

과제번호  
315027-4

## 농생명산업기술개발사업 최종보고서

발간등록번호  
11-1543000-002900-01

메밀을  
이용한  
고부가가치  
기능성  
제품  
개발  
및  
6차산업화  
적용모델  
개발  
최종보고서

# 메밀을 이용한 고부가가치 기능성 제품 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발 최종보고서

2019. 11. 22.

주관연구기관 / (재)제주테크노파크  
세부연구기관 / (재)제주테크노파크  
협동연구기관 / 제주특별자치도농업기술원  
협동연구기관 / 제주메밀영농조합법인  
협동연구기관 / (주)제키스  
협동연구기관 / 코스맥스바이오(주)

2019

농림식품기술기획평가원  
농림축산식품부

농림축산식품부  
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “메밀을 이용한 고부가가치 기능성 제품 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발”(개발기간 : 2015. 08. 14. ~ 2019. 08.13.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 11. 11.

주관연구기관명	: (재)제주테크노파크	(대표자)	허영호 (인)
세부연구기관명	: (재)제주테크노파크	(대표자)	허영호 (인)
협동연구기관명	: 제주특별자치도농업기술원	(대표자)	정대천 (인)
협동연구기관명	: 제주메밀영농조합법인	(대표자)	조병학 (인)
협동연구기관명	: (주)제키스	(대표자)	정기범 (인)
협동연구기관명	: 코스맥스바이오(주)	(대표자)	김경수 (인)

주관연구책임자	: 정용환
세부연구책임자	: 오대주
협동연구책임자	: 양우삼
협동연구책임자	: 조병학
협동연구책임자	: 정기범
협동연구책임자	: 정현목

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

## 보고서 요약서

과제고유번호	315027-4	해 당 단 계 연 구 기 간	2015.08.14.~ 2019.08.13	단 계 구 분	(해당없음)
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	농생명산업기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	메밀을 이용한 고부가가치 기능성 식품 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발			
연구책임자	정용환	해당단계 참여연구원 수	총: 명 내부: 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 43명 내부: 43명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 1,600,000천원 도비: 400,000천원 민간: 504,000천원 계: 2,504,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(재)제주테크노파크 생물종다양성연구소			참여기업명 1. 제주메밀영농조합법인 2. (주)제키스 3. 코스팩스바이오(주)	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명: 1. 제주대학교 2. 경희대학교			연구책임자: 1. 김재훈 2. 강세찬	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유					

9대 성과 등록·기탁번호

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

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

요약

1. 연구개발 목표

- 제주산 메밀 활용 고부가가치 기능성 제품 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발

보고서 면수

pp. 9-10

2. 연구개발 내용

- 메밀자원 활용 농촌어메니티 증진기술 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발
- 고기능성·고품질 메밀자원 발굴 및 제주산 메밀자원 일반특성 및 기능성 분석 연구
- 제주지역 현장적응형 메밀 품종선발, 재배기술 개발 및 종자 생산 보급
- 메밀의 가공기술 개발을 통한 고품질 메밀 유통시스템 구축 및 대량생산 체계 확립
- 유용성분 함유 고부가가치 건강지향형 식품 개발 및 상품 다양화
- 메밀 추출물 활용 건강기능식품 개발 및 사업화

pp. 19-21

3. 연구결과

- 농촌어메니티 인문사회학적 가치 발굴 및 6차 산업화 적용(광평리, 와흘리)
- 메밀자원 품종별 일반특성 및 기능성 분석 연구 완료
- 제주지역 현장적응형 3품종 선발(양절, 다원, 대관3-3호) 및 종자생산
- 메밀 생산자 단체 중심의 가공기술 개발 완료 및 대량생산 체계 확립
- 메밀의 유용성분 포함 원료 가공기술 개발 및 제형 연구 완료
- 메밀 함유 건강지향형 식품 개발 완료
- 건강기능식품 원료 표준화 및 메밀 최적 추출공정 개발 및 고시형 제품 생산

pp. 28-382

4. 연구성과 활용 계획

- 원료의 안정적 생산을 위한 메밀 채종단지 조성 및 대량생산 기지 구축
- 지적재산권 활용 기술이전 실시 및 상용화
- 글로벌 비즈니스 플랫폼 구축 및 면세점 등 다양한 시장 확장

pp. 400-417

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>□ 연구개발 최종목표</p> <p>◆ 메밀 활용 고부가가치 기능성 제품 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 메밀자원 활용 농촌어메니티 증진기술 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발</li> <li>- 고기능성·고품질 메밀자원 발굴 및 제주산 메밀자원 일반특성 및 기능성 분석 연구</li> <li>- 제주지역 현장적응형 메밀 품종선발, 재배기술 개발 및 종자 생산 보급</li> <li>- 메밀의 가공기술 개발을 통한 고품질 메밀 유통시스템 구축 및 대량생산 체계 확립</li> <li>- 유용성분 함유 고부가가치 건강지향형 식품 개발 및 상품 다양화</li> <li>- 메밀 추출물 활용 건강기능식품 개발 및 사업화</li> </ul>
<p>연구개발성과</p>	<p>□ 연구개발 결과</p> <p>◆ 농촌어메니티 인문사회학적 가치 발굴 및 6차 산업화 적용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제주 메밀의 인문사회학적 자료 및 관련 산업 조사 보고서 1편</li> <li>- 제주 메밀자원 활용 농촌어메니티 개발 보고서 1편</li> <li>- 제주 메밀자원 활용 농촌그린투어 프로그램 개발 보고서 1편</li> <li>- 제주 메밀자원 활용 6차 산업화 2곳(광평리, 와흘리) 적용</li> <li>- 제주 메밀 전통 스토리 연계 콘텐츠 감성지도 제작</li> <li>- 제주 메밀 통합 브랜드 컨셉 도출 및 제작: 탐라도록</li> <li>- 농촌어메니티 자원 홍보를 위한 비디오콘텐츠, 반응형웹페이지 제작</li> </ul> <p>◆ 메밀자원 품종별 일반특성 및 기능성 분석 연구 완료</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 메밀 자원의 품종별 유기 및 무기영양성분 분석 완료</li> <li>- 메밀 품종별 생리활성 평가 완료: 항산화, 항염증, 항비만 및 항암 활성</li> <li>- 메밀 주요 성분 함량 분석: Rutin, Hyperoside, Quercetin, Kaempferol</li> <li>- 메밀 뿌리 유래 화합물 분석: Laphoside A</li> <li>- 단메밀/쓴메밀 종관별 마커 발굴: 유전자 등록 50건</li> <li>- 메밀 발아시간별 특성 평가 완료</li> </ul> <p>◆ 제주지역 현장적응형 3품종 선발(양절, 다원, 대관3-3호) 및 종자생산</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제주산 메밀 생태형별, 표고별, 파종기별 재배기술 개발</li> <li>- 제주산 메밀의 작기(봄재배, 가을재배) 최적 품종선발</li> <li>- 메밀 대립종 및 소립종 영양성분 비교</li> <li>- 메밀 품종별 적정 파종량 규명</li> <li>- 메밀 종자 생산 및 보급: 봄재배(양절, 대관3-3호), 가을재배(다원메밀)</li> </ul> <p>◆ 메밀 생산자 단체 중심의 가공기술 개발 완료 및 대량생산 체계 확립</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 메밀 파종지역별 토양성분 분석: 화학적 및 물리적 성분</li> <li>- 메밀 파종지역별 메밀 성장량 평가</li> <li>- 메밀 가공방식에 따른 메밀 건조 조건 확립</li> <li>- 메밀 대량생산 거점 기지 구축</li> </ul>

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>메밀의 유용성분 포함 원료 가공기술 개발 및 제형 연구 완료</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 효율적인 원료 가공 기술 개발: 메밀 분말 규격화</li> <li>- 지표성분 단계별 함량 평가 및 영양성분 분석</li> <li>- 기능성 원료첨가에 따른 소재 평가</li> </ul> </li>   <li>◆ <b>메밀 함유 건강지향형 식품 개발 완료</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상표, 브랜드, 포장디자인 개발 및 등록</li> <li>- 개발제품 타입별 건강지향형 식품 제형 연구개발 및 lab-scale 제조</li> <li>- 유통기한 설정, 제조공정 확립 및 제품 생산</li> <li>- 전문가 컨설팅을 통한 소규모 HACCP 인증</li> <li>- 품질규격화 및 상품화</li> <li>- 소비자 기호도 조사</li> <li>- 제품개발 및 상용화</li> </ul> </li>   <li>◆ <b>건강기능식품 원료 표준화 및 메밀 최적 추출공정 개발 및 고시형 제품 생산</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원료표준화: 지표성분 설정, 최적발효 공정 개발</li> <li>- 메밀 주정발효 추출물 제조 공정 확립 및 대량생산 공정 확인</li> <li>- 고시형 건강기능식품 생산 적용을 위한 기능성 제품별 제제 평가</li> <li>- 고시형 건강기능식품 제형 생산 적용</li> <li>- 제주산 메밀 함유 건강기능식품 개발 및 상용화</li> </ul> </li>   <li>□ <b>연구개발 성과</b></li> <li>◆ <b>지식재산권</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 출원: 14건 (기술특허 2건, 디자인 7건, 상표 5건)</li> <li>- 등록: 7건 (상표 5건, 디자인 2건)</li> </ul> </li>   <li>◆ <b>사업화</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품화: 8건 [(주)제키스 6건, 코스맥스바이오(주) 2건]</li> <li>- 국내매출: 4,147백만원 [제주메밀(영) 2,398, (주)제키스 1,638, 코스맥스바이오(주) 111]</li> <li>- 해외수출: 127백만원 [코스맥스바이오 101, (주)제키스 26]</li> <li>- 고용창출: 총 18명[제주TP 6, 제주농기원 6, 제주메밀(영) 3, 코스맥스바이오 3]</li> </ul> </li>   <li>◆ <b>학술성과</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 논문: 총 10편 <ul style="list-style-type: none"> <li>SCI 6편(2편 완료, 2편 심사 중, 2편 투고예정), 비SCI 4편(2편 완료, 2편 투고예정)</li> </ul> </li> <li>- 학술발표: 15편 발표</li> </ul> </li>   <li>◆ <b>교육지도</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농가교육 6회: 메밀 재배 교육 등</li> </ul> </li>   <li>◆ <b>인력양성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 11명: 박사(3명), 석사(6명), 학사(2명)</li> </ul> </li> </ul>
--------	---

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <b>정책활용·홍보</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정책활용: 2건</li> <li>- 홍보전시: 총 40건 (방송 및 언론홍보 31건, 전시홍보 9건)</li> </ul> </li> <li>◆ <b>기타성과</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보고서 작성: 조사/기획보고서 3건</li> <li>- 제주 적응 메밀 품종선발 및 종자 보급: 3품종(양절, 대산3-3호, 다원)</li> <li>- 생명자원 유전자 등록: 세계유전자은행 등록 50건</li> </ul> </li> </ul>				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ <b>활용계획</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 원료의 안정적 생산을 위한 메밀 채종단지 조성 및 대량생산 기지 구축</li> <li>◆ 지적재산권 활용 기술이전 실시 및 상용화</li> <li>◆ 글로벌 비즈니스 플랫폼 구축 및 면세점 등 다양한 시장 확장</li> </ul> </li> <li>□ <b>기대효과</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 제주 농촌 경제 활성화에 기여: 제주 생물산업의 기반 구축과 지역 자원 관리의 효율성을 확보할 수 있는 방안으로 활용</li> <li>◆ 농촌의 6차 산업 견인: 제주 메밀은 유희지 등을 활용한 대량증식 등의 재배를 통한 소득 작물로 다양화를 유도한 1차 산업 뿐 아니라 가공/제조 등의 2차 산업 및 신화, 역사, 문화관광 등 3차 산업과 연계한 융복합 산업의 원동력이 마련될 수 있을 것으로 판단됨.</li> <li>◆ 제주산 생물자원의 새로운 가치창출: 제주의 청정 환경 이미지와 어울리는 다양한 웰빙 상품의 개발을 촉진.</li> <li>◆ 자원의 국산화를 통한 외국으로부터의 소재 수입제한에 따른 외화 절약 등의 효과에 기여하고 제주 특화 건강·뷰티 생물산업 발전에 기여</li> <li>◆ 관련 핵심기술 수준 한 단계 상승: 천연물 분리정제, 유효소재 탐색, 기능(유효)물질 구조 분석, 자원 천연물의 대량생산 시스템 확립 등 단위기술</li> <li>◆ 본 연구결과는 제주산 메밀 자원을 활용한 일반식품, 건강기능성 식품의 소재개발 뿐만 아니라, 천연물 유래 신약소재 개발 등 전·후방 산업에도 큰 파급효과를 가져올 것으로 기대함</li> </ul> </li> </ul>				
국문핵심어 (5개 이내)	메밀	6차산업	농촌어메니티	품종선발	건강기능식품
영문핵심어 (5개 이내)	buckwheat	6 <sup>th</sup> industry	rural amenity	cultivar development	health functional food

## < 목 차 >

제 1 장 연구개발과제의 개요 .....	9
제 1 절 연구개발의 목적 .....	9
1. 연구개발의 최종목표 .....	9
2. 연구개발의 세부목표 .....	9
제 2 절 연구개발의 필요성 .....	11
1. 제주 메밀의 역사와 문화 .....	11
2. 제주 메밀의 생산적 경관적 가치 .....	13
3. 제주 메밀의 생산량 .....	14
4. 제주 메밀의 고부가가치 식품소재 개발 필요성 .....	15
5. 연구개발 후보소재: 제주산 메밀 .....	17
제 3 절 연구개발 범위 .....	19
1. 연구개발 범위 .....	19
제 2 장 연구수행 내용 및 결과 .....	22
제 1 절 세부/협동과제별 연구개발 목표 및 내용 .....	22
1. 제 1 세부과제: (재)제주테크노파크 생물종다양성연구소 .....	22
2. 제 2 세부과제: (재)제주테크노파크 생물종다양성연구소 .....	22
3. 제 1 협동과제: 제주특별자치도농업기술원 .....	24
4. 제 2 협동과제: 제주메밀영농조합법인 .....	25
5. 제 3 협동과제: (주)제키스 .....	26
6. 제 4 협동과제: 코스맥스바이오(주) .....	27
제 2 절 세부/협동과제별 연구수행 방법 및 결과 .....	28
1. 제 1 세부과제: (재)제주테크노파크 생물종다양성연구소 .....	28
2. 제 2 세부과제: (재)제주테크노파크 생물종다양성연구소 .....	92
3. 제 1 협동과제: 제주특별자치도농업기술원 .....	151
4. 제 2 협동과제: 제주메밀영농조합법인 .....	174



5. 제 3 협동과제: (주)제키스 .....	208
6. 제 4 협동과제: 코스맥스바이오(주) .....	304
<b>제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....</b>	<b>383</b>
<b>제 1 절 연구개발 목표 달성도 .....</b>	<b>383</b>
1. 연구개발의 성과 목표 및 달성도 .....	383
2. 성과목표에 대한 자체평가 .....	384
3. 연구성과 현황 .....	385
4. 성과목표 달성을 위한 향후계획 .....	396
<b>제 2 절 관련분야 기여도 .....</b>	<b>398</b>
1. 기술발전 기여도 .....	398
2. 제주산 메밀 농용자원의 산업화 기여도 .....	398
<b>제 4 장 연구결과 활용 계획 .....</b>	<b>400</b>
<b>제 1 절 원료의 안정적 생산 .....</b>	<b>400</b>
1. 메밀 채종단지 조성 .....	400
2. 메밀 영농작업 및 가공시설 구축 .....	402
<b>제 2 절 참여기업 사업화 계획 .....</b>	<b>403</b>
1. 제 3 협동기관[(주)제키스] 사업화 계획 .....	403
2. 제 4 협동기관[코스맥스바이오(주)] 사업화 계획 .....	411
<b>참고문헌 .....</b>	<b>418</b>

[별첨] 주관연구기관의 자체평가의견서

# 제 1장 연구개발과제의 개요

## 제 1절 연구개발의 목적

### 1. 연구개발의 최종목표

- 가. 메밀 활용 고부가가치 기능성 제품 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발
  - 1) 메밀자원 활용 농촌 어메니티 증진기술 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발
  - 2) 고기능성·고품질 메밀자원 발굴 및 제주산 메밀자원 일반특성 및 기능성 분석 연구
  - 3) 제주지역 현장적응형 메밀 품종선발, 재배기술 개발 및 종자 생산 보급
  - 4) 메밀의 가공기술 개발을 통한 고품질 메밀 유통시스템 구축 및 대량생산 체계 확립
  - 5) 유용성분 함유 고부가가치 건강지향성 식품 개발 및 상품 다양화
  - 6) 메밀 추출물 활용 건강기능식품 개발 및 사업화

### 2. 연구개발의 세부목표

- 가. 메밀자원 활용 농촌 어메니티 증진기술 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발
  - 1) 메밀의 산업화 및 세계화 가능성 조사 연구
  - 2) 메밀의 6차 산업화 활성화 전략 수립
  - 3) 메밀 활용 아카데미 설립 및 감성지도 제작
  - 4) 제주 메밀의 6차 산업화 시범마을 구축 및 활성화
  
- 나. 고기능성·고품질 메밀자원 발굴 및 제주산 메밀자원 일반특성 및 기능성 분석 연구
  - 1) 고기능성·고품질 메밀 품종 발굴을 위한 기능성·식품영양학적 특성 분석 연구
  - 2) 제주산 메밀자원의 유전자, 단백질, 대사체분석, 기능성 인자 발굴
  - 3) 천연물질의 유효성 평가를 통한 우수소재 탐색 및 발굴
  - 4) 분자생물학적 작용기전 확립: 바이오마커 활용 target 유전자에 따른 down stream 작용기전 규명
  
- 다. 제주지역 현장 적응형 메밀 품종개발, 재배기술 개발 및 종자 생산 보급
  - 1) 메밀 생태형별(여름메밀, 가을메밀) 재배기술 개발
  - 2) 메밀 작기별(봄, 가을) 재배기술 개발
  - 3) 메밀 안정생산 및 고품질 우량종자 증식 보급
  - 4) 고품질 메밀 우량종자 생산
  
- 라. 메밀의 가공기술 개발을 통한 고품질 메밀 유통시스템 구축 및 대량생산 체계 확립
  - 1) 토양 물리·화학적 분석을 통한 현장적용 품종 선발

- 2) 고품종 메밀의 현장적응 시험 연구
- 3) 메밀 수확 후 건조 및 2차 가공 체계 확립
- 4) 메밀의 원활한 수매 및 유통 활성화 체계 확립

마. 유용성분 함유 고부가가치 건강지향성 식품 개발 및 상품 다양화

- 1) 제품 적용 가능한 원료 가공기술 개발 및 조건 확립(압축성형, 건조분말)
- 2) 개발 제품 타입별 건강지향성 식품 제형 연구 개발
- 3) 제조공정 및 품질관리 기준 지표 확립을 통한 품질 규격화
- 4) 브랜드 개발을 통한 유통·마케팅 구축 및 산업화

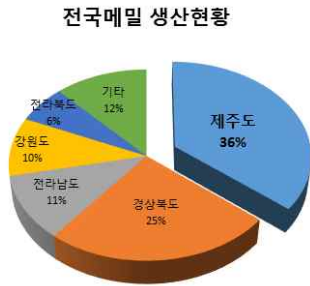
바. 메밀 추출물 활용 건강기능식품 개발 및 사업화

- 1) 고시형 건강기능식품 설계 및 이에 따른 최적 메밀품종 선별
- 2) 원료 제조방법의 표준화 및 메밀 최적 추출공정 개발 및 고시형 완제품 생산
- 3) 건강기능식품 적용 제품개발 및 판매, 메밀 발효추출물 함유 고시형제품 개발
- 4) 건강기능식품 판매 다각화

## 제 2절 연구개발의 필요성

### 1. 제주 메밀의 역사와 문화

가. 메밀은 전국대비 생산량과 재배면적이 1위인 제주에서 경작되는 농작물 중에서 제주 역사와 문화를 가장 잘 대변하는 농작물이지만, 소득 작물에 밀려 메밀의 역사, 문화적 가치와 함께 제주의 정체성이 흔들리고 있으므로 보존적 노력이 필요함.



구분	재배면적(ha)			생산량(ton)		
	전국	제주	비율(%)	전국	제주	비율(%)
2016년	3,177	1,382	43.5	1,892	263	13.9
2017년	2,272	845	37.2	1,683	321	19.1
2018년	2,928	1,264	43.2	2,908	1,050	36.1

[자료: 통계청 국가통계포털 농작물 생산조사(전국)]

나. 제주에 전해오는 설화(세경본풀이)에는 다른 곡물과 달리 메밀의 생육기간과 모양에 얽힌 이야기가 자청비 여신과 함께 등장하며, 몽골로부터 말과 메밀이 들어온 역사적 사실을 두고도 스토리텔링화 하지 못하고 있음.

1) 세경본풀이 내용: <오곡의 씨앗을 받아 땅에 내려와 씨앗을 파종하고 보니 종자 한 가지가 부족하였는데 그게 바로 메밀이었다. 서둘러 다시 하늘로 가서 메밀 씨앗을 가져오다보니 파종 시기는 늦어도 수확 시기는 다른 농작물과 비슷하게 되었다.>라고 생육기간이 짧은 이유에 대해 명확히 언급하고 있음.

다. 메밀은 외형적으로는 태고적 화산 폭발로 이루어진 화산탄으로 만들어진 거친 들담의 생김이 단단하고 검은 메밀과 외형적 유사성을 지니고 있어 제주를 표현하는 대표 작물임에도 불구하고 경제적 논리에 의해 그 가치가 상실되고 있음.

라. 메밀은 힘든 해녀의 원기회복으로 몸국에 메밀을 넣어 먹었으며 그것은 단백질 공급원이 되었고 해산 후에는 미역국에 메밀을 넣어 먹어 혈액을 깨끗이 하였고 가난한 시절 친정 부모의 제삿날에 빙떡으로 자식의 도리를 다할 수 있도록 해준 곡물로 제주 여인의 강인한 삶과 문화에 깊숙이 배여 있음.

마. 메밀은 제주의 문화와 환경에 맞게 융합되고 발전되어 빙떡, 메밀묵, 몸국, 조배기, 들레떡, 쫄면, 메밀 칼국수, 메밀 범벅 등 관혼상제 음식은 물론 다양한 형태로 제주만의 독특한 메밀 음식문화를 형성하고 있으나 다양한 고부가가치 제품 개발이 저조한 실정임(그림 1).

바. 메밀가루는 맛과 향이 진하지 않고 어떤 음식과도 잘 어울리는 특성이 있어서 다양한 식품개발이 가능하며 이미 선진국에서는 다양한 제품을 개발하여 밀가루 대체식품으로 이용되고 있음. 메밀을 활용한 고부가가치 가공식품 개발은 다른 식품산업의 발전에도 이바지하여, 제주를 대표하는 글로벌 식품산업으로 발전할 가능성이 매우 높음.



[그림 1] 메밀을 활용한 제주의 대표적 전통문화 음식

- 사. 메밀은 플라보노이드와 페놀함량이 높아 항당뇨와 항고혈압에도 효능이 입증되었고, 성인병 관련 질환 예방에도 기능성 제품 및 향장제품으로 전망이 밝으며 글루텐프리 웰빙식품으로 제주 지역의 건강·장수 이미지에도 부합함.
- 아. 1990년대 이후 소비자들은 건강에 대한 관심이 커지면서 건강 지향적인 소비자가 증가했으며, 평균수명의 증가에 따라 식생활과 건강에 대한 국민적 관심도 증가했다. 1990년대 말부터 광우병, 조류독감, 구제역 등 가축성 질환으로 인한 식품의 안전성에 대한 문제가 나타나면서 안전한 식품에 대한 요구가 높아지고 있으며, 최근에는 건강과 함께 지속적인 성장 가능성을 추구하는 LOHAS(Lifestyles of Health And Sustainability)에 관한 관심도 증가하고 있는 추세임.
- 자. 식품산업의 발달로 전통적인 식품인 장류, 김치, 젓갈까지도 상업화된 제품을 사다 먹을 수 있게 되었고, 이에 따라 가공 식품에 대한 의존도도 높아지고 있다. 특히 서구형 가공 식품인 과자, 햄과 소시지, 유제품, 커피와 청량음료 등이 널리 보급되면서 서양 음식에 대한 기호도가 높아져 식생활 패턴도 점차 서구화 되어 가고 있다. 식품산업의 발달과 가공 식품의 증가는 우리의 식사 양식을 전환시키고 우리의 식생활을 변화시키며 건강에 영향을 주고 있음.
- 차. 식품 기호(food preference)는 특정 음식을 다른 음식에 비해 더 선호하고 좋아하는 것을 의미하며, 배고픔과는 상관없이 섭취하고 싶은 욕구를 말한다. 기호는 개인의 식생활에 큰 영향을 미치게 하는 요인이며, 건강뿐만 아니라 정신적으로도 영향을 미침.
- 카. 최근 식생활 습관이 외식 소비 형태로 다양성, 간편성, 건강 지향성으로 변화하고 있으며 젊은 층에서는 간편 식사 대용식 제품이 소비현황이 늘어나고 있는 추세이다. 특히 제과 시장에서 제품의 색과 풍미, 색다른 조직감 뿐 아니라, 영양가를 크게 향상시켜 식사 대용품으로 영역을 확대하고 있음.
- 타. 웰빙 및 식품 안전성을 중요시하는 소비패턴의 변화에 따라, 이와 같은 소비패턴을 반영한 고가의 프리미엄 제품 및 건강 기능성 제품이 출시되고 있고, 또한 소비계층이 여성 및 구매력이 높은 성인으로 확장되고 있음.

- 파. 전국 생산량 1위, 재배면적 1위인 제주 메밀은 청정지역의 이미지와 함께 자원과 관련된 역사·문화적 자원을 결합하여 다양한 제품을 개발할 경우 제주를 대표하는 웰빙 건강식품 산업으로 발전할 수 있는 충분한 잠재력을 지니고 있음.
- 하. 따라서, 제주의 역사와 문화를 잘 대변하고 있으며 세계에서 유일한 신화를 갖고 있는 메밀 자원을 활용한 건강지향성 고부가가치 제품 개발을 통해 지역경제 활성화는 물론, 관련 산업의 기반을 구축할 필요가 있음.

## 2. 제주 메밀의 생산적·경관적 가치

- 가. 메밀꽃은 그 모양이 아름답고 개화기간이 매우 길며 제주의 오름이나 밭담과 함께 펼쳐지는 아름다운 경관은 또 하나의 볼거리를 제공하는 관광자원으로서 경관적 가치가 높은 작물임.
- 나. 전국적으로 확대되고 있는 열풍과 관련하여 제주올레, 오름탐방로 주변에 메밀을 재배함으로써 1,000만 이상의 관광객들에게 볼거리와 이야기거리를 제공하는 효과를 얻을 수 있음.
- 다. 제주는 기후적 요건으로 인해 메밀 2모작 재배가 가능하여 5월부터 10월까지 원하는 시기에 꽃을 피울 수 있고, 산과 바다 등의 경관과 어우러져 뛰어난 비경을 만들어내며 축제나 행사를 개최하는 데에도 적합하여 농가소득을 증대할 수 있음. 특히, 달빛 아래의 메밀밭은 환상적인 공간으로 야간축제가 가능하여 관광객들에게 밤시간까지도 볼거리를 제공할 수 있음.
- 라. 또한, 메밀의 모양은 제주에 흩뿌려져 있는 돌모양과 유사하여 화산섬 제주의 형성과도 매우 밀접하며, FAO 세계농업유산 흑룡만리(제주밭담)와 연계한 6차 산업화 모델제시가 가능한 자원임에도 불구하고 그 가치에 대한 인식부족으로 관광 및 경관자원으로 활용하지 못하고 있음(그림 2).



[그림 2] FAO 세계농업유산 흑룡만리(제주밭담)와 제주 메밀 재배지 경관]

- 마. 제주에는 변검, 난타, 징기스칸 공연 등 제주의 문화가 소외된 공연이 기획되고 있는 현실에서 제주에 귀농 귀촌한 예술인들로 예술문화 관련 인력공급이 가능하므로 제주 메밀과 관련된 신화이야기로 공연예술 프로그램을 기획하면 예술인들에게는 일자리를 제공하고 관광객에게는 제주 신화이야기를 즐길 기회가 제공될 수 있음.

### 3. 제주 메밀의 생산량

- 가. 지난 15년(2004~2018) 동안 우리나라 메밀 재배면적은 최소 2,069ha에서 최대 3,177ha, 생산량은 최소 1,954톤에서 3,479톤으로 전국적인 재배면적과 생산량은 큰 변화가 없지만, 제주지역의 재배면적과 생산량은 점차 증가하고 있는 추세임(표 1).
- 나. 제주지역 메밀 재배면적을 살펴보면 2004년도에는 전국 재배면적의 4.5%인 93ha에 불과하였으나, 2012년에는 48.5%인 1,499ha로 크게 증가하였으며, 2018년에는 43.2%인 1,264ha로 조금 낮아진 편이다(표 1).
- 다. 또한, 메밀 생산량은 2004년에는 전국 생산량의 4.0%인 81톤에 불과하였으나, 2012년에는 47.7%인 1,199톤으로 2004년 대비 약 15배 이상 크게 늘어났으며, 2018년에는 1,050톤으로 전국 대비 36.1%로 수확량이 다소 떨어지고 있음(표 1).
- 라. 우리나라 메밀 수입현황은 지난 10년동안 최소 1,709톤에서 3,762톤을 수입하고 있으며, 국내 생산량이 많을 때 감소하고 상대적으로 국내 생산량이 적을 때 조금 많이 수입하는 특징을 보이고 있음(표 2).
- 마. 매년 메밀 수입량은 국내 생산량 수준 물량의 수입이 이루어지고 있어 향후 국내산 메밀과 중국산 메밀이 국내시장에서 경쟁이 이루어질 것으로 전망되어 안정된 물량 생산이 요구됨.
- 바. 따라서, 품종별 현장적용 재배시스템을 확립하고 대량생산 체계 마련을 통한 안정적 생산을 통한 증가하는 수입물량을 조절할 필요가 있음.

[표 1] 전국 및 제주지역 메밀 재배면적과 생산량추이(2004~2018)

(단위 : ha, ton, %)

구 분	재배면적(ha)			생산량(ton)		
	전국	제주	비율(%)	전국	제주	비율(%)
2004년	2,069	93	4.51	2,012	81	4.03
2005년	2,257	63	2.79	2,243	59	2.63
2006년	2,786	340	12.20	3,479	816	23.46
2007년	2,410	305	12.66	2,447	268	10.95
2008년	2,233	334	14.96	2,545	321	12.61
2009년	2,176	230	10.57	2,210	237	10.72
2010년	2,106	680	32.29	1,954	612	31.32
2011년	2,446	886	36.22	2,370	904	38.14
2012년	3,089	1,499	48.53	2,512	1,199	47.73
2013년	2,392	848	35.45	1,923	500	26.00
2014년	2,095	622	29.69	1,934	473	24.46
2015년	2,710	967	35.68	2,585	822	31.80
2016년	3,177	1,382	43.50	1,892	163	8.61
2017년	2,272	845	37.19	1,683	321	19.07
2018년	2,928	1,264	43.17	2,908	1,050	36.10

[자료: 통계청 국가통계포털 농작물 생산조사(전국)]

[표 2] 우리나라 메밀(곡류 형태)의 생산량 및 수입량 현황(2004~2012년)

(단위: 톤)

구 분(연도)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
연간 소비량	4,949	5,756	7,241	6,041	5,547	4,546	3,663	4,949	4,567
국내 생산량	2,012	2,243	3,479	2,447	2,545	2,210	1,954	2,370	2,512
수입량	2,937	3,513	3,762	3,594	3,002	2,336	1,709	2,579	2,055

#### 4. 제주 메밀의 고부가가치 식품소재 개발 필요성

- 가. 다양한 산업군 중 식품산업은 식품을 생산하거나 식품의 최종 소비자에게 전달되기까지는 식품원료인 농산물의 재배, 수확, 가공, 판매라는 여러 유통단계를 경유하게 되고, 이와 같은 유통단계를 거치면서 소비자가 원하는 형태로 변환되고 동시에 식품산업 자체의 소득을 유발시키게 되면 원료재배 농가의 소득은 물론 관련 기업의 고용 및 부가가치를 창출하게 됨으로써 지역경제를 활성화 시킬 수 있음.
- 나. 국내의 경우 평균 수명의 연장, 생활수준의 향상 등에 따라 삶의 질에 대한 의식이 높아지면서 웰빙(well-being) 이나 로하스(LOHAS, Lifestyles Of Health And Sustainability), 셀프메디케이션(Self-Medication: 스스로 자신의 건강을 챙기는 일)과 같은 건강 지향적 사회 트렌드가 형성되었고 식생활의 서구화에 따른 생활습관병의 증가로 건강기능식품에 대한 관심과 그 수요가 늘어가고 있는 것이 현실이며, 이에 따라 국내 건강기능식품 시장 역시 2004년 건강기능식품법 시행 이후 꾸준한 성장을 지속해오고 있다.
- 다. 최국내 건강기능식품 시장규모는 2015년 약 21억 달러로 전년 대비 16.2%가 증가하였으며 2011년 이후 지속적인 성장세를 나타내고 있음(그림 3)



국내시장규모=생산-수출+수입

(출처: 건강기능식품 생산실적 보도자료, 식품의약품안전처, 2016)

[그림 3] 국내 건강기능식품 생산실적 및 시장 규모(2011년~2015년)



라. 생산액은 2015년 약 16억 달러로 전년 대비 11.8% 증가하였는데, 최근 5년간 건강기능식품 생산액의 평균 성장률은 7.4%로 국내 제조업 국내총생산(GDP) 성장률 2.3% 보다 3.2배 높은 수준임. 이는 건강관리에 대한 관심 증가로 면역기능 개선 제품이나 비타민 등과 같은 영양 보충용 제품에 대한 수요가 증가한 것이 생산 증가의 주요 요인으로 분석됨.

마. 세계 건강기능식품 시장 규모는 2015년 기준 1,179억 달러 규모로 추산되며 연평균 7.3% 성장하여 2200년에는 약 1,677억 달러(약 187조 원)에 이를 것으로 전망됨(그림 4)



(출처: NBJ's global supplement & nutrition industry report, Nutrition Business Journal, 2014)

[그림 4] 세계 건강기능식품 시장 규모 및 성장률(2009년~2020년)

바. 세계 시장에서 가장 큰 규모를 차지하는 곳은 미국으로 약 404억 달러(약 45조 원, 점유율 34.3%) 규모이며, 중국 약 163억 달러(약 18조 원, 점유율 13.8%), 일본 약 109억 달러(약 12조 원, 점유율 9.2%) 순임(2015년 단일 국가 기준)(표 3)

[표 3] 국가별 건강기능식품 시장 규모 및 전망

(단위: 억 달러 또는 %)

구 분	2015년	2020년	연평균 성장률	점유율 (2015년 기준)
미국	404	568	7.1	34.3
서유럽	168	190	2.5	14.2
중국	163	267	10.4	13.8
아시아(중국, 일본 제외)	118	187	9.5	10.0
일본	109	122	2.3	9.2
남미	89	155	11.7	7.5
그 외	127	188	8.2	10.8
합계	1,179	1,677	7.3	100.0

- 사. 건강기능식품 기능성원료 인정은 2009년 이후 감소하는 추세임(2014년 제외)
- 기능성원료 인정 건수가 전반적으로 줄어드는 추세 속에서 국내 개발 원료의 인정은 증가추세를 나타내고 있으며 이는 건강기능식품 개발에 대한 노하우가 축적되고 국내 연구개발 인프라가 지속 발전하고 있는 데 따른 것으로 분석됨(표 4).

[표 4] 연도별 기능성원료 인정 현황(2004년~2015년)





연도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
건수	9	27	31	36	90	102	84	46	40	40	65	31

[출처: 건강기능식품의 기능성원료 인정 현황, 식품의약품안전처, 2015년]

- 아. 최근에는 지역의 대표적인 농림축산자원과 연계하여 기능성을 인정받음으로써 지역 농림축산자원의 브랜드 창출과 지역산업발전에 기여하는 등 다각적으로 활용할 수 있는 점이 많아 개별인정형 건강기능식품 소재 개발이 여러 분야에 걸쳐서 다양하게 이루어지고 있음.
- 자. 따라서, 효능이 확인된 제주 메밀자원을 이용하여 건강지향형 식품개발 및 건강기능성 식품을 개발하여 상용화 할 경우, 참여기업의 매출증대와 그에 따른 고용증대 및 원료자원의 재배에 따른 실질적인 농가수익을 기대할 수 있어 제주 농산물의 자원화를 꾀할 것으로 판단됨.

## 5. 연구개발 후보소재: 제주산 메밀

- 가. 메밀은 보통메밀(단메밀)과 쓴메밀로 구분되며, 보통메밀은 우리나라를 비롯한 세계 각국에서 일반적으로 재배되고 있는 품종이며, 쓴메밀은 네팔 등을 중심으로 하는 히말라야 지방과 중국 남부의 운난(雲南) 지역에 분포하는 야생메밀에서 분화된 것으로 생각되며, 특히 해발 2,000m 이상의 중국 운난성에서 많이 재배되고 있어 이 지역을 식물학적 기원지로 보고 있음.
- 나. 쓴메밀 품종은 보통 메밀 품종에 비해 쓴맛이 강하므로 불려진 이름으로서, 중세유럽에 타타르인에 의해 유럽에 도입됐기 때문에 타타르메밀(달단메밀)이라고 불리기도 함.

명칭	꽃 모양	열매(씨) 형태	용도	특징
보통메밀 (단메밀)			메밀쌀, 메밀가루 (밀가루 대용으로 사용가능)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 글루텐프리</li> </ul>
쓴메밀			차(茶)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 글루텐프리</li> <li>• 덪음을 통한 차로 우려낼 시 노란색을 띰.</li> </ul>

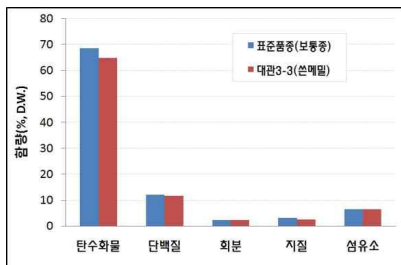
다. 최근, 메밀은 잡곡(雜穀)이 아닌 5가지 색을 지닌 귀한 보곡(寶穀)으로 통하고 있음.

1) 하얀색 꽃(백화), 붉은색 줄기(홍경), 녹색 잎(청엽), 노란색 뿌리(황근) 및 검쟁 열매(흑실)라. 메밀은 풍부한 단백질 공급원으로서 균형잡힌 아미노산으로 구성되어 있음.

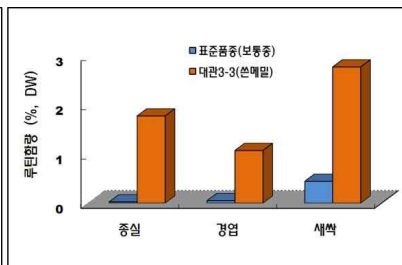
마. 메밀은 기능성 물질인 루틴을 함유하고 있어 체내에 유해한 물질(활성산소 및 과산화물질)의 생성을 억제하는 항산화능력이 뛰어나.

바. 또한, 모세혈관의 탄력성을 높여 혈압을 낮추는 효능이 있으며, 혈액 중 나쁜 콜레스테롤(LDL)은 낮추고 좋은 콜레스테롤(HDL)은 높여 고지혈증 예방에 효과적임.

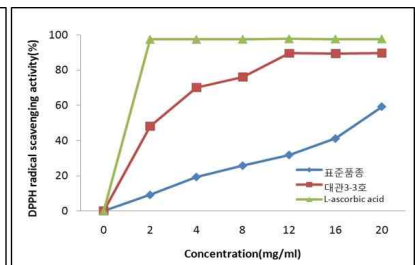
사. 특히, 쓴메밀은 타 곡식에서 보기 드물게 단백질, 지방이 풍부하고 지방은 80% 이상이 불포화지방산으로 밝혀졌으며, 8가지 필수 아미노산을 포함하여 19가지의 아미노산, 비타민, 10가지의 광물질 영양소를 다량 함유하고, 특수 영양소인 셀렌, 플라보노이드(비타민P)를 함유하고 있는 것이 특징임.



[일반 영양성분 비교]



[루틴 함량 비교]



[활성산소 제거능력 비교]

[자료: 메밀, 품미 좋고 기능성 갖춘 웰빙식품, 농진청, 2011]

아. 최근, 대사질환과 관련된 성인병이 사회문제로 대두되면서 일본에서는 쓴메밀이 보통메밀에 비해 성인병의 예방에 기여한다는 루틴과 암을 예방한다는 셀레늄(selenium)의 함량이 훨씬 높다는 연구결과들이 보고되면서 소비자들의 쓴메밀에 대한 관심과 쓴메밀 제품의 인기가 증가하고 있는 추세임.

자. 따라서, 본 연구에서는 보통메밀을 활용하여 글루텐프리 건강지향성 식품 개발을 통한 일반 시장과, 쓴메밀을 활용한 기능성식품 시장에 진출하여 제주산 메밀의 활용가치를 높임은 물론, 농가소득 증대, 기업매출신장 및 고용창출 등 지역경제 활성화를 위해 본 연구과제를 수행하였음.

## 제 3절 연구개발 범위

### 1. 연구개발 범위

가. 메밀자원 활용 농촌 어메니티 증진기술 개발 및 6차 산업화 적용모델 개발

1) 메밀의 산업화 및 세계화 가능성 조사 연구

가) 메밀과 제주의 인문사회학적 문화가치의 연계성 조사

나) 세계 유일의 제주 신화 속 메밀 이야기를 통한 스토리텔링화

2) 메밀의 6차 산업화 전략 수립

가) 메밀을 테마로 하는 농촌어메니티 모델 개발 전략 수립

나) 제주 메밀 활용 공용 브랜드 개발을 통한 통합 마케팅 추진전략 수립

3) 메밀 활용 아카데미 설립 및 문화 감성지도 제작

가) 단, 중, 장기 아카데미 프로그램 운영을 통한 메밀자원 홍보 및 활용 극대화

나) 아름다운 메밀밭 주제의 문화 감성지도 제작

4) 제주 메밀의 6차 산업화 시범마을 구축 및 활성화

가) 메밀 경관이 우수한 지역을 대상으로 한 주민과의 협력형 로컬푸드 개발

나) 메밀 활용 음식과 문화가 공존하는 시범마을 운영 및 대내외적 홍보를 통한 관광명소화

나. 고기능성·고품질 메밀자원 발굴 및 제주산 메밀자원 일반특성 및 기능성 분석 연구

1) 고기능성·고품질 메밀 품종 발굴을 위한 기능성·식품영양학적 특성 분석 연구

가) 품종별 메밀자원에 대한 기능성분 및 식품영양학적 특성 비교 분석

나) 메밀 품종별 발아 조건 및 성장단계별 품질특성 평가 연구(영양성분 및 기능성 평가)

2) 제주산 메밀자원의 유전자, 단백질, 대사체분석, 기능성 인자 발굴

가) 품종별 메밀자원을 대상으로 품종선발을 위한 DNA 표지인자 개발

나) Transcriptome 분석을 통한 메밀의 발아단계별 특이인자(유전자, 단백질 등) 분석

3) 메밀의 유용성분 DB 구축 및 이를 활용한 규격화 시스템 구축

가) 원료 확인용 지표물질 및 기능성분 결정: 조제물 분석법 확립

나) 기능성분 동정, 효능평가 결과 등을 집적한 chemical library 특성 정보 DB 구축

4) 천연물질의 유효성 평가를 통한 우수소재 탐색 및 발굴

가) 유효물질 기준시험법 작성을 위한 open column, HLPC 및 GC 분석법 확립

나) 항산화평가, 항염평가, 항비만 등 대사질환 중심 *in vitro* test 수행

5) 분자생물학적 작용기전 확립

가) 직·간접적 바이오마커의 상호 보완적 활용 및 검색방법 확립

나) 바이오마커 활용 target 유전자에 따른 down stream 작용기전 규명

다. 제주지역 현장적응형 메밀 품종선발, 재배기술 개발 및 종자 생산 보급

1) 메밀 생태형별(여름메밀, 가을메밀) 재배기술 개발

가) 여름메밀, 가을메밀 등 생태형별 고도별 파종시기 확립 등 재배기술 개발

2) 메밀 작기별(봄, 가을) 재배기술 개발

가) 봄(양절메밀, 대관 3-3호), 가을(양절메밀, 대산메밀, 대관3-3호) 작기별 품종 선발

3) 메밀 안정생산 및 고품질 우량종자 증식 보급

가) 제주의 재배 현장 적용용 고품질 메밀 우량종자 생산 및 농가 보급

4) 고품질 메밀 우량종자 생산

가) 고품질 우량종자 3년 주기 종자 갱신에 필요한 종자 생산 보급으로 특화작물 가능성 검토

라. 메밀의 가공기술 개발을 통한 고품질 메밀 유통시스템 구축 및 대량생산 체계 확립

1) 토양 물리·화학적 분석을 통한 현장적응 품종 선발

가) 토양별(암갈색 비화산회토, 농암갈색 화산회토, 흑색 화산회토) 물리적 화학적 특성 조사

2) 고품종 메밀의 현장적응 시험 연구

가) 파종 경작지별 단위면적당 수확량 비교 분석

3) 메밀 수확 후 건조 및 2차 가공 체계 확립

가) 메밀 수확 후 건조조건(온도, 시간)별 수분함량 측정

나) 건조 메밀의 수분함량별 탈피율 조사

4) 메밀의 원활한 수매 및 유통 활성화 체계 확립

가) 농가의 안정적 소득증대를 위한 농가 계약재배(75농가, 350ha) 및 전량 수매

마. 유용성분 함유 고부가가치 건강지향성 식품 개발 및 상품 다양화

1) 제품 적용 가능한 원료 가공기술 개발 및 조건 확립 (압출성형, 건조분말)

가) 수침특성 및 호화특성 등 소재 가공 특성 비교 연구

나) 압출성형화, 건조분말화 등 효율적 원료 가공기술 개발

2) 개발 제품 타입별 건강지향성 식품 제형 연구 개발

가) 각 process별 최적 배합비 연구 및 Lot별 생산수율 평가

나) 원료 적용 제형 연구 및 기능성 소재 첨가에 따른 품질 평가 분석

3) 제조공정 및 품질관리 기준 지표 확립을 통한 품질 규격화

가) 각 process별 validation test 및 대량생산 조건 확립

나) 식품 제조공정 및 품질관리 기준지표 설정

4) 브랜드 개발을 통한 유통·마케팅 구축 및 산업화

가) 브랜드 및 포장디자인 개발을 통한 개발 제품의 상품화

나) 제품발표회 및 국내·외 박람회 참가 등을 통한 제품 마케팅 및 홍보 강화

바. 메밀 추출물 활용 건강기능식품 개발 및 사업화

1) 고시형 건강기능식품 설계 및 이에 따른 최적 메밀품종 선별

가) 품종별(제주토종 단메밀, 양절메밀, 쓴메밀, 서양메밀 등) 효능평가 비교 분석

나) 메밀추출물 및 메밀발효 추출물 + 고시형 원료 배합에 따른 다기능 건강기능식품 개발

2) 원료 제조방법의 표준화 및 메밀 최적 추출공정 개발 및 고시형 완제품 생산

가) 지표 또는 효능물질의 설정 표준화 분석 및 validation test

나) 타겟 효능에 대한 유효성분 분리/규명 및 표준규격 설정

3) 건강기능식품 적용 제품개발 및 판매, 메밀 발효추출물 함유 고시형제품 개발

가) 메밀발효추출물 함유 고시형 건강기능식품의 개발 : 항산화, 혈행개선, 간건강 다기능 제품

나) 개별인정형 소재 개발 관련 전임상 유효농도 설정 및 적정 모델 선정을 위한 실험계획 수립

4) 건강기능식품 판매 다각화

가) 메밀 추출물, 발효물 및 유효성분의 효능 타겟 작용기전 규명

나) 메밀추출물 함유 고시형 건강기능식품의 출시 및 유통·판매 강화

## 제 2장 연구수행 내용 및 결과

### 제 1절 세부/협동과제별 연구개발 목표 및 내용

#### 1. 제1세부과제: (재)제주테크노파크 생물종다양성연구소

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도 (2015.08.14.~ 2016.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀 관련 6차 산업화 및 세계화 가능성 기초조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀과 제주 문화 연계성 조사</li> <li>메밀 전통 음식 및 관련 산업 조사</li> <li>메밀 경관(풍광) 지역 및 문화인지도 조사</li> <li>관광객 대상 선호 관광지 조사</li> <li>관광객 대상 메밀 음식 선호도 조사</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>스토리텔링화(인문자원)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제주 신화 속 메밀이야기 조사</li> <li>옛 문헌 속 제주메밀 문화와 역사성 조사</li> </ul>
2차년도 (2016.08.14.~ 2017.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀6차 산업화 활성화 전략 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀을 테마로 한 농촌 어메니티 모델 개발</li> <li>메밀 브랜드 개발을 통한 통합 마케팅 추진전략 수립</li> <li>메밀 아카데미 설립 계획 수립</li> <li>제주메밀 문화 감성지도 제작 추진</li> </ul>
3차년도 (2017.08.14.~ 2018.06.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀 6차 산업화 시범 마을 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시범 마을 선정 기준 확립</li> <li>제주형 메밀6차 산업화 모델 적용</li> <li>그린투어 프로그램 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀 6차 산업 활성화 계획</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀 아카데미 설립 / 시범 운영</li> </ul>
4차년도 (2018.06.14.~ 2019.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>제주 메밀 6차 산업화 모델 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀 아카데미 활성화</li> <li>그린투어 농촌관광 2개 지역 추가 선정</li> </ul>

#### 2. 제 2 세부과제: (재)제주테크노파크 생물종다양성연구소

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도 (2015.08.14.~ 2016.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀자원의 품종별 기능성·식품영양학적 특성 분석 연구</li> <li>유효물질의 최적 추출공정 및 표준공정법 확립</li> <li>메밀 유용성분 DB 설계 및 input data 확보</li> <li>국내 메밀자원 확보 및 계통유전학적 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀 품종별 기능성분 및 식품영양학 특성 비교 분석</li> <li>품종별 유효/지표성분 활용 원물 및 원료 표준화 연구             <ul style="list-style-type: none"> <li>품종별 지표성분 확립, 영양성분 비교 분석 등</li> </ul> </li> <li>유효물질의 최적 추출공정 및 표준공정법 탐색             <ul style="list-style-type: none"> <li>유효 추출성분 함유 fraction 적용 최적 추출공정 탐색</li> </ul> </li> <li>메밀 품종별 유효성 평가를 통한 우수소재 탐색 및 발굴: 품종별 1차 효능 평가 분석             <ul style="list-style-type: none"> <li>항산화평가, 항염증 평가, 항비만 등</li> </ul> </li> <li>유용성분 DB 구조 결정 및 유용성분 data 구축</li> <li>품종별 메밀자원 대상, 특정 종에 대한 집단유전학적 분석 및 계통유연관계를 분석</li> </ul>

<p>1차년도 (2015.08.14.~ 2016.08.13)</p>	<p><b>[제2세부 위탁]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 품종별 발아조건 확립</li> <li>• 발아단계별 특이 인자 분석을 위한 transcriptome 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선행연구 자료를 토대로 발아 전·후 메밀에서 보여지는 기능성 물질들에 대한 database 구축</li> <li>• 메밀 품종별 발아온도 및 기간에 따른 메밀의 발아 정도를 확인하고 품종에 따른 최적의 발아조건 확립</li> <li>• 메밀의 품종간 또는 발아 단계별 특이 유전자 및 단백질 분석을 위한 database 구축</li> <li>• 메밀 품종간 루틴 함량과 유전자 발현패턴의 상관관계 분석</li> </ul>
<p>2차년도 (2016.08.14.~ 2017.08.13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀자원의 품종별 품질특성 연구</li> <li>• 유효물질의 최적 추출공정 및 표준공정법 확립</li> <li>• 메밀 유용성분 DB구축</li> <li>• 계통유전학적 분석</li> </ul> <p><b>[제2세부 위탁]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 발아단계별 특이 인자 분석을 위한 transcriptome 분석</li> <li>• 발아단계별 영양성분의 함량 분석을 위한 분석 시스템 확립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 품종별 유효 및 지표성분을 이용한 원물 및 원료 표준화 연구 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선발 품종에 대한 지표성분 함량 비교 분석, 영양성분 비교 분석 등</li> </ul> </li> <li>• 유효물질의 최적 추출공정 및 표준공정법 확립 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 추출조건 확립에 따른 유효 추출성분 함유 추출물 제작</li> </ul> </li> <li>• 선발 품종에 유효성 평가를 통한 우수소재 탐색 및 발굴: 식품기능성 평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항산화평가, 항염증 평가, 항비만 등</li> </ul> </li> <li>• 유용성분 DB용 연구자료 정리 및 입력</li> <li>• 국내 품종별 집단유전학적 분석</li> <li>• 메밀 함유 기능성 물질의 효능 검증을 위한 관련 대사체 경로에 존재하는 중요 유전자들의 발현패턴 분석</li> <li>• 메밀에서 품종별 아미노산, 지방산 등 영양 성분의 함량 분석 시스템 구축</li> <li>• 메밀 품종별 및 발아단계별 rutin과 quercetin 등 플라보노이드 함량 분석을 통한 최적의 분석 조건 확립</li> </ul>
<p>3차년도 (2017.08.14.~ 2018.06.13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀자원의 품종별 품질특성 연구</li> <li>• 우수 메밀자원에 대한 식품기능성 평가 연구</li> <li>• 메밀 유용성분 DB 구축</li> <li>• 계통유전학적 분석</li> </ul> <p><b>[제2세부 위탁]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 발아 추출물 항산화 활성 분석</li> <li>• 메밀 발아 추출물의 효능 검증을 위한 기초자료 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 품종별 유효 및 지표성분을 이용한 원물 및 원료 표준화 연구 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원료표준화를 위한 기준 시험법 확립</li> <li>- 분석 validation test : Linearity, Precision, Accuracy test (3 LOT 반복시험)</li> </ul> </li> <li>• 선발 품종에 유효성 평가를 통한 우수소재 탐색 및 발굴: 식품기능성 평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 세포독성 평가시험을 통한 안전성 구명</li> <li>- 대사질환 바이오마커 활용 target 유전자에 따른 down stream 작용기전 규명</li> </ul> </li> <li>• 유용성분 DB용 연구자료 정리 및 입력</li> <li>• 국내 품종별 메밀자원 대상, 특정 종에 대한 집단유전학적 분석 및 계통유연관계를 분석</li> <li>• 메밀 발아 추출물 항산화 활성 분석</li> <li>• 메밀 발아 추출물의 효능 검증을 위한 기초자료 수립</li> </ul>



4차년도 (2018.06.14.~ 2019.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀자원의 품종별 품질특성 연구</li> <li>• 우수 메밀자원에 대한 식품기능성 평가 연구</li> <li>• 메밀 유용성분 DB 구축</li> <li>• 계통유전학적 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 품종별 유효 및 지표성분을 이용한 원물 및 원료 표준화 연구 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원료표준화를 위한 기준 시험법 확립</li> <li>- 분석 validation test : Linearity, Precision, Accuracy test (3 LOT 반복시험)</li> </ul> </li> <li>• 선발 품종에 유효성 평가를 통한 우수소재 탐색 및 발굴: 식품기능성 평가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항산화평가, 항염증 평가, 항비만 등</li> <li>- 대사질환 바이오마커 활용 target 유전자에 따른 down stream 작용기전 규명</li> </ul> </li> <li>• 물질동정, 효능평가 등 연구결과 DB 구축 완료</li> <li>• 국내 품종별 메밀자원 대상, 특정 종에 대한 집단유전학적 분석 및 계통유연관계를 분석을 통한 제주형 메밀자원 발굴</li> </ul>
	<p>[제2세부 위탁]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 대사체 분석을 통한 메밀 발아 추출물의 기능성분 비교 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 품종별 및 발아단계별 rutin과 quercetin 등 플라보노이드 함량 분석을 통한 최적의 분석 조건 확립</li> </ul>

### 3. 제 1 협동과제: 제주특별자치도농업기술원

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도 (2015.08.14.~ 2016.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 안정생산 재배기술 개발 및 우량품종 종자 증식보급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 생태형별 재배기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생태형: 여름메밀, 가을메밀</li> <li>- 지대별 파종시기 결정</li> </ul> </li> <li>• 메밀 종자 생산 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산계획량 : 150kg/년</li> </ul> </li> </ul>
2차년도 (2016.08.14.~ 2017.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 안정생산 재배기술 개발 및 우량품종 종자 증식보급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 작기별 품종 선발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 봄: 양절메밀, 대관3-3호</li> <li>- 가을: 양절메밀, 대산메밀, 대관 3-3호</li> </ul> </li> <li>• 메밀 생태형별 재배기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생태형: 여름메밀, 가을메밀</li> <li>- 지대별 파종시기 결정</li> </ul> </li> <li>• 고품질 우량종자 생산 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산계획량 : 300kg/년</li> </ul> </li> </ul>
3차년도 (2017.08.14.~ 2018.06.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 안정생산 재배기술 개발 및 우량품종 종자 증식보급</li> <li>• 메밀 6차 산업 활성화 계획</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 작기별 품종 선발(계속) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 봄: 양절메밀, 대관3-3호</li> <li>- 가을: 양절메밀, 대산메밀, 대관 3-3호</li> </ul> </li> <li>• 메밀 생태형별 재배기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 품종별 파종량 결정</li> </ul> </li> <li>• 고품질 우량종자 생산 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산계획량 : 300kg/년</li> </ul> </li> <li>• 메밀 아카데미 설립 / 시범 운영</li> </ul>
4차년도 (2018.06.14.~ 2019.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 안정생산 재배기술 개발/우량품종 종자 증식보급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고품질 메밀 우량종자 생산 및 농가보급 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산계획량: 0.5ha, 300kg</li> </ul> </li> </ul>

#### 4. 제 2 협동과제: 제주메밀영농조합법인

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도 (2015.08.14.~ 2016.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 흙 색깔에 따른 토양별(지역별) 토양 화학성, 물리성 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 암갈색 비화산회토 대표 토양 화학성, 물리성 분석</li> <li>• 농암갈색 화산회토 대표 토양 화학성, 물리성 분석</li> <li>• 흑색 화산회토 대표 토양 화학성, 물리성 분석</li> </ul>
2차년도 (2016.08.14.~ 2017.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선발 메밀종자 파종 및 재배(파종 경작지별 단위면적당 수확량 비교)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 암갈색 비화산회토 대표 경작지에 선발 품종 파종 및 재배</li> <li>• 농암갈색 화산회토 대표 경작지에 선발 품종 파종 및 재배</li> <li>• 흑색 화산회토 대표 경작지에 선발 품종 파종 및 재배</li> </ul>
3차년도 (2017.08.14.~ 2018.06.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선발 메밀종자 파종방법에 따른 단위면적당 수확량 비교</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 암갈색 비화산회토 대표 경작지에 선발 품종 파종 방법에 따른 수확량 비교 (줄뿌림파, 산파)</li> <li>• 농암갈색 화산회토 대표 경작지에 선발 품종 파종 방법에 따른 수확량 비교 (줄뿌림파, 산파)</li> <li>• 흑색 화산회토 대표 경작지에 선발 품종 파종 방법에 따른 수확량 비교 (줄뿌림파, 산파)</li> </ul>
4차년도 (2018.06.14.~ 2019.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 수확 건조 후 메밀의 수분함량에 따른 탈피율 조사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 수확 건조 조건(온도, 시간)별 수분함량 측정</li> <li>• 건조 메밀의 수분함량별 탈피율 조사</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메밀 가공시설 구축 (건조, 탈피)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기확보된 건조 조건 및 수분함량별 탈피율을 바탕으로 가공시설 구축</li> </ul>

### 5. 제 3 협동과제: (주)제키스

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도 (2015.08.14.~ 2016.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 적용 가능한 Lab-scale 원료 가공기술 개발 및 이를 적용한 제형 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원료 가공기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>소재 가공 특성 연구 (수침특성, 호화특성)</li> <li>효율적 원료 가공기술 개발[압출성형화(puffing), 건조분말화]</li> <li>가공공정을 통한 조건 확립</li> </ul> </li> <li>제품 적용 제형 연구               <ul style="list-style-type: none"> <li>제품 타입별 원료 적용 제형 연구</li> <li>제조공정의 Lab-scale 제조</li> <li>기능성 소재 첨가에 따른 품질 평가</li> </ul> </li> </ul>
2차년도 (2016.08.14.~ 2017.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조공정 확립 및 건강지향 성식품 개발 계획 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 적용 제형 연구 : Scale up               <ul style="list-style-type: none"> <li>각 process 별 최적 배합비 연구</li> <li>Lot 별 생산 수율 평가</li> <li>지표성분 단계별 수율 및 함량 평가</li> <li>유통기한 시험</li> </ul> </li> <li>제조공정 확립               <ul style="list-style-type: none"> <li>1차년도 확립된 제조과정을 기반으로 제조공정 확립</li> <li>제조공정 및 품질관리 기준 지표 설정</li> </ul> </li> <li>건강지향성식품 개발 계획 수립               <ul style="list-style-type: none"> <li>건강지향성식품 개발 concept 설정</li> <li>브랜드 및 포장디자인 개발</li> </ul> </li> </ul>
3차년도 (2017.08.14.~ 2018.06.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>상품화 및 마케팅 전략 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>품질 규격화 및 상품화               <ul style="list-style-type: none"> <li>소비자 기호도 조사 및 경제성 평가에 의한 제형 확정</li> <li>식품 품목제조보고 접수 : 4건</li> </ul> </li> <li>생산 체제 구축 : Pilot scale               <ul style="list-style-type: none"> <li>각 process 별 validation test 및 대량생산</li> <li>대량 생산 구축에 따른 조건 확립</li> </ul> </li> <li>마케팅 전략 수립               <ul style="list-style-type: none"> <li>상표/특허 출원</li> <li>제품 발표회 및 국내·외 박람회 참가</li> <li>제품 마케팅, 홍보를 위한 자료 확보</li> </ul> </li> </ul>
4차년도 (2018.06.14.~ 2019.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업화 및 마케팅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업화               <ul style="list-style-type: none"> <li>생산규모에 따른 제조시설 확장 및 양산화</li> <li>원료 scale up</li> </ul> </li> <li>마케팅 구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>On/Off 유통망 확보</li> <li>국내·외 박람회 참가</li> <li>언론 홍보</li> <li>소비자 평가단 운영</li> </ul> </li> </ul>

6. 제 4 협동과제: 코스맥스바이오(주)

구분	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도 (2015.08.14.~ 2016.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>고시형건강기능식품 설계 및 이에 따른 최적메밀품종 선별</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제주토종 달단메밀, 약모밀, 서양메밀 등 품종에 따른 추출물의 항산화, 혈행개선 및 간건강 우수품종 확립</li> <li>최적추출온도, 시간, 압력, 최적농축조건확립, 중금속/잔류농약, 미생물확인 시험 등 QC확립</li> </ul>
	<p>[제4협동 위탁]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>메밀품종별 추출물 마커 확립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>메밀품종별 추출물에 대한 항산화, 혈행개선, 간건강에 대한 임상-전임상-작용기전 일치 마커확립</li> </ul>
2차년도 (2016.08.14.~ 2017.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>원료 제조방법의 표준화 및 메밀최적추출공정 개발 및 고시형완제품 생산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조방법 개발 및 표준화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지표 or 효능물질 설정</li> <li>- 설정 물질 분석 밸리데이션</li> </ul> </li> <li>메밀추출물+고시형 건강기능식품의 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항산화, 혈행개선, 간건강 소재</li> </ul> </li> </ul>
	<p>[제4협동 위탁]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>메밀 추출물의 유효성 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고품질 메밀 품종의 최적 추출공정 개발</li> <li>메밀 추출물로부터 유효성분 분리/규명</li> <li>규명된 유효성분 대상 표준규격설정</li> </ul>
3차년도 (2017.08.14.~ 2018.06.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>건강기능식품 적용 제품개발 및 판매, 메밀발효추출물 함유 고시형제품 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>각 제형의 제제 적용테스트</li> <li>적용제형의 함량안정성 평가</li> <li>성분별 간섭시험 연구</li> <li>메밀발효추출물+고시형 건강기능식품의 개발                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 항산화, 혈행개선, 간 건강</li> </ul> </li> </ul>
	<p>[제4협동 위탁]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>발효 전/후 고시형 원료 개발 및 전임상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>발효 전/후 고시형 원료 개발</li> <li>전환성분 분리, 분석 및 구조 동정</li> <li>메밀 추출물, 발효물을 이용한 전임상 유효성 평가</li> <li>메밀 추출물의 혈행개선 및 간 건강관련 바이오마커 분석</li> <li>전임상 유효 농도 설정 및 적정 모델 선정을 위한 실험계획 수립(고지혈증 또는 간독성 모델 선정)</li> </ul>
4차년도 (2018.06.14.~ 2019.08.13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>건강기능식품 판매 다각화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개발제품의 안정성 평가</li> <li>메밀추출물+고시형/개별인정형 건강기능식품의 출시</li> </ul>
	<p>[제4협동 위탁]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>혈행개선 및 간 건강 관련 작용기전 규명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전임상 유효성 평가</li> <li>메밀 추출물, 발효물 및 유효성분의 혈행개선 작용기전 규명</li> <li>메밀 추출물, 발효물 및 유효성분의 간 건강 관련 작용기전 규명</li> </ul>

## 제 2절 세부/협동과제별 연구수행 방법 및 결과

### 1. 제1세부과제: (재)제주테크노파크 생물종다양성연구소

가. 메밀과 제주 문화 연계성 조사

#### 1) 제주도의 지리적 환경

가) 제주도는 돌이 많고 토질이 부박하여 단지 섬 전체의 27%만이 농사지을 수 있는 땅이다. 토양은 화산회토여서 침수성(浸水性)이 강해 비가와도 빗물이 지하로 스며들고 만다. 논농사 짓기에 아주 부적합하기 때문에 밭작물을 주로 경작할 수밖에 없었다. 또한, 밭에는 자갈이 많아 토심이 얇고 토양 입자도 가볍다. 씨앗을 뿌리면 쉽게 밭아 하나 뿌리를 잘 내리지 못해 가뭄에는 농작물이 쉽게 말라 죽어 한재가 심했다. 뿐만 아니라 강우량이 많고, 태풍의 길목이라 풍재가 흔했다.

나) 자연 재해가 거듭되는 날이면 흉년이 될 수밖에 없었고, 도민들의 생활은 곤경에 처하기 마련이었다. 이러한 혹독한 자연환경은 농작물의 재배 방법과 작목에도 크게 영향을 끼쳤고, 이로 말미암아 식생활 전반에 영향을 주었다. 제주인들은 자연 재해에 맞서 이들을 구황 음식으로 그리고 약용으로 적극 사용하는 지혜도 터득하였다.

다) 한편, 제주도는 온통 돌로 덮여있어 석다(石多)의 섬이라고 한다. 검고 구멍이 많은 현무암 돌도 식생활에 영향을 주었다. 선사시대부터 제주인들은 돌을 식생활 용기로 활용하면서 식문화를 창조하여 왔다. 칼도 돌이고, 부엌의 솔턱도 돌이요, 곡물을 탈곡하는 연자방아도 돌이며, 곡물을 제분하는 맷돌도 돌이고, 양념을 뺀 확돌과 기름을 짜는 지름틀도 모두 돌로 만들었다.

라) 결국, 이러한 화산섬의 자연 환경이 독특한 제주 식문화의 창출에 직·간접적으로 크게 영향을 끼쳤다고 할 수 있다. 말하자면 제주인은 척박한 환경에 도전하고 응전하면서 그리고 자연이 주는 산물의 혜택을 식생활 자원으로 십분 활용하면서 생존을 위한 방편으로 삼았던 것이다.

#### 2) 제주 지역의 메밀

가) 제주도에 메밀이 전해진 것은 고려시대 삼별초의 마지막 항전지인 제주도에 몽고인들이 소화기 잘 안 되는 메밀로 고려인들을 골탕 먹이려고 중산간 · 오름 일대에 메밀 재배를 권장한 것이 계기가 되었다고 한다. 그런데 제주도 사람들은 현명하게 메밀과 함께 소화기 잘 되는 무를 이용하여 빙떡이란 특별한 음식을 만들어 먹었고, 이것이 나중에 강원도에 전해지면서 총처럼 생겼다 하여 메밀총떡이라 불리기도 하고 메밀전병이라고도 하였다.

나) 제주도의 척박한 땅에서 메밀은 없어서는 안 될 구황작물이었다. 여름작물이 흉수나 폭우, 가뭄, 바람의 피해로 수확을 기대하기 어려울 때 메밀을 파종하는데, 일조량이 짧고 가을이 빨리 오는 중산간 지역에서 특히 많이 재배하였다. 어릴 때는 나물로, 자라서 꽃

이 피고 나면 뿌리만 놔두고 나머지는 썰어 솥에 오래 끓여 죽을 만들어 먹었다.

다) 가축의 사료로 쓰기도 하고 심한 흉년이 들 때는 메밀대를 삶아 먹으면서 허기를 달래기도 하였다. 메밀가루는 뜨거운 물에 타면 곧바로 먹을 수 있기 때문에 들에 마소를 돌보러 나갈 때 비상식량으로 이용하기도 했으며, 겨울철에 이용도가 높아 쟁메밀칼국수, 쟁메밀만두, 메밀쌀죽, 메밀고구마범벅, 메밀수제비 같은 음식을 만들어 먹었다.

### 3) 제주 지역에서의 메밀과 관련된 제주어

제주어	제주어 의미	표준어 해석
모믈	모멸	메밀
모멸-체	메밀각지	메밀껍질
모멸-졸래	메밀 반쪽정어	껍질만 있고 속에 알맹이가 없는 메밀
모멸-늬깨미	메밀 나깨	메밀가루를 체에 치고 난 뒤에 남은 찌꺼기
모멸-늬	메밀꽃이 마른 것	말린 메밀꽃
모멸-는쟁이	메밀 겨	메밀을 쫄어 벗겨 낸 껍질
모멸	모믈 / 모밀	메밀
도난-모멸	자생 모밀	저절로 나서 자란 메밀
모멸-밭	메밀 밭	메밀 밭

### 4) 제주 지역에서 메밀과 관련된 생활문화

가) 메밀을 추위에 강하고 생육기간은 짧다. 그래서 제주도에서 가을메밀 재배는 비교적 해발이 높은 곳에서 처서(8월 23일 경) 무렵에 파종함.



### 나) 생활 속에서의 메밀 활용법

- 메밀베개 : 머리는 차게 발은 따뜻하게 하는데 메밀은 찬 성질을 가지고 있기 때문에 평소 열이 많아 땀을 흘리는 사람에게 효능이 있고, 특히 땀 조절 능력이 약한 아이들을 시원하게 해준다.
- 메밀그루 : 잡초가 나지 않게 해주는 용도로 이용한다.
- 땀감 : 아궁이에 메밀껍질을 넣으면 불이 아주 오래간다.

- 소 혈뇨 : 소가 혈뇨를 볼 때 메밀 풀을 먹으면 효과가 있다.
- 메밀 꿀 : 캐러멜 시럽과 같이 짙은 색을 띠며 잘 익은 멜론의 냄새가 나고 루틴이라는 영양소가 많이 들어 있는 꿀. 모세혈관을 강화하는 작용을 해서 고혈압, 심장병에 효과가 좋다.

다) 메밀 관련 노래

- 제주 지역에서 주로 불리는 노동요는 크게 밭일을 할 때 부르는 농업 노동요, 곡식을 싹거나 쪼을 때 맷돌이나 방아를 돌리면서 부르는 제분 노동요, 바다에서 일을 하면서 부르는 어업 노동요, 산에서 나무를 베고 다듬어 끌어내리면서 부르는 임업 노동요, 양태·탕건·망건 등을 짜면서 부르는 관망 노동요, 방앗돌을 끌어오면서 부르거나 불미 작업을 하면서 부르는 잡역요로 나뉜다. 그중 메밀과 관련된 제분 노동요가 있다. 곡식을 싹거나 쪼고 가루를 만드는 일을 하며 불리는 노래를 통칭하여 제분 노동요라고 한다.

라) 메밀과 관련된 관혼상제

- 먹을 것이 없어 항상 배를 곯았던 시절 중산간 마을 주민에게 메밀은 없어서는 안 될 식재료였다. 메밀로 만든 전기떡(빙떡), 돌래떡, 만두 등의 음식이 친척이나 지인의 집에 큰 일(결혼·장례식 등)을 치러야 할 때 부조로 작은 소쿠리 가득 만들어 갔다. 이는 모자란 부조금을 대신해 정성스레 만든 메밀요리를 전해주며 많은 도움을 주지 못하는 미안함을 달랬고, 큰일을 치르는 친척의 일손도 줄이기 위함이었다.
- 결혼·장례식을 치르는 집에서는 이들이 준비해온 음식을 반으로 나눠주기도 하고, 큰일을 치르는 동안 도와주는 사람들이 먹을 수 있도록 했다. 그 중 메밀칼국수는 당시에는 상당히 귀한 음식이었고, 제사·차례상에 올라가는 묵은 직사각형이나 나비모양으로 잘라 상에 올렸다.

☞ 혼례 : 모자반국, 빙떡, 돛수애, 고기국수

☞ 굿(무속) : 돌래떡, 개떡, 밭외성, 방울떡, 병개떡, 손외성

☞ 상례 : 모자반국, 빙떡, 돛수애, 고기국수, 등절비, 물떡, 메밀 칼국수

☞ 제례 : 세미떡, 은절미, 정정괴, 중과, 약과, 메밀묵적

나. 과거-현재-미래의 제주 문화자원으로서의 메밀의 가치 발굴

1) 과거 제주 문화자원으로서 메밀의 가치

가) 농경신 자청비와 제주여성의 삶

- 자청비는 자주적이면서 의지력과 모험심이 강하고 지략이 뛰어나며 생과 사를 변화시키는 등 초인적인 힘을 발휘하는 신이다. 스스로의 힘으로 농경신이 된 자청비는 남성 중심의 사회문화적인 관습에 짓눌려 사는 희생적인 여성과는 대조적인 모험과 승리의 여성으로 표현되고 있다.

나) 과거 제주도 생활문화속의 메밀

- 제주도의 심방들이나 일반 주민들의 증언에 의하면 메밀은 1960년대에서 1970년대에 가장 활발하게 쓰였던 곡물 가운데 하나였다고 말한다. 멥감코시와 같은 의례에서 흔히 안택 의례에서 소중기의 끈에다 메밀로 만든 “돌래월변”을 만들어서 연결하여 이를 통해서 집안의 흥성을 기원하는 전통이 있었다고 전한다. 식개 명절에도 거의 같은 면모가 있었으며, 메밀떡이나 월변이 주된 기능을 한 것으로 보인다.
- 상례 때 친족들은 의무적으로 부조를 한다. 계원들이 나서서 노력봉사를 해주니 이에 대해 보답을 하려면 부조가 필요하다. 상복과 관, 음식 등을 만드는 자와 상주들을 위해 사돈집에서는 팔죽을 쑤어간다. 장지까지 상여를 메고 가는 상두꾼과 봉분을 준비하는 자들을 위해 음식을 준비하는데 이것을 ‘고적’이라 했다. 고적은 떡과 쌀로 구분하며, 떡은 메밀가루로 둥글넓적하게 하여 그 안에 고명을 넣어 반으로 접어 만든다. 장삿날에는 여자들이 의무적으로 이를 만들어 갔다. 고적떡은 장지에서 식사대용이었다.
- 그리고, 중산간과 산간 마을에서 가을과 겨울철에 꿩을 사냥하였을 때 주로 해먹었던 별미 음식이 있다. 바로 꿩메밀칼국이다. 메밀과 꿩 육수 그리고 무와 함께 끓이기 때문에 영양적으로 균형이 잡힌 음식이다. 저지방, 고단백, 고밀도 필수영양소 함유 등으로 특징되는 이 음식은 과거 영양소가 많이 필요했던 성장기의 어린이, 노약자에게 특히 좋은 영양식이었다.
- 과거 제주 지역에서 메밀은 제주도의 척박한 토지에서도 잘 자라고 생육기간이 짧아서 제주인들의 식생활을 위한 최고의 농작물이었으며, 관혼상제·고사·몸보신용·놀이문화에서도 빠지지 않는 음식재료였다. 이처럼 제주 메밀은 제주인들의 삶과 문화 속에 깊숙이 존재하고 있었다.

## 2) 현재 제주 문화자원으로서 메밀의 가치

- 가) 과거 식량이 부족하던 시절 메밀은 제주인들에게 최고의 식재료로 각광받았다. 하지만, 1956년부터 시작된 미국의 잉여 농산물 원조로 혼분식 장려운동이 활발하게 전개되었고, 이후 밀가루뿐만 아니라 다양한 식재료와 음식들이 제주에 쏟아져 들어오게 된다. 자연스럽게 제주도의 주 식재료가 메밀에서 밀가루로 바뀌어 가면서 메밀소비량이 급격히 감소하게 되었다.
- 나) 2006년 당시 농림부에서 실시한 경관보전직불제 시범사업을 시작으로 제주도 메밀 재배 면적이 53ha에서 340ha로 6.4배 증가하고, 생산량 또한 59t에서 816t으로 13.83배 증가하면서 국내 최대의 메밀 재배지역으로 첫걸음을 시작하였다. 그러나 2007년 한미FTA 무관세 쿼터제 개방작물에 메밀이 포함되면서 생산량이 크게 감소하였다. 주춤했던 제주 지역의 메밀 생산은 2011년, 2012년 정부의 한·미 FTA 피해보상지원액 정책에 포함되어 있는 밭 농업 직불제를 통해 지원을 받게 되면서 2011년 메밀 생산량이 904t에서 2012년 1,199t으로 증가하였고, 전국 생산량의 47.7%를 차지하며 역대 최고치를 기록하게 된다.



다) 제주 메밀은 현재 제주에서 경제적 부가가치가 높은 소득 작물에 밀려 가장 저평가된 농작물중 하나이고, 많은 밀가루 음식에 밀려 제대로 된 역사 · 문화적 가치를 인정받지 못하고 있다. 그러나 최근 2~3년 전부터 제주도와 관련기관, 지역 주민들의 노력으로 메밀을 활용한 관광자원 개발 및 전통음식 보존, 계승을 위한 일련의 계획들이 마련되고 있다.

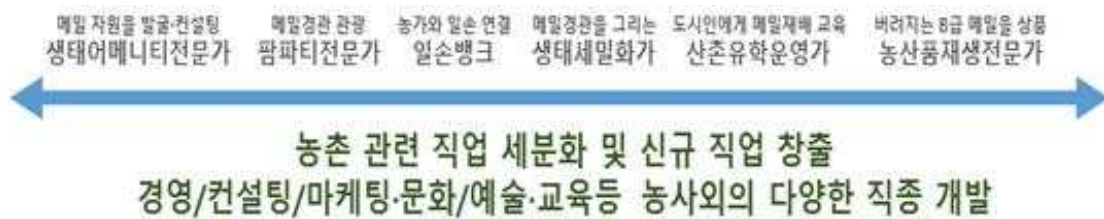
### 3) 미래 제주 문화자원으로서 메밀의 가치

#### 가) 제주 문화 · 산업자원으로서의 메밀의 가치 발굴

- 제주도는 현재 메밀의 재배면적과 생산량에 있어서 압도적인 차이로 강원도를 제치고 전국 1위를 차지하고 있다. 앞으로는 생산의 현대화를 통해 생산농가의 부가가치를 높임으로써 메밀 원료가 안정적으로 공급될 수 있도록 하며, 좋은 제품을 개발하기 위한 메밀의 종자 개량 등 품질 향상에 더욱 많은 노력을 기울여야 한다.
- 또한, 제주에서 생산된 메밀을 직접 가공하여 메밀 제품의 품질을 높이고, 다양한 제품 생산체계를 구축하여야 한다. 아울러, 메밀을 활용한 웰빙푸드, 헬스푸드 등을 개발하기 위한 메밀 관련 연구개발(R&D) 기반을 구축하여 운영토록 해야 함.
- 이와 같이 산업자원으로서 메밀의 활용도 및 부가가치 창출을 극대화할 수 있는 인프라 · 연관 시스템 구축과 함께 문화자원으로서 메밀의 가치 발굴, 확산작업에도 적극 나서야 함.
- 메밀은 제주의 자연환경과 조화로운 풍경을 창출하는 경관자원으로서의 가치를 갖고 있다. 메밀꽃은 그 모양이 아름답고 개화기간이 매우 길며, 제주의 오름이나 밭담과 함께 펼쳐지는 아름다운 풍경은 또 하나의 볼거리를 제공하는 경관적 가치가 높은 작물이다. 또한, 최근 전국적으로 확대되고 있는 걷기 열풍과 관련하여 제주올레, 오름 탐방로 주변에 메밀을 재배하게 되면 관광객들에게 풍성한 볼거리와 이야깃거리를 제공하는 효과를 얻을 수 있음.
- 그리고 제주는 기후적 요건으로 인해 메밀 2모작 재배가 가능하여 5월부터 10월까지 원하는 시기에 메밀꽃을 피울 수 있고, 산과 바다 등의 경관과 어우러져 뛰어난 비경을 만들어내어 축제나 행사를 개최하는 데에도 적합한 환경을 갖고 있음.
- 또한, 제주의 역사, 문화와 연계된 제주 메밀이 보유한 유, 무형의 자산들이 향토음식산업, 문화산업 등 제주의 3차 산업 발전을 위한 밑거름 및 자산으로 활용되어야 할 것이다. 아울러, 메밀과 관련된 3차 산업의 고부가가치화를 실현하기 위해서는 관광산업, 향토음식산업, 예술 & 디자인산업, 문화 & 엔터테인먼트 산업 등 3차 산업을 종합적 · 체계적으로 육성하기 위한 컨트롤 타워가 설치되어 운영되어야 할 것이며, 제주도 차원의 행정 · 예산지원 등이 필수적으로 뒷받침되어야 할 것임.



- 이를 통해 완성도 높은 메밀의 6차 산업화를 실현한다면 관련 직업 세분화 및 신규 직업을 창출 할 수 있는 효과를 기대할 수 있으며, 제주지역의 청년실업문제 해결에도 기여할 수 있을 것임.



다. 제주 신화 속 메밀 이야기

1) 메밀을 언급한 제주 신화

- 가) 제주 신화들 중 ‘메밀’ 자체를 언급하는 신화는 <세경본풀이>가 유일하다. 현재 여러 가지 채록본이 존재하며, 채록본 별 세부내용에는 조금씩 차이가 있지만 자청비가 세경신으로 좌정하면서 메밀 씨앗을 지상에 가지고 오는 부분은 공통적으로 등장하는데 이 부분에서 제주 메밀의 기원을 찾아볼 수 있다. 아래 내용은 다양한 <세경본풀이> 채록본 중 메밀이 언급된 공통적인 내용을 현대어로 요약 한 것임.

- 자청비는 하늘의 큰 난리를 처리하고 문도령의 아버지인 천지왕으로부터 오곡(五穀) 씨를 받아 땅으로 내려간다.
- 내려와 보니 오곡씨 중 메밀씨를 두고 내려온 것이 생각나 다시 올라가 메밀씨를 뒤늦게 가지고 내려온다.
- 때문에 메밀은 과중시기를 놓쳐 늦은 밭에 갈아도 같이 수확해 먹을 수 있게 되었다.

2) 메밀음식을 언급한 제주 신화 및 전설, 민담

- 가) 메밀 자체가 언급되는 신화는 <세경본풀이>가 유일하지만 제주 신화, 전설, 민담 속에는 종종 메밀음식이 등장한다. 주로 메밀범벅, 메밀조배기(수제비), 떡으로 등장하는데 이를 통해 메밀은 예로부터 제주민들의 일상생활 속에서 흔하게 사용되었던 식재료였음을 알 수 있음.



나) [세경본풀이] 메밀범벅

“정수남아, 징심(點心)을 어찌시민(어찌하였으면) 좋겠느냐?”  
 “상전님 먹을 징심이랑 **모돌꺾(메밀가루)** 닷뉘(五升)만 낵(놓아) 소곰이랑(소금일랑) 다섯 줌만 쉼어놓곡 나 먹을 징심이랑 **느쟁이(메밀의 껍질을 벗기기 위하여 멧들로 갈 때 껍질과 쌀알이 갈아져 가루가 되어 섞인 것)** 닷말(五斗)만 놓곡 소곰이랑 노는 듯 마는 듯 ㅎ읍소서.” … 중략 …  
 자청빈 **모돌핍벽** ㅎ 죽을(한 술의 뜻) 그차먹으난(끓어 먹으니)목이 ㄱ웃ㄱ웃(목이 몹시 마른 모양)차고(짜고) 먹을 수가 엇어지난 정수남일 부르멍, “느 징심이나 아져 오라.(가져 오너라) 먹어 보저.”

다) [세경본풀이] 메밀조배기(수제비)

그영ㅎ연(그렇게 하여) 자청빈 징심을 ㅎ건 먹영 갑센 ㅎ연 징심을 ㅎ였수다.(점심을 하였다.) 징심은 무쇠즈배길(무쇠수제비) ㅎ 도고릴(함지) ㅎ고, 그 디 **느쟁이 즈배길(느쟁이 수제비)** 멧개 ㅎ연(하여서) 들이쳤스다.(집어 넣었습니다.) 자청빈 무쇠즈배기 ㅎ도고릴 푸어단 놓멍 이거 우리 영감님 먹는 음식이나 먹으면 내 먼저 자청(自講)허여 가오리다.

라) [이공본풀이] 메밀범벅

“어머님아, 계진(그러거든) 내 아바질 훗아가커메(찾아갈 터이니) 어머님이 죽는 ㅎ(限)이 셔도(있어도) 나 간 딜 이르지 맙서. 어머님아, 장제침(長者家)의 **모돌장막(메밀장막)**이나 **털영 모돌핍벽(메밀범벅)** 식 텡이만(세 덩이만) 허여줍서.”  
 할락궁이 어머님 ㅎ고 이별허연 먼 올레에 나사난(나서니) 천년둥이(개이름) 나가네(나가서) 주끄젠(짓자고)허여가난 **모돌핍벽** ㅎ 텡이를 잡아데껴(집어던져) 모돌핍벽 ㅎ 텡이 먹는 틈에 천릿질(千里路)을 뛰고 간다.

마) [차사본풀이] 들래떡

염라대왕은 강림의 적삼에 저승글자 셋을 써주었다. 그걸 받아들고 이승으로 돌아오려니 방법을 알 수가 없었다.

“대왕님, 저승에 올 때는 내 마음대로 왔는데 갈 때는 내 마음대로 갈 수가 없습니다. 길 좀 가리켜 주십시오.”

“이 흰 강아지와 **들래떡** 셋을 주겠다. 이 떡을 겨드랑이에 품고 가다가 강아지에게 떡을 조금씩 떼어주면서 달래며 따라 가다보면 무슨 방법이 나올 것이다.” 강림은 흰 강아지를 앞세워 길을 떠났다. 가다가 강아지가 싫증난 듯하면 떼어줘 어르면서 한참을 따라가니 행기못이 보였다. 앞장 서 가던 흰 강아지가 돌아서더니 다짜고짜 강림의 목을 물고 행기못에 풍덩 빠졌다. 강림이 정신을 차리고 보니 이승에 와 있었다. 흰 강아지는 온데 간 데 없고 보이지 않았다.

**그때 낸 법으로 사람이 죽으면 겨드랑이에 떡을 품어주고 묻는 것이다.**

바) 설화 [영리한 아들] 메밀떡, 메밀국수

아이는 당선이 되어 그 집에 살고 집에 올 생각을 안 하였다. 집에서는 선비들은 다 오는데 자기 아들만 오지 않자 선비들에게 물었더니 선비들은 가는 길에 아이가 급질이 들어 물어두고 왔다고 했다. 두 늙은이가 울다가 아버지가 아이가 살았을 때 **메밀떡**을 좋아했으니 메밀떡이나 해가지고 가서 케우려뒕(제사를 지냄) 오겠다고 했다. ...  
중략 ...

아버지는 아들에게 메밀떡을 주었다. 떡을 먹으며 아버지와 이야기를 하다가 옥문을 잠그고 방에 돌아왔더니 상이 차려져 있는데 **메밀떡을 눌러서 만든 국수**가 있었다.

사) 설화 [최동이 장사] 메밀수제비

한번은 동네 사람이 곡식을 찿을 남방아가 필요해서 최동이 장사한테 부탁을 하게 되었다. ... 중략 ... “최 서방, 우리 남방애나 하나 해다 줘.” “글세요, 남방애 하나 해오긴 어렵지 않지만 난 뭘 하려면 배가 좀 차야하는데…….” “그렇게 하지. 최 서방은 뭘 잘 먹나?” “남방애 하나니까, 뭐 **메밀수제비**나 한 술 삶으면 되지요.” “술은 어떡하고?” “술이야 주시는 대로 먹지요.” 동네 사람은 **메밀수제비**를 한 술 삶고 막걸리를 동이 짜 마련해놓았다.

3) 기타 신화, 전설, 민담 속 언급되는 메밀 관련 이야기

가) [차사본풀이] 메밀가루

“저싱 얌나데왕님 데리레 가는 질이 가민 언제 올 줄 몰르난에 오랏구렌.” 허난에,  
 “저싱은 가젠 허난 본메본짱이나(증거가 되는 사물) 줍데가?”  
 네노난 흰 종이에 검은 글이 나왔구나.  
 “낭군님아 게난(그러니까) 이때까지 관장(官長)을 살아도, 이 세상에 사는 사람 글을  
 모르고 저싱 간 사람, 쓰는 글은 모릅데가? 흰 종이에 검은 글은, 이 세사엥 사는 사  
 람덜이 쓰는 글이고, 저싱은 요거 갖영, 검은 머리가 백발(白髮)이 웨도 못 갑네다. 밥  
 먹읍센.” 헤여두언,  
 동안(東軒) 마당에 네렷구나. 원님안티 강 “원님아 원님아, 이걸 갖영 저싱을 가젠 허  
 난 검은 머리 백발이 웨도 못 갑네다. 흰 흥(흰 종이)에 붉은 글을 네어줍서. 붉은 흥  
 에 흰 글을 네어줍서.” , 그때 네여준 것이 멩전(銘旌)이우다. 빨간, 멩지(明紬)에 ~ 득  
 세기(달걀)로 글을 썩, **ㅁㅁㅁㅁ(메밀가루)**이나 밀가루 칠헤민, 사람 죽영 멩전을 들러  
 사 가는 법입네다에—

나) [이공본풀이] 고리동반

“나이 어떻 간 곳이나 곶아달라.” 두에 간 보난 청등낭 알에 간, 목을 졸런 죽엇구  
 나. **ㅁ(뿔)**만 슬그랑 헤엿구나. 싸이정당 마정당에 걸려 죽였구나. **ㄷ(차근차근)**  
 문딱 걸어두고, **ㅁ(뿔)** **ㄷ(차근차근)** 놓안 웃임 웃일 꾀, 말 글을 꾀, 간장네부 생길 꾀 놓아네  
 하늘님에 축수를 헌다. “나가 떼리는 메가 아닙네다 어머님을, 도환생 시기져, 떼리  
 는 뻬네다에—.”  
 삼시 번 떼리난 “설운 아기야, 봄즙이나 너미 자젓구나.” 와들렝이(급하게 움직이  
 는 모양) 일어나는구나—.  
 “어머님 누워난 자리 그냥 네블리야.” (내버릴 것이냐) 고리안동벽 자동벽이여. 방울~  
 방울 일곱 방울, 방울방울, 열네 방울 심방 칩인 안팍 스물여섯 방울 삼십삼천 서른식  
 하늘 법 청너울 백너울 둘러치여간다.

4) 탐라국 건국신화 [삼성혈] 신화 속 오곡(五穀) 종자

가) 제주에는 유일한 문헌신화인 <삼성혈 신화>가 있다. 지금으로부터 약 4,300여년 전 제  
 주도의 개벽시조(開闢始祖)이신 삼을나 삼신인 [三神人 : 고을나(高乙那). 양을나(良乙那).  
 부을나(夫乙那)]이 이곳에서 동시에 태어나 수렵생활을 하다가 우마(牛馬)와 오곡의 종자  
 를 가지고 온 벽랑국(碧浪國) 삼공주를 맞이하면서부터 농경생활이 비롯되었으며 탐라왕  
 국(耽羅王國)으로 발전하였다는 이야기이다.



라. 제주 신화 속에 나타난 메밀의 인문사회학적 가치 발굴

1) 채록본별 다양하게 언급되는 [세경본풀이] 속 메밀

가) 강을생본

즈청빈 씨아방안티(시아버지 한테) 오곡씨를 탄(받아서) 느려오단 모물씨광(메밀씨) 느  
 들씨(유채씨)를 잊어부련, 되돌아가고, “아바님아, 아바님아! 반질을 가고 보난 모물씨  
 광 느들씨를 잊어부려졌수다.” “그건 늦어도 해여 먹나.” 즈청빈 모물씨광 느들씨를  
 늦게 탄 와부난, 그법으로 금시상이 모물용시광(메밀 농사랑) 느므용신(유채농사) 다른  
 곡속 문(다) 히영(하여) 회기 넘어도 해여 먹는 법이우다.

1

나) 안사인본

오곡씨(五穀種)를 마련히단 보난 씨 히나가 잊어지여 옥황(玉皇)의 간 씨를 타오는(받아  
 오는) 것이 한부중 ㄹ실(한창 줍씨를 파종하는 시기)늦어져도 뜯(他) ㄹ실농스(秋穀農事)  
 영 ㄹ씨 허여 먹기 마련히 모물씨(메밀씨)가 돼읍네다.

다) 서순실본

“요 밧디랑 정씨를 뿌리라.” 요 밧디라그네 정씨 뿌리건 불휘(뿌리)앗는 농서랑, 불휘  
 잘 낮게 허리. ... 중략 ... ㄹ물씨 하나가~ 떨어지엇구나 즈청비 옥항에 올라간 ㄹ물씨  
 를 갓언 내려오젠 허난, 브름이 부난에 좇쟁이에(겨드랑이에) 줍쩨(끼어) 내려온다. ㄹ물  
 씨는 네 귀가 나는 법이야. 내려오단 보난 강테공(姜太公) 수목시(首木手)가 남 비여난  
 디~ 톱밥이 헤영허게(하얗게) 잇구나. ㄹ물쩨 가벼와부난, 요거 서꺼건(섞어서) 뿌리민  
 웰로구나. 톱밥에 박박 서꺼근 뿌리나네 ㄹ물 ㄹ장은(꽃은) 히영헤게(하얗게) 피는 법입  
 네다.

라) 한행수본

“선 보름 후 보름 살랜 허여도 아이 사나네(아니 사니), 나는 인간 하직 제석할망 내려삼시메(내려오고 있으니) 잘 살암십서.” 펜지 답장 내여 두고 하곡(夏穀)씨를 가져 오라 간다. 가전 오란 보난(가져 와 보니) 모믈씨(모밀씨) 아니 가져 오라 간다. 하늘의 재차 가단 보난, 모믈씨 가지레 가단 보나네(가다가 보니) 하늘 옥황 문왕생이 들안장도 꺼끌로 지왔구나. 들도 꺼끌로 지영그네 내려 오람시난(내려 오고 있으니) 오죽허여야나 얼골 보기 실러야 들도 꺼끌로 탄 오람시리(타서 오고 있으라). “

속옷 벗은 모믈씨를 짠 오란 보난(와서 보니) 지금은 뺄스엥 흠네다마는 옛날은 속옷은 보민 모믈꺄 상가꾸(三角)가 뒤여간다. 모믈은 익어가민 똥내도 나는 뱀도 마련허여 간다.

인간(인간세상)의 내려오라근(내려와서) 오곡씨 가전오란(가져 와서), 오단 보난 정이 엇인 정수넵인 보난 안상지(安上典) 죽어 간다.

마) 양창보본

“아이고 오곡농스(五穀農事)를 지어보져.” 즈청비가 염제실룡씨안티 간 즈청비가 “오곡씨 타레 오라수다.” “경 허주.” 해연 “나룩(벼)이여, 산데(밭벼)이여, 보리이여, 조이여, 콩이여, 팥(팥)이여.”) 문딱 허는디 아 그거 땀 오단 보난 문득 생각난 게 오꼳허게 하나 떨어졌구나게. “아이고 이거 무싱 건고” 모믈씨(메밀씨) 떨어전, 그것이 이젠 놔던 활딱허게 간 “모믈씨 줍서.” 영 허난, 뒤 그릇이 셔사 허주. 경 허연 오꼳 굴묵에 (아궁이에) 들어간 옷을 확허게 벗은 속곳 벗은 짠 오란 보난, 아이고 그만 속곳에 똥사 묻혀 나신디 이 무 저 무 속곳꺄지 띠노고, 헤여 모믈팥이(메밀밭) 강 모믈 고장(꽃) 빌 때는 (뽕 때는) 들어가보라. 똥네(똥냄새) 삭삭 난다.

2) [세경본풀이]의 정립과 메밀 유입의 시기적 상관관계

가) 메밀이 한반도에 유입된 시기는 정확한 기록이 없어 설명하기 어렵지만 고려 고종시대(1236년~1251년)의 향약구급방에 기재된 것이 최초의 기록이며 일본 문헌 기록과 당시 10~11세기경 국제적인 교통수단을 감안할 때 중국에서 우리나라를 경유하여 일본으로 전파된 것이 확실시 된다. 그러므로 그와 같은 경로를 추적하면 약 12~13세기 이전에 메밀이 우리나라에 도입되었을 것으로 전문가들은 추정한다. 또 야화(野話)로 전해 내려오는 이야기로 고려시대 몽고인들이 메밀을 전했다는 설이 있다. 실제로 고려 말(1270년~1368년) 원나라의 지배하에 놓였을 당시, 제주를 중앙 정부에 진상하기 위한 군마들의 사육 장소로서 기능을 했다. 이때 원의 관료들은 제주사람들을 골려주기 위해 소화가 잘 안되고 독성이 있는 메밀을 전해주면서 이 때부터 제주에 메밀이 자라게 되었다고 전해진다.

나) 이런 역사적 내용들을 참고 해 볼 때, 한반도와 제주에 메밀이 유입되어 본격적으로 재배하기 시작한 시기는 고려 말 12~13세기로 추측되며, 이 시기 이후 메밀의 재배가 활발해

지면서 <세경본풀이> 속에 메밀 이야기가 추가되어 현재의 내용으로 전해 내려오게 되었을 것으로 추론한다.

3) [세경본풀이]를 활용해서 창작된 문화콘텐츠 현황

장르	작 품 명	저자/창작자	내 용
문학 작품	자청비	문충성	장편 서사시
	할로영산	이석범	제주도 신화를 각각 (단편)소설화한 책으로 “자청비”라는 소설에서 문도령을 ‘하늘궁전의 바람둥이’로 설정하는 등 변형을 시도
	꽃 한 송이 숨겨놓고	한림화	단편소설, 자청비를 현대의 인물인 김단린이란 잠녀(해녀)로 변용시켜 이야기 전개
	집으로 가는 길	이명인	장편소설, 제주신화의 여러 인물을 등장인물로 설정하여 현대적으로 변용한 소설
	자청비, 자청비	현길언	자청비 신화를 충실히 다루면서도 새로운 의미를 부여하고자 시도한 장편소설
만화/ 애니 메이션	농사의 신 자청비	김나경	‘만화로 보는 우리 신화’ 중, 둘째 권으로 출간한 작품으로 세경본풀이의 주요 줄거리를 그대로 따르며 한국 신화를 만화로써 알리고자 함
	돌아온 자청비	김달님	2006년 ‘미디어 다음’에 연재한 웹툰으로 원래 신화를 많이 변형시킨 작품. 농경신 자청비와 오곡씨앗이 사라져버린 현대를 배경으로 쌀 개방으로 인한 농민들의 문제를 농경신 자청비의 신성성 회복의 여정을 통해 보여줌으로써 당시 사회적 이슈를 반영
	하늘나무	전승일	자청비 신화를 차용한 작품으로 기계문명과 전쟁이 만연한 현실 속에서 평화를 갈망하는 소년을 통해 “반전(反戰)과 자유에 대한 희망”을 표현한 작품으로 다수의 영화제에 초청되어 작품성을 인정받음
음악	자청비의 노래	계성원	거문고 연주가인 구교임의 첫 음반인 <거문고 매력>에 수록됨
미술	자청비	강요배	1999년 탐라국 입춘굿놀이 때 선보인 미술 작품으로 자청비를 현대미술로 재창조함
	신화-자청비	홍진숙	신화를 통해 제주섬의 원시적 생명력과 제주문화의 뿌리를 이해하려는 시도로 제 1회 제주신화미술제에 출품한 작품



장르	작 품 명	저자/창작자	내 용
공연 예술	창작 뮤지컬 〈자청비〉	제주시립 예술단	1999년 전국 최초로 자청비 신화를 공연예술화한 작품으로 2001년에는 대중이 접하기 쉽도록 갈라콘서트 〈갈라오페라 자청비〉로 공연
	마당극 〈대지의 여신 자청비〉	한국음악 협회 서귀포지부	‘생명의 대지’, ‘깃뽕히는 대지’, ‘대지에 내려서다’ 등 네 마당으로 이루어졌으며 자청비와 문도령의 사랑을 통해 전통적인 제주 여인상을 새롭게 조명
	〈우리 신화 이야기〉	우금치	2008년 대전에서 개최된 스프링페스티벌에서 공연. ‘자청비’ 뿐 아니라 ‘당금애기’, ‘북두칠성 이야기’도 함께 공연
	〈할머니가 들려주는 우리 신화 이야기〉		가족 마당극으로 ‘칠성신과 북두칠성 이야기’, ‘고난과 역경을 이겨낸 지극한 사랑 자청비’ 공연
	〈마당굿 세경놀이〉	놀이패 한라산	2004년, 2005년 공연, 자청비 신화를 변형시켜 남편과 시부모의 학대에서 도망쳐 나온 여인이 들판에서 강간을 당하고 임신하여 출산하는 내용으로 점차 쇠락해가고 인정이 메말라 가는 현실로 인해 피폐해져 가는 농촌지역의 주민들에게 힘과 용기를 북돋아주고자 함
	〈신화마을을 찾아가는 신화여행-농 사의 신 자청비〉	민요패 소리왓	‘자청비’ 이야기를 소리판 굿으로 구성한 것으로 제주의 신화, 제주 민요와 악기, 제주 풍속과 방언이 잘 반영된 작품

마. 고문헌 속 메밀 문화와 역사자료 조사

1) 중세시기 문헌 속 메밀

대안 마도 출토 0810-G16 목간	
원문	戊辰二月十九日□□□□□□崔光□宅上□□□□□各田出粟拾石木麥 「 √ 參石末醬貳石各入拾伍斗印 」(棕)□竹山縣□□尹 押
번역	무진 2월 19일 <관독불가> 최광□택 상 <관독불가> 각 전에서 조 1석, 메밀 3석, 말장 2석 각각 15두씩 넣음 죽산현 <관독불가> 윤 압
《東國通鑑》 卷51 高麗紀 辛禡 壬戌 二月	
원문	○癸亥雨穀有似黑黍小豆蕎麥者 °禡以問日官 °對曰饑饉荐至人將相食之兆 °
번역	계해일(癸亥日)에 곡식이 비에 섞여 내렸는데, 검은 기장[黑黍]·팥[小豆]·메밀[蕎麥] 같은 것이 있었다. 신우가 일관(日官)에게 물으니, 대답하기를, “흉년이 거듭 닥쳐 사람이 장차 서로 잡아먹을 징조입니다.”
《牧隱集》 詩藁 卷 11 聞旌善郡風景之僻 °賦此三首 °	
원문	千山橫疊翠 °一路入空青 °水穴應通海 °風巖可作亭 °薪樵來處險 °廚竈爨時馨 °事少遨頭醉 °日中方始醒 ° 峯高餘臘白 °樹密半冬青 °傍水居民屋 °隈巖送客亭 °訟稀庭草長 °坐靜砌花馨 °黍酒軟無力 °山風吹自醒 ° 病久頭仍白 °交疏眼少青 °回思名利路 °幾過短長亭 °木麥饅何滑 °松花蜜自馨 °何當供晚食 °醉夢暫時醒 °
번역	겹겹이 푸른 일천 산 가로지른 곳에 / 한 길을 따라 창공을 향해 들어가니 물 구멍은 웅당 바다로 통하려니와 / 바람 바위는 정자를 지을 만하구나 떨나무는 험준한 곳에서 해 오되 / 부엌에서 밥 지으면 향내가 나네 일이 적으니 원님은 술에 취하여 / 한낮에야 비로소 술이 깨는구려  높은 봉우리엔 선달 눈이 남았고 / 뾰뾰한 숲엔 상록수가 절반일세 물 곁에는 주민들의 가옥이 있고 / 바위 가엔 손 보내는 정자가 있네 송사가 드무니 마당엔 풀이 자라고 / 조용히 앉았으니 뜰 꽃은 향기롭네 기장술은 약하여 취기가 없어라 / 산바람이 불어오매 절로 깨누나  병이 오래매 머리 또한 희어지고 / 사림은 소원해 반기는 빛 적어라 명리의 길을 돌이켜 생각해 보니 / 단정 장정을 몇 번이나 지났던고 메밀죽은 어이 그리 미끄러운고 / 송화꽃은 절로 향기가 있구나 어떻게 하면 만식을 하고 나서 / 취생몽사의 꿈을 잠시 깨어 볼거나

《牧隱集》 文藁 卷 6 淸州龍子山松泉寺懶翁冥堂記	
원문	淸在楊廣道爲牧 °與忠，公連壤 °多土豪 °吏奉法 °民稍馴 °.....慕之撙節之久 °得米白者二十石 °糙七十石 °小米八十石 °蕎麥三十石 °布一千疋 °布米用之則竭 °不若立本取息爲可繼也
번역	청주(淸州)는 양광도(楊廣道)에 있는 목관(牧官)의 고을로, 충주(忠州) 및 공주(公州)와 경계를 맞대고 있다. 그곳은 토호(土豪)가 많기는 하였으나, 아전들은 법을 받들어 준수하고 백성들도 조금은 유순한 편이었다. .... 모지가 그 고을에서 오랫동안 절약한 끝에 백미(白米) 20석, 현미(玄米) 70석, 좁쌀 80석, 메밀 30석과 포묵 1000필을 비축하였는데, 포묵과 쌀을 마구 사용해서 고갈시키기보다는 본밑천은 그대로 놔두고 이식(利息)만을 취해서 계속 쓸 수 있도록 하는 것이 좋겠다는 생각을 하게 되었다.

2) 근세 문헌 속 메밀

《農事直說》 種蕎麥	
원문	蕎麥趨時爲良[失恃遇霜不收] °立秋在六月則節前三日 °內立秋在七月則節後三日內 °乃其時也 °宜荒地 °五月耕之待草爛， 六月又耕下種時又耕之種子 °一斗糞灰一石爲度 °[灰小則漬種亦可 °]田雖瘠薄多糞灰則可收 °其實半黑半白刈之 °倒豎則皆黑 °其早霜處宜早耕 °不必待立秋前後也 °若山林肥厚之地， 火耕撒種所收倍常 °○漬種法 ° 燒牛馬糞爲灰以厩池尿 °盛貯木槽中漬蕎麥種半日瀉出投灰中令灰粘着種子 °
번역	메밀은 제때에 심어야 좋다. 때를 놓치면 서리를 만나 거두지 못한다. 입추가 6월에 들었으면 입추 전 3일 안에, 입추가 7월에 들었으면 입추 후 3일 안이 적기이다. 메밀은 거친 땅이 좋으며 5월에 땅을 갈아 두었다가 풀이 무성하기를 기다려 6월에 다시 갈고 파종할 때 다시 갈고 파종한다. 종자 한 말(5되)에 거름재 한 섬을 섞도록 한다. [재가 적으면 버무리는 것도 좋다.] 비록 메마른 밭이라도 거름재를 많이 쓰면 수확을 거둘 수 있다. 열매가 반은 검고 반은 아직 검지 않았을 때 베어 거꾸로 세워 두면 모두 검어진다. 서리가 일찍 오는 곳에서는 일찍 심는 것이 좋으므로 구태여 입추 전후를 기다릴 필요가 없다. 만약에 비옥한 산림의 기름진 땅이라면 불을 놓아서 갈고 씨를 뿌리면 수확이 평상시의 배나 될 것이다. ○버무리는 법은 외양간 거름을 태워서 재를 만들고 외양간의 오줌을 나무통 속에 가득히 담고 메밀 씨를 담갔다가 만나절 만에 꺼내서 재에 버무리려 파종한다.

《農家集成》 種蕎麥

**원문** 蕎麥趁時爲良[失恃遇霜不收] °立秋在六月則節前三日， 內立秋在七月則節後三日內 °乃其時也 °宜荒地 °五月耕之待草爛， 六月又耕下種時又耕之種子 °一斗糞灰一石爲度 °[灰小則漬種亦可 °]田雖瘠薄多糞則可 °於其實半黑半白刈之，倒豎則皆黑 °其早霜處， 宜早耕不必待立秋前後也 °若山林肥厚之地， 火耕撒種即收倍常 °○漬種法 °燒牛馬糞爲灰以厩池水 °盛貯木槽中漬蕎麥種 °半日漉出 °投灰中 °令灰粘着種子

**번역** 메밀은 제때에 심어야 좋다. 때를 놓치면 서리를 만나 거두지 못한다. 입추가 6월에 들었으면 입추 전 3일 안에, 입추가 7월에 들었으면 입추 후 3일 안이 적기이다. 메밀은 거친 땅이 좋으며 5월에 땅을 갈아 두었다가 풀이 무성하기를 기다려 6월에 다시 갈고 파종할 때 다시 갈고 파종한다. 종자 한 말(5되)에 거름재 한 섬을 섞도록 한다. [재가 적으면 버무리는 것도 좋다.] 비록 메마른 밭이라도 거름재를 많이 쓰면 수확을 거둘 수 있다. 열매가 반은 검고 반은 아직 검지 않았을 때 베어 거꾸로 세워 두면 모두 검어진다. 서리가 일찍 오는 곳에서는 일찍 심는 것이 좋으므로 구태여 입추 전후를 기다릴 필요가 없다. 만약에 비옥한 산림의 기름진 땅이라면 불을 놓아서 갈고 씨를 뿌리면 수확이 평상시의 배나 될 것이다. ○ 버무리는 법은 외양간 거름을 태워서 재를 만들고 외양간의 오줌을 나무통 속에 가득히 담고 메밀 씨를 담갔다가 만나질 만에 꺼내서 재에 버무려 파종한다.

《山林經濟》 治農 種蕎麥[모밀]

**원문** 種蕎吉日 °甲子壬申辛巳壬午癸未 ° 《必用》  
蕎麥宜荒地 °立秋在六月 °則節前 [《纂要》曰 °節後] 三日內 °立秋在七月 °則節後 [《纂要》曰 °節前] 三日內 °乃其時也 °  
早霜地宜早耕 °不必待立秋 °  
五月耕之待草爛 °六月又耕 °下種時又耕之 °田雖瘠薄 °多糞則可收 °種子一斗 °糞灰一石爲度 °灰少則漬種亦可 °其法 °燒牛馬糞爲灰 °以厩池水 °盛貯木槽中 °漬蕎麥種 °半日漉出 °投灰中 °令灰粘着種之 °若山林肥厚之地 °火耕撒種 °所收倍常 °  
《直說》  
蕎麥 °稠密撒種 °則結實多 °若稀則結子少 ° 《神隱》  
蕎麥 °雜蘿菔耕之兩得 °《纂要》其實半黑半白 °刈之倒豎則皆黑 ° 《直說》

**번역** 메밀을 심는 길일은 갑자·임신·신사·임오·계미일이다. 《거가필용》  
메밀은 묵밭에 적합한데 입추가 6월에 들었으면 절기 전 [《사시찬요》에는 절기 뒤라 했다.] 3일 이내가 적기이고, 입추가 7월에 들었으면 절기 뒤 [《사시찬요》에는 절기 앞이라 했다.] 3일 이내가 곧 적기이다. 일찍 서리가 오는 지방은 일찍 심어야지 입추까지 기다릴 것이 없다. 5월에 땅을 갈아놓고 풀이 우거져서 6월에 다시 갈고, 씨뿌릴 때에 또 간다. 밭이 척박하더라도 거름을 많이 하면 수확을 하게 된다. 종자 한 말에 거름이나 오줌재[尿灰] 한 섬 정도를 섞어야 하는데, 오줌재가 적으면 지중(漬種)을 해도 된다. 지중하는 방법은, 먼저 소나 말의 똥을 태워 재를 만들어 놓고, 마소의 오줌을 나무 구유에 담고서 메밀 종자를 만나질 동안 담갔다가 건져 그 재를 묻혀 심는다. 만일 숲 속의 비옥한 땅이라면 불로 태우고서 갈아 종자를 뿌리는데, 수확이 보통보다 배나 난다. 《농사직설》  
메밀은 조밀하게 종자를 뿌리면 결실이 많고, 드물면 결실이 적다. 《신은지》  
메밀은 무우와 섞어서 갈면 두 가지 다 잘된다. 《사시찬요》  
열매가 흑백(黑白)이 반반일 때 베어서 거꾸로 세워두면 모두 검어진다. 《농사직설》

바. 음식 조리법 속 메밀의 활용

음 식 명	본 문	해 석
《酒方文》	<p>꽃전 花煎</p> <p>모밀<sub>ㄴ</sub> 두 분의 출<sub>ㄴ</sub> 흐 분이라사 위석위석<sub>ㄴ</sub> 도호 니 누로 지저 더운 김의 쌀물 의 즈가 내라 고치 만<sub>ㄴ</sub>야 도호니라</p>	<p>메밀가루 두 푼에 찹쌀가루 한 푼이 라야 위석위석하여 좋으니, 누렇게 지 저 더운 김에 꿀물에 담가 내라. 꽃이 많이 들어가야 좋다.</p>
	<p>겸절편 법 兼節法</p> <p>진<sub>ㄴ</sub> 흐 되 모밀<sub>ㄴ</sub> 닷 홉 녹두<sub>ㄴ</sub> 두 홉을 셋 만난 고 기로 상화쑈 <sub>ㄴ</sub> 하 여 만두 긋치 비저 기름의 지저 싱강 마늘 초지령의 덩가 머그라</p>	<p>밀가루 한 되 메밀가루 다섯 홉, 녹두 가루 두 홉을 섞어 맛있는 고기로 상 화의 소를 만들듯 하여 만두같이 빚 어라. (이것을) 기름에 지저 생강, 마늘, 초 간장에 담가서 먹어라.</p>
《閨壺是議方》	<p>차면법 [맛질방 문]</p> <p>모밀을 거피<sub>ㄴ</sub> 솥글 김체에 노외여 고운 진굴리나 식면 굴리나 씻거 면을 <sub>ㄴ</sub>리 싸호라 오미즈쑈의 잣 교토<sub>ㄴ</sub> 너름 차반이 <sub>ㄴ</sub>장 도호니라.</p>	<p>메밀껍질을 벗기고 속가루를 비단체에 다시 곱게 쳐라 고운 밀가루나 세면(細麵) 가루를 섞어 면을 가늘게 썬다 오미자 국에 잣으로 고명하면 여름 음 식으로 가장 좋으니라</p>
	<p>면</p> <p>것모밀<sub>ㄴ</sub> 씨어 하 <sub>ㄴ</sub>이 물너디 말고 알마초 물뢰여 밭을 조히 아아 디홀 제 미리 물 품겨 축축이 <sub>ㄴ</sub>야 듯다가 디 홀 제 녹도 거피<sub>ㄴ</sub> 밭 조히 시 어 건져 물 썩거든 모밀밭 닷 되에 물 부른 녹두 흐 복즈식 섯거 지<sub>ㄴ</sub> 디 방하를 <sub>ㄴ</sub>만<sub>ㄴ</sub>만 지허 것글 를 처 버리고 키로 퍼 버리고 키 그테 흰 밭이 나거든 그를 되화 다치 <sub>ㄴ</sub>면 그 굴리 <sub>ㄴ</sub>장 희거든 면 물 제 더운물에 녹게 <sub>ㄴ</sub>라 누르면 비치 희고 조<sub>ㄴ</sub>면이 되 느니라 교<sub>ㄴ</sub>는 식면 교<sub>ㄴ</sub> <sub>ㄴ</sub>치 <sub>ㄴ</sub>라</p>	<p>겉메밀을 씻어 너무 많이 말리지 말고 알맞게 말려라 메밀쌀의 잡것을 가려내고 깨끗이 해서 짚기 전에 미리 물을 뿜어 축축이 해 두어라 짚을 즈음에 녹두 알갱이의 껍질을 벗 겨 깨끗이 씻은 다음 건져 내라 물이 빠지거든 메밀쌀 다섯 되에 물에 불린 녹두를 한 복자씩 섞어 짚되, 방아 를 살살 짚은 후 겉가루를 체로 치고 키로 까불어 키 끝에 흰 부스러기가 나 오거든 그것을 모아 나누면 그 가루가 아주 희다 (그 가루로) 면을 반죽할 때에 더운 물 에 녹게 반죽하여 누르면 빛이 희고 깨끗한 면이 되느니라 고명은 세면(실국수)의 고명과 같게 하 라</p>

음 식 명	본 문	해 석
《 閨 壺 是 議 方 》  만두법	<p>모밀ᄃᆞᆫ 장만ᄃᆞᆫ기ᄃᆞᆫ 마치 조ᄃᆞᆫ 면  ᄃᆞᆫ ᄃᆞᆫ치 ᄃᆞᆫ는 모시예나 김의 뇌  여 그 굴ᄃᆞᆫ 더러 풀 뿌ᄃᆞᆫ 의이죽  ᄃᆞᆫ치 뿌어 그 푸ᄃᆞᆫ 녹색ᄃᆞᆫ ᄃᆞᆫ라 개곰  낮마곰 세예 비즈라</p> <p>만도ᄃᆞᆫ 쑈 장만ᄃᆞᆫ키는 무ᄃᆞᆫ ᄃᆞᆫ장 무ᄃᆞᆫ  밭마 낮 업시 쏘사 싱치 무ᄃᆞᆫ 솔ᄃᆞᆫ  즈쳐 지령ᄃᆞᆫ 기름의 붓ᄃᆞᆫ 빅ᄃᆞᆫ와 호ᄃᆞᆫ초  천ᄃᆞᆫ초 ᄃᆞᆫ를 약ᄃᆞᆫ념ᄃᆞᆫ ᄃᆞᆫ야 녀ᄃᆞᆫ히 비저  솔ᄃᆞᆫ물 제 새ᄃᆞᆫ용의 작ᄃᆞᆫ작 녀ᄃᆞᆫ히 ᄃᆞᆫ 분ᄃᆞᆫ개  잡ᄃᆞᆫ스오리ᄃᆞᆫ식 솔ᄃᆞᆫ마 초지령ᄃᆞᆫ의 싱ᄃᆞᆫ강ᄃᆞᆫ  즙ᄃᆞᆫ ᄃᆞᆫ야 잡ᄃᆞᆫ스오라</p> <p>싱치 업ᄃᆞᆫ거든 황ᄃᆞᆫ육ᄃᆞᆫ을 힘ᄃᆞᆫ줄 업ᄃᆞᆫ스 솔  을 지령ᄃᆞᆫ 기름의 니ᄃᆞᆫ겨 쏘아 녀ᄃᆞᆫ히도  조ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ니라</p> <p>황ᄃᆞᆫ육ᄃᆞᆫ을 아니 니ᄃᆞᆫ겨 쏘ᄃᆞᆫ면 한ᄃᆞᆫ디 영  괴ᄃᆞᆫ여 못ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ니라</p> <p>만ᄃᆞᆫ도의 녹ᄃᆞᆫ도굴ᄃᆞᆫ을 녀ᄃᆞᆫ히면 조ᄃᆞᆫ치 아니  ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ니라</p> <p>소만ᄃᆞᆫ도는 무ᄃᆞᆫ을 그리 솔ᄃᆞᆫ마 표ᄃᆞᆫ고 송  이 성ᄃᆞᆫ이버ᄃᆞᆫ스ᄃᆞᆫ을 즐ᄃᆞᆫ게 쏘아 기름ᄃᆞᆫ을  두ᄃᆞᆫ은이 녀ᄃᆞᆫ히 빅ᄃᆞᆫ 두ᄃᆞᆫ드려 지령ᄃᆞᆫ의  붓ᄃᆞᆫ ᄃᆞᆫ히도 조ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ니라</p> <p>밀ᄃᆞᆫ로도 굴ᄃᆞᆫ을 경ᄃᆞᆫ히 상ᄃᆞᆫ화 상ᄃᆞᆫ화ᄃᆞᆫ  ᄃᆞᆫ치 지ᄃᆞᆫ히 모ᄃᆞᆫ밀 만ᄃᆞᆫ도ᄃᆞᆫ ᄃᆞᆫ치 장ᄃᆞᆫ  만ᄃᆞᆫ야 초지령ᄃᆞᆫ 싱ᄃᆞᆫ각ᄃᆞᆫ즙 ᄃᆞᆫ면 조ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ  ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ니라</p> <p>싱ᄃᆞᆫ강ᄃᆞᆫ이 업ᄃᆞᆫ스면 마ᄃᆞᆫ를도 조ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ  만ᄃᆞᆫ를  은 내 나ᄃᆞᆫ모ᄃᆞᆫ로 싱ᄃᆞᆫ강ᄃᆞᆫ만 못ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ  ᄃᆞᆫᄃᆞᆫ니라</p>	<p>메밀가루 장만하기를 마치 깨끗한 면가루  같이 가는 모시나 비단에 거둬 쳐서, 그  가루를 덜어 풀을 쭈뼛 울무죽같이 쭈어  서 그 풀을 녹색 반죽하여 개암알 크기만  큼씩 떼어 빚어라. 만두소 장만하기는 무  (菁)를 아주 무르게 삶아 덩어리 없이 다  지고, 말리거나 익히지 않은 꿩고기의 연  한 살을 다져 기름 간장에 볶아 잣과 후  추, 천초(산초) 가루를 양념하여 넣어 빚  어라. 삶을 때에 번철에 적당히 넣어 한  사람이 먹을 만큼씩 삶아 초간장에 생강  즙을 넣어 (만든 초간장에 찍어) 먹어라.  꿩고기가 없거든 쇠고기의 힘줄 없는 살  을 간장물을 넣은 기름에 익혀 다져 넣어  도 좋다. 쇠고기를 익히지 않고 다지면 한  데 엉기어 못 쓰게 된다. 만두에 녹두 가  루를 넣으면 좋지 않다.</p> <p>소만두는 무를 앞에서와 같이 삶아 표고,  송이, 석이 버섯을 잘게 다져 기름을 흥건  히 넣고 잣을 다져 간장물에 볶아 넣어도  좋다. 밀가루를 곱게 상화가루처럼 쪼개  메밀 만두소같이 장만하고, (초간장으로  는) 식초 탄 간장물에 생강즙을 넣으면  좋다. 생강이 없으면 마늘도 좋으나 마늘  은 냄새가 나서 생강만 못하다.</p>

음 식 명	본 문	해 석
《술진은법》	<p>떡좌반</p> <p>모밀가루 김체의 뇌여 소금물의 기여 술노 드리워 근처 처지지 안일 만치 허여 기름을 글리고 막 글을 써 모밀 긴 거슬 술노 써 가늘게 머리털처럼 줄기를 들이쳐 기름 우히 언허여 동글게 서러 딕소가 꽃전만치 되거든 디죽 둘을 알게 반반이 각각니 각까 상수로 들고 두 편으로 맞초와 가를게 두어 모양이 곱게 민드러 건저 쓰되 한 겹의 하늘식 밧게 더 못 지지난니라</p>	<p>메밀가루를 김체에 걸러내고 소금물에 개어 손가락으로 드리워 근처가 처지지 않을 만큼 한다. 기름을 끓이고 막 끝을 때 메밀 갠 것을 손가락으로 떠서 가늘게 머리털처럼 줄기를 들이쳐 기름 위에 얹어 동글게 서린다. 대소(大小)가 꽃전만큼 되거든 대쪽 둘을 얹고 반반하게 각각이 꺾는다. 양손으로 들고 두 편으로 맞추어 가늘게 두어 모양을 곱게 만들어 건저 쓰되 한 겹에 하나씩 밖에 더 못 지진다.</p>
	<p>메밀산자</p> <p>고흔 모밀가루 참반허여 말기 좃케 반죽허여 흥독기로 알게 미리 네모 지저 써흐러 저즌 김의 지지되 불언 푸르고 게 허고 지저 강반 지초 격과 흑임 실허여 복그면 푸르고 그저 복그면 검고 참씨 그저 희게 복고 누르게 복다가 다섯 가지을 집청의옛 너허 조려 강정 못치듯 가불너 가며 못치면 보기 소담허고 맛시 절미헌니라</p>	<p>고은 메밀가루를 참반하여 말기 좋게 반죽하여 흥두께로 얇게 밀어 네모지게 썰어 젖은 김에 지진다. 불은 푸르고 게 하고 지저 강반, 지초 (같은) 것과 흑은 들깨를 해서 볶으면 푸르고 그저 볶으면 검다. 참깨를 그저 희게 볶고 누르게 볶다가 다섯 가지를 집청에 넣어 조려 강정 무치듯이 까불어 가며 무치면 소담하고 맛이 뛰어나다.</p>
《규합총서》	<p>권전병</p> <p>사당과 꿀을 모밀글니 반독허디, 즈도 되도 아니케 허야 실너 떠 외얏만치 부빅여 대로 얇게 미러지면, 형상이 연흔 년넙 곱허니 권전병이요 동글게 버힌 거슨 송풍병이니라.</p> <p>계강과</p> <p>싱강을 가늘게 두드려 물에 헤워 즈를 죄 쓰고 계피갈오 만히 석거 모밀로 출로 각각 혼즈밤식 너허 화합허야 체에 담아 써너야 잣글니 꿀 석근 소를 너허 세뿔나게 고이 비져 전유아 지지듯 지저 즈청을 무쳐 잣으로 세혀 쓰라</p>	<p>설탕과 꿀을 메밀가루에 반죽하되, 질도 되도 얇게 하여 시루에 쪄서, 오얏만큼씩 비벼 얇게 밀어 지지면 모양이 연한 연잎같으니, 이것이 권전병이요, 동글게 벤 것은 '송풍병'이다. 생강 곱게 두드려 물에 헹귀 즈를 모두 짜고 계피가루를 많이 섞어 메밀가루, 찰가루를 각각 한 자밤씩 넣어 섞는다. 체에 담아 쪄 내어 잣가루에 꿀 섞은 소를 넣어 세 뿔 나게 곱게 빻어 전유어 지지듯 지저 즈청을 묻혀 잣가루를 뿌려 쓰라.</p>

음 식 명	본 문	해 석
《 운 씨 음 식 법 》	썩좌반은 메밀굴늘 김체의 뇌여 소금들의 기야 술노 드리워 끈혀 지지 아닐만치 혼 후 기름을 섯 쓸히고 막 쓸커든 반죽을 술이 썩 그늘게 머리털쳐로 즐기지게 드리워 기름 우히 연혀 동골게 사려 대 초를 꽃전만치 되거든 대쪽을 반반이 짝가 두손으로 들고 마조 2을 거두어 울녀 모양을 고이 민드러 지저 썩자로 건지느니 흙기로 하여 하나씩 하고 만히 하여 듯거오면 언지 아니코 희니로 하고 치즈 트노라게 하고 파리를 들녀 물너 섯거 흐르케 하는니라	메밀가루를 고운체에 친 다음 소금물로 반죽을 하되 손가락으로 드리워 끊어지지 않을 정도로 한다. 기름이 막 끓으면 반죽을 손가락으로 떠서 가늘게 머리털처럼 즐기지게 드리워 기름위에 둥글게 서려 놓는다. 꽃전 크기로 만든 다음 반반하게 깎은 대나무 2쪽으로 양손을 사용하여 가장 자리를 마주 잡아 거두어 올려 모양을 곱게 만들어 지진다. 지진 다음에는 튀김 철망으로 건져 놓는다. 한 번에 많이 못 만들고 하나씩 해야 하여 두꺼우면 좋지 않다. 하얗게도 만들고 치자를 타서 노랗게도 하고 파래를 말려 섞어 넣어 푸르게도 만들 수 있다.

사. 제주의 메밀 경관지역 조사

1) 경관(풍광)지역 조사결과

가) 총 12곳의 메밀 재배지역의 경관(풍광)을 5일간 조사하였고, 그 중 제주지역 특유의 자연환경과 어우러져 메밀밭 경관을 창출 할 수 있는 지역 3곳을 추천함.

2) 추천 기준

- 가) 제주올레, 오름 탐방로 주변에 메밀을 재배하는 지역
- 나) 대규모 메밀 재배가 가능한 넓은 토지 보유 및 기 재배지역
- 다) 주요 지역 및 관광지에서의 접근성(도로상황, 교통편, 주차시설 확보 등)
- 라) 축제·행사 개최 가능한 지역(공간 확보 용이성)
- 마) 지역 주민들의 메밀에 대한 관심도

3) 추천 지역

- 가) 제주시 조천읍 와흘4길 10 와흘리마을 (메밀마을)
  - 한라산의 정기를 받은 산세 모습이 사람이 편안하게 누운 모습과 유사하여 와흘이라 칭하는 와흘마을은 경치가 아름답고 새들이 지저귀는 마을, 아침햇살에 눈부시게 반사되는 한라산 절경과 확 트인 바다가 한눈에 보이고 상큼한 아침공기를 마음껏 들며 마실 수 있는 누구나 한번 살고 싶어 하는 마을이다.
  - 조천리에서 남쪽으로 4Km 떨어지고 제주시에서 11Km 떨어진 곳에 있는 자연부락으로



조천리에서 도보로 50분 정도 걸리며, 버스로는10~15분 거리에 있는 마을이다.

- 구그네오름, 피꼬리오름, 새미오름, 당오름 등 오름에 둘러싸인 중산간 마을로서 약 500년 생으로 추정되는 팽나무와 신당이 마을을 지켜 조용하고 평온하고 아늑한 여유를 준다.
- 주변에는 제주항일기념관을 비롯하여 산굼부리, 코끼리랜드, 돌문화공원 등의 관광지와 대흘초등학교가 자리 잡고 있다. 주민 대부분이 1차 산업에 종사하고 있는 가운데 감귤 농사가 전체 농가의 70%를 차지하고 있고 그밖에 축산, 양돈, 잡곡, 더덕 등 특작물을 재배하고 있으며, 민박가옥과 주변에 유명 관광지 및 교통도로망의 발달로 마을을 경유하는 방문객 비중이 타 지역보다 높은 편이다.

- 6차산업화 추진 유형 --> 커뮤니티형(지역공동체형)

☞ 지역단위 생산자 그룹이 생산부문에서 가공·판매부문으로 사업영역을 확장하는 방식이다. 이는 농촌산간지역 등에서 소규모 생산에서 원재료의 가공이나 직판장 판매 등으로 확장하는 방식이다.



