

11902
2-02

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

맞춤형혁신식품 및 천연안심소재기술개발사업 2021년도 최종 보고서

발간등록번호

11-1543000-003493-01

멸치와 대두를 이용한 고부가 향미증진소재 기술개발 및 제품화

멸치와 대두를 이용한 고부가 향미증진소재 기술개발 및 제품화

2021.01.25.

주관연구기관 / 청우F&B

협동연구기관 / (재)전남바이오산업진흥원
식품산업연구센터

2021

농림식품기술기획평가원
농림축산식품부

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “멸치와 대두를 이용한 고부가 향미증진 소재 기술개발 및 제품화” (개발기간 : 2019. 05. 20 ~ 2020. 12. 30)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2021. 01. 25.

주관연구기관명 : 청우 F&B (대표자) 장 영 진



참여기관명 : (재)전남바이오산업진흥원 (대표자) 신 삼 식
식품산업연구센터



주관연구책임자 : 이 호 우



참여기관책임자 : 양 은 주



국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	119022022 SB010	해 당 단 계 연 구 기 간	2019.05.20. ~2020.12.30. (20개월)	단 계 구 분	2/2
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	맞춤형혁신식품 및 천연안심소재기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	멸치와 대두를 이용한 고부가 향미증진 소재 기술개발 및 제품화			
연구책임자	이호우	해당단계 참여연구원 수	총: 11명 내부: 7명 외부: 4명	해당단계 연구개발비	정부: 194,000천원 민간: 64,700천원 계: 258,700천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 11명 내부: 7명 외부: 4명	총 연구개발비	정부: 330,000천원 민간: 110,100천원 계: 440,100천원
연구기관명 및 소속부서명	청우 F&B		참여기관명 (재)전남바이오산업진흥원 식품산업연구센터		
국제공동연구	상대국명: -		상대국 연구기관명: -		
위탁연구	연구기관명: -		연구책임자: -		

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반
-------------------------	----

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설· 장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명정 보	생물자 원	정보	실물
등록·기탁 번호	https://doi.org/10.3746/jkfn.2020.49.9.1000	10-20 20-00 27760, 10-20 20-01 76116	-	-	-	-	-	-	-	-	-

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

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

보고서 면수: 221

1. 융합발효기술을 이용한 고부가 향미증진 소재 기술개발

- 고단백분해능 발효스타터 개발
- 대두, 멸치 및 발효스타터를 이용한 어분메주 제조공정 개발
- 어분메주와 융합발효기술의 최적화에 따른 향미증진 소재 개발
- 향미증진 소재의 향미 프로파일 및 정미특성 분석

2. 향미증진 소재의 제형 기술개발 및 제품화

- 동결건조공정을 통한 분말 제형 제품 개발
- 농축공정을 통한 액상제형 제품 개발
- 생산공정 표준화 및 품질 규격 확립 (4건)

3. 향미증진 소재를 이용한 소스의 개발

- 향미증진발효액 제품 출시_ 1건 완료
- 시제품 개발 (맛간장소스, 어린이간장)_ 2건 완료
: 신규공장 구축 중 (2021년 05월 완공 및 06월 제품 출시 예정)
- 수출용 시제품(김치소스) 개발_ 1건 완료

4. 세부 연구개발성과

- 기술적 주요성능 목표 달성
- 과학적 성과: 논문1건, 학회발표 4건
- 사업적 성과: 특허출원 2건, 시제품개발 4건, 제품생산 1건(매출액 3,240만원)
- 사회적 성과: 고용창출 3건, 홍보실적 2건, 수상실적 1건, 인력양성 2건

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 융합발효기술을 이용한 고부가 향미증진 소재 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 고단백분해능 발효스타터 선별 및 특성 분석 - 대두, 멸치 및 발효스타터를 이용한 어분메주 원천소재 개발 - 어분메주에 대한 융합발효기술 조건 최적화 및 발효 특성 분석 - 어분메주 및 향미증진 발효액의 안전성 분석 - 융합발효기술에 의한 천연 향미증진 소재 개발 ○ 향미증진 소재를 이용한 제품 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 동결건조, 농축 공정을 이용한 제형 개발 - 향미증진 소재의 향기성분 분석 및 건강기능성 평가 - 간편식 등에 적용 가능한 유형별 소스제품 개발 - 시제품 생산 및 소비자 관능평가 																																																																																																										
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술적 성과 (주요 성능 목표) <table border="1" data-bbox="478 761 1431 1482"> <thead> <tr> <th rowspan="2">연구목표</th> <th rowspan="2">성과지표</th> <th colspan="2">성과 목표치</th> <th rowspan="2">결과</th> </tr> <tr> <th>1차년도</th> <th>2차년도</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">유용발효미 생물 확보</td> <td>균주선정</td> <td>1종 이상</td> <td>-</td> <td>1종 선정</td> </tr> <tr> <td>단백분해활성</td> <td>200 unit/mL</td> <td>-</td> <td>1,655 unit/mL</td> </tr> <tr> <td>균주특허</td> <td>-</td> <td>1건</td> <td>기확보</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">고단백 어분메주 개발 (원천소재)</td> <td>발효중균수</td> <td>10⁶ CFU/g 이상</td> <td>10⁷ CFU/g 이상</td> <td>10⁸ CFU/g</td> </tr> <tr> <td>아미노태질소</td> <td>200 mg% 이상</td> <td>250 mg% 이상</td> <td>1,007 mg%</td> </tr> <tr> <td>히스타민 함량</td> <td>100 ppm 이하</td> <td>100 ppm 이하</td> <td>11.2 ppm</td> </tr> <tr> <td>아플라톡신</td> <td>10 ug/kg 이하</td> <td>-</td> <td>불검출</td> </tr> <tr> <td>대장균군</td> <td>음성</td> <td>음성</td> <td>음성</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">신규 향미증진 소재개발</td> <td>히스타민 함량</td> <td>-</td> <td>100 ppm 이하</td> <td>7.62 ppm</td> </tr> <tr> <td>총질소</td> <td>-</td> <td>2.0% 이상</td> <td>4.0%</td> </tr> <tr> <td>아미노태질소</td> <td>-</td> <td>2,400 mg% 이상</td> <td>2,699.2 mg%</td> </tr> <tr> <td>글루탐산함량</td> <td>-</td> <td>4.5 mg/mL</td> <td>14.87 mg/mL</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>-</td> <td>6.0 이하</td> <td>5.18</td> </tr> <tr> <td>발효기간</td> <td>-</td> <td>6개월 이하</td> <td>16일</td> </tr> <tr> <td>관능평가 (5점척도)</td> <td>-</td> <td>3.0 이상</td> <td>3.38</td> </tr> <tr> <td>제형개발</td> <td>-</td> <td>1종</td> <td>2종</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">수출형 소스제품개발</td> <td>품목제조보고</td> <td>-</td> <td>1건</td> <td>1건</td> </tr> <tr> <td>시제품개발</td> <td>-</td> <td>1건</td> <td>1건 (소스제품 총 3건)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○ 과학적 성과 <ul style="list-style-type: none"> 가. 논문: 1건 <ul style="list-style-type: none"> - 학술지: 한국식품영양과학회지, 49(9), 1000~1008(2020) - 제목: <i>Bacillus velezensis</i> L2를 이용하여 제조한 멸치메주의 품질 특성 나. 학회발표: 한국식품영양과학회 2건, 한국식품과학회 2건 <table border="1" data-bbox="507 1758 1431 2020"> <thead> <tr> <th>번호</th> <th>국명</th> <th>발표자</th> <th>발표일시</th> <th>장소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>어분가루를 적용하여 제조한 메주의 품질특성의 규명</td> <td>이호우</td> <td>2019.10.24</td> <td rowspan="2">제주 국제 컨벤션센터</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>어분메주의 발효 스타터 선별 및 생육 특성</td> <td>박지선</td> <td>2019.10.24</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Optimization of the fusion fermentation using meju</td> <td>이호우</td> <td>2020.07.02</td> <td rowspan="2">광주 김대중 컨벤션센터</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Quality Characteristics of meju with anchovy fermented using <i>Bacillus velezensis</i></td> <td>박지선</td> <td>2020.07.02</td> </tr> </tbody> </table>	연구목표	성과지표	성과 목표치		결과	1차년도	2차년도	유용발효미 생물 확보	균주선정	1종 이상	-	1종 선정	단백분해활성	200 unit/mL	-	1,655 unit/mL	균주특허	-	1건	기확보	고단백 어분메주 개발 (원천소재)	발효중균수	10 ⁶ CFU/g 이상	10 ⁷ CFU/g 이상	10 ⁸ CFU/g	아미노태질소	200 mg% 이상	250 mg% 이상	1,007 mg%	히스타민 함량	100 ppm 이하	100 ppm 이하	11.2 ppm	아플라톡신	10 ug/kg 이하	-	불검출	대장균군	음성	음성	음성	신규 향미증진 소재개발	히스타민 함량	-	100 ppm 이하	7.62 ppm	총질소	-	2.0% 이상	4.0%	아미노태질소	-	2,400 mg% 이상	2,699.2 mg%	글루탐산함량	-	4.5 mg/mL	14.87 mg/mL	pH	-	6.0 이하	5.18	발효기간	-	6개월 이하	16일	관능평가 (5점척도)	-	3.0 이상	3.38	제형개발	-	1종	2종	수출형 소스제품개발	품목제조보고	-	1건	1건	시제품개발	-	1건	1건 (소스제품 총 3건)	번호	국명	발표자	발표일시	장소	1	어분가루를 적용하여 제조한 메주의 품질특성의 규명	이호우	2019.10.24	제주 국제 컨벤션센터	2	어분메주의 발효 스타터 선별 및 생육 특성	박지선	2019.10.24	3	Optimization of the fusion fermentation using meju	이호우	2020.07.02	광주 김대중 컨벤션센터	4	Quality Characteristics of meju with anchovy fermented using <i>Bacillus velezensis</i>	박지선	2020.07.02
연구목표	성과지표			성과 목표치			결과																																																																																																				
		1차년도	2차년도																																																																																																								
유용발효미 생물 확보	균주선정	1종 이상	-	1종 선정																																																																																																							
	단백분해활성	200 unit/mL	-	1,655 unit/mL																																																																																																							
	균주특허	-	1건	기확보																																																																																																							
고단백 어분메주 개발 (원천소재)	발효중균수	10 ⁶ CFU/g 이상	10 ⁷ CFU/g 이상	10 ⁸ CFU/g																																																																																																							
	아미노태질소	200 mg% 이상	250 mg% 이상	1,007 mg%																																																																																																							
	히스타민 함량	100 ppm 이하	100 ppm 이하	11.2 ppm																																																																																																							
	아플라톡신	10 ug/kg 이하	-	불검출																																																																																																							
	대장균군	음성	음성	음성																																																																																																							
신규 향미증진 소재개발	히스타민 함량	-	100 ppm 이하	7.62 ppm																																																																																																							
	총질소	-	2.0% 이상	4.0%																																																																																																							
	아미노태질소	-	2,400 mg% 이상	2,699.2 mg%																																																																																																							
	글루탐산함량	-	4.5 mg/mL	14.87 mg/mL																																																																																																							
	pH	-	6.0 이하	5.18																																																																																																							
	발효기간	-	6개월 이하	16일																																																																																																							
	관능평가 (5점척도)	-	3.0 이상	3.38																																																																																																							
	제형개발	-	1종	2종																																																																																																							
수출형 소스제품개발	품목제조보고	-	1건	1건																																																																																																							
	시제품개발	-	1건	1건 (소스제품 총 3건)																																																																																																							
번호	국명	발표자	발표일시	장소																																																																																																							
1	어분가루를 적용하여 제조한 메주의 품질특성의 규명	이호우	2019.10.24	제주 국제 컨벤션센터																																																																																																							
2	어분메주의 발효 스타터 선별 및 생육 특성	박지선	2019.10.24																																																																																																								
3	Optimization of the fusion fermentation using meju	이호우	2020.07.02	광주 김대중 컨벤션센터																																																																																																							
4	Quality Characteristics of meju with anchovy fermented using <i>Bacillus velezensis</i>	박지선	2020.07.02																																																																																																								

연구개발성과

○ 사업적 성과

가. 특허 출원: 2건

번호	출원번호	발명 국문명칭	출원인	출원일자
1	10-2020-0027760	어분메주 및 그의 제조방법	장영진	2020.03.05
2	10-2020-0176116	콩 발효산물과 그 제조방법	장영진	2020.12.16

나. 제품 개발 4건

- 제품출시 1건: 향미증진발효액
- 출시에정(21년 6월) 3건: 맛간장소스, 아이간장, 김치소스(수출용)

다. 매출 성과

일시	품목명	상호	수량	단가	매출액
2020.12.11	향미증진발효액	연수식품	16,200	2,000원	32,400,000원

○ 사회적 성과

가. 고용 창출: 3건

번호	고용년월	성명	근무분야	고용형태	채용구분	사업참여
1	2019.06	하누리	연구직	정규직	신규	참여
2	2020.05	김도단	연구직	정규직	신규	참여
3	2020.06	정진원	연구직	정규직	신규	참여

나. 홍보 실적: 2건

번호	일시	홍보유형	매체명	제목
1	2019.12.27	지방일간지	영광21신문	전통수산 발효식품의 세계화 첫걸음 내딛다
2	2020.08.03	지방일간지	영광뉴스	미래혁신과 꿈을 위해

다. 수상 실적: 1건

- 표창패: 전라남도지사(수여기관) / 일시(2019.11.01.)

라. 인력양성: 2건

- 대학원 진학: 우재걸 연구원
- 한국특허전략개발원 교육수료: 정진원 연구원

연구개발성과의
활용계획
(기대효과)

○ 활용계획

가. 핵심기술 활용분야

- 발효·숙성 기간 단축을 통한 원가 절감과 제품 품질 표준화 및 신규 발효 공정 구축
- 장류(액젓, 간장류), 소스류, 복합조미식품 등 다양한 분야의 향미 증진 원료소재 확장

나. 핵심기술 활용유형 및 산업

- 개발 조성물에 대한 지식재산권 및 특허기술 확보
- 융합발효공법을 이용해 범용성을 갖는 천연안심소재를 개발을 통한 발효식품 및 향미증진 소재 제품화
- 융합발효공법을 적용한 식품의 이화학적 품질특성 자료 및 생리 활성 연구자료 확보를 통한 신공정 발효식품의 연구 활성화 촉진

<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>다. 건강지향형 식품 소재 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - 단기간발효를 통한 영양파괴 최소화 및 융합발효를 통해 기능성 물질을 함유한 고부가 신규 식품소재 개발 - 新발효식품을 활용한 복합조미료의 시리즈화 <p>○ 기대효과</p> <p>가. 기술적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유용 발효미생물의 확보 및 산업소재로서의 확장 - 발효스타터와 융합발효공정에 따른 저염화, 향미개선, 정미특성 및 향미특성 향상, 품질안정화 등의 기술 확보 - 종균(스타터) 사용을 통한 국내 발효식품의 생산기술 첨단화, 발효 조건의 과학화 및 새로운 산업적 생산 공정기술 개발 - 고기능성 발효기술을 통한 신규한 향미증진 식품소재(원천기술 확보) 정립 및 우수성 규명을 통한 제품의 고급화 전략 수립 - 新발효식품의 융합발효기술을 확립함으로써 고부가의 천연 식품 소재 개발 및 관련 산업분야의 기초연구자료 제공 <p>나. 사회적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생물자원 확보를 통한 세계 경쟁력 증대 및 관련 인력 양성 - 국제적 연구개발 경쟁력 사전 확보, 고부가가치 산업의 육성 및 국가 경쟁력 증대 - 안전한 발효식품 및 소재 생산을 통해 위해성을 낮추고 긍정적인 효과를 극대화시킨 식품을 제공함으로써 국가 식품 안전망 구축 및 보건 향상에 기여 - 안전성이 입증된 고품질 新발효식품 및 향미증진 제품의 수출을 통한 세계화, 수출시장 개척으로 국가의 사회/경제적인 이익 창출 극대화 - 한류식품의 세계화, 수출시장 개척으로 국가의 사회/경제적 이익 창출 극대화 - 지역 고용창출 효과 - 지역산업 육성 및 균형 발전기여 <p>다. 경제적 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 안전한 전통발효식품 공급을 통한 국민건강 향상 및 의료비 등 사회적 비용 절감 - 신제품 개발 및 상용화에 따른 신규 매출 효과 기대 - 개발 제품의 국내외 시장선점 및 수익성 창출의 기대 - 유용 발효미생물의 표준화 및 고급화를 통한 관련 사업기반 및 수월성 확보 - 300억 달러 규모의 전통발효식품 시장에서의 경쟁력 확보 - 지역산업의 경제적 육성 및 발전에 기여 				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>발효</p>	<p>메주</p>	<p>멸치</p>	<p>향미증진 소재</p>	<p>감칠맛</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>fermentation</p>	<p>meju</p>	<p>anchovy</p>	<p>flavor enhancing material</p>	<p>umami</p>

〈 목 차 〉

제 1 장 연구개발과제의 개요	7
제 1 절 연구개발 개요	7
제 2 절 연구개발 대상의 국내·외 현황	12
제 2 장 연구수행 내용 및 결과	24
제 1 절 어분메주 발효를 위한 유용 발효스타터 개발 및 균주 특성 분석	24
제 2 절 어분메주 발효 기술 개발	37
제 3 절 종균어분메주를 활용한 융합발효 기술 최적화	60
제 4 절 스케일업 발효공정 평가 및 품질 특성 분석	82
제 5 절 융합발효액 제형화에 따른 향미증진소재 개발	111
제 6 절 향미증진 소재 기능성 평가	125
제 7 절 시제품 개발 및 성분 분석	130
제 8 절 사업화 성과 및 매출실적	151
제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	152
제 1 절 사업 목표	152
제 2 절 목표 달성 여부	154
제 4 장 연구결과의 활용 계획	157
제 1 절 연구 성과의 활용분야 및 활용방안	157
제 2 절 추가 연구	157
제 3 절 기업의 추진방안	158
붙임. 참고 문헌	161
〈별첨 1〉 연구개발보고서 초록	
〈별첨 2〉 자체평가의견서	
〈별첨 3〉 연구성과 활용계획서	

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발 개요

1. 연구개발의 필요성

가. 기술적·산업적 측면



그림 1. 조미료의 종류별 제조 공정도

- 자연 조미료는 자연원료만을 이용하여 단순가공한 것으로서 글루탐산나트륨 또는 핵산계인 이노신산나트륨, 구아닌산나트륨 등이 첨가되지 않아 타 조미료에 비해 감칠맛이 부족한 문제점. 이를 보완하는 방안으로 합성원료를 첨가하지 않으면서도 발효기술 신공정을 이용한 천연 향미증진 식품소재 개발이 필요함.
- 감칠맛과 풍미는 발효 분해 산물인 아미노산, 펩타이드 등으로부터 기인한 것으로서 자연계 조미료로서는 대표적으로 된장, 간장, 액젓 등이 있음. 천연 조미료 산업은 공업적인 측면에서 총 질소함량 및 아미노산성 질소 함량 증가에 따른 단가 절감, 채산성 향상 및 대량생산 가능여부를 통해 갈릴 것으로 판단됨.
- 그러나 발효식품의 경우 장기간의 발효기간 및 품질관리적인 면에서 사업채산성이 낮아 산업적으로 단백질분해효소와 같은 별도의 첨가제를 이용하여 기간을 단축시키고 품질의 표준화를 도모하였으나, 장기간 발효에 따른 발효물에 비해 관능적 특성이 저하되어 이를 보완할 기술이 필요한 상황임.

- 본 연구에서는 멸치와 대두를 함께 발효함으로서 동물성·식물성 원료에 각각 부족한 아미노산 성분이 보완되고, 대두의 항산화 물질로 알려진 isoflavone과 flavonoids 등의 phenolic 물질들의 용출, 다양한 기능성 펩타이드 생성으로 단일 단백질성 원료에 비해 정미특성과 기능이 증진된 고부가 향미증진소재의 개발이 가능함.
- 現 국내 발효식품 중 어육장이라는 동·식물성 발효식품이 있으며 액젓, 간장 등 단일 발효식품과는 다른 풍미를 가진 발효식품으로 알려져 있으나, 재료와 담금법 또한 분류되어 있지 않아 재료와 분량이 각기 조금씩 다르게 증보 산림경제(增補 山林經濟,1766), 규합총서(閨閣叢書,1815), 부인필지(夫人必知,1915) 등과 같은 고문헌상으로도만 접하고 있음.
- 관련기술로는 절임기술, 발효&숙성기술, 新공정화기술, 효소공학, 분리 및 정제기술, 첨단 가공기술 (초고압기술, 나노기술, 융합기술, 미세캡슐화기술) 등이 있으며, 이러한 분야의 체계적인 연구와 산업계의 발전이 이루어질 때 천연조미료 제조 발효 기술의 진보를 가져올 것으로 전망됨.
- 본 연구의 핵심 기술인 융합 발효를 통해 기존에 없던 동·식물성 발효식품을 개발한다면 국내 타사 제품들과의 차별성 및 경쟁력을 갖춘 물론, 기존에 개발되지 않았던 발효소재분야를 개척함으로서 발효식품의 종주국으로서 한국의 위상을 떨칠 것으로 판단됨.
- 세계적인 식품트렌드가 건강식을 지향하는 추세로 미국 영양사들이 뽑은 2018 슈퍼푸드 로 발효 식품이 뽑히고 외국인들이 이국적이고 특이한 소스를 많이 찾는 트렌드로 바뀔에 따라 新발효식품의 개발 및 이를 활용한 향미증진 소재의 제품화에 적합한 시기임.
- 자사는 발효식품의 바이오제너아민 저감화, 발효기간 단축, 고TN 발효공정 기술들을 핵심기술로서 보유하고 있으며, 이러한 기술들을 적용하여 별도의 첨가물 없이 멸치, 대두, 야채추출물을 이용한 고부가가치 향미증진 원천소재를 개발하고자 함. 이를 통해 농수산품의 소비 확대와 국내외 가격경쟁력을 확보한 고부가 조미소재로서 화학조미료 대체 및 주요 수출 품목으로서 개발하여 차세대 성장 동력으로 발전시키고자 함.
- 본 과제를 통해 고부가 향미증진 소재를 개발하여 융합발효공법의 기초연구자료를 제공함에 따라 발효식품 및 천연 식품소재에 대한 연구에 이바지할 것으로 기대되며 다양화, 고급화되고 있는 소비자의 니즈를 충족시키고 국민건강증진을 도모하여 기술적·사회적으로도 큰 이익을 가져올 것으로 사료됨.

나. 사회적·문화적 측면

(1) 조미료시장의 변화



	1세대 조미료	2세대 조미료	3세대 조미료	4세대 조미료	5세대 조미료
제조공정과 주성분	사탕수수·밀 발효	MSG 일부첨가, 쇠고기, 멸치, 버섯 건조품 첨가	액젓분말, 효모 추출물, 발효 펩타이드 등 첨가	야채우린육수, 콩발효 분해물 등	발효원액
MSG 함유	100%	10~20% 함유	일부첨가	일부첨가	-
대표제품	미원, 미풍	다시다, 감치미 등	국선생, 산들애 등	연두	천연액상 조미료

- 국내 조미료 시장은 MSG, 핵산과 같은 발효조미료와 다시다, 감치미 등으로 대표되는 종합 조미료가 주류를 이루어 왔으며, 가정에서의 소비가 점차 줄어드는 반면 외식 및 단체 급식 시장에서의 소비는 지속적인 증가세를 나타냄.
- 발효조미료, 복합조미료는 주로 원당과 밀당을 통해 제조되는데 수입의존도가 높아 지속적으로 변동되는 원료의 생산량 및 원가는 조미료의 생산실적에 큰 영향을 끼치며 글루탐산나트륨(MSG)에 대한 소비자의 부정적인 인식으로 인해 대부분의 발효·복합조미료는 B2B 형식으로 판매되고 있음.
- 조미료 수용도에 대한 조사결과 200 ml 당 최대 1~2 ml를 허용하고 있었으며 핵산계 조미료 사용에 대한 의견으로 소량 또는 사용하지 않겠다는 의견이 전체의 약 70% 이상으로 강한 거부감을 가지고 있음. 그러나 이를 대체할 천연 조미소재의 부재 또는 전통 장류의 활용방안을 몰라 핵산계 조미료나 수입 향미증진제 등을 사용하고 있음.

표 1. 조미료 가격추이

(단위:원/kg)

구분	2010	2011	2012
발효 조미료	15,300	16,600	17,300
복합 조미료	4,680	4,680	5,000

※ 대상 사업 보고서, 2013

1) 발효조미료 : 대상 감칠맛 미원 1Kg

2) 복합조미료 : 대상 한우 감치미 300g

- 최근 소비자의 소득수준 향상을 통해 기호성의 다양화, 고급화가 이뤄지고 쿡방, 떡방 등으로 인해 외식이 아닌 집에서 간편하게 조리하는 것을 선호하며 간편성, 기호성이 있는 천연조미식품에 대한 니즈가 증대되고 있음. 또한 여성의 사회진출, 요리시간 감소 등으로 인해 여러 양념과 혼합하는 등 별도의 조리과정이 필요한 전통발효식품의 소비가 감소되고, 굴소스와 같이 하나의 제품으로 깊은 맛을 내는 단일소스를 선호하는 경향을 나타냄.
- 따라서 전통발효식품도 현대사회의 변화에 따라 기존과는 다른 범용성과 편의성, 기호성을 갖는 새로운 천연 향미증진 소재로의 개발이 필요한 시기임.

(2) 전통발효식품을 이용한 천연안심소재의 향미증진제 개발가능성

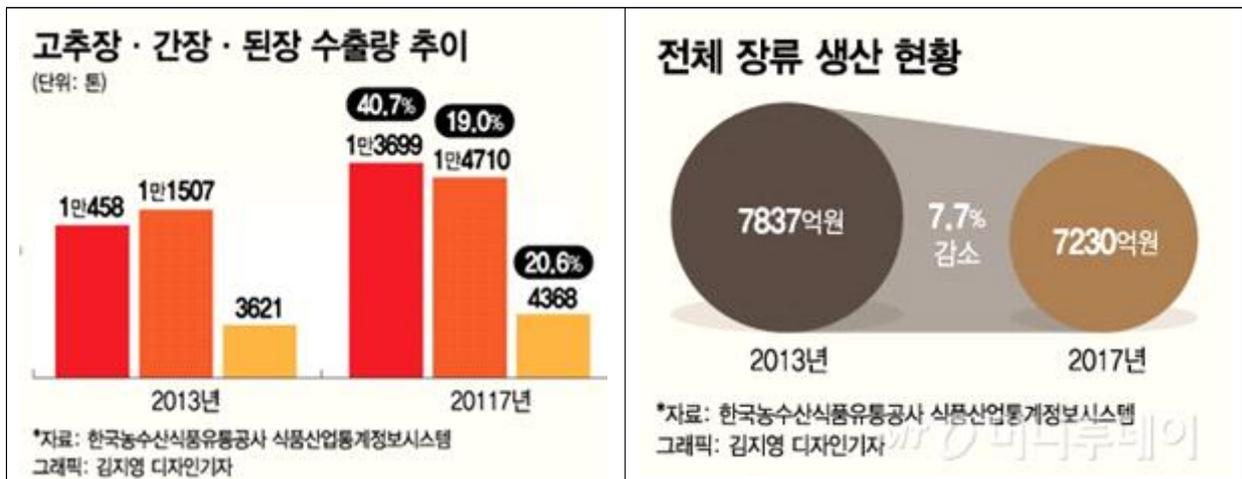


그림 2. 전통장류의 생산현황 및 수출량 추이

- 국내 전통발효식품의 시장의 수출 규모는 2013년 약 7조 5000억 원으로, 한식 세계화와 전통식품 산업 육성 등에 힘입어 2017년까지 매년 10% 이상의 지속적 성장을 함.
- 그러나 가정 내 요리시간의 감소와 바쁜 생활로 인한 HMR식 선호에 따라 국내에서의 전통장류 소비가 크게 줄어 전통장류의 전체 생산량도 크게 감소함. 이에 따라 국내 장류분야의 대기업인 샘표도 국외는 전통장류, 국내는 연두와 같은 편의성이 강화된 조미료를 출시하기 시작함.
- 대부분의 소비자들에게 장류는 발효식품으로서 건강에 대한 이미지가 강하고 이는 現 식품트렌드에 부합하여 천연조미료의 소재로, 분해가 아닌 ‘발효’를 통한 천연안심 향미증진 소재로서 가능성이 높다고 판단됨.

2. 연구개발 개요

가. 연구개발 목표

- (1) 융합발효기술을 이용한 고부가 향미증진 소재 기술개발
 - 고단백분해능 발효스타터 개발
 - 대두, 멸치 및 발효스타터를 이용한 어분메주 제조공정 개발
 - 어분메주와 융합발효기술의 최적화에 따른 향미증진 소재 개발
 - 향미증진 소재의 향미 프로파일 및 정미특성 분석

- (2) 향미증진 소재의 제형화 및 제품화
 - 융합발효액을 이용한 액상제형 및 분말제형 소재 개발
 - 제형화 공정 최적화 및 시제품 생산
 - 향미증진 소재의 향기성분 분석 및 기능성 평가
 - 생산공정 표준화 및 품질 규격 확립
 - 향미증진 소재를 이용한 조미식품 제품화

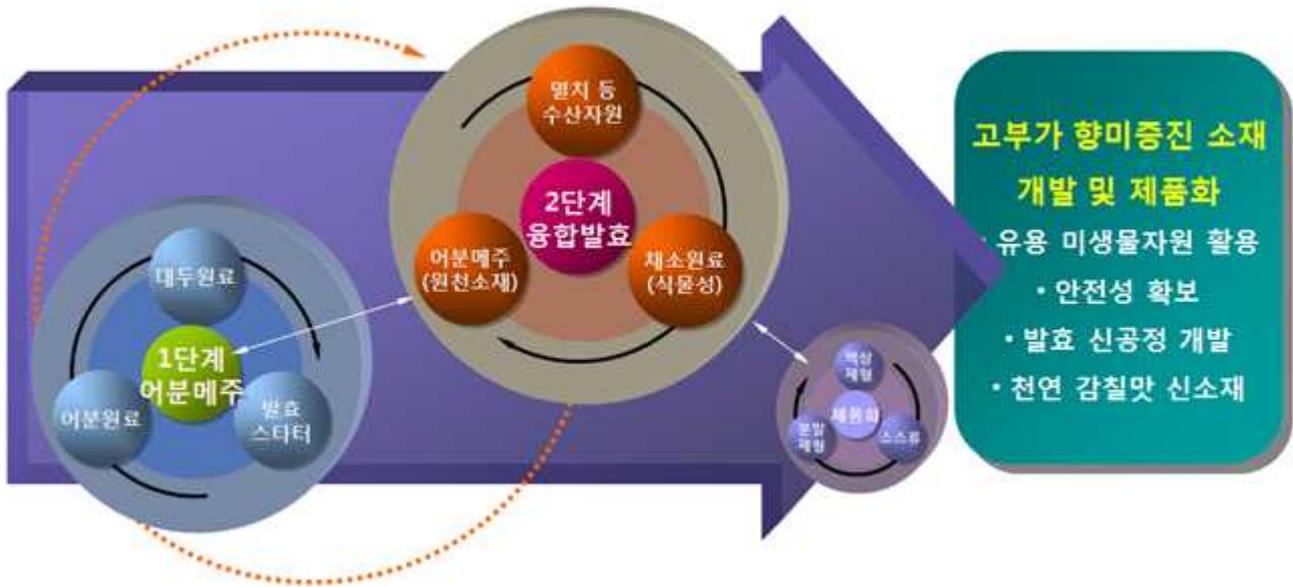
- (3) 향미증진 소재를 이용한 소스제품 개발
 - 수출형 소스를 포함한 소스제품 3종 개발
: 한식형 샐러드 소스, 현지 맞춤형 면류 소스(쌀국수,라면 등), 한식 범용성 소스 (조림용, 무침용) 등
 - 시제품 생산 및 소비자 관능평가

나. 핵심 기술

- (1) 어분메주(신규 원천소재) 최적화 발효기술 (1단계 발효)
 - 멸치와 대두를 이용한 어분메주 제조공정 개발
: 고기능성 스타터를 적용하여 신규한 향미증진 원천소재 개발

- (2) 융합발효기술을 이용한 고부가 향미증진 소재 개발 (2단계 발효)
 - 융합발효기술의 최적화로 안전성(히스타민 저감)을 확보하면서 정미특성이 우수한 향미증진 소재 표준공정 개발 및 제품화
: 효소분해물(HVP 등)을 첨가하지 않은 순수 발효만을 이용한 고부가 천연소재
 - 자체 개발한 융합발효기술을 통해 국내외적으로 보고되지 않은 新발효식품의 개발 및 ‘천연 조미료’ 시장 개척

다. 연구개발 대상의 기본 개념도



제 2 절 연구개발 대상의 국내·외 현황

1. 국내 기술 수준 및 시장 현황

가. 기술 현황

- 천연조미료의 경우 쌀·대두·표고버섯 등 식물성 원료 중심의 연구가 활발하게 이뤄지고 있으며 주로 건조 후 분말화 또는 액상형태로 개발되고, 동물성의 경우 수산물 또는 육가공 부산물을 활용하여 분무스프레이 또는 액상형태로 연구개발이 진행되고 있음.
- 전통 융합발효식품인 어육장의 경우 제조법이 취합되지 않아 임의적으로 증보 산림경제 또는 규합총서를 참고하여 미생물학적 특성 및 이화학적 특성의 연구가 진행된바 있으며 2006년부터 현재까지 연구보고는 13건 정도에 불과함.
- 발효식품의 바이오제닉 아민 감소를 위한 연구로는 천연물 또는 천연 추출물 적용과 바이오제닉 아민 비/저 생산성 종균(스타터)를 이용하여 제어하는 방법 등이 보고됨.
- 글로벌화와 여성의 사회진출 등으로 식문화의 다양화·프리미엄화 등 급진적으로 변화하고 있는 조미료시장과 국내외적으로 밀레니얼세대(18세~34세)를 중심으로 건강한 식품에 대한 니즈와 기준이 높아지는 현시점에서 발효 기술을 통한 천연안심 조미소재의 개발과 이종발효라는 새로운 테마의 기술개발 및 이를 이용한 산업화 적용 단계의 연구가 꼭 필요한 실정임.

표 2. 국내 논문 및 연구보고서 분석을 통한 기술현황

No.	기술 제목	게재년도	학술지 정보
1	육계의 부산물을 활용한 천연조미료 제품 개발에 관한 연구	2018	손범식, 전북대학교
2	된장에서 분리한 Bacillus sp. BCNU 9171에 의한 바이오제닉 아민 생산 저해	2017	한국미생물 생명공학학회지 (45(4):299-304)
3	마늘 추출물의 고등어육에서의 히스타민 생성 억제	2017	한국식품영양과학회지 (46(8):957-964)
4	대두 및 쌀 혼합 발효기술 개발을 통한 액상천연조미료 개발 : 최종보고서	2017	농림축산식품부
5	국내산 양파를 이용한 국·찌개용 천연조미료 개발	2015	나소영, 우송대학교
6	감태와 대황 에탄올 추출물 처리에 의한 저장 중 고등어 내의 히스타민 생성 억제 효과	2014	한국미생물 생명공학학회지 (42(1):93-98)
7	전통어육장의 대중화를 위한 제품제조 방법 및 제품개발	2013	농림축산식품부
8	한약재 및 해조류 추출물에 의한 고등어 육중의 Histamine 생성 억제 효과	2013	한국식품영양과학회지 (42(8):1263-1269)
9	Rapid enzymatic assay of biogenic amines in <i>Doengang</i> and <i>Gochujang</i> using amine oxidase	2013	한국식품과학회지 (22(4):1131-1136)
10	숙성기간별 어육장의 이화학적 특성 및 항산화 활성	2012	송순란, 서울대학교
11	표고버섯 분말을 첨가한 천연조미료 추출물의 주요성분 및 항산화 효과	2012	한국지역사회생활과학회지 (23(3):245-254)
12	채래 된장과 시판 된장의 미생물 오염 및 바이오제닉 아민 함량 분석	2009	한국식품위생안전성학회지 (24(1):102-109)
13	어육장 발효시 생성되는 효소의 활성 변화	2008	한국식품과학회지 (40(3):0367-6293)
14	어육장의 미생물학적 특성	2008	한국식품과학회지 (40(6):0367-6293)
15	표고버섯 분말 첨가한 천연 조미료의 생리활성에 관한 연구	2008	유수정, 강원대학교
15	어육장과 시판 소스의 휘발성 향기 성분 비교	2007	한국식생활문화학회지 (22(4):1225-7060)
16	효소를 이용한 동물성 식품가공부산물의 식품소재화 탐색	2004	한국응용생명화학학회지 (47(2):197-201)
17	어피의 효소적 가수분해물을 이용한 천연조미료의 개발	1991	한국생물공학회지 (6(4):327-336)

표 3. 국내 특허분석을 통한 기술현황

No.	기술 제목	출원번호	출원인
1	대두 및 쌀의 혼합발효에 의한 액상조미료의 제조방법	10-2016-0136044	신송식품(주)
2	메주가루를 이용한 액젓의 제조방법 및 이에 따라 제조된 액젓	10-2015-0062075	(주)락천식품
3	포공영 발효액을 이용한 어육장 제조방법	10-2014-0173284	윤왕순
4	꾸찌뽕 발효액을 이용한 천리장 제조방법	10-2014-0173300	윤왕순
5	명란의 단백질 가수분해물을 포함하는 천연조미료의 제조방법	10-2014-0024040	강릉원주대학교 산학협력단
6	천연 코쿠미 조미소재의 제조방법	10-2013-0086971	씨제이제일제당(주)

7	전기탈염을 이용한 히스타민 저감 방법	10-2011-0012136	씨제이제일제당(주)
8	갯잎 향신료와 조미료 및 이의 제조방법	10-2010-0129454	한국식품연구원 금산군
9	야채와 곡물을 이용한 시즈닝 및 이를 이용한 조미료의 제조 방법	10-2009-0088105	(주)두원식품
10	단백가수분해물로부터 천연 아미노산 함유 코쿠미 조미료의 제조방법	10-2008-0056024	(주)매일식품
11	황태를 이용한 장류 제조방법	10-2008-0002457(소멸)	이승희
12	멸치 가수분해물을 포함하는 큐브형 천연조미료 및 그 제조방법	10-2007-0021675	(주)아침가리

나. 시장 현황

- 조미료 소매시장 규모는 2014년 1,572억 원에서 2016년 1,564억 원으로 0.5%의 소폭 감소세를 나타냄. 2015년도 조미료 주요 제조업체에서 콩이나 채소 등 건강한 재료를 활용한 액상 조미료 제품을 출시하며 2014년 대비 2015년 시장규모 증가에 영향을 미친 것으로 보여짐.
- 자연조미료 시장은 2017년 기준 약 276억 규모로 형성되어 있으며 이중 미원·다시다 등으로 대표되던 기초 조미료인 분말형 제품은 2015년 115억에서 2017년 80억으로 연평균 약 15%의 감소율을 보이는 반면, 편의형 육수 제품은 2015년 45억에서 2017년 76억으로 연평균 약 30%의 성장율을 보임.
- 조미료의 수요는 주로 1,4분기에 높은 추이를 보이는데 이는 겨울철 국물요리에 대한 수요가 늘어나며 국물요리의 보완재로서 사용되며 매출이 증가되는 것으로 보이며, 멸치·다시다 등 원물로 직접 육수를 우리느라 육수 추출시간 등으로 불만족을 느끼고 있는 30·40대 주부들에게 인기를 얻고 있음.
- 조미료의 경우 기존 요리제품과 같이 요리 숙련도가 높은 주부들이 아닌 요리경험이 부족한 소비층 또는 바쁜 현대인들을 대상으로 하며 비교적 타 식품에 비해 B2B 형태의 납품이 큰 형태(전체 조미료 시장의 약 72%)를 나타냄.
- 국내 조미료 시장은 오뚜기, CJ 제일제당, 대상이 전체시장을 주도하고 있으며 대상은 1956년 ‘미원’을 출시한 국내 최초로 조미료를 개발한 기업이며, CJ 제일제당은 1975년 ‘쇠고기 다시다’ 출시 이후, 꾸준히 조미료 시장에서 선두를 지키고 있으나 2010년 샘표식품이 자연조미료 시장에 새롭게 진입함으로써 새로운 경쟁구도를 형성하고 있음.
- 現 식품업계의 트렌드가 웰빙과 간편성으로 꼽히기 시작하자 조미료시장의 트렌드 또한 이러한 영향을 받아 미원과 같은 핵산계조미료에서 천연소재의 자연조미료로 확산되고 있으며 대용량 및 저가의 상품에서 소용량 프리미엄 제품이 출시되기 시작함.

(1) 자연 조미료를 선호하는 소비자

- 1인가구의 증가, 여성의 사회진출, 가정내 늘어나는 요리횟수대비 줄어드는 요리의 시간에 의해 조미료의 시장은 지속적으로 커질 것으로 전망되며 소비자의 자연조미료에 대한 긍정적인 경향의 구입의향(약 76.9%)을 참고 하였을 때 자연조미료의 시장 또한 지속적으로 커질 것으로 전망됨.

표 3. 자연조미료 지속구입 의향

(단위:%)

구분	전체 (n=160)	연령별			
		20대 (n=23)	30대 (n=57)	40대 (n=51)	50대 (n=29)
계속 자연조미료만 구입할 생각임	76.9	60.9	73.7	88.2	75.9
자연조미료와 다른 조미료를 섞어 구입할 생각임	20.0	30.4	21.1	11.8	24.1
자연조미료를 구입할 생각 없음	3.1	8.7	5.3	-	-

*n=160(자연조미료 이용 응답자)

(2) 효소분해위주의 조미료시장

표 4. 국내 경쟁사 성분표 분석

회사명	제품명	성분표
(주)샘표		자연콩 발효액[대두(외국산),천일염(호주산)],연두베이스(밀:프랑스산), 발효주정, 국산 야채로 만든 양념 (양파,생강:국산), 발효한 효모물
	요리에센스 연두	
(주)신송식품		콩메주발효액 56.6%[콩메주(대두/중국산), 천일염(호주산), 이유베이스(밀),양파,마늘], 정제수, 천일염(호주산), 발효주정, 야채추출물[마늘(국산),양파(국산)], 발효 효모추출물, 감초농축액, 영양강화제
	요리가 맛있는 이유	
아이씨푸드		정제수, 효모추출물 26%(효모추출물FIG12, 효모추출물 FGA012), MG50(소맥글루텐), 야채짬뽕베이스(양파, 무, 마늘, 배추, 텍스트린, 대파, 생강), 저감미당, 정제소금
	효모로 액상	

(주)대상		자연숙성콩 발효액 깊은맛[자연콩발효액{탈지대두(인도산), 밀}, 향신야채 우린물(양파, 마늘, 생강/국산), 감초 농축액], 청정쇠고기& 야채우린육수(야채우린국물(무, 양배추, 양파, 당근, 마늘/국산), 양조간장{천일염(호주산 60.6%, 국내산 39.4%)}, 가루엣, 천일염, 비프스프스톡), 천일염, 자연콩 맛내기
	요리에 한수	

- 사단법인 ‘소비자와 함께’의 조사에 따르면 천연조미료라고 하는 제품의 20개를 검사한 결과 13개의 업체에서 유사 화학조미료인 HVP라는 성분이 검출되었는데, 이는 과다 섭취 시 생식기능 장애와 같은 부작용 발생의 문제를 제기된 바 있음. 화학조미료를 첨가하지 않은 천연조미료라는 광고를 하고 있으나, 연두베이스, 자연콩발효액 등 정확한 성분을 알 수 없는 명칭들로 인해 문제가 된 바 있음.
- 現 천연조미료로 출시된 제품들은 모두 식물성발효식품으로 저용량(약 300g) 액상형태로 판매되고 있으며 대두, 밀당 등 비슷한 원료에서 시작되어 제품별 차별성이 미미한 상황임.
- 대두, 밀당과 같이 천연조미료의 주성분의 경우 수입산에 의존하는 경향이 있으며 대부분의 제품에서 발효액이라고 칭하나 대부분 효소를 이용한 분해산물을 활용한 식품을 사용하고 있음. 효소분해물과 발효식품은 유의적인 맛의 차이가 남에 따라 **융합발효를 이용한 새로운 발효식품의 개발과 이를 이용한 천연 향미증진소재 개발이 필요한 실정임.**

[국내 유통되는 천연 액상조미료의 유사 화학조미료 첨가 검출 사례]

샘표의 두 얼굴 경영이 도마 위에 오를 조짐이다.

< 2015. 02. 10 >

MSG 무첨가를 내세우며 ‘기존 조미료’ 시장에서 탈피한 샘표의 요리에센스 연두가 성분 논란에 휩싸이고 있기 때문. 연두에 MSG 대신 감칠맛을 내는 다른 성분인 아미노산염인 HVP를 첨가했지만 한 소비자 단체는 이 성분이 건강에 치명적인 위험을 가할 수 있다고 주장하고 나섰다.

더욱이 샘표는 연두에 대해 천연 조미료만을 넣었다며 소비자들이 착각할만한 내용으로 홍보해 급격한 매출 신장을 이뤄냈다는 점에서 ‘눈 가리고 아웅’식이 아니냐는 비판의 목소리도 나오고 있다. 지난달 19일 사단법인 ‘소비자와 함께’는 국회에서 ‘무첨가 마케팅과 소비자 정책토론회’을 개최했다.

이날 ‘소비자와 함께’는 각각의 조미료 업체의 제품 20개를 조사, 13개 제품에서 HVP라는 물질이 검출됐다고 밝혔다. HVP는 MSG처럼 감칠맛을 높여주는 식품으로, 콩과 옥수수 등의 식물성 단백질을 가수분해해 얻는 아미노산염이다. 이처럼 HVP는 다시마에서 추출해 맛을 내는 성분으로 알려진 MSG처럼 향미 증진의 기능을 한다는 점에서 같은 맥락에 두고 볼 수 있으나 현재 MSG는 식품의약품안전처의 ‘식품첨가물공전’에 ‘식품첨가물’로, HVP는 ‘식품’으로 분류된다. 그러나 ‘소비자와 함께’는 HVP 안에 들어있는 3-MCPD라는 성분에 대한 안전성 문제를 제기했다. 이 성분을 과하게 섭취했을 시 생식기능 장애와 같은 부작용을 일으킬 수도 있다는 것이다. **토론회를 통해 샘표의 요리에센스 ‘연두’는 HVP 물질이 나온 총 13개 업체 중에서 0.94%로 검출량이 가장 많은 것으로 드러났다. 더욱이 연두의 뒷면에 적힌 원재료를**

보면 △자연콩발효액(수입산) △정제수 △천일염(호주산) △연두베이스 △발효주정 △국산야채로 만든 양념 등이 적혀있다. 재료만 보서는 유해한 첨가물이 들어있진 않지만 '연두베이스', '국산야채로 만든 양념' 등 여러 가지 원료를 혼합한 복합 원재료가 들어있기 때문에 실제로 어떤 재료가 정확히 들어갔는지 알 수 없는 상황이다. 더불어 자연콩발효액이 콩 등으로 만들어진 HVP 물질로 짐작되나, 일반 소비자들 입장에서 전혀 알 수 없는 부분이다. 이에 대해 샘표 홍보실 한 관계자는 "구체적인 입장을 밝힐 수 없다"고 잘라 말했다.

한편, 샘표는 지난 2012년 마케팅 전략을 바꿔 연두를 재런칭했다. 새로운 액체 형태에 대한 인식을 살리지 못한 샘표가 이번엔 'MSG'를 전혀 첨가하지 않고 재료의 참맛을 살린다는 천연 에센스를 타이틀로 '연두'에 대한 마케팅을 실행한 것.

그 결과 웰빙 열풍과 함께 천연 액상발효조미료라는 점이 소비자의 마음을 사로잡았고, 작년 171억원의 매출액을 달성했다.

< 브레이크 뉴스, 김수경 기자 >

다. 경쟁기관 현황

- 융합발효식품에서 기인한 향미증진 소재의 개발로서 정확한 비교대상이 부재하여 단일성 발효식품 및 조미식품별 현황을 참고한 결과 장류와 조미식품 판매원의 대부분은 대기업으로 시장 점유율과 매출액은 CJ제일제당(주), 대상(주), 샘표(주) 순으로 차지하였음.
- 샘표의 요리에센스 연두는 한국 식품업체 최초로 2018 Next Awards '올해의 최우수 신규 양념상 (Best New Condiment)' 를 수상함.

표 5. 품목군별 출하액/수출액 현황

구분	업체명	국내판매액 (천원)	업체명	수출액 (\$)
장류	CJ제일제당(주)	178,670,436	대상(주)	16,446,845
	샘표식품(주)	130,330,825	샘표식품(주)	7,955,484
	대상(주)	130,294,381	CJ제일제당(주)	7,135,577
	사조산업(주)	37,708,374	신송식품주식회사	3,360,354
	신송식품주식회사	29,482,546	매일식품주식회사	2,698,073
젓갈류	CJ제일제당(주)	22,011,055	한성수산식품(주)	1,933,542
	해성식품(주)	17,464,805	한신씨푸드	1,574,991
	대상(주)	14,677,394	희창물산	1,537,868
	(주)그린민푸드	14,295,781	(주)청아굿푸드	1,198,581
	(주)덕화푸드	8,294,861	(주)보성무역	880,376
조미식품	(주)오뚜기	331,679,094	CJ제일제당(주)	19,067,979
	CJ제일제당(주)	265,601,844	(주)아이작	10,373,862
	대상(주)	150,803,742	본촌인터내셔널(주)	7,165,242
	(주)동원홈푸드	84,504,591	대상(주)	5,129,358
	(주)동방푸드마스타	68,228,644	대주종합농산	5,000,000

자료 : 2017년 식품 및 식품첨가물 생산실적 통계집

- CJ제일제당(주)의 경우 모든 비교 품목군에서 높은 판매율을 보였으며 조미식품분야에서 압도적인 차이를 보여 조미료, 소스분야에 선두적인 모습을 나타냄. 대상의 경우 젓갈류를 제외하고 장류분야에서 국내 매출액보다 수출액이 많고 2위인 샘표와 비교하였을 때도 약 2.06배가 차이가 날 정도로 압도적인 경향을 보였는데 이는 할랄 인증을 받는 등 국외 맞춤형 제품화를 통해 나타난 것으로 보임.
- 콩 발효액을 중점으로 액체형 제품을 출시하였으며 주로 well being, health, convenience 등을 테마로 한 한식위주의 국물용(담백한 맛, 깊은 맛), 무침용으로 개발됨.

표 6. 국내 경쟁사 제품 현황

회사명	(주) 샘표	(주)신송식품	아이씨 푸드	대상
대표 사진				
제품명	요리에센스 연두	요리가 맛있는 이유	효모로 액상	요리에 한수
용량	320g,580g,1kg	320g,710g	490g,1.1kg	275ml
가격	6,200원/320g	5,400원/320g	19,900원/kg	5,940원/275ml
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 콩 발효액 - 맑은 액상 제품 - 만능형 조미소스 - 담백한맛, 매운맛등 다양한 시리즈화 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 최초 쌀발효 식물성 액상 조미료 (57.2% 함유) 	<ul style="list-style-type: none"> - B2B 위주의 판매 - 효모추출물 조미료 	<ul style="list-style-type: none"> - 콩 발효물 및 소고기 육수를 활용한 조미료

- 경쟁사 모두 효소를 이용한 분해산물 또는 단순가공(가열 및 농축 등) 후 블렌딩 처리한 제품이며 대부분의 제품에서 단가 및 제품의 표준화를 위해 밀과 효모추출물을 사용하고 있음.
- 식물성(대두, 쌀 등) 위주의 발효물을 활용한 조미료가 주를 이루고 있으며 비슷한 원료를 이용해 만들어 제품 간의 차이가 미미하여 다양한 블렌딩을 통한 담백한 맛, 깊은 맛, 매운맛 등 브랜드의 시리즈화를 도모하고 있음.
- 대상의 요리에 한수라는 제품 중 쇠고기와 콩을 이용한 제품이 있으나, 단순 쇠고기 농축액 또는 비프스톡을 이용하여 블렌딩 처리한 제품으로서 천연발효를 테마로 한 제품으로는 부적합하며 본 과제에서 추진할 융합발효식품과는 다른 종류로 판단됨.

라. 지식재산권 현황

- 국내 등록 특허 출원 공개번호 1020150062075에서는 ‘메주가루를 이용한 액젓의 제조방법’을 제안하고 있음. 액젓, 메주가루, 표고버섯가루, 전분가루 혼합물을 7~70일 동안

10~32℃로 숙성시킨 후 여과하는 공법으로서 메주가루, 표고버섯가루를 통해 비린내를 저감시키고 액젓의 염을 흡착시켜 저염화 및 감칠맛을 증진시킨 공법이나 1년 이상 숙성된 액젓이 필요하다는 단점이 있음.

- 국내 특허 출원 공개번호 102015108584에서는 ‘멸치와 메주콩을 이용한 된장찌개 조성물의 제조방법’을 제안하고 있음. 삶은 메주콩을 곱게 으깨 멸치육수와 된장을 넣고 5~7개월간 발효하는 찌개용 조미료의 제조공법이며 단순가공(증자, 분쇄) 위주로 이루어져 있어 다양한 산업에 적용가능하다는 장점이 있으나 멸치 육수의 농도조절과 높은 비중을 차지(54.9%)하는 된장에 대한 조성법 또한 규명하지 않아 실질적인 산업화는 어려운 공법으로 판단됨.
- 국내 특허 출원 공개번호 1020130086971에서는 ‘천연 코쿠미 조미소재의 제조방법’을 제안하고 있음. 식물성 단백질 원료를 2단계(1차 곰팡이, 2차 세균발효)로 나누어 발효 후 여과하여 얻는 공법이며 곰팡이 발효를 통해 다양한 펩타이드 및 아미노산을 생성하고 세균발효를 통해 kokumi를 부여해 상호보완적인 작용으로 보다 다양한 식물성 원료에 적용 가능한 고부가의 조미료를 생산하는 효과적인 공법임.

마. 표준화 현황

상품명	특징	사진첨부
연두	<ul style="list-style-type: none"> ○ protease 생산균주의 개량 및 확보 : Bacillus 속, Aspergillus속 각 1종씩 ○ Kokumi 소재 추출법 확립 : 우리밀, 양파, 마늘, 효모엑기스 등 	
요리에 한수	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제품의 제조 조건 확립 : 교반속도 및 원료의 배합비 등 ○ 제품의 안정성 확립 : 주정, 농축 정도 등 	
요리가 맛있는 이유	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대두 및 쌀 혼합발효액 제조공정 확립 : 교반속도, 온도, 염도 등 ○ 제국 곡자 생산공정 확립 : 제국 온도 및 시간 등 ○ 제품의 안정성 및 유통기한 확립 : pH, 알코올함량 등 자가관리기준 확립 	

바. 기타 현황

- 서구문화 또한 건강지향적이고 새로운 맛을 추구하는 경향이 뚜렷해짐에 따라, 유럽과 영미권 국가에서 발효식품이 활발하게 소개되고 있으며, 한류 및 에스닉 푸드 열풍으로 인해 기존 전통장류의 수요가 크나 차후에는 비교적 간편하게 사용할 수 있는 발효기술을 통한 천연조미소재의 소비가 증가할 것으로 전망됨.

- 한국, 중국, 일본에서 효모와 식물성(대두, 쌀 등)을 소재로 한 조미료의 개발이 활발함에 따라 높은 특허 점유율을 보이고 있으며, 전 세계적으로 발효식품에 대한 관심이 높아짐에 따라 글로벌 기업의 국내 시장진입이 예상됨.
- 세계 시장에서 글로벌 기업과의 경쟁에서 우위를 선점하기 위한 품질 향상과 발효식품 수출에 기여할 수 있는 생물자원의 발굴 및 간편식품 등 보다 다양한 발효식품의 국제규격화 노력이 필요하다고 판단됨.

2. 국외 기술 수준 및 시장 현황

가. 기술 현황

- 국외의 경우, 본과제와 같이 동·식물성 발효식품을 바탕으로 한 발효 연구자료를 찾을 수 없었고 해외 저널에 게재된 논문은 모두 CJ제일제당, 대상, 락천식품과 같은 국내 기업 및 저자들에 의해 게재된 자료임을 확인하였음. 몇 아시아권에서 동물성 또는 식물성 발효식품을 이용한 조미료를 제조하려는 시도가 엿보이나 제조기간 단축 또는 조성물의 규명과 같은 전통발효식품의 산업적 개량에 초점을 맞춘 것으로 판단됨.
- 現 유럽권은 밀레니얼 세대(18세~34세)를 중심으로 식품의 원료 및 제조공정에 대한 투명성과 웰빙이 강조되며 소금, MSG 등의 대체체로서 효모추출물을 활용한 제품이 인기를 끌고 있으며 이를 활용한 스낵의 개발, 제조공법의 개발이 진행되기 시작함.
- 일본의 경우 원물지향의 천연 조미료의 개발이 활발히 일어나고 있으며 과거 감칠맛을 강조하는 Umami에 대한 연구에서 깊은 맛을 강조하는 Kokumi 분야로 변화되고 있음.

표 7. 국외 논문분석을 통한 기술 현황

No.	기술제목	게재년도	학술지 정보
1	New Method To Produce Kokumi Seasoning from Protein Hydrolysates Using Bacterial Enzymes	2017	Journal of agricultural and food chemistry
2	Alternative natural seasoning to improve the microbial stability of low-salt beef patties	2017	Food chemistry
3	Determination and Quantification of a Kokumi Peptide, gamma -Glutamyl-Valyl-Glycine, in Fermented Shrimp Paste Condiments	2014	FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH
4	Evaluation of Kokumi Taste of Japanese Soup Stock Materials Using Taste Sensor (S & M 0862)	2011	SENSORS AND MATERIALS
5	Kokumi-Active Glutamyl Peptides in Cheeses and Their Biogenesis by Penicillium roquefortii	2009	Journal of agricultural and food chemistry
6	Degradation Caused by Yeast in Seasoning Foods and Its Control Techniques	2000	Bokin Bobai, Journal of Antibacterial and Antifungal Agents
7	Synthesis of 2-[(Methylthio)methyl]-2-butenal, a Characteristic Flavor Component of Potato Chips, Krill Seasoning, Roasted Coffee, and Yeast Extracts	1996	Journal of agricultural and food chemistry

표 8. 국외 특허분석을 통한 기술현황

No.	기술 제목	출원번호	출원인
1	제조된 발효 콩가루와 생선 소스를 사용하여 생선 소스를 제조하는 방법	15558441	락천식품
2	액체 조미료	63087734	SEITETSU KAGAKU CO LTD
3	발효 조미료의 제조법	63098236	KIKKOMAN CORP
4	해수를 이용한 국물넣은 조미료	02155636	NICHII SUISHIYOU KOUREN:KK
5	음식품의 제조법	02206010	KYOWA HAKKO KOGYO CO LTD
6	Extraction method for kokumi taste substance in soy yoghurt	201410333793	SHANGHAI GAUGAN FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD
7	Extraction method for kokumi flavor sulfur-containing substance in garlic	201410334064	SHANGHAI GAUGAN FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD
8	Method for preparing fermented fish sauce prepared by method	PCT/KR2015000352	SHIN, Se Gyoung
9	Method for reducing content of biogenic amines in fish sauce	201510470254	ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY

- 국외 특허 출원 공개 제 2014-10333793호에서는 ‘콩 발효물에서의 Kokumi 맛 물질을 위한 추출방법’을 제안하고 있음. 상기 특허에서는 단순 고protease균 접종을 통한 kokumi 성분 함량의 증대가 아닌 농축공정을 조정하고 파파인 가수분해효소를 사용함으로써 보다 천연 소재의 발효 공법임.
- 국외 특허 출원 공개 제 2014-10334064호에서는 ‘마늘에서 Kokumi 향미 황 함유 물질의 추출방법’을 제안하고 있음. 상기 특허는 원심분리 및 농축을 통해 원액을 양이온교환수지를 이용하여 향미성분을 분류하는 공법으로 향미손실을 최소화하여 기초연구에 있어 고부가가치의 추출 공법이나 단가 및 대량생산 가능성 여부의 문제가 있어 산업적으로는 적합하지 않은 공법으로 판단됨.
- 국외 등록 특허 출원 공개 번호 105053753에서는 ‘생선소스에서 바이오제닉 아민류를 저감화하는 방법’을 제안하고 있음. 상기특허에서는 당질을 생선소스에 추가하고 마이야르반응을 위해 가열 후 반응을 종결시키기 위해 냉각하는 방식으로 바이오제닉 아민류를 감소시키고 있음. 이 방법은 매우 효율적이며 비용이 저렴하고 조작이 쉬우며 생선소스의 다양한 바이오제닉 아민류를 효과적으로 제거할 수 있는 방법임. 하나 이 방법은 가열 냉각 등 여러 공정과 준비가 필요한 단점이 있음.

나. 시장 현황

(1) 미국

- 미국 조미향신류는 2014년 7,772백만 달러로 2011년 이후 연평균 2.2%이라는 저성장률을 보임.
- 식품트렌드로서 ‘건강’, ‘안전’, ‘편의’ 가치를 강하게 추구하고 있으며 소비자 기호에 맞는 맛보다는 간편성이 좋고 제품의 선도를 확인하기 쉬운 포장과 라벨을 통해 사용된 원재료에 대한 세부적인 설명이 강화되는 추세로 기능성이 함유된 식품을 선호하는 경향이 있음.
- 비만과 같은 건강에 대한 문제를 해결하고자 포화지방산을 줄인 감자칩, 글루탐산소다(제 1세대 조미료)의 대체품으로 효모 추출물을 사용하는 등 천연소재의 향미증진제 쪽으로 변화되고 있음.
- 지난해 맥도날드 미국지부에서 소비자의 요구를 반영해 햄버거에 들어가는 인공감미료, 방부제, 색소를 모두 빼겠다고 선언하였으며 타코벨, 피자컷, 서브웨이등 주요 패스트푸드 업체 역시 인공 식재료를 제외하는 등 요식업계의 조미료 수요에 대한 변화가 일어나고 있음.

(2) 중국

- 중국산업정보망의 통계에 따르면, 중국 조미료 산업의 총 생산량은 1,000만톤을 넘었으며 연 매출은 전체 식품 산업의 10% 정도를 차지할 정도로 큰 규모를 자랑하며 2015년 기준 조미료 시장의 연간 매출은 2,951억 위안규모로 2011년의 1,837억 위안 대비 60.6% 성장하였으며 시장의 규모가 연평균 13% 이상 급진적으로 성장하고 있음.
- 최근 중국인들은 핵가족화, 지식수준의 향상 등으로 인해 건강에 대한 인식이 높아져 화학조미료를 사용하는 소비자가 감소하는 추세이며 브랜드 의식이 강해짐에 따라 소형 브랜드는 감소하거나 없어지는 경우가 빈번하게 나타남.
- 대다수의 한국 브랜드는 중국 온라인 플랫폼에 입점해 많은 인기를 끌고 있으나 중국 조미료 시장의 전체 유통경로 중 프랜차이즈 마트와 대형마트가 70%를 차지하여 매출 제고에 유리함.

다. 경쟁기관 현황

- 現 미국은 학생들에게 건강에 이로운 식품을 제공하자는 협약(Better for you snack, 클린턴 전 대통령 & 미국심장협회)을 맺는 등 건강한 조미료에 대한 관심이 급증하는 상황에서 DSM Food Specialties 사는 감자튀김·과자와 같이 소금함량이 높은 식품의 소금 함량을 최대 50% 낮추는 flavor 증강소재로 효모추출물소재의 Maxarome Select라는 제품을 출시하였으며, 연구결과 글루타민산소다(화학조미료)의 대체품으로 적합한 것으로 밝혀지자 마요네즈, 스프레드와 같은 디핑소스 계열에도 적용되는 등 규모가 증가되고 있음.
- 미국의 McCormick사는 요리하나를 완성하기 위한 모든 양념을 소포장해 가정에서 편하게 요리할 수 있도록 판매중이며 따로 계량할 필요가 없어 초보자도 쉽게 사용가능함. 또한 소포장으로 인하여 저렴한 가격 장점이 있는 제품을 출시하고 있음. Tabasco, Sriracha 등과 같은 핫소스 회사들은 고객의 기호에 맞추어 순한맛, 중간맛, 매운맛의 제품을 단계별

로 나누어 판매하고 있음.



