 하는 본 연구개발 과제의 목표와 부합한다고 볼 수 있다.

- 들깨잎은 한국에서만 식용으로 사용하고 있으며, 그 차별성이 한식요리만의 독특한 풍미를 줄 수 있을 것으로 예비 연구되어 원물소재로서 선정하였다. 아울러 송화버섯은 송이버섯을 대체할 목적으로, 표고버섯은 대표적인 버섯류로서 요리의 깊은 맛과 감칠 맛을 상승시키는 역할로서 선정하였다. 깻잎과 표고버섯 및 송화버섯을 각각 이용한 단품으로 제품을 개발하는 것이 1차 목표이며, 이후에 상승 및 복합적인 측면에서 서로 접목하거나, 타 원료의 사용을 검토할 수도 있다. 표고버섯에 대한 연구논문 발표내용은 주로 표고버섯 생산 및 재배 기술, 가공된 표고버섯 소재의 기능성 물질 분석, 표고버섯을 이용한 식품 개발에 국한되어있다. 보고된 연구 보고서의 경우에도 표고버섯에 대한 기능성에 초점을 맞추고 있으며, 버섯 특유의 향과 맛을 추출하는 연구내용은 거의 없는 실정이다. 송화버섯은 아직 생소한 버섯 중 하나로, 표고버섯 중 갓이 거북이 등처럼 갈라져 있으며 갓은 표고버섯을 닮고, 대공은 송이버섯을 닮은 농작물이다. 표고버섯의 최상등급 2%인 백화고 종균으로 개량되어 개발한 버섯으로, 송고버섯, 고송버섯으로도 명명된다. 송화버섯은 일반 표고버섯에 비해 향이 3~5배 강한 것으로 알려져 있고, 100 g당 30 kcal의 낮은 열량을 나타내며, 비타민 D 성분이 풍부해 뼈와 근육을 튼튼하게 하는 데 효과가 있다고 알려져 있다. 향긋한 나무향과 함께 송이의 향이 나지만, 표고버섯의 맛이 난다. 송화버섯(동의어 '송고버섯')에 대한 연구진행은 미비한 것으로 조사되었다. 특허의 경우, 송화버섯 재배기술이거나 송고버섯을 첨가한 장류 개발에 대한 것이다. 이처럼 최근 개량된 품종이기 때문에 이에 대한 연구개발 진행이 미비한 것으로 사료된다. 연구논문의 경우에도 관련 발표 논문 건수가 2건으로 미미하였다. 이들은 송고버섯을 첨가함으로써 일반성분 및 이화학적 품질 특성 등을 연구한 것으로, 송고버섯 첨가에 의한 식품의 품질향상의 결과를 얻었음을 보고하였다. 이러한 검색 결과는 앞으로 송화버섯에 대한 연구 활동의 필요성을 보여주고 있으며, 더불어 연구 분야에 대한 끊임없는 기대가 요구될 것을 추측할 수 있다. 현재 송화버섯(송고버섯)은 시중에서 건조 절편 또는 생 원물 상태로 판매되고 있다. 앞선 표고버섯 분말 제품처럼 가공되어 판매되는 것은 없었다. 이는 송화버섯(송고버섯)을 활용한 다양한 가공품 개발의 기회가 많다는 것을 의미한다. 본 연구개발 과제에서는 이러한 원물 소재를 이용하여 한국의 '트리플 오일'을 만들어 한식의 대표적인 향미소재를 개발하고자 하였다.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, **우수**, 보통, 미흡, 불량)

- 기술적 측면

- 국내 천연소재의 고부가가치 활용기술 개발을 통한 유망한 선도 식품분야의 원천기술 개발
- 천연 향미유 개발을 위한 국내 천연소재 향미성분 분석, 관능평가 및 향미증진 가공기술 확보
- (주)한불화농에서 축적된 추출 및 세이버리(Savory) 분야의 노하우와 기술을 이용하여 제품개발이 완성되면, 이는 '중간소재의 완성'이라 할 수 있다. 이를 토대로 자사 및 타사에서 B2C 제품으로 응용 및 개발했을 때, 기술 확산이 이루어질 것으로 예상하며, 그에 따른 기술 경쟁력은 확보될 것으로 사료된다.
- 경제적·산업적 측면
 - 국내 주요 식품소재를 이용하여 다양한 한식에 적용 가능한 천연 향미유를 개발함으로써 한식의 표준화 및 신규 레시피 개발에 활용가능
 - 현재 (주)한불화농에서는 향미유의 생산을 위한 설비를 보유하고 있으며, 수율 개선과 대량생산으로 비용절감 가능
 - 신규 천연 향미유 개발을 통하여 국내 농·축산 가공식품의 글로벌 경쟁력 확보