유형	목적	방식
커뮤니티형 (지역공동체형)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고령자, 여성 일자리 창출</li> <li>▪ 소득 향상</li> <li>▪ 지역 공동체 회복</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생산자 중심</li> <li>▪ 생산, 가공, 판매의 통합 방식</li> </ul>

생산자 주도에 의한 6차 산업화
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전업농가가 젊은 영농 후계자 중심</li> <li>• 농업진흥을 기준으로 하면서 도시와 농촌간 교류 활성화로 소비 증대, 관광·체험활동 활성화. 이를 통해 6차 산업화를 달성하는 유형</li> </ul>

여성 • 고령화에 의한 6차 산업화
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농가 여성들과 고령자 등 농업에 매진하지 않는 사람들이 주체</li> <li>• 농산물직매소 등의 설치를 계기로 농산물 가공이나 지역 식재를 사용한 식당이나 농가 민박 등의 활동으로 발전하여 6차산업화를 달성하는 유형</li> </ul>

나) 서귀포시 안덕면 광평로 41 (메밀꽃밭)

- 마을의 동쪽에는 이돈이오름(663.2m)이 있고, 서쪽에는 돛박이오름(521.4m), 그 동쪽에 왕이메(12.4m)와 괴수치(558.7m)가 있다. 돛박이오름과 왕이메의 중간 남쪽 지점에는 죽

은 대비약(541.2m)이 자리하고 있다. 취락은 이 오름들로 둘러싸인 분지에 형성되어 있는데, 해발 500m의 고지대 마을이며, 평평한 지대로 이루어져 있음.

- 제주도에서는 가장 높은 지역에 있는 마을 중 하나로, 중산간 지역의 풍부한 초지 자원을 이용하여 이시돌 목장과 호명 목장이 있어 목축 산업의 중심지를 이루고 있음.
- 귀농·귀촌인을 포함 30여세대가 살고 있는 광평리는 대부분의 가구에서 메밀을 재배하고 있다. 연간 생산량이 5톤에 달하고 총 재배면적은 10만㎡에 이른다. 광평리 복지회관에서 500m 직진하면 메밀꽃밭이 있다. 마을 초입으로 들어오는 길가에 메밀을 심어 9월이 되면 길옆에 메밀꽃이 장관을 이룸.
- 지난 5월 제주도가 발표한 '제주 메밀 발전 5개년 계획' 등과 맞물려 마을 특성에 맞는 메밀산업 육성을 추진할 계획이다. 마을에서 만든 메밀음식 홍보와 개발에 탄력을 줄 것으로 기대하고 있음.
- 약 300년전 설촌 시기부터 메밀을 키우는 등 제주에서 처음 메밀을 재배한 곳이 광평 마을이라 전해지고 있다. 지금은 비록 적은 규모로 생산하고 있지만 메밀하면 '강원도 봉평'이 아니라 '제주도 광평'이라는 인식이 널리 퍼지고 6차 산업화의 메카로 커나갈 수 있는 여건이 조성됨.
- 6차산업화 추진 유형 --> 프랜차이즈형(계약거래형)
  - ☞ 농업생산법인이나 기업 등이 다수의 영세농가와 계약하여 거래하는 방식이다. 본부인 농업생산법인이 가맹점인 영세농가에 생산기술과 생산자재 등을 공급하고 생산물 판매를 보장한다.



유형	목적	방식
프랜차이즈형 (계약거래형)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 신기술 확산</li> <li>▪ 부가가치 향상</li> <li>▪ 판로 보장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 선도농가(본부)가 주도</li> <li>▪ 선도농가와 다수의 영세농가(가맹점)간 계약거래방식</li> </ul>

지자체 • 농협 주도에 의한 6차 산업화
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지자체 및 농협에서 주도적으로 리더쉽 발휘</li> <li>• 발전 단계는 앞의 사례와 비슷하지만 6차 산업화의 추진 주체가 지자체 및 농협을 기준으로 삼아 유형을 구분</li> </ul>

다) 서귀포시 안덕면 서광남로 144-5

- 중산간에 위치한 마을로서 동쪽으로는 상창리가 있고 서쪽으로는 서광서리가 있고 4Km 남쪽으로는 논오름을 경계로 화순리가 위치하고 북쪽으로는 서부관광도로변을 따라 동광리가 위치하고 있다.
- 안덕면 한가운데 위치한 서광동리는 새롭게 개통된 왕복4차선 도로와 편리한 교통노선이 있어 제주시 한림읍, 서귀포시 대정읍, 안덕면을 연결하는 교통의 요충지로 접근성이 아주 좋다. 400여명의 주민들은 감귤, 밭농사 등을 주업으로 소득 증대에 힘쓰고 있다.
- 동네 서쪽 끝에 위치한 남제주축산육가공공장은 신선한 고기를 외국에 수출하고 있으며, 서부산업도로변에 위치한 소인국테마파크공원은 조형물 전시장, 민속공연장 등을 갖추고 2002년 개관으로 새로운 제주관광의 명소로 떠오르는 곳이다.
- 그리고, 한국 최초의 차(茶) 박물관 오설록 티 뮤지엄으로 들어가는 도로에 위치하고 있으며, 넓은 평지에 메밀을 재배한다.
- 2013년부터 서귀포시에서 경관보전직접지불제 사업을 실시했다. 보조금 지원 단가는 경관작물은 ha당 185만원, 준 경관 작물은 ha당 115만원을 지원한다. 서광리에서는 경관작물로 메밀을 3.3ha 규모로 재배하기 시작했고, 이를 12.4ha로 늘렸다. 주요도로변 7개구간 및 공한지 2개소에 코스모스와 메밀 꽃길 2만8200㎡를 조성해 가을정취를 제공하고 있다.
- 6차산업화 추진 유형 --> 네트워크형(농공상연대)
  - ☞ 새로운 제품의 개발과 브랜드화, 새로운 시장개척 등을 통해 새로운 가치를 창출하는 것이 목적이다. 이는 농업 내부에서 가공부문이나 판매부문으로 진출할 때 제약이 나타날 수 있다. 이 유형은 생산이나 가공기술, 유리한 판매망 등을 가진 농외사업체와 기술, 정보를 공유하는 이중산업간 연대 방식이다.



유형	목적	방식
네트워크형 (농공상연대)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 신시장 개척</li> <li>▪ 신가치 창조</li> <li>▪ 지역순환형 경제구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 제조업, 서비스업이 주도</li> <li>▪ 이중산업간 연대방식</li> </ul>

도농교류를 지점으로 한 6차 산업화
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업·농촌의 자원을 활용하는 것으로 주요 지자체나 농협에서 주도</li> <li>• 생산과 관련한 지역자원을 활용, 관광농원·관광농업·농산물직판장·농가민박 등으로 사업을 전개함.</li> </ul>

아. 제주 메일 문화인지도 조사

1) 조사 대상

가) 서울 및 수도권 (경기/인천) 거주자: 600명

구 분		사례 수	구성비(%)
전 체		(600)	100.0
성별	남성	(302)	50.3
	여성	(298)	49.7
연령	20대	(114)	19.0
	30대	(139)	23.2
	40대	(148)	24.7
	50대	(129)	21.5
	60대 이상	(70)	11.7
거주지역	경기도	(277)	46.2
	서울	(234)	39.0
	인천/부천	(89)	14.8
직업	사무직	(272)	45.3
	판매직	(17)	2.8
	서비스직	(35)	5.8
	전문직	(62)	10.3
	단순노무직	(22)	3.7
	문화예술직	(4)	0.7
	학생	(52)	8.7
	주부	(102)	17.0
	기타	(34)	5.7

나) 제주지역 거주자: 461명

구 분		사례 수	구성비(%)
전 체		(461)	100.0
연령	20대	(69)	15.0
	30대	(60)	13.0
	40대	(67)	14.5
	50대	(51)	11.1
	60대 이상	(214)	46.4
성별	남성	(187)	40.7
	여성	(272)	59.3
거주지역	제주시	(205)	44.5
	조천읍	(20)	4.3
	구좌읍	(22)	4.8
	성산읍	(22)	4.8
	한경읍	(21)	4.6
	한림읍	(14)	3.0
	애월읍	(2)	0.4
	대정읍	(21)	4.6
	표선읍	(23)	5.0
	남원읍	(48)	10.4
	안덕읍	(24)	5.2
	서귀포시	(39)	8.5
	거주기간	2년 미만	(38)
2~5년 미만		(6)	1.3
5~10년 미만		(25)	5.4
10~20년 미만		(102)	22.1
20년 이상		(290)	62.9
직업	농업	(107)	23.2
	어업	(13)	2.8
	축산업	(19)	4.1
	숙박업	(6)	1.3
	식음료업	(8)	1.7
	소매업	(22)	4.8
	서비스업	(44)	9.5
	학생	(72)	15.6
	기타	(170)	36.9

## 2) 조사 방법

- 가) 서울 및 수도권 (경기/인천) 거주자: 구조화된 Web 설문을 통한 온라인 조사
- 나) 제주지역 거주자: 현지 방문 면접 조사

## 3) 조사 기간 : 2016년 8월 24일 ~ 9월 3일

## 4) 조사 내용

### 가) 메밀 관련 인식 및 경험

- 메밀 하면 생각나는 것
- 메밀 관련 직접 체험한 내용
- 메밀 관련 정보 획득 채널
- 메밀의 대표적인 효능
- 메밀로 만든 음식 중 대표적인 음식
- 메밀로 만든 음식 중 직접 먹어 본 경험이 있는 음식
- 메밀 생산량 1위 지역
- 메밀 재배지역이 가장 넓은 지역
- 메밀로 만든 향토 음식이 많은 지역

### 나) 제주 메밀 관련

- 제주 메밀에 대한 인지 정도
- 제주 메밀 인지 경로
- 주 메밀하면 생각나는 것
- 제주 메밀 전통음식 인지 경로

### 다) 메밀 관련 문화연계성

- (제주지역 거주자) 메밀이 들어간 제주도 속담 인지
- (제주지역 거주자) 제주만의 메밀 활용법
- (제주지역 거주자) 알고 있는 메밀 전통음식의 사용처

## 5) 조사 결과: 제주 메밀의 인문사회학적 자료 및 관련 산업 조사(별도 보고서) 수록

### 가) 결과 요약 및 시사점

- 메밀 연상내용을 보면, 전반적으로 음식과 연관된 연상이 주류를 이루고 있으나 서울/수도권의 경우 꽃, 소설, 축제 등 다양한 차원에서의 연상이 이루어지고 있는 반면, 제주지역의 경우는 음식중심의 연상이 대부분을 차지하고 있어서 메밀 최대 생산지와 걸맞지 않는 결과를 보이고 있다.
- 메밀 생산량 1위 지역과 메밀 재배지역이 가장 넓은 지역, 메밀로 만든 향토음식이 많은 지역으로 제주가 아닌 강원도를 인식하는 경우가 가장 많아서 이 부분에 대한 제주 메밀의 적극적인 홍보가 요구되고 있으며, 특히 제주지역 거주자 조차도 메밀 생산량 1위 지역과 메밀 재배지역이 가장 넓은 지역이 어딘지 모르는 경우가 많아서 제주지역 거주

자를 대상으로 하는 적극적인 홍보를 통해 제주 메밀의 자긍심을 제고할 필요가 있다.

- 제주 메밀에 대한 인지 비율이 20~30% 수준에 머물고 있으며, 특히 제주지역 거주자 조차도 30% 미만으로 낮은 인지도를 보이고 있어 제주도 지역 내에서 지역 주민과 관광객 대상의 적극 홍보가 필요하다고 판단된다.
- 메밀 전통음식의 사용처가 주로 원기회복이나 산후조리 등에 국한되어 인식되고 있어서 구황작물이나 관혼상제, 숙취해소 등의 기능적 측면과 쓰임새에 대해서도 적극 홍보가 요구된다.
- 메밀 관련 제주도 속담에 대한 인지도 역시 ‘모른다’고 응답한 경우가 절반 이상을 차지하고 있어서, 메밀 관련 제주도 속담을 활용한 스토리라인 개발과 홍보 방안을 검토하는 것도 필요하다.
- 소비자의 메밀 관련 건의 사항 대부분은 제주 메밀과 메밀의 효능에 대한 적극 홍보를 희망하고 있으며, 또한 메밀을 평소에 쉽게 접할 수 있도록 하는 대중화 노력(다양한 판매처 제공, 가격 할인, 다양한 메뉴/상품/레시피 개발 등)을 희망하고 있다.

자. 메밀 활용 제주 전통음식 조사

1) 메밀 활용 제주 전통음식 종류 조사: 총 41품목

가) 주식: 10품

메조밥	
메밀밥	
메밀죽 (미음)	
평메밀칼국수	
메밀칼국	

가루칸거	
메밀조배기 (수제비)	
메밀범벅	
메밀만두	
고기국수	

나) 국류: 8품

모자반국	
보말국 (고동국)	
말고기국	
접착빠국 (돼지갈비국)	

육개장	
메밀요냉국	
죽순국	
무메밀가루국	

다) 찬류: 7품

메밀가루파전	
모자반전	
간전	
메밀묵적	

청묵	
메밀나물	
진메물	



라) 떡류: 15품, 별미음식: 1품

빙떡	
개떡	
돌래떡	
등절비	

물떡	
발외성	
새미떡	
손외성	

방울떡 _고리동반	
병개떡 _고리동반	
정정괴 _고리동반	
월변	

중괴.약괴	
은절미	
만디	

⑤ 별미음식

dot-suae	
----------	---

## 2) 메밀 활용 제주 전통음식의 쓰임새(사용처) 조사

### 가) 메밀을 활용한 제주 전통음식의 특징

#### ◆ 메밀은 제주 음식의 대부분에 사용될 만큼 높은 비중을 차지함

- 밥을 보완할 수 있는 다양한 국류
- 포만감을 보완하는 범벅과 국수류
- 무속적 전통과 다양한 의례에 사용된 떡류

#### ◆ 제주메밀음식은 독자적 특성을 지녔으나 밀가루로 대체된 음식이 많은 실정임

(빙떡, 메밀조배기, 평메밀칼국수, 범벅 등이 자주 볼 수 있는 음식 정도)

#### ◆ 메밀을 활용한 전통음식 41품 중에는 스토리텔링화 하기 좋은 음식들이 존재함

- **모자반국(몸국)**: 제주 여성들이 물질하고 올라와 에너지를 보충하기 위해 먹던 보양식
- **메밀수제비(가루간거)**: 메밀수제비는 메밀가루를 뜨거운 물에 탄 것으로, 제주도민들은 '영킨 피를 삭제하고 피를 맑게 한다'는 이유로 먹은 산후조리식
- **돌래떡**: 장지에서 식사대용으로 사용했던 떡으로 무속 제물로 널리 사용함
- **평메밀칼국수**: 메밀을 수확하고 난 후 늦가을이나 겨울에 사냥한 꿩이 생겼을 때 즐겨 먹던 별미 음식
- **빙떡**: 이웃이나 친족에게 대소사가 생겼을 때 빙떡을 담아 축하 혹은 위로를 위해 나누어 먹었던 부조음식

## 차. 메밀 활용 국내·외 전통음식 조사

### 1) 국내 지역별 전통음식 현황

#### 가) 조사 현황

- 예로부터 내려오는 메밀음식은 약 26개의 고문헌 속에 45품의 음식이 기록되어 전해옴.

- 강원지역 17품, 경북지역 7품, 경남지역 3품, 서울/경기 6품, 충남 3품, 충북 1품, 전남 1품, 전국 상용 음식 6품 등

#### ○ 메밀 활용한 국내 전통음식 종류

##### <국내의 메밀 음식 현황>

서울/경기  
 \* 주식: 칼썩두기, 녹두메밀국수, 메밀만두  
 \* 찬: 감탕(간전), 죽순채  
 \* 떡: 거말떡

충청남도  
 \* 주식: 토리면

충청남도  
 \* 주식: 삭수제비, 썩생떡국  
 \* 국/탕: 메밀물장

전라남도  
 \* 주식: 메밀용이

강원도  
 \* 주식: 메밀 콧등치기, 메밀공국수, 메밀국죽, 메밀막국수, 메밀만두, 채만두  
 \* 국/탕: 메밀묵사발  
 \* 찬: 두드러기빈대떡, 메밀두루말이, 메밀부침, 메밀나물  
 \* 떡: 메밀상채경단, 메밀개떡, 메밀증편, 콩비지역, 메밀총떡  
 \* 술: 메밀동동주

경상북도  
 \* 주식: 메밀국수, 무생채피만두, 메밀수제비, 메밀범벅, 메밀묵밥  
 \* 국/탕: 메밀묵채  
 \* 찬: 참나물전

경상남도  
 \* 주식: 메밀국수, 메밀떡국  
 \* 찬: 메밀묵채

전국(상용)  
 \* 주식: 냉면      \* 찬: 메밀묵, 메밀묵무침  
 \* 떡: 메밀전병      \* 음청: 메밀차  
 \* 과정: 메밀산자

## 2) 국외 지역별 전통음식 현황

### 가) 아시아 지역 메밀 음식 현황





일본	そば(소바)	
인도	Ki puri(기푸리)	
	Pakora(파코라)	
대만	切仔麵(썬차이면)	

몽골	Gedes(게데스)	
	Gyros(기로스)	
중국	威寧小蕎粍(위녕소교바)	
	蕎面餡餡(교면합락)	

네팔	Kachhyamba	
	dhido	

나) 유럽 지역 메밀 음식 현황

러시아	речневая каша	
	Blini(블리니)	
러시아/ 헝가리/ 우크라이나	Kasha(카샤)	
폴란드	Pierogi (피에로기)	

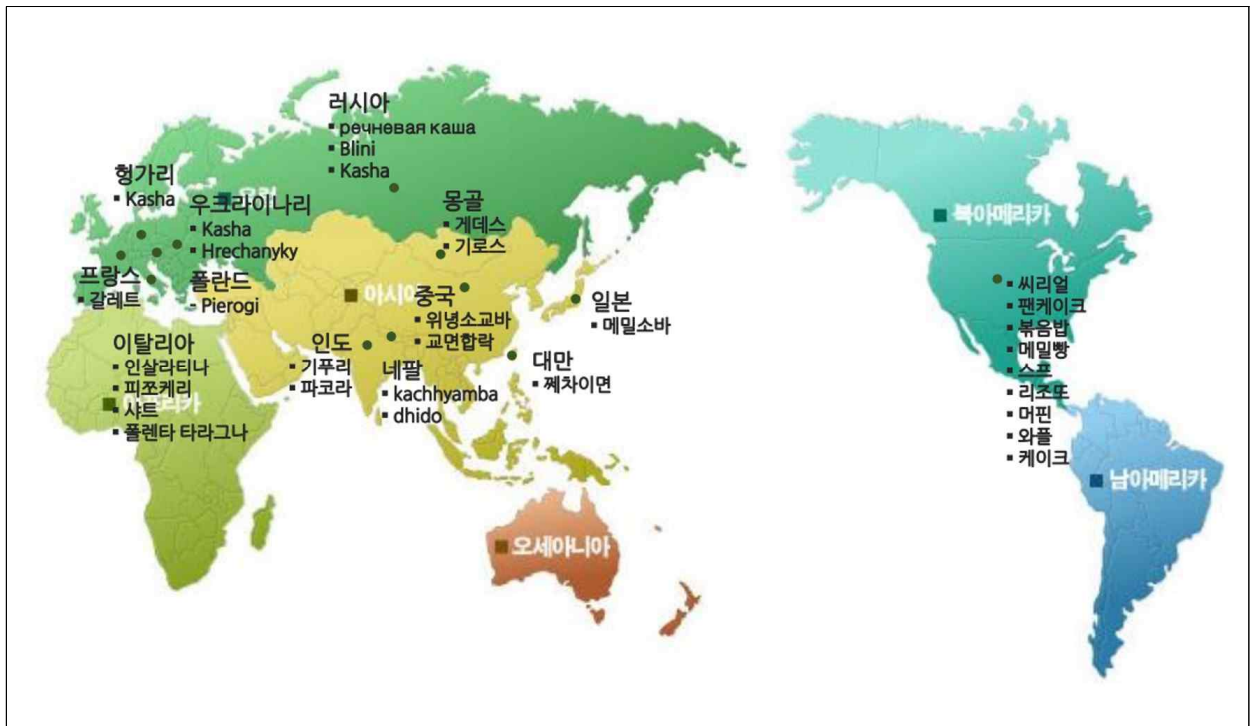
이탈리아	Insalatina (인살라티나)	
	Pizzoccheri (피조케리)	
	Sciatt(샤트)	
	Polenta taragna (폴렌타 타라그나)	

우크라이나	Hrechanyky	
슬로베니아	žganci	
프랑스	Galette (갈레트)	

다) 북아메리카 및 기타 유럽 지역 메밀 음식 현황

씨리얼	
팬케이크	
볶음밥	
메밀빵	
스프	

크래커	
리조또	
머핀	
와플	
케이크	



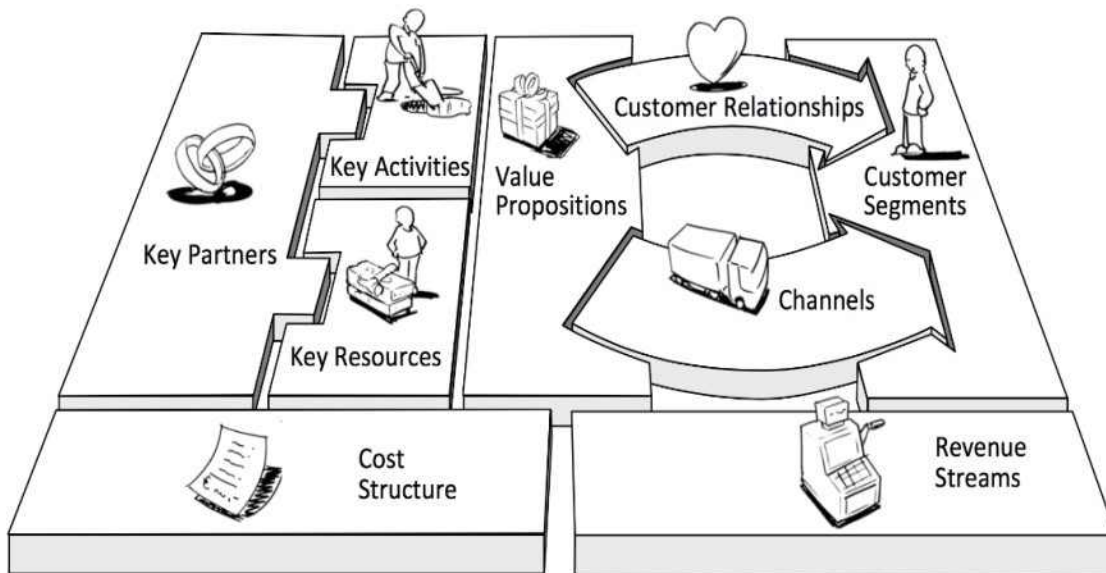
카. 메일 테마 농촌어메니티 모델 개발: 마을 공동체 비즈니스 모델 개발

1) 비즈니스 모델 캔버스

가) 비즈니스 모델이란 어떤 제품이나 서비스를 어떠한 방법으로 소비자에게 편리하게 제공할 것이며, 어떠한 마케팅 방법을 이용해 얼마만큼의 돈을 벌어들일겠다는 일련의 계획을 말한다. 미국 프라이스라인의 ‘역경매’와 아마존의 ‘원클릭 서비스’가 비즈니스 모델의 대표적인 예로, 미국의 인터넷 기업들이 자신들의 사업 아이디어 자체를 특허 출원하기 시작하면서 알려진 용어이다.

나) 비즈니스 모델은 결국 하나의 조직이 어떻게 가치를 포착하고 창조하고 전파하는지 그 방법을 논리적으로 설명한 것이며, 조직의 구조 · 프로세스 · 시스템을 통해 실현시킬 수 있는 전략적 청사진이라 할 수 있다.

다) 비즈니스 모델 캔버스(Business Mode Canvas)는 알렉산더 오스터왈더, 예스 피그누어가 2010년 발간한 ‘비즈니스 모델 제너레이션’에서 제시한 방법론으로서 총 9개의 비즈니스 모델 빌딩 블록들을 도표로 만들고 명명한 용어이다. 하나의 조직(기업)이 고객을 위한 가치를 어떻게 창조해 전달하고 어떤 방법으로 수익을 창출해내는지 그 원리를 설명해주는 9개의 빌딩 블록들 - 이 9개의 빌딩 블록들은 비즈니스의 4대 핵심영역인 고객, 주문, 인프라, 사업타당성 분석 등을 포괄한다 - 을 한눈에 볼 수 있도록 만든 그래픽 템플릿이다.



<비즈니스 모델 캔버스 9가지 구성요소>

- 고객 세그먼트(Customer Segment)    ○ 가치 제안(Value Propositions)    ○ 채널(Channel)
- 고객관리(Customer Relationships)    ○ 수익원(Revenue Streams)    ○ 핵심자원(Key Resources)
- 핵심활동(Key Activities)    ○ 핵심파트너(Key Partnerships)    ○ 비용구조(Cost Structure)

2) 제주도 메밀산업 현황

- 가) 제주도는 현재 메밀의 재배면적과 생산량에 있어서 압도적인 차이로 경상북도, 강원도를 제치고 전국 1위를 차지하고 있다. 제주도에서 메밀은 제주의 신화·역사·문화와의 깊은 연계성을 보유한 농작물이며, 단순한 농작물의 하나로 치부하기에는 너무나 많은 유·무형의 자산을 보유하고 있다.
- 나) 이처럼 제주도는 메밀을 산업화할 수 있는 발전적 잠재력을 지니고 있으나 현재 제주지역에서 메밀은 주로 계약재배로 생산되고 있고, 전국 1위의 생산량을 자랑하고 있지만 가공시설 부족으로 그 대부분을 강원도로 보내 가공한 후 유통하는 실정이다. 따라서, 운송비 등으로 인한 메밀 생산농가 수취가격이 상대적으로 낮을 뿐만 아니라 가공 산업과 연계해 메밀의 경제적 부가가치를 창출하지 못하고 있는 상황이다.

지역 연도	전 국	제 주 도		강 원 도	
	생산량(ton)	생산량(ton)	비율	생산량(ton)	비율
2005	2,243	59	2.6%	276	12.3%
2006	3,479	816	23.5%	353	10.1%
2007	2,447	268	11.0%	393	16.1%
2008	2,545	321	12.6%	414	16.3%
2009	2,210	237	10.7%	413	18.7%
2010	1,954	612	31.3%	361	18.5%
2011	2,370	904	38.1%	281	11.9%
2012	2,512	1,199	47.7%	353	14.1%
2013	1,923	50	26.0%	230	12.0%
2014	1,934	473	24.5%	302	15.6%
2015	2,585	822	31.8%	339	13.1%
2016	1,892	263	13.9%	274	14.5%

자료) 농작물생산조사: 잡곡생산량(메밀) 통계청자료(2005년~2016년)

다) 제주도 메밀산업의 발전 가능성

- 건강 기능성

- ☞ 최근 많은 학자들을 통해 메밀에 함유된 다양한 성분들에 대한 연구가 이루어지면서 메밀이 고급 건강식품으로 주목받고 있다. 메밀에 함유된 루틴(rutin)은 플라보노이드(flavonoid)류 항산화물질로서 혈관질환 치료제, 고혈압, 녹내장, 당뇨병, 암 등의 예방과 치료를 위한 약이요법이나 식이요법으로 광범위하게 이용되고 있다. (농촌

진흥청 고령지 농업연구센터, 2009)

☞ 또한, 미국, 유럽 등지에서는 메밀이 글루텐 함유량이 없는 글루텐프리 식품으로 알려지면서 웰빙 식재료로 주목받고 있으며, 미국 요리사들이 뽑은 “2014년 음식 트렌드 10”에 선정된 바 있다.

- 제주도 관광산업과의 연계

☞ 제주도는 유네스코 3관왕(세계생물권보전지역, 세계자연유산, 세계지질공원), FAO 세계농업유산(제주밭담) 지역으로서 힐링관광·웰빙관광의 메카로 발전하기 위해 제주향토음식, 제주전통문화축제 등 제주다운 상품 개발이 시급한 실정이다. 따라서, 제주메밀과 관련된 신화·역사·전통문화 등 인문사회학적 자원과 메밀꽃 경관 자원 등을 활용한 상품 개발을 통해 제주도만의 차별화된 관광산업 경쟁력 확보에 기여할 수 있을 것이다.

3) 제주도 메밀산업 비즈니스 모델 개발을 위한 경쟁환경 분석

가) 제주 메밀 4P 분석

- 제품분석 : 상품, 시장, 품질
- 가격분석 : 경쟁가격
- 유통분석 : 유통채널
- 프로모션 분석 : 차별화 프로모션(마케팅 커뮤니케이션)

나) 제품분석은 비즈니스 모델 캔버스의 고객 세그먼트·가치 제안·핵심자원·핵심활동, 가격분석은 수익원·비용구조, 유통분석은 채널, 프로모션 분석은 채널·고객관리와 일맥상통하는 개념들이다.

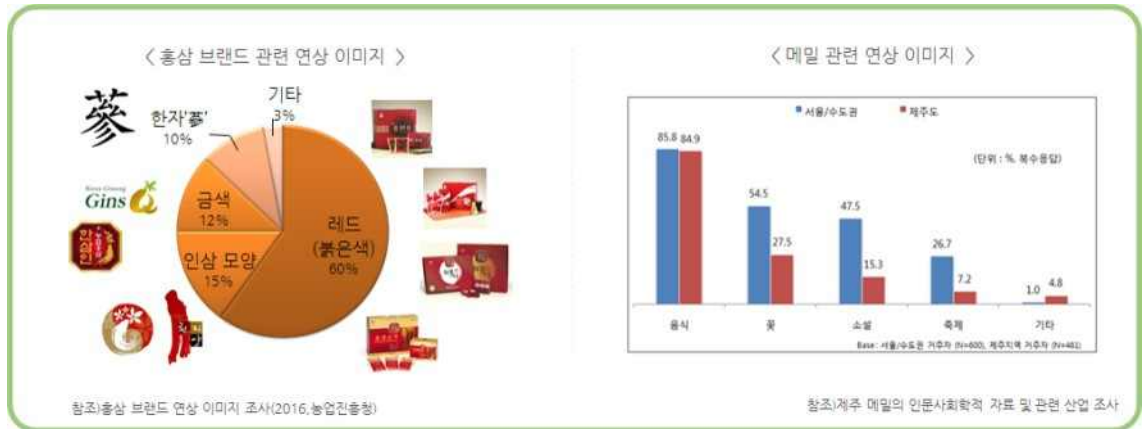
다) 따라서, 제주 메밀산업의 4P 분석은 비즈니스 모델 캔버스라는 방법론을 통해 구체적으로 분석 및 검토하는 것으로 대체하고자 한다.

라) 경쟁환경 분석

- 현재, 메밀은 ‘메밀꽃 필 무렵’의 봉평과 관련된 이미지가 주를 이루고 있다. 메밀은 효능 및 성능 측면에서 항산화 물질인 루틴이 함유된 우수한 작물이지만 아직까지는 홍삼과 같이 그 가치와 경쟁력을 연상시킬만한 대표적 이미지가 형성되어 있지는 않은 상황이다.
- 소비자들이 [홍삼 = 레드 / 인삼 모양 / 금색 / 蔘]으로 연상하는 것은 홍삼을 대표하는 이미지들이 [브랜드 개성 = 인삼 자아]로 확립시킨 것이다. 따라서, 제주 메밀의 마케팅 전략 개발은 현재까지 봉평으로 한정되어 있는 메밀에서 벗어나 제주 메밀만의 고유한 자아를 전달할 수 있는 대표적인 마케팅 이미지 개발이 필요한 상황이다.
- 유사 메밀 브랜드들과의 차별화된 경쟁력은 단순히 별미로 즐기는 음식이 아닌 언제나 즐길 수 있는 생활속의 건강기능 식품으로서 기존 시장에 출시된 메밀 관련 제품 및 봉평 메밀과는 확실히 다른 음식, 제품, 관광, 축제, 문화 등 6차 산업을 아우르는



마케팅으로 확장해야 한다.



- 이러한 경쟁상황 속에서 고객들을 제주 메밀로 끌어들이기 위해서는 메밀을 대표하는 고유한 이미지 구축을 넘어, 봉평 메밀 대비 고객들에게 어필할 수 있는 차별적 가치 전달을 통해 제주 메밀만의 경쟁력을 확립해야 한다.
- 제주 메밀이 가진 제주도·생산량 1위·자연과 건강 등 수많은 키워드들 중에서 기존 메밀 제품들과의 차별성과 제주 메밀만의 강점 표현을 위한 핵심 키워드를 개발, 마케팅 커뮤니케이션 작업을 전개해 나가야 한다.

#### 4) 제주도 메밀산업 비즈니스 모델 개발의 방향과 이슈

##### 가) 비즈니스 모델 개발 방향

- 제주도의 지역경제 활성화는 물론 대한민국 메밀 산업의 기반 증진을 도모하는 비즈니스 모델 개발이 필요하다고 판단되며, 아래 서술한 바와 같이 3가지 관점의 개발 방향성을 견지해야 한다.
  - ☞ 마케팅 관점: 제주도만의 매력적인 농촌자원을 차별화된 마케팅을 지속적으로 전개하여 타 브랜드들과는 다른 강력한 고유성을 확보하고, 국내 6차 산업의 대표모델로 성장·발전시켜야 한다.
  - ☞ 지역 가치적 관점: 제주도가 보유한 유·무형의 자산 및 환경과 메밀 자원과의 긍정적 이미지 연계 및 대내외적 인지도를 확보하여 메밀 산업에서의 강력한 중심 이미지 선점이 필요하다.
  - ☞ 시장 선도적 관점: 국내 메밀 생산량 1위를 바탕으로 2, 3차 산업 경쟁력 확보 및 융합을 통해 새로운 비즈니스를 창출하고 시장을 선도하는 지속발전가치 증대를 목표로 한다.

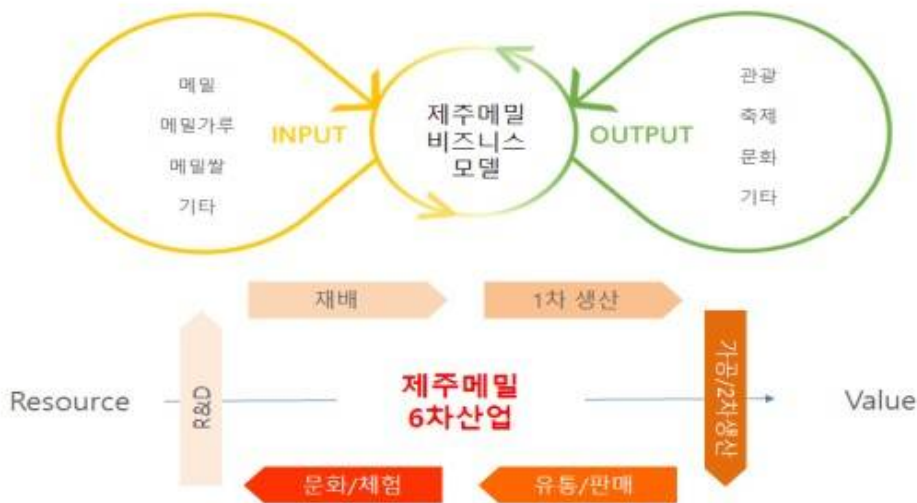
제주 지역경제 활성화는 물론 대한민국의 메밀 산업 기반 증진을 도모하는  
**마을공동체 관점의 농업, 관광, 유통, 체험 기반의  
 비즈니스 모델 개발이 필요**



5) 제주 메밀 비즈니스 모델이 추구해야 할 경제·지역·문화적 가치

가) 경제적 가치

- 경제적으로 제주 메밀 비즈니스 모델은 단순한 농산물 판매가 아닌, 혁신 모델과 산업 순환성을 바탕으로 경제 창조적 가치를 실현하면서 제주의 6차 산업을 선도하는 가치를 구축해야 한다.
- 또한, 지역과 지역민의 수입원 증가를 위한 신제품 개발, 생산시설 구축과 미래 산업으로의 육성 및 축적, 관광상품 등 문화산업의 연계를 통하여 경제 창조적 가치 실현을 추구해야 한다.



나) 지역적 가치

- 지역적으로 제주도 메밀산업은 제주도에 한정적으로 위치한 공간이 아닌, ‘제주도’라는 지역적 경계를 넘어 대한민국 메밀산업의 중심으로 성장해서 6차 산업의 대표주자로 이미지를 구축하는 것을 목표로 해야 한다. 아울러, 지역내에서 관련 기업 발굴 및 육성, 일자리 창출을 통해서 지역민과의 공생적 균형발전을 이루어 ‘제주 메밀’이라는 이미지를 지역주민들에게 각인시켜야 한다.



다) 문화적 가치

- 산업적으로 제주도 메밀산업은 제품 집약적 사업만이 아니라 메밀 축제, 문화 체험행사 등 콘텐츠 개발 및 상품화, 쇼핑몰 운영 등 다양한 온·오프라인 사업 활동을 통해 지역민, 지역기업, 시민단체 및 유관기관이 제주 메밀 문화 창출과 확산을 위한 다양한 관광객과 고객을 모으는 네트워크가 되어야 한다.
- 이는 제주 메밀이 보유한 다양한 유·무형의 자산을 활용하여 관광자원, 문화, 엔터테인먼트 등이 결합된 고부가가치 산업으로 확산이 되는 기반이 될 것이다.

6) 비즈니스 모델 캔버스 방법론을 적용한 제주도 메밀산업 분석

<p><b>⑥ 핵심 파트너십</b> (Key Partnerships)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제주도내 농업법인, 농민</li> <li>- 지역내 공동체 구축 및 주민역량 강화, 주민참여 확대, 주민 조직화</li> <li>- 체계적인 교육 훈련 사업 수행</li> <li>- 효율적 사업 수행·관리를 위한 플랫폼 역할 수행할 주체 필요 예) 전달기관의 설립·운영</li> </ul>	<p><b>⑦ 핵심활동</b> (Key Activities)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원물 및 원물을 가공한 2차 상품 생산</li> <li>- 제품의 안정성 및 신뢰 확보 시스템 구축을 통한 고객과의 상호작용, 관계 구축에 기여하는 제품 생산</li> </ul>	<p><b>② 가치제안</b> (Value Proposition)</p> <p>살아 숨쉬는 생명의 삶, 제주가 전하는 건강한 메밀</p>	<p><b>④ 고객관리</b> (Customer Relationship)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고객과의 상호작용, 관계 구축 위해 제품 안정성 및 신뢰 확보 시스템 마련</li> <li>- 고객 확보·고객유지·판매추진 을 위한 적극적, 공격적 마케팅 실행</li> </ul>	<p><b>① 고객 세그먼트</b> (Customer Segments)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재 제주 메밀, 마스크트, 복잡한 세그먼트가 존재되어 있는 시장</li> <li>- 국수류·간식류 제품으로 틈새시장 공략, 시장 진출을 위한 교두보 확보 필요</li> <li>- 틈새시장 ⇒ 면세점, 항공사 기내식, 단체급식 시장</li> <li>- 고객 세그먼트 ⇒ 20~40대, 가격보다 맛과 소비 트렌드를 중시하는 얼리 어답터</li> </ul>
<p><b>⑨ 비용구조</b> (Cost Structure)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 메밀 원물 및 제품 생산비용</li> <li>- 유통 네트워크 구축과 마케팅 비용</li> <li>- 제주 메밀 비용주도형이 아닌 가치 주도형 제품에 해당</li> <li>- 제주 메밀은 가격 측면에서 밀가루 또는 수입산 메밀과 경쟁 불가</li> <li>- 신제품 개발 및 보급, 생산공정 혁신 등을 통해 점진적으로 가격경쟁력도 확보해 나가야 함</li> </ul>	<p><b>⑤ 수익원</b> (Revenue Streams)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고객의 1회 지출로부터 유발되는 수익, 즉 상품판매가 주요 수익원</li> <li>- 소비자에 대한 세심한 연구를 기반으로 한 상품개발 필요, 수익원 개발을 위한 긍정적 환경 조성되어 있는 상황</li> </ul>			
<p><b>⑧ 핵심자원</b> (Key Resources)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 메밀 생산량, 재배면적 1위</li> <li>- 유무형의 수많은 자산 확보</li> <li>- 제주도 지역에 적합한 친환경 메밀 품종 개발을 통한 생산증대 및 안정화 추진</li> <li>- 제주 메밀의 인프라와 자산 효율적 개발, 구축 필요</li> </ul>	<p><b>③ 채널</b> (Channels)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 온라인·SNS 매체 적극 활용 및 오프라인에서는 이벤트를 활용한 대 소비자 커뮤니케이션 활동</li> <li>- 유통채널 ⇒ 1단계 틈새시장 공략: 면세점, 항공사, 단체급식시장 2단계 B2C 시장 공략: 온라인 소핑몰 운영 및 대형 온라인 소핑몰 제휴</li> </ul>			

가) 비즈니스 모델의 구체적 실행방법 및 차별화 방법

- 고객 세그먼트

☞ 제주 메밀은 현재 원물을 가공한 농산품으로 메밀쌀, 메밀가루와 메밀차 같은 제품이 개발·출시되어 있으며, 향후 다양한 제품개발이 가능한 상황이다. R&D 작업을

통해 건강기능성을 보유한 친환경식품, 영양식품, 건강식품을 개발·출시한다면 다음과 같이 세분화된 고객 분류가 가능할 것이다.

※ 세분시장 ⇒ 40~50대, 중년가정, 성인병 예방 및 건강증진  
⇒ 60~70대, 실버가정, 치매 예방 및 건강증진

- ☞ 고객 세그먼트에는 매스마켓, 틈새시장, 세그먼트가 명확히 이루어진 시장, 복잡한 세그먼트가 혼재돼 있는 시장, 멀티사이드 시장 등의 유형이 있다. 제주 메밀의 경우 현재는 매스마켓, 복잡한 세그먼트가 혼재돼 있는 시장으로 분류된다고 할 수 있다.
- ☞ 우리 국민들은 전통적으로 메밀을 이용해 만든 국수류 음식 - 평양냉면, 메밀수제비, 메밀칼국수 등 - 을 오랜 시간동안 즐겨왔으며, 라면 소비 문화를 통해 알 수 있듯이 이런 국수류 음식에 친숙한 상황이다. 제주 메밀을 원료로 가공해서 제조한 식품 특히 국수류와 현재 개발을 진행중인 만주·갈레트 등 간식류 제품의 경우 비교적 단기간내에 제품 개발과 출시가 가능하며, 제주 메밀 원물이 보유한 친환경제품이라는 원천경쟁력을 활용할 수 있는 제품이다.
- ☞ 제주 메밀이 국수류, 간식류 제품을 출시한다면 매스마켓이 아닌 틈새시장 공략을 통해 성공적인 시장 진출을 위한 교두보를 확보해야 하며, 다음과 같이 세분화된 고객 세그먼트가 가능하다.

※ 세분시장

⇒ 20~40대, 상대적으로 가격보다는 맛과 소비 트렌드를 중시하는 얼리 어댑터

- 채널

- ☞ 제주 메밀의 가치를 소비자들에게 전달하는 커뮤니케이션과 제품을 판매하는 구체적인 유통방법을 의미한다. 현재 제주 메밀이 보유한 인프라·유무형 자산, 제주도 메밀산업 관련 주요 환경, 투입 가능한 인력·예산을 고려했을 때 제주 메밀의 핵심 가치를 소비자들에게 전달하는 가장 효과적인 커뮤니케이션 방법은 온라인·SNS 매체를 적극적으로 활용하는 커뮤니케이션 활동이라고 판단된다.
- ☞ 또한, 오프라인에서는 이벤트를 활용한 대 소비자 커뮤니케이션 활동이 가장 적합하다고 생각한다. 이것은 커뮤니케이션 활동에 필수적인 예산·시간·인력이라는 주요 투입요소와 산출될 수 있는 기대효과를 고려한 것이다.
- ☞ 또한, 앞서 고객 세그먼트에서 언급한 바와 같이 제주 메밀은 1단계로 틈새시장 공략에 적합한 유통채널 확보(면세점·항공사·단체급식시장 등의 B2B 시장), 2단계로 온라인 쇼핑몰 운영·대형 온라인 쇼핑몰과의 제휴를 통한 B2C 시장에 대한 유통 채널 확보가 추진되어야 한다. 이후에는 생협, 한살림 등 친환경 건강식품 전문

점으로 유통 채널을 확대하는 전략을 추진하려고 한다.

- 고객관리

- ☞ 고객관리의 핵심요소는 고객과의 상호작용, 관계구축이다. 제주 메밀의 경우 1차 산업, 2차 산업 제품의 특성상 고객과의 원활한 상호작용 및 관계구축을 위해서는 필수적으로 제품의 안전성 및 신뢰 확보 시스템을 마련해야 한다.
- ☞ 안정적인 고품질 제품 공급체계 구축을 통해 B2B, B2C 시장의 고객들로부터 신뢰를 확보한 이후에는 고객 확보·고객 유지·판매촉진을 위해 보다 적극적, 공격적 마케팅 활동을 추진해 나아갈 것이다.

- 수익원

- ☞ 고객이 가치 제안에 대한 대가를 지불하는 방식이 수익원이다. 수익원은 2가지 형태 - 고객의 1회 지출로부터 유발되는 수익, 구매 후 고객 지원에 따른 연속적인 지출로부터 유발되는 반복적인 수익 - 가 있으며, 물품판매·이용료·가입비 등 다양한 수익원 창출방법이 존재한다.
- ☞ 제주 메밀의 경우 현재는 고객의 1회 지출로부터 유발되는 수익, 물품 판매가 바로 수익원이다. 따라서, 수익원 증대, 즉 매출 증대를 위해서는 소비자가 어떤 가치로 인해 기꺼이 돈을 지불할 의사를 갖는지 소비자에 대한 세심한 연구에 기반한 상품 개발이 필요하다.
- ☞ 메밀은 현재 항산화, 항고혈압, 항당뇨 기능의 효과가 알려지면서 건강식품으로 메밀쌀의 수요가 증가하고 있고, 메밀가루를 활용한 다양한 2차 상품 개발이 가능한 상황으로 수익원 개발, 즉 매출 증대를 위한 긍정적 환경이 조성되어 있는 상황이다.

- 핵심자원

- ☞ 제주도 메밀산업의 핵심자원은 바로 국내에서 생산량, 재배면적 1위를 기록하고 있는 메밀이다. 또한, 주지하다시피 제주 메밀은 제주의 역사와 문화를 가장 잘 대변하는 농작물로서 신화·역사·문화와의 깊은 연계성을 보유하고 있다.
- ☞ 이처럼 수많은 유·무형의 자산을 확보하고 있는 제주 메밀이 더욱 강력하고 성공 가능성이 높은 비즈니스 모델로 개발되기 위해서는 ‘제주도 지역에 적합한 친환경 메밀 품종 개발을 통한 생산 증대 및 안정화로 핵심자원의 경쟁력 극대화’ 라는 노력이 수반되어야 한다.
- ☞ 아울러, 제주형 6차 산업화 모델로서, 국내 6차 산업의 성공 모델로서 발전하기 위해 제주 메밀의 인프라와 자산을 효율적으로 개발하여 제주 메밀산업을 위한 핵심자원으로 구축해 나아갈 것이다.

#### - 핵심활동

- ☞ 핵심활동은 기업이 비즈니스를 제대로 영위해 나가기 위해서 꼭 해야 하는 중요한 일들을 의미한다. 크게 생산, 문제해결, 플랫폼 · 네트워크 등 3가지 부문으로 분류를 하고 있다.
- ☞ 현재 제주 메밀의 경우 비즈니스의 핵심자원인 메밀의 경쟁력 극대화에 기반한 생산(원물 및 원물을 가공한 2차 상품), 또한 제품의 안전성 및 신뢰 확보 시스템 구축을 통해 고객관리의 핵심요소인 고객과의 상호작용, 관계구축에 기여하는 제품 생산이 가장 중요한 핵심활동이라고 판단된다.

#### - 핵심파트너

- ☞ 핵심파트너는 비즈니스 모델을 원활히 작동시켜줄 수 있는 ‘공급자 - 파트너 ‘ 간의 네트워크를 의미한다. 제주 메밀은 지역의 농업법인 및 농민들이 공급자로서 핵심파트너 역할을 수행한다.
- ☞ 따라서, 지역 내에서 공동체 구축을 기반으로 한 비즈니스 모델을 정립해 나가야 한다. 이를 위해서는 주민역량 강화, 주민참여 확대, 주민 조직화가 우선적으로 이루어져야 하며, 제주 메밀의 6차 산업화를 체계적으로 추진하기 위해 제주 메밀의 문화적 가치 창출과 지역주민의 소득과 직결되는 교육 훈련 사업을 체계적으로 수행, 관리하기 위해 플랫폼 역할을 할 수 있는 주체로 수행하고자 한다.

#### - 비용구조

- ☞ 비즈니스 모델을 완성하기 위해 재무적인 측면에서 가장 중요하고 필수적인 요소가 비용구조이다. 비용구조는 바로 ‘어떤 핵심자원을 확보하는데 가장 많은 비용이 필요하며, 어떤 핵심활동을 수행하는데 가장 많은 비용이 드는가’ 를 의미한다.
- ☞ 제주 메밀 비즈니스 모델 개발에 있어서 비용구조의 핵심은 메밀의 원물 생산 및 제품 생산비용이다. 아울러, 고객관리에 수반되는 유통 네트워크 구축과 마케팅에 투입되는 비용 또한 중요한 부분을 차지한다.
- ☞ 현재, 국내산 메밀은 수입산(중국산) 메밀과 비교하여 약 2배의 가격으로 시중에 유통되고 있는 상황이다. 따라서 본 연구를 통해 가격경쟁력 및 품질경쟁력이 우수한 품종을 개발하고자 한다.

### 7) 제주 메밀 핵심수입원 모델 및 차별화 포인트 컨셉 개발

#### 가) 제주메밀 차별화 컨셉

- 제주 메밀산업의 비즈니스 모델 개발 및 적용 과정에서 제시할 수 있는 차별화 포인트 컨셉은 크게 2가지로 압축된다. 첫째는 프리미엄 & 친환경 제품 이미지 포지셔닝 및 브랜드 파워 구축이며, 둘째는 관광자원 · 체험자원 및 유통자원과의 연계를 통한 Bundling(융복합)화 추진이다.

- 마을공동체 관점의 농업, 관광, 유통, 체험 기반의 비즈니스 모델 개발 및 적용이라는 전제에 충실한 작업을 수행하는 것과는 별개로 제주 메밀 통합 브랜드의 개발 이후에는 이 브랜드의 자산을 구축하기 위한 일련의 마케팅 활동을 체계적, 조직적, 종합적, 지속적으로 수행하여야 한다.
- 일반적으로 2차 산업인 제조업 분야에서 OEM 제조업체로서의 생존 또는 대기업의 하청업체로서의 존속이 기업(조직)의 경영활동 목표가 아니라면 독자적인 브랜드 파워 구축을 위한 일련의 마케팅 활동이 기업(조직)의 가장 중요한 경영활동중 하나임은 자명한 사실이다.
- 제주 메밀 통합 브랜드가 다양한 마케팅 활동을 기반으로 오랜 기간 동안 구축한 자산은 미래 제주메밀산업의 지속적인 성장 및 발전을 견인하는 토대가 될 것이다. 또한, 단기적으로는 핵심 수익원 모델로 제안한 면세점·기내식시장, 단체급식시장에서 제주 메밀 제품들의 지속적인 성장을 담보하는데 기여할 것이다.
- 관광자원·체험자원과 유통자원과의 연계를 통한 Bundling(융복합)화는 메밀이 제주의 신화·역사·문화와의 깊은 연계성을 보유한 농작물이며, 많은 유·무형의 자산을 확보하고 있기에 제시할 수 있는 차별화 포인트라고 생각한다.
- 메밀꽃밭 등 경관자원을 활용한 축제 개최 및 관광상품 개발, 제주메밀육성사업단에서 설립 추진중인 약 100평 규모의 체험장과 조천읍 와흘리에서 계획중인 방문자 센터 및 야외 체험장에서의 교육과 체험, 제주 메밀 전문식당에서의 메밀 전통음식 시식 및 레시피 제공 등의 프로그램을 통해 제주를 찾은 관광객들에게 제주 메밀만의 독특하고 차별화된 경험을 제공할 수 있다.
- 이러한 기억과 경험은 유통자원과의 연계를 통해 자연스럽게 관련 제품들의 소비 및 판매촉진으로 이어질 것이다. 또한, 소비자들의 제주 메밀에 대한 브랜드 인지도 및 호감도 제고에 기여하고, 브랜드 파워 구축에도 일조하게 될 것이다.

#### 나) 관광자원 · 체험자원과 유통자원과의 연계를 통한 Bundling(융복합)화

- 제주 메밀은 제주의 역사와 문화를 가장 잘 대변하는 농작물이다. 제주 메밀은 제주도의 문화와 환경에 융합되고 발전되어 다양한 형태로 제주만의 독특한 메밀음식문화를 형성했다.
- 우리나라에서 제주 메밀의 경우처럼 신화·역사·문화와의 깊은 연계성을 보유한 농작물, 많은 유·무형의 자산을 확보하고 있는 농작물을 찾는 것은 매우 어려운 일이라고 생각한다. 이 점을 다른 각도에서 바라보면 제주 메밀의 경우처럼 산업화 가능성이 높고 활용도가 높은 자원을 찾기가 매우 어렵다는 말과 일맥상통한다고 볼 수 있다.
- 이러한 상황에 대한 이해가 전제되어 있기 때문에 제주 메밀의 비즈니스 모델 개발 및 적용 과정에서 제시할 수 있는 차별화 포인트 컨셉으로 관광자원·체험자원과 유통자원과의 연계를 통한 Bundling(융복합)화를 언급할 수 있었다.



타. 제주메밀 농촌융복합 콘텐츠전략 수립

1) 최근 관광산업의 트렌드 반영한 연계 콘텐츠 개발

- 가) 한국문화관광연구원이 2016년 2월 발간한 ‘최근 관광트렌드 분석 및 전망’에서 10대 핵심 관광 트렌드로 소개한 내용 중 지역의 숨겨진 매력(hidden jewels)을 찾아 떠나는 여행과 여유로움과 행복을 추구하는 여행문화 ‘슬로우 트래블’이 언급되어 있다.
- 나) 아직까지 고부가가치를 창출하는 산업으로 성장하지 못하고 정체되어 있는 농촌관광도 이제는 새로운 활로를 찾아야 한다. 현재까지의 단순한 힐링과 건강이란 컨셉에서 탈피, 여유로움과 행복을 추구하는 여행문화 ‘슬로우 트래블’을 적극적으로 도입한 콘텐츠를 개발해야 한다. 또한, 생명과 환경·전통문화를 기반으로 지역의 숨겨진 매력(hidden jewels)을 찾아 즐기는 새로운 관광 상품을 개발해야 하는 것이 현재의 당면과제이다.
- 다) 따라서, 최근의 핵심 관광 트렌드에 기반하고 제주 메밀이 보유한 인프라와의 연계작업을 통해 소비자들에게 적극적으로 다가갈 수 있는 농촌관광 콘텐츠 개발을 활발하게 추진하여야 한다. 제주도는 제주 메밀과 함께 하는 제주도의 전통 관혼상제·생활문화·음식문화를 경험하면서, 지역 주민과 같이 생활하고 지역의 숨겨진 매력을 찾아 즐기는 관광 상품 개발이 충분히 실현 가능한 인프라를 보유하고 있으며, 타 지역에 비해 성공 가능성도 매우 높다고 판단된다.

2) 단기 개발 · 추진 가능한 연계콘텐츠 개발

가) 제주 메밀 팜파티

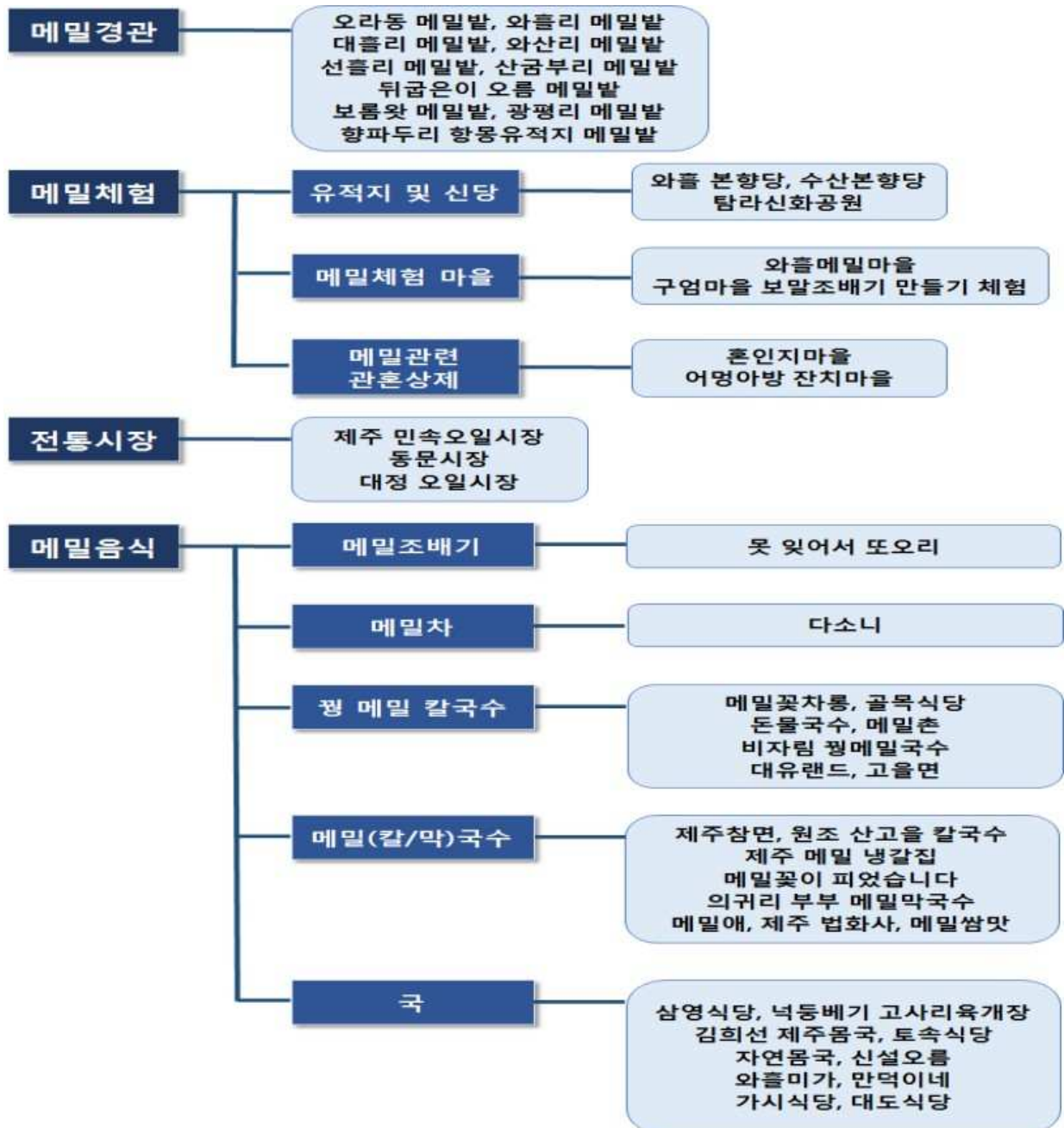
- 메밀 마을 이야기와 지역자원을 활용한 팜파티 개최를 추진한다. 팜파티는 농장을 뜻하는 팜(Farm)과 파티(Party)의 합성어로 농가에서 소비자를 초대해 먹을거리 및 농산물을 판매하고 공연, 체험 등을 여는 행사를 말한다.
- 불특정인을 대상으로 먹을거리, 영농 등 체험 위주로 이뤄진 기존의 농촌 관광과 달리 고등학생, 대학생, 직장인, 실버세대 등 그룹별 특성에 맞는 관광이 이뤄지는 것이 팜파티의 장점이다. 농림축산식품부는 2016년 11월 농촌 관광 상품 다양화를 위한 팜파티 시범 운영을 시작했으며, 팜파티를 2017년 MICE 산업 상품으로 개발, 육성한다는 계획을 밝힌 바 있다.
- 이처럼 일반화된 농촌 ‘체험’을 패키지형 ‘파티’ 개념으로 전환하는 팜파티는 차별화된 문화콘텐츠 개발로 발전시켜 나갈 수 있으며, 실질적인 농가 소득 증대에도 기여할 수 있다.

나) 메밀 아카데미

- 메밀 아카데미는 제주도내 생산자 및 지역주민, 소비자(관광객) 모두를 위한 열린 공간으로서 제주 메밀의 구심점 역할을 할 수 있다.

- 메밀 아카데미는 생산자·소비자들을 위한 교육, 체험과 함께 유통(소비)이 동시에 이뤄지는 공간이며, 제주 메밀에 관심을 갖게 되는 누구라도 언제든지 방문하여 제주 메밀과 관련된 모든 궁금증과 문제를 원스톱으로 해결할 수 있는 공간으로 자신의 역할을 수행해 나가야 한다. 메밀 아카데미에서 기획·개발·운영되는 교육, 체험 분야 콘텐츠들은 대한민국 메밀산업과 6차 산업의 새로운 이정표로 자리매김할 것으로 보인다.

### 3) 메밀전통스토리 연계 콘텐츠 감성지도 제작





4) 제주메밀 이슈를 끌 수 있는 오프라인 거점 설계

가) 제주 메밀 경관지역 조사내용

- 2015년 제주특별자치도에서 조사한 제주도 마을 특성 및 실태조사서를 토대로 제주 메밀 경작지를 파악하여 총 12곳의 마을을 선정한 후 메밀 경관(풍광)지역 현장조사를 총 5일 동안 진행하였으며, 그 중 제주지역 특유의 자연환경과 어우러져 메밀꽃밭 경관(풍광)을 창출 할 수 있는 지역 3곳을 선정 및 추천하였다.

- ☞ 제주시 조천읍 와흘4길 10 와흘리마을(메밀마을)
- ☞ 서귀포시 안덕면 광평로 41(메밀꽃밭)
- ☞ 서귀포시 안덕면 서광남로 144-5

- 3개 지역을 선정 및 추천한 기준은 다음과 같다.

- ☞ 제주올레, 오름 탐방로 주변에 메밀을 재배하는 지역
- ☞ 대규모 메밀 재배가 가능한 넓은 토지 보유 및 기 재배지역
- ☞ 주요 지역 및 관광지에서의 접근성(도로상황, 교통편, 주차시설 확보 등)
- ☞ 축제·행사 개최 가능한 지역(공간 확보 용이성)
- ☞ 지역 주민들의 메밀에 대한 관심도

- 이러한 기준들을 최대한 충족하면서 향후 지역을 제주 메밀의 오프라인 거점으로 설계 및 개발하는데 있어 원활성, 효율성, 유무형의 자산 확보 가능성 등 여러 측면들을 고려하여 오프라인 거점 개발 지역을 추천한다.

나) 오프라인 거점 개발 추천지역

- 서귀포시 안덕면 광평리

- ☞ 제주 메밀 경관지역 현장조사를 통해 선정 및 추천한 3개 지역 중에서도 오프라인 거점 개발 지역으로 가장 적합하다고 판단하는 곳은 서귀포시 안덕면 광평리, 제주시 조천읍 와흘리이다. 이 두 지역 중 먼저 광평리에 대해 살펴보고자 한다. 다음은 광평리에 대한 상세한 소개이다.
- ☞ 마을의 동쪽에는 이돈이오름(663.2m)이 있고, 서쪽에는 돛박이오름(521.4m), 그 동쪽에 왕이메(12.4m)와 괴수치(558.7m)가 있다. 돛박이오름과 왕이메의 중간 남쪽 지점에는 죽은대비악(541.2m)이 자리하고 있다. 취락은 이 오름들로 둘러싸인 분지에 형성되어 있는데, 해발 500m의 고지대 마을이며 평평한 지대로 이루어져 있다. 제주도에서는 가장 높은 지역에 있는 마을 중 하나로, 중산간 지역의 풍부한 초지 자원을 이용하여 이시돌 목장과 호명 목장이 있어 목축 산업의 중심지를 이루고 있다.
- ☞ 귀농·귀촌인을 포함 30여세대가 살고 있는 광평리는 대부분의 가구에서 메밀을 재배하고 있다. 연간 생산량이 5톤에 달하고, 총 재배면적은 10만㎡에 이른다. 광평리 복지회관에서 500m 직진하면 메밀 꽃밭이 있다. 마을 초입으로 들어오는 길가에 메밀을 심어 9월이 되면 길옆에 메밀꽃이 장관을 이룬다.

면적	1,036.2ha
인구수	61명(남자 : 36명, 여자 : 25명)
가구수	36세대
접근성·지형적특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 안덕면 광평리는 북쪽으로는 제주시 애월읍 봉성리와, 남쪽으로는 상천리, 서쪽으로는 동광리와 경계를 이루고 있으며, 서쪽에는 캐슬렉스 골프장이, 북쪽에 나인브릿지 골프장이 있고 서귀포시와 연결하는 제2산록도와 접해 있음</li> <li>● 해발 500~600m 고지대에 위치하고 있으며 제주시와 서귀포시 중간에 위치하여 교통이 편리함</li> </ul>
주요생산물	감자, 메밀, 콩
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 광평리 주요작물은 감자와 메밀, 콩, 더덕 등이며, 조선시대에 국마장이 설치 운영된 곳으로 목가적인 경관을 유지하고 있으며 초지가 풍부</li> <li>● 2014년 기준 밭작물 면적은 326,360㎡, 초지 492,970㎡이며, 농가수는 18농가</li> <li>● 농림축산식품부 지원사업인 향토산업육성사업을 통해 메밀 6차 산업화 마을로 선정되었으며, 메밀제분, 가공을 담당할 공장을 건립할 계획이며, 제주 전통메밀음식을 만드는 체험관 설립하여 운영하고 있음.</li> <li>● 마을주민들이 모두 참여하여 한라산아래첫마을(영)을 설립하고, 광평마을을 우리나라 메밀산업의 메카로 만들기 위해 총력을 기울이고 있음</li> </ul>

- 메밀의 시작, 광평마을

☞ 약 300년 전 설촌 시기부터 메밀을 키우는 등 제주에서 처음 메밀을 재배한 곳이 광평마을이라 전해지고 있다. 이처럼 광평리는 스토리텔링 개발이 가능한 원천소재 를 보유한 지역이며, 지금은 비록 적은 규모로 생산하고 있지만 메밀하면 '강원도 봉평'이 아니라 '제주도 광평'이라는 인식이 널리 퍼지고 6차 산업화의 메카로 커나 갈 수 있도록 주민들이 함께 노력하고 있다.



[광평마을 전경]

- 제주시 조천읍 와흘리

- ☞ 조천리에서 남쪽으로 4Km 떨어지고 제주시에서 11Km 떨어진 곳에 있는 자연부락으로 조천리에서 도보로 50분 정도 걸리며, 버스로는 10~15분 거리에 있는 마을이다. 구그네오름, 피꼬리오름, 새미오름, 당오름 등 오름에 둘러싸인 중산간 마을로서 약 500년생으로 추정되는 팽나무와 신당이 마을을 지켜 조용하고 평온하고 아늑한 여유를 준다.
- ☞ 주민 대부분이 1차 산업에 종사하고 있는 가운데 감귤농사가 전체 농가의 70%를 차지하고 있고, 그밖에 축산, 양돈, 잡곡, 더덕 등 특작물을 재배하고 있으며, 민박가옥과 주변에 유명 관광지 및 교통도로망의 발달로 마을을 경유하는 방문객 비중이 타 지역보다 높은 편이다.
- ☞ 와흘리는 “메밀정보화마을”로서, 매년 10월말 ‘와흘 본향당 마을제’를 개최하고, 행사기간 중 메밀 칼국수 만들기, 빙떡 만들기 등 다양한 메밀체험 프로그램을 개발 및 운영하고 있다. 와흘리의 본향당은 2005년 4월 제주특별자치도 민속자료 제9-3호로 지정되었으며, 제주시 구좌읍 송당리 송당본향당과 함께 제주 전통 토속 신앙의 대표적인 현장이다. 이처럼 와흘리는 지역에서 보유한 전통 문화자원을 활용한 관광 콘텐츠 개발이 가능한 지역이다.
- ☞ 아울러, 와흘리는 생태연못과 와흘굴이라는 생태관광자원을 보유하고 있으며, 와흘리의 동쪽에 이웃하고 있는 선흘리는 지난 2013년 환경부에 의해 생태관광지역으로 선정된 세계자연유산인 거문오름과 2011년 랍사르 습지로 등록된 동백동산습지가 있다. 이처럼 와흘리가 보유한 환경과 조건은 최근 관광 트렌드로 각광받고 있는 자연생태 관광콘텐츠(예: 자연생태둘레길 조성, 운영)를 개발해 나갈 수 있는 좋은 환경을 갖추고 있다

면적	1,192ha
인구수	889명 (남자 : 474명, 여자 : 415명)
가구수	364세대
접근성·지형적특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 조천읍의 서쪽 내륙에 위치한 대표적인 중산간 마을임.</li> <li>● 서쪽은 봉개동, 동쪽은 대흘리, 남쪽은 교래리, 북쪽은 신촌리와 접하고 있음</li> <li>● 남쪽에서 북쪽 방향으로 해발 고도 400m에서 100m에 이르는 평탄한 경사를 이룸</li> <li>● 마을 가운데 구그네 오름이 솟아 있으며 하천의 발달은 미약함</li> </ul>
주요생산물	감귤, 메밀, 더덕, 한우, 돼지
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 와흘메밀정보화마을</li> <li>● 전체 주민의 53%가 비농가</li> <li>● 마을에서 공동으로 재배하고 있는 메밀밭이 10만평 규모</li> <li>● 2016년 9월말부터 메밀촌 체험마을 운영</li> </ul>

다) 제주메밀 오프라인 거점 지역 활성화를 위한 운영 프로그램

- 오프라인 거점 지역의 운영 활성화 및 안정적 운영기반 확보를 위해서는 다양한 마케팅 프로그램과 이벤트·프로모션 프로그램이 기획, 실행되어야 한다. 또한, 활발한 홍보 활동을 통해 많은 매체와 소비자들(관광객들)에게 관련 정보가 제공되고 유통될 때 일련의 프로그램들이 목적인 바를 달성할 수 있을 것이다.
- 제주 메밀 오프라인 거점 지역으로 추천한 서귀포시 안덕면 광평리와 제주시 조천읍 와흘리 두 지역이 보유한 자원, 환경, 시설 등 기본 인프라와 유·무형의 자산 및 현재의 상황 등을 종합적으로 고려하였다. 이런 전제하에서 상대적으로 적은 예산과 빠른 시간 내에 준비 및 실행이 가능한 운영 프로그램들을 제안하여 오프라인 거점지역의 활성화 및 안정적 운영기반 확보에 기여할 수 있다.

라) 팝파티 및 주말 야시장(관광, 체험, 유통 기반의 연계 콘텐츠 상설 운영

마) 메밀 체험센터, 지역 내 친환경 농산물 판매장 구축 및 운영

바) 메밀 음식 전문식당 운영 및 활성화

- 관광선진국의 경우 관광서비스 소비분야에서 음식이 차지하는 비중이 17%에 달하며, 미식도시인 스페인 바르셀로나의 경우 30%를 상회한다. 이처럼 관광산업에서 음식은 중요한 위치를 차지하고 있다.
- 제주를 대표하는 향토음식으로 제주 메밀의 확고한 이미지 구축
- 제주 메밀 전통음식 중 스토리텔링 활용 및 현대화 추진
  - ☞ 모자반국(몸국), 메밀수제비, 돌래떡, 썩메밀칼국수, 빙떡
- 전문 셰프들과 협업을 통한 메밀 음식 개발 및 현대화·다양화 추진
- 메밀을 주재료로 한 한국대표 식음료상품 개발
  - ☞ 메밀짜주스, 구절판
- 메밀음식의 클로컬라이제이션 추진
  - ☞ 러시아 블리니(팬케이크), 폴란드 피에로기(만두), 프랑스 갈레트(메밀전병)

사) 항공사·렌트카 회사·호텔·주변 지역 관광지와 연계한 프로모션 프로그램, 패키지 상품 개발 및 판매

아) 제주 메밀과 오프라인 거점인 광평리와 와흘리에 기반한 스토리텔링 콘텐츠를 개발 및 이슈화, 마케팅·홍보 및 체험 프로그램에 활용

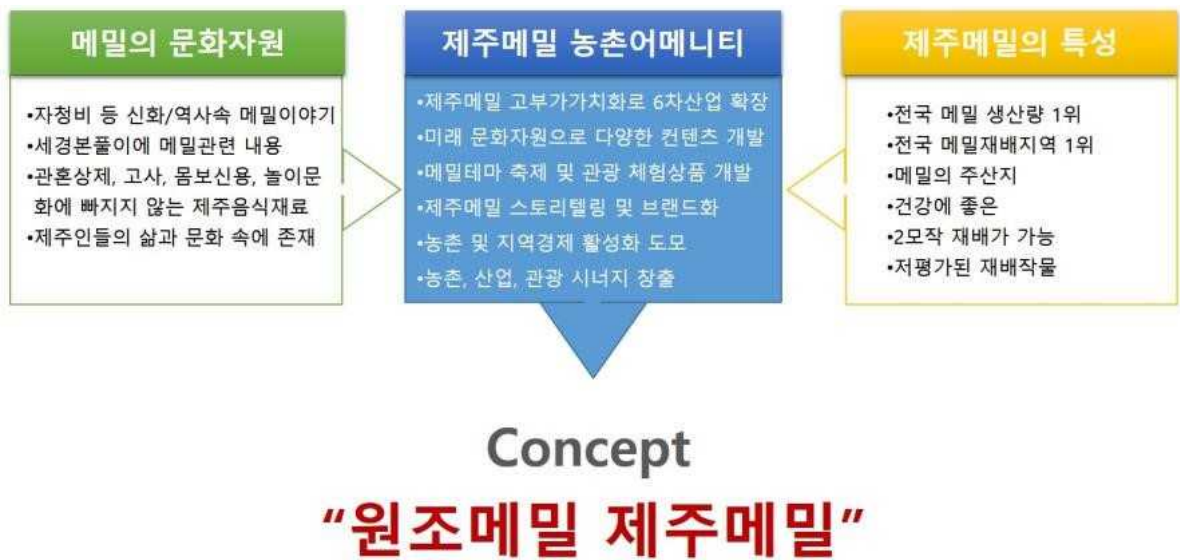
파. 브랜드 개발을 통한 마케팅 전략 수립

1) 제주 메밀 통합브랜드 컨셉 도출

- 가) 제주메밀통합브랜드 컨셉은 3가지 관점, 제주메밀의 문화자원, 제주메밀의 특성, 제주메밀 농촌어메니티를 고려해서 핵심적인 특징을 통해 컨셉을 도출하였다.
- 나) 먼저 제주메밀의 문화자원은 자청비 등 신화 및 역사에 등장하는 메밀의 이야기, 제주의 관혼상제에 빠지지 않은 음식재료와 생활문화의 가치로서 메밀관련 내용의 특징을

고려하였다.

- 다) 둘째로는 제주메밀의 원조로서의 특성을 고려하였는데, 전국 메밀생산량 1위, 전국 메밀 재배지역 1위, 우리나라 메밀의 주산지로서 원조라는 관점에서 특징들을 고려하였다.
- 라) 셋째로는 미래의 가치로서 제주메밀 농촌어메니티 사업을 고려하였는데 제주메밀을 주제로 스토리텔링 및 브랜드화하여 많은 사람들에게 알리고 고부가가치 산업으로서 다양한 콘텐츠와 메밀테마축제, 관광체험상품 등 6차산업으로 확장하여 농촌 및 지역경제를 활성화하고 시너지를 창출하는 것을 고려하였다.
- 마) 이를 통해 통합브랜드 컨셉은 “원조메밀, 제주메밀” 로 제주메밀이 원조라는 것을 강조하였다.



## 2) 제주 메밀 통합브랜드

- 가) 제주메밀 통합브랜드 “탐라도록”은 제주도의 옛이름인 ‘탐라도’와 초록색의 뜻을 더하는 접미사 ‘록(線)’의 합성어로 우리나라 메밀의 원조인 제주도의 역사와 청정자연에서 자라는 메밀을 상징하고 있다.
- 나) 또한 가지고 싶은 마음이 생기는 ‘탐나다’와 ~만큼, ~정도를 나타내는 ‘~도록’을 결합하여 탐이 나도록 보고 싶은 제주메밀 꽃, 탐이 나도록 먹고 싶은 제주메밀 음식, 탐이 나도록 느껴 보고 싶은 제주메밀 체험 등을 느낄 수 있게 중의적으로 표현하였다.

## 3) 브랜드 스토리텔링 및 BI(엠블럼 등) 제작

- 가) 브랜드 스토리텔링
  - 제주메밀의 브랜드스토리는 제주메밀 통합브랜드 탐라도록이 제주메밀의 원조라는 것을 인식시키고 다른 지역의 메밀들과 차별화할 수 있도록 하였다.



- 스토리는 제주메밀의 3가지 측면, 제주메밀의 역사와 문화, 제주메밀의 신화, 제주메밀의 특성의 관점에서 이야기를 정리하였다.

☞ 탐라도록 놀라운 제주메밀: 제주메밀은 고려말 몽고에 의해 제주도에 최초로 전해졌습니다. 그 후 강원도 봉평을 비롯한 전국으로 퍼져 나갔습니다. 우리나라 최초의 제주메밀은 지금까지 제주인의 생활과 문화에 지대한 영향을 미치고 있습니다. 제주메밀은 척박한 토지에서 잘 자라 제주인의 식생활을 위한 최고의 농작물이 되었으며, 관혼상제, 고사, 몸보신용, 놀이문화에서도 빠지지 않는 음식재료로 제주인들의 삶과 떼려야 뗄 수 없는 소중한 자원

☞ 탐라도록 신비로운 제주메밀: 제주메밀은 농경신 자청비로부터 전해졌다는 신비로운 신화를 가지고 있습니다. 자청비는 자주적이면서 의지력과 모험심이 강하고 지력이 뛰어난 신으로 하늘나라에서 농사짓는 것을 유심히 살펴 인간세상에 알차고 좋은 곡식을 전해주었습니다. 그 중 제주도의 곳은 날씨와 척박한 토양에 알맞은 메밀을 전해주어 오늘날 제주의 대표적인 향토작물로 발전

☞ 탐라도록 새로운 제주메밀: 제주메밀은 전국 생산량 1위, 재배면적 1위를 차지하고 있으며, 우리나라 메밀의 최대 주산지입니다. 제주메밀은 지역적 특성상 2모작 재배가 가능할 뿐만 아니라 개화기간이 20~30일 정도로 길어 제주의 아름다운 자연을 만끽할 수 있습니다. 드넓은 밭에 펼쳐진 환상적인 메밀꽃 전경은 평생 잊을 수 없는 특별한 추억

#### 나) BI(엠블럼 등) 제작

- 탐라도록 디자인컨셉: 제주메밀 통합브랜드 탐라도록의 BI는 제주의 자연((밭, 들녘, 돌, 바람, 한라산 등)과 제주문화(제주 고유의 문화, 축제), 제주메밀(메밀의 원조로서 재배면적, 생산량 1위)을 바탕으로 제주메밀은 탐라도록밖에 없다는 의미로 컨셉을 정립하였다.

☞ 탐라도록 디자인 키워드: 디자인 키워드는 제주자연, 제주문화, 제주메밀을 중심으로 다양한 소스워드를 통해 디자인작업을 하였다.

☞ 탐라도록 디자인 최종 안: 최종 결정된 디자인은 메밀꽃, 메밀 열매, 돌담을 모티브로 제주의 고유 자원 돌담을 메밀꽃과 조화롭게 표현하여 제주스런 이미지를 부각하였고 척박하지만 건강한 제주의 땅(돌담)에서 자란 메밀 브랜드 탐라도록을 표현하였다.

☞ 로고타입은 제주 한라산체를 활용, 크기와 각도를 조절해서 생동감이 느껴지도록 하였고, 컬러는 천연자연을 상징하는 올리브그린과 건강한 제주의 땅을 상징하는 다크 브라운을 적용하였다



**본인 선택  
출원번호통지서**

출원 일자 2017.09.04  
특 가 사 항 제3호(제30류)  
출원 번호 제2017-0117171(원수번호 1-1-2017-0004294-00)  
출원인 명칭 제정법인 제주테크노파크(제정번호 2009-031119-0)  
대표인 명칭 정성훈(제2009-00021-1)

**특 허 청 장**

~전내~

1. 위와 같은 출원 번호에 관하여 심사적으로 접수되었으므로, 이후에 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.

2. 출원에 기재된 주소지는 접수당시부터 2년내에 그 동안의 납입연수금액 상당, 납부지연료 등을 기입할 경우 그 동안 부과되는 금액과 납부하여야 합니다.

3. 위와 같은 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 특허청에 통지(특허법 제120조, 제121조)를 제출하여야 하며 이후의 각종 통지사항을 접수하지 않을 수 있습니다.

4. 특허청(www.kipo.go.kr)이나 특허사건관리시스템(www.patent.go.kr)을 통해 출원번호를 확인할 수 있습니다.

5. 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 있습니다. 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 있습니다.

6. 본 출원번호를 등록하지 않는 경우, 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 없습니다.

7. 출원번호를 등록하지 않는 경우, 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 없습니다.

8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 출원번호 안내서를 참조하시기 바랍니다.

**본인 선택  
출원번호통지서**

출원 일자 2017.09.04  
특 가 사 항 제3호(제30류)  
출원 번호 제2017-0117171(원수번호 1-1-2017-0004294-00)  
출원인 명칭 제정법인 제주테크노파크(제정번호 2009-031119-0)  
대표인 명칭 정성훈(제2009-00021-1)

**특 허 청 장**

~전내~

1. 위와 같은 출원 번호에 관하여 심사적으로 접수되었으므로, 이후에 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.

2. 출원에 기재된 주소지는 접수당시부터 2년내에 그 동안의 납입연수금액 상당, 납부지연료 등을 기입할 경우 그 동안 부과되는 금액과 납부하여야 합니다.

3. 위와 같은 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 특허청에 통지(특허법 제120조, 제121조)를 제출하여야 하며 이후의 각종 통지사항을 접수하지 않을 수 있습니다.

4. 특허청(www.kipo.go.kr)이나 특허사건관리시스템(www.patent.go.kr)을 통해 출원번호를 확인할 수 있습니다.

5. 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 있습니다.

6. 본 출원번호를 등록하지 않는 경우, 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 없습니다.

7. 출원번호를 등록하지 않는 경우, 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 없습니다.

8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 출원번호 안내서를 참조하시기 바랍니다.

**본인 선택  
출원번호통지서**

출원 일자 2017.09.04  
특 가 사 항 제3호(제30류)  
출원 번호 제2017-0117171(원수번호 1-1-2017-0004294-00)  
출원인 명칭 제정법인 제주테크노파크(제정번호 2009-031119-0)  
대표인 명칭 정성훈(제2009-00021-1)

**특 허 청 장**

~전내~

1. 위와 같은 출원 번호에 관하여 심사적으로 접수되었으므로, 이후에 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.

2. 출원에 기재된 주소지는 접수당시부터 2년내에 그 동안의 납입연수금액 상당, 납부지연료 등을 기입할 경우 그 동안 부과되는 금액과 납부하여야 합니다.

3. 위와 같은 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 특허청에 통지(특허법 제120조, 제121조)를 제출하여야 하며 이후의 각종 통지사항을 접수하지 않을 수 있습니다.

4. 특허청(www.kipo.go.kr)이나 특허사건관리시스템(www.patent.go.kr)을 통해 출원번호를 확인할 수 있습니다.

5. 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 있습니다.

6. 본 출원번호를 등록하지 않는 경우, 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 없습니다.

7. 출원번호를 등록하지 않는 경우, 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 없습니다.

8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 출원번호 안내서를 참조하시기 바랍니다.

**본인 선택  
출원번호통지서**

출원 일자 2017.09.04  
특 가 사 항 제3호(제30류)  
출원 번호 제2017-0117171(원수번호 1-1-2017-0004294-00)  
출원인 명칭 제정법인 제주테크노파크(제정번호 2009-031119-0)  
대표인 명칭 정성훈(제2009-00021-1)

**특 허 청 장**

~전내~

1. 위와 같은 출원 번호에 관하여 심사적으로 접수되었으므로, 이후에 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.

2. 출원에 기재된 주소지는 접수당시부터 2년내에 그 동안의 납입연수금액 상당, 납부지연료 등을 기입할 경우 그 동안 부과되는 금액과 납부하여야 합니다.

3. 위와 같은 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 특허청에 통지(특허법 제120조, 제121조)를 제출하여야 하며 이후의 각종 통지사항을 접수하지 않을 수 있습니다.

4. 특허청(www.kipo.go.kr)이나 특허사건관리시스템(www.patent.go.kr)을 통해 출원번호를 확인할 수 있습니다.

5. 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 있습니다.

6. 본 출원번호를 등록하지 않는 경우, 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 없습니다.

7. 출원번호를 등록하지 않는 경우, 특허청(www.kipo.go.kr)에서 제공하는 특허정보 검색을 통해 출원번호를 검색할 수 없습니다.

8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 출원번호 안내서를 참조하시기 바랍니다.

[출원번호통지서(제5류, 제30류, 제35류, 제43류)]

- 4) 제주 메밀 통합 마케팅 전략 수립
  - 가) 온라인 및 오프라인 연계 마케팅 전략 수립
    - 제주 메밀 SWOT 분석

## 제주 메밀 SWOT Analysis



- 나) 제주 메밀 브랜드 ‘탐라도록’ 마케팅 목표와 전략
  - 대한민국 대표 메밀이라는 이미지 확보
  - 메밀 주 생산지로서 지역에 대한 인지도 확보
  - 강원도 봉평 메밀과의 차별성’ 강조

메밀 자체를 이야기하는 것이 아닌, **고객이 만족하는 경험 가치를 이야기하는**  
제주 메밀의 새로운 가치방향



[그림 5] 제주 메밀 브랜드 이미지

다) 온라인 · 모바일

- 똑똑하고 지혜로운 소비자, 소비할 정보를 빠르게 습득하며 그중에서도 가장 적합하고 합리적인 정보를 채택하여 구매하는 소비자를 스마트 컨슈머라고 한다. 스마트 컨슈머들은 제품 구매에 있어 온라인 쇼핑몰을 주로 이용하고 있으며, 이러한 경향은 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 앞서 언급한 것처럼 통계청 발표에 따르면 2017년 7월 온라인 쇼핑(PC+모바일) 거래액은 역대 최대인 6조 5623억원을 기록했고, 특히 모바일 쇼핑은 전년 동월 대비 35.1%(1조570억원) 증가한 4조 683억원으로 나타났다고 한다. 모바일 쇼핑 거래액이 4조원을 넘은 것은 이번이 처음으로 사상 최대치이며, 스마트폰이 실생활 깊숙이 자리 잡으면서 모바일 쇼핑 시장은 급격히 팽창 중이다.
- 디지털 광고 전문기업 DMC미디어가 지난 7월 12일부터 7월 23일까지 인터넷 이용 경험이 있는 만 19세 이상 59세 이하의 대한민국 남녀 1918명을 대상으로 진행한 설문조사 결과 보고서 ‘2017 DMC 업종별 소비자’에 따르면 국내 소비자 4명 중 약 1명에 해당하는 25.4%가 모바일 쇼핑몰을 통해 제품을 구매하는 것으로 조사됐다. 이는 지난 2015년(13.3%)에 비해 2배 가량 증가한 수준이다. 반면, 오프라인 매장(38.8%)과 유선 인터넷 쇼핑몰(26.4%)을 이용한다고 답한 이는 2년 연속 감소세를 보였다. 현재 유통시장은 O2O, 옴니채널 등 온·오프라인 연계가 가속화되고 있어, 기업은 크로스 채널 전략을 통해 소비자 구매의사 결정을 최대화할 수 있는 방안을 마련해야만 하는 상황이라고 분석했다.
- 또한, 국내 소비자 10명 중 약 4명(41.5%)은 제품과 브랜드에 대한 광고를 모바일 인터넷을 통해 보는 것으로 나타났다. 이어 유선 인터넷(26.6%), 소셜 미디어(20.6%) 순으로 나타났다. 상품·서비스 구매단계에서 광고를 통해 제품 및 서비스 정보를 취득했다는 소비자를 대상으로 한 조사결과는 모바일 인터넷, 지상파TV, 유선인터넷, 온라인 동영상광고의 순서로 높게 나타났다.
- 통계청 발표 자료 및 DMC 미디어의 소비자 설문 조사 결과를 통해 충분히 유추 가능한 사실이며, 실제 우리의 실생활 속에서 체감할 수 있는 사실이 소비자들의 정보 및 광고접촉 매체로서 지상파TV, 유선인터넷광고의 영향력이 감소하고 모바일과 온라인 동영상광고의 영향력이 증가했다는 것이다.
- 따라서, 이와 같은 소비자의 정보 취득 채널, 광고 접촉 매체 상황과 제품구매 채널 변화 추세를 감안한 온라인·모바일매체 마케팅 커뮤니케이션 실행계획이 마련되어야 할 것이다.

〈 ‘탐라도록’ 온라인·모바일 마케팅 커뮤니케이션 실행계획〉

구분	포털사이트 블로그·카페	모바일	SNS	온라인 동영상 광고
마케팅 목표	대한민국 메밀산업의 중심 제주 메밀			
커뮤니케이션 방향	브랜드 고지	브랜드 고지	브랜드 접촉 확대 및 신규정보 제공	브랜드 접촉 확대
주요활동	홈페이지 등록 검색어 등록 홍보단 운영 → 브랜드 지속 노출	포털사이트· SNS와 연계 → 브랜드 지속노출 쇼핑몰 구축·운영	신규정보 지속제공 공모전 개최 소비자참여 이벤트·프로모 션 진행	SNS와 연계→ 소비자들의 관심제고용 동영상 제작, 배포

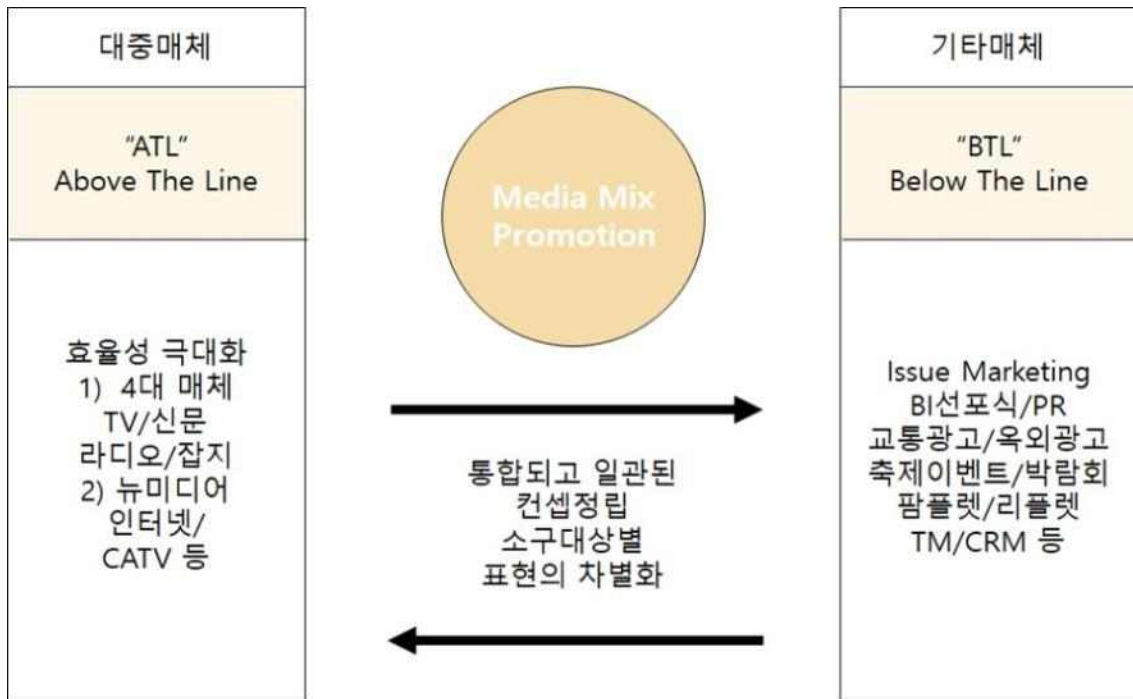
라) 오프라인

- 최근 기술발전에 따른 소비자들의 정보 취득 및 소비행태 변화로 인해 온라인·모바일 매체와 비교시 상대적으로 위축되고 있는 오프라인 매체이지만 여전히 영향력을 행사하고 있다. 특히, 제주 메밀의 경우 소비자들의 직접 체험과 이에 따른 소비가 연결될 수 있는 제품이므로 오프라인 매체를 통한 마케팅 커뮤니케이션 활동은 지속적으로 기획, 실행되어야 한다.
- 아울러, 예산의 제약 상황 및 효율적 집행을 감안하여 4대 매체를 활용한 광고활동보다 소비자와의 신뢰관계 구축·형성에 중요한 역할을 담당하는 홍보활동, 직접 체험에 기여하는 이벤트·프로모션에 상대적으로 비중을 두고 오프라인 매체계획을 수립해야 할 것이다.

〈 ‘탐라도록’ 오프라인 마케팅 커뮤니케이션 실행계획〉

구분	4대매체 광고	PR	이벤트· 프로모션	옥외광고·기타
마케팅 목표	대한민국 메밀산업의 중심 제주 메밀			
커뮤니케이션 방향	브랜드 고지	대소비자 신뢰관계 형성	브랜드 체험 및 접촉 확대	브랜드 접촉 확대
주요활동	TV 라디오 신문 잡지	홍보대사 위촉 신문·잡지 기사 방송 뉴스 출판물	브랜드선포식 축제 야시장·팝파티 공모전	옥외전광판 인터넷광고 지하철광고 방송PPL

< ‘탐라도록’ 매체별 마케팅 커뮤니케이션 전략 - Media Mix & Pole >

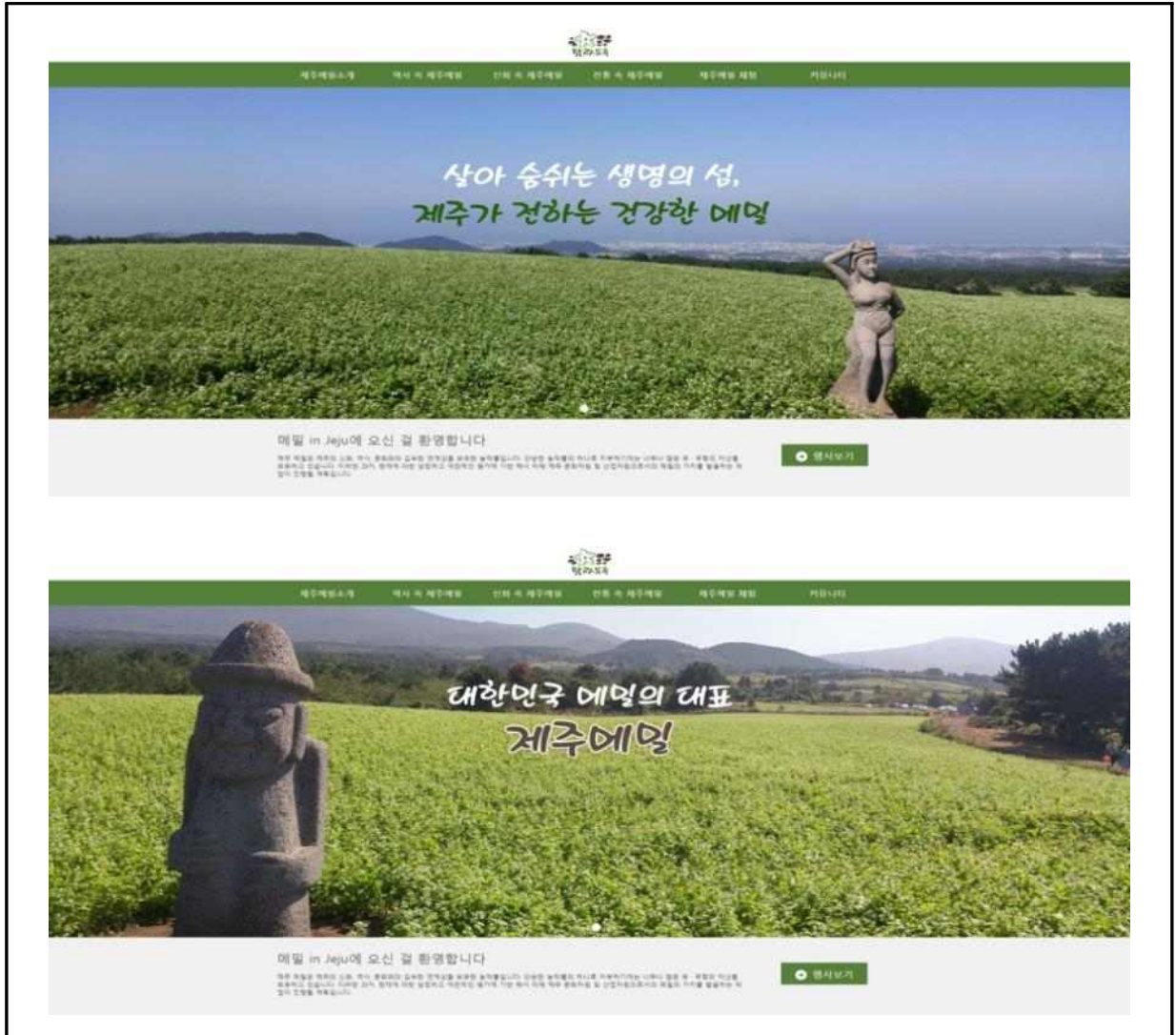


- 마) 스토리텔링형 비디오콘텐츠 및 유튜브 제작 완료  
 - 스토리텔링형 비디오콘텐츠

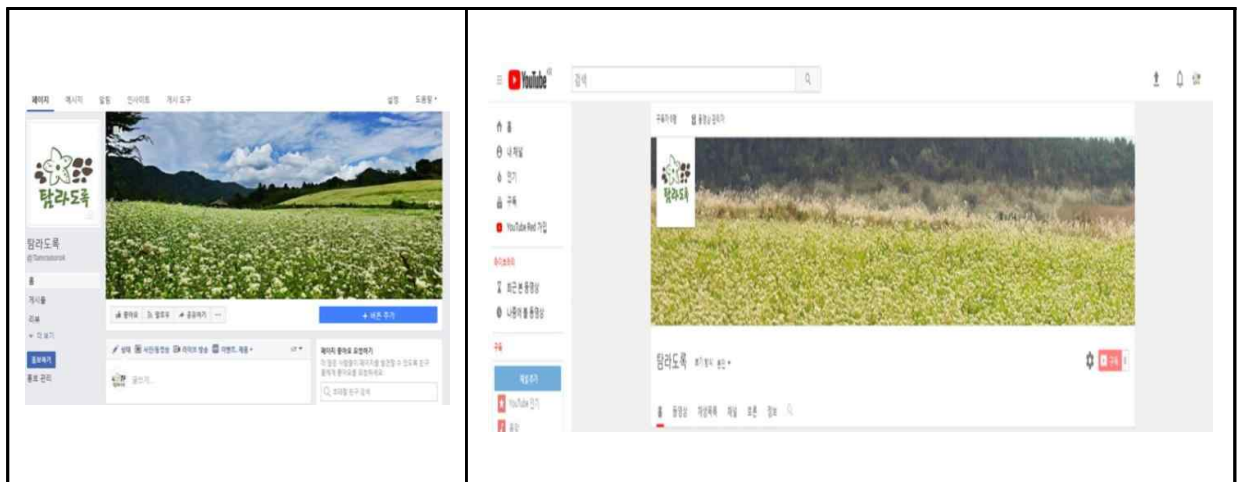


바) 반응형 웹페이지, 홍보페이지 구축

- 제주메밀 반응형 웹페이지, 홈페이지(<http://www.tamradorok.co.kr>) 제작



사) SNS 브랜드페이지 및 유튜브 제작 완료



하. 제주 메밀자원 활용 농촌그린투어 프로그램 개발

1) 제주 메밀 6차산업 적용 마을 워킹투어 프로그램 개발

가) 워킹투어 프로그램 적용 마을

- 제주특별자치도 서귀포시 안덕면 광평리

☞ 해발 500m라는 지형적 특성을 가지고 있고, 메밀을 재배하는 농가가 있다. 서귀포시 안덕면 광평리 마을에 제주의 문화와 환경에 따른 제주만의 독특한 메밀문화, 메밀개화시기, 음식 등을 결합한 도보여행 투어코스를 개발 중에 있다(그림 6).

☞ 메밀의 효능과 제주만의 독특한 음식문화에 건기를 더해, 제주의 다양한 모습과 문화, 역사, 이야기를 포함한 코스개발로 지속가능한 제주메밀6차산업 기반 마련과 지역경제 활성화에 기여하고자 한다.

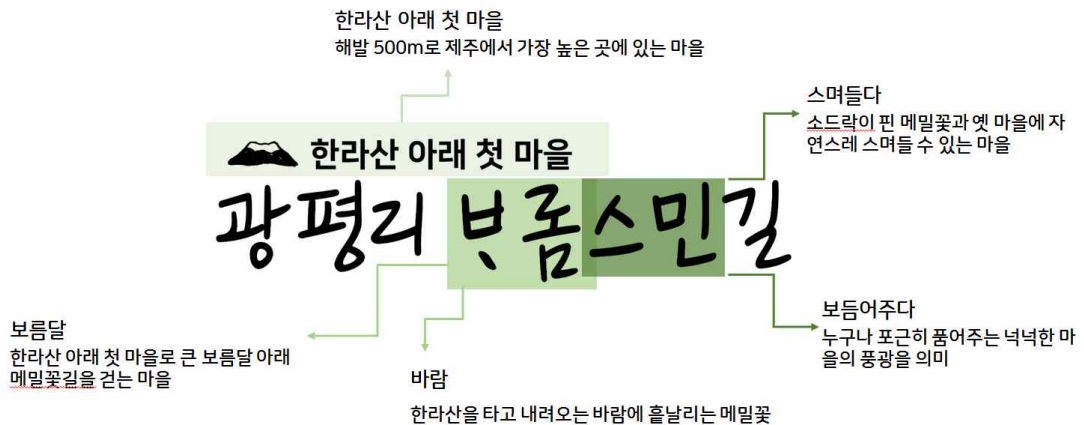
나) 워킹투어 프로그램 코스 상세내용

- 개발된 코스를 표시한 지도제작

☞ 개발된 코스를 표시한 지도를 제작하여 제주 메밀 풍경 핫플레이스를 지도에 표시하고, 코스 구간별 마을과 메밀과의 연관된 역사, 문화, 음식 등을 표시하고자 한다(그림 9).



[그림 6] 서귀포시 안덕면 광평리 워킹투어 코스

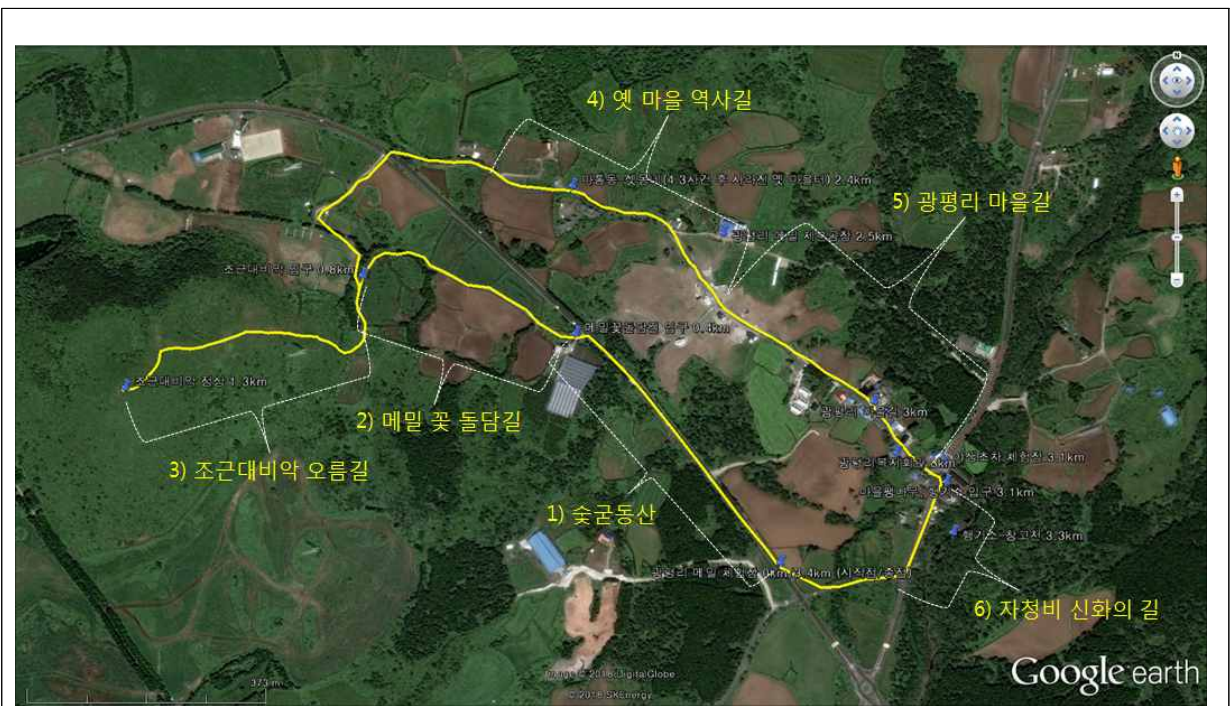


[그림 7] 서귀포시 안덕면 광평리 메밀길 이름 네이밍-광평리 보름스민길





[그림 8] 서귀포시 안덕면 광평리 워킹투어 코스 개발을 위한 사전 답사



[그림 9] 서귀포시 안덕면 광평리 답사 지도



[그림 10] 서귀포시 안덕면 광평리 농촌그린투어 지도

2) 제주 메밀 6차산업 적용 마을 홍보 자료 제작

가) 제주시 조천읍 와흘리(메밀정보화마을) 홍보 자료 제작



[그림 11] 제주시 조천읍 와흘리(메밀정보화마을) 홍보용 팸플렛 및 벽보

가) 제주시 조천읍 와흘리(메밀정보화마을) 홍보 간판 제작



와흘메밀마을 입간판



안내판(남조로 교차로 남측)

안내판(남조로 교차로 동측)

[그림 12] 제주시 조천읍 와흘리(메밀정보화마을) 홍보 간판-1



안내판(남조로 교차로 북측)



안내판(남조로 교차로 서측)



안내판(대흘리 삼거리)



안내판(뱅디왓 교차로 남측)

[그림 13] 제주시 조천읍 와흘리(메밀정보화마을) 홍보 간판-2

## 2. 제2세부과제: (재)제주테크노파크 생물종다양성연구소

### 가. 유기 및 무기영양성분 분석

#### 1) 실험내용

가) 제주도내에서 재배되는 품종별(양절, 다윈, 대관3-3, 대산) 메밀 종자의 영양성분을 비교 분석함(표 5,6).

나) 종자, 지상부(잎, 줄기), 뿌리로 구분하여 영양성분을 비교 분석함(표 7,8).

다) 단메밀(*F. esculentum*)과 쓴메밀(*F. tataricum*)로 나누어 종별 영양성분 분석을 수행함.

#### 2) 영양성분 분석 방법

##### 가) 영양성분 분석 방법

나) 시험방법은 공인된 분석기관을 통해 수행하였고, 식품의약품안전처에서 제공하는 시험법에 따라 분석을 수행하였음.

- 식품공전 제9.1.1.1, 제9.1.1.2, 제9.1.1.3.1, 제9.1.1.4, 제9.1.1.4.1.4, 제9.1.1.5.1, 제9.1.1.6, 제9.1.2.1

#### 3) 영양성분 분석 결과

### 검사성적서

발급번호 : 001801803-0011      접수번호 : 16-0355-1

제품명	201607-003-3	제조업체나 유통기한 또는 제조연월	-
당첨 입찰자	(재)제주테크노파크생물종다 양성연구소	제품명	양절
시험 소품종	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 신원로 338 (신원동)	제품명	대관3
접수연월일	2016. 7. 21	검사연월일	2016. 8. 3
시험일자	-	검사목적	기타

시험 항목 및 결과

시험항목	기준	결과	단위	시험방법
열량	-	349.73	kcal/100g	식품공전 제9.1.1.6
수분	-	10.35	%	식품공전 제9.1.1.2
단백질	-	2.26	%	식품공전 제9.1.1.2
지방산	-	21.95	g/100g	식품공전 제9.1.1.3.2
지방	-	5.55	g/100g	식품공전 제9.1.1.3.2
당분	-	65.41	g/100g	식품공전 제9.1.1.3.2
과당	-	5.00	g/100g	식품공전 제9.1.1.4.1.4
포도당	-	5.00	g/100g	식품공전 제9.1.1.4.1.4
지방산	-	4.56	g/100g	식품공전 제9.1.1.4.1.4
연유산	-	5.00	g/100g	식품공전 제9.1.1.4.1.4
나트륨	-	49.29	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
칼슘	-	15.64	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
칼륨	-	204.00	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
철	-	3.71	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
망간	-	1.37	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
구리	-	10.43	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
셀레늄	-	0.57	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
아연	-	1.96	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
인	-	0.90	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1

시험 : 양절, 다윈, 대관3, 대산  
 검사처 : 양절  
 2016년 8월 3일  
**제주대학교생명과학기술혁신센터장**

### 검사성적서

발급번호 : 001801803-0012      접수번호 : 16-0356-2

제품명	201607-9	제조업체나 유통기한 또는 제조연월	-
당첨 입찰자	(재)제주테크노파크생물종다 양성연구소	제품명	대관3
시험 소품종	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 신원로 338 (신원동)	제품명	대산
접수연월일	2016. 7. 21	검사연월일	2016. 8. 3
시험일자	-	검사목적	기타

시험 항목 및 결과

시험항목	기준	결과	단위	시험방법
열량	-	351.25	kcal/100g	식품공전 제9.1.1.6
수분	-	9.73	%	식품공전 제9.1.1.2
단백질	-	2.23	%	식품공전 제9.1.1.2
지방산	-	21.77	g/100g	식품공전 제9.1.1.3.2
지방	-	5.38	g/100g	식품공전 제9.1.1.3.2
당분	-	66.04	g/100g	식품공전 제9.1.1.3.2
과당	-	5.00	g/100g	식품공전 제9.1.1.4.1.4
포도당	-	5.00	g/100g	식품공전 제9.1.1.4.1.4
지방산	-	5.31	g/100g	식품공전 제9.1.1.4.1.4
연유산	-	5.00	g/100g	식품공전 제9.1.1.4.1.4
나트륨	-	63.34	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
칼슘	-	24.60	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
칼륨	-	213.60	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
철	-	3.61	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
망간	-	5.59	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
구리	-	13.70	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
셀레늄	-	0.67	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
아연	-	1.90	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1
인	-	0.98	mg/100g	식품공전 제9.1.2.1

시험 : 대관3, 대산  
 검사처 : 양절  
 2016년 8월 3일  
**제주대학교생명과학기술혁신센터장**

[그림 14] 영양성분분석 검사성적서

[표 5] 품종별 메밀 종자의 열량 분석(Kcal/100g)

	양절	다윈	대관3-3호	대산
열량	361.1	374.4	362.5	364.4

[표 6] 품종별 메밀 종자의 유기성분 및 무기성분 분석

구분		양질	다원	대관3-3호	대산
유기성분 (g/100g)	탄수화물	74.7	70.6	70	66.6
	수분	8.6	8.8	10.1	11.6
	회분	1.8	2.6	2.1	2.3
	단백질	14.3	13.9	15.4	15.8
	지방	0.5	4	2.3	4
	당류	1.9	5.4	3.3	1.6
	과당	0	1.7	0	0
	포도당	0	1.8	1.6	0
	자당	1.9	1.8	1.7	1.6
	맥아당	0	0	0	0
무기성분 (mg/100g)	칼슘	73.7	70.6	43	63.8
	나트륨	85.7	66.4	16	77.8
	철	13.8	27	12.3	28.7
	마그네슘	172.6	182.1	163.3	179.7
	칼륨	203.5	289.2	246.4	257.8
	망간	3.8	2.1	1.7	4
	구리	0.8	0.8	0.5	0.7
	붕소	0.7	0.6	0.8	0.4
	인	216.9	283.9	298.2	255.8
아연	3.1	1.4	1.9	2.6	

[표 7] 종별 메밀 종자, 지상부 및 뿌리 열량 분석(Kcal/100g)

	종자		지상부		뿌리	
	단메밀	쓴메밀	단메밀	쓴메밀	단메밀	쓴메밀
열량	363.0	356.1	346.1	344.4	319.9	336.4

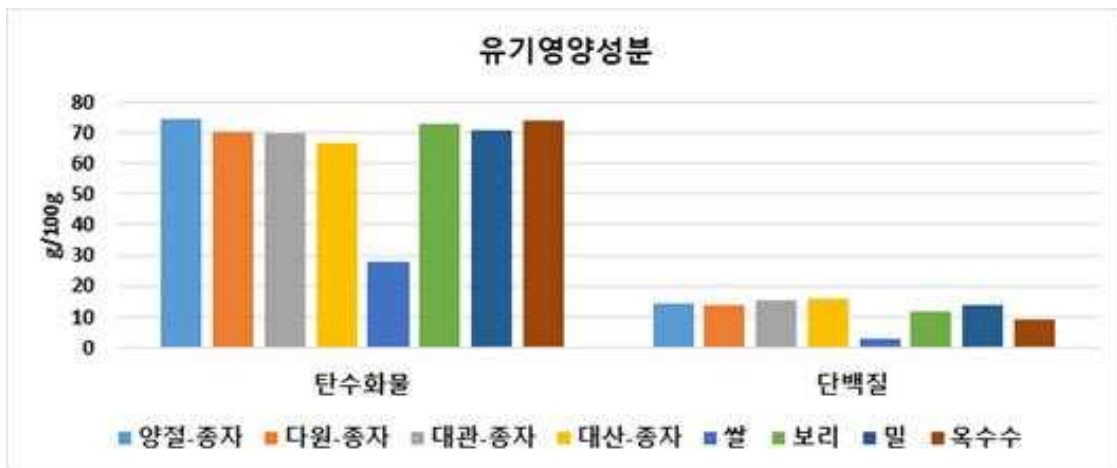
[표 8] 종별 메밀 종자, 지상부, 뿌리의 유기성분 및 무기성분 분석

		종자		지상부		뿌리	
		단메밀	쓴메밀	단메밀	쓴메밀	단메밀	쓴메밀
유기성분 (g/100g)	탄수화물	69.5	67.7	75.5	76.4	72.5	78.9
	수분	9.7	10.2	4.8	5.2	5.3	6.1
	회분	2.3	2.2	10.0	9.0	15.3	10.6
	단백질	16.4	18.7	8.6	8.1	6.3	3.7
	지방	2.1	1.2	1.1	1.3	0.5	0.7
	당류	3.0	3.3	9.6	9.4		
	과당	0.4	0.0	3.7	4.9	6.3	6.1
	포도당	0.5	0.8	4.0	5.3	6.7	6.7
	자당	2.7	3.1	3.9	4.3	7.0	6.2
	맥아당	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
무기성분 (mg/100g)	칼슘	69.4	43.0	1243.3	1054.2	369.4	947.4
	나트륨	72.8	32.6	155.2	178.8	216.2	168.1
	철	19.0	6.8	34.1	53.6	577.4	412.0
	마그네슘	139.8	87.7	456.6	349.0	432.1	319.5
	칼륨	242.0	225.2	1464.7	1283.6	762.5	833.6
	망간	93.0	186.5	11.0	1.8	16.3	9.2
	구리	4.0	5.5	0.6	0.7	1.2	0.1
	붕소	0.6	0.7	1.2	1.5	1.4	1.4
	인	189.5	150.1	111.7	99.1	73.7	136.5
아연	1.8	1.0	3.3	1.5	2.8	1.4	



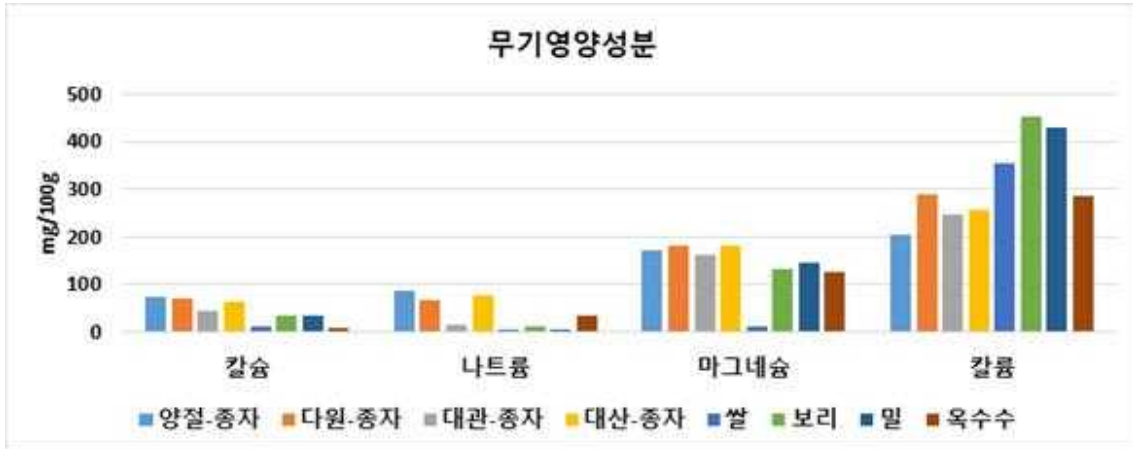
[그림 15] 메밀 품종별 종자의 열량과 타 곡식과의 비교

- 가) 품종별 종자의 열량(kcal/100g) 분석 결과 다원 품종이 가장 높은 열량(374.4 kcal/100g)을 나타냈고, 양절 품종이 가장 낮은 열량(361.1 kcal/100g)을 보였다. 4품종 모두 열량 차이는 그리 크지 않았음(그림 15).
- 나) 기존에 보고된 타 곡식(쌀, 보리, 밀, 옥수수)들과 비교해 볼 때 제주에서 재배되는 4품종의 메밀은 열량면에서 유사하거나 높은 편에 속하는 것으로 확인되었음.



[그림 16] 주요 곡식과의 탄수화물 및 단백질 함량 비교

- 다) 탄수화물은 양절, 다원, 대관, 대산 품종 순으로 높은 함량을 보였고, 단백질은 대산, 대관, 양절, 다원 순으로 높은 함량을 보였음(그림 16).
- 라) 가장 많은 함량을 보이는 탄수화물과 단백질을 대상으로 타 곡식과 비교했을 때 메밀에 들어있는 탄수화물과 단백질은 타 곡식과 유사하였고, 단백질은 다원 품종을 제외하고는 모두 타 곡식에 비해 조금 많은 함량을 보였음.



[그림 17] 주요 곡식과의 주요 무기영양성분 비교

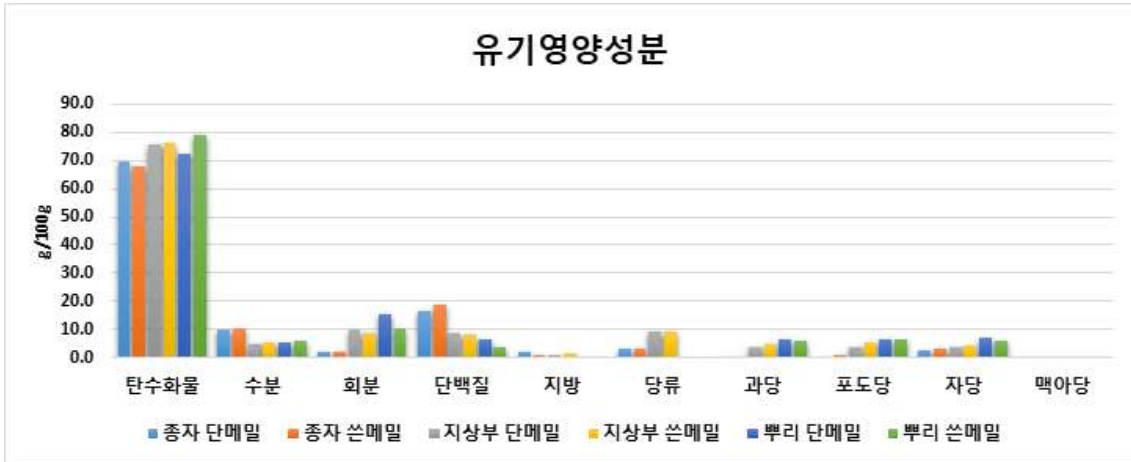
- 마) 유기영양성분과는 달리 무기영양성분은 품종별로 함량의 차이를 보였으며, 칼륨 함량이 가장 높은 다원 품종의 경우는 가장 낮은 함량을 보이는 양절에 비해 약 42% 가량 높은 함량을 보였음(그림 17).
- 바) 타 곡식과의 비교에서 칼슘은 메밀이 쌀, 보리, 밀, 옥수수에 비해 다소 높은 함량을 보였으며, 대관을 제외하고 단메밀 3품종에서 나트륨이 타 곡식에 비해 높게 나타났음.
- 사) 마그네슘의 경우도 칼슘과 같이 메밀이 타 곡식에 비해 다소 높은 함량을 보였고, 칼륨은 반대로 낮게 나타났음.



[그림 18] 종별 종자, 지상부, 뿌리의 열량 비교

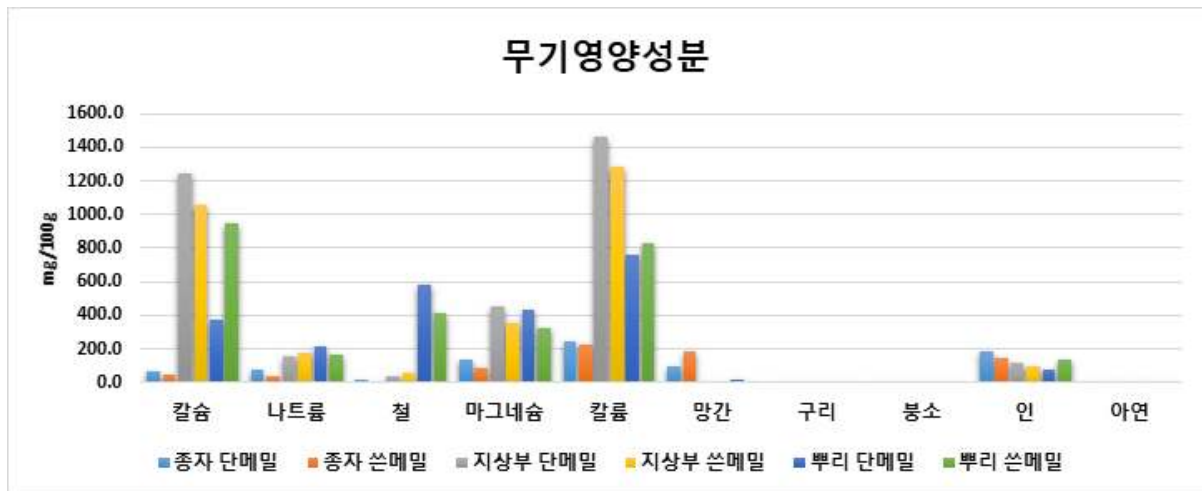
- 아) 단메밀과 썬메밀의 종자, 지상부(잎, 줄기), 뿌리의 열량 비교 결과 종자의 경우 단메밀이 썬메밀보다 다소 높은 열량을 가지고 있었으며, 지상부는 두 종이 비슷하였고, 뿌리는 썬메밀이 단메밀에 비해 높았음(그림 18).





[그림 19] 종별 종자, 지상부, 뿌리의 유기영양성분 비교

- 자) 종자와 지상부 및 뿌리의 유기영양성분 분석 결과 탄수화물이 압도적으로 많았고 다른 성분들은 탄수화물에 비해 매우 적은 함량을 보였음(그림 19).
- 차) 유기영양성분의 비교 결과 종자보다는 지상부가 탄수화물의 함량이 높았고, 쓴메밀의 뿌리가 가장 높은 탄수화물 함량을 나타냈음.
- 카) 단백질 성분의 경우 종자에서 가장 많았고 뿌리에서 가장 적었음.



[그림 20] 종별 종자, 지상부, 뿌리의 무기영양성분 비교

- 타) 무기영양성분의 경우 부위별 각 성분함량의 차이가 심하게 나타났음(그림 20).
- 파) 칼슘의 경우 종자에서는 매우 낮은 함량을 보였으나 지상부와 쓴메밀 뿌리에 상대적으로 높은 함량을 보였음.
- 하) 칼륨의 경우 지상부에서 가장 높은 함량을 나타냈으며 구리, 붕소, 아연은 모든 부위에서 거의 발견되지 않았음.

## 나. 세포 효능 평가

### 1) 메밀 추출물의 생리활성(항산화, 항비만, 미백) 평가 수행

#### 가) 품종별 항산화 효능평가 수행함.

- 쓴메밀에 대한 항비만 효능 평가 수행함.
- 메밀 부위별 추출물에 대한 항산화 효능 평가 수행함.
- 메밀 유래 성분의 항암 활성 평가 수행함.
  - ☞ Rutin의 유방암에 대한 효능 평가
  - ☞ 2M4VP의 췌장암 전이 억제에 대한 효능 평가
  - ☞ Isovitexin의 유방암에 대한 항암활성 분석
  - ☞ Lapathoside A의 유방암에 대한 항암활성 분석

### 2) 생리활성 평가 방법

#### 가) 항산화 활성 평가

- 항산화활성은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH)을 이용하여 시료의 라디칼 소거효과 (radical scavenging effect)를 측정함 (Tateyama et al., 1997).
- DPPH 용액은 DPPH 분말을 methanol에 녹여 제조함. 이후 용매 1 mL에 메밀 발아 시료 1 mg을 섞은 후 충분히 녹이고, 준비된 DPPH 450 uL에 시료용액 50 uL를 넣어 섞은 후 실온에서 10분간 방치하였다가 517 nm에서 흡광도를 측정함.
- DPPH의 흡광도가 50% 감소할 때 나타나는 시료의 농도(IC<sub>50</sub>)로 표시하였으며, 각 시료는 3회 반복하여 실험을 실시하여 평균값을 구함.

#### 나) 항염증 활성 평가

- 항염증 세포실험은 시료에 의해 감소 또는 증가되는 세포내 NO 함량을 측정함 (Feelisch and Stamler, 1996).
- RAW 264.7 세포를 10% FBS가 첨가된 DMEM 배지를 이용하여  $1.5 \times 10^5$  cells/mL로 조절한 후 24 well plate 에 접종하고, 메밀 시료와 LPS(1  $\mu$ g/mL)를 동시에 처리하여 24시간 배양함.
- 생성된 NO의 양은 Griess 시약을 이용하여 세포배양액 중에 존재하는 NO<sup>2-</sup>의 형태로 측정함. 세포배양 상등액 100  $\mu$ L와 Griess 시약 100  $\mu$ L를 혼합하여 96 well plates에서 10분 동안 반응시킨 후 540 nm에서 흡광도를 측정하고, 생성된 NO의 양은 sodium nitrite(NaNO<sub>2</sub>)를 standard로 비교함 (Green et al., 1982)

#### 다) 항비만 활성 평가

- Mouse 유래 3T3-L1 전구지방세포는 10% bovine calf serum과 1% penicillin/streptomycin (P/S)이 첨가된 Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM)를 사용하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> 조건하에서 수행함. 전구지방세포는 DMEM 배지를 이용하여 24 well cell culture plate (1 $\times$ 10<sup>5</sup> cells/mL)에 접종하였고 48시간 동안 배양하여 pre-confluent 상태가 되도록 하였으며 pre-confluent 상태에서 배지를 한 번 더 교환하여 48시간 더 배양하였음.

- Confluent 상태(분화유도 0일째)에서 배양액을 분화유도 배지 [10% fetal bovine serum, 1% penicillin/streptomycin, 1  $\mu$ M dexamethasone (DEXA), 0.5 mM 3-isobutyl-1- methylxanthine (IBMX) 및 1  $\mu$ g/mL insulin이 포함된 DMEM]로 교환하여 2일간 분화유도 함.
- 분화유도 2일 후에 세포 배양액을 10% FBS, 1% P/S 및 1  $\mu$ g/mL 인슐린이 포함된 DMEM 배지로 교환함. 그리고 분화유도 2일 째에는 10% FBS와 1% P/S만 포함된 DMEM 배지로 교환하여 2일간 더 분화유도 함 (MacDougald and Lane, 1995; Rosen et al., 2000)
- 시료는 배지 교환과 동시에 처리하여 분화유도 기간 동안 유지되고, Oil-Red-O 염색은 시료 처리 후 8일째 실시함.
- 분화 유도된 3T3-L1 세포를 1×PBS로 1회 세척한 후, PBS에 희석된 3.7% formalin으로 약 1시간 동안 고정하고 증류수로 2회 세척함. 그리고 완전히 물기를 제거하여 증류수로 희석한 Oil-Red-O 염색액을 넣어 약 1시간 동안 염색함. 이때, Oil-Red-O 염색액은 증류수와 6:4 비율로 희석하였으며, syringe filter로 여과하여 사용함.
- 세포 염색 후, 증류수로 3회 세척하여 광학현미경하에서 관찰함
- 염색된 지질 축적의 함량을 정량하기 위해서 4% NP-40이 포함된 isopropanol를 첨가하여 Oil-Red-O를 다시 용해시킨 후, 520 nm 파장에서 흡광도를 측정함

#### 라) 항암활성 평가

- MDA-MB-231, MCF-7 유방암세포는 10% bovine calf serum과 1% penicillin/streptomycin (P/S)이 첨가된 Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM)를 사용하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> 조건하에서 수행함. 유방암세포는 DMEM 배지를 이용하여 24 well cell culture plate (1×10<sup>5</sup> cells/mL)에 접종하였고 24시간 동안 배양하였음
- 항암활성분석을 위한 cell viability는 WST-1 assay kit를 이용하여 측정하였음. 세포는 각각 24well plate에 1.25×10<sup>4</sup>/well로 seeding하고 24시간 후에 DMSO에 녹인 2M4VP를 농도별로 처리함
- 72시간 배양 후 cell viability assay를 위해 10% WST-1 reagent가 첨가된 배지로 교환한 후, 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 대략 30분간 반응하였음. 반응이 끝난 후, Multiskan GO spectrophotometer를 사용하여 450nm에서 흡광도를 측정하였음.
- Western blot sample은 6well plate에 seeding 후 24시간 후에 대조군에 DMSO를 처리하고 실험군에 lapathoside A를 농도별로 처리하였음. M-PERTM Mammalian Protein Extraction Reagent에 최종농도 2mM sodium vanadate, 30mM sodium pyrophosphate, 100mM sodium fluoride, 0.1M PMSF, 1X Protein inhibitor가 되도록 만든 lysis buffer로 세포를 녹인 후 긁어냄.
- Bradford assay 방법으로 각 샘플의 단백질량을 정량하고 sample buffer와 섞어서 10분간 가열함. 단백질을 12% SDS-PAGE를 통해 분리하고 nitrocellulose membrane으로 transfer 함. 이 membrane을 5%의 skim milk가 포함된 1X TBST 용액에서 blocking 한 후 primary antibody (Akt, FAK, GAPDH 등)를 넣고 4°C에서 overnight하여 반응시킴. Secondary antibody는 Donkey anti-Mouse IgG Antibody 또는 Donkey anti-Rabbit IgG Antibody를 사용해서 1시간 상온에서 반응시킨 후 BS ECL plus kit를 사용하여 발현된 단백질을 측정함.