라. 표준화 현황

회사명	특징
DSM 푸드 스페셜티	<ul style="list-style-type: none"> - 감자튀김,과자와 같은 식품에서 소금함량을 50% 줄일 수 있는 천연 flavor 증강 소재의 효모 추출물(5' nucleotide yeast extract)의 발매 : 글루타민산소다(화학조미료)의 대체품으로서 활용 - 디핑소스, 스낵용 스프레드의 증미효과 有

마. 기타 현황

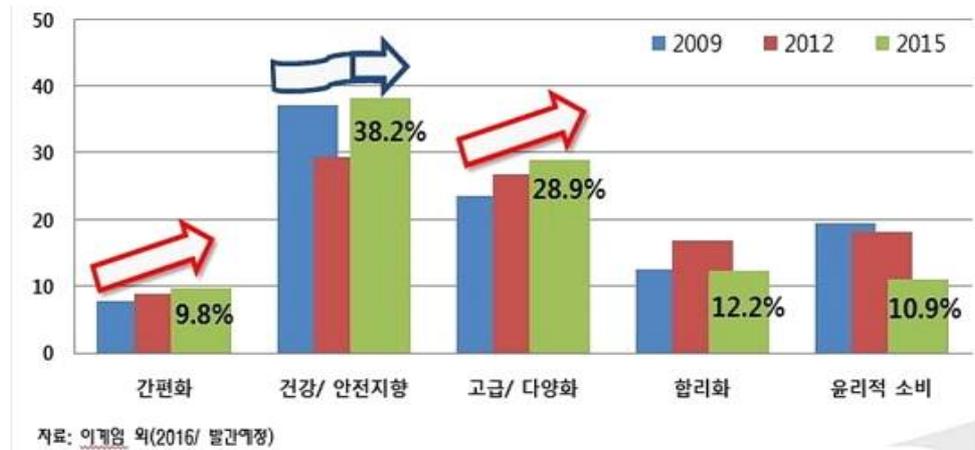


그림 5. 식품소비 트렌드 분석

- 식품의 트렌드 변화를 보면 간편화, 건강/안전지향적, 고급/다양화 세가지 키워드로 흘러가는 것으로 파악됨. 또한 외국에서는 이국적이고 특이한 새로운 소스를 찾는 동향을 보이고 있으므로 트렌드에 맞추어 진출함이 좋을 것으로 판단됨.

제 2 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 어분메주 발효를 위한 유용 발효스타터 개발 및 균주 특성 분석

- 메주는 한국의 대표적인 대두발효식품으로서 단백질과 지방질이 풍부하고 isoflavone, saponin 등과 같은 성분이 함유되어 있어 영양학적으로 우수한 식품임.
- 전통메주는 수많은 미생물이 자연적으로 착생되기 때문에 발효과정에서 이들 미생물의 대사 작용에 의해 품질특성이 좌우됨. 따라서 제조장소 및 제조시기에 따라 전통메주의 품질이 균일하지 못한 문제점이 있음.
- 본 연구에서 개발하고자 하는 어분메주의 품질특성을 안정화하고 안전성의 확보 및 발효 품질을 향상시키기 위해 발효에 적합한 유용 스타터를 개발하여 발효에 적용하고자 함.
- 본 연구진에서 보유하고 있는 발효식품 유래 미생물을 후보균으로 하여 어분메주의 주요 원료인 대두와 어분(멸치분말)의 단백질 분해활성이 우수한 유용 미생물을 선별하고, 최종 선정된 발효스타터의 균주 특성 분석을 진행함.

1. 메주 발효를 위한 스타터 선정

- 어분메주 발효를 위한 유용 스타터를 선정하기 위하여 된장, 청국장, 액젓 등 전통 발효 식품으로부터 분리한 26종의 균주를 대상으로 1차로 단백질분해효소 활성 평가를 진행함.
- 단백질분해효소 활성이 우수한 후보 균주들에 대하여 대두 및 어분을 첨가한 대두에 대한 발효 적용 시험을 통해 어분메주 제조 시 발효스타터로서의 유용성 여부를 평가하고 발효 특성이 우수한 미생물을 최종 스타터로 선정함.

가. 스타터 후보 균주의 단백질분해효소활성 평가

- 어분메주의 발효품질 향상을 위해 동·식물성 단백질 분해 능력이 우수한 종균을 선별하기 위하여 후보 균주 26종에 대한 단백질분해효소 활성을 평가함.
- 단백질분해효소 활성 평가는 azocasein법을 일부 변형하여 사용하였음. 각 후보 균주를 trypticase soy broth(TSB) 배지에 접종하여 37°C, 24시간 배양하였음. 배양액을 원심분리(12,000 rpm, 5분)하여 얻은 상등액을 효소활성 측정을 위한 조효소액으로 사용함. Sodium phosphate buffer(100 mM, pH 7.0)에 casein의 농도가 0.5% (w/v)가 되도록 용해한 것을 기질 용액으로 사용함. 150 μ L의 기질용액에 50 μ L의 조효소액을 혼합하여 30°C에서 1시간동안 반응한 후, 400 μ L의 10% trichloroacetic acid를 첨가하여 반응을 종료함. 반응액을 원심분리(12,000 rpm, 10분)한 후 상등액 500 μ L를 취하고, 525 mM NaOH 700 μ L를 가하여 혼합한 후 혼합액 1 mL를 432 nm에서 흡광도를 측정함.
- 효소활성도 1 unit은 30°C에서 1시간동안 효소반응에 의하여 유리되는 azo기에 의해 432

nm에서의 흡광도를 0.01 증가시키는 양으로 정의하여 계산함.

표 9. 26종 후보 균주의 단백분해효소 활성

번호	균주명	단백분해효소 활성(unit/mL)	분리 식품	번호	균주명	단백분해효소 활성(unit/mL)	분리 식품
1	TSD	1,046	된장	14	BYD	633	된장
2	SYD	523	된장	15	WSJD	711	된장
3	HJD	1,647	된장	16	HJD	796	된장
4	SND	126	된장	17	YSD	1,176	된장
5	YKD	588	된장	18	GP6	238	액젓
6	SKD	1,664	된장	19	GP8	462	액젓
7	KMD	1,622	된장	20	J2	318	청국장
8	GDD	571	된장	21	J3	432	된장
9	SJD	101	된장	22	J4	1,240	메주
10	EJD	715	된장	23	GG1	39	메주
11	HMD	437	된장	24	GG2	1,855	메주
12	MHD	385	된장	25	GG3	689	메주
13	IGD	508	된장	26	L2	1,655	액젓

- 26종의 후보 균주들에 대한 단백분해효소 활성을 평가한 결과 단백분해효소 활성은 39~1,855 unit/mL의 수준으로 분석됨. GG2 균주가 1,855 unit/mL로 가장 높은 효소 활성을 나타내었으며, GG1 균주는 39 unit/mL로 가장 낮은 효소 활성을 나타냄.
- 후보 균주 중 단백분해효소 활성이 1,000 unit/mL 이상으로 우수한 균주 8종(TSD, HJD, SKD, KMD, YSD, J4, GG2, L2)을 1차로 선정하여 어분메주의 주요 원료인 대두에 대한 발효 적합성 평가를 진행함.

나. 1차 대두 발효 평가

- 1차 단백분해효소 활성 평가를 통해 선정된 균주 8종(TSD, HJD, SKD, KMD, YSD, J4, GG2, L2)을 대두에 적용하여 발효 평가를 진행함. 각 균주로 발효시킨 대두의 향미와 단백분해효소 활성을 비교하여 대두 발효 특성이 우수한 균주를 2차로 선별함.

(1) 대두 발효

- 후보 균주 8종을 TSB 배지에 접종하여 37°C에서 24시간 배양함. 증자대두 20 g에 균주 배양액을 1%(v/w) 접종하여 30°C에서 3일간 발효시킨 후 분석에 이용함.

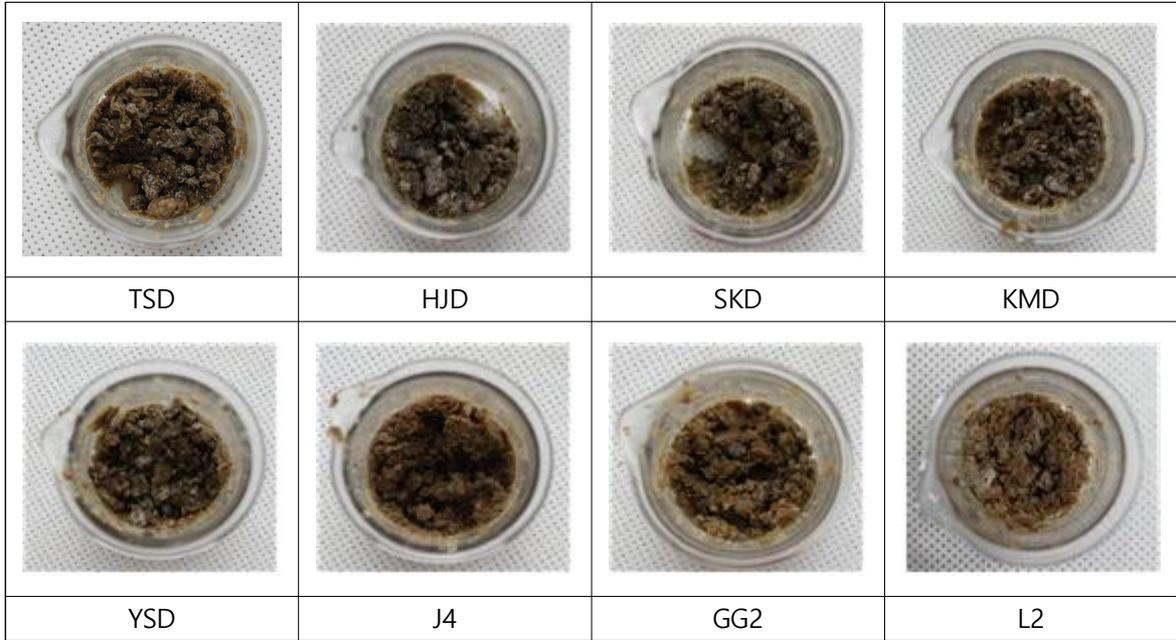


그림 6. 1차 선별 균주의 대두 발효

(2) 발효향 묘사 분석

- 발효스타터 후보 균주를 적용한 발효 대두의 향을 평가하여 비교함. 향에 대한 평가는 참여연구원을 패널로 하여 관능 묘사 분석을 실시하였음.

표 10. 1차 발효 대두의 향 묘사 분석

균주명	대두 표면의 집락 형성 여부	발효향 묘사 분석
TSD	○	강한 발효 메주 향, 약간의 쿼쿼함
HJD	○	암모니아취
SKD	○	암모니아취
KMD	○	암모니아취
YSD	○	약한 발효 메주 향, 약한 암모니아취
J4	×	강한 암모니아취
GG2	○	발효 메주향, 약한 암모니아취
L2	○	발효 메주 향

- 발효대두의 외관을 관찰하였을 때 J4 균주를 제외한 모든 균주들이 대두 표면에 하얀 집락을 형성하였음. 각 균주별 발효 대두의 발효향을 비교한 결과 J4, HJD, SKD 및 KMD 균주가 접종된 발효 대두는 암모니아취가 발현되어 패널들의 부정적인 반응이 나타남.

YSD와 GG2 균주가 접종된 발효 대두는 약한 발효 메주향과 암모니아취가 생성되었으며, TSD와 L2 균주가 접종된 발효 대두는 암모니아취가 발현되지 않으면서 구수한 발효 메주 향이 생성되었음.

(3) 단백질분해효소 활성

- 1차 후보 균주를 적용한 발효 대두의 단백질분해효소 활성을 측정함. 단백질분해효소 활성 측정을 위해 발효 대두 1 g을 취하고, 증류수 1 mL을 가한 후 30분간 sonication하여 시료를 준비함. 균질화한 시료를 3,000 rpm에서 10분간 원심분리한 상등액을 다시 12,000 rpm에 10분간 원심분리하여 회수한 상등액을 효소활성 측정을 위한 조효소액으로 사용함. 준비한 조효소액의 효소활성 평가는 상기와 동일한 방법으로 수행함.

표 11. 1차 발효 대두의 단백질분해효소 활성

균주명	단백분해효소 활성 (unit/g)
TSD	6,970
HJD	7,220
SKD	7,290
KMD	7,565
YSD	8,345
J4	2,585
GG2	8,065
L2	6,875

- 1차 발효 대두의 단백질분해효소 활성 측정 결과 YSD 균주를 적용한 발효 대두가 8,345 unit/g으로 가장 높은 효소 활성을 나타내었으며, 대두 표면에 균주가 제대로 생육되지 않았던 J4 균주를 적용한 발효 대두는 2,585 unit/g으로 가장 낮은 효소 활성을 나타냄. J4를 제외한 발효 대두의 효소 활성은 6,875~8,345 unit/g으로 높은 효소 활성을 나타내었음.
- 1차 선별 균주를 활용한 발효 대두의 향과 단백질분해효소 활성을 비교한 결과 TSD, YSD, GG2, L2 균으로 발효한 대두의 결과가 비교적 우수하므로, 2차로 4종의 균을 선별하여 어분메주의 모의 실험으로 어분이 첨가된 대두에 적용한 후 발효 적합성 평가를 진행함.

다. 2차 어분첨가 대두 발효 평가

- 2차로 선정된 균주 4종(TSD, YSD, GG2, L2)을 어분(멸치분말)이 첨가된 대두에 적용하여 발효 평가를 진행함. 균주에 따른 어분첨가 발효 대두의 발효향, 단백질분해효소 활성 및 생균수 비교를 통해 어분메주 발효를 위한 스타터를 최종적으로 선정함.

(1) 어분 첨가 대두 발효

- 균주 4종(TSD, YSD, GG2, L2)을 TSB 배지에 접종하여 24시간 배양한 후 어분(멸치분말) 10%가 첨가된 대두 20 g에 1% 접종하고, 30℃에서 3일간 배양 후 분석에 이용함.

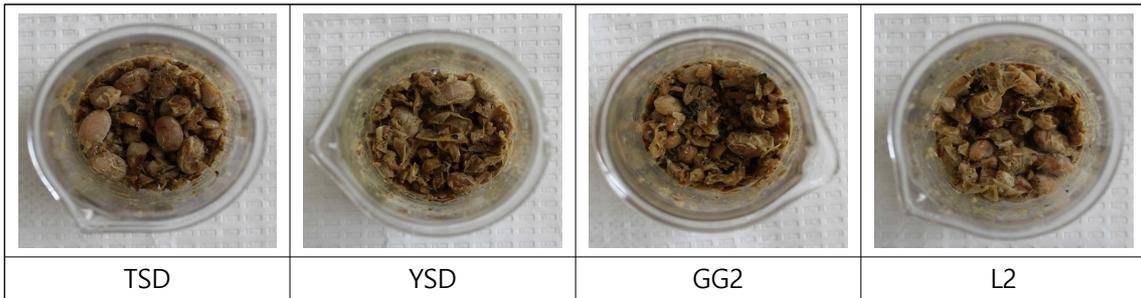


그림 7. 2차 선별 균주의 어분 첨가 대두 발효

(2) 향 묘사 분석

- 균주별 어분 첨가 발효 대두 표면의 집락 형성 여부를 관찰하고 관능 패널을 대상으로 발효향을 측정하여 묘사 분석을 시행함.

표 12. 2차 선별 균주를 활용한 어분 첨가 발효 대두의 향 묘사 분석

균주명	대두 표면의 집락 형성 여부	발효향 묘사 분석
TSD	○	메주의 쿼퀴한 향
YSD	○	약한 어육 및 메주 발효 향, 약한 암모니아취
GG2	○	약한 어육 및 메주 발효 향, 약한 암모니아취
L2	○	어육 및 메주 발효 향

- 2차 후보 균주 4종을 활용하여 어분 첨가 대두를 발효한 결과 모든 균주들이 표면에 흰색의 집락을 형성하였으며, 발효향 평가 결과 YSD와 GG2로 발효한 시료는 약한 어육 및 메주 발효향과 함께 약한 암모니아취가 발견되었고, TSD로 발효한 시료는 암모니아취는 없으나 메주 특유의 쿼퀴한 향이 발견되며, L2로 발효한 시료는 풍미가 좋은 어육 및 메주 발효 향이 발견되었음.

(3) 단백질효소 활성

- 균주별 어분 첨가 발효 대두의 단백질효소 활성 측정은 상기와 동일한 방법으로 수행함.

표 13. 2차 어분 첨가 발효 대두의 단백분해효소 활성

균주명	단백분해효소 활성 (unit/g)
TSD	4,850
YSD	4,620
GG2	4,370
L2	5,990

- 2차 선별 균주를 활용한 어분 첨가 발효 대두의 단백분해효소 활성 측정 결과 4,370~5,990 unit/g의 범위로 분석되었으며, L2 균주를 적용한 시료가 5,990 unit/g으로 가장 높은 효소 활성을 나타냄.

(4) 생균수

- 후보 균주를 이용하여 발효한 어분 첨가 대두에서 발효균주의 생균수를 확인하기 위하여 시료 1 g을 취한 후 증류수를 이용하여 10-fold로 희석하여 준비함. 희석액을 LB (Luria-Bertani broth) 고체 배지에 100 μ L 도말하고, 37°C, 24시간 배양한 후 집락수를 측정하여 Log cfu/g을 계산함.

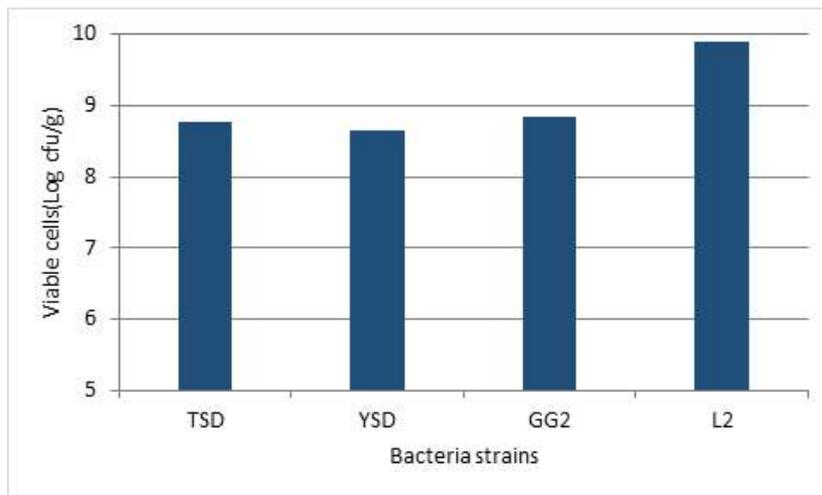


그림 8. 2차 어분 첨가 발효 대두의 생균수

- 발효된 어분 첨가 대두의 발효균주 생균수를 분석한 결과 단백분해효소 활성과 유사하게 L2 균주를 적용했을 때 가장 높은 균수(9.8 log cfu/g)를 나타냄.
- 2차 선별 후보 균주 4종을 활용한 어분 첨가 발효 대두의 단백분해효소 활성 및 생균수를 평가한 결과 후보 균주 중 L2 균주를 활용한 시료에서 생균수와 단백분해효소 활성이 가장 우수하였음. 또한 발효향 평가에서도 L2 균주로 발효한 시료에서 부패취가 없고 어육 및 메주 발효 풍미가 발현되어 L2 균주를 본 연구의 어분메주 제조를 위한 발효스타터로 최종 선정함.

2. 발효스타터의 특성 분석

- 발효식품에서 분리한 26종의 미생물 중 발효 향미 특성, 단백질분해효소 활성 및 생육도가 우수한 L2 균주를 어분메주의 발효스타터로 최종 선정함.
- L2 균주는 멸치 액젓으로부터 분리한 균주로 기존 연구에서 16S rRNA 염기서열 분석을 통해 *Bacillus velezensis*로 동정되었으며, 균주특허기탁이 완료되었음(2019.04., KCCM12498P).

BUDAPEST TREATY ON THE INTERNATIONAL
RECOGNITION OF THE DEPOSIT OF MICROORGANISMS
FOR THE PURPOSES OF PATENT PROCEDURE
INTERNATIONAL FORM

To: Food Research Center, Incheon Bioscience Foundation
30-5, Dongnam-gongdanji-gil
Naju-si, Jeollanam-do, 58275,
Republic of Korea

RECEIPT IN THE CASE OF AN ORIGINAL DEPOSIT
made pursuant to Rule 7.1 by the
INTERNATIONAL DEPOSITORY AUTHORITY
identified at the bottom of this page

I. IDENTIFICATION OF THE MICROORGANISM

Identification reference given by the
DEPOSITOR:
Bacillus velezensis L2

Accession number given by the
INTERNATIONAL DEPOSITORY AUTHORITY:
KCCM12498P

II. SCIENTIFIC DESCRIPTION AND/OR PROPOSED TAXONOMIC DESIGNATION

The microorganism identified under I above was accompanied by:
 a scientific description
 a proposed taxonomic designation
(Mark with a cross where applicable)

III. RECEIPT AND ACCEPTANCE

This International Depository Authority accepts the microorganism identified under I above,
which was received by it on April 18, 2019 (date of the original deposit).¹

IV. RECEIPT OF REQUEST FOR CONVERSION

The microorganism identified under I above was received by this International Depository Authority
on _____ (date of the original deposit) and a request to convert the original deposit to a deposit under
the Budapest Treaty was received by it on _____ (date of receipt of request for conversion).

V. INTERNATIONAL DEPOSITORY AUTHORITY

Name: Korean Culture Center of Microorganisms
Address: Yarin B-D
45, Hongnam-2-gil
Nonsan-si, Chungcheongnam-do
36001, 36141
Republic of Korea

Signature(s) of person(s) having the power
to represent the International Depository
Authority or of authorized official(s):
Date: April 18, 2019

¹ Where Rule 6.4(b) applies, such date is the date on which the status of International Depository Authority was acquired.

Form IPI/4 (sole page)

L2 균주 국제특허기탁증

- *B. velezensis* 균은 식품에서는 간장에서 분리되어 보고된 바 있으며, protease 및 amylase 활성이 우수한 것으로 알려져 있음. 발효스타터로 선정된 *B. velezensis* L2의 산업적 활용을 위한 균주 특성을 평가하여 어분메주 제조 공정에서의 활용도를 높이고자 함.
- *B. velezensis* L2 균주의 최적 생육 조건 및 향후 산업적 활용에 따른 균주 안정성을 평가하기 위하여 배양 온도, 시간, 염 농도 및 pH에 따른 생육도와 단백질분해효소 활성을 평가함. 또한 발효스타터로 사용 시 원재료 및 환경으로부터 유래되는 유해 미생물을 억제하고 발효 과정에서 우위를 점할 수 있을지 가능성을 확인하기 위하여 균주의 항균 활성을 평가함.

가. 배양 온도에 따른 균주 특성

- *B. velezensis* L2 균주의 최적 배양 온도 및 내열성 평가를 위하여 TSB 배지에서 각각 30°C, 37°C, 50°C 조건으로 24시간 배양함. 배양액을 멸균식염수를 이용하여 10-fold로 희석하고, 희석액 100 μ L를 LB 고체 배지에 도말하여 37°C, 24시간 배양 후에 집락수를 측정하여 Log cfu/mL로 계산함.

- 배양 온도에 따른 L2 균주 배양액의 단백질분해효소 활성 평가는 상기와 동일한 방법으로 측정함.

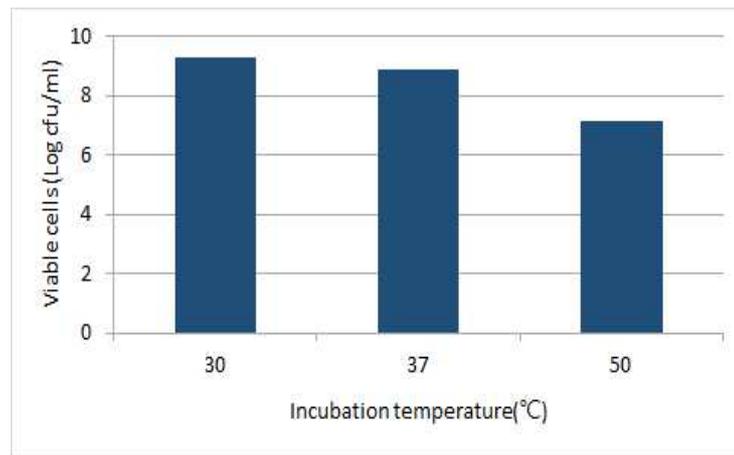


그림 9. 배양 온도에 따른 L2 균주의 생균수

- 배양 온도에 따른 L2 균주의 생균수를 평가한 결과 30°C 배양에서 가장 높은 생균수(9.3 log cfu/mL)를 보였으나, 37°C 에서도 비교적 높은 생균수(8.9 log cfu/mL)를 나타냄. 50°C 의 고온에서도 7.1 log cfu/mL을 나타내어 내열성이 우수한 것으로 분석됨.

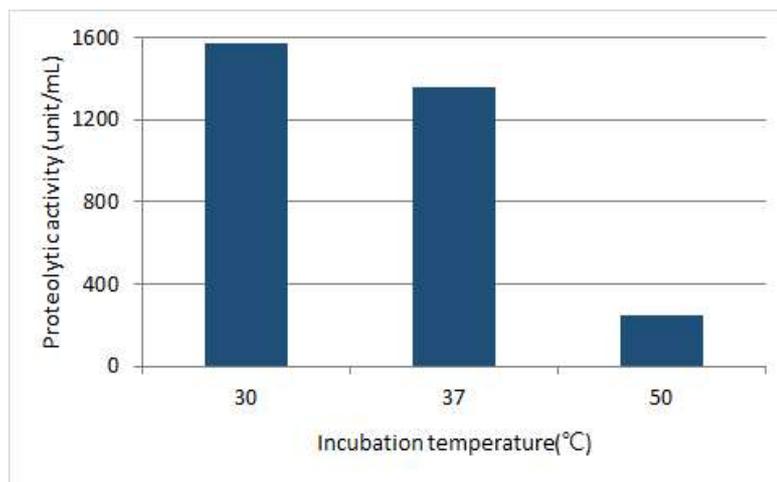


그림 10. 배양 온도별 L2 균주의 단백질분해효소 활성

- 배양 온도에 따른 L2 균주의 단백질분해효소 활성을 평가한 결과 30°C 배양에서 1,571 unit/mL로 가장 높은 효소활성을 나타내었고, 37°C 배양에서도 1,355 unit/mL로 비교적 높은 효소활성을 나타냄. 50°C 배양에서 균주의 생육도는 우수하게 평가되었으나, 효소 활성은 249 unit/mL로 낮은 역가를 나타냄.
- 배양 온도에 따른 생육도 및 단백질분해효소 활성 평가 결과에 따라 L2 균주의 배양 온도는 30°C 를 선정함.

나. 배양 시간에 따른 균주 특성

- *B. velezensis* L2 균주의 최적 배양 시간을 선정하기 위해 30°C 에서 120시간까지 배양하면서 시간에 따른 생균수 및 단백질분해효소 활성을 측정함.

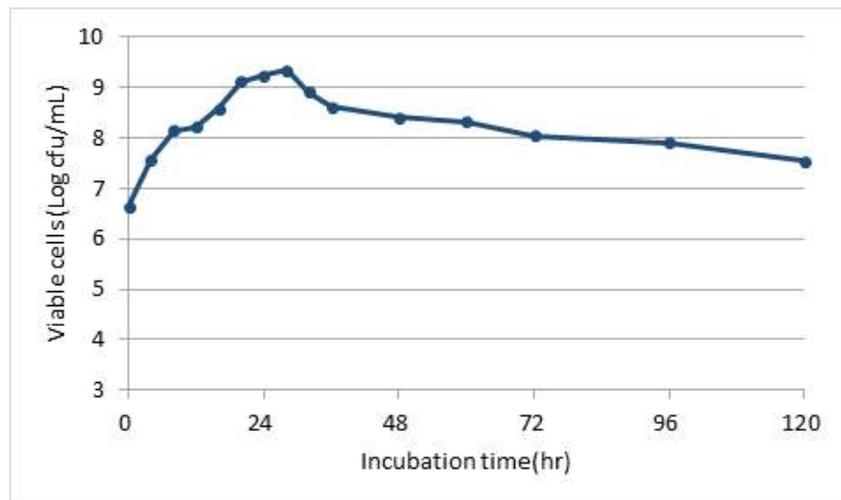


그림 11. 배양 시간에 따른 L2 균주의 생균수

- 배양 시간에 따른 L2 균주의 생균수를 측정한 결과 8시간의 배양부터 8 log cfu/mL 이상의 높은 생균수가 나타나며 배양 20~28시간에서 9 log cfu/mL 이상의 생균수를 나타냄. 배양 32시간부터 생균수가 감소하는 경향을 나타내었으나 72시간까지 8 log cfu/mL 이상의 생균수가 유지되었음.

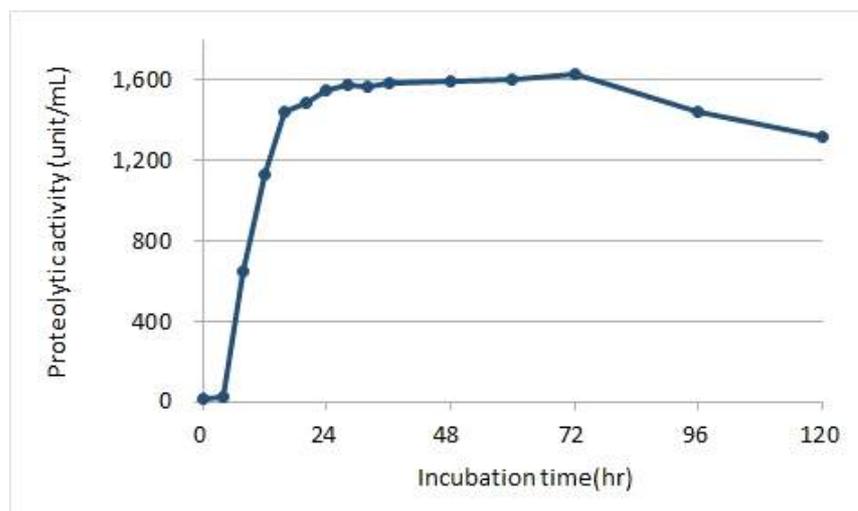


그림 12. 배양 시간에 따른 L2 균주의 단백질분해효소 활성

- 배양 시간에 따른 L2 균주의 단백질분해효소 활성을 평가한 결과 배양 8시간부터 효소 활성이 급격하게 증가하여 24~72시간 배양액에서 1,500 unit/mL 이상의 높은 효소활성이 나타남. 배양 72시간 이후 효소 활성이 감소하기 시작하나 배양 120시간까지 비교적 높은 활성을 유지하였음.

- 배양 시간에 따른 L2 균주의 생균수와 단백분해효소 활성을 평가한 결과 배양 24~28시간에서 높은 생균수와 효소활성을 나타냄. 공정의 경제성과 생산성을 고려하였을 때 어분메주 발효를 위한 발효스타터로 사용할 경우 24시간 배양이 적합할 것으로 판단됨.

다. 염농도에 따른 균주 특성

- *B. velezensis* L2 균주의 내염성을 확인하기 위해 NaCl을 농도별(0%, 5%, 10%, 15%, 20%)로 첨가한 TSB 배지에 L2 균주를 접종하여 30°C, 24시간 동안 배양함. 배양액을 TSA 고체 배지에 도말하여 배양한 다음 집락수를 측정하여 Log cfu/mL을 계산함.

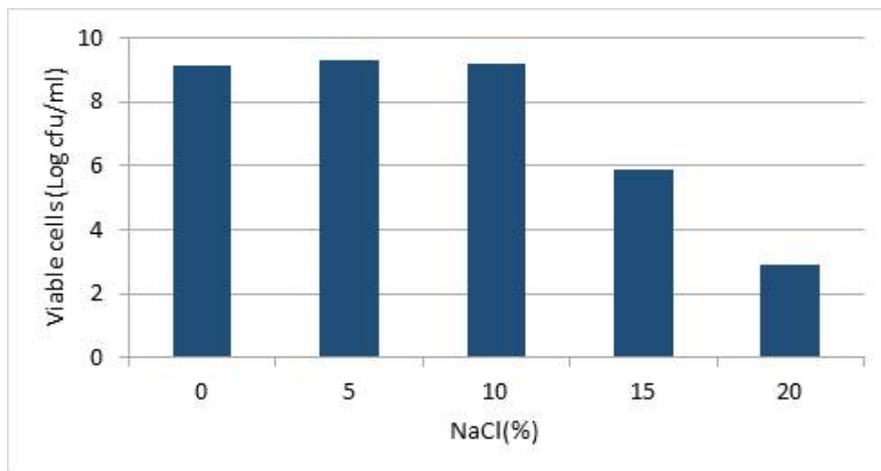


그림 13. 염 농도에 따른 L2 균주의 생균수

- L2 균주는 10% NaCl 농도까지 9 log cfu/mL 이상으로 높은 생균수를 유지하였으며, NaCl 15% 이상의 조건에서 생균수가 감소하였으나 20%의 고염 조건에서도 2.9 log cfu/mL을 나타내어 내염성이 우수한 것으로 분석됨.

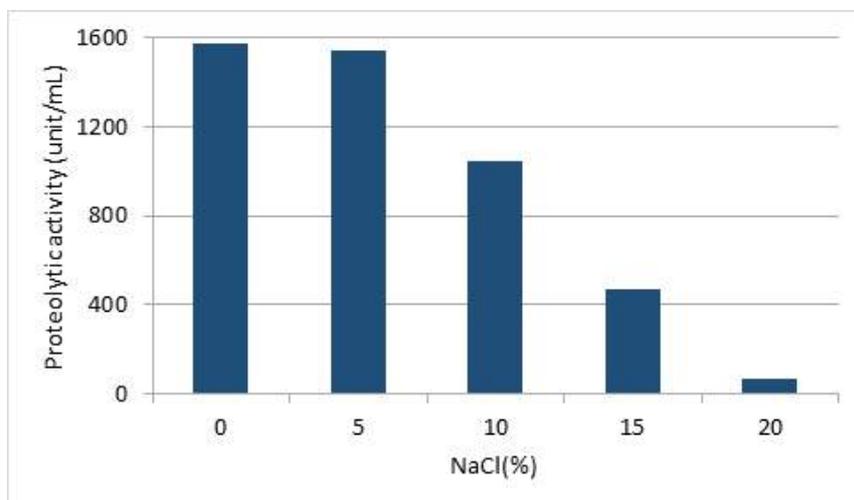


그림 14. 염 농도에 따른 L2 균주의 단백분해효소 활성

- 염 농도에 따른 L2 균주의 단백분해효소 활성을 평가한 결과 NaCl 무첨가 및 5% 조건에서 1,500 unit/mL 이상으로 높은 수준의 효소활성이 관찰되었으나, 10% 이상의 농도에서 NaCl 농도가 증가함에 따라 효소활성이 감소하였음.
- L2 균주의 생육 및 단백분해효소 활성은 NaCl 10%까지 비교적 안정한 것으로 판단됨.

라. pH에 따른 균주 특성

- *B. velezensis* L2 균주의 pH에 따른 생육 안정성을 평가하기 위하여 pH 조건을 달리한 TSB 배지(pH 4, 5, 6, 7, 8, 9)에 L2 균주를 접종하여 30°C, 24시간 배양한 후 생균수와 단백분해효소 활성을 측정함.

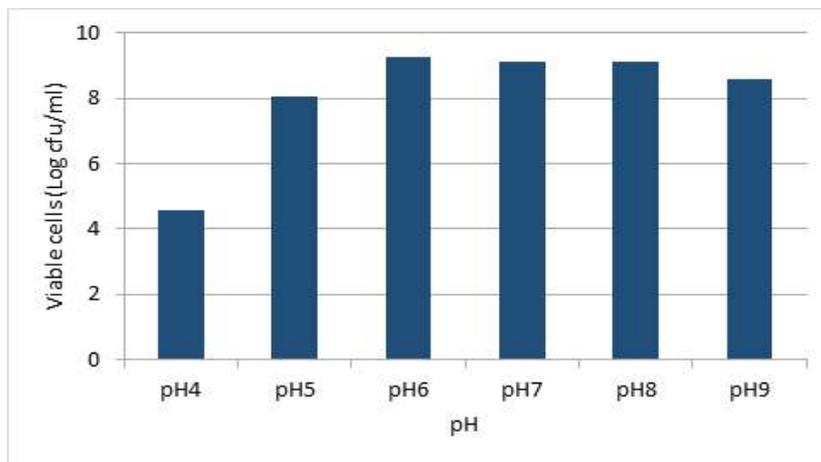


그림 15. pH에 따른 L2 균주의 생균수

- L2 균주의 pH에 따른 생균수를 측정한 결과 pH 6~8에서 9 Log cfu/mL 이상으로 높은 생육도를 나타내며, pH 5와 pH 9에서도 8 Log cfu/mL 이상으로 비교적 우수한 생육도를 나타내어 pH 안정성이 높은 것으로 평가됨.

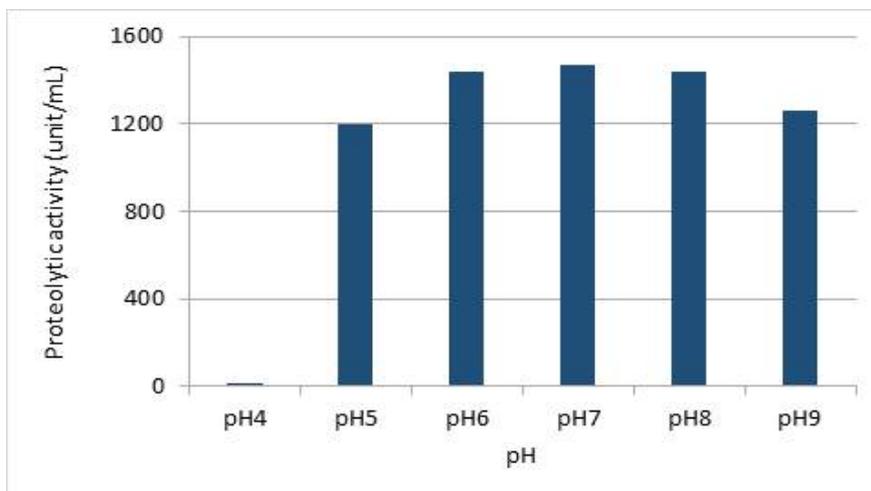


그림 16. pH에 따른 L2 균주의 단백분해효소 활성

- pH에 따른 L2 균주의 단백분해효소 활성을 측정한 결과 pH 6~8에서 1,400 unit/mL 이상으로 높은 활성을 나타내었고, pH 5와 pH 9 조건에서도 1,200 unit/mL 비교적 높은 활성을 나타냄. pH 4 조건에서는 14 unit/mL로 극히 낮은 효소 활성이 측정되었음.
- pH에 따른 L2 균주의 생육도와 단백분해효소 활성을 평가한 결과 L2 균주는 비교적 넓은 범위의 pH에서 안정하여 산업적 활용도가 우수할 것으로 판단됨.

마. 스타터 균주의 항균 스펙트럼 평가

- *B. velezensis* L2 균주의 항균 활성 스펙트럼을 평가하기 위하여 다양한 세균에 대한 생육 저해 활성을 측정함.
- 실험에 사용한 지시균은 식품 유해균 및 부패를 일으키는 다양한 세균을 선정하여 사용함. 그람 양성균으로는 *Bacillus cereus* KCCM 11204, *Streptococcus faecalis* ATCC 19433, *Listeria monocytogenes* KCTC 40307, *Staphylococcus aureus* KCTC 1621를 그람 음성균으로는 *Escherichia coli* KCTC 12119, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* ATCC 19430, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853를 사용함.
- 지시균의 배양은 *S. faecalis*, *L. monocytogenes*는 brain heart infusion(BHI) 액체배지에서 배양하였고, 나머지 균주는 LB 액체배지에서 37°C, 16시간 배양하여 사용하였음.
- 항균 활성 측정을 위한 L2 균주 배양액은 TSB 배지에 L2 균주를 접종하고 30°C, 24시간 배양하여 준비함. 배양액을 0.45 μ m filter로 여과하고 여과액을 동결건조한 후 건조된 시료를 1 mL 멸균수에 녹여 조항균 물질을 준비한 후 2-fold로 희석하여 항균 활성 평가에 사용함.
- 항균 활성은 지시균을 1×10^6 cfu/mL로 희석하여 LB 혹은 BHI 고체 배지에 100 μ L를 도말하고, plate 위에 2-fold로 희석된 시료액 10 μ L를 loading하고 건조시킴. 배지를 37°C에서 24시간 배양한 후 지시균에 대한 생육저해 여부를 관찰하고 항균 활성 역가를 계산함.
- 항균 활성 역가는 항균 물질을 순차적으로 2배씩 희석하여 저해환을 형성하는 최대 희석배수의 역을 취하고, 이 값에 1 mL에 대해서 환산해주는 환산계수를 곱하여 AU (activity unit)/mL로 나타냄.

표 17. *B. velezensis* L2 균주의 항균 활성

분류	지시균	Activity unit (AU/mL)
세균	<i>Bacillus cereus</i> KCCM 11204	6,400
	<i>Streptococcus faecalis</i> ATCC 19433	800
	<i>Listeria monocytogenes</i> KCTC 40307	400
	<i>Staphylococcus aureus</i> KCTC 1621	400
그람 음성	<i>Escherichia coli</i> KCTC 12119	400
	<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> ATCC 19430	400
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	200

- 세균에 대한 저해 활성을 평가한 결과 모든 지시균에 대해 항균 활성을 나타내었음. 특히 *B. cereus* 균에 대한 저해 활성이 가장 우수하였으며(6,400 AU/mL), 다른 지시균들의 AU는 200~800 AU/mL 범위로 평가되었음. 항균 활성 평가 결과 *B. velezensis* L2 균주는 항균 활성 범위가 상당히 넓은 것으로 판단됨.
- 발효스타터로 선정된 *B. velezensis* L2 균주에 대한 특성 분석 결과에 따라 배양 조건은 30°C, 24시간 배양으로 결정하였으며, L2 균주는 온도, 염, pH 변화에 비교적 안정한 결과를 보여 산업적 내구성을 가진 스타터로서 활용 가능성이 높을 것으로 판단됨.
- 또한 항균 활성 범위가 넓은 *B. velezensis* L2 균주를 발효스타터로 사용할 경우 발효 과정 중 원재료 및 환경으로부터 유래되는 미생물 균총에서 우점이 가능하며, 특히 발효과정에서 문제되는 부패균을 억제하여 발효 품질의 유지가 가능할 것으로 판단됨.

제 2 절 어분메주 발효 기술 개발

- 본 연구에서는 기존의 식물성 메주가 함유한 영양적인 부분을 보완하고 품질과 정미특성이 향상된 새로운 식품 소재를 개발하기 위해 식물성 대두와 동물성 멸치를 원료로 종균 발효를 통한 어분메주를 개발하고, 향미증진 소재 제조를 위한 2단계 융합발효의 원료로 활용하고자 함.

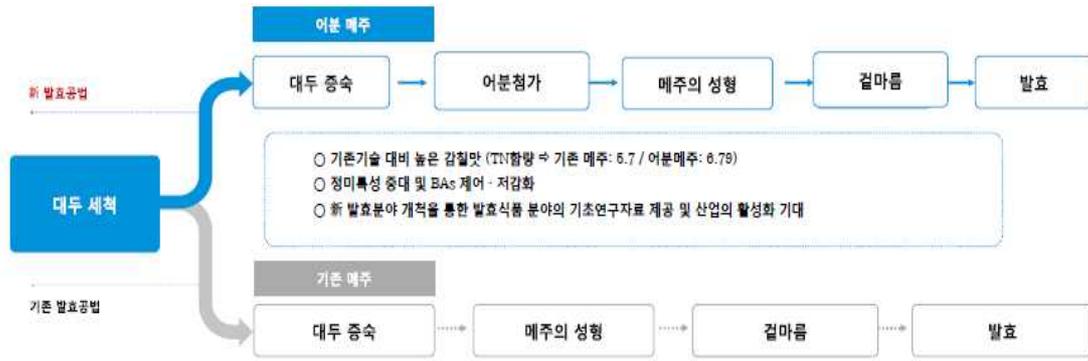


그림 17. 어분메주의 제조공정 특성

- 어분메주 제조 공정 최적화를 위해 멸치분말(어분) 첨가량 선정 평가 및 *B. velezensis* L2 스타터 적용에 따른 발효기간 선정 평가를 진행함.

1. 어분 배합비 조건 평가

가. 어분(멸치분말) 첨가량에 따른 어분메주 제조

- 어분의 첨가량을 0%, 3%, 5%, 10% 조건으로 각각의 메주를 제조한 후 발효에 따른 품질 특성을 비교함.

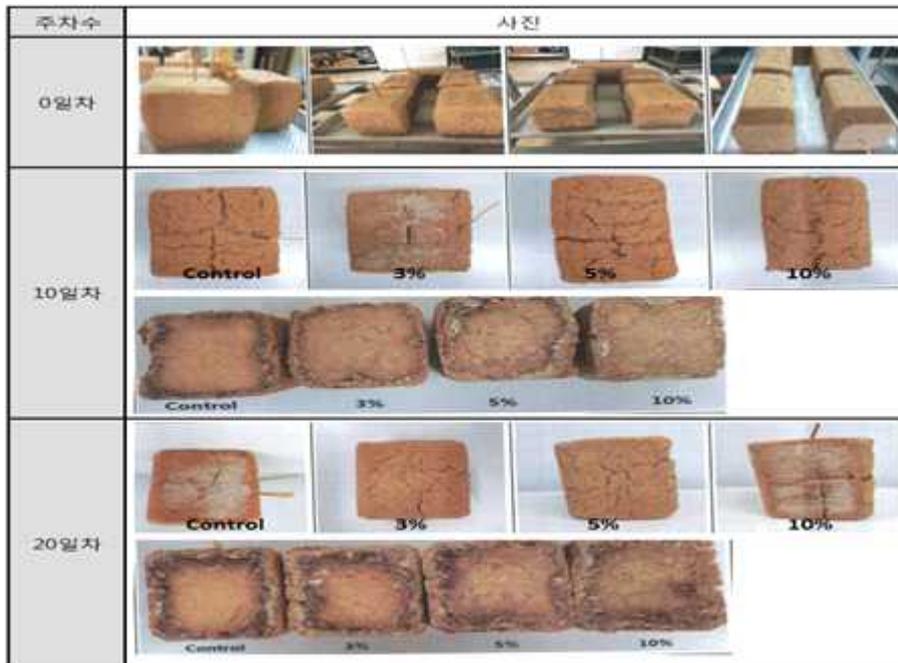


그림 18. 어분 첨가량에 따른 발효 어분메주

나. 발효기간에 따른 품질 특성 분석

(1) 수분 함량

- 수분함량은 시료를 건조접시에 취하여 적외선수분함량측정기(MX-50)를 이용해 105±1℃ 조건에서 항량이 될 때까지 건조하여 값을 구함.

표 15. 어분 함량에 따른 수분 함량 변화

어분함량	수분함량(%)			
	0일	10일	20일	30일
0%	59.43	40.47	33.15	25.76
3%	58.80	36.77	29.09	25.71
5%	57.76	33.27	28.35	27.59
10%	53.77	31.40	27.94	27.76

- 발효 기간 동안 어분의 첨가량에 따른 어분메주의 수분 함량 변화를 분석한 결과 어분의 첨가량에 따라 제조일의 수분함량은 약간의 차이가 있으나 발효 30일 후 25~27% 정도의 수분함량으로 유사한 수준을 보임.

(2) 총질소 함량

- 시료 1 g을 취하여 분해튜브에 넣고 분해촉진제를 2 알과 진한 황산 12 ml를 넣은 뒤, 420℃ 분해장치(FOSS社, KT8400)에서 45~60 분간 분해하여 분해액의 색이 투명한 연푸른색이 되면 상온에서 냉각시킨 후 자동적정장치(FOSS社, KjeltecTM8400)에 넣어 총 질소 함량 값을 얻음.

표 16. 어분 함량에 따른 총질소 함량 변화

어분함량	총질소 함량(%)			
	0일	10일	20일	30일
0%	2.72	4.22	4.96	5.40
3%	2.79	4.46	5.24	5.61
5%	3.10	5.34	5.54	5.95
10%	3.31	5.50	5.83	6.75

- 발효 기간 동안 어분메주의 총질소 함량 변화를 분석한 결과 전체 발효기간 동안 어분 첨가량이 높을수록 총질소 함량도 비례적으로 높은 함량을 나타냄.

(3) 아미노태질소 함량

- 시료 5 g을 취하여 mess flask에 넣고 증류수로 250 ml 정용한 뒤 여액 50 ml를 취해 1% phenolphthalein 지시약 2~3방울 가하고 0.1N-NaOH로 미홍색이 될 때까지 적정한 후 별도의 conical 비커에 formalin 30 ml를 넣고 1% phenolphthalein 지시약 2~3방울 가하고 0.1N-NaOH로 미홍색이 될 때까지 적정한뒤 이 미홍색으로 적정된 두 시약을 섞어 0.1N-NaOH로 다시 미홍색이 될 때까지 적정함.

표 17. 어분 함량에 따른 아미노태질소 함량 변화

어분함량	아미노질태질소 함량(mg%)			
	0일	10일	20일	30일
0%	38.5	420.4	596.5	501.1
3%	46.8	444.6	610.9	473.8
5%	55.8	474.5	626.2	573.8
10%	68.4	388.2	665.5	537.5

- 발효 기간 동안 어분메주의 아미노태질소 함량 변화를 분석한 결과 제조일에는 어분 함량과 비례하여 아미노태질소 함량이 높았으나, 발효가 진행되면서 어분 5% 첨가구의 아미노태 질소 함량이 어분 10% 첨가구에 비해 좀 더 높은 결과를 보임. 또한 아미노태질소 함량은 발효 20일까지 증가한 후 발효 30일에 감소하는 결과를 나타냄.

(4) pH

- 시료의 pH 분석은 pH 측정기를 이용하여 분석함.

표 18. 어분 함량에 따른 pH 변화

어분함량	pH함량			
	0일	10일	20일	30일
0%	6.43	5.24	6.72	7.76
3%	5.13	5.03	6.99	7.65
5%	5.20	5.28	6.57	7.26
10%	6.34	5.62	6.79	6.94

- 발효 기간 동안 어분메주의 pH는 제조일에 어분 0%, 10% 조건의 메주가 더 높게 측정되었으나 발효에 따라 변화하여 발효 30일 후 어분메주의 pH는 어분함량과 반비례하는 경향을 나타냄.

(5) 산도

- 검체 10.0 g을 정밀히 달아 물 75 mL에 녹이고 페놀프탈레인시액을 지시약으로 하여 10 초간 지속되는 연한 홍색을 나타낼 때까지 0.1 N 수산화나트륨용액으로 적정하고 아래의 공식으로 산출함.

Item	Condition
공식	산도(meq/kg) = $[0.0090 \cdot a \cdot f / S] \cdot 100$
	a : 적정에 소비된 0.1 N 수산화나트륨용액의 양(mL)
	f : 0.1 N 수산화나트륨용액의 역가
	s : 검체채취량(g)

표 19. 어분 함량에 따른 산도 변화

어분함량	산도 함량			
	0일	10일	20일	30일
0%	0.52	2.05	1.37	0.84
3%	0.95	2.02	1.00	0.71
5%	0.93	2.05	1.32	0.97
10%	0.58	2.07	1.08	1.21

- 발효 기간 동안 어분메주의 산도는 제조일에 어분 3%와 5% 조건에서 더 높았으나 발효 10일 후에 유사한 수준으로 최고값을 나타낸 후 다시 감소하여 발효 30일 후 어분 함량에 비례하여 산도가 높은 결과를 보임.

(6) 히스타민 함량

- 어분메주의 히스타민 함량 분석은 식품공전법에 따라 진행함. 시료 5 g을 취하고 0.1 N HCl 20 mL 가하여 균질화한 후, 이를 원심분리하여 상등액을 얻음. 위 조작을 2회 반복하여 얻은 상등액을 50 mL으로 정용함.
- 표준용액(Histamin) 및 시료 각각 1 mL을 유리시험관에 취한 후, 내부표준용액 (1,7-diaminoheptane) 100 μ L를 가한 다음 포화탄산나트륨용액 0.5 mL와 1% 염화단실아세톤용액 0.8 mL을 가하여 혼합하고 뚜껑을 닫아 45°C에서 1시간 유도체화 함. 유도체화시킨 시료에 10% 프롤린 용액 500 μ L 와 에테르 5 mL을 가하여 10분 동안 진탕하고, 상등액 4 mL을 취하여 60°C heat block에서 약 3시간동안 농축함. 농축한 시료에 아세토니트릴 1 mL을 가한 후 0.45 μ m syringe filter로 여과한 시료를 HPLC 분석에 사용하였으며, HPLC는 표 12의 조건으로 수행함.
- 표준품인 히스타민과 내부표준용액의 면적을 구하고, 비율을 이용하여 표준검량곡선을 작성하였으며, 표준검량곡선을 사용하여 시료 중의 함량을 계산하였음. 시료는 2 반복 분석한 후 평균값을 계산함.

표 20. 히스타민 분석을 위한 HPLC 조건

Item	Condition		
Detector	UV DAD detector (254 nm)		
Column	Atlantis dC18 5 μ m (4.6 mm \times 250 mm)		
Column temperature	40°C		
Injection vol.	20 μ L		
	1.0 mL/min		
Flow rate	A : 0.1% acetic acid in water B : 0.1% acetic acid in acetonitrile		
Mobile phase	min	A (%)	B (%)
	0	45	55
	10	45	55
	15	35	65
	25	20	80
	40	10	90

표 21. 어분 함량에 따른 히스타민 함량 변화

어분함량	히스타민 함량(μ g/g)			
	0일	10일	20일	30일
0%	14.60	6.80	12.78	12.76
3%	12.75	6.68	27.33	34.32
5%	13.14	6.56	44.16	51.34
10%	15.66	6.42	78.02	66.31

- 발효 30일 동안 어분 함량에 따른 메주의 히스타민 함량을 측정한 결과 발효가 진행됨에 따라 히스타민 함량이 증가하는 경향을 보였고, 어분 함량이 높을수록 히스타민 함량이 증가하는 경향을 나타냄. 그러나 메주의 히스타민 최대 함량이 78.02 μ g/g로 기존의 발효식품에 비해 낮은 수치이기 때문에 식품으로 섭취 시 안전성 측면에서 우려할 만한 결과가 아닌 것으로 판단됨.

(7) 단백질해효소 활성

- 어분메주의 단백질해효소 활성은 시료 1 g을 취한 후 상기와 동일한 방법으로 분석함.

표 22. 어분 함량에 따른 단백질해효소 활성 변화

어분함량	단백분해효소 활성(unit/g)			
	0일	10일	20일	30일
0%	9	2,349	4,020	4,530
3%	291	1,983	3,210	4,405
5%	453	1,539	3,030	3,375
10%	456	1,314	2,550	3,275

- 모든 시료에서 발효에 따라 단백분해효소 활성이 증가하였으며, 어분 함량이 증가할수록 제조일의 효소활성은 높았으나 발효에 따라 낮아지는 경향을 나타냄.

(8) 색도

- 어분메주의 색도는 Konica minolta사의 색차계 CM-3500를 이용하여 분석하였으며, calibration mode는 reflectance, lens position과 target mask는 large로 설정하여 색도를 측정함. 색도 측정은 3반복하여 평균값을 나타냄.

표 23. 어분 함량에 따른 명도 변화

어분함량	명도(L)			
	0일	10일	20일	30일
0%	65.43	51.71	50.20	48.96
3%	62.28	54.19	51.68	48.12
5%	61.12	52.6	54.49	49.42
10%	60.07	55.85	53.75	54.07

- 발효 30일 동안 어분 함량에 따른 명도 변화를 관찰한 결과 메주가 발효됨에 따라서 명도가 점차 낮아지는 경향을 보임. 어분메주 제조일에는 어분의 함량이 높을수록 명도가 약간 낮아지는 경향을 보였으나, 발효가 진행됨에 따라 어분 함량이 높은 메주에서 명도가 더 높게 측정되었음.

표 24. 어분 함량에 따른 적색도 변화

어분함량	적색도(a)			
	0일	10일	20일	30일
0%	9.30	8.76	8.61	7.85
3%	6.83	8.34	7.85	7.32
5%	5.96	7.50	7.71	6.88
10%	4.09	6.31	6.90	6.58

- 어분메주의 적색도 평가 결과 대조구에서는 발효가 진행될수록 낮아지는 경향을 나타내었으나, 어분이 첨가된 메주는 대조구와 달리 발효 초반에는 증가하였다가 발효 후반에 점차 낮아지는 경향을 나타내었음. 어분의 첨가량이 높을수록 발효에 따른 적색도는 더 낮은 값을 나타냄.

표 25. 어분 함량에 따른 황색도 변화

어분함량	황색도(b)			
	0일	10일	20일	30일
0%	21.59	18.20	16.92	15.22
3%	19.49	18.59	16.90	14.31
5%	19.02	18.05	18.53	14.81
10%	16.60	18.28	18.40	17.11

- 어분메주의 황색도 평가 결과 대조구(0%) 및 3%, 5% 시료에서는 발효가 진행됨에 따라 대체로 낮아지는 경향을 나타내었으나, 어분 10% 시료에서는 20일까지 18.40으로 증가하다가 30일에 17.11로 약간 낮아짐.

(9) 유리아미노산 함량

- 어분 함량별로 제조한 메주의 발효 기간별 유리아미노산의 조성 및 함량 분석을 수행함.
- 유리아미노산 함량은 자동아미노산 분석기(Hitach L-8900, Japan)를 이용하여 표 18의 조건으로 시행하였음. 시료 1 g을 취하여 70% Ethanol 15 mL을 가해 혼합한 후 sonication에 30분 처리함. 처리한 시료를 원심분리(3,500 xg, 5분) 후 상등액을 취하는 과정을 3회 반복하여 얻은 시료를 0.45 μ m syringe filter로 여과한 후 아미노산 자동분석기로 분석함.

표 26. 유리아미노산 분석조건

분석조건																													
System	Dionex Ultimate 3000																												
FL Detector	Emission 450 nm , Excitation 340 nm (OPA)																												
UV Detector	Emission 305 nm , Excitation 266 nm (FMOC)																												
Column	338 nm																												
Injection vol.	C18 column (4.6 mm x 150 mm, 5 μ m)																												
Column Temperature	0.5 μ L																												
Sample Temperature	40 $^{\circ}$ C																												
	20 $^{\circ}$ C																												
	A : 20 mM Sodium phosphate monobasic, pH 7.8																												
	B : water / Acetonitrile / Methanol(10:45:45 v/v%)																												
Mobile phase	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Flow Rate</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1.5</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>24.0</td> <td>1.5</td> <td>43</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>24.5</td> <td>1.5</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>1.5</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>26.5</td> <td>1.5</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>1.5</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Time	Flow Rate	A	B	0	1.5	100	0	24.0	1.5	43	57	24.5	1.5	0	100	26	1.5	0	100	26.5	1.5	100	0	30	1.5	100	0
Time	Flow Rate	A	B																										
0	1.5	100	0																										
24.0	1.5	43	57																										
24.5	1.5	0	100																										
26	1.5	0	100																										
26.5	1.5	100	0																										
30	1.5	100	0																										

표 27. 제조일 어분메주의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)			
		0%	3%	5%	10%
1	Taurine	2.17	14.22	13.70	18.87
2	Aspartic acid	5.16	6.75	5.90	8.90
3	Threonine	3.81	6.60	5.81	4.80
4	Serine	4.26	7.92	5.74	4.71
5	Glutamic acid	19.98	28.80	23.61	19.00
6	Sarcosine	0.00	0.00	0.00	0.00
7	α -Amino adipic acid	1.13	1.43	1.23	1.31
8	Glycine	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	4.47	5.70	5.48	5.56
10	Citrulline	26.01	37.80	38.12	35.18
11	α -Amino-n-butyric acid	3.52	5.90	7.12	3.03
12	Valine	3.02	17.28	14.84	11.46
13	Cystine	21.55	0.00	0.00	13.13
14	Methionine	1.82	3.04	2.63	2.43
15	Cystathionine	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Isoleucine	2.85	4.48	3.65	3.55
17	Leucine	6.21	13.02	10.80	7.80
18	Tyrosine	2.87	3.24	3.14	3.01
19	Phenylalanine	8.37	14.94	11.52	7.56
20	β -Alanine	4.77	8.22	3.78	9.21
21	β -Amino isobutyric acid	2.21	6.11	0.97	2.36
22	γ -Amino-n-butyric acid	7.71	10.07	7.17	7.49
23	Ornithine	2.25	10.26	5.73	2.44
24	Lysine	5.63	12.09	10.56	8.03
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	1.75	7.20	8.76	13.29
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	18.08	10.50	23.26	34.23
30	Proline	4.71	6.35	5.70	8.73
	Total	164.32	241.92	219.23	236.08

표 28. 발효 10일차 어분메주의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)			
		0%	3%	5%	10%
1	Taurine	10.29	19.78	34.47	23.76
2	Aspartic acid	68.75	84.15	52.71	70.56
3	Threonine	0.00	20.97	14.13	0.00
4	Serine	20.53	24.61	17.43	15.43
5	Glutamic acid	193.45	73.84	90.53	119.71
6	Sarcosine	1.19	0.00	0.00	1.43
7	α -Amino adipic acid	15.33	12.77	22.65	20.75
8	Glycine	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	43.66	32.52	13.27	0.00
10	Citrulline	179.83	236.45	122.02	75.53
11	α -Amino-n-butyric acid	47.12	36.87	37.32	75.56
12	Valine	73.06	62.19	33.12	71.05
13	Cystine	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Methionine	18.17	18.11	16.49	18.09
15	Cystathionine	12.73	6.61	11.58	5.80
16	Isoleucine	45.71	44.32	16.37	42.33
17	Leucine	85.27	70.66	48.34	79.51
18	Tyrosine	26.17	24.87	17.32	26.58
19	Phenylalanine	48.21	32.09	27.41	36.96
20	β -Alanine	19.83	32.62	19.27	22.55
21	β -Amino isobutyric acid	15.02	27.95	14.79	16.90
22	γ -Amino-n-butyric acid	47.95	80.05	65.87	84.32
23	Ornithine	48.56	33.27	44.17	51.64
24	Lysine	81.97	55.23	68.19	80.23
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	14.60	8.85	17.66	17.13
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Proline	70.32	67.76	53.43	72.14
	Total	1,187.71	1,106.55	858.54	1,027.96

표 29. 발효 20일차 어분메주의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)			
		0%	3%	5%	10%
1	Taurine	8.24	18.96	21.77	37.80
2	Aspartic acid	34.21	32.17	47.86	34.03
3	Threonine	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Serine	8.30	6.92	9.26	8.30
5	Glutamic acid	111.35	109.25	124.03	106.16
6	Sarcosine	1.61	2.04	2.41	2.13
7	α -Amino adipic acid	3.21	6.42	14.25	11.70
8	Glycine	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	1.26	0.00	34.45	0.96
10	Citrulline	65.81	67.01	237.22	53.77
11	α -Amino-n-butyric acid	74.97	74.87	11.82	60.32
12	Valine	8.17	55.65	54.01	28.95
13	Cystine	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Methionine	0.00	8.41	11.09	0.00
15	Cystathionine	12.58	5.11	3.13	4.16
16	Isoleucine	4.07	27.26	28.89	0.62
17	Leucine	32.08	36.15	46.02	19.81
18	Tyrosine	20.75	13.59	11.31	9.30
19	Phenylalanine	29.44	15.25	15.53	10.26
20	β -Alanine	9.08	9.51	8.21	7.76
21	β -Amino isobutyric acid	8.06	7.90	3.95	4.37
22	γ -Amino-n-butyric acid	44.95	43.15	50.97	31.68
23	Ornithine	10.09	6.77	22.96	12.19
24	Lysine	10.13	6.73	29.87	14.56
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	0.00	0.00	4.28	2.64
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Proline	35.92	33.90	50.96	35.19
	Total	534.28	587.00	844.25	496.66

표 30. 발효 30일차 어분메주의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)			
		0%	3%	5%	10%
1	Taurine	0.00	19.53	41.24	43.52
2	Aspartic acid	25.40	24.42	52.99	0.67
3	Threonine	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Serine	3.03	2.84	9.51	5.45
5	Glutamic acid	100.51	72.74	146.95	99.94
6	Sarcosine	1.43	2.01	0.00	1.76
7	α -Amino adipic acid	6.30	8.06	10.14	13.75
8	Glycine	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	28.30	23.03	39.31	25.63
10	Citrulline	92.84	73.39	231.54	157.70
11	α -Amino-n-butyric acid	4.62	3.39	7.53	8.72
12	Valine	26.27	35.24	57.99	38.63
13	Cystine	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Methionine	4.33	6.91	10.12	10.24
15	Cystathionine	2.76	3.65	5.65	3.80
16	Isoleucine	13.16	12.67	25.85	16.20
17	Leucine	23.88	21.45	38.43	24.86
18	Tyrosine	7.28	5.83	11.18	7.34
19	Phenylalanine	11.17	10.67	15.56	8.14
20	β -Alanine	3.95	8.62	6.18	9.85
21	β -Amino isobutyric acid	3.61	7.77	3.91	9.72
22	γ -Amino-n-butyric acid	13.99	10.37	35.18	25.22
23	Ornithine	0.61	2.55	5.06	9.17
24	Lysine	3.17	3.79	5.22	14.87
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	0.00	1.13	0.00	5.57
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Proline	25.03	24.94	47.81	38.54
Total		401.62	385.01	807.34	579.31

- 유리아미노산은 모든 시료에서 발효 10일부터 증가하는 추세를 보이다 발효 20일 후부터 감소하는 경향을 보였으며, 발효 20일 어분메주의 유리아미노산 총 함량은 대조구 (0%) 메주는 534.28 mg%, 3% 어분 첨가 메주는 587.00 mg%, 5% 어분 첨가 메주는 844.25 mg%, 10% 어분 첨가 메주는 496.66 mg%로 분석됨.