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 개발된 깻잎 및 버섯 향미유의 성분 함량을 분석한 결과, 각 원물 특유의 향기성분과 기능성 성분이 검출되었다.
- 미국에서 판매되는 라즈베리 올리브오일이나 발사믹 올리브오일, 그리고 특별히 아보카도오일은 올리브유처럼 직접 섭취하기도 하지만, 이를 이용한 스낵류들이 출시되면서 활용방안이 넓어졌다. 이처럼 깻잎 및 버섯 향미유는 식품에 직접 첨가하여 먹는 식용유나 드레싱 소스류 또는 스낵류와 같이 다양한 식품에 첨가할 수 있을 것으로 사료된다.
- 글로벌화 전략을 위해서는 우리나라도 참기름, 들기름만 제조하는 것이 아닌, 다양한 향미 소재를 첨가한 향미유, 즉, 한국을 대표를 외국에 수출함으로써 한국을 대표하는 향미유를 제시하는 것이 하나의 방안이다.
- 최근 몇 년 사이에 미국에서 한국 식품에 대한 인지도가 높아짐에 따라 한국의 스낵이

나 라면 등이 미국 대형 유통기업에서 판매되는 등의 수요 증가가 나타나고 있다. 또한, 지난해 뉴욕에 위치한 미쉐린 2스타 레스토랑 '다니엘(Daniel)'은 참기름과 들기름을 식재료 리스트에 올렸고, 뉴욕의 미쉐린 1스타 레스토랑인 '바타드(Batard)'에서도 한국 기름을 사용한 요리를 선보이고 있다. 이러한 가능성을 보았을 때, 한국의 특색을 살린 향미유를 개발하여 이러한 제품과 음식에 적용한다면, 충분히 해외진출의 가능성을 기대할 수 있다.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 본 연구개발사업의 성공적인 결과 도출을 위한 핵심 중 하나는 공동연구를 수행하는 기관들 간에 유기적인 관계를 유지하는 것이라고 볼 수 있다. 주관연구기관인 (주)한불화농은 국내에서 자체 향료개발 기술력을 가진 향료 전문기업이고, 협동연구기관인 한국식품연구원의 책임연구원들은 이미 다수의 공동연구와 연구개발 과제를 수행하면서 우수한 SCI급 논문을 게재한 이력이 있다. 따라서 본 연구팀은 본 연구개발사업의 목표도 충분히 달성할 수 있을 것으로 판단된다.
- 본 연구팀은 다양한 전문가를 연구 분야별로 효율적으로 활용함으로써 연구 역량의 극대화를 도모하였다. 원료 전처리·추출방법 및 천연 한식용 향미유의 제조방법 확립, 천연 한식 향미유 제품 개발 및 대량생산 공정 확립은 주관연구기관인 (주)한불화농에서 수행하였고, 원료 특성 분석을 통한 표준화 및 천연 한식용 향미유의 최적 생산조건 확립, 천연 한식 향미유 특성 분석, 표준화, 향미증진 공정 개발 및 관능평가는 한국식품연구원에서 수행하였다. 또한, 본 연구팀 간에 정기적인 회의를 통해 문제점 도출 및 개선을 수시로 하였으며, 도출 상황에 유기적으로 대응할 수 있는 시스템을 갖추어 연구 과제를 수행하였다.
- 본 연구팀은 다양한 전문가를 연구 분야별로 효율적으로 활용함으로써 연구 역량의 극대화를 도모하였다. 또한, 연구팀 간 회의를 정기적으로 가짐으로서 문제점 도출 및 개선을 수시로 하였으며, 도출 상황에 유기적으로 대응할 수 있는 시스템을 갖추어 연구 과제를 수행하였다.
- 연구기간 내 정량적 연구 성과를 보면, 특허출원 2건, 제품화 3건, 고용창출 1건, 비SCI급 학술논문 1건, 학술발표 2건, 인력양성 1건, 홍보전시 1건을 완료하였다. 그러나 특허등록, 매출액, 수출액의 3개 항목에 대해서는 목표 달성을 하지 못했다. 가중치가 있는 항목들 중 특허등록 항목을 제외한 다른 항목들은 모두 실적이 있어 정량적 연구 성과에 대한 환산점수는 양호하였다. 그리고 가중치가 큰 특허등록 항목은 연구기간 내에 특허출원한 건들에 대해 특허등록 진행 중에 있으며, 연구개발 종료 후에 특허등록이 완료