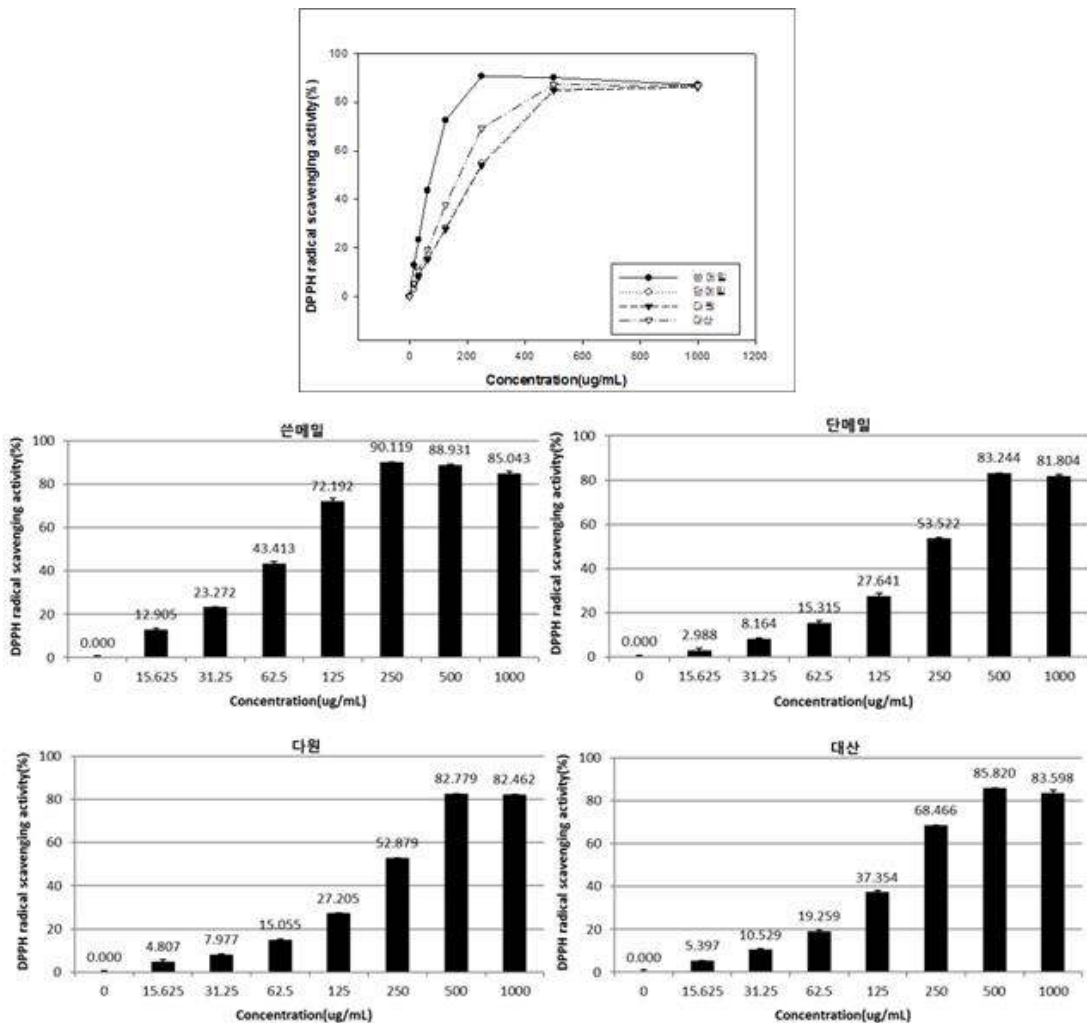
3) 생리활성 평가 결과

가) 품종별 항산화 효능평가 결과

- DPPH 소거활성에 대한 메밀 추출물 4점의 변화를 측정한 결과, 모든 추출물에서 라디칼 소거 억제 활성을 확인하였고 IC<sub>50</sub>값은 쓴메밀 75.30  $\mu\text{g/mL}$ , 단메밀 223.18  $\mu\text{g/mL}$ , 다원 226.60  $\mu\text{g/mL}$  및 대산 167.70  $\mu\text{g/mL}$ ,으로 나타냄(표 9).

[표 9] 메밀 품종별 DPPH 라디칼 소거 활성

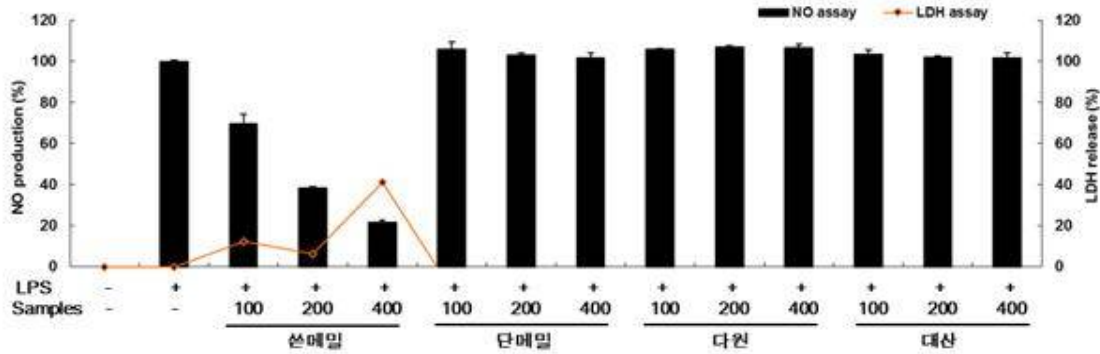
Treatment	IC <sub>50</sub> ( $\mu\text{g/mL}$ ) <sup>a)</sup>
	DPPH radical scavenging activity
쓴메밀	75.30
단메밀	223.18
다원	226.60
대산	167.70



[그림 21] 품종별 DPPH 라디칼 소거 효과

나) 품종별 항염증 효능평가 결과

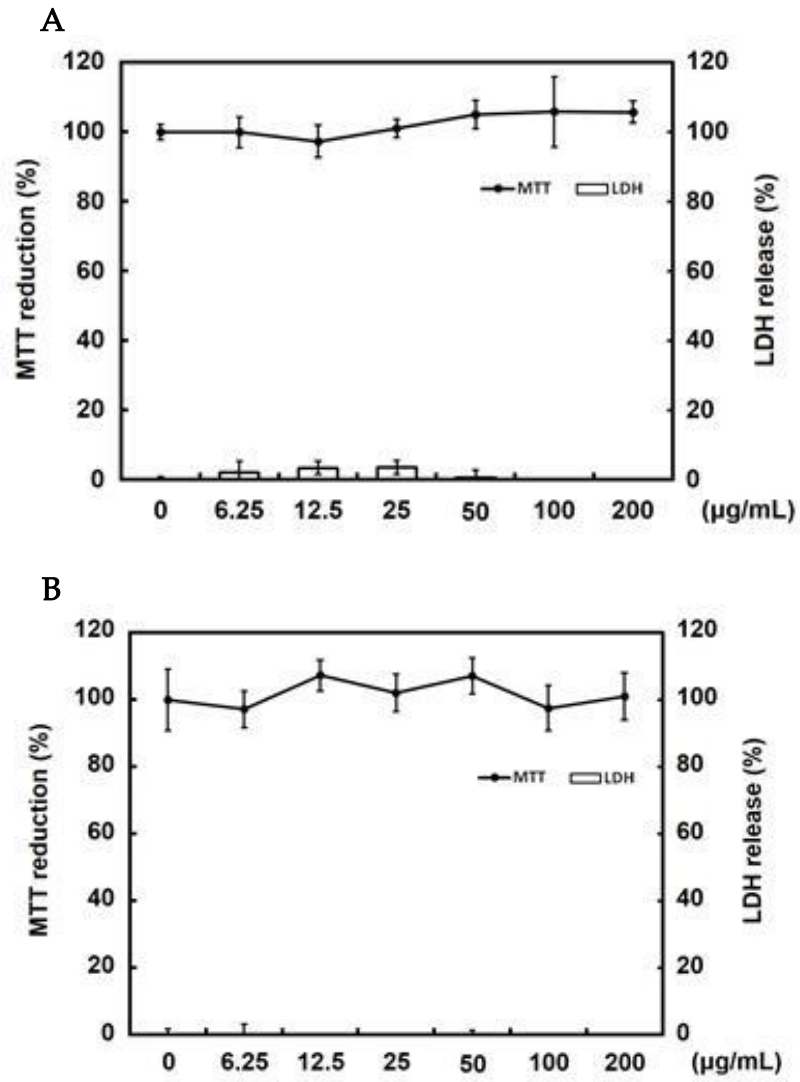
- 메밀 추출물 4점에서 대조군인 LPS 단독 처리군과 비교한 결과 쓴메밀만 농도의존적으로 NO 생성 억제 효능이 나타났으며, 세포독성평가 결과 쓴메밀에서만 400  $\mu\text{g}/\text{mL}$  농도에서 세포독성이 나타남(그림 22).



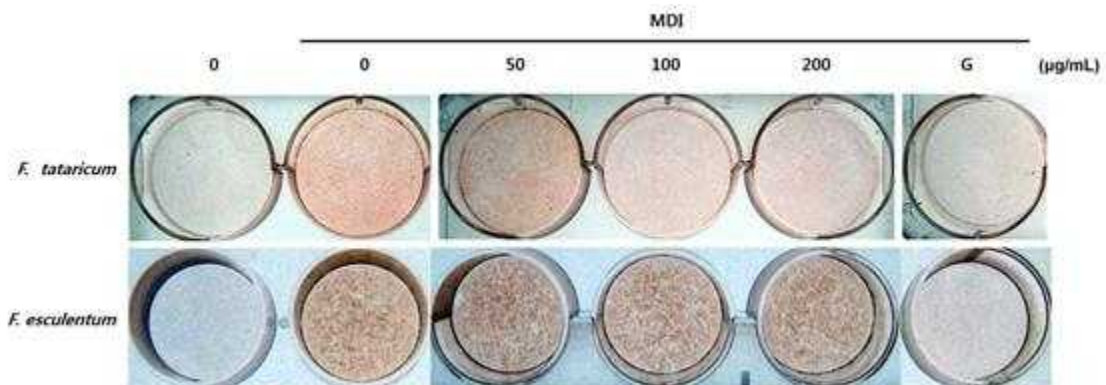
[그림 22] 품종별 NO억제 효과와 세포독성 평가 결과

다) 쓴메밀에 대한 항비만 효능 평가 결과

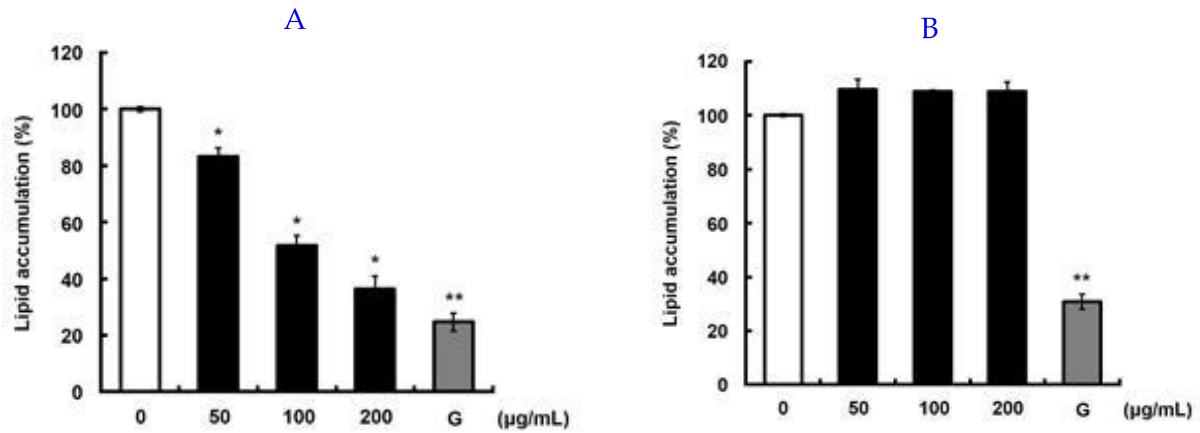
- 3T3-L1 전구지방세포에 쓴메밀 추출물을 여러 농도(6.25, 12.5, 25, 50, 100 및 200  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )로 처리한 결과, 모든 농도에서 세포독성 확인되지 않았고 이에 따라, 쓴메밀 및 단메밀 추출물 200  $\mu\text{g}/\text{mL}$ 를 최고 농도로 설정하여 이후 진행되는 세포실험을 수행하였음 (그림 23).
- 3T3-L1 전구지방세포의 분화에 쓴메밀 및 단메밀 추출물이 어떠한 영향을 미치는지 비교하기 위하여 분화유도 시에 분화유도 물질(MDI)과 쓴메밀 및 단메밀 추출물을 동시 처리하여 분화유도 하였음(그림 24).
- 분화유도 7일째에 Oil-Red-O 염색으로 지질 축적을 관찰한 결과, 쓴메밀 추출물이 처리된 실험군에서 지질 축적이 농도 의존적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었음.
- 이를 정량화 한 결과, 시료를 처리하지 않은 양성대조군( $100.00 \pm 0.84\%$ )에 비해 50  $\mu\text{g}/\text{mL}$  농도에서 200  $\mu\text{g}/\text{mL}$  농도까지 차례대로  $83.08 \pm 3.10\%$ ,  $51.74 \pm 3.50\%$ ,  $36.24 \pm 4.53\%$ 로 확인되었음. 반면, 단메밀 추출물이 처리된 실험군에서는 지질 축적이 감소되지 않았음(그림 25).
- 지질 축적 감소에 효과가 있는 쓴메밀 추출물에 의한 지질 축적 관련 분자적 수준의 영향을 확인하기 위해 지방세포 분화와 관련된 표지 유전자인 fatty acid-binding protein (aP2)의 발현을 Western blot을 통하여 분석한 결과, aP2의 발현이 농도 의존적으로 감소함을 확인할 수 있었음 (Gregoire, 2001).



[그림 23] 쓴메밀(A)과 단메밀(B) 추출물의 세포생존률과 세포독성 평가 결과



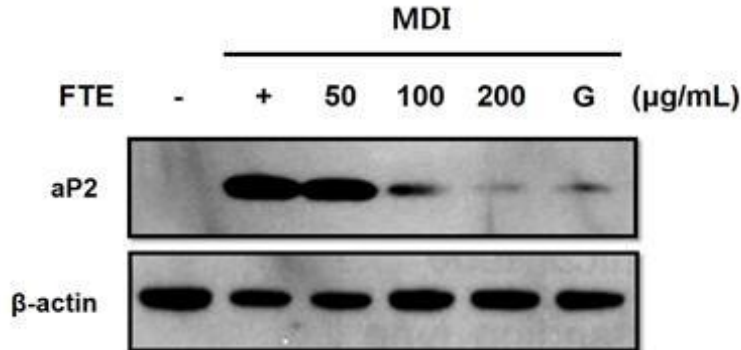
[그림 24] 쓴메밀(A)과 단메밀(B) 추출물이 지방세포분화 과정 중 지방축적에 미치는 영향(G, Genistein).



[그림 25] 쓴메밀(A)과 단메밀(B) 추출물이 지방세포분화 과정 중 지방축적에 미치는 영향

[표 10] 3T3-L1 세포에서 Oil-Red-O 염색에 따른 지방축적에 대한 흡광도 값 및 세포독성여부

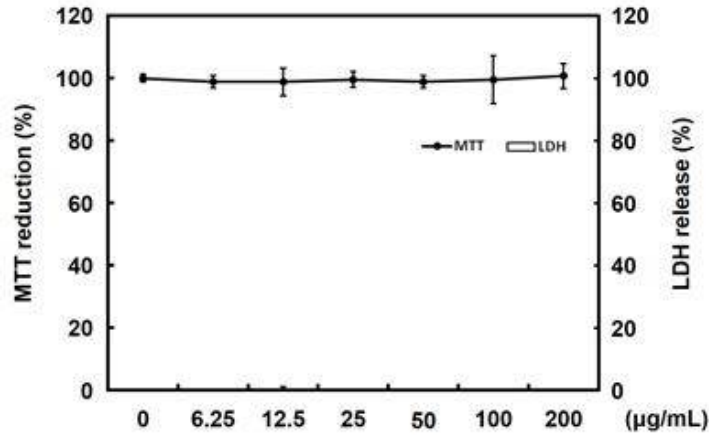
No.	sample	Results(%)			
		50 ( $\mu$ g/mL)	100 ( $\mu$ g/mL)	200 ( $\mu$ g/mL)	cytotoxicity
1	쓴메밀	83.08 $\pm$ 3.10%	51.74 $\pm$ 3.50%	36.24 $\pm$ 4.53%	×
2	단메밀	109.58 $\pm$ 3.76	108.75 $\pm$ 0.63	112.42 $\pm$ 6.36	×



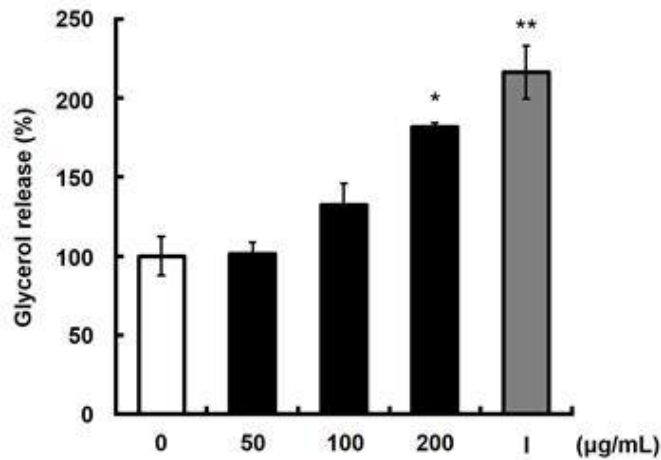
[그림 26] 쓴메밀 추출물이 3T3-L1 세포에서 aP2 발현에 대한 효과

- 분화된 3T3-L1 지방세포에 쓴메밀 추출물을 여러 농도(6.25, 12.5, 25, 50, 100 및 200  $\mu$ g/mL)로 처리한 결과, 3T3-L1 전구지방세포와 마찬가지로 세포독성이 관찰되지 않았기 때문에 쓴메밀 추출물 200  $\mu$ g/mL를 최고 농도로 설정하여 이후 진행되는 세포실험을 수행 하였음(그림 27).
- 분화유도 물질을 처리하여 완전히 분화된 3T3-L1 지방세포를 무혈청배지로 절식시킨 후 쓴메밀 추출물을 처리하여 48시간 후 배양액 내 free glycerol 양을 확인한 결과, free glycerol 양이 시료를 처리하지 않은 실험군 (100.00 $\pm$ 12.21%)에 비해 농도 의존적으로 증가한 것을 관찰할 수 있었음(그림 28).

- 이를 정량화 한 결과, 50  $\mu\text{g/mL}$  농도에서부터 200  $\mu\text{g/mL}$  농도까지 차례대로 101.54 $\pm$ 7.05%, 132.31 $\pm$ 13.85%, 181.54 $\pm$ 2.66%로 측정되었음.(표 11)



[그림 27] 쓴메밀 추출물에 대한 3T3-L1 세포에서의 세포생존률 및 세포독성 평가 결과



[그림 28] 쓴메밀 추출물이 3T3-L1 세포에서 지방세포 분해에 미치는 효과

[표 11] 3T3-L1 세포에서 쓴메밀 추출물의 지방세포 분해 효과

No.	sample	Results (%)		
		50 ( $\mu\text{g/mL}$ )	100 ( $\mu\text{g/mL}$ )	200 ( $\mu\text{g/mL}$ )
1	쓴메밀	101.54 $\pm$ 7.05%	132.31 $\pm$ 13.85%	181.54 $\pm$ 2.66%

※Result of control (IBMX) is 216.15 $\pm$ 16.69%.

- 본 연구결과를 종합해 보면, 쓴메밀 추출물은 세포 내 지질 축적을 감소시키고 분화된 지방세포의 지질 분해를 촉진시키는 효과를 보이는데, 이러한 효과는 AMPK 활성화 기전에 의한 지질 대사와 관련된 것으로 사료됨.

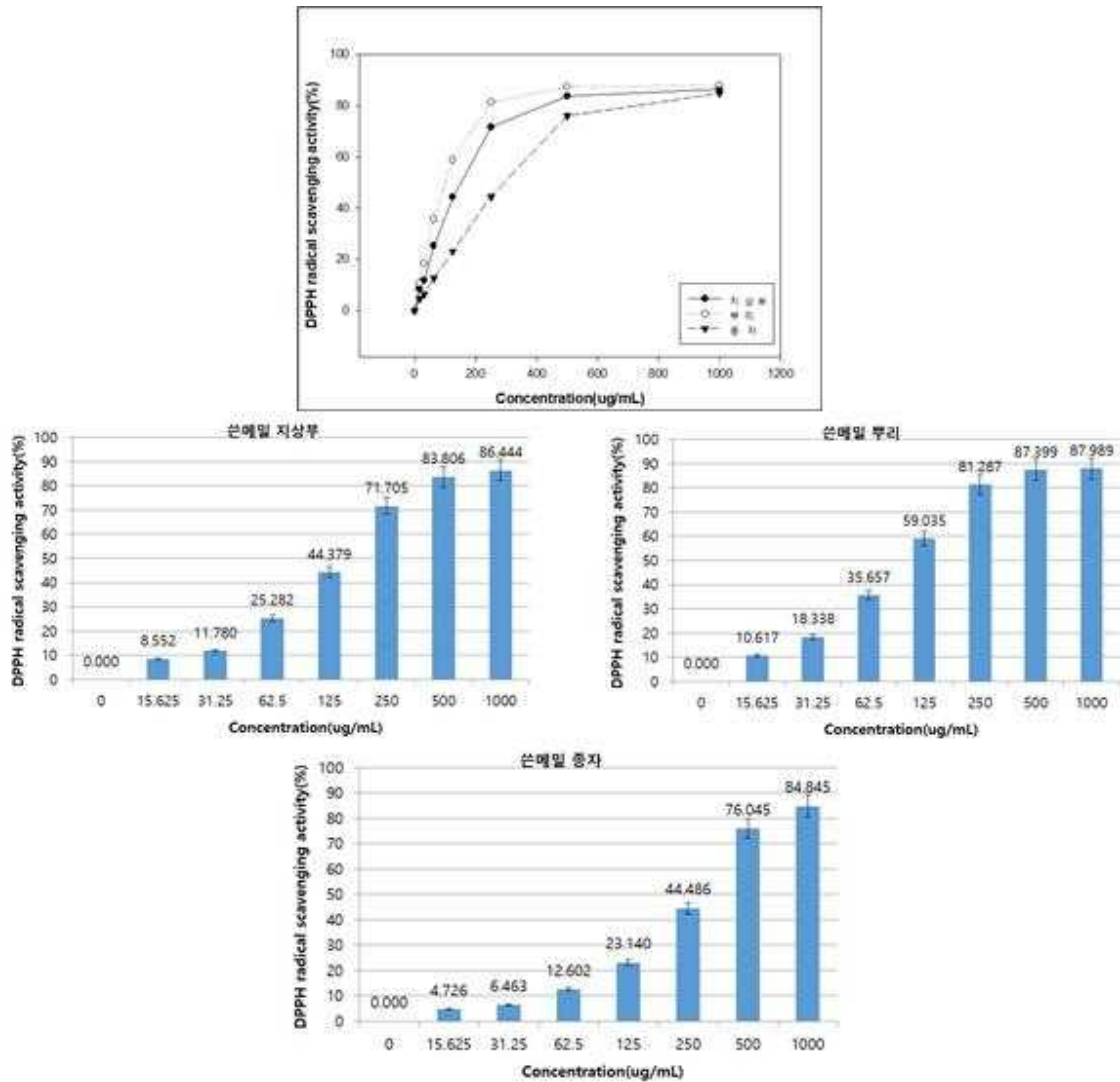


라) 메밀 부위별 추출물에 대한 항산화 효능 평가 결과

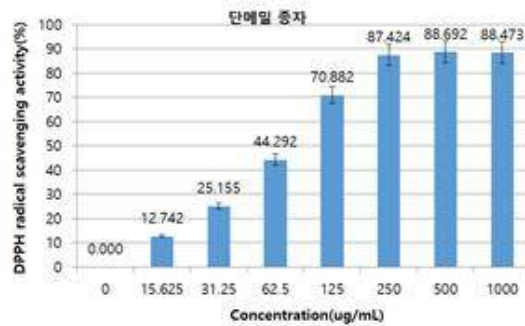
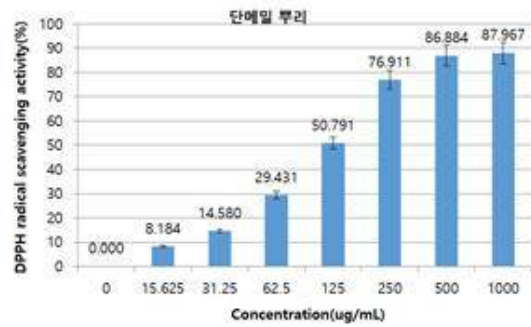
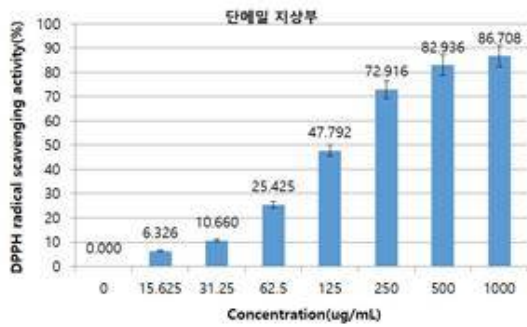
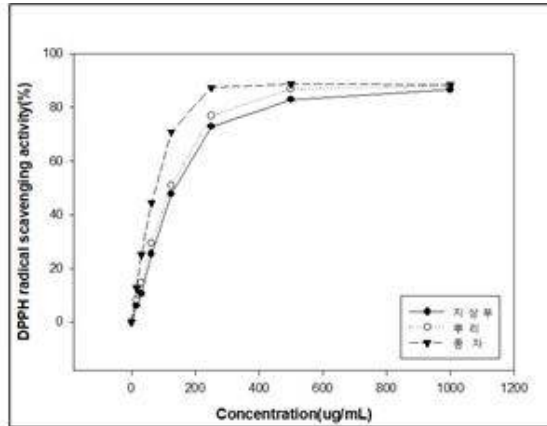
- DPPH 소거활성에 대한 메밀 부위별 시료 6점의 변화를 측정된 결과 IC<sub>50</sub> 값은 단메밀 종자, 쓴메밀 뿌리, 단메밀 뿌리, 단메밀 지상부, 쓴메밀 지상부, 쓴메밀 종자 순으로 낮게 나타났음. 이에 단메밀 종자가 가장 항산화 활성이 뛰어난 것을 확인할 수 있었음. IC<sub>50</sub> 값은 아래의 표에서 확인할 수 있음(표 12).

[표 12] 쓴메밀과 단메밀 부위별 추출물의 IC<sub>50</sub> 값 비교

Treatment	IC <sub>50</sub> ( $\mu$ M)	Treatment	IC <sub>50</sub> ( $\mu$ M)
	DPPH radical scavenging activity		DPPH radical scavenging activity
쓴메밀 지상부	142.72 $\pm$ 0.43	단메밀 지상부	130.56 $\pm$ 1.34
쓴메밀 뿌리	100.31 $\pm$ 0.34	단메밀 뿌리	121.53 $\pm$ 0.66
쓴메밀 종자	271.87 $\pm$ 0.44	단메밀 종자	75.21 $\pm$ 0.42



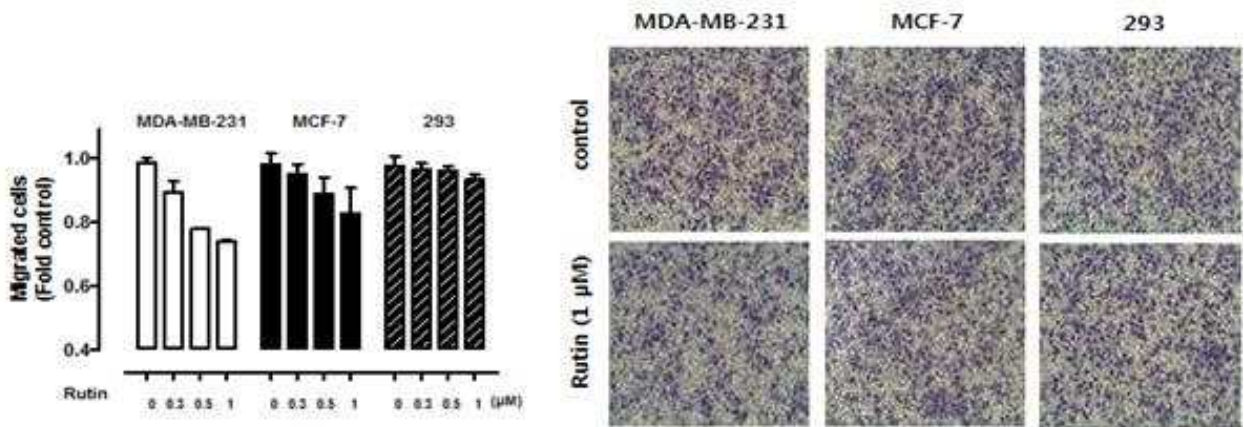
[그림 29] 쓴메밀 부위별의 DPPH 소거능 활성



[그림 30] 단메밀 부위별의 DPPH 소거능 활성

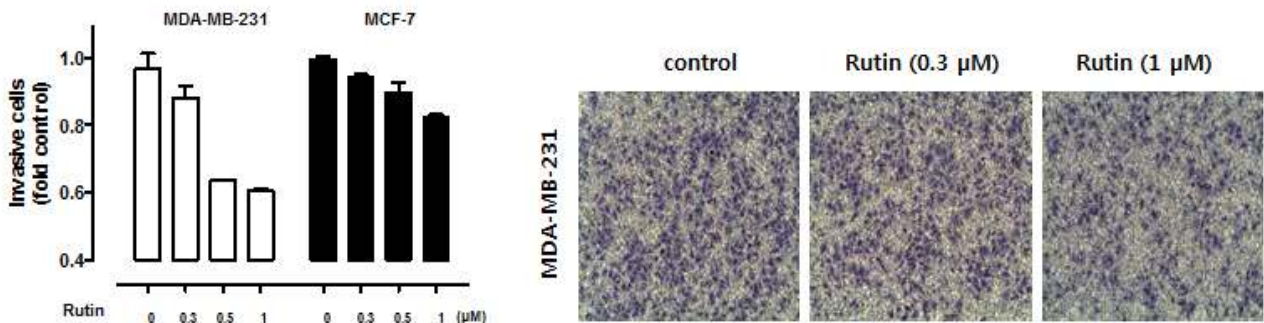
마) 항암활성 평가 결과

- rutin을 0.3, 0.5, 1  $\mu$ M의 농도로 유방암세포 및 정상세포에 처리하여 migration을 확인한 결과, dose-dependent하게 rutin을 처리한 cell에서 migration이 저해되는 것을 확인할 수 있었음(그림31).

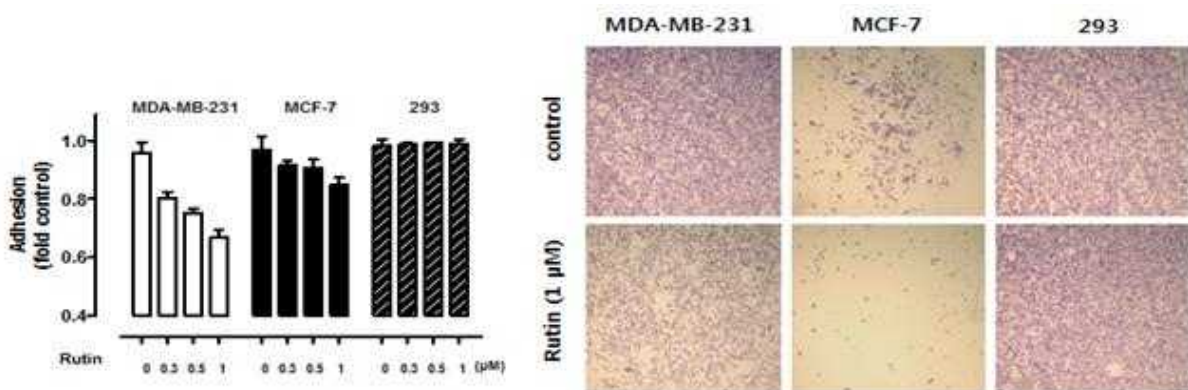


[그림 31] rutin 처리에 따른 유방암 세포의 migration 저해능 확인

- 또한 rutin 처리함에 따른 유방암세포의 invasive 효과와 부작용을 확인하기 위해 실험을 수행한 결과, rutin을 처리한 유방암 세포에서 혈관 침투능과 부착능이 저해되는 것을 확인 할 수 있었다. 위의 결과로 rutin이 유방암세포의 전이, invasion, 부작용을 inhibition 한다는 것을 알 수 있었다 (그림 32, 33).



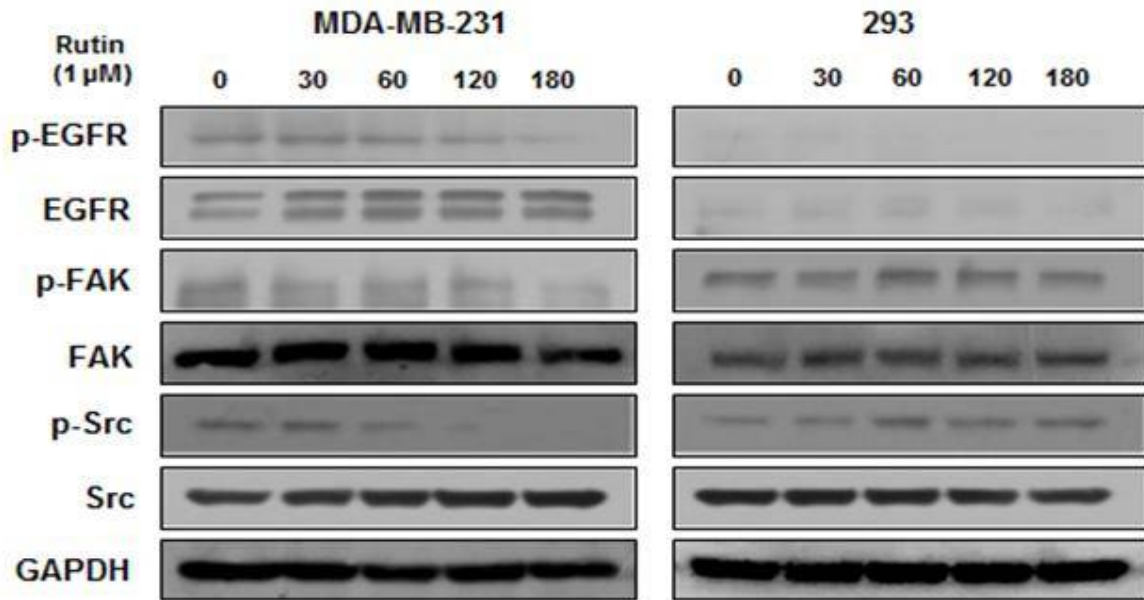
[그림 32] rutin 처리에 따른 유방암세포의 invasion 저해능 확인



[그림 33] rutin 처리에 따른 유방암 세포의 부착능 확인

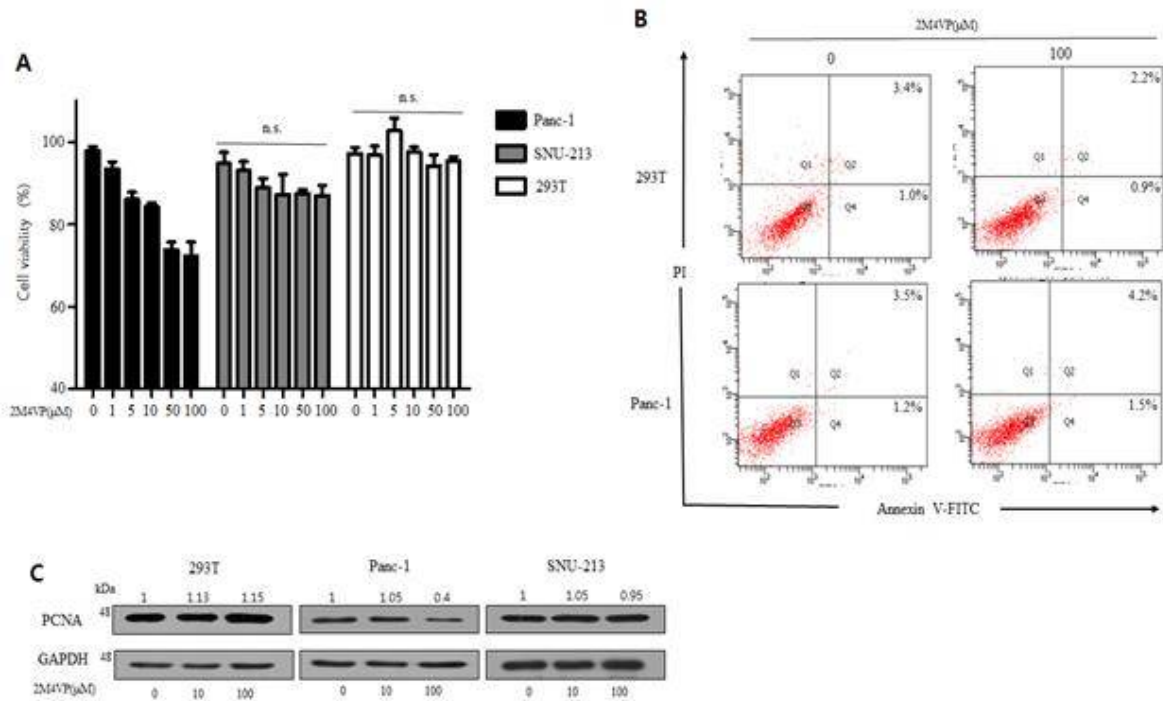
- 세포내 어떤 signal이 전이를 억제하는지 확인하기 위해 실험을 진행한 결과 p-ERK를 제외한 p-EGFR, p-FAK, p-SRC를 통해 유방암 전이가 억제되는 것을 확인할 수 있었다(그림34).

- 유방암 세포주 (MDA-MB-231)에 rutin 처리 및 비처리구에 대한 메커니즘을 분석하기 위해 RNA-seq 분석을 수행하였다.



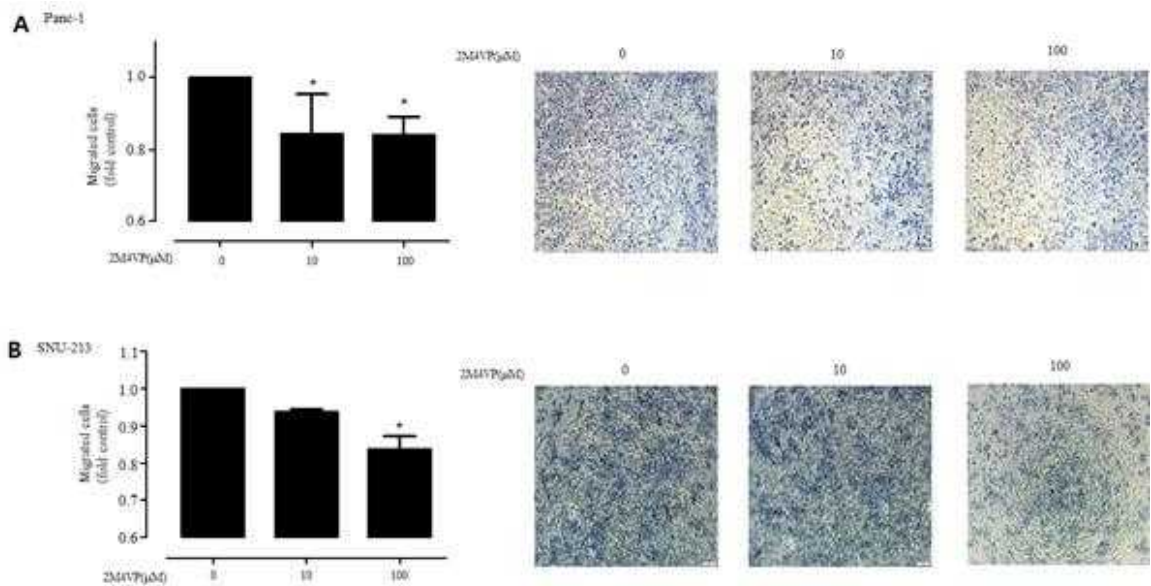
[그림 34] 다양한 세포신호전달경로 유전자의 western blotting 결과

- 2-Methoxy-4-vinyl phenol (2M4VP)의 취장암에서의 항암효과 평가 결과 Panc-1 은 2M4VP를 처리하였을 때 생존율이 농도의존적으로 감소하는 것을 보였고 SNU-213에서는 유의미한 차이를 보이지 않았음.
- control cell인 293T에서는 100 μM 2M4VP을 처리하였을 때 생존율에 변화를 보이지 않는 것으로 보아 100 μM에서 2M4VP은 세포 독성이 없는 것으로 확인되었음 (그림35A).
- Panc-1에서의 생존율에 감소가 세포 사멸에 의한 것인지 증식을 억제에 의한 것인지 확인해보기 위해 Panc-1에 2M4VP를 처리하여 flow cytometry analysis를 통해 세포 사멸이 일어나는지 확인해본 결과 유의미한 변화가 일어나지 않았음 (그림35B).
- Proliferation 관련 단백질인 PCNA발현을 확인해본 결과 2M4VP를 처리하면 Panc-1 cell에서 PCNA가 downregulation 되는 것을 확인하였고 SNU-213에서는 변함이 없는 것을 확인하였음(그림35C).
- 이 결과는 2M4VP이 Panc-1 세포에서 증식을 억제하는 것을 보여줌.



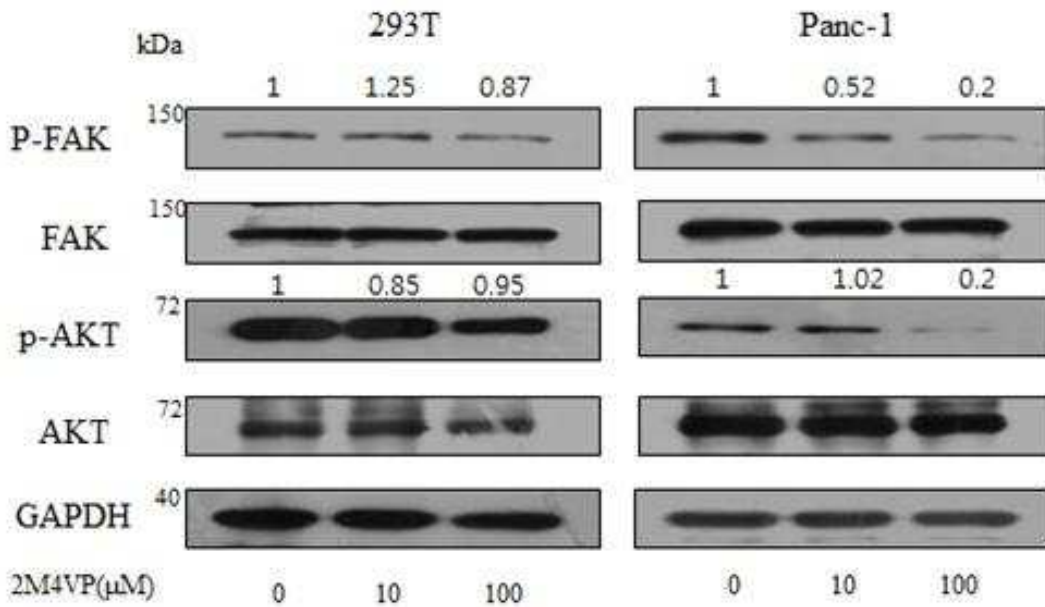
[그림 35] 2M4VP처리 시 췌장암의 cell proliferation 활성 분석

- 2M4VP의 전이를 억제하는 항암효과를 평가한 결과 Panc-1에서는 2M4VP를 10 μM로 6시간 처리 후 약 15%정도 전이가 감소하였고 100 μM로 처리하였을 때도 비슷하게 감소하는 것으로 보였음(그림36A).
- 2M4VP는 SNU-213에서는 10 μM로 6시간 처리 후 약 9%정도 전이를 억제하였고 100 μM 처리 후에는 약 17% 정도 전이가 억제되었음 (그림36B).
- 이러한 결과를 볼 때 2M4VP가 SNU-213 세포에서보다 Panc-1 세포에서 더 효과적으로 작용하는 것으로 보였고 Panc-1와 SNU-213에서 전이를 억제하는 것을 확인할 수 있었음.



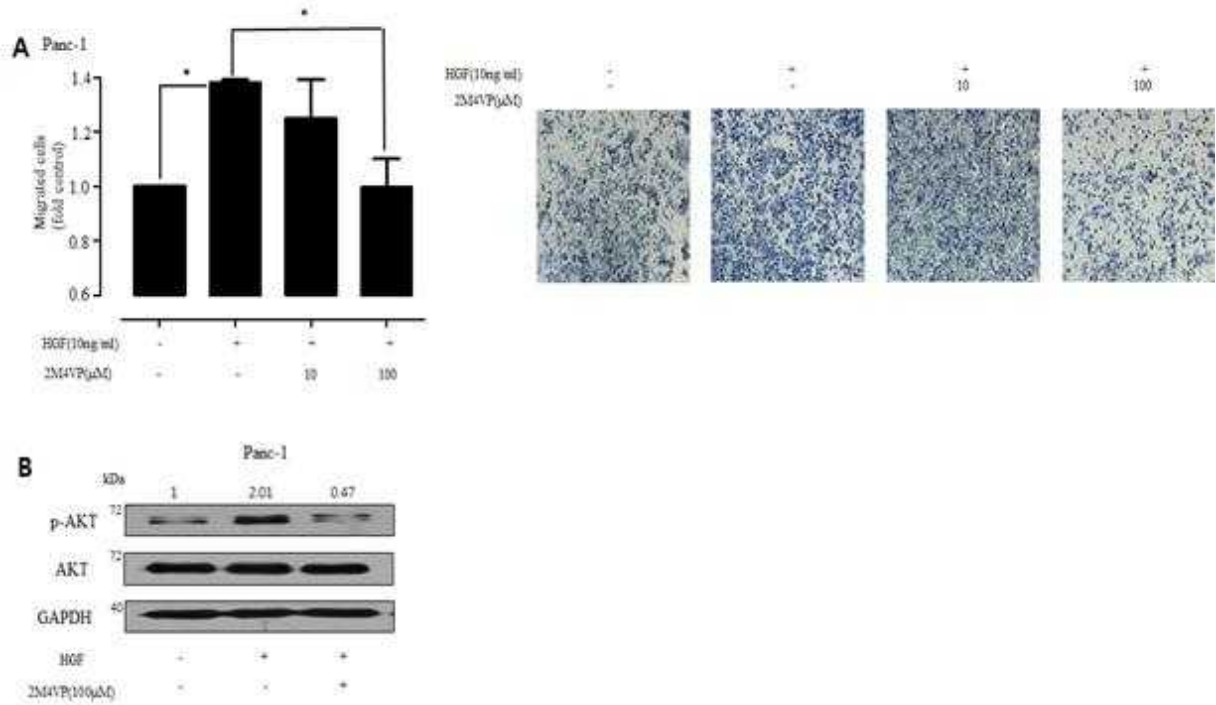
[그림 36] 췌장암에서 2M4VP의 세포전이능 분석

- 2M4VP에 더 민감한 Panc-1 세포를 이용해서 western을 통해 전이를 억제하는 메커니즘을 확인하였다. 2M4VP (0,10,100  $\mu$ M)를 Control cell (293T) 과 Panc-1에 24시간동안 처리하여 확인하였음.
- 2M4VP를 Panc-1에 처리하였을 때, FAK (Tyr 397) 과 AKT (ser473)의 인산화 수준이 감소하는 것을 알 수 있었으나(그림 37), control cell에서는 2M4VP를 처리하여도 FAK 과 AKT의 인산화 수준이 변하지 않는 것으로 보였음.

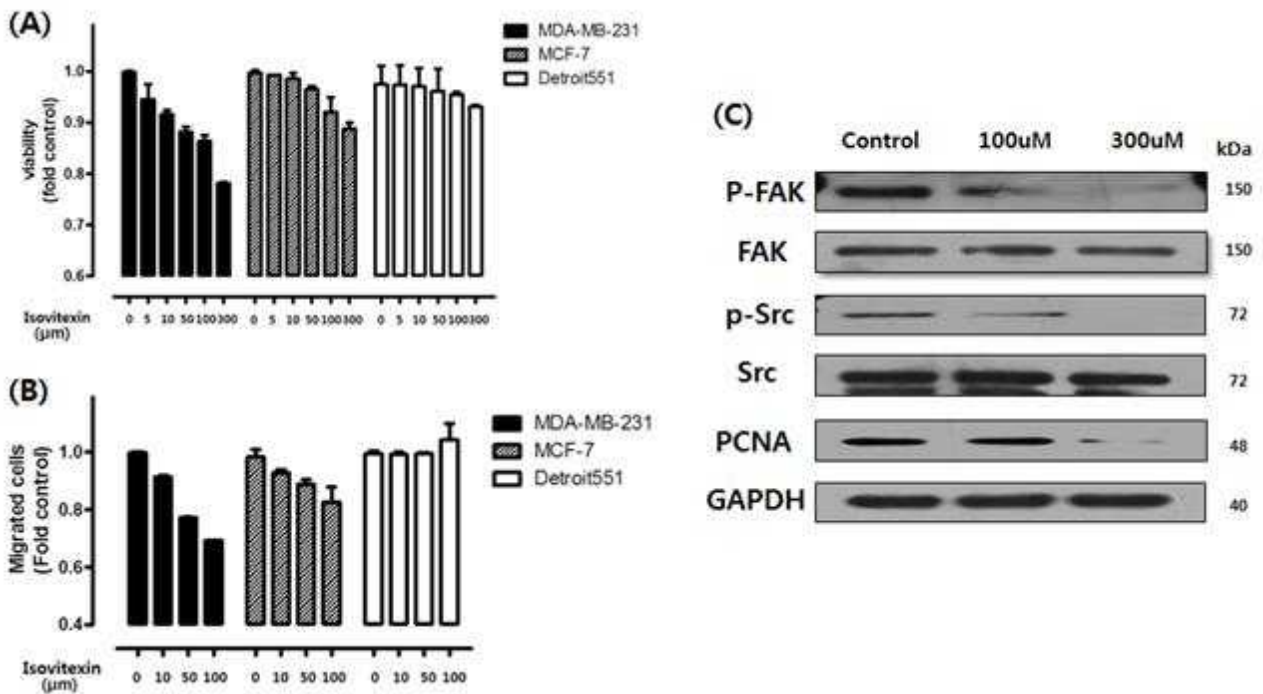


[그림 37] 293T 세포 및 panc-1 세포에서 FAK, AKT의 발현 및 인산화 분석

- HGF에 의해 유도되는 전이를 2-Methoxy-4-vinyl phenol (2M4VP)이 억제하는지 확인하기 위해서, HGF를 2M4VP 처리하고 30min뒤에 HGF (10 ng/ml)을 처리하여 실험하였음.
- 그림38A에서 보듯이 Panc-1에 HGF (10 ng/ml)를 처리하면 약 1.4배 정도 전이가 증가하고 2M4VP를 처리하면 HGF에 의해 유도된 전이를 억제하는 것으로 보였음.
- HGF에 의해 유도된 전이를 억제하는 메커니즘에 관하여도 확인해 본 결과 AKT (Ser473)의 인산화 수준이 HGF를 처리하였을 때 증가하는 것을 확인하였고 2M4VP를 처리하면 증가되었던 AKT (Ser473)의 인산화 수준이 Control 수준까지 감소하는 것을 알 수 있었음(그림 38B).
- 이러한 결과를 통해 Panc-1에서 2M4VP이 HGF의해 유도된 AKT (Ser473)의 인산화 수준을 감소시켜 전이를 억제한다는 것을 알 수 있음.



[그림 38] HGF 유도된 전이 억제능 분석



[그림 39] Isovitexin의 유방암세포주에서 cell viability 분석

- Isovitexin의 유방암에서의 항암활성 분석을 위해 cell viability 확인한 결과, MDA-MB-231에서는 Isovitexin의 농도에 따라 유의적으로 cell viability가 감소하는 것을 확인할 수 있

있음.

- 하지만, MCF-7 세포주에서는 고농도로 처리하였음에도, 크게 viability가 감소하는 것을 확인할 수 없었음(그림39A). Isovitexin의 유방암세포주에서 세포이동에는 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위해, 0, 10, 50, 100 $\mu$ M의 농도로 처리한 결과, MDA-MB-231 세포에서 유의적으로 세포이동이 감소하는 것을 확인하였음 (그림 39B). 어떤 signaling에 의해 MDA-MB-231세포가 성장과 증식에 영향을 미치는지 확인하기 위해 western blotting을 수행한 결과 인산화된 FAK과 Src이 농도의존적으로 감소하는 것을 확인할 수 있었으며, PCNA 또한 농도 의존적으로 감소하는 것을 확인하였음(그림 39C).

#### 다. 메밀 성분 함량 분석

##### 1) 메밀 추출물의 주요성분함량 분석

- 가) Rutin, Hyperoside, Quercetin, Kaempferol 함량 확인
- 나) 메밀 뿌리 유래 플라보노이드 분리 및 동정

##### 2) 분석 방법

###### 가) 주요성분 및 기타 플라보노이드 성분 함량 분석 방법

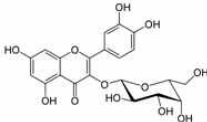
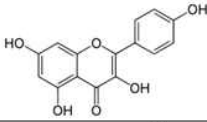
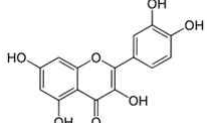
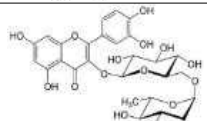
- 메밀(양절, 대관)뿌리 추출분말을 70%에탄올에 녹여 10,000ppm으로 희석하고 0.45 $\mu$ m실린지 필터로 여과하여 분석 실시
- Rutin, Hyperoside, Quercetin, Kaempferol를 메탄올에 소량 녹인 후 메탄올에 200, 100, 50, 25, 12.5ppm으로 희석하고 0.45 $\mu$ m실린지 필터로 여과하여 분석 실시
- Waters Alliance HPLC system 장비를 이용하여 분석
  - ☞ 검출기: PDA(350nm)
  - ☞ 컬럼: Cadenza CD-C18 3 $\mu$ m, 4.6 x 150mm (40 $^{\circ}$ C)
  - ☞ 유속: 1ml/min
  - ☞ 주입량: 10 $\mu$ l
  - ☞ 용매조건:

A : H<sub>2</sub>O(0.5% acetic acid)    B : ACN

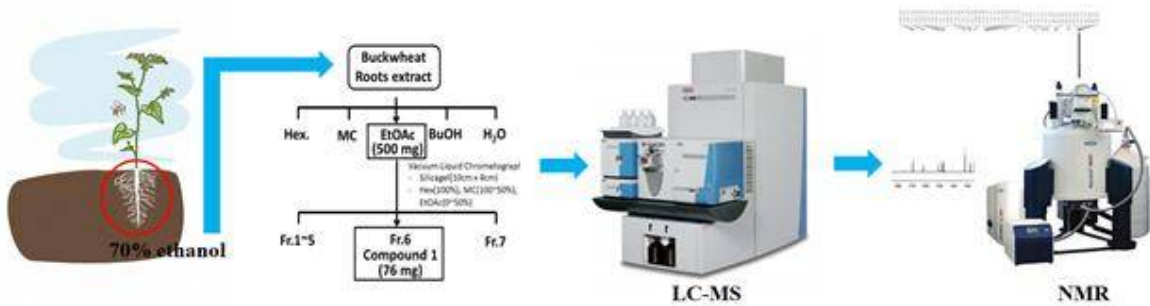
Time(min)	A(%)	B(%)
	80	20
20	30	70
25	0	100
30	0	100
31	80	20
45	80	20



[표 13] 분석된 플라보노이드 물질 정보

Classification	Compound	Structure	Property	
			Molecular formula	Molar mass
Flavonoid	Hyperoside		C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	464.38 g/mol
	Kaempferol		C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub>	286.23 g/mol
	Quercetin		C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>7</sub>	302.23g·mol
	Rutin		C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	610.52 g·mol <sup>-1</sup>

나) 메밀 뿌리 유래 화합물(Lapathoside A) 분석 방법



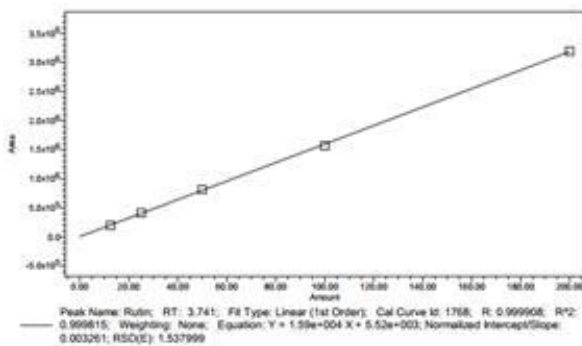
[그림 40] 메밀 뿌리 추출물로부터의 물질 분리 과정

- 메밀 뿌리를 세척 후 냉풍건조 하였으며 완전히 건조된 메밀 뿌리를 분쇄하여 만든 건조 분말을 70% 에탄올에 침출시켜 상온에서 24시간 교반하였으며 추출액을 여과하고 감압농축하여 최종 동결건조를 통해 단메밀 뿌리 추출분말을 얻었음(그림 40).
- Lapathoside A의 분리를 위해 단메밀 뿌리 추출분말 10g에 대해 n-Hexane(n-Hex), Methylene chloride(MC), Ethylacetate(EtOAc), Butanol 을 이용하여 순차적 용매분획을 실시하였음.
- 그 중 EtOAc 분획물 500mg 으로 Vacuum liquid chromatography(VLC)를 실시하였으며 n-Hex(100%), MC(100~50%), EtOAc(0~50%)를 이동상으로 사용함.
- VLC 결과 총7개의 분획을 얻었으며 그 중 6번 분획물(76mg)이 단일화합물로 확인됨.
- 단메밀 뿌리 추출물, 용매분획물, VLC 분획물들은 각각 HPLC 분석을 실시하였으며 분석 방법은 다음과 같음.

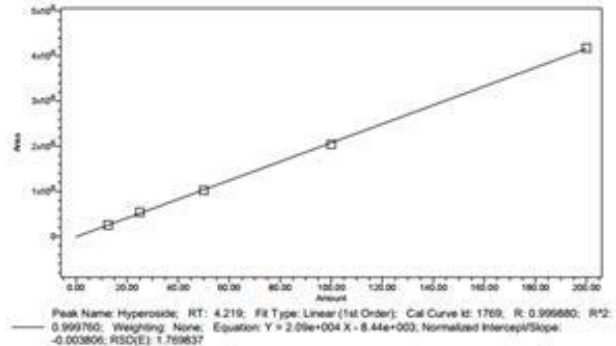
- ☞ 분석장비는 Waters(USA) Hihg performance liquid chromatography system e2695 이며 검출기는Waters(USA) Photodiode array detector 2998를 사용하였음.
- ☞ Cadenza CD-C18(3um, 150mm x 4.5mm)컬럼을 사용하였고 컬럼온도는 40℃, 318nm에서 검출함.
- ☞ 추출물 및 분획물은 70%에탄올에, Lapathoside A는 메탄올에 녹여 0.5um 실린지필터 후 분석함.
- ☞ 이동상으로 H2O(0.5% Acetic acid, A), Acetonitrile(B)를 사용하였으며 A 75% 로 시작하여 40분 동안 A 60% 로 조성을 변경하였고 유속은 분당 1ml로 흘러줌.
- 분리된 단일 화합물의 구조를 동정하기 위해 LC-MS/MS(Thermo scientific LCQ-Fleet)와 NMR(Bruker Avance III) 장비를 사용함.
- LC-MS/MS 의 이온화 방법은 ESI negative 이며 capillary temp.는 275℃, 컬럼은 Hypersil GOLD(50 x 2.1mm, 1.9um)을 사용함.
- 이동상으로는 H2O(0.1% formic acid, A), Acetonitrile(B)를 사용하였으며 A 95% 로 시작하여 1분 동안 유지하고 13분 동안 A 0% 로 조성을 변경하였으며 유속은 분당 200ul로 흘러줌.

### 3) 성분 함량 분석 결과

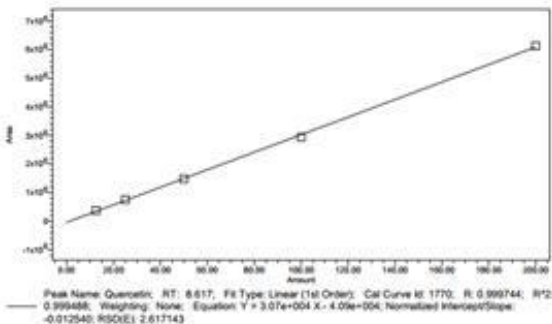
#### 가) 주요성분 함량 분석 결과



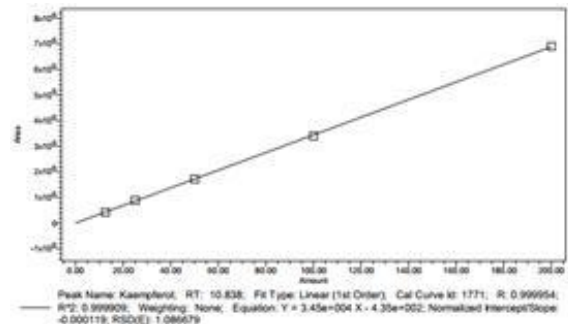
Rutin(R2=0.9998)



Hyperoside(R2=0.9997)



Quercetin(R2=0.9994)



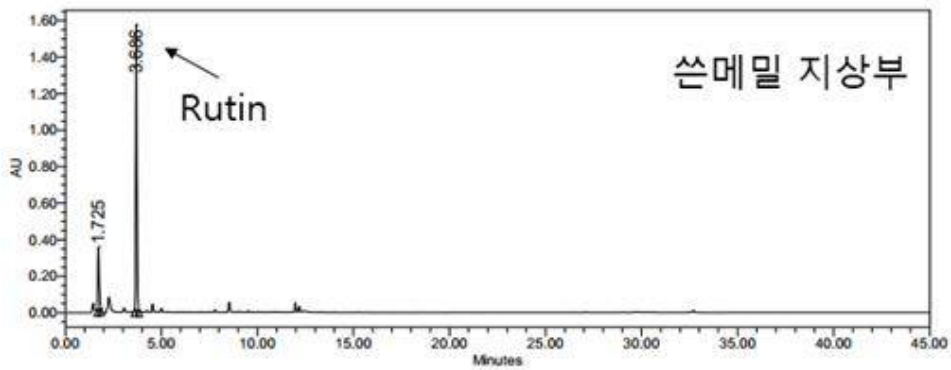
Kaempferol(R2=0.9999)

[그림 41] 표준품 검량곡선

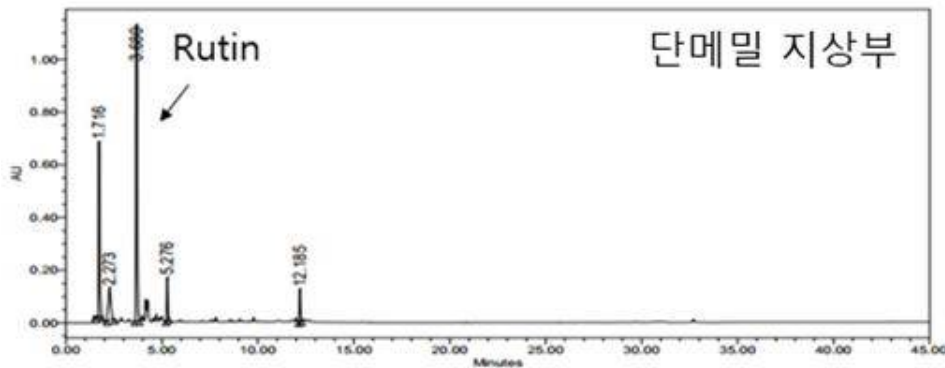
- 단폐밀은 총 3종(Rutin, Hyperoside, Quercetin)의 플라보노이드가 검출되었으며 Rutin의 함량

이 가장 높았음. Rutin, Hyperoside, Quercetin 모두 중자 상태에서 가장 함량이 높았으며 발아 시간이 경과함에 따라 함량이 모두 감소하였음. 발아 48시간 HPLC chromatogram에서 4분에 검출되는 성분의 함량이 증가하는 것이 관찰되었으나 어떤 성분인지 확인되지 않았음.

- 쓴메밀은 총 3종(Rutin, Quercetin, Kaempferol)의 플라보노이드가 검출되었으며 Quercetin의 함량이 가장 높았음. Rutin은 중자상태에서 Quercetin은 발아 24시간, Kaempferol은 발아 12시간에서 함량이 가장 높은 것으로 분석되었으며 이후 시간이 경과함에 따라 함량이 감소하였음.

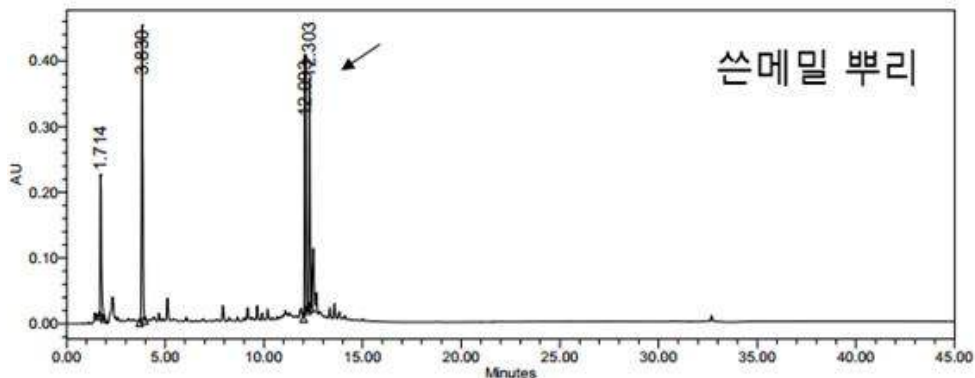


[그림 42] 쓴메밀 지상부 추출물 HPLC 분석 결과

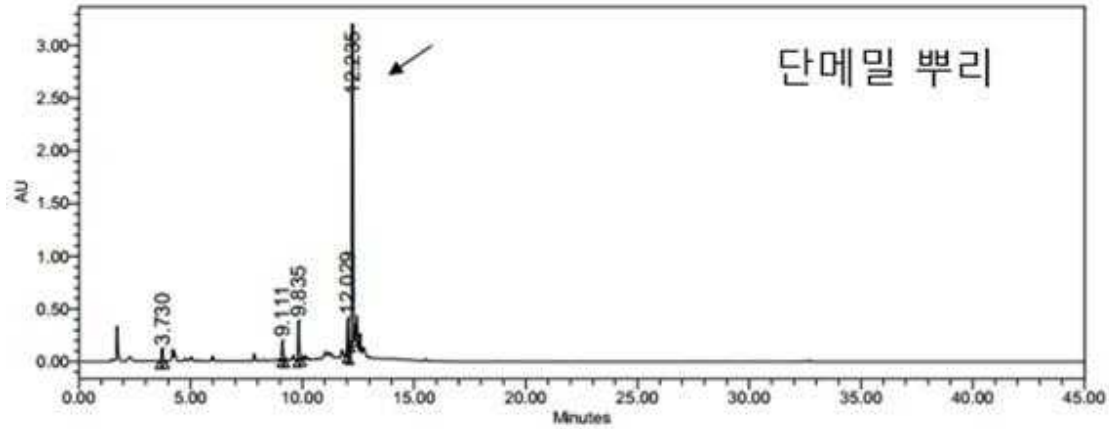


[그림 43] 단메밀 지상부 추출물 HPLC 분석 결과

- 쓴메밀의 지상부에서는 루틴 성분이 가장 많이 함유되어 있었으며, 다른 특이한 성분이 확인되지는 않았음(그림 42).



[그림 44] 쓴메밀 뿌리 추출물 HPLC 분석 결과



[그림 45] 단메밀 뿌리 추출물 HPLC 분석 결과

나) 기타 플라보노이드 성분 함량 분석 결과

- LC-MS 분석을 실시하여 양절메밀 70% 에탄올 추출물에 포함되어 있는 주요성분을 분석한 결과 phenylpropanoid glycoside 계열 화합물 9종, 플라보노이드 화합물 3종, 질소화합물 1종 총 13종의 화합물을 규명함(표 14).

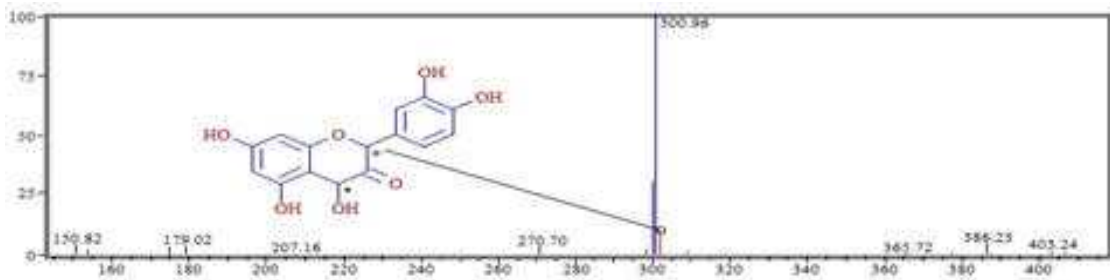
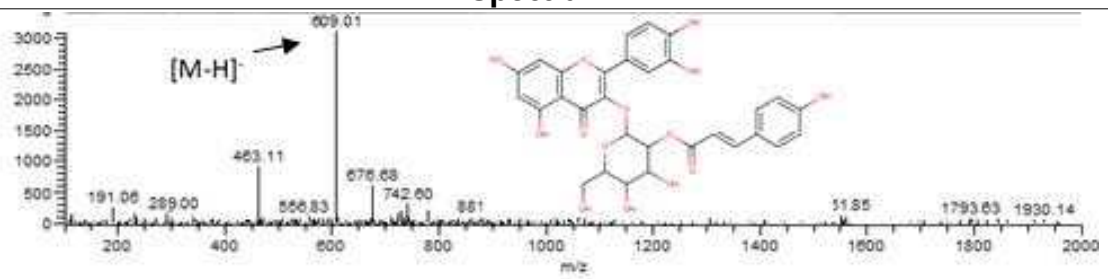
[표 14] LC-MS를 통해 분석된 메밀 뿌리 유래 성분

NO.	Retention time (min)	[M-H] <sup>-</sup> m/z	fragmentation ions m/z	Proposed compound
1	1.34	609.01	300.9	Quercetin 3-(2-p-coumaroylglucoside)
2	1.52	462.84	300.9	Quercetin-3-O-galactopyranoside
3	1.92	433.04	300.9	Quercetin-3-O-arabinopyranoside
4	2.79	633.06	487.0, 469.4	Lapatoside D
5	4.27	312.10	297.0, 177.9	N-trans-feruloyltyramin
6	6.11	808.76	662.9, 760.7	Tatariside G
7	6.9	808.76	662.9, 644.9, 486.9	Lapathoside C
8	6.67	778.90	632.8, 469.2	Hydropiperoside
9	8.16	911.77	734.9, 717.0, 540.9	Quiquesetinerviuside C
10	8.51	954.75	809	Vanicoside B
11	8.60	985.09	838.96, 808.99	Lapathoside A
12	8.75	1014.92	838.9, 868.9	Lapathoside B
13	8.77	1045.90	868.9, 851.1, 693.1	Taroside

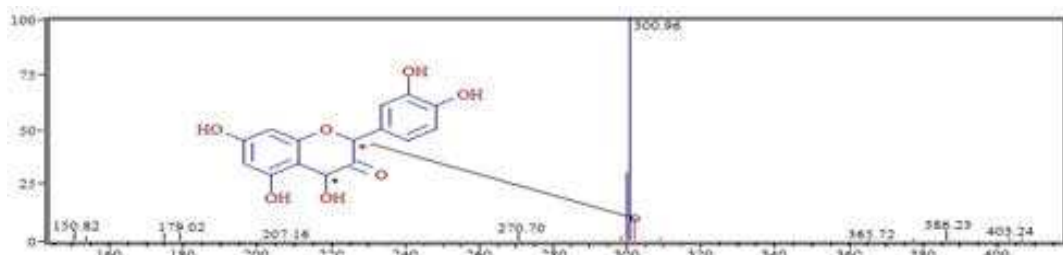
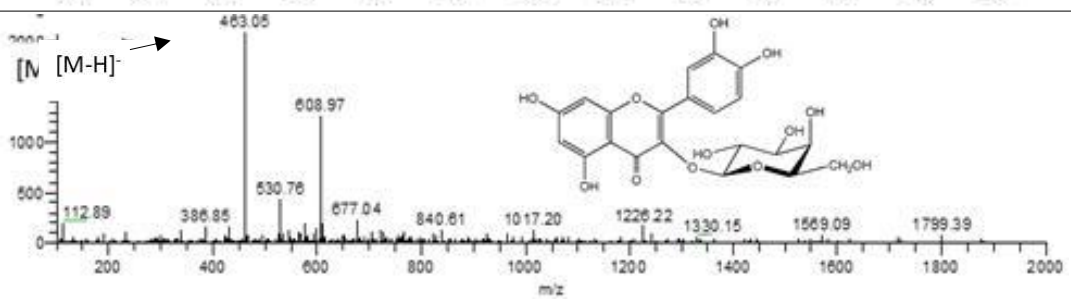
NO.

## Spectrum

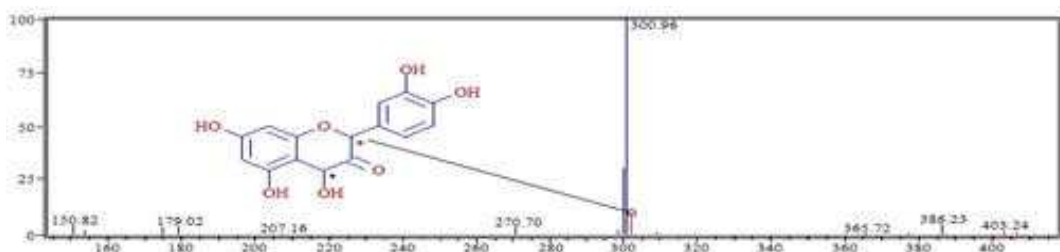
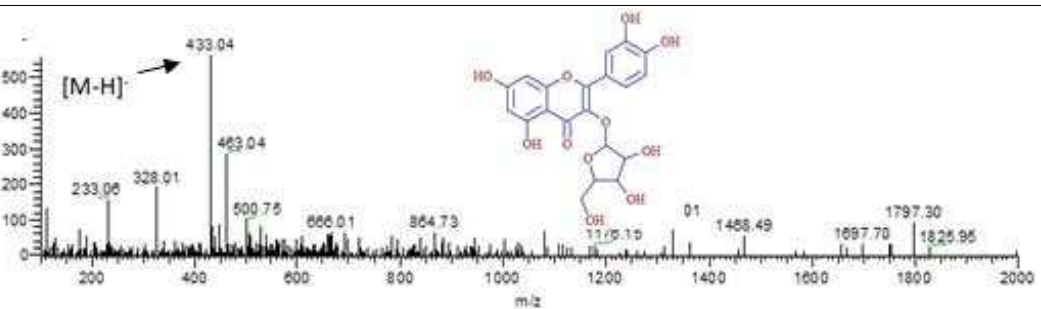
1



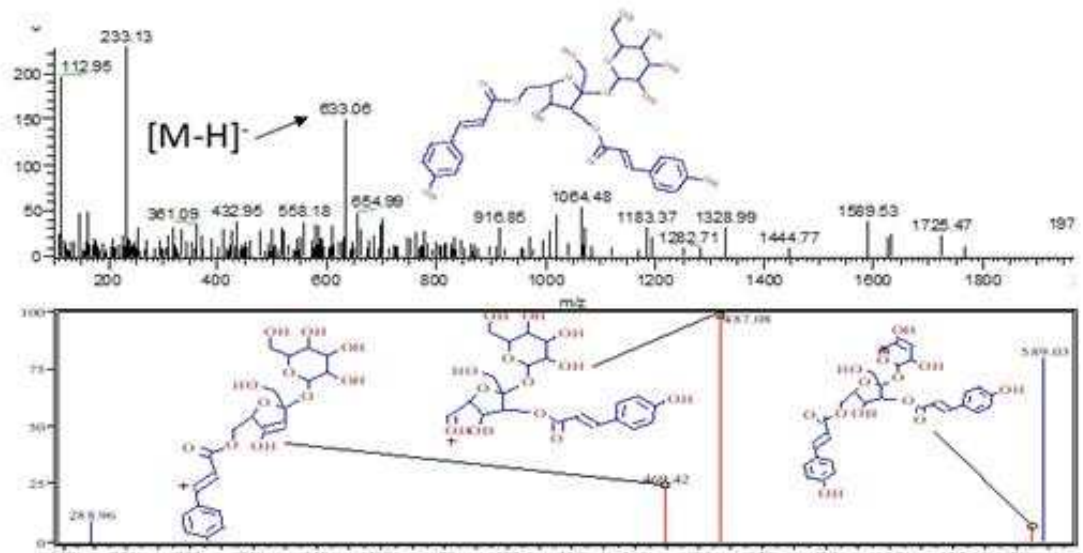
2



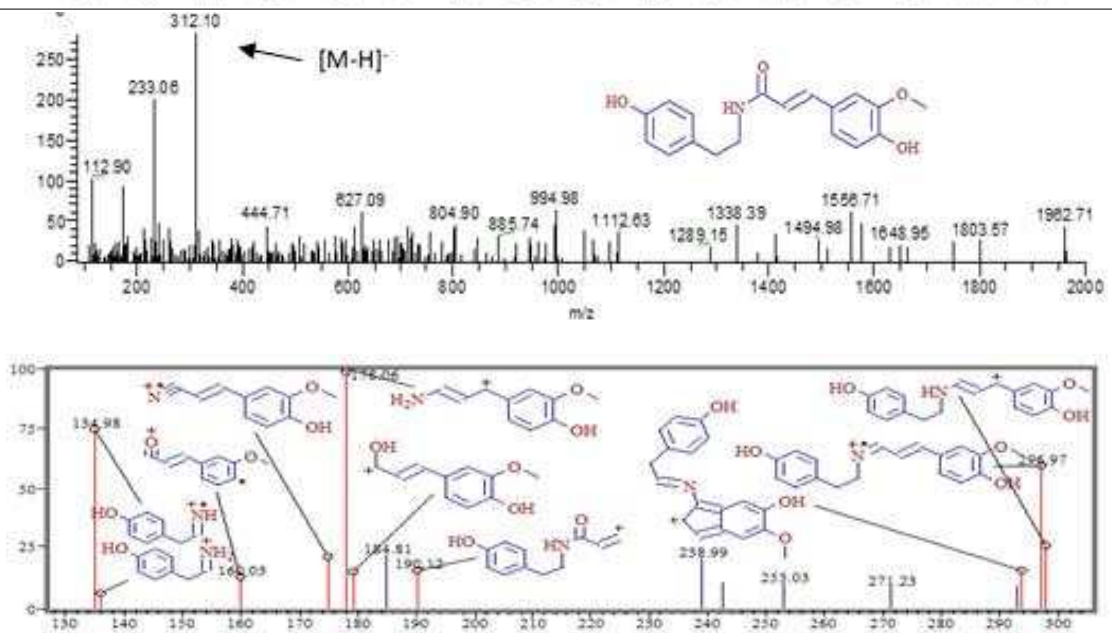
3



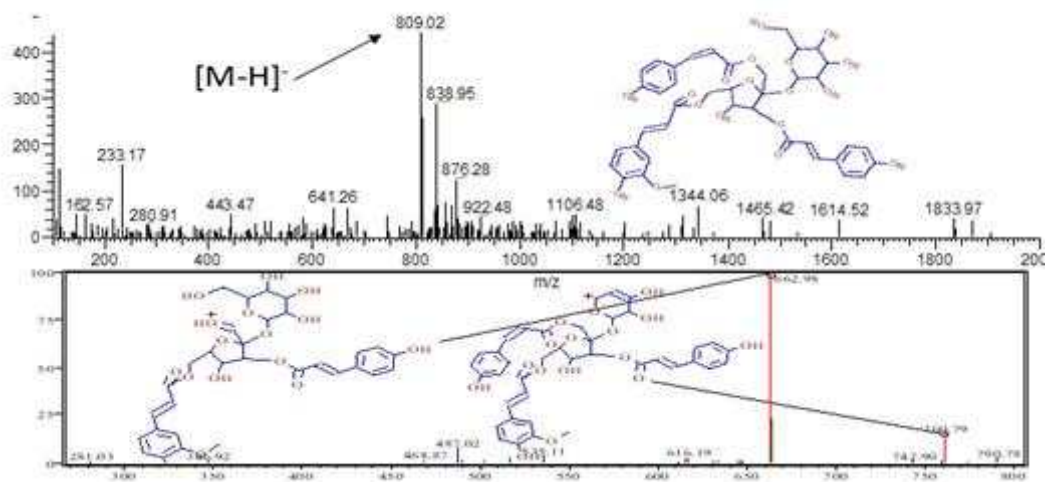
4



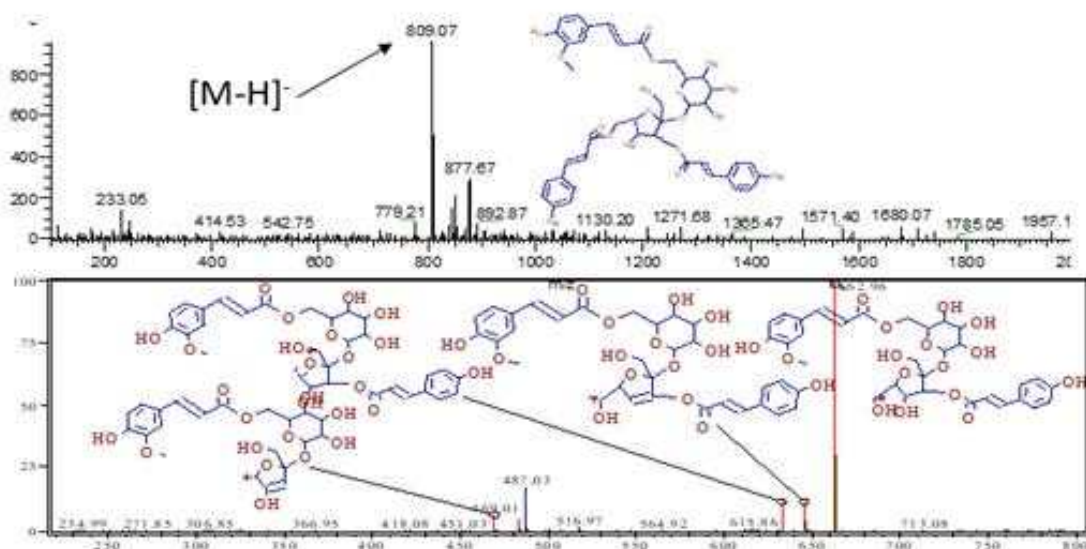
5



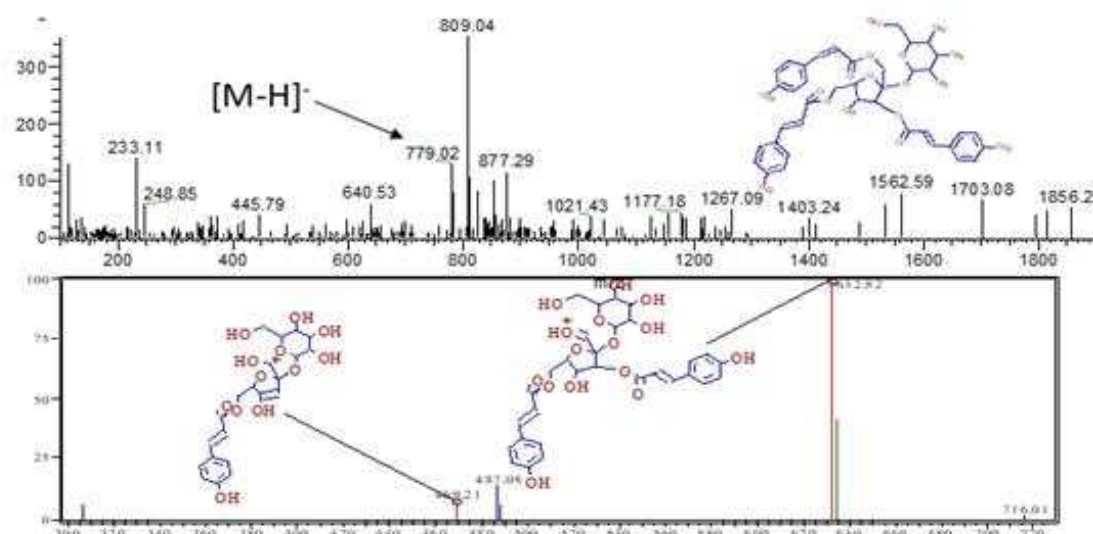
6



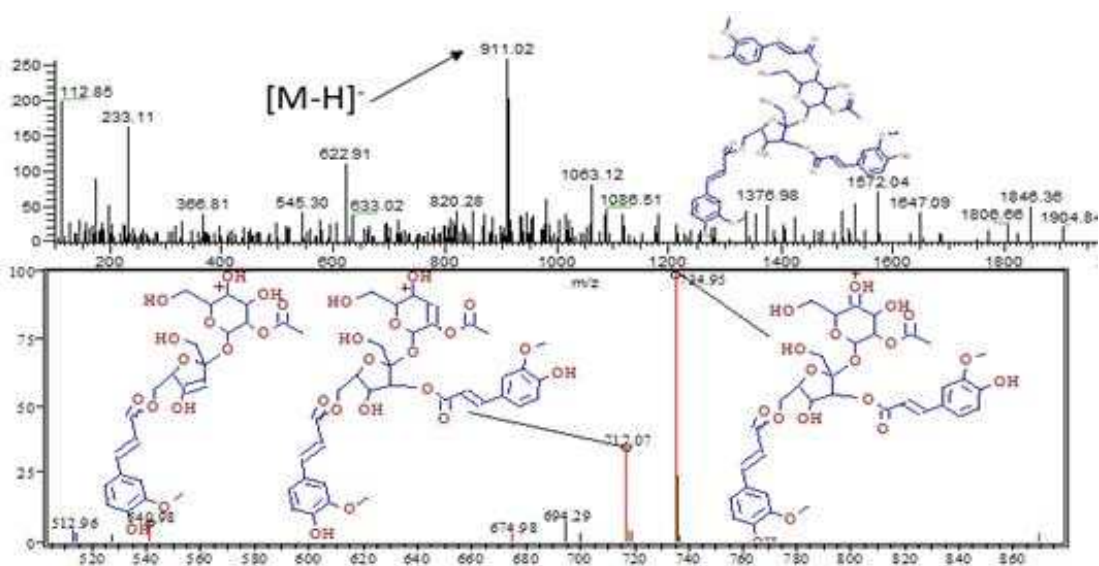
7



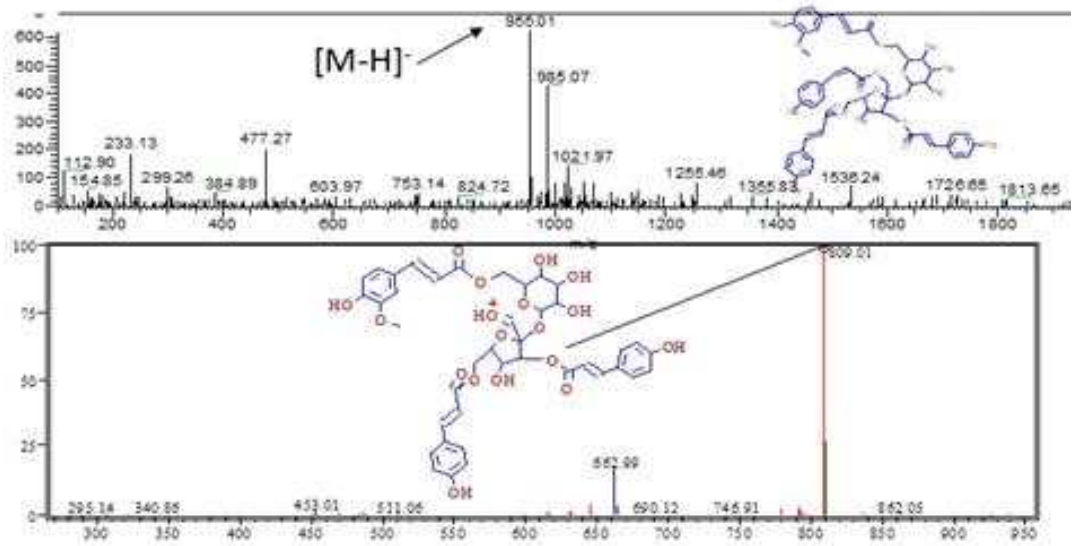
8



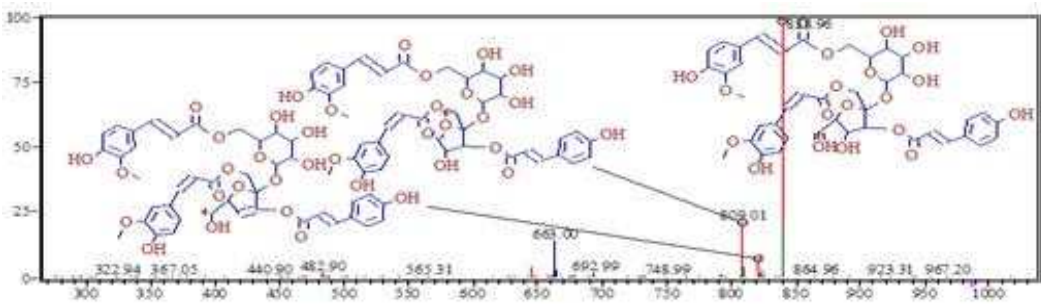
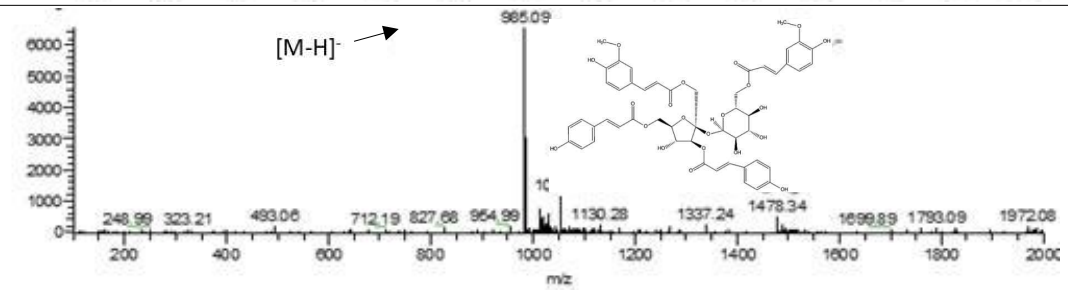
9



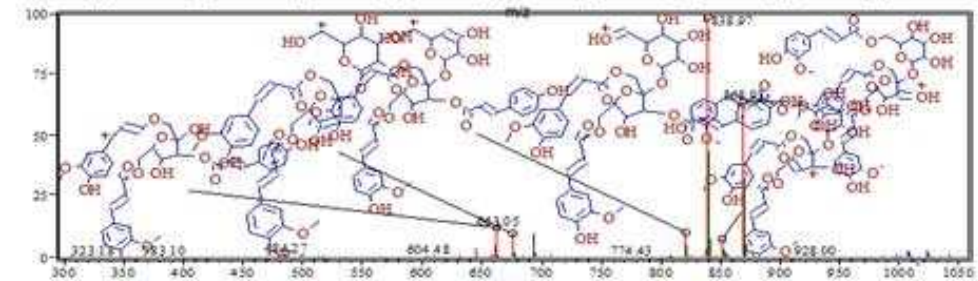
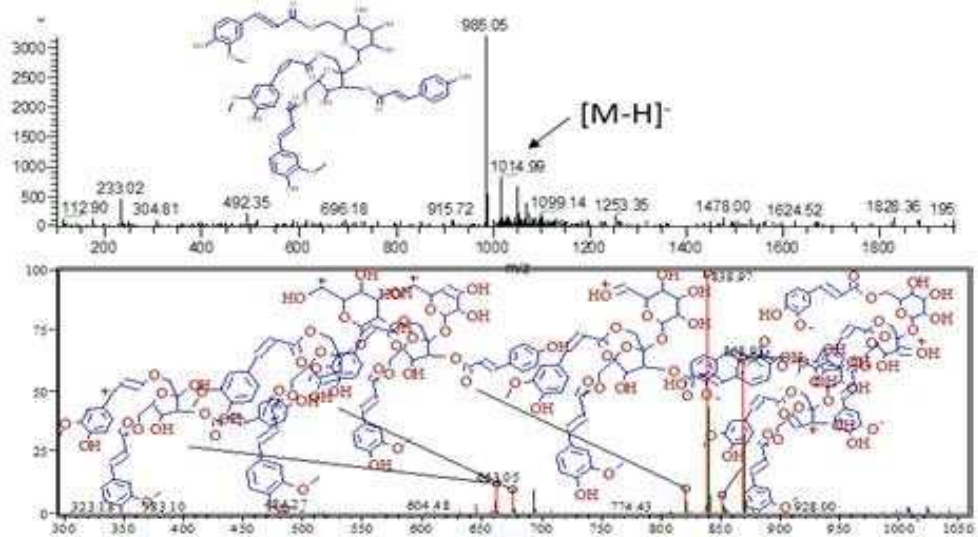
10



11

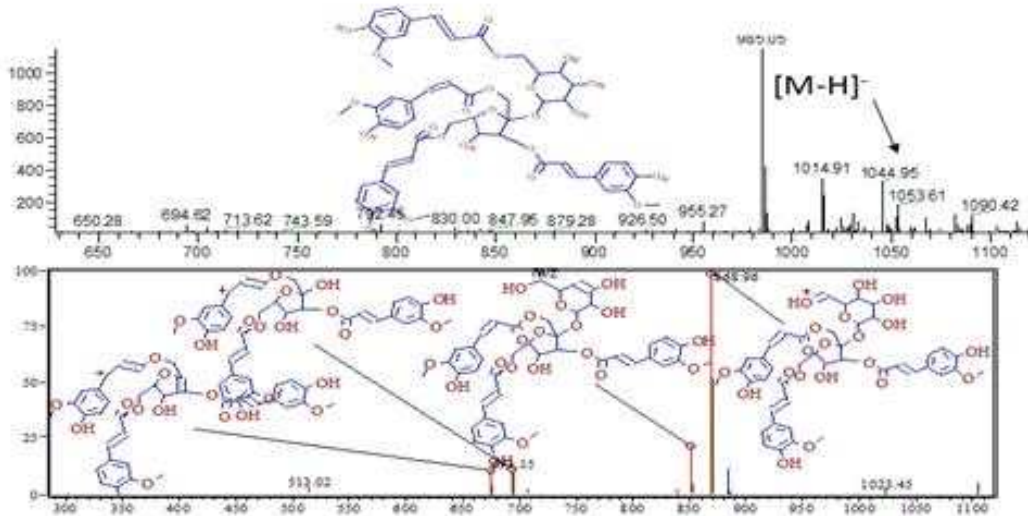


12





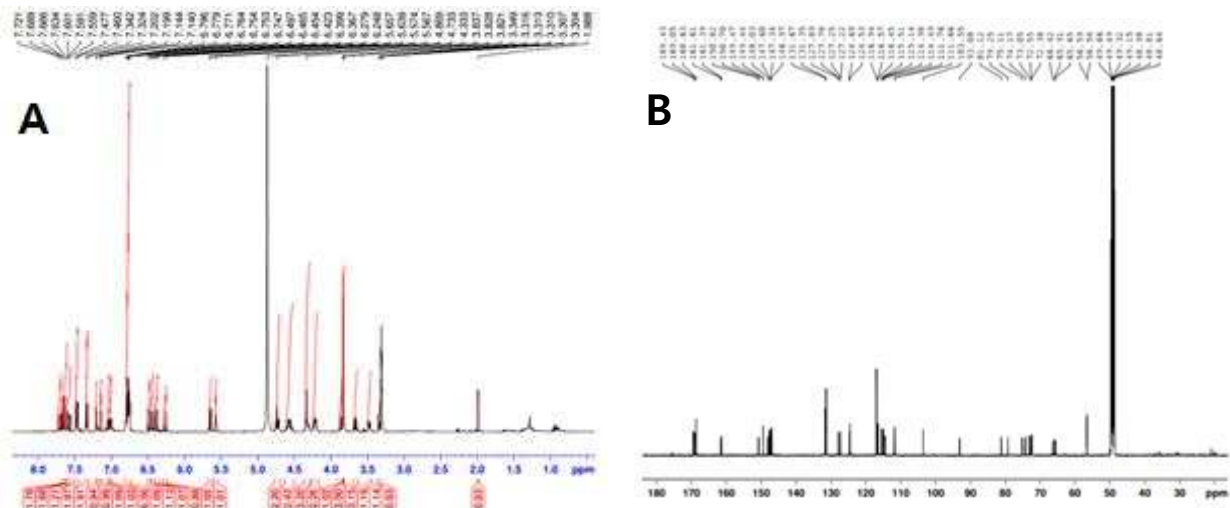
13



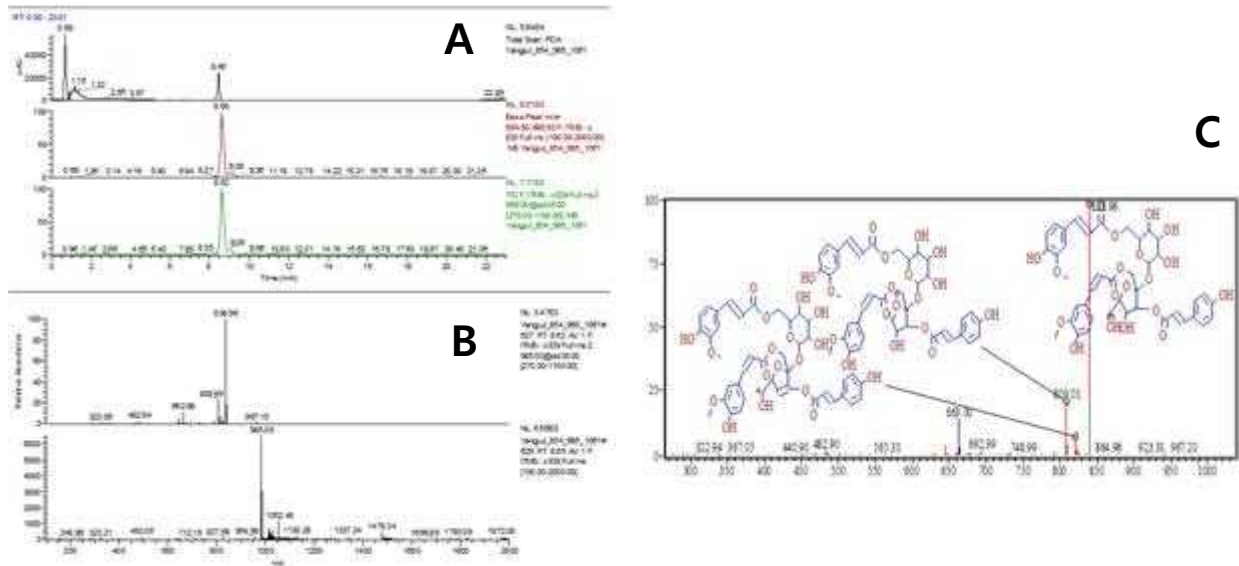
[그림 46] LC-MS spectrum of full scan MS and, MSn spectrum of buckwheat roots extract

다) 메밀뿌리 유래 화합물 분석 결과

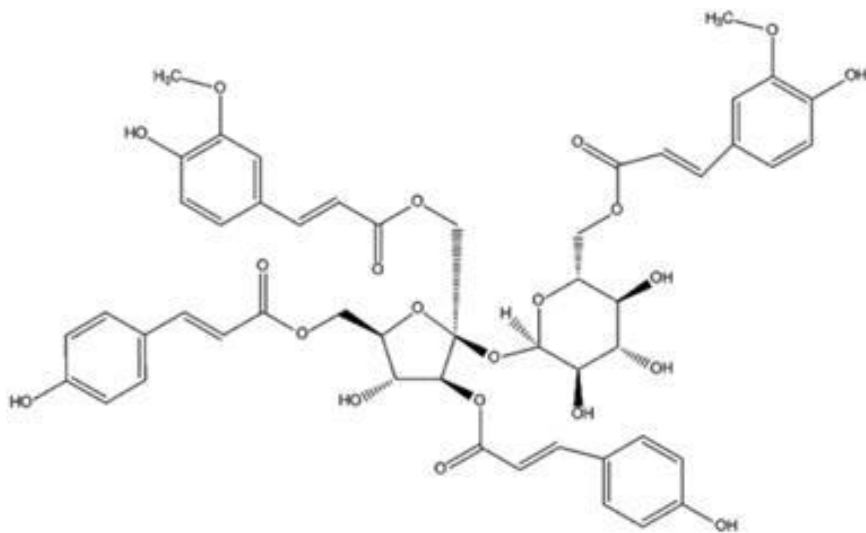
- 싼메밀과 단메밀의 뿌리에서 모두 기존에 알려지지 않은 성분이 확인되었음.
- HPLC 분석시 12분 경 나타나는 피크는 기존 메밀 연구에서 보고되어 있지 않은 화합물인 것으로 추정되며, 상당히 많은 양이 함유되어 있어 분리 후 동정하여 해당 화합물의 구조를 확인함.
- NMR 및 LC-MS를 통해 분석한 결과를 문헌과 비교하여 compound 1이 Lapathoside A임을 확인함(그림 47, 48A).
- LC-MS 스펙트럼에서  $m/z = 985.09$  [M-H]<sup>-</sup> 을 확인하였고 MS/MS 분석을 수행하여 딸이온  $m/z = 833.96$ ,  $809.01$  의 분자구조도 일치함을 확인함(그림 48B, C).



[그림 47] Compound 1에 대한 NMR 스펙트럼. 1H NMR 스펙트럼(A), 13C NMR 스펙트럼(B)



[그림 48] LC-MS 크로마토그램, full scan 및 compound 1에 대한 MS/MS 스펙트럼  
 (A) LC-MS 크로마토그램, (B) LC-MS, MS/MS 스펙트럼 (C) LC-MS/MS fragmentation ions

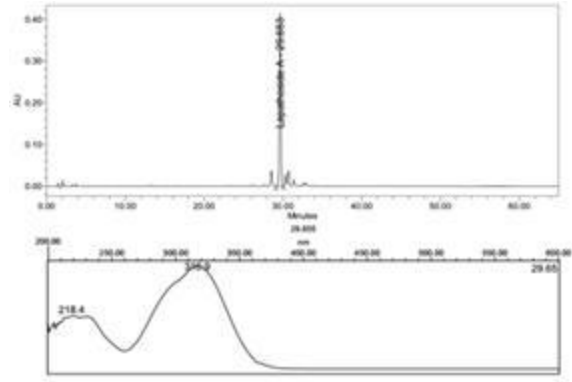


Molecular weight: 986.9  
 Molecular formula: C<sub>50</sub>H<sub>50</sub>O<sub>21</sub>

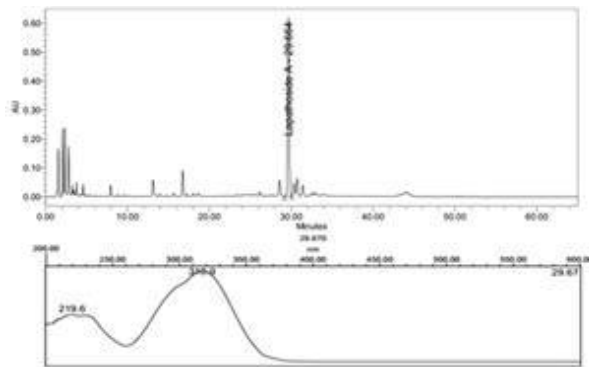
[그림 49] Lapathoside A의 분자 구조

라) 메밀 뿌리 추출물 중 Lapathoside A 함량 분석 결과

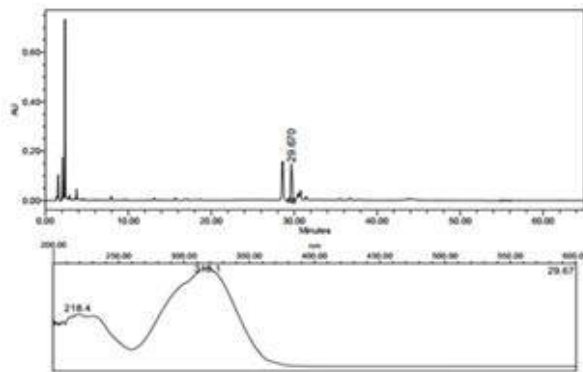
- 단메밀과 쓴메밀의 뿌리 추출물 중 Lapathoside A 함량을 분석한 결과 단메밀에서는 22mg/g의 Lapathoside A가 검출되었으나 쓴메밀 추출물에서는 불검출됨. 머무름 시간이 유사한 성분이 검출되었으나 UV 파장이 다르므로 Lapathoside A와 다른 물질로 확인됨 (그림 52).



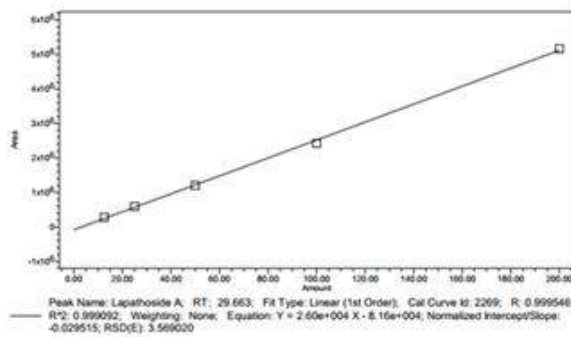
[그림 50] Lapathoside A 표준품 HPLC 크로마토그램 및 PDA 스펙트럼



[그림 51] 단메밀 추출물 중 Lapathoside A의 HPLC 크로마토그램 및 PDA 스펙트럼



[그림 52] 쓴메밀 추출물 중 Lapathoside A의 HPLC 크로마토그램 및 PDA 스펙트럼



[그림 53] Lapathoside A의 검량곡선

라. 메밀 유연관계분석 및 종판별 마커 개발

1) 메밀 ITS 염기서열 분석

가) 제주에서 재배되는 메밀 4품종에 대한 ITS 염기서열 분석(표 15)

나) ITS 염기서열에 따른 계통유연관계 분석

다) 단메밀과 쓴메밀 ITS 염기서열 차이 확인 및 종판별 마커 발굴

[표 15] 샘플 정보 및 GenBank 등록번호

Number	Species Name	Code Name	Locality	ITS
1	<i>F. tataricum</i>	DG-1	Jeju Island	KY945287
2	<i>F. tataricum</i>	DG-2	Jeju Island	KY945288
3	<i>F. tataricum</i>	DG-3	Jeju Island	KY945289
4	<i>F. tataricum</i>	DG-4	Jeju Island	KY945290
5	<i>F. tataricum</i>	DG-5	Jeju Island	KY945291
6	<i>F. tataricum</i>	DG-6	Jeju Island	KY945292
7	<i>F. tataricum</i>	DG-7	Jeju Island	KY945293
8	<i>F. tataricum</i>	DG-8	Jeju Island	KY945294
9	<i>F. tataricum</i>	DG-9	Jeju Island	KY945295
10	<i>F. tataricum</i>	DG-10	Jeju Island	KY945296
11	<i>F. esculentum</i>	DW-1	Jeju Island	KY945277
12	<i>F. esculentum</i>	DW-2	Jeju Island	KY945278
13	<i>F. esculentum</i>	DW-3	Jeju Island	KY945279
14	<i>F. esculentum</i>	DW-4	Jeju Island	KY945280
15	<i>F. esculentum</i>	DW-5	Jeju Island	KY945281
16	<i>F. esculentum</i>	DW-6	Jeju Island	KY945282
17	<i>F. esculentum</i>	DW-7	Jeju Island	KY945283
18	<i>F. esculentum</i>	DW-8	Jeju Island	KY945284
19	<i>F. esculentum</i>	DW-9	Jeju Island	KY945285
20	<i>F. esculentum</i>	DW-10	Jeju Island	KY945286
21	<i>F. esculentum</i>	DS-1	Jeju Island	KY945297
22	<i>F. esculentum</i>	DS-2	Jeju Island	KY945298
23	<i>F. esculentum</i>	DS-3	Jeju Island	KY945299
24	<i>F. esculentum</i>	DS-4	Jeju Island	KY945300
25	<i>F. esculentum</i>	DS-5	Jeju Island	KY945301
26	<i>F. esculentum</i>	DS-6	Jeju Island	KY945302
27	<i>F. esculentum</i>	DS-7	Jeju Island	KY945303
28	<i>F. esculentum</i>	DS-8	Jeju Island	KY945304
29	<i>F. esculentum</i>	DS-9	Jeju Island	KY945305
30	<i>F. esculentum</i>	DS-10	Jeju Island	KY945306
31	<i>F. esculentum</i>	YJ-1	Jeju Island	KY945307
32	<i>F. esculentum</i>	YJ-2	Jeju Island	KY945308
33	<i>F. esculentum</i>	YJ-3	Jeju Island	KY945309
34	<i>F. esculentum</i>	YJ-4	Jeju Island	KY945310
35	<i>F. esculentum</i>	YJ-5	Jeju Island	KY945311
36	<i>F. esculentum</i>	YJ-6	Jeju Island	KY945312
37	<i>F. esculentum</i>	YJ-7	Jeju Island	KY945313
38	<i>F. esculentum</i>	YJ-8	Jeju Island	KY945314
39	<i>F. esculentum</i>	YJ-9	Jeju Island	KY945315
40	<i>F. esculentum</i>	YJ-10	Jeju Island	KY945316

## 2) 메밀 유연관계분석 및 마커 개발 방법

### 가) DNA 추출 및 ITS 증폭

- Total DNA는 종자시료 분말에 Exgene™ Plant SV (GeneAll, Korea)을 사용하여 제조사에서 제공하는 매뉴얼에 따라 추출함.
- 추출된 total DNA는 유전자 증폭을 위해 Internal transcribed spacer (ITS) 염기서열 증폭에 사용되는 universal primer (White et al., 1990)를 사용하였고, ITS1 primer와 ITS4 primer를 각 10 pmol 사용하였고, AccuPower PCR PreMix (Bioneer, Korea)를 이용하여 총 반응액을 20 µl로 하여 PCR을 수행함.
- PCR 반응시 발생 할 수 있는 염기서열 오류를 보정하기 위해 각 샘플마다 총 3회 반복하여 PCR을 수행하였고, 각각의 증폭산물은 2% agarose gel 전기영동을 통해 확인한 후 Sequencing 전문기업을 통해 염기서열을 결정함.

### 나) 염기서열 분석을 통한 유연관계 분석 및 In/Del 마커 발굴

- 확보된 염기서열은 ClustalX 1.83 (Thompson et al., 1997)로 정렬한 후 DNAsp 6 (Rozas et al., 2017)을 사용하여 nucleotide diversity, haplotype, Tajima's D, Fu's Fs 분석을 수행함.
- 각 분석은 ITS 전체 서열에서 ITS-1과 ITS-2 구역을 구분지어 분석하였다. ITS-1과 ITS-2 구역의 구분은 GenBank에 보고된 메밀의 ITS 염기서열들을 참고하여 수행함.
- 단메밀과 쓴메밀의 각 품종간 유연관계 분석에 있어 ITS 염기서열의 유용성을 확인하기 위해 MEGA7 프로그램(Kumar et al., 2016)을 이용하여 Neighbor-Joining (NJ) 및 Maximum Likelihood (ML) 방법을 통해 계통수를 작성함.
- 계통수 작성에 이용된 진화모델로는 Maximum Composite Likelihood (MCL) 모델과 Tamura 3-parameter (T92) + G 모델이 각각 선택되었고, 계통수 작성에 있어 outgroup 으로는 *Persicaria hydropiper* (DQ346665)를 선정하였고(Ohsako et al., 2001), 계통수에 대한 지지도를 평가하기 위해 bootstrap을 이용하였고 1,000회 반복을 통해 평가하였다.
- ITS 염기서열이 단메밀과 쓴메밀을 구별할 수 있는 마커로서 활용이 가능한지 여부를 확인하기 위해 각 품종별 ITS 서열을 정렬하여 consensus sequence를 얻어낸 후 품종간 염기서열 정렬을 수행하였다.
- 그리고 In/Del sequence 구역을 포함하는 primer를 새로 디자인하였고, 그 primer 정보는 다음과 같다.
  - ☞ Fago-ITS-F, 5'-GGATCATTGTCGAAACCTGC-3'
  - ☞ Fago-ITS-R, 5'-CGAGAGCCGAGATATCCGT-3'.
- 새로 디자인된 primer는 AccuPower PCR PreMix (Bioneer, Korea)를 이용하여 총 반응액을 20 µl로 하여 PCR을 수행하였다.
- PCR 산물은 2% agarose gel 전기영동을 통해 확인하였다.

- In/Del 마커 PCR을 위한 샘플은 단메밀 3품종을 무작위로 선별하되 모든 품종이 최소 1개씩을 포함되도록 선별하였고, 쓴메밀은 단일 품종이기 때문에 별도의 선별과정 없이 확보된 DNA를 그대로 활용하였다.

3) 메밀 유연관계분석 및 종관별 마커 개발 분석 결과

가) ITS 염기서열

- 단메밀의 ITS 서열은 733 bp ~ 744 bp로 확인되었으며, 쓴메밀은 한 개체(682 bp)를 제외하고는 모두 687 bp로 동일하였다.
- 염기서열 정렬을 통해 단메밀과 쓴메밀간의 ITS 염기서열 길이의 차이가 나는 원인을 확인하였고, 정렬된 서열을 기준으로 쓴메밀에서 58 bp의 deletion이 확인되었다.
- 단메밀과 쓴메밀의 ITS 염기서열은 ITS-1과 ITS-2 구역을 구분지어 각 구역별로 nucleotide diversity, haplotype, Tajima's D, Fu's Fs를 분석함(표 16).

[표 16] 단메밀과 쓴메밀의 집단유전학적 분석

Name	Region	Race	N	$\pi$	S	Nh	h	D	Fs	
Common Buckwheat	ITS-1	DW	10	0.018	14	7	0.911	0.130	-0.695	
		DS	10	0.024	18	10	1	-0.174	-4.909	
		YJ	10	0.024	17	10	1	0.354	-4.909	
			total	30	0.021	26	21	0.959	-0.505	-9.712
	ITS-2	DW	10	0.029	17	8	0.956	-0.181	-1.346	
		DS	10	0.023	16	8	0.933	-0.221	-2.037	
		YJ	10	0.020	14	9	0.978	-0.446	-3.978	
total		30	0.024	22	19	0.938	-0.537	-7.875		
Tatary Buckwheat	ITS-1	DG	10	0.005	3	4	0.644	-0.130	-0.831	
	ITS-2	DG	10	0.007	4	3	0.644	0.204	1.293	

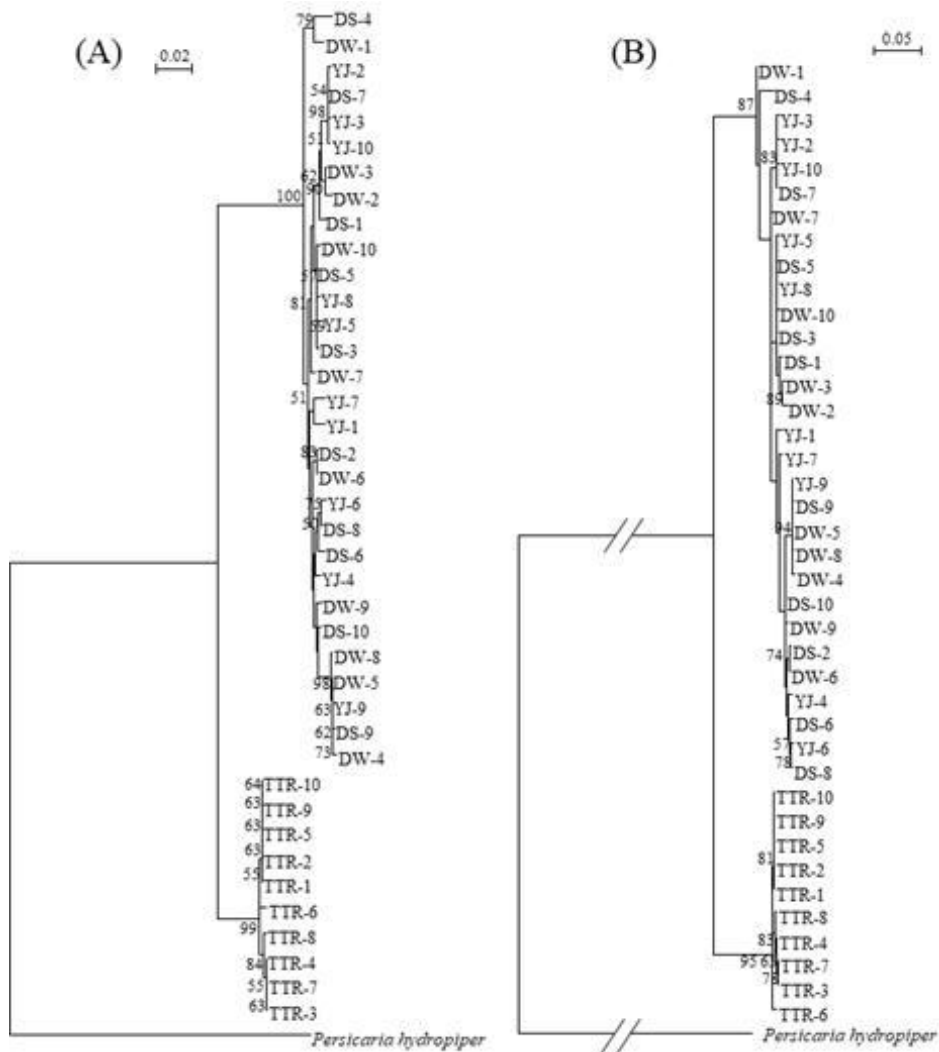
N, Sample size;  $\pi$ , Nucleotide Diversity; S, variable sites; Nh, Number of haplotype; h, Haplotype diversity; D, Tajima's D; Fs, Fu's Fs

- 단메밀의 ITS-1 구역의 nucleotide diversity는 다윈이 0.018, 대산이 0.024, 양절이 0.019로 나타났으며, ITS-2 구역의 경우 다윈이 0.029, 대산이 0.023, 양절이 0.028로 확인되어 단메밀의 집단의 nucleotide diversity가 매우 낮음을 확인 할 수 있었음.
- 쓴메밀의 경우는 ITS-1 구역이 0.005, ITS-2 구역의 경우 0.007로 쓴메밀이 단메밀에 비해 현저히 낮은 다양성을 나타내며 쓴메밀 개체간 염기서열의 차이가 거의 없음을 보여주었음.

- 단메밀의 ITS-1과 ITS-2 구역의 variable site가 품종을 통틀어 각각 28개와 25개 site인 반면 쓴메밀의 경우 각각 3개와 4개의 variable site만이 집단내 존재하는 것으로도 단메밀과 쓴메밀의 ITS 염기서열은 개체별로 잘 보존되어 있음이 확인되었음.
- Haplotype 수는 단메밀의 경우 ITS-1에서 다윈 7개, 대산 10개, 양절 10개로 나타났고, ITS-2에서는 다윈 8개, 대산 8개, 양절 9개로 나타남.
- 반면 쓴메밀의 경우는 ITS-1에서 4개, ITS-2에서 3개로 확인되었는데, Haplotype diversity는 단메밀에서는 ITS-1과 ITS-2 구역에서 0.911 ~ 1 로 매우 높게 나타났고, 쓴메밀에서는 ITS-1과 ITS-2 모두 0.644로 상대적으로 낮은 수치를 보였음.
- 이처럼 Haplotype diversity가 높은 반면에 낮은 nucleotide diversity를 보이는 것은 그 집단이 낮은 유효집단 크기를 가지는 시기를 지나 빠르게 확장되었음을 의미함(Grant and Bowen, 1998).
- 그러나, Tajima's D와 Fu's Fs 분석의 결과 단메밀과 쓴메밀 모두 집단의 크기의 확장에 대한 통계적 유의성은 확인되지 않았음.
- 이러한 결과는 본 연구에서 분석된 메밀 샘플이 재배종이기 때문에 나타나는 것으로, Ohnishi (1998)에 따르면 메밀의 재배가 시작된 시기는 기원전 약 6000년경부터로 알려져 있는만큼 생물의 진화 역사를 놓고 볼 때 매우 최근에 발생한 일이기 때문에 아직은 집단의 변화가 통계적으로 유의성을 갖기에 시간적으로 부족하다고 사료됨.

#### 나) 품종간 계통유연관계

- 단메밀 3품종과 쓴메밀 품종간의 유연관계분석에 ITS 서열의 유용성을 확인하기 위해 ML 및 NJ 방법을 이용하여 계통수를 작성하였음(그림 54).
  - ☞ (A)는 Neighbor-joining tree이며, (B)는 Maximum likelihood (lnL = -2493.40) tree임. 계통수내 각 가지위에 숫자는 Bootstrap 분석 결과(%)로 50%이하는 나타내지 않았음.
- NJ tree와 ML tree에서 모두 단메밀과 쓴메밀은 명확한 별개의 집단으로 나뉘지만 단메밀 3품종은 서로 별개의 집단을 형성하지 못하였고, 개체들이 서로 섞여 하나의 집단으로 분지되었음.
- 이는 단메밀의 품종간 염기서열의 변이가 고정되어 있지 않고 개체 수준에서의 변이만이 존재하는 것임을 보여줌.
- 품종간 염기서열의 변이가 고정되어 있지 않은 이유는 품종별로 재배를 하더라도 인근의 다른 품종과 서로 수분이 이루어지기 때문이며, 품종간 유전자 교환을 방지하기 위해서는 하우스 등 시설을 통한 재배가 이루어져야 하나 메밀은 시설 재배를 할 경제적 타당성이 없기 때문에 앞으로도 일반적인 메밀 재배지에서의 품종 유지는 어려울 것으로 보임.
- ITS 염기서열을 이용한 메밀의 계통학적 연구결과는 Yasui와 Ohnishi(1998), Zhou 등(2014), 그리고 Hu 등(2016)에 의해 보고되었음.



[그림 54] 단메밀과 쓴메밀 ITS 염기서열을 이용한 계통유연관계 분석

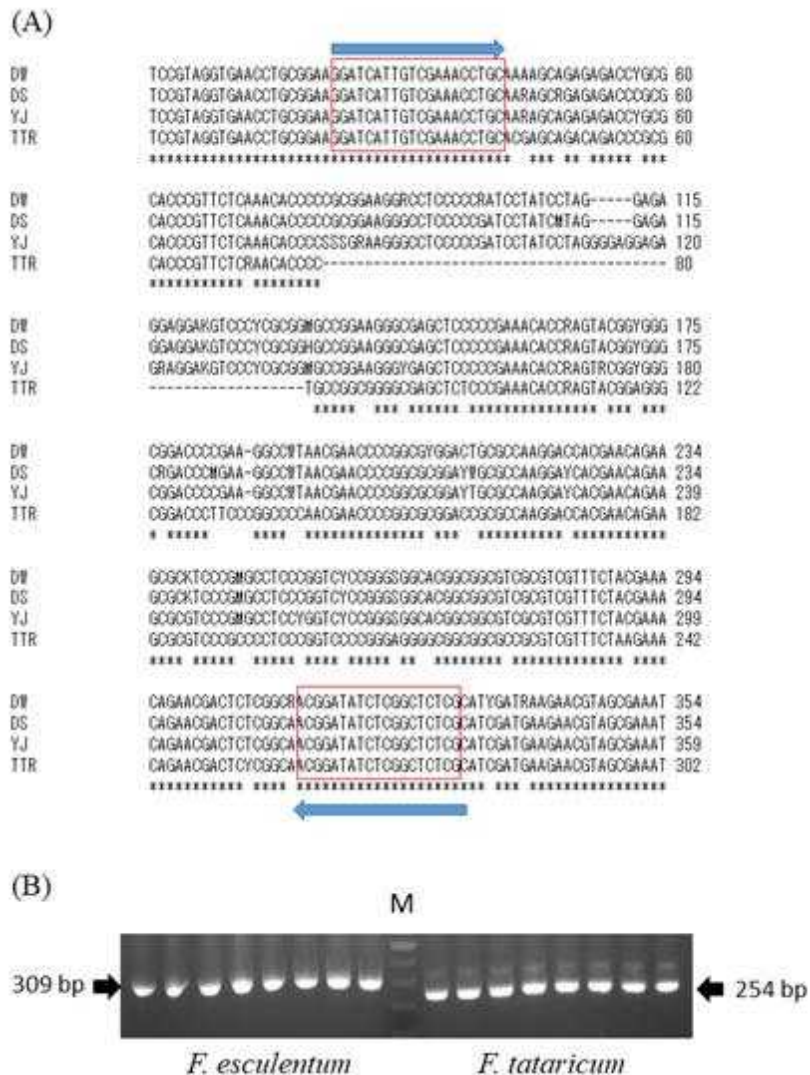
- Yasui와 Ohnishi(1998)는 Fagopyrum 속의 12종 20분류군에 대해 연구하였고, 형태학적 연구, allozyme variability, 그리고 엽록체의 rbcL-accD 서열에 기초한 분류체계와 거의 일치함을 확인하였음.
- 또 다른 연구로 Zhou 등(2014)은 최근에 확인된 4종의 야생종(F. crispatifolium, F. pugense, F. qiangcai, 그리고 F. wenchuanense)을 대상으로 계통유연관계, ITS 부위 및 matK 유전자 염기서열 다양성을 조사하여 서부 쓰촨성 지방에서 재배된 메밀과 야생 메밀의 진화과정과 유전학적 관계에 대해 연구한바가 있음.
- 최근 Hu 등(2016)은 쓰촨성 지역을 중심으로 10종 71개체의 메밀 표본을 이용하여 ITS와 ndhF-rpl32 염기서열을 분석하여 계통학적 유연관계를 조사한 바가 있음.
- 이와 같이 ITS 염기서열은 중간 유연관계분석에서 그 유용성이 확인되었으나 종내 유연관계, 특히 품종 수준에서의 유연관계를 분석하기에는 그림54에서와 같이 적절치 않다는 것을 확인하였음.



- 따라서 아종 또는 품종 수준에서의 유연관계 분석은 AFLP 분석 또는 microsatellite 분석을 이용하는 것이 보다 더 적절할 것으로 사료됨(Tsuji and Ohnishi, 2001; Konishi et al., 2006; Li et al., 2007).

다) In/Del 마커

- 유연관계분석에서 확인한 바와 같이 단메밀과 쓴메밀은 두 집단이 명확히 구분되며 두 종간의 염기서열 정렬 결과, 마커 개발 가능성이 높은 Insertion-deletion (In/Del) sequence가 확인되어 해당 구간을 포함하는 PCR primer를 디자인하였음(그림55A).
  - ☞ 새로 디자인된 primer는 단메밀의 경우 309 bp, 쓴메밀의 경우 254 bp의 크기로 증폭이 됨으로써 전기영동으로 그 차이를 구분 할 수 있도록 하였음.
- 새로 디자인된 primer를 이용하여 PCR를 수행한 결과 예상대로 단메밀은 100 bp DNA ladder의 300 bp 밴드 위치에 밴드가 확인되었고, 쓴메밀은 200 bp와 300 bp 밴드의 중간에 증폭밴드가 위치함을 확인할 수 있었음(그림55B).



[그림 55] ITS 염기서열 정렬 결과(A) 및 ITS-1 구역의 PCR 후 전기영동 결과(B)

- 메밀을 대상으로 한 유전자 마커는 sh 유전자를 이용한 SCAR 마커와 microsatellite 마커, RFLP 마커, In/Del 마커 등이 개발되어 있으며(Adachi, 1999; Funk et al., 2004; Konishi et al., 2006; Li et al., 2007; Cho et al., 2015), 이중 최근에 개발된 마커(Cho et al., 2015)는 쓴메밀의 엽록체 genome을 단메밀의 엽록체 genome과 비교하여 IGS 구역, ycf1 유전자 염기서열에서 7개의 In/Del 서열을 확인한 후 region specific primer를 디자인하여 개발한 것으로 본 연구에서 개발된 마커와 동일한 방식의 마커임.
- 본 연구에서 개발된 In/Del 마커는 핵 DNA에 존재하며 식물의 분자계통학적 마커로 널리 활용되고 있는 ITS 서열을 활용한 것으로 엽록체 DNA를 통해 개발된 In/Del 마커와 함께 유용하게 활용이 될 수 있을 것으로 보임.
- In/Del 마커는 증폭산물의 크기로 쉽게 판단이 가능하다는 장점이 있고, 강력한 분류학적 진단도구이며 농작물에 대한 맵핑 및 유전학적 연구를 위한 마커로서 선호되고 있음(Liu et al. 2012; Yamaki et al. 2013; Moghaddam et al. 2014; Wu et al. 2014).
- 따라서 이러한 In/Del 마커는 단메밀과 쓴메밀의 종자 혼합물 또는 혼합 분말 등 두 종의 혼합 여부를 판별 할 수 있으며, 따라서 실질적으로 단메밀과 쓴메밀에서 파생된 가공되지 않은 메밀 제품을 구분하는 유용한 바이오 마커로서 활용이 가능할 것으로 보임.

#### 마. 메밀 발아시간에 따른 특성 평가

##### 1) 발아시간별 특성 분석

###### 가) 메밀의 품종별 발아 조건 탐색

- 메밀 품종별 발아 온도 및 기간에 따른 최적의 발아조건 확립
- 메밀 품종별 발아율 검정

###### 나) 영양성분 분석

- 유기 및 무기영양성분 분석

###### 다) 발아시간에 따른 지표성분 변화량 분석

- 발아시간별 성분분석

###### 라) 발아시간별 전사체 분석

- 품종별 발아시간에 따른 RNA 발현 분석

###### 마) 발아시간별 생리활성 평가

- 항산화, 항비만, 미백, 항염증 효능 평가 수행

##### 2) 발아시간에 따른 특성 평가 방법(발아 조건, 지표성분 분석 및 전사체 분석)

###### 가) 발아 조건 탐색방법

- 냉장보관 중인 메밀종자를 50ml conical tube에 1/2 부피를 채우고 증류수로 50ml 까지 채워 5시간 상온에 보관함.
- 5시간이 지난 메밀종자에 2% 과산화수소(500ul) 를 넣어 종자를 세척해주고 다시 증류수로 세척함.