- 감칠맛을 내는 glutamic acid은 대조구에서 10일 이후 급격히 감소하였으나 5% 어분을

함유한 어분메주에서는 점차 증가하여 발효 20일 124.03 mg% 및 30일차에 146.95 mg% 을 보임. 또한 10% 어분메주에서는 발효 10일 이후로도 비슷한 수준으로 유지되어 발효 20일 106.14 mg% 및 30일에 99.94 mg%으로 측정됨.

다. 관능적 특성 분석

- 내부 관능 평가는 자사 직원 10명을 대상으로 블라인드 테스트와 직접섭취 조건으로 7 점 척도로 진행하였음.

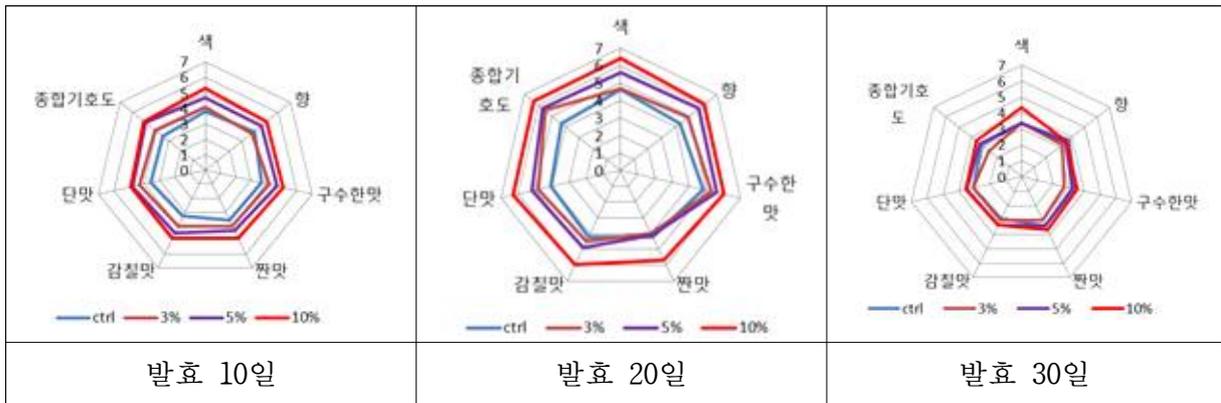


그림 19. 발효 기간별 관능평가 (7점 척도)

- 발효가 진행될수록 어분메주의 구수함과 풍미가 증가하였으며, 어분 함량에 따른 기호도는 어분 10% 첨가 시료가 가장 우수하였음.
- 발효 기간에 따른 관능적 특성은 발효 20일 어분메주가 가장 우수하며, 발효 30일 어분메주의 경우 과발효가 진행되어 암모니아 향이 발현되므로 관능적 특성이 낮아지는 결과를 나타냄.
- 발효 품질 및 관능적 특성 평가에 따라 어분의 첨가량은 10% 조건을 선정하여 다음 단계로 발효스타터를 적용한 어분 메주를 제조하고 발효 기간에 따른 품질 특성을 분석함.

2. 발효스타터를 적용한 어분메주의 제조 및 분석

가. 발효스타터를 적용한 어분메주 제조

- 어분 10% 및 L2 균주 1%를 첨가하여 배합과 메주 성형 후 걸 마름을 진행함. 발효 기간은 총 30일을 진행하였으며 10일 간격으로 메주의 품질을 분석하였음. 종균을 첨가하지 않은 어분메주를 동일한 방법으로 제조하여 대조군으로 비교함.

개발 제품의 제조과정



그림 20. 증균 어분메주 제조과정

나. 발효기간에 따른 품질 특성 분석

- 증균 어분메주의 품질 특성 분석은 상기와 동일한 방법으로 수행함.

(1) 수분 함량

표 31. 증균 어분메주의 발효 기간별 수분함량

시료	수분함량(%)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	56.83	36.34	34.19	27.76
증균 어분메주	57.47	34.22	29.02	23.46

- 어분메주의 수분은 발효에 따라 감소하였으며, 발효 30일 후에 대조군에 비해 증균 어분메주의 수분 함량이 약간 낮은 결과를 보임.

(2) 총질소 함량

표 32. 증균 어분메주의 발효 기간별 총질소 함량

시료	총 질소 함량(%)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	3.17	5.15	5.49	6.25
증균 어분메주	3.09	5.35	6.04	6.62

- 어분메주의 총질소는 발효에 따라 증가하였으며, 제조일을 제외한 발효 기간 중 총질소 함량은 대조군에 비해 증균 어분메주에서 더 높은 함량을 나타냄.

(3) 아미노태질소 함량

표 33. 종균 어분메주의 발효 기간별 아미노태질소 함량

시료	아미노태 질소 함량(mg%)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	79.8	418.9	599.9	711.7
종균 어분메주	62.7	484.3	663.8	953.2

- 어분메주의 아미노태질소 함량은 발효에 따라 증가하였으며, 동일한 발효 기간에서 대조군에 비해 종균 어분메주의 아미노태질소 함량이 더 높은 값을 나타냄. 발효기간이 증가할수록 시료 간의 함량 차이가 증가하였음.

(4) pH

표 34. 종균 어분메주의 발효 기간별 pH

시료	pH			
	0일	10일	20일	30일
대조군	5.21	5.81	7.28	7.78
종균 어분메주	5.85	6.21	7.19	7.27

- 어분메주의 pH는 발효에 따라 증가하였으며, 제조일과 발효 10일에는 종균 어분메주의 pH가 좀 더 높았으나, 발효 20일 이후 대조군의 pH가 더 높은 결과를 보임.

(5) 산도

표 35. 종균 어분메주의 발효 기간별 산도

시료	산도(%)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	1.1	1.1	0.5	0.2
종균 어분메주	0.6	0.8	0.4	0.4

- 어분메주의 산도는 발효 20일부터 감소하였으며, 발효 20일까지 대조군의 산도가 더 높았으나, 발효 30일 후 종균 어분메주의 산도가 좀 더 높은 결과를 나타냄.

(6) 히스타민 함량

표 36. 종균 어분메주의 발효 기간별 히스타민 함량

시료	히스타민 함량($\mu\text{g/g}$)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	7.54	6.39	7.08	7.03
종균 어분메주	8.17	10.68	11.86	33.70

- 어분메주의 히스타민 함량을 분석한 결과 대조군은 6.39~7.54 $\mu\text{g/g}$, 종균 어분메주는 8.17~33.70 $\mu\text{g/g}$ 수준으로 나타남. 종균 어분메주의 경우 발효기간에 따라 히스타민 함량이 증가하는 경향을 보이거나 전체 함량은 매우 낮은 수준으로 분석됨.

(7) 단백분해효소 활성

표 37. 종균 어분메주의 발효 기간별 단백분해효소 활성

시료	단백분해효소 활성(unit/g)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	266	3,690	5,260	4,880
종균 어분메주	1,346	4,880	6,510	6,565

- 발효스타터 L2 적용에 따른 어분메주의 단백분해효소 활성을 평가한 결과 발효스타터를 적용하여 발효한 메주에서 대조구에 비하여 단백분해효소 활성이 높게 나타남. 대조구의 경우 제조일 266 unit/g에서 발효 30일에 4,880 unit/g으로 평가되었으나, 종균발효 메주의 경우 제조일 1,346 unit/g에서 발효 30일에 6,565 unit/g으로 나타나 종균을 이용하여 발효를 할 경우 효소활성이 더욱 우수한 것을 확인함.

(8) 색도

표 38. 종균 어분메주의 발효 기간별 명도

시료	명도(L)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	52.45	51.99	50.98	52.67
종균 어분메주	53.94	53.14	52.97	55.67

- 어분메주의 명도 측정 결과 발효 기간에 따라 변화가 크지 않은 것으로 확인되었으며,

대조구는 50.98~52.67, 종균 어분메주는 52.97~55.67 수준으로 분석되어 대조구에 비하여 약간 높게 나타남.

표 39. 종균 어분메주의 발효 기간별 적색도

시료	적색도(a)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	7.00	7.87	7.48	7.57
종균 어분메주	6.58	7.51	7.38	7.67

- 적색도는 대조군의 경우 발효기간 동안 유사한 수준을 나타내며 7.00~7.87 수준으로 분석되었으며, 종균 어분메주의 경우 발효에 따라 대체로 증가하였으나 대조군과 종균 어분메주의 적색도는 유사하게 나타남.

표 40. 종균 어분메주의 발효 기간별 황색도

시료	황색도(b)			
	0일	10일	20일	30일
대조군	17.16	17.82	16.49	17.14
종균 어분메주	18.13	17.96	18.11	20.16

- 어분메주의 황색도 측정 결과 대조군의 경우 16.49~17.82으로 발효 기간에 따라 큰 차이가 없는 것을 확인함. 종균 어분메주의 경우 발효가 진행되며 점차 높아지는 경향을 나타내어 발효 30일에 20.16으로 측정되어 가장 높은 값을 나타냄.

(9) 유리아미노산 함량

표 41. 종균 어분메주의 발효 기간별 유리아미노산 함량

No	Free amino acid	Contents(mg%)							
		대조군				종균 어분메주			
		0일	10일	20일	30일	0일	10일	20일	30일
1	Taurine	18.68	31.76	28.65	23.34	17.42	21.57	29.40	30.60
2	Aspartic acid	3.70	69.94	21.92	16.96	3.55	24.13	18.11	26.79
3	Threonine	3.76	35.60	8.38	4.20	2.77	20.77	9.50	8.09
4	Serine	3.39	53.24	12.22	5.00	2.51	28.70	12.58	10.97
5	Glutamic acid	13.01	218.90	85.51	49.69	8.50	128.67	184.36	224.02
6	Sarcosine	0.00	2.64	6.21	5.95	0.00	0.00	22.38	26.06
7	α -Amino adipic acid	1.21	9.14	5.66	5.72	0.86	9.58	13.83	19.02
8	Glycine	4.62	41.76	18.44	10.63	4.43	21.40	21.74	23.89
9	Alanine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Citrulline	22.93	267.74	131.45	47.16	18.13	165.21	175.45	153.49
11	α -Amino-n-butyric acid	2.54	19.86	4.12	3.22	1.01	14.07	16.77	14.82
12	Valine	4.04	76.19	30.38	21.23	2.80	41.62	33.51	17.96
13	Cystine	10.26	0.00	0.00	0.00	9.61	0.00	0.00	25.76
14	Methionine	2.20	22.39	5.82	5.97	1.56	11.85	10.12	10.61
15	Cystathionine	0.31	5.58	2.38	2.56	0.00	2.20	3.13	3.62
16	Isoleucine	2.46	53.14	16.18	8.02	2.09	27.50	16.22	13.64
17	Leucine	6.88	90.00	22.09	10.64	4.09	44.33	22.70	21.23
18	Tyrosine	0.00	39.03	10.36	4.13	3.61	17.72	20.02	21.85
19	Phenylalanine	6.68	46.32	10.85	5.14	5.03	24.22	17.20	19.63
20	β -Alanine	4.60	27.50	7.04	3.60	1.62	13.05	5.80	2.92
21	β -Amino isobutyric acid	1.51	19.57	3.51	0.00	0.57	8.22	1.01	0.00
22	γ -Amino-n-butyric acid	10.46	46.42	11.83	6.85	10.33	17.78	5.64	4.31
23	Ornithine	7.58	28.13	2.62	1.40	0.17	10.48	2.93	3.07
24	Lysine	7.51	73.76	4.93	2.75	4.24	37.02	22.03	27.72
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	28.83	22.07	2.34	4.62	29.08	32.95	18.07	23.98
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	0.00	0.00	0.00	0.00	10.42	1.85	0.00	3.01
30	Proline	4.33	168.94	87.19	39.36	2.78	204.64	268.11	278.61
	Total	171.51	1,469.62	540.07	288.15	147.15	929.53	950.63	1,015.68

- 대조군의 유리아미노산 총량이 발효 10일에 최대치인 1,469.62 mg으로 분석되고, 이후 점차 감소하는 경향을 보였으나, 종균 어분메주에서는 발효기간이 증가할수록 유리아미

노산 함량이 높아지는 경향을 나타냄. 이러한 경향으로 발효 20일과 30일 종균발효 어분 메주의 유리아미노산 함량은 각각 950.63 mg%, 1,015.68 mg%으로 대조구(540.07 mg%, 288.15 mg%)보다 높게 나타남.

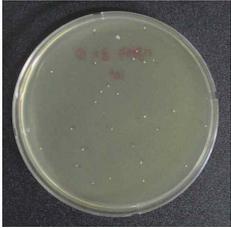
- 감칠맛을 보이는 glutamic acid의 경우 유리아미노산 총량과 유사하게 대조군에서는 10일 (218.90 mg%) 이후 점차 감소했으나, 종균 어분메주는 발효가 진행됨에 따라 높아지는 경향을 보여 발효 20일과 30일에 각각 184.36 mg%, 224.02 mg%으로 대조구(85.51 mg%, 49.69 mg%)보다 높게 나타남.
- 어분메주에서 단맛을 나타내는 proline이 높게 검출되었으며, 대조군에서는 10일(168.94 mg%) 이후로 점차 감소하였으나, 종균 어분메주에서는 발효 초기부터 급격히 증가하여 발효가 진행됨에 따라 계속 증가하며 발효 30일에는 278.61 mg%로 나타남.

(10) 스타터 점유율 평가

가) 종균수 분석

- 발효스타터 L2를 적용하여 제조한 어분메주에서 스타터로 사용한 L2 균이 발효 과정에서 미생물 균총의 우위를 점하고 있는지 확인하기 위하여 종균의 점유율을 분석하였음.
- 어분메주 1 g을 취하여 증류수에 혼합한 희석액을 LB 고체 배지에 도말한 후, 30°C, 24 시간 배양하여 전체 세균 집락수(총균수) 대비 L2 집락수를 측정한 후 백분율로 산출함.

표 42. 종균 어분메주의 종균 점유율 분석

발효기간	생균수(cfu/g)				
	대조군	종균 어분메주			
0일	2×10 ⁸		총균수	1.8×10 ⁶	
			L2 균수	1.1×10 ⁷	
			점유율	17%	
10일	2.6×10 ¹⁰		총균수	1.4×10 ⁹	
			L2 균수	9.0×10 ⁸	
			점유율	64%	
20일	6.2×10 ⁸		총균수	9.3×10 ⁸	
			L2 균수	7.0×10 ⁸	
			점유율	75%	

30일	1.3x10 ⁷		총균수	1.1x10 ⁹	
		L2 균수	7.7x10 ⁸		
		점유율	71%		

- 종균 점유율을 평가한 결과 스타터를 적용하지 않은 대조군은 총균수가 발효 10일까지 증가하여 6.2×10⁸ cfu/g을 보인 이후 감소하여 발효 30일에 6.2×10⁸ cfu/g으로 분석됨.
- 종균 어분메주에서는 L2 집락을 포함하여 총균수가 발효 30일까지 높은 수준으로 유지되어 총균수 1.1×10⁹ cfu/g와 L2 균 7.7×10⁸ cfu/g으로 분석됨. L2 스타터의 점유율은 발효 20일까지 증가하여 75%로 최대값을 나타낸 후 발효 30일에 71%로 다소 감소하였음.

나) 종균 집락의 16S rRNA 분석

- 분자생물학적 동정을 통해 L2 균으로 분류한 집락이 *Bacillus velezensis* L2와 일치하는지 여부를 확인함.
- 발효 20일, 30일 분석에서 L2 균 집락을 각각 20개씩 선정하여 (주)마크로젠에 16S rRNA 염기 서열 분석을 의뢰함. 염기서열 분석 후 자체적으로 Forward와 Reverse의 피크를 검토했고 재조합한 후 NCBI(National Center for Biotechnology Information)의 blastn program을 이용하여 GenBank database를 이용하여 표준균주와 염기서열을 비교하고, L2의 16S rRNA와 상동성을 비교함.

표 43. 종균 어분메주로부터 분리된 스타터의 16S rRNA 분석 결과

집락 No.	상동성 분석 결과	
	20일	30일
1	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
2	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
3	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
4	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
5	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
6	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
7	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
8	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
9	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
10	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
11	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
12	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
13	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
14	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
15	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>

16	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
17	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
18	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
19	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>
20	<i>B. velezensis</i>	<i>B. velezensis</i>

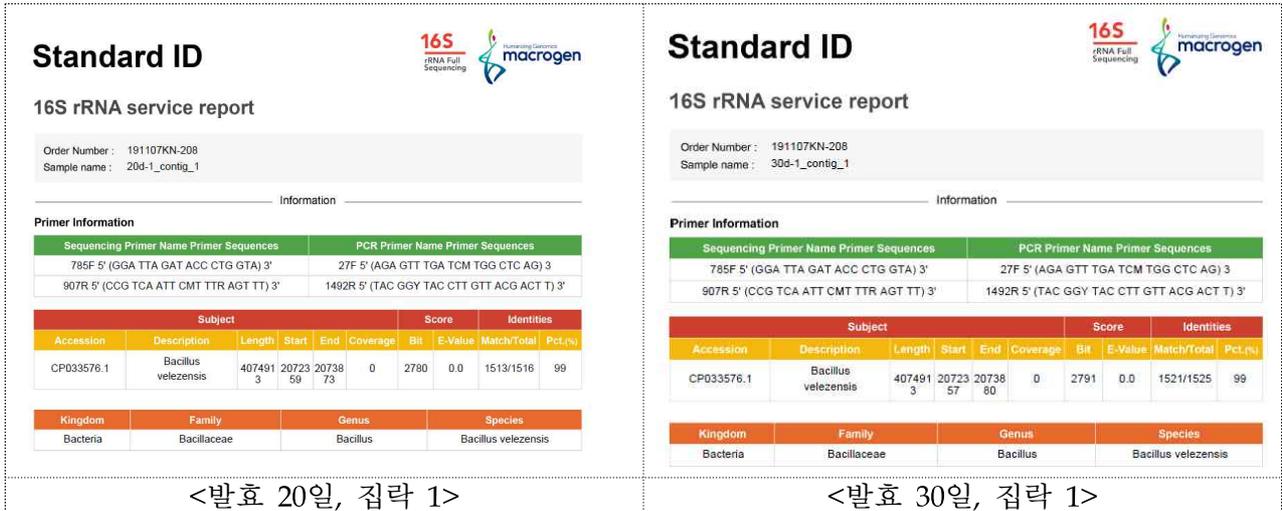


그림 21. 16S rRNA 상동성 분석 결과

- 염기서열 분석을 통해 20일, 30일 시료에서 L2 균주로 분류되었던 집락은 모두 *B. velezensis*로 확인되었으며, L2 균주의 16S rRNA와 100% 일치하였음.

다. 관능적 특성 분석

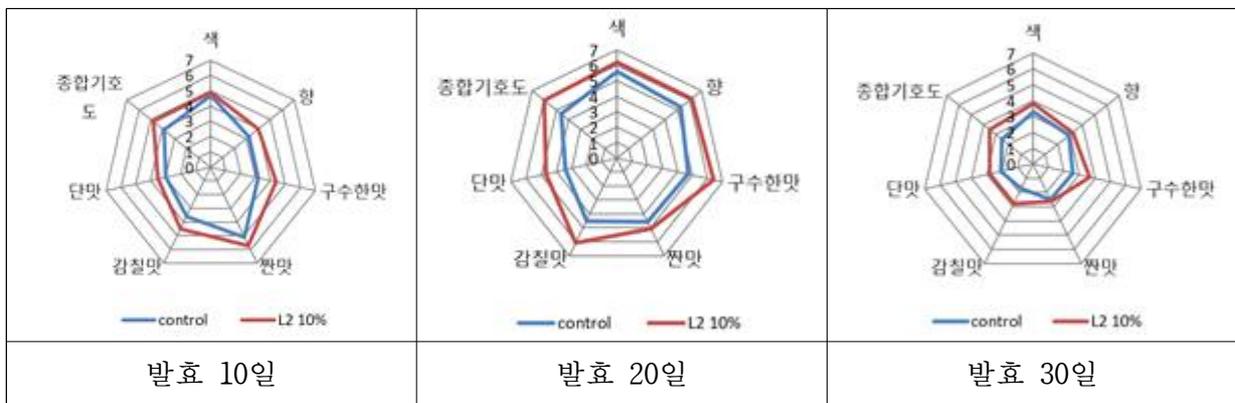


그림 22. 발효 기간별 관능평가 (7점 척도)

- 전체 발효기간 동안 스타터가 첨가되지 않은 대조군에 비해 중균 어분메주의 기호도가 대부분의 항목에서 더 높은 결과를 보임. 특히 중균 어분메주는 대조군에 비해 구수한 맛의 기호도가 우수하게 나타남.

- 어분 함량별 메주의 관능평가 경향과 유사하게 발효 20일에 비해 발효 30일의 경우 과 발효에 따른 암모니아취가 발견되어 발효 기간은 20일이 적합할 것으로 판단됨.

라. 미생물 안전성 평가 (시험성적서 첨부)

① 아플라톡신

- 발효 기간 30일 어분메주 아플라톡신 (B1,B2,G1,G2)(ug/kg) -불검출

② 바실러스 세레우스

- 발효 기간 30일 어분메주 바실러스 세레우스 - 불검출

③ 클로스트리디움

- 발효기간 30일 어분메주 클로스트리움 퍼프린젠스 -불검출

④ 대장균

- 발효기간 30일 어분메주 대장균군 - 음성

- 상기의 분석 결과에 따라 미생물 안전성을 확인함.

마. 종균어분메주의 표준생산공정도

- 어분 첨가량 및 발효스타터(L2)를 적용한 어분메주의 평가 결과에 따라 종균어분메주의 표준생산공정을 표 44, 45과 같이 정리함.

표 44. 종균어분메주의 표준생산공정도

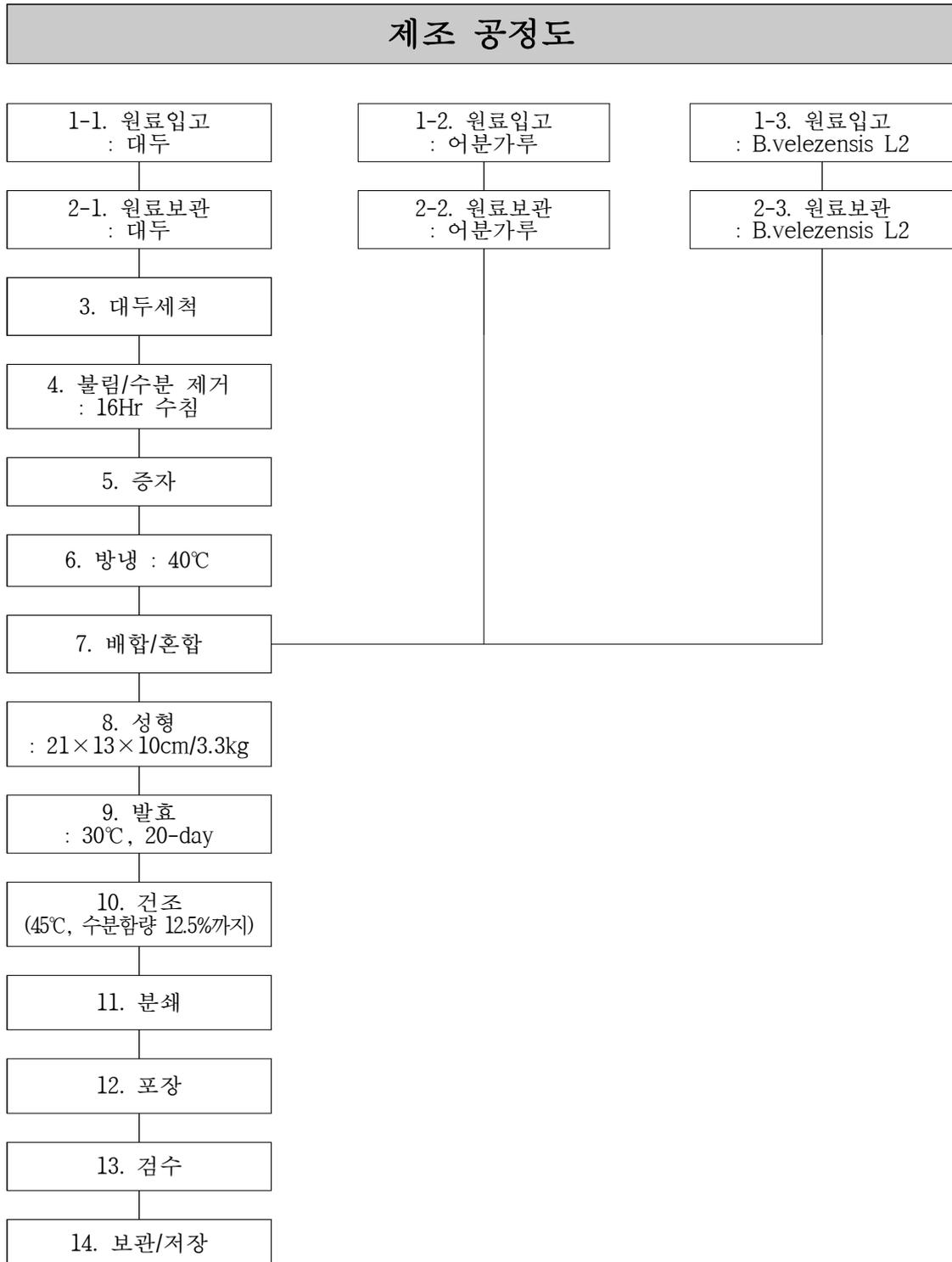


표 45. 종균어분메주의 표준생산공정 규격

제조 가공방법 (공정규격)									
NO	공정명	작업내용 및 방법	공정조건	주요설비명	검사방법	주기	이탈시 조치사항	비고	
1-1	원료입고 (대두)	1.대두의 중량/품질/원산지 확인	-	저울, 컨버스 등	시험성적서, 원산지확인, 외관, 냄새등 평가, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품 /환불 /교환	원료 수불부	
1-2	원료입고 (어분가루)	1.입고시 시험성적서, 제조일자, 유통기한 확인후중량을확인	- 수분:10%미만	원료창고	시험성적서, 수분측정, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료 수불부	
1-3	원료입고 (B.velezensis L2)	1.입고 온도, 제조일자, 사용기간, 중량 확인	-	원료창고 (냉장창고)	시험성적서, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료 수불부	
2-1	원료보관 (대두)	1.검수 거친 후 직사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다	-	원료창고	시험성적서, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료 수불부	
2-2	원료보관 (어분가루)	1.입고검사를 거친 후 규격통과시 원료창고에서사용전까지보관한다	-	원료창고	시험성적서, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	LOT별	-	원료 수불부 공정관리일지	
2-3	원료보관 (B.velezensis L2)	1.검수를 거친 후 사용전까지 냉장 보관한다	- 보관온도:3-10℃	원료창고 (냉장창고)	시험성적서, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	LOT별	-	원료 수불부 공정관리일지	
3	세척	1.세척기를 통해 이물질 제거하고 원물(대두)을세척한다.	- 3회 세척	세척기	육안검사	BATCH /1회	재세척	공정관리일지	
4	불림/수분 제거	1.세척이 완료된 대두를 불려준다 2.물기를 제거한다.	- 16hr, 수침	탈수장치	육안검사	BATCH /1회	재수침	공정관리일지	
5	증자	1.대두를 증자솥에 넣는다 2.정제수를증자솥에넣는다.	- 100℃, 1hr	증자기	증자시간 확인, 멩개집측정	BATCH /1회	재증자	공정관리일지	
6	방냉	1.증자한 대두를 방냉 한다	- 품온 40℃ 도달시까지	냉각기	온도 측정	BATCH /1회	재방냉	공정관리일지 분석관리일지	
7	이송/배합/혼합	1. 6의 증자대두를 혼합탱크로 이송한다. 2.어분가루를 혼합탱크로 이송한다. 3.B.velezensis L2를 혼합탱크로 이송한다. 4.혼합한다.	- BATCH당 용량에 따른 배합	이송기	배합비 중량 확인	BATCH /1회	재배합	공정관리일지	
8	성형	1.혼합된 원료를 성형기에 넣어 성형한다.	21cm*13cm*10cm, 3.3kg	성형기	크기 ,중량 확인	BATCH /1회	재성형	공정관리일지	
9	발효	1.발효실에서 발효를 진행한다.	- 30℃, 48hr	발효실	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATCH /1회	재생산	공정관리일지 분석관리일지	
10	건조	1.건조기에 종균어분메주를 건조를 한다	- 45℃, 수분함량 12.5% 이하시까지	건조기	수분 측정, 미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATCH /1회	재건조	공정관리일지 분석관리일지	
11	파쇄	1.사용용도/분쇄 크기에 따라 분쇄한다	-	분쇄기	작동 여부/오투 여부 교차오염여부	1일 작업량	해당 LOT 재작업	공정관리일지 분석관리일지	
12	포장	1.제조일자와 유통기한 및 포장상태를 검수한다.	-	포장기	1. 제조일자, 유통기한 확인 2.최종용량확인	1일 작업량	해당 LOT 재작업	공정관리일지 분석관리일지	
13	검수	1.포장된 제품은 금속 검출기를 통해 검사한다.	- 설비 가이드에 따름 (재설정요망)	금속 검출기	1. SUS 검출유무 확인 2.납검출유무확인	1일 작업량	해당 LOT 재작업	공정관리일지 분석관리일지	
14	보관 및 저장	1.포장된 제품은 제품창고에 보관한다 2.보관된제품을배송절차에따라출고	-	검수확인	1. 제조일자, 유통기한 확인	1일 작업량	해당 제품 재작업	공정관리일지 분석관리일지	

제 3 절 종균어분메주를 활용한 융합발효 기술 최적화

- 본 연구는 천연의 향미증진 소재 개발을 목표로 하며, 정미특성과 향미 성분이 우수한 신규 소재의 개발을 위해 1단계로 동·식물성(멸치와 대두) 복합 원료와 단백분해효소 활성이 우수한 스타터를 적용한 어분메주를 제조하고, 2단계로 어분메주를 기본 원료로 하여 멸치와 향신채소를 활용한 융합발효를 진행함.
- 2단계 융합발효의 조건 최적화를 위해 어분메주 함량, 염도, 발효온도, 향신소재의 비율에 따른 평가를 단계적으로 진행하여 최종 융합발효 공정을 확립하고자 함.

1. 어분메주 배합 조건 평가

가. 어분메주 함량별 융합발효액 제조

- 향미증진소재 개발을 위한 융합발효 공정의 최적화를 위해 1차 평가로 전단계에서 개발한 종균어분메주를 원료로 하여 어분메주 함량에 따른 융합발효액을 제조한 후 발효 기간에 따른 품질 특성을 평가함.
- 염수(57%)와 향신채소(6%)의 배합비율은 고정된 후 어분메주의 함량에 따라 염장 멸치의 비율을 조정하였음. 발효 조건은 청우F&B에서 항온발효 조건으로 개발된 50℃, 120 rpm 교반 조건으로 16일 동안 발효를 진행하였으며, 공정 대조군으로 어분메주 비율을 15%로 첨가하여 상온에서 정치발효를 진행한 후 품질 특성을 비교함.

표 46. 어분메주 함량별 평가 배합비 및 발효조건

시료명	어분메주	염장 멸치	염수	향신소재	발효기간	발효조건
대조군	15%	22%	57%	6%		상온
D-1	5%	32%	57%	6%		
D-2	10%	27%	57%	6%	16일	50℃,
D-3	15%	22%	57%	6%		120 RPM
D-4	20%	17%	57%	6%		

나. 발효기간에 따른 품질 특성 분석

- 어분메주 함량에 따른 융합발효를 16일 동안 진행하면서 총질소, 아미노태질소, pH는 발효 4일 간격으로 분석하였으며, 다른 분석항목은 발효 종료액(16일 후)을 분석하였음. 분석 방법은 상기와 동일하게 진행함.

(1) 총질소 함량

표 47. 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 총질소 함량

시료명	총질소 함량(%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	0.093	0.511	0.694	0.764	0.806
D-1	0.085	0.714	0.762	0.703	0.716
D-2	0.081	0.829	0.866	0.812	0.826
D-3	0.090	0.903	0.949	0.866	0.869
D-4	0.093	0.981	1.030	0.955	0.976

- 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 총질소 함량은 어분메주 함량이 높을수록 발효에 따라 증가하여 발효 16일 후 0.716~0.976% 수준을 나타냄. 대조군은 발효에 따라 총질소가 단계적으로 증가하였으나, 항온발효를 통한 시험군은 발효 4일에 총질소가 급격히 증가한 후 발효 16일까지 유사한 수준을 유지함.

(2) 아미노태질소 함량

표 48. 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 아미노태질소 함량

시료명	아미노태질소 함량(mg%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	43.2	241.8	353.4	357.6	384.7
D-1	36.3	277.9	282.3	284.1	274.6
D-2	42.9	329.3	352.9	370.3	336.6
D-3	32.3	387.0	416.0	400.4	399.1
D-4	54.1	426.6	465.1	434.1	418.5

- 아미노태질소 함량은 총질소 경향과 유사하게 어분메주의 함량에 따라 증가하여 274.6~418.5 mg% 수준으로 나타남.

(3) pH

표 49. 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 pH

시료명	pH				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	6.15	5.98	5.45	5.40	4.51
D-1	6.06	5.42	5.29	5.20	5.09
D-2	6.14	5.39	5.34	5.24	5.19
D-3	6.46	5.65	5.65	5.41	5.34
D-4	6.56	5.77	5.70	5.47	5.39

- 용합발효액의 pH는 모든 시료에서 발효에 따라 감소하였으며, 동일 발효기간에서 어분메주의 함량이 높을수록 pH가 더 높은 결과를 보임. 상온발효한 대조군은 발효 16일 후 가장 낮은 pH를 나타냄.

(4) 히스타민 함량

표 50. 어분메주 함량에 따른 용합발효액의 히스타민 함량

시료명	히스타민 함량($\mu\text{g/mL}$)	
	0일	16일
대조군	12.57	19.46
D-1	15.71	19.05
D-2	15.14	19.39
D-3	15.14	16.62
D-4	12.38	14.32

- 용합발효액의 히스타민 함량은 제조일 대비 발효 종료 후에 약간 증가하여 14.32~ 19.46 $\mu\text{g/mL}$ 수준을 나타내었으나, 전체 시료가 극히 낮은 함량을 나타내었음.

(5) 단백분해효소 활성

표 51. 용합발효액의 어분메주 함량별 단백분해효소 활성

시료명	단백분해효소 활성(unit/mL)	
	0일	16일
대조군	366	529
D-1	255	476
D-2	230	674
D-3	352	826
D-4	436	923

- 용합발효액의 단백분해효소 활성을 평가한 결과 제조일에 230~436 unit/mL 범위의 활성을 보였으며, 발효 종료일에는 476~923 unit/mL 수준으로 증가한 결과를 보임. 모든 시료에서 발효가 진행됨에 따라 효소 활성이 증가하였으며, 어분메주 함량이 증가할수록 효소활성이 높아지는 경향을 보임. 대조군에 비해 동일한 어분메주 함량의 시험군(D-3)의 효소활성이 더 높은 결과를 나타냄.

(6) 색도

표 52. 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 색도

시료명	색도		
	명도(L)	적색도(a)	황색도(b)
대조군	74.07	11.43	64.73
D-1	53.53	28.73	92.74
D-2	53.72	36.66	87.96
D-3	40.66	40.96	59.10
D-4	35.46	40.92	50.50

- 발효 16일 후 융합발효액의 색도를 분석한 결과 명도는 35.46~74.07 수준으로 시험군이 더 낮은 값을 나타내며, 어분메주 함량에 따라 명도가 낮아지는 경향을 보임.
- 적색도는 11.43~40.96 수준으로 시험군이 더 높은 값을 나타내며, 어분메주의 함량과 비례하여 증가하는 경향을 보임. 황색도는 50.50~92.74 수준으로 적색도와 반대로 어분메주 함량에 따라 감소하는 경향을 보임.

(7) 유리아미노산 함량

표 53. 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)				
		Control	D-1	D-2	D-3	D-4
1	Taurine	24.73	56.97	59.16	62.91	63.41
2	Aspartic acid	8.09	18.23	29.22	37.47	37.80
3	Threonine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Serine	72.81	210.04	218.40	206.52	208.41
5	Glutamic acid	308.28	325.02	411.00	415.93	425.05
6	Sarcosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	α -Amino adipic acid	15.31	10.72	31.35	36.51	20.63
8	Glycine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Citrulline	368.10	549.60	585.26	583.68	580.26
11	α -Amino-n-butyric acid	54.62	55.00	87.43	91.30	89.95
12	Valine	147.90	283.85	295.33	321.38	336.02
13	Cystine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Methionine	72.03	31.11	26.04	61.55	39.02
15	Cystathionine	0.00	11.78	0.00	0.00	14.67
16	Isoleucine	116.90	205.26	221.20	245.41	257.35
17	Leucine	207.36	382.58	407.64	419.12	434.80
18	Tyrosine	90.69	175.40	150.58	175.04	195.51

19	Phenylalanine	94.25	166.93	190.31	209.64	225.58
20	β -Alanine	2.78	16.84	19.96	25.66	25.88
21	β -Amino isobutyric acid	11.16	40.78	42.27	44.95	48.46
22	γ -Amino-n-butyric acid	4.90	6.24	6.60	6.19	6.65
23	Ornithine	45.51	21.35	36.02	50.37	50.57
24	Lysine	203.84	221.05	230.48	246.13	262.28
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	73.84	107.24	93.28	54.09	42.37
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	5.14	126.90	39.46	18.47	28.83
30	Proline	63.82	117.23	160.79	177.02	198.72
Total		1992.04	3140.14	3341.76	3489.32	3592.23

- 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 유리아미노산 함량을 분석한 결과 총 유리아미노산 함량은 대조군이 가장 낮으며, 시험군은 어분메주의 함량과 비례하여 증가하는 결과를 보임.
- Serine의 경우 대조구를 제외한 모든 군에서 함량이 높게 나타났으며, glutamic acid, citrulline, isoleucine, leucine, phenylalanine, lysine 함량은 어분메주 함량이 증가함에 따라 높아지는 경향을 보임.

다. 관능적 특성 분석

- 관능평가는 패널 10명을 대상으로 7점 척도법으로 평가함.



그림 23. 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 관능평가

- 융합발효액의 관능평가 결과 대조군의 기호도가 가장 낮았으며, 어분메주가 15% 첨가된 D-3가 대부분의 항목에서 가장 높은 기호도를 보임. 종합기호도는 D-3(5.50점), D-4(5.30), D-2(4.40), D-1(3.20), 대조군(2.70) 순으로 나타났으며, D-4 시료는 감칠맛이 더 우수하였으나 구수한 맛과 단맛에서 D-3의 기호도가 더 높게 나타남.

- 어분메주 함량에 따른 융합발효액의 분석 결과에 따라 총질소, 아미노태질소, 유리아미노산 함량은 어분메주 20% 첨가 조건이 가장 우수하나, 어분메주 15% 첨가 조건과 큰 차이는 없는 반면 관능적 특성은 15% 첨가 조건에서 더 우수한 결과를 보이므로 원료의 경제성을 고려하여 어분메주의 비율은 15% 조건으로 결정함.

2. 염도 조건 평가

- 융합발효 공정 최적화를 위한 다음 단계로 염도에 따른 발효액의 품질을 평가하여 공정 최적화를 위한 염도를 선정하고자 함.

가. 염도 조건별 융합발효액 제조

- 어분메주 15%, 멸치 22%, 향신소재 6%의 비율을 고정된 후 소금 첨가량에 따라 염도를 5, 10, 15, 25%로 달리하여 시료를 제조한 후 융합발효를 16일 동안 진행함.

표 54. 염도별 융합발효 배합비 및 발효조건

시료명	소금	어분메주	멸치	정제수	향신소재	발효기간	발효조건
대조군	15%			42%			상온
S-1	5%			52%			
S-2	10%	15%	22%	47%	6%	16일	50℃, 120 RPM
S-3	15%			42%			
S-4	20%			37%			

나. 발효기간에 따른 품질 특성 분석

- 염도에 따른 융합발효액을 16일 동안 발효하면서 총질소, 아미노태질소, pH는 4일 간격으로 분석하였으며, 나머지 항목은 발효 16일(종료) 후 분석하여 시료 간에 비교하였음.

(1) 총질소 함량

표 55. 염도에 따른 융합발효액의 총질소 함량

시료	총 질소 함량(%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	0.103	0.536	0.756	0.809	0.865
S-1	0.091	1.390	1.440	1.320	1.340
S-2	0.089	1.340	1.430	1.280	1.310
S-3	0.082	1.190	1.230	1.180	1.160
S-4	0.050	0.926	0.958	0.908	0.914

- 용합발효액의 총질소는 대조군은 발효에 따라 단계적으로 증가하며 발효 16일 후 0.865%를 나타내었으나, 염도별 시험군은 발효 4일만에 급격히 증가한 후 발효 16일까지 유사한 수준을 나타냄. 염도가 높을수록 총질소는 좀 더 낮아지는 경향을 보임.

(2) 아미노태질소 함량

표 56. 염도에 따른 용합발효액의 아미노태질소 함량

시료	아미노태질소(mg%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	58.5	240.8	370.6	371.2	426.5
S-1	45.9	776.4	827.3	866.8	870.0
S-2	55.6	669.5	692.0	678.7	680.0
S-3	55.2	520.1	588.5	573.0	580.0
S-4	29.6	380.3	431.3	415.0	418.0

- 용합발효액의 아미노태질소 함량은 총질소 경향과 유사하게 나타나며, 염도의 증가에 따라 더 낮은 함량을 나타냄.

(3) pH

표 57. 염도에 따른 용합발효액의 pH

시료	pH				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	5.99	5.98	5.54	5.32	4.58
S-1	6.57	6.46	6.80	6.62	6.39
S-2	6.43	6.05	5.99	5.81	5.66
S-3	6.36	5.74	5.67	5.55	5.39
S-4	6.32	5.58	5.53	5.42	5.31

- 용합발효액의 pH는 전체 시료에서 발효에 따라 낮아지는 경향을 보이며 발효 16일 후 대조군의 pH가 가장 낮았음. 염도별 시험군에서 pH는 염도의 증가에 따라 더 낮아지는 결과를 보임.

(4) 염도

표 58. 발효 16일차 용합발효액 염도

시료	염도(%)				
	대조군	S-1	S-2	S-3	S-4
16일	15.2	5.1	10.2	15.2	20.3

- 발효 16일 후 용합발효액의 염도를 확인한 결과 제조일과 유사한 수준임을 확인함.

(5) 히스타민 함량

표 59. 용합발효액의 염도에 따른 히스타민 함량

시료	히스타민 함량($\mu\text{g/mL}$)	
	0일	16일
Control	11.84	14.89
S-1	16.14	13.02
S-2	14.80	13.82
S-3	14.69	13.98
S-4	12.24	16.67

- 용합발효액의 히스타민 함량은 제조일에 11.84~16.14 $\mu\text{g/mL}$ 수준에서 발효 16일 후 13.02~16.67 $\mu\text{g/mL}$ 수준으로 약간 증가하였으나, 전체 시료가 극히 낮은 함량을 나타냄.

(6) 단백분해효소 활성

표 60. 용합발효액의 염도에 따른 단백분해효소 활성

시료	단백분해효소 활성(unit/mL)	
	0일	16일
Control	363	564
S-1	455	1,173
S-2	380	1,303
S-3	331	1,194
S-4	258	807

- 용합발효액의 단백분해효소 활성을 평가한 결과 제조일에는 258~455 unit/mL 범위의 활성을 보였으며, 발효 종료일에는 대조군 564 unit/mL에 비해 염도별 시험군이 807~1,303 unit/mL 수준으로 더 높게 분석되었음. 모든 시료에서 발효가 진행됨에 따라 효소 활성이 증가하였으며, 제조일에는 염도가 증가함에 따라 효소활성이 감소하였으나, 발효가 진행된 후에는 염도 10%에서 가장 높았고 5% 및 15%에서도 비교적 높은 활성을 보였으며 염도 20%에서 더 낮은 활성을 나타냄.

(7) 색도

표 61. 융합발효액의 염도에 따른 색도

시료	색도		
	명도(L)	적색도(a)	황색도(b)
Control	64.23	13.56	62.22
S-1	8.21	28.44	13.96
S-2	15.51	36.79	26.57
S-3	13.23	32.90	36.63
S-4	35.73	36.63	50.71

- 발효 16일 후 융합발효액의 색도를 분석한 결과 명도는 8.21~64.23 수준으로 분석되었고, 대조군의 명도가 64.23으로 가장 높게 측정됨. 시험군 시료의 경우 염도가 증가함에 따라 명도가 높아지는 경향을 나타냄.
- 적색도는 대조군이 13.56으로 가장 낮게 측정되었고, 염도가 증가할수록 적색도가 대체로 증가하였음. 황색도는 13.96~62.22으로 측정되었으며 대조군이 가장 높았고, 염도별 시험군에서 염도의 증가와 비례하여 황색도가 증가하였음.

(8) 유리아미노산 함량

표 62. 융합발효액의 염도에 따른 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)				
		대조군	S-1	S-2	S-3	S-4
1	Taurine	30.11	30.30	22.94	21.97	30.39
2	Aspartic acid	14.71	14.77	37.23	29.78	19.80
3	Threonine	16.82	16.50	0.00	0.00	0.00
4	Serine	19.55	19.05	165.03	150.48	105.60
5	Glutamic acid	8.61	8.61	467.23	330.02	242.13
6	Sarcosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	α -Amino adipic acid	5.76	5.40	24.38	25.47	21.72
8	Glycine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Citrulline	499.54	497.70	544.87	426.96	309.45
11	α -Amino-n-butyric acid	44.15	43.56	73.41	55.29	50.62
12	Valine	218.45	217.57	284.79	215.82	170.97
13	Cystine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Methionine	46.96	46.89	83.10	14.29	43.83
15	Cystathionine	26.18	26.12	0.00	0.00	0.00
16	Isoleucine	91.54	91.54	227.73	169.35	133.46

17	Leucine	79.84	79.64	367.72	288.57	226.39
18	Tyrosine	33.88	33.43	115.70	115.15	110.44
19	Phenylalanine	33.16	32.71	192.79	143.35	119.65
20	β -Alanine	1.25	1.18	34.46	19.85	19.16
21	β -Amino isobutyric acid	2.01	2.04	29.72	29.98	29.56
22	γ -Amino-n-butyric acid	1.29	1.26	2.63	4.12	3.81
23	Ornithine	51.06	50.83	73.40	54.07	32.49
24	Lysine	2.12	2.16	238.78	107.49	144.59
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	144.14	0.00	63.01	44.23	38.49
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	0.00	0.00	2.53	7.53	4.49
30	Proline	166.46	165.63	156.10	139.62	104.68
Total		1537.60	1386.88	3207.56	2393.39	1961.71

- 용합발효액의 유리아미노산을 분석한 결과 총 함량은 10% 염도(S-2)에서 3,207.56 mg%로 가장 높고, 염도 15%, 20%, 5% 순으로 낮아지는 결과를 보임. 대조군은 S-1에 비해 높고, S-4에 비해 낮은 결과를 나타냄.
- 용합발효액의 유리아미노산은 주로 glutamic acid, citrulline, valine, leucine이 높은 수준으로 검출되었으며, S-2, S-3, S-4 용합발효액의 serine, glutamic acid, leucine, lysine 등이 대조군과 S-1 용합발효액보다 높은 함량을 나타냄.

다. 관능적 특성 분석

- 염도에 따라 용합발효를 진행한 발효액의 관능평가 분석을 수행함.

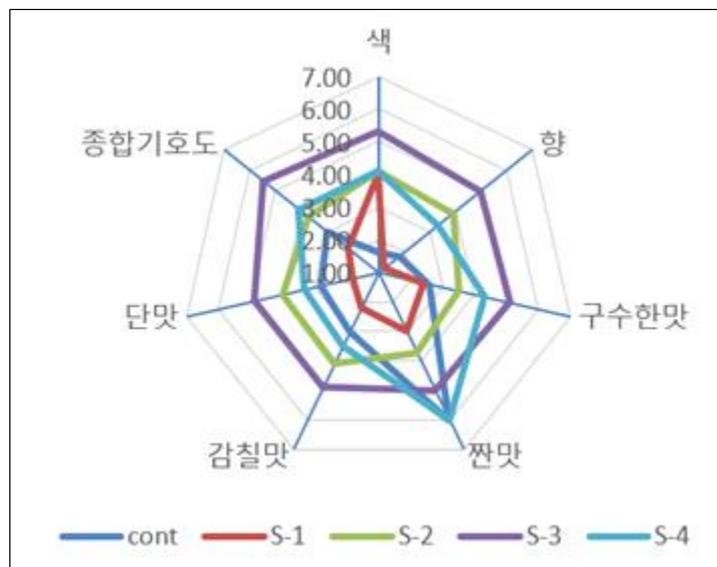


그림 24. 염도에 따른 용합발효액 관능평가 (7점 척도)

- 관능평가 결과 염도 15% 조건의 S-3 시료의 기호도가 모든 평가항목에서 높은 점수를 받았으며, 염도가 가장 낮은 S-1 시료는 대부분의 항목에서 가장 낮은 기호도를 받았음.
- 총질소, 아미노태질소, 유리아미노산 함량은 염도 5 또는 10% 시료에서 더 높은 결과를 보였으나 관능적 특성에서 염도 15% 시료와 큰 차이를 나타내므로, 발효액의 품질지표가 비교적 우수하면서 관능적 특성이 가장 좋은 염도 15% 조건을 선정하여 발효 온도에 대한 평가를 진행함.

3. 발효 온도 조건 평가

- 융합발효 공정의 평가에 따라 어분메주(15%)와 염도(15%) 조건을 선정한 후 발효 온도를 결정하기 위한 평가를 수행함.

가. 온도 조건별 융합발효액 제조

- 어분메주 함량 15%, 염도 15% 조건으로 상기의 S-3와 동일한 원료 배합 조건으로 제조하였으며, 발효 온도를 30°C(T-1), 40°C(T-2), 50°C(T-3), 60°C(T-4) 조건으로 달리하여 16일 동안 발효를 진행함.

나. 발효기간에 따른 품질 특성 분석

(1) 총질소 함량

표 63. 발효온도에 따른 융합발효액의 총질소 함량

시료	총질소 함량(%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	0.172	0.721	0.847	0.817	0.860
T-1 (30°C)	0.172	0.888	0.992	0.963	1.030
T-2 (40°C)	0.172	1.160	1.170	1.050	1.050
T-3 (50°C)	0.172	1.150	1.100	1.080	1.100
T-4 (60°C)	0.172	1.240	1.240	1.110	1.120

- 발효온도에 따른 융합발효액의 총질소 함량은 발효 온도가 높을수록 증가 속도가 빠르게 나타나며, 40°C 이상의 조건에서 발효 4일만에 최대값을 나타내어 발효 16일까지 유사한 수준을 유지함. 발효 16일 후 대조군의 함량이 가장 낮았으며, 시험군 시료는 1.03~1.12% 수준으로 큰 차이를 나타내지 않았음.

(2) 아미노태질소 함량

표 64. 발효온도에 따른 융합발효액의 아미노태질소 함량

시료	아미노태질소(mg%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	39.93	310.4	410.5	381.5	440.9
T-1	39.93	458.9	495.3	497.5	522.7
T-2	39.93	577.0	579.0	584.0	511.8
T-3	39.93	483.3	538.2	572.9	551.6
T-4	39.93	522.3	496.9	476.4	455.7

- 발효온도에 따른 융합발효액의 아미노태질소 함량은 모든 시료에서 발효 4일만에 큰 증가를 보이며, 발효 16일 후 T-3가 가장 높고 대조군이 가장 낮은 결과를 보임.

(3) pH

표 65. 발효온도에 따른 융합발효액의 pH

시료	pH				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	5.95	5.99	5.92	5.90	5.72
T-1	5.95	5.95	5.17	4.82	4.80
T-2	5.95	5.78	5.61	5.33	5.23
T-3	5.95	5.46	5.34	5.22	5.11
T-4	5.95	5.88	5.71	5.52	5.40

- 발효온도에 따른 융합발효액의 pH는 발효에 따라 감소하였으며, 발효 16일 후 대조군의 pH가 가장 높고 시험군 시료는 발효 온도가 높을수록 대체로 pH가 증가하는 경향을 보임.

(4) 염도

표 66. 발효온도에 따른 융합발효액의 염도

시료	염도(%)				
	대조군	T-1	T-2	T-3	T-4
16일	15.2	15.1	15.2	15.2	15.1

- 발효 16일 후 융합발효액의 염도는 유사한 수준임을 확인함.

(5) 히스타민 함량

표 67. 융합발효액의 발효 온도별 히스타민 함량

시료	히스타민 함량($\mu\text{g/mL}$)	
	0일	16일
Control		20.00
T-1		73.79
T-2	19.41	54.98
T-3		18.49
T-4		52.97

- 융합발효액의 히스타민 함량은 제조일에 $19.41 \mu\text{g/mL}$ 이었고, 발효 후 $18.49\sim 73.79 \mu\text{g/mL}$ 수준으로 대체로 증가하는 결과를 보임. 50°C 발효 조건(T-3)에서 $18.49 \mu\text{g/mL}$ 로 가장 낮은 함량을 나타냄.

(6) 단백분해효소 활성

표 68. 융합발효액의 발효 온도별 단백분해효소 활성

시료	단백분해효소 활성(unit/mL)	
	0일	16일
Control		387
T-1		473
T-2	49	662
T-3		899
T-4		1,014

- 융합발효액의 단백분해효소 활성을 평가한 결과 제조일에 49 unit/mL 으로 측정되었고 모든 온도에서 발효 후 효소활성이 $387\sim 1,014 \text{ unit/mL}$ 으로 증가함. 모든 시료에서 대조군 (387 unit/mL)보다 높은 수준으로 측정되었고, 온도가 증가함에 따라 효소활성이 증가하는 경향을 보여 60°C 융합발효액(T-4)에서 $1,014 \text{ unit/mL}$ 로 가장 높게 분석되며, T-3 시료도 899 unit/mL 로 비교적 높은 결과를 나타냄.

(7) 색도

표 69. 융합발효액의 발효 온도에 따른 색도

시료	색도		
	명도(L)	적색도(a)	황색도(b)
Control	75.02	14.14	78.91
T-1	64.25	21.62	77.25
T-2	44.65	38.98	74.76
T-3	26.32	41.17	45.11
T-4	21.57	40.06	36.96

- 발효 16일 후 융합발효액의 색도를 분석한 결과 명도는 21.57~75.02으로 측정되었고, 발효 온도가 높아짐에 따라 명도는 낮아지는 경향을 보였음. 적색도는 14.14~41.17 수준으로 온도가 증가함에 따라 높아지는 경향을 나타내었으며, 황색도는 36.96~78.91 수준으로 온도의 증가에 따라 낮아지는 경향을 보임.

(8) 유리아미노산 함량

표 70. 융합발효액의 발효 온도에 따른 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)				
		Control	T-1	T-2	T-3	T-4
1	Taurine	29.95	35.87	40.78	37.06	42.04
2	Aspartic acid	10.32	14.31	25.26	28.48	18.13
3	Threonine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Serine	75.07	72.57	128.56	114.06	98.66
5	Glutamic acid	318.40	417.40	425.78	303.98	185.68
6	Sarcosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	α -Amino adipic acid	22.69	31.55	29.54	26.88	16.04
8	Glycine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Citrulline	327.97	477.95	484.73	394.81	325.78
11	α -Amino-n-butyric acid	46.24	18.43	73.64	55.08	48.20
12	Valine	148.72	203.14	241.75	199.92	170.85
13	Cystine	0.00	0.00	0.00	0.00	20.07
14	Methionine	73.63	96.42	93.44	61.43	59.23
15	Cystathionine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Isoleucine	120.38	163.74	193.75	157.41	141.76
17	Leucine	208.84	289.46	314.03	266.14	255.51
18	Tyrosine	95.31	83.62	127.66	136.81	125.48
19	Phenylalanine	99.74	139.55	151.49	137.49	143.93
20	β -Alanine	5.06	6.53	26.13	27.75	19.67
21	β -Amino isobutyric acid	16.73	20.62	31.27	35.34	42.81

22	γ -Amino-n-butyric acid	4.23	7.06	6.13	4.67	6.39
23	Ornithine	36.65	97.56	55.46	47.16	44.19
24	Lysine	198.94	268.24	202.45	186.33	180.08
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	76.90	84.55	86.02	65.18	48.07
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	30.40	6.58	2.83	7.27	17.81
30	Proline	108.34	150.41	155.24	136.57	112.91
Total		2054.49	2685.55	2895.94	2429.83	2123.31

- 용합발효액의 유리아미노산 함량을 분석한 결과 총 함량은 모든 시험군이 대조군에 비해 높게 나타났으며, 온도 조건별 시료에서 T-2가 2,895.94 mg%로 가장 높고 T-4가 2,123.31 mg%로 가장 낮게 나타남.

- 주요 아미노산으로 glutamic acid, citrulline, valine, leucine이 높은 수준으로 검출되었음.

다. 관능적 특성 분석

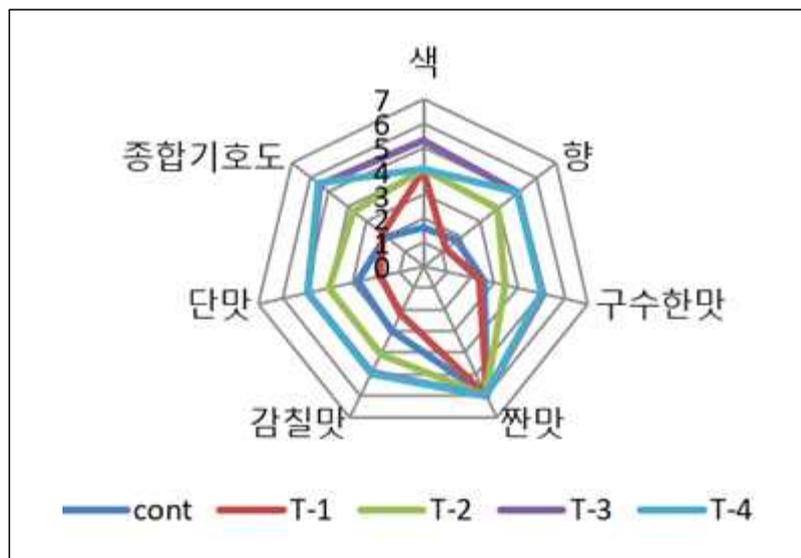


그림 25. 발효온도에 따른 용합발효액의 관능평가

- 발효온도에 따른 용합발효액의 관능평가 결과 대조군의 기호도가 가장 낮으며 T-3와 T-4가 유사한 수준으로 기호도가 높은 결과를 보임. 그러나 T-4의 색에 대한 기호도가 낮으며, 주요 품질 지표에서 T-3의 결과가 좀 더 우수하고 발효 온도 차이에 따른 경제성을 고려할 때 T-3의 50℃ 발효 조건을 최종으로 선정함.

4. 향신소재 배합 조건 평가

- 융합발효 공정의 평가에 따라 어분메주 함량(15%), 염도(15%), 발효온도(50℃) 조건을 선정한 후 향신소재의 첨가량을 결정하기 위한 평가를 수행함.

가. 향신소재 함량별 융합발효액 제조

- 향신소재 함량의 조건을 선정하기 위하여 함량비를 3%(H-1), 6%(H-2), 9%(H-3), 12%(H-4)로 달리하여 융합발효액을 제조함.
- 어분메주 함량 15%, 염도 15%, 발효온도 50℃ 조건으로 16일 동안 발효를 진행한 후 시료간에 품질을 비교함.

나. 향신소재 함량에 따른 품질 특성 분석

(1) 총질소 함량

표 71. 향신소재 함량에 따른 융합발효액의 총질소 함량

시료	총질소 함량(%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	0.143	0.530	0.699	0.765	0.811
H-1	0.125	1.080	1.140	1.090	1.120
H-2	0.108	0.957	1.030	0.982	0.986
H-3	0.093	0.868	0.948	0.859	0.860
H-4	0.083	0.763	0.825	0.731	0.818

- 향신소재의 함량에 따른 융합발효액의 총질소를 분석한 결과 모든 시료에서 발효에 따라 총질소 함량이 증가하였음. 발효 16일 후 대조군의 총질소가 가장 낮으며, 시험군은 향신소재 함량의 증가에 따라 총질소가 감소하는 경향을 보임.

(2) 아미노태질소 함량

표 72. 향신소재 함량에 따른 융합발효액의 아미노태질소 함량

시료	아미노태질소(mg%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	46.1	261.5	281.4	330.6	394.5
H-1	41.7	522.1	531.6	514.4	552.8
H-2	41.7	429.8	466.8	419.4	454.8
H-3	33.3	359.8	399.7	371.2	374.2
H-4	37.4	283.4	381.2	299.5	300.1

- 용합발효액의 아미노태질소는 총질소와 유사한 경향으로 시험군에서 향신소재의 함량이 증가함에 따라 아미노태질소는 감소하는 결과를 보임.

(3) pH

표 73. 향신소재 함량에 따른 용합발효액의 pH

시료	pH				
	0일	4일	8일	12일	16일
대조군	6.04	6.15	6.02	6.04	5.95
H-1	6.15	5.81	5.66	5.68	5.62
H-2	6.25	5.74	5.48	5.50	5.44
H-3	6.44	5.87	5.65	5.58	5.48
H-4	6.56	5.87	5.61	5.54	5.40

- 향신소재 함량에 따른 용합발효액의 pH는 발효에 따라 감소하는 경향을 나타냄. 발효 16일 후 대조군의 pH가 가장 높았으며, 시험군은 H-1이 좀 더 높았으나 나머지 시료는 유사한 값을 나타냄.

(4) 염도

표 74. 향신소재 함량에 따른 용합발효액 염도

시료	염도(%)				
	대조군	H-1	H-2	H-3	H-4
16일	15.2	15.0	15.2	15.2	15.1

- 발효 16일 후 용합발효액 전체 시료의 염도는 유사한 값으로 확인됨.

(5) 히스타민 함량

표 75. 향신소재의 함량에 따른 용합발효액의 히스타민 함량

시료	히스타민 함량($\mu\text{g/mL}$)	
	0일	16일
Control	10.42	10.46
H-1	10.70	10.36
H-2	11.30	10.53
H-3	9.95	9.65
H-4	8.81	9.29

- 용합발효액의 제조일 및 종료일의 모든 시료에서 히스타민 함량이 8.81~11.30 $\mu\text{g/mL}$ 으로 매우 낮게 분석됨.

(6) 단백질분해효소 활성

표 76. 용합발효액의 향신소재 함량별 단백질분해효소 활성

시료	단백분해효소 활성(unit/mL)	
	0일	16일
Control	453	580
H-1	465	729
H-2	428	639
H-3	363	591
H-4	353	536

- 용합발효액의 단백질분해효소 활성을 평가한 결과 제조일에는 353~465 unit/mL 수준에서 발효종료일에는 536~729 unit/mL 수준으로 증가하였음. 모든 시료에서 발효가 진행됨에 따라 효소 활성이 증가하였으며, 제조일 및 종료일 모두 향신소재 함량이 증가할수록 효소활성이 감소하였음.

(7) 색도

표 77. 향신소재 함량에 따른 용합발효액의 색도

시료	색도		
	명도(L)	적색도(a)	황색도(b)
Control	71.42	14.94	77.02
H-1	30.57	41.49	52.33
H-2	37.72	41.01	64.27
H-3	39.95	40.57	67.92
H-4	42.25	38.71	76.18

- 발효 16일 후 용합발효액의 색도를 분석한 결과 명도는 시험군에서 30.57~42.25으로 측정되었고, 향신소재 함량이 증가함에 따라 높아지는 경향을 보였으며 대조군(71.42) 보다 낮게 측정됨.
- 적색도는 35.71~41.49으로 향신소재 함량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였고, 모두 대

조구(14.94) 보다 높게 측정됨. 황색도는 52.33~76.18으로 측정되었으며 향신소재 함량이 증가할수록 높아지는 경향을 보임. 모든 시료에서 대조구(77.02) 보다 낮았음.