될 수 있도록 하여 목표를 달성할 예정이다. 매출액 및 수출액 부분은 아직 깎이 향미유에 대한 홍보가 부족해 연구기간 내에 실적이 발생하지 못했으나, 연구개발 과제 종료 후 본격적으로 B2B를 대상으로 영업을 시작하여 국내 매출액을 달성할 예정이며, 이후 해외 수출을 목표로 할 것이다. 학술논문의 경우, 비SCI급 3건이 목표로 설정되어 있었고, 연구기간 내 비SCI급 학술논문 1건이 게재 완료되었다. 나머지 2건은 현재 논문 투고 준비 중에 있다. 고용창출의 경우, 연구기간 중에 1명을 고용하였고, 연구개발 종료 후에 나머지 1명도 고용하여 목표를 달성하고 국내 일자리 창출에 기여할 것이다.

5. 공개 발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 본 연구개발 과제의 결과와 관련하여 2건의 특허출원을 완료하였고, 학술논문의 경우, 1건의 비SCI급 학술논문이 게재 완료되었다.
- 본 연구개발 과제의 연구결과의 홍보를 위하여 2건의 학술발표와 1건의 홍보전시를 완료하였다.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
원물(소재) 선정	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 생산지역별 원물 수급업체를 모색하였음. 경제적인 측면을 고려하여 원물을 안정적으로 공급할 수 있는 업체를 선정하였고, 원물(소재)의 원산지로서 깻잎은 경상남도 밀양 지역, 표고버섯 및 송화버섯은 경기도 양평 지역으로 결정하였음. ▪ 원료 소재의 안전성 검토를 위한 중금속 및 잔류농약 분석 ▪ 건조에 따른 표고버섯 및 송화버섯의 일반성분 비교 분석
원물(소재) 전처리 방법 확립	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 깻잎 또는 버섯 원물의 건조 여부에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정 ▪ 깻잎 또는 버섯 원물의 분쇄 정도에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정 ▪ 깻잎 또는 버섯 원물의 볶음 처리 여부에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정
향미유 제조를 위한 식용유지 종류 및 추출방법 설정	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 식용유지의 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정 ▪ 추출방법(침출법, 가온추출법)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정 ▪ 추출온도(상온, 미온, 고온) 및 추출시간(1~6시간)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정 ▪ 원물 추출 시, 원물 대비 식용유지(대두유, 옥배유, 채종유 등)의 사용량에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 제조 및 수율 측정
깻잎 또는 버섯 향미유의 저장성 기준 확인 및 특성 분석을 통한 지표성분 선정	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 깻잎 또는 버섯 향미유를 25℃와 4℃에서 0, 3, 7, 10, 14, 21, 28일의 저장기간 동안 산가, 색도(CIE L* a* b*) 측정, 관능 평가(향, 맛), 표준물질 함량 분석(GC 및 HPLC 이용)

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ 껌, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 특성 분석 및 지표성분 선정 ▪ 껌, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조조건별 지표성분 함량 비교 ▪ 저장기간에 따른 껌, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 품질변화 관찰 및 관능평가
개발된 향미유의 수출용 한식 제품 적용실험	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수출용 한식 제품군 선정 및 관능평가 : HMR 제품 (상온, 냉동), 스낵, 제과제빵 등의 제품군에서 2종 선택, 라면과 샐러드 오일로 시식 테스트 완료 ▪ 선정된 제품군에 개발된 향미유를 적용 후, 관능평가 및 품질 분석 ▪ 제품의 제조 및 살균 공정에 따른 관능적 특성(외관, 색도, 냄새 등)의 변화 관찰 ▪ 저장기간 동안 향미유를 적용한 제품의 관능평가 및 품질변화 관찰을 통한 품질유지기한 설정
향미유 원료 소재 특성 분석	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소재별 잔류농약 및 중금속 함량 분석을 통한 소재의 안전성 확인 ▪ 특성 분석을 통한 향미유 원료 소재의 규격화 ▪ SPME GC-MS 분석을 통한 원료 소재 향미특성 및 성분 분석 ▪ 원료 소재 향미특성 파악 및 품질관리를 위한 분석조건 확립에 필요한 주요 지표성분 설정
향미유 최적 생산조건 확립	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 반응표면분석(RSM)을 통한 원료소재의 최적 전처리 조건(볶음온도, 시간 등) 확립 ▪ 반응표면분석(RSM)을 통한 향미유의 최적 제조조건(유지의 종류, 온도, 시간 등) 확립 ▪ 제조조건별 향미성분 비교분석 및 관능평가 ▪ 향미특성 분석(E-nose)을 통한 향미유의 제조조건 및 기호도 상관관계 분석