- 멸균된 배양용기 안에 filter paper (advantec, No.2, 90mm)를 놓고 1ml의 멸균 증류수로 적셔줌.
- 배양용기 안의 filter paper에 메밀종자(약 25~50개)를 고르게 펼쳐 깔아준 다음 압조건에서 30℃ 인큐베이터에 넣어 배양함.
- 배양 시작 후 12시간, 24시간, 36시간, 48시간, 60시간, 72시간 경과 후 종자의 길이 측정하였고, 차후의 후속 연구를 위해 측정된 모든 종자를 deep freezer에 보관하였음.
- 통계 처리를 위하여 구간별 120여개의 종자를 치상하여 2회 반복으로 발아율 검정을 수행함.

#### 가) 영양성분 분석 방법

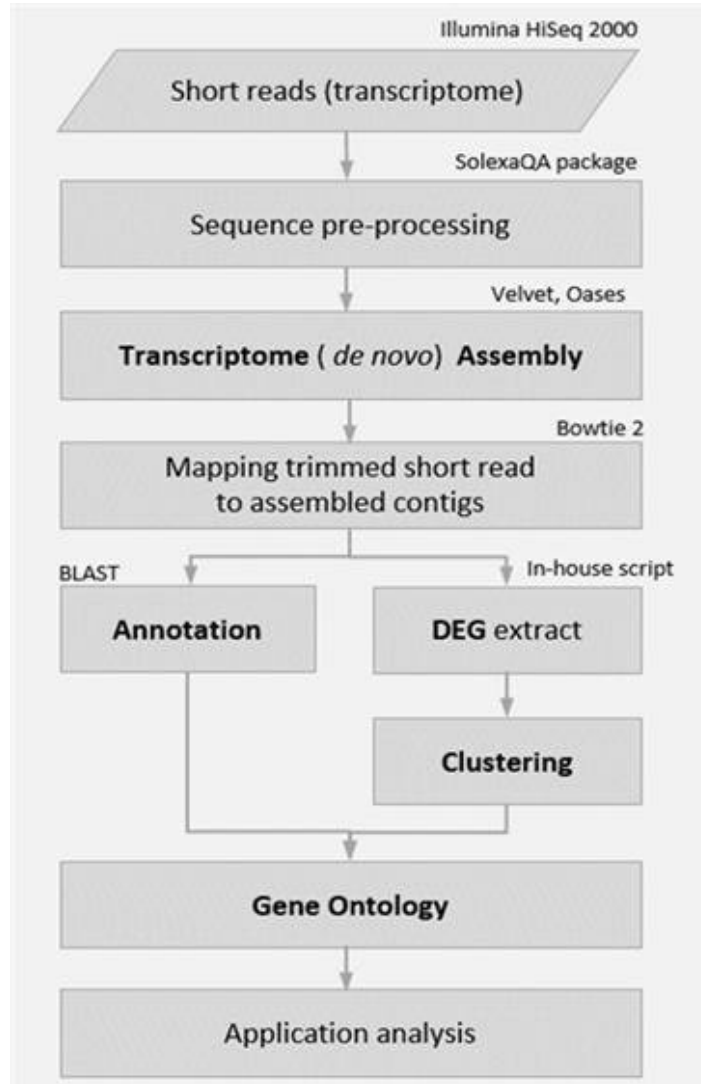
- 시험방법은 공인된 분석기관을 통해 수행하였고, 식품의약품안전처에서 제공하는 시험법에 따라 분석을 수행하였음.
- ☞ 식품공전 제9.1.1.1, 제9.1.1.2, 제9.1.1.3.1, 제9.1.1.4, 제9.1.1.4.1.4, 제9.1.1.5.1, 제9.1.1.6, 제9.1.2.1

#### 나) 지표성분 분석 방법

- 메밀 품종별 발아실험을 통해 확보한 양절메밀과 대관 3-3호(쓴메밀)의 0, 12시간, 24시간, 36시간, 48시간, 60시간, 72시간 샘플들을 80% MeOH로 추출 후 HPLC를 이용하여 지표성분의 변화를 확인함.
- 쓴 메밀 새싹 추출물에서 Rutin과 Quercetin 이외의 성분이 확인되어 쓴 메밀 36시간 추출물을 이용하여 신규 물질에 대해 LC-MS를 활용하여 검증실험을 실시함.

#### 다) 전사체 분석 방법

- 발아단계별 전사체 분석을 위해 발아 실험을 통해 확보 후 초저온냉동고에 보관중인 양절메밀, 대관3-3호(쓴메밀) 샘플과 발아 전 종자들을 CTAB Method를 이용하여 Total RNA를 추출함.
- 발아단계별 전사체 분석을 위해 확보한 total RNA에 대해 QC 확인 후 메밀의 발아단계별 및 품종별 전사체 분석을 illumina Hiseq을 활용하여 수행하였음.
- RNA-seq 수행 후 확보한 data의 분석은 그림56에서 보여주는 방법에 따라 진행하였음.



[그림 56] 메밀 RNA-seq 수행 후 분석을 위한 모식도

라) 발아시간별 생리활성 평가 방법

- 항산화 활성 평가

- ☞ 항산화 활성 평가를 위해 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH)을 이용하여 시료의 라디칼 소거효과(radical scavenging effect)를 측정함(Tateyama et al., 1997).
- ☞ DPPH 용액은 DPPH 분말을 methanol에 녹여 제조함. 이후 용매 1 mL에 메밀 발아 시료 1 mg을 섞은 후 충분히 녹이고, 준비된 DPPH 450 uL에 시료용액 50 uL를 넣어 섞은 후 실온에서 10분간 방치하였다가 517 nm에서 흡광도를 측정함.
- ☞ DPPH의 흡광도가 50% 감소할 때 나타나는 시료의 농도(IC<sub>50</sub>)로 표시하였으며, 각 시료는 3회 반복하여 실험을 실시하여 평균값을 구함.

- 항비만 활성 평가

- ☞ Mouse 유래 3T3-L1 전구지방세포는 10% bovine calf serum과 1% penicillin/streptomycin (P/S)이 첨가된 Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM)를

사용하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> 조건하에서 수행함. 전구지방세포는 DMEM 배지를 이용하여 24 well cell culture plate (1×10<sup>5</sup> cells/mL)에 접종하였고 48시간 동안 배양하여 pre-confluent 상태가 되도록 하였으며 pre-confluent 상태에서 배지를 한 번 더 교환하여 48시간 더 배양하였음.

- ☞ Confluent 상태(분화유도 0일째)에서 배양액을 분화유도 배지 [10% fetal bovine serum, 1% penicillin/streptomycin, 1 μM dexamethasone (DEXA), 0.5 mM 3-isobutyl-1-methylxanthine (IBMX) 및 1 μg/mL insulin이 포함된 DMEM]로 교환하여 2일간 분화유도 함.
- ☞ 분화유도 2일 후에 세포 배양액을 10% FBS, 1% P/S 및 1 μg/mL 인슐린이 포함된 DMEM 배지로 교환함. 그리고 분화유도 2일째에는 10% FBS와 1% P/S만 포함된 DMEM 배지로 교환하여 2일간 더 분화유도 함 (MacDougald and Lane, 1995; Rosen et al., 2000).
- ☞ 시료는 배지 교환과 동시에 처리하여 분화유도 기간 동안 유지되고, Oil-Red-O 염색은 시료 처리 후 8일째 실시함.
- ☞ 분화 유도된 3T3-L1 세포를 1×PBS로 1회 세척한 후, PBS에 희석된 3.7% formalin으로 약 1시간 동안 고정하고 증류수로 2회 세척함. 그리고 완전히 물기를 제거하여 증류수로 희석한 Oil-Red-O 염색액을 넣어 약 1시간 동안 염색함. 이때, Oil-Red-O 염색액은 증류수와 6:4 비율로 희석하였으며, syringe filter로 여과하여 사용함.
- ☞ 세포 염색 후, 증류수로 3회 세척하여 광학현미경하에서 관찰함
- ☞ 염색된 지질 축적의 함량을 정량하기 위해서 4% NP-40이 포함된 isopropanol를 첨가하여 Oil-Red-O를 다시 용해시킨 후, 520 nm 파장에서 흡광도를 측정함

#### - 미백 활성 평가

- ☞ 미백 세포실험은 시료에 의해 감소 또는 증가되는 세포내 멜라닌 함량과 tyrosinase activity를 측정함(Song and Sim, 2009).
- ☞ 멜라닌 함량 분석은 B16F10 세포를 10% FBS가 첨가된 DMEM 배지를 이용하여 2.0×10<sup>4</sup> cells/mL로 조절한 후 24 well plate 에 접종하고, 메틸 시료와 멜라닌 형성 자극제인 α-MSH(200 nM)를 동시에 처리하여 3일간 배양함. 세포를 세척하고 수확하여 1M NaOH를 첨가한 후, 세포를 완전히 녹여 405 nm에서 ELISA로 측정함.
- ☞ Tyrosinase activity 측정은 기질로 L-Dopa를 사용하여 tyrosinase와 반응시킨 후, 시험관내에서 메틸에 의한 tyrosinase activity를 측정하였음.

#### - 항염증 활성 평가

- ☞ 항염증 세포실험은 시료에 의해 감소 또는 증가되는 세포내 NO 함량을 측정함 (Feelisch and Stamler, 1996)..
- ☞ RAW 264.7 세포를 10% FBS가 첨가된 DMEM 배지를 이용하여 1.5×10<sup>5</sup> cells/mL로 조절한 후 24 well plate 에 접종하고, 메틸 시료와 LPS(1 μg/mL)를 동시에 처리하여 24시

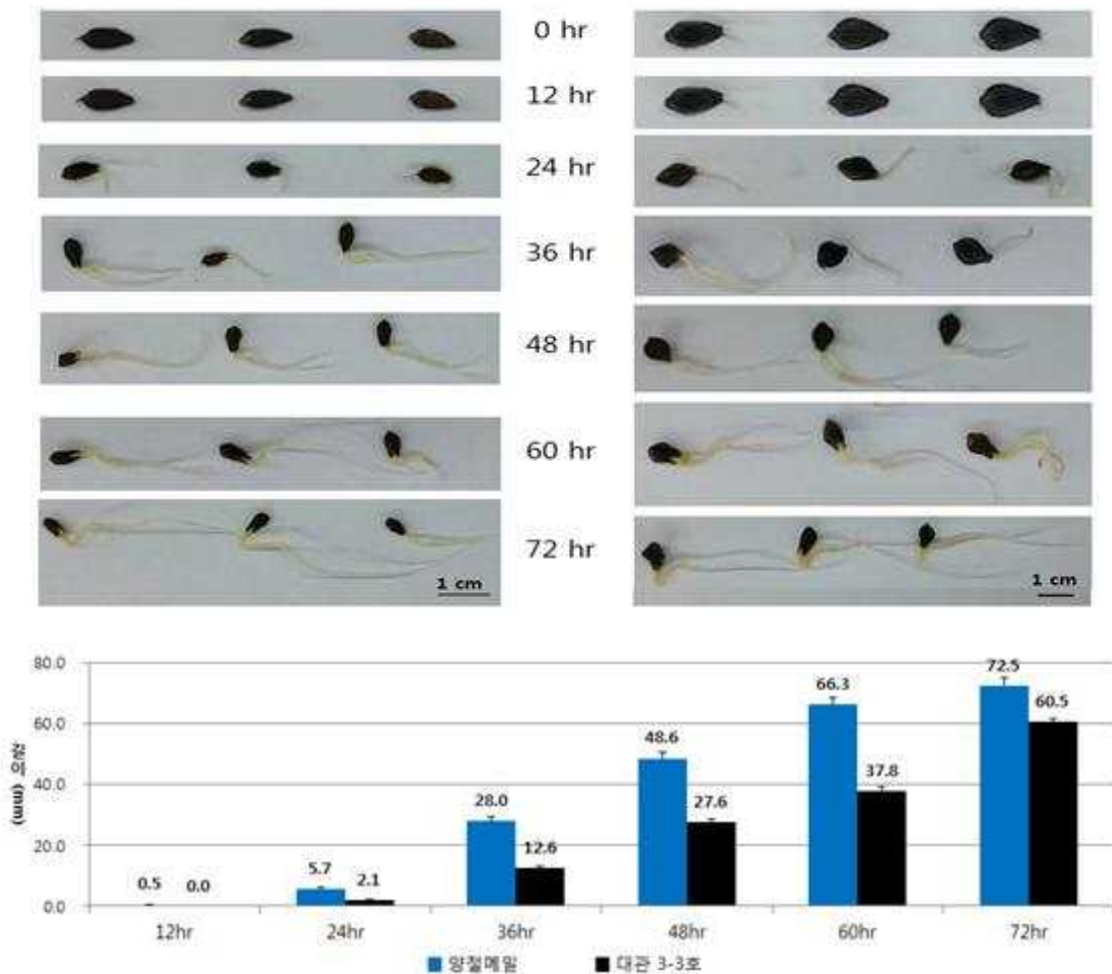
간 배양함.

- ☞ 생성된 NO의 양은 Griess 시약을 이용하여 세포배양액 중에 존재하는 NO<sup>2-</sup>의 형태로 측정함. 세포배양 상등액 100 μL와 Griess 시약 100 μL를 혼합하여 96 well plates에서 10분 동안 반응시킨 후 540 nm에서 흡광도를 측정하고, 생성된 NO의 양은 sodium nitrite(NaNO<sub>2</sub>)를 standard로 비교함(Green et la., 1982).

### 3) 메밀 발아시간에 따른 특성 평가 결과

#### 가) 발아 조건 탐색 결과

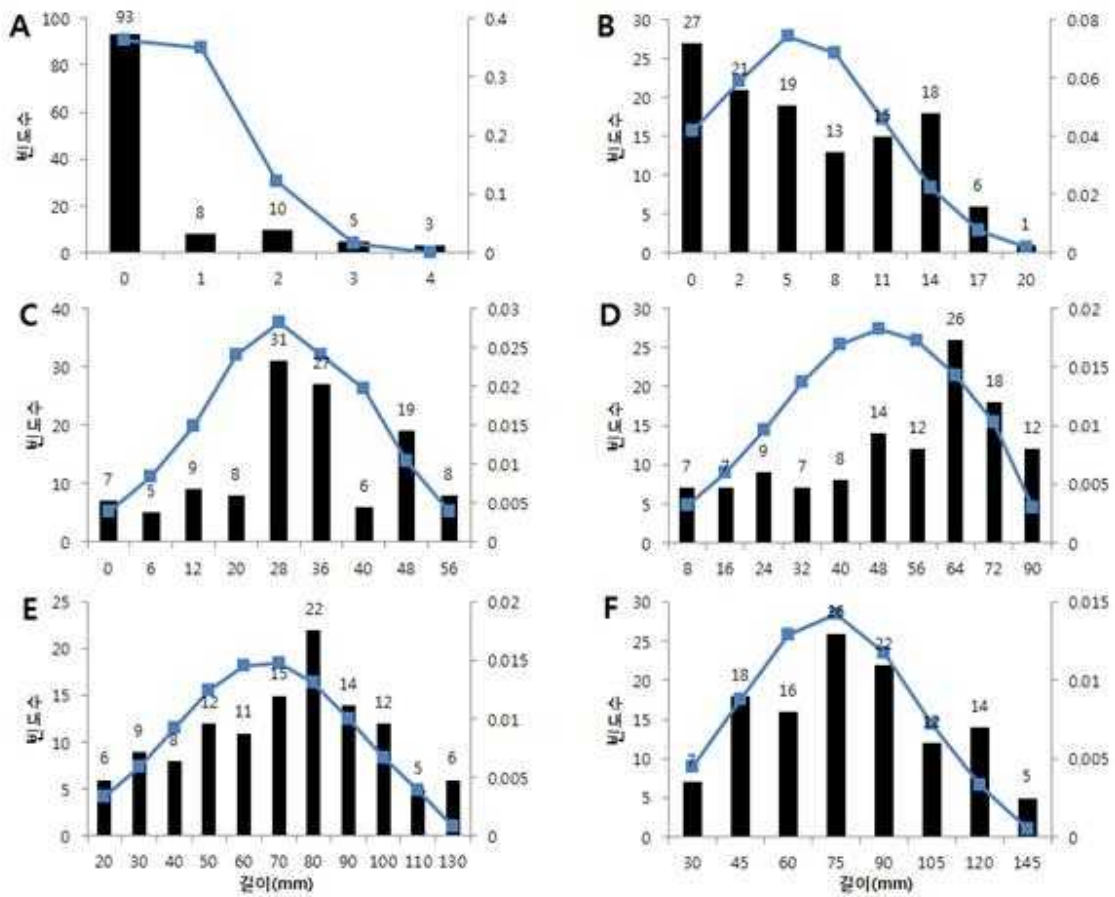
- 양절메밀과 대관 3-3호(쓴메밀)의 성장율을 확인한 결과 양절메밀이 전체적으로 2~3배 정도 빠르게 성장하는 것을 확인하였음(그림 57).



[그림 57] 양절메밀(파란색)과 대관3-3호(검정색)의 시간별 성장을 비교

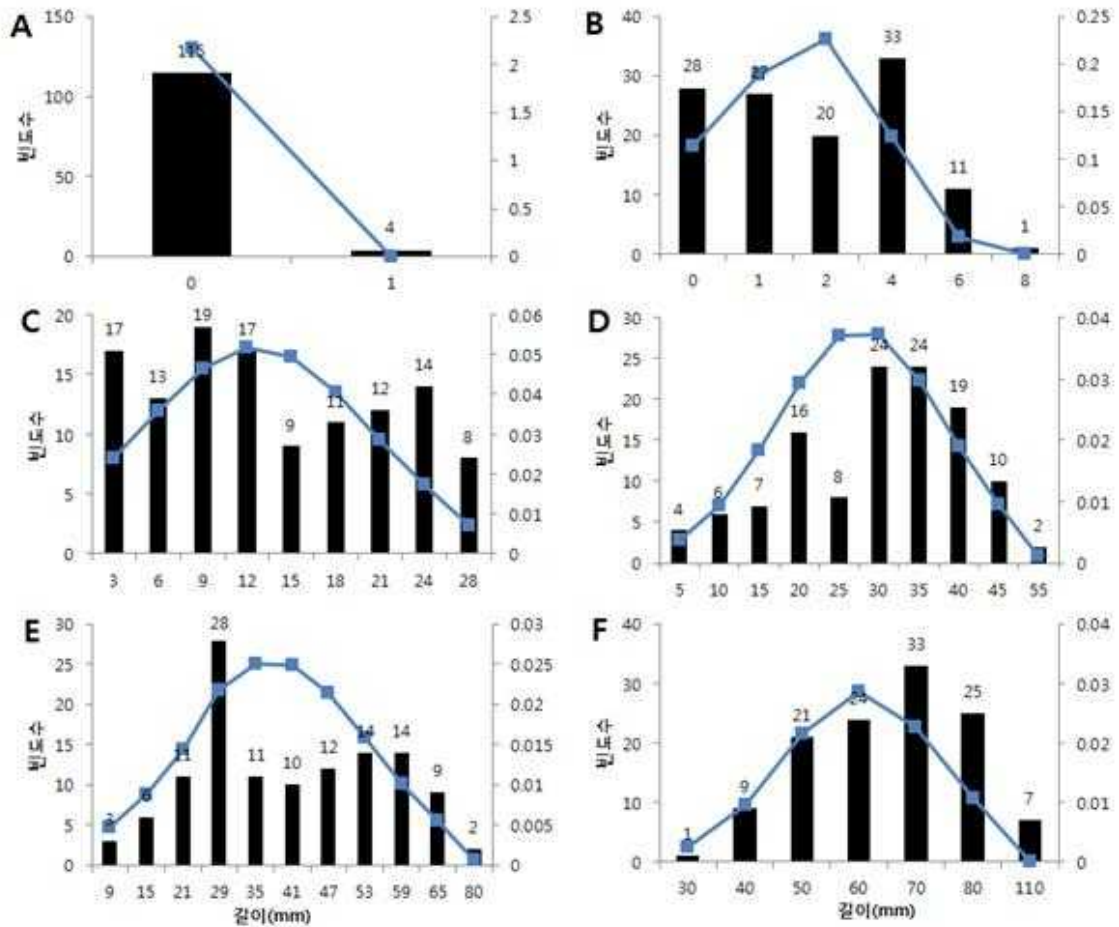
- 시간별 양절메밀과 대관 3-3호의 발아상태를 보면 배양 12시간 경과시부터 양절메밀의 발아가 대관 3-3호와 차이가 난다는 것을 알 수 있음 (그림 58, 59).

- 12 시간 경과 후 양절메밀은 약 22% (26/119)의 종자에서 발아가 진행된 반면 대관 3-3호는 거의 모든 종자에서 발아가 진행되지 않았음.
- 시간대별 길이생장의 경우도 양절메밀이 대관 3-3호에 비해 빠르게 진행되는 것을 알 수 있는데, 72hr 경과 후 양절메밀은 최대 약 15cm까지, 대관 3-3호는 최대 약 11cm까지 길이생장을 하는 것으로 확인되었음.
- 그러나, 양절메밀의 경우 모든 종자가 발아되기 까지 48hr이 소요된 반면 대관 3-3호는 36hr 경과 후 모든 종자가 발아되는 것을 알 수 있음.



[그림 58] 양절메밀의 발아 시간별 생장을

A. 12 hr 경과, B. 24 hr 경과, C. 36 hr 경과, D. 48 hr 경과, E. 60 hr 경과, F. 72 hr 경과



[그림 59] 대관 3-3호 메밀의 발아 시간별 생장을

A. 12 hr 경과, B. 24 hr 경과, C. 36 hr 경과, D. 48 hr 경과, E. 60 hr 경과, F. 72 hr 경과

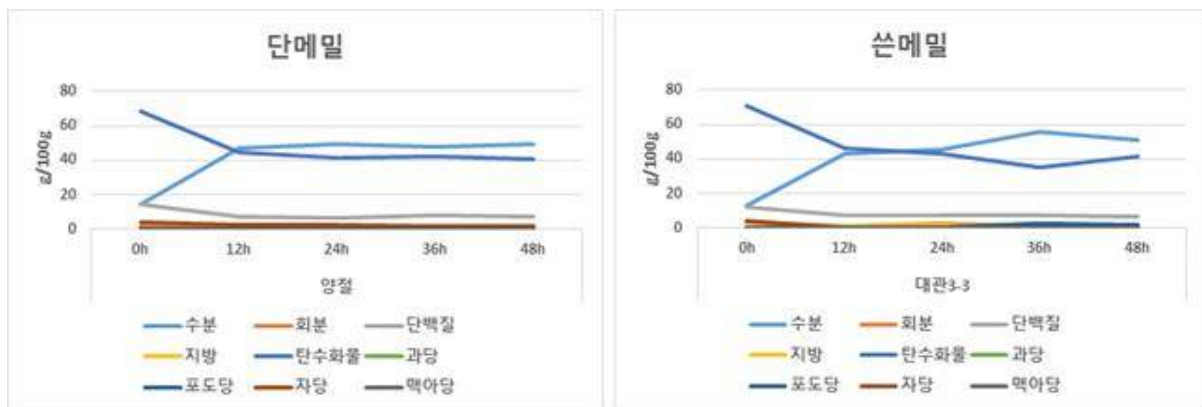
나) 영양성분 분석 결과

- 단메밀과 쓴메밀 모두 발아 후 수분함량은 12시간 후 까지 증가하다가 더 이상 증가하지 않고 유지됨(표 17).
- 탄수화물은 수분함량과 반대로 12 시간 후 까지 감소하다가 유지됨(표 17).
- 단메밀과 쓴메밀 모두 발아 후 12시간 후 까지 칼륨, 인, 마그네슘 성분이 감소하였고, 나머지 성분들은 발아 시간별로 큰 변화를 보이지 않았음(그림 61).
- 쓴메밀에서 발아 24 시간 후에 철 성분의 함량이 급격히 증가하였으나 원인을 밝히지는 못하였고, 분석 과정에서의 에러나 샘플 준비 과정에서 철 성분이 유입된 것으로 추정됨(그림 61).

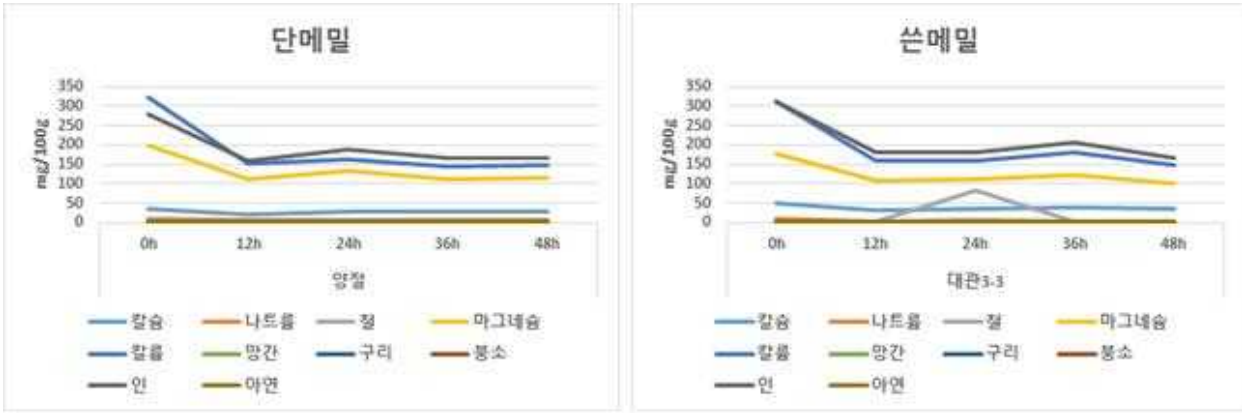


[표 17] 메밀의 발아시간별 유기성분 및 무기성분 분석

구분		0h		12h		24h		36h		48h	
		단메밀	쓴메밀	단메밀	쓴메밀	단메밀	쓴메밀	단메밀	쓴메밀	단메밀	쓴메밀
유기성분 (g/100g)	수분	14.55	12.81	46.58	43.43	49.14	45.57	47.97	55.61	49.48	50.88
	회분	2	3.53	1.06	1.16	1.08	2.3	1.07	1.27	1.1	0.98
	단백질	14.48	12	7.46	7.63	6.83	7.72	8.17	7.43	7.53	6.22
	지방	0.52	0.47	0.4	1.17	1.85	1.51	0.42	0.5	0.93	0.19
	탄수화물	68.44	71.19	44.49	46.62	41.1	42.9	42.37	35.19	40.95	41.73
	과당	0	0	0	0	0	0	1.94	2.59	1.99	1.41
	포도당	0	0	0	0	0	0	2.09	2.69	1.98	1.46
	자당	3.92	3.99	2.58	0	2.52	0	2.04	0	2.06	0
	맥아당	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
무기성분 (mg/100g)	칼슘	36.3	49.06	20.89	33.34	29.54	35.35	28.76	38.26	30.1	35.13
	나트륨	11.57	11.91	8.31	3.87	7.06	6.56	5.79	3.75	7.9	4.83
	철	8.14	4.94	4.46	3.71	5.94	81.98	3.57	3.95	3.19	4.68
	마그네슘	198.43	179.02	113.84	108.05	133.66	113.75	112.68	124.3	117.07	100.17
	칼륨	321.73	311.24	150.95	158.59	163.14	159.55	146.74	182.33	149.58	147.98
	망간	2.71	1.22	1.53	0.72	1.85	2.08	1.69	0.83	1.43	0.71
	구리	0.67	0.36	0.69	0.64	0.5	0.32	0.18	0.17	0.48	0.5
	붕소	2.3	1.37	1.27	0.9	1.17	0.83	1.07	0.83	0.87	0.74
	인	278.5	312.49	160.89	181.62	188.08	182.54	165.97	205.24	166.17	166.87
	아연	2.82	2.44	1.76	1.71	2.06	1.66	1.79	1.69	1.73	2.03

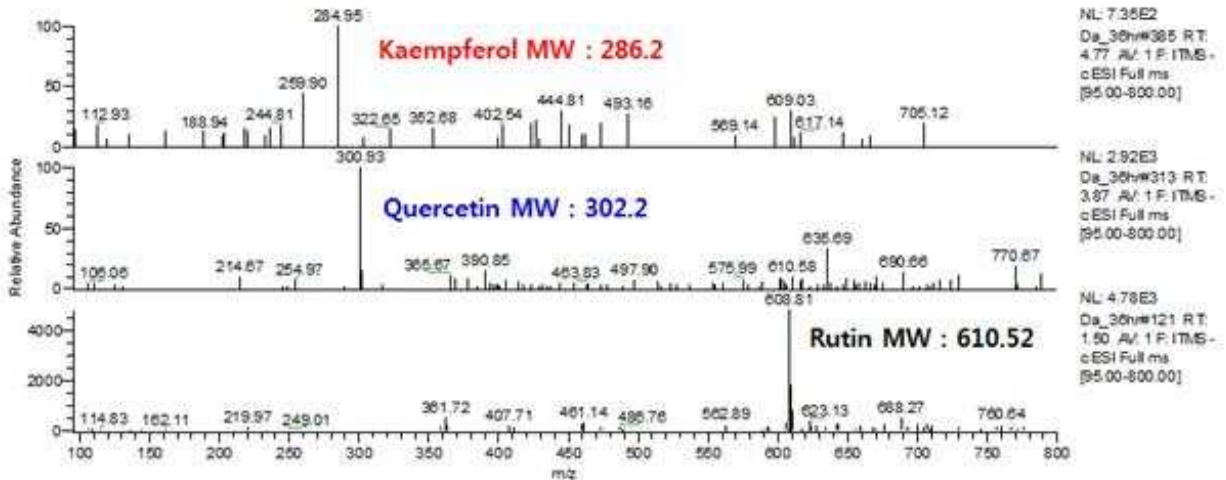


[그림 60] 발아시간별 유기영양성분 비교



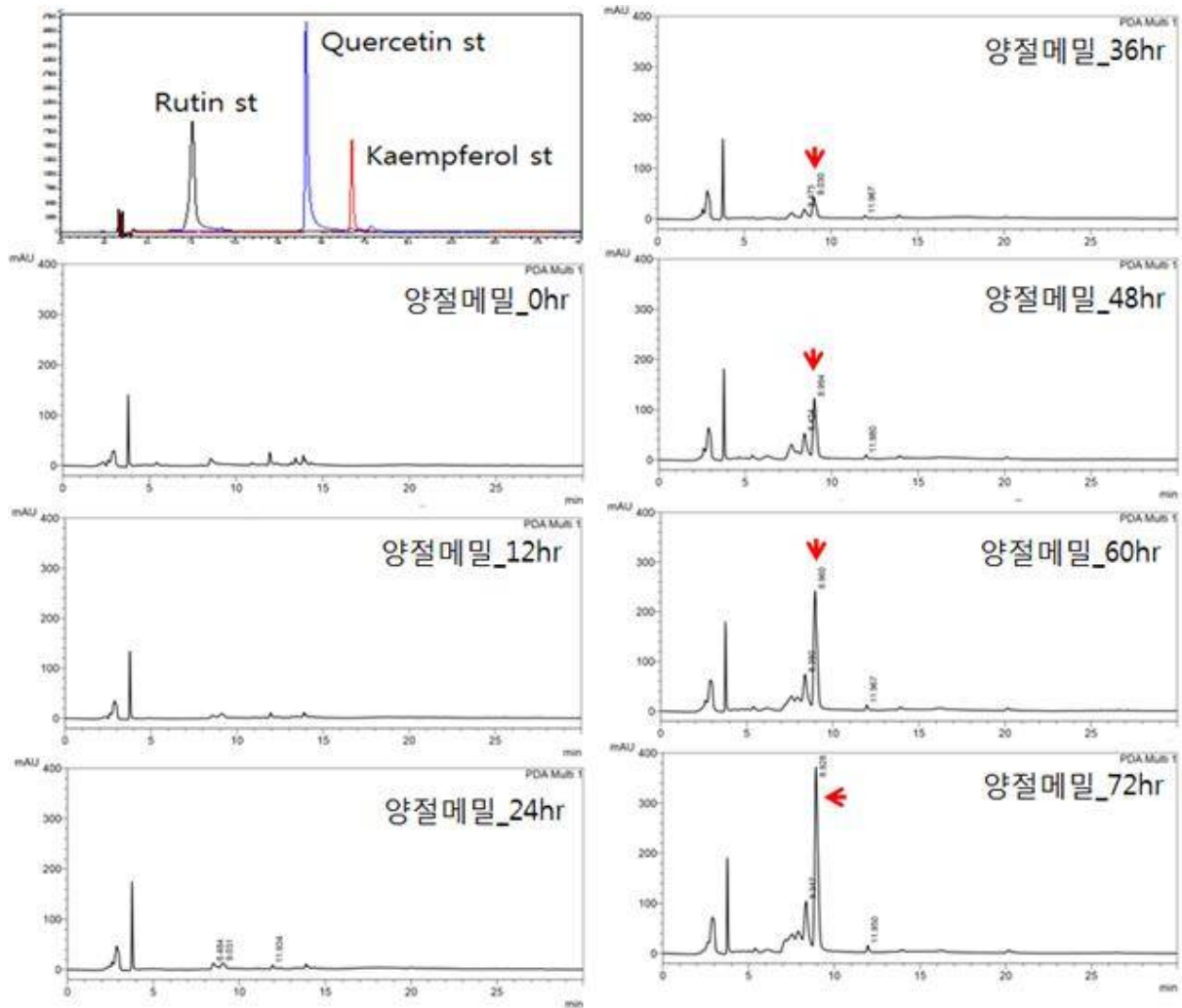
[그림 61] 발아시간별 무기영양성분 비교

다) 지표성분 변화량 분석 결과



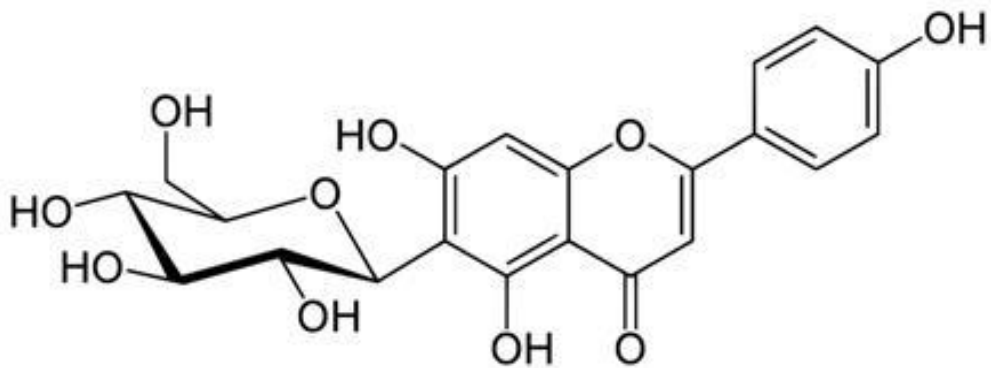
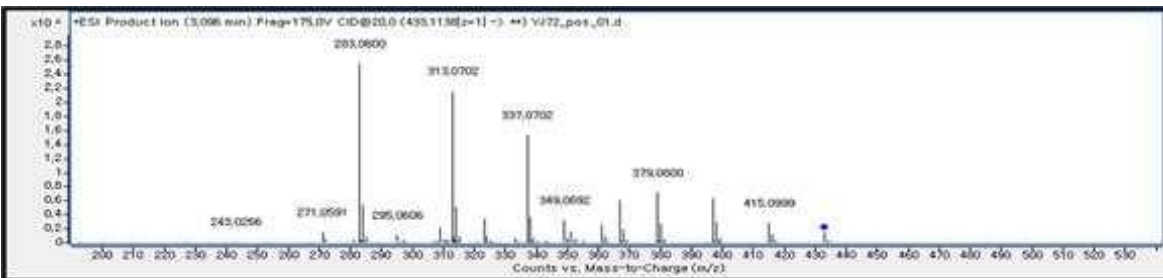
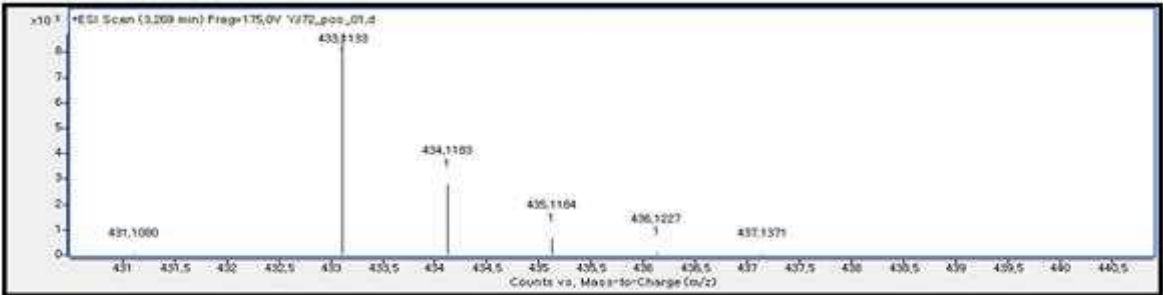
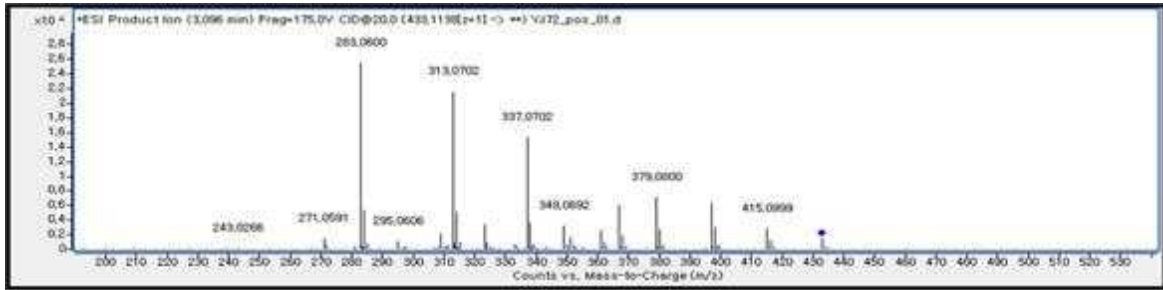
[그림 62] LC-MS를 활용하여 쓴 메밀 추출물에서 확인된 지표물질의 분석 데이터

- Rutin과 Quercetin 이외에 Kaempferol로 예상되는 물질이 추가로 검출되는 것을 확인하였고 이에 따라 메밀의 발아시기별 물질 함량 비교 분석을 수행시 기존의 지표성분으로 사용한 Rutin과 Quercetin 이외에 Kaempferol을 추가하였음.
- HPLC를 활용하여 양질메밀과 대관 3-3호(쓴메밀) 추출물 (10mg/ml)의 발아 후 72시간까지의 지표성분의 변화를 확인하였음.
- 양질메밀은 발아시간이 증가할수록 rutin의 함량이 증가하는 것을 확인하였으며, 발아 후 36시간부터는 rutin 이외에 새로운 함량이 증가가 급속히 증가하는 것을 알 수 있음(그림 63).

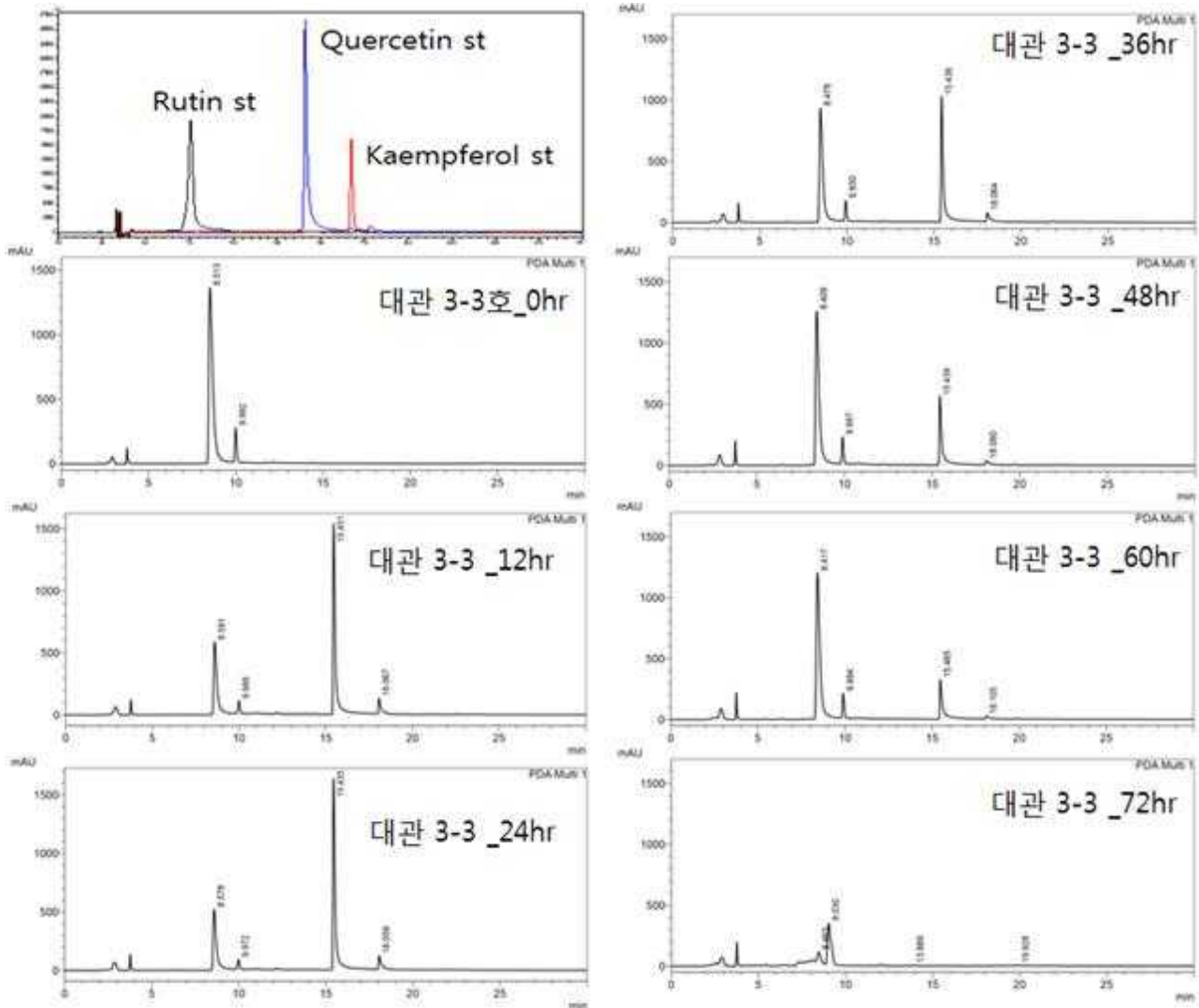


[그림 63] HPLC를 활용한 양절메밀(단메밀)의 발아 후 72시간까지의 주요 성분 분석

- 발아시간이 지남에 따라 점차 증가하는 새로운 화합물을 확인하기 위해 LC-MS/MS 분석을 실시하였고(그림 64). 해당 화합물이 isovitexin인 것을 확인하였다.
- 대관 3-3호(쓴메밀) 에서 종자단계에서는 보이지 않던 Quercetin과 새롭게 확인된 Kaempferol 성분이 발아 12시간부터 증가하여 24시간까지 유지되지만 36시간부터 점차 감소하여 발아 후 72시간에는 Kaempferol이 소멸되는 것을 확인하였음(그림 65).



[그림 64] LC-MS/MS를 활용한 양절메밀(단메밀)의 성분 동정



[그림 65] HPLC를 활용한 대관3-3호(쓴메밀)의 발아 후 72시간까지의 주요 성분 분석

- Quercetin의 경우 발아 후 24시간 까지 최대로 증가하다가 36시간부터 감소하기 시작하여 kaempferol과 마찬가지로 발아 후 72시간에는 소멸됨.
- 위의 2가지 성분과는 반대로 Rutin의 경우 발아 후 24시간까지 감소하다가 36시간부터 48시간까지 증가한 후 60시간부터는 다시 감소하여 발아 후 72시간 경과 시료에서는 적은 양의 Rutin만 존재함.

#### 라) 전사체 분석 결과

- 양절메밀과 대관3-3에서 약 19Gb의 RNA-seq raw data를 확보하였고, data trimming 분석을 통하여 raw data의 각각 84.2%에 해당하는 16.5Gb, 83.5%에 해당하는 16.2Gb의 transcriptome data를 확보함.
- 각각의 메밀 시료로부터 확보한 raw sequencing data의 quality 체크 및 trimming 작업을 진행한 후 요약한 내용은 다음과 같다 (표 18).

[표 18] RNA-seq data의 전처리 및 read mapping 분석

Summary	양절메밀 (단 메밀)				대관 3-3호 (순 메밀)			
	0hr	12hr	24hr	36hr	0hr	12hr	24hr	36hr
Total raw reads	24,958,669	20,646,607	24,643,447	26,730,228	21,259,295	26,378,937	23,353,481	24,752,476
Total raw bases (bp)	2,520,825,569	2,085,307,307	2,488,988,147	2,699,753,028	2,147,188,795	2,664,272,637	2,358,701,581	2,500,000,076
Total clean reads	22,681,819	18,769,322	22,555,484	24,476,647	19,141,252	23,975,499	21,264,245	22,519,503
Total clean reads/ total raw reads (%)	90.88	90.91	91.53	91.57	90.04	90.89	91.05	90.98
Total clean bases (Gb)	2,113,418,162	1,772,804,782	2,115,808,413	2,287,775,234	1,786,157,616	2,239,159,630	1,993,825,141	2,114,678,964
Mapped reads	20,866,876	18,060,237	21,595,923	22,772,737	17,021,644	21,335,181	18,770,575	20,667,958
Mapped reads/total clean reads (%)	92.00	96.22	95.75	93.04	88.93	88.99	88.27	91.78
Unique match	3,620,627	3,471,180	4,582,323	5,085,253	2,964,335	3,788,223	4,509,937	5,168,682
Unique match/total clean reads (%)	17.35%	19.22%	21.22%	22.33%	17.42%	17.76%	24.03%	25.01%
Multi match	8,029,323	8,420,326	9,892,937	10,213,242	8,401,215	8,919,538	10,013,322	11,113,829
Multi match/total clean reads (%)	38.48%	46.62%	45.81%	44.85%	49.36%	41.81%	53.35%	53.77%
Unmapped reads	9,216,926	6,168,731	7,120,663	7,474,242	5,656,094	8,627,420	4,247,316	4,385,447
Unmapped reads/total clean reads (%)	44.17%	34.16%	32.97%	32.82%	33.23%	40.44%	22.63%	21.22%

- 양절메밀의 종자, 12, 24, 36시간의 clean reads 수는 22,681,819(90.88%), 18,769,322(90.91%), 22,555,484(91.53%), 24,476,647(91.57%)개이며 대관 3-3호의 종자, 12, 24, 36시간의 clean reads 수는 19,141,252(90.04%), 23,975,499(90.89%), 21,264,245(91.05%), 22,519,503(90.98%)개임.
- 또한 mapping된 reads 수는 양절메밀은 평균 20,823,943(94.25%)개 이며 대관3-3은 평균 19,448,839(89.49%)개이다.
- 발아단계별 양절메밀과 대관3-3은 전체적으로 90%이상에 해당하는 data를 확보함.
- 표18에서 확보된 data를 기초로 de novo transcriptome assembly를 진행한 결과, 최적의 k-mer는 65로 나타났으며 자세한 assembly 정보는 Table 2에서 보여주고 있음.
- 전체 전사체(total transcripts)는 89,118개로 전체 전사체의 사이즈는 149.8Mb, 유전자의 평균길이는 1.68kb, 그리고 N50은 2,563bp인 것을 확인하였음.
- 전체 전사체에서 중복서열을 제거한 대표적인 전사체(representative transcripts)는 43,494개로, 전체 전사체의 사이즈는 47.5Mb, 유전자의 평균길이는 1.09kb, 그리고 N50은 1,923bp로 나타남.
- RNA-seq 수행 후 확보한 data의 분석은 그림 56에서 보여주는 방법에 따라 진행하였음.

[표 19] 메밀의 최종 assembly 결과

Hash length (k-mer)	Data	Num. of transcripts	Length (bp) of transcripts				
			Sum. of bp	Min	Max	Aver.	N50
k-mer = 65	Total transcripts	89,115	149,834,177	200	17,607	1,681	2,563
	Representative transcripts	43,494	47,552,980	200	16,863	1,093	1,923

- 대표적인 전사체의 길이별 분포도는 18,885개로 다른 길이보다 많은 것을 확인할 수 있었음(표19).
- 또한 4.5kb 이상의 transcripts는 683개로 4.0~4.5kb 구간의 유전자보다 2배 이상 확보된 것으로 보임.

[표 20] 최종 어셈블리된 transcripts의 길이별 분포도

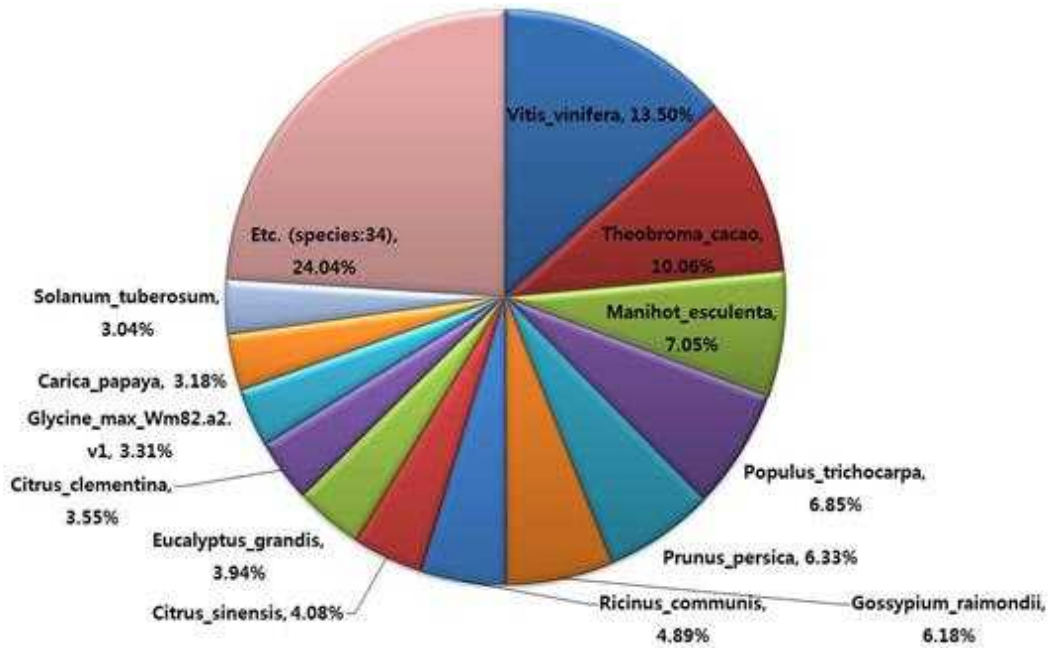
Length	Total transcripts	Representative transcripts
200 ~ 500	22,132	18,885
501 ~ 1000	14,133	8,473
1001 ~ 1500	12,085	4,854
1501 ~ 2000	11,144	3,898
2001 ~ 2500	9,141	2,745
2501 ~ 3000	6,831	1,786
3001 ~ 3500	4,622	1,112
3501 ~ 4000	3,078	660
4001 ~ 4500	1,974	398
4501 ~	3,975	683
<b>Total</b>	<b>89,115</b>	<b>43,494</b>

- Assembly를 통해 확보된 메밀 유전자의 대표적 전사체 43,494개의 gene annotation을 위해 NCBI NR의 plant DB의 amino acid sequence와 BLASTP (filter기준: e-value ≤ 1e-10, Best hits), Phytozome v9, GO, KOG, KEGG의 amino acid sequence와 BLASTX (filter기준: e-value ≤ 1e-10, Best hits)를 통해 gene annotation을 수행하였다(표 21). 메밀 Representative transcripts 43,494개의 유전자 중에서 annotation DB와 서열 유사도를 갖는 서열은 23,165(53.26%)개로 확인되었다.

[표 21] 최종 어셈블리된 transcripts의 길이별 분포도

Data	NR plant	Phytozome	KOG	KEGG	GO	Total annotation
representative transcripts	21,691(49.87%)	22,433(51.61%)	21,091(48.49%)	4,284(9.84%)	20,931(48.12%)	<b>23,165(53.26%)</b>

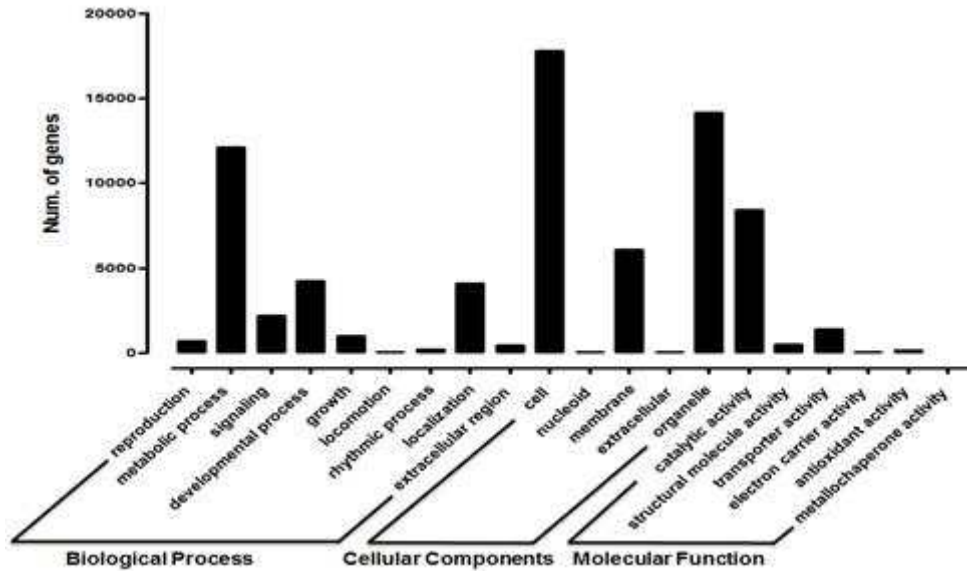
- Phytozome을 이용하여 대표적인 전사체를 annotation하는데 사용된 표준 유전자의 종별 유전자 비율을 살펴보면, *vitis vinifera*가 13.5%로 다른 종들에 비해 상동성이 높은 것을 확인할 수 있었다(그림 66).



[그림 66] 표준 유전자의 종별 유전자 비율

- 메틸 대표적인 전사체(representative transcripts) 유전자 온톨로지(Gene ontology) 분석 결과는 그림 64에 표시되어 있음.
- Biological Process (BP)의 경우 metabolic process (49.49%), developmental process (17.23%), localization (16.72%)의 순으로 유전자 분포가 되었으며, Cellular Components (CC)는 cell (46.12%), organelle (36.75%), membrane (15.83%)의 순으로 나타났고, Molecular Function (MF)은 catalytic activity (80.43%), transporter activity (13.23%), structural molecule activity (4.82%)의 순으로 분포되는 것으로 확인되었음.

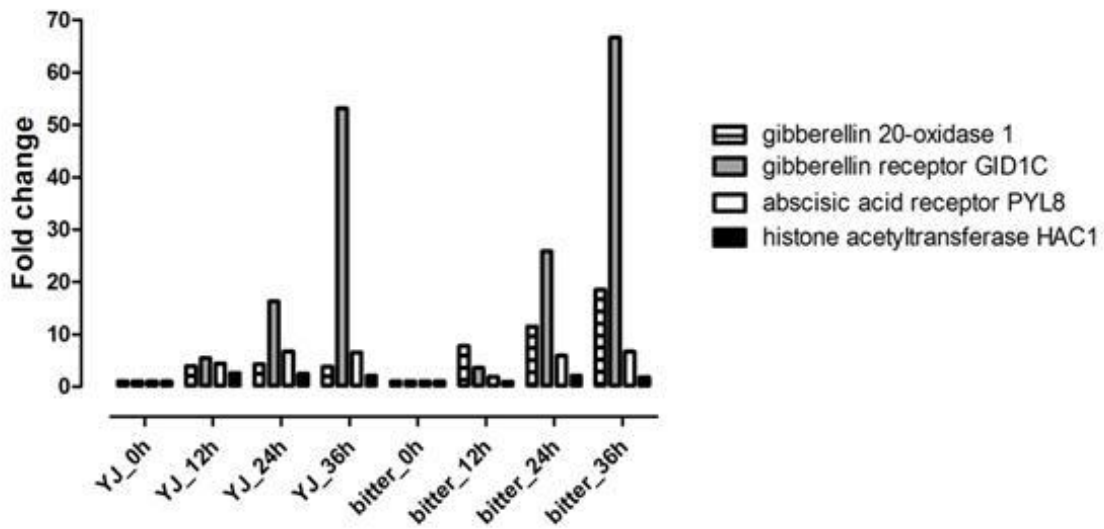




[그림 67] 메밀 representative transcripts의 GO분석

- 종자의 발아는 식물 성장을 위한 매우 중요한 단계로 유전적, 환경적 요인에 의해 규제되는 복잡한 과정임.
- 종자가 발아되는 과정은 빛, 습도, 온도와 같은 외부환경과 내부성장조절자인 지베렐린 (GA) 및 abscisic acid (ABA), histone acetylation에 의해 조절됨.
- GA와 ABA는 중요한 식물호르몬으로 종자발아, 줄기성장, 종자발달 및 abiotic 스트레스에 대한 적응과 같은 역할을 하며, 또한 histone acetylation은 종자발아의 성장속도에 영향을 미침.
- 확보된 메밀 유전자 중 GA, ABA, histone acetyltransferase와 관련된 유전자는 30개로 확인되었으며, 대부분의 유전자가 발아됨에 따라 유전자 발현양이 증가하는 것을 확인할 수 있었음(그림 67).
- 그 중 gibberellin receptor GID1 유전자는 식물 호르몬 신호전달 pathway에 관여하며, 전사 조절자인 DELLA 단백질의 분해를 촉진하여 유전자 발현을 조절한다고 알려져 있음.
- 시간별 양절메밀, 대관 3-3호(0, 12, 24, 36 시간)의 유전자 발현 양상을 살펴보면 양절메밀의 경우 발아 후 24시간에 약 4배 발현양이 증가하고, 대관 3-3호의 경우 36시간에 약 18배의 발현증가량을 확인할 수 있었음(그림 68).
- GA 생합성 pathway에서 연속적으로 산화를 촉매 하는 gibberellin 20-oxidase 1의 경우 양절메밀에서는 12시간이내에 많이 증가하였고, 대관 3-3호에서는 시간이 지남에 따라 발현양이 지속적으로 증가하였음.
- 식물의 MAPK signaling pathway에 관여하는 abscisic acid receptor PYL8은 양절메밀은 24 시간 내에 발현양이 최대치에 도달하며, 대관 3-3호는 시간이 지남에 따라 지속적으로 증가하는 것을 확인하였음.

- 그리고 histone과 transcription factor의 acetylation을 조절하는 histone acetyltransferase HAC1 유전자의 발현양상은 양절메밀에서는 12시간에서 최고치에 도달하였고, 대관 3-3호는 24시간에 최고치에 도달하는 것을 확인하였음.



[그림 68] 종자발아 관련 유전자 발현

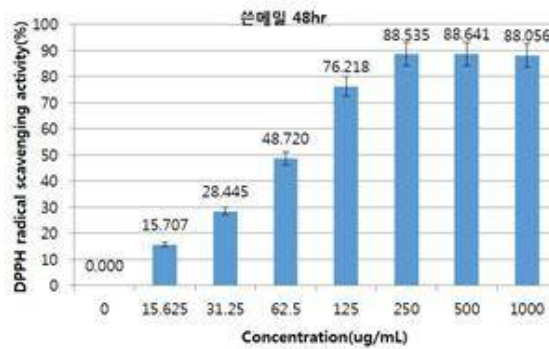
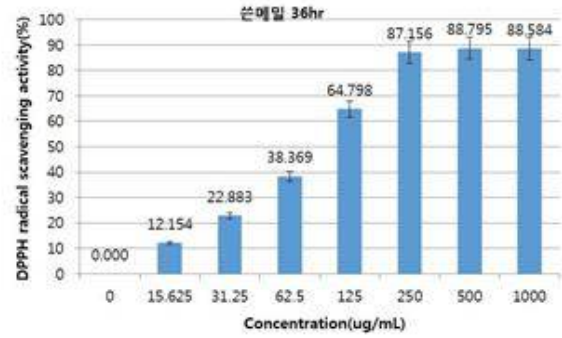
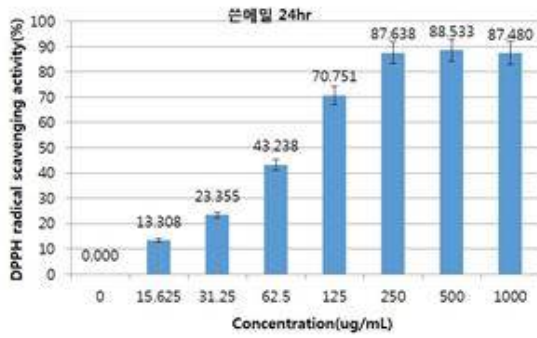
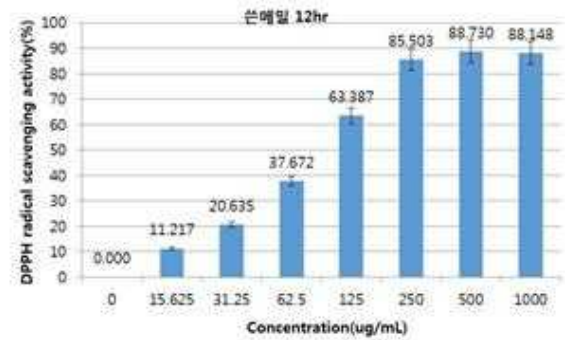
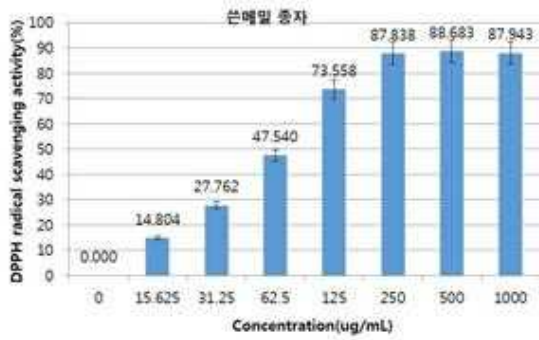
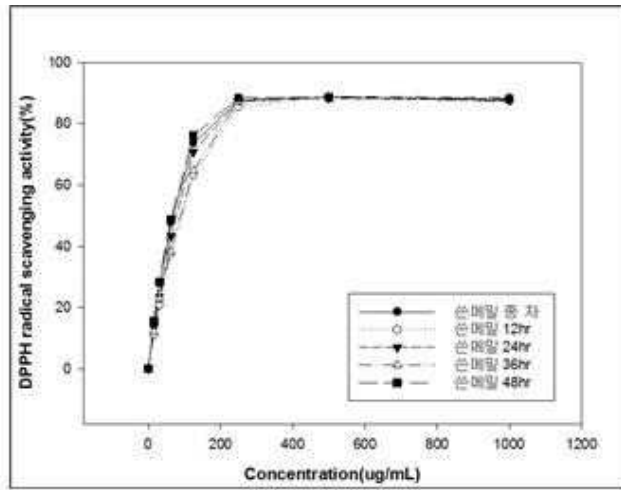
#### 마) 발아시간별 생리활성 평가 결과

- 항산화 활성 평가

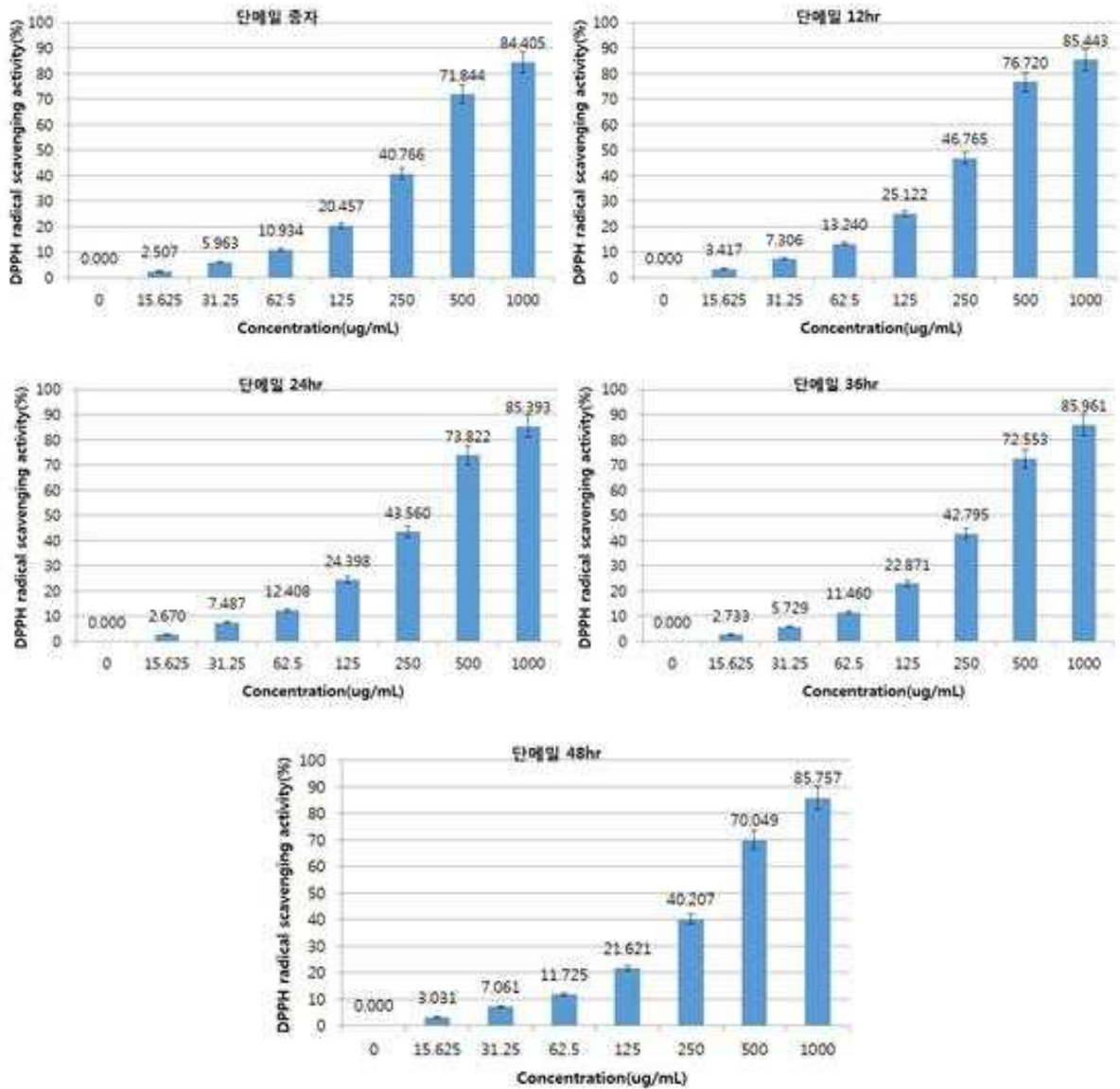
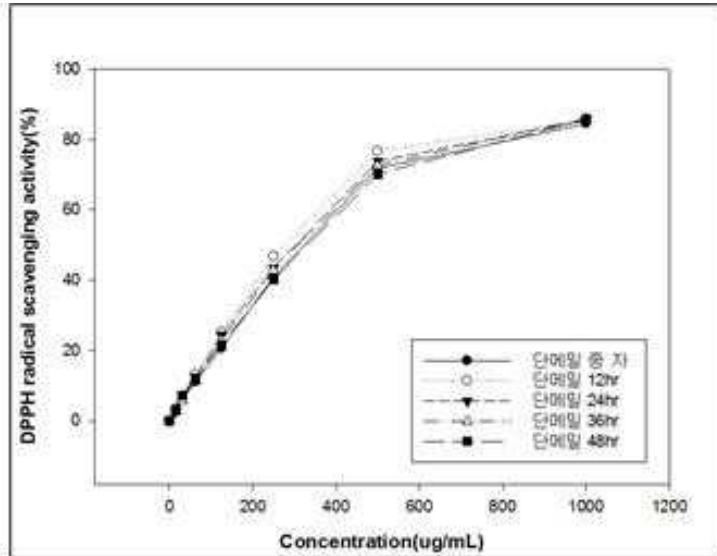
☞ DPPH 소거활성에 대한 발아메밀 시료 10점의 변화를 측정된 결과, 단메밀보다 쓴메밀의 IC<sub>50</sub>값이 더 낮게 나타났고, 이에 따라 쓴메밀의 항산화 활성 더 뛰어남을 확인하였음. IC<sub>50</sub> 값은 아래의 표에서 확인할 수 있음(표 22).

[표 22] 쓴메밀과 단메밀 발아시료의 IC<sub>50</sub> 값 비교

Treatment	IC <sub>50</sub> (μM)		
	DPPH radical scavenging activity		
쓴메밀 종자	68.12 ± 0.42	단메밀 종자	297.48 ± 0.71
쓴메밀 12hr	91.89 ± 0.30	단메밀 12hr	259.30 ± 0.68
쓴메밀 24hr	76.76 ± 0.44	단메밀 24hr	278.36 ± 0.39
쓴메밀 36hr	88.99 ± 0.81	단메밀 36hr	285.69 ± 0.44
쓴메밀 48hr	64.83 ± 0.57	단메밀 48hr	309.85 ± 0.72



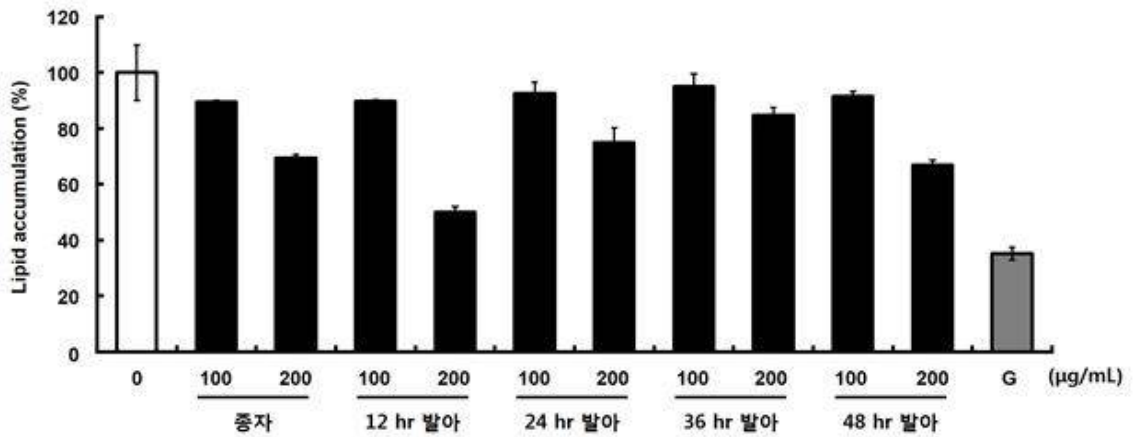
[그림 69] 썬메밀 발아시료의 DPPH 소거능 활성



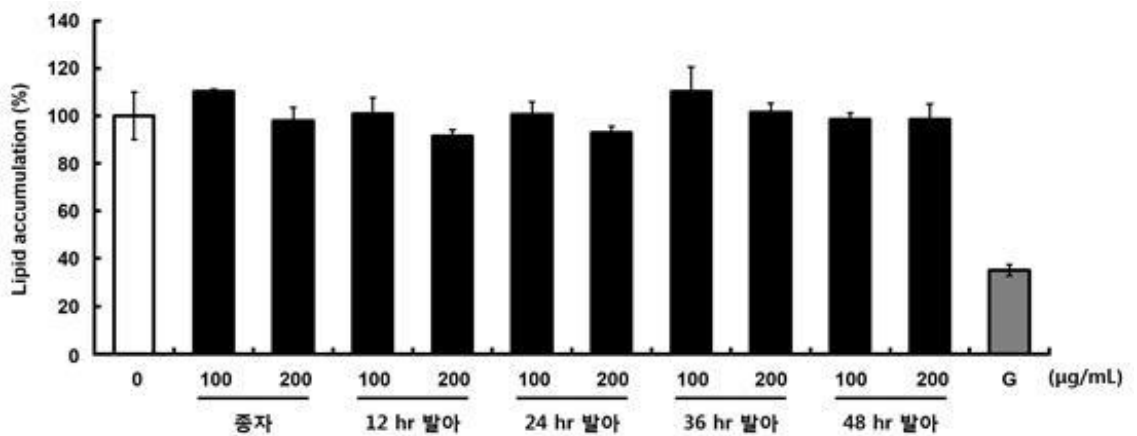
[그림 70] 단메밀 발아시료의 DPPH 소거능 활성

- 항비만 활성 평가

- ☞ Oil-Red-O 염색으로 지질 축적을 관찰한 결과, 쓴메밀 발아시료의 경우 시료 발아 0h 과 12h 시료에서 지방생성 억제 효능을 보이는 것으로 확인됨(그림 71).
- ☞ 반면 단메밀 발아시료의 경우 발아 시간에 따라 전구지방세포 지방생성 억제에는 큰 효과가 없었음(그림 72).



[그림 71] 쓴메밀 발아 시간별 항비만 효능평가 비교

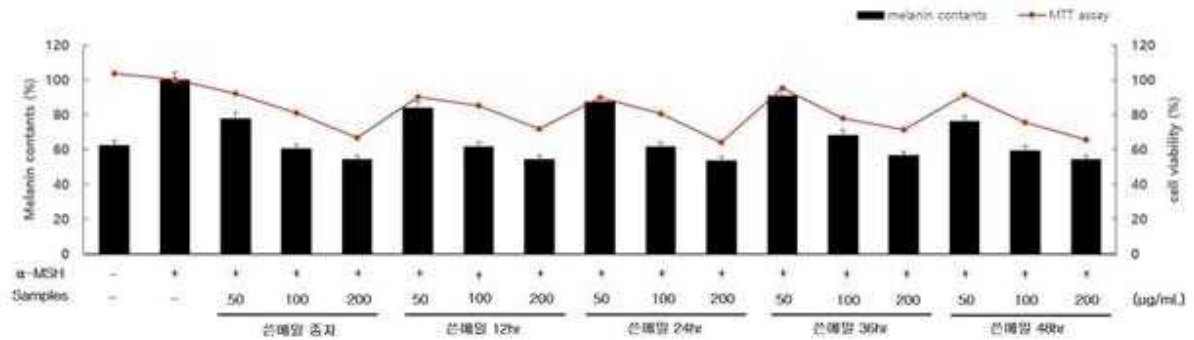


[그림 72] 단메밀 발아 시간별 항비만 효능평가 비교

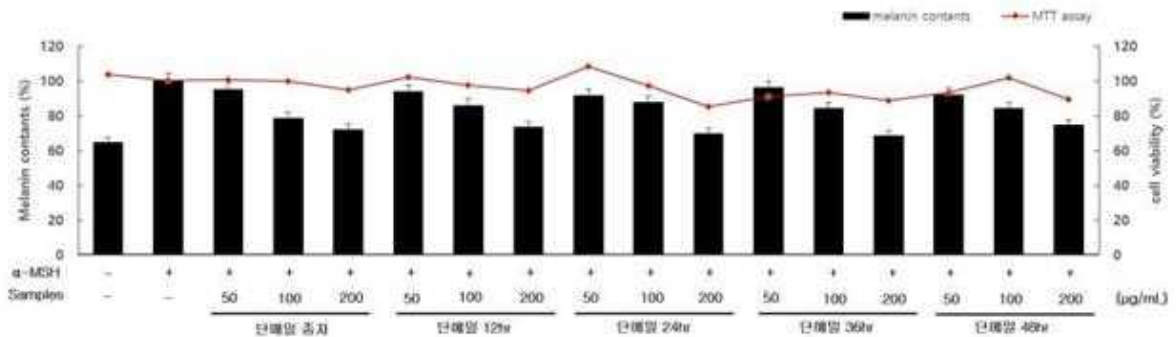
- 미백 활성 평가

- ☞ 아래의 실험결과에 따르면, 쓴메밀은 모든 발아시간별에서 농도의존적으로 멜라닌 함량 감소 결과를 나타내고 있음. 그러나 50 µg/mL 농도를 제외하고는 cell viability가 감소 되는 것으로 보아 세포 독성에 의해 세포 수가 감소됨에 따라 멜라닌 함량이 감소 된 것으로 판단됨.
- ☞반면, 단메밀은 모든 농도에서 cell viability에 의한 세포 독성은 확인되지 않았으며, 미비하지만 세포내 멜라닌 함량이 농도의존적으로 감소되는 경향을 나타내고 있음.

☞ 이에 단메밀과 쓴메밀의 발아시간별 추출물에 따른 미백 효과는 단메밀이 쓴메밀보다 더 우수하게 확인되었지만, 세포독성 평가 등 추가적인 연구가 필요함(그림 73, 74).



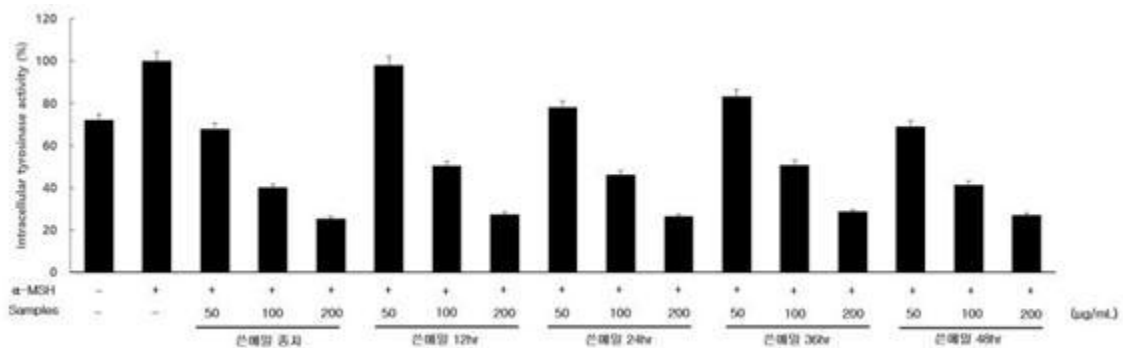
[그림 73] 쓴메밀 발아시간별 멜라닌 함량 확인 결과



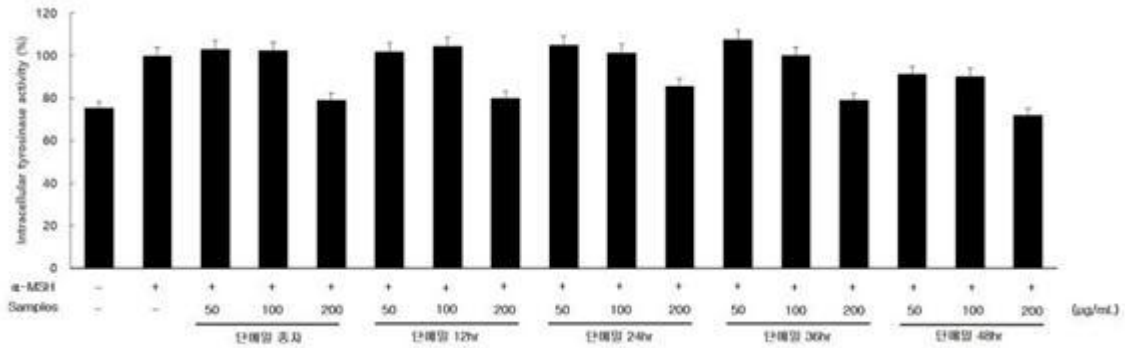
[그림 74] 단메밀 발아시간별 멜라닌 함량 확인 결과

☞ 미백 효소실험에서는 쓴메밀이 단메밀보다 모든 발아시간대에서 tyrosinase activity 억제제가 더 뛰어남을 확인하였음. MSH를 단독으로 처리한 군보다 모든 추출물의 tyrosinase activity가 감소됨에 따라 쓴메밀의 미백 활성을 확인함(그림 75, 76).

☞ 단메밀은 200 µg/mL에서 tyrosinase activity가 억제되었지만, 시료 무처리군과 비슷한 활성을 나타내는 것으로 보아 미백 효소실험에 의한 단메밀의 tyrosinase activity는 거의 없는 것으로 판단됨.



[그림 75] 쓴메밀 발아시간별 tyrosinase activity 확인 결과

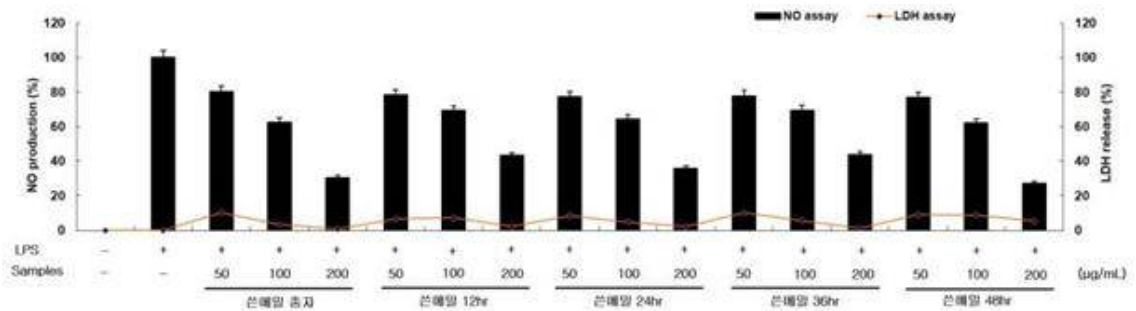


[그림 76] 단메밀 발아시간별 tyrosinase activity 확인 결과

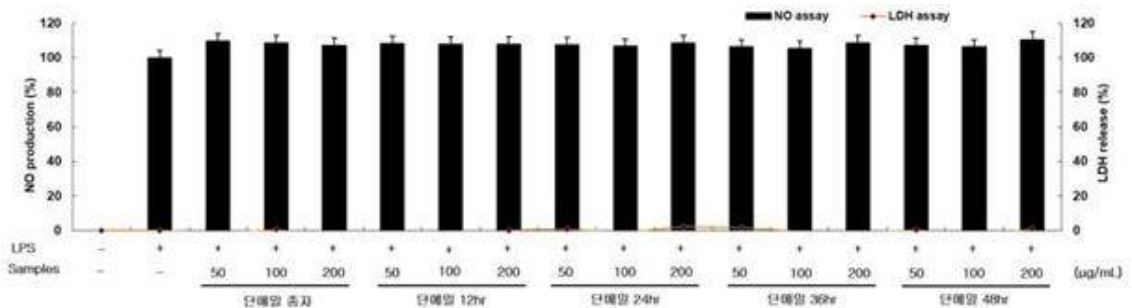
- 항염증 활성 평가

☞ 단메밀보다 쓴메밀에서 세포 독성이 관찰되었지만, 유의적인 차이는 아닌 것으로 확인됨. 따라서 단메밀보다 쓴메밀에서 발아시간별로 농도의존적인 NO 생성 억제를 나타내고 있으며, 더 뛰어난 항염증 활성을 가진 것으로 판단됨. 또한, LPS를 단독으로 처리한 군에 비해 쓴메밀은 모든 발아시간별, 실험한 모든 농도에서 NO 생성을 억제한 것으로 확인됨(그림 77, 78).

☞ 반면, 단메밀은 LPS를 단독으로 처리한 군과 비교하면 모든 실험군에서 NO 생성이 증가함을 확인할 수 있음. 이는 미비하지만, 단메밀이 면역 관련 기능성을 갖고 있는 것으로 사료됨.



[그림 77] 쓴메밀 발아시간별 NO 생성 확인 결과



[그림 78] 단메밀 발아시간별 NO 생성 확인 결과

### 3. 제1협동과제: 제주특별자치도농업기술원

#### 가. 실험재료 및 방법

##### 1) 실험재료

가) 본 연구에 이용된 메밀의 총 시료는 5종으로 농촌진흥청 고령지연구소로부터 분양받았다. 단메밀 품종은 여름메밀인 ‘양절’ 과 ‘양절2호’ 가을메밀인 ‘다원’, ‘대산’, 그리고 쓴메밀 품종은 ‘대관3-3호’ 이다.

나) 이 5품종을 공시하여 제주시 애월읍 비화산회토인 표고 100m(상귀), 화산회토인 표고 300m(봉성) 노지에서 파종기, 파종지대 등을 달리하여 재배방법 및 품종이 종실수량에 미치는 영향을 분석, 평가하였다.

##### 2) 실험방법

##### 가) 메밀 생태형별, 표고별, 파종기별 재배기술개발

- 재배생태형 : 여름메밀(양절, 양절2호, 대관3-3호), 가을메밀( 양절, 다원, 대산, 대관3-3호)
- 표고별 : 표고 200m, 표고 300m
- 파종기별
  - ☞ 봄 재 배(월.일) : 3.하, 4.상, 4.중, 4.하
  - ☞ 가을재배(월.일) : 8.상, 8.중, 8.하, 9.상
- 재배개요

재배생태형별	파종량 (kg/10a)	파종방법	시비량(kg/10a)
여름메밀	양절메밀 6 대관3-3호 4	세조파 (30cm 휴폭)	N-P2O5-K2O-퇴비 8-6(12)-5-1,000 ( )는 화산회토
가을메밀	양절메밀 6 다원메밀 6 대산메밀 6 대관3-3호 4		

- 조사내용 : 개화기(월.일), 성숙기(월.일), 경장(cm), 주당립수(개/m<sup>2</sup>), m<sup>2</sup>주수(개), 천립중(g), 종실중(kg/10a)

##### 나) 메밀 작기별 품종 선발

- 작기별 : 봄재배(양절, 양절2호, 대관3-3호), 가을재배( 양절, 다원, 대산, 대관3-3호)
- 파종기
  - ☞ 봄 재 배 : 4.상.
  - ☞ 가을재배 : 8.상
- 재배개요



재배생태형별	과중량(kg/10a)	과중방법	시비량(kg/10a)
가을메밀	양절메밀 6 다원메밀 6 대산메밀 6 대관3-3호 4	세조과 (30cm 휴폭)	N-P2O5-K2O-퇴비 8-6(12)-5-1,000 ( )는 화산회토
여름메밀	양절메밀 6 양절메밀2호 6 대관3-3호 4		

- 조사내용 : 개화기(월.일), 성숙기(월.일), 경장(cm), 주당립수(개/m<sup>2</sup>), m<sup>2</sup>주수(개), 천립중(g), 종실중(kg/10a)

다) 메밀 품종별 적정 과중량 규명

- 품종명 : 양절(대립종), 대관3-3호(소립종)
- 표고 : 표고 200m
- 과중기
  - ☞ 봄 재 배(4.상), 가을재배(9.상)
- 재배개요

품종명	과중량 (kg/10a)	과중방법	시비량 (kg/10a)
양 절 (대립종)	양절메밀 8	세조과 (30cm 휴폭)	N-P2O5-K2O-퇴비 8-6(12)-5-1,000 ( )는 화산회토
	양절메밀 10		
	양절메밀 12		
	양절메밀 14		
대관 3-3호 (소립종)	대관3-3호 6		
	대관3-3호 8		
	대관3-3호 10		
	대관3-3호 12		

- 조사내용 : 개화기(월.일), 성숙기(월.일), 경장(cm), 주당립수(개/m<sup>2</sup>), m<sup>2</sup>주수(개), 천립중(g), 종실중(kg/10a)

라) 메밀 품종별 영양성분 비교

- 품종 : 양절(대립종), 대관3-3호(소립종)
- 시료 전처리

☞ 다산메밀, 대관3-3, 다원메밀, 양절메밀을 각각 분쇄한 후 체에 메밀피(hulls)를 걸러 메밀쌀(groats)을 시료로서 사용하였다. 분쇄한 메밀가루 1g을 분해용 삼각 flask에 평량하고 conc. H2SO4 5ml를 가하여 열판에 놓고 분해하였다. 분해가 끝난 후 방냉시켜 100ml mass flask에 여과하고, 0.45µm 필터에 여과하여 T-N, 무기 다량·미량원소 정량에 사용하였다.

마) 메밀 종자 생산 및 보급

- 생산 장소 : 애월읍 봉성리 951-7 망실하우스
- 경종개요

품 종	양 절
과 종 량(kg/10a)	6
과 종 기(월. 순)	4. 상.(봄), 8. 하.(가을)
재 식 거 리(cm)	열간 30cm(세조파)

- 시비량

구 분		10a 당(kg)		분 시 량(kg/10a)		
성 분	비 종	성분량	시용량	계	기 비	추 비
N	요 소	9.8	21.5	21.5	21.5	-
P2O5	용 인	7.9	39.5	39.5	39.5	-
K2O	엽 가	7.9	13	13	13	-

3) 생육특성 및 수량특성 조사

가) 봄 재배에서는 양절과 대관3-3호을, 가을 재배에서는 다원, 양절, 대관3-3호를 표고 200m와 300m에 과종기별로 순차적으로 성숙기가 도래할 때 시험구마다 무작위로 10주를 예취하여 초장, 경경, 주당 분지수, 주당 립수, m<sup>2</sup>당 주수, 천립중, 종실중 등을 표23처럼 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA 2012)에 의해 생육조사를 실시하였다. 종실중은 시험구 면적을 10a당 면적으로 환산하였다(표 23).

[표 23] 생육 및 수량특성 조사기준

조사항목	조 사 기 준	방법	규 모	단위
출아기	과종후 50%의 식물체가 지상에 출현한 날	관찰	전구	월.일
개화시	첫 꽃이 피는 개체가 1%를 도달한 날	관찰	전구	월.일
개화기	50%이상 개화하는 날	관찰	전구	월.일
성숙기	종실이 80%정도가 검은색으로 변한 날	관찰	전구	월일
m <sup>2</sup> 당주수	시험구의 중앙 2열에서 수확한 m <sup>2</sup> 당 주수	측정	m <sup>2</sup>	개
경 장	지면에서 줄기 정단까지의 길이	측정	10주	cm
분지수	주경에서 나온 1차 분지수 및 2차분지수	측정	10주	개
천립중	종실 1,000립의 무게(수분 13%)	측정	천립	g
종실중	건조, 탈립제조후의 구당 종실중을 10a당 면적비율로 환산(수분 13%)	측정	수확면적	kg

#### 4) 통계분석

가) 시험결과는 SAS 프로그램(SAS 9.1, SAS Institute Inc., USA)을 이용하여 해발고도별로 분산분석을 실시한 후에 최소유의차 검정으로 비교분석하였다.

#### 나. 연구결과

##### 1) 메밀 생태형별, 표고별, 파종기별 재배기술개발

###### 가) 봄 재배시험

- ‘양절’, ‘대관3-3호’를 두품종을 공시하여 표고 200m(상귀)와 표고 300m(봉성)에 파종기를 달리하여 2017년 3월 하순(3.28), 4월 상순(4.5), 4월 중순(4.19), 4월 하순(4.27) 약10일의 간격을 두고 각각 파종하여 성숙기 때 시험구마다 무작위로 10주를 예취하여 초장, 경경, 주당 분지수, 주당 립수, m<sup>2</sup>당 주수, 천립중, 종실중 등을 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA 2012)에 의해 생육조사를 실시하였다(그림 79).



[그림 79] 봄 재배 시험포장 전경

- 표24는 표고 200m와 표고 300m에서 봄재배에서 파종기별 양절메밀의 생육특성 및 수량특성을 비교하였다. 표고 200m에서는 파종 후 개화기까지는 33~39일, 성숙기까지는 62~67일이 소요되었다. 표고 300m에서는 파종 후 개화기까지는 33~39일, 성숙기까지는 63~68일이 소요되었다. 파종기가 늦어질수록 개화기 및 성숙기가 단축되는 경향이었는데, 이는 온도 상승 및 단일에 의한 것으로 사료되었다. 경장은 표고 200m와 300m에서 공히 파종시기가 늦을수록 커지는 경향이었는데 이 또한 온도 상승으로 인하여 생장이 왕성하게 되었다고 생각되었다. 주당 립수는 표고 200m에서와 300m 모두 파종이 빠를수록 많아지는 경향이였다. 천립중은 결실기에 온도가 높은 4월 하순(4.29) 파종구가 다소 가벼운 경향이였다. 10a당 종실중을 보면 표고 200m에서는 많은 3월 하순(3.28), 표고 300m에서는 4월 상순(4.5) 파종구가 가장 많았다(표 24).

[표 24] 봄재배 양질메밀 생육특성 및 수량특성

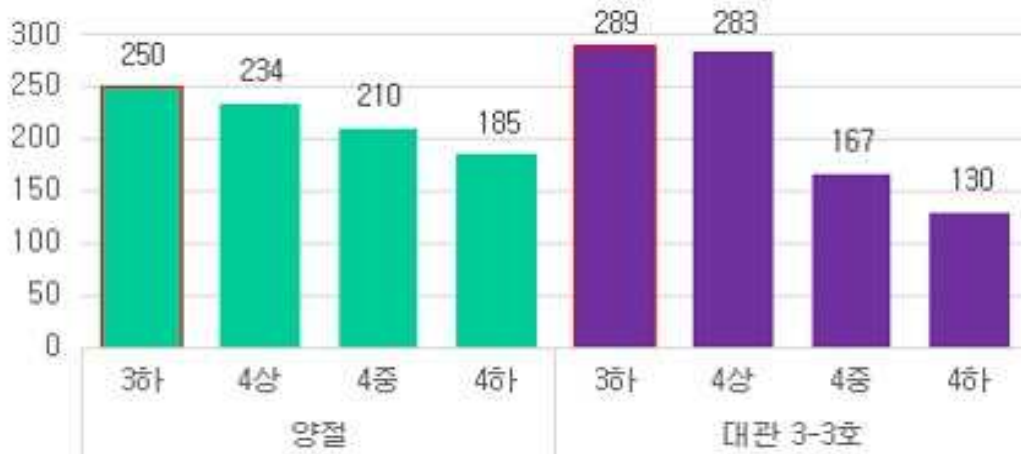
표고	파종기 (월.일)	개화기 (월.일)	성숙기 (월.일)	경장 (cm)	주당 립수(개)	m <sup>2</sup> 당 주수(개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)
200m (상귀)	3.하(3.28)	5.5	6.2	43	85	147	27.8	250
	4.상(4.5)	5.9	6.9	48	80	142	27.3	234
	4.중(4.19)	5.21	6.21	55	76	135	26.4	210
	4.하(4.27)	5.29	6.27	59	69	133	25.8	185
	c.v(%) LSD(5%)							5.4 23.9
300m (봉성)	3.하(3.28)	5.5	6.3	54	92	138	27.4	241
	4.상(4.5)	5.10	6.10	64	98	143	26.6	262
	4.중(4.19)	5.21	6.22	70	94	130	26.4	259
	4.하(4.27)	5.30	6.28	83	76	137	25.1	190
	c.v(%) LSD(5%)							7.4 53.6

- 표25는 표고 200m와 표고 300m에서 봄 재배에서 파종기별 ‘대관3-3호’의 생육특성 및 수량특성을 비교하였다. 파종 후 개화기까지는 표고 200m에서는 39~42일, 성숙기까지는 70~78일이 소요되었고 표고 300m에서는 개화기 까지 39~44일, 성숙기까지는 72~79일 소요되었다. 표고 200m와 300m 모두 파종시기가 늦어질수록 성숙기가 단축되는 경향이였다. 경장은 표고 200m 및 표고 300m 모든 지역에서 파종시기가 늦을수록 생육초기 온도상승의 영향으로 다소 길어지는 경향이였다. 주당 립수는 표고 200m와 표고300m 모두에서 3월 하순(3.28) 파종구가 가장 많았고 파종기가 늦을수록 적어졌다.
- 천립중은 파종시기가 늦어질수록 다소 가벼운 경향이었는데, 이는 결실기에 온도의 영향으로 사료되었다. 10a당 종실중을 보면 표고 200m와 표고 300m 모든 지역에서 파종시기가 빠를수록 증수하는 경향이였다.

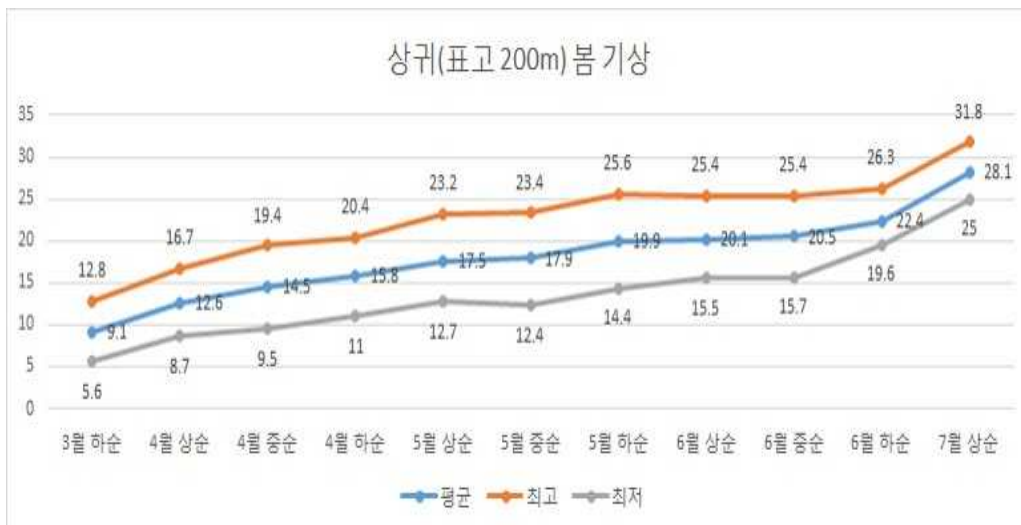
[표 25] 봄재배 대관3-3호의 생육특성 및 수량특성

표고	파종기 (월,일)	개화기 (월,일)	성숙기 (월,일)	경장 (cm)	주당 립수(개)	m <sup>2</sup> 당 주수(개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)
200m (상귀)	3.하(3.28)	5.7	6.12	64	231	175	18.2	289
	4.상(4.5)	5.16	6.21	71	214	170	17.8	283
	4.중(4.19)	5.27	6.28	79	174	171	17.6	167
	4.하(4.27)	6.7	7.5	85	115	174	16.8	130
	c.v(%) LSD(5%)							8.3 24.9
300m (원종장)	3.하(3.28)	5.8	6.13	74	290	177	18.4	329
	4.상(4.5)	5.16	6.22	79	233	180	18.0	282
	4.중(4.19)	5.27	6.30	85	178	170	17.1	206
	4.하(4.27)	6.9	7.7	97	152	163	16.7	162
	c.v(%) LSD(5%)							9.1 27.3

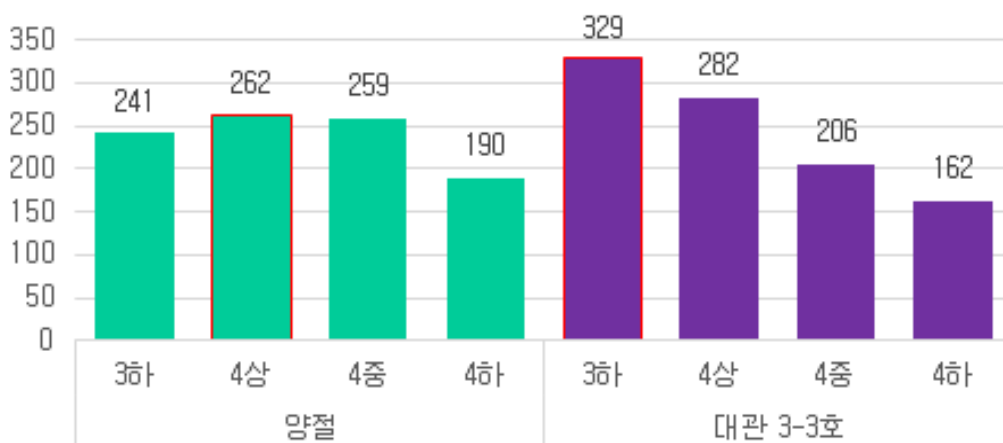
- 메밀의 생육적온은 15~25℃, 개화적온은 17~19℃이다. ‘양절’은 표고 200m에서는 3월 28일 파종이 수량이 가장 많았으나, 양절메밀 봄 재배 시 발아시기에 추위에 피해가 없도록 4월 상순 파종이 바람직해 보인다. 표고 300m에서 4월 상순 파종이 수량이 가장 많았다. 표고 300m에서는 늦추위의 우려가 없는 4월 상순경 파종하여 안정적인 생산을 꾀하는 것이 바람직해 보인다. 메밀꽃의 개화는 파종 후 약 30일부터 시작되며 꽃이 순차적으로 피기 시작하여 보통 20~30일 정도까지 핀다. 4월 중순(4.19) 파종 및 4월 하순(4.27) 파종은 개화기가 5월 중순 이후로 개화적온인 17~19℃보다 고온으로 인하여 수정 및 착립이 잘 안 돼 수량이 현저히 떨어지므로 늦어도 4월 상순경 파종하는 것이 바람직해 보인다(그림 80, 81, 82, 83).
- ‘대관3-3호’는 서늘한 기후를 선호하는 작물로서 봄재배에서는 발아시기에 추위 피해가 없는 한 파종 시기를 빨리 할수록 수량을 높일 수 있을 것으로 사료된다. ‘대관3-3호’는 무한생육형 품종으로 개화이후 계속하여 영양생장과 생식생장을 반복한다.
- 수량은 표고 200m, 표고 300m에서 3월 하순(3.28), 4월 상순(4.5) 파종하는 것이 주당립수가 많아져 많았다. 천립중은 일찍 파종할수록 무거웠다, 경장은 파종기가 늦을수록 너무 커져 도복이 심했다. 농가에서 콤바인을 이용한 기계수확을 위해서는 3월 하순경 파종하여 다수확을 꾀하고 경장을 작게 하여 도복을 방지하는 것이 바람직하다.



[그림 80] 파종기시험(봄) 표고 200m 파종기별 수량



[그림 81] 파종기시험(봄) 표고 200m 봄 기상



[그림 82] 파종기시험(봄) 표고 300m 파종기별 수량



[그림 83] 파종기시험(봄) 표고 300m 봄 기상

나) 가을재배 시험

- 단메밀 품종인 ‘양절’ 과 ‘다원’, 그리고 쓴메밀 품종인 ‘대관3-3호’ 를 공시하여 표고 200m(상귀)와 표고 300m(봉성)에 파종기를 달리하여 2017년 8월 상순(8.5), 8월 중순(8.16), 8월 하순(8.25), 9월 상순(9.5) 약10일의 간격을 두고 각각 파종하여 성숙기 때 시험구마다 무작위로 10주를 예취하여 초장, 경경, 주당 분지수, 주당 립수, m<sup>2</sup>당 주수, 천립중, 종실중 등을 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA 2012)에 의해 생육조사를 실시하였다(그림 84).



[그림 84] 가을재배 시험포장 전경

- 표26은 표고 200m와 표고 300m에서 가을재배에서 파종기별 양절메밀의 생육특성을 비교하였다. 표고 200m에서 파종 후 개화기까지는 23-29일, 성숙기까지는 50-58일이 소요되었고 표고 300m에서는 파종 후 개화기까지는 27-29일, 성숙기까지는 51-61일이 소요되었다. 경장은 표고 200m, 표고 300m 파종구에서 8월 상순(8.5)파종이 가장 길었고 파종시기가 늦을수록 짧았다. 파종시기가 빠를수록 생육초기 고온으로 인하여 생육이 왕성

하였다. 주당 립수는 표고 200m, 표고 300m 에서 9월 상순(9.5) 파종구가 많았다.

- m<sup>2</sup>당 주수는 파종시기가 늦을수록 많아지는 경향이였으며, 천립중도 파종시기가 늦을수록 다소 무거운 경향으로 결실기에 온도가 낮은 조건일 경우 립중이 다소 무거워졌다고 생각되었다. 10a당 종실중을 보면 표고 200m에서는 9월 상순, 표고 300m에서는 8월 하순 파종이 가장 증수하였다.

[표 26] 가을재배 양절메밀 생육특성 및 수량특성

표고	파종기 (월, 일)	개화기 (월, 일)	성숙기 (월, 일)	경장 (cm)	주당 립수(개)	m <sup>2</sup> 당 주수(개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)
200m (상귀)	8.상(8.5)	9.2	9.30	70	45	89	27.3	90
	8.중(8.16)	9.7	10.4	57	78	137	28.4	139
	8.하(8.25)	9.18	10.23	57	71	141	28.3	164
	9.상(9.5)	9.28	11.1	45	83	146	28.8	174
	c.v(%) LSD(5%)							5.8 16.6
300m (봉성)	8.상(8.5)	9. 2	10.1	60	52	91	27.6	98
	8.중(8.16)	9.11	10.5	56	79	136	28.6	143
	8.하(8.25)	9.22	10.24	53	76	146	29.7	166
	9.상(9.5)	10. 2	11.3	47	82	141	28.8	157
	c.v(%) LSD(5%)							8.1 23.0

- 표27은 표고 200m와 표고 300m에서 가을재배에서 파종기별 다윈메밀의 생육특성 및 수량특성을 비교하였다. 표고 200m에서 파종 후 개화기까지는 23-31일, 성숙기까지는 56-61일이 소요되었고, 표고 300m에서는 파종 후 개화기까지는 24-32일, 성숙기까지는 57-63일이 소요되었다. 경장은 표고 200m, 표고 300m 파종구에서 8월 상순(8.5)파종이 가장 길었고 파종시기가 늦을수록 짧았다. 파종시기가 빠를수록 생육초기 고온으로 인하여 생육이 왕성하였다. 주당 립수는 표고 200m 에서는 9월 상순(9.5) 파종구가 많았으나 표고 300m 에서는 8월 하순(8.25) 파종구기 가장 많았다.
- m<sup>2</sup>당 주수는 표고 200m, 표고 300m에서 8월 중순(8.25)까지는 점점 많아지다가 9월 상순(9.5) 부터 작아졌다. 천립중은 파종시기가 늦을수록 다소 무거운 경향으로 결실기에 온도가 낮은 조건일 경우 립중이 다소 무거워졌다고 생각되었다. 10a당 종실중을 보면 표고 200m, 표고 300m 에서 8월 하순 부터 9월 상순까지 파종이 증수하는 경향이였다.



[표 27] 가을재배 다원메밀 생육특성 및 수량특성

표고	파종기 (월.일)	개화기 (월.일)	성숙기 (월.일)	경장 (cm)	주당 립수(개)	m <sup>2</sup> 당 주수(개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)
200m (상귀)	8.상(8.5)	9.4	10. 3	74	53	86	29.3	96
	8.중(8.16)	9.7	10.10	62	68	138	29.6	151
	8.하(8.25)	9.20	10.25	59	75	148	30.2	173
	9.상(9.5)	10.4	11.4	50	85	143	31.4	181
	c.v(%) LSD(5%)							8.3 24.9
300m (원종장)	8.상(8.5)	9. 5	10. 4	68	62	89	29.3	98
	8.중(8.16)	9.8	10.11	55	77	131	30.4	156
	8.하(8.25)	9.22	10.25	54	84	148	30.9	178
	9.상(9.5)	10. 4	11.6	42	74	135	30.7	164
	c.v(%) LSD(5%)							9.1 27.3

- 표28은 표고 200m와 표고 300m에서 가을재배에서 파종기별 대관3-3호의 생육특성 및 수량특성을 비교하였다. 표고 200m에서 파종 후 개화기까지는 29-35일, 성숙기까지는 71-80일이 소요되었고 표고 300m에서는 파종 후 개화기까지는 31-36일, 성숙기까지는 70-80일이 소요되었다 파종 시기가 늦어질수록 생육일수가 짧아지는 경향이였다. 경장은 표고 200m 와 표고 300m 에서 8월 상순(8.5) 파종구가 가장 길었으며 파종시기가 늦을수록 짧아지는 경향이였다. 주당 립수는 표고 200m에서는 9월 상순(9.5) 파종구 까지 증가하였으며, 표고 300m에서는 8월 중순 까지 증가하다가 점차 감소하는 경향이였다.
- m<sup>2</sup>당 주수는 표고 200m 에서는 파종시기가 늦을수록 많아지는 경향이었는데, 표고 300m 에서는 8월 하순 증가 하다가 감소하였다. 천립중은 파종시기가 늦을수록 다소 무거운 경향으로 결실기에 온도가 낮은 조건일 경우 립중이 다소 무거워졌다고 생각되었다.
- 10a당 종실중을 보면 표고 200m, 표고 300m 에서 8월 하순부터 9월 상순까지 증수하는 경향이였다.

[표 28] 가을재배 대관3-3호의 생육특성 및 수량특성

표고	파종기 (월.일)	개화기 (월.일)	성숙기 (월.일)	경장 (cm)	주당 립수(개)	m <sup>2</sup> 당 주수(개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)
200m (상귀)	8.상(8.5)	9.8	10.23	75	128	113	16.5	113
	8.중(8.16)	9.13	10.28	69	191	168	18.3	167
	8.하(8.25)	9.25	11.4	66	207	160	18.6	193
	9.상(9.5)	10.5	11.14	56	215	168	18.3	225
	c.v(%) LSD(5%)							4.7 16.6
300m (원종장)	8.상(8.5)	9.9	10.23	67	108	135	17.5	112
	8.중(8.16)	9.15	10.28	62	182	156	18.5	159
	8.하(8.25)	9.26	11.4	57	177	168	18.3	207
	9.상(9.5)	10.5	11.13	48	130	145	18.7	185
	c.v(%) LSD(5%)							13.2 43.8

- 가을 재배 시 표고 200m에서 ‘양절’, ‘다원’, ‘대관3-3호’는 9월 상순 파종이 표고 300m에서는 8월 하순 파종이 수량이 가장 많았다. 가을재배에서는 수확기에 추위 피해가 없도록 표고 200m에서는 9월 상순 파종이, 표고 300m에서는 8월 하순까지 파종하여 11월 중순까지는 수확하여야 성숙기에 피해가 없을 것으로 사료되며 계속적인 검토가 요망되었다(그림 85, 86, 87, 88).



[그림 85] 파종기시험(가을) 표고 200m 파종기별 수량



[그림 86] 파종기시험(가을) 표고 200m 가을 기상



[그림 87] 파종기시험(가을) 표고 300m 파종기별 수량



[그림 88] 파종기시험(가을) 표고 300m 가을 기상

- 표고 및 파종기별 시험 봄 재배에서 양절메밀은 표고 200m 에서는 3월 하순(3.28), 표고 300m에서 4월 상순(4.5) 파종이 수량이 가장 많았으나 발아시기에 추위피해가 없이 안정적인 생산을 위해선 그림81 에서처럼 표고 200m, 표고 300m에서 늦추위의 우려가 없는 4월 상순경 파종하여 안정적인 생산을 꾀하는 것이 바람직해 보인다. 4월 하순(4.27) 파종은 개화기인 5월 하순에서 6월 상순에 개화적온인 17~19℃ 보다 고온으로 인하여 수정 및 착립이 잘 안 돼 수량이 현저히 떨어지므로 늦어도 4월 중순까지는 파종해야 한다.
- ‘대관3-3호’ 는 서늘한 기후를 선호하는 작물로서 봄 재배에서는 발아시기에 추위 피해가 없는 한 파종시기를 빨리 할수록 수량을 높일 수 있을 것으로 사료된다. 표고 200m, 표고 300m에서 3월 하순, 4월 상순 파종하는 것이 수량도 많고, 도복도 적었으나 4월 중순, 4월 하순 파종은 수량도 급격히 떨어지고 경장이 너무 커져 도복이 심하였다.
- 가을재배에서는 단메밀인 ‘양절’ 과 ‘다원’ 은 표고 200m에서는 9월 상순(9.5) 파종이, 표고 300m 에서는 8월 하순(8.25) 파종이 가장 증수하였다. 표고 200m 에서는 성숙기에 추위에 피해가 없는 한 파종기가 늦을수록 증수가 예상되며 표고 300에서 8월 하순, 늦어도 9월 상순까지 파종을 완료하여 안전수확을 도모하여야 한다.
- 싹메밀인 ‘대관3-3호’ 또한 가을재배 시 표고 200m에서는 9월 상순(9.5) 파종이 수량이 가장 많았고 표고 300m에서는 8월 하순(8.25) 가장 많았다. 단메밀에 비하여 좀더 서늘한 기후를 좋아하는 품종으로 표고 200m 에서는 9월 상순경, 표고 300m 에서는 8월 하순, 늦어도 9월 상순까지 파종을 완료하여 성숙기에 추위에 피해가 없도록 해야 한다.

## 2) 메밀 품종별 적정 파종량 규명

### 가) 파종량 시험(봄)

- 봄 재배는 4월 상순(4.9) 표고 200m에서 ‘양절’, ‘대관3-3호’ 를 두 품종을 공시하여 단메밀인 ‘양절’ 은 8kg/10a, 10kg/10a, 12kg/10a, 14kg/10a, 싹메밀인 ‘대관3-3호’ 는 6kg/10a, 8kg/10a, 10kg/10a, 12kg/10a 각각 파종량을 달리하여 파종하여, 성숙기 때 시험구마다 무작위로 10주를 예취하여 경장, 경경, 분지수, 주당 립수, m<sup>2</sup>당 주수, 천립중, 종실중 등을 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA 2012)에 의해 생육조사를 실시하였다(그림 89).



[그림 89] 봄 재배 시험포장 전경

- 표29는 표고 200m에서 봄 재배에서 단메밀인 ‘양절’ 과 쓴메밀인 대관3-3호의 생육 특성으로, ‘양절’ 은 파종 후 개화기까지는 파종량에 상관없이 37일, 성숙기까지는 64일이 소요되었고, ‘대관3-3호’ 은 파종 후 개화기까지는 파종량에 상관없이 46일, 성숙기까지는 77일이 소요되었다. ‘양절’, ‘대관3-3호’ 모두 파종량이 많아질수록 경장은 커졌으나 줄기굵기는 가늘어져 도복이 잘 되는 경향이였다. 이는 파종량이 많을 수록 밀식으로 인한, 개체간 양,수분 경쟁의 결과로 생각되었다.

[표 29] 봄 재배 양절 및 대관3-3호 생육특성

품 종	파종량 (kg/10a)	파종기 (월,일)	개화기 (월,일)	성숙기 (월,일)	경장 (cm)	줄기굵기 (mm)	도복 지수
양 절 (단메밀)	8	4.9	5.16	6.12	42	6.2	3
	10	4.9	5.16	6.12	46	6.0	3
	12	4.9	5.16	6.12	46	5.5	3
	14	4.9	5.16	6.12	52	4.9	5
대 관3-3호 (쓴메밀)	6	4.9	5.25	6.25	62	4.9	3
	8	4.9	5.25	6.25	64	4.3	3
	10	4.9	5.25	6.25	70	3.9	3
	12	4.9	5.25	6.25	79	3.4	5

\*도복: 1(15%미만), 3(16~30%), 5(31~45%), 7(최상위 화방의 일부가 지면에 닿음), 9(완전히 바닥에 깔린 상태)

- 표30은 봄 재배에서 ‘양절’ 과 ‘대관3-3호’ 수량특성으로 ‘양절’ 과 ‘대관3-3호’ 모두 파종량이 많을수록 m<sup>2</sup>당 주수는 증가하였으나, 반대로 주당립수는 감소하는 경향이였고, 천립중은 가벼워져, 개체별 양,수분 경쟁에 의해 밀식할수록 m<sup>2</sup>당 주수는 증가하나, 주당립수는 감소하고, 천립중 가벼워졌다. 10a당 종실중을 보면 ‘양절’ 은 12kg/10a 가장 증수하였고, ‘대관3-3호’ 는 10kg/10a 일 때 가장 증수하였다.

[표 30] 봄 재배 양절 및 대관3-3호 수량특성

품 종	과중량 (kg/10a)	㎡당주수 (개)	주당립수 (개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)	
양 절 (단메밀)	8	71	46	32.3	114	
	10	92	41	31.6	122	
	12	115	36	28.7	152	
	14	133	30	25.8	131	
	c.v(%)	-----				10.1
	LSD(5%)	-----				26.2
대관3-3호 (쓴메밀)	6	131	60	18.8	165	
	8	153	57	18.4	173	
	10	184	52	17.9	197	
	12	220	40	16.1	181	
	c.v(%)	-----				9.8
	LSD(5%)	-----				35.0

나) 과중량 시험(가을)

- 가을재배는 9월 상순(9.5) 표고 200m에서 단메밀인 ‘양절’ 과 쓴메밀인 ‘대관3-3호’ 를 두 품종을 공시하여 단메밀인 ‘양절’ 은 8kg/10a, 10kg/10a, 12kg/10a, 14kg/10a 그리고 쓴메밀인 ‘대관3-3호’ 는 6kg/10a, 8kg/10a, 10kg/10a, 12kg/10a 각각 과중량을 달리하여 과중하여, 성숙기 때 시험구마다 무작위로 10주를 예취하여 경장, 경경, 분지수, 주당 립수, ㎡당 주수, 천립중, 종실중 등을 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA 2012)에 의해 생육조사를 실시하였다(그림 90).



[그림 90] 가을 재배 시험포장 전경

- 표31은 표고 200m에서 가을 재배에서 단메밀인 ‘양절’ 은 파종 후 개화기까지는 파종량에 상관없이 27일, 성숙기까지는 54일이 소요되었고, 쓴메밀인 ‘대관3-3호’ 은 파종 후 개화기까지는 파종량에 상관없이 34일, 성숙기까지는 65일이 소요되었다. ‘대관3-3호’ 또한 파종량이 많아질수록 경장은 커졌으나 줄기굵기는 가늘어져 도복이 잘 되었으며, 이는 밀식에 의한 햇빛과 양,수분 경쟁에 인한 결과로 생각되었다.

[표 31] 가을재배 양절 및 대관3-3호 생육특성

품 종	파종량 (kg/10a)	파종기 (월,일)	개화기 (월,일)	성숙기 (월.일)	경장 (cm)	줄기굵 기 (mm)	도복 지수
양 절 (대립종)	8	9.5	10.2	10.29	47	6.5	3
	10	9.5	10.2	10.29	51	6.2	3
	12	9.5	10.2	10.29	56	5.7	3
	14	9.5	10.2	10.29	62	4.9	5
대관3-3호 (소립종)	6	9.5	10.9	11.9	72	3.9	3
	8	9.5	10.9	11.9	76	3.7	3
	10	9.5	10.9	11.9	83	3.5	3
	12	9.5	10.9	11.9	89	3.0	5

\*도복: 1(15%미만), 3(16~30%), 5(31~45%), 7(최상위 화방의 일부가 지면에 닿음), 9(완전히 바닥에 깔린 상태)

- 표32는 가을 재배 ‘양절’ 과 ‘대관3-3호’ 수량특성으로 성숙기 때 시험구마다 m<sup>2</sup> 당 주수, 주당 립수, 천립중, 종실중 등을 비교하였다. ‘양절’ 과 ‘대관3-3호’ 모두 파종량이 많을수록 m<sup>2</sup> 당 주수는 증가하였으나 반대로 주당 립수는 감소하는 경향이었고, 천립중은 가벼워져, ‘양절’, 대관3-3호 ‘ 모두 파종량이 많을수록 개체별 양,수분 경쟁에 의해 m<sup>2</sup> 당 주수는 증가하나, 주당 립수는 감소하고, 천립중 가벼워 졌다. 10a당 종실중을 보면 ‘양절’ 은 12kg/10a 가장 증수하였고, ‘대관3-3호’ 는 10kg/10a 일 때 가장 증수하였다.

[표 32] 가을재배 양절 및 대관3-3호 수량특성

품 종	과중량 (kg/10a)	m <sup>2</sup> 당 주수(개)	주당 립수(개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)	
양 절 (대립중)	8	83	38	28.3	95	
	10	95	36	27.6	121	
	12	121	31	26.8	162	
	14	143	25	24.2	143	
	c.v(%)	-----				10.3
	LSD(5%)	-----				26.7
대관3-3호 (소립중)	6	121	66	19.4	145	
	8	153	56	18.2	163	
	10	174	52	17.7	177	
	12	207	39	15.3	155	
	c.v(%)	-----				6.8
	LSD(5%)	-----				21.8

- 제주지역에서의 단메밀 및 쓴메밀 적정 과중량을 구명하기 위해 단메밀 품종 중인 ‘양절’ 과 쓴메밀 품종인 ‘대관3-3호’ 두 품종을 공시하여 표고 200m에서 봄 재배에는 2018년 4월 9일, 가을 재배에서는 9월 5일 단메밀 ‘양절’ 은 8kg/10a, 10kg/10a, 12kg/10a, 14kg/10a, 쓴메밀 ‘대관3-3호’ 는 6kg/10a, 8kg/10a, 10kg/10a, 12kg/10a 로 각각 과중량을 달리하여 과중하여, 성숙기 때 시험구마다 무작위로 10주를 예취하여 경장, 경경, 분지수, 주당 립수, m<sup>2</sup>당 주수, 천립중, 종실중 등을 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA 2012)에 의해 생육조사를 실시하였다.
- 봄재배에서 단메밀 ‘양절’ 은 과중량을 12kg/10a 할 때 수량이 가장 많았고, 쓴메밀인 ‘대관3-3호’ 는 10kg/10a 수량이 가장 많았다. 그 이상 양을 과중할 때는 경장은 커지는 반면 줄기 굵기는 가늘어져 도복이 심해졌으며 식물체의 31~45% 정도가 쓰러져다. 따라서 봄 재배에서 도복을 적정 수준으로 유지하면서 최대의 수량을 올리기 위해서는 단메밀 ‘양절’ 은 12kg/10a, 쓴메밀 ‘대관3-3호’ 는 10kg/10a 적당하였다.
- 가을 재배에서도 단메밀 ‘양절’ 은 과중량을 12kg/10a 할 때 수량이 가장 많았고, 쓴메밀인 ‘대관3-3호’ 는 10kg/10a 수량이 가장 많았으며 봄 재배에서와 마찬가지로 그 이상의 과중량을 과중할 때는 도복이 심해져서 수량이 감소하고, 또한 콤바인을 이용한 기계수확에 어려움이 있다. 농가에서 콤바인을 이용한 기계수확을 위해서는 적정 과중량을 지켜 다수확을 피하고 경장을 작게 하여 도복을 방지하는 것이 바람직하다.



### 3) 메밀 작기별 품종선발

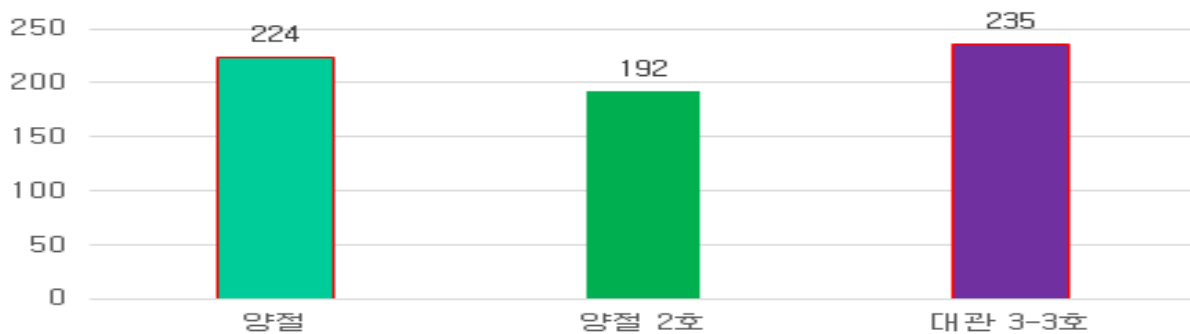
#### 가) 품종선발시험(봄)

- 제주에서 메밀은 기후적 요건으로 2모작 재배가 가능하며 5월부터 10월까지 원하는 시기에 꽃을 피울 수 있고, 산과 바다 등의 경관과 어우러져 뛰어난 비경을 만들어내며 축제나 행사를 개최하는 데에도 적합하여 6차산업화하기에 알맞은 작목이다. 시험품종은 봄 재배에서는 단메밀 품종인 ‘양절’, 양절2호 ‘ 그리고 쓴메밀 품종인 ‘ 대관3-3호 ‘을 사용했고 가을 재배에서는 단메밀 품종인 ‘양절’, ‘다원’, ‘대산’, ‘다원’ 그리고 쓴메밀 품종인 ‘ 대관3-3호 ‘을 사용했다.
- ‘양절’ 메밀은 1994년 육성된 유한신육형 품종으로 춘하파재배가 가능한 양절형으로 루틴함량이 높고, 꽃색은 백색, 종피색은 검은색이며 종자모양은 삼각형이다. 성숙일수는 60~64일로 극조생이며 성숙후에도 탈립에 강하다.
- ‘양절2호’ 는 1996년에 육성된 유한 신육형 양절형 품종으로 춘하파재배가 가능하며 조숙 대립 다수성 품종이다. 줄기색은 적색, 꽃색은 백색이며 종실색은 흑갈색을 띤다. 생육일수는 68일 전후로 조숙종이고 경장이 기존 ‘양절’ 에 비해 짧아 도복에 강한 특성을 보인다.
- ‘대산’ 메밀은 1999년에 육성되었고 가을재배에 적합한 가을생태형 다수성 메밀이다. 생육일수는 양절메밀보다 약간 늦은 중생종이고 줄기색은 적색이며 꽃색은백색이다. 립의 모양은 난형이고 소립이며 과피색은 갈색이다. 다른 품종에 비해 배축신장성이 우수하여 메밀 새싹채소용으로 적합하다.
- ‘다원’ 메밀은 2006년 육성된 가을재배 품종으로 종피색은 갈색이며 종실모양은 약간 길쭉한 삼각형을 띤다. 줄기색은 연홍색, 꽃은 백색을 띤다. 생육일수는 약72일로 비교적 조숙성이며 ‘대산’ 메밀에 비해 수량이 많다.
- ‘대관3-3호’ 는 보통메밀에 비해 꽃의 크기가 작고 녹색을 띠어 화려하지 않지만 벌이나 파리가 없어도 수정과 결실이 잘 되는 자식성 메밀이며 특히 루틴의 함량이 보통 메밀의 70배 이상 높아 기능성 소재의 원료로 활용성이 높다.
- 위의 다섯 가지 품종을 가지고 봄, 가을 파종시기에 파종하여 생육특성을 수량특성을 분석해 제주지역에 적합한 품종을 선발하고자 하였다.
- 단메밀 품종인 ‘양절’ 과 ‘양절2호’, 그리고 쓴메밀 품종인 ‘대관3-3호’ 를 공시하여 표고 200m(상귀)에서 2017년 4월 4일 파종하여 성숙기 때 시험구마다 무작위로 10주를 예취하여 초장, 경경, 주당 분지수, 주당 립수, m<sup>2</sup>당 주수, 천립중, 종실중 등을 농업과학기술 연구조사 분석기준(RDA 2012)에 의해 생육조사를 실시하였다.
- 표33은 봄 재배에서 단메밀인 ‘양절’ 과 ‘양절2호’, 그리고 쓴메밀인 ‘대관3-3호’ 의 생육특성 및 수량특성을 비교하였다. ‘양절’ 은 파종 후 개화기까지는 36일, 성숙기까지는 70일이 소요되었고 ‘양절2호’ 는 파종 후 개화기까지는 36일, 성숙기까지는 70일이 소요되었으며 ‘대관3-3호’ 는 파종 후 개화기까지는 41일, 성숙기까지는

80일이 소요되었다. 경장은 단메밀 품종 중에선 ‘양절2호’가 ‘양절’에 비해 짧아 비교적 도복에 강하였다. 주당립수는 쓴메밀 품종인 ‘대관3-3’가 소립이라 가장 많았다. 천립중은 단메밀 중에서 ‘양절’이 ‘양절2호’보다 무거웠다. 종실중은 ‘양절’이 ‘양절2호’보다 더 증수하여 우량 시 되었다(그림 91).

[표 33] 품종선발(봄) 생육특성 및 수량특성

품종명	파종기 (월.일)	개화기 (월.일)	성숙기 (월.일)	경장 (cm)	주당 립수(개)	m <sup>2</sup> 당 주수(개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)
양절 (단메밀)	4.상(4.4)	5.9	6.12	48	76	140	28.9	224
양절2호 (단메밀)	4.상(4.4)	5.9	6.12	44	70	134	27.9	192
대관3-3호 (쓴메밀)	4.상(4.4)	5.14	6.22	76	203	179	17.9	253
c.v(%)								7.9
LSD(5%)								40.2



[그림 91] 품종선발시험(봄) 품종별 수량

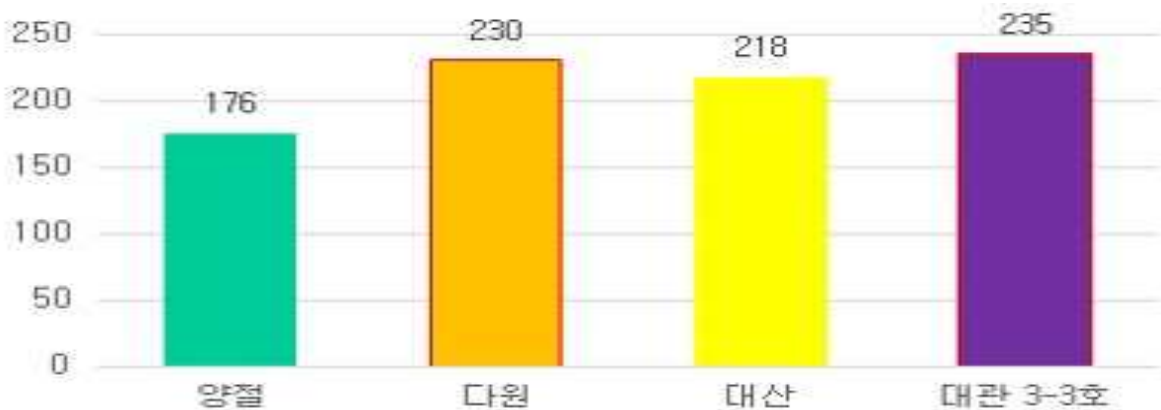
나) 품종선발시험(가을)

- 단메밀 품종인 ‘양절’과 ‘다원’ 및 ‘대산’ 그리고 쓴메밀 품종인 ‘대관3-3호’를 공시하여 표고 200m(상귀)에서 2017년 9월 5일 파종하여 성숙기 때 시험구마다 무작위로 10주를 예취하여 초장, 경경, 주당 분지수, 주당 립수, m<sup>2</sup>당 주수, 천립중, 종실중 등을 농업과 학기술 연구조사 분석기준(RDA 2012)에 의해 생육조사를 실시하였다.
- 표34는 가을 재배에서 단메밀인 ‘양절’과 ‘다원’ 및 ‘대산’ 그리고 쓴메밀 품종인 ‘대관3-3호’의 생육특성 및 수량특성을 비교하였다.
- ‘양절’은 파종 후 개화기까지는 28일, 성숙기까지는 59일이 소요되었고 ‘다원’ 및 대산은 파종 후 개화기까지는 30일, 성숙기까지는 60일이 소요되었으며 ‘대관3-3호’는 파종 후

개화기까지는 31일, 성숙기까지는 72일이 소요되었다. 경장은 단메밀 품종 중에선 양절이 다윈, 대산에 비해 짧았다. 주당립수는 단메밀 중에선 다윈이 가장 많았으며 쓴메밀 품종인 대관3-3가 소립이라 주당립수 및 m<sup>2</sup>당 주수가 가장 많았다. 천립중은 단메밀 중에서도 다윈이 가장 무거웠다. 종실중은 단메밀 중에선 다윈이 가장 많아 우량 시 되었다. 양절기(봄, 가을)에 파종할 수 있는 양절은 가을파종보다 봄 파종이 더욱 증수되었고 또한 쓴메밀 대관3-3호도 가을파종보다 봄파종이 더 증수되는 경향이였다(그림 92).