(8) 유리아미노산 함량

표 78. 향신소재 함량에 따른 융합발효액의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)				
		Control	H-1	H-2	H-3	H-4
1	Taurine	71.65	96.44	73.15	65.86	52.58
2	Aspartic acid	4.76	21.50	17.94	15.97	10.58
3	Threonine	90.81	140.12	124.10	91.68	59.28
4	Serine	103.05	133.58	97.32	78.61	49.06
5	Glutamic acid	268.02	241.57	172.55	144.97	100.69
6	Sarcosine	5.08	0.00	0.00	0.00	0.00
7	α -Amino adipic acid	27.97	29.74	12.78	15.11	10.08
8	Glycine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	66.27	95.69	60.10	56.96	36.17
10	Citrulline	336.52	397.09	310.76	245.98	164.38
11	α -Amino-n-butyric acid	45.60	64.57	46.37	39.33	24.25
12	Valine	153.81	205.01	159.58	130.60	90.31
13	Cystine	0.00	17.30	16.40	15.50	13.76
14	Methionine	81.99	87.58	40.32	43.42	31.11
15	Cystathionine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	Isoleucine	125.10	175.09	133.10	110.90	78.79
17	Leucine	221.73	288.34	225.66	187.78	131.89
18	Tyrosine	102.06	101.43	109.13	94.13	66.14
19	Phenylalanine	112.17	167.43	131.95	110.81	81.20
20	β -Alanine	0.00	27.18	23.92	16.42	12.90
21	β -Amino isobutyric acid	16.86	34.00	33.20	25.44	22.58
22	γ -Amino-n-butyric acid	2.14	1.42	5.00	3.89	3.87
23	Ornithine	20.59	46.24	29.22	18.54	9.88
24	Lysine	216.89	220.21	138.56	122.04	89.44
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	107.17	80.67	59.40	41.79	29.60
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	75.78	6.27	17.99	20.29	37.67
30	Proline	104.45	151.96	131.24	104.34	76.51
	Total	2360.44	2830.42	2169.74	1800.35	1282.72

- 융합발효액의 유리아미노산 함량을 분석한 결과 향신소재 함량이 증가할수록 유리아미

노산 총량이 감소하는 경향을 보여 3%의 향신소재를 첨가한 시료에서 2,830.42 mg%로 가장 높게 분석되었으며, 12%의 향신소재를 첨가한 시료에서 1,282.72 mg% 수준으로 낮게 분석됨.

- 주요 아미노산으로 검출된 glutamic acid, citrulline, leucine, lysine 모두 향신소재 함량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보임.

다. 관능적 특성 분석

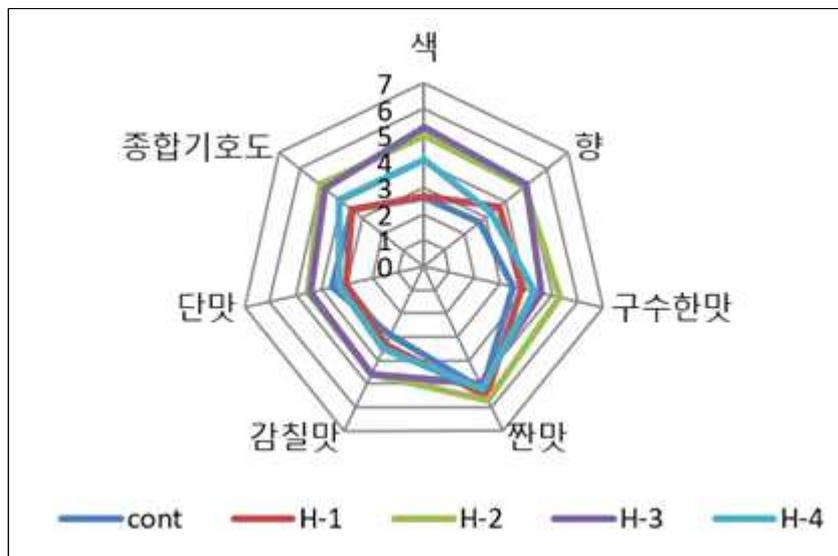


그림 26. 향신소재 함량에 따른 융합발효액 관능평가 (7점 척도)

- 향신소재 함량에 따른 융합발효액의 관능평가 결과 대조군과 H-1의 기호도는 유사한 수준으로 가장 낮았으며, 향신소재를 6% 첨가한 H-2의 기호도가 대부분의 항목에서 가장 높은 점수를 받았음.
- 총질소, 아미노태질소, 유리아미노산 등의 품질 지표에서 H-1 시료의 함량이 우수한 반면 관능적 특성이 좋지 않은 결과를 나타내므로, 발효 품질이 비교적 우수하면서 관능적 특성이 가장 우수한 H-2의 향신소재 6% 조건을 최종적으로 선정함.

라. 융합발효액 표준생산공정도

- 융합발효 공정 평가 결과에 따라 표준생산공정을 표 79, 80와 같이 정리함.

표 79. 융합발효액의 표준생산공정도

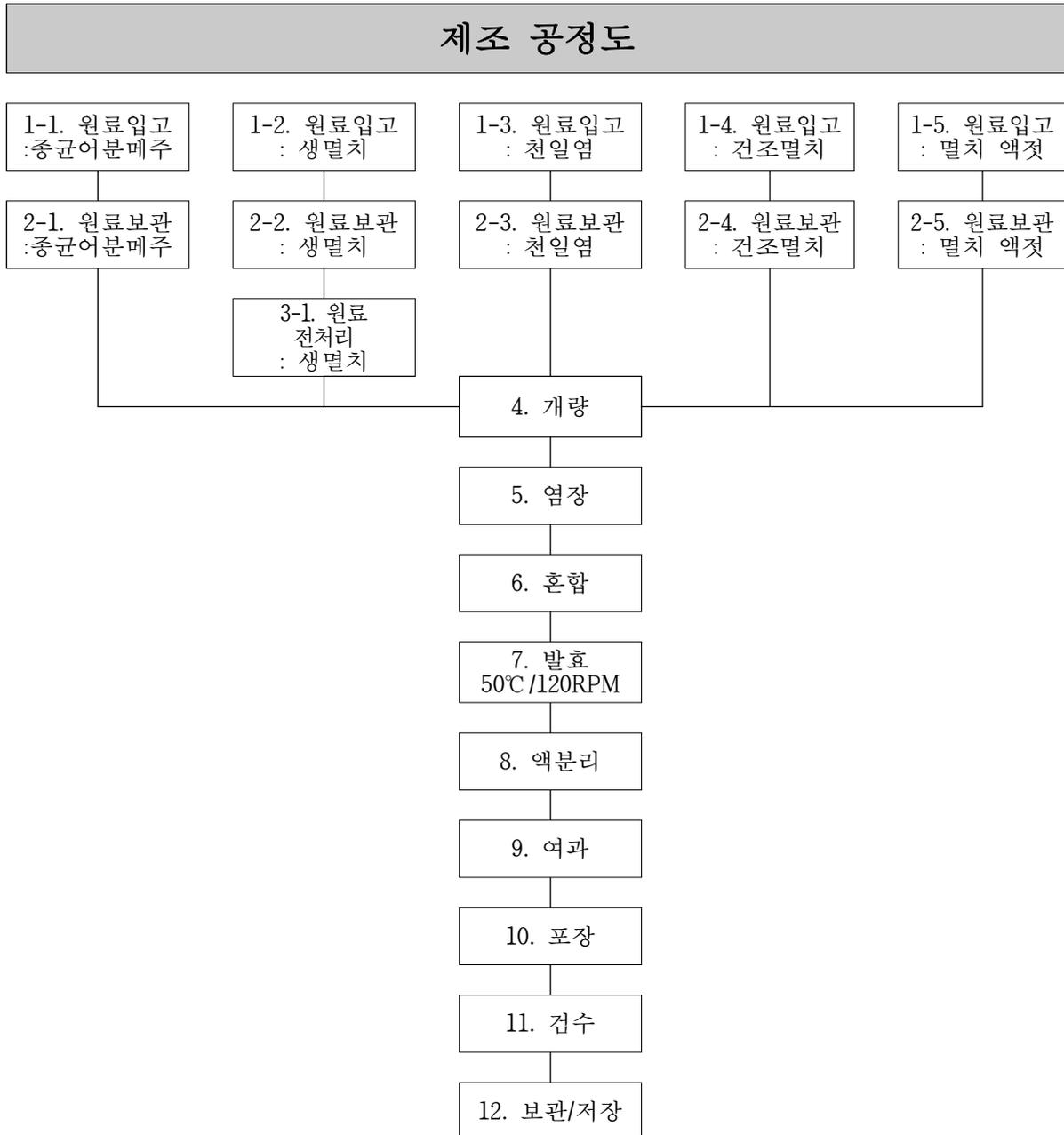


표 80. 융합발효 소재의 표준생산공정 규격

제조 가공방법 (공정규격)								
NO	공정명	작업내용 및 방법	공정조건	주요설비명	검사방법	주기	이탈시 조치사항	비 고
1-1	원료입고 (중균어분 메주)	1. 품질 검사	-	저울, 컨베어 등	활성도 검사, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-2	원료입고 (생멸치)	1. 입고시 품질, 중량, 원산지 확인	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-3	원료입고 (천일염)	1. 입고시 입고 중량, 원산지 확인	-	원료창고	시험성적서 확인, 원산지증명서확인, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-4	원료입고 (건조멸치)	1. 입고시 입고 중량, 수분 함량을 확인한다	수분 20% 이하	원료창고	수분 측정, 원산지증명서확인, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-5	원료입고 (멸치액젓)	1. 입고시 제조일자, 유통기한 내 입고 중량을 확인한다	-TN: 1.2 이상 -염도: 23%	원료창고	시험 성적서, TN, 염도 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
2-1	원료보관 (중균어분 메주)	1. 검사 거친 후 보관 창고에서 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-2	원료입고 (생멸치)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 냉동 보관한다	보관 온도 : -15℃ 이하	원료창고 (냉동창고)	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-3	원료보관 (천일염)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	-	LOT 별	-	원료 수불부
2-4	원료보관 (건조멸치)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 냉동 보관한다	보관 온도 : -15℃ 이하	원료창고 (냉동창고)	온도 측정, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-5	원료보관 (액젓)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부 공정관리일지
3-1	원료 전처리	1. 2-2의 멸치는 냉장 해동한다.	해동 온도 : 3-10℃	원료창고 (냉장창고)	육안검사	LOT 별	-	공정관 리일지
4	계량	1. 배합비에 맞게 계량한다.	-	계량기/저울	배합비 중량 확인	LOT 별	재배합	공정관 리일지
5	염장	1. 멸치와 천일염을 중량 확인 후 염장을 한다	-	이송기 혼합탱크	육안검사	BATC H/I회	재염장	공정관 리일지
6	혼합	1. 계량된 원료를 혼합한다	-	혼합기	육안검사	BATC H/I회	재혼합	공정관 리일지
7	발효	1. 발효조건에 준하여 교반 발효를 실시한다.	-발효 온도: 50℃ -발효 기간: 16일 -교반 회수 : 120 RPM	발효기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/I회	재발효	공정관 리일지 분석관 리일지
8	액분리	1. 발효가 종료된 발효물을 액분리 시킨다	필터사이즈: 5mm	여과기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/I회	재분리	공정관 리일지
9	여과	1. 액분리 된 발효액 여과하여 불순물을 제거 2. 여과후보관한다.	필터사이즈: 2mm	감압여과기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/I회	재여과	공정관 리일지 분석관 리일지
11	포장	1. 제조일자와 유통기한 및 포장상태를 검사한다.	-	포장기	1. 제조일자,유통기한 확인 2. 최종용량확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
12	검사	1. 포장된 제품은 금속검출기를 통해 검사한다.	설비가이드에 따름(재설정요망)	금속검출기	1. SUS 검출유무 확인 2. 납검출유무확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
13	보관 및 저장	1.포장된 제품은 제품창고에 보관한다 2.보관된 제품을 배송절차에 따라 거래처별로 운반한다.	제조일자/유통기한 표기확인	검사확인	1. 제조일자, 유통기한 확인 2. 최종용량확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지

- 융합발효 공정의 조건별 평가에 따라 최종 공정 조건으로 어분메주 함량 15%, 염도 15%, 발효온도 50℃, 향신소재 함량 6% 조건을 결정하고, 다음 단계로 스케일업 공정 평가를 진행하였음.

제 4 절 스케일업 발효공정 평가 및 품질 특성 분석

- 본 연구의 1단계로 발효스타터를 적용한 어분메주 제조공정을 확립하고, 향미증진 소재개발을 위해 2단계 어분메주를 주원료로 사용하여 융합발효 공정을 확립하였음.
- Lab 스케일에서 선정된 최종 발효 조건에 따른 스케일업 평가를 어분메주와 융합발효 단계별로 각각 진행하여 품질 재현성을 분석함.

1. 스케일업 어분메주 제조 및 분석

가. 발효스타터를 적용한 어분메주 스케일업 제조

- 랩스케일에서 선정한 어분메주 제조 조건(어분함량 10%, 발효기간 20일)을 적용하여 스케일업 어분메주를 제조함.
- 스케일업에 따른 어분메주의 품질지표를 평가하여 본 기술의 산업 적용 가능성을 확인하였음.

표 81. 종균어분메주 스케일업 제조 조건

구 분	증미콩	종균배양액	어분	총합계	
종균 어분메주	중량(Kg)	238.52	2.68	26.8	268
	비율(%)	89	1	10	100

발효기간	어분메주	
0일		
10일		



그림 27. 발효에 따른 스케일업 중균어분메주

나. 발효기간에 따른 품질 특성 분석

(1) 수분 함량

- 발효스타터 L2를 적용하여 스케일업 어분메주를 제조한 후 20일간 발효한 어분메주의 수분 함량 변화를 평가하기 위해서 식품공전법에 따라 수분 함량을 분석함. 분석은 상기와 동일한 방법 및 조건으로 수행함.

표 82. 스케일업 중균어분메주의 발효 기간별 수분 함량

시료	수분 함량(%)		
	0일	10일	20일
Lab scale	57.47	34.22	29.02
Scale up	58.54	38.82	27.15

- 중균어분메주는 발효에 따라 수분이 감소하였으며, 수분함량은 랩스케일 결과와 큰 차이를 보이지 않았음.

(2) 총질소 함량

- 스케일업 어분메주를 제조한 후 20일간 발효한 어분메주의 총질소 함량 변화를 평가하기 위해서 식품공전법에 따라 총질소 함량을 분석함. 분석은 상기와 동일한 방법 및 조건으로 수행함.

표 83. 스케일업 중균어분메주의 발효 기간별 총질소 함량

시료	총질소 함량(%)		
	0일	10일	20일
Lab scale	3.09	5.35	6.04
Scale up	2.76	4.83	5.8

- 중균어분메주의 총질소 함량은 발효에 따라 증가하여 발효 20일 후 5.8%로 분석되었으며, 수분차이로 인한 랩스케일 함량인 6.04%보다 근소하게 낮은 값을 나타냄.

(3) 아미노태질소 함량

- 스케일업 어분메주를 제조한 후 20일간 발효한 어분메주의 아미노태질소 함량 변화를 평가하기 위해서 식품공전법에 따라 아미노태질소 함량을 분석함. 분석은 상기와 동일한 방법 및 조건으로 수행함.

표 84. 스케일업 중균어분메주의 발효 기간별 아미노태질소 함량

시료	아미노태질소 함량(mg%)		
	0일	10일	20일
Lab scale	62.7	484.3	663.8
Scale up	54.4	437.9	640.9

- 중균어분메주의 아미노태질소 함량은 발효에 따라 증가하여 발효 20일 후 640.9 mg%를 나타내며, 랩스케일 결과와 유사한 수준을 나타냄.

(4) pH

- 스케일업 어분메주를 제조한 후 20일간 발효한 어분메주의 pH 함량 변화를 평가하기 위해서 식품공전법에 따라 pH 함량을 분석함. 분석은 상기와 동일한 방법 및 조건으로 수행함.

표 85. 스케일업 중균어분메주의 발효 기간별 pH

시료	pH		
	0일	10일	20일
Lab scale	5.85	6.21	7.19
Scale up	6.01	6.20	7.13

- 중균어분메주의 pH는 발효에 따라 증가하였으며, 랩스케일과 유사한 수준 및 경향을 나타냄.

(5) 산도

- 스케일업 어분메주를 제조한 후 20일간 발효한 어분메주의 산도 변화를 평가하기 위해서 식품공전법에 따라 산도를 분석함. 분석은 상기와 동일한 방법 및 조건으로 수행함.

표 86. 스케일업 종균어분메주의 발효 기간별 산도

시료	산도(%)		
	0일	10일	20일
Lab scale	0.55	0.8	0.4
Scale up	0.7	0.6	0.5

- 종균어분메주의 산도는 발효에 따라 감소하였으며, 발효 20일 후 0.5%로 측정되었음.

(6) 히스타민 함량

- 스케일업 어분메주를 제조한 후 20일간 발효한 어분메주의 히스타민 함량 변화를 평가하기 위해서 식품공전법에 따라 히스타민 함량을 분석함. 분석은 상기와 동일한 방법 및 조건으로 수행함.

표 87. 스케일업 종균어분메주의 발효 기간별 히스타민 함량

시료	히스타민 함량($\mu\text{g/g}$)		
	0일	10일	20일
Lab scale	8.17	10.68	11.86
Scale up	0.00	5.69	5.39

- 스케일업 종균어분메주의 히스타민 함량을 분석한 결과 발효 기간 동안 0.00~5.69 $\mu\text{g/g}$ 으로 측정됨. 발효 20일 어분메주에서도 5.39 $\mu\text{g/g}$ 으로 매우 낮은 함량을 나타내었으며, 랩스케일의 히스타민 함량(8.17~11.86 $\mu\text{g/g}$)과 비교하였을 때 스케일업 발효 공정에서는 보다 낮은 함량을 나타냄.

(7) 단백분해효소 활성

- 스케일업 발효에 따른 종균어분메주의 단백분해효소 활성을 측정함. 어분메주 1 g 내에 있는 단백분해효소 활성을 평가하였으며, 전처리 및 분석 방법은 상기와 동일한 방법으로 수행함.

표 88. 스케일업 종균어분메주의 발효 기간별 단백분해효소 활성

시료	단백분해효소 활성(unit/g)		
	0일	10일	20일
Lab scale	1,346	4,880	6,510
Scale up	217	4,510	6,210

- 스케일업 종균어분메주의 단백질분해효소 활성을 평가한 결과 제조일에는 217 unit/g으로 분석되었으나 발효가 진행됨에 따라 점차 증가하여 발효 20일에는 6,210 unit/g으로 분석되었음. 랩스케일 발효 20일 어분메주의 단백질분해효소 활성(6,510 unit/g)과 유사한 수준으로 나타남.

(8) 색도

- 스케일업 종균어분메주의 발효 기간에 따른 색도를 분석하였으며, 분석 방법은 상기와 동일함.

표 89. 스케일업 종균어분메주의 발효 기간별 색도

시료	색도(L)			
	0일	10일	20일	
명도(L)	Lab scale	53.94	53.14	52.97
	Scale up	54.50	52.64	51.37
적색도(a)	Lab scale	6.58	7.51	7.38
	Scale up	6.48	7.48	7.40
황색도(b)	Lab scale	18.13	17.96	18.11
	Scale up	18.39	17.35	17.21

- 스케일업 종균어분메주의 명도 측정 결과 발효가 진행됨에 따라 약간 감소하는 경향을 보이긴 하였으나, 그 변화가 크지 않은 것으로 확인됨. 적색도는 발효 10일에 증가하여 20일까지 유사한 결과를 보임. 황색도는 발효가 진행됨에 따라 약간 감소하는 경향을 나타내었으나 큰 변화는 없었음.
- 어분메주의 발효기간에 따른 색도를 분석한 결과 색도의 변화 경향이 스케일업 공정과 랩스케일에서 유사하게 나타남.

(9) 유리아미노산 함량

- 스케일업 종균어분메주의 발효 기간별 유리아미노산의 조성 및 함량 분석을 수행함.

표 90. 스케일업 종균어분메주의 발효 기간별 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)					
		Lab scale			Scale up		
		0일	10일	20일	0일	10일	20일
1	Taurine	17.42	21.57	29.4	6.30	15.21	27.05
2	Aspartic acid	3.55	24.13	18.1	0.49	31.52	20.23
3	Threonine	2.77	20.77	9.5	0.20	28.83	12.73
4	Serine	2.51	28.70	12.6	0.48	25.01	19.98
5	Glutamic acid	8.50	128.67	184.4	8.10	135.47	200.89
6	Sarcosine	0.00	0.00	22.4	0.00	0.00	23.03
7	α -Amino adipic acid	0.86	9.58	13.8	0.00	10.82	22.56
8	Glycine	4.43	21.40	21.7	0.00	15.82	20.83
9	Alanine	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
10	Citrulline	18.13	165.21	175.4	4.70	130.30	160.40
11	α -Amino-n-butyric acid	1.01	14.07	16.8	0.29	27.07	10.37
12	Valine	2.80	41.62	33.5	0.00	40.23	34.78
13	Cystine	9.61	0.00	0.0	11.75	0.00	0.00
14	Methionine	1.56	11.85	10.1	0.94	16.30	23.44
15	Cystathionine	0.00	2.20	3.1	0.51	9.39	6.16
16	Isoleucine	2.09	27.50	16.2	0.00	28.67	18.59
17	Leucine	4.09	44.33	22.7	0.35	57.93	28.76
18	Tyrosine	3.61	17.72	20.0	3.76	18.62	32.19
19	Phenylalanine	5.03	24.22	17.2	6.65	29.31	23.28
20	β -Alanine	1.62	13.05	5.8	0.39	14.92	9.11
21	β -Amino isobutyric acid	0.57	8.22	1.0	0.12	21.05	5.40
22	γ -Amino-n-butyric acid	10.33	17.78	5.6	0.18	37.06	19.79
23	Ornithine	0.17	10.48	2.9	22.16	16.89	5.53
24	Lysine	4.24	37.02	22.0	0.46	49.66	23.81
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	29.08	32.95	18.1	16.95	15.35	17.17
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	10.42	1.85	0.0	18.76	3.32	3.39
30	Proline	2.78	204.64	268.1	6.18	216.55	230.26
	Total	147.15	929.53	950.63	109.69	995.31	999.72

- 스케일업 종균어분메주의 유리아미노산 총량은 발효 10일까지 점차 증가하다 발효 20일에 유사한 수준으로 999.72 mg%로 나타남. 랩스케일 발효 20일 어분메주의 유리아미노산 총량은 950.63 mg%으로 분석되어 랩스케일과 스케일업 어분메주의 유리아미노산 함량은 유사한 수준으로 나타남.

- 스케일업 어분메주의 유리아미노산 조성을 확인한 결과 감칠맛을 보이는 glutamic acid도

발효기간에 따라 점차 증가하여 200.89 mg%을 보였으며, citrulline 역시 발효가 진행됨에 따라 점차 증가하여 160.40 mg%으로 측정됨. 단맛을 내는 proline은 발효가 진행됨에 따라 증가하여 발효 20일에는 230.26 mg%으로 높은 수준을 유지함.

(10) 스타터 점유율 평가

가) 미생물 종균수 분석

- 스케일업 종균어분메주에서 스타터로 사용한 *B. velezensis* L2균이 발효 과정에서 미생물 균총의 우위를 점하고 있는지 확인하기 위하여 종균의 점유율을 분석하였음.

표 91. 스케일업 종균어분메주의 종균 점유율 분석

발효기간	생균수(cfu/g)				
	Lab scale		Scale up		
0일	총균수	1.1×10^7		총균수	1.4×10^6
	L2 균수	1.8×10^6		L2 균수	6.2×10^5
	점유율	17%		점유율	43%
10일	총균수	1.4×10^9		총균수	2.4×10^9
	L2 균수	9.0×10^8		L2 균수	1.3×10^9
	점유율	64%		점유율	55%
20일	총균수	9.3×10^8		총균수	7.9×10^8
	L2 균수	7.0×10^8		L2 균수	6.3×10^8
	점유율	75%		점유율	80%

- 스케일업 종균어분메주의 발효 스타터 점유율을 평가한 결과 제조일에는 종균인 L2 집락을 포함하여 총균수가 1.4×10^6 CFU/g이고, L2 균수는 6.2×10^5 CFU/g으로 약 43%의 점유율을 나타냄. 발효 20일에는 총균수 7.9×10^8 CFU/g이고, L2 균수 6.3×10^8 CFU/g으로 80%의 우수한 우점율을 보였으며, 랩스케일 발효 20일의 점유율(75%)에 비해 근소하게 높은 결과를 보임.

나) 종균 집락의 16S rRNA 분석

- 스케일업 종균어분메주의 발효 20일에 분리된 L2 균주 집락에 대하여 분자생물학적 일치 여부를 확인함. 균주 동정을 위한 염기서열 분석 및 16S rRNA 서열 상동성 비교는 상기와 동일한 방법으로 수행함.

표 92. 스케일업 종균어분매주부터 분리된 집락의 16s rRNA 분석 결과

집락 No.	상동성 분석 결과	집락 No.	상동성 분석 결과
1	<i>B. velezensis</i>	11	<i>B. velezensis</i>
2	<i>B. velezensis</i>	12	<i>B. velezensis</i>
3	<i>B. velezensis</i>	13	<i>B. velezensis</i>
4	<i>B. velezensis</i>	14	<i>B. velezensis</i>
5	<i>B. velezensis</i>	15	<i>B. velezensis</i>
6	<i>B. velezensis</i>	16	<i>B. velezensis</i>
7	<i>B. velezensis</i>	17	<i>B. velezensis</i>
8	<i>B. velezensis</i>	18	<i>B. velezensis</i>
9	<i>B. velezensis</i>	19	<i>B. velezensis</i>
10	<i>B. velezensis</i>	20	<i>B. velezensis</i>

<집락번호 1>

<집락번호 2>

그림 28. L2 집락의 16S rRNA 상동성 분석 결과

- 염기서열 분석을 통해 종균어분매주로부터 L2 균주로 분류되었던 집락 모두가 *B. velezensis*로 확인되었으며, L2 균주의 16S rRNA와 100% 일치하였음. 선별된 집락 모두 발효를 위해 스타터로 첨가된 L2 균주임이 확인되었으며, 스케일업 생산시에도 L2 균이 우점종으로서 발효가 진행되는 것을 확인함.

다. 종균어분매주의 이화학/안전성 분석

- 스케일업 종균어분매주의 주요 품질 지표 및 안전성을 외부전문기관에서 시험검사를 진행함.

표 93. 종균 어분메주 외부 분석 결과

시험검사 항목	시험검사 결과
총질소(%)	6.7
아미노태질소(mg/100g)	1,007.8
pH	6.75
산도(젖산으로서, %)	1.0
히스타민(mg/kg)	11.2
아플라톡신 (B1,B2,G1,G2)(ug/kg)	불검출
바실루스 세레우스(CFU/g)	불검출
클로스트리움 퍼프린젠스(CFU/g)	불검출
대장균군	음성

- 총질소와 아미노태질소의 경우 자체분석 결과 보다 더 높은 함량 보였으며, 히스타민 함량은 자체분석 결과와 유사하게 낮은 함량을 나타냄. 또한 미생물 안전성 항목에서 모두 불검출로 안전성을 확인하였음.

2. 스케일업 융합발효 및 품질 분석

가. 어분메주를 이용한 융합발효액 스케일업 제조

- 랩스케일 평가로 선정된 융합발효 최종 공정을 적용하여 스케일업 생산 어분메주를 원료로 한 스케일업 융합발효를 진행함. 융합발효는 Lot 1, 2, 3를 제조하여 Lot별 시료의 품질 분석 및 비교를 통해 품질 재현성 및 안정성을 확인함.

표 94. 융합발효액의 스케일업 제조 조건

조건	향신소재 함량	어분메주 함량	발효온도	발효기간	교반	염도	총 중량
LOT 1							
LOT 2	6%	15%	50℃	16일	120 rpm	15%	150kg
LOT 3							

나. 발효기간에 따른 품질 특성 분석

(1). 총질소 함량

표 95. 융합발효액의 로트별 총질소 함량

시료	총질소 함량(%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
Lot 1	0.087	1.25	1.31	1.24	1.23
Lot 2	0.088	1.25	1.31	1.24	1.23
Lot 3	0.089	1.26	1.33	1.25	1.24

- 발효액의 총질소 함량은 제조일에 0.087~0.089%로 측정되었고, 발효 종료일의 총질소 함량은 1.23~1.24%로 나타남. 램스케일 경향과 유사하게 발효 4일만에 총질소 함량이 급격히 증가한 후 발효 종료까지 유사한 수준을 유지하였으며, 로트별로 유사한 수준으로 측정됨.

(2) 아미노태질소 함량

표 96. 융합발효액의 로트별 아미노태질소 함량

시료	아미노태질소 함량(mg%)				
	0일	4일	8일	12일	16일
Lot 1	39.1	545.6	661.0	631.7	654.0
Lot 2	39.0	546.6	662.6	632.2	654.9
Lot 3	39.2	546.5	663.2	632.3	654.9

- 발효액의 아미노태질소 함량은 제조일에 39.0~39.2 mg%로 측정되었고, 발효 종료일의 함량은 654.0~654.9 mg%로 나타남. 로트별 함량은 발효에 따라 유사한 수준으로 확인됨.

(3) pH

표 97. 융합발효액의 로트별 pH

시료	pH				
	0일	4일	8일	12일	16일
Lot 1	6.36	5.75	5.66	5.54	5.43
Lot 2	6.34	5.76	5.67	5.56	5.45
Lot 3	6.36	5.76	5.67	5.56	5.45

- 발효액의 pH는 제조일에 6.34~6.36으로 측정되었고, 발효 종료일의 pH는 5.43~5.45로 나타남. 발효에 따라 pH는 감소하는 경향을 보이며, 로트별로 유사한 수준으로 측정됨.

(4) 염도

표 98. 융합발효액의 로트별 염도

시료	염도(%)	
	0일	16일
Lot 1	15.0	15.2
Lot 2	15.0	15.2
Lot 3	15.0	15.2

- 발효 전 후 발효액의 염도는 유사한 수준으로 나타남.

(5) 히스타민 함량

표 99. 융합발효액의 로트별 히스타민 함량

시료	히스타민 함량($\mu\text{g/mL}$)	
	0일	16일
Lot 1	6.01	9.21
Lot 2	5.91	8.06
Lot 3	5.84	8.30

- 발효액의 히스타민 함량은 제조일에 5.84~6.01 $\mu\text{g/mL}$ 으로 측정되었고, 발효 종료일의 히스타민 함량은 8.30~9.21 $\mu\text{g/mL}$ 으로 나타남. 발효 전과 비교하여 발효 후 히스타민 함량이 소량 증가하였으나 매우 미량 수준이며, 로트별로 유사한 수준으로 측정됨.

(6) 단백분해효소 활성

표 100. 융합발효액의 로트별 단백분해효소 활성

시료	단백분해효소 활성(unit/mL)	
	0일	16일
Lot 1	91	1,140
Lot 2	96	1,105
Lot 3	101	1,121

- 융합발효액의 단백분해효소 활성을 평가한 결과 제조일에는 91~101 unit/mL 범위로 활성을 보였고, 발효 종료일에는 1,105~1,140 unit/mL으로 분석되었음. 발효가 진행됨에 따라

효소활성이 높은 수준으로 증가하였으며, 로트 간 유사한 수준으로 측정되었음.

(7) 색도

표 101. 융합발효액의 로트별 색도

시료	색도		
	명도(L)	적색도(a)	황색도(b)
Lot 1	23.59	40.75	40.44
Lot 2	23.18	40.58	39.74
Lot 3	23.38	40.59	40.05

- 발효가 종료된 융합발효액의 색도를 분석한 결과 명도는 23.18~23.59, 적색도는 40.58~40.75, 황색도는 39.74~40.44으로 측정되었으며 로트에 따른 차이는 없는 것으로 확인됨.

(8) 유리아미노산 함량

표 102. 융합발효액의 로트별 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents(mg%)		
		Lot 1	Lot 2	Lot 3
1	Taurine	59.82	60.51	61.28
2	Aspartic acid	24.29	24.68	24.97
3	Threonine	0.00	0.00	0.00
4	Serine	104.64	105.43	106.62
5	Glutamic acid	384.75	399.22	404.55
6	Sarcosine	0.00	0.00	0.00
7	α -Amino adipic acid	18.39	18.55	18.83
8	Glycine	0.00	0.00	0.00
9	Alanine	0.00	0.00	0.00
10	Citrulline	203.62	204.70	207.02
11	α -Amino-n-butyric acid	92.33	92.79	93.91
12	Valine	174.14	176.08	177.73
13	Cystine	0.00	0.00	0.00
14	Methionine	108.13	108.77	110.49
15	Cystathionine	0.00	0.00	0.00
16	Isoleucine	145.66	147.44	148.98
17	Leucine	263.93	265.73	269.50
18	Tyrosine	96.67	99.48	101.02
19	Phenylalanine	126.75	127.27	128.77

20	β -Alanine	33.32	34.79	35.11
21	β -Amino isobutyric acid	32.63	33.46	34.28
22	γ -Amino-n-butyric acid	1.36	1.36	1.39
23	Ornithine	46.43	46.65	47.10
24	Lysine	191.02	191.84	194.27
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	66.42	67.10	67.71
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	4.32	4.31	4.41
30	Proline	152.91	161.14	160.51
Total		2331.56	2371.29	2398.44

- 스케일업 제조한 융합발효액의 유리아미노산 함량을 분석한 결과 총 유리아미노산 함량은 2,331.56~2,398.44 mg%으로 측정됨.
- 주요 아미노산으로 glutamic acid, citrulline, leucine이 높은 수준을 보이며, 로트 간 유사한 수준으로 검출되었음.
- 스케일업 융합발효액의 제조 및 품질 분석 결과에 따라 라트별 발효액의 발효에 따른 품질이 유사한 수준을 나타내어 품질 재현성을 확인하였음.

3. 스케일업 융합발효액의 휘발성 향기성분 분석

- 식품의 안전성과 영양적인 면에 대한 소비자의 인식이 높아지면서 식품의 고유한 맛을 향상시키기 위해 천연 조미료 및 향미소재에 대한 관심이 증가하고 있음. 향기성분은 맛과 더불어 향미 및 품질에 영향을 주는 중요한 성분으로 발효에 의한 향미증진 제품의 경우 시설 장치에 대한 비용이 많이 들고, 발효 기간이 매우 길며, 제품의 표준화가 어려워 산업적 대량 생산의 장애요인이 되고 있음.
- 본 연구에서 개발한 발효소재는 1단계 어분메주 제조 공정에서 종균을 활용하여 제품의 표준화가 용이하며, 어분메주를 포함하여 2단계 융합발효까지 전체 발효기간이 비교적 짧으므로 산업적 대량생산이 가능함. 따라서 본 연구에서 개발한 발효소재 및 제품의 향기성분을 분석하여 향미특성을 분석하고, 향미증진소재로서 활용 가능성을 평가함.

가. 융합발효액의 GC 분석 조건 확립

- 융합발효액의 휘발성 향기성분 분석법 확립을 위해 발효액 전처리 및 GC/MS 조건별 평가를 진행함.

(1) Headspace-GC/MS 분석 조건 평가

가) NaCl 첨가에 따른 headspace-GC/MS 분석

- 용합발효액의 휘발성 향기성분 분석을 위한 Headspace 및 GC/MS 분석조건 확립을 위하여 1단계로 NaCl 첨가 여부에 따른 분석을 진행한 후 결과를 비교하였음.
- 분석 시료는 용합발효액을 이용하여 headspace vial에 5 mL씩 분주하여 HP 7694 Headspace sampler(Hewlett-Packard Co.)에 삽입 후, 아래 표 103과 같이 headspace 전처리를 진행한 다음 휘발성 성분을 포집하였음. 포집된 향기성분은 GC/MS(Agilent 7890A/5975)로 자동 주입되어 표 104와 같은 조건으로 분석하였음.
- NaCl 첨가에 따른 headspace-GC/MS의 검출 감도를 비교하기 위하여 NaCl을 30%(w/v) 첨가한 시료와 첨가하지 않은 시료를 각각 분석하여 비교하였음.

표 103. Headspace 전처리 조건

Item	Condition
Sample equilibration temperature	80°C
Equilibration time	30 min
Mix on	Low
Pressure stabilization time	0.1 min
Loop fill time	0.5 min
Loop stabilization time	0.1 min
Inject time	1 min
Sample loop temperature	90°C
Transfer line temperature	100°C

표 104. Headspace-GC/MS 분석 조건(1)

Item	Condition
Column	DB-WAX (30 m length x 0.25 mm I.d x 0.25 µm film thickness)
Injector temperature	200°C
Split ratio	Splitless
Carrier gas	He
Flow rate	1 mL/min
Oven program	40°C(5 min)→3°C/min(to 200°C)→200°C(20 min)

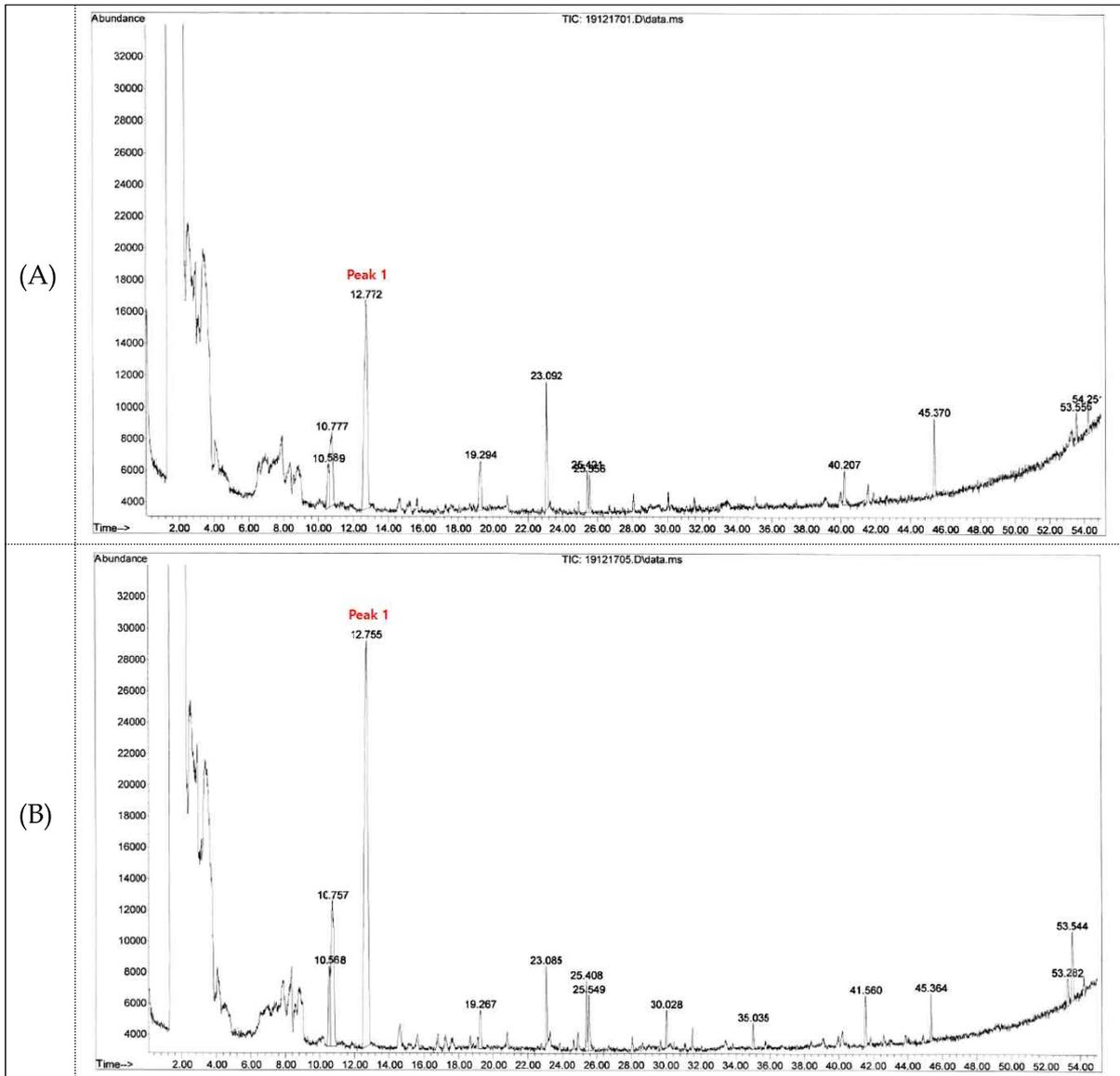


그림 29. NaCl 첨가에 따른 headspace GC/MS 분석 크로마토그램

(A) NaCl 무첨가, (B) NaCl 30% 첨가

- NaCl 첨가 여부에 따른 headspace GC/MS 크로마토그램을 비교한 결과 NaCl을 첨가한 조건에서 peak의 감도 및 검출 peak 수가 더 증가하였음. NaCl을 첨가한 조건에서 검출된 peak의 수가 14개였고, NaCl 무첨가 조건에서는 11개의 peak가 검출되었음. RT 12.7 min의 peak 1의 경우 peak area는 NaCl 무첨가 조건에서 1,711,872, NaCl 첨가 시 3,425,040으로 약 2배 증가하였음. NaCl 첨가 조건에서 융합발효액 향기성분의 검출 감도가 더 우수하므로 NaCl을 첨가하는 조건을 선정함.

나) Equilibration 온도별 headspace-GC/MS 분석

- Headspace-GC/MS 분석을 위한 equilibration 온도 조건을 선정하기 위하여 융합발효액 시료 5 mL에 NaCl 1.5 g(30%, w/v)을 첨가한 후 equilibration 온도를 각각 80°C와 90°C 조건으로 headspace 전처리를 진행함. GC/MS 분석 조건은 상기와 동일함.

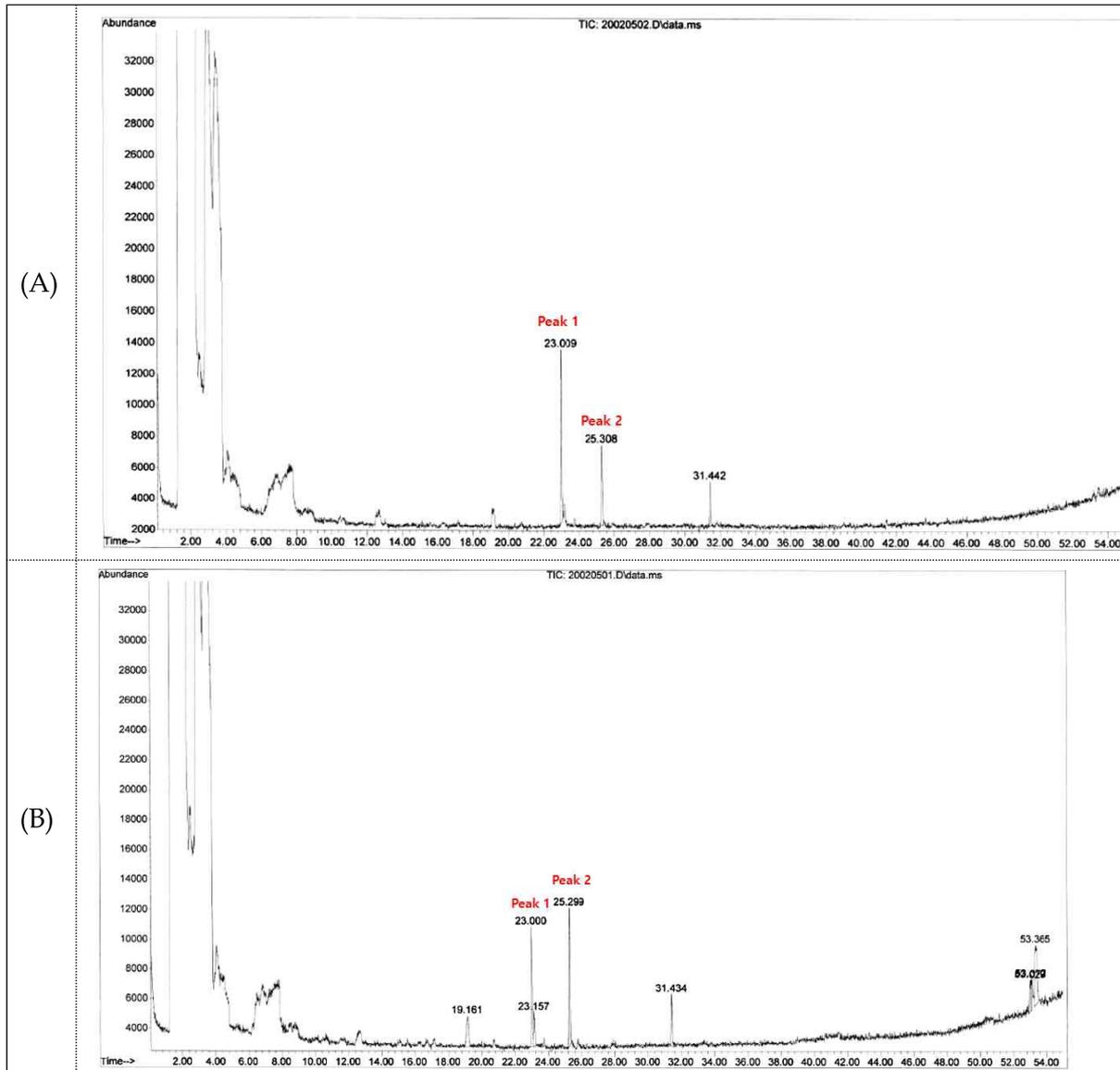


그림 30. Equilibration 온도에 따른 headspace GC/MS 분석 크로마토그램
 (A) 80°C equilibration, (B) 90°C equilibration,

- Headspace equilibration 온도에 따른 분석 결과 90°C 에서 평형화한 시료에서 더 많은 peak가 검출됨. RT 25.3 min에서 검출된 peak 2는 80°C 온도 조건에서 area가 241,275 였으나 90°C 온도 조건에서 409,016로 약 1.5배 증가함. 따라서 headspace equilibration 온도는 90°C 조건으로 선정함.

다) Equilibration 시간별 headspace-GC/MS 분석

- Headspace-GC/MS 분석조건 중 equilibraion 시간 조건을 선정하기 위하여 용합발효액 시료의 equilibraion 시간을 각각 30 min, 40 min, 50 min으로 달리하여 headspace 전처리를 진행함. GC/MS 분석 조건은 상기와 동일함.

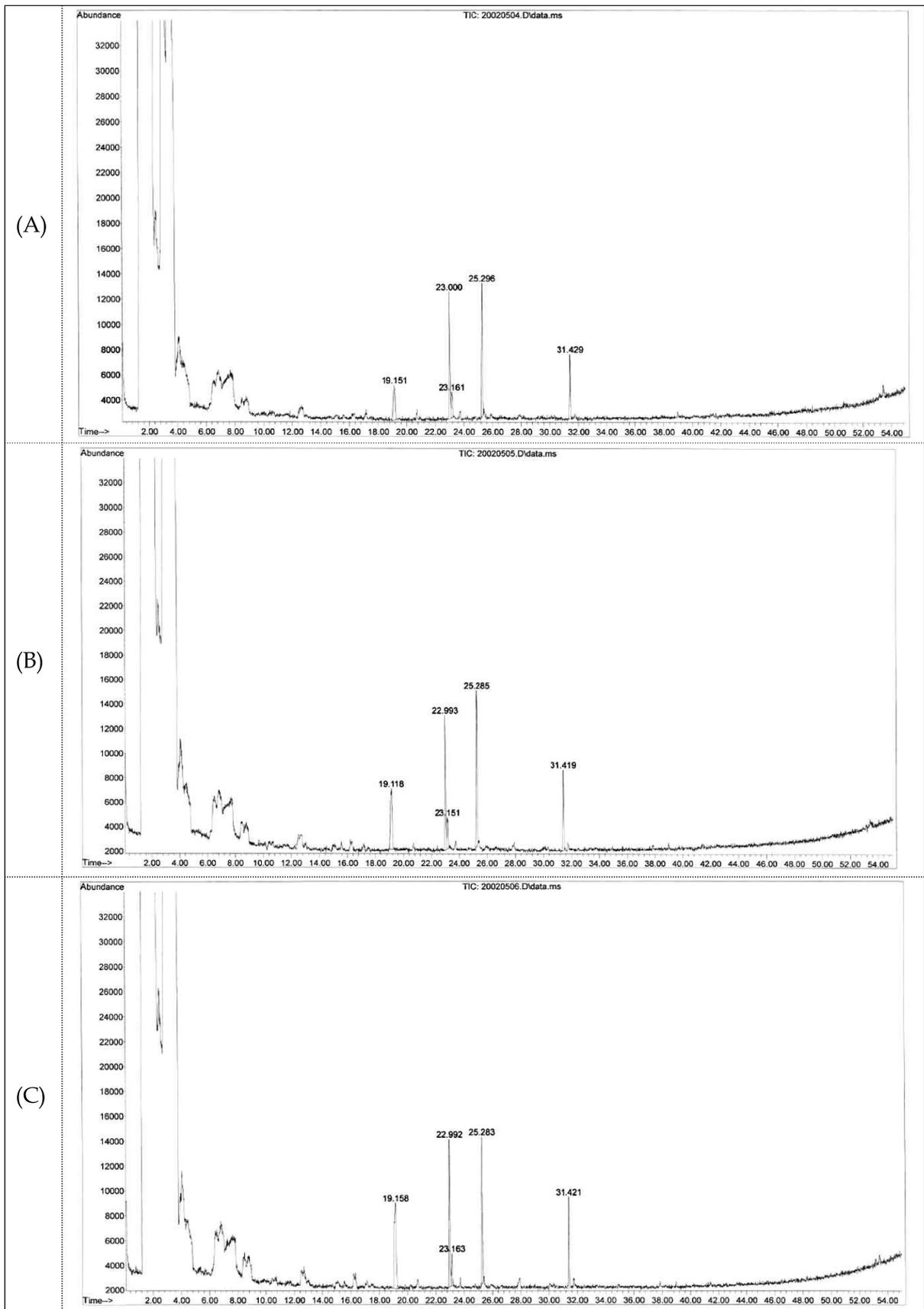


그림 31. Equilibration 시간에 따른 headspace GC/MS 분석 크로마토그램
 (A) 30 min, (B) 40 min, (C) 50 min equilibration

- Headspace equilibration 시간에 따른 분석 결과 평형화한 시간에 따른 peak의 종류 및 감도의 차이가 없었음. 따라서 분석 시간의 효율성을 위하여 30 min 동안 평형화하는 조건으로 선정함.

(2) 용매 추출법을 이용한 GC/MS 분석 조건 평가

- Headspace GC/MS 방법 특성상 높은 농도의 휘발성 성분을 포집하기 어려워 검출 감도가 낮고, 검출되는 물질의 종류가 제한적임. 따라서 검출 감도를 높이기 위하여 휘발성 향기성분을 농축할 수 있는 용매 추출법을 전처리 방법으로 이용하여 GC/MS 분석을 진행함.

가) 추출 용매에 따른 GC/MS 분석

- GC/MS 분석 시료의 전처리를 위한 추출 용매를 선정하기 위하여 ether, ether:pentane 1:1 혼합, dichloromethane의 3가지 용매 조건에 대한 평가를 진행함.
- 용합발효액 10 mL에 3종의 용매를 각각 50 mL를 첨가하여 150 rpm으로 2시간 동안 진탕함. 향기성분 추출 분획에 2 g의 무수황산나트륨을 처리하여 용매 중의 수분을 제거한 후 거름종이(No 5A, Advantec)을 이용하여 고형분을 제거함. 여과액을 감압건조하여 농축한 후 0.45 μ m syringe filter로 여과한 시료를 GC/MS 분석에 사용하였으며, GC/MS는 표 105의 조건으로 수행함.

표 105. GC/MS 분석 조건(1)

Item	Condition
Column	DB-WAX (30 m length x 0.25 mm I.d x 0.25 μ m film thickness)
Injector temperature	200 $^{\circ}$ C
Split ratio	Splitless
Carrier gas	He
Flow rate	1 mL/min
Oven program	40 $^{\circ}$ C(5 min) \rightarrow 10 $^{\circ}$ C/min(to 100 $^{\circ}$ C) \rightarrow 2 $^{\circ}$ C/min(to 100 $^{\circ}$ C) \rightarrow 200 $^{\circ}$ C(20 min)

- 추출 용매에 따른 전처리 시료를 GC/MS 분석한 결과 dichloromethane 추출에 따른 향기성분의 수가 가장 적으며, ether 및 ether:pentane(1:1) 추출에 따른 GC/MS 크로마토그램을 비교하였을 때 ether 추출에 따른 peak의 분리능이 더 우수하였음. GC/MS 분석을 위한 전처리 용매로 ether를 선정함.

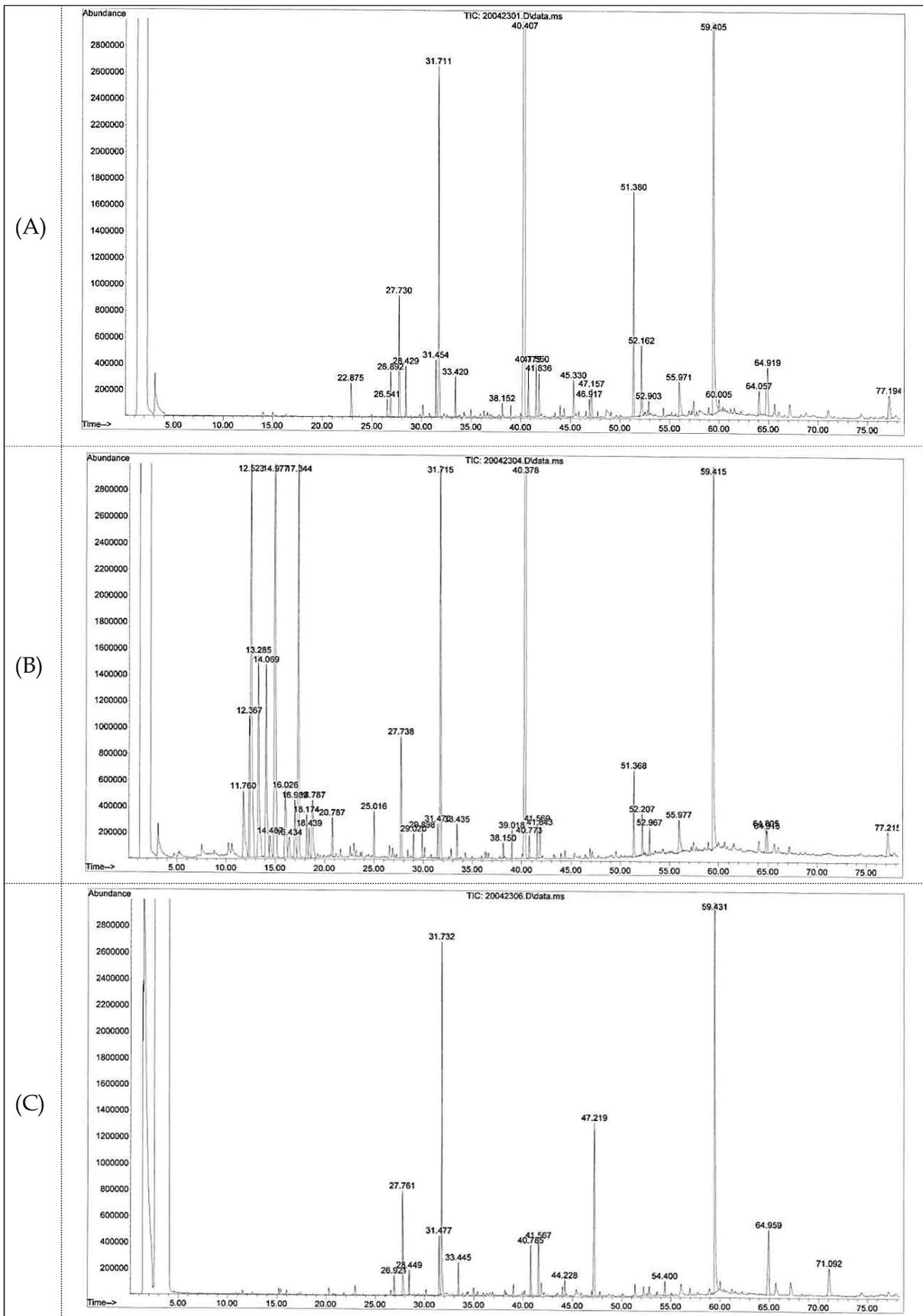


그림 32. 추출 용매에 따른 GC/MS 분석 크로마토그램
 (A) ether (B) ether:pentanol 1:1 혼합, (C) dichloromethane 추출

나) 컬럼 변경에 따른 GC/MS 분석

- 용매 추출 시료의 GC/MS 분석에서 기존의 30 m 컬럼으로 분석한 경우 단일 성분으로 분리되지 않은 peak가 일부 검출되어 분리능을 높이기 위해 60 m 컬럼으로 변경하여 분석을 진행함. 스케일업 용합발효액 10 mL에 ether 50 mL를 넣고 내부표준물질 (2-methyl-1-pentanol) 1 μ g을 첨가하여 상기와 동일한 방법으로 추출 및 분석 시료를 준비함. GC/MS는 표 106의 조건으로 수행함.

표 106. GC/MS 분석 조건(2)

Item	Condition
Column	DB-WAX (60 m length x 0.25 mm I.d x 0.25 μ m film thickness)
Injector temperature	200 $^{\circ}$ C
Split ratio	Splitless
Carrier gas	He
Flow rate	1 mL/min
Oven program	40 $^{\circ}$ C(5 min) \rightarrow 10 $^{\circ}$ C/min(to 100 $^{\circ}$ C) \rightarrow 2 $^{\circ}$ C/min(to 100 $^{\circ}$ C) \rightarrow 200 $^{\circ}$ C(40 min)

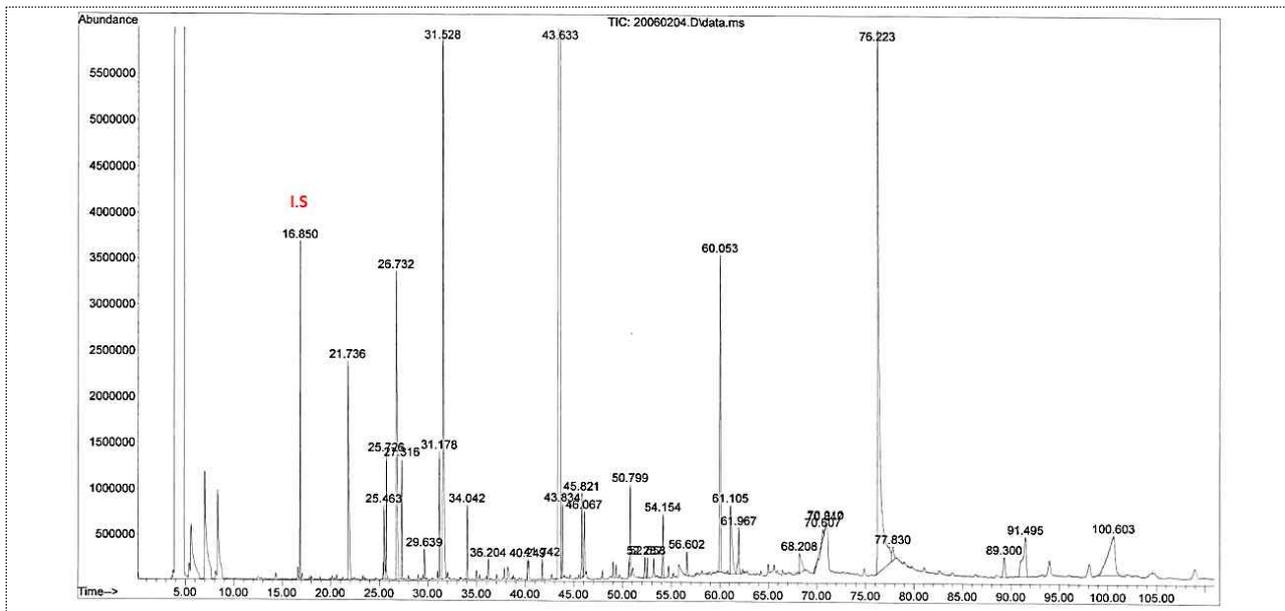


그림 33. 60 m 컬럼을 이용한 GC/MS 분석 크로마토그램

- 60 m 길이의 DB-WAX 컬럼을 이용하여 GC/MS 분석을 수행한 결과 30 m 컬럼 분석의 RT 20~75 min peak들이 RT 20~100 min 범위로 확대되며 분리능이 더 높은 결과를 보임. 60 m 컬럼을 이용한 조건을 향기성분 분석을 위한 최종 조건으로 선정함.

나. 융합발효액의 휘발성 향기성분 분석

- 상기의 분석법 평가를 통해 선정된 발효액 시료 전처리 및 GC/MS 분석 방법을 이용하여 스케일업 융합발효액의 휘발성 향기성분을 분석함. Lot 1, 2, 3 시료를 각각 분석하여 제조 라트별 향기성분의 유사성을 확인함.

(1) Headspace-GC/MS 분석

- 스케일업 융합발효액의 휘발성 향기성분 프로파일 및 정량 분석을 위하여 headspace를 이용한 향기성분의 전처리 및 GC/MS 분석을 수행함.
- 스케일업 융합발효액 시료를 로트별로 headspace vial에 각각 5 mL씩 분주하고 NaCl 1.5 g(30%, w/v), 내부표준물질(2-methyl-1-pentanol) 1 μg을 첨가하여 HP 7694 Headspace sampler에 삽입한 후, 표 107의 조건으로 headspace 전처리를 진행함. GC/MS 분석은 표 108과 같은 조건으로 분석함.
- 검출된 향기성분은 10N11 및 NIST08 library를 이용하여 동정하였으며, 동정된 성분의 향기 특성 조사는 The Good Scents Company Information System(TGSC Information System), Volatile Compound in Food(VCF) online 서비스를 이용함.
- 융합발효액 향기성분의 정량 분석은 첨가한 내부표준물질 대비 relative peak area(%)로 나타내었으며, 아래의 식으로 계산하였음.

$$\text{Relative peak area (\%)} = \frac{\text{동정된 향기성분 peak area}}{\text{내부표준물질 peak area}} \times 100$$

표 107. Headspace 전처리 조건

Item	Condition
Sample equilibration temperature	90°C
Equilibration time	30 min
Mix on	Low
Pressure stabilization time	0.1 min
Loop fill time	0.5 min
Loop stabilization time	0.1 min
Inject time	1 min
Sample loop temperature	90°C
Transfer line temperature	100°C

표 108. Headspace GC/MS 분석 조건

Item	Condition
Column	DB-WAX (60 m length x 0.25 mm I.d x 0.25 μ m film thickness)
Injector temperature	200°C
Split ratio	Splitless
Carrier gas	He
Flow rate	1 mL/min
Oven program	40°C(5 min)→3°C/min(to 220°C) →220°C(20 min)

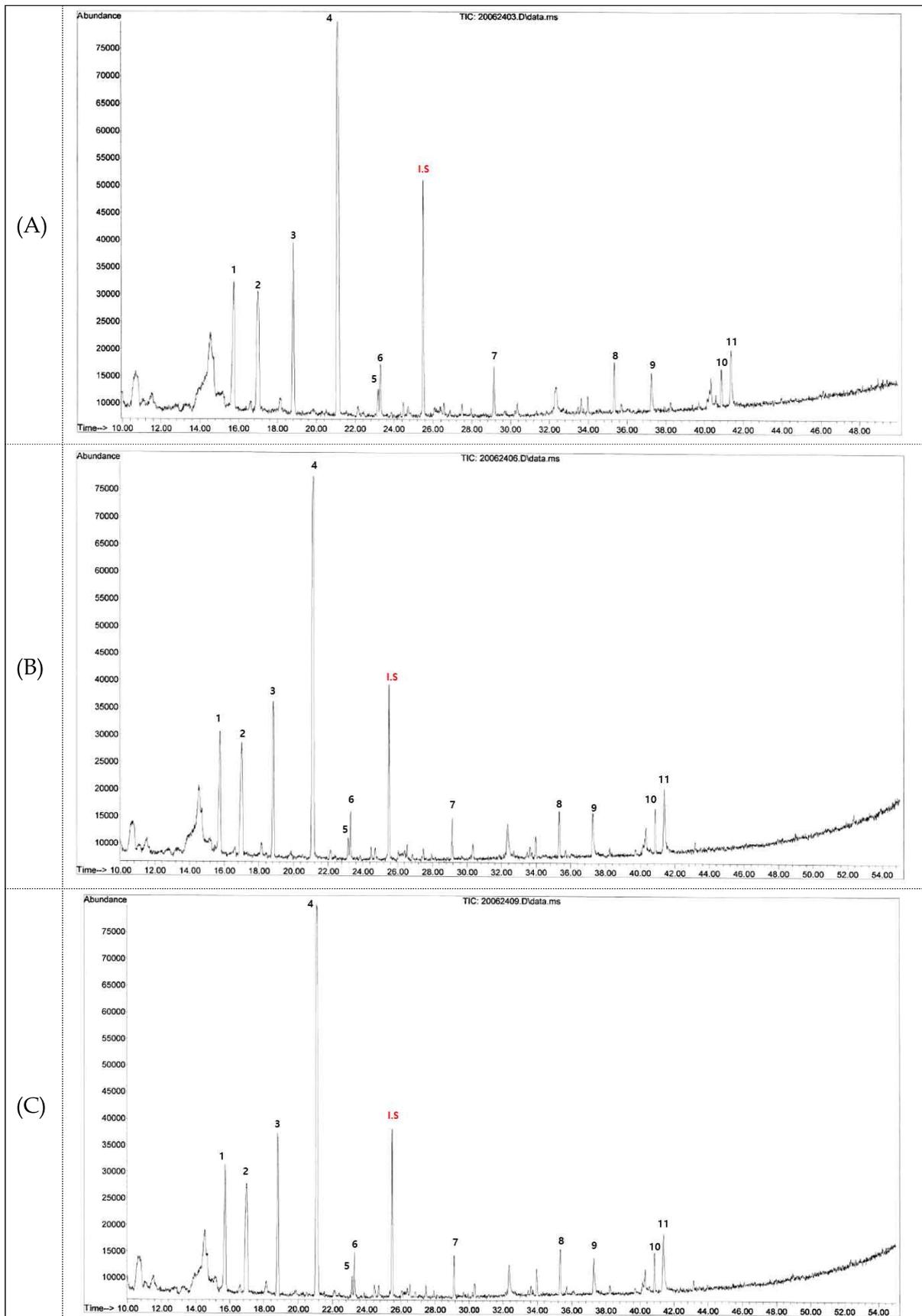


그림 34. 용합발효액의 Headspace-GC/MS 분석 크로마토그램

(A) Lot 1, (B) Lot 2, (C) Lot 3

표 109. 융합발효액의 Headspace-GC/MS 분석 결과

No	RT(min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)		
					Lot 1	Lot 2	Lot 3
	25.509	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)	-	-	100.00	100.00	100.00
1	15.754	2-Butanol	Alcohol	fruity	109.25	129.97	137.03
2	17.013	3-Methylbutanenitrile	Nitriles and amides	fresh tomato	137.48	156.51	158.40
3	18.825	1-Penten-3-ol	Alcohol	green vegetable, tropical fruity	119.36	137.06	145.68
4	21.126	Isoamyl alcohol	Alcohol	alcoholic, whiskey, fruity	385.05	457.13	476.89
5	23.165	Hexanal	Aldehyde	green, vegetative, fruity	12.00	13.68	14.74
6	23.300	Ethylamine	Base	fishy	25.00	28.81	26.78
7	29.146	Dimethyl trisulfide	Sulfur compound	cooked onion, meaty	24.68	26.75	29.82
8	35.341	Benzaldehyde	Aldehyde	sweet, almond, cherry	25.19	32.07	31.60
9	37.279	Pyruvic acid	Acid	acid, sour, caramellic	27.03	35.61	32.12
10	40.836	Furfuryl alcohol	Furan	caramel, coffee, sweet	20.03	26.04	25.98
11	41.389	2-Methyl butyric acid	Acid	fruity, sour, cheesy	45.91	59.39	67.24

- 로트별 용합발효액의 향기성분을 headspace법을 이용하여 포집 후 GC/MS 분석한 결과, alcohol 3개, aldehyde 2개, acid 2개 등 총 11가지의 휘발성 성분들이 동정 되었음. 이들 중 alcohol 류와 nitriles and amides 류가 정량적으로 주요 성분들로 나타났으며, 특히 isoamyl alcohol이 가장 높은 수준으로 검출되었음.
- Isoamyl alcohol은 바나나향의 감미성 방향을 지니며 맥주의 향미와 음용에 영향이 큰 고급 알코올 성분으로 전통 발효주, 식초 등에서 발견되는 향기 성분으로 알려져 있음. 그 밖에 탁주, 전통 수산발효식품 등에서 검출되는 성분인 2-butanol, 1-penten-3-ol 등도 주요 성분으로 검출되었으며, 로트간 향기성분 프로파일 및 검출된 향기성분의 양은 유사하게 나타남.