<p>깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 3종 개발</p>	<p>15</p>	<p>100</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 원물 세척 후, 원물 전처리 방법(본래 형태, 분쇄, 물 불림 등), 추출용 식용유지 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등), 추출시간(5~60분), 추출온도(상온, 40~60℃, 70~120℃), 원물과 식용유지의 비율(10:90, 15:85, 20:80, 25:75, 30:70) 등의 제조조건별로 향미유 제조 ▪ 각 제조조건별로 제조한 향미유를 전문 조향사들과 식품업계 종사하고 있는 직원을 대상으로 간단한 관능 평가를 실시하여 선호도가 가장 높은 조건을 하나씩 설정하여 최적의 제조조건 선정 ▪ 협동연구기관에서 최적의 제조조건으로 제조한 향미유에 대해서 특성 분석, 표준화, 전문적인 기호도 평가 및 기호도 증진을 위한 최적의 배합조건 확립
<p>깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 연장을 위한 천연 항산화제 종류 및 첨가 농도 선정</p>	<p>5</p>	<p>100</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 천연 항산화제(토코페롤, 녹차 추출물 등) 선정 ▪ 천연 항산화제의 첨가 시기 및 농도 설정
<p>저장기간에 따른 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 산패도(산가, 과산화물가 등) 측정 및 품질유지기한 설정</p>	<p>5</p>	<p>100</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 일반적인 식품, 식품첨가물, 축산물 및 건강기능식품의 유통기한 설정실험 방법 ▪ 산가(Acid Value) 측정 ▪ 과산화물가(Peroxide Value) 측정 ▪ Rancimat을 이용한 산화 유도기간(산소 유도기간) 측정 ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 설정
<p>공장 규모의 생산을 위한 scale-up 실험</p>	<p>5</p>	<p>100</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 깻잎 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성 ▪ 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성 ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 pilot 규모 생산 및 수율 계산 ▪ pilot 규모로 생산된 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미

			유 시제품의 제조원가 및 경제성 분석
향미유 시제품의 성분함량 분석 및 규격 설정	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 깻잎 향미유의 성분함량 분석 ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 및 규격 설정
수출용 한식 제품으로의 향미유 적용 실험	10	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 식품으로의 향미유 적용을 위한 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가 및 향미특성 파악 ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가를 바탕으로 한 향미유 적용 식품군 선정 ▪ 천연 한식용 향미유를 활용한 한식 레시피(반찬, 탕류, 볶음류) 등 6종 이상 개발 ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 적용한 한식의 소비자 기호도 평가 및 시장성 검증
산업화를 위한 홍보 및 마케팅 전략 수립	5	40	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (주)한불화농의 식품향료를 취급하는 주거래 업체에 향미유 또는 향미유가 첨가된 시제품 제안 ▪ 스토리텔링을 통한 깻잎 또는 버섯 향미유의 홍보 ▪ 국내 및 해외의 향미유 시장조사를 통한 사업화 방안 및 해외 수출계획 구체화 ▪ 대표적인 한식 향미소재가 첨가된 제품의 개발을 통한 국내 및 해외 시장으로의 판로 개척
천연 한식 향미유 시제품의 특성 분석 및 표준화	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 저장기간에 따른 향미유 시제품의 산패도(산가, 과산화물가, 산화 안정성 등) 측정 ▪ GC-MS를 이용한 향미유 시제품의 향미특성 분석 (E-nose) 및 성분 분석 ▪ 향미유 시제품의 표준화를 위한 품질관리 규격 설정
천연 한식 향미유의 기호도 평가	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 깻잎 또는 버섯 향미유에 대한 관능평가를 연령별 전문 패널을 대상으로 9점 척도법을 통해 평가 ▪ E-nose 분석을 통한 시제품별 기호도 및 특성의 상관관계 분석
천연 한식 향미유의 기호도	5	100	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 관능평가를 기반으로 한 깻잎 또는 버섯 향미유의 기