[표 34] 품종선발(가을) 생육특성 및 수량특성

품종명	파종기 (월.일)	개화기 (월.일)	성숙기 (월.일)	경장 (cm)	주당 립수(개)	m <sup>2</sup> 당 주수(개)	천립중 (g)	종실중 (kg/10a)
양절 (단메밀)	9.상(9.5)	10.2	11.2	52	69	133	27.7	176
다윈 (단메밀)	9.상(9.5)	10.4	11.3	57	83	136	30.3	230
대산 (단메밀)	9.상(9.5)	10.4	11.3	60	79	138	29.4	218
대관3-3호 (쓴메밀)	9.상(9.5)	10.5	11.15	77	160	169	17.9	235
c.v(%)								9.3
LSD(5%)								40.1



[그림 92] 품종선발시험(가을) 품종별 수량

- 메밀 품종선발 시험 봄 재배에서는 단메밀인 양절, 양절2호는 파종 후 개화기 36일, 성숙기까지 70일, 기간은 같았으나 수량은 양절메밀이 더 증수하였다. 경장은 양절2호가 양절에 비해 4cm 정도 작아 도복에 더 안정적 이었다. 주당립수, m<sup>2</sup>당 주수, 천립중은

양절메밀이 양절2호보다 많거나 무거워 봄 재배에서 양절2호에 비해 우량 시 되었다.

- 메밀 품종선발 시험 가을 재배에서는 단메밀인 양절, 다윈, 대산은 파종 후 개화기 양절은 28일, 다윈, 대산은 30일 성숙기까지는 양절은 59일, 다윈, 대산은 60일이 소요되었다. 가을재배에서 다윈이 수량이 가장 많았으며 천립중도 가정 무거워 다른 품종에 비해 우량 시 되었다.
- 대관3-3호는 봄 재배가 가을 재배보다 좀 더 수량은 증수되었으나 가을 재배보다 도복이 심하여, 수량을 많게 하면서도 도복이 덜 되도록 재배법의 지속적인 보완이 요망되었다.

#### 4) 메밀 대립종(양절) 및 소립종(대관3-3호) 영양성분 비교

가) 메밀 품종별 영양성분을 비교하기 위하여 사용한 메밀종자는 제주시 애월읍 상귀리 940에서 수확한 메밀종자로 대립종은 ‘양절’, 소립종은 ‘대관3-3호’를 정선하여 사용하였고, 메밀나물은 이 종자를 노지에서 발아시켜 약 15cm 전후로 자랐을 때 채취하여 무기영양성분을 분석에 사용하였다.

- 메밀시료는 전처리하여 조단백질의 정량은 킬달법으로 총 질소를 분석하여 식품공전에 제시된 메밀 질소계수(6.31)을 곱하여 계산하였다. 총 질소의 분석은 전처리된 분해여액 20ml를 kjeldahl에 취한 후 질소분석장치(Kjeltec TM 8200, FOSS)로 정량하였고, 무기성분 분석은 전처리된 분해여액을 ICP-OES(PQ9000 Elite, Analytic jena)로 P, K, Ca, Mg, Na, B, Zn, Mn, Fe, Cu를 정량하였다.

나) 양절 메밀종자 및 양절 메밀나물의 무기질 함량을 살펴본 결과는 표35, 표36과 같다.

[표 35] 대립종 양절메밀의 종실 및 나물의 무기질 성분 비교

구분	반복	T-N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	B (ng/kg)	Zn (ng/kg)	Mn (ng/kg)	Fe (ng/kg)	Cu (ng/kg)
양절 종실	1	2.03	0.40	0.43	0.02	0.21	0.010	8.60	22.7	9.4	72.1	3.80
	2	2.03	0.41	0.43	0.02	0.21	0.009	7.10	23.4	9.4	39.0	3.70
	3	2.02	0.40	0.43	0.02	0.21	0.009	8.90	22.4	9.3	46.8	3.70
	<b>평균</b>	<b>2.03</b>	<b>0.41</b>	<b>0.43</b>	<b>0.02</b>	<b>0.21</b>	<b>0.009</b>	<b>8.20</b>	<b>22.8</b>	<b>9.37</b>	<b>52.6</b>	<b>3.73</b>
양절 나물	1	2.74	0.33	3.09	1.45	0.80	0.039	10.70	37.3	20.6	361.8	4.70
	2	2.84	0.33	3.21	1.49	0.81	0.036	16.10	38.1	20.8	375.2	4.50
	3	2.75	0.33	3.24	1.48	0.82	0.035	12.20	36.9	20.5	374.4	4.40
	<b>평균</b>	<b>2.78</b>	<b>0.33</b>	<b>3.18</b>	<b>1.47</b>	<b>0.81</b>	<b>0.037</b>	<b>13.00</b>	<b>37.4</b>	<b>20.63</b>	<b>370.5</b>	<b>4.53</b>

- 대립종 양절메밀 나물에서 인을 제외한 모든 성분이 종실에 비해 1.2배~91배 가량 높았다. 특히 양절 메밀에서 철 성분이 종실의 경우 52.6 mg/kg이었으나, 새싹에서는 370.5 mg/kg으로 7배 가량 높다.

[표 36] 소립종 대관3-3호의 종실 및 나물의 무기질 성분 비교

구분	반복	T-N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	B (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)
대관3-3호 종실	1	1.99	0.38	0.52	0.04	0.20	0.012	9.90	40.2	21.0	282.5	4.30
	2	1.92	0.37	0.52	0.05	0.20	0.012	9.80	34.7	20.9	285.9	4.40
	3	2.03	0.39	0.54	0.04	0.20	0.011	8.80	31.0	21.2	278.3	4.40
	평균	1.98	0.38	0.53	0.04	0.20	0.012	9.50	35.3	21.03	282.2	4.37
대관3-3호 나물	1	3.22	0.34	4.05	1.23	0.73	0.035	13.50	60.1	26.6	649.1	4.10
	2	3.26	0.36	4.27	1.27	0.76	0.039	17.20	42.2	26.4	625.3	4.20
	3	3.35	0.35	4.27	1.25	0.72	0.034	14.50	50.0	27.5	643.6	4.20
	평균	3.27	0.35	4.20	1.25	0.74	0.036	15.07	50.8	26.83	639.3	4.17

- 소립종 대관3-3호는 메밀 종실과 메밀나의 무기질 성분이 양절메밀에 비해 전반적으로 많았는데, Fe의 경우 양절나물은 370.5 mg/kg 이었으나, 대관3-3호나물은 639.3 mg/kg로 약 2배 정도 많았다, 효과적인 미네랄 성분 섭취를 위해 새싹을 이용하는 것이 권장된다.

5) 메밀 종자 생산 및 보급

가) 순도 높은 우량종자를 공급하기 위하여 타가수정 작물인 단메밀(양절)은 망실하우스에서 재배하였고, 자가수정 작물인 쓴메밀(대관3-3호)는 노지에서 재배하여 성숙기 때, 수확하여 건조, 정선 작업을 거쳐 우량종자를 생산하였다(그림 93). 생산된 종자는 농업기술센터를 통해 농가에게 분양하였다. 년도별 생산량 및 공급량은 표37과 같다.



[그림 93] 양절, 다원, 대관3-3호 재배 모습

[표 37] 년도별 생산 및 공급실적

년도	품종명	생산량(kg)	공급실적(kg)
2015 (1차년도)	양절	50	50
	다원	50	50
	대관3-3호	50	50
	소계		150
2016 (1차년도)	양절	80	80
	다원	40	40
	대관3-3호	180	180
	소계		300
2017 (1차년도)	양절	240	240
	대관3-3호	60	60
	소계		300
2018 (1차년도)	양절	180	180
	대관3-3호	120	120
	소계		300
합 계			1,050

### 3. 제2협동과제: 제주메밀영농조합법인

#### 가. 메밀 파종지역 선정 및 지역별 파종

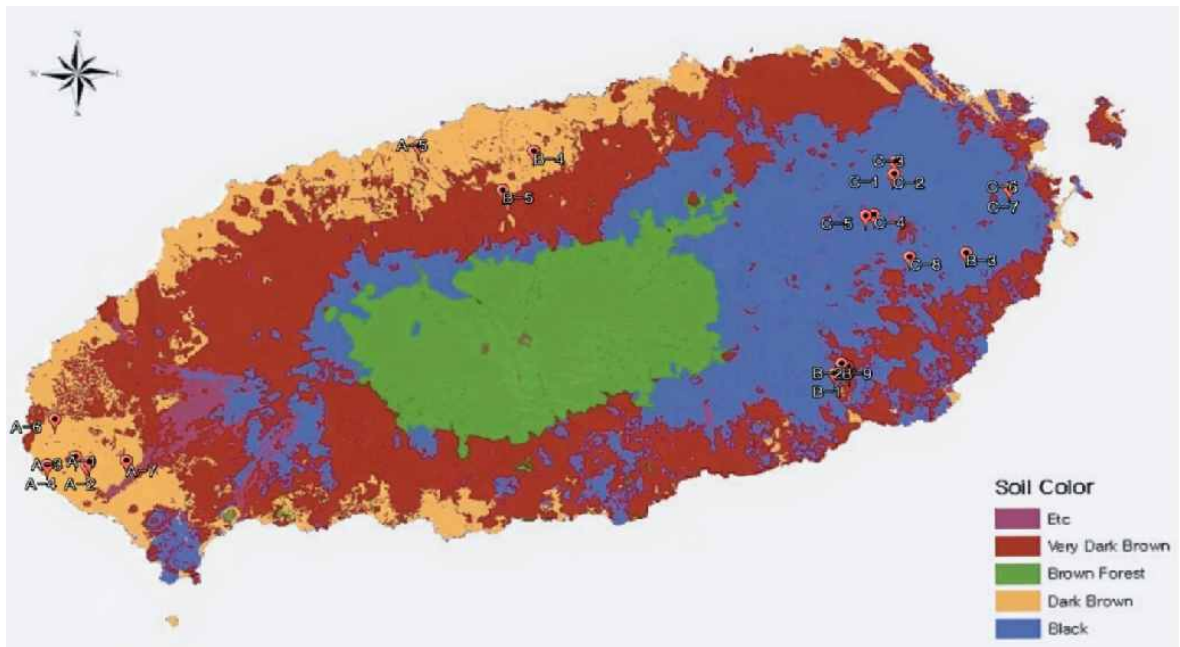
##### 1) 메밀 파종지역 선정

가) 제주도 지역에서 토양은 크게 비화산회토와 화산회토 지역으로 나눈다(그림 94).

나) 비화산회토는 토양이 암갈색 또는 적황색을 띠는 곳이 많으며 토양입자가 무겁고 물빠짐은 좋지않지만 화산회토가 주로 분포되어 있는 지역보다는 양분의 용탈이 잘 일어나지 않고 토양의 보비력이 화산회토보다 강하여 비옥도가 월등히 높다.

다) 화산회토는 흑색토양으로 토양입자가 가볍고 인산의 고정력이 강하고 염기의 용탈이 쉽게 일어나 토양의 산도가 비교적 낮으며 토양이 부슬부슬하고 다공질이기 때문에 물빠짐이 좋다.

라) 따라서 제주도지역에서는 비화산회토 지역에는 습해에 약하지 않은 대부분의 밭작물을 주로 재배하고, 화산회토 지역에서는 수분에 의한 피해가 크며 뿌리생장이 좋아야 하는 당근, 무, 더덕과 같은 근채류를 주로 재배하고 있다.



[그림 94] 해발고도 및 인접성에 의한 제주도 토양통 분포특성 (문경환 외, 2007)

마) 제주도내 대표 암갈색 비화산회토 구역, 농암갈색 화산회토 구역, 흑색 화산회토구역 토양의 대표 지역을 제주도 내 실 메밀 농가 경작지를 참고하여 25지역을 선정하였다.

바) 대표토양은 제주도 내 실 메밀 농가 경작지 중 고정적으로 재배 가능한 토양을 지역별 3plot 으로 구성하였다.

사) 암갈색 비화산회토 구역, 농암갈색 화산회토 구역, 흑색 화산회토 구역은 “해발고도 및 인접성에 의한 제주도 토양통 분포특성 (문경환 외, 2007)” 을 참고하여 구분하였다.

- 아) 제주시 구좌읍, 표선면 일대 : 제주 동부 재배지역
  - C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, B-3
- 자) 서귀포시 안덕면, 한경면 일대 : 제주 서부 재배지역
  - A-1, A-2, A-3, A-4, A-6, A-7
- 차) 제주시 이호동, 아라동, 봉개동 일대 : 제주 북부 재배지역
  - A-5, B-4, B-4, B-5, B-6
- 카) 서귀포시 성산읍, 표선면 일대 : 제주 남부 재배 지역
  - B-1, B-2, B-7, B-8, B-9, B-10

2) 메밀 재배지역 과종 방법 및 과종을

- 가) 재배 지역별 메밀 과종 방법은 기존 농가에서 관행적으로 수행하고 있던 산과 방식을 채택하여 재배하였다.
- 나) 관행산과의 과종방법에 따른 과종은  $18 \pm 5.36\text{kg}/10\text{a}$ 의 비율로 측정되었다.

나. 메밀 과종지역별 토양성분 분석

1) 토양검정 시료준비

가) 토양검정 샘플링

- 토양 검정을 위한 토양시료 채취는 경기도 농업기술원 토양 및 퇴비 분석법을 참고하여 진행하였다.
- 검정 시료는 오염되지 않은 깨끗한 지퍼백을 사용하여 되도록 여러지점에서 15cm 정도의 깊이에서 유기물 층을 걷어낸 뒤 균일하게 채취하였다.
- 채집한 토양시료는 그늘에서 2주일간 음건하여 사용하였다.
- 토양 시료의 분석은 환경부 소관 비영리법인으로 광주광역시, 영산강유역환경청으로부터 토양관련전문기관(토양오염조사, 토양환경평가)으로 지정받은 (재)한국환경조사평가원에 분석의뢰하여 진행하였다.

나) 국내 밭토양 평균 양분 함량

[표 38] 우리나라 평균 토양 양분 평균함량

연도	조사점수	산도 (pH)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	치환성양이온(cmolc/kg)		
					칼륨	칼슘	마그네슘
'01	1,650	5.9	24	547	0.81	5.8	1.6
'05	1,650	5.9	25	567	0.81	6.2	1.7
'09	1,650	6.2	24	679	0.79	5.9	1.8
적정범위		6.0~6.5	20~30	300~500	0.50~0.60	5.0~6.0	1.5~2.0

우리나라 토양양분 관리정책의 평가(한국농촌경제연구원 김창길, 2014)



2) 토양별 화학적 성분 함량

가) 암갈색비화산회토

[표 39] 암갈색 비화산회토 화학성 분석

지역	유기물 함량 (%)	치환성양이온(mg/kg)				C.E.C (coml /kg)	총질소 (mg/kg)	유효 인산 (mg/kg)	염농도 (%)	EC (ds/m)	pH
		K	Na	Ca	Mg						
A-1	4.24	0.93	1.52	1.88	0.94	25.28	490.00	248.45	37.86	118.32	6.1
A-2	3.21	1.38	1.88	9.65	3.02	27.54	769.23	340.92	5.62	17.57	6.5
A-3	68.27	1.30	1.84	12.14	3.09	21.83	1047.90	269.65	3.31	10.34	6.9
A-4	5.59	1.17	1.64	7.74	1.95	30.50	350.00	429.36	24.30	75.95	6.2
A-5	9.41	0.97	1.77	10.79	3.40	20.61	663.01	273.85	4.63	14.46	6.8
A-6	7.34	2.03	1.89	15.67	6.77	28.68	522.39	152.48	17.97	56.16	6.9
A-7	8.69	1.06	2.05	9.72	2.38	25.50	592.63	422.87	10.92	34.14	6.5
평균	16.34	1.30	1.76	9.65	3.20	25.74	640.42	285.79	15.62	48.80	6.57

- 암갈색 비화산회토는 서귀포시 대정읍과 제주시 이호동, 제주시 한경면 일대에서 채집하였다.
- 유기물함량은 평균적으로 15.25%으로 밭토양 평균함량인 20~30g/kg보다 낮은 수준을 나타냈다.
- 치환성양이온 K 는 평균 1.30cmol/kg으로 밭토양 평균 양분 함량인 K 0.50~0.60 cmolc/kg보다 높은 수준을 나타냈다.
- Ca는 평균 9.64coml/kg으로 밭토양 평균 양분 함량인 Ca 5.0~6.0cmol/kg보다 높은 수준을 나타냈다.
- Mg는 평균 3.19coml/kg으로 밭토양 평균 양분 함량인 Mg 1.5~2.0cmol/kg보다 높은 수준을 나타냈다.
- Na 는 평균 1.76coml/kg을 나타냈다.
- C.E.C 는 평균 25.71cmol/kg을 보였다.
- 총질소는 평균 633.59mg/kg를 보였다.
- 유효인산은 평균 305.37mg/kg으로 밭토양 평균 유효인산 함량인 300~500mg/kg의 수준을 나타냈다.

- 염농도는 평균 14.94%를 보였다.
- EC는 평균 46.71ds/m를 보였다.
- pH는 평균 6.56를 나타내 밭토양 양분 평균함량인 pH6.0~6.5의 수준보다 약 염기성을 보였다.

나) 농암갈색화산회토

- 농암갈색 화산회토는 서귀포시 남원읍, 제주시 성산읍, 표선면 오라일동, 아라일동 일대에서 채집하였다.
- 유기물함량은 평균적으로 47.56%으로 밭토양 평균함량인 20~30g/kg의 수준보다 높게 나타났다.
- 치환성양이온 K 는 평균 0.85cmol/kg으로 밭토양 평균 양분 함량인 K 0.50-0.60cmol/kg보다 높은 수준을 나타냈다.

[표 40] 농암갈색 화산회토 화학성 분석

지역	유기물 함량 (%)	치환성양이온(mg/kg)				C.E.C (coml /kg)	총질소(m g/kg)	유효인 산 (mg/kg)	염농도 (%)	EC (ds/m)	pH
		K	Na	Ca	Mg						
B-1	63.10	0.57	1.59	4.48	1.56	25.34	3131.21	25.31	38.29	119.65	6.2
B-2	55.86	0.47	1.79	5.42	1.63	26.45	1575.00	13.95	30.21	94.41	6.2
B-3	73.44	0.66	1.86	4.60	2.23	25.82	3146.85	5.00	28.08	87.74	6.3
B-4	8.38	1.59	2.24	10.89	3.60	20.67	385.00	263.84	13.09	40.92	6.9
B-5	10.45	1.04	1.21	5.93	2.06	27.59	1190.00	30.89	29.00	90.63	6.2
B-6	70.34	0.69	1.71	4.29	1.43	23.55	3656.72	49.33	45.83	143.23	6.3
B-7	60.00	1.30	2.00	7.26	2.44	33.64	3830.85	41.17	27.86	87.07	6.1
B-8	62.06	0.75	1.99	5.92	2.30	30.07	3325.00	12.40	34.84	108.86	6.1
B-9	66.20	0.59	2.68	6.25	2.04	31.11	1917.33	31.97	30.25	94.52	6.1
B-10	5.79	0.64	1.80	4.09	1.67	26.44	488.53	16.11	22.99	71.84	6.2
평균	52.20	0.85	1.90	6.12	2.14	27.14	2,462.00	52.65	30.83	96.34	6.27

- Ca는 평균 6.12coml/kg으로 밭토양 평균 양분 함량인 Ca 5.0~6.0cmol/kg의 수준을 나타냈다.
- Mg는 평균 2.14coml/kg으로 밭토양 평균 양분 함량인 Mg 1.5~2.0cmol/kg의 수준을 나타냈다.

- Na 는 평균 1.90cmol/kg을 나타냈다.
- C.E.C 는 평균 27.07cmol/kg을 보였다.
- 총질소는 평균 2264.65mg/kg를 보였다.
- 유효인산은 평균 49.00mg/kg으로 밭토양 평균 유효인산 함량인 300~500mg/kg의 수준보다 한참 아래의 수치를 나타냈다.
- 염농도는 평균 30.04%를 보였다.
- EC는 평균 93.89ds/m를 보였다.
- pH는 평균 6.26를 나타내 밭토양 양분 평균함량인 pH6.0~6.5의 수준을 보였다.

다) 흑색화산회토

[표 41] 흑색 화산회토 화학성 분석

지역	유기물 함량 (%)	치환성양이온(mg/kg)				C.E.C (cmol /kg)	총질소 (mg/kg)	유효 인산 (mg/kg)	염농도 (%)	EC (ds/m)	pH
		K	Na	Ca	Mg						
C-1	73.44	0.72	1.81	12.26	2.73	22.53	3308.46	6.30	15.87	49.60	6.8
C-2	65.17	0.76	2.45	12.51	3.18	32.04	2268.20	4.52	20.57	64.27	6.4
C-3	61.03	0.68	1.84	4.73	2.51	27.32	4016.97	9.41	24.77	77.40	6.2
C-4	52.75	0.33	1.47	3.38	1.69	24.89	1744.77	1.23	10.11	31.58	6.2
C-5	42.41	0.31	1.34	2.58	1.25	23.07	2089.55	1.89	20.89	65.27	6.2
C-6	52.75	0.67	1.80	3.83	1.69	21.39	3140.58	12.59	37.47	117.09	6.4
C-7	53.79	0.54	1.74	2.69	1.09	24.53	2783.30	8.90	39.00	121.88	6.2
C-8	10.14	1.10	1.88	7.61	2.66	27.51	834.99	4.32	18.36	57.38	6.4
평균	57.33	0.57	1.78	6.00	2.02	25.11	2,764.55	6.41	24.10	75.30	6.34

- 흑색 화산회토는 서귀포시 표선면, 제주시 구좌읍, 성산읍, 한경면 일대에서 채집하였다.
- 유기물함량은 평균적으로 51.44%으로 밭토양 평균함량인 20~30g/kg의 수준보다 높게 나타냈다.
- 치환성양이온 K 는 평균 0.57cmol/kg으로 밭토양 평균 양분 함량인 K 0.50~0.60cmolc/kg의 수준을 나타냈다.
- Ca는 평균 6.00cmol/kg으로 밭토양 평균 양분 함량인 Ca 5.0~6.0cmol/kg의 수준을 나타냈다.

- Mg는 평균 2.02cmol/kg으로 발토양 평균 양분 함량인 Mg 1.5~2.0cmol/kg의 수준을 나타냈다.
- Na 는 평균 1.78cmol/kg을 나타냈다.
- C.E.C 는 평균 25.41cmol/kg을 보였다.
- 총질소는 평균 2523.35mg/kg를 보였다.
- 유효인산은 평균 6.14mg/kg으로 발토양 평균 유효인산 함량인 300~500mg/kg의 수준보다 한참 아래의 수치를 나타냈다.
- EC는 평균 73.06%를 보였다.
- pH는 평균 6.35ds/m를 나타내 발토양 양분 평균함량인 pH6.0~6.5의 수준을 보였다.

### 3) 토양별 물리적 성분 함량

#### 가) 암갈색비화산회토

[표 42] 암갈색 비화산회토 물리성 분석

지역	입도분석			토성
	모래(%)	미사(%)	점토(%)	
A-1	12.71	49.95	37.34	미사질식양토
A-2	14.75	41.41	43.84	미사질식토
A-3	17.42	40.78	41.8	미사질식토
A-4	13.01	46.45	40.55	미사질식토
A-5	15.56	44.97	39.47	미사질식양토
A-6	41.26	25	33.74	식양토
A-7	13.71	58.99	27.29	미사질식양토

- 암갈색 비화산회토는 모래와 점토 중 점토의 비중이 상대적으로 높은 수치를 나타내고 있다.
- 토성은 주로 미사질식양토와 미사질식토의 분포를 보이고 있다.
- 모래의 비중이 상대적으로 적어 토양의 물빠짐 및 통기성이 좋지 않을 것으로 판단된다.
- 습해에 약한 메밀의 재배생장에는 불리할 것으로 판단되지만, 도복의 피해를 입기 쉬운 메밀의 특성상 뿌리를 단단히 내릴 수 있어 재배실험을 통한 수확량 검증이 필요할 것으로 판단된다.

나) 농암갈색화산회토

[표 43] 농암갈색 화산회토 물리성

지역	입도분석			토성
	모래(%)	미사(%)	점토(%)	
B-1	10.86	75.65	13.49	미사질양토
B-2	7.03	51.54	41.43	미사질식토
B-3	20.51	43.05	36.45	식양토
B-4	5.8	51.15	43.05	미사질식토
B-5	9.19	40.32	50.49	미사질식토
B-6	4.3	60.67	35.03	미사질식양토
B-7	6.23	56.9	36.86	미사질식양토
B-8	22.32	44.92	32.76	식양토
B-9	22.17	44.47	33.36	식양토
B-10	14.08	42.96	42.96	미사질식토

- 농암갈색 화산회토는 모래와 점토 중 점토의 비중이 상대적으로 높은 수치를 나타내고 있다.
- 토성은 주로 미사질식양토와 미사질식토, 식양토의 분포를 보이고 있다.
- 모래의 비중이 상대적으로 적어 토양의 물빠짐 및 통기성이 좋지 않을 것으로 판단된다.
- 습해에 약한 메밀의 재배생장에는 불리할 것으로 판단되지만, 도복의 피해를 입기 쉬운 메밀의 특성상 뿌리를 단단히 내릴 수 있어 재배실험을 통한 수확량 검증이 필요할 것으로 판단된다.

다) 흑색화산회토

- 농암갈색 화산회토는 모래의 비중이 높은 수치를 나타내고 있다.
- 토성은 주로 미사질식양토와 미사질식토의 분포를 보이고 있다.
- 모래의 비중이 높아 토양의 물빠짐 및 통기성이 좋을 것으로 판단된다.
- 습해에 약한 메밀의 재배 특성상 메밀 재배에 적합한 토양으로 판단된다.

[표 44] 흑색 화산회토 화학성 분석

지역	입도분석			토성
	모래(%)	미사(%)	점토(%)	
C-1	16.75	57.08	26.17	미사질양토
C-2	35.02	38.78	26.2	양토
C-3	42.89	32.63	24.47	양토
C-4	42.44	19.88	37.68	식양토
C-5	28.36	35.28	36.36	식양토
C-6	32.37	42.22	25.41	양토
C-7	25.6	41.8	32.59	식양토
C-8	22.2	45.31	32.49	식양토

다. 메밀 파종 종자 선정 및 파종 방법

1) 파종 종자 발아력 검정

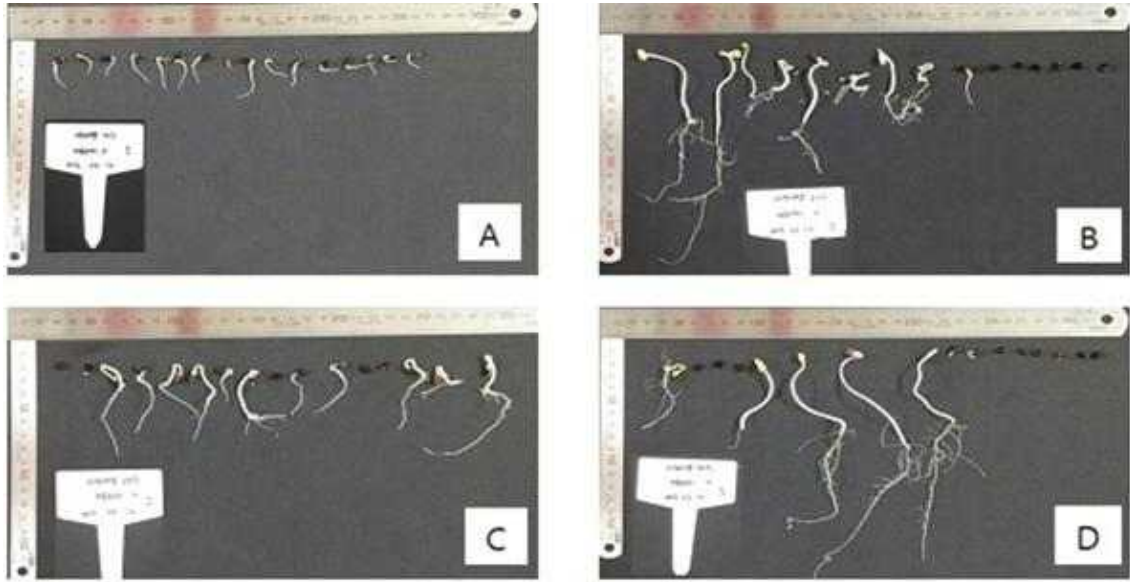
가) 실제 농가에서 사용하는 종자의 발아력검정 후 제주 동부, 서부, 남부, 북부 지역에 파종하였다(그림 95).



[그림 95] 제주 메밀 파종 종자 선정 후 온실내 발아 시험

[표 45] 제주 봄메밀 경작지역 파종 종자 발아율 검정 및 지하부 생장

처리구	발아율(%)	지하부 길이(mm)
15℃	83.33	15.72
20℃	62.50	84.79
25℃	79.17	42.71
30℃	47.92	54.29



[그림 96] 제주메밀 경작지역 파종 종자발아력 검정, A:15℃, B:20℃, C:25℃, D:30℃

## 2) 제주메밀의 파종방법

가) 파종은 기존 농가에서 수행하고 있던 관행 방식과 줄 간격 7cm 포기 간격 7cm으로 재배하였다.

[표 46] 파종방법에 따른 파종율

종자 파종율(kg/10a)	
관행산파	조파
18±5.36	14±2.16

## 3) 파종 지역별 평균 기후

[표 47] 3년간 제주도 메밀 재배 지역 기후 평균

지역	평균기온(℃)	평균풍속(m/s)	강수량(mm)
동	20.50	5.71	3.01
서	20.57	9.16	5.14
남	21.06	4.21	2.13
북	21.06	5.98	2.81

\*2015년, 2016년, 2017년 9월 2일~11월 5일간 기상측정자료

[표 48] 2017년 가을메밀 파종 시기 기후 분석 결과

접근방법		최저값	최고값	평균	표준편차
기온(°C)	동	10.5	27	20.47	3.88
	서	11.4	26.3	20.40	3.52
	남	12.4	27.3	21.40	3.47
	북	11.7	27.9	20.98	3.68
강수량(mm)	동	0	220.6	7.50	29.07
	서	0	70.9	3.24	11.68
	남	0	111.9	5.22	16.20
	북	0	67.5	3.90	11.30
풍속(m/s)	동	3.5	9.9	6.02	1.59
	서	4	21.8	9.65	3.76
	남	1.8	5.1	4.23	1.60
	북	4.2	10.4	6.07	1.69

- 가) 평균기온은 평년과 비슷한 수준이었으며, 가을메밀 재배시기(9월, 10월, 11월) 중 동쪽지역의 온도변화가 가장 심했다(표 47).
- 나) 강수량은 서쪽지역을 제외하고 평년보다 많았으며, 동쪽지역 평균 강수량이 7.50mm로 가장 많음(표 48).
- 다) 풍속은 평년보다 모두 높게 나타났으며, 최대풍속이 서쪽, 북쪽, 동쪽, 남쪽순으로 나타났다.
- 라) 서쪽이 가장 바람이 강하고 남쪽이 가장 약한것으로 나타났다.

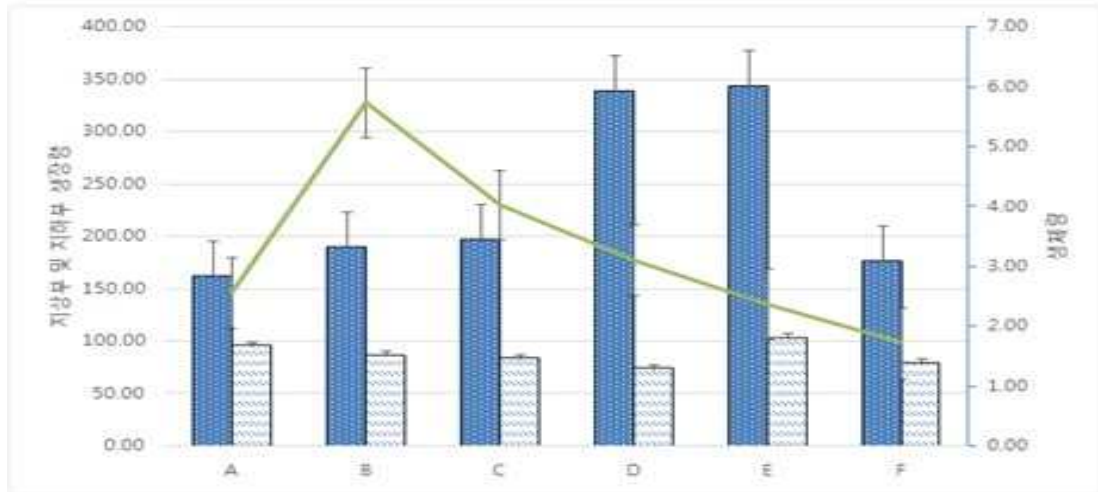
라. 1차년도 메밀 파종지역별 메밀 성장량 평가

1) 제주 동부지역 메밀 수확량 평가

[표 49] 제주 동부지역별 봄메밀 성장량

	지상부(mm)	지하부(mm)	생체량(g)
A	161.26	95.06	2.56
B	189.30	86.22	5.74
C	196.74	83.00	4.03
D	338.62	73.44	3.10
E	343.52	103.30	2.37
F	175.76	79.04	1.72





[그림 97] 제주 동부지역별 뽕메밀 성장량

가) 제주 동부지역은 성산읍과 표선면 일대 6개 지역을 선정하여 조사하였다.

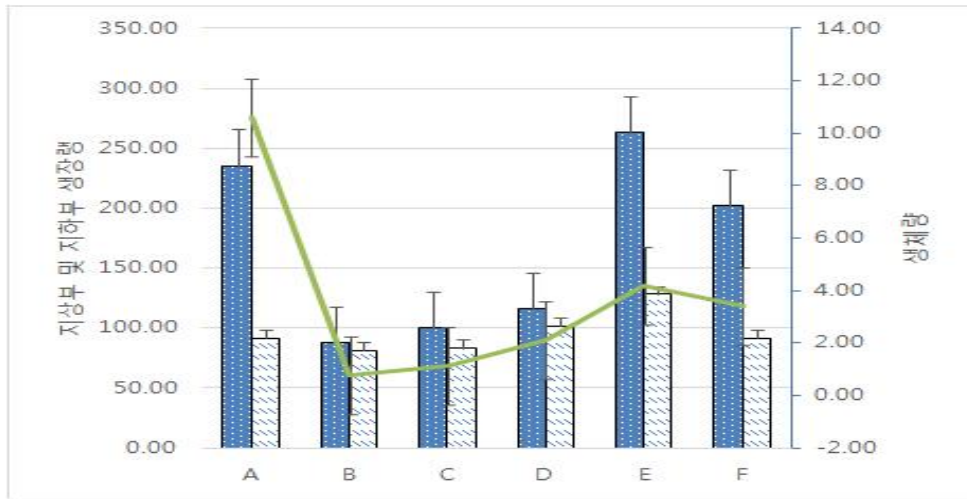
나) 성산읍 일대의 A 지상부 161.26mm, B 지상부 189.30mm, C 지상부 196.74mm, F 지상부 175.76mm 과중지역에 비해 성산읍 일대의 C지역은 지상부 338.62mm, E지역은 지상부 343.52mm으로 지상부의 성장량이 높게 나타났다(표 49).

다) 지하부의 성장량은 지역별로 큰 차이를 보이지 않았으며, 생체량은 B지역 5.74g, C 지역 4.03g, D 지역 3.10g, A 지역 2.56g, E 지역 2.37g, F 지역 1.72g 순으로 나타났다.



[그림 98] 동부지역 메밀 성장 현황

2) 제주 서부지역 메밀 수확량 평가



[그림 99] 제주 서부지역 메밀 성장량 및 생체량

[표 50] 제주 서부지역별 봄메밀 성장량

	지상부(mm)	지하부(mm)	생체량(g)
A	234.90	91.22	10.59
B	87.52	81.30	0.79
C	99.90	83.06	1.15
D	115.74	101.84	2.10
E	262.92	128.20	4.16
F	201.86	91.60	3.43

가) 제주 서부지역은 한경면과 안덕면 일대 6개 지역을 선정하여 조사하였다.

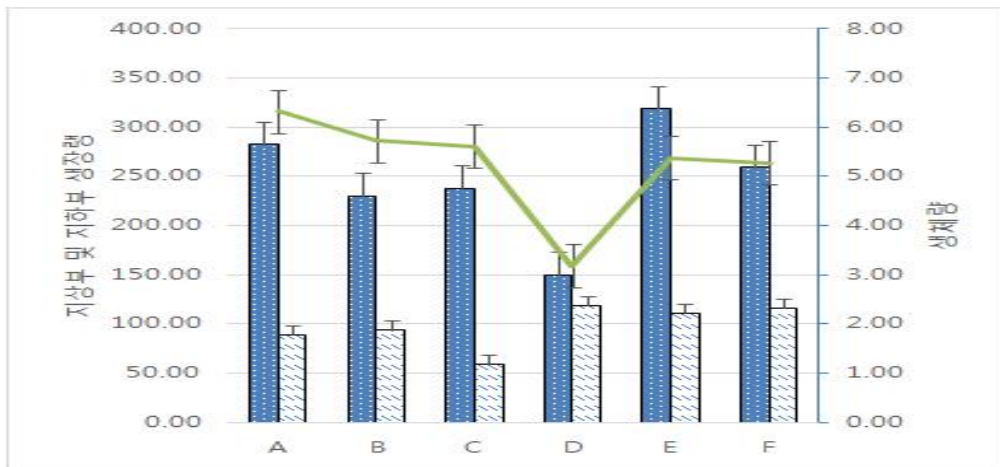
나) 안덕면 일대의 A 지상부 234.90mm , E 지상부 262.92mm, F 지상부 201.86mm 지역이 한경면 일대의 B 지상부 87.52mm , C 지상부 99.90mm, D 지상부 115.74mm 파종지역에 지상부의 성장량이 높게 나타났다(표 50).

다) 지하부의 성장량은 지역별로 큰 차이를 보이지 않았으며, 생체량은 A 지역 10.59g, E 지역 4.16g, F 지역 3.43g, D 지역 2.10g, C 지역 1.15g, B지역 0.79g 순으로 나타났다.



[그림 100] 서부지역 메밀 성장 현황

3) 제주 남부지역 메밀 수확량 평가



[그림 101] 제주 남부지역 메밀 성장량 및 생체량

[표 51] 제주 남부지역별 봄메밀 성장량

	지상부(mm)	지하부(mm)	생체량(g)
A	282.62	88.76	6.32
B	230.20	93.68	5.73
C	237.84	59.02	5.61
D	149.70	119.00	3.17
E	318.76	111.38	5.38
F	259.14	116.24	5.27

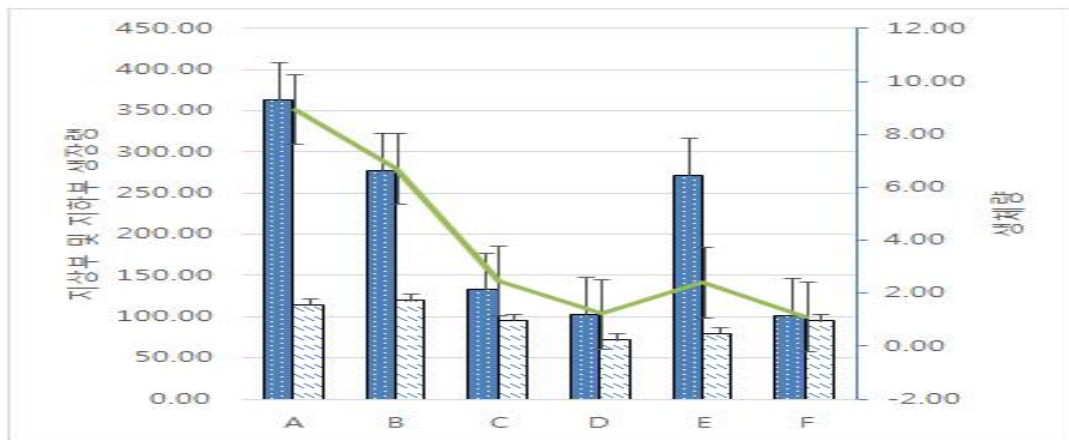
- 가) 제주 남부지역은 남원읍 일대 6개 지역을 선정하여 조사하였다.
- 나) 남원읍 일대의 A 지상부 282.62mm , B 지상부 230.20mm, C 지상부 237.84mm, E 지상부 318.76mm, F 지상부 259.14mm으로 D 지역의 지상부 149.70mm보다 지상부의 생장이 높게 나타났다(표 51).
- 다) 지하부의 성장량은 D지역 지하부 119.00mm, E지역 지하부 96.68mm, F지역 지하부 88.76mm으로 높은 수치를 나타냈으며 A 지하부 88.76mm와 B 지하부 93.68mm가 비슷한 수치를 나타냈고, C지역이 가장 작은 지하부 지하부 119.00mm를 나타냈다. 생체량은 A 지역 6.32g, B 지역 5.73g, C 지역 5.61g, E 지역 5.38g, F 지역 5.27g, D지역 3.17g 순으로 나타났다.



[그림 102] 남부지역 메밀 성장 현황

4) 제주 북부지역 메밀 수확량 평가

- 가) 제주 북부지역은 조천읍과 구좌읍 일대 6개 지역을 선정하여 조사하였다.



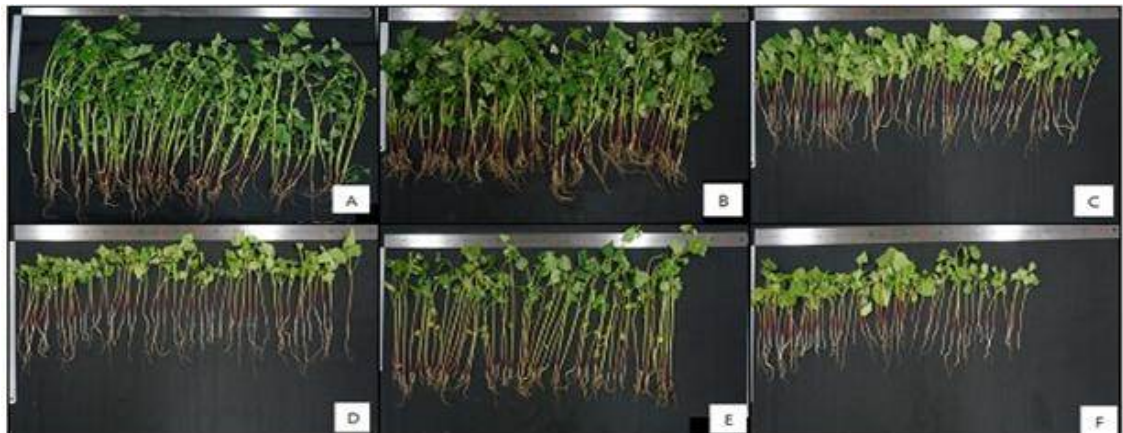
[그림 103] 제주 북부지역 메밀 성장량 및 생체량

[표 52] 제주 북부지역별 봄메밀 성장량

	지상부(mm)	지하부(mm)	생체량(g)
A	363.62	115.14	8.96
B	277.54	119.90	6.71
C	132.72	96.18	2.48
D	102.70	71.86	1.22
E	272.26	79.92	2.42
F	101.30	95.36	1.12

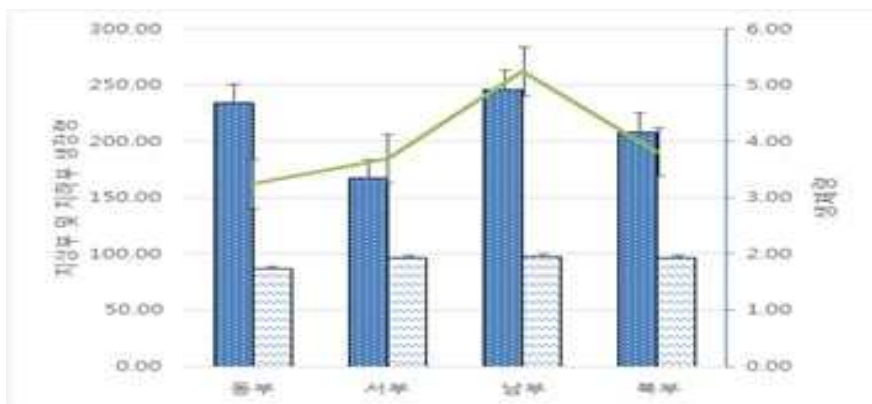
나) 남원읍 일대의 A지역 지상부 363.62mm , B지역 지상부 277.54mm, E지역 지상부 272.26mm로 C지역 지상부 132.72mm, D지역 지상부 102.70mm, F지역 지상부 101.30mm보다 지상부의 생장이 높게 나타났다(표 52).

다) 지하부의 성장량은 지역별로 큰 차이를 보이지 않았으며, 생체량은 A 지역 8.96g, B 지역 6.71g, C 지역 2.48g, E 지역 2.42g, D 지역 1.22g, F지역 1.12g 순으로 나타났다.



[그림 104] 북부지역 메밀 성장 현황

5) 1차년도 제주 지역별 수확량 평가



[그림 105] 제주 지역별 메밀 성장량 및 생체량

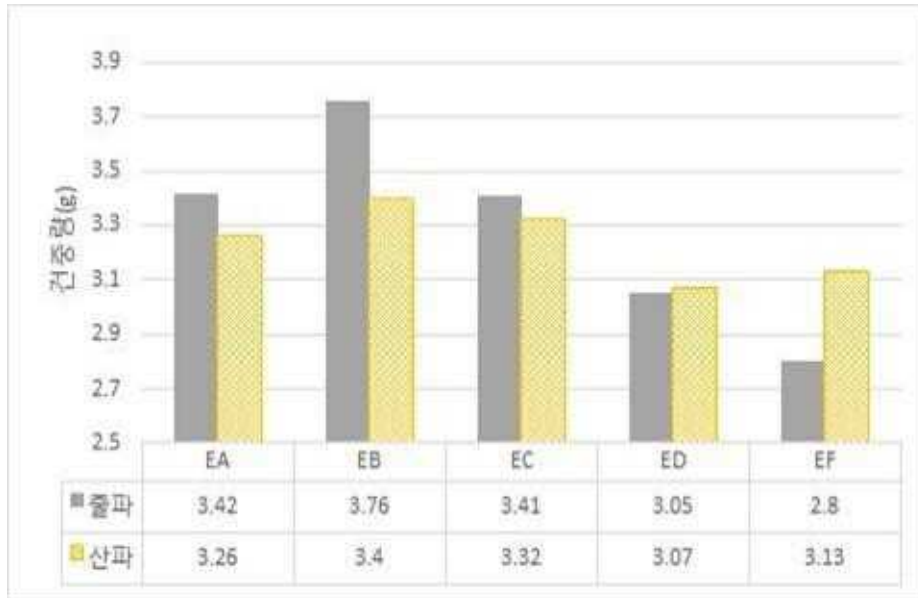
[표 53] 제주 지역별 봄메밀 성장량

	지상부(mm)	지하부(mm)	생체량(g)
동부	234.20	86.68	3.25
서부	167.14	96.20	3.70
남부	246.38	98.01	5.25
북부	208.36	96.39	3.82

- 가) 제주지역의 봄메밀의 파종후 수확일이 90일 이상 걸려 종자 생산량에 대한 수확량이 아닌 중간 메밀 성장량을 수확하여 조사하였다.
- 나) 평균 지상부 성장량은 동부 234.20mm, 서부 167.14mm, 남부 246.38mm, 북부 208.36mm 으로 동부와 남부가 가장 길었으며, 북부, 서부 순이었다. 평균 지하부 성장량은 동부 86.68mm, 서부 96.20mm, 남부 98.01mm, 북부 96.39mm로 동부가 가장 짧았으며 서부, 남부, 북부는 큰 차이를 보이지 않았다. 생체량은 동부 3.25g, 서부 3.70g, 남부 5.25g, 북부 3.82g 으로 남부지역이 가장 무거웠으며 북부, 서부, 동부 순이었다(표 53).
- 다) 여름에 비가 많고 습도가 많은 남부의 특성상 수분이 많아 생체량이 높고 지상부의 생장이 높게 나타난 것으로 보인다. 바람에 약한 메밀의 성장 여건상 지상부의 높은 생장은 메밀이 도복할 위험이 높아지고, 지하부의 생장이 지상부의 성장과 비례하지 않아 지상부의 생장이 높을수록 메밀이 도복할 위험성이 더욱 커질 것으로 판단된다.
- 라) 따라서 제주 메밀의 최적 재배지역은 서부, 북부, 남부, 동부 순으로 판단된다.

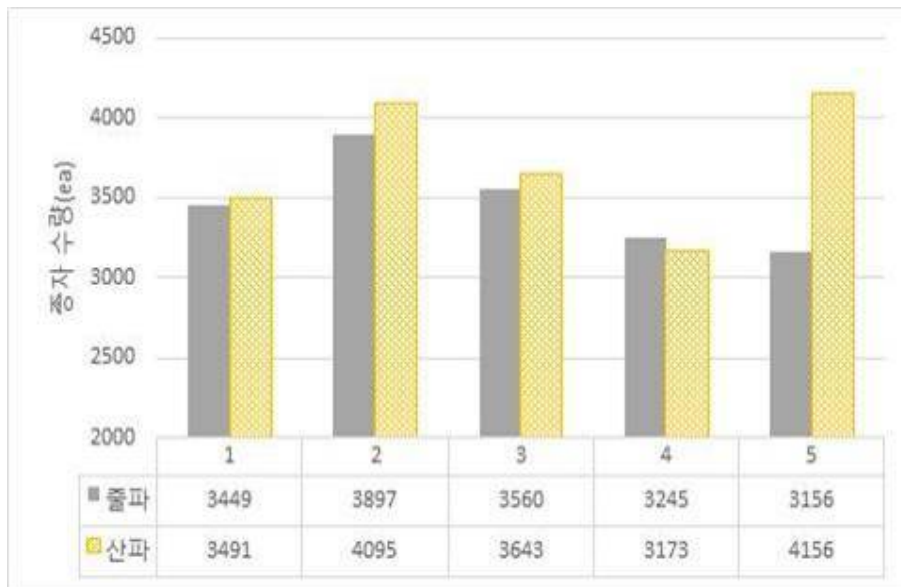
마. 1차년도 메밀 파종지역별 파종 방법에 따른 수확량 평가

1) 제주 동부지역 메밀 수확량 평가



[그림 106] 제주 동부지역 수확 메밀종자 건중량

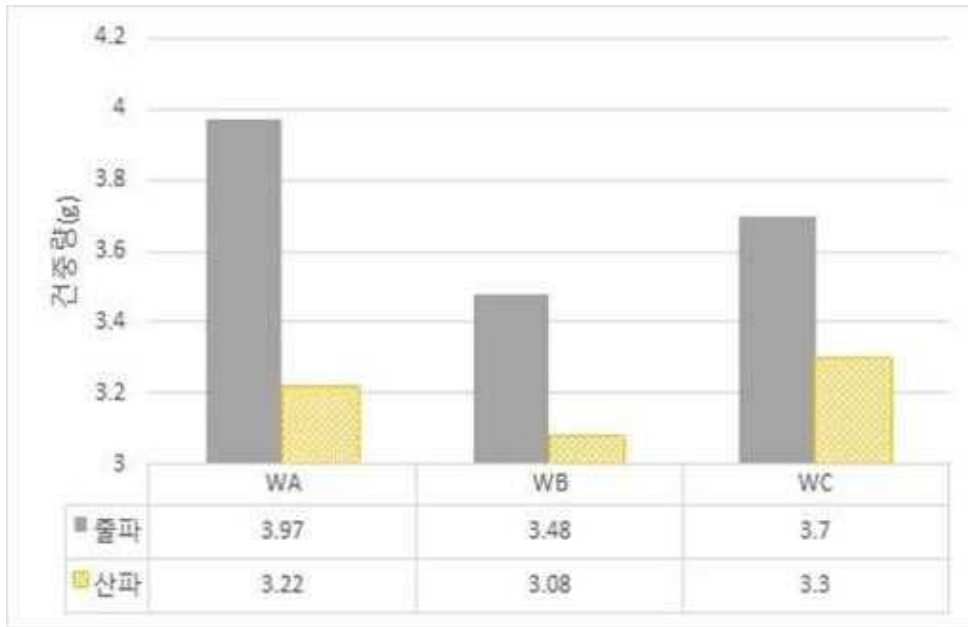
가) 제주 동부지역은 결파가 산파에 비하여 건중량이 높게 나타났으며, EB지역의 종자의 무게가 가장 무거운 것으로 관찰되었다. EF지역은 결파시 종자의 건중량이 가장 낮게 관찰되었으며, 결파보다 산파의 건중량이 높게 나타났다(그림 106).



[그림 107] 제주 동부지역 수확 메밀 수량

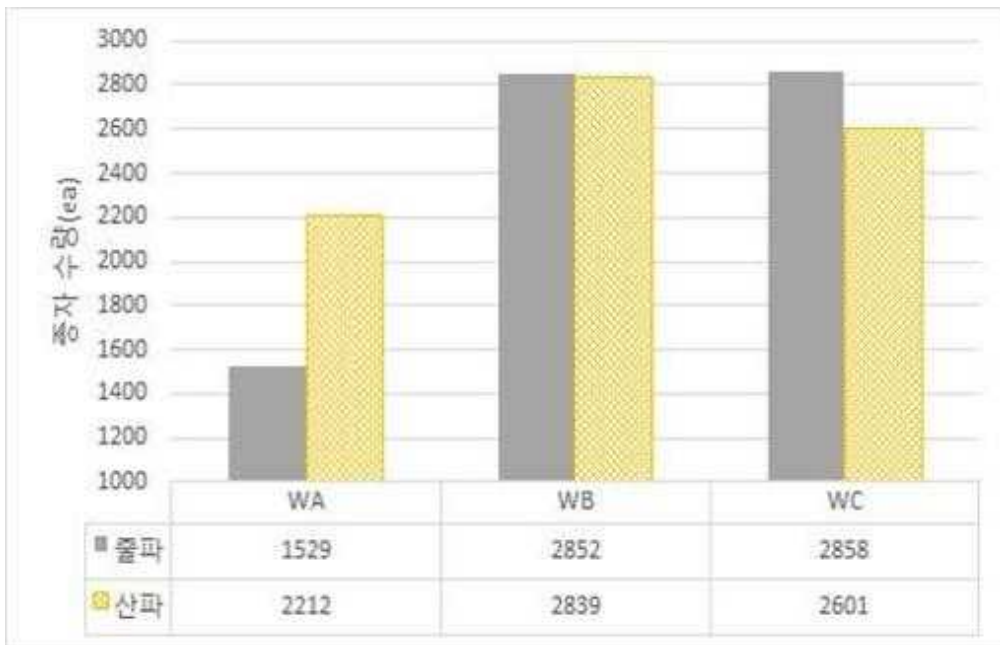
나) 제주 동부지역 수확메밀 수량은 전체적으로 산파가 높게 나타났으며, EF 지역에서 가장 많은 수량에 산파와 결파간 높은 편차를 나타냈다(그림 107).

2) 제주 서부지역 메밀 수확량 평가



[그림 108] 제주 서부지역 수확 메밀종자 건중량

가) 제주 서부지역은 줄파의 메밀종자 건중량이 산파에 비하여 높게 나타났다(그림 108).

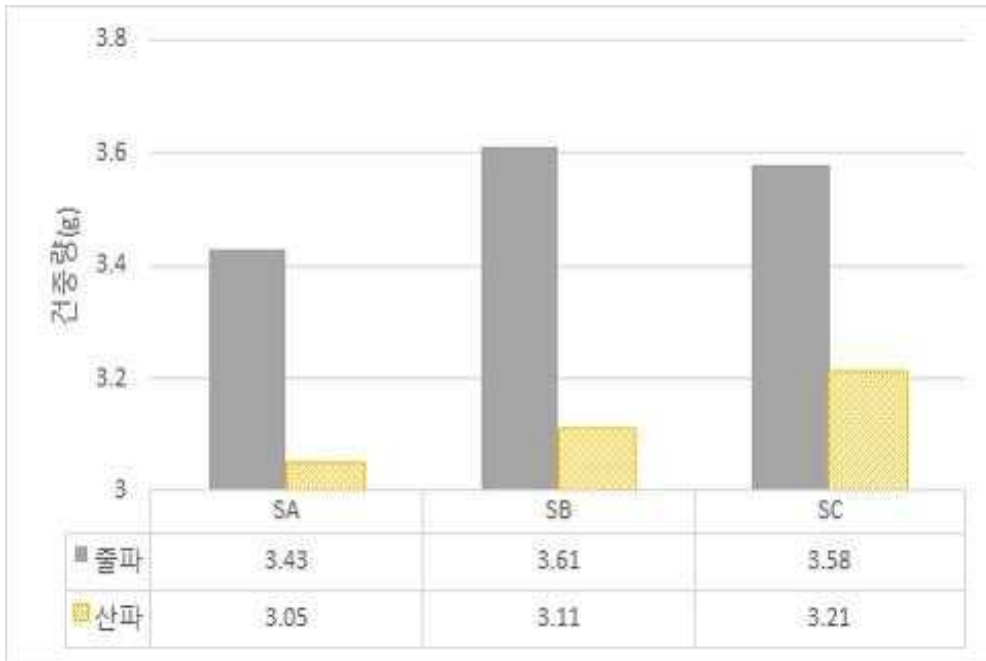


[그림 109] 제주 서부지역 수확 메밀 수량

나) 제주 서부지역의 수확메밀 수량은 WA지역에서는 줄파가 높게 나타났으나 WB지역과 WC지역에서 큰 차이를 보이지 않았다(그림 109).

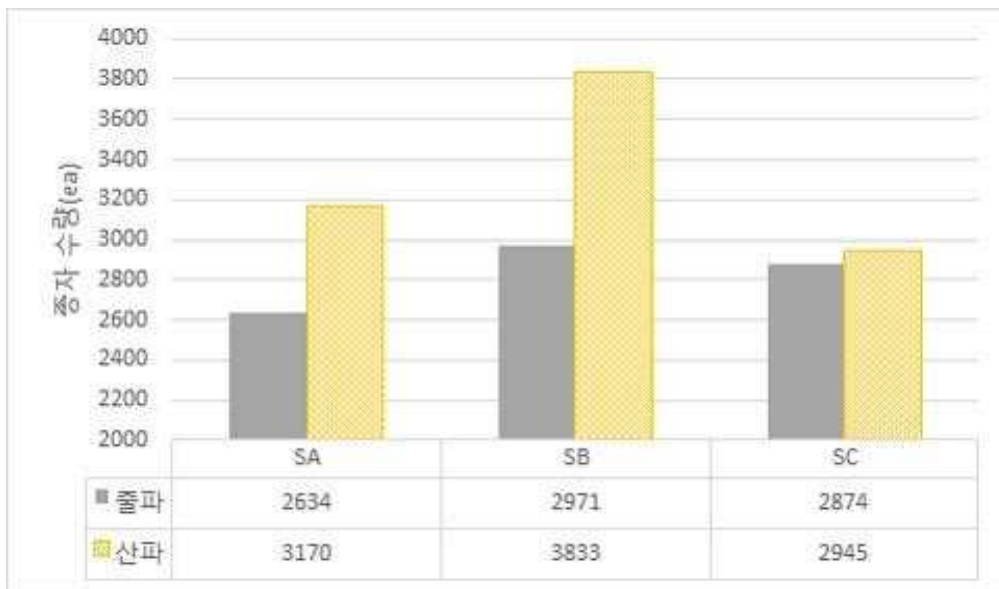


3) 제주 남부지역 메밀 수확량 평가



[그림 110] 제주 남부지역 수확 메밀종자 건중량

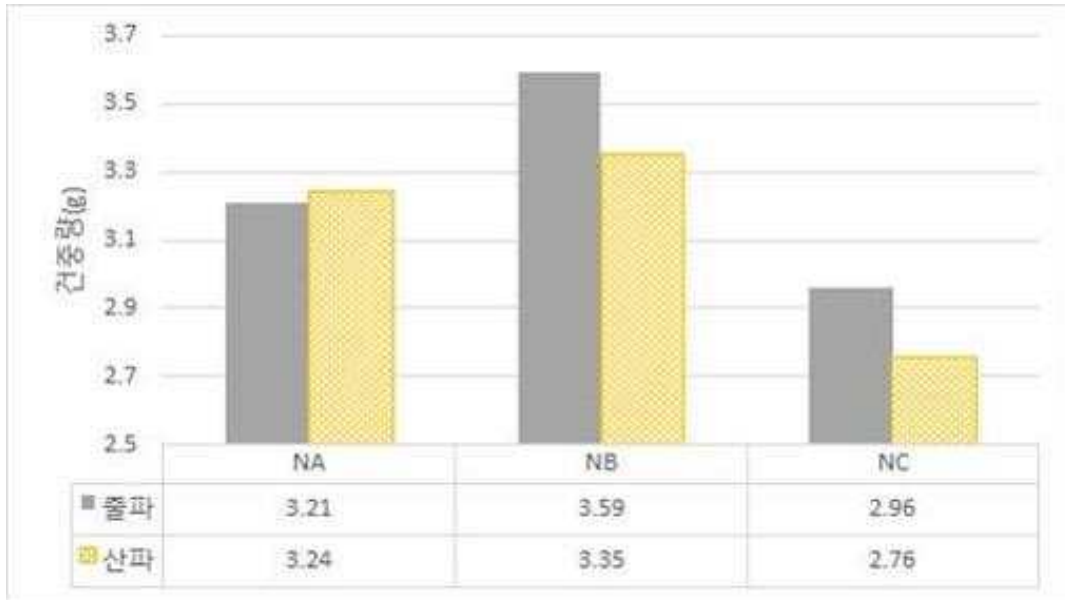
가) 남부지역의 수확 메밀 종자의 건중량은 모두 출파에서 높게 나타났으며, SB지역에서 가장 높은 편을 나타냈다(그림 110).



[그림 111] 제주 남부지역 수확 메밀 수량

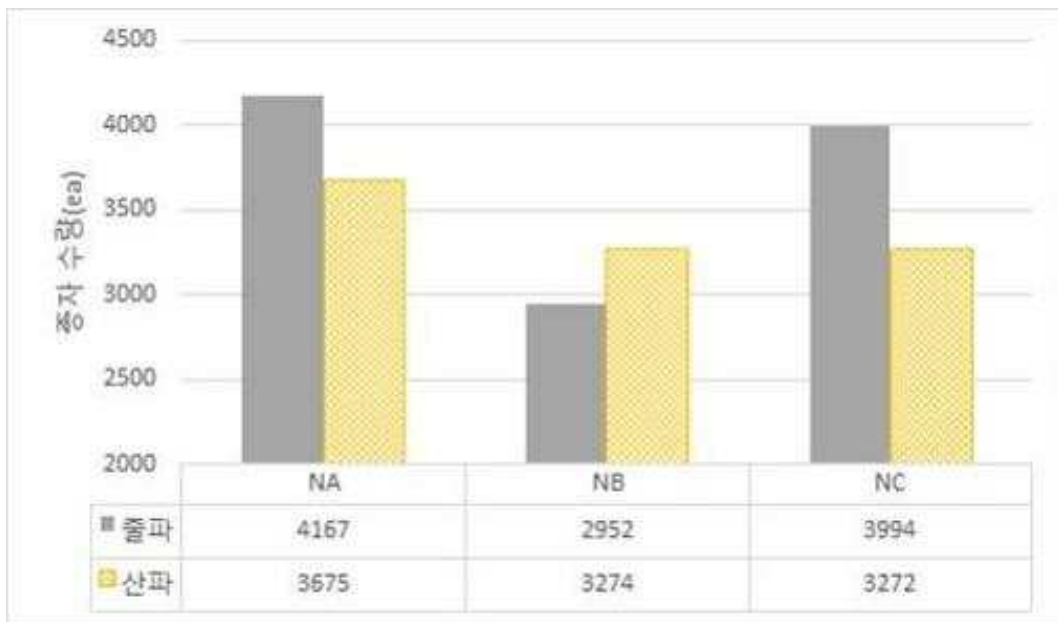
나) 남부지역의 수확 메밀 수량은 모두 산파에서 많은 종자 수량을 수확하였으며 SB지역에서 높은 편을 나타냈다(그림 111).

4) 제주 북부지역 메밀 수확량 평가



[그림 112] 제주 북부지역 수확 메밀종자 건중량

가) 북부지역의 수확 메밀 건중량은 NB, NC지역에서 높게 나타났으나 NA지역에서는 산파에서의 종자 건중량이 약간 높게 관찰되었다(그림 112).



[그림 113] 제주 북부지역 수확 메밀 수량

나) 북부지역의 수확메밀 수량은 NB지역을 제외하고 모두 출파에서 높게 관찰되었다(그림 113).

5) 2차년도 파종방법에 따른 수확량 평가 종합 분석

[표 54] 지역별 파종방법에 따른 건중량 종합

	줄파(g)				산파(g)			
	최저값	최고값	평균	표준편차	최저값	최고값	평균	표준편차
동부	3.42	3.76	3.29	0.37	3.26	3.4	3.24	0.14
서부	3.48	3.48	3.72	0.25	3.22	3.08	3.20	0.11
남부	3.43	3.61	3.54	0.10	3.05	3.11	3.12	0.08
북부	3.21	3.59	3.25	0.32	3.24	3.35	3.12	0.31

[표 55] 지역별 파종방법에 따른 수량 종합

	줄파(ea)				산파(ea)			
	최저값	최고값	평균	표준편차	최저값	최고값	평균	표준편차
동부	3449.42	3897.34	3461.32	291.66	3490.80	4155.59	3711.49	414.55
서부	1528.72	2852.01	2412.76	765.61	2212.42	2838.96	2550.66	316.24
남부	2633.82	2970.91	2826.25	173.55	3170.49	3832.80	3316.05	461.52
북부	4167.29	2951.81	3704.34	657.45	3674.69	3274.03	3407.06	231.78

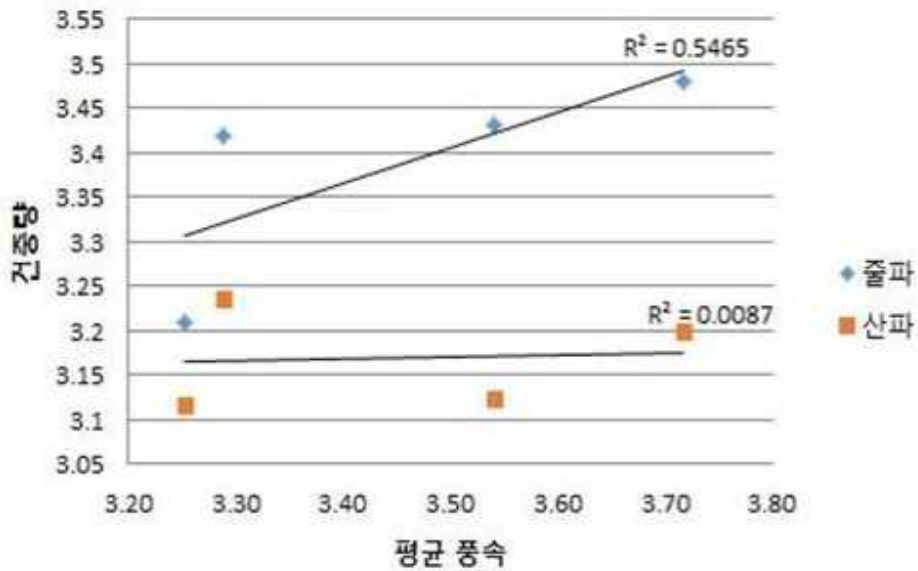
- 가) 종자 줄파시 평균 건중량은 서부, 남부, 동부, 북부순으로 나타났으며 종자 무게의 편차는 동부, 북부, 서부, 남부 순으로 크게 나타나 남부지역의 종자 건중량의 무게가 다른 지역에 비해 균일하게 나타났다(표 54).
- 나) 산파시 평균 건중량은 서부, 남부, 동부, 북부순으로 나타났으며 종자 무게의 편차는 동부, 북부, 서부, 남부 순으로 크게 나타나 남부지역의 종자 건중량의 무게가 다른 지역에 비해 균일하게 나타났다.
- 다) 종자의 평균 건중량은 줄파에서 모두 높게 관찰되었다.
- 라) 종자 줄파시 평균 수량은 북부, 동부, 남부, 서부순으로 나타났으며, 종자 수량의 편차는 서부, 북부, 동부, 남부 순으로 크게 나타나 남부지역의 종자수량이 다른지역에 비해 균일하게 나타났다(표 55).
- 마) 산파시 평균 수량은 동부, 북부, 남부, 서부 순으로 나타났으며, 종자 수량의 편차는 남

부, 동부, 서부, 북부 순으로 크게 나타나 북부지역의 종자 수량이 다른 지역에 비해 균 일하게 나타났다.

바) 수확 종자의 평균 수량은 동부, 서부, 남부의 경우 산파에서 가장 높게 관찰되었으나, 북부에서는 줄파에서 높게 관찰되었다.

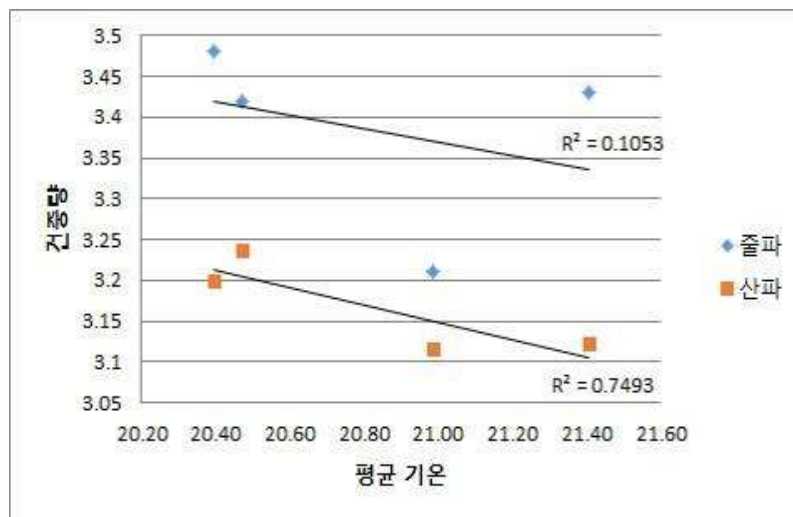
바. 기후와 수확량 관계분석

1) 제주지역 평균 풍속 및 파종방법에 따른 수확량 분석



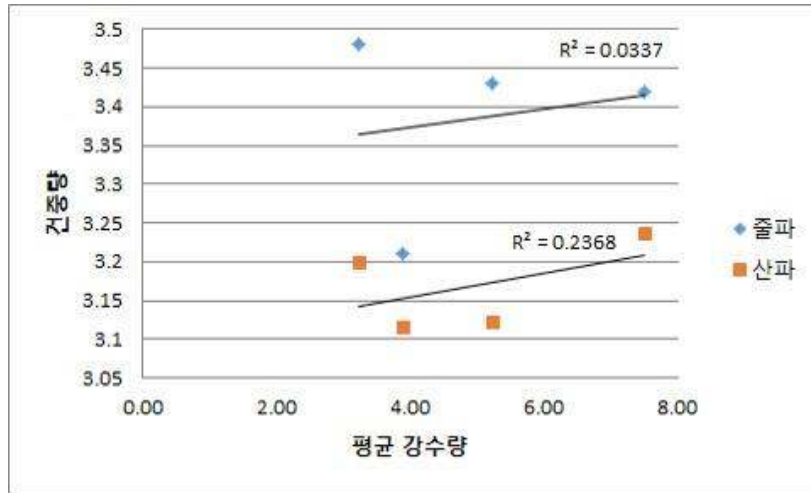
[그림 114] 제주지역 평균 풍속과 건중량 관계

가) 제주지역 평균 풍속과 건중량과의 관계에서 줄파 방식의 재배방법은  $R^2=0.55$ 로 큰 유의한 상관을 보이지 못하였으나, 평균풍속이 증가할수록 다소 메밀의 건중량이 증가하는 경향을 나타내었으며, 산파방식의 재배방법은  $R^2=0.01$ 로 유의한 상관을 나타내지 않았다(그림 114).



[그림 115] 제주지역 평균 기온과 건중량 관계

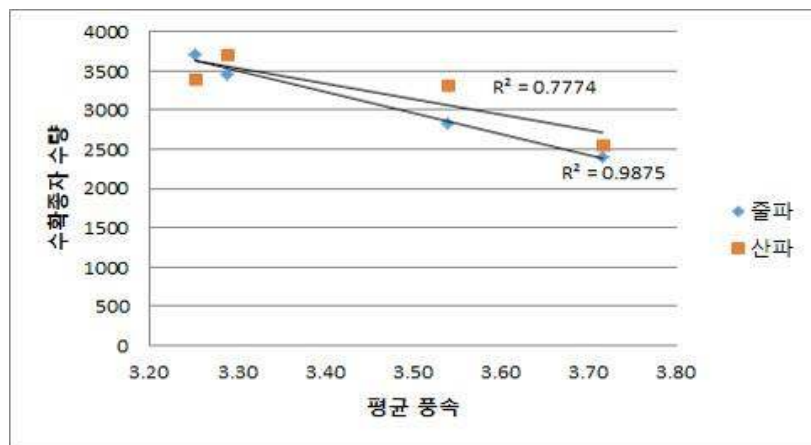
나) 제주지역 평균 기온과 건중량과의 관계에서 줄파 방식의 재배방법은  $R^2=0.11$ 으로 유의한 상관을 보이지 못하였으며, 산파방식의 재배방법 또한  $R^2=0.75$ 로 유의한 상관을 나타내지 않았으나, 평균기온이 올라갈수록 종자의 건중량이 감소하는 경향을 나타냈다(그림 115).



[그림 116] 제주지역 평균 강수량과 건중량 관계

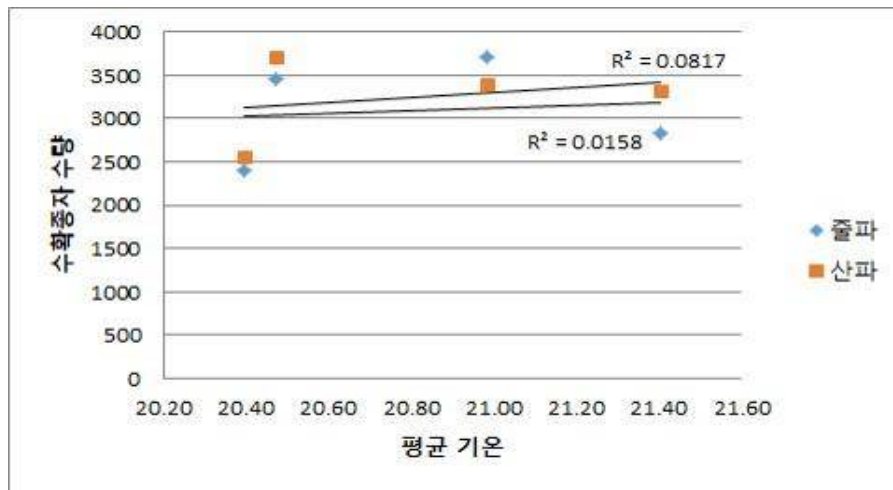
다) 제주지역 평균 강수량과 건중량과의 관계에서 줄파 방식의 재배방법은  $R^2=0.3$ 으로 유의한 상관을 보이지 못하였으며, 산파방식의 재배방법 또한  $R^2=0.24$ 로 유의한 상관을 나타내지 않았다(그림 116).

라) 기후와 수확종자의 건중량과의 관계에서 강수량은 줄파와 산파 모두 유의미한 영향을 미치지 못하였으며, 평균풍속의 경우 줄파와 산파에 유의미한 영향을 미치지 못하였으나, 줄파 방식에 있어서 평균풍속이 높아질수록 종자의 건중량이 증가하는 경향선을 나타내는 것으로 관찰되었다. 평균기온의 경우 줄파와 산파에 유의미한 영향을 미치지 못하였으나, 산파 방식에 있어서 평균기온이 올라갈수록 종자의 건중량이 감소하는 경향선을 나타내는 것으로 관찰된다.



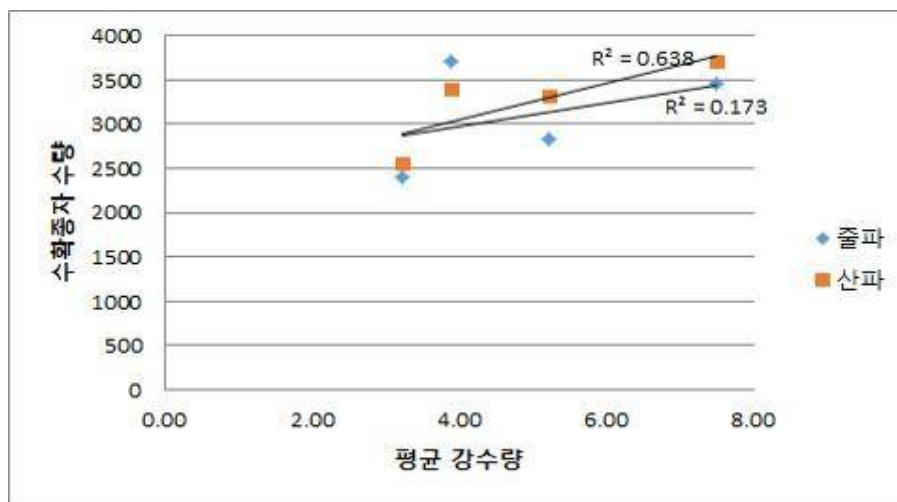
[그림 117] 제주지역 평균 풍속과 수확 종자 수량 관계

마) 제주지역 평균 풍속과 수확종자의 수량과의 관계에서 줄파 방식의 재배방법은  $R^2=99$ 으로 유의한 상관을 나타내고 있으며 평균 풍속이 강해질수록 수확 메밀 종자의 수량이 줄어드는 것을 관찰 할 수 있다. 산파방식의 재배방법 또한  $R^2=0.78$ 로 다소 유의한 상관을 나타내었으며, 줄파와 마찬가지로 평균풍속이 증가할수록 종자의 수량이 줄어드는 것으로 관찰되었다(그림 117).



[그림 118] 제주지역 평균 기온과 수확 종자 수량 관계

바) 제주지역 평균 기온과 수확종자의 수량과의 관계에서 줄파 방식의 재배방법은  $R^2=0.02$ 으로 유의한 상관을 보이지 못하였으며, 산파방식의 재배방법 또한  $R^2=0.08$ 로 유의한 상관을 나타내지 않았다(그림 118).



[그림 119] 제주지역 평균 강수량과 수확 종자 수량 관계

사) 제주지역 평균 강수량과 수확종자의 수량과의 관계에서 줄파 방식의 재배방법은  $R^2=0.17$ 으로 유의한 상관을 보이지 못하였으며, 산파방식의 재배방법 또한  $R^2=0.64$ 로 큰 유의성을 나타내지 못하였으나, 대체적으로 강수량이 증가할수록 메밀수확종자의 수량이 증가하는 것으로 관찰되었다(그림 119).

아) 제주지역 평균 강수량과 수확종자의 수량과의 관계에서 평균기온은 줄파와 산파 방식 모두 유의한 결과를 미치지 않았으며, 평균풍속의 경우 줄파와 산파 방식 모두 풍속이 증가할수록 수확종자의 수량도 줄어드는 유의한 결과를 나타내었다. 평균강수량은 줄파와 산파 방식 모두 유의한 결과를 미치지 않았으나, 산파방식에 있어서 강수량이 증가할수록 수량이 증가하는 경향성을 관찰할 수 있었다.

## 2) 제주지역별 평균 기상과 파종방법에 따른 수확량 종합

가) 필드상의 농가에서 직접 수행하는 실험의 여건 및 한정된 재배 기간 및 여건으로 인해 환경적 영향에 대한 회귀 상관분석의 신뢰도가 떨어져 실험 결과에 대한 신뢰도가 높다고 볼 수 없으나, 평균 풍속의 경우, 수확 메밀의 수량에 있어서 평균 풍속이 증가할수록 수확종자의 수량이 감소하는 유의한 경향을 나타내고 있었으며, 줄파방식은 평균 풍속이 높아질수록 종자의 다소 건중량이 증가하며, 산파 방식은 평균기온이 올라갈수록 종자의 건중량이 다소 감소하며, 강수량이 증가할수록 수량이 다소 증가하는 경향을 관찰할 수 있었다.

나) 고품질의 메밀 생산을 위해서는 메밀 종자의 건중량이 높게 나타나야 종자의 품질이 높다고 판단할 수 있으며, 점점 온난화가 진행되어 평균 기온이 증가하고, 평균 강수량이 증가할수록 산파방식에 있어 건중량이 감소하여, 부실 종자가 다소 많이 생산될 것으로 예상된다.

다) 또한 타타리메밀에서 복도직파기를 이용한 기계파종의 경우 종실 수량이 주당 3.4g으로 산파 시 종실수량 주당2.4g에 비하여 월등한 수량성을 보였다.

라) 조파나 세조파 할때에 3.4~3.6시간/ha이 소요 되며, 관행 인력산파재배에서는 21.6시간/ha, 산파로타리 복토재배에서는 14.2시간/ha이 소요되어 경운기 부착 세조파기로 세조파하므로써 파종 노력을 83%생력화하였을 뿐만 아니라 종실수량도 9% 중수되었다.

마) 이상의 결과 등을 미루어 봤을 때 일반 메밀 재배농가에 산파를 통한 메밀 재배방법이 효과적일 수 있다고 판단된다.

## 사. 제주 2019년 봄메밀 재배지역별 메밀 건조 조건 조사

### 1) 조사방법

가) 제주메밀은 수확후 Ton bag을 사용하여 곧바로 건조시설로 이동하여 건조하며 소농의 경우, 메밀수확시기가 비슷한 지역별로 모여서 공동수확하고 건조한다.

나) 실제 농가에서의 곡물 건조는 54석 또는 45석 열풍건조기를 사용하여 건조하고 있다.

다) 실제 농가에서는 건조시 노동력의 소모 및 우천시 건조 품질저하 문제 등으로 60~65°C로 비교적 높은 온도로 건조하고 있다.

라) 제주 지역별 재배지역의 메밀원물을 5kg씩 나누어 35°C, 45°C, 65°C로 설정된 건조기 내에서 2일 동안 건조 시켰다.



2) 제주 동부 재배지역의 메밀 건조 조건 조사

[표 56] 제주 동부지역의 건조 메밀 품질

Cultivation area	Containers	Drying temperature (°C)	Before drying (g)	After drying (g)	Drying moisture quantity (%)
East	Ton bag	No treatment	5000	4892.10	2.16
		25	5000	4576.35	8.47
		45	5000	4325.94	13.48
		65	5000	4225.75	15.49

가) 제주동부지역의 가을메밀 원물을 건조 처리시 25°C 에서 8.47%가량 수분 감소율을 보였고, 45°C 에서 13.48%, 65°C 에서 15.49% 가량 수분 감소율을 나타냈다(표 56).

나) 25°C 에서 45°C 사이의 수분 감소율은 5.01% 차이가 나타났으나 45°C 에서 65°C 조건에서의 수분감소율은 2.00%로 다소 적은 감소율을 나타냈다.

[표 57] 제주 동부지역의 수확 후 가공 된 메밀 품질

Cultivation area	Drying moisture quantity	Perfect kernel	Immatured kernel	Broken kernel	shell
East	2.16	38.42	2.12	41.34	18.12
	8.47	41.16	2.54	29.89	26.42
	13.48	42.05	2.07	24.57	31.32
	15.49	43.46	2.11	21.38	33.05



- 다) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싸래기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.
- 라) 25℃에서 건조한 수분감소율 8.47% 조건에서는 정립의 비율이 41.16%를 나타냈으며, 45℃에서 건조한 수분감소율 13.48% 조건에서의 정립비율 42.05%와 0.89%의 차이로 나타났다(표 57).
- 마) 45℃에서 건조한 수분감소율 13.48% 조건에서는 정립의 비율이 42.05%를 나타냈으며, 65℃에서 건조한 수분감소율 15.49% 조건에서의 정립비율 43.46%와 1.41%의 차이를 나타냈다.

3) 제주 서부 재배지역의 메밀 건조 조건 조사

[표 58] 제주 서부지역의 건조 메밀 품질

Cultivation area	Containers	Drying temperature (°C)	Before drying (g)	After drying (g)	Drying moisture quantity (%)
West	Ton bag	No treatment	5000	4893.22	2.14
		25	5000	4542.39	9.15
		45	5000	4327.08	13.46
		65	5000	4251.08	14.98

- 가) 제주서부지역의 가을메밀 원물을 건조 처리시 25℃에서 9.15%가량 수분 감소율을 보였고, 45℃에서 13.46%, 65℃에서 14.98% 가량 수분 감소율을 나타냈다(표 58).
- 나) 25℃에서 45℃사이의 수분 감소율은 4.31% 차이가 나타났으나 45℃에서 65℃ 조건에서의 수분감소율은 1.52%로 다소 적은 감소율을 나타냈다.

[표 59] 제주 서부지역의 수확 후 가공 된 메밀 품질

Cultivation area	Drying moisture quantity	Perfect kernel	Immatured kernel	Broken kernel	(Unit : %)
					shell
West	2.14	27.17	1.97	40.71	30.15
	9.15	35.15	1.75	28.94	34.16
	13.46	39.46	2.00	21.39	37.15
	14.98	40.01	1.86	20.07	38.06

- 다) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싸래기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.
- 라) 25℃에서 건조한 수분감소율 9.15% 조건에서는 정립의 비율이 35.15%를 나타냈으며, 45℃에서 건조한 수분감소율 13.46% 조건에서의 정립비율 39.46%와 4.30%의 차이로 나타났다(표 59).
- 마) 45℃에서 건조한 수분감소율 13.46% 조건에서는 정립의 비율이 39.46%를 나타냈으며, 65℃에서 건조한 수분감소율 14.98% 조건에서의 정립비율 40.01%와 0.56%의 차이를 나타냈다.

4) 제주 북부 재배지역의 메밀 건조 조건 조사

[표 60] 제주 북부지역의 건조 메밀 품질

Cultivation area	Containers	Drying temperature (°C)	Before drying (g)	After drying (g)	Drying moisture quantity (%)
North	Ton bag	No treatment	5000	4413.94	11.72
		25	5000	4242.26	15.15
		45	5000	3827.39	23.45
		65	5000	3793.73	24.13

- 가) 제주서부지역의 가을메밀 원물을 건조 처리시 25℃에서 15.15%가량 수분 감소율을 보였고, 45℃에서 23.45%, 65℃에서 24.13% 가량 수분 감소율을 나타냈다(표 60).
- 나) 25℃에서 45℃사이의 수분 감소율은 8.30% 차이가 나타났으나 45℃에서 65℃조건에서의 수분감소율은 0.67%로 다소 적은 감소율을 나타냈다.

[표 61] 제주 북부지역의 수확 후 가공 된 메밀 품질

Cultivation area	Drying moisture quantity	(Unit : %)			
		Perfect kernel	Immatured kernel	Broken kernel	shell
North	11.72	37.99	2.51	40.35	19.15
	15.15	40.47	2.33	37.05	20.16
	23.45	44.20	2.71	32.94	20.15
	24.13	46.10	2.97	23.80	27.13

- 다) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싸래기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.

- 라) 25℃에서 건조한 수분감소율 15.15% 조건에서는 정립의 비율이 40.47%를 나타냈으며, 45℃에서 건조한 수분감소율 23.45% 조건에서의 정립비율 44.20%와 3.73%의 차이로 나타냈다(표 61).
- 마) 45℃에서 건조한 수분감소율 23.45% 조건에서는 정립의 비율이 44.20%를 나타냈으며, 65℃에서 건조한 수분감소율 24.13% 조건에서의 정립비율 46.10%와 1.90%의 차이를 나타냈다.

5) 제주 남부 재배지역의 메밀 건조 조건 조사

[표 62] 제주 남부지역의 건조 메밀 품질

Cultivation area	Containers	Drying temperature (°C)	Before drying (g)	After drying (g)	Drying moisture quantity (%)
South	Ton bag	No treatment	5000	4775.76	4.48
		25	5000	4497.70	10.05
		45	5000	4092.27	18.15
		65	5000	4035.00	19.30

- 가) 제주서부지역의 가을메밀 원물을 건조 처리시 25℃에서 10.05%가량 수분 감소율을 보였고, 45℃에서 18.15%, 65℃에서 19.30% 가량 수분 감소율을 나타냈다(표 62).
- 나) 25℃에서 45℃사이의 수분 감소율은 8.11% 차이가 나타났으나 45℃에서 65℃ 조건에서의 수분감소율은 1.15%로 다소 적은 감소율을 나타냈다.

[표 63] 제주 남부지역의 수확 후 가공 된 메밀 품질

Cultivation area	Drying moisture quantity	Perfect kernel	Immatured kernel	Broken kernel	shell
South	4.48	34.13	1.78	43.95	20.15
	10.05	48.46	1.12	25.30	25.12
	18.15	51.17	1.34	20.37	27.12
	19.30	52.96	1.60	17.86	27.58

- 다) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싹내기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.
- 라) 25℃에서 건조한 수분감소율 10.05% 조건에서는 정립의 비율이 48.46%를 나타냈으며, 45℃에서 건조한 수분감소율 18.15% 조건에서의 정립비율 51.17%와 2.71%의 차이로 나타냈다(표 63).

마) 45℃에서 건조한 수분감소율 18.15% 조건에서는 정립의 비율이 51.17%를 나타냈으며, 65℃에서 건조한 수분감소율 19.30% 조건에서의 정립비율 52.96%와 1.79%의 차이를 나타냈다.

아. 제주 2019년 가을메밀 재배지역별 메밀 건조 조건 조사

1) 건조방법

- 가) 제주메밀은 수확후 Ton bag을 사용하여 제주메밀영농조합법인 난산리 공장 내에 위치한 저장 창고에 보관하고 있다.
- 나) 제주 지역별 재배지역의 메밀원물을 5kg씩 나누어 25℃, 45℃, 65℃로 설정된 건조기 내에서 2일 동안 건조 시켰다.

2) 제주 동부 재배지역의 메밀 건조 조건 조사

[표 64] 제주 동부지역의 건조 메밀 품질

Cultivation area	Containers	Drying temperature (°C)	Before drying (g)	After drying (g)	Drying moisture quantity (%)
East	Ton bag	No treatment	5000	4844.00	3.12
		25	5000	4437.50	11.25
		45	5000	4010.00	19.80
		65	5000	4068.00	18.64

가) 제주동부지역의 가을메밀 원물을 건조 처리시 25℃에서 11.25%가량 수분 감소율을 보였고, 45℃에서 19.80%, 65℃에서 18.64% 가량 수분 감소율을 나타냈다(표 64).

나) 25℃에서 45℃사이의 수분 감소율은 8.55% 차이가 나타났으나 45℃에서 65℃ 조건에서의 수분감소율은 1.16%로 다소 적은 감소율을 나타냈다.

[표 65] 제주 동부지역의 수확 후 가공 된 메밀 품질

Cultivation area	Drying moisture quantity	Perfect kernel	Immatured kernel	Broken kernel	shell
East	3.12	30.21	1.92	46.96	20.91
	11.25	37.45	1.57	33.53	27.45
	19.80	40.46	1.79	29.56	28.19
	18.64	40.54	1.82	29.13	28.51

(Unit : %)

- 다) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싸래기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.
- 라) 25℃에서 건조한 수분감소율 11.25% 조건에서는 정립의 비율이 37.45%를 나타냈으며, 45℃에서 건조한 수분감소율 19.80% 조건에서의 정립비율 40.46%와 3.01%의 차이로 나타났다(표 65).
- 마) 45℃에서 건조한 수분감소율 19.80% 조건에서는 정립의 비율이 37.45%를 나타냈으며, 65℃에서 건조한 수분감소율 18.64% 조건에서의 정립비율 40.54%와 0.08%의 차이를 나타냈다.

3) 제주 서부 재배지역의 메밀 건조 조건 조사

[표 66] 제주 서부지역의 건조 메밀 품질

Cultivation area	Containers	Drying temperature (°C)	Before drying (g)	After drying (g)	Drying moisture quantity (%)
West	Ton bag	No treatment	5000	4871.00	2.58
		25	5000	4322.50	13.55
		45	5000	4001.50	19.97
		65	5000	4074.00	18.52

- 가) 제주서부지역의 가을메밀 원물을 건조 처리시 25℃에서 13.55%가량 수분 감소율을 보였고, 45℃에서 19.97%, 65℃에서 18.52% 가량 수분 감소율을 나타냈다(표 66).
- 나) 25℃에서 45℃ 사이의 수분 감소율은 6.42% 차이가 나타났으나 45℃에서 65℃ 조건에서의 수분감소율은 1.45%로 다소 적은 감소율을 나타냈다.

[표 67] 제주 서부지역의 수확 후 가공 된 메밀 품질

Cultivation area	Drying moisture quantity	Perfect kernel	Immatured kernel	Broken kernel	shell
West	2.58	32.48	2.55	40.10	24.87
	13.55	34.67	2.47	35.74	27.12
	19.97	38.40	2.60	29.92	29.08
	18.52	39.12	2.78	27.62	30.48

(Unit : %)

- 다) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싸래기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.
- 라) 25℃에서 건조한 수분감소율 13.55% 조건에서는 정립의 비율이 34.67%를 나타냈으며, 45℃에서 건조한 수분감소율 19.97% 조건에서의 정립비율 38.40%와 3.73%의 차이로 나타났다(표 67).
- 마) 45℃에서 건조한 수분감소율 19.97% 조건에서는 정립의 비율이 38.40%를 나타냈으며, 65℃에서 건조한 수분감소율 18.52% 조건에서의 정립비율 39.12%와 0.72%의 차이를 나타냈다.

4) 제주 북부 재배지역의 메밀 건조 조건 조사

[표 68] 제주 북부지역의 건조 메밀 품질

Cultivation area	Containers	Drying temperature (°C)	Before drying (g)	After drying (g)	Drying moisture quantity (%)
North	Ton bag	No treatment	5000	4578.50	8.43
		25	5000	4322.50	13.55
		45	5000	3957.50	20.85
		65	5000	4051.50	18.97

- 가) 제주북부지역의 가을메밀 원물을 건조 처리시 25℃에서 13.55%가량 수분 감소율을 보였고, 45℃에서 20.85%, 65℃에서 18.97% 가량 수분 감소율을 나타냈다(표 68).
- 나) 25℃에서 45℃사이의 수분 감소율은 7.30% 차이가 나타났으나 45℃에서 65℃ 조건에서의 수분감소율은 1.88%로 다소 적은 감소율을 나타냈다.

[표 69] 제주 북부지역의 수확 후 가공 된 메밀 품질

Cultivation area	Drying moisture quantity	Perfect kernel	Immatured kernel	Broken kernel	shell
North	8.43	32.27	2.97	46.31	18.45
	13.55	35.09	3.03	41.73	20.15
	20.85	41.59	3.05	30.79	24.57
	18.97	41.87	2.87	30.14	25.12

(Unit : %)

- 다) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싸래기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.
- 라) 25℃ 에서 건조한 수분감소율 13.55% 조건에서는 정립의 비율이 35.09%를 나타냈으며, 45℃ 에서 건조한 수분감소율 20.85% 조건에서의 정립비율 41.59%와 3.73%의 차이로 나타났다(표 69).
- 마) 45℃ 에서 건조한 수분감소율 20.85% 조건에서는 정립의 비율이 41.59%를 나타냈으며, 65℃ 에서 건조한 수분감소율 18.97% 조건에서의 정립비율 41.87%와 0.28%의 차이를 나타냈다.

5) 제주 남부 재배지역의 메밀 건조 조건 조사

[표 70] 제주 북부지역의 건조 메밀 품질

Cultivation area	Containers	Drying temperature (°C)	Before drying (g)	After drying (g)	Drying moisture quantity (%)
South	Ton bag	No treatment	5000	4734.00	5.32
		25	5000	4225.50	15.49
		45	5000	3937.50	21.25
		65	5000	4035.00	19.30

- 가) 제주서부지역의 가을메밀 원물을 건조 처리시 25℃ 에서 15.49%가량 수분 감소율을 보였고, 45℃ 에서 21.25%, 65℃ 에서 19.30% 가량 수분 감소율을 나타냈다(표 70).
- 나) 25℃ 에서 45℃ 사이의 수분 감소율은 5.76% 차이가 나타났으나 45℃ 에서 65℃ 조건에서의 수분감소율은 1.95%로 다소 적은 감소율을 나타냈다.

[표 71] 제주 남부지역의 수확 후 가공 된 메밀 품질

Cultivation area	Drying moisture quantity	Perfect kernel	Immatured kernel	Broken kernel	(Unit : %)
					shell
South	9.22	31.87	1.42	47.79	18.92
	15.49	33.48	1.54	45.91	19.07
	21.25	44.22	1.70	29.66	24.42
	19.30	48.04	1.68	22.37	27.91

- 다) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싹내기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.
- 라) 25℃에서 건조한 수분감소율 15.49% 조건에서는 정립의 비율이 33.48%를 나타냈으며, 45℃에서 건조한 수분감소율 21.25% 조건에서의 정립비율 44.22%와 10.74%의 차이로 나타났다(표 71).
- 마) 45℃에서 건조한 수분감소율 21.25% 조건에서는 정립의 비율이 44.22%를 나타냈으며, 65℃에서 건조한 수분감소율 19.30% 조건에서의 정립비율 48.04%와 3.82%의 차이를 나타냈다.

사. 메밀 가공방식에 따른 메밀 건조 조건 종합요약

- 1) 지역별 강수량에 따라 강수량이 많을수록 건조 수분 감소율이 전체적으로 증가하는 경향을 나타내었다.
- 2) 건조온도별 수분감소율은 무처리구에서 25℃, 45℃로 올라갈수록 급격하게 증가하다가 건조온도가 65℃에 가까워질수록 감소율이 완만해지는 증가추세를 나타내었다.
- 3) 건조 후 수분 감소율이 증가할수록 정립의 양은 증가하고 싹내기, 껍질의 비율은 감소하는 것으로 나타났다.
- 4) 건조 후 수분 감소율에 따른 정립비율은 건조온도 조건이 25℃~45℃로 증가하며 증가하다가 건조온도 조건이 65℃에 가까워질수록 점차 완만해지는 추세를 나타내었다.
- 5) 효율적인 곡물 건조 온도 조건은 45℃에서 2일간 건조하는 방법으로 나타났다.
- 6) 최근 지구 온난화에 따른 기후의 급격한 변화로 과거와 같이 지역에 따른 일정한 생산량 및 기타 곡물 특성이 변하고 있어 향후 여러 해에 걸쳐 데이터 수집이 필요해 보인다.
- 7) 실제 농가에서는 건조 후 우천시 건조 품질저하 문제 등으로 65℃의 비교적 높은 온도에서 건조하고 있었다.
- 8) 효율적인 가공 설비 시설 구축을 위해서는 효율적 메밀 저장 방안에 대한 연구 수행이 필요할 것으로 사료된다.



## 5. 제3협동과제: (주)제키스

### [1차년도]

가. 효율적인 원료 가공 기술 개발

1) 메밀 원료화에 따른 메밀분말 규격화 연구 진행

가) 메밀을 겉껍질을 탈피하지 않은 메밀(이하 통메밀)과 겉껍질을 탈피한 메밀(순메밀)을 구입하여 입도별로 제분하였다.

나) 제분은 제주테크노파크 바이오융합센터에서 보유하고 있는 건식 분쇄기(성창기계)를 사용하였다. 건식 분쇄기의 체망을 달리하여 순메밀과 통메밀를 입자 크기 별로(100,120,180 mesh) 조절하여 제분하였으며, 통메밀의 경우 껍질의 포함 되어있어 당사 연구소에서 표준체(18,35,60 mesh)를 사용하여 체의 크기에 따라 추가로 분급하였다.



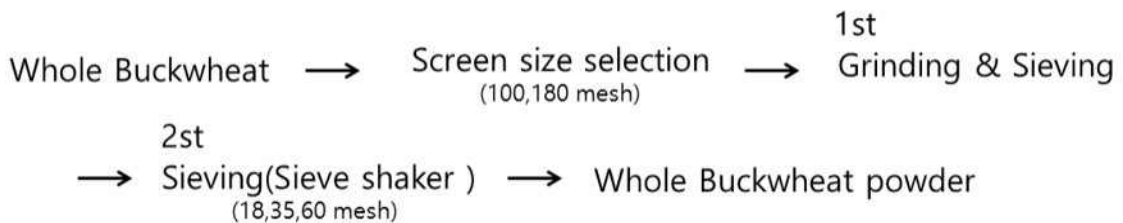
건식분쇄기 (02A14-07D3A3166)



lab-scale 용 전자기 시브 (BA 200N, CISA)

다) 메밀 분말은 아래와 같은 조건으로 처리하여 본 연구에서 실험할 다양한 시료로 명명하였다 (그림 120).

• 통메밀(Whole Buckwheat)



• 순메밀(Buckwheat)



[그림 120] 통메밀, 순메밀 분쇄 과정

- 라) 순메밀의 경우 껍질이 모두 탈피되었으며, 상용 제품이 200mesh라는 점을 감안하여 120, 180 mesh로 제분하였다.
- 마) 통메밀은 순메밀과 같은 조건으로 120, 180 mesh로 분쇄하고자 시도하였으나, 메밀의 껍질이 단단하고 거칠어 분쇄 시 장비 활용의 어려움이 있었다. 180mesh 체망으로 분쇄를 진행한 결과, 메밀 껍질이 두껍고 단단하여 분쇄 시 체망에 껍질이 쌓여 제분이 어려웠다. 원활한 분쇄를 위하여 체망을 100mesh로 변경하여 진행하였다. 분쇄 결과 분말이 조밀하지 못하고 겉껍질이 두드러져 2차로 자체 연구소 전자기 시브(BA200N, CISA)를 활용하여 18,35,60mesh추가 체질을 진행하였다.
- 바) 위와 같은 실험 결과로 다음과 같은 총 8가지 샘플을 확보하였다(표 72).

[표 72] 순메밀과 통메밀 샘플종류

메밀 종류	입도별(mesh)	비고
순메밀	120	
	180	
	200	상용 제품
통메밀	100	
	100_18	2차 체질 진행
	100_35	2차 체질 진행
	100_60	2차 체질 진행
	180	

2) 소재 특성 연구(수침특성, 호화특성, 색도)

가) 메밀분말의 수분흡수지수, 수분용해지수, 팽윤력 관찰 테스트

- 입도별 및 샘플별 메밀가루의 수분흡수지수, 수분용해지수, 팽윤력을 알아보기 위해 1 g 무게를 측정해놓은 튜브를 준비한 후 30mL의 증류수와 혼합하여 30℃, 80℃와 150 rpm으로 설정하여 항온 수조에서 30 분간 가열해준 후 각 튜브를 25℃로 냉각시켰다.
- 열처리된 각 쌀가루의 튜브는 7232 g에서 30 분간 원심분리기를 사용하여 상등액과 침전물을 분리하여 각각의 무게를 측정하였다. 건조된 알루미늄 접시를 무게를 측정한 후 상등액의 무게를 측정한 알루미늄접시에 붙고 105oC에서 완전히 건조될 때까지 5 시간 동안 건조 시켰다.
- 침전물과 tube에 무게와 건조된 상등액무게를 측정하여 수분흡착지수(water absorption index,WAI), 수분용해지수(water solubility index, WSI), 팽윤력(swelling power, SP)를 아래의 식으로 계산하였으며 3 회 반복하였다(표 73).

$$\text{Water Absorption Index (WAI)} = \frac{\text{wet sediment weight}}{\text{dry sample weight}}$$

$$\text{Water Solubility Index (WSI, \%)} = \frac{\text{dry supernatant weight}}{\text{dry sample weight}} \times 100$$

$$\text{Swelling Power (SP)} = \frac{\text{wet sediment weight}}{\text{dry sample weight} \times (1 - \frac{\text{WSI}(\%)}{100})} \times 100$$

[표 73] 샘플별 WAI, WSI SP 측정 결과

샘플명	수분흡수지수(WAI)	수분용해지수(WSI)	팽윤력(SP)
순메밀 200	2.17	12.78	2.47
순메밀 180	2.16	11.91	2.45
순메밀 120	2.11	10.62	2.36
통메밀 180	2.16	12.31	2.46
통메밀 100	2.68	8.96	3.09
통메밀 100_18	2.44	8.69	2.67
통메밀 100_35	2.31	8.18	2.54
통메밀 100_60	2.26	6.01	2.41

나) 고찰

- 순메밀의 경우 곱게 제분될수록 수분흡수지수 및 수분용해지수 상승, 팽윤력 상승 제분기에 의한 마찰에 의해 손상전분 상승에 따른 것으로 기인된다.
- 통메밀의 경우 180메쉬에서는 필터가 막혀 가공성이 현저히 떨어지는 것을 확인했으며, 100메쉬로 제분했을 때의 경우 필터의 영향은 없는 것으로 확인되었다. 하지만 통껍질 부분의 경우 분쇄된 분말보다 거친입자의 껍질이 많이 함유되어 있어 이를 다시 제키스의 진동채를 이용하여 18메쉬, 35메쉬, 60메쉬망을 이용하여 각각 거친 껍질을 걸러내었다.
- 100메쉬 통메밀의 경우 걸껍질이 제거될수록 수분흡수지수가 감소하는 것으로 보였으며, 수분용해도 역시 감소되는 것으로 보였다. 껍질속에 존재하는 수용성, 불용성 식이 섬유에 의한 영향으로 예상된다.

다) 색도 관찰

- 색도는 색차계(Colour Measurement, LC100, Lovibond, United Kingdom)를 이용하여 표면색도 값인 L, a, b를 측정하였다(그림 121).
- 메밀 입도 별 샘플을 Aluminum dish에 골고루 퍼 시료를 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었으며, 명도(L-value), 적색도(a-value, redness), 황색도(b-value, yellowness) 값을 나타내었다. 표준 백판값은 L 100, a 0, b 0 이었다.



[그림 121] 색도 측정

[표 74] 색도 실험 결과

메밀 분말 (mesh 별)	Color		
	L	a	b
순메밀 120	87.1	1.3	10.8
순메밀 180	86.4	-0.3	10.8
통메밀 100	61.4	1.5	9.1
통메밀 100 (18)	76.7	0.1	10.9
통메밀 100 (35)	75.7	0.6	11.9
통메밀 100 (60)	75.7	1.0	11.3
통메밀 180	68.5	2.3	13.5

- 측정 결과 순메밀의 경우 120mesh 와 180mesh 일 때 L, a, b 값이 비슷하게 확인되었으며 이는 순메밀의 경우 겉껍질을 모두 탈피하고 분쇄하였기 때문에 분쇄 mesh 차이에 의한 색도 변화는 거의 없는 것으로 추측된다(표 74).
- 통메밀의 경우 100mesh로 분쇄 시 명도가 61.4로 순메밀 보다 확연히 어두운 값을 확인할 수 있었는데, 이는 통메밀의 갈색 겉껍질이 50% 이상 혼합되었기 때문이라고 보여진다.
- 통메밀 100mesh를 2차 체질한 샘플의 색도값을 확인하여 보면, 기존보다 10 이상 명도

값이 밝아진 것을 확인할 수 있는데, 이는 걸쭉질이 체망 사이즈에 따라 체질되어 제거되었기 때문이라고 판단된다.

- 통메밀 가루 중 가장 작은 입자인 180mesh는 걸쭉질과 껍질 속 알맹이가 미세하게 분쇄되어 균일하게 섞여있기 때문에 명도 값이 낮게 나온 것으로 보여지나, 걸쭉질이 단단하여 분쇄시 기기적인 무리가 있어 가공 적성으로는 알맞지 않은 것으로 확인되었다.

### 3) 제품 타입별 원료 적용 제형 연구

가) 입도분포별 메밀가루 첨가 마들렌 제품 제조 및 그에 따른 평가

- 테스트용 샘플 제조

[표 75] 메밀분말을 이용한 마들렌 배합비

원료명	배합순서	배합비(g)	비고
계란(전란액)	1	150	
미분당		150	
메밀가루	2	150	메쉬별로 진행
버터	3	150	
합계		600	

- ☞ 배합기에 계란(전란액)과 미분당을 넣고 거품이 나지 않도록 잘 섞어준다.
- ☞ 온수를 배합기 밑에 대주고 ㉠의 온도가 45℃까지 올라갈 때까지 은근히 덥혀주면서 거품이 나지 않도록 잘 섞어준다.
- ☞ 온도가 45℃까지 올라가면 온수를 그만 데어주고 메밀가루를 첨가하여 스크래퍼로 조심스럽게 섞어 준다.
- ☞ 버터는 80℃까지 가열하여 완전히 녹인 버터를 마지막으로 첨가한다.
- ☞ 제과판몰드에 반죽을 찰주머니를 이용하여 몰드당 정확히 22g씩 분주한다.
- ☞ 180℃로 예열된 오븐에서 10분간 구워낸다
- ☞ 정확히 30분간 상온에서 냉각한다.
- ☞ GPET필름(산소, 수분 투과방지 필름)으로 포장한다.

- 비용적(specific volume) 측정

☞ 측정방법

㉠



빈 용기에 줍쌀을 가득 채우고 자로 한번 긁은 후 바닥에 떨어진 조는 치워서 준비한다.

㉡



제품을 넣을 수 있을만큼 줍쌀을 바닥에 떨어낸다.

㉢



줍쌀을 일부 떨어진 용기에 중량을 측정해놓은 제품을 올려놓는다.

㉣



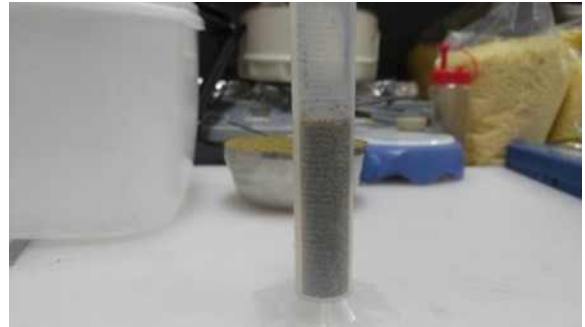
줍쌀을 제품이 완전히 덮일수 있도록 채우고 용기상면을 평평하게 되도록 자로 긁는다.

㉤



바닥에 남은 조를 잘 모아서 메스실린더에 담는다.

㉥



제품에 해당되는 부피를 측정하고, 제품의 중량(g)으로 나누어준다. (3반복 실험)

☞ 비용적 측정결과

[표 76] 메쉬별 비용적 측정 결과

구분	200mesh	180mesh	120mesh
중량(g)	20.1 ± 0.2	20.2 ± 0.2	20.1 ± 0.2
부피(ml)	30 ± 0.3	28 ± 0.2	27 ± 0.2
비용적(ml/g)	1.49 ± 0.2	1.38 ± 0.2	1.34 ± 0.2

☞ 고찰: 메밀분말이 고울수록 비용적(부피)이 증가하는 것으로 나타났으며, 이는 이후 노화속도 측정에도 관여 할 것이라고 예상되었다. 제과적성에는 고운 메쉬를 사용하는 것이 이로울 수 있다(그림 122).



[그림 122] 메쉬별 메밀원료 사용 제품 크기

- 보관시간에 따른 경도측정(노화도 측정)
  - ☞ 제품별 보관조건 : 35℃ incubator
  - ☞ Texture analyzer 테스트 조건
    - 기기명/제조업체 : CT3 texture analyzer/Brookfield(미국)
    - 사용 probe : 4mm diameter rod probe
    - Trigger load : 6.8g
    - Test speed : 0.5mm/s
    - 테스트 조건 : probe 닿은 후 15mm 분석 (3반복)

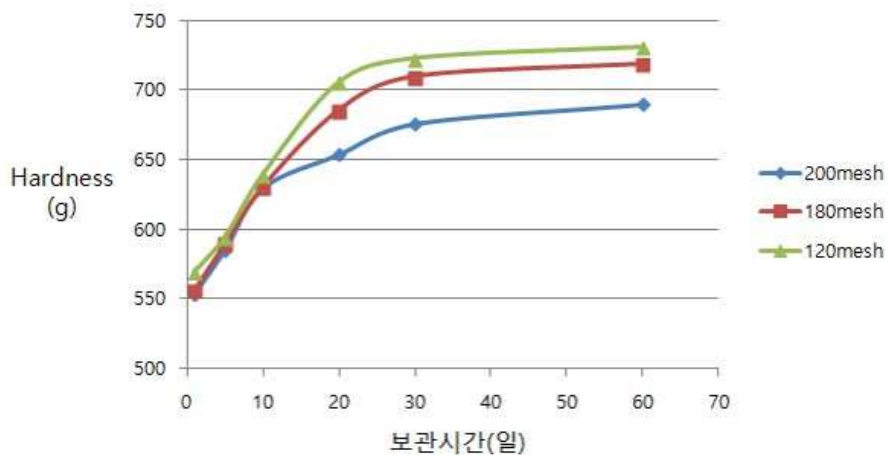


[그림 123] 텍스처 분석

☞ 결과

(단위 : g)

보관시간(day)	200mesh	180mesh	120mesh
1	554	557	570
5	586	590	595
10	630	631	640
20	654	686	706
30	676	710	723
60	690	719	731

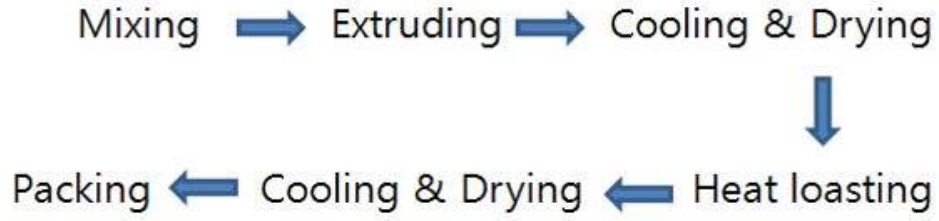


[그림 124] 보관시간에 따른 메쉬별 마들렌 제품의 경도측정 결과

☞ 고찰: mesh별 보관시간에 따른 경도 측정 노화속도 측정 결과 고운 메쉬일수록 노화가 천천히 진행됨을 알 수 있었으며, 메쉬가 고을수록 전분의 수분보유력, 수분흡수력 및 결합수에서 자유수로의 변환을 천천히 진행하며, 전분의 재결정을 더디게 진행됨을 예상 g라 수 있다(그림 124).



나) 메밀 함유량(3%, 5%, 10% 3%+보리5%)에 따른 압출 성형 비교 및 부피 분석 실험  
 - 제작과정 및 배합비율



㉠ 압출(익스트루딩)



㉡ 냉각 & 건조



㉢ 열풍로스팅(heat loasting)



㉣ 냉각 및 건조

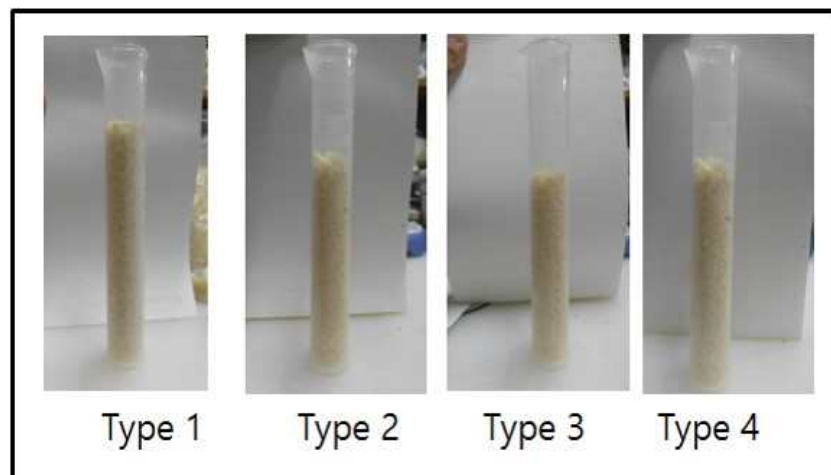
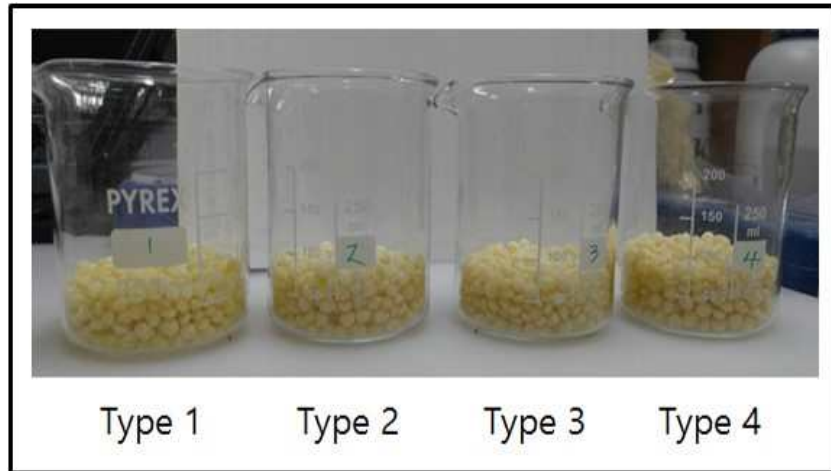


[그림 125] 크런치볼 제작 과정

[표 77] 메밀함량별 크런치볼 제조 배합비

구분	Type 1 메밀분말 3%	Type 2 메밀분말 5%	Type 3 메밀분말 10%	Type 4 메밀분말 3%+ 보리 5%
쌀가루	32.08	31.43	29.76	30.42
콘그릿츠 (옥수수분)	32.08	31.43	29.76	30.42
밀가루	32.08	31.43	29.76	30.42
메밀분말	3.05	5.00	10.00	3.02
보리분말	-	-	-	5.00
기타/부형제	0.72	0.72	0.72	0.72
합계	100	100.0	100	100

- 크런치볼 제조 결과



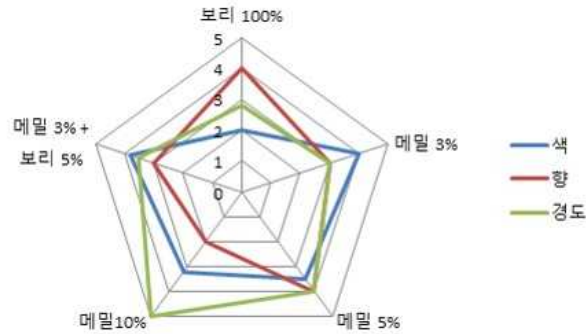
메밀함량별 크런치볼 10g당 부피측정 결과

구분	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
부피(ml)	100	87	85	80

- 메밀 함량별 크런치볼의 관능검사

☞ 메밀 함유량이 다른 압출성형 샘플의 관능평가(강도)

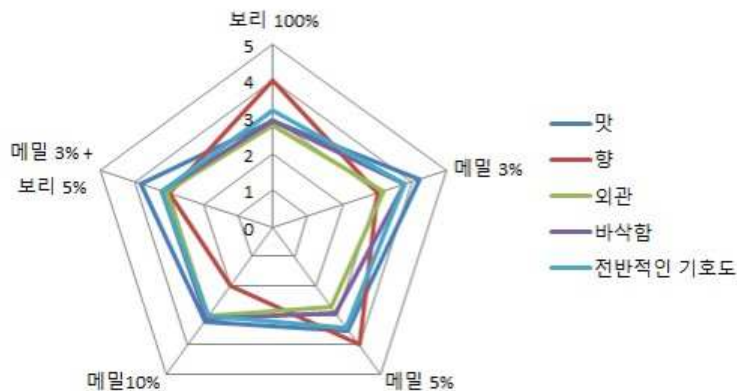
- 메밀 함유량을 3%, 5%, 10%, 메밀 3%+보리 5%로 구분지어 관능평가(강도)를 진행하였다.
- 메밀 10%가 함유된 크런치 볼의 강도가 가장 높은 값을 나타내었으나, 향에서는 메밀 특유의 냄새로 낮은 값을 나타내었다(그림 126).
- 전반적으로 메밀 3%, 메밀 3%+보리 5%가 선호도 평균 3이상으로 높은 값을 나타내었다.



[그림 126] 메밀 함유량이 다른 압출성형 샘플 관능평가(강도)

☞ 메밀 함유량이 다른 압출성형 샘플의 관능평가(기호도)

- 메밀 함유량을 3%, 5%, 10%, 메밀 3%+보리 5%로 구분지어 관능평가(강도)를 진행하였다.
- 대조군인 보리 100% 샘플에 비해 전반적으로 맛, 바삭함, 기호도 등에서 메밀을 함유한 샘플이 높은 값을 나타내었다(그림 127).
- 반면에 메밀 함유량이 높아질수록 맛, 향, 외관, 바삭함, 전반적인 기호도에서 값이 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.
- 본 결과에 의거하여 크런치볼의 메밀함유량 3%를 제품개발 테스트를 위한 배합비로 선정하였다.



[그림 127] 메밀 함유량이 다른 압출성형 샘플 관능평가(기호도)

나. 개발제품 타입별 건강지향성 식품 제형 연구개발 및 제조공정의 Lab-scale 제조

1) 건강지향적 마들렌 제품 개발 및 제조

가) 특수 첨가 원료선정

- 메밀분말의 높은 당가 및 기호도등을 고려하여 첨가량을 결정하였을 때 마들렌 제품에 첨가되는 메밀분말이 제품중량 대비 약 3~3.5%정도로 미비한 수준임에 따라 메밀의 건강지향적인 특성을 보강하고자 비타민B1을 첨가하기로 결정하였다.
- 비타민B1을 보강할 수 있는 여러 식품첨가물중 비타민B1라우릴황산염은 제품의 비타민B1함량을 강화하면서도, 곰팡이를 억제시킬 수 있는 특성이 있는 원료로 보고 되어있다. (비타민 B1 유도체 Thiamine Dilauryl Sulfate의 나노 입자 제조를 통한 수용액의 용해도에 따른 항진균 활성 평가, 서용창, Korean J. Medicinal Crop Sci. 19(6) : 464-471, 2011)
- 따라서, 비타민B1의 영양학적 강화 및 제품의 곰팡이 억제가 동시에 가능한 비타민B1라우릴황산염을 제품에 적용하였다.

나) 비타민B1라우릴황산염

[표 78] 비타민B1라우릴황산염, 식품첨가물공전(식품의약품안전처)

식품첨가물명	비타민B1라우릴황산염
식품첨가물영문명	Thiamine Dilaurylsulfate
이명	치아민라우릴황산염
구조식	
화학식	C36H68O9N4S3 H2O
분자량	815.19
유래	식품강화용 혹은 제제 제조용을 위해 흡습성이 거의 없고, 또 물에 난용성인 비타민B1염류의 개발을 갈망했지만, 1954년 内海 [内海, 原田 : 藥誌 77, 1265 (1957)]은 고급알콜황산에스테르염을 결정으로 얻는 것에 성공했다. 일반적으로 고급알콜황산에스테르염은 물에 난용성이고, 흡습성이 없고, 활계면활성작용을 가지고 있다.
물리화학적특성	외관: 무미, 무취, 무색~백색 비늘모양의 결정 또는 분말이다. 용해도: 물에는 잘 용해되지 않고(20℃, 0.0025%) 알코올, 클로로포름에는 잘 용해되나 에테르, 아세톤에는 용해하기 어렵다. 티아민 디세틸황산염과 성상이 비슷하고 더운물에는 Sol을 형성하며 강력한 계면활성작용을 가졌다. 안정성: 알칼리, 공기, 열에 안정하나 빛에 약하다. m.p: 150~160℃ 특징: 계면활성작용이 강하고 유화작용이 있기 때문에 유지류와 잘 혼합된다. 이 품목 2.415 g은 비타민B1 염산염 1g에 상당한다.

제조방법	<p>라울릴황산나트륨 2몰을 따뜻한 물에 녹이고, 교반하면서 물에 녹인 비타민B1염산염을 첨가한다. 냉각하면 이 품목의 결정이 석출하기 때문에 아세톤로부터 재결정해서 제품으로 한다. 일반적으로 고급알킬황산염은 그 자신이 계면활성제이지만, 비타민B1염산염(유리염이 아님)과 다음 식과 같이 쉽게 교환반응을 일으켜서 고수율(高收率) 합성 가능하다.</p> $\text{Thiamine} \cdot \text{X} \cdot \text{HX} + 2\text{RO} \cdot \text{SO}_3\text{M}$ <p>X : Cl, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, SCN 등 M : Na, K, Ag, NH<sub>4</sub> 등 R : C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub> (C<sub>8</sub>~C<sub>18</sub>)</p>
주요용도	강화제

다) 숨비소리 마들렌 당근 레시피

[표 79] 숨비소리 마들렌 당근 배합비율

배합순서	원료명	배합비 (g)	백분율 (%)
1	전란액	**	**
	미분당	**	**
	에스피	**	**
	트레할로스	**	**
	소금	**	**
2	비타민B1로릴황산염	0.5	0.07
	럼주	**	**
3	당근농축액	**	**
	당근박	**	**
4	엑시드NF	**	**
	박력분	**	**
	계피가루	**	**
	아몬드분말	**	**
	메밀분말	20	3.00
	변성전분	**	**
5	BP	**	**
	가공버터	**	**
합계		669	100

(\*\* : 대외비)

- 배합기에 전란액을 넣어주고, 미분당, 에스피(유화제), 트레할로스, 소금을 넣고 비터를 이용하여 거품이 나지 않도록 주의하면서 분말재료가 완전히 용해될때까지 잘 섞어준다.
- 럼주와 비타민B1로릴황산염을 미리 섞어 비타민B1을 완전히 용해시킨 뒤 ㉠에 첨가한다.
- 당근농축액과 당근박을 첨가한후 가볍게 섞어준다.
- ㉡에 엑시드NF, 박력분, 계피가루, 아몬드분말, 메밀분말, 변성전분, 베이킹파우더를 첨가한 후 비터로 분말이 안보일때까지만 가볍게 섞어준다.(글루텐 형성 주의)
- 버터는 80℃까지 가열하여 완전히 녹인 버터를 마지막으로 첨가한다.
- 180℃로 예열된 오븐에서 10분간 구워낸다
- 정확히 30분간 상온에서 냉각한다.
- GPET필름(산소, 수분 투과방지 필름)으로 포장한다.

라) 숨비소리 마들렌 한라봉 레시피

[표 80] 숨비소리 마들렌 한라봉 배합비율

배합순서	원료명	배합비(g)	백분율(%)
1	전란액	**	**
	설탕	**	**
	에스피	**	**
	트레할로스	**	**
	소금	**	**
2	비타민B1로릴황산염	10	0.08
	럼주	**	**
3	한라봉차	**	**
4	메밀분말	20	3.35
	엑시드NF	**	**
	변성전분	**	**
	아몬드분말	**	**
	박력분	**	**
5	베이킹파우더	**	**
	버터향	**	**
	가공버터	**	**
합계		597.5	100

( \*\* : 대외비)

- 배합기에 전란액을 넣어주고, 미분당, 에스피(유화제), 트레할로스, 소금을 넣고 비터를 이용하여 거품이 나지 않도록 주의하면서 분말재료가 완전히 용해될때까지 잘 섞어준다.
- 럼주에 비타민B1로릴황산염을 미리 섞어 완전히 용해시킨 뒤 ㉠에 첨가한다.
- 먼저 분쇄기를 이용하여 0.5mm 이하 크기로 같은 한라봉차를 첨가한 후 가볍게 섞어준다.
- ㉡에 엑시드NF, 박력분, 계피가루, 아몬드분말, 메밀분말, 변성전분, 베이킹파우더를 첨가한 후 비터로 분말이 안보일 때 까지만 가볍게 섞어준다.(글루텐 형성 주의)
- 80℃ 까지 가열하여 완전히 녹인 버터와 버터향을 마지막으로 첨가한다.
- 180℃로 예열된 오븐에서 10분간 구워낸다
- 정확히 30분간 상온에서 냉각한다.
- GPET필름(산소, 수분 투과방지 필름)으로 포장한다.

마) 숨비소리 마들렌 초코

[표 81] 숨비소리 마들렌 초코 배합비율

배합순서	원료명	배합비(g)	백분율(%)
1	전란액	**	**
	설탕	**	**
	에스피	**	**
	트레할로스	**	**
	소금	**	**
2	비타민B1로릴황산염	0.5	0.08
	럼주	**	**
3	물엿	**	**
4	코코아분말	**	**
	엑시드NF	**	**
	메밀분말	20	3.55
	아몬드분말	**	**
	변성전분	**	**
	박력분	**	**
	베이킹파우더	**	**
5	버터향	**	**
	가공버터	**	**
합계		563.05	100

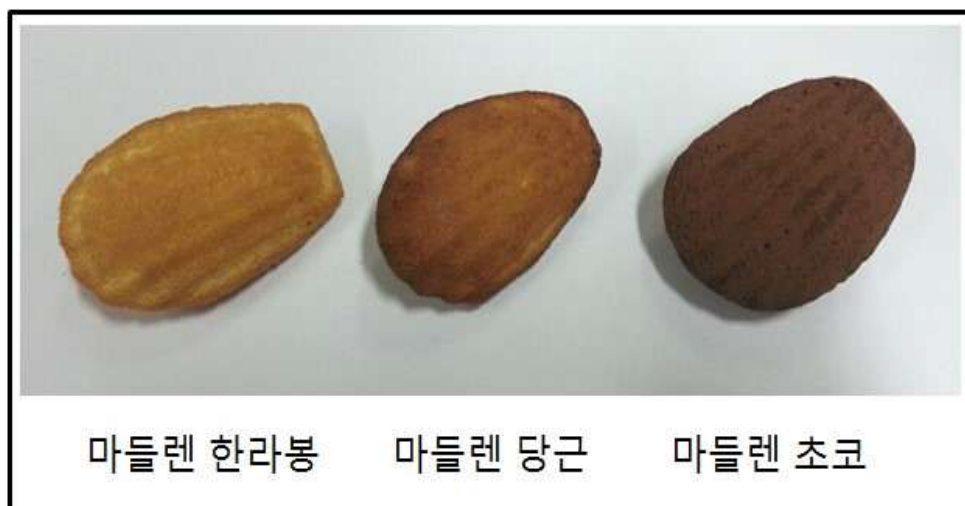
( \*\* : 대외비)

- 배합기에 전란액을 넣어주고, 미분당, 에스피(유화제), 트레할로스, 소금을 넣고 비터를 이용하여 거품이 나지 않도록 주의하면서 분말재료가 완전히 용해될때까지 잘 섞어준다.
- 럽주와 비타민B1로킬황산염을 미리 섞어 비타민B1을 완전히 용해시킨 뒤 ㉠에 첨가한다.
- 먼저 분쇄기를 이용하여 0.5mm 이하 크기로 같은 한라봉차를 첨가한 후 가볍게 섞어준다.
- ㉡에 엑시드NF, 박력분, 계피가루, 아몬드분말, 메밀분말, 변성전분, 베이킹파우더를 첨가한 후 비터로 분말이 안보일 때 까지만 가볍게 섞어준다.(글루텐 형성 주의)
- 80℃ 까지 가열하여 완전히 녹인 버터와 버터향을 마지막으로 첨가한다.
- 180℃로 예열된 오븐에서 10분간 구워낸다
- 정확히 30분간 상온에서 냉각한다.
- GPET필름(산소, 수분 투과방지 필름)으로 포장한다.