(2) 용매 추출법을 이용한 GC/MS 분석

- 스케일업 용합발효액의 휘발성 향기성분 분석을 위해 Headspace 전처리법에 추가적으로 ether 용매 추출에 의한 전처리 후 GC/MS 분석을 수행함.
- 스케일업 제조한 로트별 용합발효액 시료(Lot 1, 2, 3) 10 mL에 ether를 50 mL을 넣고 내부표준물질(2-methyl-1-pentanol) 1 mg을 첨가 후 150 rpm에서 2시간 동안 진탕함. 향기성분이 추출된 용매에 2 g의 무수황산나트륨을 처리하여 용매 중의 수분을 제거한 후, 거름종이(No 5A, Advantec)을 이용하여 고형분을 제거함. 이를 감압건조 하여 농축한 후 0.45 μ m syringe filter로 여과한 시료를 GC/MS 분석에 사용하였으며, GC/MS는 표 110의 조건으로 수행함.
- 시료의 향기성분 동정 및 정량 분석은 상기와 동일한 방법으로 수행함.

표 110. 용매 추출 전처리 시료의 GC/MS 분석 조건

Item	Condition
Column	DB-WAX (60 m len.gth x 0.25 mm I.d x 0.25 μ m film thickness)
Injector temperature	200 $^{\circ}$ C
Split ratio	Splitless
Carrier gas	He
Flow rate	1 mL/min
Oven program	40 $^{\circ}$ C(5 min) \rightarrow 10 $^{\circ}$ C/min(to 100 $^{\circ}$ C) \rightarrow 2 $^{\circ}$ C/min(to 100 $^{\circ}$ C) \rightarrow 200 $^{\circ}$ C(40 min)

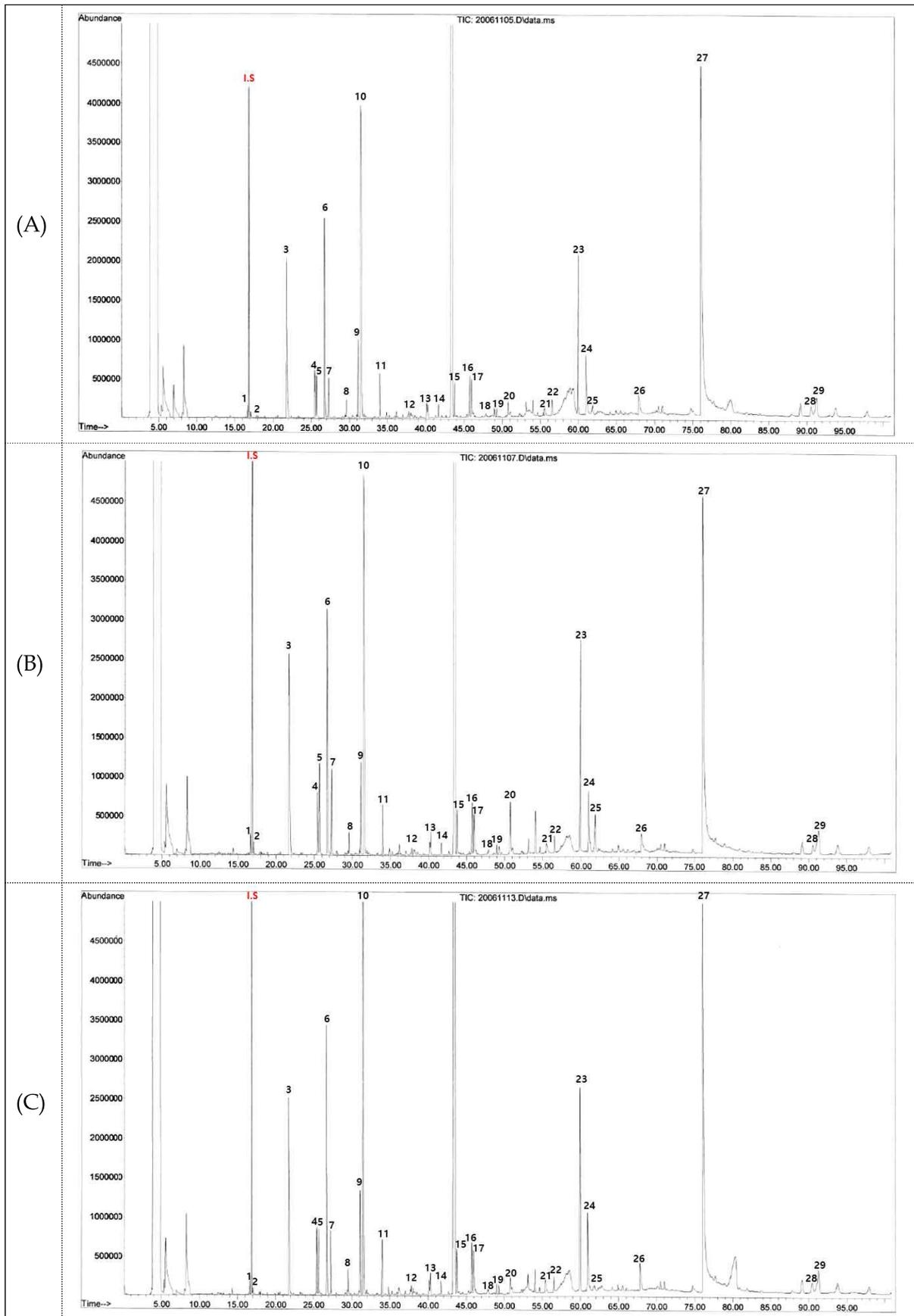


그림 35. 용매 추출에 따른 융합발효액의 GC/MS 분석 크로마토그램

(A) Lot 1, (B) Lot 2, (C) Lot 3

표 111. 용매 추출에 따른 융합발효액의 GC/MS 분석 결과

No	RT(min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)		
					Lot 1	Lot 2	Lot 3
	16.856	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)	-	-	100.00	100.00	100.00
1	16.642	Acetoin	Ketone	buttery, creamy, dairy	1.88	2.19	2.14
2	17.558	Hydroxyacetone	Ketone	caramellic	1.17	1.61	1.50
3	21.760	Acetic acid	Acid	sharp, pungent, vinegar	61.40	61.49	58.01
4	25.459	Propionic acid	Acid	acidic, cheesy, vinegar	11.56	11.62	12.06
5	25.734	(R,R)-2,3-Butanediol	Alcohol	fruit	7.71	10.61	12.03
6	26.725	Isobutyric acid	Acid	acidic, sour, cheesy, dairy	38.46	57.54	59.20
7	27.314	2,3-Butanediol	Alcohol	fruity, creamy, buttery	6.37	9.74	6.22
8	29.574	Butyric Acid	Acid	cheesy, buttery	3.76	4.14	3.07
9	31.144	Furfuryl alcohol	Furans	caramel, coffee, sweet	18.43	16.09	17.24
10	31.504	Isovaleric acid	Acid	sour, cheese, tropical	108.20	111.24	115.78
11	34.007	Methionol	Sulfur compound	onion, meaty	10.58	8.67	9.04
12	37.066	Octadecane	Hydrocarbon	-	3.85	2.32	1.59
13	40.150	Hexanoic acid	Acid	fatty, cheesy	4.61	3.00	3.22
14	41.699	Benzyl alcohol	Alcohol	floral, fruity, balsamic	4.07	2.56	2.61
15	43.775	Isovaleramide	Nitrile and amide	cheesy	8.81	7.23	7.59

16	45.766	3-Methoxy-2-methyl-4-pyrone	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	-	11.12	9.17	9.40
17	45.997	Maltol	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	sweet, caramellic, cotton candy, jammy fruity	11.09	8.46	8.97
18	48.986	(R)-(-)-pantolactone	Lactone	cotton candy	6.31	1.77	1.90
19	49.439	Furaneol	Furan	sweet, caramellic, cotton candy	2.64	2.00	1.76
20	50.799	Butyl isobutyrate	Ester	fruity, green, banana	4.95	8.02	7.84
21	55.434	β -Hydroxyisovaleric acid	Acid	amber, woody, cedarwood	4.12	3.93	3.24
22	56.548	4-Hydroxy-3-methoxystyrene	Phenol	woody, roasted peanut, spicy	8.44	3.14	3.11
23	59.983	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6- methyl-4(H)-pyran-4-one	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	bitter, herb, roast	44.00	41.45	42.94
24	60.980	3-Methylthiopropionic acid	Sulfur compound	sweet sulfurous	23.12	17.21	18.70
25	61.993	Glycerol	Alcohol	-	7.31	10.11	10.46
26	67.890	Benzoic acid	Acid	balsamic	11.10	9.51	10.01
27	76.063	Phenyl acetic acid	Acid	sweet, honey, floral	138.60	170.90	181.70
28	90.505	Myristic acid	Acid	waxy, fatty	7.87	5.35	4.94
29	91.306	2-Phenylacetamide	Nitrile and amide	phenolic	16.29	15.47	15.95

- 로트별 융합발효액의 향기성분을 ether 용매로 추출 후 GC/MS 분석한 결과 ketone 류 2개, acid 류 10개, alcohol 류 4개, furan 류 2개 등 총 29가지의 휘발성 성분들이 동정되었음. 이들 중 acid가 정량적으로 주요 성분들로 나타났으며, 특히 isovaleric acid와 phenyl acetic acid가 가장 높은 수준으로 검출되었음.
- Isovaleric acid는 전통 된장, 발효 식초, 치즈 등에서 검출되는 향기 성분이고, phenyl acetic acid는 감미성 방향을 지니는 향기 성분으로 발효 식초, 탁주 등 전통 발효식품 등에서 검출되는 향기 성분임. 그 밖에 acetic acid, isobutyric acid, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-one 등 다양한 향기 성분들이 주요하게 검출되었으며, 로트간 향기성분 프로파일 및 검출된 향기성분의 양은 유사하게 나타남.
- 스케일업 공정평가에 따라 어분메주 및 융합발효액의 품질 재현성을 확인하고 주요 향기성분의 특성을 분석하였음. 다음 연구단계로 원천소재인 융합발효액을 이용하여 다양한 가공식품 제조에 적용할 수 있는 제형화 연구 및 제형 소재의 품질 분석을 진행하였음.

제 5 절 융합발효액 제형화에 따른 향미증진소재 개발

- 본 연구에서 동·식물성 원료의 복합 발효에 따른 융합발효 공정 및 향미증진 원천 소재를 개발하였으며, 다음 단계로 식품산업에서 향미증진소재의 다양한 활용을 위해 제형 개발을 추진함.
- 제형 소재는 동결건조를 이용한 융합발효 분말과 진공농축장비를 이용한 농축액 소재를 제조하여 주요 품질 특성을 분석하였음.

1. 향미증진 분말 제형 소재

가. 동결건조 공정을 통한 분말 제형 소재 제조

- 안정적인 저장과 수송을 위해 잔여 수분이 2% 이하로 유지되는 동결건조를 이용해 분말 제형 소재를 제조함.



그림 36. 융합발효액의 동결 건조

- 시료를 동결시키고 water vapor의 부분압을 낮춤으로써 얼음을 직접 증기로 만드는 승화에 의해 얻어짐.
- 동결건조의 공정은 온도/시간과 압력/시간에 의해 3단계로 구성
 - ① 냉각으로 물질을 고체화시킴.
 - ② 승화 건조로 수분이 4% 내외로 줄어들고 건조 후 남은 형태는 얼려진 물질과 같은 크기와 형태로 얻어짐.
 - ③ 탈착 또는 2차 건조에서 원하는 정도까지 수분을 줄여서(1% 내외) 분말 소재를 제조

나. 분말 제형 품질 특성 분석

- 향미증진 분말 제형의 품질 특성을 분석하기 위하여 총질소, 아미노태질소, 염도, pH 및 히스타민 함량 분석을 진행함.
- 이화학/안전성 분석은 식품공전법에 따라 진행하였으며 분석은 상기와 동일한 방법 및 조건으로 수행함.

표 112. 분말 제형 소재의 이화학/안전성 분석

품질분석 항목	품질분석 결과
총 질소(%)	4.0
아미노태질소(mg%)	2,548
염도(%)	40.1
pH	5.7
히스타민 함량($\mu\text{g/mL}$)	11.78

- 분말 제형 소재의 이화학/안전성을 분석한 결과 총질소 4.0%, 아미노태질소 2,548 mg%로 높은 함량을 나타내며, 염도는 40.1%로 확인됨. pH는 융합발효액과 유사한 수준이며, 히스타민 함량을 분석한 결과 11.78 $\mu\text{g/mL}$ 으로 매우 낮은 수준을 나타냄.
- 동결건조에 따른 분말 제형 소재의 유리아미노산 조성 및 함량 분석을 수행하였으며, 유리아미노산 분석은 상기와 동일한 방법으로 수행함.

표 113. 분말 제형 소재의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents (mg%)	No	Free amino acid	Contents (mg%)
1	Taurine	50.95	16	Isoleucine	610.77
2	Aspartic acid	140.17	17	Leucine	940.98
3	Threonine	0.00	18	Tyrosine	263.93
4	Serine	372.96	19	Phenylalanine	452.35
5	Glutamic acid	787.20	20	β -Alanine	169.86

6	Sarcosine	0.00	21	β -Amino isobutyric acid	84.66
7	α -Amino adipic acid	59.85	22	γ -Amino-n-butyric acid	0.00
8	Glycine	0.00	23	Ornithine	157.63
9	Alanine	0.00	24	Lysine	686.87
10	Citrulline	744.96	25	1-Methylhistidine	0.00
11	α -Amino-n-butyric acid	330.17	26	Histidine	218.30
12	Valine	395.30	27	3-Methylhistidine	0.00
13	Cystine	0.00	28	Carnosine	0.00
14	Methionine	223.80	29	Arginine	0.00
15	Cystathionine	0.00	30	Proline	352.15
Total			7042.86		

- 분말 제형 소재의 유리아미노산 함량을 분석한 결과 총 함량은 7,042.86 mg%으로 높은 함량을 보였으며, 주요 아미노산으로 glutamic acid, citrulline, leucine, isoleucine, lysine 등이 높은 수준으로 검출됨. Glutamic acid는 787.20 mg%(7.87 mg/mL)으로 당해과제 기술개발 목표치인 4.5 mg/mL 이상임을 확인함.

다. 분말 제형 소재의 휘발성 향기성분 분석

(1) Headspace-GC/MS 분석

- 동결건조에 따른 분말 제형 소재의 휘발성 향기성분 프로파일 및 함량 분석을 headspace-GC/MS를 이용하여 수행함. 분말 제형 소재를 증류수 5 mL에 10%(w/v, 0.5 g)을 용해하여 분석에 사용하였으며, 휘발성 향기성분의 headspace-GC/MS 분석 방법 및 조건은 상기와 동일함.

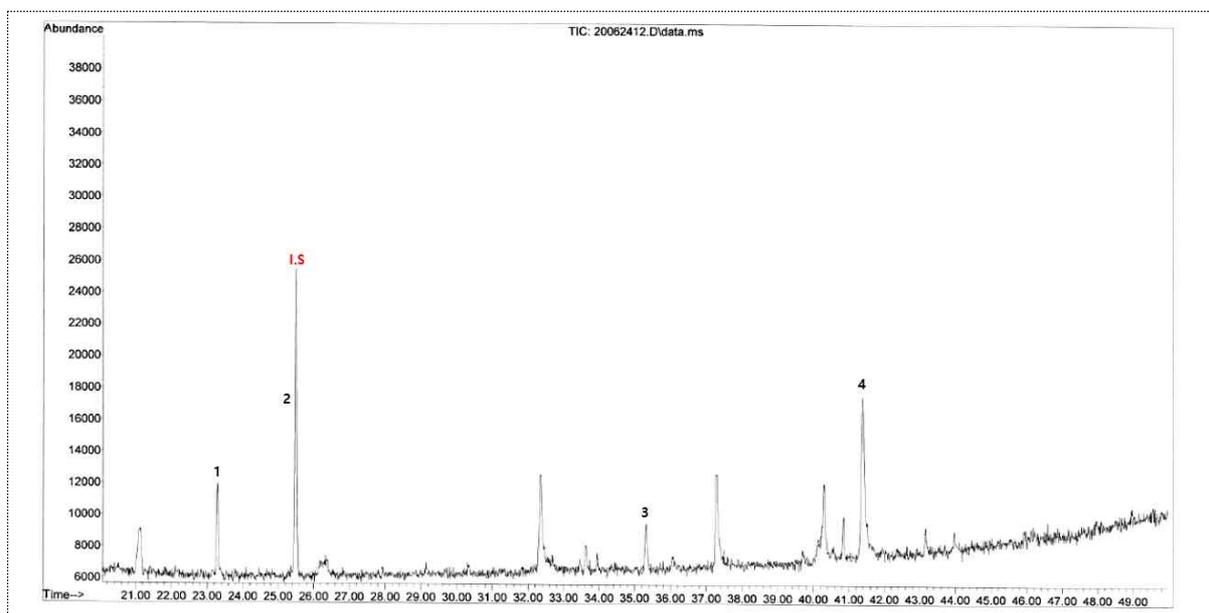


그림 37. 분말소재의 Headspace-GC/MS 분석 크로마토그램

표 114. 분말소재의 Headspace-GC/MS 정성·정량 분석 결과

No	RT(min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)
	25.505	내부표준물질 (2-methyl-1-pentanol)	-	-	100.00
1	23.298	Ethylamine	Base	fishy	273.63
2	35.336	Benzaldehyde	Aldehyde	sweet, almond, cherry	181.40
3	37.293	Pyruvic acid	Acid	acid, sour, caramellic	378.01
4	41.396	2-Methyl butyric acid	Acid	fruity, sour, cheesy	771.49

- 분말소재의 향기성분을 headspace법을 이용하여 포집 후 GC/MS 분석한 결과, 총 4개의 향기성분이 검출되었으며, acid류인 2-methyl butyric acid가 가장 높은 함량을 나타냄. 그 이외에 pyruvic acid, ethylamine, benzaldehyde도 검출되었음.

(2) 용매 추출법을 이용한 GC/MS 분석

- 분말 제형 소재의 휘발성 향기성분 프로파일 및 함량 분석을 ether를 추출용매로 하여 향기성분 추출 후, GC/MS 분석을 수행함. 분말 제형 소재를 증류수 10 mL에 50%(w/v, 5 g)을 용해하여 분석에 사용하였으며, 향기성분의 추출 방법 및 GC/MS 분석 조건은 상기와 동일함.

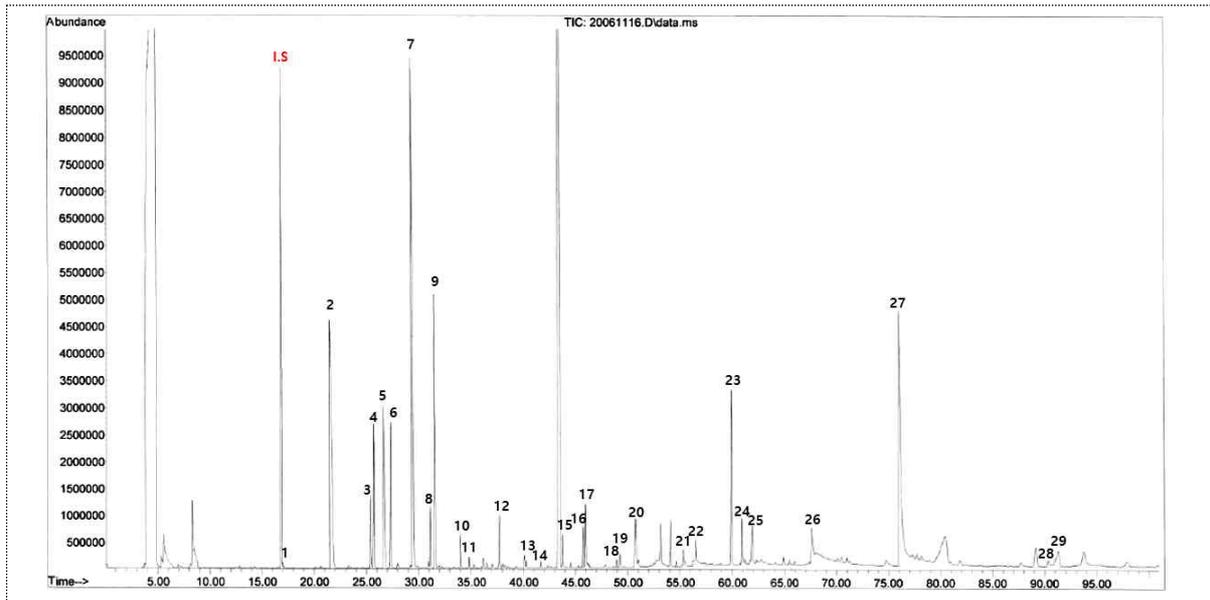


그림 38. 분말소재의 용매 추출-GC/MS 분석 크로마토그램

표 115. 분말소재의 향기성분 용매 추출-GC/MS 정성·정량 분석 결과

No	RT (min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)
	16.899	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)			100.00
1	17.029	Hydroxyacetone	Ketone	caramellic	2.41
2	21.508	Acetic acid	Acid	sharp, pungent, vinegar	263.96
3	25.378	Propionic acid	Acid	acidic, cheesy, vinegar	30.26
4	25.756	(R,R)-2,3-Butanediol	Alcohol	fruity	56.19
5	26.692	Isobutyric acid	Acid	acidic, sour, cheese, dairy	73.00
6	27.376	2,3-Butanediol	Alcohol	fruity, creamy, buttery	58.84
7	29.360	Butyric acid	Acid	cheesy, buttery	320.76
8	31.127	Furfuryl alcohol	Furans	caramel, coffee, sweet	21.75
9	31.481	Isovaleric acid	Acid	sour, cheese, tropical	151.27
10	33.995	Methionol	Sulfur compound	onion, meaty	11.86
11	34.828	Valeric acid	Acid	cheesy, sour milky	3.06
12	37.725	Octadecane	Hydro-carbon	-	23.05
13	40.118	Hexanoic acid	Acid	fatty, cheesy	5.90
14	41.692	Benzyl alcohol	Alcohol	floral, fruity, balsamic	2.81
15	43.770	Isovaleramide	Nitrile and amide	cheesy	12.23
16	45.764	3-Methoxy-2-methyl-4-pyrone	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	-	15.80
17	45.989	Maltol	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	sweet, caramellic, cotton candy, jammy fruity	27.14
18	48.975	(R)-(-)-pantolactone	Lactone	cotton candy	2.47
19	49.288	Furaneol	Furan	sweet, caramellic, cotton candy	5.86
20	50.772	Butyl isobutyrate	Ester	fruity, green, banana	31.71
21	55.334	beta-Hydroxyisovaleric acid	Acid	amber, woody, cedarwood	12.85
22	56.348	4-Hydroxy-3-methoxystyrene	Phenol	woody, roasted peanut, spicy	6.68
23	59.984	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-one	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	bitter, herb, roast	83.14
24	60.940	3-Methylthiopropionic acid	Sulfur compound	sweet sulfurous	17.04
25	61.952	Glycerol	Alcohol	-	21.29
26	67.605	Benzoic acid	Acid	balsamic	30.06
27	76.041	Phenyl acetic acid	Acid	sweet, honey, floral	262.91
28	90.368	Myristic acid	Acid	waxy, fatty	6.22
29	91.306	2-Phenylacetamide	Nitrile and amide	phenolic	26.37

- 분말소재의 향기성분을 용매 추출 후 GC/MS 분석한 결과 다양한 향기성분이 높은 수준으로 검출되었으며, acid류 11개, alcohol류 4개 등 총 29가지의 휘발성 성분들이 검출되었음. 이들 중 acid류가 정량적으로 주요 성분들로 분석되었으며, 특히 butyric acid, acetic acid, phenyl acetic acid, isovaleric acid가 높은 수준으로 검출되었음.
- Phenyl acetic acid, acetic acid 및 isovaleric acid는 융합발효액의 주요한 향기 성분으로 분석되었었는데, 동결건조 후 분말소재에서도 주요한 향기성분으로 확인되었음.

라. 융합발효 분말소재의 표준생산공정도

표 116. 융합발효 분말소재의 표준생산공정도

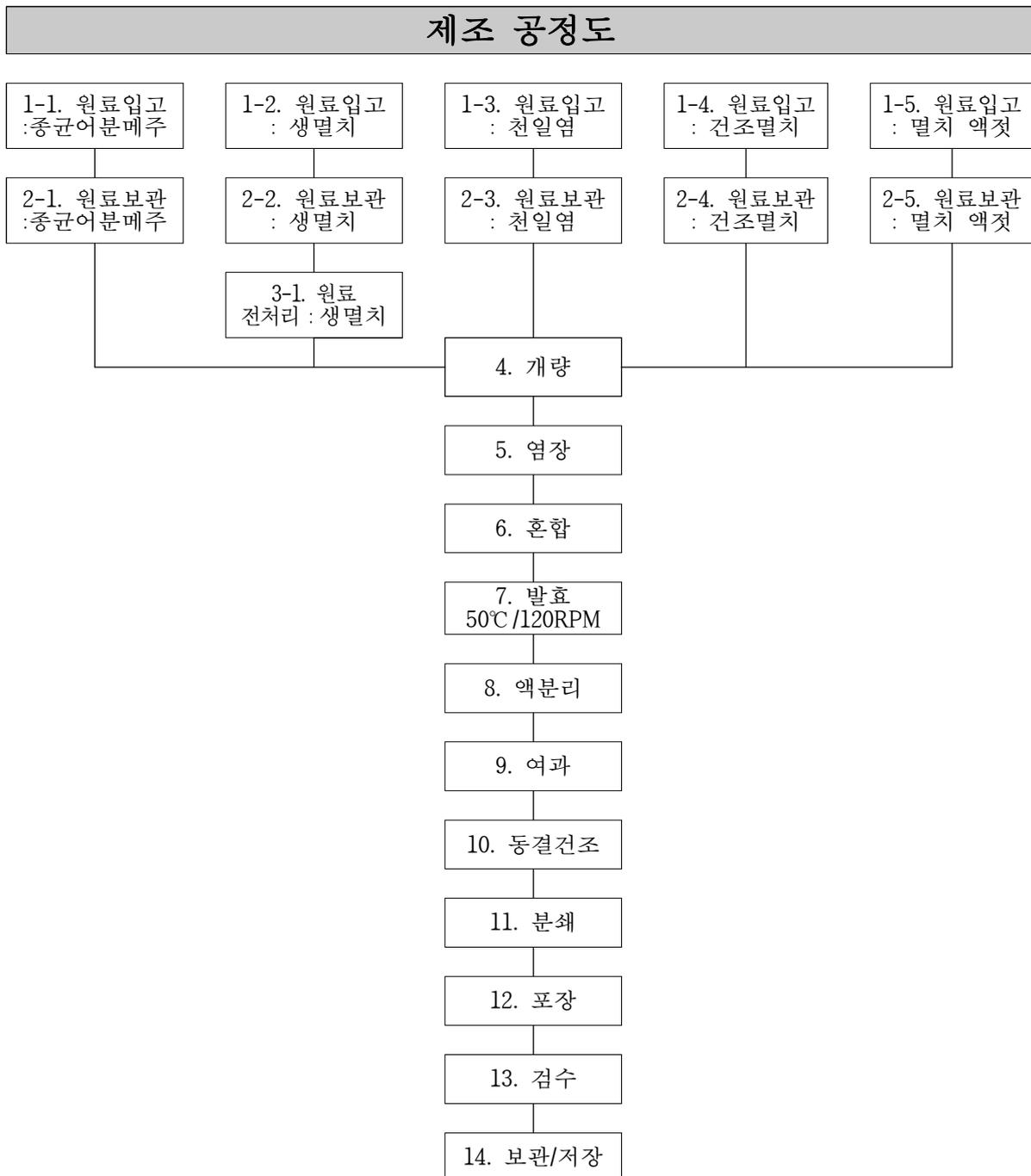


표 117. 융합발효 분말소재의 표준생산공정 규격

제조 가공방법 (공정규격)								
NO	공정명	작업내용 및 방법	공정조건	주요설비명	검사방법	주기	이탈시 조치사항	비 고
1-1	원료입고 (중균어분 배주)	1. 품질 검수	-	저울, 컨버스 등	활성도 검사, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-2	원료입고 (생멸치)	1. 입고시 품질, 중량, 원산지 확인	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-3	원료입고 (천일염)	1. 입고시 입고 중량, 원산지 확인	-	원료창고	시험성적서 확인, 원산지증명서확인, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-4	원료입고 (건조멸치)	1. 입고시 입고 중량, 수분 함량을 확인한다	수분 20% 이하	원료창고	수분 측정, 원산지증명서확인, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-5	원료입고 (멸치액젓)	1. 입고시 제조일자, 유통기한 내 입고 중량을 확인한다	-TN: 1.2 이상 -염도: 23%	원료창고	시험 성적서, TN, 염도 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
2-1	원료보관 (중균어분 배주)	1. 검수 거친 후 보관 창고에서 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-2	원료입고 (생멸치)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 냉동 보관한다	보관 온도 : -15°C 이하	원료창고 (냉동창고)	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-3	원료보관 (천일염)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 부재료 보관 창고에서 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	-	LOT 별	-	원료 수불부
2-4	원료보관 (건조멸치)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 냉동 보관한다	보관 온도 : -15°C 이하	원료창고 (냉동창고)	온도 측정, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-5	원료보관 (액젓)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부 공정관 리일지
3-1	원료 전처리	1. 2-2의 멸치는 냉장 해동한다.	해동 온도 : 3-10°C	원료창고 (냉장창고)	육안검사	LOT 별	-	공정관 리일지
4	계량	1. 배합비에 맞게 계량한다.	-	계량기/저울	배합비 중량 확인	LOT 별	재배합	공정관 리일지
5	염장	1. 멸치와 천일염을 중량 확인 후 염장을 한다	-	이송기 혼합탱크	육안검사	BATC H/1회	재염장	공정관 리일지
6	혼합	1. 계량된 원료를 혼합한다	-	혼합기	육안검사	BATC H/1회	재혼합	공정관 리일지
7	발효	1. 발효조건에 준하여 교반 발효를 실시한다.	-발효 온도: 50°C -발효 기간: 16일 -교반 회전수 : 120 RPM	발효기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/1회	재발효	공정관 리일지 분석관 리일지
8	액분리	1. 발효가 종료된 발효물을 액분리 시킨다	필터사이즈: 5mm	여과기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/1회	재분리	공정관 리일지
9	여과	1. 액분리 된 발효액 여과하여 불순물을 제거 2.여과후보관한다.	필터사이즈: 2mm	감압여과기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/1회	재여과	공정관 리일지 분석관 리일지
10	동결건조	1.분리된 발효액을 동결건조한다 2.수분함량 3%이하	수분함량 3% 이하	동결 건조기	수분 측정, 미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/1회	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
11	분쇄	1. 사용 용도에 따라 크기에 맞게 분쇄한다	-	분쇄기	작동 여부/오류 여부 교차오염여부	BATC H/1회	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
12	포장	1. 제조일자와 유통기한 및 포장상태를 검사한다.	-	포장기	1. 제조일자,유통기한 확인 2. 최종용량확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
13	검수	1. 포장된 제품은 금속검출기를 통해 검사한다.	설비가이드에 따름(제설정요망)	금속검출기	1. SUS 검출유무 확인 2. 납검출유무확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
14	보관 및 저장	1.포장된 제품은 제품창고에 보관한다 2.보관된 제품을 배송절차에 따라 거래처별로 운반한다.	제조일자/유통기한 표기확인	검수확인	1. 제조일자, 유통기한 확인 2. 최종용량확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지

2. 향미증진 액상 제형 소재

가. 농축 공정을 통한 액상 제형 소재 제조

- 향미증진 액상 제형 소재의 제조를 위해 회전 증발 농축장비(N-1110)를 이용해 융합발효액의 농축을 시행함.



그림 39. 융합발효액을 이용한 액상 소재 제조

- 회전 농축기는 물질의 증류, 농축, 분리를 시켜주는 기능을 함으로써, 섞여 있는 물질의 끓는점을 이용하여 물질을 일련의 과정을 통해 농축시킴.
- 융합발효액 농축 원리
 - ① 농축용 둥근바닥 플라스크에 넣고 가열하면서 진공펌프로 공기를 빼내어 압력을 낮춤.
 - ② 용액의 압력이 낮아지면서 끓는점 또한 낮아지기 때문에 낮은 온도로 농축이 됨.
 - ③ 열을 골고루 전달하기 위해 둥근바닥 플라스크를 회전시켜 증발이 쉽게 일어날 수 있도록 표면적을 넓게 해줌.
 - ④ 수냉식 펌프를 이용하여 진공상태를 만들고 저압력 상태에서 용매의 끓는점이 낮아지기 되어 적정온도(70℃)로 가열해 수분을 증발시킴.
 - ⑤ 냉각기를 이용하여 증발했던 기체 상태의 용매를 액체 상태로 냉각시켜 용매 수거용 초자에 수거함.
 - ⑥ 적정(목포) Brix에 도달할 때 까지 가열시켜 진행하여 이렇게 얻은 농축액을 여과시켜 최종 농축액을 얻음.

나. 액상 제형 소재의 품질 특성 분석

- 향미증진 액상 제형 소재의 품질 특성을 분석하기 위하여 총질소, 아미노태질소, 염도, pH, 히스타민 함량, 유리아미노산 분석을 진행함.

표 118. 액상 제형 소재의 이화학/안전성 분석 결과

품질분석 항목	품질분석 결과
총질소(%)	2.9
아미노태질소(mg%)	1,532.5
염도(%)	16.8
pH	4.8
히스타민 함량($\mu\text{g/mL}$)	77.29

- 품질분석 결과 총질소는 2.9%, 아미노태질소는 1,532.5 mg%로 분석되었으며, 염도는 16.8%로 측정되었음.
- 히스타민 함량은 77.29 $\mu\text{g/mL}$ 로 분말 소재에 비해 좀 더 높은 수준이었으나, 히스타민에 대한 국제 규격(U.S 500 $\mu\text{g/mL}$ 이하, EU 200 $\mu\text{g/mL}$)보다 낮으며, 기술개발 목표인 100 $\mu\text{g/mL}$ 이하로 안전성 문제는 없는 것으로 평가됨.
- 농축공정에 따른 액상 제형 소재의 유리아미노산 조성 및 함량 분석을 수행하였으며, 유리아미노산 분석은 상기와 동일한 방법으로 수행함.

표 119. 액상 제형 소재의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents (mg%)	No	Free amino acid	Contents (mg%)
1	Taurine	154.31	16	Isoleucine	325.61
2	Aspartic acid	72.31	17	Leucine	396.42
3	Threonine	0.00	18	Tyrosine	220.61
4	Serine	381.62	19	Phenylalanine	384.83
5	Glutamic acid	881.83	20	β -Alanine	83.69
6	Sarcosine	0.00	21	β -Amino isobutyric acid	104.47
7	α -Amino adipic acid	74.80	22	γ -Amino-n-butyric acid	38.59
8	Glycine	0.00	23	Ornithine	89.10
9	Alanine	0.00	24	Lysine	620.87
10	Citrulline	541.35	25	1-Methylhistidine	0.00
11	α -Amino-n-butyric acid	189.87	26	Histidine	199.32
12	Valine	312.55	27	3-Methylhistidine	14.85
13	Cystine	0.00	28	Carnosine	7.75
14	Methionine	119.10	29	Arginine	379.63
15	Cystathionine	0.00	30	Proline	303.09
Total			5896.54		

- 액상 제형 소재의 유리아미노산 총 함량은 5,896.54 mg%으로 높은 함량을 보였으며, glutamic acid는 881.83 mg%(8.82 mg/mL)으로 기술개발 목표인 4.5 mg/mL 보다 크게 상회하는 결과를 보임.

다. 액상 제형 휘발성 향기성분 분석

(1) Headspace-GC/MS 분석

- 농축 공정에 다른 액상 제형 소재의 휘발성 향기성분 프로파일 및 함량 분석을 headspace-GC/MS를 이용하여 수행함.

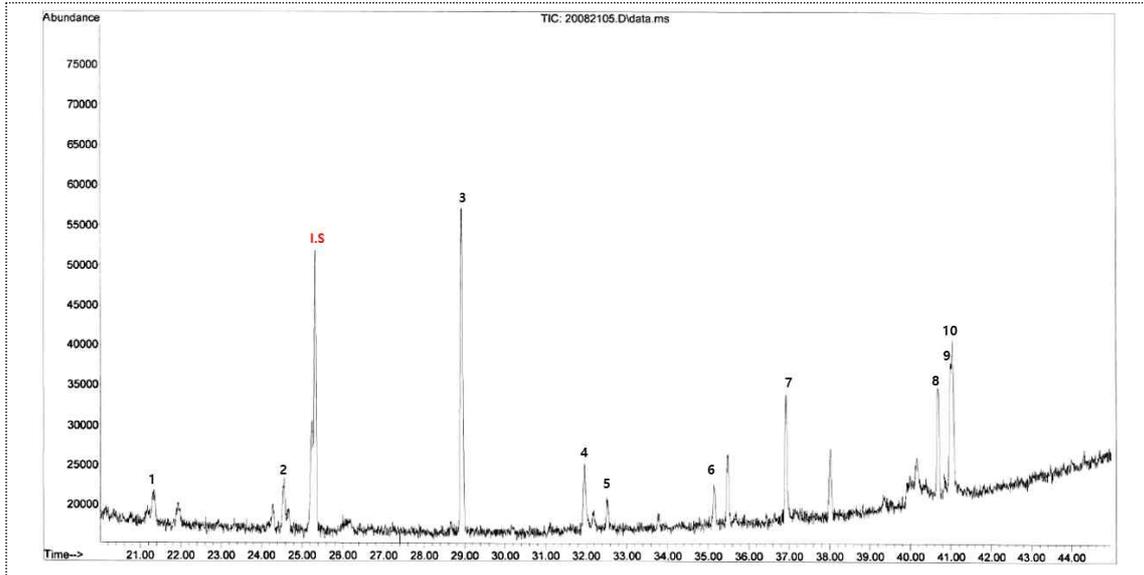


그림 40. 액상소재의 향기성분 Headspace-GC/MS 분석 크로마토그램

표 120. 액상소재의 향기성분 Headspace-GC/MS 정성·정량 분석 결과

No	RT(min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)
	25.338	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)	-	-	100.00
1	21.353	3,4-Dimethylphenol	Phenol	dry, slightly smoky	18.69
2	24.567	3-Hydroxybutanal	Aldehyde	-	16.66
3	28.947	Dimethyl trisulfide	Sulfur compound	cooked onion, meaty	124.89
4	31.969	Acetic acid	Acid	sharp, pungent, vinegar	27.83
5	32.528	3-Furaldehyde	Furan	-	6.88
6	35.160	Benzaldehyde	Aldehyde	sweet, almond, cherry	15.51
7	36.936	Pyruvic acid	Acid	acid, sour, caramellic	43.70
8	40.694	Furfuryl alcohol	Furan	caramel, coffee, sweet	39.66
9	41.006	Isovaleric acid	Acid	sour, cheese, tropical	32.73
10	41.046	2-Methyl butyric acid	Acid	fruity, sour, cheesy	54.37

- 액상소재의 향기성분을 headspace법을 이용하여 포집 후 GC/MS 분석한 결과, 총 10개의 휘발성 성분이 검출되었으며 그 중 sulfur compound류인 dimethyl trisulfide가 높은 수준으로 검출되었음. Dimethyl trisulfide는 양파, 마늘, 무 등의 향신 채소에서 검출되는 휘발성 향기성분으로 융합발효에 사용되는 채소에 의해 검출된 것으로 사료됨. 그 외 2-methyl butyric acid, pyruvic acid, furfuryl alcohol, isovaleri acid 등이 주로 존재하는 것으로 나타남.

(2) 용매 추출법을 이용한 GC/MS 분석

- 액상 제형 소재의 휘발성 향기성분 프로파일 및 함량 분석을 ether를 추출용매로 하여 향기성분 추출 후 GC/MS 분석을 수행함.

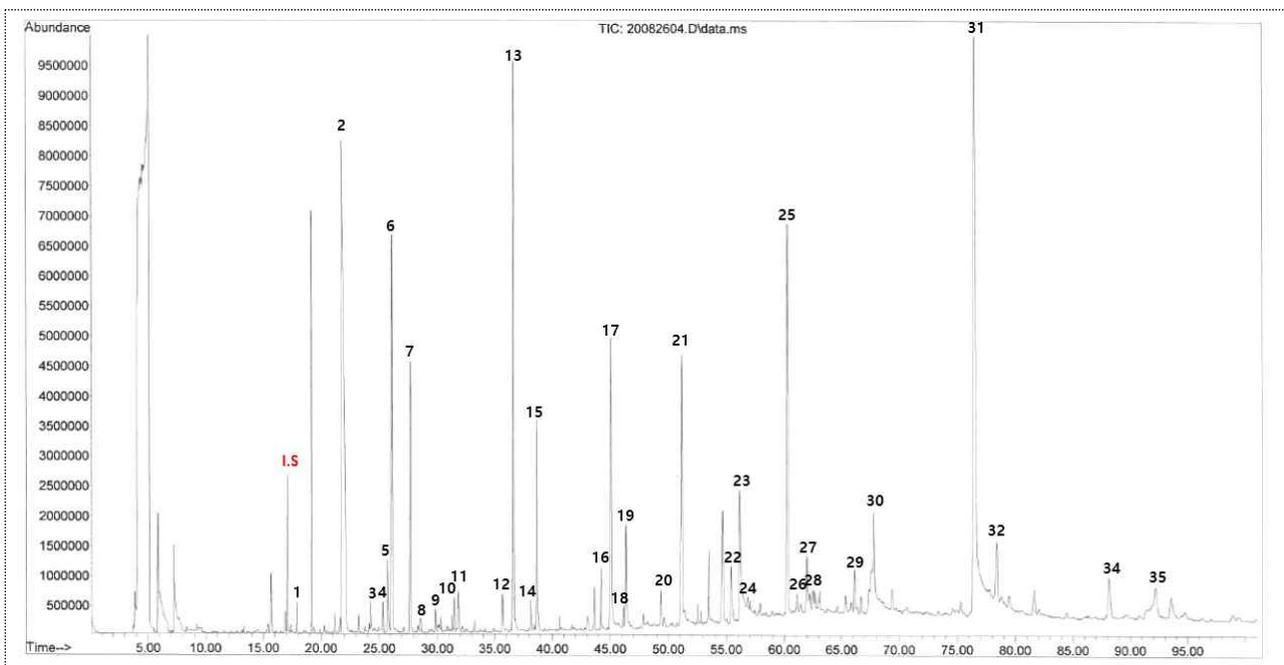


그림 41. 액상소재의 용매 추출-GC/MS 분석 크로마토그램

표 121. 액상소재의 용매 추출-GC/MS 정성·정량 분석 결과

No	RT (min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)
	17.114	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)			100.00
1	17.903	Hydroxyacetone	Ketone	caramellic	20.34
2	21.790	Acetic acid	Acid	sharp, pungent, vinegar	1257.59
3	24.249	Formic acid	Acid	pungent, vinegar, formyl	36.67
4	25.330	3-Methyl-2-butanol	Alcohol	fruity	13.82
5	25.751	Propionic acid	Acid	acidic, cheesy, vinegar	63.46
6	26.158	(R,R)-2,3-Butanediol	Alcohol	fruit	427.97
7	27.731	2,3-Butanediol	Alcohol	fruity, creamy, buttery	252.98

8	28.602	Hexadecane	Hydrocarbon	alkane, root	12.64
9	29.874	Butyric Acid	Acid	cheesy, buttery	17.45
10	31.484	Furfuryl alcohol	Furans	burnt, sweet, caramellic	25.88
11	31.856	Isovaleric acid	Acid	sour, cheese, tropical	38.16
12	35.711	2-Methyl-1-pentene	Hydrocarbon	-	35.67
13	36.707	2-Ethyl butyric acid	Acid	acidic, fruity, whiskey, berry	684.11
14	38.320	Octadecane	Hydrocarbon	-	37.24
15	38.666	Ethyl propyl ether	Ether	-	205.13
16	44.287	Isovaleramide	Nitrile and amide	cheesy	60.39
17	45.114	2-Methylcyclopentan-1-one	Ketone	-	418.28
18	46.168	3-Methoxy-2-methyl-4-pyrone	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	-	18.13
19	46.376	Maltol	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	sweet, caramellic, cotton candy, jammy fruity	110.57
20	49.369	(R)-(-)-pantolactone	Lactone	cotton candy	35.07
21	51.222	Butyl isobutyrate	Ester	fruity, green, banana	343.86
22	55.439	beta-Hydroxyisovaleric Acid	Acid	amber, woody, cedarwood	77.47
23	56.177	L(+)-Lactic acid	Acid	-	237.45
24	56.872	2-Tetradecanol	Alcohol	-	20.15
25	60.347	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-one	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	bitter, herb, roast	456.29
26	61.121	3,5-dihydroxy-2-methylpyran-4-one	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	roast	39.77
27	62.013	2,4-di-tert-butyl phenol	Phenol	-	90.87
28	62.374	Glycerol	Alcohol	-	53.75
29	66.159	Monoethyl succinate	Ester	-	58.09
30	67.807	Benzoic acid	Acid	balsamic	297.75
31	76.535	Phenyl acetic acid	Acid	sweet, honey, floral	1859.14
32	78.451	Acetamide	Nitrile and amide	bland	113.32
33	81.676	Butyramide	Nitrile and amide	nutty	33.80
34	88.171	Ethyl isovalerate	Ester	fruity, sweet, apple, pineapple	92.90
35	92.250	2-Phenylacetamide	Nitrile and amide	-	133.91

- 액상소재의 향기성분을 용매 추출 후 GC/MS 분석한 결과 다양한 향기성분들이 높은 수준으로 검출되었으며, acid류 10개, alcohol류 5개, nitrile and amide류 4개, hydrocarbon류 3개 등 총 35가지의 휘발성 성분들이 검출되었음.
- 이들 중 융합발효액 및 분말소재에서도 주요한 향기 성분으로 분석되었던 phenyl acetic acid, acetic acid가 가장 높은 수준으로 검출되었음. 그 밖에 (R,R)-2,3-Butanediol, Butyl isobutyrate, 2-ethyl-butyric acid, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-one, 등 많은 휘발성 성분이 다양하게 검출되어 향미가 풍부할 것으로 생각됨.

라. 융합발효 액상 소재의 표준생산공정도

표 122. 융합발효 액상 소재의 표준생산공정도

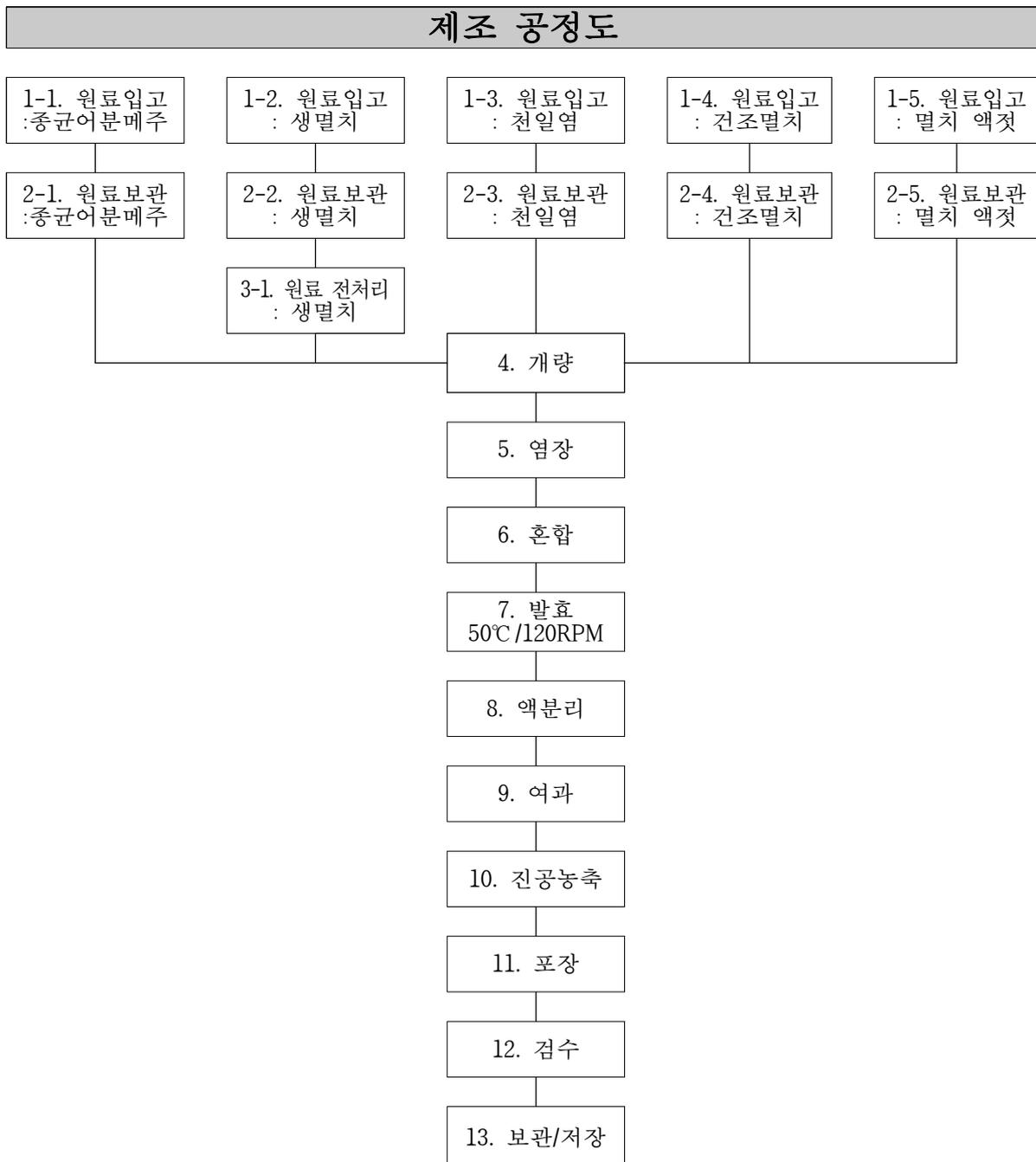


표 123. 융합발효 액상 소재의 표준생산공정 규격

제조 가공방법 (공정규격)

NO	공정명	작업내용 및 방법	공정조건	주요설비명	검사방법	주기	이탈시 조치사항	비 고
1-1	원료입고 (중균어분 배주)	1. 품질 검수	-	저울, 컨버스 등	활성도 검사, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-2	원료입고 (생멸치)	1. 입고시 품질, 중량, 원산지 확인	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-3	원료입고 (천일염)	1. 입고시 입고 중량, 원산지 확인	-	원료창고	시험성적서 확인, 원산지증명서확인, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-4	원료입고 (건조멸치)	1. 입고시 입고 중량, 수분 함량을 확인한다	수분 20% 이하	원료창고	수분 측정, 원산지증명서확인, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
1-5	원료입고 (멸치액젓)	1. 입고시 제조일자, 유통기한 내 입고 중량을 확인한다	-TN: 1.2 이상 -염도: 23%	원료창고	시험 성적서, TN, 염도 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	입고 시	반품	원료 수불부
2-1	원료보관 (중균어분 배주)	1. 검수 거친 후 보관 창고에서 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-2	원료입고 (생멸치)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 냉동 보관한다	보관 온도 : -15℃ 이하	원료창고 (냉동창고)	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-3	원료보관 (천일염)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 부재료 보관 창고에서 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	-	LOT 별	-	원료 수불부
2-4	원료보관 (건조멸치)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 냉동 보관한다	보관 온도 : -15℃ 이하	원료창고 (냉동창고)	온도 측정, 랜덤샘플링검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부
2-5	원료보관 (액젓)	1. 입고검사를 거친 후 규격통과 시 사용전까지 실온 보관한다	-	원료창고	랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별	-	원료 수불부 공정관 리일지
3-1	원료 전처리	1. 2-2의 멸치는 냉장 해동한다.	해동 온도 : 3-10℃	원료창고 (냉장창고)	육안검사	LOT 별	-	공정관 리일지
4	계량	1. 배합비에 맞게 계량한다.	-	계량기/저울	배합비 중량 확인	LOT 별	재배합	공정관 리일지
5	엽장	1. 멸치와 천일염을 중량 확인 후 엽장을 한다	-	이송기 혼합탱크	육안검사	BATC H/1회	재엽장	공정관 리일지
6	혼합	1. 계량된 원료를 혼합한다	-	혼합기	육안검사	BATC H/1회	재혼합	공정관 리일지
7	발효	1. 발효조건에 준하여 교반 발효를 실시한다.	-발효 온도: 50℃ -발효 기간: 16일 -교반 횟수 : 120 RPM	발효기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/1회	재발효	공정관 리일지 분석관 리일지
8	액분리	1. 발효가 종료된 발효물을 액분리 시킨다	필터사이즈: 5mm	여과기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/1회	재분리	공정관 리일지
9	여과	1. 액분리 된 발효액 여과하여 불순물을 제거 2. 여과후보관한다.	필터사이즈: 2mm	감압여과기	미생물 대장균군:음성 Bacilluscereus:음성	BATC H/1회	재여과	공정관 리일지 분석관 리일지
10	농축	1. 융합발효액을 진공농축한다. 2. Brix 50이상 55이하	Brix 50-55	진공농축기	Brix 측정	BATC H/1회	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
11	포장	1. 제조일자와 유통기한 및 포장상태를 검수한다.	-	포장기	1. 제조일자, 유통기한 확인 2. 최종용량확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
12	검수	1. 포장된 제품은 금속검출기를 통해 검사한다.	설비가이드에 따름(재설정요망)	금속검출기	1. SUS 검출유무 확인 2. 납검출유무확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지
13	보관 및 저장	1. 포장된 제품은 제품창고에 보관한다 2. 보관된 제품을 배송절차에 따라 거래처별로 운반한다.	제조일자/유통기한 표기확인	검수확인	1. 제조일자, 유통기한 확인 2. 최종용량확인	1일 작업량	해당제품 제작업	공정관 리일지 분석관 리일지

제 6 절 향미증진 소재 기능성 평가

- 최근 건강에 대한 관심이 증가되면서 원료가 가지는 생리활성 기능을 살린 천연 식품 소재에 대한 소비자의 선택이 확장되어 가고 있음.
- 본 연구에서 개발된 향미증진 소재의 품질 특성 외에 건강과 관련된 생리기능성을 평가함으로써 건강증진형 식품 소재로서 우수성을 검토함. 또한 개발 소재의 염미증강 효능을 평가하여 저염 조미료로서 소금 섭취량을 줄일 수 있는 가능성을 확인함.

1. *in vitro* 기능성 평가

- 제형에 따른 향미증진 소재의 생리활성으로 항산화 및 항고혈압 활성을 평가함. 본 연구의 개발소재는 동·식물 단백질(멸치 및 대두)을 복합발효로 제조하여 시판 제품 중에는 유사한 제품이 없으므로 기능성 평가 대조군으로 시판 제품 중 원료와 공정이 유사한 제품으로 A사의 멸치액젓(대조구 1)과 B사의 간장 제품(대조구 2)을 사용하여 활성을 비교함.

가. 항산화 활성

(1) DPPH 라디칼 소거능

- DPPH radical 소거능은 항산화 활성을 가지는 물질이 DPPH 유리 라디칼에 전자를 공여해줌으로써 유리 라디칼이 소거되는 원리를 이용하여 시료의 항산화 활성을 측정하는 방법임.
- 건조한 각 시료를 물에 농도별로 용해하여 시료로 준비한 후 시료 80 μ L와 100 μ M DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 용액 320 μ L를 첨가하여 상온에서 30분간 반응시킨 후 원심분리하여 상등액을 microplate reader기를 사용하여 517 nm에서 흡광도를 측정함.
- 각 시료의 DPPH radical 소거능은 아래의 식으로 계산하여 백분율로 표시함.

$$\text{DPPH 라디칼 소거능 (\%)} = \frac{\text{대조구 흡광도} - \text{시료첨가구 흡광도}}{\text{대조구 흡광도}} \times 100$$

표 124. 향미증진 소재의 DPPH 라디칼 소거능

시료명	DPPH 라디칼 소거능(%)			SC ₅₀ (mg/mL)	
	0.5 mg/mL	1 mg/mL	2 mg/mL		
대조구	대조구 1	2.25	8.02	25.33	3.75
	대조구 2	21.34	46.60	75.91	1.24
시험구	분말소재	14.18	32.85	64.69	1.55
	액상소재	23.97	47.76	74.75	1.20

- 향미증진 소재의 DPPH 라디칼 소거능을 측정한 결과 모든 시료가 농도 의존적으로 항산화 활성이 증가하였으며, 액상 향미소재의 라디칼 소거능이 가장 우수하였음. 농도 1 mg/mL에

서 대조구 1은 8.02%, 대조구 2는 46.60% 라디칼 소거능을 보였고, 분말 향미소제는 32.85%, 액상 향미소제는 47.76%의 활성을 나타냄.

(2) ABTS 라디칼 소거능

- ABTS 라디칼 소거능은 ABTS 양이온이 시료 중의 항산화 물질에 의해 제거되는 반응을 이용하여 시료의 항산화 활성을 측정하는 방법임.
- 실험방법은 100 mM potassium phosphate 용액(pH 7.4)에 7 mM ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt)와 2.45 mM potassium persulfate의 용액을 혼합하여 ABTS 양이온을 형성시킴.
- ABTS 라디칼 용액 160 μ L와 시료 40 μ L를 96-well plate에 각각 넣어 잘 혼합하여 실온에 6분간 방치한 다음 734 nm에서 흡광도를 측정함. ABTS 라디칼 소거능은 아래의 식으로 계산하여 백분율로 표시함.

$$\text{ABTS 라디칼 소거능 (\%)} = \frac{\text{대조구 흡광도} - \text{시료첨가구 흡광도}}{\text{대조구 흡광도}} \times 100$$

표 125. 향미증진 소재의 ABTS 라디칼 소거능

시료명	ABTS 라디칼 소거능(%)			SC ₅₀ (mg/mL)	
	100 μ g/mL	200 μ g/mL	500 μ g/mL		
대조구	대조구 1	9.00	17.10	34.97	0.71
	대조구 2	26.21	44.27	66.95	0.23
시험구	분말소재	26.63	47.03	69.89	0.20
	액상소재	34.31	55.07	75.16	0.15

- ABTS 라디칼 소거능을 측정한 결과 모든 시료 농도에서 액상소재 > 분말소재 > 대조구 2 > 대조구 1 순으로 라디칼 소거능이 우수하였음. 200 μ g/mL 농도에서 대조구 1은 17.10%, 대조구 2는 44.27% 라디칼 소거능을 보였고, 분말 향미소제는 47.03%, 액상 향미소제는 55.07%의 활성을 나타냄.
- DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능 분석을 이용한 항산화 활성 평가 결과 액상소재는 DPPH 및 ABTS 라디칼 소거능에서 가장 우수한 활성을 나타내었고, 분말소재는 DPPH 라디칼 소거능에서는 시판 간장 제품보다 낮은 활성을 나타내었지만 ABTS는 시판 제품보다 더 높은 활성을 보여 액상 및 분말소재 모두 항산화 활성이 우수한 소재로 판단됨.

나. 항고혈압 활성(ACE 억제 활성) 평가

- 고혈압의 원인으로는 renin-angiotensin 계가 중요한 역할을 하는 것으로 보고되고 있으며, angiotensin I converting enzyme(ACE)는 혈압을 조절하는 중요한 효소임. 10개의 펩티드로

구성된 angiotensin I이 renin에 의해 분해되면 ACE가 C-terminal에 존재하는 디펩티드 (His-Leu)를 잘라내어 강한 혈관 수축물질인 angiotensin II로 전환시킴과 동시에 혈관 확장에 관여하는 bradykinin도 분해함으로써 혈압 상승에 기여하는 것으로 알려짐.

- ACE 저해효과는 ACE kit (Dojindo Molecular Technologies, Inc.)를 사용하여 측정하였으며, 농도별 시료 20 μ L와 기질 20 μ L, enzyme working solution 20 μ L 넣고 혼합한 후 37°C에서 1시간 반응시킴. 시료 대신 멸균 증류수를 넣어 반응한 positive control(ACE 활성 없음) 및 enzyme working solution을 넣지 않고 반응한 reagent blank를 함께 반응하여 항고혈압 활성 계산에 이용함.
- 반응액에 indicator working solution 200 μ L를 넣고 실온에서 10분간 반응 후 microplate reader기를 사용하여 450 nm에서 흡광도를 측정함.
- 각 시료의 항고혈압 활성은 아래의 식으로 계산하였음.

$$\text{항고혈압 활성(\%)} = \frac{\text{Positive control 흡광도} - \text{시료첨가구 흡광도}}{\text{Positive control 흡광도} - \text{Reagent blank 흡광도}} \times 100$$

표 126. 향미증진 소재의 ACE 저해 활성

시료명	ACE 저해 활성(%)				IC ₅₀ (mg/mL)	
	0.25 mg/mL	0.5 mg/mL	1 mg/mL	2 mg/mL		
대조구	대조구 1	10.45	24.51	32.95	51.10	1.94
	대조구 2	35.70	52.75	69.13	82.15	0.52
시험구	분말소재	32.82	57.64	76.28	87.41	0.48
	액상소재	42.42	65.65	84.29	89.91	0.32

- ACE 저해 활성을 측정한 결과 모든 대조구 및 시험구에서 농도 의존적으로 활성이 증가하였으며, 대부분의 농도에서 액상소재 > 분말소재 > 대조구 2 > 대조구 1 순으로 ACE 저해 활성이 높았음. 1 mg/mL 농도에서 대조구 1은 32.95%, 대조구 2는 69.13% 활성을 보였고 분말소재는 76.28%, 액상소재는 84.29%의 저해 활성을 나타냄.
- 액상 향미소재의 항고혈압 활성이 가장 우수하고, 분말 향미소재는 시판 대조군에 비해 우수한 활성을 보임.