증진을 위한 천연 첨가물 선정 및 배합비율 최적화			<p>호도 증진을 위한 천연 첨가물 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 반응표면분석(RSM)을 통한 깻잎 또는 버섯 향미유의 기호도 증진을 위한 최적 배합조건 확립
합계	100		

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

- 본 연구개발 과제에서 깻잎에 주목한 것은 한국에서만 식용으로 사용되고 있고, 그 특유의 향취를 가졌기 때문이며, 깻잎을 이용해 한국형 '트리플 오일'을 개발함으로써 한식용 향미유를 개발하고자 하였다. 표고버섯은 깊은 맛과 감칠맛을, 송화버섯은 송이의 좋은 향을 부여하여 서로 조화시키고자 하였다. 결과적으로 본 연구개발 과제의 결과를 보면, 깻잎 향미유 개발의 요점은 추출온도에 있었다. 최종적으로 깻잎은 60℃와 75℃의 추출온도가 비교적 좋은 평가를 받을 수 있었다. 또한 깻잎의 특유의 씩쓸한 향취를 부여하기 위해 천연 바질오일을 0.10~0.40% 첨가해 보았으나, 결과는 깻잎만 사용한 제품이 더 선호도가 좋았다. 표고버섯과 송화버섯은 깻잎 향미유의 향미 보안을 위해 본 연구개발 과제의 원물 소재로서 포함하였으나, 관능평가 결과 각각의 단품으로서 선호도가 높은 맛을 내는 것으로 나타났다.
- 본 연구개발의 취지는 깻잎 향미유를 '비가열 요리'에 첨가함으로써 그 특유의 향을 통해 한식 고유의 향이 잘 표현되고 살아날 수 있도록 하는 것이었는데, 개발된 레시피 결과에서 볼 수 있듯이, 충분한 결과물이 나왔다고 본다. 표고버섯과 송화버섯 향미유도 각각의 독특한 향미를 나타내어 요리의 맛을 올려주는 좋은 결과가 나왔다고 볼 수 있다.
- 현재 시중에 판매중인 고추씨기름, 불맛 향미유, 대파 향미유 등과 같이 강한 맛과 향을 내는 대부분의 향미유와는 달리, 깻잎 및 버섯 향미유는 본래의 요리에 영향을 최대한 덜 주면서 직접 첨가하여 먹을 때, 은은하게 그 맛과 향을 느낄 수 있다는 점이 장점이라 할 수 있다.
- 경제·산업적 측면에서 국내산 농산물을 이용한 향미소재의 개발이 농가소득 증대 및 관련 산업발전에 기여할 수 있을 것으로 본다.
- 2차년도(2020년) 과제진행의 중요시기에 코로나로 인해 관능, 시식, 평가회의 등이 원활하게 진행되지 못하여 초기에 어려움이 많았으나, 화상회의 등을 통한 진행방식으로 극복 하였으며, 이로 인해 시간과 경비를 절감할 수 있었다.

2. 평가 시 고려할 사항 또는 요구사항

- 특허등록, 매출액, 수출액은 목표 달성을 하지 못했다. 특허등록 항목은 연구기간 내에 특허출원한 건들에 대해 특허등록 진행 중에 있으며, 매출액 부분은 우선 깻잎 향미유를 검토 중인 업체의 신제품 출시 지연이 원인이었으며, 코로나 팬더믹 상황으로 업체들도 신제품 출시에 어려움을 겪게 된 것으로 사료되었다. 수출액은 국내 판매이후 연계예정

으로 보고 있다.

- 비SCI급 학술논문 1건이 게재 완료되었고, 2건은 현재 논문 투고 준비 중에 있다.
- 깻잎 및 버섯 향미유를 이용한 레시피를 요리 종류별로 좀 더 다양하게 연구하고 시식 평가도 좀 더 진행하고자 하였으나, 코로나로 인한 시식, 평가 등에 한계가 있었으며, 진행 과정에도 많은 어려움이 있었다는 점이 감안되었으면 한다.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 개발된 깻잎 향미유 제품은 사전 영업을 했을 때도 좋은 평가를 받았다. 이러한 결과로 볼 때, 향미유 단품으로의 활용뿐만 아니라 기존제품의 Base로 활용 가능성도 높다는 점을 알 수 있었다.
- 연구개발 과제 종료 후 1차년도(2021년)에는 매출이 발생될 예정이며, 깻잎 향미유에 대한 본격 홍보와 영업을 병행할 예정이다.