바) Lab-scale 제조공정



사) 결과물

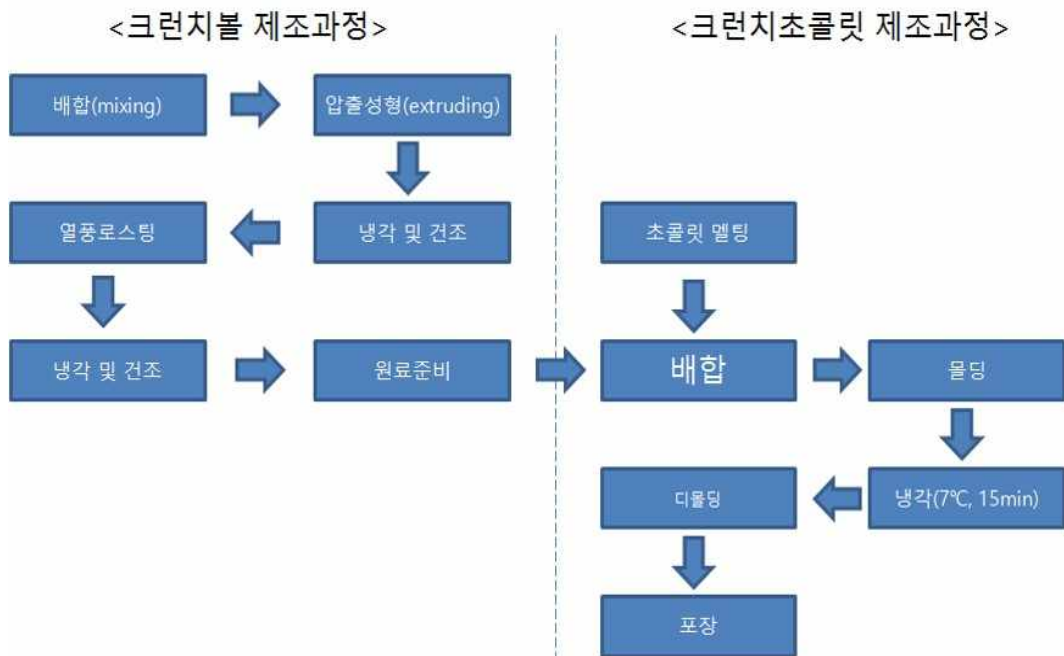




2) 크런치 제품 개발 및 제조  
 가) 크런치 제품 개발 배합비

구분	원료명	배합비(%)
메밀 크런치볼	쌀가루	9.62
	콘그릿츠(옥수수수분)	9.62
	밀가루	9.62
	메밀분말	0.92
	기타/부형제	0.22
	소계	30.00
초콜릿	다크초콜릿	70
합계		100

나) Lab-sacle 제조과정



다) 결과물



다. 기능성 소재 첨가에 따른 품질 평가

1) 영양성분 분석 결과

가) 기능성 소재를 첨가한 시제품 3종(숨비소리 마들렌 한라봉, 초코, 당근)의 품질 평가를 위하여 외부 전문기관에 영양성분을 의뢰하였다. 항목은 다음과 같이 10종에 대한 성분을 분석하였다.

나) 분석 항목: 수분, 회분, 조단백질, 조지방, 당류, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤, 나트륨, 비타민 B1

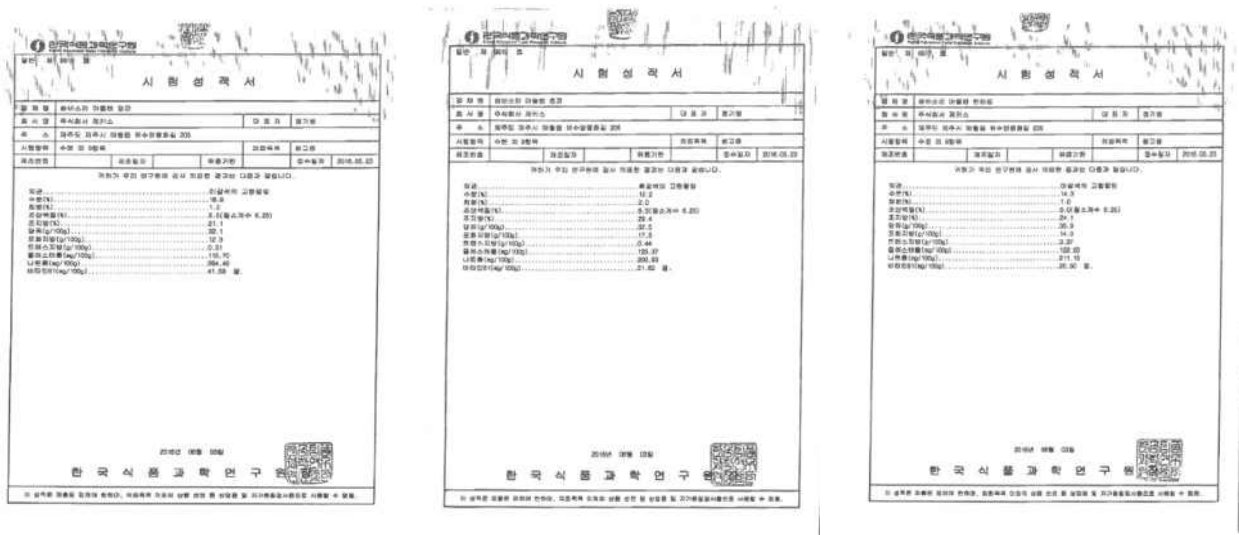
다) 분석 결과를 토대로 시제품의 열량과, 탄수화물을 확인하기 위하여 아래와 같은 식을 사용하여 열량과 탄수화물의 값을 계산하였다.

$$\text{열량 계산식} : [\text{조단백질(g)} \times 4(\text{kcal/g})] + [\text{탄수화물} \times 4(\text{kcal/g})] + [\text{조지방(g)} \times 9(\text{kcal/g})]$$

$$\text{탄수화물 함량 계산식} : 100\text{g} - [\text{수분(g)} + \text{회분(g)} + \text{조단백(g)} + \text{조지방(g)}]$$

라) 분석 결과를 살펴보면 기능성 소재로 첨가한 비타민 B1이 시제품 3종에서 100g 당 20 ~ 41.59mg 이 함유되어있는 것으로 확인되었다. 비타민 B1은 탄수화물과 에너지대사에 필요한 소재로 크게 결핍증상이 뚜렷하게 나타나지 않지만, 신체 내 모든 기관에 영향을 미치므로 결핍 시 식욕부진, 체중감소, 무감각 등과 같은 정신적 증세를 유발할 수 있다(그림 128).

마) 비타민B1의 하루 권장량은 25~100mg으로 본 사업으로 개발된 제품으로 소비자들이 비타민 B1 하루 권장량을 손쉽게 섭취가 가능할 것으로 예상된다.



[그림 128] 10종 영양성분 검사 성적서

2) 기능성 원료첨가에 따른 곰팡이 발생일수 측정

가) 방법 : 비타민B1라우릴황산염 첨가 유무에 따른 마들렌 제품을 각 10개씩 인큐베이터에 보관하며 1주일마다 외관관찰을 진행하여 비타민B1라우릴황산염에 대한 항곰팡이활성 확인

나) 포장재질 및 보관 조건 : PP, 30℃

다) 곰팡이 육안 확인 결과

구분 \ 주차	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	합계
미첨가		2	2	1		2			1		8
첨가					1			1		1	2



비타민B1라우릴황산염 미첨가

비타민B1라우릴황산염 첨가

라) 고찰

- 비타민B1라우릴황산염을 첨가 하였을 경우 첨가하지 않았을 경우에 비하여 곰팡이 발생율이 현저하게 감소되는 것으로 확인되었으며, 비타민B1라우릴황산염을 제과적용시 유통기한 연장이 가능할 것으로 판단하였다.

3) 유통기한 설정 실험


가) 방법

- 슝비소리 마들렌 한라봉 최종레시피 제품을 포장방법 및 유통온도에 따른 유통기한을 비교하기 위하여 GPET재질의 필름으로 밀봉 포장하기 전 각각 탈산소제 첨가, 에탄올분사(1ml/ea) 하여 포장한 샘플을 상온유통시(15~25℃), 실온유통(1~35℃)시를 가정하여 총 4가지 조건으로 가속실험을 한국식품정보원에 실험의뢰 하였다.

나) 결과

조건	상온유통(15~25℃)		실온유통(1~35℃)	
	에탄올 분사	탈산소제 첨가	에탄올 분사	탈산소제 첨가
유통기한	6개월	7개월	2개월	3개월

제1장 제품의 특성


구분	신규제품
식품유형	빵류
성상	원라봉 향이 나는 마들렌
사용원료	가공버터, 박리분, 백설탕, 계란, 트레할로스, 원라봉차, 예일분말, 원주, 유화제, 감미제, 번성전분, 비타민B1라우릴알산염, 베이킹파우더, 산도조절제, 버러향
제조가공 공정	원료계량 → 배합 → 성형 → 소성(180℃, 10분) → 냉각(냉각) → 포장(포장시 탈산소제 첨가)
포장재질	PE(폴리에틸렌)
포장방법	밀봉포장
포장단위	20g
보존 및 유통온도	실온
보존료 사용여부	-
유당-유지리	-
살균 또는 멸균방법	-
제품사진	

실험 결과보고서 요약

제품	"슬비소리 파들렌 원라봉차" 유통기한 설정실험			
실험구분	과제실험 ( ) 의뢰실험( ○ )			
실험기간	2015년 02월 26일 ~ 2015년 05월 27일			
실험원인	업소명	이제키스	대표자	정 기 영
	주소	제주특별자치도 제주시 새원읍 유수암리화성길 205	연락처	
실험수행 기관	기관명	이한목식품정보원	대표자	이 상 호
	주소	대전광역시 유성구 반석동 830-5 셀지모아 10층	연락처	
실험 담당자	담당자	나 배 진	연구실	김 배 영
요 약				
◆유통기한 설정결과				
	식품유형	품질지표	0차 유통기한 일(월)	1차 유통기한 일(월)
실험결과	빵류	일반세균	-	-
		수분	-	-
		광농도	125.03일(4.11월)	128.20일(4.53월)
실험에 의한 유통기한: 125.03일 (4.11개월) 실온 유통시 최종 유통기한 $4.11 \times 0.3 = 3.29 \approx 3\text{개월}$ $(125.03 \times 0.3 = 100.02 \approx 100\text{일})$				

[ 탈산소제 첨가 : 실온 유통시 유통기한 ]

제1장 제품의 특성

구분	신규제품
식품유형	빵류
성상	원라봉 향이 나는 마들렌
사용원료	가공버터, 박리분, 백설탕, 계란, 트레할로스, 원라봉차, 예일분말, 원주, 유화제, 감미제, 번성전분, 비타민B1라우릴알산염, 베이킹파우더, 산도조절제, 버러향
제조가공 공정	원료계량 → 배합 → 성형 → 소성(180℃, 10분) → 냉각(냉각) → 포장(포장시 탈산소제 첨가)
포장재질	PE(폴리에틸렌)
포장방법	밀봉포장
포장단위	20g
보존 및 유통온도	상온
보존료 사용여부	-
유당-유지리	-
살균 또는 멸균방법	-
제품사진	


실험 결과보고서 요약

제품	"슬비소리 파들렌 원라봉차" 유통기한 설정실험			
실험구분	과제실험 ( ) 의뢰실험( ○ )			
실험기간	2015년 02월 26일 ~ 2015년 05월 27일			
실험원인	업소명	이제키스	대표자	정 기 영
	주소	제주특별자치도 제주시 새원읍 유수암리화성길 205	연락처	
실험수행 기관	기관명	이한목식품정보원	대표자	이 상 호
	주소	대전광역시 유성구 반석동 830-5 셀지모아 10층	연락처	
실험 담당자	담당자	나 배 진	연구실	김 배 영
요 약				
◆유통기한 설정결과				
	식품유형	품질지표	0차 유통기한 일(월)	1차 유통기한 일(월)
실험결과	빵류	일반세균	-	-
		수분	-	-
		광농도	222.28일(9.23월)	225.79일(11.04월)
실험에 의한 유통기한: 222.28일 (9.23개월) 상온 유통시 최종 유통기한 $9.23 \times 0.3 = 7.46 \approx 7\text{개월}$ $(222.28 \times 0.3 = 227.05 \approx 227\text{일})$				

[ 탈산소제 첨가 : 상온 유통시 유통기한 ]

[그림 129] 탈산소제 첨가 및 유통온도별 유통기한 실험 결과보고서

제1장 제품의 특성


구분	신규제품
식품유형	빵류
성상	원라봉 향이 나는 마들렌
사용원료	가공버터, 박리분, 백설탕, 계란, 브레일로스, 원라봉차, 메밀분말, 원주, 유화제, 경제염, 변성전분, 비타민B1라우릴황산염, 베이킹파우더, 산도조절제, 버터향
제조가공 공법	원료계량 → 배합 → 성형 → 소성(180℃, 10분) → 냉각(냉각) → 포장(포장시 알콜 분사)
포장재질	PE(폴리에틸렌)
포장방법	밀봉포장
포장단위	20g
보존 및 유통온도	실온
보존료 사용여부	-
유당 유지어	-
알콜 또는 염류함량	-
제품사진	

실험 결과보고서 요약

제품	"유비소리 마들렌 반라봉"의 유통기한 설정실험			
실험구분	자제실험 ( ) 비제실험 ( ○ )			
실험기간	2015년 02월 26일 ~ 2015년 05월 27일			
실험법	업소명	이케이즈	대표자	정기영
	주소	제주특별자치도 제주시 새월읍 유수삼일로길 205	연락처	
실험수행 기관	기관명	한국농수산식품연구원	대표자	이강호
	주소	대전광역시 유성구 반석동 632-5 윙크로아 10층	연락처	
실험 참여자	책임자	나혜진	연구원	임혜영
실험결과	요약			
	◆유통기한 설정결과			
	식품유형	품질지표	0차 유통기한 일(월)	1차 유통기한 일(월)
	빵류	일반계산	-	-
		수분	-	-
광농검사		109.81일(3.61월)	120.92일(3.98월)	
실험에 의한 유통기한: 109.81일 (3.61개월) 실온 유통시 최종 유통기한 : 3.61 × 0.8 = 2.89 ≈ 2개월 (109.81 × 0.8 = 87.85 ≈ 87일)				

[ 에탄올 분사 : 실온 유통시 유통기한 ]

제1장 제품의 특성

구분	신규제품
식품유형	빵류
성상	원라봉 향이 나는 마들렌
사용원료	가공버터, 박리분, 백설탕, 계란, 브레일로스, 원라봉차, 메밀분말, 원주, 유화제, 경제염, 변성전분, 비타민B1라우릴황산염, 베이킹파우더, 산도조절제, 버터향
제조가공 공법	원료계량 → 배합 → 성형 → 소성(180℃, 10분) → 냉각(냉각) → 포장(포장시 알콜 분사)
포장재질	PE(폴리에틸렌)
포장방법	밀봉포장
포장단위	20g
보존 및 유통온도	상온
보존료 사용여부	-
유당 유지어	-
알콜 또는 염류함량	-
제품사진	

실험 결과보고서 요약

제품	"유비소리 마들렌 반라봉"의 유통기한 설정실험			
실험구분	자제실험 ( ) 비제실험 ( ○ )			
실험기간	2015년 02월 26일 ~ 2015년 05월 27일			
실험법	업소명	이케이즈	대표자	정기영
	주소	제주특별자치도 제주시 새월읍 유수삼일로길 205	연락처	
실험수행 기관	기관명	한국농수산식품연구원	대표자	이강호
	주소	대전광역시 유성구 반석동 632-5 윙크로아 10층	연락처	
실험 참여자	책임자	나혜진	연구원	임혜영
실험결과	요약			
	◆유통기한 설정결과			
	식품유형	품질지표	0차 유통기한 일(월)	1차 유통기한 일(월)
	빵류	일반계산	-	-
		수분	-	-
광농검사		253.15일(8.32월)	296.22일(9.75월)	
실험에 의한 유통기한: 253.15일 (8.32개월) 상온 유통시 최종 유통기한 : 8.32 × 0.8 = 6.66 ≈ 6개월 (253.15 × 0.8 = 202.52 ≈ 202일)				

[ 탈산소제 첨가 : 상온 유통시 유통기한 ]

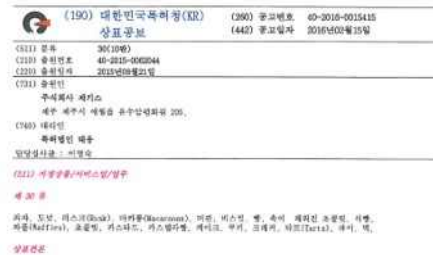
[그림 130] 에탄올 분사 및 유통온도별 유통기한 실험 결과보고서

라. 1차년도 성과

1) 지식재산권 확보 (상표출원)

가) 상표명 : 숨비소리

- 출원번호 : 40-2015-0062044
- 출원일자 : 2015년 8월 21일



[그림 131] 상표 출원 통지서 및 공고 전문

- 본 사업으로 개발된 결과물을 건강지향성·프리미엄급 제품으로 출시하고자 브랜드 연구 개발을 진행하였고, 향후 본 사업의 결과물로 출시될 제품의 브랜드 네임으로 사용하고자 한다(그림 131).

※ 1차년도 목표에 없던 항목에 대한 사업 수행으로 관련 개발비용 모두 자체 내 금액으로 진행하였음

## [2차년도]

### 가. 건강지향성 상품 개발 및 Concept 설정

#### 1) 메밀의 유용성분

가) 메밀의 주 유용성분 중 플라보노이드(flavonoid) 성분으로는 루틴(rutin)을 비롯한 퀘르세틴(queracetin), 이소퀘르세틴(isoqueracetin), 마이레세틴(myrecetin)등이 알려져 있으며, 이들 화합물의 항산화 작용, 혈압 저하 작용, 혈관 수축 작용, 항균 작용 등 생체 조절 기능이 밝혀짐으로서 새로운 메밀 제품의 가공개발과 메밀 수요량이 점차적으로 증가하고 있는 추세이다.

나) 또한 메밀 단백질 중에는 글로불린(globulin)과 알부민(albumin) 등이 60% 이상 함유되어 있고, 반면에 프롤아민(prolamin)과 글루테린(glutelin)등 소수성 단백질 함량은 14% 내외로 비교적 적은 편이어서 글루테린(glutelin) 함량이 많은 밀가루 단백질 조성과의 대조를 이루고 있는 것이 특징이다.

다) 최근, 의약 용도로 사용이 급증되고 있는 루틴(rutin)의 함량이 매우 높은 것으로 알려져 있다. 루틴(rutin)은 일명 비타민P로 알려져 있는데, 혈관의 저항성을 강하게 하여 뇌출혈을 예방하는 중요한 성분으로 보고되고 있다.

#### 2) 건강지향성 제품 개발

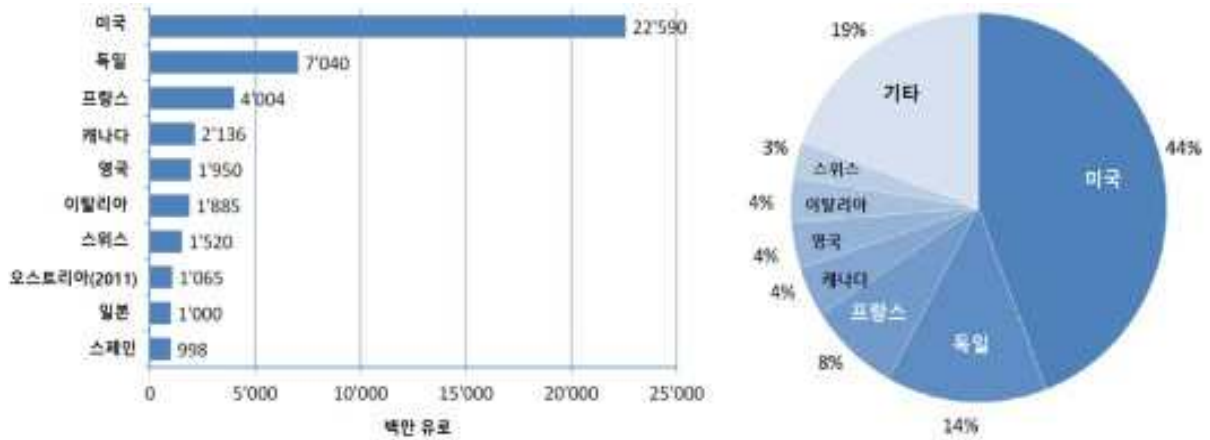
가) 최근 건강에 대한 소비자의 인식과 관심이 높아지고 있으며, 유럽, 미국뿐만 아니라 일본의 소비 트렌드가 유기농·오가닉 식품, 건강 지향 및 환경 중시 라이프스타일 추구로 점차 건강 관련 시장이 확대·지속되고 있다고 보도된 바 있다(그림 132).

나) 국내에서도 이러한 건강지향을 추구하는 소비자들이 점차 늘어나면서, 無색소, 無방부제 제품이 인기를 얻고 있으며, 유기농 식품, 글루텐 프리 등 건강한 제품 출시가 증가하고 있음.

다) 또한 최근 빠르게 변화하는 소비자의 소비패턴에 대응하기 위해 유통채널이 다양한 방향으로 확대되고 있으며, 온라인과 오프라인의 경계가 허물어지고, 고급시장과 일반시장 차이가 아닌 소비자가 이용하는 유통채널에 따라 알맞은 브랜드 및 다양한 제품을 적용할 수 있는 상품 개발이 필요한 시점이다.

라) 따라서 유용성분이 확인된 메밀 분말을 활용하고, 소비 시장 트렌드를 반영한 건강지향 컨셉으로 제주의 청정 환경 이미지와 그 외 자원들을 이용한 고부가가치 건강지향성 제품을 개발하고자 한다.





[그림 132] 국가별 유기 농식품 시장 규모 및 점유율 (2012)

-출처 : FiBL-IFOAM survey 2014

나. 브랜드 및 포장디자인 개발

1) 브랜드 스토리

가) 본 사업으로 개발되는 제품을 제주만의 고부가가치·건강지향성 제품군으로 출시하고자, 신규 브랜드를 개발하였다.

나) 브랜드 스토리 (Brand Story) : 제주 여자와 메밀을 연계하여 스토리를 개발하였다. 예로부터 제주의 산모들이 산후조리를 위하여 메밀을 이용한 몸국, 미역국을 섭취하였고, 제주 해녀들이 물질을 마친 후, 불턱에 앉아 메밀로 만든 빙떡을 나누어 먹으며 하루를 정리하였다. 제주 해녀들에게 잠수병에 걸리지 않는 이유가 메밀을 섭취해서라는 이야기가 전해지고 있다.

다) 브랜드 컨셉 (Brand Concept) : 해녀들이 잠수하는 동안 참았던 숨을 한꺼번에 내뿜을 때 내는 소리, ‘숨비소리’ 제키스 숨비소리는 제주 해녀를 모티브로 하여 몰개성화 (deindividuation) 특산품 초콜렛 시장에서 차별점을 가진다. 숨비소리 Brand Identity를 개발하여 내국인에겐 친근함을 외국인에게는 가장 한국적인 이미지를 전달하고자 한다.

라) 로고 타입 (Logo Type) : 숨비소리 로고 사용 시 변형을 막기 위하여 제시된 로고를 정비례로 확대, 축소하여 사용한다. 단, 대형크기나 컴퓨터 출력이 불가능한 경우에는 본항에 예시한 그리드에 준하여 정확히 작도하여야 한다(그림 133).

로고타입 가로조합

# 숨비소리

최소 사용규정  
숨비소리 8 mm

로고타입 세로조합

# 숨비소리

최소 사용규정  
숨비소리 19 mm

[그림 133] 숨비소리 로고

## 2) 브랜드 활용

- 가) 본 사업의 결과물인 제품화를 위해 브랜드 스토리 개발, 건강지향성 컨셉에 맞추어 사업을 수행 중에 있으며, 신제품 브랜드 스토리 컨셉으로 제주와 메밀의 연계성 스토리를 탐색하던 중, 제주 여성과 상관관계를 찾아 ‘숨비소리’ 브랜드를 개발 완료하였다.
- 나) 당초 계획으로는, 개발되는 제품과 브랜드를 연계하여 제품 출시를 진행하고자 하였으나, 본 사업을 수행하면서 제주산 ‘메밀’ 소재를 적용한 제품이 다양한 타입으로 개발이 가능한 것으로 확인되어, 기존 개발품과 함께 향후 다양한 유형의 ‘메밀’를 적용한 제품을 개발하고자 한다.
- 다) 이에, 개발된 ‘숨비소리’ 브랜드는 제주의 여성, 바다, 해녀 스토리로 다양한 제품을 출시하기 위한 브랜드로는 한계성이 있고, 더 넓은 범위의 제주만의 고부가가치·건강지향성 제품을 표현할 수 있는 브랜드가 적합하다고 판단되었다.
- 라) 결과적으로, 당사 자체적으로 더 넓은 범위의 브랜드를 개발 중에 있으며, 개발되는 브랜드의 세부 카테고리로 기존 ‘숨비소리’의 의미를 내포하면서, ‘숨비소리’ 브랜드 스토리를 적용하여 좀더 폭 넓은 확장 브랜드로 제품화하고자 한다.

3) 포장 디자인 개발

가) 제주의 여자와 바다, 잠수하는 해녀들의 모습을 바탕으로 포장 디자인 개발을 완료하였고, 개발된 본 디자인을 적용·응용하여 향후 제품화에 적용하고자 한다(그림 134).



[그림 134] 포장 디자인 개발

다. 지식재산권 확보

1) 지식재산권 등록 (상표 등록)

가) 1차년도 상표 출원된 ‘숨비소리’에 대한 상표 등록을 실시하였다(그림 135).

나) 등록번호 : 제40-1195464호 (등록일자 : 2016.08.10.)



[그림 135] 숨비소리상표등록증

2) 지식재산권 출원 (디자인 출원)

가) 개발된 포장 디자인의 재산권 확보를 위하여 디자인 출원 완료 하였다. 디자인권은 심미감을 전달하는 물품 외관을 보호하는 것으로, 디자인 이외에 외관의 형상·모양·색채 및 표면 장식등의 조합도 포함이 된다.

나) 포장 디자인 5가지 시안에 대한 출원을 완료하였다. 또한 본 디자인을 응용하여 향후 출시되는 제품에 적용 하고자 한다(그림 136).

- 출원일자 : 2016.07.12.
- 진행업체 : J&K 국제특허사무소



출원번호 : 30-2017-0032074

출원번호 : 30-2017-0032075

출원번호 : 30-2017-0032076



출원번호 : 30-2017-0032077



출원번호 : 30-2017-0032078

[그림 136] 디자인 출원

나. 제품 적용 제형 연구 : 제품개발 및 Scale-up 개발

1) 건강지향성 제품의 레시피 개발

가) 시제품 개발 - 제품 시뮬레이션 진행

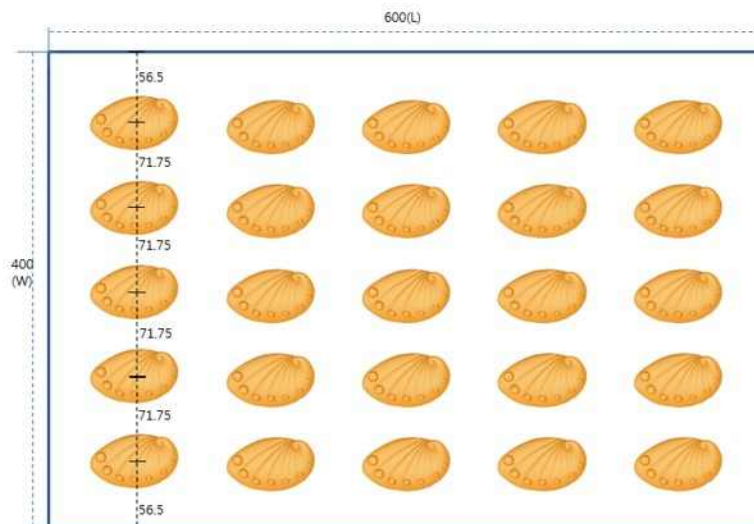
- 제주만의 프리미엄 관광상품으로 개발하고자 시제품 개발 전, 3D로 제품 모형에 대한 연구 개발을 진행하였으며, 제주 해녀가 채취하여 오는 제주의 소라, 조가비 등을 모티브로 한 제품 모형에 대해 3D 프린터를 이용하여 시뮬레이션 모형 작업을 진행하였다(그림 137).



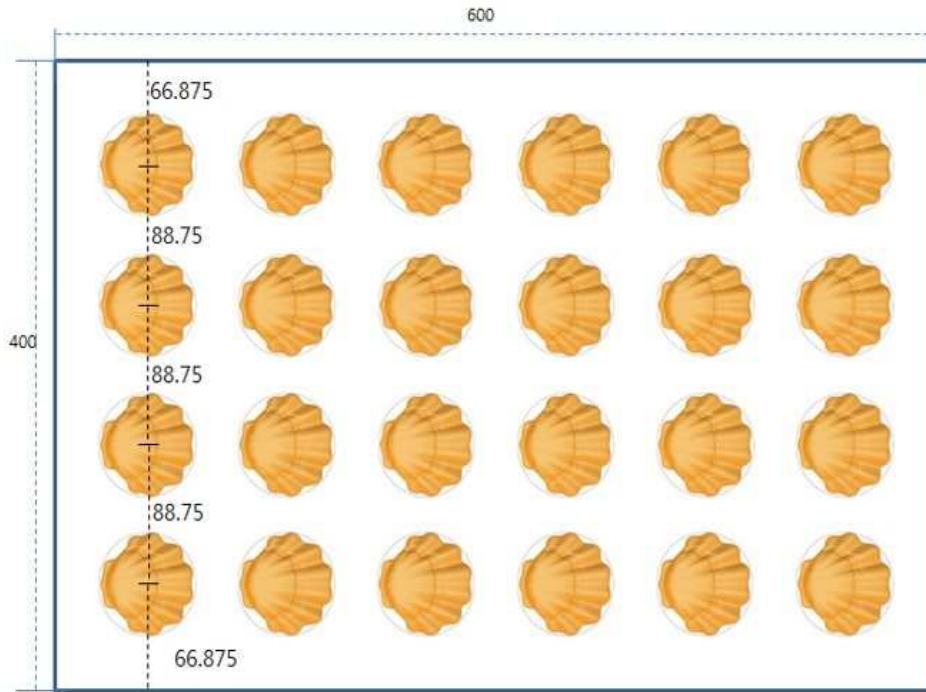
[그림 137] 3D 시뮬레이션 모형 작업

나) 시제품 개발 - 3D 금형 개발 진행 중

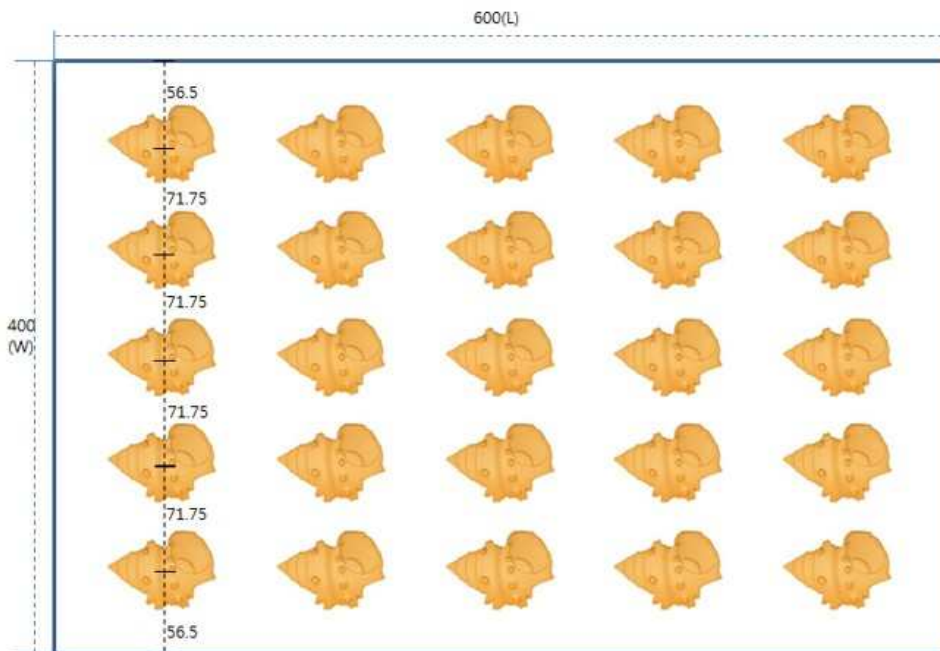
- 시제품의 제품화를 위하여, 사전 시뮬레이션 모형 제작한 샘플(상기 내용 참조)을 토대로 생산용 금형 몰드 개발을 진행하고 있다. 현재, 이와 관련하여 금형 몰드 디자인에 대한 협의를 진행하고 있다(그림 138).



Depositor Nozzle width : center of mold-center of mold = 71.75mm



Depositor Nozzle width : center of mold-center of mold = 88.75mm



Depositor Nozzle width : center of mold-center of mold = 71.75mm

[그림 138] 금형 폴드 개발

다) 조가비 모양 마들렌 레시피 (1차년도 시제품 레시피 보완)

- 1차년도 시제품의 제품화를 위하여 레시피 보완 연구를 지속적으로 수행하였다(그림 139).



[그림 139] 제품 개발 (레시피 보완 및 오븐 팬 적용)

[표 82] 조가비 모양 마들렌 레시피

원료명	배합비 (g)	백분율 (%)
전란액	**	**
설탕	**	**
유화제	**	**
품질개선제	**	**
소금	**	**
럼주	**	**
한라봉차	**	**
메밀분말	21.1	3.51
변성진분	**	**
박력분	**	**
베이킹파우더	**	**
버터향	**	**
가공버터	**	**
복합황금추출물	**	**
합 계	600	100

라) 감귤타르트 레시피



[그림 140] 제주 감귤 타르트 생산 모습

[표 83] 감귤타르트

원료명	배합비 (g)	백분율 (%)
마가린	**	**
백설탕	**	**
정제염	**	**
전란	**	**
박력분	**	**
아몬드분말	**	**
메밀분말	6.0	1.0
식물성크림(우유)	**	**
베이킹 파우더	**	**
제주감귤필링	**	**
합 계	600	100

마) 감귤파이 레시피

[표 84] 감귤파이

원료명	배합비 (g)	백분율 (%)
박력분	**	**
제주감귤필링	**	**
마가린	**	**
백설탕	**	**
아몬드분말	**	**
메밀분말	6.0	1.0
전란	**	**
식물성크림(우유)	**	**
정제염	**	**
베이킹 파우더	**	**
합 계	600	100



2) 지표성분 단계별 함량 평가 및 영양성분 분석

가) 지표성분 단계별 함량 평가

- 개발 제품의 메밀을 함량별로 첨가하여 지표성분(루틴(Rutin)) 분석을 실시하였다(표 85).

[표 85] 메밀 함량별 테스트 시료 배합비

원료명	샘플 A	샘플 B	샘플 C	샘플 D
전란액	120.5	120.5	120.5	120.5
설탕	120.5	120.5	120.5	120.5
유화제	5.0	5.0	5.0	5.0
품질개선제	30.1	30.1	30.1	30.1
소금	3.0	3.0	3.0	3.0
럼주	10.0	10.0	10.0	10.0
한라봉차	30.1	30.1	30.1	30.1
메밀분말	-	7.0	21.0	28.2
변성전분	3.0	3.0	3.0	3.0
박력분	140.6	133.6	119.6	112.4
베이킹파우더	0.4	0.4	0.4	0.4
버터향	0.1	0.1	0.1	0.1
가공버터	135.6	135.6	135.6	135.6
복합황금추출물	1.0	1.0	1.0	1.0
합 계	600	600	600	600

나) 제조방법

- 1번(전란액, 설탕, 유화제, 트레할로스, 소금,럼주)을 계량하여 설탕을 충분히 녹인다.
- 1번에 한라봉차를 첨가한다.
- 메밀분말, 변성전분, 박력분, 베이킹파우더를 계량한 뒤 체치고 보관한다.
- 가공버터를 80℃ 까지 가열하여 완전히 녹인 뒤 버터향과 복합황금추출물을 첨가한다.
- 제과관 몰드에 24g 씩 분주한다.
- 180℃로 예열된 오븐에서 10분간 구워낸다.



샘플 A

샘플 B

샘플 C

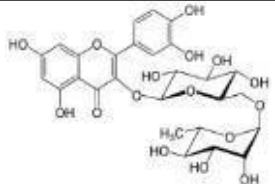
샘플 D

[그림 141] 메밀 함량별 샘플 사진

다) 실험결과

- 메밀 함량별에 따른 지표성분의 변화를 확인하기 위해 제2세부인 제주테크노파크 생물종다양성연구소에 의뢰하여 지표성분(루틴(Rutin))을 분석하였다(표 86).
- Rutin 함량 분석시험 방법
  - ☞ 샘플 : 메밀 분말 함유 마들렌 약 2,000mg을 취해 25ml 70%에탄올에 녹여 0.20um실린지 필터로 여과하여 분석 실시
  - ☞ 표준품 : Rutin, 메탄올에 200, 100, 50, 25, 12.5ppm으로 희석하고 0.45um실린지 필터로 여과하여 분석 실시

[표 86] 분석된 플라보노이드 물질 정보

Classification	Compound	Structure	Property	
			Molecular formula	Molar mass
	Rutin		C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	610.52 g · mol <sup>-1</sup>

- 기기분석 조건

- ☞ 분석기기 : Waters Alliance HPLC system
- ☞ 검출기 : PDA(350nm)
- ☞ 컬럼 : Cadenza CD-C18 3um, 4.6 x 150mm (40°C)
- ☞ 유속 : 1ml/min
- ☞ 주입량 : 10ul
- ☞ 용매조건 : A : H<sub>2</sub>O(0.5% acetic acid) B : ACN

Time(min)	A(%)	B(%)
	80	20
20	30	70
25	0	100
30	0	100
31	80	20
45	80	20

- 함량 계산방법

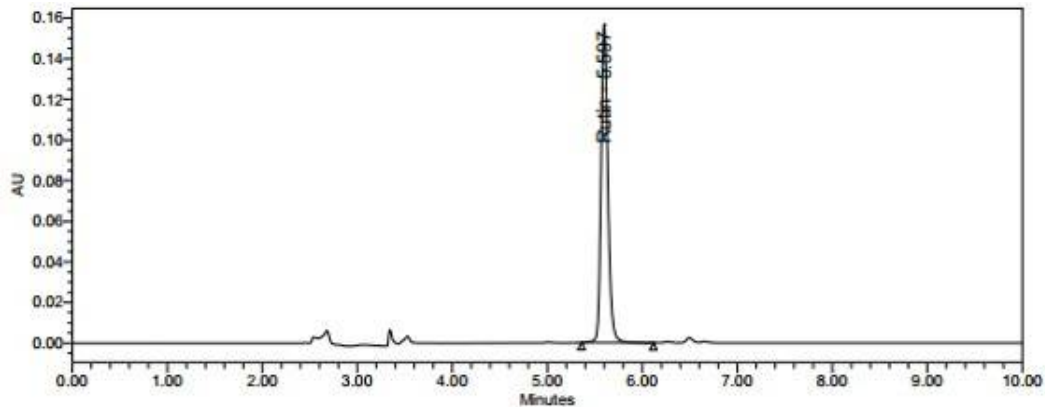
$$\text{검출량 결과(ug/ml)} \times \text{최종량(ml)} / \text{시료채취량(mg)} = \text{Rutin(mg/g)}$$

- Rutin 함량 분석 결과

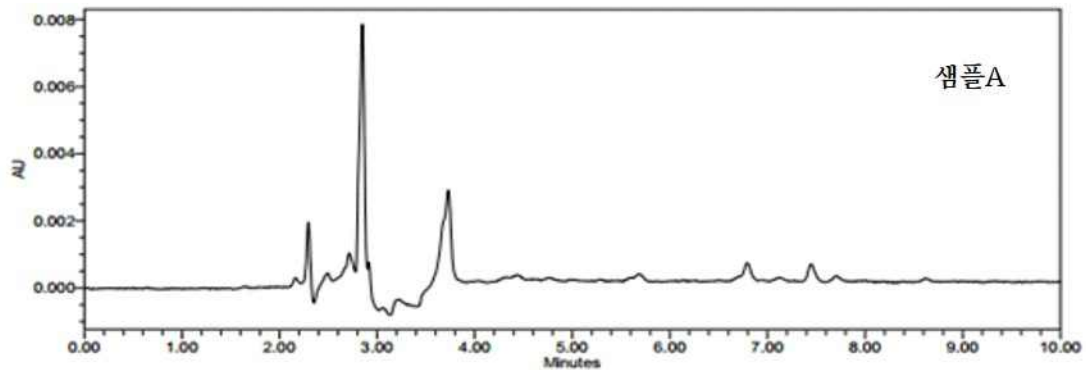
☞ 메밀분말이 포함된 마들렌을 분석한 결과 소량의 Rutin이 검출되었으며 포함된 메밀 분말 함량에 의존적으로 Rutin의 함량도 검출되었음을 확인하였다(표 87).

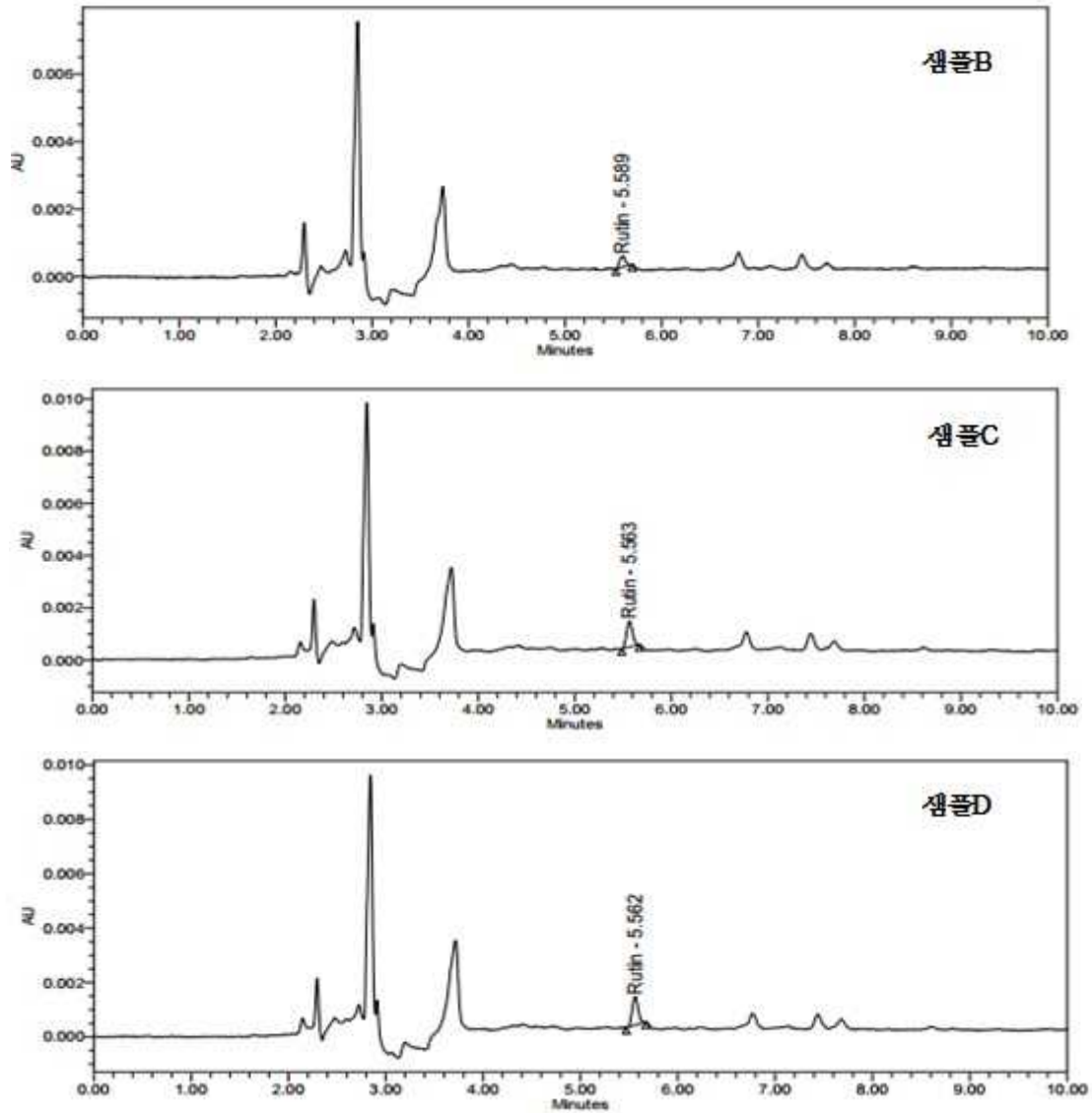
[표 87] Rutin 함량 분석 결과 (3회 반복 측정)

시료명	Rutin(mg/g)
[샘플 A]	0
[샘플 B] - 1	0.019
[샘플 B] - 2	0.018
[샘플 B] - 3	0.018
[샘플 C] - 1	0.018
[샘플 C] - 2	0.020
[샘플 C] - 3	0.021
[샘플 D] - 1	0.020
[샘플 D] - 2	0.024
[샘플 D] - 3	0.024

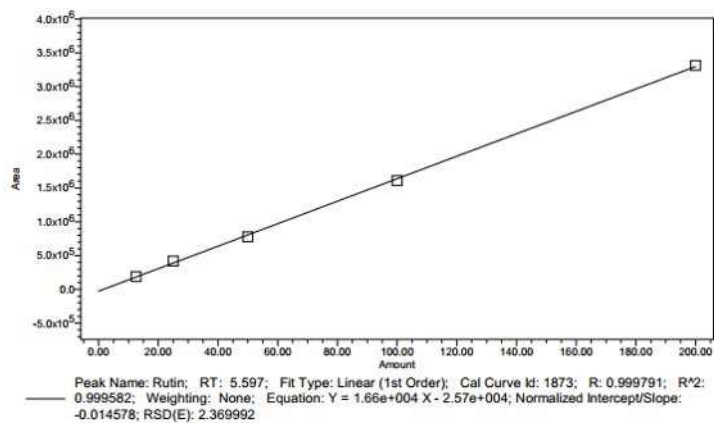


[그림 142] 표준품 HPLC 분석 chromatogram





[그림 143] 마들렌의 메틸 분말 함량 별 HPLC 분석 chromatogram



[그림 144] 표준품 검량곡선

라) 기호도 평가

- 메밀 함량별 시료에 대하여 자체 내에서 기호도 평가를 실시하였다. 설문지 평가(5점 척도법)로 진행하였다.

기호도 평가 검사 결과

항 목	시각적 기호도 (color)	향 미 (flavor)	조직감 (chewiness)	종합적인 기호도 (overall)
샘플 A	3.2	2.7	3.1	2.8
샘플 B	3.7	3.2	3.9	3.9
샘플 C	3.3	3.3	3.7	3.6
샘플 D	3.1	3.5	2.9	3.2

- 기호도 평가 검사 결과 시각적 기호도는 샘플 4개 모두 유의적인 변화는 없었으나, 대조군인 샘플 A 보다 메밀 첨가 제품군들의 기호도가 높은 것을 확인할 수 있었다. 그러나 메밀 첨가 함량이 높아질 수록 식감이 단단해져 식감개선이 필요하다는 의견이 있었다.
- 시각적 기호도에서는 유의적인 차이가 없었으나 향미에서 메밀의 첨가량이 높아질 수록 기호도 값이 좋아졌는데, 이는 메밀 함량에 따라 고소한 향이 더욱 증가되기 때문으로 추측된다. 조직감에서는 메밀 함량이 높아질 수록 단단하고 잘 부스러지는 경향이 있어 적정량의 메밀 함량 제품이 선호도가 높은 것을 확인되었다. 전반적으로 메밀 첨가 제품의 기호도가 높았으며, 샘플 B 가 부드러운 식감을 유지하면서 메밀의 고소한 향이 부각되어 가장 좋은 점수를 나타내었다.

마) 시제품 2종에 대한 영양성분 분석 결과

- 메밀 분말을 첨가한 시제품 2종 (감귤 타르트, 마들렌)의 품질 평가를 위하여 외부 전문기관에 영양성분을 의뢰하였다. 항목은 다음과 같이 9종에 대한 성분을 분석하였다(그림 145).
- 분석항목 : 수분, 회분, 조단백질, 조지방, 당류, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤, 나트륨

<p>열량 계산식 : [조단백질(g) x 4(kcal/g)] + [탄수화물 x 4(kcal/g)] + [조지방(g) x 9(kcal/g)]  탄수화물 함량 계산식 : 100g - [ 수분(g) +회분(g) + 조단백(g) +조지방(g) ]</p>
---

검 사 성 적 서

발급번호 : IB20170517-0015		검수번호 : 일만-17-0155	
제품명	감귤피이	제조일지나 유통기한 또는 제조번호	-
의뢰 업소명	(주)재키스	의뢰 대표자	김기범
의뢰 소재지	제주특별자치도 제주시 애월읍 유수암항동길 205 (유수암리)		
검수년월일	2017. 5. 11	검사완료일	2017. 5. 17
식품유형	-	검사목적	기타
시험 항목 및 결과			
시험항목	기준	결과	단위
열량	-	353.8	kcal/100g
탄수화물	-	74.9	g/100g
당류	-	17.9	g/100g
단백질	-	2.5	g/100g
지방	-	4.9	g/100g
포화지방	-	4.2	g/100g
트랜스지방	-	0.0	g/100g
콜레스테롤	-	56.8	mg/100g
나트륨	-	172.8	mg/100g
판결 : -	검사자 : 조관필, 이주연, 장길원, 오현정		
비고 :	책임자 : 오현정		
*상기 판결은 의뢰된 시험항목에 한함			
위와 같이 검사성적서를 발급합니다.			
2017 년 5 월 17 일			
제주대학교생명과학기술혁신센터장			

63243 제주 제주시 제주대학교 102 제주대학교 생명과학기술혁신센터 TEL : 064-754-2136 FAX : 064-726-3539

제주 감귤 타르트

검 사 성 적 서

발급번호 : IB20170612-0002		검수번호 : 일만-17-0180	
제품명	마들렌 샴플	제조일지나 유통기한 또는 제조번호	-
의뢰 업소명	(주)재키스	의뢰 대표자	김기범
의뢰 소재지	제주특별자치도 제주시 애월읍 유수암항동길 205 (유수암리)		
검수년월일	2017. 5. 30	검사완료일	2017. 6. 12
식품유형	-	검사목적	기타
시험 항목 및 결과			
시험항목	기준	결과	단위
열량	-	447.7	kcal/100g
탄수화물	-	54.1	g/100g
당류	-	29.7	g/100g
단백질	-	7.2	g/100g
지방	-	22.5	g/100g
포화지방	-	20.4	g/100g
트랜스지방	-	0.1	g/100g
콜레스테롤	-	298.1	mg/100g
나트륨	-	165.4	mg/100g
판결 : -	검사자 : 조관필, 이주연, 장길원, 오현정		
비고 :	책임자 : 오현정		
*상기 판결은 의뢰된 시험항목에 한함			
위와 같이 검사성적서를 발급합니다.			
2017 년 6 월 12 일			
제주대학교생명과학기술혁신센터장			

63243 제주 제주시 제주대학교 102 제주대학교 생명과학기술혁신센터 TEL : 064-754-2136 FAX : 064-726-3539

마들렌 시제품

[그림 145] 영양성분 검사 성적서

3) 유통기한설정 실험

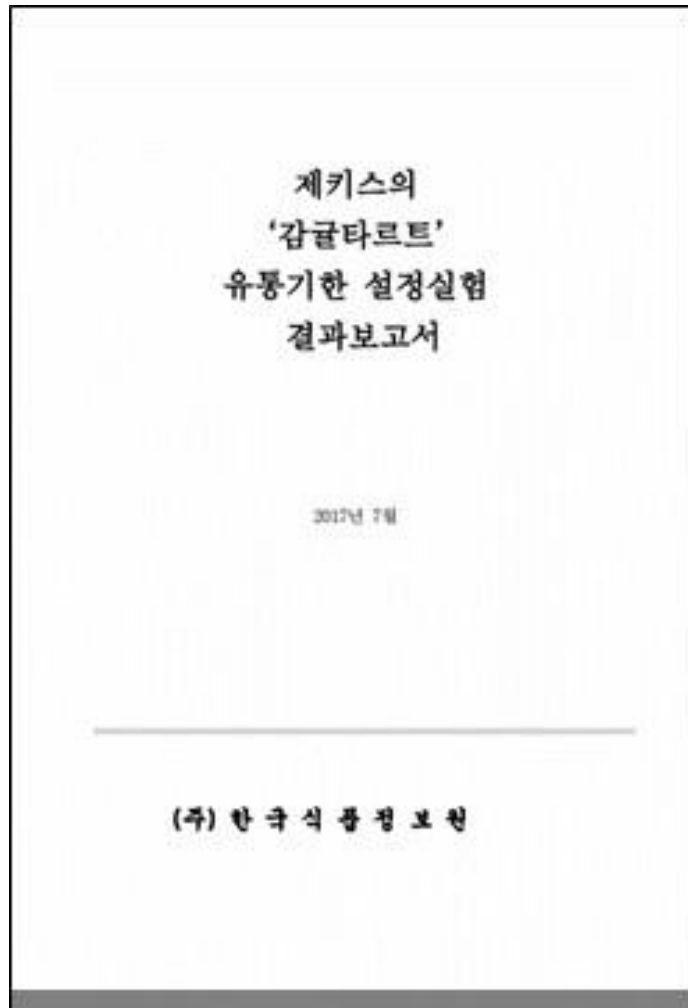
가) 건강지향성 컨셉에 맞춘 식품의 안전성 및 안정성 유지를 위한 식품 첨가물 비교 실험 진행 하였다(그림 146).

나) 개발 중인 제품의 보존성을 늘릴 수 있는 보존료 사용에 대한 실험 진행 중에 있으며 비타민류 보존료와 천연 보존료, 두가지 타입으로 비교 진행하였다.

다) 개발 제품 중, ‘감귤 타르트’ 제품에 적용하여, 비교실험을 실시하였다.

라) 의뢰처 : (주)한국식품정보원

마) 가속실험기간 : 2017.05.23. ~ 2017.08.11



[그림 146] 유통기한설정 실험 결과 보고서

- 품질분석 결과, 일반세균 불검출, 수분 함량은 본 제품의 식품유형(과자)의 규격을 만족하였고 관능검사 결과 역시 유의차가 없어서, 향후 천연보존료를 적용하여 유통기한 안정성을 확보할 예정이다.





3) 매출 성과

- 가) 제품에 대한 소비자 반응 확인 및 관광 제품으로의 가능성을 확인하기 위해 내국인 관광객들이 많이 찾는 지역 토산품점, 공항 내 선물가게 등에 프리미엄급 제품으로 판매 중이다.
- 나) ‘제주감귤타르트’ 출시(2017.06) 초반으로 소비자들의 반응을 점검하고, 점차 거래처를 확대할 예정이다.
- 다) 업그레이드 ‘제주감귤파이’는 기존에 유통하고 있는 거래·납품업체에서 판매되고 있으며 매월 꾸준한 매출이 발생하고 있어 사업 기간 내 매출 목표치에 달성할 수 있을 것으로 예상된다.

기관명	매출(억원)	
	목표	실적
(주)제키스	2	1.72
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품 : 제주 감귤 타르트</li> <li>- 도내 : 제주국제공항 선물가게, 특산품 판매처에 입점하여 판매</li> <li>- 온라인 사이트 판매</li> <li>- 국내 매출 : 약 0.97억원</li> <li>- 사업 기간 내 예상 매출 : 약 1.5억원 (월별 약 0.5억 매출 예상)</li> <li>- 제주 감귤 파이 (업그레이드 출시 : 2017년 6월)</li> <li>- 도내 : 제주국제공항 선물가게, 특산품 판매처에 입점하여 판매</li> <li>- 온라인 사이트 판매</li> <li>- 국내 매출 : 약 0.75억원</li> </ul>		

4) 그 외 성과

- 가) 박람회명 : 2016 베이커리페어 & 디저트 쇼
- 나) 기 간 : 2016년 11월 2일 ~ 5일
- 다) 장 소 및 규모 : 코엑스, 150개사, 360부스, 바이어
- 라) 동시개최행사 : Food Week Korea 2016 (31개국, 909개사, 1,589 부스 참가)



[그림 148] 박람회장 모습

마) 목적

- 본 박람회는 국내 대표 제과·제빵, 전분 전시회로, 종합 제과 회사로 거듭나고자 하는 자사의 목표에 맞추어, 당사 홍보와 현재 제과 시장의 동향 파악 및 국내·외 시장판로를 개척하고자 참가하였음

바) 결과

- 곡물을 가공·응용 제품들에 대한 시장조사 및 메밀 활용 제품군에 대한 시장조사 실시, 국내·외전시관, 방문을 통한 벤치마킹 제품을 탐색하였음.
- 또한 본 사업의 일환으로 현장 scale-up 적용 중인 시제품 메밀 크런치를 적극 홍보, 소비자들 및 전문 MD, 바이어들에게 홍보하였음.
- 홍보 결과를 바탕으로, 시장 동향 및 소비자 의견을 적용하여 제품에 반영하였음.

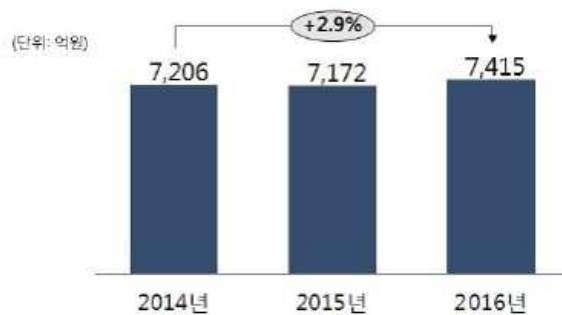
### [3차년도]

#### 가. 품질 규격화 및 상품화

##### 1) 소비자 기호도 조사 및 제품 제형 수정 및 확정

###### 가) 제품 제형 수정 및 확정

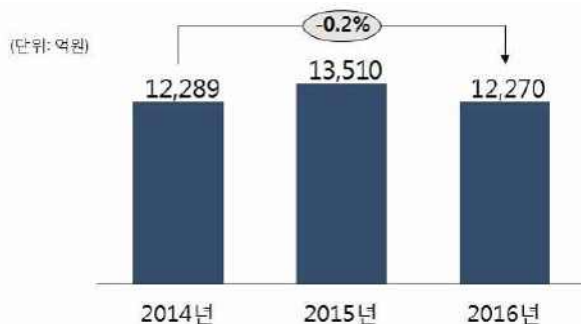
- 본 사업의 주력 소재인 제주산 ‘메밀’을 첨가하여 다양한 유형의 제품화를 목표로 개발하고자 하였다. 이에, 빠르게 변화하는 소비자들의 니즈와 식품 동향에 맞추어 당사의 주력 제품인 초콜릿류와 과자류의 제조 기술을 바탕으로 고부가가치 건강지향성 디저트를 개발하였다.
- 최근 국내 초콜릿 시장 동향은 약 7,000억원 규모에서 소폭의 등락을 반복하며 성장 다소 정체된 양상이다. 특히 2017년 초콜릿 시장은 색다른 원료(유산균 등) 사용 혹은 독특한 패키지(유명 팝 아티스트와의 협업, 장난감 등) 구성 등을 통한 ‘색다른 경험 제공’ 과 성숙기 시장에서의 판매 전략 중 하나인 ‘기존 제품 리뉴얼’ 등으로 요약할 수 있다(그림 149).



<출처: 2017 가공식품 마켓리포트(초콜릿편)>

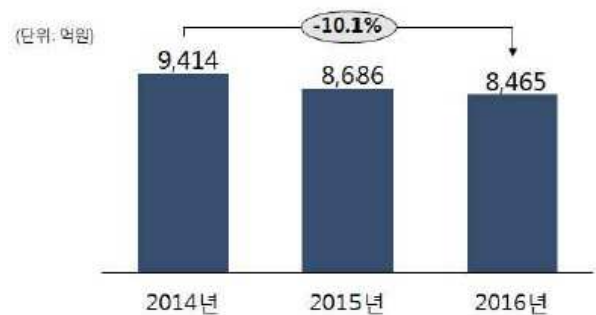
[그림 149] 초콜릿 소매시장 규모 추이

또한 최근 제과류 시장 동향으로는 ‘감자칩’ 과 같은 스낵 과자류와 ‘샌드’ 같은 비스킷류의 소매시장 규모가 소폭 감소되는 추세를 보였다(그림 150, 151).



<출처: 2017 가공식품 마켓리포트(스낵과자 편)>

[그림 150] 스낵과자 소매시장 규모 추이



<출처: 2017 가공식품 마켓리포트(비스킷 편)>

[그림 151] 비스킷 소매시장 규모 추이

- 또한, 스낵과자류와 비스킷류의 경우 새로운 유형의 제품보다 기존 제품의 리뉴얼이나 원료 및 가공방식의 웰빙화를 통한 업그레이드 제품이 다수 출시되었다. 예를 들어, 롯데제과는 기존 ‘요하이’ 제품에 건강성을 부가하여 곡물을 첨가한 ‘요하이 멀티그레인 샌드’를 출시하였다.



롯데 - ‘요하이 샌드’



해태 - ‘구운감자’



크라운 제과 - ‘버터와플’

업그레이드



롯데 - ‘요하이멀티그레인샌드’

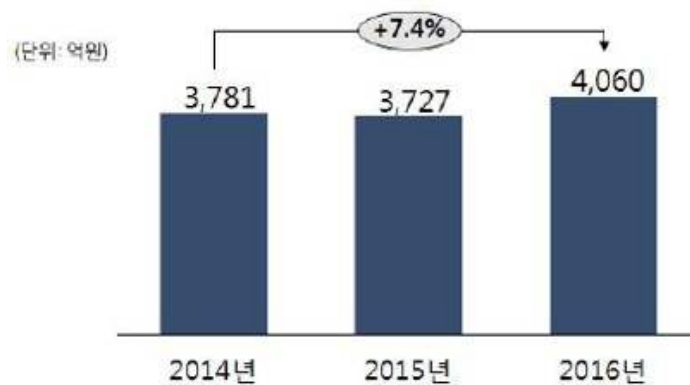


해태 - ‘구운감자슬림’



크라운 제과 - ‘감자품격’

- 이와 같이 초콜릿류, 스낵과자류 및 비스킷류 모두 신규 제품을 출시하기보다 기존 제품을 리뉴얼한 후 출시하는 양상을 크게 보였다.
- 그러나, ‘빵 류’의 소비시장 규모는 스낵과자류 및 비스킷류와 달리 최근 3년간 약 7.4% 증가하여 4,060억원(2016년 기준)인 것으로 발표되었다. 또한, 기존 제품 리뉴얼보다는 ‘패키지의 변화’와 ‘프리미엄 디저트 출시’ 등 신규 제품 출시에 주력하는 양상을 보이고 있다. 이는 최근 1인 가구 증가에 따른 간편한 제품 선호 확산 및 제품 고급화 등의 시장 선호도 변화에 따른 것으로 확인되었다(그림 152).



<출처: 2017 가공식품 마켓리포트(빵 편)>

[그림 152] 빵 소비시장 규모 추이



SPC삼립 - 한입 시리즈



SPC삼립 - 카페 스노우



CJ제일제당 '쁘띠첼 에클레어'

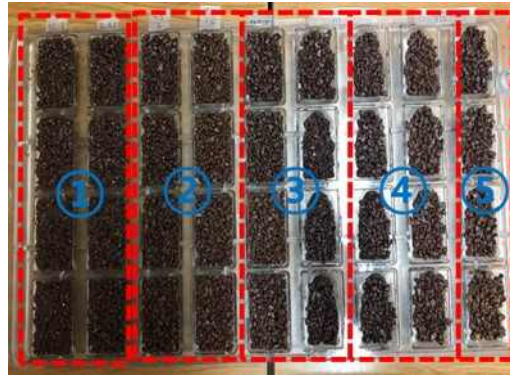
- 예를 들어, SPC의 냉장 디저트 브랜드 '카페 스노우(CAFE SNOW)'는 프리미엄 디저트 시장 확대에 따라 20~30대 여성을 겨냥한 신제품 3종으로 롤케익, 타르트, 조각케익 등을 선보였다. 직접 만든 것 같은 풍부한 맛과 부드러운 식감이 특징이며 고급스러운 포장으로 선물용으로도 용이하다는 소비자 의견이 많다. 디저트 카페 및 베이커리 수요가 증대되고 다양한 시제품이 출시되면서 상대적으로 SPC의 시장규모가 증가되었다는 분석이다.
- 이와 같이 변화하는 시장 동향에 맞추어 당사 주력 제품군인 초콜릿 제조 기술을 활용하여 제주산 '메밀' 적용 연구를 실시하고, 제품의 컨셉과 패키지 디자인 등을 연구하여 색다른 제주 관광형 초콜릿으로 개발하고자 하였다. 또한, 제과류는 해외 고급 디저트류에서 착안하여 제주산 '메밀'을 적용한 당사만의 제품으로 개발하고자 하였다.

#### 나) 시제품 개발

- 앞서 제시한 초콜릿 시장의 트렌드인 '색다른 경험 제공'에 맞추어 제주만의 참신하고 새로운 초콜릿을 개발하고자 하였다. 이에 제주의 메밀밭에 끝없이 펼쳐져있는 '메밀꽃'과 '그 메밀 밭 주위를 두르는 돌담'이라는 컨셉으로 제품 개발 방향을 정하고 메밀을 초콜릿에 적용하는 방법에 대해 연구하였다.
- 제품 개발 방향에 따라 메밀꽃과 돌담을 표현하기 위해 메밀분말과 크런치를 신규 원료로 선정하였다.
- 원료 선정 뒤, 초콜릿과 원료의 배합비를 설정하기 위하여 연구를 실시하였다. 1차적으로 초콜릿의 식감에 큰 영향을 미치는 크런치와의 배합비를 선정하였고, 2차적으로 메밀분말 배합비를 선정하였다.

#### ☞ 초콜릿 + 크런치 배합비율 설정 연구

- Lab-scale에서 수작업으로 초콜릿과 아래와 같은 배합비율로 크런치를 혼합하였다. 제품 물성 확인 후, 1차적으로 3가지 배합비율을 선정하였다(표 88).

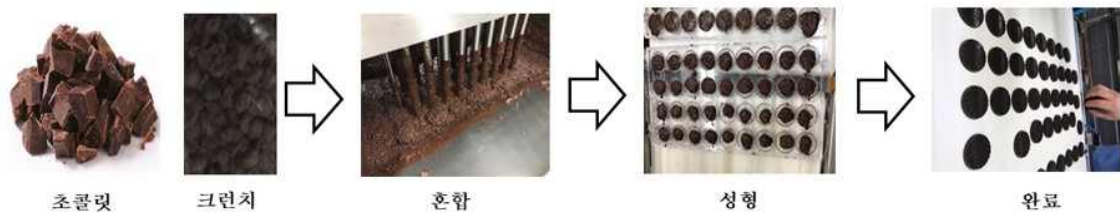


[그림 153] 크런치 초콜릿 배합비 테스트 샘플

[표 88] 크런치 초콜릿 배합비

샘플명	내용
크런치 초콜릿 ①	총 무게 10g = 크런치 2g + 초콜릿 8g
크런치 초콜릿 ②	총 무게 10g = 크런치 3.5g + 초콜릿 6.5g
크런치 초콜릿 ③	총 무게 10g = 크런치 5g + 초콜릿 5g
크런치 초콜릿 ④	총 무게 10g = 크런치 6.5g + 초콜릿 3.5g
크런치 초콜릿 ⑤	총 무게 10g = 크런치 8g + 초콜릿 2g

- 기존 개발 중인 당사 필링 초콜릿 타입의 배합비율(6.5:3.5)을 기준으로 배합비율을 설정하였다. 크런치의 함유량을 높일수록 초콜릿의 단단하게 굳혀지지 않아 제형 유지가 어렵고, 초콜릿 성형(몰드 모형)에 용이하지 않았다.
- 초콜릿의 제형 유지와 성형이 가장 어려웠던 크런치 초콜릿 ④, ⑤의 배합비를 제외하고 나머지 크런치 초콜릿 ①, ②, ③의 배합비로 생산 라인에서 scale-up test를 실시하였다(그림 154).



[그림 154] Scale - up test

- 생산 라인에 맞추어 초콜릿 투입 속도와 크런치 투입 속도 비율을 조정하여 Lab-scale 배합비율에 맞추어 테스트하였다. 크런치 초콜릿 ①, ②, ③번을 나누어 각각 수행하였다.
- ①번 테스트의 경우 초콜릿 성형이 잘되어 몰드 모형으로 생산은 되었으나, 초콜릿의 비중이 높아 크런치가 육안으로 확인이 어려웠고, 입안에서도 크런치 알갱이 식감이 잘 느껴지지 않았다.
- ②번 테스트 결과, 육안으로 확인하였을 때, 초콜릿 내에 크런치가 골고루 분포되었고, 몰드 모형으로 생산이 잘 되었다. ③번은 배합비율로, 크런치 양이 과다하여 성형모양이 몰드 모형으로 잘 이루어지지 않았다.
- ①, ②, ③타입으로 사내 직원 15명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 기호도 검사는 ‘향’, ‘단맛’, ‘조직감(씹히는 감촉)’, ‘이물질감’, ‘녹는정도’, ‘전체적인 기호도’ 6가지 항목으로 구성된 평가표를 사용하였으며, 5점 척도법으로 실시하였다.

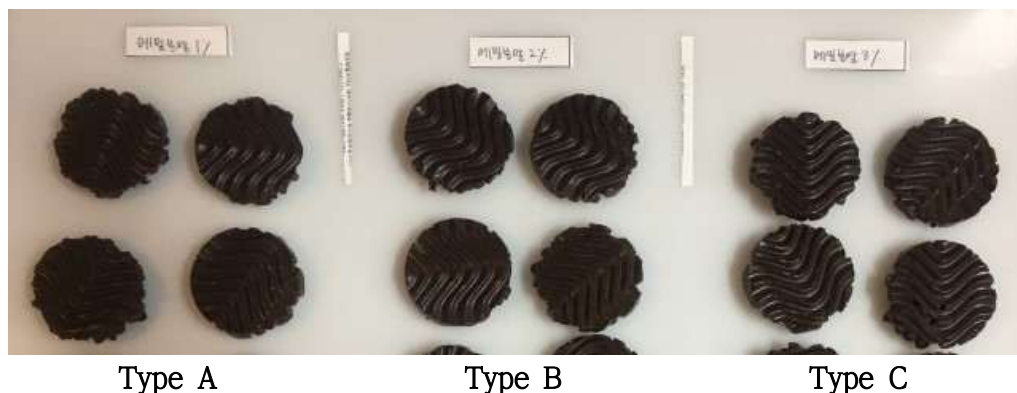
[표 89] 사내 기호도 검사 결과

샘플명	향	단맛	조직감 (씹히는 감촉)	이물질감	녹는정도	전체적인 기호도
크런치 초콜릿 ①	3.5	4.2	2.1	3.5	3.9	3.6
크런치 초콜릿 ②	3.8	3.8	3.7	1.5	3.6	4.3
크런치 초콜릿 ③	3.4	2.7	3.9	2.8	2.5	3.8

- 기호도 검사 결과, 크런치 초콜릿 ①의 조직감이 가장 낮고 이물질감이 가장 높은 것으로 보아 초콜릿의 배합비가 높아 바삭한 크런치의 식감보다는 일반 초콜릿의 식감이 강한 것으로 판단된다. 또한, 크런치의 식감이 오히려 이물질로 느껴져 버리는 것으로 추측된다(표 89).
- 크런치 초콜릿 ③의 경우 조직감의 점수는 가장 높지만, 단맛이 적고 녹는 정도가 가장 낮은 것을 보아 크런치의 바삭한 식감이 씹히는 감촉으로는 좋으나, 초콜릿의 배율이 적어 녹는 정도가 떨어지고, 초콜릿의 단맛도 저하된 것으로 사료된다.
- 크런치 초콜릿 ②는 조직감과 녹는 정도, 단맛에서 높은 점수를 나타내었다. 또한 전체적인 기호도가 가장 높은 것을 보아 세 가지 타입 중 가장 맛있는 배합비인 것으로 확인되었다.
- 최종적으로 ②번 테스트 결과 배합비가 선정되었으며 ②번 테스트 결과 배합비를 기준으로 메밀 분말 배합비 선정을 위한 2차 배합비를 설정하였다.

☞ 초콜릿 + 크런치 배합비율 + 메밀가루 설정 연구

- 최적의 맛과 비율을 설정한 크런치 초콜릿 배합비율을 기반으로, 메밀 분말 첨가 비율 설정 실험을 진행하였다. 메밀 분말을 첨가함으로써 고소한 맛을 더하고 분말이 이물감이 느껴지지 않고 입안에서 크런치와 조화롭게 녹을 수 있는 배합비를 연구하였다(표 90).



[그림 155] 타입별 시제품 초콜릿



[표 90] 시제품 초콜릿 배합비

(단위 : g)

	Type A	Type B	Type C
제키스 다크	3.54	3.48	3.42
크런치	2.4	2.4	2.4
메밀분말	0.06	0.12	0.18
합 계	6	6	6

- 메밀 분말 함유량을 중량 대비 1%(Type A), 2%(Type B), 3%(Type C) 로 적용하여 제조하였다.
- 초콜릿 제조시, 메밀 분말 함유량 1%(Type A)를 초콜릿에 혼합할 때 부드럽게 잘 섞였으나 메밀 분말 함유량이 증가할수록 분말 첨가량의 증가로 인해 초콜릿 물성이 굳어져 혼합이 어려워지는 현상이 발생하였다.
- 사내 직원 15명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 기호도 검사는 ‘향’, ‘단맛’, ‘조직감(씹히는 감촉)’, ‘이물질감’, ‘녹는정도’, ‘전체적인 기호도’ 6가지 항목으로 구성된 평가표를 사용하였으며, 5점 척도법으로 실시하였다(표 91).

[표 91] 사내 기호도 검사 결과

샘플명	향	단맛	조직감 (씹히는 감촉)	이물질감	녹는정도	전체적인 기호도
Type A	3.7	3.9	3.7	2.2	3.6	4.5
Type B	3.8	3.4	3.4	3.2	3.3	4.1
Type C	3.6	3.1	3.0	3.7	2.8	3.6

- 자체 내 관능 검사 결과, Type A의 경우 단맛과 조직감, 녹는정도, 전체적인 기호도의 5가지 항목에서 가장 높은 점수를 나타내었다.
- Type B, C의 경우 분말 첨가량이 높아질수록 조직감은 떨어지고 이물질감은 높아지는 것으로 나타났다. 이는 메밀 분말과 크런치 혼합 시, 바삭한 초콜릿에 분말이 함께 섞이면서 분말의 질감이 이물질감으로 느껴졌을 것으로 판단된다.
- 소비자 기호도 검사 결과, Type A 가 대부분의 항목에서 높은 점수를 나타내었으며, 분말 함유량이 높아질수록 전체적인 기호도가 떨어지는 것을 확인할 수 있었다.
- 결과적으로 분말 함유량(2%, 3%)이 높아질수록 조직감은 떨어지고, 이물질감은 높아져 전체적인 기호도가 떨어졌고, 메밀 분말 함유량 (1%) 적용 시 가장 높은 기

호도와 조직감 및 가장 낮은 이물질감을 나타낸 것을 확인하였다. 이때 크런치와 메밀 분말이 충분히 혼합되므로 초콜릿과의 가장 좋은 배합비인 것으로 추측된다.

- 최종 배합비를 기준으로 메밀 분말 첨가 전·후의 소비자 기호도 조사를 실시하였다. 국내 박람회 참가 시, 박람회에 참가하는 소비자를 대상으로 기호도 조사를 실시하였다. 결과적으로 메밀 첨가 제품의 기호도가 높은 것을 확인할 수 있었고, 최종 메밀 첨가 배합비가 확립되었다(표 92).

[표 92] 초콜릿 최종 배합비

(단위 : %)

성분	배합비
다크 초콜릿	**
크런치	**
메밀분말	1.00
합 계	100

☞ 시제품 제과류 개발 (마들렌)

- ‘마들렌’은 프랑스의 대표적인 티 쿠키(tea cookie)로 가리비 모양의 구운 과자이다. 정통적인 마들렌은 레몬 향을 넣지만, 현재는 다양하게 변형된 배합비로 응용되어 전세계적으로 인기를 얻고 있다.
- 이에 메밀을 첨가한 당사만의 ‘마들렌’을 지속적으로 개발하여 왔으며 제주산 소재인 메밀 분말을 이용하여 최종적으로 바다 속 해녀가 잡아온 조개 모형의 마들렌을 개발하고자 하였다.



배합

성형

소성

방랭

Lab scale - 마들렌 제조 모습

- 개발된 마들렌은 유통판매를 위해 천연보존료(복합황금추출물)를 첨가하여 유통기한설정실험을 진행하였으며, 그 결과 6개월 실온 유통을 확보하였다(표 93).
- 천연 보존료인 ‘복합황금추출물’은 황금, 감초 등의 강력한 항균, 항산화 효과를 통해 식품의 보존 기간 및 유통 기한을 연장하는 데 쓰이는 천연보존료로 국내에서 10년 이상 상용화되어 안전성을 입증 받은 원료이다.

[표 93] 마들렌 최종 배합비

(단위 : %)

	배합비
버터	**
박력분	22.77
전란	**
백설탕	**
트레할로스	**
카라멜색소	**
증류주	**
메밀가루	1.00
유화제	**
코코아분말	**
변성전분	**
소금	**
오징어먹물색소	**
복합황금추출물	**
오징어향	**
베이킹 파우더	**
<b>합 계</b>	<b>100</b>

☞ 시제품 제과류 개발 (키슈)

- ‘키슈’는 프랑스의 대표적인 고급 디저트로, 달걀이 주된 타르트 타입의 과자이다. 기본적인 타르트 타입의 ‘키슈’로 개발하였으며, 제주산 소재인 ‘메밀’과 어울릴 수 있는 원료들을 탐색하였다(그림 156).
- 메밀과 어울릴 수 있는 원료로 고소한 맛을 내는 밤과 캐슈넛, 곡물류인 흑임자, 제주산 블루베리와 제주산 유자슬라이스를 준비하였다(그림 158).



밤                      캐슈넛                      흑임자                      블루베리                      유자슬라이스

[그림 156] 키슈 소재 선정, Lab-scale



배합                      성형                      토핑                      소성                      방냉

[그림 157] Lab scale - 키슈 제조 모습



밤                      캐슈넛                      흑임자                      블루베리                      유자

[그림 158] 키슈 샘플

- ‘키슈’ 배합비 해당 원료들의 비율을 동일하게 첨가하여 사내 직원들을 대상으로 관능평가를 실시하였다.
- 사내 직원 15명을 대상으로 기호도 검사를 실시하였다. 기호도 검사는 ‘향’, ‘단맛’, ‘조직감(씹히는 감촉)’, ‘전체적인 기호도’ 4가지 항목으로 구성된 평가표를 사용하였으며, 5점 척도법으로 실시하였다(표 94).

[표 94] 사내 기호도 검사 결과

샘플명	향	단맛	조직감 (씹히는 감촉)	전체적인 기호도
밤 키슈	2.5	2.6	2.8	2.6
캐슈넛 키슈	2.9	2.7	3.4	2.9
흑임자 키슈	2.8	2.6	3.3	3.2
블루베리 키슈	3.5	3.2	3.6	3.7
유자 키슈	4.2	3.8	3.9	4.1

- 밤, 캐슈넛, 흑임자 첨가 키슈의 결과를 살펴보면, 향과 단맛이 낮은 점수를 나타내었다. 이는 유지성분이 많은 밤, 캐슈넛, 흑임자 원료의 특성에 따라 소성과정에서 유지가 분리되어 산패 냄새가 발생하고, 이에 단맛이 낮게 느껴지는 것으로 추측된다.
- 반면에 블루베리, 유자의 경우 향과 단맛에서 상대적으로 높은 점수를 나타내었는데 소성 후에도 각 원료가 갖고 있는 특유의 향기 및 과일 내에 들어 있는 당 성분 때문일 것으로 추측되었다.
- 특히, 유자에는 Citrus 껍질에서 추출되는 주요 성분으로 알려져 있는 Limonene이

라는 물질이 다량으로 함유되어 있다. 이 향은 기분을 상승시키는 효과가 있으며 스트레스를 억제하는 효능이 있다고 알려져 있다.

- 또한, 유자는 그 외 조직감과 전체적인 기호도에서도 높은 점수를 나타내었는데 소성 후에도 유자 슬라이스의 식감이 조직감에 긍정적인 영향을 미친 것으로 추측된다.
- 결과적으로 제주산 소재인 메밀분말과 유자를 첨가하여 제주만의 ‘키슈’를 개발하였다(표 95).

[표 95] 키슈 최종 배합비

(단위 : %)


	배합비
아몬드 분말	**
박력분	16.92
백설탕	**
유자차	**
마가린	**
전란	**
버터	**
팥굴분말	**
메밀분말	1.00
식물성크림	**
베이킹파우더	**
소금	**
유자향	**
<b>합 계</b>	<b>100</b>

다) 소비자 기호도 조사

- 행사 : 2017 시제품 개선을 위한 소비자 기호도 조사
- 일시 : 2017년 10월 27일 (박람회 기간 : 2017년 10월 25일 ~ 28일)
- 장소 : 제 18회 서울국제빵·과자페스티벌(siba 2017)
- 참석자 : 100명
- 진행 방법
  - ☞ 서울국제빵·과자페스티벌 국내의 제과·제빵 트렌드를 제시해 온 대규모 박람회로, 당사에서 직접 개별 부스를 참가하여 제품을 홍보하였다.
  - ☞ 박람회 기간 중 가장 성황을 이루는 날짜를 지정하여 본 사업의 일환으로 개발 중인 ‘플레이크 초콜릿’의 소비자 기호도 조사를 실시하였다.

☞ 소비자의 기호도 조사는 샘플 A, B 두가지 타입 중 선호도 높은 초콜릿을 1가지 선택하고, 각각의 샘플에 대하여 시각적 기호도(color), 향미(flavor), 조직감(chewess), 종합적인 맛(overall acceptance) 4가지 항목으로 구성된 설문지를 사용하였으며, 5점 척도법으로 실시하였다(그림 159).

- 샘플 A : 메밀 무첨가 플레이크 초콜릿
- 샘플 B : 메밀 첨가 플레이크 초콜릿



**시제품 개선을 위한 설문지**

☞ 본 조사는 소비자가 제키스 신제품 개발을 위한 기호도조사 설문지입니다. 귀하의 응답이 중요합니다.

☞ 본 조사에 응답한 내용은 철저한 기밀의 요건 하에서 활용됩니다.

☞ 기타 문의사항은 고객센터(02-121-1881)로 문의 주시기 바랍니다.

1. 다음은 응답자의 기본 인력 사항에 대한 질문입니다.

☐ 응답자의 성별은 ? 남 ( ) 여 ( )

☐ 응답자의 연령은 ? 10대 ( ) 20대 ( ) 30대 ( ) 40대 ( ) 50대 ( ) 60대이상 ( )

2. 제품 유형 선호도 평가입니다. 해당 질문에 응답하여 주시기 바랍니다.  
 샘플 A, B 를 선택하시고 가장 마음에 드는 제품 유형을 선택해 주세요.

샘플 A	샘플 B
------	------

3. 샘플 A, B 에 대한 기호도 평가입니다. 해당 질문에 응답하여 주시기 바랍니다.

[샘플 A]


평가 항목	매우 나쁨	나쁨	보통	좋음	매우 좋음
	1	2	3	4	5
시각적기호도 (color)					
향 미 (flavor)					
조직감 (chewiness)					
종합적인 맛 (overall acceptance)					

[샘플 B]

평가 항목	매우 나쁨	나쁨	보통	좋음	매우 좋음
	1	2	3	4	5
시각적기호도 (color)					
향 미 (flavor)					
조직감 (chewiness)					
종합적인 맛 (overall acceptance)					

4. 기타 필요한 개선사항이 있다면 적어주세요.

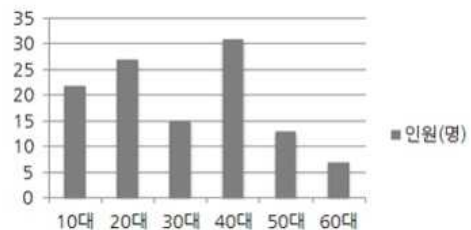
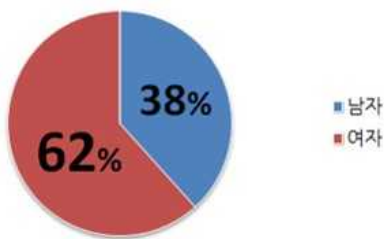
\* 설문에 응해주셔서 감사합니다. \*



[그림 159] 소비자 기호도 조사 설문지

☞ 소비자 기호도 조사 결과는 아래와 같았다.

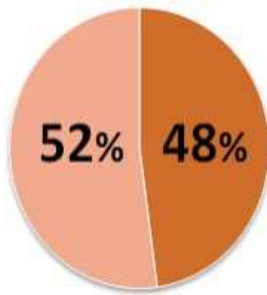
- 소비자 기호도 설문 조사자 수 : 115명 (남 44명, 여 71명)
- 소비자 기호도 설문 연령대 : 10대(22명), 20대(27명), 30대(15명), 40대(31명), 50대(13명), 60대 이상(7명)



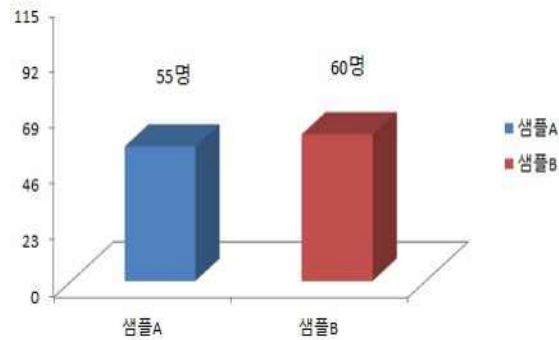
• 소비자를 대상으로 실시한 기호도 조사를 결과로, 남자보다 여자가 참여 비율이 높았으며, 박람회 참석자 고등학생, 대학생, 그리고 주부층에서 본 조사에 참여한 것을 확인할 수 있었다.



[그림 160] 소비자 기호도 조사 실시



기호도 조사 결과



기호도 조사 결과

- 결과로, 샘플 A, B 테스트 결과 샘플 A에서 기호도가 높은 것을 확인할 수 있었다. 샘플 A, B는 메밀 첨가 전·후의 샘플로, 조사에 참여하는 소비자들에게 두 가지 제품의 차이에 대해 설명하지 않고, 조사에 참여할 수 있도록 하였다.
- 조사 완료 후 샘플 A와 B에 설명해드리고 맛에 차이를 구두로 질의한 결과, 샘플 B의 고소한 맛과 초콜릿향이 잘 어우러지는 반면, A의 경우 초콜릿맛이 강하고 너무 달다는 의견이 있었다.

평가 항목	샘플 A	샘플 B
시각적 기호도 (color)	3.6	3.6
향 미 (flavor)	3.6	3.7
조식감 (chewness)	3.8	3.8
종합적인 맛 (overall acceptance)	3.8	3.9

제키스 소비자 만족도 평가 결과

- 두가지 샘플 중 맛있는 샘플 한가지를 선택한 뒤, 각 샘플에 대한 4종의 항목으로 기호도 조사를 실시하였다.

- 조사 결과, 샘플 A와 B의 유의차가 나타나지 않았으나, 향미 항목과 종합적인 맛에서 샘플 B의 점수가 소폭 높은 것을 확인할 수 있었다.
- 결과적으로 메밀 첨가 전·후의 초콜릿을 비교함으로써, 소비자가 인식할 수 있을 만큼 특별한 맛의 차이는 없는 것으로 판단되어지며, 분말이 조화롭게 플레이크 초콜릿과 혼합된 것으로 추측된다.

2) 식품 품목제조보고 접수

가) 시제품 제형 수정 및 소비가 기호도 조사 등을 통해 최종 시제품 4종에 대한 레시피를 확립하였다. 추가적으로 제품에 대한 유통기한 설정 실험을 실시하여 제품의 유통기한에 대한 과학적인 근거를 확보하였다.

나) 이에 해당 시제품 4건에 대해, 품목제조보고 신고를 완료하였고, 시장에 출시하였다 (그림 161, 162, 163).



[그림 161] 품목제조보고서 등록 - 플레이크 초콜릿 (다크, 밀크)



[그림 162] 품목제조보고서 등록 - 블랙 마들렌





하여 1차 몰드를 도포하여 코팅하는 방식과 테스트용 몰드 보완을 통해 재실시하였다.

- 그러나 ‘마들렌’ 공정 라인에서 매번 몰드 사용시 마다 이형제를 발라주는 공정이 발생하여 기존 공정 라인 보다 2 step 늘었으며, 이에 따른 인력 보완 요청으로 이형제 적용 방식은 대량 생산 테스트가 어려울 것으로 확인되었다.



- 이에, 최종 양산용 레시피의 배합비 조정, 전용 몰드 보완 등을 통한 개선으로 이형제 없이, 마들렌이 몰드와 잘 분리되어 대량 생산이 가능한 제품 공정을 확립하였다.

#### ☞ 양산테스트

- 개발된 제품의 양산 테스트를 실시하였다. 배합 및 데포지팅 테스트 및 최종 배합비 수정을 통해, 최종 생산 공정을 확립하였다.



#### 다) 대량 생산 테스트 (키슈)

- Lab-scale에서 제품화를 위한 대량 생산 테스트를 실시하였다.
- 마들렌과 달리 별도의 몰드가 필요없고, 배합기(KN500, RHEON)에서 반죽이 제품의 모양을 잡고 짜내는 방식으로, 속기지와 겉기지의 비율을 대량 생산 공정 라인에 맞추어 수정하며 생산 공정을 확립하였다.



배합



소성



방냉



포장

2) 유통기한 설정 실험

가) 시제품(제과류) 2종에 대한 품질분석 결과, 일반세균의 경우 품질한계 이하로 측정되었으며, 대장균군 불검출이었다. 관능검사 평가 결과, 보관기관에 따른 이미, 이취 등의 발생은 없는 것으로 확인되었다. ‘마들렌’, ‘유자키슈’ 각각 실온 유통으로, 6개월 이상의 유통기한을 확보하였다.

나) 의뢰처 : (주)한국식품정보원

다) 가속실험기간 : 2017년 10월 ~ 2018년 1월

케이크의  
'블랙마들렌'  
유통기한 설정실험  
결과보고서

2018년 1월

(주) 한국식품정보원

실험 결과보고서 요약

제품명	케이크(블랙 마들렌)		
발원처	2017년 10월 23일 ~ 2018년 1월 15일		
인원	김민서, 김민서, 김민서	김민서, 김민서	김민서, 김민서
장비	2000g 전자저울, 100g 전자저울, 1000ml 용기	2000g 전자저울, 100g 전자저울, 1000ml 용기	2000g 전자저울, 100g 전자저울, 1000ml 용기
실험방법	가속실험(40°C, 100%RH)	가속실험(40°C, 100%RH)	가속실험(40°C, 100%RH)
결과	합격	합격	합격

유통기한 설정 실험 결과보고서

2018년 1월

(주) 한국식품정보원

케이크의  
'유자키슈'  
유통기한 설정실험  
결과보고서

2018년 1월

(주) 한국식품정보원

실험 결과보고서 요약

제품명	케이크(유자키슈)		
발원처	2017년 10월 23일 ~ 2018년 1월 15일		
인원	김민서, 김민서, 김민서	김민서, 김민서	김민서, 김민서
장비	2000g 전자저울, 100g 전자저울, 1000ml 용기	2000g 전자저울, 100g 전자저울, 1000ml 용기	2000g 전자저울, 100g 전자저울, 1000ml 용기
실험방법	가속실험(40°C, 100%RH)	가속실험(40°C, 100%RH)	가속실험(40°C, 100%RH)
결과	합격	합격	합격

유통기한 설정 실험 결과보고서

2018년 1월

(주) 한국식품정보원

‘유통기한설정 실험’ - 블랙 마들렌

‘유통기한설정 실험’ - 유자 키슈

3) 영양성분 분석

가) 공인인증시험기관에 의뢰하여 9대(수분, 회분, 조단백, 조지방, 당류, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤, 나트륨)영양성분 분석을 실시하였다.

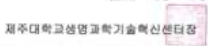
가) 의뢰처 : 제주대학교 생명과학기술혁신센터

열량 계산식 : [조단백질(g) x 4(kcal/g)] + [탄수화물 x 4(kcal/g)] + [조지방(g) x 9(kcal/g)]  
 탄수화물 함량 계산식 : 100g - [ 수분(g) +회분(g) + 조단백(g) +조지방(g) ]

**검 사 성 적 서**

발급일자 : 2017년 11월 17일	발주번호 : 2017-17-011																																																																																
<table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>검출결과</th> <th>기준치</th> <th>비고</th> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>200.0</td> <td>44.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>75.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>7.5</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>1.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> </table>	구분	검출결과	기준치	비고	중금속	-	200.0	44.0/100g	잔류항생제	-	75.0	0.0/100g	잔류농약	-	7.5	0.0/100g	중금속	-	4.0	0.0/100g	잔류항생제	-	4.0	0.0/100g	잔류농약	-	0.0	0.0/100g	중금속	-	1.0	0.0/100g	잔류항생제	-	0.0	0.0/100g	잔류농약	-	0.0	0.0/100g	<table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>검출결과</th> <th>기준치</th> <th>비고</th> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>200.0</td> <td>44.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>75.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>7.5</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>1.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> </table>	구분	검출결과	기준치	비고	중금속	-	200.0	44.0/100g	잔류항생제	-	75.0	0.0/100g	잔류농약	-	7.5	0.0/100g	중금속	-	4.0	0.0/100g	잔류항생제	-	4.0	0.0/100g	잔류농약	-	0.0	0.0/100g	중금속	-	1.0	0.0/100g	잔류항생제	-	0.0	0.0/100g	잔류농약	-	0.0	0.0/100g
구분	검출결과	기준치	비고																																																																														
중금속	-	200.0	44.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	75.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	7.5	0.0/100g																																																																														
중금속	-	4.0	0.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	4.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	0.0	0.0/100g																																																																														
중금속	-	1.0	0.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	0.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	0.0	0.0/100g																																																																														
구분	검출결과	기준치	비고																																																																														
중금속	-	200.0	44.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	75.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	7.5	0.0/100g																																																																														
중금속	-	4.0	0.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	4.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	0.0	0.0/100g																																																																														
중금속	-	1.0	0.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	0.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	0.0	0.0/100g																																																																														
제품명 : -      용도 : 초콜릿, 마들렌, 롤케이크, 케이크 제조사 : -      제조사 : - 유통처 : -      유통처 : -																																																																																	
제주대학교생명과학기술혁신센터 2017년 11월 17일 																																																																																	

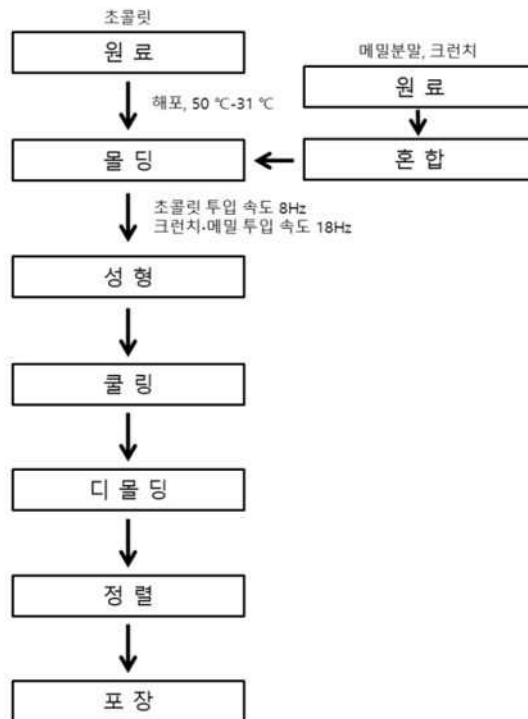
**검 사 성 적 서**

발급일자 : 2017년 11월 17일	발주번호 : 2017-17-011																																																																																
<table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>검출결과</th> <th>기준치</th> <th>비고</th> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>200.0</td> <td>44.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>75.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>7.5</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>1.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> </table>	구분	검출결과	기준치	비고	중금속	-	200.0	44.0/100g	잔류항생제	-	75.0	0.0/100g	잔류농약	-	7.5	0.0/100g	중금속	-	4.0	0.0/100g	잔류항생제	-	4.0	0.0/100g	잔류농약	-	0.0	0.0/100g	중금속	-	1.0	0.0/100g	잔류항생제	-	0.0	0.0/100g	잔류농약	-	0.0	0.0/100g	<table border="1"> <tr> <th>구분</th> <th>검출결과</th> <th>기준치</th> <th>비고</th> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>200.0</td> <td>44.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>75.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>7.5</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>4.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>중금속</td> <td>-</td> <td>1.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류항생제</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> <tr> <td>잔류농약</td> <td>-</td> <td>0.0</td> <td>0.0/100g</td> </tr> </table>	구분	검출결과	기준치	비고	중금속	-	200.0	44.0/100g	잔류항생제	-	75.0	0.0/100g	잔류농약	-	7.5	0.0/100g	중금속	-	4.0	0.0/100g	잔류항생제	-	4.0	0.0/100g	잔류농약	-	0.0	0.0/100g	중금속	-	1.0	0.0/100g	잔류항생제	-	0.0	0.0/100g	잔류농약	-	0.0	0.0/100g
구분	검출결과	기준치	비고																																																																														
중금속	-	200.0	44.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	75.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	7.5	0.0/100g																																																																														
중금속	-	4.0	0.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	4.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	0.0	0.0/100g																																																																														
중금속	-	1.0	0.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	0.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	0.0	0.0/100g																																																																														
구분	검출결과	기준치	비고																																																																														
중금속	-	200.0	44.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	75.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	7.5	0.0/100g																																																																														
중금속	-	4.0	0.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	4.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	0.0	0.0/100g																																																																														
중금속	-	1.0	0.0/100g																																																																														
잔류항생제	-	0.0	0.0/100g																																																																														
잔류농약	-	0.0	0.0/100g																																																																														
제품명 : -      용도 : 초콜릿, 마들렌, 롤케이크, 케이크 제조사 : -      제조사 : - 유통처 : -      유통처 : -																																																																																	
제주대학교생명과학기술혁신센터 2017년 11월 17일 																																																																																	

‘영양성분 분석’ - 블랙 마들렌      ‘영양성분 분석’ - 유자 키슈

4) 제조 공정도

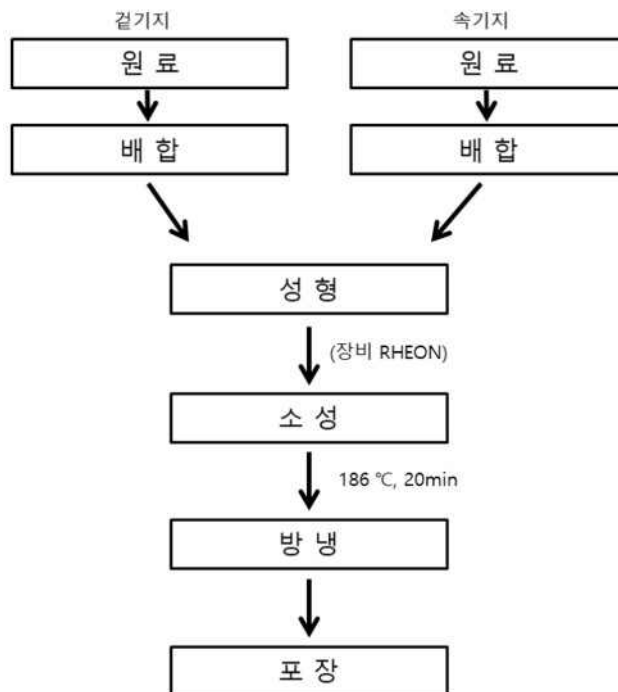
- 초콜릿 제조 공정도



- 과자류 (마들렌) 제조 공정도



- 과자류 (키슈) 제조 공정도



다. 마케팅 전략 수립

1) 제품 마케팅, 홍보를 위한 자료 확보

가) 브랜드 홍보 자료 제작

- 기존에 판매되고 있는 제주관광시장에서 제품의 차별성을 가지고 제주의 받을 모티브

로 하여 기존에 가지고 있던 ‘바띠에’ 라는 브랜드를 리뉴얼하여, 제주의 친근함과 고급스러운 제주적인 이미지를 전달하고 소개하고 브랜드를 개발하였다. ‘바띠에’ 는 ‘밭으로부터’ 라는 뜻의 제주 방언에서 착안한 브랜드 네이밍이다.

- 제주 밭담을 모티브로 한 브랜드 로고는 해와 달 등의 농업과 관련된 상징들을 도장이 라는 동양적 틀로써 완성하였다.



### 프리미엄 브랜드 ‘바띠에’

- 바띠에는 ‘바띠는 제주어로 밭에라는 뜻입니다. 밭과 그곳에서 부지런한 농부의 손으로 일궈진 자연을 담아 정성스럽게 만듭니다.’ 라는 슬로건으로 제주의 이야기를 디자인에 담고, 3無 (합성보존제, 합성향료, 합성색소)로 안전한 원료만 사용, HACCP 시스템으로 위생관리까지 철저하게 검증하여 직접 생산하는 프리미엄 브랜드 제품으로 기대된다.
- 당사의 이러한 신규 프리미엄 브랜드의 테마 중 일부를 본 사업의 일환으로 개발된 제품들로 구성하고자 기획하였고, 플레이크 다크&밀크, 블랙 마들렌, 유자 키슈 3종이 해당 제품들이다.

‘메밀 밭으로부터’  
- 플레이크 다크&밀크



제주 밭담을 모티브로, 쿠키를 작게 분쇄한 플레이크와 메밀분말을 첨가하여 이를 연상할 수 있는 컬러와 모양의 제품이다.

‘바다 밭으로부터’  
- 블랙 마들렌



제주해안에 분포된 현무암과 제주 바다를 모티브로 하여, 이를 연상할 수 있는 컬러와 메밀을 첨가한 제품이다.

‘마당 밭으로부터’  
- 유자키슈



제주밭으로부터 자란 상큼한 제주유자가 씹히는 부드러운 버터 반죽을 바삭한 메밀쿠키 반죽 속에 채워 구운 제품이다.

### [그림 164] 테마별 제품 스토리

- 이렇게 제주 밭의 스토리에 맞게 제품을 기획하고 개발하여 6가지 테마로 브랜드가 세분화 되어있고, 해당 제품들을 홍보하는 소개서(PPT)을 자체적으로 제작하여, 향후 브랜드 소개나 제품 홍보시 적극적으로 활용할 계획이다(그림 164).
- 홍보 소개서는 ‘바띠에’ 브랜드 컨셉, 로고, 브랜드 구성, 패키지 구성 순으로 전반적인 브랜드의 스토리와 구성에 대해 설명하고, 제품에 대한 철학과 생산 철학을 소개하여 재주의 안전한 먹거리임을 설명하고, 총 6가지(메밀 밭으로부터/감귤밭으로부터/꽃밭으로부터/마당밭으로부터/바다밭으로부터/억새밭으로부터)의 테마순서로 제품의 컨셉과 구성, 디자인을 소개한다.
- 마지막으로, 제품 구입처인 오프라인 매장 및 온라인 쇼핑몰을 소개하고 온라인 쇼핑몰과 SNS상에서의 제품에 대한 소비자 리뷰를 소개하여 제품의 공감대와 소비자의 인식을 반영하였다(그림 165).



‘홍보 소개서 메인 페이지’



‘테마별 브랜드 구성 안내 페이지’



‘블랙 마들렌 소개 페이지’



‘SNS, 소비자 후기 소개 페이지’

[그림 165] 프리미엄 브랜드 ‘바띠에’ 제품 소개

2) 제품 발표회 및 국내·외 박람회 참가

가) 국내 박람회 참가

- 국내 박람회 참석

- ☞ 박람회명 : 제18회 서울국제빵·과자페스티벌(Siba 2017)
- ☞ 장소 및 기간 : 서울 코엑스, 2017.10.25. ~ 2017.10.28.
- ☞ 참여업체 수 : 25개국, 861개사

- 국내 박람회 규모

- ☞ 서울국제식품산업전(COEX FOOD WEEK)는 국내 최대 규모 식품 박람회이며, 농림축산식품부, 서울특별시, 농촌진흥청 후원으로 UFI 인증 국제전시회이다. UFI란 국제전시연합회로 UFI에 인증을 받기 위해서는 해외업체 참가율, 개최년수 유지 등 까다로운 조건을 충족해야하는 인증이다(그림 166).
- ☞ 또한 본 박람회는 국내 상담 실적으로 990억원 상당의 계약이 실시되었고, 52백만 달러 해외 계약이 성사되어 신규 유통망 및 바이어를 확보하는데 아주 큰 영향을 미칠 수 있는 박람회이다.



- ☞ 매해 하반기에 서울 코엑스에서 개최되며, 식품 동향 이슈 사항에 대한 세미나 및 식품 전반에 대한 컨퍼런스 개최되고 부대행사로 강소농업대전, 서울국제빵·과자 페스티벌 등이 함께 개최되어 다양한 업계의 전문가들과 소비자들을 접할 수 있어 제품홍보 및 기호도 테스트에 적합한 박람회이다.



[그림 166] 서울국제식품산업전 (Food week 2017)

- ☞ 당사는 서울국제식품산업전의 부대행사인 디저트쇼 ‘제 18회 서울국제빵·과자페스티벌(siba 2017)’에 부스로 참여하여, 운영기간동안 본 사업의 일환으로 개발되는 제품에 대한 홍보와 미팅, 소비자 기호도 조사를 실시하였다(그림 167).



[그림 167] 제18회 서울국제빵·과자페스티벌(Siba 2017)

- 결과

- ☞ 국내·외 식품산업에 대한 시장 동향 파악 및 관련 제품 벤치마킹, 시제품에 대한 시장성을 파악하고자 하였다.
- ☞ 본 박람회에 2차년도 제품화가 완료된 ‘감귤파이’, ‘감귤타르트’ 제품 홍보 및 시식 행사를 시행하였다. 또한 당해연도 개발 중인 메밀 첨가 초콜릿 제품에 대한 소비자 기호도 조사를 실시하였다.

- ☞ 박람회에 참가한 국내·외 바이어, 국내 식품종사자, 전문 MD와 회의, 방문회 시식 및 홍보를 통한 시장진출 성공 가능성 확인 및 제품 보완점을 검토하였다.
- ☞ 소비자들의 ‘제주’ 초콜릿 및 제과 업체로 ‘제키스’ 라는 회사를 알릴 수 있는 큰 박람회였으며, 추가적으로 개발 중인 제품에 대해 소비자들의 의견과 시장성을 확인할 수 있었다.

나) 국외박람회 참석

- 국외 박람회 참석

- ☞ 박람회명 : 2017 홍콩 식품 박람회 (Hong kong Food expo 2017)
- ☞ 장소 및 기간 : 홍콩 컨벤션 센터, 2017.08.17. ~ 2017.08.19.
- ☞ 참여업체 수 : 총 1,391개 업체 (참관객 수 20,717명)
- ☞ 현지 소비자 평가 및 제품 홍보

- 국외 박람회 규모

- ☞ 홍콩 식품박람회는 1990년부터 매년 8월에 개최되는 역사 깊은 식품 박람회로서 중국, 일본, 한국, 필리핀 등 약 48개국에서 참가하는 대규모 국제 식품 박람회이다 (그림 168).
- ☞ 베이커리류, 스낵, 비스킷, 오가닉 푸드 등 식품 전반에 대한 전시 품목이 마련되어 있으며, 전문바이어와의 상담할 수 있는 전문 무역관이고 대중 홍보관, 프리미엄 식품관으로 나뉘어져, 비즈니스 컨셉에 맞춰 전시회가 운영된다.
- ☞ 식품의 안전성에 많은 관심을 기울이고 있는 홍콩 소비자들에게 한국의 식품은 건강하고 안전하기로 알려져있어, 홍콩 시장 진출에 좋은 기회가 될 수 있는 박람회이다.



홍콩 식품 박람회 (HKTDC Food Expo 2017)

- 결과

- ☞ 본 박람회는 전세계 식품 관련 종사자들의 축제라고 알려진 대형 박람회이며, 소비자의 트렌드를 즉각 확인할 수 있고 세계 각국 다양한 바이어계층과 상담이 가능하고, 고품질 브랜드 전시등 세계 시장 동향을 파악할 수 있는 홍콩 최대 식품 박람회이다.
- ☞ 본 사업의 일환으로 개발된 제품 ‘제주감귤타르트’의 수출 가능성 확인을 위한 현지 소비자 및 전문 바이어 시식 및 평가를 실시하였으며, 적극 홍보하였다.
- ☞ 제품의 제주산 소재로 걸기지에 제주 메밀과 필링을 제주감귤을 사용하였으며 제주만의 타르트라는 제품으로 소비자 및 전문 바이어에게 어필하였다.
- ☞ 현지 소비자들의 제주산 소재사용에 대한 호감도가 높았으며, 제주감귤필링의 향긋하고 달콤한 맛으로 맛이 좋다는 호평을 받았다.
- ☞ 향후 현지 박람회에서 미팅한 전문 바이어들과의 꾸준한 소통을 통해 당사 제품 및 본 사업의 일환으로 개발된 ‘제주감귤타르트’ 수출계약이 성사되었다.
- ☞ 2017년 홍콩박람회 참가 중국 시장 진입 관련 주요 실적으로 중국, 홍콩, 마카오 지역 유통 회사인 “Fenwick“사와 5년에 걸쳐 USD 5,500,000 독점 판매 계약 체결, 1차 수출을 진행함



[그림 168] 홍콩 식품 박람회 (HKTDC Food Expo 2017)

라. 지식재산권 확보

- 1) 개발된 포장 디자인의 지식재산권 확보를 위하여 디자인 등록 완료하였다. 디자인권은 심미감을 전달하는 물품 외관을 보호하는 것으로, 디자인 이외에 외관의 형상·모양·색채 및 표면 장식등의 조합도 포함이 된다.
- 2) 본 사업으로 개발된 디자인은 당사에서 제주를 바탕으로 개발된 프리미엄 브랜드 라인의 일환으로, 제주 ‘메밀밭으로부터’, ‘바다밭으로부터’ 라는 컨셉으로 제주의 아름다운 메밀 꽃 풍경과 메밀과 깊은 연관이 있는 해녀를 연계하여 디자인하였다.
- 3) 등록일자 : 2018.03.09



포장 디자인 등록  
(등록번호 : 30-0948309)



포장 디자인 등록  
(등록번호 : 30-0948310)



디자인 등록증 (1)



디자인 등록증 (2)

마. 매출성과

- 1) 본 사업으로 다양하게 개발 완료된 감귤파이, 감귤타르트, 블랙마들렌, 유자키슈 4종에 대한 매출 성과를 아래와 같이 기재하였다.
- 2) 약 484백만원으로 3차년도 목표 금액인 2억원 대비 242% 초과달성의 결과이다. 또한 홍콩 식품박람회 참가를 통한 홍콩 계약을 따내어, 본 사업으로 개발된 감귤 타르트를 수출하여, 수출액 실적이 초과 달성되었다.
- 3) 플레이크 초콜릿은 2018년 4월부터 매출이 발생될 예정이다.
- 4) 국내 매출

(단위 : 원)

월 별	품 목				합 계	합 계 (기여율 적용)	
	감귤파이	감귤타르트	블랙마들렌	유자키슈			
2017	8월	35,213,660	93,854,980	-	-	129,068,640	90,348,048
	9월	41,870,930	83,857,498	-	-	124,261,227	88,009,900
	10월	29,540,872	53,944,960	-	-	82,248,152	58,440,082
	11월	27,002,884	48,829,312	1,396,300	1,105,780	78,334,276	54,333,577
	12월	12,450,112	45,777,890	487,080	553,320	59,268,402	41,279,801
2018	1월	21,309,201	50,947,680	677,440	645,680	79,078,001	51,241,377
	2월	17,371,375	45,032,180	296,920	395,120	63,146,795	44,028,509
	3월	24,062,322	56,407,340	899,180	809,020	82,802,042	57,182,864
합계	208,821,356	478,651,840	3,756,920	3,508,920	698,207,535	484,864,157	

5) 수출

(단위 : 원)

날짜	품목	거래처	수출국	합 계	합 계 (기여율 적용)
2017.08.11	감귤타르트	Fenwick Trading Company	홍콩	29,617,570	20,732,299
2017.08.18	감귤타르트	Fenwick Trading Company	홍콩	4,809,576	3,366,703
합 계				34,427,146	24,099,002

## [4차년도]

### 가. 산업화

1) 제과류 생산 설비 및 공장 위생관리 시스템 구축 : 소규모 HACCP 인증 획득

가) 본 사업으로 제품화가 완료된 결과물의 원재료부터 판매, 소비자 섭취 시까지에 대한 안전성에 대한 객관적인 검토를 받기위한 인증 시스템을 구축 완료하였다.

나) 'HACCP(해썹) 이란 식품의 원재료 생산에서부터 최종 소비자가 섭취하기 전까지 각 단계에서 생물학적, 화학적, 물리적 위해요소가 해당 식품에 혼입되거나 오염되는 것을 방지하기 위한 위생관리 시스템으로 국내 식품안전관리인증기준에 해당되는 인증이다.

다) 전문 컨설팅 업체를 활용하여 객관적인 평가를 받고 있으며 시스템 수정 및 보완을 통해 제품에 대한 위생관리 및 품질강화, 등 시스템을 확보하고자 한다.

#### - 소규모 HACCP 인증, 전문가 컨설팅



#### - 현장 점검



- 소규모 HACCP 인증 획득



- 인증처 : 한국식품안전관리인증원
- 인증 날짜 : 2019년 3월 28일

2) 결과물 생산성 향상을 위한 전문가 컨설팅

가) 본 사업으로 개발하여 사업화까지 성공한 제품들의 생산성 향상을 위해 전문가 컨설팅을 실시하였다. 제품의 맛 향상을 위한 원재료 변경 및 생산라인 보조장치 추가 등 업무 효율성을 높일 수 있는 방안을 구체화 하였다.



가) 제주감귤파이, 제주 감귤 타르트의 주요 맛을 차지하는 내열성감귤필링에 대한 업그레이드 방안을 모색하였고, 주요 원료인 제주산 감귤을 구매하는 시기와 맛을 유지할 수 있는 척도로 브릭스 측정을 선정하여 원료 가공 업체와 수차례 테스트 결과 적합한 필링제로 업그레이드에 성공하였다.



내열성 감귤필링 테스트

- 제주감귤파이, 제주 감귤 타르트의 베이스 모양을 잡아주는 노즐을 기존에는 일반 노즐

을 사용하여 반죽을 개당 찍어내는 방식으로 생산을 진행해왔으나, 균일한 모양과 양을 위해 노즐을 통해 반죽은 주어지고, 반죽이 이동하는 사이에 반죽 컷팅기를 추가하여 일정하게 반죽을 잡아주는 생산 방식으로 변경하였다(그림 169).



[그림 169] 베이스 반죽 컷팅 설비

- 기존 반죽보다 일정한 모양이 유지되며 ‘내열성감귤필링’ 주입 후에도 단단하게 마감되는 장점이 있었으며 반죽에 메밀분말의 양을 추가하여 반죽의 점성을 보다 끈기있고 물성을 거칠게 변경하였으나 필링이 내부로 주입되면서 반죽과 산소이동을 일으키며 소성과 방랭하는 시기에 수분전이가 일어나 부드럽고 촉촉한 반죽의 제품으로 업그레이드 하였다.

### 3) 원료 Scale up : 메밀 및 신규 원료 대량 확보 방안 마련

- 가) 메밀 원료의 지속적인 수급을 위해 제주산 메밀 재배 농가 및 가공 농가를 탐색하였고, 제주에서 메밀 재배와 가공이 one-stop으로 이루어지는 업체를 찾아 당사와 계약재배 계약을 완료하였다.
- 나) 매달 제과 및 제빵용으로 적합한 제주메밀가루를 공급받고 있으며, 본 사업으로 개발된 레시피에 따라 개발 제품에 적용되고 있다.





나. 마케팅 방안 연구 및 실행

1) Online 유통망 확보

가) 자체 Online 쇼핑몰 구축

- 제키스 쇼핑몰 ([www.jekiss.kr](http://www.jekiss.kr))

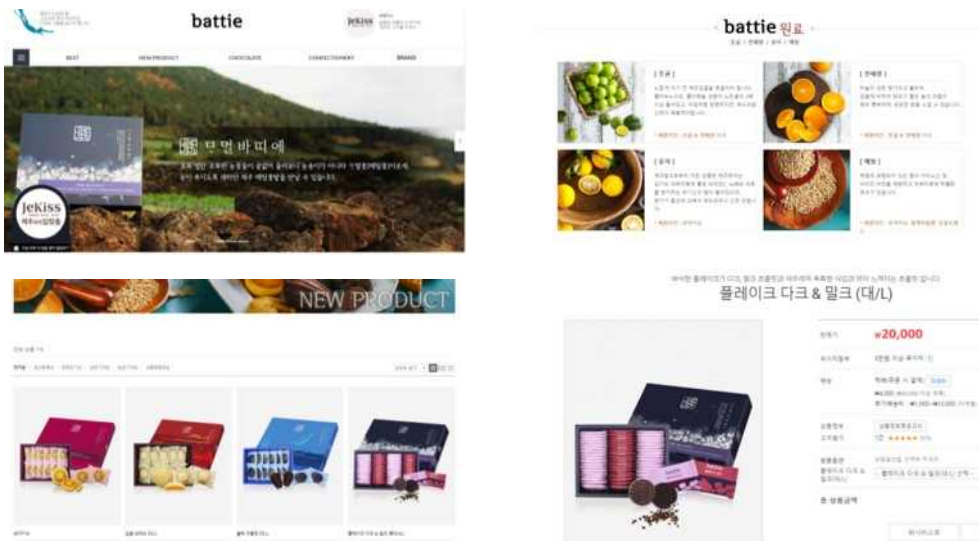
☞ 쇼핑몰을 개발 및 운영하여 online 유통망을 확보하였다. 제주의 지역특성상 도내특산품 판매점, 선물가게, 공항 매장 등 구입할 수 있는 유통망이 국한되어 있고, 도외 지역으로 유통하는 품목들도 제주 특산 제품으로 입점되는 매장은 제한적이다. 이에 제주를 방문한 방문객들이 손쉽게 제주 특산품을 재구입할 수 있도록 자체 쇼핑몰을 오픈하였고 신제품 이벤트, 할인 이벤트를 진행하며 활발히 운영 중이다(그림 170).



[그림 170] 제키스 쇼핑몰 ([www.jekiss.kr](http://www.jekiss.kr))

- 제키스 프리미엄 쇼핑몰 - ‘바띠에(battie)’ 쇼핑몰 ([www.battie.co.kr](http://www.battie.co.kr))

☞ 제키스 프리미엄 브랜드인 바띠에(battie) 쇼핑몰을 별도로 개발하였다. 기존 판매되고 있는 제주관광시장에서 제품의 차별성을 가지고 제주의 밭을 모티브로 하여 밭으로부터라는 제주 방언에서 착안한 바띠에(battie)라는 브랜드이다. 3차년도 개발된 연구 성과물인 플레이크 다크&밀크, 블랙 마들렌, 유자키슈 3종이 판매될 수 있는 프리미엄 쇼핑몰을 별도 개발 및 운영하여 절찬 판매 중에 있다(그림 171).



[그림 171] 제키스 프리미엄 바띠에 쇼핑몰 ([www.battie.co.kr](http://www.battie.co.kr))

- 나우제주 (www.nowjejushopping.com)

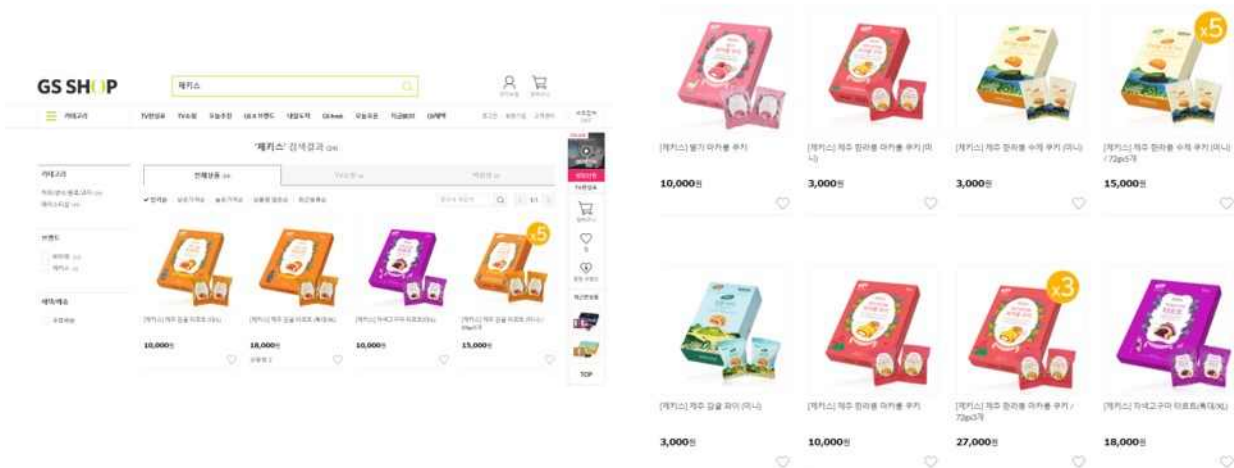
☞ now제주소핑은 제주 지역 전문 방송인 JIBS방송의 신뢰를 바탕으로 청정제주의 신선함과 소중한 가치로 엄선된 제품을 선발하여 판매되고 있는 온라인 쇼핑몰이다(그림 172).



[그림 172] 나우제주 (www.nowjejushopping.com)

- GS SHOP (www.gsshop.com)

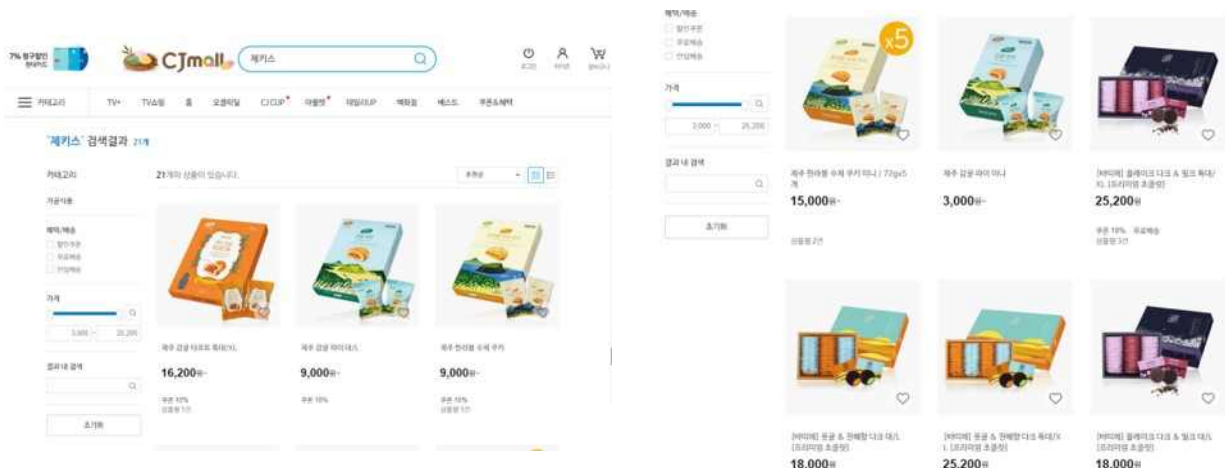
☞ GS shop, GS홈쇼핑은 TV, 인터넷, 카탈로그, 모바일 등의 채널을 통해 온라인 쇼핑 사업을 하는 회사다. 1994년 12월 한국홈쇼핑으로 출범해, 1995년 8월 하이쇼핑으로 개국했으며, 1997년 3월 'LG홈쇼핑'으로, 2005년 3월 'GS홈쇼핑'으로 사명을 변경했다. 국내 최대 온라인 샵으로 본 사업의 결과물인 '제주감귤타르트', '제주감귤파이', '플레이크 다크&밀크' 등을 입점하여 '커피/생수/음료/과자', '테이스티 샵' 카테고리에서 인기리에 판매 중에 있다(그림 173).



[그림 173] GS SHOP (www.gsshop.com)

- CJ MALL (www.cjmall.com)

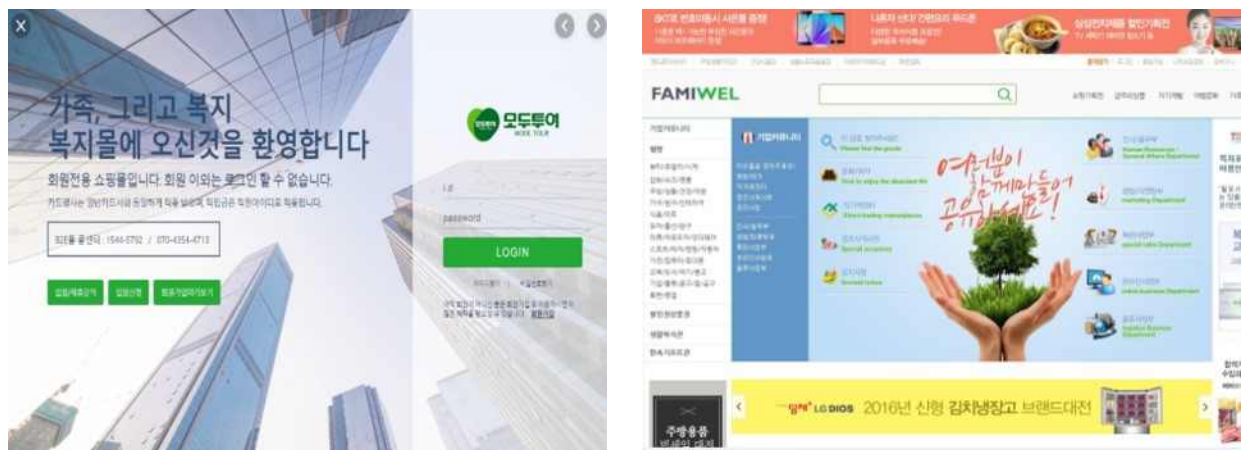
☞ 인터넷 쇼핑몰은 CJ몰은 고객들의 다양하고 품격있는 니즈를 충족시켜주기 위해 종합몰 외에도 패션 전문몰, 여행 전문몰 등 다양한 전문몰을 운영하며 고객 맞춤형 서비스를 제공하는 국내 대기업 CJ 쇼핑몰로 운영 상품만 약 330만개, 일일 평균 방문고객수가 약 153만 명에 달하는 대형 쇼핑몰이다. 해당 쇼핑몰에 입점하여 ‘가공식품’ 카테고리에서 인기리에 판매 중에 있다(그림 174).



[그림 174] CJ MALL (www.cjmall.com)

- 파미웰 (www.famiwel.co.kr)

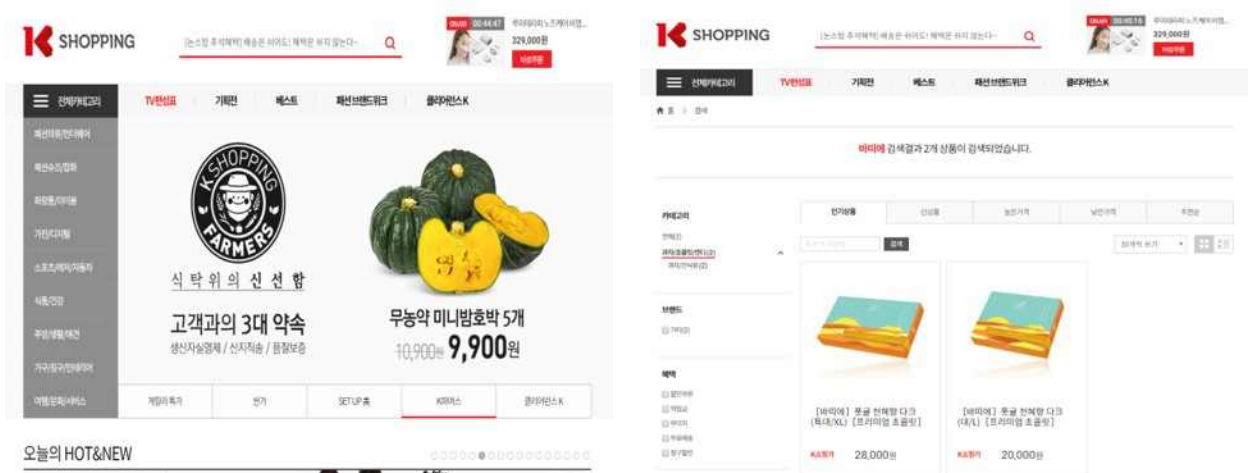
☞ 파미웰은 종합물류솔루션 선두기업인 (주)아세테크가 2012년도 물류협력사 및 새로운 복지몰 패러다임과 차별화를 기반으로 만든 복지분양몰이다. 복지몰사업자를 대상으로 하는 B2B 사업 구조의 새로운 패러다임을 접목해 단기간에 경쟁력 있는 플랫폼 구축이 가능한 장점이 있다. 이에 복지분양몰에 입점하여 판매 중에 있다(그림 175).



[그림 175] 파미웰 (www.famiwel.co.kr)

- KSHOP (www.kshop.co.kr)

☞ K 쇼핑은 스카이라이프와 올레TV를 대상으로 하는 데이터방송 홈쇼핑 채널이다. KT그룹 계열사인 KTH에서 운영중 이며 스카이라이프와 올레TV에서 송출하는 TV 홈쇼핑과 온라인 쇼핑몰이 구축되어 있다(그림 176).