2. 염미증강 효능 평가

- 본 연구에서 개발한 향미증진 소재는 동·식물성 단백질의 발효로 정미성분이 풍부하며, 유리아미노산 분석을 통해 glutamic acid 등의 유리아미노산 함량이 높은 것으로 나타남. 따라서 짠맛을 상승시키는 작용(염미증강)을 평가하여 개발 소재의 나트륨 저감 소재 또는 대체제로서의 활용 가능성을 확인하고자 함.

- 분말 및 액상소재의 염미증강 효능 평가는 전남식품산업연구센터의 훈련된 패널 10명을 대상으로 NaCl 표준 용액에 대한 표준 짠맛 강도를 습득한 후 시험용액의 짠맛 강도를 측정하여 평가함.

표 127. NaCl 표준 용액의 표준 짠맛 강도와 Na 함량

짠맛 강도	NaCl(%)	Na(%)	짠맛 강도	NaCl(%)	Na(%)
1	0.50	0.20	10	0.95	0.38
2	0.55	0.22	11	1.00	0.40
3	0.60	0.24	12	1.05	0.42
4	0.65	0.26	13	1.10	0.44
5	0.70	0.28	14	1.15	0.46
6	0.75	0.30	15	1.20	0.48
7	0.80	0.32	16	1.25	0.50
8	0.85	0.34	17	1.30	0.52
9	0.90	0.36			

- 시험 용액은 분말 소재 1 g (Na 200 mg 함유) 및 액상 소재 2 g (Na 180 mg 함유)에 0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7% NaCl 용액 100 mL를 각각 혼합하여 1%(w/v) 및 2%(w/v) 농도로 준비한 후 짠맛 강도를 평가함. 농도별 시료의 나트륨 저감율은 아래의 식으로 계산하였음.

$$\text{나트륨 저감율 (\%)} = 100 - \left(\frac{\text{시험용액의 나트륨 함량}}{\text{표준용액의 나트륨 함량}} \times 100 \right)$$

표 128. 분말 및 액상 소재의 나트륨 저감 효능 평가

시료	짠맛강도	Na 함량(mg%)		나트륨 저감율(%)	
		시험용액	표준용액 ¹⁾		
분말	소재 1%+NaCl 0.1%	0.62	240	248	3.23
	소재 1%+NaCl 0.3%	0.84	320	336	4.76
	소재 1%+NaCl 0.5%	1.06	400	424	5.66
	소재 1%+NaCl 0.7%	1.25	480	500	4.00
액상	소재 2%+NaCl 0.1%	0.62	220	248	11.29
	소재 2%+NaCl 0.3%	0.84	300	336	10.71
	소재 2%+NaCl 0.5%	1.04	380	416	8.65
	소재 2%+NaCl 0.7%	1.20	460	480	4.17

¹⁾표준용액: 시험용액과 동일한 짠맛 강도의 NaCl 용액이 함유한 나트륨 함량

- 모든 소재 및 NaCl 농도별 혼합 시료는 동일한 짠맛 강도에서 NaCl 표준용액에 비해 더 낮은 나트륨 함량을 나타냈으며 이를 이용하여 나트륨 저감율(%)을 산출함.
- 분말 소재는 NaCl 용액의 농도에 따라 3.23~5.66%의 나트륨 저감 효과가 확인되었으며, 특히 NaCl 0.5% 농도에서 최대 저감율을 보임. NaCl 0.5% 용액에 소재 1%을 첨가한 시료의 짠맛 강도가 1.06으로 나트륨 함량은 400 mg%인 반면 동일한 짠맛 강도의 NaCl 표준용액은 424 mg%의 나트륨을 함유하여 5.66% 나트륨 저감율을 나타냄.
- 액상 소재의 경우 NaCl 용액의 농도에 따라 4.17~11.29%의 나트륨 저감 효과가 확인되며, NaCl 농도가 낮을수록 나트륨 저감 효과가 높아지는 경향을 나타냄. 특히 NaCl 0.1% 용액에 소재 2%을 첨가한 시료에서 짠맛 강도가 0.62로 나트륨 함량은 220 mg%인 반면 동일한 짠맛 강도의 NaCl 표준용액은 248 mg%의 나트륨을 함유하여 11.29% 나트륨 저감율을 나타냄.
- 평가 결과를 바탕으로 본 연구에서 개발한 분말 및 액상소재는 조리 음식에서 소금 첨가량을 낮출 수 있는 저염조미료 또는 가공식품에서 나트륨 저감 소재로 산업적 활용이 가능할 것으로 판단됨.

제 7 절 시제품 개발 및 성분 분석

- 본 연구에서 개발한 융합발효액을 주원료로 조미식품 제품 개발을 진행함. 개발 제품의 특성에 따라 다양한 조미소재를 부원료로 활용하여 배합비 최적화를 수행함.

1. 시제품 제조

가. 맛간장 제품 개발

- 다양한 조리음식에 적용할 수 있는 만능 소스 형태의 맛간장을 개발하기 위해 융합발효액과 조미소재를 부원료로 하여 배합비를 단계적으로 평가함.

표 129. 맛간장소스의 배합비 평가

원료명	맛간장 V.1		맛간장 V.2		맛간장 V.3	
	사용량(g)	비율(%)	사용량(g)	비율(%)	사용량(g)	비율(%)
융합발효액	160	92.02	160	94.12	150	92.81
저감미당	8	4.65	6	3.53	7.5	4.64
다시마엑기스	2	1.16	2.5	1.47	3	1.86
효모추출분말	2	1.16	1.5	0.88	1.12	0.69
합 계	172	100	170	100	161.62	100

- 다양한 배합비 버전의 맛간장 시료를 관능평가를 통해 기호도를 평가함.



그림 42. 맛간장소스의 관능 평가 (5점 척도)

- 관능평가 결과에 따라 맛간장소스 V.3 샘플은 풍미가 가장 우수하고 융합발효액과 다른 부원료와의 균형 있는 배합비가 전체적으로 좋은 평가를 보이므로 최종 배합비 조건으로 선정함 (자사 내부인원 10명을 대상으로 관능평가 진행).

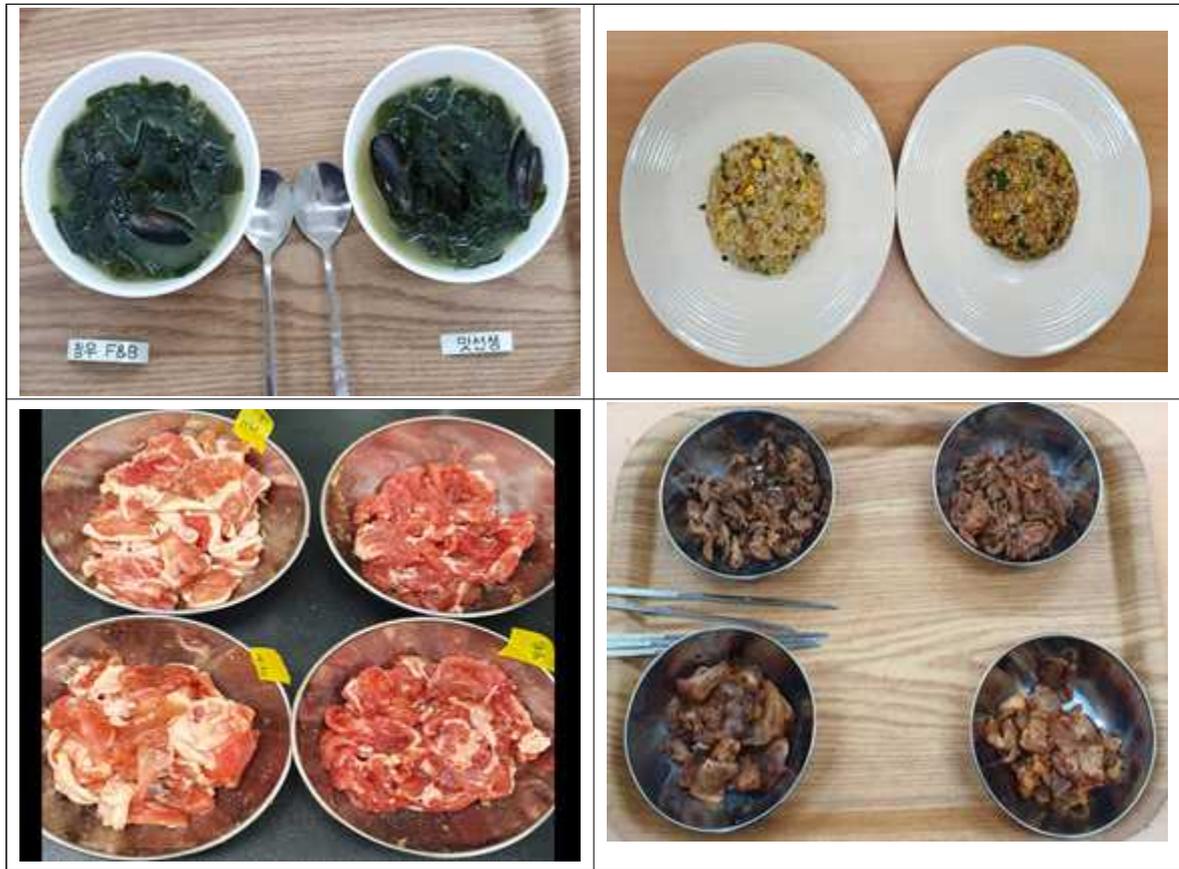


그림 43. 맛간장소스를 기본으로 조리한 음식의 관능검사

- 개발된 맛간장소스를 기본으로 한 조리제품의 자체 관능검사에서도 맛간장 V.3로 조리된 음식이 우수한 관능 결과를 얻음.
- 최종 배합비 명칭 : 오미소-맛간장소스(맛간장 V.3)

표 130. 오미소-맛간장소스 배합비 조건

원료명	투입량(g)	배합비(%)	1 Batch당 투입량(Kg)	제품단량 투입량(g)
융합발효액	150	69.7	697	174.22
저감미당	7.5	3.5	35	8.71
다시마엑기스	3	1.4	14	3.45
효모추출분말	54.74	25.4	254	63.58
합 계	215.24	100	1,000	250

- 개발된 오미소-맛간장소스에 대해 품질 분석을 수행하고, 대조군으로 시중에 판매되고 있는 진간장과 품질을 비교 분석함.

표 131. 오미소-맛간장소스와 타사제품의 이화학분석 비교 결과

품질분석 항목	오미소-맛간장소스	m사 진간장
총질소(%)	1.13	0.791
아미노태질소(mg%)	509.6	470.4
염도(%)	16.4	16.5
pH	5.84	5.37

- 본 연구에서 개발된 오미소-맛간장소스는 타사 제품에 비해 염도는 비슷하지만 총질소 및 아미노태질소 함량이 더 높게 분석됨.

- 오미소-맛간장소스의 제조 공정도는 표 132에 정리함.

표 132. 오미소-맛간장소스 제조공정도

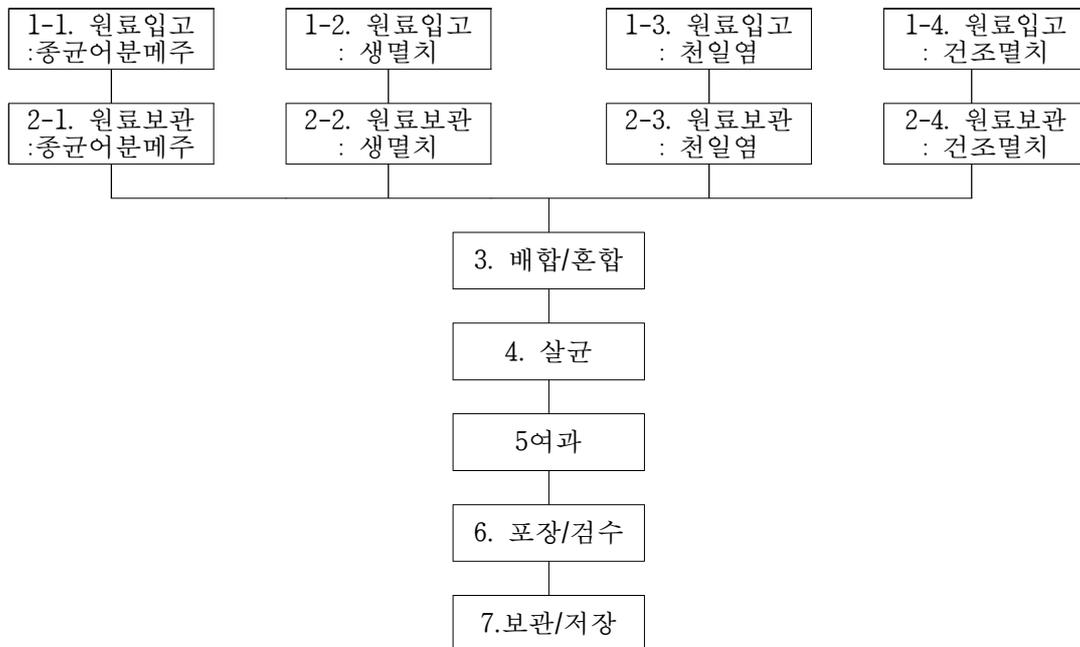


표 133. 오미소-맛간장소스 제조가공방법

NO	공정명	작업내용 및 방법	공정조건	주요설비명	검사방법	주기	이탈시 조치사항	비 고
1-1	원료입고 (융합발효액)	1. 입고시, 제조일자, 유통기한, 중량, TN, 염도를 확인한다.	-	저울, 컨버스 등, 원료창고	수분측정, TN 측정, 염도 측정, 랜덤 샘플링 검사(N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-2	원료입고 (저감미당)	1. 입고시, 제조일자, 유통기한, 중량, Brix를 확인한다.	-	저울, 컨버스 등, 원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-3	원료입고 (다시마엑기스농축액)	1. 입고시, 제조일자, 유통기한, 중량, Brix, 염도를 확인한다.	-	저울, 컨버스 등, 원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-4	원료입고 (효모추출분말)	1. 입고시, 제조일자, 유통기한, 중량, 염도를 확인한다.	-	저울, 컨버스 등, 원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
2-1	원료보관 (융합발효액)	1. 입고검수를 건친 후 직사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
2-2	원료보관 (저감미당)	1. 입고검수를 건친 후 직사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
2-3	원료보관 (다시마엑기스농축액)	1. 입고검수를 건친 후 직사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
2-4	원료보관 (효모추출분말)	1. 입고검수를 건친 후 직사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
3	배합/혼합	1. 배합에 맞는 원료 개량 2. 팔고투 혼합되었는지 확인	-	리본믹서	미생물 대장균군 : 음성 Bacillus:음성	BATCH/ 1회	폐기 및 재작업	공정관리일지 분석관리일지
4	여과	1. 필터링	-	필터프레스	필터 교체	BATCH /1회	재 여과	공정관리일지 분석관리일지
5	포장/검수	1. 제조일자와 유통기한 및 포장상태를 검수한다. 2. 포장된 제품은 금속검출기를 통해 검사한다. 3. 포장규격에 맞게포장한다.	SUS, 납 감도확인	포장기, 금속검출기, X-RAY	제조일자, 유통기한 확인 최종용량 확인 SUS, 납 검출유무 확인	1일작업량	재 포장	공정관리일지
6	보관/저장	1. 직사광선을 피하고 건조하고 서늘한 곳에 보관한다.	-	온도계, 습도계, 원료창고	미생물 대장균군 : 음성 Bacillus:음성	1일작업량	-	공정관리일지 분석관리일지

나. 어린이간장 제품 개발

- 본 연구에서 개발된 융합발효소재를 주원료로 하여 최근 소비자의 니즈가 높은 어린이간장의 제품화를 위해 다양한 조미소재를 부원료로 하여 배합에 따른 평가를 진행함.

표 134. 어린이간장 배합비 평가

원료명	어린이간장 V.1		어린이간장 V.2		어린이간장 V.3	
	사용량(g)	비율(%)	사용량(g)	비율(%)	사용량(g)	비율(%)
융합발효액	80.0	40.24	80.0	40.0	114.0	38.0
국간장	65.6	33.00	-	-	-	-
양조간장501	-	-	65.6	32.8	108.0	36.0
정제수	26.0	13.08	26	13.0	42.0	14.0
사과농축액	12.6	6.34	12.6	6.3	18.0	6.0
배농축액	8.6	4.33	8.6	4.3	9.0	3.0
다시마엑기스	3.6	1.81	3.6	1.8	4.5	1.5
효모추출물	-	-	1.2	0.6	-	-
융합발효분말	2.4	1.21	2.4	1.2	4.5	1.5
합 계	198.8	100	200	100	300	100



그림 44. 버전별 어린이간장 관능 결과 (5점 척도)

- 관능평가 결과 어린이간장 V.3 샘플이 감칠맛이 우수하고 기호도가 높은 평가를 받아 최적의 배합비로 어린이간장 V.3를 선정하여 개발을 진행함.
- 최종 배합비 명칭 : 오미소-아이간장(어린이간장 V.3)

표 135. 오미소-아이간장 배합비 조건

원료명	투입량(g)	배합비(%)	1 Batch당 투입량(Kg)	제품단량 투입량(g)
융합발효액	114	38	380	95
양조간장	108	36	360	95
정제수	42	14	140	35
사과농축액	18	6	60	15
배농축액	9	3	30	7.5
다시마엑기스 농축액	4.5	1.5	15	3.75
융합발효 동결건조분말	4.5	1.5	15	3.75
합 계	300	100	1,000	250

- 개발된 오미소-아이간장에 대해 품질 분석을 시행함. 대조군으로 시중에 판매되고 있는 시판 어린이간장과 품질을 비교 분석함.

표 136. 오미소-아이간장과 타사제품의 이화학분석 비교 결과

품질분석 항목	오미소-아이간장	s사 어린이간장
총질소(%)	1.51	1.16
아미노태질소(mg%)	722.4	649.6
염도(%)	11.1	12.6
pH	5.54	5.43

- 본 연구에서 개발된 오미소-아이간장은 타사 제품에 비해 더 낮은 염도를 보유하면서 총 질소와 아미노태질소 함량은 더 높은 결과를 보이므로 어린이 맞춤형 조리에서 나트륨 함량은 줄이면서 감칠맛과 풍미가 우수한 건강한 음식 제조가 가능할 것으로 생각됨.

- 오미소-아이간장의 제조 공정도는 표 137과 같음.

표 137. 오미소-아이간장 제조공정도



표 138. 오미소-아이간장 제조가공방법

NO	공정명	작업내용 및 방법	공정 조건	주요설비명	검사방법	주기	이탈시 조치사항	비 고
1-1	원료입고 (융합발효액)	1. 입고시제조일자, 유통기한, 중량, TN, 염도확인	-	저울, 컨버스 등 원료창고	수분측정, TN 측정, 염도 측정, 랜덤 샘플링 검사(N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-2	원료입고 (양조간장)	1. 입고시제조일자, 유통기한, 중량, TN, 염도확인	-	저울, 컨버스 등 원료창고	수분측정, TN 측정, 염도 측정, 랜덤 샘플링 검사(N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-3	원료입고 (정제수)	1. 시험성적서	-	-	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-4	원료입고 (사과농축액)	1. 입고시제조일자, 유통기한, 중량, 염도확인	-	저울, 컨버스 등 원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-5	원료입고 (배농축액)	1. 입고시제조일자, 유통기한, 중량, 염도확인	-	저울, 컨버스 등 원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-6	원료입고 (다시마엑기스 농축액)	1. 입고시제조일자, 유통기한, 중량, 염도확인	-	저울, 컨버스 등 원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
1-7	원료입고 (융합발효 분말)	1. 입고시제조일자, 유통기한, 중량, 염도확인	-	저울, 컨버스 등 원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	입고시	반품	원료수불부
2-1	원료보관 (융합발효액)	1. 입고검수 거친후 직사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지

2-2	원료보관 (양조간장)	1. 입고검사 거친후 적사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
2-3	원료보관 (정제수)	1. 입고검사 거친후 적사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
2-4	원료보관 (사과농축액)	1. 입고검사 거친후 적사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
	원료보관 (배농축액)	1. 입고검사 거친후 적사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
	원료보관 (다시마엑기스 농축액)	1. 입고검사 거친후 적사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
	원료보관 (융합발효 분말)	1. 입고검사 거친후 적사광선X, 건조하고 서늘한 곳에 사용전까지 보관한다.	-	원료창고	시험성적서, 랜덤 샘플링 검사 (N=1,C=0)	LOT 별		원료수불부 공정관리일지
3	배합/혼합	1. 배합에 맞는 원료 개량 2. 골고루 혼합되었는지 확인	-	리본믹서	미생물 대장균군 : 음성 Bacilluscereus:음성	BATCH/ 1회	폐기 및 재작업	공정관리일지 분석관리일지
4	여과	1. 필터링	-	필터프레스	필터 교체	BATCH /1회	재 여과	공정관리일지 분석관리일지
5	포장/검수	1. 제조일자 와 유통기한 및 포장상태를 검수한다. 2. 포장된 제품은 금속검출기를 통해 검사한다. 3. 포장규격에 맞게 포장한다.	SUS, 납 감도확 인	포장기, 금속검출기, X-RAY	제조일자 ,유통기한 확인 최종용량 확인 SUS, 납 검출유무 확인	1일작업량	재 포장	공정관리일지
6	보관/저장	1. 적사광선을 피하고 건조하고 서늘한 곳에 보관한다.	-	온도계, 습도계, 원료창고	미생물 대장균군 : 음성 Bacilluscereus:음성	1일작업량	-	공정관리일지 분석관리일지

다. 김치소스 제품 개발

- 본 연구에서 개발된 융합발효소재를 주원료로 하여 수출용 김치소스의 제품화를 위해 다
양한 조미소재를 부원료로 하여 배합에 따른 제품 평가를 진행함.

표 134. 김치소스 배합비 평가

원료명	김치소스 V.1		김치소스 V.2		김치소스 V.3	
	사용량(g)	비율(%)	사용량(g)	비율(%)	사용량(g)	비율(%)
고춧가루	15	41.90	15	42.49	13	43.19
설탕	10	27.93	8	22.66	8	26.85
융합발효분말	2.3	6.42	8	22.66	5	16.61
미원	0.8	2.23	2.3	6.52	2.3	7.64
해물감치미	2	5.59	1.0	2.83	0.8	2.66
마늘분	0.5	1.40	0.5	1.42	0.5	1.66
마늘분말	0.1	0.28	0.3	0.85	0.3	1.00
생강분말	0.1	0.28	0.1	0.28	0.1	0.33
양파분말	5	13.97	0.1	0.28	0.1	0.33
합 계	35.8	100	35.3	100	30.1	100



그림 45. 버전별 김치소스 관능 결과 (5점 척도)

- 관능평가 결과 김치소스 V.3 샘플이 김치의 감칠맛이 우수하고 기호도가 높은 평가를 받아 최적의 배합비로 김치소스 V.3를 선정하여 개발을 진행함.
- 타사 제품에 비해 MSG 첨가물 비율을 줄이고 개발된 융합발효분말로 대체함으로써, BAS 저감 효과와 고급 김치부터 김치샐러드, 길절이등 여러 종류의 김치를 간편하고 빠르게 만들 수 있으며 유럽, 북미, 동남아시아 등 수출 가능한 BAs 기준 규격을 만족하여 맛과 건강에도 좋은 K-food의 우수성을 알릴 수 있음.
- 최종 배합비 명칭은 ‘밀톡 - 김치소스 파우더’이며, 펜더믹 상황으로 제품 출시는 보류하였음. (자사브랜드 밀톡의 김치소스 파우더 제품의 가안 디자인 개발까지 진행됨)



그림 46. 밀톡-김치소스 파우더 제품 디자인

2. 개발제품의 성분 분석

- 본 연구에서 개발한 제품 중 맛간장과 아이간장의 영양성분, 유리아미노산 함량, 휘발성 향기 성분을 분석함.

가. 영양성분 분석

- 개발 시제품인 맛간장과 아이간장의 영양성분 분석을 진행함. 영양성분은 수분, 회분, 조단백, 조지방, 탄수화물을 분석하였으며, AOAC 방법에 의하여 분석함. 수분은 105°C 상압건조법, 회분 함량은 550°C에서 직접 회화법을 이용하여 분석함. 조지방은 산분해법을 활용하여 염산으로 산분해 후 에테르로 분획한 다음 분석하였으며, 조단백은 단백질 분석기를 이용한 Kjeldahl 질소정량법에 따라 분석함. 탄수화물은 검체 100 g중에서 수분, 조지방, 회분 및 조단백질의 양을 감하여 얻은 양으로서 산출하였으며, 열량은 검체 100 g 중의 조단백질, 조지방 및 탄수화물 함량에 단백질 4, 지방 9, 탄수화물 4의 계수를 곱하여 각각의 에너지를 킬로칼로리(Kcal)단위로 산출함.

표 139. 개발 시제품의 영양성분 분석 결과

영양성분	맛간장	아이간장
수분(%)	64.70	72.08
조지방(%)	0.10	0.22
회분(%)	14.00	9.61
조단백(%)	20.41	9.61
탄수화물(%)	0.78	8.48
열량(Kcal)	85.66	74.36

- 개발 제품의 영양성분을 분석한 결과 맛간장의 열량은 85.66 Kcal, 아이간장은 74.36 Kcal으로 분석되었음. 맛간장에서는 조단백 함량이 특히 높아 20.41%으로 나타났고 회분은 14.00%로 분석되었음. 아이간장에서는 조단백이 9.61%, 회분 9.61%으로 높은 함량을 보였으며 또한 탄수화물 함량도 8.48%으로 다소 높았음.

나. 유리아미노산 함량

- 본 연구에서 개발한 맛간장 및 아이간장의 유리아미노산 조성 및 함량 분석을 수행함.
- 유리아미노산의 분석은 상기와 동일한 방법으로 수행하였으며, 개발한 맛간장을 비교하기 위한 시판 제품 중 A사의 간장 제품을 대조구로 선정하였으며(대조구 1), 어린이 간장을 비교하기 위하여 B사의 어린이 간장 제품을 분석하여 비교함(대조구 2).

표 140. 개발 시제품의 유리아미노산 분석

No	Free amino acid	Contents (mg%)			
		맛간장	대조구 1	아이간장	대조구 2
1	Taurine	120.82	1.57	37.40	4.35
2	Aspartic acid	51.91	11.25	53.94	31.74
3	Threonine	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Serine	327.39	100.50	160.46	168.03
5	Glutamic acid	903.71	558.61	569.24	681.96
6	Sarcosine	0.00	0.00	0.00	0.00
7	α -Amino adipic acid	86.97	0.00	24.82	28.05
8	Glycine	5.59	2.22	0.00	1.80
9	Alanine	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Citrulline	577.90	280.28	135.92	287.16
11	α -Amino-n-butyric acid	249.79	160.65	371.44	450.22
12	Valine	605.26	169.47	305.84	298.17
13	Cystine	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Methionine	200.86	33.72	110.82	76.02
15	Cystathionine	0.00	5.06	0.00	0.00
16	Isoleucine	356.86	136.15	231.37	253.45
17	Leucine	514.57	267.06	358.08	390.65
18	Tyrosine	131.96	70.03	75.88	69.49
19	Phenylalanine	381.16	142.82	236.69	231.78
20	β -Alanine	47.69	9.09	55.15	22.16
21	β -Amino isobutyric acid	82.61	4.82	45.72	17.42
22	γ -Amino-n-butyric acid	13.02	5.34	12.84	8.35
23	Ornithine	278.64	16.95	96.87	33.02
24	Lysine	851.32	212.72	316.71	314.91
25	1-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
26	Histidine	214.25	29.49	101.89	96.81
27	3-Methylhistidine	0.00	0.00	0.00	0.00
28	Carnosine	8.54	0.00	0.00	0.00
29	Arginine	21.78	192.06	53.26	139.36
30	Proline	283.29	0.00	0.00	0.00
	Total	6315.89	2409.84	3354.34	3604.89

- 맛간장의 유리아미노산 총 함량은 6,315.89 mg%으로 시판 제품(2,409.84 mg%)보다 약 2.6배 높은 것으로 분석됨. 특히 glutamic acid가 903.71 mg%으로 매우 높은 수준으로 분석되었으며, lysine(851.32 mg%), valine(605.26 mg%), citrulline(577.90 mg%)도 높은 함량을 나타냄. 시판 제품에 비해 정미성분을 많이 함유하여 풍미가 더 우수할 것으로 평가됨.

- 아이간장의 경우 유리아미노산 총 함량이 3,354.34 mg%으로 분석되었으며, 시판 어린이

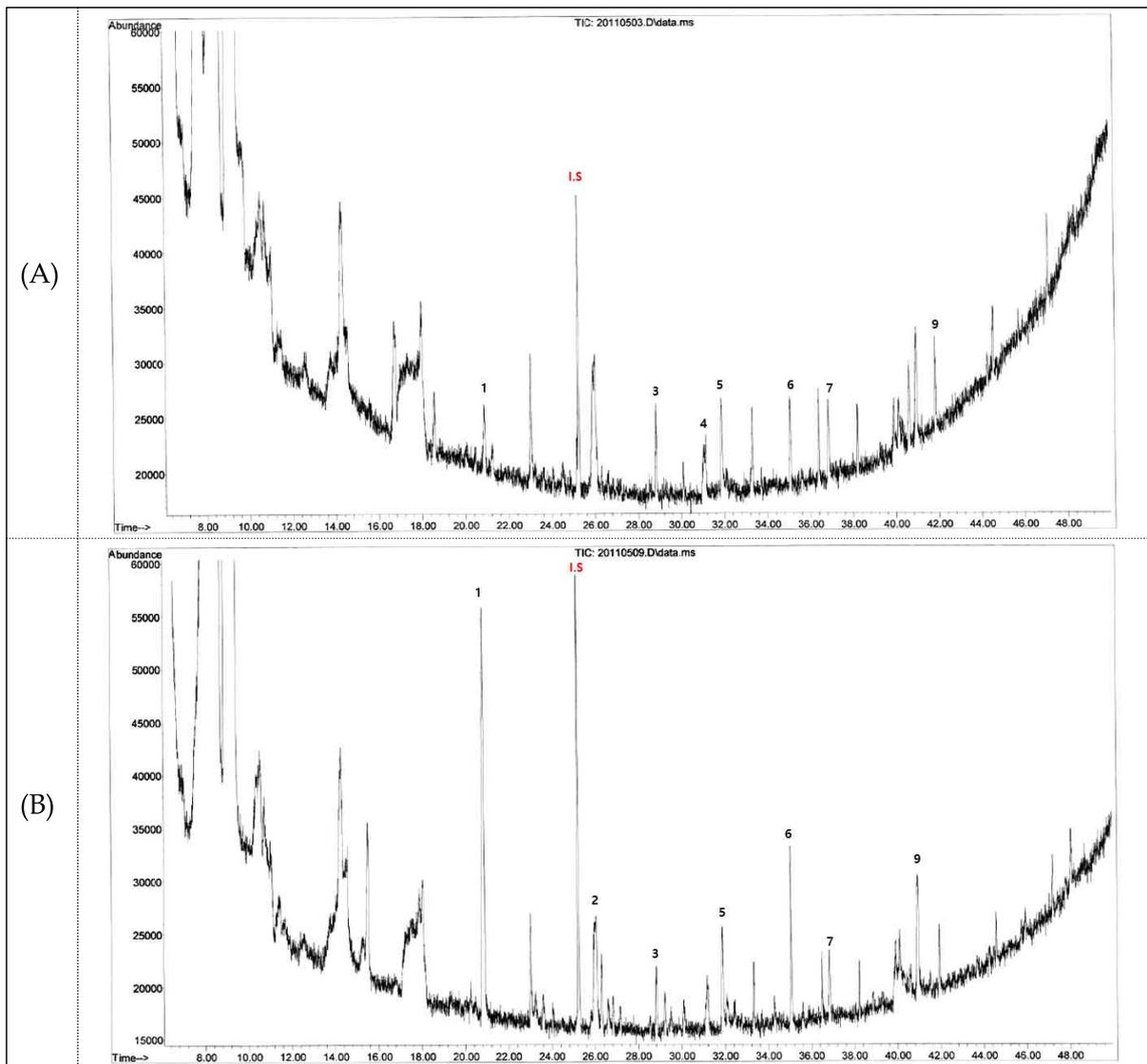
간장(3,604.89 mg%)과 비교하였을 때 유사한 수준으로 나타남. 유리아미노산 조성의 경우 glutamic acid, α -amino-n-butyric acid, leucine 등이 높은 수준으로 분석됨.

다. 휘발성 향기성분 분석

- 개발 제품의 휘발성 향기성분은 상기에서 확립한 조건으로 headspace와 용매추출법으로 각각 전처리한 후 GC/MS로 분석함.

1) Headspace-GC/MS 분석

- 개발 제품인 맛간장과 아이간장, 시판 간장제품(대조구 1) 및 시판 어린이간장 제품(대조구 2)의 휘발성 향기성분 프로파일 및 함량 분석을 headspace-GC/MS를 이용하여 수행함.



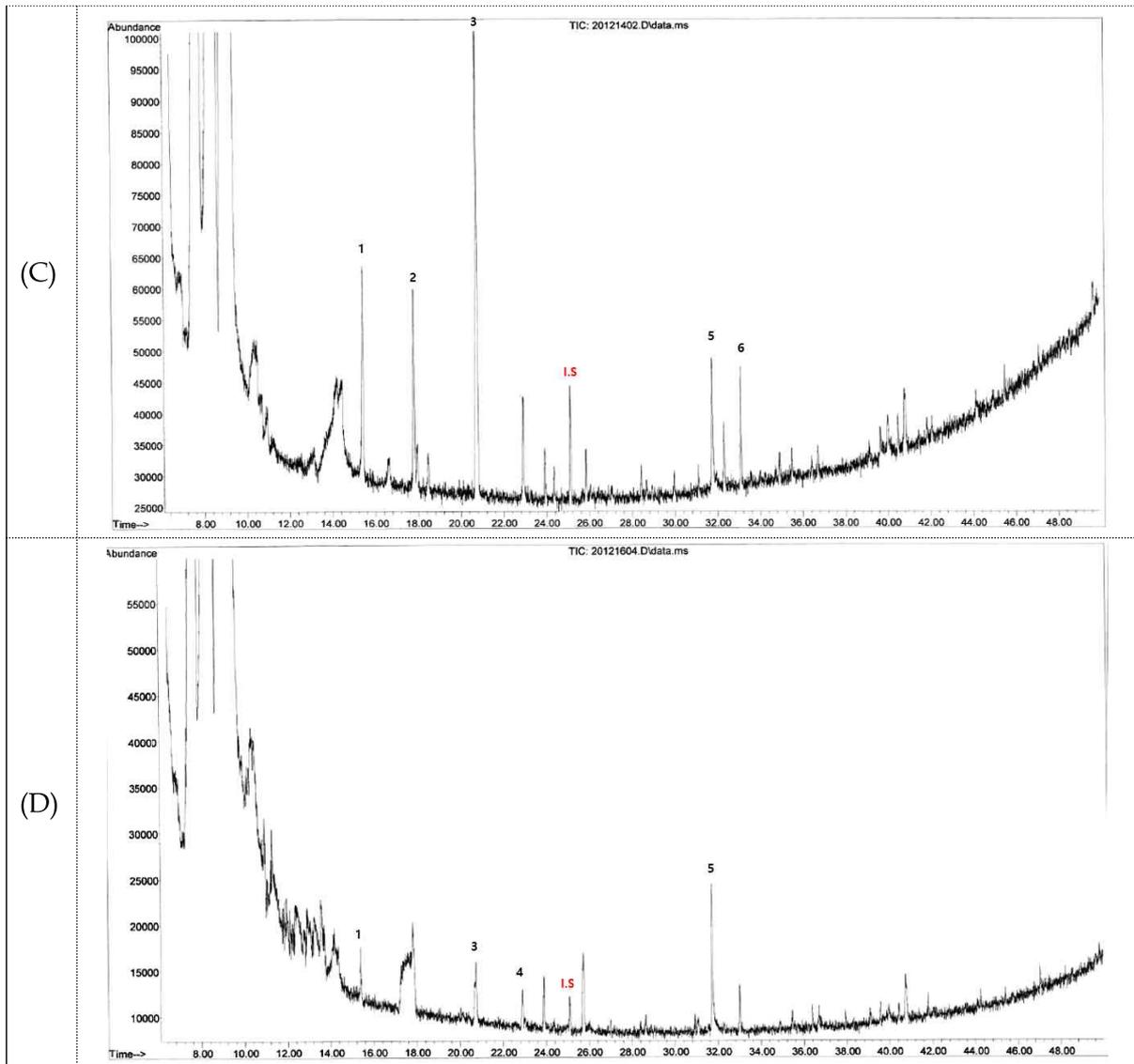


그림 47. 개발 시제품의 Headspace-GC/MS 분석 크로마토그램
 (A) 맛간장, (B) 대조구 1, (C) 아이간장, (D) 대조구 2

표 141. 맛간장 제품의 Headspace-GC/MS 정성·정량 분석 결과

No	RT (min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)	
					맛간장	대조구 1
	25.240	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)	-	-	100.00	100.00
1	20.880	3-Methyl-1-butanol	Alcohol	fruity	26.88	170.41
2	26.312	2,6-Dimethylpyrazine	Base	cocoa, roasted nuts, meaty	-	18.86
3	28.169	Dimethyl trisulfide	Sulfur compound	cooked onion, meaty	27.86	12.50
4	31.160	2-Heptadecanol	Alcohol	-	34.23	-
5	31.888	Acetic acid	Acid	sharp, pungent, vinegar	35.29	31.18
6	35.061	Benzaldehyde	Aldehyde	sweet, almond, cherry	29.26	47.38
7	36.848	sec-Butyl ethyl ether	Ether	berry, floral, woody	28.62	20.72
8	40.610	Furfuryl alcohol	Furan	caramel, coffee, sweet	27.91	-
9	41.280	Methyl decanoate	Ester	oily, wine, fruity	65.76	60.35

표 142. 아이간장 제품의 Headspace-GC/MS 정성·정량 분석 결과

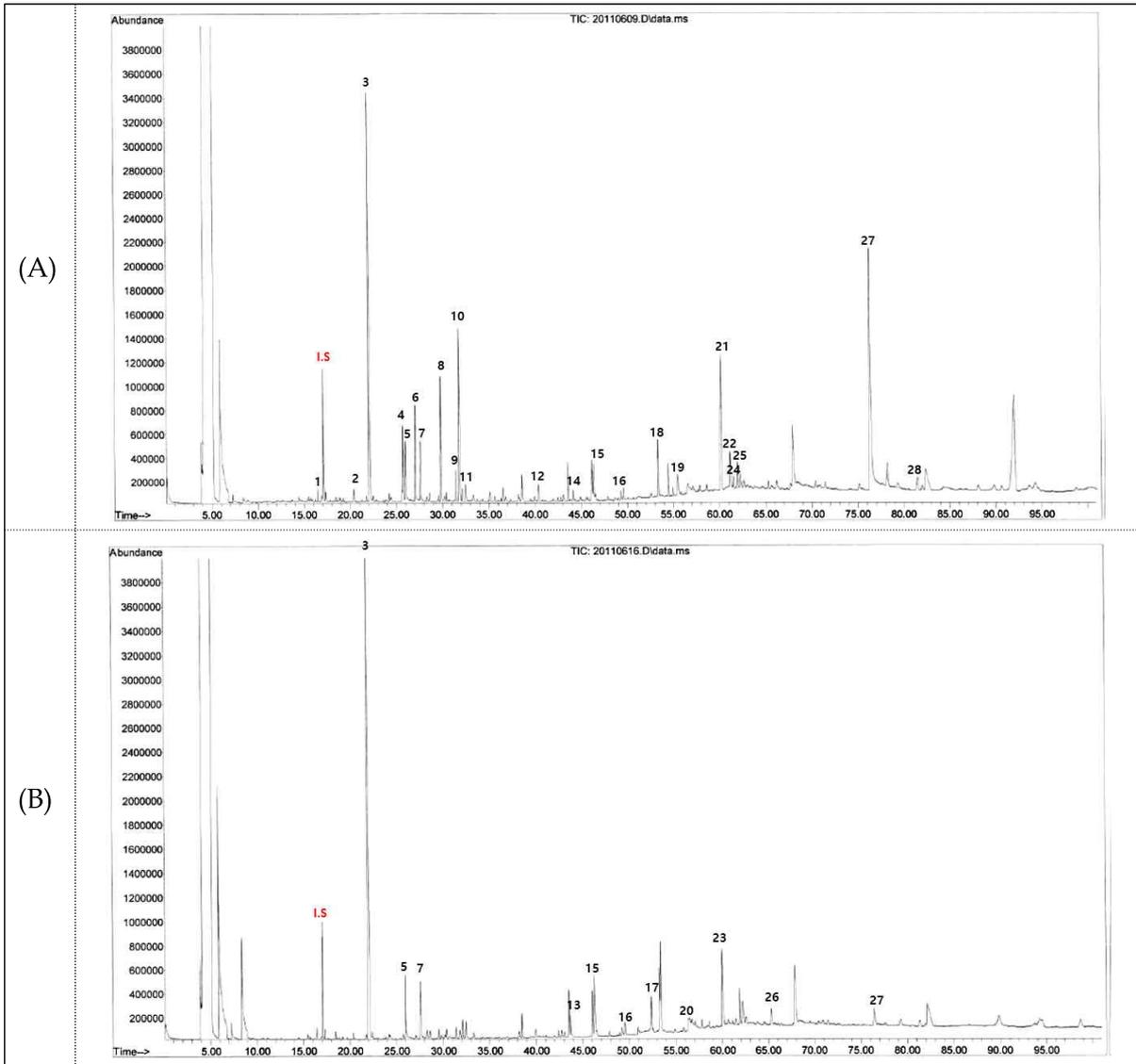
No	RT (min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)	
					아이가간장	대조구 2
	25.118	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)	-	-	100.00	100.00
1	15.408	2-Methyl-1-propanol	Alcohol	ethereal, winey	288.26	137.08
2	17.795	1-Butanol	Alcohol	sweet, balsamic, whiskey	199.51	-
3	20.758	3-Methyl-1-butanol	Alcohol	fruity	593.64	352.94
4	22.900	Diethylene glycol monoethyl ether	Ether	slightly ethereal	-	131.55
5	31.744	Acetic acid	Acid	sharp, pungent, vinegar	119.39	479.86
6	33.074	Tetramethylpyrazine	Base	nutty, chocolate, coffee	88.85	-

- 맛간장 제품의 휘발성 향기성분을 headspace 법을 이용하여 GC/MS 분석한 결과 총 8개의 휘발성 성분이 검출되었으며, 대조구 1은 총 7개의 휘발성 성분이 검출되었음.

- 아이간장의 경우 총 5개의 휘발성 성분이 검출되었으며, 대조구 2는 총 4개의 휘발성 성분이 검출되었음. 아이간장에서는 과일향을 발현하는 2-methyl-1-butanol이 높은 수준으로 검출됨.

2) 용매 추출법을 이용한 GC/MS 분석

- 개발 제품인 맛간장과 아이간장, 시판 간장제품(대조구 1) 및 시판 어린이간장 제품(대조구 2)의 휘발성 향기성분 프로파일 및 함량 분석은 ether로 추출 후 GC/MS 분석을 수행하여 분석함.



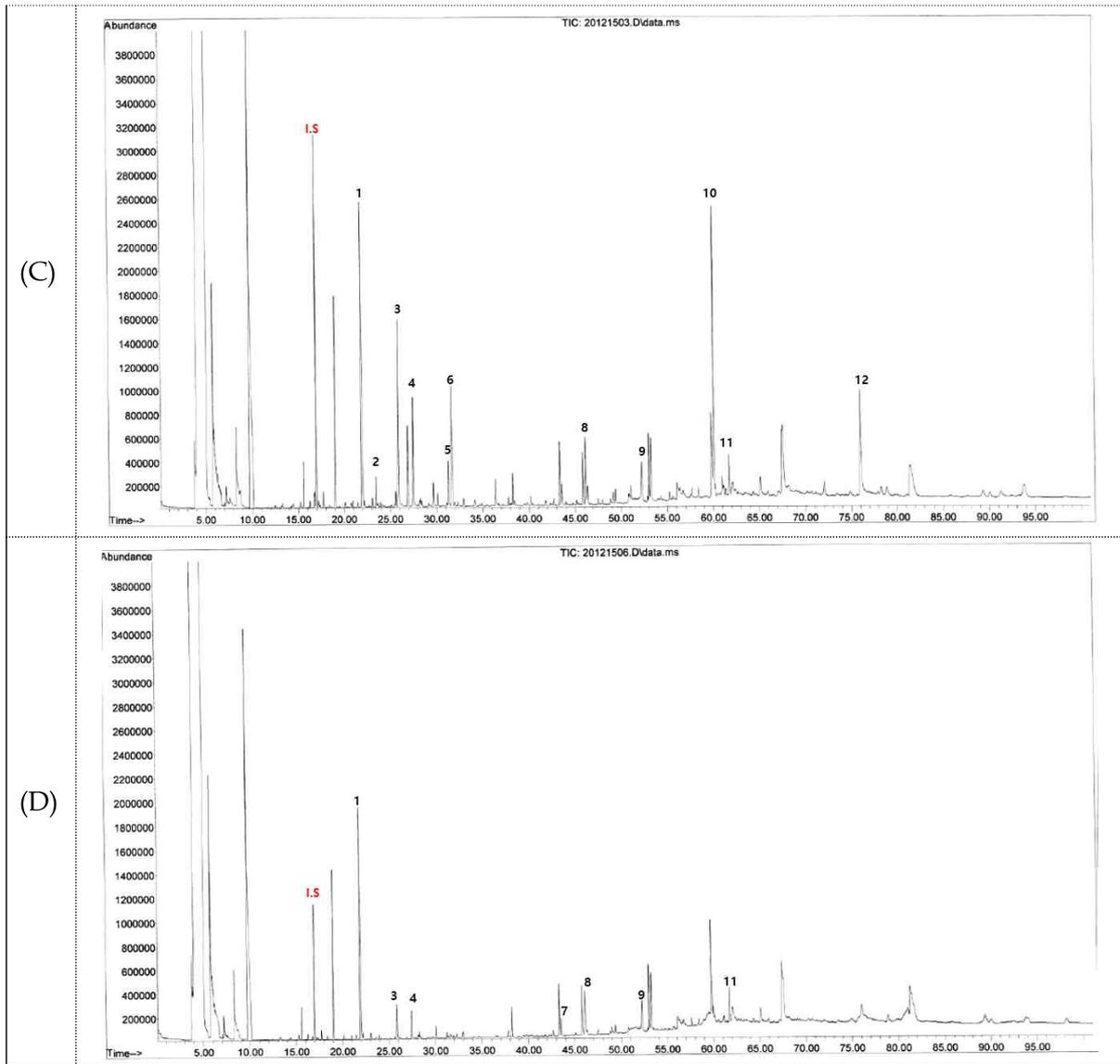


그림 48. 개발 제품의 용매 추출-GC/MS 분석 크로마토그램
(A) 맛간장, (B) 대조구 1, (C) 아이간장, (D) 대조구 2

표 143. 맛간장 제품의 용매 추출-GC/MS 정성·정량 분석 결과

No	RT (min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)	
					맛간장	대조구 1
	17.066	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)	-	-	100	100
1	16.456	Acetoin	Ketone	buttery, creamy, dairy	9.64	-
2	20.385	Tetradecane	Hydrocarbon	mild waxy	13.25	-
3	21.994	Acetic acid	Acid	sharp, pungent, vinegar	587.06	988.14
4	25.725	Propionic acid	Acid	acidic, cheesy, vinegar	75.90	-

5	26.007	(R,R)-2,3-Butanediol	Alcohol	fruity	62.65	70.47
6	27.060	Isobutyric acid	Acid	acidic, sour, cheese, dairy	80.41	-
7	27.608	2,3-Butanediol	Alcohol	fruity, creamy, buttery	57.30	68.10
8	29.810	Butyric Acid	Acid	cheesy, buttery	112.77	-
9	31.413	Furfuryl alcohol	Furan	caramel, coffee, sweet	27.97	-
10	31.800	Isovaleric acid	Acid	sour, cheese, tropical	219.03	-
11	32.467	4-Heptenal diethyl acetal	Acetal	green fruity, creamy	17.33	-
12	40.449	Hexanoic acid	Acid	fatty, cheesy	15.97	-
13	43.708	2-phenylethanol	Alcohol	floral, rose	-	29.60
14	44.093	Isovaleramide	Nitrile and amide	-	11.60	-
15	46.293	Maltol	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	sweet, caramellic, cotton candy, jammy fruity	40.87	82.00
16	49.573	Furaneol	Furan	sweet, caramellic, cotton candy	9.42	0.87
17	52.399	5-Ethyl-4-hydroxy-2-methyl-3(2H)-furanone	Furan	sweet, caramellic, brown sugar	-	42.66
18	53.725	Palmitic acid	Acid	slightly waxy, oily	66.07	-
19	55.470	beta-Hydroxyisovaleric acid	Acid	amber, woody, cedarwood	29.52	-
20	56.561	2-Propanol	Alcohol	alcohol, woody	-	26.26
21	60.169	2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-one	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	herb, roast	207.65	-
22	61.123	3-Methylthiopropionic acid	Sulfur compound	sweet, sulfurous	101.21	-
23	61.908	2,4-di-tert-Butylphenol	Phenol	-	-	46.40
24	61.487	3-Aminophenol	Phenol	-	17.04	-
25	61.915	2,4-di-tert-Butylphenol	Phenol	-	30.53	-
26	65.312	Monoethyl succinate	Ester	-	-	26.08
27	76.291	Phenyl acetic acid	Acid	sweet, honey, floral	530.48	41.45
28	81.942	2-Hydroxy-3,5,5-trimethyl-2-cyclohexen-1-one	Ketone	woody, nutty, spicy	139.51	-

표 144. 아이간장 제품의 용매 추출-GC/MS 정성·정량 분석 결과

No	RT (min)	Compounds	Type	Aroma description	Relative peak area(%)	
					아이고간장	대조구 2
	16.967	내부표준물질 (2-Methyl-1-pentanol)	-	-	100.00	100.00
1	21.888	Acetic acid	Acid	sharp, pungent, vinegar	136.51	312.37
2	23.450	tetramethylpyrazine	Base	nutty, chocolate, coffee	8.27	-
3	25.892	(R,R)-2,3-Butanediol	Alcohol	fruity	65.87	35.68
4	27.481	2,3-Butanediol	Alcohol	fruity, creamy, buttery	37.84	27.12
5	31.259	Furfuryl alcohol	Furan	caramel, coffee, sweet	15.96	-
6	31.632	Isovaleric acid	Acid	sour, cheese, tropical	44.12	-
7	43.531	2-phenylethanol	Alcohol	floral, rose	-	20.30
8	46.118	Maltol	(Ep)Oxide, Pyran, Coumarin	sweet, caramellic, cotton candy, jammy fruity	29.37	56.06
9	52.242	5-Ethyl-4-hydroxy-2- methyl-3(2H)-furanone	Furan	sweet, caramellic, brown sugar	19.00	40.20
10	60.042	2,3-Dihydro-3,5- dihydroxy-6-methyl- 4(H)-pyran-4-one	(Ep)oxides, pyrans, coumarins	herb, roast	129.71	-
11	61.536	2,4-di-tert-butylphenol	Phenol	-	16.72	43.14
12	75.956	Phenyl acetic acid	Acid	sweet, honey, floral	93.39	-

- 맛간장의 향기성분을 용매 추출 후 GC/MS 분석한 결과 대조구에 비해 다양한 향기성분이 높은 수준으로 검출되었음. 시제품 맛간장의 경우 acid류 9개, alcohol류 2개, furan류 2개 등 총 23가지의 휘발성 성분들이 검출되었으며, 대조구 1은 acid류 2개, alcohol류 3개, furan류 2개 등 총 13가지의 휘발성 성분들이 검출되었음. 시제품 맛간장의 경우 특히 acetic acid, phenyl acetic acid, isovaleric acid 등이 주요 성분들로 분석되었는데, 이는 융합발효액으로부터 유래된 성분으로 생각됨. 또한 시제품 맛간장은 향기성분이 다양할 뿐만 아니라 함량도 높아 대조구에 비해 더 풍부하고 진한 향미가 있을 것으로 평가됨.
- 아이간장의 경우 대조구 2와 비교하였을 때 다양한 향기성분이 높은 수준으로 검출되었음. 시제품 아이간장의 경우 총 11가지의 휘발성 성분들이 검출되었으며, 대조구 2는 총 7가지의 휘발성 성분들이 검출되었음. 개발제품의 주요 향기 성분은 acetic acid, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4(H)-pyran-4-one, phenyl acetic acid였으며, 대조구 2는 acetic acid의 함량이 가장 높게 분석됨. 대조구 2에 비하여 다양한 향기성분이 높은 수준으로 검출되어 풍미가 우수할 것으로 평가됨.

3. 소비자 기호도 조사 - 외부전문기관 분석

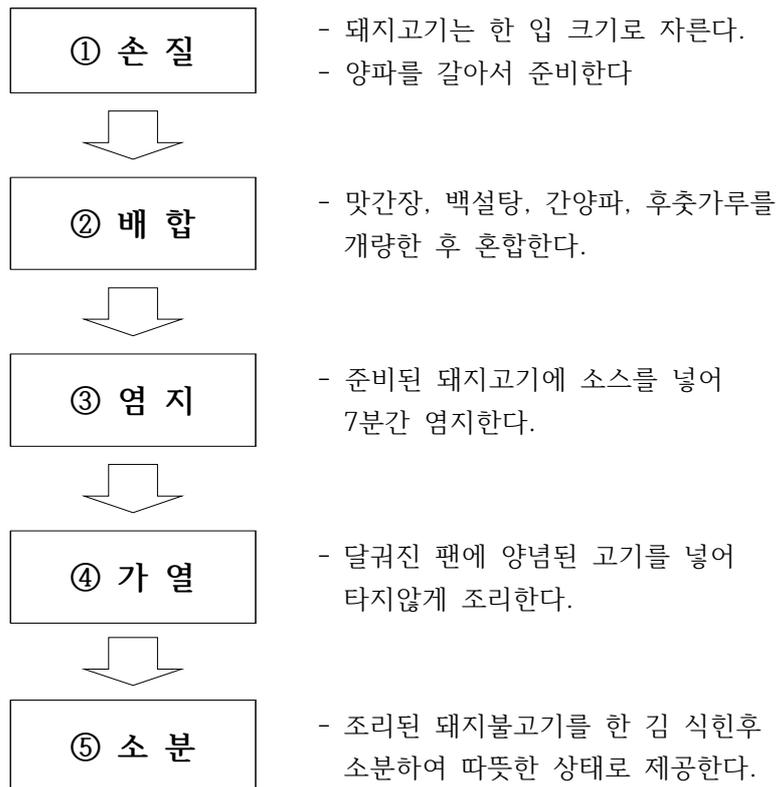
가. 개발 제품의 관능평가를 위한 적용 메뉴 선정 및 조리법 확립

- 개발한 오미소-맛간장 1종과 타사제품 1종을 사용하여, 소비자 기호도와 구매의사를 알아보기 위해 동일한 재료와 조건으로 ‘돼지불고기’를 조리하여 관능평가를 진행함.

표 145. 돼지불고기 배합비

품 목	배합량(g, ml)	배합비(%)
돼지목심 슬라이스	600	80.94
맛간장	60	8.09
백성탕	30	4.05
간양파	50	6.75
후춧가루	1.25	0.17
합계	741.25	100

표 146. 돼지불고기 조리방법



나. 개발 제품의 소비자 기호도 평가

- 맛간장 제품의 소비자 기호도 평가는 전문기관에 의뢰하여 7점 척도법으로 평가함.

표 147. 맛간장 제품으로 조리한 돼지불고기의 기호도 유의차 분석

특 성	샘플번호 ¹⁾		유의적 확률	
	315	950		
기 호 도	색감	4.90 ± 1.03	4.93 ± 1.05	0.851
	단맛	4.73 ± 1.14	4.80 ± 1.10	0.801
	짠맛	4.17 ± 1.26	4.50 ± 1.17	0.194
	감칠맛	4.67 ± 1.06	4.77 ± 0.97	0.669
	고기비린맛	4.63 ± 1.22	4.53 ± 1.25	0.742
	풍미	4.80 ± 1.10	4.73 ± 1.08	0.778
	전체적인 기호도	4.67 ± 1.03	4.73 ± 1.01	0.794

샘플번호¹⁾ 315: 맛간장 시판제품으로 조리한 돼지불고기, 950: 맛간장 개발제품으로 조리한 돼지불고기

- 값: 평균±표준편차, n=30
- 유의적 확률: 확률값 p가 0.05보다 작을 때 유의적 차이가 있음.
- PASWStatistics18 program을 이용하여 독립표본 T-test를 실시하였으며, 신뢰수준은 95%로 나타냄. (p<0.05)

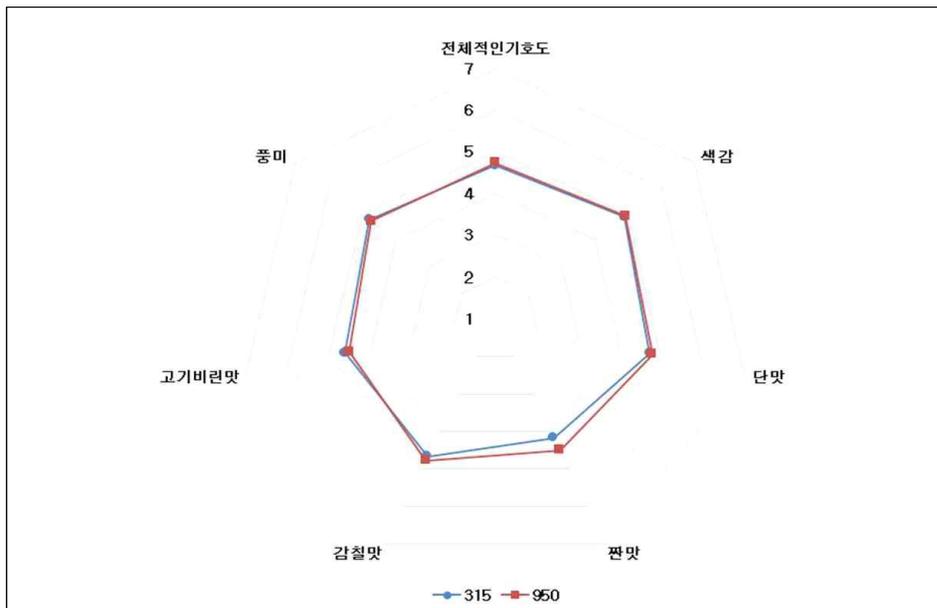


그림 49. 맛간장 제품으로 조리한 돼지불고기의 관능평가 결과

- 30~50대 여성패널 30명을 대상으로 맛간장 2종(개발제품 및 시판제품)으로 조리한 돼지 불고기의 기호도와 유의적 확률의 결과로 두 제품의 유의차 검증은 PASW Statistics18 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 각 샘플간의 유의성은 T-test를 실시하여 유의성을 검증함.

- 색감, 단맛, 짠맛, 감칠맛, 고기비린맛, 풍미의 기호도는 두 제품 모두 4.00점 이상으로 ‘보통이다’로 평가되었으며, 유의적 확률은 0.05보다 큰 것으로 평가되어 두 제품 간의 차이가 없는 것으로 나타남.
- 전체적인 기호도는 315번(시판제품)이 4.67점, 950번(개발제품)이 4.73으로 ‘보통이다’로 평가되었으며, 유의적 확률은 0.794로 두 제품 간의 차이가 없는 것으로 나타남.

표 148. 맛간장 제품으로 조리한 돼지불고기의 정도 유의차 분석

특 성	샘플번호 ¹⁾		유의적 확률	
	315	950		
정 도	색감	4.17 ± 1.02	3.77 ± 0.90	0.031
	단맛	4.20 ± 0.96	3.94 ± 0.76	0.269
	짠맛	5.03 ± 1.07	4.90 ± 0.76	0.502
	감칠맛	4.53 ± 1.04	4.60 ± 1.04	0.769
	고기비린맛	3.60 ± 1.48	3.47 ± 1.38	0.636
	풍미	4.37 ± 0.96	4.53 ± 0.82	0.407

샘플번호¹⁾ 315: 맛간장 시판제품으로 조리한 돼지불고기, 950: 맛간장 개발제품으로 조리한 돼지불고기

● 값: 평균±표준편차, n=30

● 유의적 확률: 확률값 p가 0.05보다 작을 때 유의적 차이가 있음.

● PASWStatistics18 program을 이용하여 독립표본 T-test를 실시하였으며, 신뢰수준은 95%로 나타냄. (p<0.05)

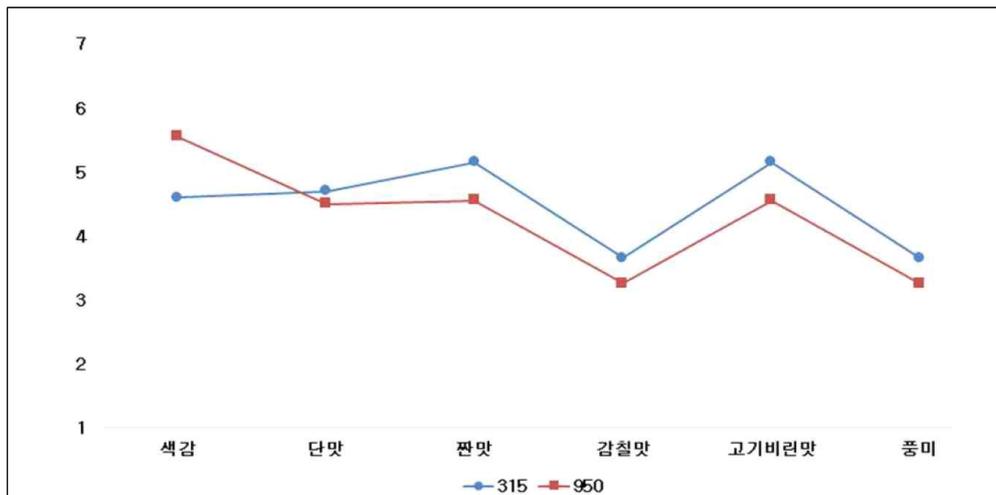


그림 50. 맛간장 제품으로 조리한 돼지불고기의 특성별 정도

- 30~50대 여성패널 30명을 대상으로 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 정도와 유의적 확률의 결과로 두 제품의 유의차 검증은 PASW Statistics18 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 각 샘플간의 유의성은 T-test를 실시하여 유의성을 검증함.
- 색감의 정도는 315번이 ‘연하지도 진하지도 않다’로, 950번이 ‘약간 연하다’로 평가

되었으며, 유의적 확률은 0.031로 315번이 950번보다 차이가 있게 연한 것으로 나타남.

- 단맛의 정도는 315번이 ‘약하지도 강하지도 않다’ 로, 950번이 ‘약간 약하다’ 로 평가되었으며, 유의적 확률은 두 제품 간 차이가 없는 것으로 나타남.
- 짠맛의 정도는 315번이 ‘약간 강하다’ 로, 950번이 ‘약하지도 강하지도 않다’ 로 평가되었으며, 유의적 확률은 두 제품 간 차이가 없는 것으로 나타남.
- 감칠맛과 풍미의 정도는 두 제품 모두 ‘약하지도 강하지도 않다’ 로 평가되었으며, 유의적 확률은 두 제품 간 차이가 없는 것으로 나타남.
- 고기비린맛의 정도는 두 제품 모두 ‘약간 약하다’ 로 평가되었으며, 유의적 확률은 두 제품간 차이가 없는 것으로 나타남.