IV. 보안성 검토

○ 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

해당사항 없음.

2. 연구기관 자체의 검토결과

「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4에 해당하지 않으므로, 일반과제에 해당됨.

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	맞춤형혁신식품 및 천연안심소재기술개발사업	
연구과제명	깻잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식용 향미유 개발			
주관연구기관	(주)한불화농	주관연구책임자	황 남 준	
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총 연구개발비
	311,000 천원	104,000 천원	0	415,000 천원
연구개발기간	2019. 05. 20. ~ 2020. 12. 31.			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
원물(소재) 선정 및 전처리 방법 확립	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 생산지역별 원물 수급 업체를 모색하였음. 경제적인 측면을 고려하여 원물을 안정적으로 공급할 수 있는 업체를 선정하였고, 원물(소재)의 원산지로서 깻잎은 경상남도 밀양 지역, 표고버섯 및 송화버섯은 경기도 양평 지역으로 결정하였음. ▪ 깻잎 또는 버섯 원물의 건조 여부에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정 ▪ 깻잎 또는 버섯 원물의 분쇄 정도에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정 ▪ 깻잎 또는 버섯 원물의 볶음 처리 여부에 따른 향미유의 제조 및 수율 측정
향미유 추출 오일 및 처리방법 설정 ↓ 향미유 제조를 위한 식용유지 종류 및	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 식용유지의 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 수율 측정 ▪ 추출방법(침출법, 가온추출법)에 따른 깻잎 또는

<p style="text-align: center;">추출방법 설정</p>	<p style="text-align: center;">버섯 향미유의 수율 측정</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 추출온도(상온, 미온, 고온) 및 추출시간(1~6시간)에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 수율 측정 ▪ 원물 추출 시, 원물 대비 유지(대두유, 옥배유, 채종유 등)의 사용량에 따른 깻잎 또는 버섯 향미유의 수율 측정
<p style="text-align: center;">개발된 풍미유의 관능 및 저장성 기준 확립</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">깻잎 또는 버섯 향미유의 저장성 기준 확인 및 특성 분석을 통한 지표성분 선정</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 깻잎 또는 버섯 향미유를 25℃와 4℃에서 0, 3, 7, 10, 14, 21, 28일의 저장기간 동안 산가, 색도(CIE L* a* b*) 측정, 관능 평가(향, 맛), 표준물질 함량 분석 (GC 및 HPLC 이용) ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 특성 분석 및 지표성분 선정 ▪ 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조 조건별 지표성분 함량 비교 ▪ 저장기간에 따른 깻잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 품질변화 관찰 및 관능평가
<p style="text-align: center;">풍미유의 수출용 한식 제품 적용 실험</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">개발된 향미유의 수출용 한식 제품 적용실험</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수출용 한식 제품군 선정 및 관능평가 : HMR 제품 (상온, 냉동), 스낵, 제과제빵 등의 제품군에서 2종 선택, 라면과 샐러드 오일로 시식 테스트 완료 ▪ 선정한 제품군에 개발된 향미유를 적용 후, 관능평가 및 품질 분석 ▪ 제품의 제조 및 살균 공정에 따른 관능적 특성(외관, 색도, 냄새 등)의 변화 관찰 ▪ 저장기간 동안 향미유를 적용한 제품의 관능평가 및 품질변화를 관찰하여 품질유지기한 설정
<p style="text-align: center;">향미유 원료 소재 특성 분석</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소재별 잔류농약 및 중금속 분석을 통한 소재의 안전성 확인 ▪ 특성 분석을 통한 향미유 원료 소재의 규격화