[그림 176] K Shopping (www.kshop.co.kr)

- 해외 Online Shop 상품 등록

☞ 중국 타오바오몰 등록 완료



- 제품 리뉴얼

- ☞ 제과 타입의 제품들은 기지(반죽)에 메밀을 첨가하였을 때, 건강한 맛은 물론 식감 및 풍미가 개선된 연구개발 결과를 토대로 다양한 타입의 제과에 적용하여 메밀 사용량을 높이고 메밀 적용 범위를 확대하고자 하였다. 그리고 5품목에 대한 사업 주력제품 순위를 두고자 각 제품마다 기여율(%)을 달리하였으며, 제품화 브랜드도 2가지 타입으로 나눠 구분하였고, 홍보 마케팅 또한 브랜드별 차별화 전략을 수립하고 추진 중에 있다.
- ☞ 현재 제주를 찾는 방문객들의 선물 선호도가 초콜릿은 낮아지고 제과류가 높아지는 추세를 보이면서 타 제품 및 도의 제품들의 감성적인 패키지를 출시하면서 인기를 높이고 있는 추세이다. 당사 또한 시장 변화 및 트렌드에 맞추어 ‘제키스(JeKiss)’ 브랜드의 제품을 패키지 리뉴얼 하였다.



☞ 리뉴얼 패키지 제안

**Present**



**장점**

1. 제키스만의 아이덴티티를 가진 디자인 책
2. 경쟁사(제주 소재 기업) 대비 우위의 디자인 퀄리티

**단점**

1. 제주도 이미지의 부재
2. 전체 레이아웃 외, 세부 디자인 요소의 통일감은 부족
3. 낮은 시율 이미지 퀄리티

**Keyword**

제주도 & 제키스 만의,  
차별화, 개성, 감성적,  
NO.1, 제주도를 대표하는,  
대기업 제품들과 경쟁할 수 있는  
높은 디자인 퀄리티,  
제주의 자연, 오름, 하루방  
맛있는, 잊힘

**Design Concept**

**A**  
 '임팩트, 시즐 & 라벨'

- 서울의 연세대학교 제주 P&T의 이미지를 알뜰하게 일깨워주기 위함
- 서울의 연세대학교 간의 국제 교류 사업장으로 눈길을 사로잡고, 한국산 향토의 유별도 제주, 제키스의 풍부한 자원을 자신감있게 표현



**Design Concept**

**B**  
 '감성+이성, 제키스 프레임'

- 주목성이 높은 프레임구조, 바울루한 제키스디자인과의 연계
- 주목성 있는 색상과 그래픽의 배경에서 제주의 이미지를 감성적으로 어필하고, 중앙면에 제품의 정보를 배치하여 이성적으로 정보를 전달함 (재우애용 디자인과 통일 시스템)



**Design Concept**

**C**  
 '일러스트, 제주의 으뜸 = 제키스의 제과'

- 다양한 으뜸과 제키스의 파이, 타르트, 아마켓 스토리텔링
- 제주를 대표하는 자연, 관광 자요한 으뜸과 제키스 제과 제품들과의 형태와 분위기의 유사성을 연결하여 일러스트 디자인으로 개념, 제주도를 대표하는 스토리텔링 감성적으로 표현





☞ 리뉴얼 패키지 (필로우 포함) 선정



제주 감귤 파이



제주 감귤 타르트

- Online 신제품 발표회 및 이벤트 진행

☞ 당사 제키스 기업 홈페이지([www.jekiss.co.kr](http://www.jekiss.co.kr)), 쇼핑몰([www.jekiss.kr](http://www.jekiss.kr)) 홈페이지를 활용하여 리뉴얼 제품(제주감귤파이, 제주감귤 타르트), 프리미엄 제품(블랙마들렌, 플레이크 밀크&다크) 등을 활용한 홍보 영상 제작 및 노출, 배너 광고 활용 등을 통해 리뉴얼 및 프리미엄 제품에 대한 온라인 신제품 발표회를 실시하였다(그림 177, 178).

☞ 리뉴얼 제품의 만드는 과정을 이미지화하여 제주산 감귤을 이용한 필링, 제주산 메밀을 반죽에 첨가하여 청정 제주의 원료를 첨가한 제주만의 디저트라는 점을 부각하였다.



[그림 177] 제품 홍보미디어 캡처 이미지(제주감귤타르트, 제주감귤파이)

☞ 프리미엄 브랜드 ‘바띠에’ 홈페이지 영상은 제주 밭으로부터라는 이미지를 연상하게 하기 위해 전반적인 제주, 제주 외각의 밭과 메밀을 갈고 있는 여인들을 바탕으로 전체적인 스토리텔링이 들어 갈 수 있도록 콘티를 연구하였다. 제주의 밭으로부터 자라고 수확한 메밀, 감귤, 풋귤, 보리 등을 활용하여 탄생한 제품들을 원물과 매칭하여 연계성이 이루어질 수 있도록 표현하였으며 메인 페이지에 지속적으로 노출될 수 있도록 고정하여 브랜드의 이미지와 제품을 홍보하였다.



[그림 178] 제품 홍보미디어 캡처 이미지  
(바띠에 - 블랙마들렌, 유자키슈, 플레이크 밀크&다크)

2) Offline 유통망 확보

가) 도내 offline 유통망 확보

- 제주국제공항 내 국내선, 국제선 입점 매장에 모두 입점되어 판매 중에 있다(그림 179, 180, 181).



[그림 179] 제주 국제 공항 (국내선 & 국제선)

- 제주 롯데면세점 & 신라면세점



[그림 180] 제주 신라 면세점

- 그 외 다수의 제주특산품 매장



[그림 181] 제주지역 특산품 매장

- 제주산 메밀 함유 건강지향성 시장 타겟 오프라인 H&B 매장 진출 계획



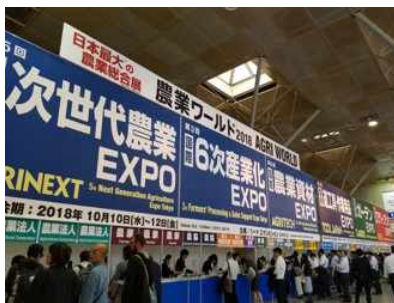
3) 국내·외 박람회 부스 참가 및 홍보

가) 해외 박람회 참관

- 박람회명 : 2018 AGRI WORLD (일본 6차 산업 박람회)

☞ 일시 및 장소 : 2018년 10월 10일 ~ 12일 (2박 3일), 일본

☞ 내 용 : 일본 6차 산업 박람회에 참가하여 일본의 식품 동향에 대해 살펴보았다. 본 박람회는 일본 최대의 농업자재 및 식품관련 7개 전시회가 동시에 개최되며, ‘제5회 국제 차세대농업 EXPO’, ‘제3회 국제 6차산업 EXPO’가 동시 개최되었다. 총 참여업체는 약 1,930개의 대규모 박람회로 일본 선진 식품 동향을 파악할 수 있었다.



- 박람회명 : 2018 중국국제수입박람회 (CIIE 2018)

☞ 일시 및 장소 : 2018년 11월 5일 ~ 10일 (5박 6일), 중국

☞ 내 용 : 본 박람회는 중국 시진핑 주석이 직접 주관한 박람회로, 본 박람회를 통해 해외의 좋은 상품을 전시 및 홍보 진행하여 15년간 매해 평균 4천 500조원이라는 천문학적 규모의 상품과 서비스로 수입하겠다고 제시할 만큼 규모 있는 박람회였다. 총 172개 국가, 3,200개 기업이 참가하였으며 16만명 바이어가 참가하였다. 당사도 본 박람회에 참가하여 제주에 대한 관람객들의 높은 인지도를 확인할 수 있었으며, 시식행사를 통해 직접적으로 제품을 홍보하였다.



나) 국내 박람회 참가

- 박람회명 : 2018 서울국제식품산업전 (COEX FOOD WEEK 2018)

☞ 일시 및 장소 : 2018년 11월 28일 ~ 12월 1일 (3박 4일)

☞ 내 용 : 국내에서 식품 관련 대규모 박람회인 ‘서울국제식품산업전(COEX FOOD WEEK 2018)’ 참가하여 국내·외 식품산업에 대한 시장 및 동향 파악과, 메밀관련 제품 현황, 종류를 탐색하여 벤치마킹 제품의 여부와 사업 일환으로 개발된 시제품에 대한 시장성을 파악하고자 하였다. 박람회에 참가한 국내·외 바이어, 국내 식품종사자, 전문 MD와 회의, 방문객 시식 및 홍보를 통해 시장 진출 성공 가능성 확인 및 제품 보완하고자 한다.



- 박람회명 : 2019 살롱 뒤 쇼콜라 서울 (Salon Du Chocolate SEOUL 2019)

☞ 일시 및 장소 : 2019년 01월 10일 ~ 01월 14일 (3박 4일)

☞ 내 용 : 올 해 5회째로 선보이는 국내 디저트, 초콜릿 전문 박람회인 ‘살롱 뒤 쇼콜라 서울(Salon Du Chocolate SEOUL 2019)’ 참가하여 국내·외 디저트에 대한 시장 및 동향 파악과, 본 사업의 결과물인 메밀 관련 제품들을 적극적으로 홍보하여 박람회에 참가한 국내·외 바이어, 국내 식품중사자, 전문 MD와 회의, 방문객 시식 및 홍보를 통해 시장 진출 성공 가능성을 확인하였다.



- 박람회명 : 2019 우수급식·외식산업전 (참관)

☞ 일시 및 장소 : 2019년 06월 26일 ~ 06월 29일 (3박 4일)

☞ 내 용 : 2007년 단체급식 전문 전시회로 시작된 ‘우수급식·외식산업전’은 단체 급식만을 전문으로 하는 전시회였으나 전시회 13년차를 맞이하며 급식 영역 이외에도 외식분야를 보다 체계화하여 참여 기업의 마케팅 효과를 극대화 시키는 전시회로 커지고 있다. 급식시장과 외식시장을 동시에 아우르는 가장 경제적이며 효율적인 전문 전시회로서 본 사업의 결과물로 만들어진 제주 메밀 첨가 제품이 급식 시장에 발돋움하고자 시장동향 파악, 접근 방법등을 위해 전시회에 참관하였다.



4) 브랜드 콘텐츠 확보 및 SNS 홍보

- 가) 브랜드 콘텐츠란 다양한 문화적 요소와 브랜드 광고 콘텐츠의 결합으로, 콘텐츠 안에 자연스럽게 브랜드 메시지를 녹이는 것을 목표로 하는 마케팅 홍보 방법이다. 또한 소비자 공감과 흥미를 통해 자발적 공유에 이르는 것을 성과지표 중 하나로 측정할 수 있다.
- 나) 당사는 제키스, 바디에의 브랜드 구축을 위하여 공연문화와 연관된 적극적인 홍보마케팅을 진행하였다. 특정 유명인의 공연에 필요한 제품을 기획하여 프로모션을 진행하였다.
- 다) 또한 본 사업으로 개발된 제품을 공연 프로모션 기획 제품으로 활용하여 브랜드 및 제품 홍보를 동시에 진행하였다.

- 소규모 장필순 콘서트

☞ 일시 및 장소 : 2018.08.26. / 홍대 벨로주 소규모 극장



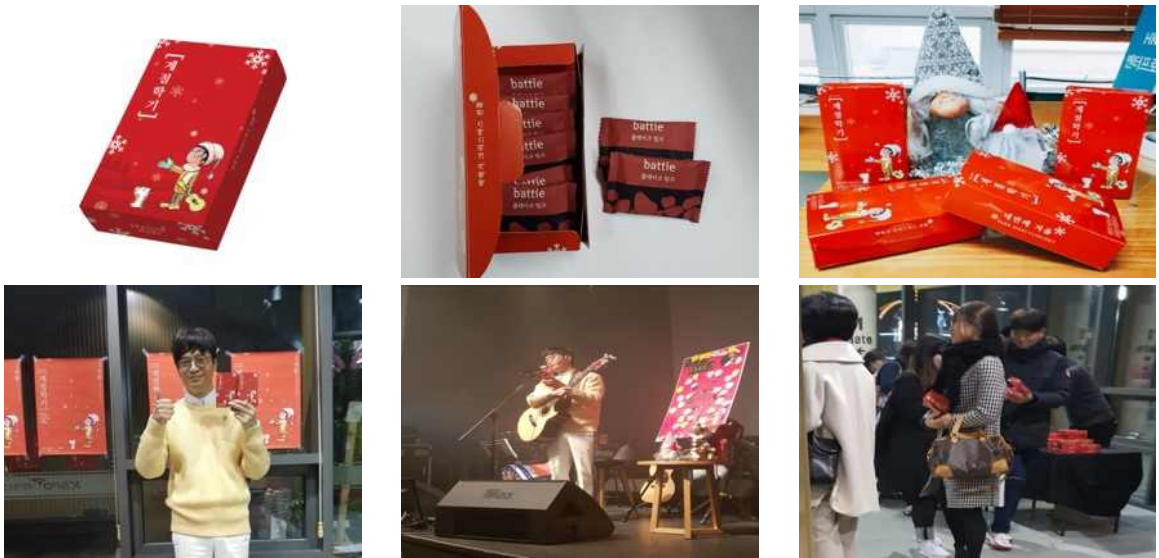
- ☞ 소규모 콘서트에 찾아온 관객들의 공연과 연계된 제품에 대한 호응도가 매우 좋았으며, 독특하고 해당 공연만을 위해 제작된 전용 제품으로 희소가치에 대한 만족도가 높은 현장반응을 볼 수 있었다.
- ☞ SNS 홍보 내역 : 소비자들의 자발적인 공감과 흥미를 유발하여 브랜드 홍보 효과를 확인할 수 있었다.

(인스타그램)





- 박학기 계절학기



- ☞ 본 기획 상품은 박학기 콘서트에 찾아온 관람객들의 공연과 연계된 제품에 대한 호응도가 매우 좋았으며, 독특하고 해당 공연만을 위해 제작된 전용 제품으로 희소가치에 대한 만족도가 높은 현장반응을 볼 수 있었다.
- ☞ 특히 본 기획 제품은 제주 메밀을 첨가한 플레이크 초콜릿으로 선정하여 공연 현장에서 박학기 공연자가 직접 제품에 대한 설명 및 홍보를 진행하여 관람객들에게 직접적으로 어필할 수 있었다.
- ☞ 제주 초콜릿 제품으로 관람객들에게 1차 호응을 얻을 수 있었고, 2차로 제주 메밀을 첨가한 크런치 초콜릿이라는 제품에 대해 특이하고 맛있다는 평을 받을 수 있었다.
- ☞ 향후에도 본 사업과 연계된 제품들을 활용하여 직·간접적으로 적극 홍보할 계획이다.

5) 소비자 품평단

가) 본 사업의 결과물에 대한 온라인 홍보 및 제품 후기 이벤트 온라인 소비자 품평단을 선정하여 본 사업의 결과물 중 프리미엄 제품인 ‘블랙마들렌’, ‘유자키슈’ 등에 대해 진행하고, 카카오 톡스토어 (카카오 플러스 친구 연동) 등을 활용하여 소비자 활용

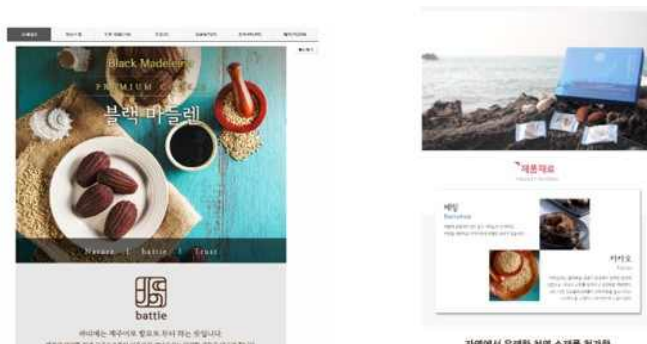
- 블랙마들렌



블로그 후기 이벤트



블로그 후기 이벤트



블로그 후기 이벤트

- 유자키슈



자연에서 유래한 천연 소재를 첨가한 바디에 제과, 건강하게 즐기!

Q. 천연 성분은 수확시기와 지역별 차라 색상과 향이 다를 수 있습니다.

블로그 후기 이벤트



블로그 후기 이벤트



상자 안에는 12개의 개별 포장된 쿠키들이 담겨져 있고,  
상자 안쪽에는 'battie'라는 뜻에 대해서 설명과 함께,  
제주도 사진이 실려 있어요.



처음 한입 베어 물었을때 유자맛이 입안에 확 퍼지는 느낌이 너무 좋아요.  
쿠키 반죽이 부드러워서, 이거 연쫄으신 어르신들부터,  
아닌 아이까지 누구나 부담없이 그리고 제주도 산지를 사용한 유자치를 이용해서,  
만들수 있는 프리미엄 쿠키인데 같아요.

블로그 후기 이벤트

- 플레이크 밀크 & 다크



블로그 후기 이벤트

- 카카오 플러스 친구



블로그 후기 이벤트

다. 사업화 성과 및 매출 실적

1) 사업화 성과 및 매출 실적

가) 사업화 성과

- 본 사업을 수행하면서 사업화에 성공한 제품은 총 5종이다.

구분	제품명	제품사진		제품 출시일
1	감귤파이 (메밀첨가)		 (리뉴얼)	2017.06
2	감귤타르트 (메밀첨가)		 (리뉴얼)	2017.06
3	블랙마들렌 (메밀첨가)			2017.11
4	유자키슈 (메밀첨가)			2017.11
5	플레이크 다크 초콜릿 (메밀첨가)			2018.04
6	플레이크 밀크 초콜릿 (메밀첨가)			2018.04

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	9.81억원
			향후 3년간 매출	30억원
		관련제품	개발후 현재까지	0억원
			향후 3년간 매출	1억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : 0.0001% 국외 : 0.00001%
			향후 3년간 매출	국내 : 0.0009% 국외 : 0.00009%
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : - % 국외 : - %
			향후 3년간 매출	국내 : 0.0001% 국외 : 0.00001%
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		30 위 (국내)
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		15 위 (국내)

나) 매출 실적

- 메밀 함유 제품, 제과류(감귤파이, 감귤타르트 블랙마들렌, 유자키슈) 4종 및 초콜릿류 (플레이크 밀크&다크) 1종에 대한 매출 성과(2018년 6월 이후)를 아래와 같이 기재하였다. 4차년도 목표액인 5억원을 사업기간 내 초과달성하였다.

기관명	매출(억원)	
	목표	실적
(주)제키스	5	9.81
◎ 국내 - 도내 : 제주국제공항 선물가게, 신라면세점, 롯데면세점 등 프리미엄 판매처에 입점 - 도외 : 도외 유통 거래처 및 롯데마트 PB 상품으로 개발 및 판매 - OEM & 온라인 사이트 판매 - 국내 매출 : 981,653,554원		

- 내국인 관광객들이 많이 찾는 지역 토산품점, 공항 내 선물가게 등에 제과류에 대한 신제품 출시와 점유율이 높아지면서 구매 수요가 증가함을 알 수 있었다.
- 또한 외국인 관광객들을 타겟으로 면세점에 입점하여 회사 및 제품 홍보, 주력으로 제주산 메밀을 첨가한 제주 감귤 타르트, 감귤 파이, 플레이크 밀크&다크 등을 적극적으로 판매하고 있으며, 꾸준히 외국인 관광객들에게 인기를 얻고 있다.



공항 선물 가게



신라 면세점

월 별		품 목				
		감귤파이	감귤타르트	블랙마들렌	유자키슈	플레이크 밀크&다크
2018	8월	34,317,294	76,987,460	746,400	945,640	6,202,620
	9월	31,411,938	59,467,124	440,440	1,233,120	6,335,970
	10월	29,571,502	62,779,520	1,043,040	593,920	8,392,810
	11월	27,722,692	52,848,980	367,580	1,221,160	6,882,880
	12월	18,288,774	56,714,880	288,000	197,840	7,547,520
2019	1월	24,318,084	53,963,684	43,680	35,000	5,043,174
	2월	20,668,952	51,001,248	-	-	4,584,024
	3월	28,343,333	58,907,316	-	-	7,180,600
	4월	35,351,436	82,851,856	-	-	6,978,520
	5월	36,932,139	89,633,236	-	-	7,601,760
	6월	34,072,493	98,812,812	-	-	8,184,520
	7월	27,071,594	88,994,772	-	-	6,664,160
	8월	40,832,435	110,931,368	-	-	8,637,040
소 계		388,902,666	943,894,256	2,929,140	4,226,680	90,235,598
기여율 적용(%)		70%	70%	50%	50%	50%
총 매출액		272,231,866	660,725,979	1,464,570	2,113,340	45,117,799

◎ 총 매출 합계액 : 981,653,554원

2) 사업화 계획 및 매출 실적 목표

가) 본 사업의 결과물인 메밀 함유 제품, 제과류(감귤파이, 감귤타르트 블랙마들렌, 유자키슈) 4종 및 초콜릿류(플레이크 밀크&다크) 1종에 대한 매출 성과(2018년 6월 이후)를 아래와 같이 기재하였다.

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	4년			
	소요예산(백만원)	260			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		9.81	12	15	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	0.0001%	0.0005%	0.0009%
국외		0.00001%	0.00005%	0.00009%	
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	밀가루 대체 품목으로 제주산 메밀, 제주산 쌀가루를 첨가한 디저트 빵류 개발 (시제품까지 완료)			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)	9.81	12	15	
	수 출	0.2	0.5	1	

나) 제품의 시장 진입 성공 및 유통 판로 확장을 위해 오프라인(도내, 도외, 면세점 등) 매장 입점을 적극적으로 확대·확보하고 있다. 또한 온라인 시장을 집중 공략하여 자사몰은 물론 GS SHOP, CJ 몰, SSG 닷컴 등 타사몰에 프리미엄 제주 제품으로 입점하여 판매 중에 있다.

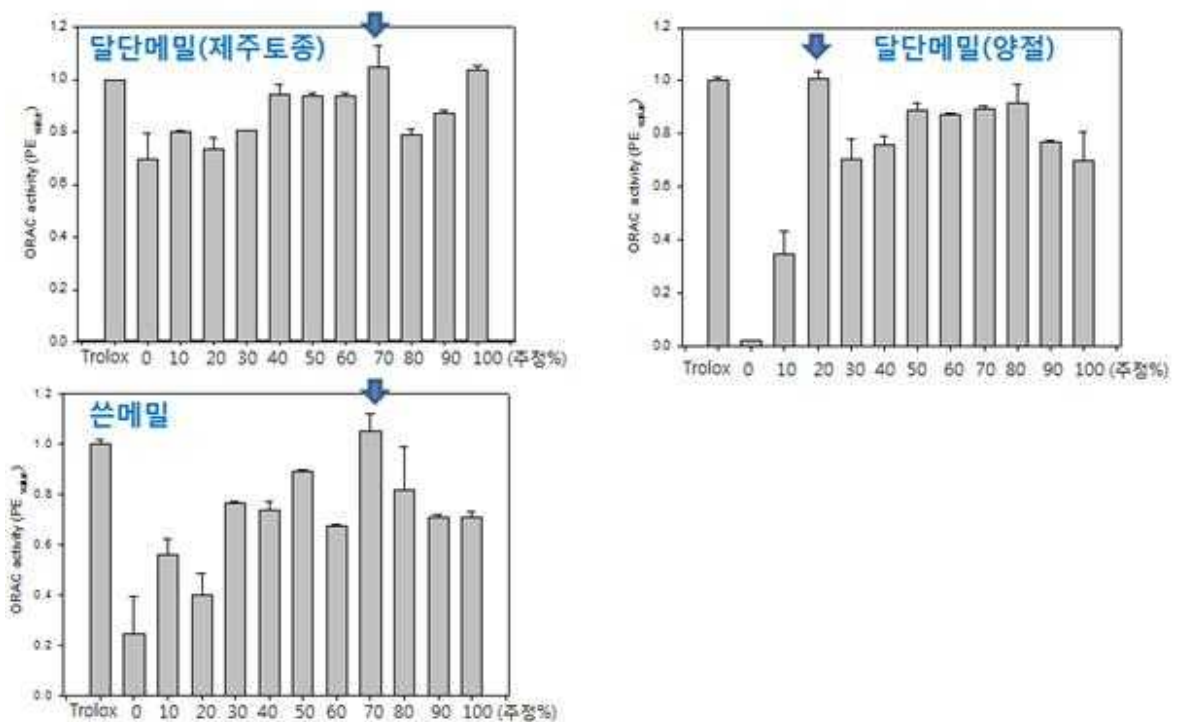


## 6. 제4협동과제: 코스맥스바이오(주)

### [1차년도]

가. 메밀 최적 추출 개발을 위한 항산화 평가 (ORAC assay)

- 1) 총 항산화능을 양적으로 측정하여 항산화 활성을 평가하는 peroxy radical scavenging capacity(ORACROO-) 분석법을 이용함.
- 2) 50  $\mu\text{g/ml}$ 의 메밀 추출물에 peroxy radical 생성을 위한 AAPH를 최종 반응 농도가 20 nM 이 되도록 처리하고 형광표준 용액 fluorescein을 최종 반응 농도가 40 nM이 되도록 처리 함.
- 3) Peroxy radical의 감소를 나타내는 형광감소율은 GENios fluorescence plate reader(Tecan rading AG, Salzburg, Austria)를 이용하여 excitation wavelength 485 nm, emission wavelength 535 nm에서 매 2분마다 1시간 동안 측정함.
- 4) ORAC value는 각 시료의 형광이 감소하는 곡선 아래 부분의 총 면적(net area under the curve)을 산출하여 vitamin E 수용성 유도체인 6.25  $\mu\text{g/ml}$  Trolox에 의해 보호된 curve area와 비교하여 trolox equivalents(TE)로 나타냄.
- 5) 실험결과 50  $\mu\text{g/ml}$  처리시에는 쓴메밀의 70% 주정추출물이 강한 항산화능을 보이며, 달 단메밀의 70% 주정추출물이 Trolox보다 강한 항산화능을 가진것을 확인함(그림 182).



[그림 182] 11월 중순 메밀 수확 및 시료수령(통곡물 분쇄형태), 메밀원료추출 70% 주정추출의 ORAC 결과

#### 나. 지표성분 설정

- 1) 밑에서 발견되는 flavonoid와 proanthocyanidin, Qiang Ren 외는 2013년 Food Chemistry 에 쓴메밀의 성분을 분석해서 발표함. 쓴메밀 (*Fagopyrum tataricum* Gaertn)의 성분분석, HPLC-PDA/LTQ-FTICRMS를 이용해 36가지 물질을 발견하였다는 논문을 바탕으로, 지표 성분을 구매하여 분석을 진행하였음.
- 2) 발효에 의해 생성되는 플라보노이드 유래 대사물로는 kaempferol, quercetin, myricetin, naringenin, catechins, cyanidin, peonidin, pelargonidin, malvidin, daidzein, genistein, formononetin, biochanin A, luteolin, apigenin 등이 있으며, 이 중 쓴메밀은 apigenin, luteolin 등을 함유하고 있음.
- 3) 따라서, 본 연구에서는 색소류(procyanidin류), 플라보노이드류 (kaempferol 및 quercetin glucoside류 및 다양한 배당체), 비배당체, acid류로 구분하여 성분을 구매하여 발효 전 후의 지표성분을 설정하고 자 하였다.
- 4) 효력에 대한 비교를 통하여, 지표성분 설정시험을 진행하고 있으며, rutin과 quinic acid를 대상으로 현재, 발효공정에 따른 분석을 진행하고 있다.

#### 다. 메밀 발효공정 개발

- 1) 본 연구에 사용된 발효 균주는 *Aspergillus oryzae* (*A. oryzae*) NK cell을 서울약품에서 분양받았으며, 이 균주와 다양한 추출물을 이용하여 발효 및 분석을 진행하여 균주로부터 신규 물질 전환 가능성을 확인함.
  - 가) 목적: 발효를 통해 메밀추출물의 활성을 높이기 위해 최적의 발효조건을 설정함
  - 나) 시료: 쓴메밀 주정70% 추출물
- 2) 70% 주정추출물을 미생물 배지에 혼합하여 미생물을 배양함.
  - 가) 그림 00의 결과에 따라, 70%추출물이 가장 항산화력이 우수하여 후속 시험으로 항산화와 연계된 항염 및 이를 바탕으로 한 혈관부착인자 억제 시험을 진행하고자 하였음.
- 3) 3L PDB media에 메밀 10% (300g)과 배양한 *A.oryzae* NK cell을 넣고, fermenter에서 bubble과 약간의 rotation을 이용해 48시간 발효함.
- 4) 발효된 메밀을 감압농축하여 실험에 사용함.



[*A. oryzae* NK cell 배양]



[쓴메밀 추출물 함유 배지에 접종하기 위해 잘게 풀어진 *A. oryzae* NK cell]



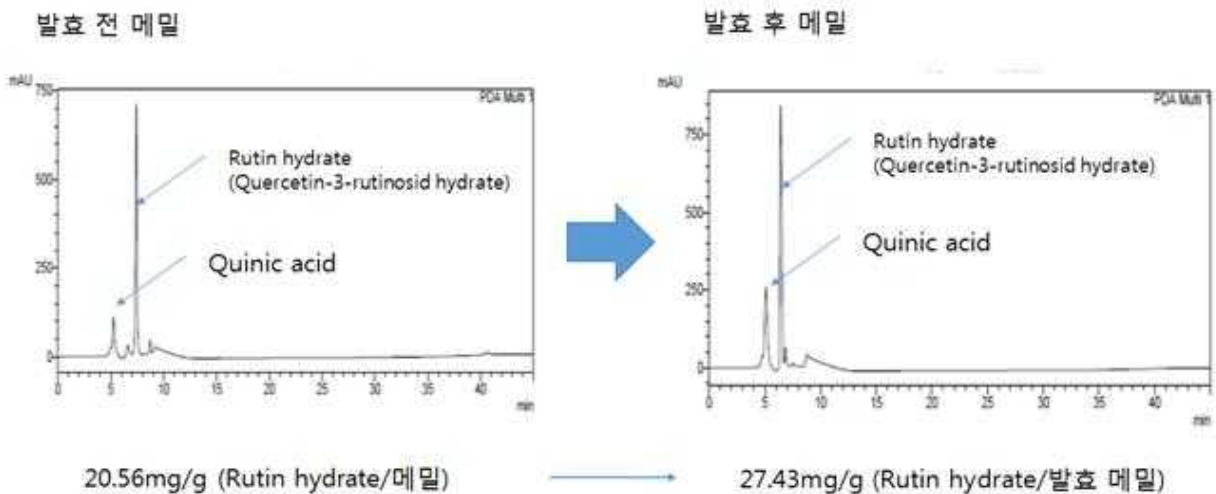
[발효 전]



[48시간 발효 후]

[그림 183] 메밀 발효 전 후 비교

가) HPLC 분석결과를 토대로 쓴메밀 10%를 함유한 배지에서 배양된 *A. oryzae* NK cell은 쓴메밀의 루틴 및 하이페린 성분 등 항염증기능을 가진 성분을 증가시킬 것으로 사료됨.



[그림 184] 쓴메밀 발효물 내의 Rutin hydrate 성분 함량 측정 결과

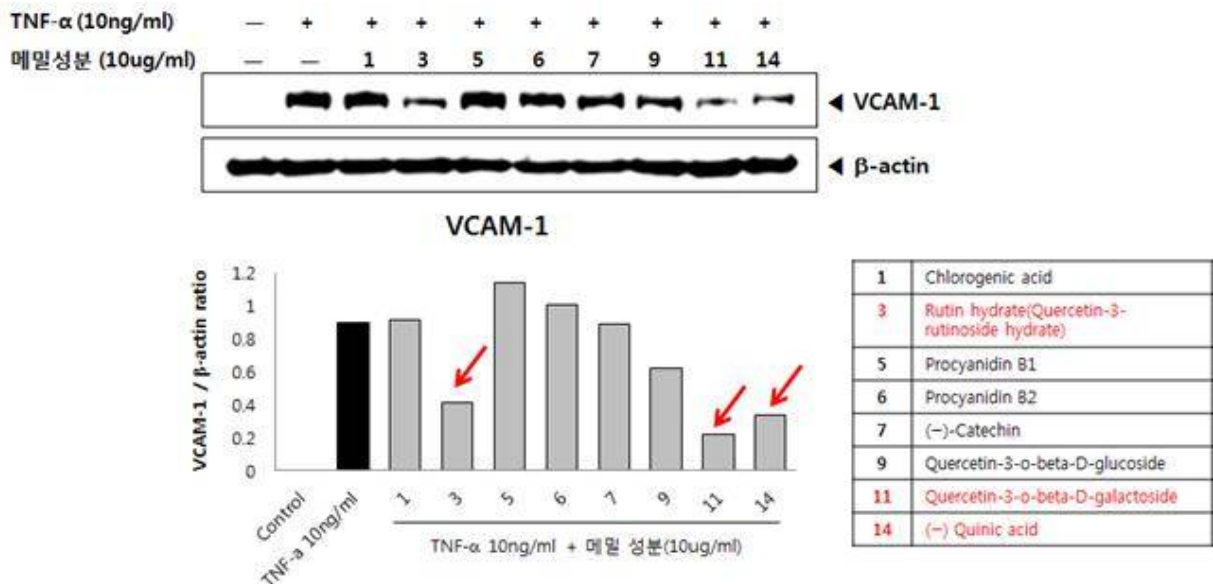
나) 쓴메밀 추출물 발효 전후 비교 시 Rutin hydrate, quinic acid 성분이 증가함(그림 184).

라. 혈관건강 관련 단백질 발현 평가 (Western blotting)

- 1) 3개월 된 Sprague-Dawley rat에서 흉부대동맥을 떼어 내어 혈관평활근세포 (vascular smooth muscle cell)를 분리하여 GIBCO BRL로부터 구입한 세포배양액 (Dulbecco's Modified Eagle Medium [DMEM]/F12 supplemented with 10% fetal bovine serum [FBS], 100 mg/ml penicillin, 0.1 mg/ml streptomycin)으로 배양하며, 1차 배양에 성공한 혈관평활근세포의 계대배양을 반복하여, 4대에서 6대까지 계대배양한 세포를 얻어 본 실험에 사용함.
- 2) Vascular cell adhesion protein 1 (VCAM1)은 면역반응시에 endothelial cell에서 발현된다고

알려져 있어서 염증반응 시에 발현이 증가됨.

- 3) 혈관평활근세포에 쓴메밀 유래 성분(10  $\mu$ g/ml)을 2시간 전처리하고 염증성 사이토카인인 TNF- $\alpha$  (10 ng/ml)을 22시간 동안 처리하여 부착분자인 VCAM-1의 발현에 미치는 영향을 조사함.
- 4) Western blot을 통하여 확인한 결과, TNF- $\alpha$  처리는 VCAM-1의 발현을 유도시켰고, 메밀 성분 중 Rutin hydrate(Quercetin-3-rutinoside hydrate), Quercetin-3-o-beta-D-galactoside, (-) Quinic acid가 혈관염증지표인 VCAM-1의 발현을 억제하는 효과를 나타냄(그림 185).



[그림 185] Vascular smooth muscle cell의 western blot 결과

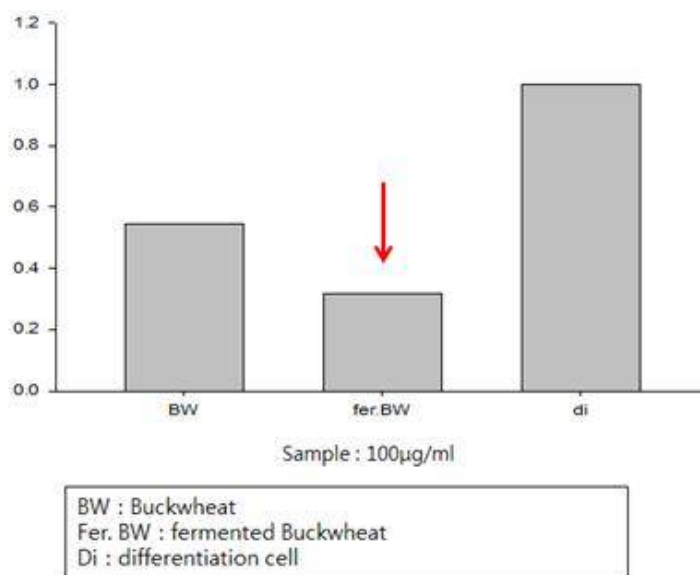
#### 마. 지방세포 분화억제 효능 평가

- 1) 지방세포의 체내기능은 몸에 필요한 에너지를 축적하는 세포로, 필요시 중성지방(triacylglyceride)을 분해시켜 이용한다. 지방조직은 에너지 축적의 기능뿐만 아니라, 내분비 기관으로 지방대사, 당 대사를 포함한 체내 에너지대사를 조절하는 기능을 수행하는 역할을 하는 것으로 알려짐.
- 2) 지방세포는 mesenchymal precursor에서 preadipocyte를 거쳐 지방세포로 분화되며, 분화과정 동안 형태적, 생화학적 변화를 통하여 체내 지방을 축적하며, 지방조직은 크기의 증가, 새로운 preadipocyte로부터 분화됨.
- 3) 3T3-L1 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% calf serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 3 $\times$ 10<sup>5</sup> cells/well의 밀도로 6 well에 분주한 후 100% confluency 상태에서 48시간 방치 후 DMEM에 10% BCS와 23 mg/mL IBMX, 5 mg/mL insulin, 1 mM dexamethasone이 첨가된 배지(MDI)를 처리하여 분화를 48시간 동안 유도하고 그 후 2일 마다 10% FBS DMEM배지에 5 mg/mL의 insulin이 첨가된 배지를 교체하였으며 시료의 처리는 분화유도 배지 첨가 시점부터 함께 처리하였음.

[Adipocyte differentiation (EC50 :  $\mu$ g/mL)]

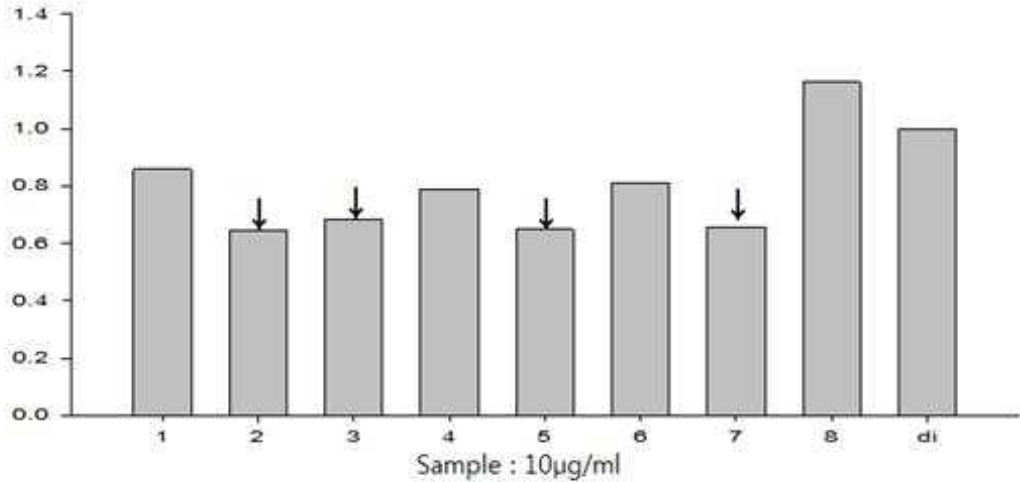
	분화억제
BW	>100
fer.BW	42.15 ±2.00
1	>10
2	>10
3	>10
4	>10
5	>10
6	>10
7	>10
8	>10

BW : Buckwheat (100µg/ml)  
 Fer. BW : fermented Buckwheat (100µg/ml)  
 1 : Chlorogenic acid (10µg/ml)  
 2 : Rutin hydrate(Quercetin-3-rutinoside hydrate) (10µg/ml)  
 3 : Procyanidin B1 (10µg/ml)  
 4 : Procyanidin B2 (10µg/ml)  
 5 : (-)-Catechin (10µg/ml)  
 6 : Quercetin-3-o-beta-D-glucoside (10µg/ml)  
 7 : Quercetin-3-o-beta-D-galactoside (10µg/ml)  
 8 : (-) Quinic acid (10µg/ml)



[그림 186] 메밀/발효메밀 지방세포 (3T3-L1) 분화 억제 효능 결과

- 4) 지방세포 분화억제 효능을 평가한 결과, 메밀추출물 및 메밀발효물 모두 대조군에 비하여 지방세포 분화가 억제되었음. 특히, 메밀발효물 처리군은 메밀추출물 처리군보다 지방세포 분화억제가 뚜렷하게 나타나 발효에 의해 지방세포 분화억제 능력이 증대되었음을 알 수 있었음(그림 186).
- 5) 메밀 유래 성분별 지방세포 분화억제 효능을 평가한 결과, Rutin hydrate(Quercetin-3-rutinoside hydrate), Procyanidin B1, Catechin, Hyperin(Quercetin-3-o-beta-D-galactoside)을 처리한 군에서 지방세포 분화억제 효능이 관찰됨(그림 187).



1 : Chlorogenic acid
2 : Rutin hydrate(Quercetin-3-rutinoside hydrate)
3 : Procyanidin B1
4 : Procyanidin B2
5 : (-)-Catechin
6 : Quercetin-3-o-beta-D-glucoside
7 : Quercetin-3-o-beta-D-galactoside
8 : (-) Quinic acid
Di : differentiation cell

[그림 187] 메틸 성분별 지방세포 분화 억제 효능 결과

바. 3T3-L1 지방세포를 이용한 당노완화 효능 평가

- 1) 3T3-L1 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% calf serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 3×10<sup>5</sup> cells/well의 밀도로 6 well에 분주한 후 100% confluency 상태에서 48시간 방치 후 분화 유도 물질인 0.25M Dexamethasone, 0.5mM 1-methyl-3-isobutylxanthine, 10% FBS가 함유된 배지를 넣어 2일간 배양함. 여기에 insulin(1 µg/ml)만 포함된 배지를 넣어 다시 2일 동안 배양 후, 10% FBS가 포함된 DMEM 또는 50 µg/ml 시료가 포함된 DMEM+10% FBS으로 교체하였음. 2일에 한번씩 배지를 교체하면서 총 8일동안 배양한 후, 3% formaldehyde로 고정하고 PBS로 3회 세척후 AdipoRed reagent로 10분간 염색함. 형광도는 485 nm에서 측정하였음.

[Adipocyte Differentiation Rate (%)]

	분화억제
BW	-8.62
fer.BW	9.10
1	32.33
2	36.04
3	-12.14
4	-22.64
5	41.46
6	41.73
7	25.58
8	16.33
Rosi	413.54

BW : Buckwheat (100µg/ml)  
 Fer. BW : fermented Buckwheat (100µg/ml)  
 1 : Chlorogenic acid (10µg/ml)  
 2 : Rutin hydrate(Quercetin-3-rutinoside hydrate) (10µg/ml)  
 3 : Procyanidin B1 (10µg/ml)  
 4 : Procyanidin B2 (10µg/ml)  
 5 : (-)-Catechin (10µg/ml)  
 6 : Quercetin-3-o-beta-D-glucoside (10µg/ml)  
 7 : Quercetin-3-o-beta-D-galactoside (10µg/ml)  
 8 : (-) Quinic acid (10µg/ml)  
 Rosi : Rosiglitazone (100µg/ml)

- 인슐린을 공급하지 않고 지방세포의 분화를 관찰함으로써 메밀추출물 및 발효물의 인슐린 유사역할을 측정된 결과, 메밀발효물은 메밀추출물에 비하여 지방세포 분화도가 높았음. 따라서 메밀발효물이 발효하지 않은 추출물보다 인슐린 유사역할을 통해 지방세포 분화 능력을 증대시켰음을 알 수 있었음.
- 메밀 유래 성분별 인슐린 유사역할을 통한 지방세포 분화 증대 효능을 평가한 결과, Chlorogenic acid, Rutin hydrate(Quercetin-3-rutinoside hydrate), (-)-Catechin, Quercetin-3-o-beta-D-glucoside을 처리한 군에서 지방세포 분화 증대 효과가 관찰됨.

사. 메밀주정발효추출물 제조 공정

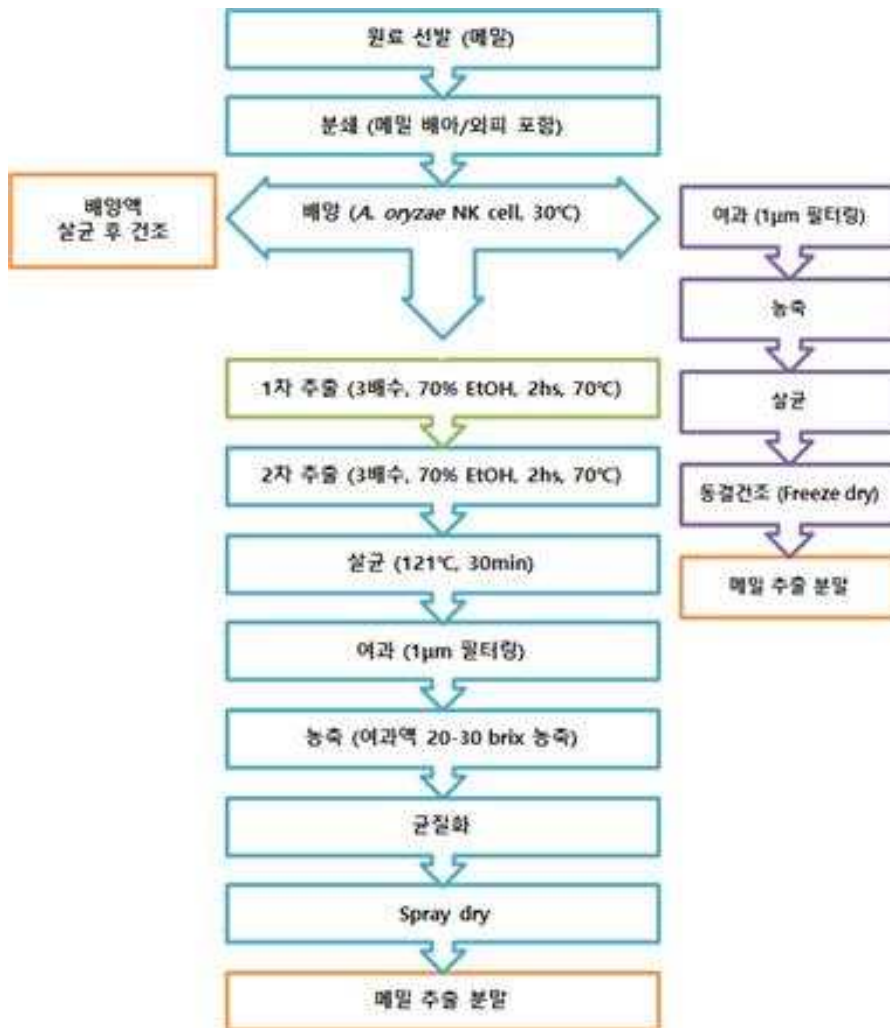
- 발효 메밀 추출물의 산업 양산화 가능 여부 및 제형 테스트를 위해 실험실에서의 메밀 추출 공정을 시생산 규모로 확대하여 실험 진행함. 파쇄하지 않은 쓴메밀 20kg 원물을 70°C에서 2시간 유지, 12시간 동안 교반하여 2회 추출함. 자연 냉각 후, 1µm 필터에 감압 여과 진행하였고 20-30 brix 정도로 농축함. 살균 후 분말화를 위해 텍스트린을 투입하여 분무건조 (spray dry) 진행함. 그 결과 수율은 3% 정도였으며, 80 mesh 크기 600g 메밀주정추출물을 획득할 수 있었음(그림 188).



[그림 188] 시생산 (Pilot scale) 제조 공정도(좌) 및 쓴메밀 주정추출분말

아. 대량 생산 (Semi-Mass Scale) 공정 확인

1) 실험실 내부에서 진행한 발효 메밀 추출 공정의 산업 양산화 가능 여부 및 추출물의 제형 테스트를 위해, 소규모 시생산 규모를 생산량 증대하여 대량 생산 시 동일 조건으로의 생산 가능 여부 확인함(그림 189).



[그림 189] 대량 생산 (Semi-Mass Scale) 제조 공정도

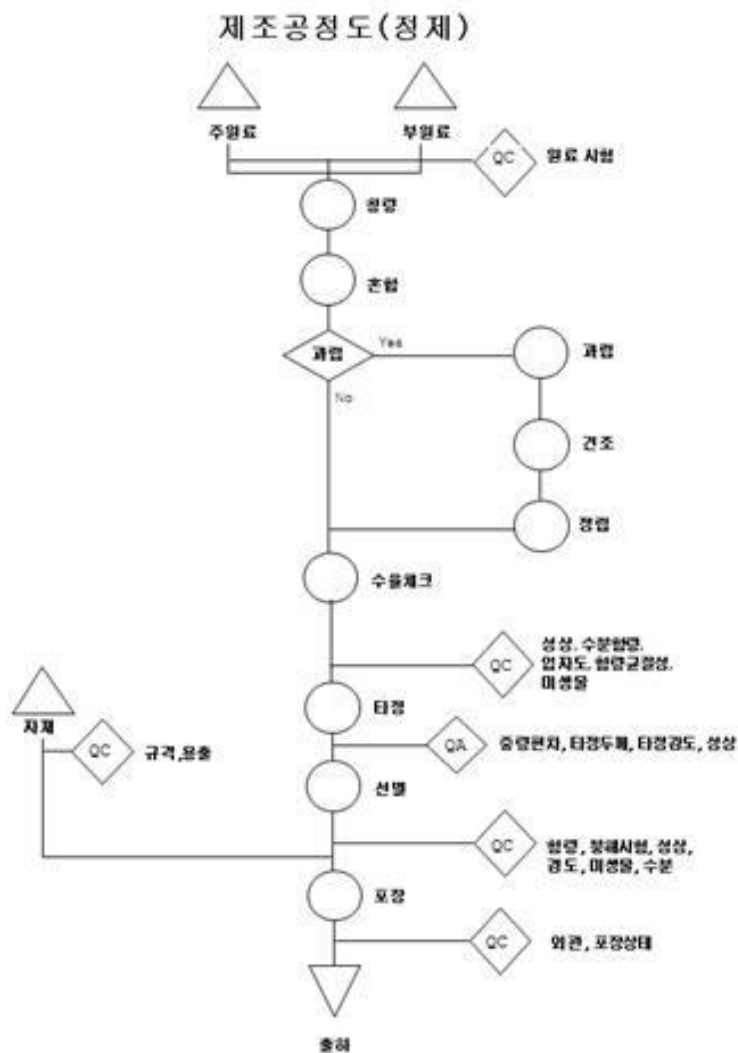
- 2) 시생산 공정을 그대로 대량 생산 공정에 적용하기에 적합하지 않아, 배양 조건을 수정 보완함. 종균 배양 부문에서는 배지 및 온도 조건 변경하였으며, 배지는 기존 PDB 배지에서 밀기울 3%, 이스트 0.3%, 1인산칼륨 0.1%, 황산마그네슘 0.05%의 조제한 배지로 변경하였으며, pH를 5.0 조건으로 조정하였음. 121°C 30분간 살균 후 접종 시행하였으며, 기존 실험실 온도 조건인 37°C에서는 균이 배양되지 않아, 대량 생산 시 다른 곰팡이 균 발효 조건과 동일하게 30°C로 조정하여 48시간 배양 함. 30L 발효조 2대 배양으로 3L 준비함.
- 3) 본 배양은 분쇄한 쓴메밀 분말 10%를 넣은 배지를 121°C, 1시간 동안 멸균 (소포제 소량 투입, pH 5.0 조정) 한 뒤, 종균 5%를 접종함. 30°C에서 3~4일 배양했으며, 교반속도 100~300rpm, 통기량 0.3~1.0 vvm, 배양액량 15L로 조건으로 생산함.



4) 다양한 배양물의 특성과 지표성분의 변화 및 유효성분의 변화를 비교하고자, 배양액을 배양액 살균/동결건조한 군, 배양액을 여과/농축/살균/동결건조한 군, 배양액을 70℃ 2시간 주정추출한 후 여과/농축/살균/동결건조한 군, 3 군으로 나누어 실험함.

자. 고시형 건강기능식품 생산 적용을 위한 기능성 제품별 제제평가

- 1) 메밀주정추출물을 활용한 고시형 건강기능식품의 생산을 위한 혈행개선, 간기능 개선, 다이어트 3가지의 기능성별 제형 생산 적용테스트 진행함(그림 190).
- 2) 고시형 건강기능식품에 메밀주정추출물을 부원료로 함유하는 정제제형의 생산 가능성 검토 테스트함.



[그림 190] 정제제형의 제조공정도



[혼합기 - 더블콘 믹서]



[혼합기 - 하이스피드믹서]



[타정기]



[코팅기]



[정제선별기]

[그림 191] 정제제형의 사용설비

3) 정제의 제조공정 및 각 공정에 사용되는 설비 사용하여, 내용물의 혼합과 과립은 더블콘 믹서 및 하이스피드 믹서를 사용하여 진행하였으며, 혼합이 완료된 내용물을 소분하여 타정기로 타정 진행함. 타정 완료 후 코팅기로 제피 진행하여 정제선별기를 통한 정밀 선별 진행함(그림 191).

4) 혈행개선 건강기능식품 제품배합비 및 테스트결과

[표 97] 배합비 - 1차

원료명	배합비	단위중량
비타민E혼합제제	11.0000%	22.0000 mg
엽산	0.2900%	0.5800 mg
코엔자임Q10(CoQ10,가네카)	1.8000%	3.6000 mg
결정셀룰로오스(102D)	83.5100%	167.0200 mg
스테아린산마그네슘	0.8000%	1.6000 mg
이산화규소	1.8000%	3.6000 mg
메밀주정추출물	0.2500%	0.5000 mg
[캡핑]		
HPMC	0.5000%	1.0000 mg
글리세린지방산에스테르혼합제제	0.0500%	0.1000 mg
합계	100.0000%	200.0000 mg

[표 98] 타정 조건

항 목	작 업 조 건
펀치 모양	 원형(8Φ)
타정속도	30 ± 10 rpm
나정중량	194mg ± 3%(188~200)
두께	3.3~3.6 mm
경도	2~5 kg/Cm3
붕해	50분 이내

가) 테스트 결과 - 1차



[그림 192] 메밀주정추출물 사용 타정 1차 테스트 결과 혈행개선용 정제

- 1차 배합비 타정 테스트 결과 위 사진과 같은 캡핑(capping) 현상 발생함. (정제 윗면이 모자모양으로 박리되는 현상으로 인하여 정제의 정상규격 부적합하며 생산성이 매우 떨어지는 결과 초래함.) 제품화 불가능하다고 사료되었으며, 이는 원료배합 또는 원료 입도차이에 따른 결합도 저하 등이 주원인으로 보여졌음. 2차 테스트에서는 배합비 개선, 타정조건 개선을 통해 위와 같은 부적합 현상을 줄이는 테스트 진행 완료함(그림 192).

[표 99] 배합비 - 2차

원료명	배합비	단위중량
비타민E혼합제제	11.0000%	22.0000 mg
엽산	0.2900%	0.5800 mg
코엔자임Q10(CoQ10,가네까)	1.8000%	3.6000 mg
말티톨시럽분말	20.0000%	40.0000 mg
결정셀룰로오스(102D)	63.5100%	127.0200 mg
스테아린산마그네슘	0.8000%	1.6000 mg
이산화규소	1.8000%	3.6000 mg
메밀주정추출물	0.2500%	0.5000 mg
[ 코팅 ]		
HPMC	0.5000%	1.0000 mg
글리세린지방산에스테르혼합제제	0.0500%	0.1000 mg
합계	100.0000%	200.0000 mg

[표 100] 타정 조건

항 목	작 업 조 건
펀치 모양	 원형(8Φ)
타정속도	15 ± 10 rpm
나정중량	194mg ± 3%(188~200)
두 개	3.1~3.4 mm
경 도	4~7 kg/Cm3
붕 해	50분 이내

[표 101] 코팅 조건

	작 업 조 건
급기온도	70 ± 5℃
배기온도	40 ± 5℃
분무거리	25 ± 5Cm
분무노즐	1.2 mm
팬회전속도	2 ~ 7 rpm
코팅시간	120 ± 60분

가) 테스트 결과 - 2차



[그림 193] 메밀주정추출물 사용 타정 2차 테스트 결과 혈행개선용 정제


- 배합비 개선, 타정 조건 개선 등을 통해 캡핑(Capping) 현상이 나타나지 않음을 확인하였음. 코팅 공정까지 마치고 약 97% 이상의 수율을 보임. 메밀주정추출물 원료를 이용한 혈행 개선 정제제품 생산의 가능성을 확인하였음(그림 193).

5) 간기능개선 건강기능식품 제품배합비 및 테스트결과

[표 102] 배합비

원료명	배합비	단위중량
밀크씨슬추출물(실리마린50%)	26.0000 %	130.0000 mg
비타민C(Fine Powder)	9.6000 %	48.0000 mg
키토올리고당(50%)	8.0000 %	40.0000 mg
결정셀룰로오스(102D)	35.6000 %	178.0000 mg
유당	17.0000 %	85.0000 mg
스테아린산마그네슘	1.0000 %	5.0000 mg
이산화규소	2.0000 %	10.0000 mg
메밀주정추출물	0.2500 %	1.2500 mg
[ 코팅 ]		
HPMC	0.5000 %	2.5000 mg
글리세린지방산에스테르혼합제	0.0500 %	0.2500 mg
합계	100.0000 %	500.0000 mg

[표 103] 타정 조건

항 목	작 업 조 건
펀치 모양	 장방향
타정속도	30 ± 20 rpm
나정중량	500mg±3%(485~515)
경 도	24~30 kg/cm <sup>2</sup>
단 경	4.9~5.3 mm

[표 104] 코팅 조건

	작업 조건
습기온도	70 ± 5°C
배기온도	40 ± 5°C
분무거리	25 ± 5Cm
분무노즐	1.2 mm
팬회전속도	2 ~ 7 rpm
코팅시간	120 ± 60분

가) 테스트 결과



[그림 그림 194] 메밀주정추출물 사용 타정 2차 테스트 결과 간기능 개선용 정제


- 메밀주정추출물을 적용한 간기능 개선제품의 제품화 테스트 결과, 타정과 코팅 공정 중 특별한 문제 보이지 않았음. 97% 이상 수율의 생산성을 보이며 제품화 하는데 큰 문제가 없는 것으로 사료됨(그림 194).

6) 다이어트 건강기능식품 제품배합비 및 테스트결과

[표 105] 배합비

원료명	배합비	단위중량
가르시니아캄보지아추출물	50.0000 %	300.0000 mg
결정셀룰로오스(102D)	38.2000 %	229.2000 mg
난소화성말토덱스트린(분말)	5.0000 %	30.0000 mg
치커리화이버(ORAFTI SYNERGY)	3.0000 %	18.0000 mg
스테아린산마그네슘	2.0000 %	12.0000 mg
이산화규소	1.0000 %	6.0000 mg
메밀주정추출물	0.2500 %	1.5000 mg
[ 코팅 ]		
HPMC	0.5000 %	3.0000 mg
글리세린지방산에스테르혼합제	0.0500 %	0.3000 mg
합계	100.0000 %	600.0000 mg

[표 106] 타정 조건

항 목	작 업 조 건
펀치 모양	 타원형
타정속도	35 ± 20 rpm
나정중량	597mg±3%(579~615)
경 도	11~17 kg/cm <sup>3</sup>
단 경	5.60~6.00 mm
붕 해	50분 이내

[표 107] 코팅 조건

	작 업 조 건
급기온도	60 ± 10°C
배기온도	40 ± 10°C
분무거리	25 ± 5Cm
분무노즐	1.2 mm
팬회전속도	2 ~ 7 rpm
코팅시간	120 ± 60분

가) 테스트 결과



[그림 195] 메밀주정추출물 사용 타정 2차 테스트 결과 체지방 감소용 정제

- 메밀주정추출물을 적용한 다이어트 제품의 제품화 테스트 결과, 타정과 코팅 공정 중 특별한 문제를 보이지 않음. 97% 이상 수율의 생산성을 보이며 제품화 하는데 큰 문제가 없는 것으로 사료됨(그림 195).

## [2차년도]

가. 쓴 메밀 추출물로부터 유효성분 분리/규명

1) 메밀 내 성분 정량 (1차 발효물)

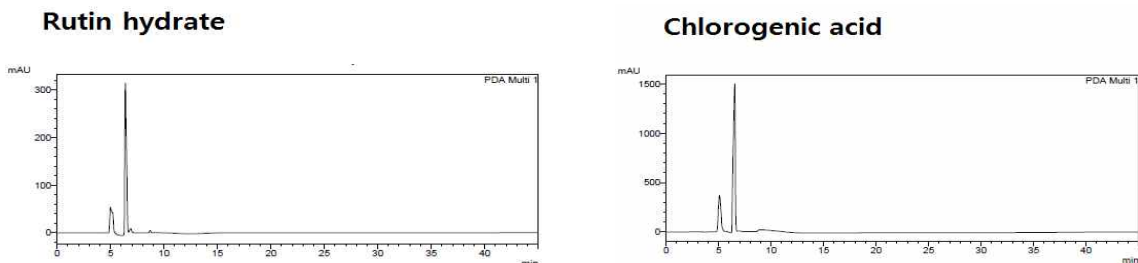
가) 메밀 추출물의 시료 전처리 방법

- Sample : 메밀을 Methanol에 10 mg/ml로 희석하고 0.45  $\mu$ m실린지 필터로 여과하여 분석 실시
- Standard : Rutin hydrate, Chlorogenic acid를 소량 녹인 후 각각 메탄올에 1000, 100, 10, 1, 0.1  $\mu$ g/ml 로 희석하고 0.45  $\mu$ m실린지 필터로 여과하여 분석 실시
- 기기분석 조건

• System	: SHIMADZU LC 20AD HPLC system
• Detector	: PDA(254 nm)
• Column	: ACE C18 5 $\mu$ m, 4.6 x 250 mm (41 $^{\circ}$ C)
• Flow rate	: 0.5 ml/min
• Inj. Vol.	: 10 $\mu$ l
• Mobile phase	: (A) Acetonitrile. (B) 0.2% Acetic acid in water.

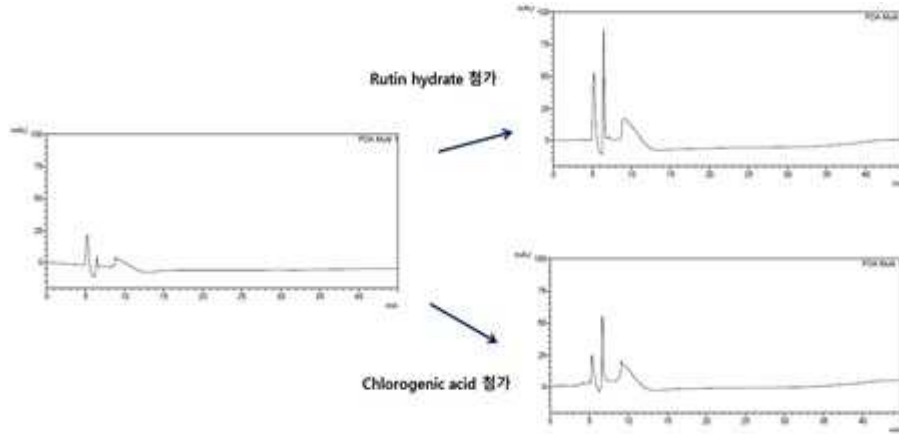
[표 108] HPLC 시간별 분석 조건

Time(min)	A(%)	B(%)
0	8	92
10	70	82
20	40	80
30	0	70
45	0	70



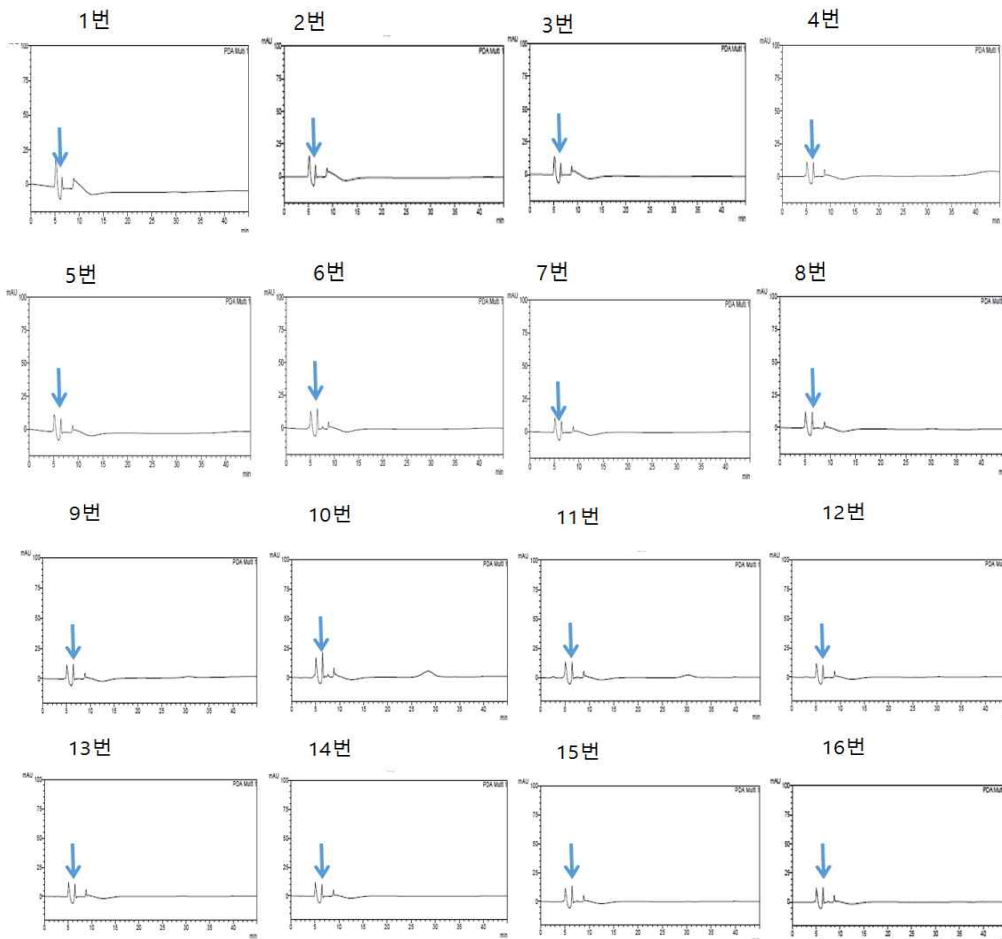
[그림 196] Rutin hydrate(좌) 및 Chlorogenic acid(우) standard 그래프

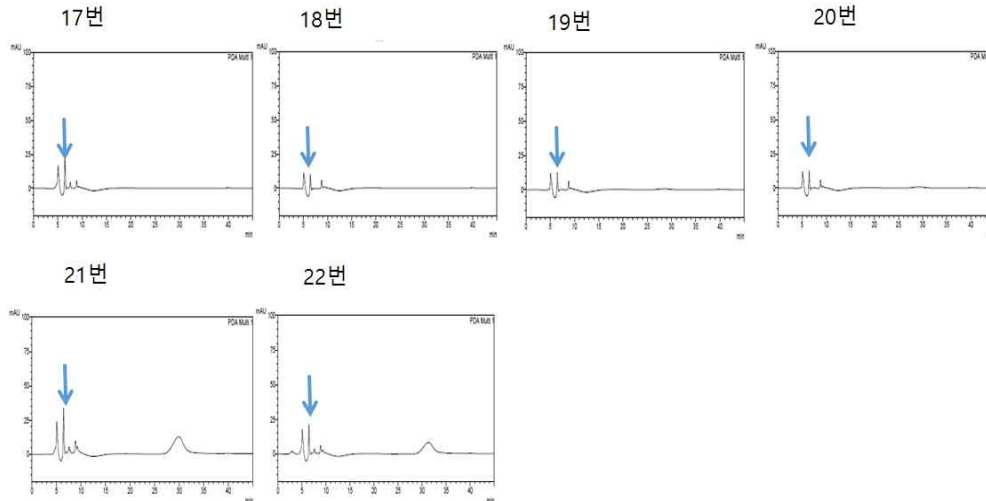




[그림 197] Spiking을 통한 성분 확인

- 분석된 자료에서 standard들의 retention time이 겹쳐 정확한 성분 확인이 어려워 standard 소량을 시료에 넣어 재분석한 뒤 증가된 peak 확인을 통해 정확한 성분 확인 진행.
- Spiking 결과 Rutin hydrate와 더 근접하여 검출된 peak은 Rutin hydrate로 판단함(그림 197).





[그림 198] 발효 공정별 메밀 분석 그래프

- 위의 분석 방법으로 메밀 발효공정 별 그래프의 변화가 거의 없었음(그림 198).

[표 109] 메밀 발효 공정 별 Rutin hydrate의 함량

이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)	이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)	이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)
1	0.63	9	0.77	17	1.19
2	0.65	10	1.19	18	0.67
3	0.63	11	0.89	19	0.73
4	0.69	12	0.68	20	0.74
5	0.67	13	0.69	21	1.58
6	1.00	14	0.67	22	1.22
7	0.63	15	0.87		
8	0.77	16	0.85		

- 메밀 발효 공정 별 Rutin hydrate의 함량을 분석한 결과 21번 샘플에서 가장 높게 나옴 (표 109).
- 위의 분석 방법으로 분석한 결과 Standard인 Rutin hydrate와 Chlorogenic acid의 Retention time이 겹쳐 둘을 구분하기 어려웠음 따라서 다른 분석 조건으로 분석 필요.

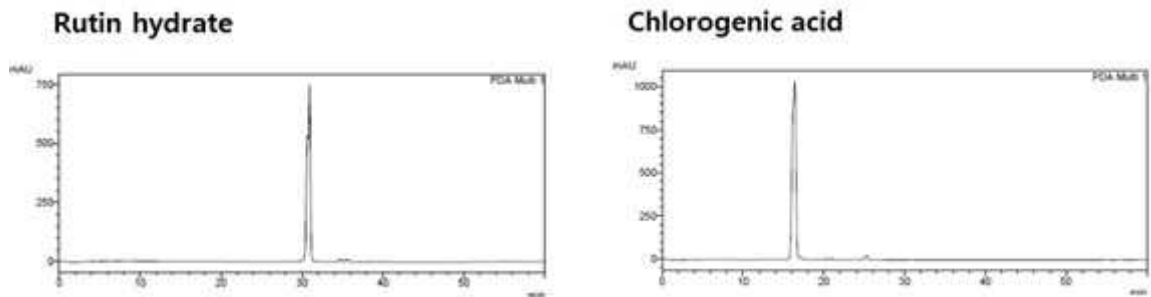
나) 메밀 추출물 및 발효 추출물 시료 전처리 방법

- Sample : 메밀추출물 및 발효물을 Methanol에 1 mg/ml로 희석하고 0.45  $\mu$ m실린지 필터로 여과하여 분석 실시
- Standard : Rutin hydrate, Chlorogenic acid를 소량 녹인 후 각각 메탄올에 1000, 100, 10, 1, 0.1  $\mu$ g/ml 로 희석하고 0.45  $\mu$ m실린지 필터로 여과하여 분석 실시
- 기기분석 조건

• System	: SHIMADZU LC 20AD HPLC system
• Detector	: PDA(250 nm)
• Column	: ACE C18 5 μm, 4.6 x 250 mm (40 °C)
• Flow rate	: 0.7 ml/min
• Inj. Vol.	: 10 μl
• Mobile phase	: (A) 0.1% Formic acid. (B) Methanol.

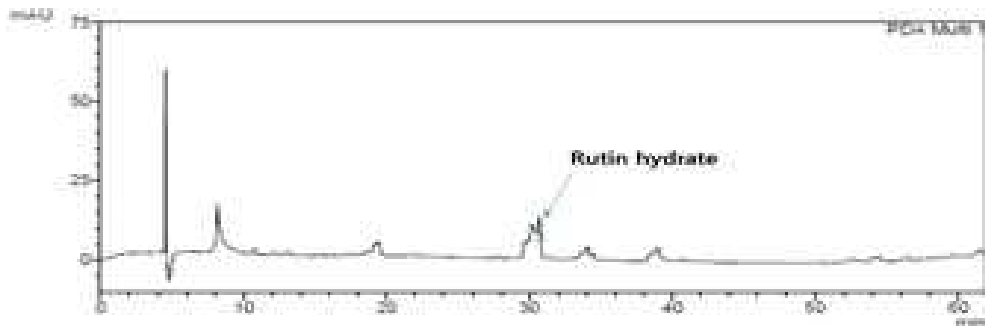
[ HPLC 시간별 분석 조건]

Time(min)	A(%)	B(%)
0	85	15
55	20	80
57	85	15
62	85	15



[그림 199] Rutin hydrate(좌) 및 Chlorogenic acid(우) standard 그래프

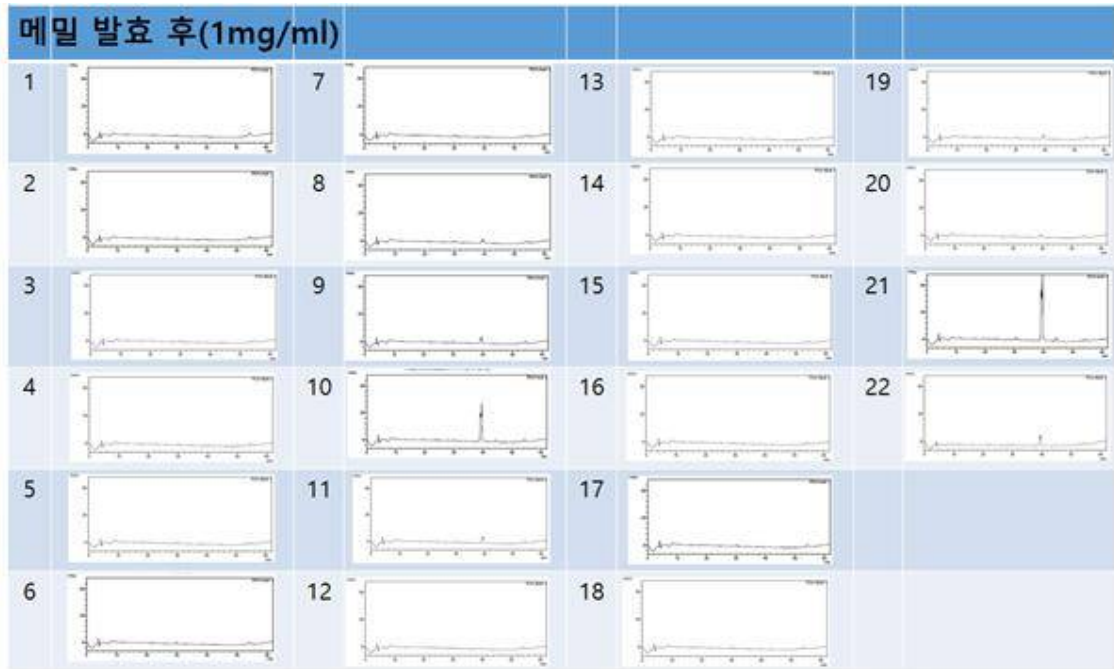
- 새로운 분석 조건으로 분석 결과 standard 인 Rutin hydrate와 Chlorogenic acid를 분리하여 분석됨(그림 199).



[그림 200] 메밀 추출물 (발효 전)의 분석 그래프

- 메밀 추출물 (발효 전)의 Rutin hydrate 함량은 18.09 mg/g으로 검출됨(그림 200).

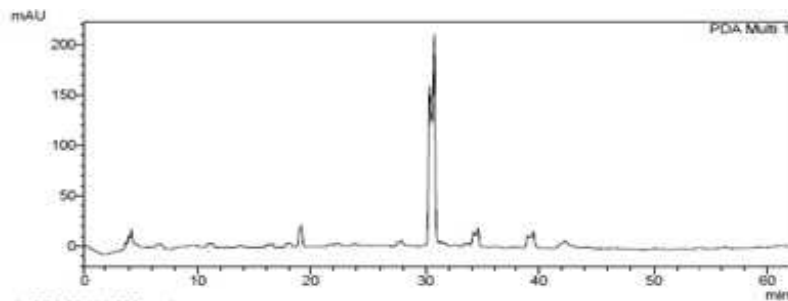
[그림 201] 메밀 발효 후 1 mg/ml 그래프



[표 110] 메밀 발효물의 Rutin hydrate giafid 분석

이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)	이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)	이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)
1	4.11	9	4.08	17	4.05
2	4.14	10	4.09	18	4.06
3	4.12	11	4.03	19	4.02
4	4.11	12	4.04	20	4.00
5	4.10	13	4.04	21	4.15
6	4.12	14	4.06	22	3.97
7	4.13	15	4.04		
8	4.10	16	4.05		

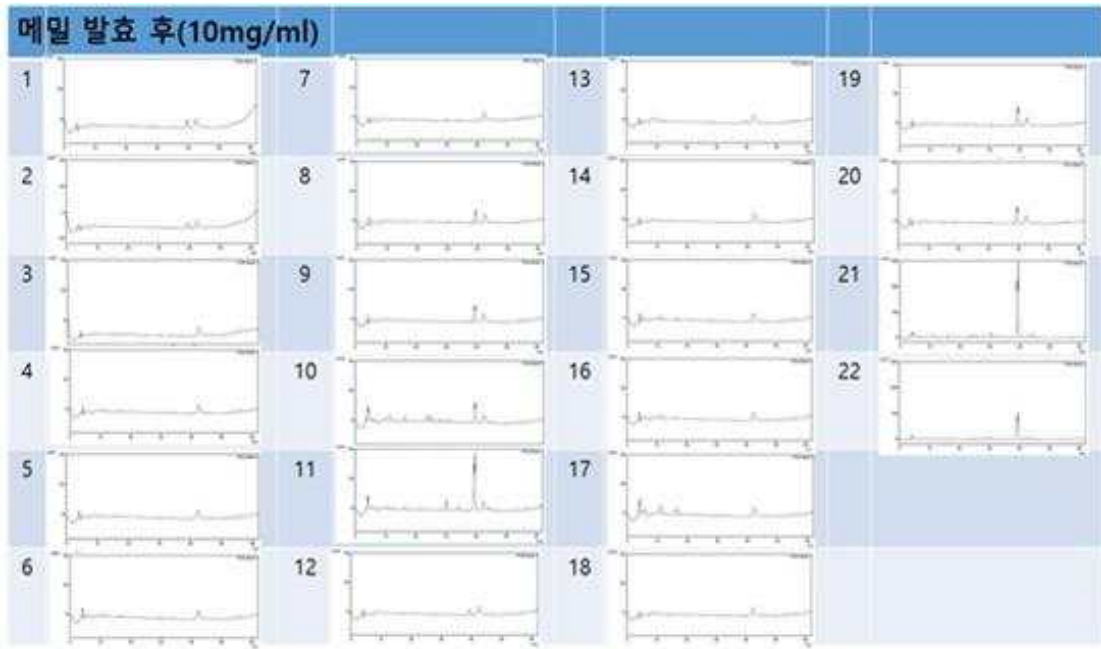
- 새로운 분석 조건으로 분석 시 Rutin hydrate의 함량 차이가 거의 없음.
- 1 mg/ml로 시료를 만들어 분석 시 Peak이 작게 나와 함량 평가하기 어려운 것으로 판단. 이후 10 mg/ml로 재분석 진행(그림 202, 203).



[그림 202] 메밀 추출물 (발효 전) 10 mg/ml 그래프

- 메밀 추출물 (발효 전)의 Rutin hydrate 함량은 1.809 mg/g으로 검출됨.

[그림 203] 메밀 발효 후 10 mg/ml 그래프



[표 111] 메밀 발효물의 Rutin hydrate 함량 분석

이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)	이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)	이름	Rutin hydrate/메밀(mg/g)
1	4.08	9	4.08	17	3.85
2	4.11	10	5.08	18	3.25
3	4.20	11	10.17	19	4.21
4	4.13	12		20	4.31
5	3.71	13	4.07	21	15.12
6	4.27	14		22	11.05
7	4.13	15	3.48		
8	4.10	16	3.29		

- 농도를 10 mg/ml로 높여서 분석 중 일부 (11, 21, 22)에서 함량 변화가 있었음(표 111).
- 또한 농도를 높여서 분석 시 Peak가 나오지 않은 경우가 있음 (12, 14).

[표 112] 메밀 발효물의 Chlorogenic acid 함량 분석

이름	Chlorogenic acid/메밀 (mg/g)	이름	Chlorogenic acid/메밀 (mg/g)	이름	Chlorogenic acid/메밀 (mg/g)
1		9		17	0.604
2		10	0.497	18	
3		11	0.344	19	
4	0.276	12		20	
5	0.270	13	0.186	21	0.914
6	0.335	14		22	0.448
7		15	0.318		
8		16	0.352		

- Chlorogenic acid의 경우 일부에서만 검출됨. 새로운 지표 성분 탐색이 필요(표 112).

2) 메밀 내 성분 정량 (2차 발효물)

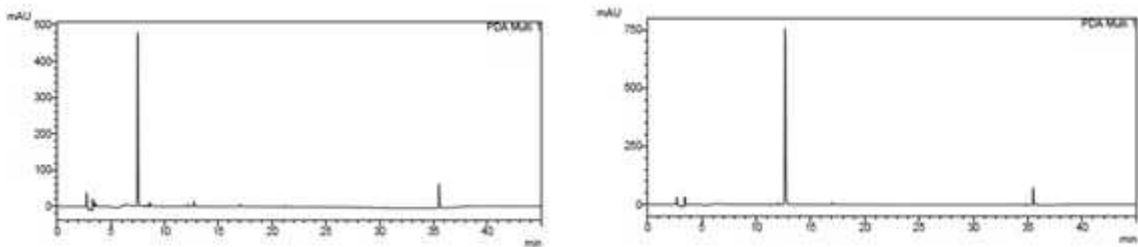
가) 시료 전처리 방법

- Sample : 메밀 추출물 및 발효물을 Methanol에 10 mg/ml로 희석하고 0.45  $\mu$ m실린지 필터로 여과하여 분석실시
- Standard : Rutin (70% EtOH), Quercetin(Methanol)를 소량 녹인 후 각각 메탄올에 1000, 100, 10, 1, 0.1  $\mu$ g/ml 로 희석하고 0.45  $\mu$ m실린지 필터로 여과하여 분석실시
- 기기분석 조건

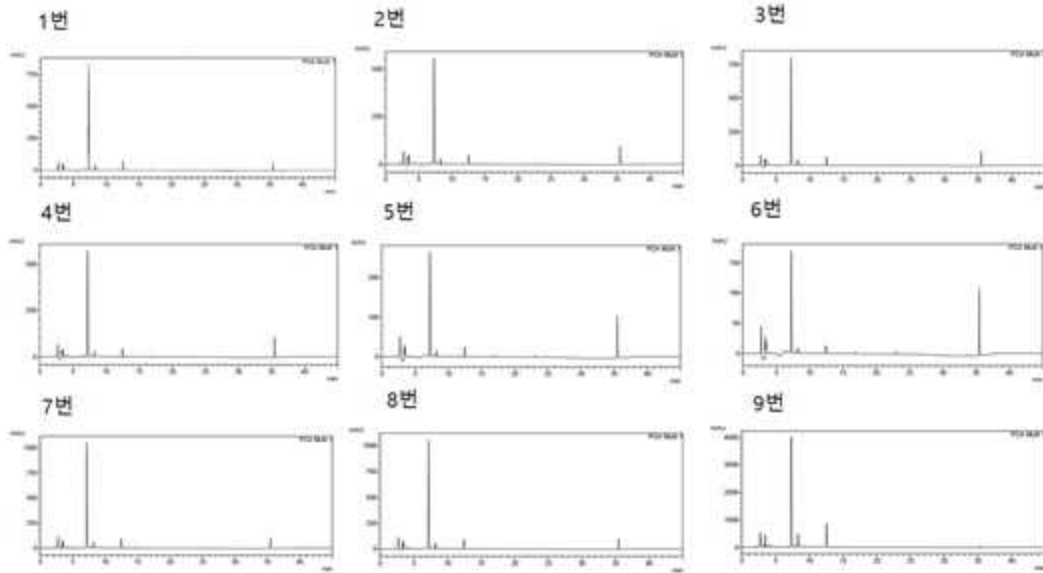
• System	: SHIMADZU LC 20AD HPLC system
• Detector	: PDA(254 nm)
• Column	: SkyPak C18 5 $\mu$ m, 4.6 x 250 mm (40 °C)
• Flow rate	: 1.0 ml/min
• Inj. Vol.	: 10 $\mu$ l
• Mobile phase	: (A) 0.5% Acetic acid. (B) Acetonitrile.

[표 113] HPLC 시간별 분석 조건

Time(min)	A(%)	B(%)
0	80	20
20	30	70
25	0	100
30	0	100
31	80	20
45	80	20



[그림 204] Rutin standard(좌) 및 Quercetin(우) standard 그래프]



[그림 205] 메밀 발효물의 분석 그래프

[표 114] 메밀 발효 공정

No.	이름
1	주정 추출물 (발효 전)
2	발효메밀배지 멸균
3	24hr 발효
4	42hr 발효
5	발효 후 주정 추출
6	발효 후 주정 추출 후 여과액
7	발효 메밀 농축액
8	발효 메밀 농축 후 살균 (95도, 1h)
9	발효 메밀 동결건조물

Sample (10 mg/ml)	Rutin (mg/g)	Quercetin (mg/g)
1	25.98	0.75
2	16.96	0.11
3	24.27	0.33
4	21.09	0.12
5	7.15	< 0.1
6	5.11	< 0.1
7	39.32	0.99
8	29.25	0.72
9	155.86	15.35

- 9번 샘플이 Rutin, Quercetin의 함량이 가장 우수한 것으로 분석됨(표 114).
- 1번 샘플 (발효 전)과 함량을 비교하면 Rutin은 약 6배, Quercetin은 약 20배 증가한 수치임.

나. 메밀 추출물 및 유효성분의 효능 평가

1) 1차부터 4차까지 발효 공정별 지방세포 분화 억제 효능 평가

- 가) 지방세포의 체내기능은 몸에 필요한 에너지를 축적하는 세포로, 필요시 중성지방 (triacylglyceride)을 분해시켜 이용한다. 지방조직은 에너지 축적의 기능뿐만 아니라, 내분비 기관으로 지방대사, 당 대사를 포함한 체내 에너지대사를 조절하는 기능을 수행하는 역할을 하는 것으로 알려짐.
- 나) 지방세포는 mesenchymal precursor에서 preadipocyte를 거쳐 지방세포로 분화되며, 분화과정 동안 형태적, 생화학적 변화를 통하여 체내 지방을 축적하며, 지방조직은 크기의 증가, 새로운 preadipocyte로부터 분화됨.
- 다) 3T3-L1 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% calf serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 3×10<sup>5</sup> cells/well의 밀도로 96 well에 분주한 후 100% confluency 상태에서 48시간 방치 후 DMEM에 10% BCS와 23 mg/mL IBMX, 5 mg/mL insulin, 1 mM dexamethasone이 첨가된 배지(MDI)를 처리하여 분화를 48시간 동안 유도하고 그 후 2일 마다 10% FBS DMEM배지에 5 mg/mL의 insulin이 첨가된 배지를 교체하였으며 시료의 처리는 분화유도 배지 첨가 시점부터 함께 처리하였음.

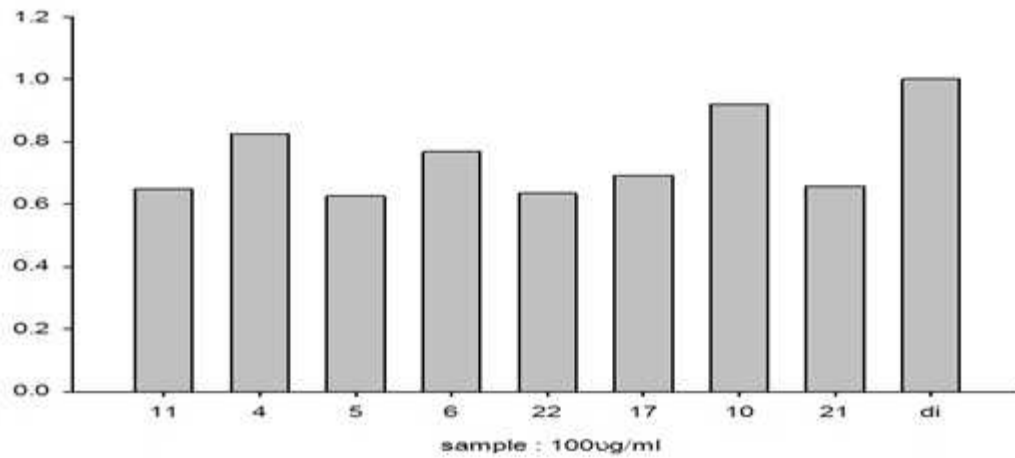
공정	혼합 배지 (한국 1번)		단일 배지 (한국 2번)	
	수율(%)	비고	수율(%)	비고
원료 투입	100	총 고형분 1,860 g	100	총 고형분 1,500 g
배지 멸균 후	70.37	II	69.04	II
배양 종료 후	58.09	발효조 회수 시 Loss 2.91	51.04	발효조 회수 시 Loss 1.92
여과	28.83	III	13.46	II
농축	29.51	IV	12.69	II
살균 (95°C, 2 hrs)	28.86	V	12.44	II
동결건조 (진공건조)	26.88	실온에 오래 방치 시 흡습 VI	10.32	실온에 오래 방치 시 흡습 VII

공정	실험-1		실험-2	
	수율(%)	비고	수율(%)	비고
원료 투입	100	총 고형분 1,860 g	100	총 고형분 1,500 g
배지 멸균 후	70.37		69.04	
배양 종료 후	58.09	발효조 회수 시 Loss	51.04	발효조 회수 시 Loss
주정 추출 (70°C, 2hrs)	-	샘플링 X (3배수 투입)	-	샘플링 X
여과	33.82	VI	17.95	II
농축	31.56	VIII	17.15	II
살균 (95°C, 2 hrs)	31.28	IX	17.04	II
동결건조 (진공건조)	31.91	실온에 오래 방치 시 흡습 VIII	17.13	실온에 오래 방치 시 흡습 IX

다) 1차 발효 공정 별 샘플

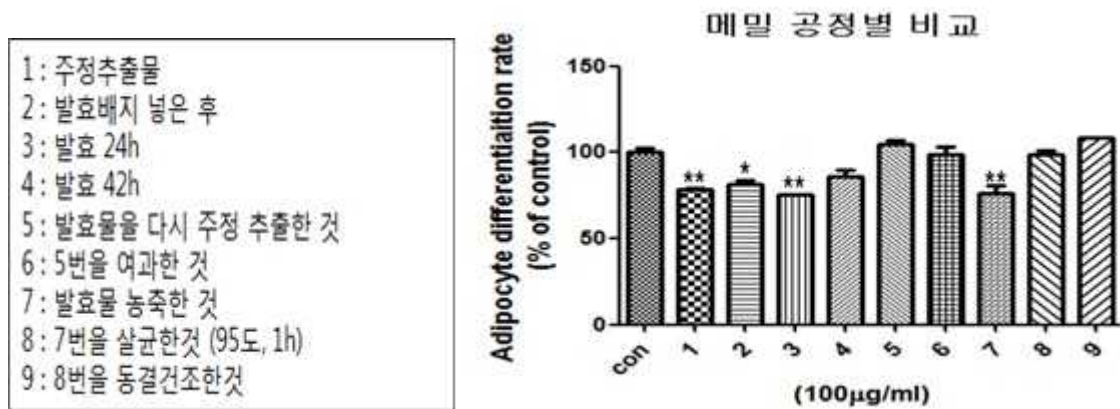
- 발효 공정 22종 중, 4,5,6,10,11,17,21번 선정 후 단일 농도 (100 μg/ml)로 지방세포 분화 억제 효능 평가 수행(그림 206).
- 지방세포 분화억제 효능을 평가한 결과, 배양 종료 후 건조물 비교 시 단일배지 (22)에서 효과가 좋았고, 동결건조 후 비교 시 역시 단일배지 (17번)에서 효과가 좋았음. 주정 추출물 과의 비교 시 주정추출물의 동결건조물 (21번)이 주정추출을 하기 전 (17번)보다 효능이 좋음을 확인할 수 있었음.





[그림 206] 1차 발효 공정 별 샘플 지방세포 (3T3-L1) 분화 억제 효능 결과

라) 2차 발효 공정 별 샘플 및 지방세포 (3T3-L1) 분화 억제 효능 결과



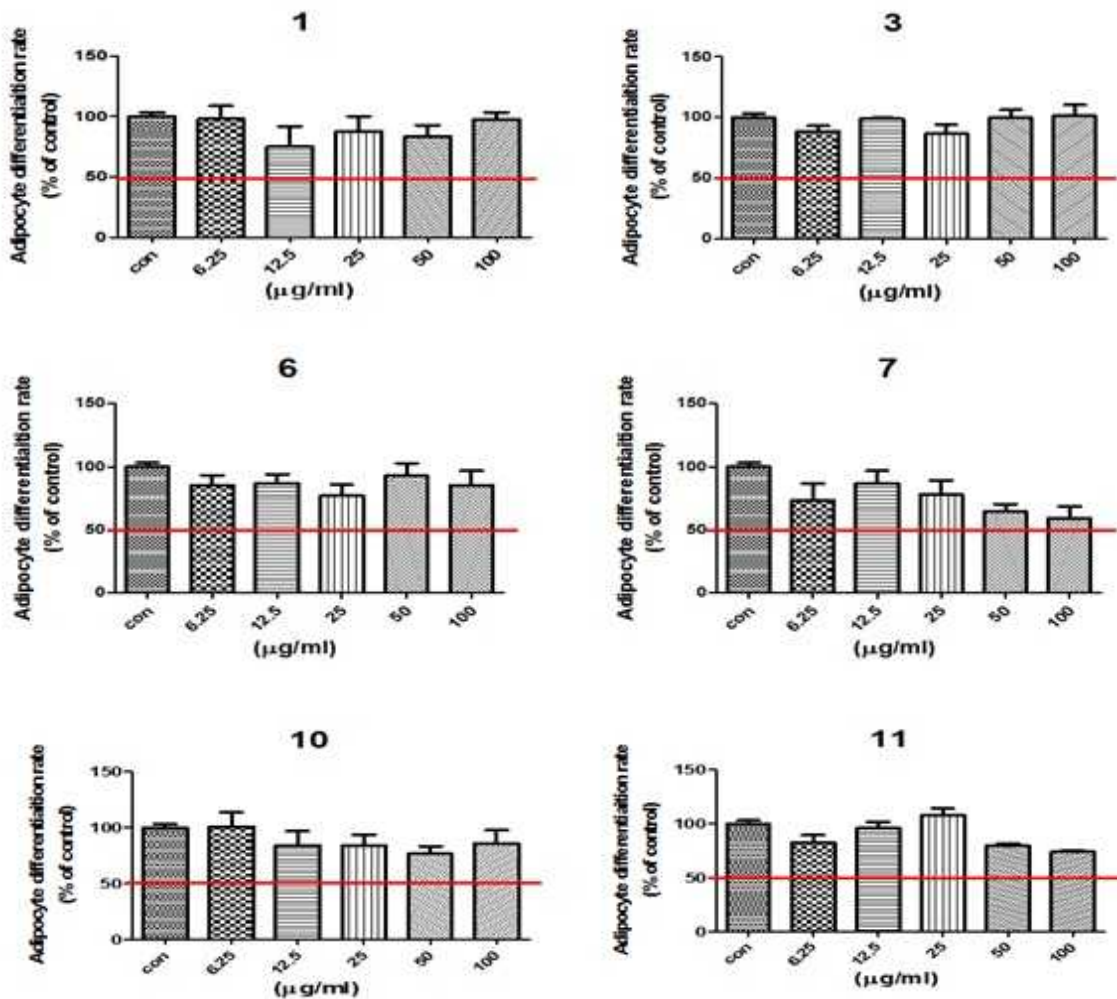
[그림 207] 샘플 9종, 단일 농도 (100 μg/ml)로 지방세포 분화 억제 효능 평가 수행

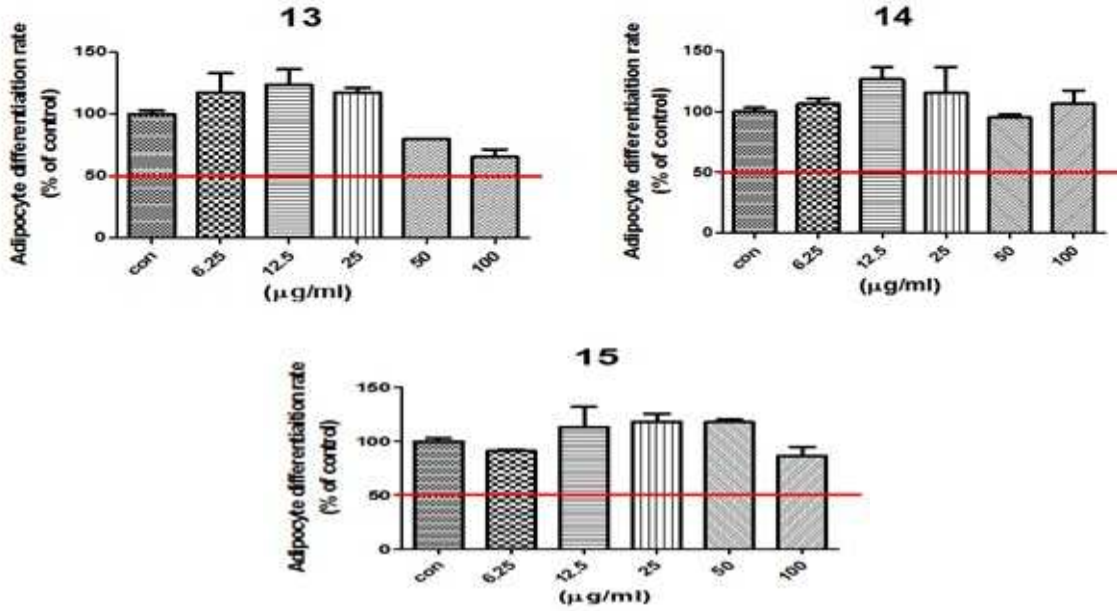
- 지방세포 분화억제 효능을 평가한 결과, 발효 전 샘플인 주정추출물 (1번)과 24시간 발효물 (3번), 발효물 농축물 (7번)에서 지방 세포 분화 억제 효능이 나타남을 확인할 수 있었음(그림 207).

마) 3차 발효 공정 별 샘플

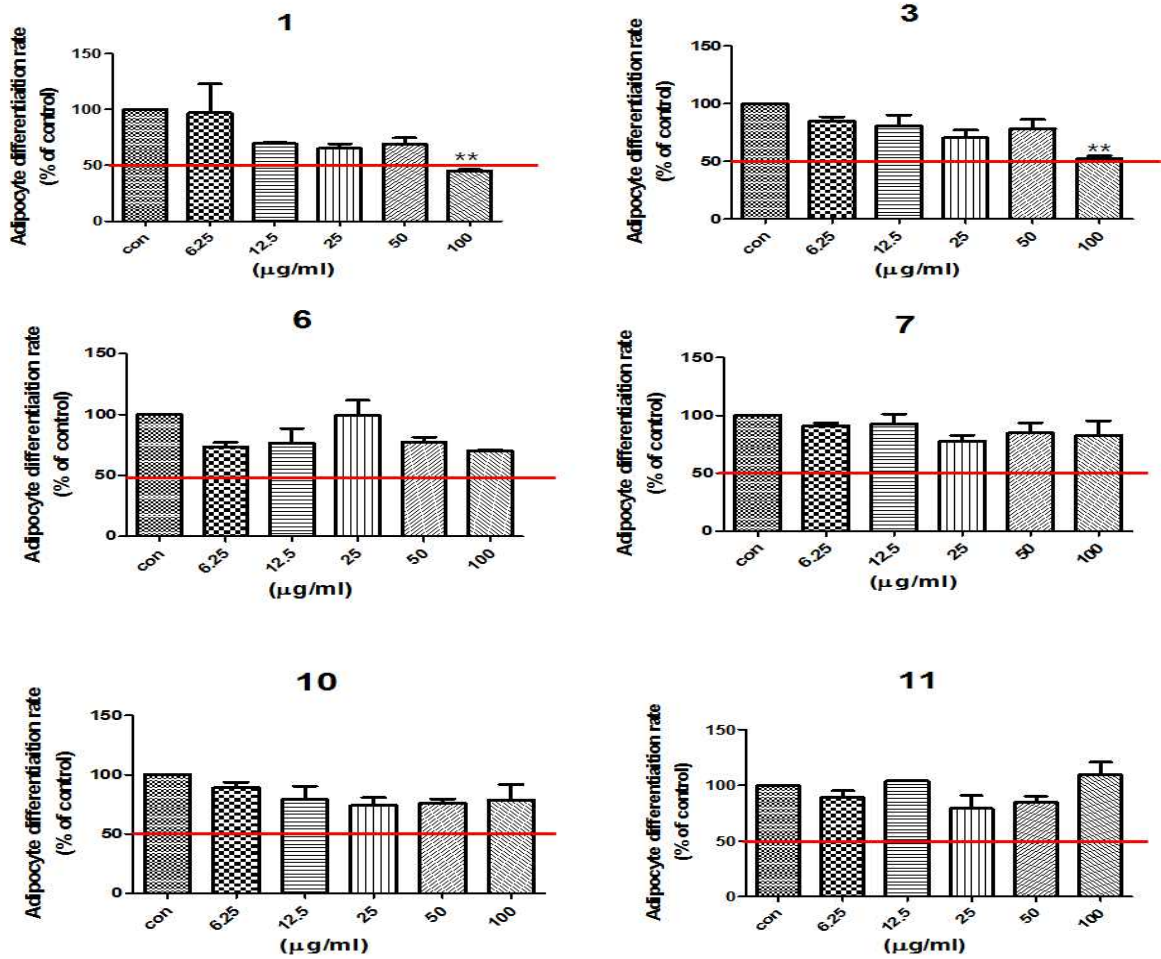
No.	샘플명	No.	샘플명
1	원료 용해	9	배양 1 일 (21 시간)
2	열처리 (100℃, 1 시간)	10	배양 2 일 (36 시간)
3	효소처리 0 시간	11	배양액 살균 (121℃, 1시간)
4	효소처리 2 시간	12	F/P 여과
5	효소처리 4 시간	13	농축
6	효소처리 6 시간	14	농축액 살균 (95℃, 2시간)
7	열균 (121℃, 1 시간)	15	분무건조
8	접종 후 (배양 0 시간)		

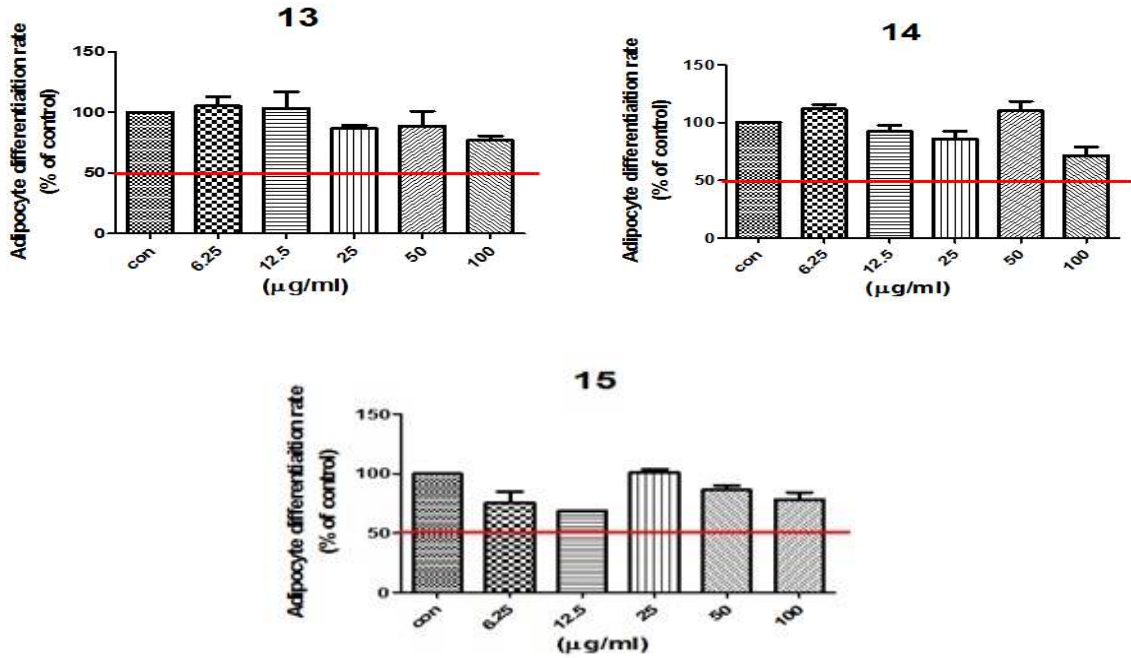
- 3차 발효시 단메밀, 쓴메밀 두 종을 사용
- 발효 공정 15종 중 1,3,6,7,10,11,13,14,15번 선정 후 농도별로 지방세포 분화 억제 효능 평가 수행 (최고농도 : 100  $\mu\text{g/ml}$ )





[그림 208] 3차 발효 공정 별 샘플 지방세포 (3T3-L1) 분화 억제 효능 결과 - 쓴메밀





[그림 209] 3차 발효 공정 별 샘플 지방세포 (3T3-L1) 분화 억제 효능 결과 - 단메밀

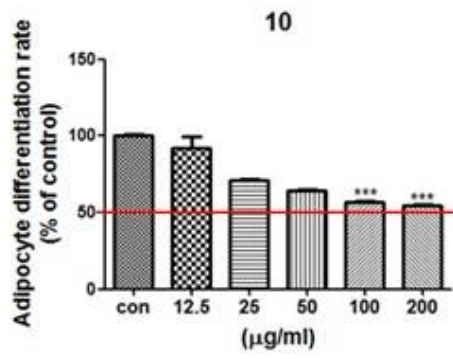
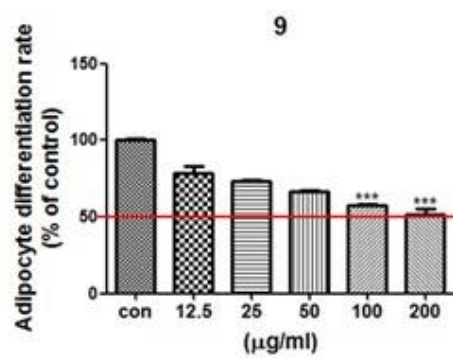
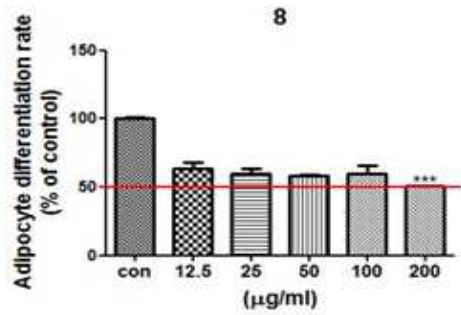
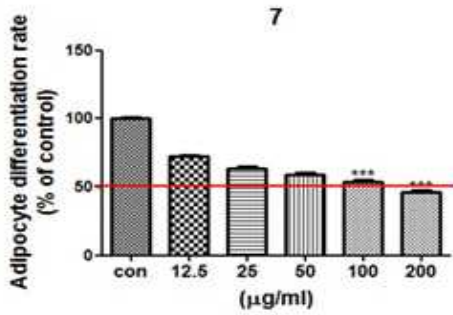
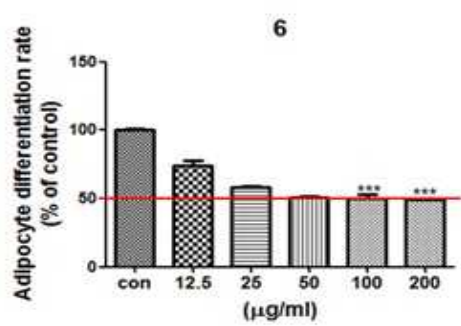
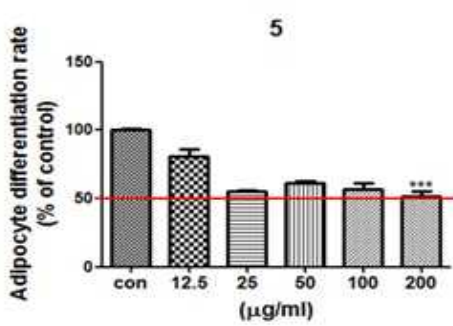
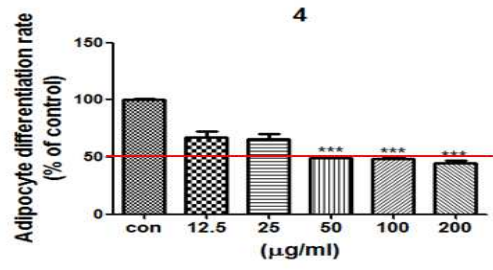
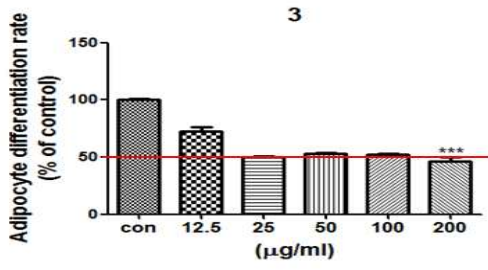
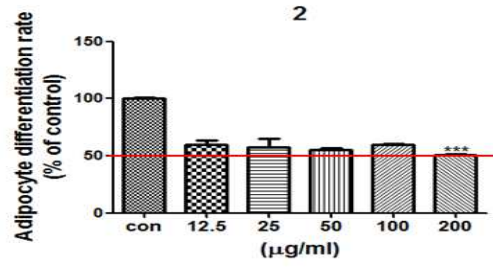
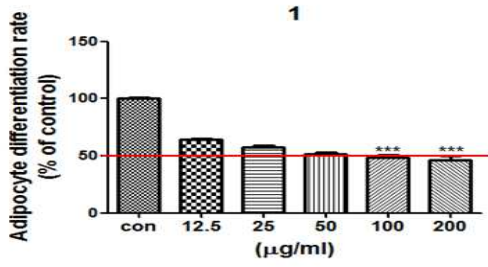
- 지방세포 분화억제 효능을 평가한 결과, 쓴메밀의 경우 효소 처리 후 멸균 샘플 (7번), F/P 여과 샘플 (11번), F/P 여과물 농축 샘플 (13번)에서 지방세포 분화 억제 효능을 확인할 수 있었고, 단메밀의 경우 발효 공정을 들어갔을 때 보다 발효 전의 공정 (1, 3번)에서 지방세포 분화 억제에 효능을 보이는 것을 확인하였음(그림 208, 209).

바) 4차 발효 공정 별 샘플

[표 115] 4차 발효 공정 별 샘플

번호	Sample
1	메밀주정추출액 (70% 주정, 80°C, 4hr)
2	메밀주정추출액 mesh 여과 (60mesh)
3	메밀주정추출 여과액
4	메밀주정추출 농축액
5	발효메밀배양 0hr
6	발효메밀배양 44hr
7	발효메밀 여과액
8	발효메밀 농축액 (Brix 19)
9	발효메밀 농축액 살균 (95°C, 2hr)
10	발효메밀 농축액 재 농축 및 재 살균 (Brix 66.6, 95°C, 2hr)

→ 샘플 10, 농도 별로 지방세포 분화 억제 효능 평가 수행



[그림 210] 4차 발효 공정 별 샘플 지방세포 (3T3-L1) 분화 억제 효능 결과

- 지방세포 분화억제 효능을 평가한 결과, 모든 샘플에서 대조군과 비교했을 때 지방세포 분화가 억제됨을 확인하였음. 특히, 발효 후 샘플인 44시간 발효메밀 배양 샘플 (6번)과 발효메밀 여과액 샘플 (7번)에서 뛰어난 지방 세포 분화 억제 효능을 확인할 수 있었음 (그림 210).

2) 4차 발효 공정 별 당뇨 완화 효능 평가

가) 3T3-L1 cell 이용, adipocyte differentiation rate(%) 확인

- 3T3-L1 세포는 Dulbecco' s modified Eagle' s medium high glucose(DMEM)에 10% calf serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 3×10<sup>5</sup> cells/well의 밀도로 6 well에 분주한 후 100% confluency 상태에서 48시간 방치 후 분화유도 물질인 0.25M Dexamethasone, 0.5mM 1-methyl-3isobutylxanthine, 10% FBS가 함유된 배지를 넣어 2일간 배양함.
- 여기에 insulin(1 μg/ml)만 포함된 배지를 넣어 다시 2일 동안 배양 후, 10% FBS가 포함된 DMEM 또는 50 μg/ml 시료가 포함된 DMEM+10% FBS으로 교체하였음.
- 2일에 한번씩 배지를 교체하면서 총 8일동안 배양한 후, 3% formaldehyde로 고정하고 PBS로 3회 세척후 AdipoRed reagent로 10분간 염색함. 형광도는 485 nm에서 측정하였음.

[표 116] Adipocyte Differentiation Rate (%)

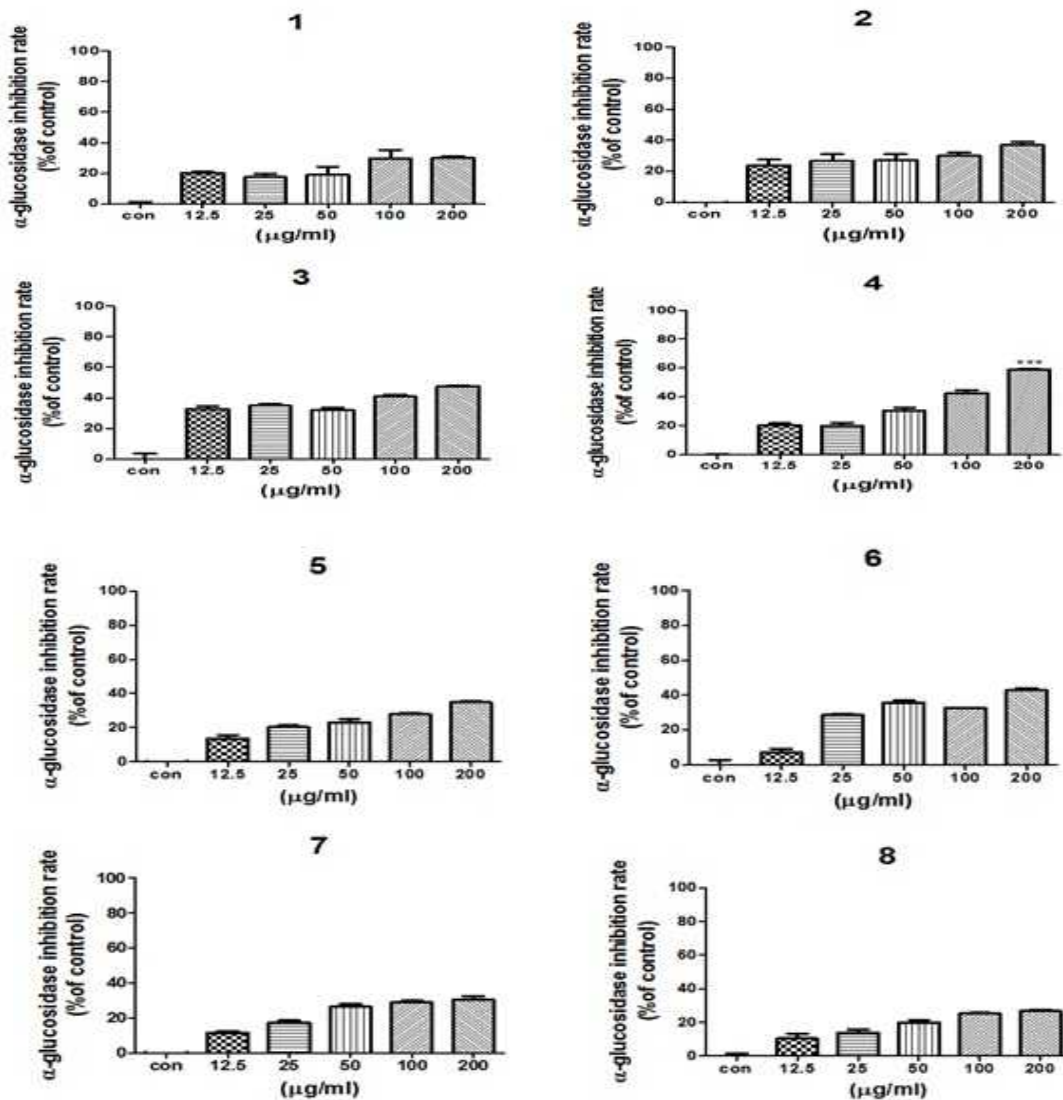
	1	2	3	4	5	6
200	40.50±2.65	47.48±2.24	32.92±3.16	44.29±0.33	48.78±2.11	43.24±1.42
100	32.72±0.32	38.81±0.79	22.58±0.30	34.78±1.51	28.37±3.10	33.94±1.00
50	26.00±2.00	28.78±0.18	24.87±4.24	25.02±3.92	35.13±0.96	26.62±0.81
12.5	24.21±0.39	25.17±0.27	29.21±2.59	20.51±0.94	27.35±10.63	26.09±3.15
6.25	16.79±2.33	14.02±0.35	25.13±3.29	19.73±1.99	25.96±1.23	16.80±2.73

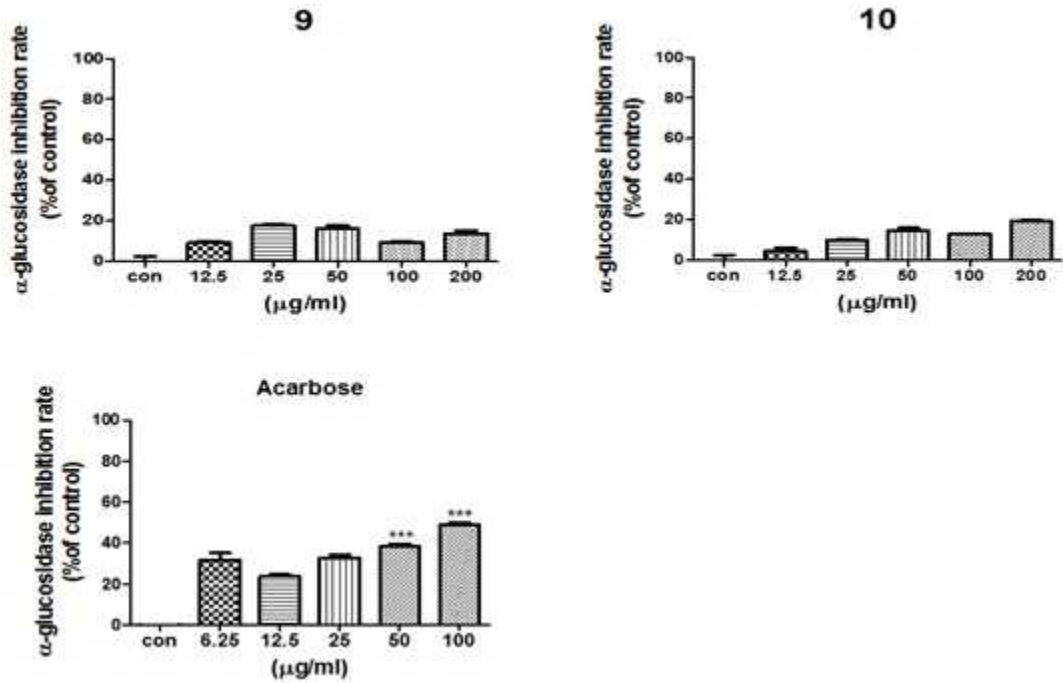
	7	8	9	10	TZDs
200	40.45±3.59	45.28±1.20	45.67±3.39	42.36±1.27	100.19±3.57
100	33.69±11.45	23.13±3.35	32.87±0.70	37.70±0.48	56.63±6.80
50	31.34±305	36.77±4.84	26.18±0.99	22.90±0.17	29.58±3.61
12.5	28.57±10.51	36.58±3.42	22.26±2.35	28.82±4.16	21.27±4.74
6.25	28.72±0.58	16.73±5.36	14.27±2.66	37.78±1.52	26.97±3.15

- 인슐린을 공급하지 않고 지방세포의 분화를 관찰함으로써 메밀추출물 및 발효물의 인슐린 유사역할을 측정한 결과, 대부분의 샘플에서 지방세포의 분화도가 positive control의 수준에는 미치지 못했지만 저농도에 비해 분화도가 높아진 것을 확인할 수 있었음(표 116).

나)  $\alpha$ -glucosidase inhibition rate(%) 확인

- $\alpha$ -glucosidase는 탄수화물의 소화에서 마지막 단계를 촉진시켜 포도당으로 전환시키는 효소로서, 당뇨병 환자의 경우  $\alpha$ -glucosidase의 활성이 정상인에 비해 높아져 있어 탄수화물 섭취 시 혈당이 상승함. 따라서  $\alpha$ -glucosidase 억제제는 탄수화물의 분해를 지연하여 약화된 췌장에서 분비되는 인슐린만으로도 체내 혈당을 조절하여 당뇨병을 치료할 수 있음.
- $\alpha$ -glucosidase저해제는 고인슐린혈증이나 저혈당을 유발하지 않고, 인슐린분비를 촉진시키며 글루카곤 분비를 억제하는 glucagon-like peptide(glp1)의 소장에서의 분비를 촉진하는 장점을 가지고 있음.
- Water bath를 37°C로 데우고 Enzyme (0.5U  $\alpha$ -glucosidase), Buffer (0.1M sodium phosphate buffer (pH 6.8)), Substrate (50mM Para-nitrophenyl glucopyranoside)를 각 well당 1  $\mu$ l, 79  $\mu$ l, 10  $\mu$ l 씩 넣어준 다음 측정할 시료를 농도 별로 10  $\mu$ l씩 처리함. 37°C에서 30분간 incubation 한 다음 2M NaOH를 200  $\mu$ l 처리하여 반응을 정지시킨 뒤 ELISA reader를 이용하여 405nm에서 측정함.





[그림 211] 4차 발효 공정 별 샘플  $\alpha$ -glucosidase inhibition assay 결과

- $\alpha$ -glucosidase 억제 효능 평가 결과, 메밀주정추출 여과액 샘플 (3번), 메밀주정추출 농축액 샘플 (4번), 0시간 발효메밀배양 샘플 (5번), 44시간 발효메밀배양 샘플 (6번), 발효메밀 여과액 샘플 (7번)에서  $\alpha$ -glucosidase 억제율이 40%이상인 것을 확인하였음. 발효메밀이  $\alpha$ -glucosidase 억제해 당뇨 치료에 효과가 있을 것이라 생각됨(그림 211).

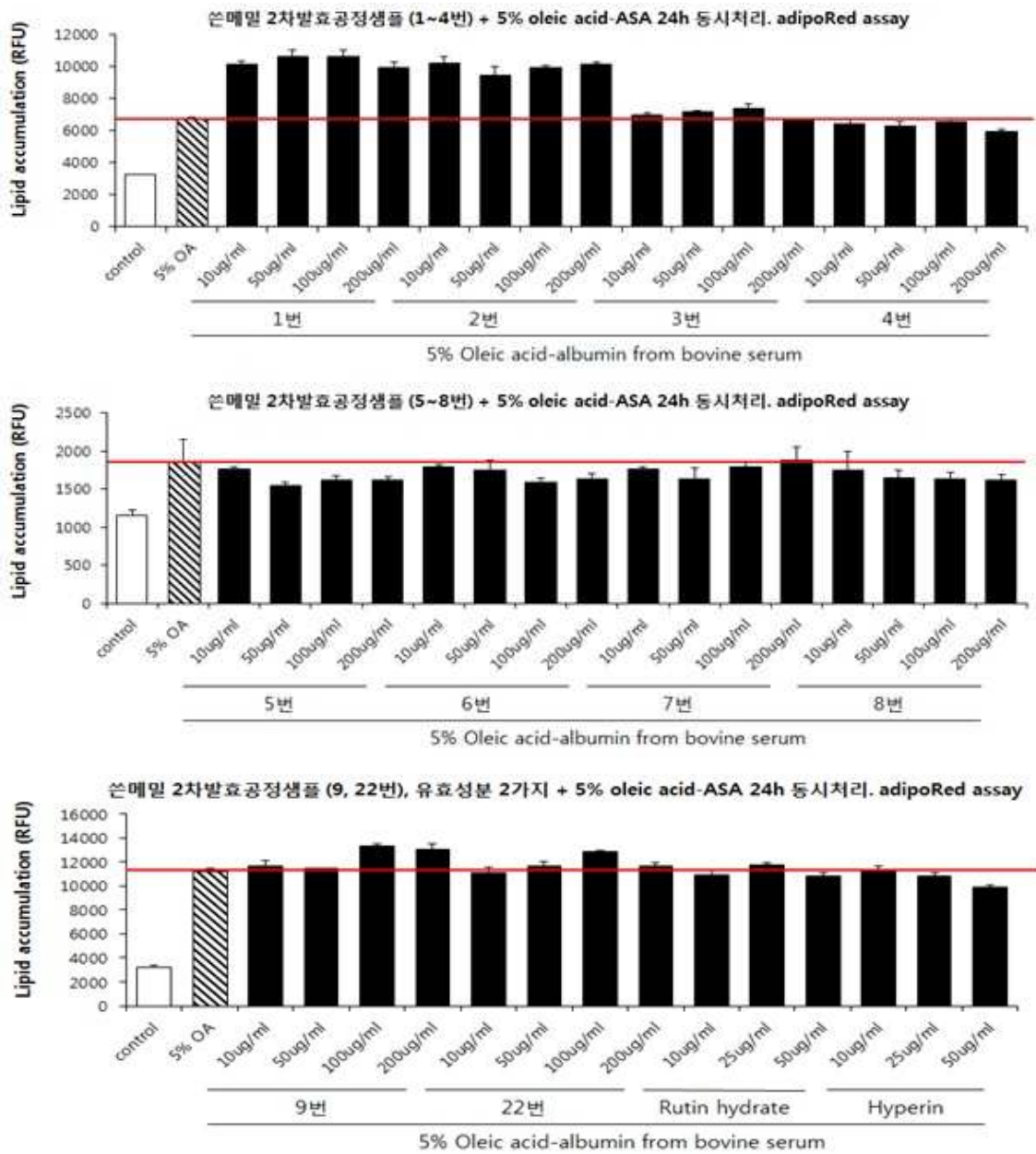
### 3) Oleic acid에 의해 유도된 비알콜성 지방간세포에서 메밀의 발효공정샘플의 중성지방 축적 억제 효과

- 비알코올성 지방간은 병리학적으로 알코올성 지방간과 유사하지만, 알코올과 관련이 없는 간질환으로 중성지방이 간에 과도하게 축적되어 발생하는 질환임.
- 만성적으로는 간세포 괴사, 염증 등을 동반하는 지방간염으로 발전할 수 있으며, 더 나아가 간 섬유화 및 간암에까지 이르게 할 수 있음.
- 이러한 비알콜성 지방간의 발병기전에는 인슐린 저항성과 산화적 스트레스 등이 중요한 역할을 하는데, 최근에는 비알콜성 지방간과 2형 당뇨 및 비만, 심혈관계질환 같은 대사성 질환과의 연관성이 밝혀졌음.
- 이에 사용된 시험법은 AdipoRed assay이며, 지방세포 내 중성지방 함량을 측정하는 방법을 수정하여 사용하였음.
- 약물을 처리한 세포의 배양액은 버리고 PBS로 2회 세척한 뒤, 4% formaldehyde를 10  $\mu\text{l}$  씩 각 well에 넣어 실온에서 5시간 동안 고정하였음.
- Formaldehyde를 제거하고 PBS로 2회 세척한 뒤 50:1의 비율로 AdipoRed assay reagent와 PBS를 제조하여 각각의 well에 100  $\mu\text{l}$  넣고 상온에서 10분간 염색하였음.
- 형광 측정은 Multifunctional Microplate Reader (TECAN infinite M200, Switzerland)를 이



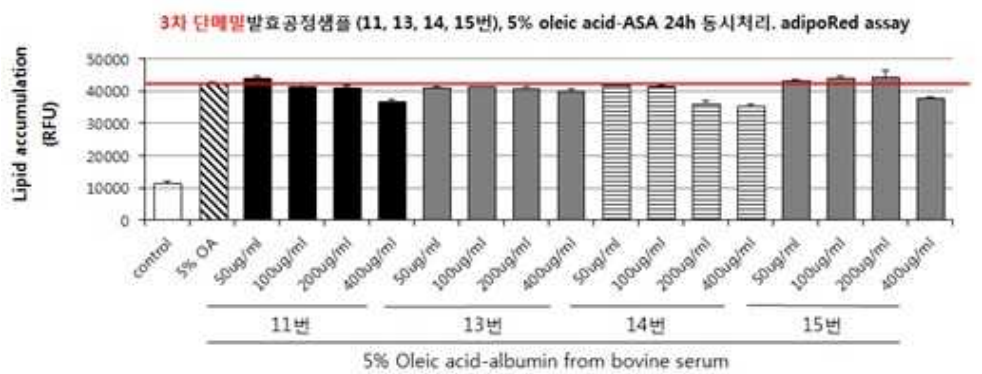
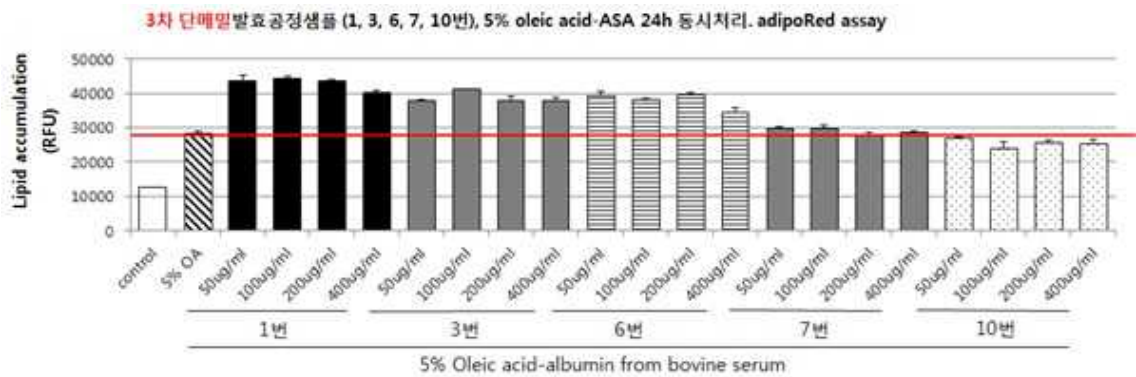
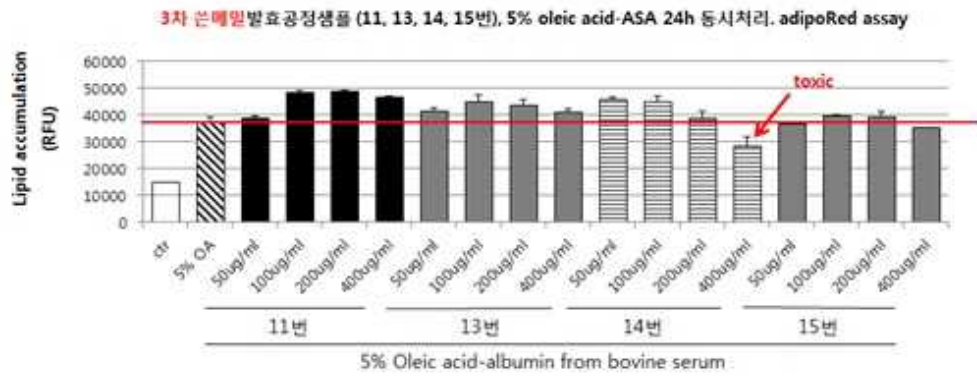
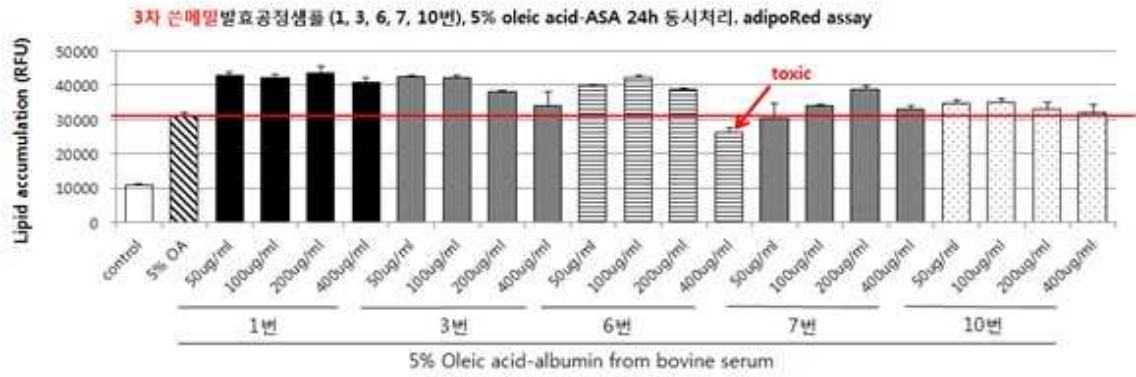
용하여 excitation 485 nm, emission 535 nm에서 측정하였음.