다. 외부기관의 결론 및 제언

- 30~50대 여성패널 30명으로 관능검사를 진행한 결과 개발제품(오미소-맛간장소스)의 전체적인 기호도는 4.73으로 ‘보통이다’ 로 평가되었으며, 시판제품(m사 진간장)과 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다.
- 개발제품은 색감의 정도는 시판제품보다 유의적 차이가 있게 연한 것으로 평가되었으며, 다른 특성의 정도에서는 시판제품과 차이가 없는 것으로 나타났으며 색감의 정도는 시판제품보다 연한 것으로 평가되지만, 기호도에는 영향이 없는 것으로 보임.
- 단맛과 짠맛, 고기비린맛의 정도는 개발제품과 시판제품간 차이는 없지만, 개발제품의 정도가 조금 더 약한 것으로 평가되었으며, 감칠맛, 풍미의 정도는 개발제품의 정도가 조금 더 강한 것으로 평가됨.
- 구매의사에 대한 조사 결과 30명 중 20명(66.7%)이 ‘구매한다’ 고 답하였으며 구매이유로는 ‘감칠맛이 좋다’, ‘단맛과 짠맛이 강하지 않고 좋다’, ‘전체적으로 맛이 강하지 않다’ 의 의견이 있었으며, 10명(33.3%)이 ‘구매하지 않는다’ 고 답하였으며 구매하지 않은 이유로는 ‘짠맛이 강하다’, ‘고기 비린맛을 잘 잡아주지 못한다’ 의 의견이 있었음.
- 개발된 맛간장을 이용하여 조리한 돼지불고기는 7점 척도법으로 진행한 결과 전체적인 기호도가 4.73으로, 5점 척도법으로 환산하면 3.38점으로 평가됨.
- 개발된 맛간장 제품은 4.73으로 평가되었지만, 구매의사가 높아(66.7%) 소비자에게 긍정적일 것으로 판단됨.

제 8 절 사업화 성과 및 매출실적

1. 사업화 성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.3억원
			향후 3년간 매출	2억원
		관련제품	개발후 현재까지	- 억원
			향후 3년간 매출	- 억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : 0.1% 국외 : 0%
			향후 3년간 매출	국내 : 5% 국외 : 0.3%
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : - % 국외 : - %
			향후 3년간 매출	국내 : - % 국외 : - %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		- 위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		- 위

2. 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(20개월)	제품 출시 1건 3,200만원 성과			
	소요예산(백만원)	440			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		0.3	2	5	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	0.1	5	10
		국외	0	0.3	0.5
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		융합발효소재를 이용한 향미증진 조미식품의 시리즈 개발 및 융합발효기술을 응용하여 건강기능성이 증진된 신규 소재 개발계획			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)	-	-	-	
	수 출	-	-	-	

제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제 1 절. 사업 목표

1. 최종 목표

가. 고기능성 유용 발효미생물 개발

나. 국내산 밀치, 대두와 발효스타터를 이용한 원천소재 기술개발

다. 어분메주와 융합발효 기술을 이용한 천연 향미증진 소재 기술 개발 및 제품화

라. 향미증진 소재를 이용한 소스제품 개발 (2건 이상)

표 149. 개발하고자 하는 제품의 수준, 성능, 품질 등 정량적 목표

연구목표	성과지표	중요도 (%)	성과 목표치		산출근거	
			1차년도 (2019)	2차년도 (2020)		
주요 성능목표	유용 발효미생물 확보	20	균주 선정 및 동정	1종 이상	-	연구보고서 (16S rRNA분석)
			단백분해활성	200 unit/mL 이상	-	연구보고서 (Azocasein assay)
			균주 특허	-	1건	균주기탁증 및 출원증
	고단백 어분 메주 개발 (원천소재)	25	발효 종균수	10 ⁶ CFU/g 이상	10 ⁷ CFU/g 이상	연구보고서 (형태학적, 분자생물학적 분석)
			아미노산성질소	200 mg% 이상	250 mg% 이상	공인기관성적서 (포르몰적정법)
			BAs 함량	100 ppm 이하	100 ppm 이하	공인기관성적서 (Histamine 함량)
			아플라톡신	10 ug/kg 이하	-	공인기관성적서 (총아플라톡 함량)
			대장균군	음성	음성	공인기관성적서 (대장균군 정량분석)
	신규 향미증진 소재개발 (CWNSP)	30	BAs 함량	-	100 ppm 이하	공인기관성적서 (Histamine 함량)
			총질소	-	2.0% 이상	공인기관성적서 (식품공전방법)
			아미노산성질소	-	2,400 mg% 이상	공인기관성적서 (포르몰적정법)
			글루탐산함량	-	4.5 mg/mL	공인기관성적서
			pH	-	6.0 이하	공인기관성적서
			발효기간	-	6개월 이하	연구보고서
			관능평가(5점척도)	-	3.0 이상	외부기관 보고서
			제형개발	-	1종	연구보고서(시제품)
			품목제조보고	-	1건	품목제조보고서

	수출형 소스제품 개발	시제품 개발			1건	
기술적 성과	특허출원	국내출원(건)	10	-	2	특허출원 및 등록증
		국내등록(건)		-	-	
		국외출원(건)		-	-	
		국외등록(건)		-	-	
과학적 성과	논문	SCI(편)	5	-	-	논문게제
		KCI(편)		-	1	
사회적성과		일자리 창출	5	-	1	4대 사회보험 사업장 가입자 명부
		대중화 (언론홍보 등)		-	1	홍보자료
매출액 (천원)			5	-	21,000	세금계산서

2. 세부 목표

가. 주요 연구개발 목표

- 1) 향미증진 원천소재 개발을 위한 고단백분해능 유용균주 선별 및 종균화
- 2) 대두, 어분 및 종균 적용을 통한 어분메주 제조 공정 최적화
- 3) 원천소재와 융합발효기술을 이용하여 제조기간 단축, 우수한 정미성분, 안전성(히스타민 저감)을 확보한 향미증진소재 개발
- 4) 향미증진소재를 적용한 시장경쟁력을 갖춘 ‘천연 액상조미료’ 개발
- 5) 향미증진소재 맛성분 프로파일 분석

나. 주요 성능치

- 1) 고단백분해능 스타터 선정
 - 단백질분해활성 1,655 unit/mL로 매우 높음
 - 대두와 멸치 원료의 발효 적합성 우수
- 2) 어분메주(향미증진 원천소재) 제조 기술 최적화
 - 발효 스타터 우점(70% 이상) 및 10⁷ CFU/g 이상 검출
 - 아미노태질소 250 mg% 이상, 히스타민 100 ppm 이하
- 3) 융합발효기술을 통한 향미증진소재 개발
 - 발효기간 6개월 이하
 - 총질소 2.0% 이상, 아미노산태질소 2,400이상, 글루탐산 4.5 mg/mL 이상
 - 향미성분 프로파일 분석
 - 히스타민 100 ppm 이하 (국제규격 U.S_500ppn 이하, EU_200ppm 이하)
- 4) 향미증진소재를 적용한 소스제품 개발

- 소스 제품 3종 개발
- 소비자 평가 3.0 이상(5점 척도 기준)

다. 핵심 기술

- 1) 어분메주(향미증진 원천소재) 최적화 발효기술 (1단계 발효)
 - 멸치와 대두를 이용한 어분메주의 제조공정 개발
 - : 고기능성 스타터를 적용하여 신규 향미증진 원천소재 개발

- 2) 융합발효기술을 이용한 고부가 향미증진소재 개발 (2단계 발효)
 - 어분메주를 주원료로 융합발효기술을 통해 정미성분이 우수한 향미증진소재 표준공정 개발 및 제품화 : 효소분해물(HVP 등)을 첨가하지 않은 순수 발효만을 이용한 고부가 천연소재
 - 자체 개발한 융합발효기술을 통해 국내외적으로 보고되지 않은 新발효식품의 개발 및 ‘천연조미료’ 시장 개척

제 2 절. 목표 달성 여부

1. 최종 목표 달성

- 가. 고기능성 유용 발효미생물 개발 완료

- 나. 국내산 멸치, 대두와 발효스타터를 이용한 원천소재 기술개발 완료

- 다. 어분메주와 융합발효 기술을 이용한 천연 향미증진 소재 기술 개발 및 제품화 완료

- 라. 향미증진 소재를 이용한 소스제품 2건 개발 완료

2. 세부 목표 달성 여부

가. 주요 연구개발 목표

- 1) 향미증진 원천소재 개발을 위한 고단백분해능 유용균주 선별 및 종균화 완료
- 2) 대두, 어분 및 종균 적용을 통한 어분메주 제조 공정 최적화 완료
- 3) 원천소재와 융합발효기술을 이용하여 제조기간 단축, 우수한 정미성분, 안전성(히스타민 규격)을 확보한 향미증진소재 개발 완료
- 4) 향미증진소재를 적용한 시장 경쟁력을 갖춘 ‘천연 액상조미료’ 개발 완료
- 5) 향미증진소재 맛성분 프로파일 분석 완료

나. 주요 성능치

- 1) 고단백분해능 스타터 개발 (달성)
 - 단백질분해활성 200 unit/배양액 mL 이상 완료
- 2) 어분메주(향미증진 원천소재) 최적화 기술 (달성)
 - 발효 스타터 우점(80%) 및 약 10^8 CFU/g 수준으로 높은 종균수 확인
 - 아미노태질소 1,007 mg%로 품질 우수성 확인
 - 히스타민 11.2 ppm의 낮은 함량으로 안전성 확인
- 3) 융합발효기술을 통한 향미증진소재 개발 (달성)
 - 발효기간 16일로 단기간 발효를 통해 영양손실 최소화 및 경제성 향상
 - 총질소 4.0%, 아미노태질소 2,699 mg%, 글루탐산 14.87 mg/mL으로 품질 우수성 확보
 - 향미성분 프로파일 분석 완료
 - 히스타민 7.62 ppm (국제규격 U.S_500ppm 이하, EU_200ppm 이하)으로 안전성 검증
- 4) 향미증진소재를 적용한 소스제품 개발
 - 소스 제품 2종 개발 완료 : 오미소-맛간장소스, 오미소-아이간장
 - 소비자 기호도 3.38로 목표 달성 (목표 5점 척도 중 3.0 이상)
 - 수출용 김치소스 개발 완료 : 밀톡-김치소스 파우더
- 5) 제품 매출액 성과
 - 오미소-향미증진발효액의 품목 제조보고 완료
 - 오미소-향미증진발효액 제품 출시 및 3,240만원 매출액 달성

다. 기술적, 과학적, 사회적 성과

- 1) 기술적 성과: 국내 특허 출원 2건
 - 가) 어분메주 및 그의 제조방법
 - 출원일자: 2020.03.05, 출원번호: 10-2020-0027760, 출원인 성명: 장영진
 - 나) 콩 발효산물과 그 제조방법
 - 출원일자: 2020.12.16, 출원번호: 10-2020-0176116, 출원인 성명: 장영진
- 2) 과학적 성과
 - 가) KCI 논문 1건
 - 제목: *Bacillus velezensis* L2를 이용하여 제조한 멸치메주의 품질 특성
 - 학회지: 한국식품영양과학회지, 2020년 49권 9호 p.1,000~1,008
 - 저자: 박지선, 이호우, 서예슬, 양은주
 - 나) 학회발표 4건
 - (1) 한국식품영양과학회 2건 (2019.10.24, 제주국제컨벤션센터)
 - 어분가루를 적용하여 제조한 메주의 품질특성의 규명 (이호우)

- 어분메주의 발효 스타터 선별 및 생육 특성 (박지선)
- (2) 한국식품과학회 2건 (2020.07.02., 광주 김대중컨벤션센터)
 - Optimization of the fusion fermentation using meju (이호우)
 - Quality Characteristics of meju with anchovy fermented using *Bacillus velezensis* (박지선)

3) 사회적 성과

가) 고용 창출 3건

번호	고용년월	성명	근무분야	고용형태	채용구분	사업참여
1	2019.06	하누리	연구직	정규직	신규	참여
2	2020.05	김도단	연구직	정규직	신규	참여
3	2020.06	정진원	연구직	정규직	신규	참여

나) 대중화(언론홍보) 2건

번호	일시	홍보유형	매체명	제목
1	2019.12.27	지방일간지	영광21신문	전통수산 발효식품의 세계화 첫걸음 내딛다
2	2020.08.03	지방일간지	영광뉴스	미래혁신과 꿈을 위해

다) 수상 실적

- 표창패: 전라남도지사(수여기관) / 일시(2019.11.01.)

라) 인력양성 2건

- 대학원 진학: 우재걸, 전주대학교 한식조리학과 대학원 (2020년 3월 입학)
- 교육수료: 정진원, IP-R&D 전략수립 방법론 (한국특허전략개발원, 2020.10.06.~12)

제 4 장 연구결과의 활용 계획 등

제 1 절. 연구 성과의 활용분야 및 활용방안

1. 활용분야

가. 융합발효 기술을 이용한 다양한 농수산물을 활용한 산업화 기술

- 융합발효 대량생산공정 개발 및 구축 (신사업 진행 중)
- 독자 브랜드 마케팅 사업화(진행 중) 및 메이저 OEM/PL 제품 공급

나. 원천기술을 이용한 산업화 응용기술

- 원천기술을 활용한 다양한 부산물 발효 산업화
- 원천기술을 변형 및 활용한 기능성 조미소재 식품 개발

다. 융합발효기술을 적용한 HMR 활용

- 개발 진행중인 HMR 제품에 융합발효액의 소스류 적용
- 자사 소스를 이용한 K-food의 우수성 홍보 및 서양식 요리에 적용
- 기능성이 가미된 제 2의 융합발효 기술개발 후 특수 보건용 제품화

2. 활용방안

가. 고령화되는 사회에 맞춘 특별식 전용 기능성 소스 개발 가능

나. ‘발효’ 를 소재로 한 향미증진 조미료의 웰빙 소재화를 통한 글로벌 시장 진출

다. 전통발효식품 세미나 개최 및 식품박람회 홍보를 통한 기업 및 제품 마케팅

제 2 절. 추가 연구

1. 산업화 추진을 위한 후속 과제

가. 이번 연구사업을 통해 융합발효 기술을 적용하여 향미증진 및 히스타민 저감으로 세계적 소스류와 경쟁할 수 있는 역량을 갖추었지만, 펜더믹 상황과 급변하는 세계시장에 적응하고 변화할 수 있는 다각적인 연구활동이 필요

나. 기존 조미료(고염, 높은 BAs 함량)와 비교되는 소비자의 니즈와 펜더믹 시장에 요구되는 기능적 조미료를 연구/출시하여 생산, 유통, 판매 및 공급라인을 확대함으로써 제조 경제력 및 품질 경쟁력을 갖춘 다양한 제품군 개발

다. 기능성을 부각한 건강기능식품을 위한 기능성 발효소재의 연구 개발

제 3절. 기업의 추진방안

1. 사업화 계획

가. 자사의 특허발효기술의 신사업인력 양성 및 기술 인적역량 강화

나. 자체 브랜드(omiso) BI 확장 및 시리즈화(제형, 맛 등)

다. 향미증진발효액 등 소스 및 HMR 생산 공장 line-up 확장/구축 중

- 제품 개발된 향미증진발효액, 맛간장소스, 아이간장, 김치소스 생산 라인 구축
- 2021년 상반기 신축공장 완공 및 하반기 상품화 출시 예정



그림 51. 신축 공장 설계도면 및 위치와 진행 상황

2. 국내·외 마케팅 전략

가. 비즈니스 모델

- 자사제품의 국내·외 조미료 시장 점유율을 높이기 위한 세부적인 마케팅 계획수립
- 마케팅 회사와 MOU 체결 후 협력을 통한 비즈니스 확장 및 진행 예정
- 국내
 - B2B: 기존 거래처인 CJ제일제당(주)의 네트워크를 이용한 제품의 판로 확보
 - B2C: 자체브랜드(Omiso)화를 통한 롯데마트와 대영수산의 제품 판로 확장
- 국외
 - 국제 심포지엄 참여(국제식품박람회 등) 및 해외 바이어 발굴

- 현대그린푸드를 통한 미국 H-mart의 제품 판로 개척
- 유통 바이어를 통한 동남아(예; 베트남) 판로 개척

전략 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 차별화된 콘셉 및 융합발효의 가공기술 확보를 통한 향미증진 조미료 개발 - 융합발효의 우수성을 홍보하여 신세대 가정주부, 요리종사자 등 현재 소비자들의 이탈을 가속화하여, 자사의 제1 사업군으로 육성 - 고부가가치 상품화에 따른 제품 포트폴리오 구성
신사업전략/방향	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 조미료 시장에서의 염도 저감화, 요리의 바디감 향상하는 향미증진 및 저염 트렌드 선도 전략 - 기존 제품보다 고부가가치 상품화하여, VIP 마케팅 전략화 - 신규 소비자들을 대상으로 이벤트 실시하여 소비자층 흡수
인프라 구축	<ul style="list-style-type: none"> - 기존의 유통바이어 적극 활용 - 신사업 확장에 따른 마케팅 협력업체 및 전문인력(기획/마케터) 확충 - CJ제일제당, 이마트와 연계하여 B2C, BCB 혹은 PB상품 출시 전략 - 원료용 납품으로 B2B 홍보 [가공원료업체]
기타	<ul style="list-style-type: none"> - 원가 경쟁력 확보를 위한 원물 선단 직거래 시스템 구축

나. 신사업 마케팅 전략수립방향

SWOT 분석		강점	약점
		<ul style="list-style-type: none"> - 융합발효 기술력 확보 - 고부가가치를 갖는 향미증진 조미료 	<ul style="list-style-type: none"> - 회사의 약한 브랜드 이미지 - B2C 구축 미비 - 마케팅 전문인력 미비
기회	<ul style="list-style-type: none"> - 팬더믹 상황에서 시장 진입기회 - 혼술, 혼밥족의 가공식품 선호 - 현재 출시된 조미료의(단순배합)와 다른 자연적 원료와 차별성 	<ul style="list-style-type: none"> * 강점기반 기회활용 1. 융합발효기술을 활용한 향미 증진조미료 국내최초 홍보 2. 기능성 강조 (향미/맛 상승, 기능성 평가) 3. 저나트륨에 대한 홍보 	<ul style="list-style-type: none"> * 약점 극복 및 기회활용 1. 발효문화를 선도하는 브랜드로 신선한 이미지 구축 2. CJ제일제당 및 이마트 협업을 통한 B2C, PB으로 유통 진출
위협	<ul style="list-style-type: none"> - 노령화에 따른 견고한 기호 - 수산자원 고갈 및 해양오염 심각 - 대체어종 원가 상승 - 대기업의 강력한 시장진입장벽 	<ul style="list-style-type: none"> * 강점기반 위협대처 1. 제조기간 단축 및 품질향상으로 인한 원가절감/생산수율 극대화 2. 범용성 소재를 활용한 고부가가치 상품화 연계 사업 구축 	<ul style="list-style-type: none"> * 약점보완 위협회피 1. 전문가 인력 구축과 사업부 확장으로 경쟁력 확보 2. 온라인몰/SNS 적극적인 투자와 활용으로 회사인지도 상승목표
전략대안	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기존 단순 배합의 조미료와 융합발효기술의 기술 차별성 부각 및 홍보 2. 최근 소비자의 트렌드 혼술, 혼밥족 등의 간편하게 요리할 수 있고, 기능성을 전면으로 내세워 소비자의 Needs를 충족 3. 향미증진 조미료로 요리의 바디감과 맛을 상승시키고, 감칠맛의 우수성과 건강 기능성 강조 		

다. 신사업 제품 컨셉 개발

구 분	내 용
Benefit	- 농·수산물의 풍부한 영양성분과 다량함유한 아미노산과 기능성을 강조한 고감칠맛을 갖는 향미증진 조미료
상품 Idea	- 핵산계열 다량 함유 - BAs함유량이 적음 - 액상 및 식품원료 소재로 Extension 연계
Category 명	- 저나트륨과 감칠맛, 바디감이 풍부
Target	- 1인 가구(혼술, 혼밥족) - 신세대 가정주부 - 외식업종사자 (음식점 등)



Concept Statement
농·수산물의 비린맛은 저감, 요리의 바디감은 풍부, 단맛과 감칠맛이 향상 기능성 향미증진/저염 조미료

라. 신사업 제품 성공을 위한 중장기 주요전략 및 목표

주요 전략 및 목표	
제품전략 측면	- 저염 조미료의 우수성을 활용하여 요리에 특화된 제품으로 개발 - 제품을 판매 목적이 아닌 소통의 장으로 개발 (ex.아빠와 함께하는 쉬운 요리, 신세대주부도 맛내기 쉬운 요리 등)
브랜드 전략 측면	- 즐거움과 쉽게 다가갈 수 있는 명품화 브랜드 전략 - 제품 브랜드를 포커싱해 조미료 시장에서의 강력한 브랜드 이미지 구축
가격전략 측면	- 스키밍 전략활용(발매초기 높은 가격을 형성한 후 경쟁사 시장진입 및 적극적인 판촉 사시기에 가격을 낮추는 전략)
유통전략 측면	- 유통 바이어를 늘리고, 대리점 모집을 통한 네트워크 효과 극대화 - CJ제일제당, 이마트와의 B2B, PB상품화를 통한 마트 진출 - 조리방법(무침용, 국용, 찌개용)등의 세분화하여 가이드북을 제작하여 제품 EXTENSION 구성하여 판매경로 다각화 - 원료납품용 [가공식품 원료]을 통한 저가시장 공략
프로모션 전략 측면	- 제품 발매 후 요리대회, 판촉행사, SNS, 홈페이지 제작등을 통해 소비자 가치 극대화 추구 - 품질에 대한 우수성을 부각시키, 미스메디어를 통한 기사화 노출 유도
인프라 측면	- 내부 : R&D 역량강화, 영업, 마케팅 인프라 구축 및 적극 활용 - 외부 : 전문가집단 (학자, 매니아, 마케팅 전략수립)의 적극적인 유통전문가 활용 혹은 영업 및 마케팅 우수인재 영입
기타	- 감칠맛과 바디감을 향상시켜 요리를 한층 자신에게 만들어주는 제품으로 발효산업의 과학화, 한식문화의 세계화의 트렌드 변화 선도

붙임. 참고문헌

- Ahn SC, Bog HJ. Consumption pattern and sensory evaluation of traditional doenjang and commercial doenjang. *Korean J Food Cult.* 2007. 22:633-644.
- Bae JO, Lee KJ, Park JS, Choi DS. Preparation of sweet potato doenjang using colored sweet potato. *Korean J Food Nutr.* 2012. 25:529-537.
- Bae MS, Ha JU, Lee SC. Quality properties of high calcium fish paste containing anchovy. *Korean J Food Cook Sci.* 2007. 23:561-566.
- Cha SJ, Park SR, Kim DH. Quality characteristics of Doenjang prepared with sweet potato. *Korean J Food Preserv.* 2017.24:221-229.
- Chang M, Kim IC, Chang HC. Effect of solar salt on the quality characteristics of Doenjang. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2010. 39:116-124.
- Chang M, Moon SH, Chang HC. Isolation of *Bacillus velezensis* SSH100-10 with antifungal activity from Korean traditional soysauce and characterization of its antifungal compounds. *Korean J Food Preserv.* 2012. 19:757-766.
- Cho MJ, Shim JM, Lee JY, Lee KW, Yao Z, Liu X, et al. Properties of meju fermented with multiple starters. *Microbiol Biotechnol Lett.* 2016. 44:109-116.
- Choi UK, Kim MH, Lee NH, Jeong YS, Hwang YH. Changes in quality characteristics of Meju made with germinated soybean during fermentation. *Korean J Food Sci Technol.* 2007. 39:304-308.
- Cui CB, Lee EY, Lee DS, Ham SS. Antimutagenic and anticancer effects of ethanol extracts from Korean traditional Doenjang added sea tangel. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2002. 31:322-328.
- Hwang CE, Joo OS, Lee JH, Song YH, Hwang IG, Cho KM. Changes of physiochemical properties and biological activity during the fermentation of Doenjang with bitter melon (*Momordica charantia* L.). *Korean J Food Preserv.* 2017. 24:134-144.
- Hwang JH. The fermentative characteristics of Cheonggukjang prepared by starter culture of *Bacillus* spp. with fibrinolytic activity. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2010. 39:1832-1838.
- Hyun KW, Lee JS, Ham JH, Choi SY. Isolation and identification of microorganism with potent fibrinolytic activity from Korean traditional Doenjang. *Kor J Microbiol Biotechnol.* 2005. 33:24-28.
- Jo JH, Oh SW, Choi JG. Processing of fermented and powdered anchovy seasoning material. *J Korean Fish Soc.* 1999. 32: 725-729.
- Jung HK, Jeong YS, Youn KS, Kim DI, Hong JH. Quality characteristics of soybean paste (Doenjang) prepared with *Bacillus subtilis* DH3 expressing high protease levels, and deep-sea water. *Korean J Food Preserv.* 2009. 16:348-354.
- Kang JR, Kim GM, Hwang CR, Cho KM, Hwang CE, Kim JH, et al. Changes in quality characteristics of soybean paste Doenjang with addition of garlic during fermentation. *Korean J Food Cook Sci.* 2014. 30:435-443.
- Kang KH, Park SY, Je HS, Kang YM, Seoung TJ, Yoon MJ, et al. Preparing and maintaining the quality of snacks made from rice *Oryza sativa* and dried anchovy *Engraulis japonicus*. *Korean J Fish Aquat Sci.* 2016. 49:758-765.
- Kim HJ, Lee JJ, Cheigh MJ, Choi SY. Amylase, protease, peroxidase and ascorbic acid oxidase activity of Kimchi ingredients. *Korean J Food Sci Technol.* 1998. 30:1333-1338.
- Kim IJ, Lee JO, Park MH, Shon DH, Ha YL, Ryu CH. Preparation method of meju by three step fermentation. *Korean J Food Sci Technol.* 2002. 34:536-539.

- Kim JW, Doo HS, Kwon TH, Kim YS, Shin DH. Quality characteristics of doenjang meju fermented with *Aspergillus* species and *Bacillus subtilis* during fermentation. *Korea J Food Preserv.* 2011. 18:397-406.
- Kim SJ, Moon JS, Park JW, Park IB, Kim JM, Rhim JW, et al. Quality of soybean paste (Doenjang) prepared with sweet tangle, sea mustard, and anchovy powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2004. 33:875-879.
- KOSTAT. Fishery production survey. Statistics Korea, Daejeon, Korea. 2018. p 109.
- Kwak JH, Kim KBWR, Song EJ, Lee CJ, Jung JY, Choi MK, et al. Effect of salt soluble protein extracts from anchovy on quality characteristics of sausage. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2010. 39:1839-1845.
- Kwon OJ, Choi UK, Lee EJ, Cho YJ, Cha WS, Son DH, et al. Chemical changes of Meju made with barley bran using fermentation. *Korean J Food Sci Technol.* 2000. 32:1135-1141.
- Kwon SH, Shon MY. Antioxidant and anticarcinogenesis effects of traditional doenjang during maturation periods. *Korean J Food Preserv.* 2004. 11:461-467.
- Lee JG, Kwon KI, Choung MG, Kwon OJ, Choi JY, Im MH. Quality analysis on the size and the preparation method of meju for the preparation of Korean traditional soy sauce (kanjang). *J Appl Biol Chem.* 2009. 52:205-211.
- Lee KH, Choi HS, Hwang KA, Song J. Quality changes in doenjang upon fermentation with two different *Bacillus subtilis* strains. *J East Asian Soc Diet Life.* 2016. 26:163-170.
- Lee KS, Lee JC, Lee JK, Hwang ES, Lee SS, Oh MJ. Quality of 4-recommended soybean cultivars for meju and doenjang. *Korean J Food Preserv.* 2002. 9:205-211.
- Lee SY, Eom JS, Choi HS. Quality characteristics of fermented soybean products by *Bacillus* sp. isolated from traditional soy bean paste. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2014. 43:756-762.
- Lee SY, Park NY, Kim JY, Choi HS. Quality characteristics of rice-doenjang during fermentation by differently shaped meju and adding starter. *Korean J Food Nutr.* 2012. 25:505-512.
- Meena KR, Tandon T, Sharma A, Kanwar SS. Lipopeptide antibiotic production by *Bacillus velezensis* KLP2016. *J Appl Pharm Sci.* 2018. 8:91-98.
- Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA). Korean Traditional Food Quality Standard. 2020. Gimcheon, Korea. No. T002.
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Food code. Cheongju, Korea. 2020. p 5-11.
- Moon S, Park Y, Kim I, Chang H. Isolation and characterization of *Bacillus velezensis* SS360-1 from seed soy sauce. *Korean J Community Living Sci.* 2018. 29:49-58.
- Oh SI, Sung JM, Lee KJ. Physicochemical characteristics and antioxidative effects of barley soybean paste (Doenjang) containing kelp extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 2014. 43: 1843-1851.
- Park JH, Ha AW, Cho JS. Effects of green tea-soybean paste on weights and serum lipid profiles in rats fed high fat diet. *Korean J Food Sci Technol.* 2005. 37:806-811.
- Park KY, Moon SH, Cheigh HS, Baik HS. Antimutagenic effects of doenjang (Korean soy paste). *Prev Nutr Food Sci.* 1996. 1:151-158.
- Rhee CH, Kim WC, Rhee IK, Park HD. Effects of inoculation of *Bacillus subtilis* cells on the fermentation of Korean traditional soy paste (Doenjang). *Korean J Food Preserv.* 2008. 15:598-605.
- Rho JD, Choi SY, Lee SJ. Quality characteristics of soybean paste (doenjang) prepared using different types of microorganisms and mixing ratios. *Korean J Food Cook Sci.* 2008. 24:243-250.
- Saitou N, Nei M. The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Mol Biol Evol.* 1987. 4:406-425.

- Shin DS, Han SI, Choi ID, Lee SK, Park JY, Kim NG, et al. Physicochemical characteristics and microbiological distribution of Korean traditional Meju of various region. *Korean J Food Nutr.* 2018. 31:712-719.
- Yao Z, Kim JA, Kim JH. Characterization of a fibrinolytic enzyme secreted by *Bacillus velezensis* BS 2 isolated from sea squirt jeotgal. *J Microbiol Biotechnol.* 2019. 29:347-356.
- Ye M, Tang X, Yang R, Zhang H, Li F, Tao F, et al. Characteristic and application of a novel species of *Bacillus*: *Bacillus velezensis*. *ACS Chem Biol.* 2018. 13:500-505.
- Yoo JY, Kim HG, Kim WJ. Physico-chemical and microbiological changes of traditional Meju during fermentation in Kangweondo area. *Korean J Food Sci Technol.* 1998. 30:908-915.
- Yoo JY, Kim HG. Changes in microflora and enzyme activities of traditional Meju during fermentation at Sunchang area. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 1998. 27:448-454.
- Yu R, Park SA, Chung DK, Nam HS, Shin ZI. Effect of soybean hydrolysate on hypertension in spontaneously hypertensive rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr.* 1996. 25:1031-1036.

<부 록>

성과 증빙 자료

1. 특허 출원

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2020.03.05
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(11491)
출원번호 10-2020-0027760 (접수번호 1-1-2020-0236185-23)
출원인성명 장영진(4-2014-046655-1)
대리인성명 황이남(9-1998-000610-1)
발명자성명 이호우 장영진 전재준 하누리 강유진
발명의명칭 어분 메주 및 그의 제조방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정 신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받으려 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마당-PCT/마드리드
※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 종업원이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.
8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

【요약서】

【요약】

본 발명은 증자 대두, 발효 종균으로 바실러스균을 함유하는 발효 스타터 및 어분을 포함하는 어분 메주, 바람직하게는 상기 증자 대두 100 중량부에 대하여, 상기 발효 스타터 0.1-5 중량부 및 어분 0.1-40 중량부를 포함하는 어분 메주 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명의 어분 메주는 관능이 우수할 뿐만 아니라, 암모니아취의 생성 없이 재래식 메주의 고유한 풍미를 느낄 수 있는 장점이 있다.

【대표도】

도 2

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2020.12.16
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 창조번호(11824)
출원번호 10-2020-0176116 (접수번호 1-1-2020-1365732-14)
 (DAS접근코드 4102)
출원인성명 장영진(4-2014-046655-1) 외 1명
대리인성명 황이남(9-1998-000610-1)
발명자성명 이호우 정진원 장영진 양은주 박지선 서예슬
발명의영역 공 발효산물과 그 제조방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
 ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
 ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.
 ※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>·특허대당·PCT/마드리드
 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련 법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
 ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 종업원이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.
8. DAS접근코드는 이 특허출원을 기초로 외국에 특허출원을 할 경우 파리조약 제4조D(1)에 따른 우선권주장 증명서류를 세계지식재산기구의 전자적 접근 서비스(DAS, Digital Access Service)를 통해 전자적 송달을 신청할 때 필요합니다.
9. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

【요약서】

【요약】

본 발명은 콩 발효산물과 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 콩 또는 어분메주가 혼합된 콩을 발효처리하여 얻은 발효액을 농축 또는 분말화한 발효 산물로 제조하여, 풍미와 맛, 그리고 향이 우수하여 식품 또는 식품첨가제로 사용하기에 매우 적합하게 개선된 콩 발효산물과 그 제조방법에 관한 것이다.

2. 논문

Bacillus velezensis L2를 이용하여 제조한 멸치메주의 품질 특성

박지선¹ · 이호우² · 서예슬¹ · 양은주¹

¹(재)전남생물산업진흥원 식품산업연구센터
²청우F&B

Quality Characteristics of Anchovy-Meju Fermented with *Bacillus velezensis* L2

Ji Sun Park¹, Ho Woo Lee², Ye-Seul Seo¹, and Eun Ju Yang¹

¹Food Research Center, Jeonnam Bioindustry Foundation
²Chungwoo F&B Co.

ABSTRACT To develop a starter of anchovy-meju, soybeans with anchovy were fermented using four strains isolated from traditional fermented food. Among them, a strain, L2, which showed high protease activity and cell numbers in the fermented sample, was selected as a starter. The selected strain L2 was identified as *Bacillus velezensis* based on 16S rRNA sequencing. Anchovy-meju was prepared using *B. velezensis* L2, and its quality properties were compared with those of the control (without a starter) during fermentation. Microbial analysis of the starter anchovy-meju revealed *B. velezensis* L2 to be the dominant organism after 30 days of fermentation. After 30 days of fermentation, the protease activities of control and starter anchovy-meju were 4,880 unit/g and 6,565 unit/g, respectively. The content of amino-type nitrogen was higher in the starter anchovy-meju (953.2 mg%) compared to that in the control anchovy-meju (711.7 mg%) after 30 days of fermentation. The pH increased, and the acidity decreased gradually during fermentation. In the case of color, the L and b values increased gradually in the starter anchovy-meju, while it decreased gradually in the control anchovy-meju during fermentation. The concentration of glutamic acid, which imparts a savory flavor to the meju, was 224.02 mg% in the starter anchovy-meju, which is more than 99.94 mg% of the control.

Key words: meju, anchovy, *Bacillus velezensis*, fermentation, quality characteristics

서론

전통된장은 한국의 대표적인 대두 발효식품으로서 필수 아미노산, 지방산, 유기산, 미네랄, 비타민 등을 보충해 줄 수 있어 우수한 영양원이 될 뿐만 아니라(Kim 등, 2011) 항산화 활성(Oh 등, 2014), 혈전 용해(Hyun 등, 2005), 항암 효과(Kwon과 Shon, 2004), 항돌연변이 활성(Park 등, 1996) 및 항고혈압 활성(Yu 등, 1996) 등 다양한 생리활성이 보고되어 있다. 또한 발효 및 숙성과정에서 생성되는 아미노산, 펩타이드, 유리당 등에 의해 구수한 맛과 독특한 향미를 형성하므로 한식에서 중요한 조미식품으로 식생활에 이용되고 있다(Lee 등, 2012). 최근에는 창류 시장이 정체되면서 전통 발효식품인 된장의 소비 촉진 및 현대인의 기호에 맞는 새로운 제품을 개발하기 위해 녹차(Park 등, 2005), 다시마(Cui 등, 2002), 고구마(Bae 등, 2012), 마늘(Kang 등, 2014), 여주(Hwang 등, 2017) 등 다양한 소재를 첨가하

여 맛과 기능성이 증진된 고품질 된장을 개발하기 위한 노력이 진행되고 있다. 또한 전통된장은 제조장소 및 시기에 따라 품질이 균일하지 못하고 발효 중 혼입되는 잡균으로 인해 위생성과 안전성의 문제가 제기되면서 개량식 된장과는 차별화하여 전통된장에 적합한 종균 개발 및 적용 연구도 진행되고 있다(Cho 등, 2016; Rhee 등, 2008). 그러나 메주를 포함한 전통된장의 연구에서 대두 외에 새로운 소재를 첨가하면서 종균 발효를 시도한 연구는 극히 소수에 불과하다(Lee 등, 2012).

멸치는 우리나라 연안에서 연간 평균 18,000톤가량 어획되는 어종으로(KOSTAT, 2018) 칼슘이 풍부하고 양질의 아미노산과 각종 무기질 및 정미성분 등을 함유하고 있어 가공식품의 원료로 잠재적 가치가 높은 수산자원이다(Kang 등, 2016). 그러나 우리나라에서 멸치의 이용은 조리 음식의 육수를 내는 데 사용하거나 멸치 액젓을 제조하여 김치의 부재료 및 조미료로 활용하는 형태로 사용이 매우 제한적이고 소비가 정체되어 있다(Kwak 등, 2010). 멸치의 이용도를 높이기 위해 멸치의 식품 소재화 필요성이 증가하면서 멸치를 발효한 분말조미료 소재(Jo 등, 1999), 멸치를 함유한 고갈습 어묵(Bae 등, 2007), 멸치를 이용한 스낵제품 개발

Received 16 June 2020; Accepted 3 August 2020

Corresponding author: Eun Ju Yang, Food Research Center, Jeonnam Bioindustry Foundation, Naju, Jeonnam 58275, Korea
E-mail: rootage@hanmail.net, Phone: +82-61-339-1251

3. 학술 발표

2019 KFN International Symposium and Annual Meeting

The 4th Industrial Revolution: The Role of Food & Nutritional Sciences

Oct. 23(Wed) - 25(Fri), 2019
ICC JEJU, Jeju, Korea



KFN The Korean Society of Food Science and Nutrition

- P02-20 장성화¹, 신정아^{1,2}, 이기택¹. ¹충남대학교 식품공학과, ²강릉원주대학교 식품가공유통학과
식품영양성분 DB구축을 위한 국내에서 다소비 되는 지개 및 탕류의 레티놀 함량 분석 (2019)
- P02-21 장성화¹, 신정아^{1,2}, 이기택¹. ¹충남대학교 식품공학과, ²강릉원주대학교 식품가공유통학과
식품영양성분 DB 구축을 위한 6종류 국류의 베타카로틴 함량 분석 (2019)
- P02-22 소희진¹, 신정아², 이기택¹. ¹충남대학교 식품공학과, ²강릉원주대학교 식품가공유통학과
식품영양성분 DB 구축을 위한 6종류 나물 및 무침류의 토코페롤 함량 분석 (2019)
- P02-23 소희진¹, 신정아², 이기택¹. ¹충남대학교 식품공학과, ²강릉원주대학교 식품가공유통학과
Determination of cholesterol contents in seafood with different cooking methods in South Korea (2019)
 Yan Qin¹, Jung-Ah Shin², Beibei Duan¹, Ki-Teak Lee¹. ¹Department of Food Science and Technology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea, ²Department of Food Processing and Distribution, Gangneung-Wonju National University, 7 Jukheon-gil, Gangneung, Gangwon-Do 25457, Korea
- P02-24 오민지¹, 신정아², 이기택¹. ¹충남대학교 식품공학과, ²강릉원주대학교 식품가공유통학과
2019년 시중에서 판매되는 6종류 소스류에 함유된 카로티노이드 함량 분석
- P02-25 오민지¹, 신정아², 이기택¹. ¹충남대학교 식품공학과, ²강릉원주대학교 식품가공유통학과
2019년 소고기의 부위별 콜레스테롤 함량 분석
- P02-26 Seon-Woo Oh^{1*}, Eun-Ha Kim¹, Soyoung Lee¹, Dayoung Baek¹, Sooyun Park¹, Sunggu Lee¹, Tae-Hoon Ryu¹, Hyun-Jung Kang¹, Young-Soo Chung², Soon-ki Park³. ¹National Institute of Agricultural Science, Rural Development Administration, Jeon-ju 54874, Korea, ²Department of Molecular Genetic Engineering, Dong-A University, Pusan 604-714, Korea, ³School of Applied Biosciences, Kyungpook National University, Daegu, 702-701, Korea
Comparison of GM rice (insect resistance) with non GM varieties using multivariate statistical approaches
- P02-27 Soojin Park¹, Jung-Hwan Nam². ¹School of Food and Nutrition Science for Bioindustry, Semyung University, Jecheon 27136, Korea, ²Highland Agriculture Research Institute, National Institute of Crop Science, RDA, Pyeongchang 25342, Korea
Elderly Food Conformity Assessment of Commercial Potato Liquid Diet: Porridge and Soup Products
- P02-28 민지현¹, 정재현, 이재선, 박영옥, 이승주, 장후봉, 충청북도농업기술원 마늘연구소
과일즙 혼합 마늘즙의 품질 특성
- P02-29 민지현¹, 정재현, 이재선, 박영옥, 이승주, 장후봉, 충청북도농업기술원 마늘연구소
흑마늘즙을 이용한 젤리의 품질 특성
- P02-30 Dae-Jung Kim^{*}, Hee-Chang Shin, Kyong-Suk Hong, Soon-Kil Cho. Division of Safety Analysis, National Agricultural Products Quality Management Service, Gimcheon, Gyeongbuk 39600, Korea
Physical Detection Characteristics and Quality Properties of Gamma-ray and Electron-beam Irradiated Apple Mango with Irradiation Doses
- P02-31 Dae-Jung Kim^{*}, Kyong-Suk Hong, Jung-A Kang, Soon-Kil Cho. Division of Safety Analysis, National Agricultural Products Quality Management Service, Gimcheon, Gyeongbuk 39600, Korea
Physical Detection Characteristics and Quality Properties of Gamma-ray and Electron-beam Irradiated Passion Fruits with Irradiation Doses
- P02-32 박수희¹, 이상훈¹, 박진주¹, 전은미¹, 이주혜¹, 조수현², 최용민¹. ¹국립농업과학기술원 농식품자원부 식생활영양과, ²국립축산과학기술원 축산생명환경부 축산물이용과
국가표준식품성분 데이터베이스 9.1 구축과 공개
- P02-33 박수희¹, 최용민¹, 박진주¹, 이상훈, 농촌진흥청 국립농업과학기술원 농식품자원부 식생활영양과
서류 및 버섯류의 조리 전후 소비위험 부피/중량 데이터베이스 구축
- P02-34 고미정¹, 최용민¹, 이상훈¹, 박수희¹, 정성민², 박진주¹. ¹농촌진흥청 국립농업과학기술원 식생활영양과, ²농촌진흥청 국립원예특작과학원 기회조절과
품종별 포도의 비타민 B₆, C, 엽산 함량 비교
- P02-35 이호우¹, 하누리¹, 우재건¹, 강유진¹, 양은주¹, 서예슬¹, 정우 F&B, ²(재)전남생물산업진흥원 식품산업연구센터
어분가루를 적용하여 제조한 메주의 품질특성의 규명
- P02-36 이남례¹, 김금숙², 최범석², 정도연³, 조승희³, 김은지³. ¹국방기술품질원, ²(주)참고음, ³(재)발효미생물산업진흥원
국내산 대두 및 메주된장의 함량에 따른 군 급식 된장의 이화학적 특성 및 관능적 특성
- P02-37 Hee Jeong Eom^{*}, Sang Mi Jung, Bong Hwan Jung, Moon Jin Ra. Hongcheon Institute of Medicinal Herb Korea
Evaluation Stability of Two Marker Compounds in *Cirsium setidens* Nakai
- P02-38 Kyung Mi Hwang^{*}, Eun Jin Park, Keum Hee Hwang, Soo Jung Hu, Hye Young Lee. Nutrition and Functional Food Research Team, National Institute of Food and Drug Safety Evaluation, 28159, Korea
Analysis of fructooligosaccharides by high performance liquid chromatography with refractive index detector

- P02-102 Effect of dietary complex plant and mineral extracts on meat quality in pork**
Ye Seul Seo¹⁾, Hyeoung Seog Park²⁾, Eun Ju Yang¹⁾. ¹Food Research Center, Jeonnam Bioindustry Foundation, Naju 58275, Korea, ²EFC Co., Gwangyang 57714, Korea
- P02-103 Verification of Vitamin B₂ Analysis for Update of National Seafood Nutrient Database**
Bomi Jeong^{*}, Hyun-Gyu Moon, Jiyeon Chun. Department of Food Science and Technology, Suncheon National University, Suncheon, Jeonnam 57922, Korea
- P02-104 Validation of Analytical Method of Marker Compounds in Extract of *Denanthe javanica* as a Functional Health Ingredient**
Jung Eun Kim^{*}, Yoo Kyung Seon, Joo Hee Hong, Mi-Ae Bang. Jeonnam Bioindustry Foundation, Food Research Institute, Naju 58275, Korea
- P02-105 Effect of Starter and Green Tea Powder on Fermentation Quality of Low-sodium Kimchi**
Chang-Gon Lee^{*}, Suk Jung Kim, Yoo Kyung Seon, Ye Seul Seo, Mi-Ae Bang, Eun Ju Yang. Food Research Center, Jeonnam Bioindustry Foundation, Naju, Jeonnam, 58275, Korea
- P02-106 Analysis of Vitamin B₆ Derivatives in Fish Products and Method Validation**
Eunyoung Park^{*}, Jiyeon Chun. Department of Food Science and Technology, Suncheon National University, Suncheon, Jeonnam 57922, Korea
- P02-107 Analysis of Vitamin B12 in Dried Anchovy and Broth**
You Na Jeong^{*}, Jiyeon Chun. Department of Food Science and Technology, Suncheon National University, Jeonnam 57922, Korea
- P02-108 2018 우리술 품질회 수출 탁주의 이화학적 특성**
이지현^{*}, 정석태, 강지은, 임보라. 국립농업과학원 발효가공식품과
- P02-109 Antioxidant activity and Beta-carotene Content of Watermelon Varieties Cultivated in Chungbuk**
Hyun-Ju Eom^{*}, Eun Jeong Kim, Hyang-Sik Yoon, Nu Ri Kwon, Min Ji Choi, Sol Ji Noh, Tae Il Kim, Youngho Kim. Chungcheongbukdo Agricultural Research and Extension Services
- P02-110 Discrimination of Geographical Origin for Perilla (*Perilla frutescens*) by Lipophilic Content Analysis with GC-MS/MS**
Hyun Young Kim^{*}, Hyeonmi Ham, Mi Ja Lee, Woo Duck Seo. Division of Crop Foundation, National Institute of Crop Science, Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea
- P02-111 갈치(*Trichurus lepturus*)의 선도 판정 지표 개발을 위한 저온 저장 중 품질평가**
유정완^{*}, 김현재, 설다운, 고지윤, 김성희, 양지영, 이상봉. 부경대학교 식품공학과
- P02-112 콩 핵심집단 유전자원의 소아사포닌 유도체 함량 특성 분석 및 분포 검정**
김현영^{*}, 함현미, 이미자, 서우덕, 최만수. 농촌진흥청 국립식량과학원 작물기초기반과
- P02-113 큰 가리비(*Patinopecten yessoensis*)의 선도 판정 지표 개발을 위한 저온 저장 중 품질평가**
고지윤^{*}, 유정완, 설다운, 김현재, 김성희, 과민경, 양지영, 이상봉. 부경대학교 식품공학과
- P02-114 눈물대(*Doederleinia berycoides*)의 선도 판정 지표 개발을 위한 저온 저장 중 화학적, 미생물학적 품질평가**
김성희^{*}, 유정완, 김현재, 설다운, 고지윤, 양지영, 이상봉. 부경대학교 식품공학과
- P02-115 Selection of Fermentation Starter of Meju with anchovy and its Growth Characteristics**
Ji Sun Park^{*}, Ye Seul Seo, Eun Ju Yang. Food Research Center, Jeonnam Bioindustry Foundation, Naju 58275, Korea
- P02-116 경생이모자반 열수추출물의 비소저감 및 생리활성물질 변화에 관한 연구**
홍준호^{*}, 문상지¹⁾, 이미진¹⁾, 김동섭²⁾, 조영익¹⁾, 함인준¹⁾, 성낙윤²⁾, 정지영³⁾, 손지현¹⁾, 김경수¹⁾. ¹(제)전남생물산업진흥원 나노바이오연구센터, ²한국프라이메이(주), ³조선대학교 식품영양학과
- P02-117 휘발성 향기분을 이용한 전효와 자화전효의 이화학적 판별 연구**
홍준호^{*}, 이미진¹⁾, 문상지¹⁾, 고정윤¹⁾, 김희진¹⁾, 이습아²⁾, 문성민¹⁾, 김춘성²⁾. ¹(제)전남생물산업진흥원 나노바이오 연구센터, ²조선대학교 차예의과, ³(주)씨에스텍 기술연구소
- P02-118 시판 하연발효맥주의 이화학적 특성**
권여순^{*}, 강지은, 정석태. 농촌진흥청 국립농업과학원 발효가공식품과
- P02-119 Analysis of Structural Conversion in the Kimchi Incorporated Various Starch Pastes During Fermentation**
Duyun Jeong^{*}, Jinsol Song, Hyun-Jung Chung. Department of Food and Nutrition, Chonnam National University, Korea
- P02-120 Quality Characteristics and Sensory Evaluation of Brined Kimchi Cabbage with *Abeliophyllum distichum* Nakai Extracts**
Hyelyeon Hwang^{*}, Mi Ai Lee, Ho Jae Lee, Seongeun Kang, Sung Wook Hong. World Institute of Kimchi, Gwangju 61755, Korea
- P02-121 향은곡의 발효기간별 품질 특성**
박소영^{*}, 임보라, 정석태. 농촌진흥청 국립농업과학원
- P02-122 Effects of Dietary Feed Additives on Quality Characteristics of Swine**
Mi-Ae Bang^{*}, Ye Seul Seo, Hye Min Seo, Seung Hui Song. Food Research Center, Jeonnam Bioindustry

P12 -004**Biological activities of fermented product prepared with *meju* and anchovy**

Hea Mi Sung^{1*}, Yoo Kyung Seon¹, Ho woo Lee², Eun Ju Yang¹
¹Food Research Center, Jeonnam Bioindustry Foundation, Korea, ²Chungwoo F&B Co., Korea

In this study, we investigated the biological activities of fermented product prepared with *meju* and anchovy on antioxidant, antitumor, anti-inflammatory and antihypertensive activities. Antioxidant activity was evaluated by ABTS and DPPH radical scavenging activities. Antioxidant activities of fermented product increased in a dose-dependent manner. SC50 value of ABTS and DPPH were 0.18 and 2.06 mg/mL, respectively. Antitumor activities of fermented product against human cancer cells were investigated. The fermented product showed the antiproliferative effects on AGS and HepG2 cancer cell lines. Anti-inflammatory activity of the fermented product was investigated through evaluation of their inhibitory effect on production of nitric oxide (NO) in lipopolysaccharides-induced RAW 264.7 cells. The fermented product showed the anti-inflammatory at a concentration of 1 mg/mL. Antihypertensive activities of fermented product were investigated through evaluation of its inhibitory effect on angiotensin converting enzyme (ACE). The fermented product prepared with *meju* and anchovy showed the potent inhibitory effect on ACE with IC50 value of 0.44 mg/mL.

P12 -005**Optimization of the fusion fermentation using *meju***

Ho Woo Lee^{1*}, Nu Ri Ha¹, Eun Ju Yang², Ji Sun Park², Ye Seul Seo²
¹ChungWoo F&B, Korea, ²Food Research Center Jeonnam Bioindustry Foundation, Korea

In this study, in order to establish the optimal conditions for fusion fermentation by using *meju*, the variation in quality factors according to fermentation conditions was analyzed. The salinity tests were conducted at 5%, 10%, 15% and 20%, the fermentation temperature was 30, 40, 50, and 60°C (for 15% salinity) and tests by spice materials were conducted with 0%, 3%, 6%, 9%, and 12% (for 50°C fermentation temperature) under the conditions of fusion fermentation. To check the quality factor, the fermentation was compared with TN, AN, pH, and enzyme activity for a total of 16 days at 4-day intervals. As fermentation progressed, it was confirmed that TN and AN were increased and then kept after 12 days, enzyme activity was increased, histamine and pH were decreased. As a result, it was evaluated that the best quality of fermentation was the highest in 15% salinity, the fermentation temperature at 50°C and the testing by spice materials for 6%.

P12 -006**Optimization of the 2-type mixed fermentation process of improved *meju* and its quality characteristics**

Ho Woo Lee^{1*}, Jae Geol Woo¹
¹ChungWoo F&B, Korea

In this study, in order to establish the optimal conditions for 2-type mixed Fermentation by using improved *meju*, the variation in quality factors according to fermentation conditions and contents was analyzed. The salinity tests and contents were conducted at 10, 15, and 20% under the conditions of 2-type mixed fermentation. To check the quality factor, the fermentation was compared with TN, AN, pH, and chromaticity for a total of 16 days at 4-day intervals. As fermentation progressed, it was confirmed that TN and AN were increased and then kept after 12 days. In chromaticity, the brightness was decreased according as the content of *meju* increased also the brightness was increased as salinity increased. As a result, it was evaluated that the best quality of fermentation was the highest in 15% at salinity and contents of improved *meju*. * 2-type: anchovy and soybean.

P12 -007**Effects of *Lactobacillus fermentum* JNU532 on melanogenesis in B16F0 melanocytes**

Ziyao Meng^{1*}, Sejong Oh¹
¹Division of Animal Science, Chonnam National University, Korea

The melanin is a natural skin pigment produced by melanocytes through a multistage chemical process known as melanogenesis, involving oxidation and polymerization of tyrosine. In the melanogenesis, tyrosinase (TYR) is a key enzyme and is modulated by microphthalmia-associated transcription factor (MITF). MITF is the major regulator of the synthesis of tyrosinase-related protein (TRP)-1, and TRP-2 during the process of melanogenesis in mammalian cells. In this study, we investigate the suppressive effect of cell-free supernatant of *Lactobacillus* on melanogenesis in B16F10 cells. *Lactobacillus fermentum* JNU532 showed most prominent antioxidative abilities with 60% DPPH scavenging activity, 21% ABTS+• scavenging capacity ability, and 50% ascorbic acid equivalent ferric-reducing antioxidant power (FRAP) value. qRT-PCR and western blot assays showed that *L. fermentum* JNU532 reduced the expression of TYR, TRP-1, TRP-2 and MITF proteins, and prevented abnormal accumulation of melanin in the process of melanogenesis. These results demonstrate the potential of *L. fermentum* JNU532 as an anti-melanogenic agent that can be utilized in the manufacturing of foods, cosmetics, and dietary supplements.

P12 -028**Comparative study on antioxidant properties between hot-water extract of hydroponic ginseng and their fermented extract by *Lactobacillus brevis* strains**

Myung Wook Song^{1*}, Yerim Chung¹, Kee-Tae Kim^{1,2}, Hyun-Dong Paik^{1,2}

¹Department of Food Science and Biotechnology of Animal Resources, Konkuk University, Korea, ²Research Center, WithBio Inc., Korea

Hydroponics is an innovative culture system using nutrient-enriched water without soil and it considerably boosts growth and worth of ginseng. In this study, fermentation technique by probiotics was used to increase antioxidant effects of hydroponic ginseng (HG) extract. Both one- and two-year cultured HG (HG-1Y and HG-2Y) were water-extracted at 80°C and 121°C, and their antioxidant activities were evaluated by four kinds of antioxidant assay methods. As results, it appeared that long culture time (2-year) and high extraction temperature (121°C) affected positively antioxidant capacity. Additionally, after fermentation using *Lactobacillus brevis* B13-2 and B7, antioxidant activity was increased approximately 6.6%, 19.3% and 56.2% in DPPH, reducing power and FRAP assays, respectively. HG-2Y showed the highest results in all assays and there were no significant differences in fermentation effect of lactic acid bacteria. In conclusion, hydroponic ginseng extract, especially cultured for 2-years, and their fermented extract showed high antioxidant activity, therefore it suggests further study about its potential to replace traditional soil-cultured ginseng in herbal medicine industry.

P12 -030**Quality characteristics of *meju* with anchovy fermented using *Bacillus velezensis***

Ji Sun Park^{1*}, Ye Seul Seo¹, Hea Mi Sung¹, Ho Woo Lee², Nu Ri Ha², Eun Ju Yang¹

¹Food Research Center, Jeonnam Bioindustry Foundation, Korea, ²Chungwoo F&B Co., Korea

In this study, *meju* with anchovy was fermented using *Bacillus velezensis* strain with high protease activity for 30 days, and its quality characteristics were determined. The total viable cell number in *meju* with anchovy increased to 10.41 log CFU/g and dominance rate of *B. velezensis* was maximum 75%. The protease activity was the highest on the 20 days of fermentation. The total nitrogen and amino type nitrogen contents in the *meju* with anchovy gradually increased during fermentation and reached 6.62% and 953.2 mg%, respectively, after 30 days of fermentation. The pH gradually increased and the acidity decreased. The free amino acid content after 30 days of fermentation (1,015.68 mg%) was 1.8 times higher than the content of the control *meju*. In particular, the content of glutamic acid and proline was detected to be higher than the control *meju*. The histamine content of *meju* with anchovy was measured to maximum 33.7 ppm that meets food safety standards.

4. 공인기간 시험성적서



시험성적서 : No.50201970009

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-07-21

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1길 52

1. 제품 정보

시 료 명 : CWSL2	유 형 / 품 목 : -
접 수 번 호 : 50201970009	제 조 일 자 : -
의 회 일 : 2020-07-15	유 통 기 한 : -
시 험 기 간 : 2020-07-15 ~ 2020-07-21	시 험 목 적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
클로스트리디움 퍼프린젠스(CFU/g)	-	0	-

1. 위 관장은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 뷰로베리타스씨피에스코리아의 서비스 일반약관에 의한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면이 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과는 별지로 작성 가능합니다.

뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사

Jo Suh-ee

조 수 희 / 시험·검사원

Hyun-so. Ghan

신 현 호 / 시험·검사책임자

본 시험성적서는 발행사 뒷면에 표기한 뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사의 시험·검사 서비스 일반약관에 준하여 적용됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 뒷면 별도로 제공되지 않습니다. 단일 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 과시의 용도에 따라 통문의 필요하실 경우 한국보검에이티스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국보검에이티스 홈페이지(<http://www.bunaevertas.co.kr/>) 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다.

BUNAEVERTAS
 F&B Division
 Daegu Branch Office
 Gyeongju 354-7
 BUCPS-KGIP-11-00000



시험성적서 : No.50201970008

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-07-21

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1 길 52

1. 제품 정보

시 료 명 : CWSL2

유 형 / 품 목 : -

접 수 번 호 : 50201970008

제 조 일 지 : -

의뢰일 : 2020-07-15

유통기한 : -

시험기간 : 2020-07-15 ~ 2020-07-21

시험목적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
바실루스 세레우스(CFU/g)	-	0	-

1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 뷰로베리타스씨피에스코리아의 서비스 일반약관에 정한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면이 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.

뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사

조 수 희 / 시험·검사원

신 현 호 / 시험·검사책임자

본 시험성적서는 성적이 불명인 표기인 뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사 시험·검사 서비스 일반약관에 준하여 제공됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 뒤에 별도로 제공되지 않습니다. 단일 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 귀사의 용도에 따라 본문이 필요하실 경우 한국뷰로베리타스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국뷰로베리타스 홈페이지(<http://www.bureavertascoria.co.kr/>) 또는 전화로 문의 주시기 바랍니다.

BV Call Center : 02-2600-1111
 BPO Hotline : 02-2600-1112
 Direct Mail : 02-2600-1113
 E-mail : bvc@bvc.co.kr
 BVCPS-KOR-11136011



시험성적서 : No.50201970010

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-07-27

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1 길 52

1. 제품 정보

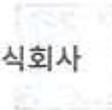
시 료 명 : CWSL2	유 형 / 품 목 : -
접 수 번 호 : 50201970010	제 조 일 자 : -
의 회 일 : 2020-07-15	유 통 기 한 : -
시 험 기 간 : 2020-07-15 ~ 2020-07-24	시 험 목 적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
아플라톡신(B1, B2, G1, G2)(µg/kg)	-	불검출	-

1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 부로베리타스씨피에스코리아의 서비스·일반약관에 정한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면에 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.

부로베리타스씨피에스코리아 주식회사



Hanna Cho

조 한 나 / 시험·검사원

Oh

오 규 회 / 시험·검사책임자

본 시험성적서는 성적서 뒷면에 표기한 부로베리타스씨피에스코리아 주식회사의 시험·검사 서비스 일반약관에 준하여 발급됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 뒤에 별도로 제공되지 않습니다. 만일 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 귀사의 용도에 따라 일문지 필요하실 경우 한국부로베리타스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국부로베리타스 홈페이지(<http://www.bunauveritas.co.kr/>) 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다.

BUNAEVERITAS
 BUNAEVERITAS
 BUNAEVERITAS
 BUNAEVERITAS
 BUNAEVERITAS



시험성적서 : No.50201970011

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-07-21

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1 길 52

1. 제품 정보

시 료 명 : CWSL2

유 형 / 종 목 : -

접 수 번 호 : 50201970011

제 조 일 자 : -

의 회 일 : 2020-07-15

유 통 기 한 : -

시 험 기 간 : 2020-07-15 ~ 2020-07-21

시 험 목 적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
대장균군(CFU/g)	-	0	-

1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 뷰로베리타스씨피에스코리아의 서비스 일반약관에 정한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면이 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.

뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사

조 수 희 / 시험·검사원

신 현 호 / 시험·검사책임자

본 시험성적서는 성적서 뒷면에 표기된 뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사의 시험·검사 서비스 일반약관에 준하여 제공됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 뒷면 별도로 제공되지 않습니다. 만약 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 과시의 필요에 따라 공문서 불요지급 경우 한국뷰로베리타스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국뷰로베리타스 홈페이지(<http://www.bureauveritas.co.kr/>) 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다.


 BV Lab 1000
 0810-00100
 Dongdaewoo 1000
 Gyeongju 780-700
 BVGPS-KQ/PF-71-06(011)



시험성적서 : No.50201970012

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-07-29

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1 길 52

1. 제품 정보

시 료 명 : CWSL2

유 형 / 품 목 : -

접 수 번 호 : 50201970012

제 조 일 자 : -

의 회 일 : 2020-07-15

유 통 기 한 : -

시 험 기 간 : 2020-07-15 ~ 2020-07-29

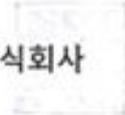
시 험 목 적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
히스타민(mg/kg)	-	11.2	-

1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험의뢰인이 의해 제공된 시료에 한하며, 뷰로베리타스씨피에스코리아의 서비스 일반약관에 정한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면이 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.

뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사



박 윤 주 / 시험·검사원

오 규 희 / 시험·검사책임자

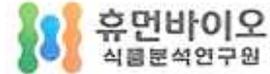
본 시험성적서는 성척서 뒷면에 표기된 뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사의 시험·검사 서비스 일반약관에 준하여 제공됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 뒤에 별도로 제공되어 있습니다. 항일 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 귀사의 용도에 따라 관공이 필요하실 경우 한국뷰로베리타스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국뷰로베리타스 홈페이지(<http://www.bureo-veritas.co.kr>) 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다.


 Bureo Veritas Korea
 2F, LG Building
 151, Yongsin-ro, Yongsin-gu, Seoul
 South Korea
 BVGPS-KORP-11000000



문서확인번호 : BGGF-JKOZ-IYE4-8FWP

시험 · 검사성적서



발행번호	R20201030-0118		접수번호	200102665-001	
검사완료일	2020-10-30		접수연월일	2020-10-22	
제품명	CWSL2				
(품목)제조번호			품목제조신고번호		
유형 · 재질 · 품목명	기타기준규격외				
제조(수입)일			유통(품질유지)기한		
의뢰자	성명	장영진		업체명	청우F&B
	소재지	전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52 전화번호: 061 353 8343 팩스번호: 전자우편:			
제조원	업체명	청우F&B		제조국	
	소재지	전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52			
시험 · 검사목적	식품 기타(참고용)				
시험 · 검사 항목 및 결과					
시험 · 검사 항목	시험 · 검사 기준	시험 · 검사 결과	판정	단서조항	비고
아미노산질소(mg/100g)	기준없음	1007.798	상기시험확인 합		

종합판정 : 상기시험확인합

시험검사원 : 이정은

시험검사책임자 : 박민영, 장미영

비고 :

- ※ 위 판정은 의뢰된 시험 · 검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
- ※ 지면이 부족한 경우 시험 · 검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.
- ※ 검사결과를 광고하거나 용기 · 포장 등에 표시할 때에는 시험 · 검사성적서 전체 내용을 모두 표시하여야 합니다.