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SPME GC-MS 분석을 통한 원료 소재 향미특성 및 성분 분석 ▪ 원료 소재 향미특성 파악 및 품질관리를 위한 분석조건 확립에 필요한 주요 지표성분 설정
<p style="text-align: center;">향미유 최적 생산조건 확립</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 반응표면분석(RSM)을 통한 원료소재의 최적 전처리 조건(볶음온도, 시간 등) 확립 ▪ 반응표면분석(RSM)을 통한 향미유의 최적 제조조건(유지의 종류, 온도, 시간 등) 확립 ▪ 제조조건별 향미성분 비교분석 및 관능평가 ▪ 향미특성 분석(E-nose)을 통한 향미유의 제조조건 및 기호도 상관관계 분석
<p style="text-align: center;">품질 보존 기간 연장을 위한 향산화제 선정</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 연장을 위한 천연 향산화제 종류 및 첨가 농도 선정</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 천연 향산화제(토코페롤, 녹차 추출물 등) 선정 ▪ 천연 향산화제의 첨가 시기 및 농도 설정
<p style="text-align: center;">공장 규모의 생산을 위한 scale-up 실험</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 갯잎 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성 ▪ 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 대량생산을 위한 제조공정 확립 및 제조공정도(공정흐름도) 작성 ▪ 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 pilot 규모 생산 및 수율 계산
<p style="text-align: center;">대량생산 시스템 최적화 공정 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pilot 규모로 생산된 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유 시제품의 제조원가 및 경제성 분석
<p style="text-align: center;">Pilot scale 시제품 개발 및 품질 분석</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">갯잎, 표고버섯 및 송화버섯을 이용한 천연 한식 향미유 3종 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 원물 세척 후, 원물 전처리 방법(본래 형태, 분쇄, 물 불림 등), 추출용 식용유지 종류(대두유, 옥배유, 채종유 등), 추출시간(5~60분), 추출온도(상온, 40~60℃, 70~120℃), 원물과 식용유지의 비율(10:90, 15:85, 20:80, 25:75, 30:70) 등의 제조조건별로 향미유를 제조 ▪ 각 제조조건별로 제조한 향미유를 전문 조향사들과 식품업계 종사하고 있는 직원을 대상으로 간

	<p>단한 관능평가를 실시하여 선호도가 가장 높은 조건을 하나씩 설정하여 최적의 제조조건 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> 최적의 제조조건으로 제조한 향미유에 대해서 협동연구기관에서 특성 분석, 표준화, 전문적인 기호도 평가 및 기호도 증진을 위한 최적 배합조건 확립
향미유 시제품의 성분함량 분석 및 규격 설정	<ul style="list-style-type: none"> 갯잎 향미유의 성분함량 분석 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 품질유지기한 및 규격 설정
<p>개발된 풍미유의 수출용 한식 제품 적용 실험</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>수출용 한식 제품으로의 향미유 적용 실험</p>	<ul style="list-style-type: none"> 식품으로의 향미유 적용을 위한 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가 및 향미특성 파악 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유의 관능평가를 바탕으로 한 향미유 적용 식품군 선정 천연 한식용 향미유를 활용한 한식 레시피(반찬, 탕류, 볶음류) 등 6종 이상 개발 갯잎, 표고버섯 및 송화버섯 향미유를 적용한 한식의 소비자 기호도 평가 및 시장성 검증
천연 한식 향미유 시제품의 특성 분석 및 표준화	<ul style="list-style-type: none"> 저장기간에 따른 향미유 시제품의 산패도(산가, 과산화물가, 산화 안정성 등) 측정 GC-MS를 이용한 향미유 시제품의 향미특성 분석(E-nose) 및 성분 분석 향미유 시제품의 표준화를 위한 품질관리 규격 설정
천연 한식 향미유의 기호도 평가	<ul style="list-style-type: none"> 갯잎 또는 버섯 향미유에 대한 관능평가를 연령별 전문 패널을 대상으로 9점 척도법을 통해 평가 E-nose 분석을 통한 시제품별 기호도 및 특성의 상관관계 분석
천연 한식 향미유의 기호도 증진을 위한 첨가물 배합비율 최적화	<ul style="list-style-type: none"> 관능평가를 기반으로 한 갯잎 또는 버섯 향미유의 기호도 증진을 위한 천연 첨가물 선정 반응표면분석(RSM)을 통한 갯잎 또는 버섯 향미유의 기호도 증진을 위한 최적 배합조건 확립

산업화를 위한 홍보 및 마케팅 전략 수립	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (주)한불화농의 식품향료를 취급하는 주거래 업체에 향미유 또는 향미유가 첨가된 시제품 제안 ▪ 스토리텔링을 통한 깻잎 또는 버섯 향미유의 홍보 ▪ 국내 및 해외의 향미유 시장조사를 통한 사업화 방안 및 해외 수출계획 구체화 ▪ 대표적인 한식 향미소재가 첨가된 제품의 개발을 통한 국내 및 해외 시장으로의 판로 개척
------------------------	--