2020년10월30일

주식회사 휴먼바이오

(인)

32568 충청남도 공주시 한적2길 52-103 2-4층

T:041-881-9200

F:041-881-9201



문서확인번호 : M01Y-VCUM-IJ4F-ZQJY

시험 · 검사성적서



발행번호	R20201030-0119		접수번호	200102665-002		
검사완료일	2020-10-30		접수연월일	2020-10-22		
제품명	CWNSP					
(품목)제조번호			품목제조신고번호			
유형 · 재질 · 품목명	기타기준규격외					
제조(수입)일			유통(품질유지)기한			
의뢰자	성명	장영진		업체명	청우F&B	
	소재지	전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52 전화번호: 061 353 6343 팩스번호: 전자우편:				
제조원	업체명	청우F&B			제조국	
	소재지	전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52				
시험 · 검사목적	식품 기타(참고용)					
시험 · 검사 항목 및 결과						
시험 · 검사 항목	시험 · 검사 기준	시험 · 검사 결과	판정	단서조항	비고	
아미노산질소(mg/100g)	기준없음	2699.2000	상기시험확인함			

종합판정 : 상기시험확인함

시험검사원 : 이정은

시험검사책임자 : 박민영, 장미영

비고 :

- ※ 위 판정은 의뢰된 시험 · 검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
- ※ 지면이 부족한 경우 시험 · 검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.
- ※ 검사결과를 광고하거나 용기 · 포장 등에 표시할 때에는 시험 · 검사성적서 전체 내용을 모두 표시하여야 합니다.



2020년10월30일

주식회사 휴먼바이오

(인)

32568 충청남도 공주시 한적2길 52-103 2-4층

T:041-881-9200

F:041-881-9201

※ 본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 발급번호를 통하여 위변조 여부를 확인할 수 있습니다.
또한, 문서하단의 바코드로도 잔위확인(스캐너용 문서확인프로그램)을 하실 수 있습니다. <http://lims.mfds.go.kr> Page 1 of 1



시험성적서 : No.50202330050

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-09-01

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1 길 52

1. 제품 정보

시 료 명 : CWNSP	유 형 / 품 목 : -
접 수 번 호 : 50202330050	제 조 일 자 : -
의뢰 일 : 2020-08-20	유통 기 한 : -
시험 기간 : 2020-08-20 ~ 2020-09-01	시험 목적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
미량영양성분시험 (염화나트륨)(%)	-	46.5	-

1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 뷰로베리타스씨피에스코리아의 서비스 일반약관에 정한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면이 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.

뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사

이 예 린 / 시험·검사원

오 규 희 / 시험·검사책임자

본 시험성적서는 성적서 뒷면에 표기한 뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사의 시험검사 서비스 일반약관에 준하여 제공됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 외에 별도로 제공되지 않습니다. 만일 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 귀사의 용도에 따라 원문이 필요하실 경우 한국뷰로베리타스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국뷰로베리타스 홈페이지(http://www.bureauveritas.co.kr/) 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다.

BV Lab testing Div. OFFICE
 8F O-Biz Tower 126, Beolmal-ro,
 Dongan-gu, Anyang-si,
 Gyeonggi Do, Korea #14057
 BVCP5-KQPF-11-06(00)

Tel : 82 031 688 8046
 Fax : 82 070 4032 4225
 www.bureauveritas.co.kr



시험성적서 : No.50202330047

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-09-01

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1 길 52

1. 제품 정보

시 료 명 : CWNSP

유 형 / 품 목 : -

접 수 번 호 : 50202330047

제 조 일 자 : -

의 료 일 : 2020-08-20

유 통 기 한 : -

시 험 기 간 : 2020-08-20 ~ 2020-09-01

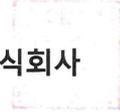
시 험 목 적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
총 질소(%)	-	4.0	-

1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 뷰로베리타스씨피에스코리아의 서비스 일반약관에 정한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면이 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.

뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사



yunju

박 윤 주 / 시험·검사원

Oh

오 규 희 / 시험·검사책임자

본 시험성적서는 성적서 뒷면에 표기한 뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사의 시험검사 서비스 일반약관에 준하여 제공됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 외에 별도로 제공되지 않습니다. 만일 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 귀사의 용도에 따라 원문이 필요하실 경우 한국뷰로베리타스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국뷰로베리타스 홈페이지(<http://www.bureauveritas.co.kr/>) 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다.

EV Lab testing Div OFFICE
8F O-Biz Tower 126, Beolmal-ro,
Dongan-gu, Anyang-si,
Gyeonggi-Do, Korea #14057
BVCPS-KQPF-11-06(00)

Tel : 82 021 638 8046
Fax : 82 070 4032 4225
www.bureauveritas.co.kr



VERITAS

시험성적서 : No.50202330049

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-09-03

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1 길 52

1. 제품 정보

시 료 명 : CWNSP

유 형 / 품 목 : -

접 수 번 호 : 50202330049

제 조 일 자 : -

의 회 일 : 2020-08-20

유 통 기 한 : -

시 험 기 간 : 2020-08-20 ~ 2020-09-02

시 험 목 적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
히스타민(mg/kg)	-	7.62	-

1. 위 판정은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험·뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 뷰로베리타스씨피에스코리아의 서비스 일반약관에 정한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면이 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.

뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사

박 운 주 / 시험·검사원

오 규 희 / 시험·검사책임자

본 시험성적서는 성적서 뒷면에 표기한 뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사의 시험·검사 서비스 일반약관에 준하여 제공됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 외에 별도로 제공되지 않습니다. 만일 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 귀사의 용도에 따라 질문이 필요하실 경우 한국뷰로베리타스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국뷰로베리타스 홈페이지(<http://www.bureauveritas.co.kr>) 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다.

BV Lab Testing Div. OFFICE
Bld. D-Bld Tower 176, Beolmal-ro,
Dangsan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-do, Korea 14057
BVCP5-RQPF-11-04(00)

TEL: 02-937-6011(024)
FAX: 02-937-4057(455)
www.bv.com



VERITAS

시험성적서 : No.50202330051

Page 1 / 1

의뢰업체 : 청우 F&B

발급일 : 2020-09-01

성명 : 장영진

소재지 : 전남 영광군 영광읍 그린테크로 1 길 52

1. 제품 정보

시 료 명 : CWNSP

유 형 / 품 목 : -

접 수 번 호 : 50202330051

제 조 일 자 : -

의 회 일 : 2020-08-20

유 통 기 한 : -

시 험 기 간 : 2020-08-20 ~ 2020-09-01

시 험 목 적 : 참고용

2. 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과	비고
pH	-	5.18	-

1. 위 판장은 의뢰된 시험·검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.
2. 본 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 뷰로베리타스씨피에스코리아의 서비스 일반약관에 정한 용도 외 사용을 금합니다.
3. 지면이 부족한 경우 시험·검사 항목 및 결과란은 별지로 작성 가능합니다.

뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사

박 윤 주 / 시험·검사원

오 규 희 / 시험·검사책임자

본 시험성적서는 성적서 및면에 표기한 뷰로베리타스씨피에스코리아 주식회사의 시험·검사 서비스 일반약관에 준하여 제공됩니다. 서비스일반약관은 본 문서 외에 별도로 제공되지 않습니다. 민일 일반약관 전체가 필요하시거나 확인 또는 귀사의 용도에 따라 원문이 필요하실 경우 한국뷰로베리타스 시험사업본부로 연락주시기 바랍니다. 자세한 내용은 한국뷰로베리타스 홈페이지(<http://www.bureauveritas.co.kr/>) 또는 전화로 연락 주시기 바랍니다.

CV Lab Building 4030C
300 Bu Tower 1/F, Beolmal-ro,
Dongan-gu, Anyang-si,
Gyeonggi-do, Korea #14017
BVCPS-KQ89-11-06001

Tel : +82-31-420-0316
Fax : +82-31-403-4275
www.bureauveritas.co.kr

제 D2020082728 호
 문서확인 P8J6-NOX2-00PR

시험·검사성적서

제품명	CWNSP	제조일자 (유통기한)	2020-08-24
의뢰인	업체명	성명	장영진
	주소	전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52	
제조번호		접수년월일	2020-08-31
검사의뢰목적	참고용	접수번호	D2020082728

귀하가 우리 연구원에 시험·검사의뢰한 결과는 다음과 같습니다.

시험·검사 완료일 : 2020-09-09

시험·검사 책임자 : 이현영

검사관련 총 책임자 : 김천희

시험·검사항목	시험·검사 결과	시험·검사원
유리아미노산(트레오닌)(mg/100g)	566.63 mg/100g	김정숙
유리아미노산(시스테인)(mg/100g)	불검출	김정숙
유리아미노산(티로신)(mg/100g)	50.34 mg/100g	김정숙
유리아미노산(아르기닌)(mg/100g)	불검출	김정숙
유리아미노산(알라닌)(mg/100g)	926.00 mg/100g	김정숙
유리아미노산(프롤린)(mg/100g)	816.75 mg/100g	김정숙
유리아미노산(라이신)(mg/100g)	764.23 mg/100g	김정숙
유리아미노산(히스티딘)(mg/100g)	322.25 mg/100g	김정숙
유리아미노산(이소류이신)(mg/100g)	818.00 mg/100g	김정숙
유리아미노산(포이신)(mg/100g)	1389.83 mg/100g	김정숙
유리아미노산(페리오닌)(mg/100g)	314.78 mg/100g	김정숙
유리아미노산(페닐알라닌)(mg/100g)	634.04 mg/100g	김정숙
유리아미노산(프릴로판)(mg/100g)	124.67 mg/100g	김정숙
유리아미노산(발린)(mg/100g)	813.19 mg/100g	김정숙
유리아미노산(글루탐산)(mg/100g)	1487.47 mg/100g	김정숙
유리아미노산(아스파라긴산)(mg/100g)	900.34 mg/100g	김정숙
유리아미노산(세틴)(mg/100g)	639.49 mg/100g	김정숙
유리아미노산(글리신)(mg/100g)	314.76 mg/100g	김정숙



5. 소비자 관능평가

식품환경연구소

귀사의 실험실이 되어 드리겠습니다. (We will be your laboratory)

시험검사보고서

Test Report

1. 시험의뢰 번호(Document No.)	FERC-2020-739	
2. 의뢰자	업체명(Client)	청우F&B
	업체주소(Client address)	전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52
	의뢰일자(Request date)	2020년 10월 27일
	검사기간(Test period)	2020년 11월 27일 ~ 2020년 12월 01일
	결과서 발급일(Report Date)	2020년 12월 04일
3. 검사 수행기관(Progress Company)	주식회사 식품환경연구소	
4. 대표자(Representative)	나 해 진	
5. 책임자(Senior Researcher)	정 해 림	
6. 참여연구원(Participating Researcher)	김 지 선, 홍 민 지	
7. 시험검사결과서 용도(Purpose)	결과보고	
8. 검사목적(Objective)	맛간장 2종의 소비자 기호도검사	
9. 시험방법(Test Method)	7점 척도법	
10. 패널수(Number of panels)	30명	
11. 패널의 연령대(Panel age)	30~50대 여성	

12. 실험 목적(Purpose of experiment)

본 검사는 청우F&B에서 개발한 맛간장 제품을 타사제품과 비교하여 소비자 기호도와 구매의사를 알아보기 위하여 진행하였다.

13. 시료 및 검사지(Sample & Questionnaire)

1) 실험재료

본 검사는 청우F&B에서 개발한 맛간장 1종과 타사제품 1종을 사용하였으며, 동일한 재료와 조건으로 돼지불고기를 조리하여 사용하였다.

- 1 -

2) 실험방법

본 검사에 참여한 30~50대 여성 패널 30명은 대부분 맛간장을 구매하거나 직접 만들어서 사용한 경험이 있는 여성 주부들로 주식회사 식품환경연구센터에서 모집하였다. 모든 패널은 관능검사 전에 평가 방법에 대하여 교육 후 10명씩 관능검사 부스에서 평가하였다.

관능검사에 사용한 제품은 아래의 [그림 1]과 같으며, 돼지불고기 조리 방법은 [그림 2], 배합비는 아래의 [표 1]과 같다. 검사 제품은 [그림 3]과 같이 제공하였으며, 모든 제품은 세 자리 난수표를 이용하여 표기하였다.

검사지는 [그림 4], [그림 5], [그림 6]과 같으며, 관능검사 방법은 7점 척도법을 사용하여 진행하였다.



시판제품 (315번)

개발제품 (950번)

[그림 1] 관능검사 시료



[그림 2] 돼지불고기 조리방법

[표 1] 돼지불고기 배합비

품목	배합량(g,ml)	배합비(%)
돼지목심 슬라이스	600	80.94
맛간장	60	8.09
백설탕	30	4.05
간양파	50	6.75
후춧가루	1.25	0.17
합계	741.25	100.00

* 맛간장은 개발제품과 시판제품을 각각 사용하였다.



[그림 3] 관능검사 시료 제공

관능검사를 진행하기 전 '맛간장의 구매 경험', '맛간장의 구매 빈도'에 대하여 조사하였다.

7점 평점법의 기호도는 1점 '대단히 싫다', 2점 '싫다', 3점 '조금 싫다', 4점 '보통이다', 5점 '조금 좋다', 6점 '좋다', 7점 '대단히 좋다'로 평가하였다.

기호도 평가 속성은 '색감', '단맛', '짠맛', '감칠맛', '고기비린맛', '풍미', '전체적인 기호도'에 대하여 검사하였다.

정도는 1점 '대단히 연(약)하다', 2점 '연(약)하다', 3점 '약간 연(약)하다', 4점 '연(약)하지도 진(강)하지도 않다', 5점 '약간 진(강)하다', 6점 '진(강)하다', 7점 '대단히 진(강)하다'로 평가하였다.

정도 평가속성은 '색감', '단맛', '짠맛', '감칠맛', '고기비린맛', '풍미'에 대하여 검사하였다.

7점 평점법 관능검사 후 개발제품(950번)에 대한 구매의사를 조사하였다.

검사 중 패널간의 소통을 금하게 하여 객관적인 평가를 할 수 있도록 하였으며, 충분한 시간 동안 시료를 평가할 수 있게 하였다.

Q4. 관능검사

한 가지 항목을 검사하신 후 반드시 입가심 물로 입 안을 헹군 후 다음 항목을 진행하여 주십시오. 진행 시 입안의 물맛이 사라지면 검사를 진행 해 주십시오.

점 수 (기호도)						
1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점
대단히 싫다	싫다	조금 싫다	보통이다	조금 좋다	좋다	대단히 좋다

샘플번호			315	950
기 호 도	색감	제품에서 느껴지는 색감의 기호도는 어떤가요?		
	단맛	제품에서 느껴지는 단맛의 기호도는 어떤가요?		
	짠맛	제품에서 느껴지는 짠맛의 기호도는 어떤가요?		
	감칠맛	제품에서 느껴지는 감칠맛의 기호도는 어떤가요?		
	고기비린맛	제품에서 느껴지는 고기비린맛의 기호도는 어떤가요?		
	풍미	제품에서 느껴지는 풍미의 기호도는 어떤가요?		
전체적인 기호도		제품의 전체적인 기호도를 평가해 주세요.		

번호	점 수 (정도)						
	1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점
1	대단히 연하다	연하다	약간 연하다	연하지도 진하지도 않다	약간 진하다	진하다	대단히 진하다
2	대단히 약하다	약하다	약간 약하다	약하지도 강하지도 않다	약간 강하다	강하다	대단히 강하다

샘플번호			315	950
정 도	1번 적용	색감	제품에서 느껴지는 색감은 어느 정도인가요?	
	2번 적용	단맛	제품에서 느껴지는 단맛은 어느 정도인가요?	
	2번 적용	짠맛	제품에서 느껴지는 짠맛은 어느 정도인가요?	
	2번 적용	감칠맛	제품에서 느껴지는 감칠맛은 어느 정도인가요?	
	2번 적용	고기비린맛	제품에서 느껴지는 고기비린맛은 어느 정도인가요?	
	1번 적용	풍미	제품에서 느껴지는 풍미은 어느 정도인가요?	

[그림 5] 맛간장 2종의 관능검사 검사지 - 2

Q5. 950번 제품에 대한 구매의사에 대하여 답 하여 주시기
 바라며, 답한 이유를 작성 해 주십시오. (괄호안에 체크 해 주십시오.)

구매한다	구매하지 않는다
()	()
이유 :	이유 :

구매 한다면, 구매하는 이유를 작성해 주시고
 구매하지 않는다면, 구매하지 않는 이유를 작성 해 주십시오.

[그림 6] 맛간장 2종의 관능검사 검사지 - 3

14. 결과 및 해석(Results and interpretation)

1) 맛간장 구매경험과 구매빈도 조사

7점 척도법으로 관능검사를 진행하기 전 관능검사에 참여하는 소비자들을 대상으로 맛간장의 구매경험과 구매빈도에 대하여 조사하였다.

맛간장을 구매한 경험이 있는 소비자는 30명 중 24명(80.0%)이 '구매한 경험이 있다'로 답하였고, 6명(20.0%)이 '구매한 경험이 없다'로 답하였다.

맛간장을 구매하는 빈도는 구매 경험이 있는 24명을 대상으로 조사하였으며, '4~6개월에 한 번', '1년에 한 번 미만', '1년에 한두 번'이 가장 많은 것으로 조사 되었다. 결과는 아래의 [표 2]와 같이 정리하였다.

[표 2] 맛간장의 구매빈도

구매 빈도	응답자(명)	응답률(%)
일주일에 한 번	0	0.0
한 달에 한 번	1	4.2
2~3개월에 한 번	2	8.3
4~6개월에 한 번	8	33.3
1년에 한두 번	6	25.0
1년에 한 번 미만	7	29.2
합계	24	100.0

2) 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 관능검사 유의차 분석

[표 3] 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 기호도 유의차 분석

특 성	샘플번호 ¹⁾			
	315	950	유의적 확률	
기 호 도	색감	4.90±1.03	4.93±1.05	0.851
	단맛	4.73±1.14	4.80±1.10	0.801
	짠맛	4.17±1.26	4.50±1.17	0.194
	감칠맛	4.67±1.06	4.77±0.97	0.669
	고기비린맛	4.63±1.22	4.53±1.25	0.742
	종미	4.80±1.10	4.73±1.08	0.778
전체적인 기호도		4.67±1.03	4.73±1.01	0.794

샘플번호¹⁾

315 : 맛간장 시판제품으로 조리한 돼지불고기, 950 : 맛간장 개발제품으로 조리한 돼지불고기

* 값 : 평균±표준편차, n=30

◎ 유의적 확률 : 확률값 p가 0.05보다 작을 때 유의적 차이가 있음.

◎ PASWStatistics18 program을 이용하여 독립표본 T-test를 실시하였으며, 신뢰수준 95%로 나타냄. (p<0.05)

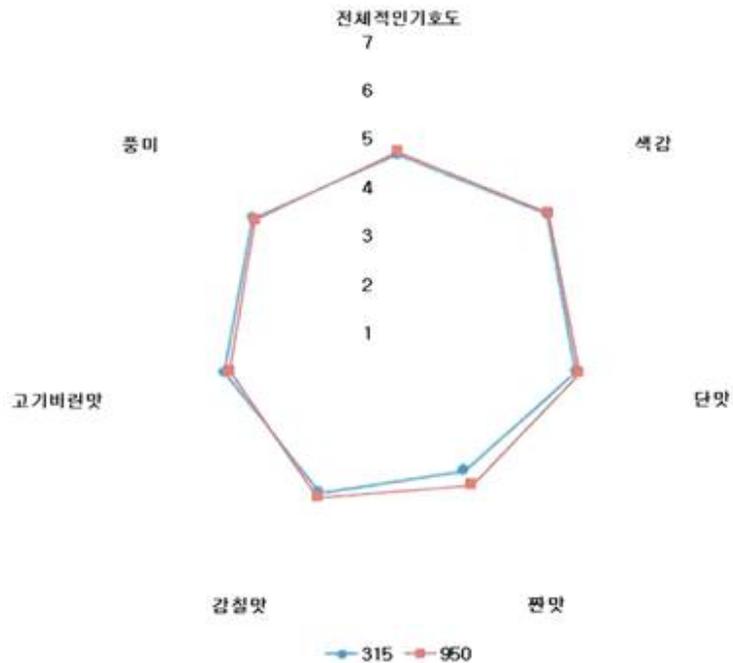
[표 3]은 30~50대 여성패널 30명을 대상으로 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 기호도와 유의적 확률을 나타낸 결과이다.

두 제품의 유의차 검증은 PASW Statistics18 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 각 샘플간의 유의성은 T-test를 실시하여 유의성을 검증하였다(p<0.05).

색감, 단맛, 짠맛, 감칠맛, 고기비린맛, 종미의 기호도는 두 제품 모두 4.00점 이상으로 '보통이다'로 평가되었으며, 유의적 확률은 0.05보다 큰 것으로 평가되어 두 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

전체적인 기호도는 315번(시판 맛간장 돼지불고기)이 4.67점, 950번(개발 맛간장 돼지불고기)이 4.73점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 유의적 확률은 0.794로 두 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

아래의 [그림 7]은 30~50대 여성 30명을 대상으로 진행한 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 관능검사 결과 중 각 특성별 기호도를 나타낸 결과 그래프이다.



[그림 7] 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 특성별 기호도 검사 결과

[표 4] 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 정도 유의차 분석

특 성	샘플번호 ¹⁾			
	315	950	유의적 확률	
정 도	색감	4.17±1.02	3.77±0.90	0.031
	단맛	4.20±0.96	3.97±0.76	0.269
	짠맛	5.03±1.07	4.90±0.76	0.502
	감칠맛	4.53±1.04	4.60±1.04	0.769
	고기비린맛	3.60±1.48	3.47±1.38	0.636
	풍미	4.37±0.96	4.53±0.82	0.407

샘플번호¹⁾

315 : 맛간장 시판제품으로 조리한 돼지불고기, 950 : 맛간장 개발제품으로 조리한 돼지불고기

• 값 : 평균±표준편차, n=30

● 유의적 확률 : 확률값 p가 0.05보다 작을 때 유의적 차이가 있음.

◎ PASWStatistics18 program을 이용하여 독립표본 T-test를 실시하였으며, 신뢰수준 95%로 나타냄. (p<0.05)

[표 4]는 30~50대 여성패널 30명을 대상으로 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 정도 및 유의적 확률을 나타낸 결과이다.

두 제품의 유의차 검증은 PASW Statistics18 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 각 샘플간의 유의성은 T-test를 실시하여 유의성을 검증하였다($p < 0.05$).

색감의 정도는 315번이 '연하지도 진하지도 않다'로 평가되었으며, 950번이 '약간 연하다'로 평가되었다. 유의적 확률은 0.031로 315번이 950번보다 차이가 있게 연한 것으로 나타났다.

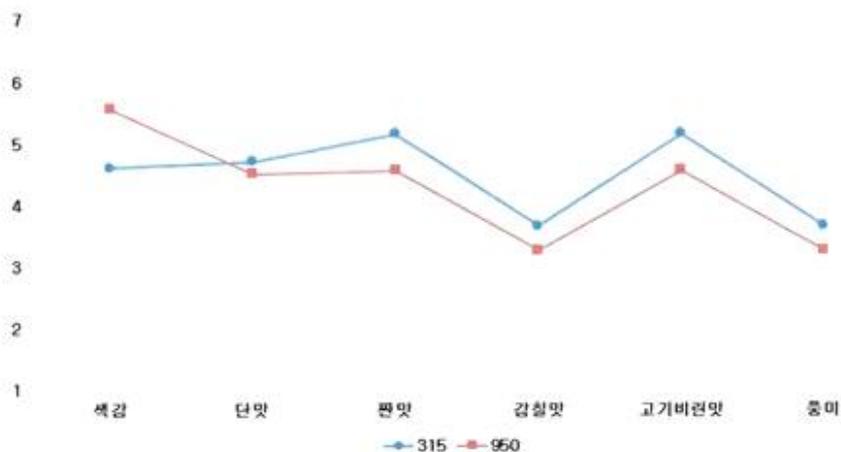
단맛의 정도는 315번이 '약하지도 강하지도 않다'로 평가되었으며, 950번이 '약간 약하다'로 평가되었다. 유의적 확률은 두 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

짠맛의 정도는 315번이 '약간 강하다'로 평가되었으며, 950번이 '약하지도 강하지도 않다'로 평가되었다. 유의적 확률은 두 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

감칠맛과 풍미의 정도는 두 제품 모두 '약하지도 강하지도 않다'로 평가되었으며, 유의적 확률은 두 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

고기비린맛의 정도는 두 제품 모두 '약간 약하다'로 평가되었으며, 유의적 확률은 두 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

아래의 [그림 8]은 30~50대 여성 30명을 대상으로 진행한 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 관능검사 결과 중 각 특성별 정도를 나타낸 결과 그래프이다.



[그림 8] 맛간장 2종으로 조리한 돼지불고기의 특성별 정도 검사 결과

4) 맛간장(개발제품)의 구매의사 조사

7점 척도법으로 관능검사를 진행한 후 개발된 맛간장 제품에 대한 구매의사를 조사하였다.

개발제품(950번)에 대한 구매의사와 그 이유에 대하여 조사한 결과 30명 중 12명(60.0%)이 '구매한다'고 답하였으며, 8명(40.0%)은 '구매하지 않는다'고 답하였다. 각 조사 결과는 아래의 [표 5], [표 6], [표 7]과 같다.

[표 5] 구매의사 조사 결과

구분	응답자(명)	응답률(%)
구매한다	20	66.7
구매하지 않는다	10	33.3
합계	30	100.0

[표 6] 구매하는 이유

No.	구매이유
1	타제품보다 맛이 진하지만 짠맛이 덜하다. 감칠맛도 더 느껴진다
2	맛간장으로 보기에 짠맛이 좀 강한 것 같지만, 감칠맛이 좋아 구매한다
3	적당한 짠맛과 감칠맛이 좋아 구매할 것이다
4	적당한 감칠맛이 돌아 돼지고기 비린내를 잡아주는 것 같아 구매의사 있다
5	개인적인 입맛에 단맛과 짠맛이 강하지 않아 구매의사가 있다. 아이들에게 음식을 만들어 주어도 좋을 것 같다
6	고기 비린맛을 잘 잡아주고, 짠맛, 단맛이 괜찮다
7	315보다 덜 단 것 같고, 적당한 감칠맛이 있어 구매하긴 하는데, 고기 자체의 누린맛 제거는 없는 것 같아 아쉽다
8	고기 잡냄새를 잡아주고 향이 좋은 듯하다

No.	구매이유
9	많이 자극적이지 않으면서 감칠맛이 좋고 다른 맛간장보다 짜지 않아서 구매하고 싶다
10	집에서 요리하기 편할듯하고, 고기가 조금 짜지만, 간장 양을 조절해서 사용하면 아주 간편하게 모든 요리에 응용할 것 같다
11	고기의 비린맛이 거의 없고 풍미가 일반간장을 썼을 때보다 훨씬 좋다. 개인적인 취향으로는 간이 조금 짜게 느껴진다
12	315번보다 짜지 않고 덜 달지만 좀 건강한 맛이 느껴진다
13	감칠맛도 적당하고 짜지 않아 좋은 것 같다. 아쉬운 점은 마늘향이 조금 더 가미되면 고기맛이 좀 더 풍미가 있을 것 같다
14	입에 넣었을 때 짠맛, 단맛보다 감칠맛이 먼저 돌아 입맛을 돋운다
15	전체적으로 맛이 강하지 않아 좋았다. 음식 본 맛을 느낄 수 있었고 많이 달지 않아 좋았다
16	짠맛과 단맛이 비교적 잘 어우러진 것 같다. 고기의 연육도 잘 된 것 같다
17	고기 비린내도 잡아주고 보편적인 맛에 편리함을 갖추니 구매할 의향이 있다. 약간의 단맛을 더 추가하면 좋을 것 같다
18	단맛, 감칠맛, 색감이 좋다. 단지 짠맛이 강하다
19	맛있다
20	별다른 재료 없이 불고기의 마을 낼 수 있어 좋은 것 같다. 간편하고 맛도 나쁘지 않아 구매할 것 같다

[표 7] 구매하지 않는 이유

No.	구매하지 않는 이유
1	짠맛이 강하고 고기 비린맛이 났다. 식감도 좀 텃텃한것 같다
2	짠맛이 강하다
3	고기를 먹은 후 비린맛이 좀 더 느껴지고 양념맛이 강하다

No.	구매하지 않는 이유
4	감칠맛보다 짠맛이 강하게 느껴져서
5	짠맛이 강한편에 쓴맛까지 난다. 감칠맛도 많이 떨어진다
6	315와 비교했을 때 씹는 맛이 부드러워 좋았다. 단맛이 약해 건강한 느낌은 있지만 색감과 맛의 조화가 구입 할 정도로 매력적이지는 않다
7	감칠맛이 부족해서 고기의 비린맛, 짠맛이 더 느껴진다. 전체적으로 맛이 어우러지기 보다 따로따로 느껴진다.
8	무난한 맛이다. 감칠맛은 부족하다. 약간 더 달면 좋겠다
9	짠맛이 강하다. 단맛과 짠맛의 조화가 조금 더 필요하고, 보강된다면 구매의사 있다
10	고기의 비릿한 맛과 냄새가 많이 나고 풀것한 맛도 덜하다. 무엇보다 냄새가 안 좋아서 잘 안 먹을 것 같다

15. 결론 및 제언(Conclusion and suggestion)

본 검사는 청우F&B에서 개발한 맛간장 제품을 시판제품과 비교하여 소비자의 기호도와 구매의사를 알아보기 위해 진행하였다.

30~50대 여성패널 30명으로 관능검사를 진행한 결과 개발제품(950번)의 전체적인 기호도는 4.73점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 시판제품(315번/4.67점)과 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다.

개발제품은 색감의 정도에서 시판제품(4.17점/'연하지도 진하지도 않다')보다 유의적 차이가 있게 연한 것으로 평가되었으며, 다른 특성의 정도에서는 시판제품과 차이가 없는 것으로 나타났다. 색감의 정도는 시판제품보다 연한 것으로 평가되었지만, 기호도에는 영향이 없는 것으로 나타났다.

단맛과 짠맛, 고기비린맛의 정도는 개발제품과 시판제품간 차이는 없지만, 개발제품의 정도가 조금 더 약한 것으로 평가되었으며, 감칠맛, 풍미의 정도는 개발제품의 정도가 조금 더 강한 것으로 평가되었다.

구매의사에 대한 조사 결과 30명 중 20명(66.7%)이 '구매한다'고 답하였으며, 10명(33.3%)이 '구매하지 않는다'고 답하였다. 구매이유로는 '감칠맛이 좋다', '단맛과 짠맛이 강하지 않고 좋다', '전체적으로 맛이 강하지 않다'의 의견이 있었으며, 구매하지 않는 이유로는 '짠맛이 강하다', '고기 비린맛을 잘 잡아주지 못한다'의 의견이 있었다.

이번에 개발된 맛간장을 이용하여 조리한 돼지불고기는 7점 평점법으로 진행한 결과 전체적인 기호도가 4.73점으로 '보통이다'로 평가되었다. 5점 평점법으로 환산하면 3.38점으로 평가된다.

7점 척도법으로 관능검사를 진행한 경우 5.00점 이상을 '조금 좋다'로 평가하는데, 이번에 개발된 맛간장 제품은 4.73점으로 평가되었지만, 구매의사가 높아(66.7%) 소비자에게 긍정적인 것으로 판단된다.

확인	<p>(주)식품환경연구센터 Director of Food · Enviroment Research Center</p> 
<p>1. 이 검사는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다. 2. 이 검사는 (주)식품환경연구센터의 사전 서면동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다. 3. 시험검사보고서 재발행 요청 시 발급수수료가 부과됩니다.</p>	

address [34068] 대전광역시 유성구 반석로 14, 10층 (주)식품환경연구센터
 Tel 042 - 716 - 3450 Fax 042 - 720 - 9320
 Web www.industry-lab.co.kr(식품환경연구센터) www.kabi.co.jp(일본 위생미생물연구센터)

귀사의 실험실이 되어 드리겠습니다. (We will be your laboratory)

6. 품목제조 보고서

발급번호 : 1A0Y-JC1F-C6A8-5H7B-07BX



식품(식품첨가물) 품목제조보고서

보고인	성명(법인명) 장영진		생년월일(법인번호) []	
	주소 전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52		전화번호	
			휴대전화	01096078343
영업소	명칭(상호) 창우F&B		영업등록번호 20160527032	
	소재지 전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52			
	식품의 유형	소스	요청하는 품목제조 보고번호	2016052703228
제품정보	제품명	오이소-황미증진발효액		
	유통기한	12개월		
	품질유지기한	12개월		
	원재료 또는 성분명, 배합비율	뽕장에 기재		
	용도 용법	뽕장에 기재		
	보관방법 및 포장재질	뽕장에 기재		
	포장방법 및 포장단위	50ml~20000ml 용기에 담아 포장		
	성상	맑은 갈색의 액상제품으로 감칠맛과 짠맛을 가지고 이미, 이취가 없어야 한다.		
	품목의 특성	■ 고열량·저영양 식품 해당 여부 []에 []아니오 [O]해당 없음 ■ 영·유아를 섭취대상으로 표시 판매하는 식품 해당 여부 []에 [O]아니오 ■ 살균·멸균 제품의 해당 여부 []비살균 [O]살균 []멸균		
기타				

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

2020년 12월 01일

보고인 장영진

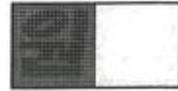
전라남도 영광군수 귀하

품목보고번호	20160527032-28				
처리부서	스포츠탄업과	처리자성명	박은지	처리일자	2020년 12월 03일



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

발급번호 : 1A0Y-JC1F-C6AB-5H78-078X



원재료명 또는 성분명 및 배합비율		
No.	원재료명 또는 성분명	배합비율(%)
1	정제수	
2	천일염	
3	멸치	
4	대두	
5	양파알 추출액	
6	마늘알 추출액	
첨가물명	조미, 향료등의 간접 대용	
보관방법 및 포장재질	습도보관 PET, PE, PP	



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

별지 제11호 서식

계 산 서 (공급자 보관용)										책번호		권		호		
										일련번호						
공급자	등록번호	410-91-92063								등록번호	4 1 0 - 2 8 - 4 0 4 3 1					
	상호 (법인명)	청우 F&B				성명	장영진				상호 (법인명)	연수식품		성명	장원서	
	사업장 주소	전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52								사업장 주소	전라남도 영광군 근서면 복수로17길 26-7					
	업태	제조업		종목	젓갈류				업태	제조업		종목	젓갈류			
작성		공급가액								비고						
년	월	일	공	리	수	백	십	억	천	백	십	만	천	백	십	일
2020	12	11	3						3	2	4	0	0	0	0	0
월	일	품목		규격	수량	단가	공급가액	비고								
12	11	황미중진발효액		kg	16,200	2,000	32,400,000									
		= 이하 여백 =														
합계		현금	수표	어음	외상미수금		이 금액을 청구 함									
32,400,000					32,400,000											

별지 제11호 서식

계 산 서 (공급받는자 보관용)										책번호		권		호		
										일련번호						
수급자	등록번호	410-91-92063								등록번호	4 1 0 - 2 8 - 4 0 4 3 1					
	상호 (법인명)	청우 F&B				성명	장영진				상호 (법인명)	연수식품		성명	장원서	
	사업장 주소	전라남도 영광군 영광읍 그린테크로1길 52								사업장 주소	전라남도 영광군 근서면 복수로17길 26-7					
	업태	제조업		종목	젓갈류				업태	제조업		종목	젓갈류			
작성		공급가액								비고						
년	월	일	공	리	수	백	십	억	천	백	십	만	천	백	십	일
2020	12	11	3						3	2	4	0	0	0	0	0
월	일	품목		규격	수량	단가	공급가액	비고								
12	11	황미중진발효액		kg	16,200	2,000	32,400,000									
		= 이하 여백 =														
합계		현금	수표	어음	외상미수금		이 금액을 청구 함									
32,400,000					32,400,000											

8. 대중화 (언론홍보)

영광21 © 2021-01-15 10:01 (금)

≡ 전체 뉴스 사회생활 문화교육 여성·복지 NGO·단체 읍면·향우 기획·특집

HOME > 사회생활 > 업계탐방

전통수산물 발효식품의 세계화 첫 걸음 내딛다

영광21 | 승인 2019.12.27 09:44 | 댓글 1

| 800 - 청우F&B /영광읍



영광읍 송림그린테크단지에 위치한 <청우F&B>는 발효식품 생산업체다. 멸치액젓과 까나리 액젓이 주요생산품이다.

<청우F&B>의 장영진 대표는 끊임없는 도전으로 전남의 미래비전을 제시해 2019년 11월 전남도로부터 '미래전남 혁신리더 대상'을 수상했다. 그는 수산물 발효가공업의 연구시설과 인력을 확충해 고품질 건강기능 발효식품 생산기술을 개발하고 가공시설을 현대화해 지역 수산물 생산의 안정과 어가 소득증대에 기여한 공로를 인정받았다.

미래 혁신과 꿈을 위해...

발효식품 문화를 선도하는 영광군 청년기업 청우F&B 장영진 대표와 이호우 연구소장을 만나다



▲청우F&B의 장영진 대표(왼쪽)와 부설식품연구소 이호우 소장 (사진=오신애 기자)

영광에는 영광면역 30대의 젊은 청년층들이 특유의 리더쉽과 혁신적인 발상을 통해 발효식품에 대한 연구와 개발에 매진하고 있는 젊은 기업이 하나 있다.

바로 군서 송림그린테크 농공단지에서 위치한 청우F&B가 그곳이다.

청우F&B는 어떤 재치와 넘치는 발상으로 꾸러지고 운영되고 있는지 알아보기 위해 장영진 대표이사과 이호우 부설식품연구소장을 만나보았다.

지난 2010년 설립된 청우F&B는 수산물 발효식품인 액젓과, 수산물 발효를 통한 물질을 이용한 건강기능식품과 바이오제어 연구를 발행하고 있는 영광 근내 발효식품 전문 브랜드 중소기업이다.

현재는 국내 대기업과 주 거래를 하고 있으며 정부에서 여러부처에 주관하는 연구과제를 수행하고 있다고 한다.

회사를 설립한 장영진 대표이사(41)는 집안에서 3남매 이자세고 있는 셋째자임을 어린 시절부터 늘름이 도와주면서 영광을 얻어 회사를 설립했다고 말한다.

점점적인 발효문화를 고취화 시키겠다는 자세로 발효문화를 개발해오자는 생각이 들었다고 한다.

이에 지난 10년간의 끝없는 연구를 통해 많은 시간에도 다 뜻이 좋고 몸에 좋은 액젓을 개발-대량화해 안정적인 품질을 영광을 대기업 등에 납품하고 있다고 한다.

현재 인터넷을 진행한 이호우 소장은(40)은 지난 5년 전부터 청우F&B의 부설식품연구소에 합류해 함께 운영하며 연구 도모해 오고 있다.

두 사람은 장영진 대표가 청우F&B를 설립한지 얼마 되지 않았을 신생기업에서 이호우 소장이 대기업인 C21에서 일하던 당시 거래처로 처음 만나게 된다.

당시 이호우 소장이 신규 업체를 찾다가 편하게 이루어져

서 방문을 하고 업체에 대한 이야기를 나누면서 친해지는 과정에서 장영진 대표가 이호우 소장을 스카우트했다고 한다.

이에 이호우 소장은 "그래도 이 사업이 잘 됐으니까 웃으면서 저희가 이렇게 붙어있는 거다. 인 됐으면 축하해서 축하할 수도 있는데..."라며 웃소웃소리를 하면서도 "그래도 청우F&B를 성공시켰고 다양한 신규 사업도 저희가 성공시키기 위해 많은 고민을 하고 있다"고 덧붙이기도 했다.

신발효공정을 개발하고 있는 청우F&B는 8개월 이하의 짧은 발효기간으로 발효기간과 그 맛에서 기존 수산물 발효식품과는 차별화가 된다고 자부하고 있다.

기존 액젓들은 보통 3개월에서 3개월, 길게는 5년까지도 발효기간을 거쳐야 출보하고 있지만 청우F&B의 최종 목표는 3개월도 발효기간을 축소시키는 것이라고 한다.

발효기간이 짧아지면서 재조비, 안전비 등의 비용이 절감되고 짧은 기간임에도 불구하고 맛과 향은 좋고 질미성분이 우수하다는 장점을 들었다.

또한 기존 액젓들이 얼리지 못할 품질로 인해 해외 수출을 하지 못했지만 청우F&B의 액젓은 발효기간이 짧아 해당 품질이 형성되지 않아 해외에 수출이 가능하다는 장점도 있다.

장영진 대표가 "오래됐다고 해서 건강이나 액젓이 좋고 좋은 것이 아니다"고 말하자 이호우 소장이 "간장은 품질을 TN이라는 총질소함량으로 표기할 한다. 예를 들어 국내 유명브랜드 강종은 501, 701로 표기하는데 거꾸로 이야기를 하면 TN이 1.5, 1.7이라는 거다. 그 숫자가 높을수록 비싼 제품, 맛있는 제품으로 통하는 데. 저희 청우F&B는 그런 특성상 현재 1.0의 총질소함량이 나오고 있다"고 이어 설명했다.

한편 대기업에 액젓 납품만

을 하고 있는 것이 아닌 정부 과부처의 연구과제를 수행하고 있다고 한다.

청우F&B는 지난 2년 동안 농림부 농림부 산하의 농림수산물 식품 기술지원 평가팀이 미래형 혁신 식품 기술 개발 사업 이외에도 중소기업청과 산업자원부 등 여러 부처별로 각기 분야별 연구 과제를 수행해오고 있다.

이를 통해 청우F&B만의 발효기술을 이용한 원천 소재 기술, 제품, 경쟁-건강기능 식품 등 개발 하기 위한 많은 연구가 이루어지고 있다고 한다.

또한 청우F&B는 이러한 업적을 인정받아 지난 2017년 해양수산부 장관으로부터 차세대 수상경영인 표창을 받고 지난해는 전남지식센터에서 IP글로벌벨트와 선정 및 미래전략 확산라더 대상을 수상하기도 했다.

이런 눈부신 성과들에는 항상 동반정려며 따라오는 여러 어려움이 있었을 것이다.

이에 장영진 대표는 "가장 큰 게 젊은 청년을 채용하는 게 가장 힘들다"며 "커리가 맞지 않거나 급주에서도 시골이라 고 생각을 한다"며 젊은 인재를 채용하는 부분에서 힘든 점이 있었다고 한다.

이에 이호우 소장은 "신발효 공법공정을 개발하고 현장에 가공공장을 차여 적용할 때 한 3년 정도 시행착오를 많이 겪었다. 그때가 많이 힘들었던 것 같다"며 "기존 업체들이 만들어본 공법을 하고 있다. 연구개발한 공 현장에 입혀도 보니까 그것이 많은 노하우가 낯설었다"고 강조했다.

그런 반면에 장영진 대표는 사업에 대해 많은 보람을 느끼고 있다고 한다.

이에 정부 연구 과제를 수행하고 있다 보니 업체에도 청우F&B에 대해 인력이 많이 알려져 있고 수산물 발효와 관련 되어 연구를 이렇게 많이 하고 기업부설연구소까지 운영되고 있는 곳은 없다고 자랑한다.

이에 이호우 소장은 "특히 수산물발효 분야에서는 우리나라에서는 제일 많이 한다고 봐도 무방하다. 대기업에서도 건질지 않는 분야를 하고 있는 것이다"며 "중소기업에서 어떻게 부자해서 살아가고 사업화로 이어지고 있는 부분에서 보람한다고 느낀다"고 덧붙였다.

한편 청우F&B는 여기까지 오기까지 장영진 대표와 이호우 소장의 협력적인 관계가 많은 영향을 끼쳤던 것으로 보여진다.

지금의 청우F&B를 만들어내



▲청우F&B의 업적

기까지 사업 아이디어에 대해 어떻게 구상하게 되었고, 끝까지 장영진 대표는 "저희가 같이 굶주는 거였다. 이런 일을 해보자는 것이..."라고 대답했다.

이에 이호우 소장은 "잘라보니까 서로 많은 이야기를 나누면서 아이디어에 대해서 많은 이야기를 나누기도 했다"고 마무리를 지어준다.

청우F&B는 지금까지의 업적에만 만족하는 것이 아닌 더 크고 밝은 미래를 내다보고 있는 듯 하다.

이호우 소장은 "같이 일 때 힘으로 좋겠다고 제안을 해서 준비를 시작하고 부설 연구소를 짓고 인증도 받고... 저희가 어떤 수산물 발효로 해서 어떤 사람이 건강기능 식품하고 바이오 제약을 한다고 생각했느냐"며 "자희도 어렵지만 그 단계를 밟아가면서 지금은 식품을 하고 있지만 후후에는 바이오제약도 키려고 준비를 하고 있다"고 앞으로의 계획을 밝혔다.

또한 청우F&B는 영포드 쪽도 노려보고 있다고 한다. 특히나 사람이 먹을 수 있는 휴먼그레이트 팜푸드에 큰 관심을 가지고 있는 모습이다.

하지만 평범이라는 지어시일에서 사업을 하면서 어떤 어려움도 있지 않았을까?

장영진 대표에게는 무엇보다도 영광군에서 젊은 인력이 영광에 남아 살아가 수 있도록 변화를 주도해줬으면 하는 바람이 있다고 한다.

장영진 대표는 "식심할 수도 있는 아이이다"고 운을 띄우면서 "영광군은 약 10년 전부터 기존에 사업하셨던 분들이 이제 2세로 전환되고 있는 실정이다. 새로 사업을 할려면 한구름, 사업을 시작하는 젊은 친구들이 변하지 않으면 영광은 변할 수 없다"며 "젊은 사람들이 변할 수 있도록 주도적인 역할은 영광군이 해야 한다"고 단언했다.

특히나 보여주기식으로 청년단체를 활성화 하는 것이 아닌 실질적으로 도움이 되는 지원 사업들이 이뤄지는 일장이다.

외부에서 유치되어 영광에서 생산인력을 대부분 채용하는 방식이 아닌 영광에서 청년들이 기업에 시작하고 자라나 영광군에 정착한 일차리를 창출할 수 있도록 하는다는 영광군 지자체의 도움이 크게 필요하다는 것이다.

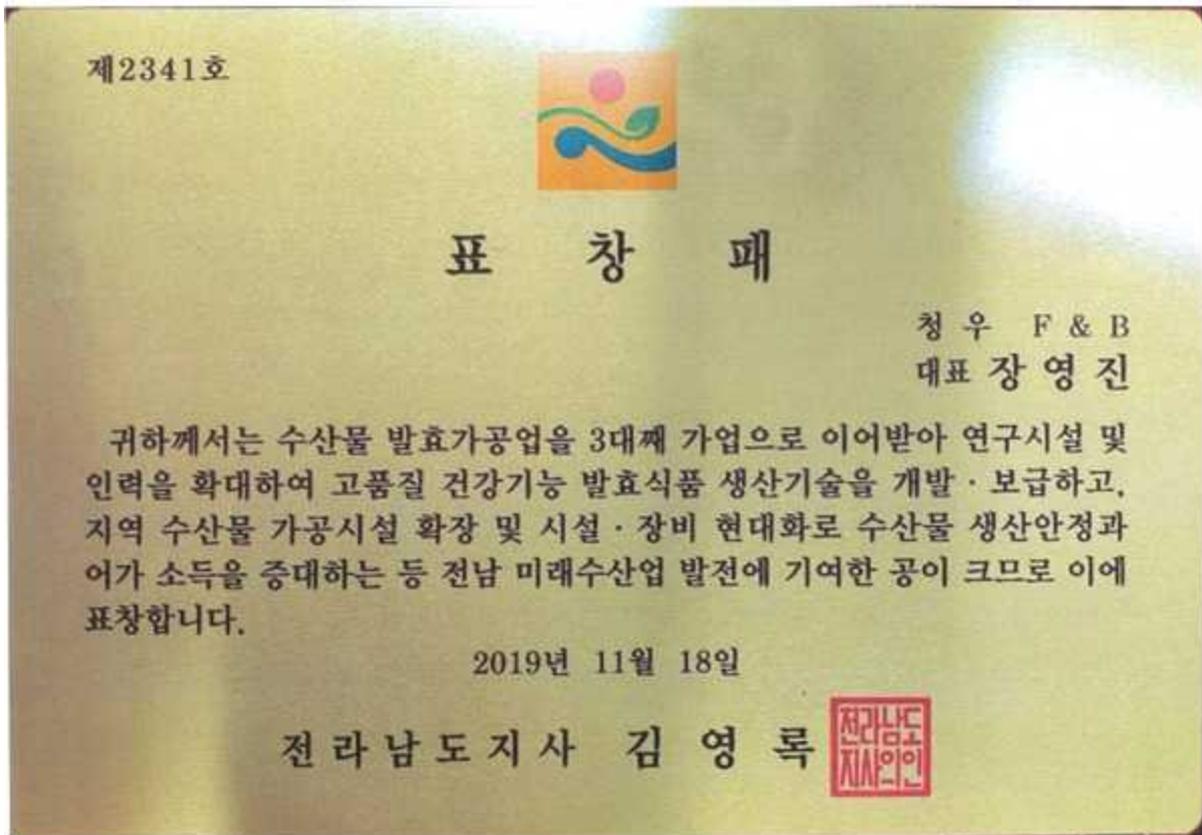
청우F&B는 영광군에서 큰 공을 쏟으면서 자라나고 있는 영광의 대표 청년기업이라고 볼 수 있다.

영광군이 발전하고 영광 지역사회에 도움이 되는 이러한 기업들이 더 늘어나려면 영광군 자체체의 많은 고민과 노력, 청년 기업가들과의 많은 협치가 필요할 것으로 보여진다.

영광군을 동지로 품어 다양한 혁신 분야의 발전을 위해 노력하는 청우F&B, 그 밑받침이요도 정책적으로 활동기회를 바란다.

오신애 기자 ynr8@naver.com

9. 수상실적 (표창패)



10. 4대보험 가입자 명부 (청우F&B)

출력일시 : 2020.12.03 10:26

4대 사회보험 사업장 가입자 명부

발급번호	20201203114196	발급일시	2020-12-03 10:25	사업장 관리번호	41091920630
구분	국민연금	건강보험	산재보험	고용보험	
사업자등록번호	410-91-92063	410-91-92063	410-91-92063	410-91-92063	
사업장 명칭	청우F&B	청우F&B	청우F&B	청우F&B	

■ 가입 내역(발급일자 현재기준)

1 / 2

연번	주민(외국인) 등록번호	성명	자격취득일			
			국민연금	건강보험	산재보험	고용보험
1	700529-1*****	강	2016.07.01	2016.07.01	2016.07.01	2016.07.01
2	701106-1*****	장	2020.02.29	2020.02.29	2020.02.29	2020.02.29
3	780929-1*****	찬	2015.08.17	2015.08.17	2015.08.17	2015.08.17
4	781022-1*****	야	2015.02.09	2015.02.09	2015.02.09	2015.02.09
5	791019-1*****	장	2015.02.09	2015.02.09		
6	791218-1*****	장	2020.06.01	2020.06.01	2020.06.01	2020.06.01
7	810227-1*****	김	2020.05.01	2020.05.01	2020.05.01	2020.05.01
8	811125-1*****	김	2020.09.01	2020.09.01	2020.09.01	2020.09.01
9	910418-2*****	최	2020.09.07	2020.09.07	2020.09.07	2020.09.07
10	920417-1*****	우	2019.09.01	2019.09.01	2019.09.01	2019.09.01






 > 위 사업장 가입자 명부는 4대사회보험 정보연계시스템이 국민연금공단, 국민건강보험공단, 근로복지공단의
 가입자 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것이며, 발급사실 여부는 발급일로부터 90일까지 4대사회보험
 포털사이트(www.4insure.or.kr)의 [발급사실확인] 메뉴에서 확인 가능합니다.
 "정당한 정보연계서비스, 4대 사회보험이 함께 합니다."

11. 인력양성

문서확인번호 [XDXD CGF# 6DFB 6367]

제 2020-44581 호

재학증명서

□ 성 명: 우재길
□ 생년월일: [REDACTED]
□ 입학일지: 2020년 3월 2일
□ 대학과정: 영남대학교 석사 학부과정
□ 학과(전공): 조리식품산업학과
□ 학 기: 2학기

위의 사실을 증명합니다.

2020. 12. 22.

전 주 대 학 교 총



*7 호봉사, 영남대학교 부속기관 홈페이지(www.ynu.ac.kr)에서 24시간 24시간 증명서 발급 가능합니다.



교육수료증

수료번호 : 2020-018717

소속기관 : 청우F&B

성명 : 정진원

I D : j2wjinwon

교육과정 : IP-R&D 전략수립 방법론

교육기간 : 2020.10.06 ~ 2020.10.12

위 사람은 한국특허전략개발원에서 실시한
상기 교육과정을 성실히 이수 하였으므로
이에 수료증을 수여 합니다.

2020 년 10월 12 일

한국특허전략개발원



kista
한국특허전략개발원

<별첨작성 양식>

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 멸치와 대두를 이용한 고부가 향미증진 소재 기술개발 및 제품화				
	(영문) Development and commercialization of high value-added flavor enhancing material technology using anchovy and soybean				
주관연구기관	청우 F&B		주 관 연 구 책 임 자	(소속) 청우 F&B	
참 여 기 관	(재)전남바이오산업진흥원 식품산업연구센터			(성명) 이호우	
총연구개발비 (453,400천원)	계	453,400천원	총 연구 기간	2019.05.20 ~ 2020.12.31(1년8개월)	
	정부출연 연구개발비	340,000천원	총 참 여 수	총 인원	11명
	기업부담금	113,400천원		내부인원	7명
	연구기관부담금	453,400천원		외부인원	4명

○ 연구개발 목표 및 성과

1. 연구개발 목표

- 고기능성 유용 발효미생물 개발
- 국내산 멸치, 대두와 발효스타터를 이용한 원천소재 기술개발
- 어분메주와 융합발효 기술을 이용한 천연 향미증진 소재 기술 개발 및 제품화
- 향미증진 소재를 이용한 소스제품 개발

2. 연구개발 성과

- 향미증진 원천소재 개발을 위한 고단백분해능 유용균주 선별 및 종균화 완료
- 대두, 어분 및 종균 적용을 통한 어분메주 제조 공정 최적화 완료
- 원천소재와 융합발효기술을 이용하여 제조기간 단축, 우수한 정미성분, 안전성을 확보한 향미증진소재 개발 완료
- 향미증진소재를 적용한 신규 조미식품 제품개발 3건 완료
- 향미증진소재 맛성분 프로파일 분석 완료

3. 연구개발 세부성과

- 기술적 성과: 국내특허 출원 2건
- 과학적 성과: KCI 논문 1건, 학회발표 4건
- 사회적 성과: 고용창출 3건, 대중화(언론홍보) 2건, 수상실적(표창장) 1건, 인력양성 2건
- 매출액 성과: 오미소-향미증진발효액 제품출시 및 3,240만원 달성
- 제품개발: 제형화 3건(융합발효액, 융합발효농축액, 융합발효분말),
제품화 4건(향미증진발효액, 맛간장소스, 아이간장, 김치소스-수출용)

○ 연구내용 및 결과

1. 고단백분해능 스타터 개발 (달성)

- 단백질분해활성 1,655 unit/mL로 우수한 효소 활성

2. 어분메주(항미증진 원천소재) 최적화 기술 (달성)

- 발효 스타터 우점(80% 이상) 및 10^8 CFU/g의 높은 종균수 확인
- 아미노태질소 1,007 mg%로 우수한 품질 특성, 히스타민 11.2 ppm으로 안전성 확인

3. 융합발효기술을 통한 항미증진소재 개발 (달성)

- 발효기간 16일
- 총질소 4.0%, 아미노태질소 2,699 mg%, 글루탐산 14.87 mg/mL 이상
- 항미성분 프로파일 분석 완료
- 히스타민 7.62 ppm (국제규격 U.S_500ppn 이하, EU_200ppm 이하)

4. 항미증진소재를 적용한 소스제품 개발 완료

- 소스 제품 2종 개발 완료: 오미소-맛간장소스, 오미소-아이간장
- 소비자 기호도 3.38 (5점 척도)
- 제형화 개발 3건 완료 (융합발효액, 융합발효농축액, 융합발효분말)
- 시제품 개발: 항미증진발효액, 맛간장소스, 아이간장, 수출용 김치소스 개발 완료
- 제품 출시: '오미소-항미증진발효액'의 품목 제조보고서 완료 및 2020년 12월 제품 출시

○ 연구성과 활용실적 및 계획

1. 연구과제를 통한 융합발효 기술로 다양한 수산물을 활용한 산업화 기술

- 융합발효 대량생산공정 개발 및 구축중 (신사업 진행중, 21년 5월 구축 완료)
- 개발 제품(맛간장소스, 아이간장, 김치소스) 생산공장 구축 후 제품출시 예정(21년 6월)
- 독자 브랜드 마케팅 사업화(진행중) 및 메이저 OEM/PL 제품 공급

2. 원천기술을 이용한 산업화 응용기술 개발

- 원천기술을 활용한 다양한 부산물 발효 산업화
- 원천기술을 변형 및 활용한 기능성 조미소재 식품 개발

3. 융합발효기술을 적용한 HMR 활용 계획

- HMR 소스류 적용
- 자사 소스를 이용한 K-food의 우수성 홍보 및 서양식 요리에 적용
- 특수 보건용 제품화

4. 고령화 되는 사회에 맞춘 특별식 전용 기능성 소스 개발 가능

5. '발효'를 소재로한 항미증진 조미료의 웰빙 소재화를 통한 글로벌 시장진출 예정

6. 전통발효식품 세미나 개최 및 식품박람회 홍보를 통한 자사 기업 및 제품 마케팅

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

	과제번호	119022-02			
사업구분	고부가 가치 식품사업				
연구분야	식품, 식품공학, 발효		과제구분	단위	
사업명	맞춤형혁신식품 및 천연안심소재기술개발사업			주관	
총괄과제	-		총괄책임자	장영진	
과제명	멸치와 대두를 이용한 고부가 향미증진 소재 기술개발 및 제품화		과제유형	개발	
연구기관	청우 F&B		연구책임자	이호우	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	-	136,000	45,400	181,400
	2차년도	-	204,000	68,000	272,000
	계	-	340,000	113,400	453,400
참여기업	-				
상대국	-	상대국연구기관	-		

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2021년 01월 22일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
청우 F&B	연구소장	이호우

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.

확 약	
-----	---

I. 연구개발실적

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

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (우수)

본 연구는 멸치와 대두를 이용한 1단계 메주 발효, 2단계 융합발효를 통해 종래의 식물성 대두 발효에 비해 정미특성과 기능성이 우수할 뿐만 아니라 요리의 감칠맛과 바디감을 향상시킬 향미 증진의 효과도 입증된 향미증진 원천소재 및 기술을 개발함.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (우수)

종균 사용을 통한 발효조건의 과학화, 새로운 산업적 생산공정기술의 개발이 가능하며 향후 안전성이 입증된 고품질 전통발효식품의 수출을 통한 세계화와 수출시장 개척으로 국가의 사회/경제적 이익 창출이 가능하고 지역기업의 기술력 향상으로 지역사회의 경쟁력 강화와 경제적 육성 및 발전에 기여할 수 있음.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (우수)

개발된 원천 기술로 다양한 농수산물을 활용한 산업화 기술의 확장이 가능할 것이며, 기능성 대사물질을 함유한 고부가 신규 식품소재 개발의 기초를 마련함. 융합발효기술을 적용한 HMR 활용을 현재 실행하는 중이며 새로운 발효식품을 활용한 복합소재의 시리즈화를 통해 글로벌 시장진출이 가능할 것으로 보임.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (우수)

주관기관은 계획된 연구개발 인원보다 더 우수한 인력 보충으로 연구개발에 힘을 실었으며, 참여기관 역시 전문인력을 활용하여 연구수행을 성실하게 완료함.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (우수)

특허논문 2건, KCI급 논문 1건, 식품 국제학회 발표 4건, 언론홍보 2건으로 연구개발에 계획한 목표치를 100% 달성 완료하였음.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
향미증진 원천소재 개발을 위한 고단백분해능 유용균주 선별 및 종균화	10	10	고단백분해능 유용균주 선별 및 종균화 완료
대두, 어분 및 종균 적용을 통한 어분메주 제조 공정 최적화	20	20	종균어분메주의 제조공정도 및 제조가공방법의 SOP 정립 완료
원천소재와 융합발효기술을 이용하여 제조기간 단축, 우수한 정미성분, 안정성(BAs 저감)을 확보한 향미증진소재 개발	30	30	생산단가 절감과 뛰어난 정미성분, 수출가능 안정성을 확보한 향미증진발효액 개발 완료
향미증진소재를 적용한 글로벌 경쟁력을 갖춘 수출유망 '천연 액상조미료' 개발	30	30	융합발효액의 제형소재화 2건과 맛간장소스, 아이간장 제품 개발, 수출형 김치소스 개발 완료
향미증진소재 맛성분 프로파일 구축	10	10	향미증진 원천소재 제형화 맛성분 프로파일 구축 완료
합계	100	100	-

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

위에 언급된 연구개발 결과로서 자사가 보유하고 있던 연구, 기술역량과 제품화 공정을 통해 신규 사업화와 제품화 라인 확장을 진행하고 있으며, 추가 연구와 개발을 통해 제품의 안정화를 확보하고 내수시장 강화와 함께 해외수출을 도모하여 제조/품질 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 보인다.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

기존 목표를 두었던 해외 수출 관련(수출액, 바이어 발굴, 수출 판로 등) 성과는 세계적인 팬더믹 상황과 맞물려 진행을 못한 점 참고 해주시길 바라며, 지속적인 국내외 전시회 참가를 통해 계획된 수출 관련 성과를 이어가고자 합니다.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

이번 연구 결과로서 가능성이 가미된 향미증진 원천소재 연구에 기초를 마련하였고, 향미증진 원천 소재화를 통한 글로벌 시장진출이 가능할 것으로 보이며 개발된 원천 기술로 다양한 수산물을 활용한 산업화 기술 개발이 가능하며 융합발효기술을 적용한 HMR 제품 출시(2021년 3분기 목표)를 진행하고 있다.

IV. 보안성 검토

o 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

--

2. 연구기관 자체의 검토결과

--

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	식품, 식품공학, 발효	
연구과제명	멸치와 대두를 이용한 고부가 향미증진 소재 기술개발 및 제품화			
주관연구기관	청우 F&B	주관연구책임자	이호우	
연구개발비 (천원)	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	340,000	113,400	-	453,400
연구개발기간	2019. 05. 20. ~ 2020. 12. 31 (20개월)			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자사생산) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 융합발효기술을 이용한 고부가 향미증진소재 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> - 고단백분해능발효 스타터 개발 - 대두, 멸치의 발효스타터를 이용한 어분메주 제조공정 개발 - 어분메주와 융합발효기술의 최적화에 따른 향미 증진 소재 개발 - 향미증진소재의 향미 프로파일/정미특성 분석
② 향미증진 소재의 제형 기술개발 및 제품화	<ul style="list-style-type: none"> - 동결건조와 농축공정을 통한 제형 제품 개발 - 제형화 공정 최적화 및 시제품 생산 - 생산공정 표준화 및 품질 규격 확립 - 시생산에 따른 향미증진 소재를 이용한 조미 식품 제품화
③ 향미증진 소재를 이용한 소스 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 융합발효액을 이용한 소스제품 3종 개발 - 시제품 생산 및 소비자 관능평가 완료

* 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)
	특 허 출원	특 허 등록	품 종 등록	건 수	기술 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		
												SC I	비 SC I						논 문 평 균 IF	
단위	건	건	건	건	백 만 원	백 만 원	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	10	5				2	15	15	10				5		5		15			
최종목표	2					2	30		2			1	2		2		1			
연구기간내 달성실적	2					2	32		3			1	4		2		2			
달성율(%)	100					100	107		150			100	200		100		200			

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	어분메주(향미증진 원천소재) 최적화 발효기술
②	융합발효기술을 이용한 고부가 향미증진소재 개발
③	동결건조와 농축공정을 통한 제형 제품 개발

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)	현장애로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술	V	V	-	-	-	V	-	-	-	-
②의 기술	V	V	-	-	-	V	-	-	-	-
③의 기술	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* 각 해당란에 V 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	- 발효·숙성 기간 단축을 통한 원가 절감과 제품 품질 표준화 및 안전공정 구축 - 장류(액젓,간장류), 소스류, 복합조미식품 등 다양한 분야의 향미증진 원료소재 확장
②의 기술	- 융합발효공법을 이용해 범용성을 갖는 천연안심소재의 발효식품 및 향미증진 소재 제품화로 신제품 개발 및 상용화에 따른 신규 매출 효과 기대 - 융합발효공법을 적용한 식품의 이화학적 품질 특성 자료 및 생리활성 연구자료 확보로 신공정 발효식품의 연구 활성화 촉진
③의 기술	- 개발된 발효식품 새로운 제형화를 활용한 복합조미료의 시리즈화 가능

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		SCI	비SCI	논문평균 IF			학술발표	정책활용	
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명				
가중치	10	5				2	15	15	10					5		5		15	
최종목표	2					2	30		2			1		2		2		1	
연구기간내 달성실적	2					2	32		3			1		4		2		2	
연구종료후 성과창출 계획						2	50	20											

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 맞춤형혁신식품 및 천연안심소재기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 미래형혁신식품기술 개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.