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건 수	기술 료	제품 화	매출 액	수출 액	고용 창출	투자 유치		논문		학술 발표	정책 활용			홍보 전시		
												SCI	비 SCI						논문 평균 IF	
단위	건	건	건	건	백만 원	백만 원	백만 원	백만 원	명	백만 원	건	건	건	건	건	명	건	건		
가중치	10	30				50	-	-	10					-		-			-	
최종목표	2	2				3	570	250	2				3		3		1		1	
연구기간내 달성실적	2	0				3	0	0	1				1		2		1		1	
달성율(%)	100	0				100	0	0	50				33		66		100		100	

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	들깻잎을 활용한 향미유 제조 방법 및 이에 의해 제조된 향미유

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장에로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술		√				√				

* 각 해당란에 √ 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	<ul style="list-style-type: none"> 현재 시중에서 판매되고 있는 식용유지는 대두유, 옥배유, 채종유, 올리브유, 해바라기유, 포도씨유, 야자유, 참기름, 들기름 등이 있으며, 이러한 식용유지를 이용하여 향미유를 제조하게 된다. 국내시장의 향미유는 대과, 마늘, 고추, 불맛 등을 내는 향미유가 주를 이루고 있으며, 해외시장의 향미유는 트러플 오일을 포함하여 아보카도 오일과 햄프씨드, 치아씨드 오일 등이 있다. 그러나 일반적으로 향미유의 제조는 100℃ 이상의 높은 온도에서 이루어지기 때문에 원물 자체의 신선한 향미가 거의 사라지고, 원물과 식용유지가 가열·산화되었을 때 나타나는 풍미가 대부분이다. 따라서 열을 최소화하고 원물 특유의 신선한 풍미를 강조할 수 있는 향미유 제조기술이 필요하다. 본 연구개발 과제를 통해 개발된 깻잎 향미유의 제조방법은 비교적 낮은 온도에서 향미유를 제조하는 방법을 이용하였기 때문에 일반적인 방법으로 제조한 향미유보다 원물 자체의 신선한 느낌이 조금 더 살아있다는 장점이 있다. 그리고 깻잎 향미유는 현재 향미유 시장에 유통되는 한정된 제품을 다양화할 수 있다. 또한, 깻잎은 대부분 한국에서만 식용으로 사용되고 있어 해외에서는 깻잎의 독특한 향취가 생소할 수 있다. 따라서 깻잎 향미유를 서양의 '트러플 오일'에 대응하는 한국형 '트러플 오일'로서 인식하게 만들 수 있고, 만약 깻잎 향미유를 한국 고유의 풍미유로서 인식할 수 있게 한다면, 세계적으로 점차 관심이 높아지는 한식(K-food)의 세계화 및 수출 증대에 이바지할 수 있을 것으로 기대된다. 한식용 향미유의 판매는 B2B 판매로 시작하고, 그 결과를 토대로 B2C 판매를 진행하고자 한다. 우선적으로 B2B 제품의 해외수출이 가장 용이한 방법이고, 그 저변확대를 기반으로 하여 제품의 자사 수출도 진행하고자 한다. 이를 위해서 2020년에 연구개발 과제 종료 후, 2021년 B2B 제품 런칭을 계획하고 있었으나, 코로나로 인해 주요 식품기업들이 신제품 개발에 소극적으로 변화되면서 계획에 차질이 예상되고 있다. 현재 연구개발은 완료되었고, 2020년부터 예비영업을 통해 깻잎 향미유의 활용 및 판매 가능성을 지속적으로 조사하고 있다. 조사 결과, 업체별로 향취의 강도, 색상, 맛 등의 개선이 필요하다고 하였으며,

개선을 위한 후속연구를 지속적으로 진행할 예정이다. 마케팅 및 판매 부분도 일정에 맞춰 진행하도록 하여 국내산 농산물의 활용과 자사의 매출증대로 이어질 수 있도록 할 예정이다.

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용홍보		기타 (타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건		
가중치	10	30				50	-	-	10				-	-	-	-	-		
최종목표	2	2				3	570	250	2			3	3	1		1			
연구기간내 달성실적	2	0				3	0	0	1			1	2	1		1			
연구종료후 성과창출 계획	0	2				0	570	250	1			2	1	0		0			

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간		실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾			

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

주 의

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