아) HepG2 세포에 지방축적 유도물질인 oleic acid와 메밀의 2차 발효공정샘플 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 22번), 1차 발효공정샘플 (22번) 및 메밀의 유효성분 (rutin hydrate, hyperin)을 농도별로 동시 처리하여 비알콜성 지방축적 억제 효과를 측정하였음.



자) 실험 결과, oleic acid 군과 비교시 모든 샘플군에서 지방축적 억제효과를 보이지 않음.

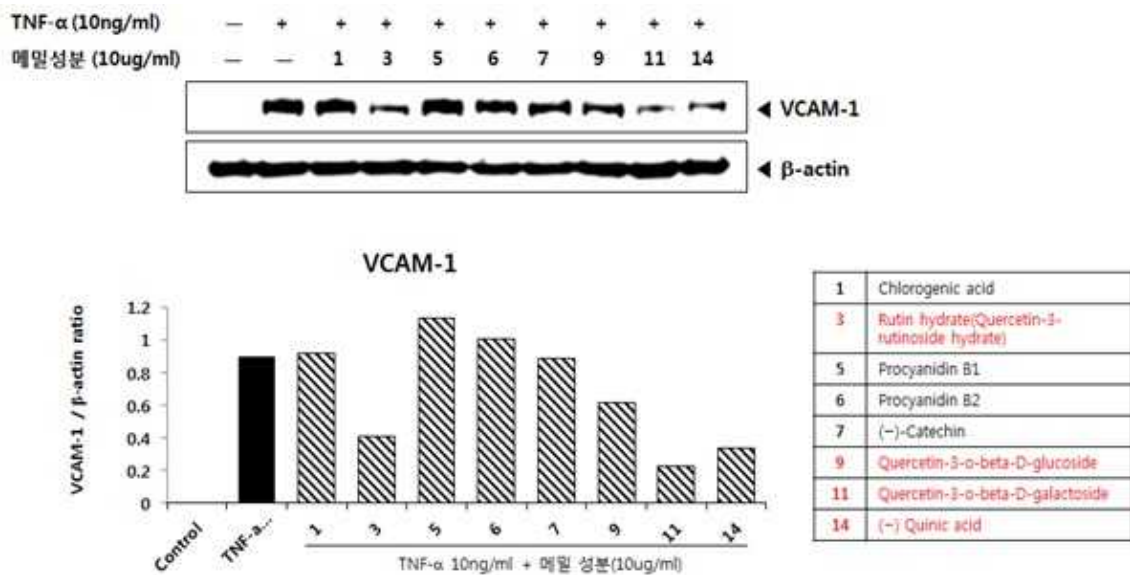
차) 위와 동일한 조건에서 쓴메밀과 단메밀의 3차 발효공정샘플(1, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15번)을 농도별로 동시 처리하여 비알콜성 지방축적 억제 효과를 측정하였음.



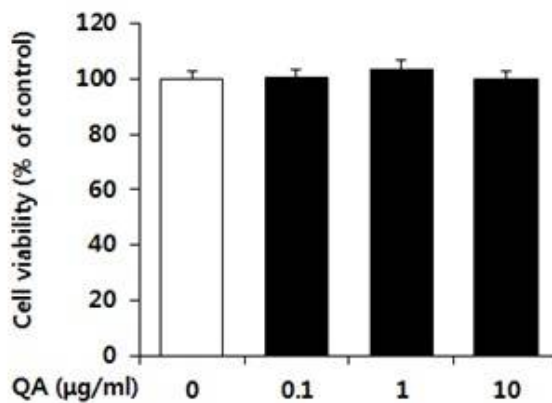
카) 실험 결과, oleic acid 군과 비교시 쓴메밀과 단메밀의 모든 샘플군에서 지방축적 억제 효과를 보이지 않음. (쓴메밀 발효공정샘플 6, 14번의 경우, 세포독성으로 인해 감소한 결과임.)

4) 메틸 유효성분의 혈관염증 억제 효능 평가

- 가) 동맥경화 유발에 있어서 중요한 역할을 수행하는 부착분자인 VCAM-1은 혈관평활근세포에서 염증성 물질 중에 하나인 TNF- $\alpha$ 에 의해 발현됨. 메틸추출물, 메틸발효과정 샘플 및 유효성분이 VCAM-1의 발현에 어떤 영향을 미치는지 확인하고자함.
- 나) 생쥐 유래 혈관평활근세포(MOVAS)를 60mm cell culture dish에 3 x 10<sup>5</sup> cells/well로 분주하고 적응배양 후 샘플을 농도별로 2시간 전처리하고 나서 PBS로 세척하고 TNF- $\alpha$  10ng/ml을 24시간동안 처리함.
- 다) 메틸의 유효성분 8가지를 단일농도(10ug/ml)에서 VCAM-1의 발현 억제 효능을 확인함.

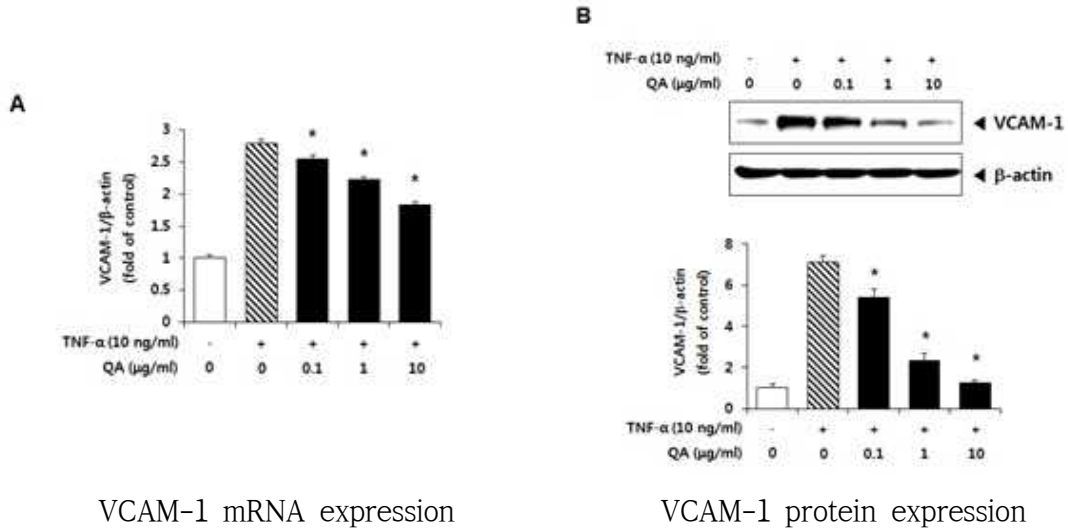


- 실험결과, 유효성분 3, 9, 11, 14번에서 VCAM-1 발현 억제 효능이 좋음을 확인함.
- 라) 메틸의 유효성분 중에서 효능이 좋았던 14번 (quinic acid)의 VCAM-1 작용기전을 확인하고자 함.



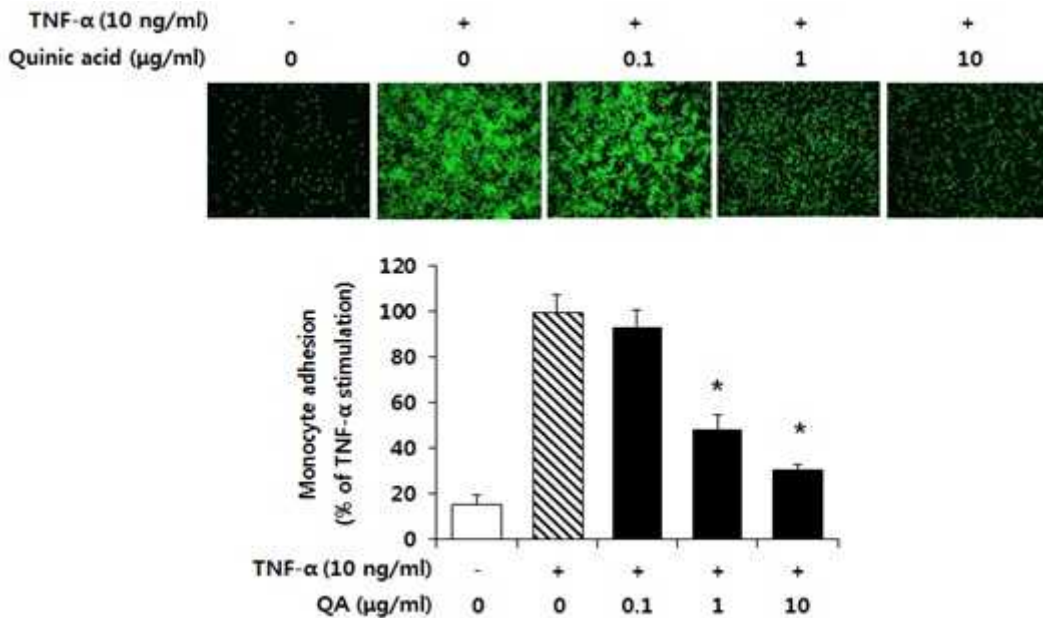
[QA의 세포독성]

- 마) Quinic acid (QA)의 세포독성을 알아보기 위하여 MTT assay를 수행하였음. QA를 농도별 (0.1, 1, 10  $\mu$ g/ml)로 24시간 동안 처리한 결과, 모든 농도에서 독성이 나타나지 않았음. 따라서, QA가 혈관평활근세포의 세포생존율에 영향을 주지 않는 0.1, 1, 10  $\mu$ g/ml에서 다음 실험을 진행함.



[그림 212] QA의 VCAM-1 발현에 미치는 영향

바) QA를 농도별로 2시간 전처리하고 염증성 사이토카인인 TNF- $\alpha$  (10ng/ml)와 IL-1 $\beta$  (10ng/ml)를 함께 24시간 동안 처리하여 부착분자인 VCAM-1의 발현에 미치는 영향을 조사하였음. Western blot을 통하여 확인한 결과, TNF- $\alpha$ 의 처리는 VCAM-1의 발현을 유도시켰고, QA는 농도 의존적으로 부착분자인 VCAM-1의 발현을 효과적으로 억제시킴을 확인하였음(그림 212). (A : VCAM-1 mRNA expression, B : VCAM-1 protein expression)



[QA가 THP-1 세포의 adhesion에 미치는 영향]

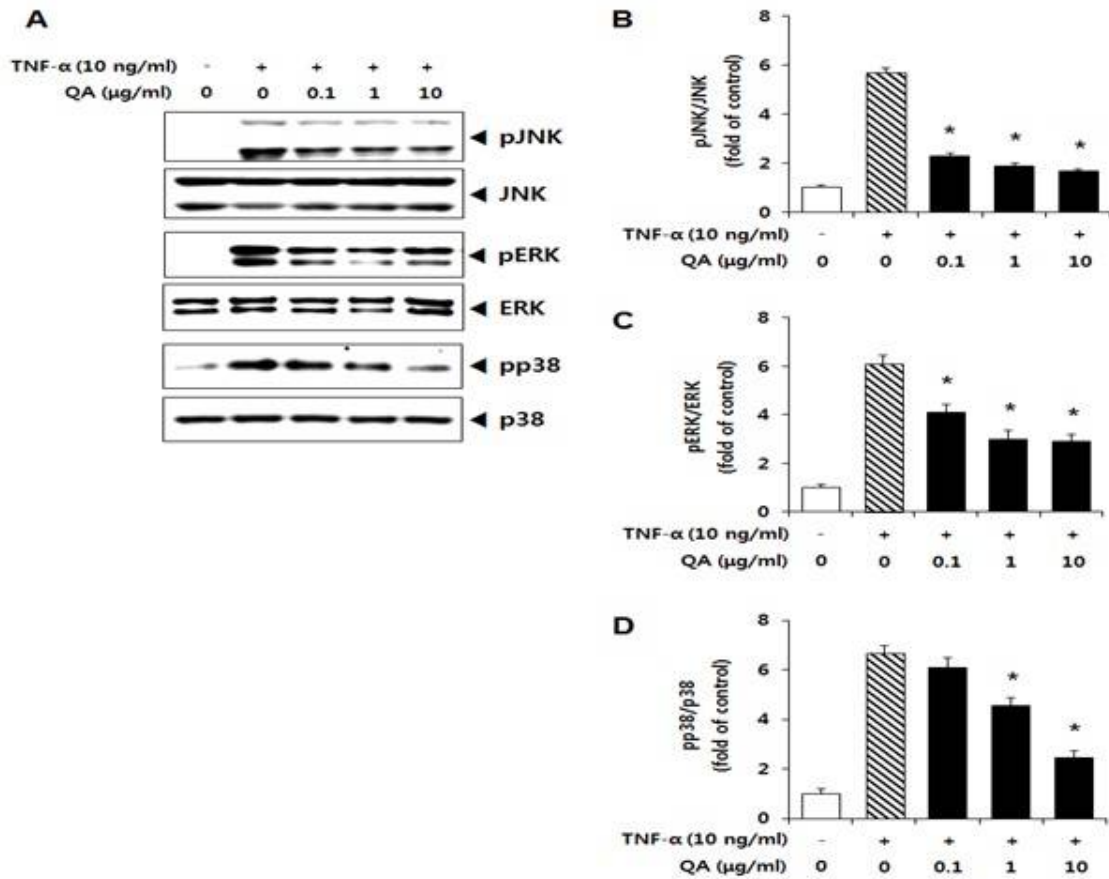
사) QA가 혈관평활근세포와 THP-1 세포의 adhesion에 미치는 영향을 측정하기 위해서 cell adhesion assay를 실시함.

아) 96-well plate를 사용해서 혈관평활근세포에 ellagic acid를 농도별 (0.1, 1, 10 μg/ml)로 2시간 전처리하고, 10 ng/ml의 TNF- $\alpha$ 를 처리해서 16시간 배양하였다. THP-1 세포는 10

uM BCECF-AM을 배양액에 희석해서 1시간 동안 배양하고, PBS buffer로 세 번 washing 한 뒤, 원심분리기를 이용해 모았음.

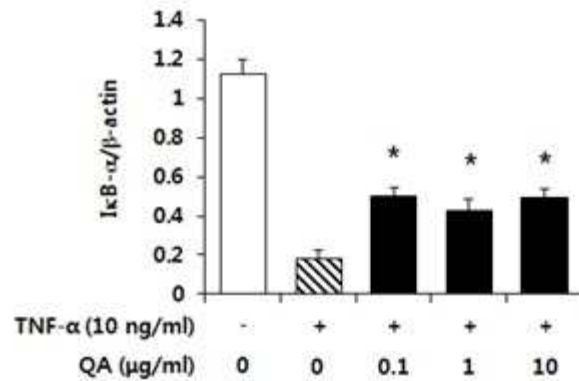
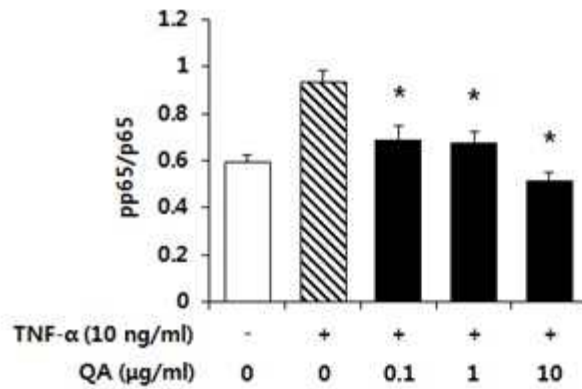
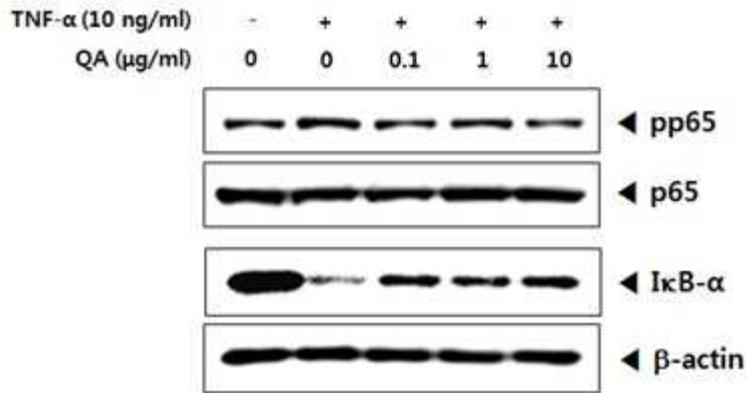
자) 이를 배지에 suspension해서 혈관평활근세포에 넣어서 1시간 동안 함께 배양하였음. 부착이 이루어지지 않은 세포를 제거하기 위해서 PBS buffer로 세 번 washing하고, 형광 현미경을 이용하여 세포 부착능을 확인하였음.

- 실험결과, TNF- $\alpha$ 를 단독 처리한 혈관평활근세포는 아무런 처리를 하지 않은 군보다 높은 형광강도의 증가를 보임으로써 TNF- $\alpha$ 의 처리가 효과적으로 adhesion을 일으켰음을 알 수 있었다. 반면에 QA 처리군에서는 농도 의존적으로 adhesion 억제율을 보여서 아주 우수한 효과가 있음을 확인하였음.



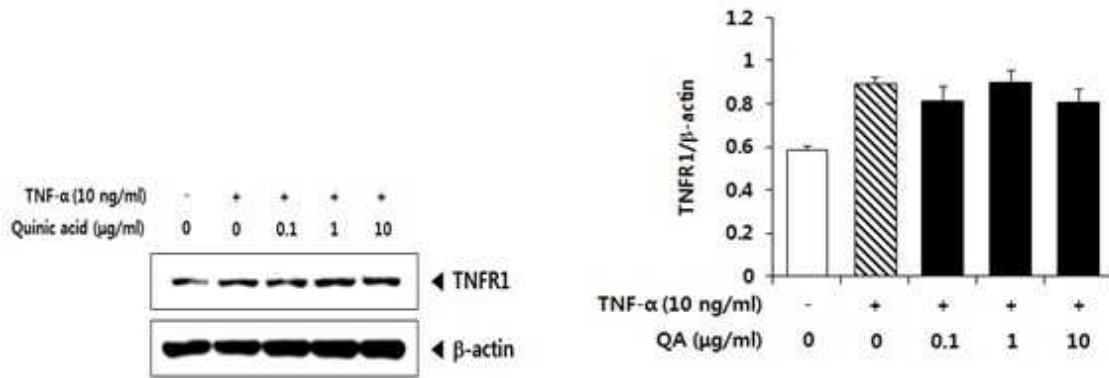
차) QA를 농도별로 2시간 전처리하고 TNF- $\alpha$ 를 30분 동안 처리하여 MAPKs 활성화에 미치는 영향을 확인하였음.

- 그 결과, TNF- $\alpha$ 로 자극한 혈관평활근세포에서 phospho-ERK, phospho-JNK와 phospho-p38의 발현이 증가하였고, QA를 농도별로 전처리한 세포에서 발현이 현저히 감소하는 것으로 보아 QA가 ERK, JNK, p38의 인산화를 억제하는 것을 확인하였음.



카) QARK 염증매개물질을 조절하는 염증관련 전사인자인 NF- $\kappa$ B p65의 활성화 억제 여부를 확인하기 위하여 QA를 농도별로 2시간 전처리하고, TNF- $\alpha$ 를 15분 처리 후 Western blot을 통해 단백질 발현량을 확인하였음.

- 그 결과 TNF- $\alpha$ 에 의해 NF- $\kappa$ B의 subunit인 p65 phosphorylation와 I $\kappa$ B $\alpha$  degradation 증가가 억제되었음을 확인하였음.

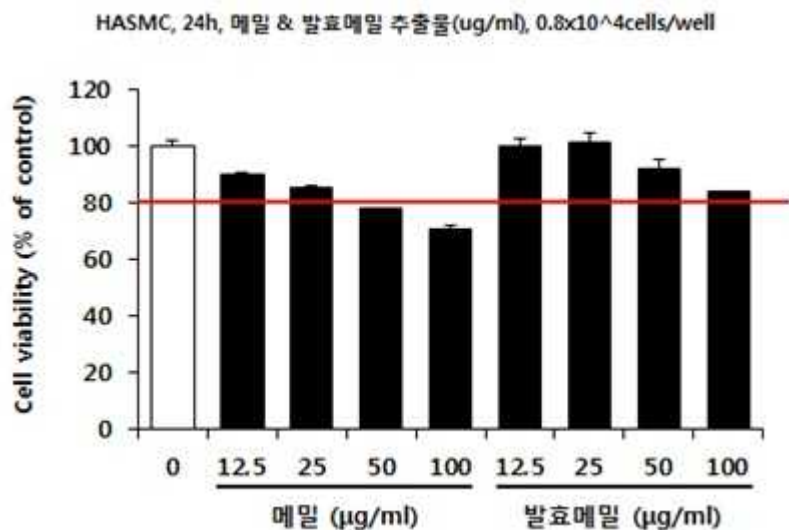


[그림 213] QA가 TNFR1 발현에 미치는 영향

타) QA의 VCAM-1 발현 억제 효능이 TNFR1에 의한 것인지 알아보기 위하여 QA를 농도별로 2시간 전처리하고, TNF- $\alpha$ 를 24시간 처리 후 Western blot을 통해 단백질 발현량을 확인하였음(그림 213).

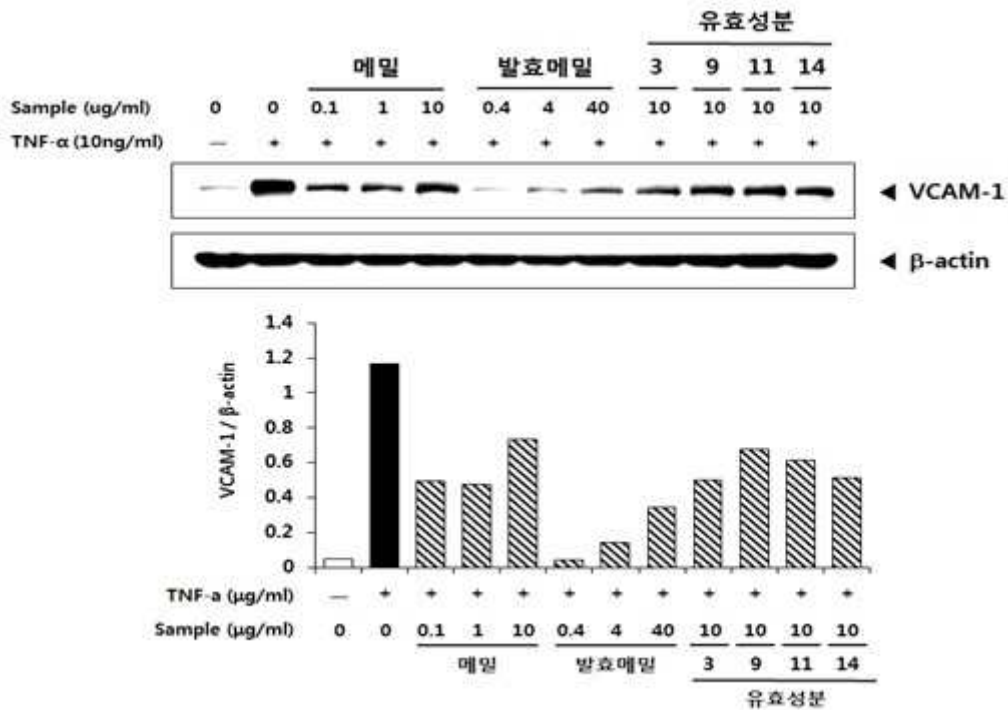
- 그 결과 TNF- $\alpha$ 에 의해 증가한 TNFR1의 발현이 QA에 의해 억제되지 않았음을 확인하였음. 이는 QA가 TNFR1의 발현을 억제하여 VCAM-1의 발현을 조절하지 않음을 확인하였음.

파) 실험실에서 small scale로 만든 메밀추출물과 메밀발효추출물이 MOVAS 세포에서 세포 독성이 있는지 알아보기 위하여 MTT assay를 수행하였음.



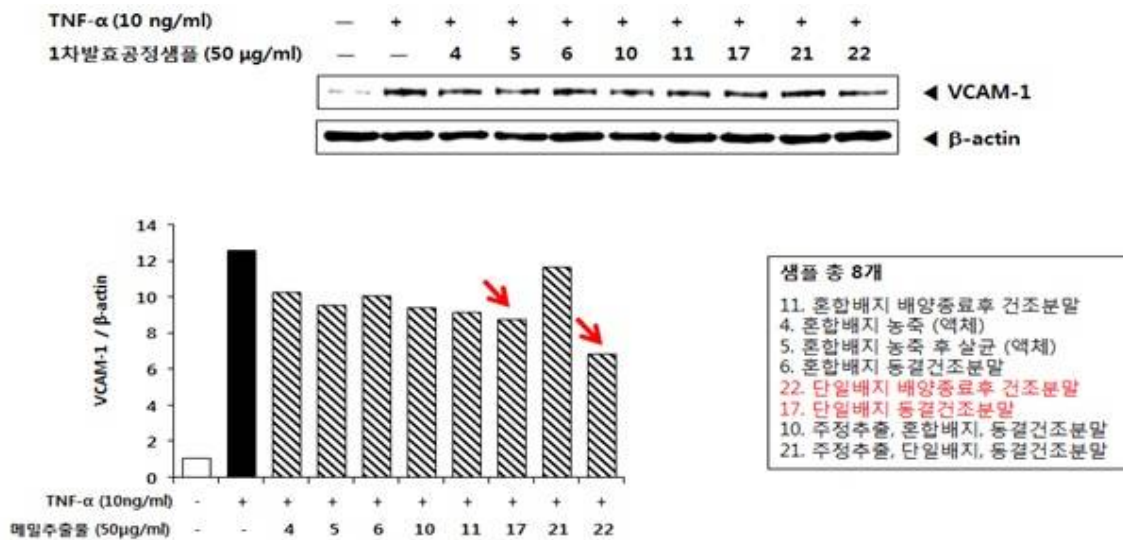
하) 메밀추출물과 메밀발효추출물을 농도별로 24시간 동안 처리한 결과, 메밀추출물에서는 50 $\mu$ g/ml 미만까지 독성이 나타나지 않았고, 메밀발효추출물에서는 모든 농도에서 독성이 나타나지 않았음. 따라서 혈관평활근세포의 세포 생존율에 영향을 주지 않는 농도를

선정하여 다음 실험을 진행함.



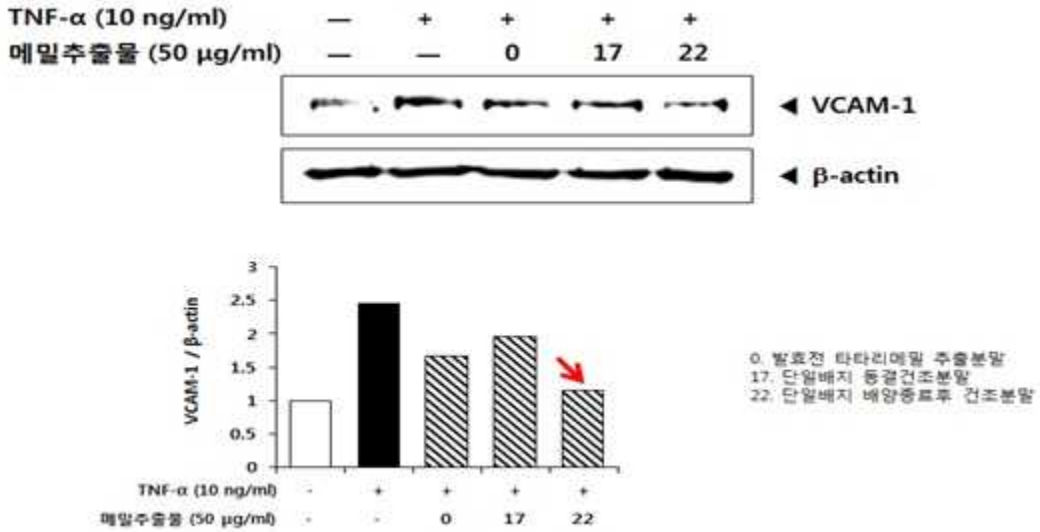
- 실험결과, 메밀추출물보다 메밀발효추출물의 VCAM-1의 발현이 감소하였고, 고농도보다 저농도에서 더욱 효과가 좋게 나타남. 또한, 유효성분 4가지보다 발효메밀추출물에서 VCAM-1의 발현이 더욱 억제됨.

가) 메밀의 1차 발효공정샘플 22개 중에 4, 5, 6, 10, 11, 17, 21, 22번을 선정하여 단일농도 (50ug/ml)에서 VCAM-1의 발현 억제 효능을 확인하고자함.

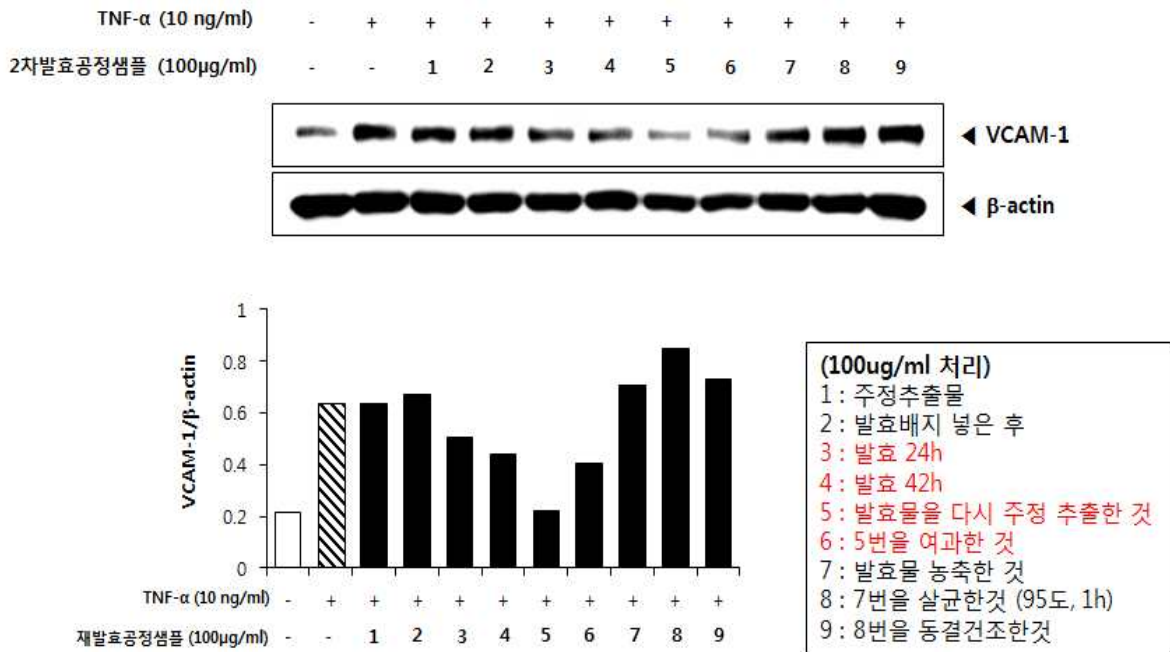


- 실험결과, 총 8개의 발효공정샘플 중에서 17번 (단일배지 동결건조분말), 22번 (단일배지 배양종료후 건조분말) 두 개의 샘플에서 VCAM-1 발현 억제 효능이 가장 좋았음.





- 나) 효과가 좋았던 17번, 22번 발효공정샘플과 발효하지 않은 메밀추출물의 VCAM-1 발현 억제를 확인한 결과, 22번 샘플이 가장 효능이 좋았음.
- 다) 메밀의 2차 발효공정샘플 9개를 단일농도 (100 $\mu$ g/ml)에서 VCAM-1의 발현 억제 효능을 확인하고자함.

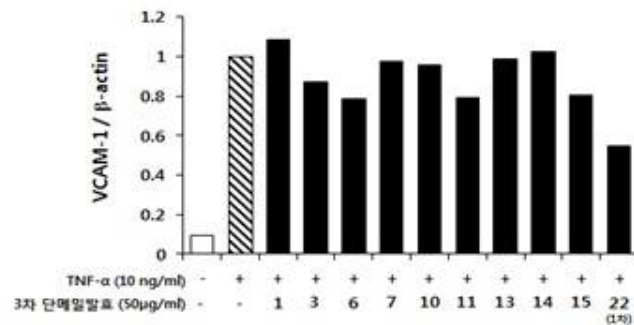
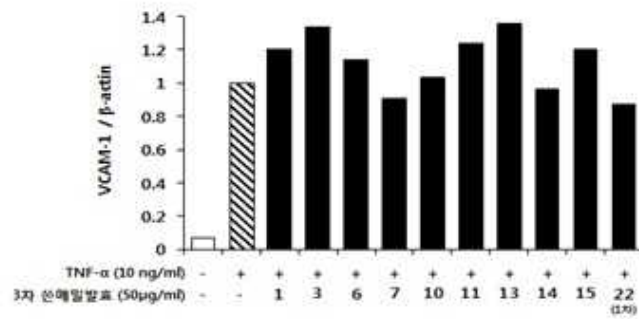
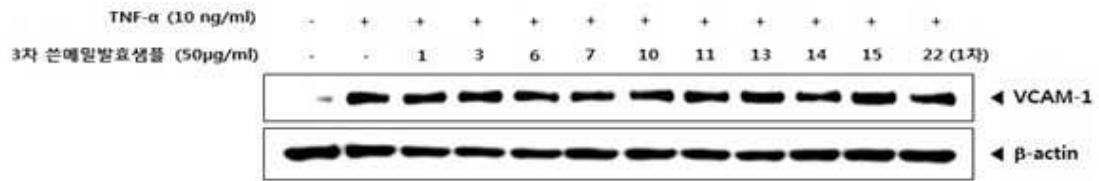


- 실험결과, 총 9개의 발효공정샘플 중에서 3, 4, 5, 6번 4개의 샘플에서 VCAM-1 발현 억제 효능이 가장 좋았음.

- 라) 메밀 (쓴메밀과 단메밀)의 3차 발효공정샘플과 이전에 효능이 좋았던 1차 발효공정샘플 22번을 단일농도 (50 $\mu$ g/ml)에서 VCAM-1의 발현 억제 효능을 확인하고자함.

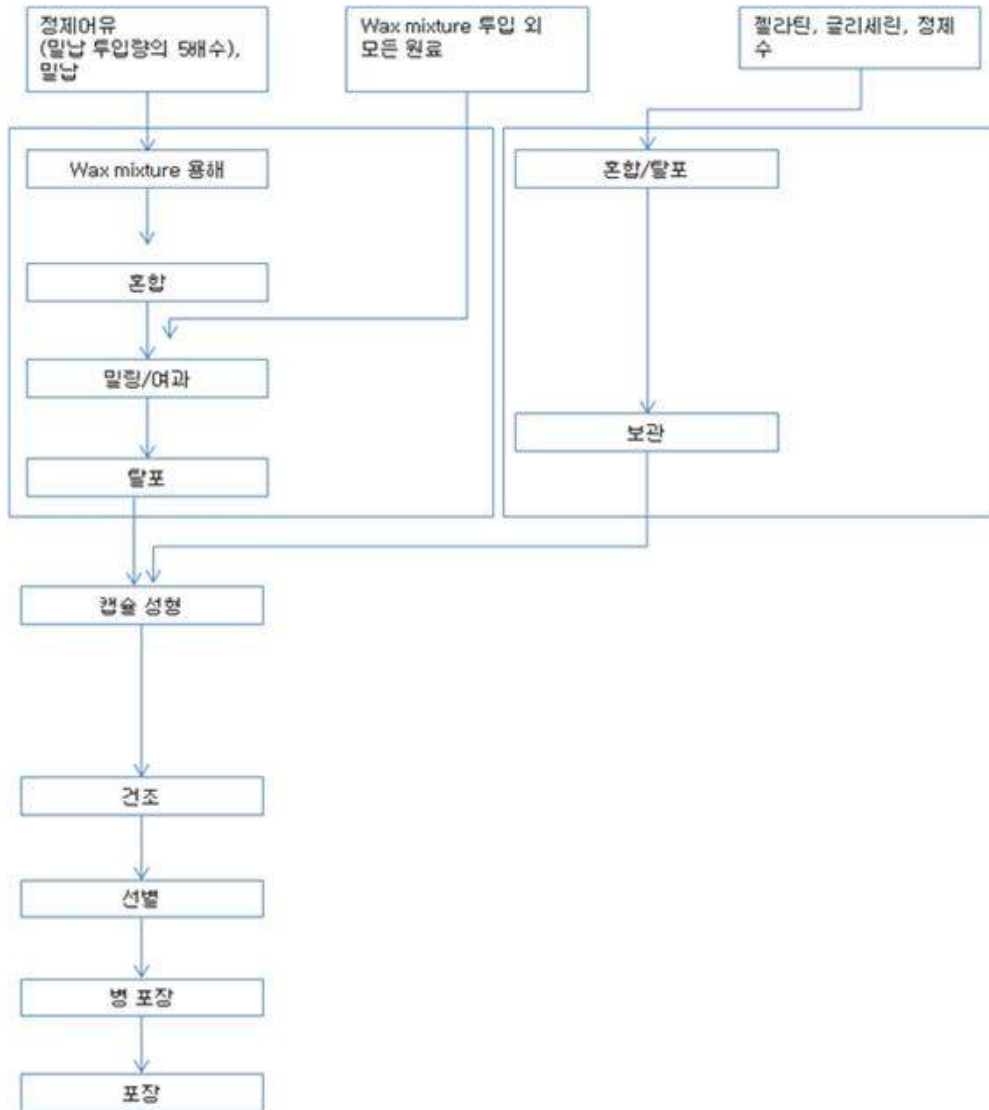
[그림 214] 3차 발효공정샘플

No.	샘플명	No.	샘플명
1	인료 용해	9	배양 1일 (21 시간)
2	열처리 (100℃, 1 시간)	10	배양 2일 (36 시간)
3	효소처리 0 시간	11	배양액 살균 (121℃, 1시간)
4	효소처리 2 시간	12	F/T 여과
5	효소처리 4 시간	13	농축
6	효소처리 6 시간	14	농축액 살균 (95℃, 2시간)
7	15	분무건조	
8	접종 후 (배양 0시간)		



- 실험결과, 쓴메밀과 단메밀의 발효공정샘플보다 1차 발효공정샘플 22번이 VCAM-1 발현 억제 효능이 가장 좋았음(그림 214).

5) 메밀주정추출발효물을 활용한 고시형 건강기능식품 분말 제형 생산 적용 테스트



[그림 215] 연질캡슐 제조공정도 및 사용설비



(내용물 조제)



(조제교반기)



(연질캡슐 성형/충진)



(연질캡슐 1차건조)

(연질캡슐 2차건조)

[그림 216] 연질캡슐 제조 관련 사용설비

- 가) 연질캡슐은 캡슐 내부의 내용물조제, 캡슐 외부의 피막조제 공정으로 나누어지며, 내용물과 피막조제가 완료되면, 연질캡슐 성형기를 이용하여 내용물 충전(그림 216).
- 나) 그 후 약 2~4시간 가량의 1차 텀블러 건조를 거친 후, Tray에 넓게 펴서 널은 후 25℃, 30%RH 이하의 조건에서 약 3~5일간 2차 건조 진행.
- 다) 건조가 완료되면 누액선별 및 정밀선별기를 통해 2차 정밀선별 진행.
- 라) 혈행개선 연질캡슐 제형 건강기능식품 제품배합비 및 테스트결과
  - 1차 결과
    - ☞ 1차 배합비의 경우 분말 원료의 특성상 인습성이 강해 내용물 조제 후 수분을 머금고 덩어리지는 현상이 발생되어 성형 중 세그먼트웨지의 구멍을 막는 현상이 발생 (표 117)
    - ☞ 성형 진행을 고려하였으나, 약 3kg 성형 후 동일한 현상이 재발생하여 성형이 불가능하다고 결론. 이는 처방 내 레시틴의 배합비 조정을 통해 개선할 수 있으며, 2차 테스트 시 반영하여 진행 예정.

[표 117] 배합비 및 성형조건 - 1차

【제형】	연질캡슐(SC)	【내용량】	500 mg
【색상】		【섭취량】	1일1회, 1회2캡슐
원료명		배합비	
<b>내용물</b>			
은행잎추출물		11.7000 %	
정제어유(70%)		71.5000 %	
메밀주정추출물		0.2500 %	
d-a-토코페롤(BASF)		0.2000 %	
포도씨유		9.3500 %	
밀납(백납)		6.5000 %	
대두레시틴(2F-UB)		0.5000 %	
합계		100.0000 %	
<b>피막(가처방)</b>			
젤라틴(우피)		67.8832 %	
글리세린		32.1168 %	
		100.0000 %	

<성형조건>

구분	조건
다이 규격	12 OVAL 
내용물 중량	500mg/캡슐
리본 두께	0.70±0.05mm
냉각드럼 온도	18±5℃
세그먼트웨이 온도	22±5℃
다이롤 회전속도	2.5±0.5RPM

(100kg, 약 200,000캡슐)

- 2차 결과

- ☞ 2차 배합비의 경우 성형에는 크게 문제가 보이지 않음. 다만 내용물의 점도가 타제품보다 낮은 경향이 있었으며, 이는 연질캡슐 성형시 내용물 장시간 방치에 따른 층분리 현상이 예상됨. 층분리 현상은 연질캡슐의 장점인 정밀한 Dosage의 섭취가 어려우며, 내용물의 균질화에 좋지 않음(표 118).
- ☞ 이는 성형 후에도 연질캡슐 내 층분리 현상이 발생할 수 있으며, 곧 소비자 클레임으로 이어질 수도 있음. 따라서 밀납의 배합비 조정이 필요할 것으로 판단됨.
- ☞ 건조 후 캡슐의 봉해시험 시 기준규격 20분에 상당히 가까운 결과를 보여 피막의 두께조정이 필요함. 두께를 얇게 하여 봉해시간을 좀 더 빠르게 하기 위함임.

[표 118] 배합비 및 성형조건 - 2차

【제형】	연질캡슐(SC)	【내용량】	500 mg
【색상】		【섭취량】	1일1회, 1회2캡슐
원료명		배합비	
<b>내용물</b>			
은행잎추출물		11.7000 %	
정제어유(70%)		71.5000 %	
메밀주정추출물		0.2500 %	
d-a-토코페롤(BASF)		0.2000 %	
포도씨유		7.8500 %	
밀납(백납)		6.5000 %	
대두레시틴(2F-UB)		2.0000 %	
합계		100.0000 %	
<b>피막(가처방)</b>			
젤라틴(우피)		67.8832 %	
글리세린		32.1168 %	
		100.0000 %	

<성형조건>

구분	조건
다이 규격	12 OVAL 
내용물 중량	500mg/캡슐
리본 두께	0.70±0.05mm
냉각드럼 온도	18±5℃
세그먼트웨이 온도	22±5℃
다이롤 회전속도	2.5±0.5RPM

(100kg, 약 200,000캡슐)

- 3차 결과


- ☞ 3차 테스트 결과 내용물 점도와 기존과 같은 인습으로 인한 성형문제가 발생하지 않았음(표 119).
- ☞ 약 100kg 의 성형을 완료하여, 건조 진행하였으며, 건조 완료후에도 연질캡슐의 붕해 역시 15분 이내로 적합한 결과를 나타내었음.
- ☞ 선별공정을 마치고 약 97% 이상의 수율을 보였으며 연질캡슐 제품 생산의 가능성을 확인함.

[표 119] 배합비 및 성형조건 - 3차

【제형】	연질캡슐(SC)	【내용량】	500 mg
【색상】		【섭취량】	1일1회, 1회2캡슐
원료명	배합비		
내용물			
은행잎추출물	11.7000 %		
정제어유(70%)	71.5000 %		
메밀주정추출물	0.2500 %		
d-a-토코페롤(BASF)	0.2000 %		
포도씨유	7.3500 %		
말납(백납)	7.0000 %		
대두레시틴(2F-UB)	2.0000 %		
합계	100.0000 %		
피막(가처방)			
젤라틴(우피)	67.8832 %		
글리세린	32.1168 %		
	100.0000 %		

(100kg, 약 200,000캡슐)

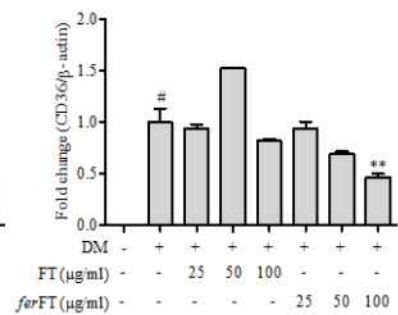
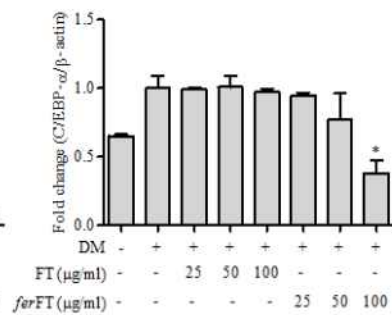
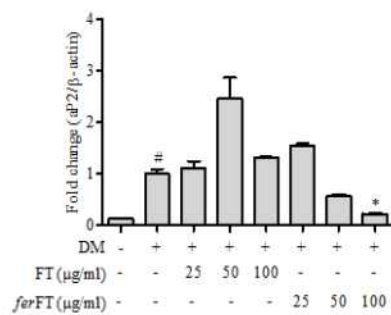
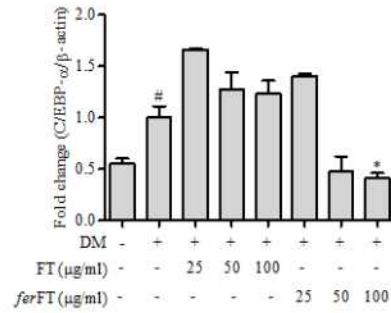
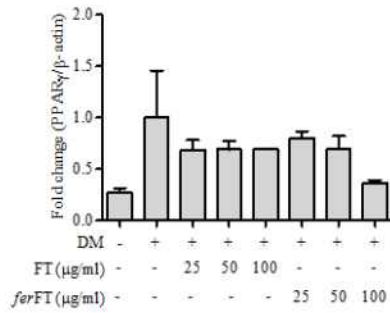
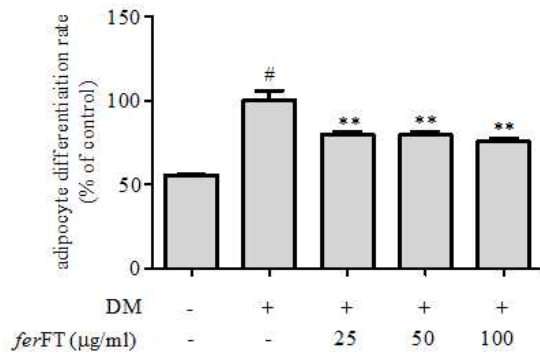
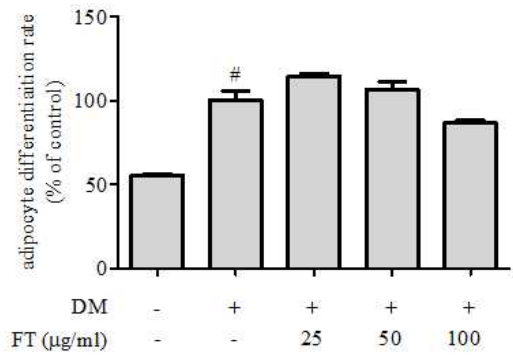
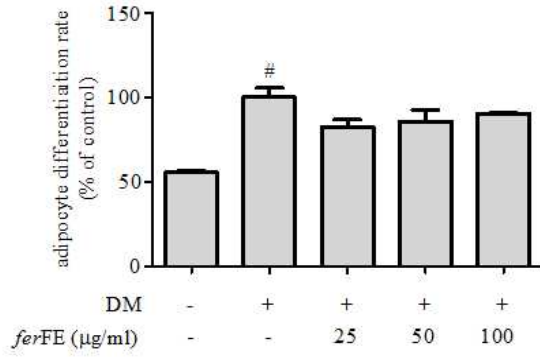
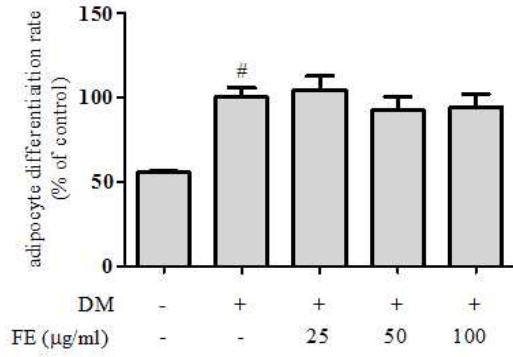
<성형조건>

구분	조건
다이 규격	12 OVAL 
내용물 중량	500mg/캡슐
리본 두께	0.65 ± 0.05mm
냉각드럼 온도	18 ± 5℃
세그먼트웨이 온도	22 ± 5℃
다이를 회전속도	2.5 ± 0.5RPM

### [3차년도]

가. 단메밀, 쓴메밀, 발효 전/후 샘플의 지방분화 억제 효능 평가

- 1) 지방세포의 체내기능은 몸에 필요한 에너지를 축적하는 세포로, 필요시 중성지방(triacylglyceride)을 분해시켜 이용한다. 지방조직은 에너지 축적의 기능뿐만 아니라, 내분비 기관으로 지방대사, 당 대사를 포함한 체내 에너지대사를 조절하는 기능을 수행하는 역할을 하는 것으로 알려짐.
- 2) 지방세포는 mesenchymal precursor에서 preadipocyte를 거쳐 지방세포로 분화되며, 분화과정 동안 형태적, 생화학적 변화를 통하여 체내 지방을 축적하며, 지방조직은 크기의 증가, 새로운 preadipocyte로부터 분화됨.
- 3) 3T3-L1 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% calf serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 3×10<sup>5</sup> cells/well의 밀도로 96 well에 분주한 후 100% confluency 상태에서 48시간 방치 후 DMEM에 10% BCS와 23 mg/mL IBMX, 5 mg/mL insulin, 1 mM dexamethasone이 첨가된 배지(MDI)를 처리하여 분화를 48시간 동안 유도하고 그 후 2일 마다 10% FBS DMEM배지에 5 mg/mL의 insulin이 첨가된 배지를 교체하였으며 시료의 처리는 분화유도 배지 첨가 시점부터 함께 처리하였음.
- 4) 비만관련 유전자의 확인을 위하여, 3T3-L1 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% calf serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 1×10<sup>6</sup> cells/well의 밀도로 6 well에 분주한 후 100% confluency 상태에서 48시간 방치 후 DMEM에 10% BCS와 23 mg/mL IBMX, 5 mg/mL insulin, 1 mM dexamethasone이 첨가된 배지(MDI)를 처리하여 분화를 48시간 동안 유도하고 그 후 2일 마다 10% FBS DMEM배지에 5 mg/mL의 insulin이 첨가된 배지를 교체하였으며 시료의 처리는 분화유도 배지 첨가 시점부터 함께 처리하였음. 분화 마지막 날, trizol을 이용하여 cell을 harvest한 뒤, RNA 분리 후, cDNA로 역전사 과정을 거친 뒤, qRT-PCR을 이용하여 PPAR  $\gamma$ , C/EBP  $\beta$ , aP2, FAS, CD36 유전자의 발현을 확인함.
- 5) 지방세포 분화억제 효능을 평가한 결과, 단메밀 추출물에 비해 쓴메밀 추출물이 지방세포 분화억제 효능이 우수하였으며, 쓴메밀 추출물에 비하여 쓴메밀 발효 추출물에서 지방세포 분화억제 효능이 가장 우수하였음. 이 결과를 토대로 쓴메밀과 쓴메밀 발효 추출물을 이용하여 비만 관련 유전자의 발현 정도를 확인함(그림 217).
- 6) 쓴메밀과 쓴메밀 발효 추출물을 이용하여 qRT PCR을 통해 비만 관련 유전자의 발현 정도를 확인해 본 결과, PPAR  $\gamma$ , C/EBP  $\alpha$ , aP2, FAS, CD36 모두 쓴메밀 발효 추출물 100  $\mu$ g/ml처리한 군에서 감소하는 것을 확인하였음.

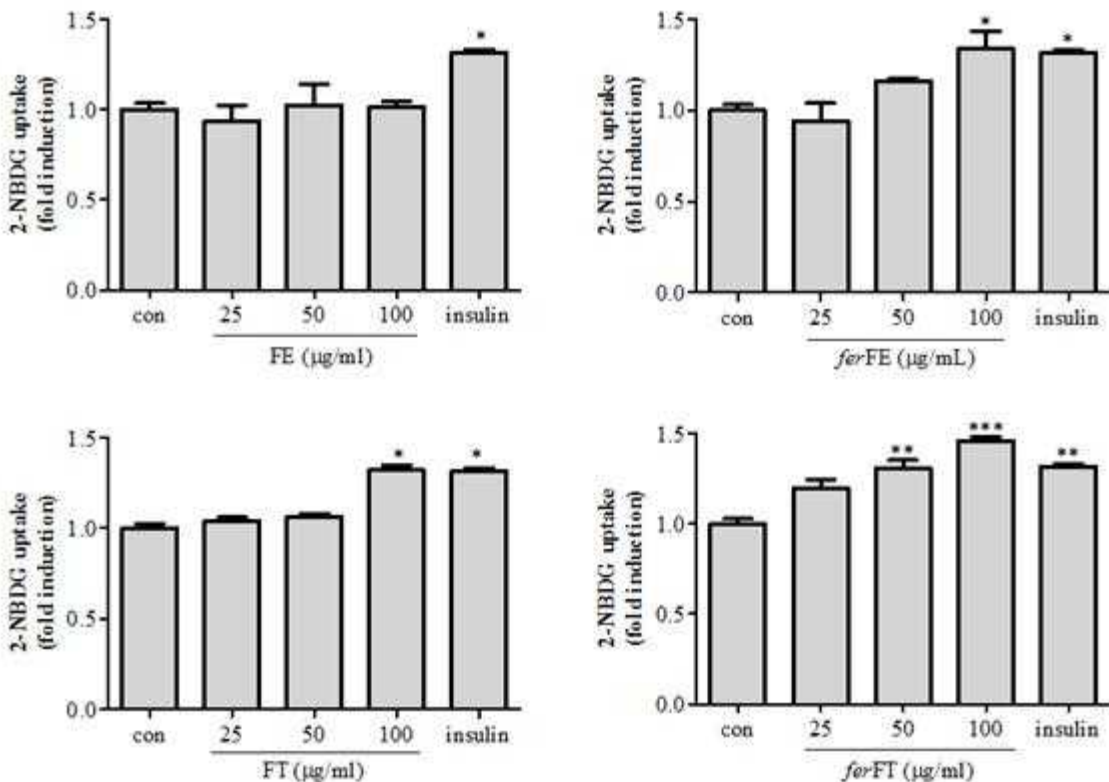


[그림 217] 지방분화 억제 효능평가 결과



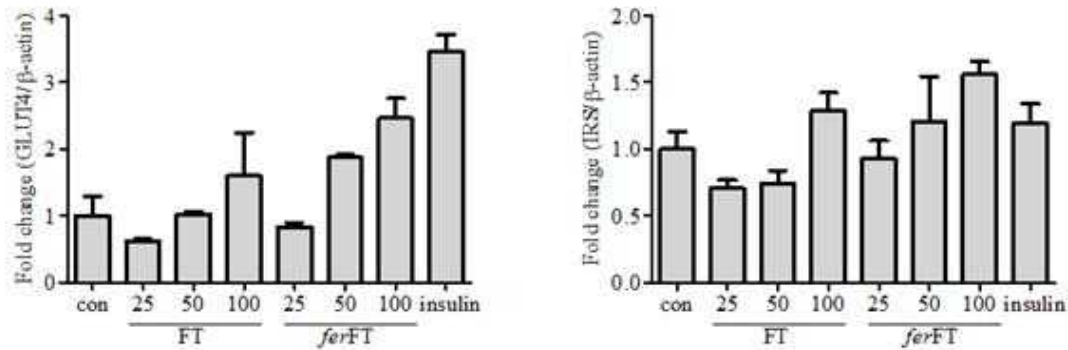
나. 단메밀, 쓴메밀, 발효 전/후 샘플의 당노 완화 효능 평가

- 1) 근육세포의 체내기능은 포도당을 에너지로 전환시키는 것으로, 인슐린이 근육세포의 수용체와 결합하면 포도당이 세포로 들어가는 길이 열리며 동시에 세포 안에 있는 단백질이 활성화되면서 포도당을 받아들여 포도당을 에너지로 전화시키는 작업을 시작함.
- 2) C2C12 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% Fetal Bovine serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 1×10<sup>3</sup> cells/well의 밀도로 96 well에 분주한 후 80% confluency 상태에서 2일마다 DMEM에 10% FBS와 2% horse serum이 첨가된 배지를 처리 하였다. 시료와 glucose uptake 시약을 동시에 24시간 처리 후, 다음날 glucose uptake를 확인함.
- 3) glucose uptake 관련 유전자의 확인을 위하여, C2C12 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% Fetal Bovine serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 1×10<sup>5</sup> cells/well의 밀도로 96 well에 분주한 후 80% confluency 상태에서 2일마다 DMEM에 10% FBS와 2% horse serum이 첨가된 배지 처리를 처리함. 시료는 24시간 처리 후, trizol을 이용하여 cell을 harvest한 뒤, RNA 분리 후, cDNA로 역전사 과정을 거친 뒤, qRT-PCR을 이용하여 GLUT4, IRS 유전자의 발현을 확인함.



- 4) glucose uptake를 확인한 결과, 단메밀과 쓴메밀 모두 추출물보다 발효 추출물에서 glucose uptake 효능이 우수하였음. 이 중에서도 쓴메밀 발효 추출물이 glucose uptake가

가장 우수한 것을 확인하였음. 이에 쓴메밀 추출물과 쓴메밀 발효추출물의 glucose uptake 관련 유전자 발현을 진행하고자 하였음.



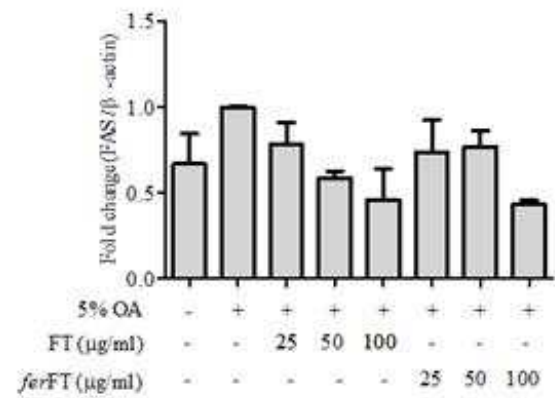
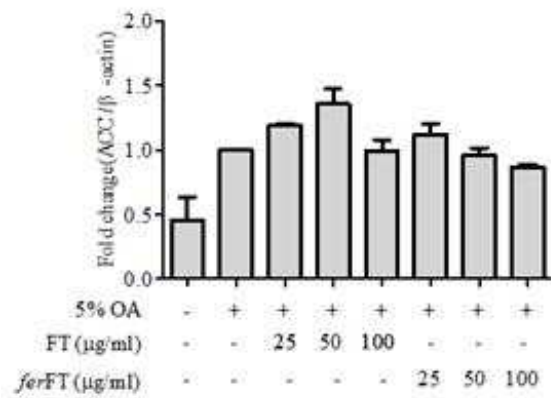
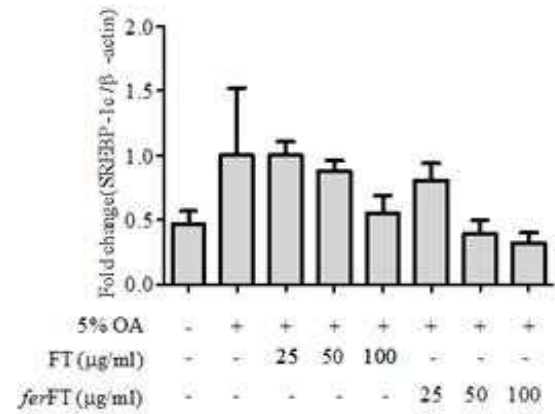
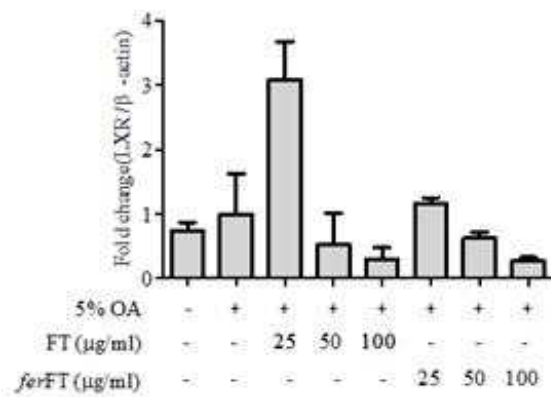
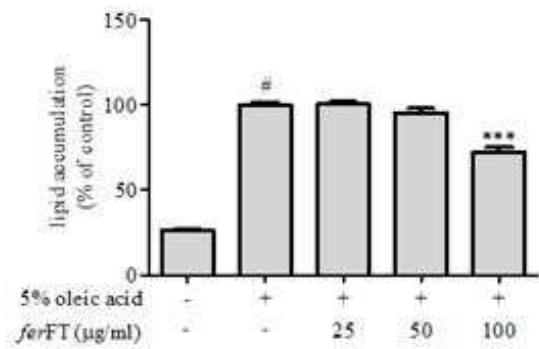
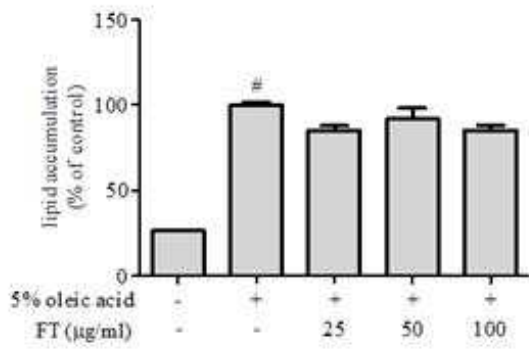
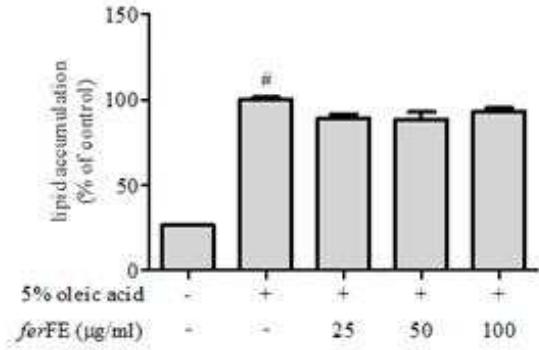
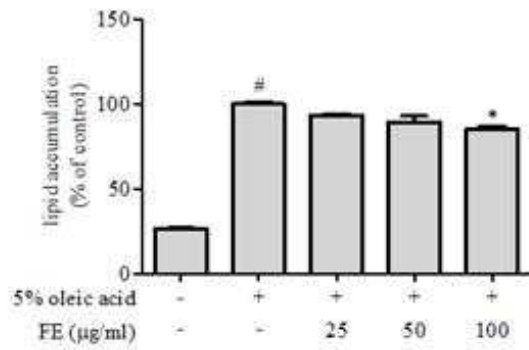
- 5) 쓴메밀과 쓴메밀 발효 추출물을 이용하여 qRT-PCR을 통해 glucose uptake 관련 유전자인 GLUT4와 IRS의 발현을 확인해 본 결과, GLUT4의 경우 쓴메밀 발효 추출물 100 μg/ml의 농도에서 증가하는 것을 확인했고, IRS의 경우 insulin보다 쓴메밀 발효 추출물 100 μg/ml의 농도에서 더 증가함을 확인하였음.
- 6) α-glucosidase는 탄수화물의 소화에서 마지막 단계를 촉진시켜 포도당으로 전환시키는 효소로서, 당뇨병 환자의 경우 α-glucosidase의 활성이 정상인에 비해 높아져 있어 탄수화물 섭취 시 혈당이 상승함. 따라서 α-glucosidase 억제제는 탄수화물의 분해를 지연하여 약화된 췌장에서 분비되는 인슐린만으로도 체내 혈당을 조절하여 당뇨병을 치료할 수 있음.
- 7) α-glucosidase 저해제는 고인슐린혈증이나 저혈당을 유발하지 않고, 인슐린분비를 촉진시키며 글루카곤 분비를 억제하는 glucagon-like peptide(glp1)의 소장에서의 분비를 촉진하는 장점을 가지고 있음.
- 8) Water bath를 37°C로 데우고 Enzyme (0.5U α-glucosidase), Buffer (0.1M sodium phosphate buffer (pH 6.8)), Substrate (50mM Para-nitrophenyl glucopyranoside)를 각 well 당 1 μl, 79 μl, 10 μl 씩 넣어준 다음 측정할 시료를 농도 별로 10 μl씩 처리함. 37°C에서 30분간 incubation 한 다음 2M NaOH를 200 μl 처리하여 반응을 정지시킨 뒤 ELISA reader를 이용하여 405nm에서 측정함.
- 9) 단메밀, 쓴메밀 추출물과 발효 추출물을 이용해, α-glucosidase 억제 효능 평가를 한 결과, 단메밀의 경우, 발효 추출물보다 추출물에서 억제율이 더 높았고, 쓴메밀 추출물의 경우 발효 추출물에서 positive control인 acarbose와 비슷하게 억제되는 것을 확인하였음(표 120).

[표 120]  $\alpha$ -glucosidase 억제 효능 평가 결과

Dose ( $\mu\text{g/ml}$ )	$\alpha$ -glucosidase inhibition rate (%)				
	FE	ferFE	FT	ferFT	Acarbose
100	30.76 $\pm$ 1.29***	7.16 $\pm$ 3.12	34.65 $\pm$ 0.70***	50.62 $\pm$ 1.23***	53.33 $\pm$ 0.87***
50	32.69 $\pm$ 2.20***	5.10 $\pm$ 6.06	31.83 $\pm$ 1.09***	42.93 $\pm$ 0.94***	44.66 $\pm$ 0.13***
25	31.18 $\pm$ 1.41***	3.68 $\pm$ 3.20	26.36 $\pm$ 2.63***	31.91 $\pm$ 4.25***	35.36 $\pm$ 9.21***
0	0 $\pm$ 0.58				

다. 단메밀, 쓴메밀, 발효 전/후 샘플의 비알콜성 지방간 완화 효능 평가

- 1) 비알콜성 지방간은 간에 과도한 유리지방산이 들어와서 축적되어 시작됨. 대부분 인슐린 저항성과 비만, 식이로 인해 유리지방산이 유입되게됨. 간의 인슐린 저항성으로 인한 베타 산화로 유리지방산은 점점 많아지고, 간에 쌓인 지방의 무게가 간 무게의 5% 이상이 됐을 때, 지방간으로 판정됨.
- 2) HepG2 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% Fetal Bovine serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 5 $\times$ 10<sup>3</sup> cells/well의 밀도로 96 well에 분주한 후, 다음날 DMEM / 10% FBS 배지에 5% oleic acid를 첨가한 배지를 3일간 처리함. 시료의 처리는 분화유도 배지 첨가 시점부터 함께 처리하였음.
- 3) 비알콜성 지방간 관련 유전자의 확인을 위하여, HepG2 세포는 Dulbecco's modified Eagle's medium high glucose(DMEM)에 10% Fetal Bovine serum, antibiotics를 첨가하여 5% CO<sub>2</sub>, 37°C 인큐베이터에서 배양하여 세포가 confluent 상태가 되면 trypsin/EDTA를 처리하여 세포를 원심분리하여 세포를 모아서 1 $\times$ 10<sup>5</sup> cells/well의 밀도로 96 well에 분주한 후 다음날 DMEM / 10% FBS 배지에 5% oleic acid를 첨가한 배지를 3일간 처리함. 시료의 처리는 분화유도 배지 첨가 시점부터 함께 처리하였음. 마지막 날 rizol을 이용하여 cell을 harvest한 뒤, RNA 분리 후, cDNA로 역전사 과정을 거친 뒤, qRT-PCR을 이용하여 LXR, SREBP-1c, ACC, FAS 유전자의 발현을 확인함.
- 4) 단메밀과 쓴메밀 추출물과 발효 추출물을 이용하여 HepG2 세포의 지방축적억제를 확인해 본 결과, 쓴메밀 발효 추출물 100  $\mu\text{g/ml}$ 의 농도에서 다른 샘플에 비해 지방축적이 현저히 억제됨을 확인하였음. 이 결과를 토대로 쓴메밀 추출물과 발효추출물을 이용하여 qRT-PCR을 통해 비알콜성 지방간 관련 유전자의 발현을 확인함.
- 5) 쓴메밀 추출물과 쓴메밀 발효 추출물을 이용하여 qRT-PCR을 통해 지방간 관련 유전자인 LXR, SREBP-1c, ACC, FAS의 발현을 확인해 본 결과, 모든 유전자에서 쓴메밀 발효 추출물 100  $\mu\text{g/ml}$ 의 농도 처리 군이 감소하는 것을 확인하였음.



라. 쓴메밀, 쓴메밀 발효 추출물의 비만완화 효능 평가 - in vivo

- 1) 고지방식이 (HFD)로 4주간 C/57 mouse의 비만을 유도한 후 쓴메밀 추출물 200mg/kg, 쓴메밀 발효 추출물 50, 100, 200mg/kg를 매일 1회, 1주일 6회씩 10주간 투여함.
- 2) HFD로 유도한 비만 동물모델에서의 체중 변화량, 식이섭취량, 음수량을 측정한 결과, 쓴메밀 발효물 투여군에서 음수섭취량과 체중이 유의적으로 감소되는 것을 확인하였음

Group	Food consumption (g/day)	Body weight gain (g/day)	FER*	Water consumption (ml/week)
C57 mice (each n=6)				
Normal control	140.74 ± 11.46	5.46 ± 0.28	3.88 ± 0.19	115 ± 5.61
HFD control	130.09 ± 7.84	21.99 ± 3.60 <sup>#</sup>	16.90 ± 2.77 <sup>#</sup>	124.58 ± 25.48
FT (mg/kg/day)				
200	110.93±10.2	18.24±0.60	16.44±0.54	89.16±5.36
FFT (mg/kg/day)				
50	94.59±13.53	11.74±2.66*	12.41±2.81	94.58±8.95
100	125.16±12.26	15.34±1.13	12.25±0.90	96.66±8.80
200	104.49±13.53	13.91±1.41*	13.37±1.35	83.33±4.89*

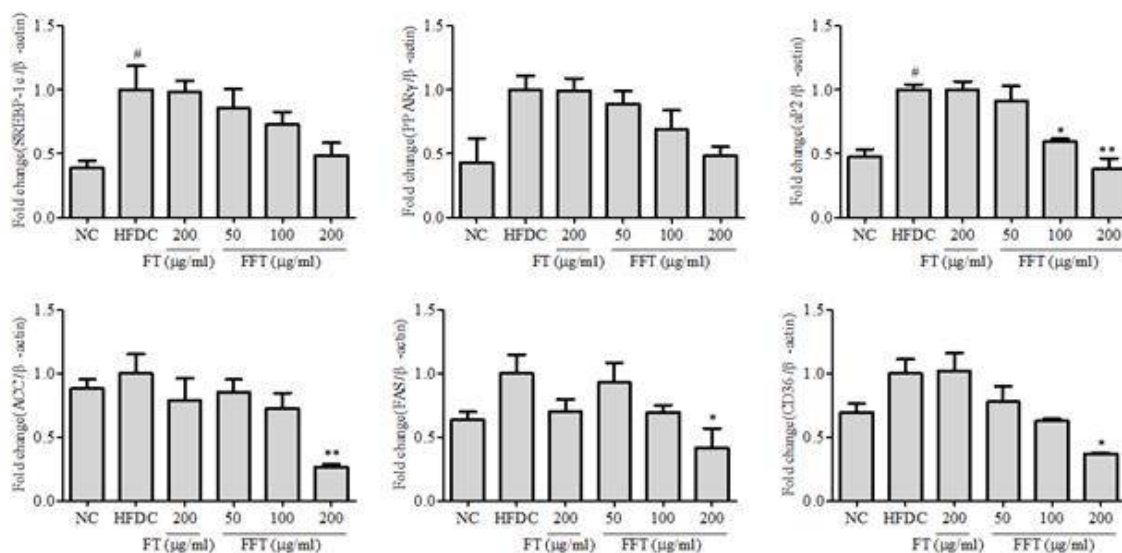
- 3) 실험종료 후 주요 장기무게를 측정한 결과 HFD 유도과 쓴메밀 추출물, 발효물 투여가 장기무게에 영향을 미치지 않는 것을 확인하였음

Group	Relative tissue weight (Tissue weight (g) / Body weight (g))		
	Liver	Kidney	Spleen
C57 mice (each n=6)			
Normal control	0.037±0.001	0.013±0.001	0.003±0.001
HFD control	0.053±0.002	0.008±0.0003	0.002±0.0001
FT (mg/kg/day)			
200	0.029±0.001	0.007±0.0003	0.001±0.0001
FFT (mg/kg/day)			
50	0.033±0.001	0.009±0.001	0.003±0.001
100	0.032±0.001	0.008±0.001	0.002±0.0001
200	0.034±0.003	0.008±0.0003	0.002±0.0001

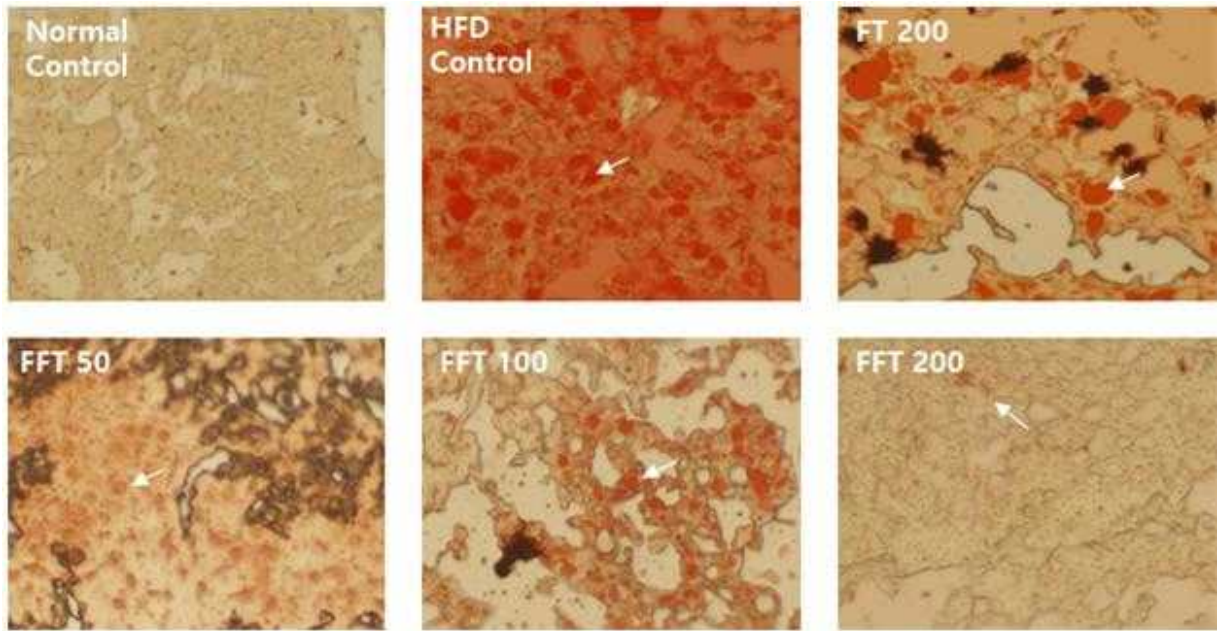
4) 혈액지표를 분석한 결과, HFD 유도군에서 증가되었던 Total cholesterol, GOP, GPT 수치가 쓴메밀 발효물 투여에 의하여 유의적으로 감소하는 것을 확인하였음

Group	Glucose (mg/dL)	Triglycerides (mg/dL)	Total cholesterol (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)	GOP (U/L)	GPT (U/L)	NEFA (mEq/L)
C57 mice (each n=6)								
Normal control	32.56±8.1	35.44±7.1	49.33±9.5	41.67±3.8	8.11±0.7	133.0±13.6	57.22±10.6	1.59±0.29
HFD control	59.25±7.4 <sup>#</sup>	44.17±2.8 <sup>#</sup>	130.9±11.2 <sup>#</sup>	57.67±9.1 <sup>#</sup>	17.50±1.8 <sup>#</sup>	216.5±43.5 <sup>#</sup>	152.2±36.0 <sup>#</sup>	2.08±0.40 <sup>#</sup>
FT (mg/kg/day)								
200	56.10±5.9	44.20±7.3	108.9±9.7 <sup>*</sup>	59.20±2.9	12.40±1.2	141.0±12.1 <sup>**</sup>	114.8±14.5 <sup>**</sup>	2.06±0.16
FFT (mg/kg/day)								
50	49.90±6.9	43.90±5.7	81.2±12.7 <sup>**</sup>	51.50±8.9	10.90±1.9	128.5±11.4 <sup>**</sup>	86.9±13.6 <sup>**</sup>	1.91±0.35
100	47.90±10.5	40.2±4.3	104.6±13.8 <sup>*</sup>	60.00±5.3	14.70±3.4	140.70±13.8 <sup>**</sup>	83.2±10.6 <sup>**</sup>	1.98±0.22
200	46.10±12.5	40.20±5.4	111.4±10.9 <sup>*</sup>	62.00±4.9	15.0±2.0	161.90±8.8 <sup>**</sup>	79.2±4.7 <sup>**</sup>	2.1±0.22

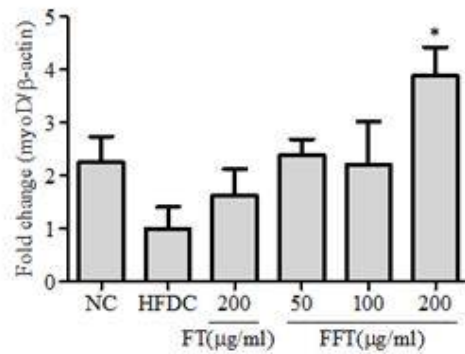
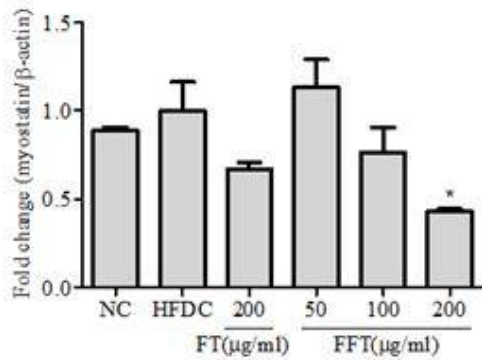
5) 비만 유도 동물모델의 간 조직에서 비만 관련 유전자들의 발현을 측정된 결과, 쓴메밀 발효물 투여에 의하여 비만 관련 유전자인 SREBP-1c, PPAR $\alpha$ , aP2, ACC, FAS, CD36이 농도의존적으로 감소하는 것을 확인하였음



6) Oil Red O staining을 이용하여 간 조직을 염색한 결과 HFD로 유도된 비만 동물모델의 간에서 지방 축적을 확인하였고, 쓴메밀 발효물 투여에 의하여 농도의존적으로 지방축적이 억제되는 것을 확인하였음.

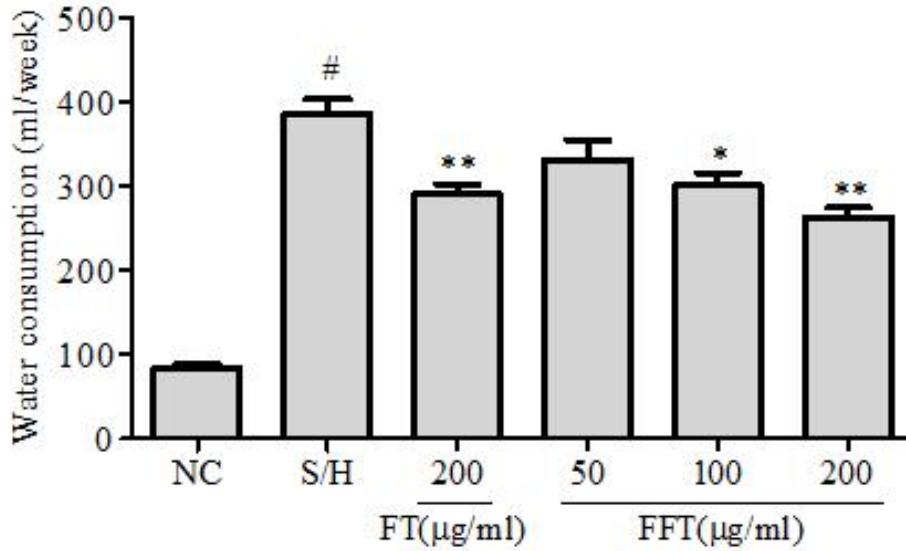


7) 비만 유도 동물모델의 근육조직에서 근육 생성과 관련된 유전자인 MyoD와 근육 소실, 유지와 관련된 myostatin 유전자의 발현을 측정된 결과, 쓴메밀 발효물 투여에 의하여 myostatin은 농도의존적으로 감소하고, myoD는 농도의존적으로 증가하는 것을 확인하였음. 따라서, 쓴메밀 발효물은 지방 축적을 억제하며 근육 생성을 증가시키는 역할을 하는 것을 보여짐



다. 쓴메밀, 쓴메밀 발효 추출물의 항당뇨 효능 평가 - in vivo

1) STZ와 HFD로 2형 당뇨를 유도한 동물모델의 음수량을 측정한 결과, 쓴메밀 발효물을 투여한 군에서 음수섭취량이 유의적으로 감소하는 것을 확인하였음.



2) 식이섭취량과 체중변화를 관찰한 결과 사료섭취량에 비하여 체중증가량이 감소하였으나, 유의적인 차이는 확인되지 않았음

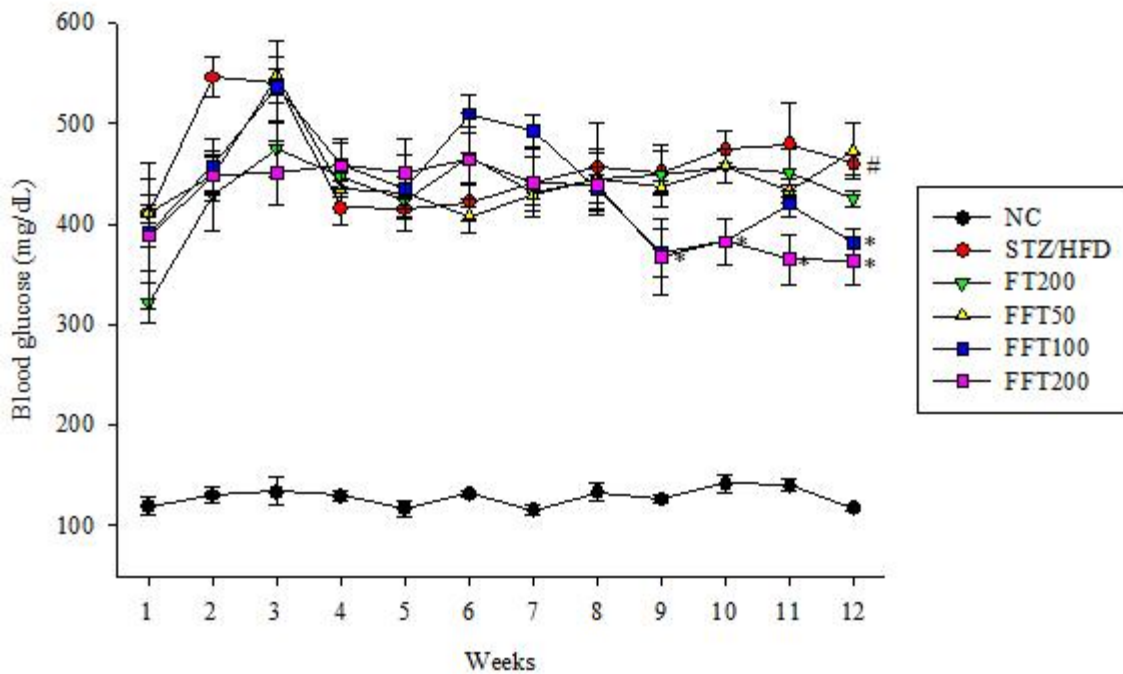
Group	Food consumption (g/day)	Body weight gain (g/day)	FER*
C57 mice (each n=6)			
Normal control	140.74 ± 11.46	6.71 ± 0.70	4.77 ± 0.50
STZ/HFD	116.20 ± 9.95	5.72 ± 0.74	4.36 ± 0.57
FT (mg/kg/day)			
200	114.12 ± 10.28	4.68 ± 0.86	4.10 ± 0.75
FFT (mg/kg/day)			
50	115.37 ± 10.92	-1.63 ± 1.35	-1.41 ± 1.17
100	108.77 ± 12.07	4.25 ± 0.19	3.90 ± 0.17
200	134.97 ± 10.11	3.87 ± 0.27	2.86 ± 0.20



3) 실험종료 후 마우스의 주요 장기 무게를 측정된 결과 2형 당뇨 유도에 의해 증가되었던 간의 무게가 쓴메밀 발효물 투여군에서 유의적으로 감소되는 것을 확인하였음

Group	Relative tissue weight (Tissue weight (g) / Body weight (g))			
	Liver	Pancreas	Kidney	Spleen
C57 mice (each n=6)				
NC	3.3±0.2	0.7±0.1	1.5±0.4	0.2±0.01
STZ/HFDC	9.7±0.25 <sup>#</sup>	0.8±0.1	1.2±0.1	0.3±0.01
FT (mg/kg/day)				
200	5.4±0.3 <sup>*</sup>	0.9±0.08	1.1±0.1	0.6±0.02
FFT (mg/kg/day)				
50	6.1±0.3	1.0±0.1	1.4±0.1	0.3±0.03
100	5.1±0.1 <sup>*</sup>	1.0±0.1	1.2±0.1	0.2±0.01
200	5.2±0.04 <sup>*</sup>	1.0±0.1	1.3±0.1	0.2±0.01

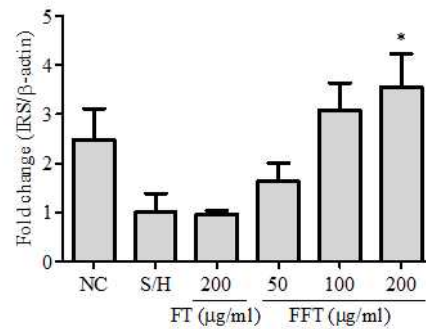
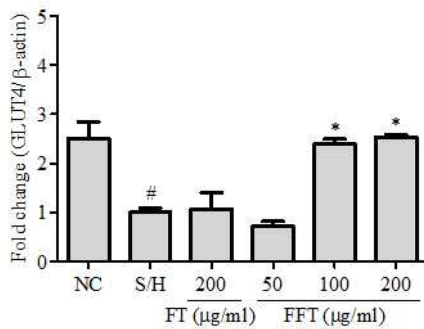
4) 주 1-2회 마우스의 혈당수치를 측정된 결과, 쓴메밀발효물 투여후 8주 이후부터 혈당이 유의적으로 감소되는 것을 확인하였음



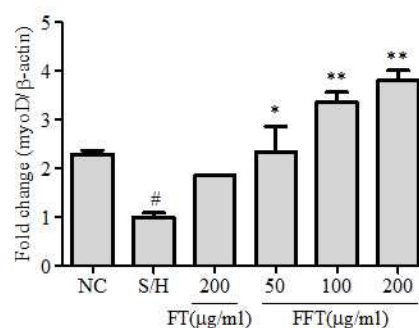
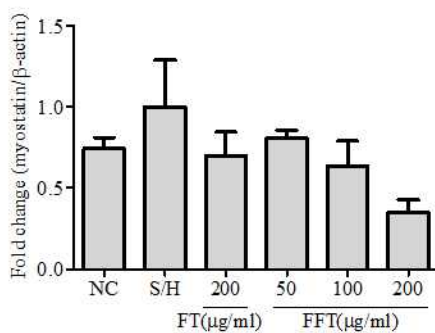
5) 마우스의 혈청에서 일반 독성 바이오마커 분석을 진행한 결과 쓴메밀 발효물 투여군에서 공복혈당과 혈중 Glucose 수치가 유의적으로 감소한 것을 확인하였음.

Group	Fasting blood glucose (mg/dL)	Glucose (mg/dL)	Triglycerides (mg/dL)	Total cholesterol (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)	NEFA (mEq/L)
C57 mice (each n=6)							
Normal control	108.37±13.03	26.50±8.1	29.38±3.7	51.88±7.1	43.0±3.2	7.38±0.7	1.60±0.1
STZ/HFDC	429.63±10.2 <sup>#</sup>	178.63±13.1 <sup>#</sup>	44.13±4.9 <sup>#</sup>	93.5±6.8 <sup>#</sup>	61.25±3.5 <sup>#</sup>	8.75±0.8	1.75±0.1
FT (mg/kg/day)							
200	379.75±32.15 <sup>*</sup>	165.63±44.3 <sup>*</sup>	61.13±14.5	101.13±13.2	63.88±3.5	9.25±1.2	1.99±0.2
FFT (mg/kg/day)							
50	394.37±29.3	174.25±15.3	48.88±13.6	99.88±15.3	62.50±5.9	9.63±1.8	1.84±0.3
100	315.57±49.2 <sup>**</sup>	159.43±32.1 <sup>*</sup>	50.14±12.8	111.86±7.3	62.29±3.4	10.29±1.1	1.99±0.2
200	272.25±5.6 <sup>**</sup>	164.25±26.3 <sup>*</sup>	46.50±4.8	110.88±17.7	69.38±4.1	10.50±1.6	2.00±0.2

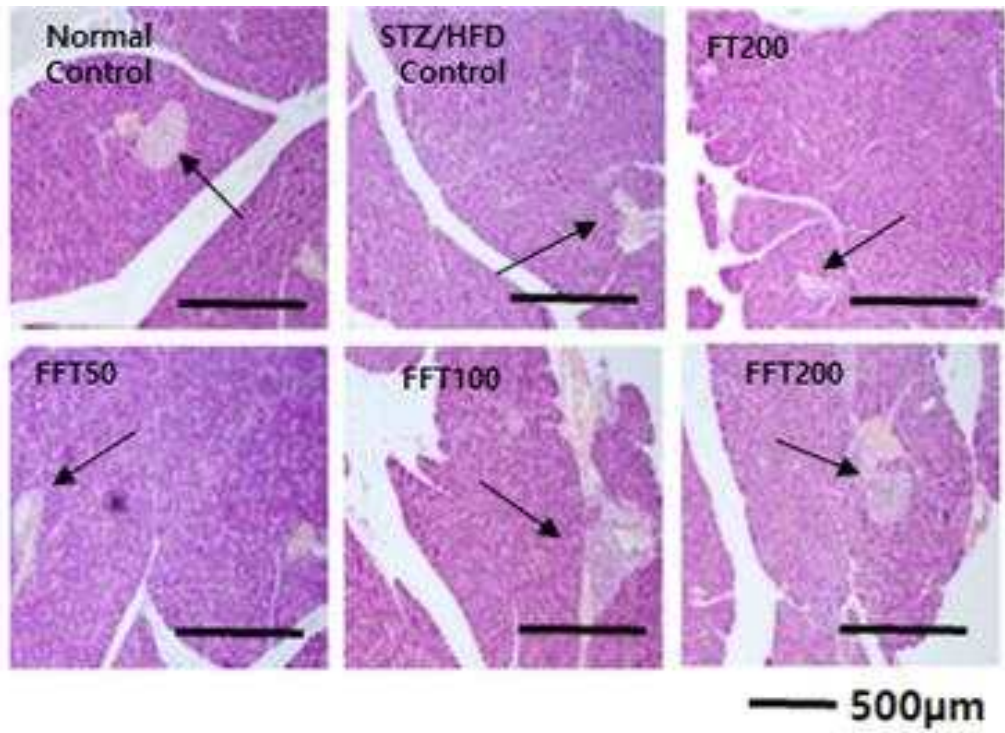
6) 실험동물로부터 간을 적출 한후 RNA를 추출하여 간조직에서 glucose uptake 관련 유전자의 발현을 확인하였으며, 그 결과 쓴메밀발효물 투여군에서 GLUT4와 IRT유전자의 발현이 농도 의존적으로 증가되는 것을 확인하였음



7) 실험동물로부터 근육조직을 분리 한후 근육 생성과 관련된 유전자인 MyoD와 근육 소실 및 유지와 관련된 유전자인 myostatin의 발현을 확인한 결과, 쓴메밀 발효물 투여군에서 myostatin의 발현이 농도의존적으로 감소되고, myoD의 발현이 농도의존적으로 증가되는 것을 확인하였음. 따라서, 쓴메밀발효물은 지방억제 뿐만 아니라 근육 생성에도 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었음.

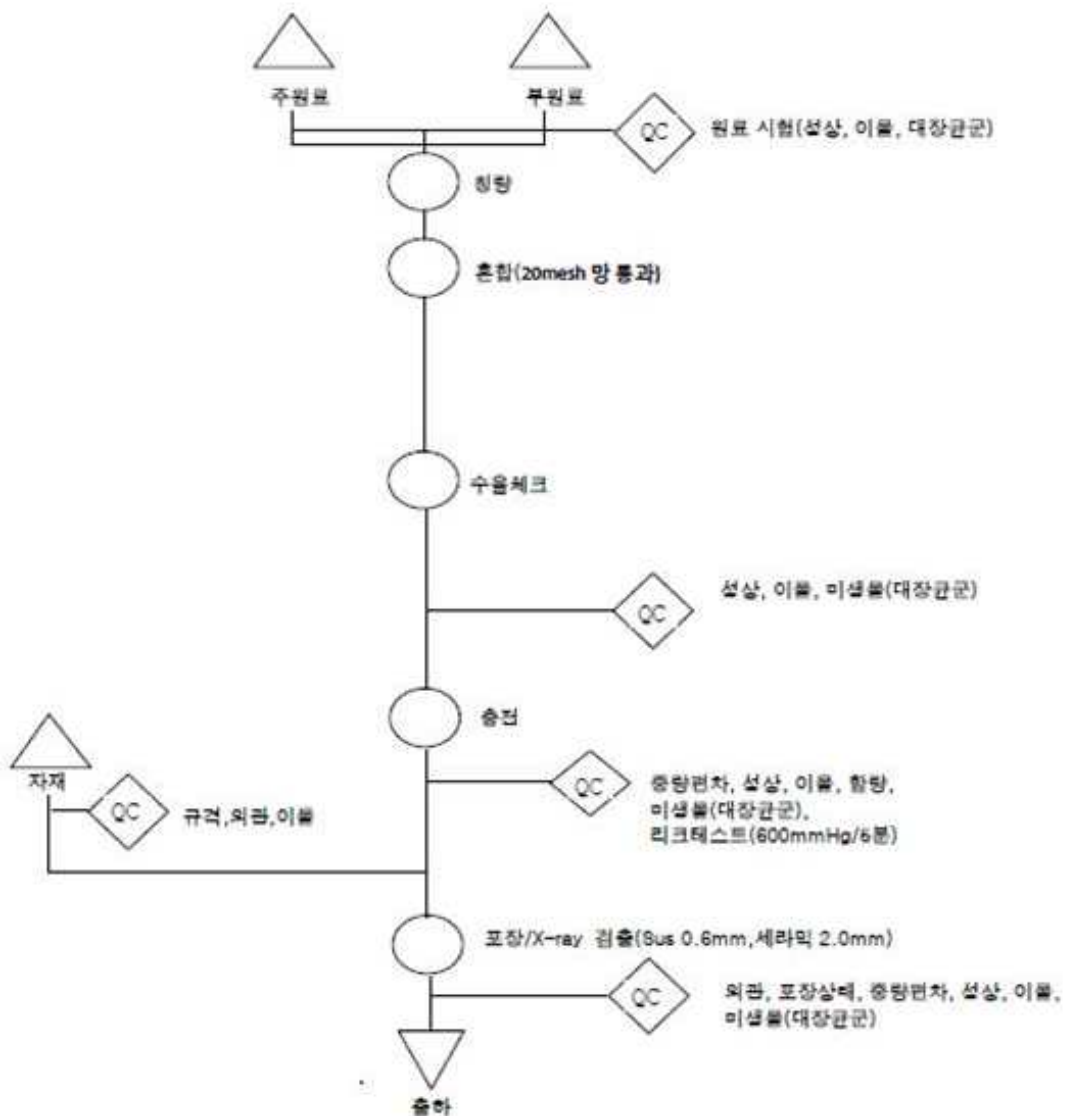


8) 마우스의 췌장의 I islet of langerhans의 크기를 측정한 결과, STZ와 HFD 유도에 의해 손상되었던 Langerhans가 쓴메밀 발효물 투여에 의하여 회복되는 것을 확인하였음.



바. 메밀주정추출물을 활용한 고시형 건강기능식품 분말 제형 생산 적용 테스트

- 1) 메밀주정추출물을 활용한 고시형 건강기능식품의 생산을 위한 분말 제형의 생산 적용 테스트를 진행함(그림 218).
- 2) 고시형 건강기능식품에 메밀주정추출물을 부원료로 함유하는 분말제형의 생산 가능성 검토 테스트함. [영양소-비오틴]
- 3) 특수용도식품-체중조절용조제식품에 메밀주정추출물을 부원료로 함유하는 분말제형의 생산 가능성 검토 테스트함.
- 4) 분말은 내용물 성상에 따라, 과립·건조,사별,내용물 혼합,포 충전 공정으로 나누어지며, 내용물 조제가 완료되면 스틱 포 충전기를 이용하여 내용물을 충전한다. 충전완료 후 중량선별 및 금속검출을 통해 선별이 진행된다.



[그림 218] 분말 제조공정도



(과립,건조-유동충조립기)



(사별-사별체기)



(혼합기-더블콘믹서)



(혼합기-하이スピード믹서)



(포충전-스틱충전기)

[그림 219] 분말 제조 사용설비

사. 분말 제형 특수용도식품-체중조절용조제식품 제품배합비 및 테스트결과

- 1) 메밀주정추출물의 다이어트 효능과 식이섬유 소재로써의 특성을 살려, 특수용도식품 중 체중조절용조제식품 유형의 제품에 부원료로써의 적용을 검토함.
- 2) 특수용도식품은 특수용도식품이라 함은 영·유아, 병약자, 노약자, 비만자 또는 임신·수유부 등 특별한 영양관리가 필요한 특정 대상을 위하여 식품과 영양성분을 배합하는 등의 방법으로 제조가공한 것으로, 그 중 체중조절용조제식품은 체중의 감소 또는 증가가 필요한 사람을 위해 식사의 일부 또는 전부를 대신할 수 있도록 필요한 영양성분을 가감하여 조제된 식품을 말한다.

3) 테스트 결과-1차

가) 1차 배합비의 경우 일부 원료의 특성상 인습성이 강해 내용물 조제 후 수분을 머금고 덩어리지는 현상이 발생하였으며, 일부 원료의 특성상 미분을 다량 포함하고 있어, 스틱 포 충전 시 내용물 흐름성이 일정치 않아, 중량편차가 10%이상 발생하였다. 이는 처방 내 인습원료 인 프락토올리고당분말의 배합비 조정 및 흐름성 개선을 위한 일부원료의 유동층 과립·건조 공정을 추가함으로써 개선할 수 있으며, 2차 테스트 시 반영하여 진행 예정임(표 121).

[표 121] 배합비 - 1차

【체중조절용조제식품】		내용량: 25 g, 1일1포 섭취
【배합비율】-내용물		
분리대두단백		24.50000 %
비타민무기질혼합제		3.60000 %
매일통곡분말		0.50000 %
Lactobacillus plantarum/1.7*10 <sup>11</sup>		0.23000 %
Bifidobacterium Rosell-175ME/코팅O/3.1*10 <sup>10</sup>		0.05000 %
혼합발지분유		5.00000 %
곡류혼합분말(19곡분말)		5.00000 %
보리분말		5.50000 %
볶음검은콩분말		4.90000 %
구아검		2.00000 %
프락토올리고당분말		38.50000 %
볶음현미		10.00000 %
녹차추출물(70%)		0.01000 %
강낭콩추출분말		0.01000 %
스테비올배당체(Reb-A, 레바헨97%)		0.05000 %
9종알파혼합유산균		0.05000 %
말라티노스		0.10000 %
합계		100.000 %

(100kg, 약 4,000포)

4) 테스트 결과-2차

가) 2차 배합비의 경우 처방 내 인습원료 인 프락토올리고당분말의 배합비 감량 및 폴리텍 스트로스, 정제포도당, 락티톨로 대체 처방하였으며, 흐름성 개선을 위하여 미분원료인 분리대두단백,곡류혼합분말,보리분말,검은콩분말,프락토올리고당분말을 유동층 과립·건조 공정을 진행하였다. 내용물 흐름성 개선하여, 중량 편차를 5%이내로 감소시켰으나, 정전기 발생으로 목표치인 2% 이내로 조정하지 못하였다. 이는 처방 내 이산화규소 처방으로 개선할수 있으며, 3차 테스트시 반영하여 진행 예정임(표 122).

[표 122] 배합비 - 2차

【체중조절용조제식품】		내용량: 25 g, 1일1포 섭취
【배합비율】-내용물		
분리대두단백		24.50000 %
비타민무기질혼합제		3.60000 %
매일통곡분말		0.50000 %
Lactobacillus plantarum/1.7*10 <sup>11</sup>		0.23000 %
Bifidobacterium Rosell-175ME/코팅O/3.1*10 <sup>10</sup>		0.05000 %
혼합발지분유		5.00000 %
곡류혼합분말(19곡분말)		5.00000 %
보리분말		5.50000 %
볶음검은콩분말		4.90000 %
폴리텍스트로스P		17.20000 %
정제포도당		11.30000 %
구아검		2.00000 %
락티톨		5.00000 %
프락토올리고당분말		5.00000 %
볶음현미		10.00000 %
녹차추출물(70%)		0.01000 %
강낭콩추출분말		0.01000 %
스테비올배당체(Reb-A, 레바헨97%)		0.05000 %
9종알파혼합유산균		0.05000 %
말라티노스		0.10000 %
합계		100.000 %

(100kg, 약 4,000포)

[표 123] 유동층 과립·건조 조건

	기준	실 작업
예열	25~35°C	35°C
급기온도	50~63°C	60°C
배기온도	37~40°C	38°C
스프레이양	60~120 g/min	100g/min
공기순환	1000~1300%	1100%
건조시간	5~10분	7분
냉각시간	5~10분	7분

5) 테스트 결과-3차

가) 3차 배합비의 경우, 고결방지제 이산화규소를 처방하였으며, 테스트 결과 내용물 정전기 발생으로 인한 충전문제가 발생하지 않았음. 약 100kg의 내용물 조제 및 충전 진행하였으며, 중량편차 1.8% 이내로 생산 적합한 결과를 나타내었음(표 124).

나) 선별 공정을 마치고 약 97% 이상의 수율을 보였으며 분말 제품 생산의 가능성을 확인함.

[표 124] 배합비 - 3차

[체중조절용조제식품]		내용량: 25 g, 1일1포 섭취
<b>【배합비율】-내용물</b>		
분리대두단백		24.50000 %
비타민무기질혼합제제		3.60000 %
메밀통곡분말		0.50000 %
Lactobacillus plantarum/1.7*10 <sup>11</sup>		0.23000 %
Bifidobacterium Rosell-175ME/코팅O/3.1*10 <sup>10</sup>		0.05000 %
혼합탈지분유		5.00000 %
곡류혼합분말(19곡분말)		5.00000 %
보리분말		5.50000 %
볶음검은콩분말		4.90000 %
폴리덱스트로스P		16.20000 %
정제포도당		11.30000 %
구아검		2.00000 %
락티톨		5.00000 %
프락토올리고당분말		5.00000 %
볶음현미		10.00000 %
녹차추출물(70%)		0.01000 %
강낭콩추출분말		0.01000 %
스테비올배당체(Reb-A, 레바덴97%)		0.05000 %
이산화규소		1.00000 %
9종알파혼합유산균		0.05000 %
말라티노스		0.10000 %
합계		100.000 %

(100kg, 약 4,000포)

[표 125] 유동층 과립 · 건조 조건

	기준	실 작업
예열	25~35°C	35°C
급기온도	50~63°C	63°C
배기온도	37~40°C	40°C
스프레이양	60~120 g/min	100g/min
공기순환	1000~1300%	1100%
건조시간	5~10분	6분
냉각시간	5~10분	6분



[그림 220] 메밀주정추출물을 부원료로 사용한 체중조절용 조제식품

아. 분말 제형 건강기능식품 고시형 제품배합비 및 테스트결과

- 1) 메밀주정추출물의 다이어트 효능과 식이섬유 소재로써의 특성을 살려, 고시형 건강기능식품 중 영양소 비오틴 제품에 부원료로써의 적용을 검토함(표 126).
- 2) 비오틴은 지방, 탄수화물, 단백질 대사와 에너지 생성에 필요한 영양성분임.

[표 126] 배합비

[고시형 비오틴 건강기능식품] 내용량: 2 g, 1일1포 섭취	
【배합비율】-내용물	
비오틴(D-BIOTIN,DSM)	0.25510 %
메밀통곡분말	0.50000 %
볶음검은콩분말	4.50000 %
맥주효모분말	10.00000 %
곡류혼합분말(19곡분말)	20.00000 %
치커리	53.51000 %
비타민A분말(325,000iu/g,DSM)	0.12000 %
해조분말(Aquacal,해조칼슘)	0.50000 %
식물성크림혼합분말	2.00000 %
무수결정포도당	7.11490 %
스테아린산마그네슘	0.50000 %
이산화규소	1.00000 %
합계	100.000 %

(100kg, 약 50,000포)



[표 127] 유동층 과립·건조 조건

	기준	실 작업
예열	25~35°C	32°C
급기온도	50~63°C	58°C
배기온도	37~40°C	37°C
스프레이양	60~120 g/min	90g/min
공기순환	1000~1300%	1100%
건조시간	5~10분	10분
냉각시간	5~10분	10분

### 3) 테스트 결과

- 가) 체중조절용 조제식품의 테스트 결과를 바탕으로, 건강기능식품 고시형 비오틴분말제품 테스트 진행. 흐름성 개선 위하여 미분원료인 볶음검은콩분말, 맥주효모분말, 곡류혼합분말, 치커리분말 유동층 과립·건조 진행하였으며, 고결방지제 이산화규소를 처방하여, 흐름성개선 및 정전기발생 방지. 약 100kg의 내용물 조제 및 충전 진행하였으며, 중량 편차 1.7% 이내로 생산 적합한 결과를 나타내었음(그림 221).
- 나) 선별 공정을 마치고 98%이상의 수율을 보였으며 건강기능식품 분말 제품 생산의 가능성을 확인함.



[그림 221] 메밀주정추출물 부원료로 사용한 건강기능식품 분말제품

자. 메밀 추출물을 이용한 제품 생산(2품목 생산)

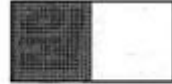
1) 비오틴 3000 (체중조절식품)

가) 품목제조 신고 중(5월 제품 생산 완료)

2) 듀섬헬시섬바디엘에스(체중조절식품)

가) 품목신고 완료 (4월 말경 제품 생산 완료)

발급번호 : 111H-QFBH-319U-G4XZ-#KX



### 식품(식품첨가물) 품목제조보고서

보고인	성명(법인명)	김경수		생년월일(법인번호)	1963년 10월 03일
	주소	충청북도 제천시 바이오밸리3로 30(왕암동)		전화번호	
				휴대전화	
영업소	명칭(상호)	코스맥스바이오		영업등록번호	19860435013
	소재지	충청북도 제천시 바이오밸리3로 30(왕암동)			
제품정보	식품의 유형	체중조절용 조제식품	요청하는 품목제조 보고번호	19860435013848	
	제품명	듀섬헬시 썬바디 엘에스(DOUXSUM HEALTHY SUMBODY LS)			
	유통기한	제조일부턴	24 개월		
	품질유지기한				
	원재료 또는 성분명, 비밀비율	뒷장에 기재			
	용도 용법	뒷장에 기재			
	보관방법 및 포장재질	뒷장에 기재			
	포장방법 및 포장단위	30 g × 1~180포			
	성상	갈색의 분말			
	품목의 특성	■ 고열량·저영양 식품 해당 여부    [ ]에 [ ]아니오 [O]해당 없음 ■ 알러진증 식품 해당 여부        [ ]에 [O]아니오			
기타					

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

2018년 03월 20일

보고인 김경수

충청북도 제천시장 귀하

품목보고번호	19860435013-848	처리부서	보건소 보건위생과	처리자성명	이종찬	처리일자	2018년 03월 20일
--------	-----------------	------	-----------	-------	-----	------	---------------



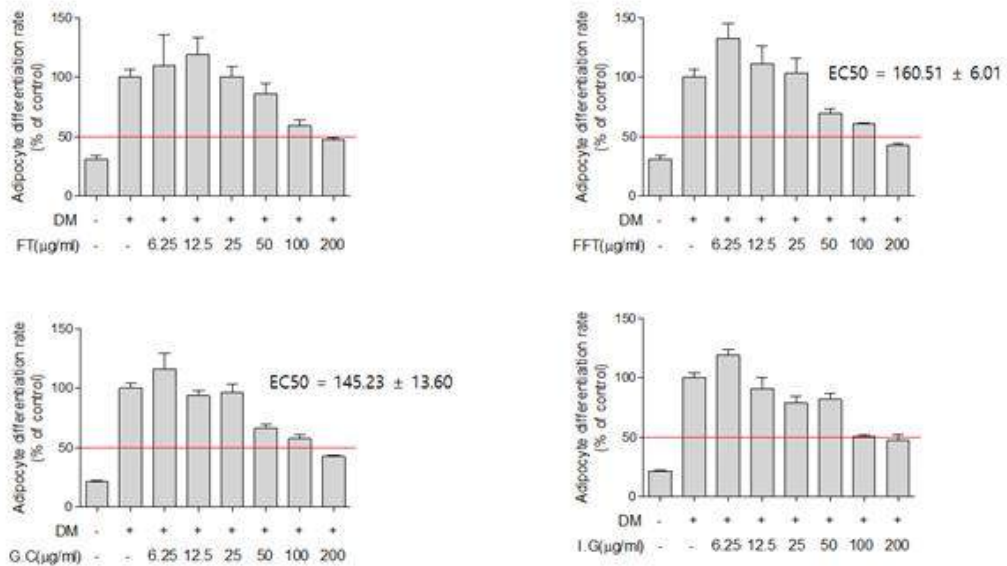
본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며 식품안전정보포털(<http://www.foodsafetykorea.go.kr/>) 홈페이지에서 확인할 수 있습니다.

## [4차년도]

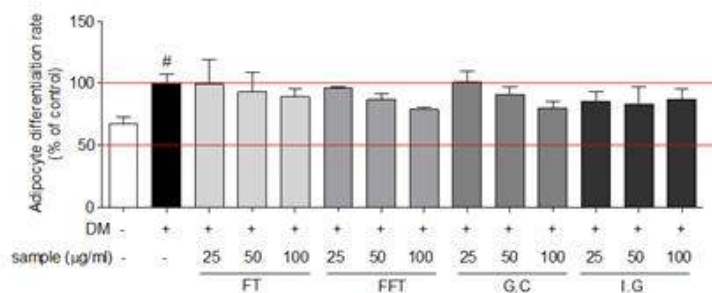
가. 고시형 원료와 쓴메밀 발효물을 혼합 시 항비만 효능평가 - in vitro

- 1) 쓴메밀발효물을 이용하여 항당뇨, 항비만 효능평가결과에 따라 항비만에 중점적으로 추가 연구를 진행하고자 하였으며, 기존 고시형 원료와 비교 및 혼합하였을 때의 미치는 영향을 확인하고자 하였음.

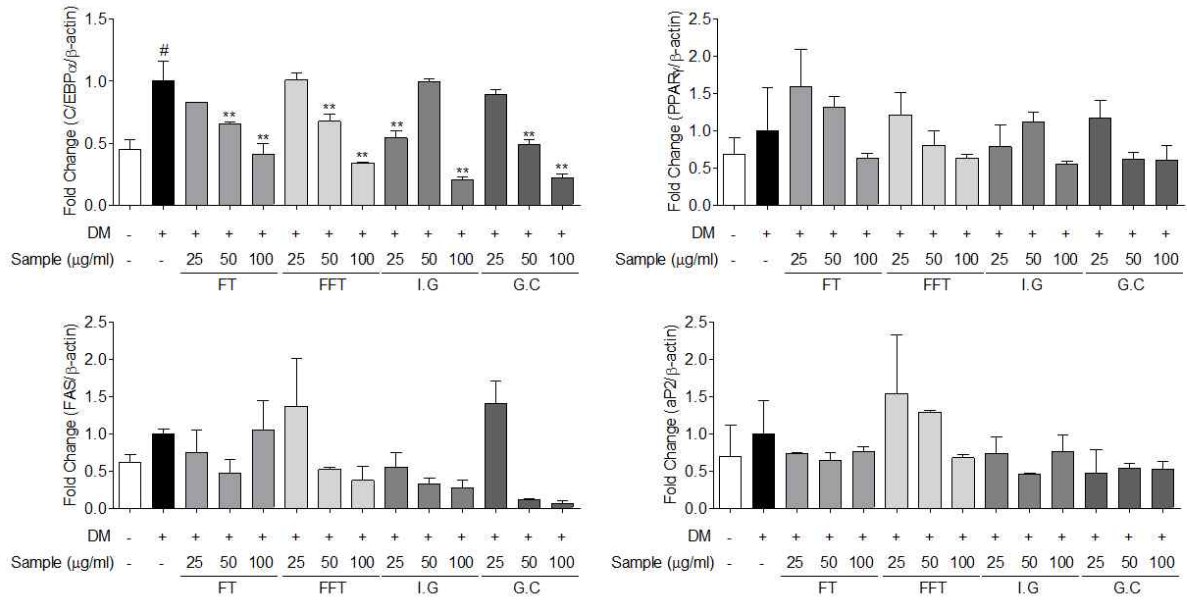
### 1. Adipocyte differentiation inhibition (분화 억제) \_ 쓴메밀, 발효쓴메밀, 가르시니아(G.C), 와일드망고(I.G)



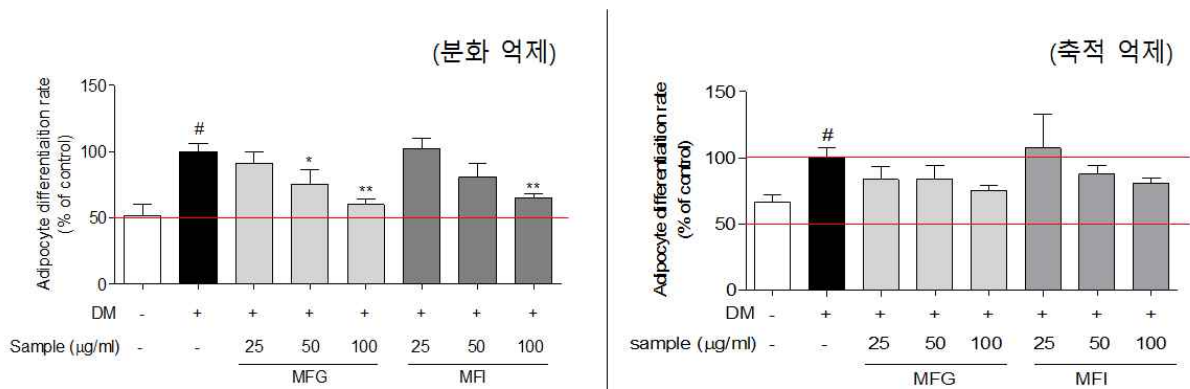
### 2. Adipocyte differentiation inhibition (축적억제) \_ 쓴메밀, 발효쓴메밀, 가르시니아(G.C), 와일드망고(I.G)



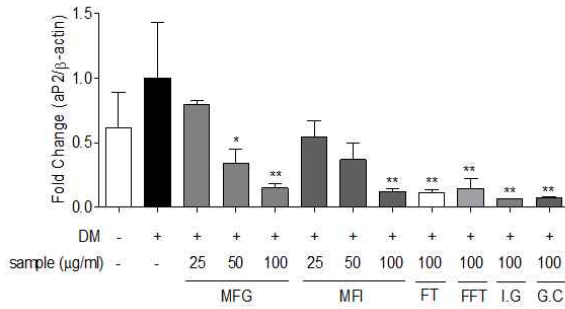
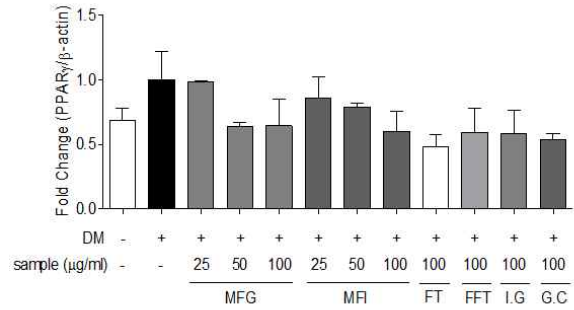
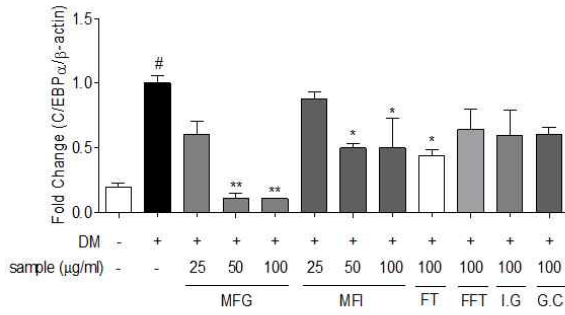
- 2) 고시형원료인 가르시니아와 와일드 망고와 쓴메밀 추출물, 쓴메밀 발효물의 지방 분화 억제와 지방축적억제 실험을 진행한 결과, 지방세포 분화억제 효능이 쓴메밀 발효물에서 가르시니아와 유사하게 확인되었으며, 지방세포 축적억제는 쓴메밀 발효물에 의해서만 조절되는 것을 확인하였음.



- 3) 고시형원료인 가르시니아와 와일드망고가 비만 관련 유전자를 조절하는지 확인하고자 하였으며, 그 결과 비만 관련 유전자들 중 CEBP/a를 농도의존적으로 억제하는 것을 확인하였으며, FAS 유전자가 고농도에서 가장 억제율이 높은 것을 확인하였음.
- 4) 따라서, 고시형 원료와 쓴메밀 발효물을 혼합하였을 때 항비만 효능평가를 진행하기 위하여, 고시형 원료와 쓴메밀 발효물을 각각 1:1의 비율로 혼합 한 뒤 in vitro 실험을 진행하였음. 그 결과쓴메밀 발효물과 가르시니아 혼합물, 쓴메밀 발효물과 와일드망고 혼합물 모두 농도의존적으로 지방세포 분화억제를 관찰하였으며, 축적억제 또한 단독으로 처리하였을 때 보다 억제율이 증가된 것을 확인하였음.



- 5) 고시형 원료 중 가르시니아와 쓴메밀 발효물을 혼합하였을 때 CEBP/a, aP2 유전자 발현을 농도의존적으로 억제하는 것을 확인하였으며, 와일드 망고와 혼합한 경우에도 비만 관련 유전자들의 발현이 억제되는 것을 확인하였음. 따라서 고시형 원료와 쓴메밀 발효물을 혼합 할 경우 비만 억제/개선 효능이 증가할 것으로 판단되어 Leptin 유전자를 조절한 obob 동물모델을 이용하여 in vivo 실험을 진행하였음

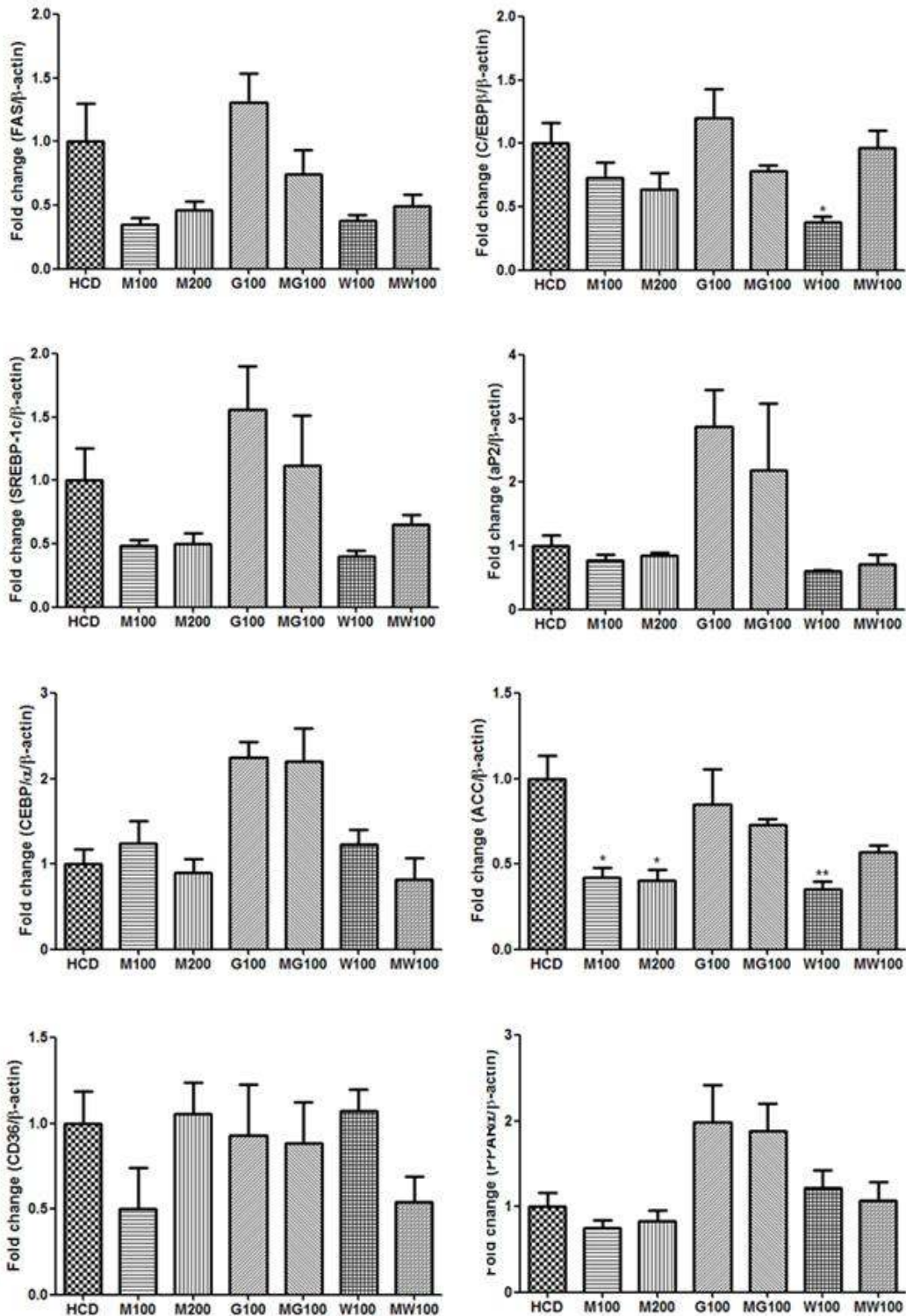


	HCD	발효메밀 100mg/kg	발효메밀 200mg/kg	가르시니아 100mg/kg	메밀발효+가 르시니아 100mg/kg	와일드망고 100mg/kg	메밀발효+와 일드망고 100mg/kg
Initial body weight (g)	37.6 ± 0.89	38.0 ± 0.52	37.7 ± 0.62	37.8 ± 1.13	36.1 ± 0.34	38.7 ± 0.66	37.1 ± 0.69
12 weeks body weight (g)	42.0 ± 4.78	49.8 ± 0.63	46.8 ± 3.49	48.9 ± 3.09	44.9 ± 4.26	47.9 ± 3.32	41.8 ± 3.46
Weight gain (g)	4.4 ± 5.58	11.8 ± 0.49	9.1 ± 3.50	11.1 ± 3.50	8.8 ± 4.14	9.2 ± 2.69	4.7 ± 2.82
FER (%)	5.96 ± 1.521	4.21 ± 0.187	2.67 ± 1.087	3.63 ± 1.054	2.54 ± 1.259	2.94 ± 0.804	1.38 ± 0.911

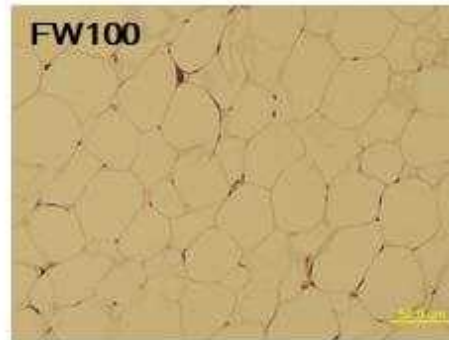
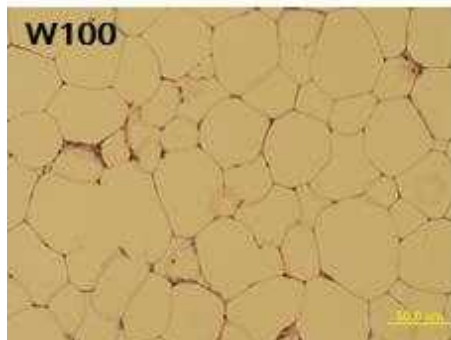
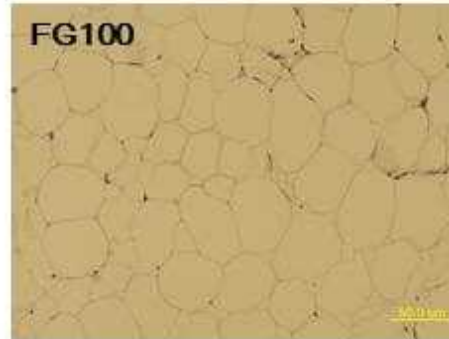
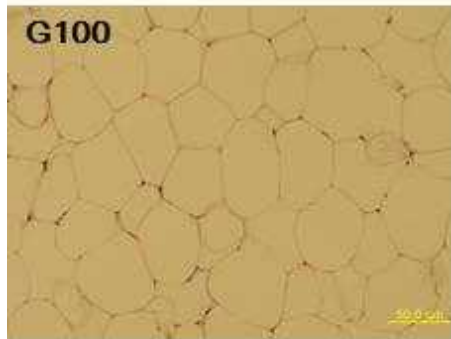
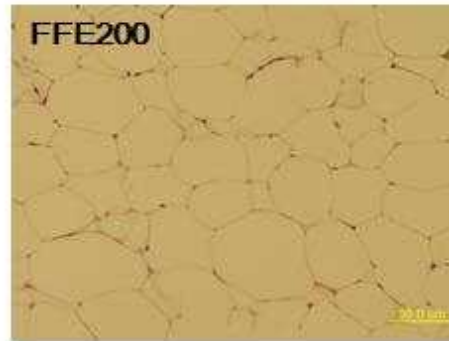
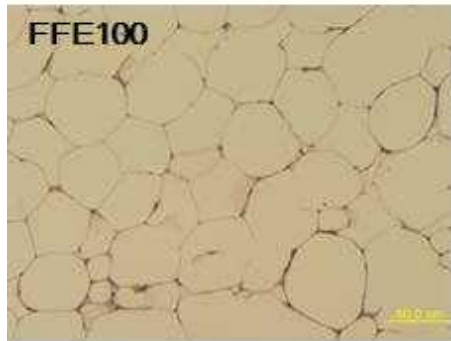
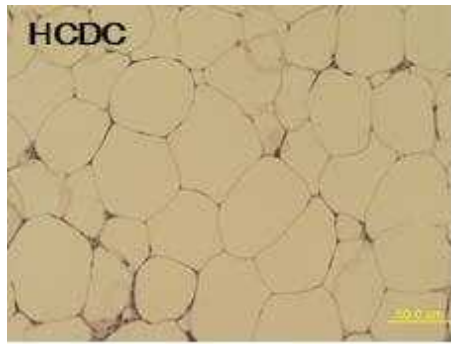
- 6) 6주령 수컷 OBOB 마우스를 이용하여 12주간 실험을 진행하였으며, 실험기간동안 1일 1회 경구투여를 진행하였으며, 사료는 고탄수화물 사료를 이용하였음.
- 7) HCD (high carbonate diet) 섭취한 대조군의 경우 체중 증가량은 높지 않지만, 사료섭취량에 따라 계산하였을 때, 사료 섭취량에 비하여 체중 증가량이 높은 것을 확인할 수 있음.

	Liver	Kidney	Spleen	Thymus	Pancreas	Epidermal fat
HCD	52.3±8.24	10.3±1.78	1.3±0.16	0.2±0.06	4.1±0.72	44.3±5.01
발효메밀 100	51.4±2.35	6.7±0.26	1.2±0.04	0.6±0.10	3.1±0.58	46.1±3.10
발효메밀 200	54.5±4.25	7.7±0.95	1.1±0.06	1.7±0.22	2.8±0.24	59.2±4.98
가르시니아	58.8±3.96	8.1±0.52	1.4±0.13	1.7±0.40	2.6±0.39	47.0±1.55
발효메밀+가 르시니아	45.7±3.01	8.2±1.01	1.5±0.20	1.7±0.27	2.3±0.35	52.3±1.89
와일드망고	64.2±5.88	6.9±0.21	1.2±0.01	1.2±0.18	2.8±0.20	46.3±1.87
발효메밀+와 일드망고	53.4±4.81	9.4±0.70	1.4±0.12	0.8±0.27	2.4±0.17	47.0±2.80

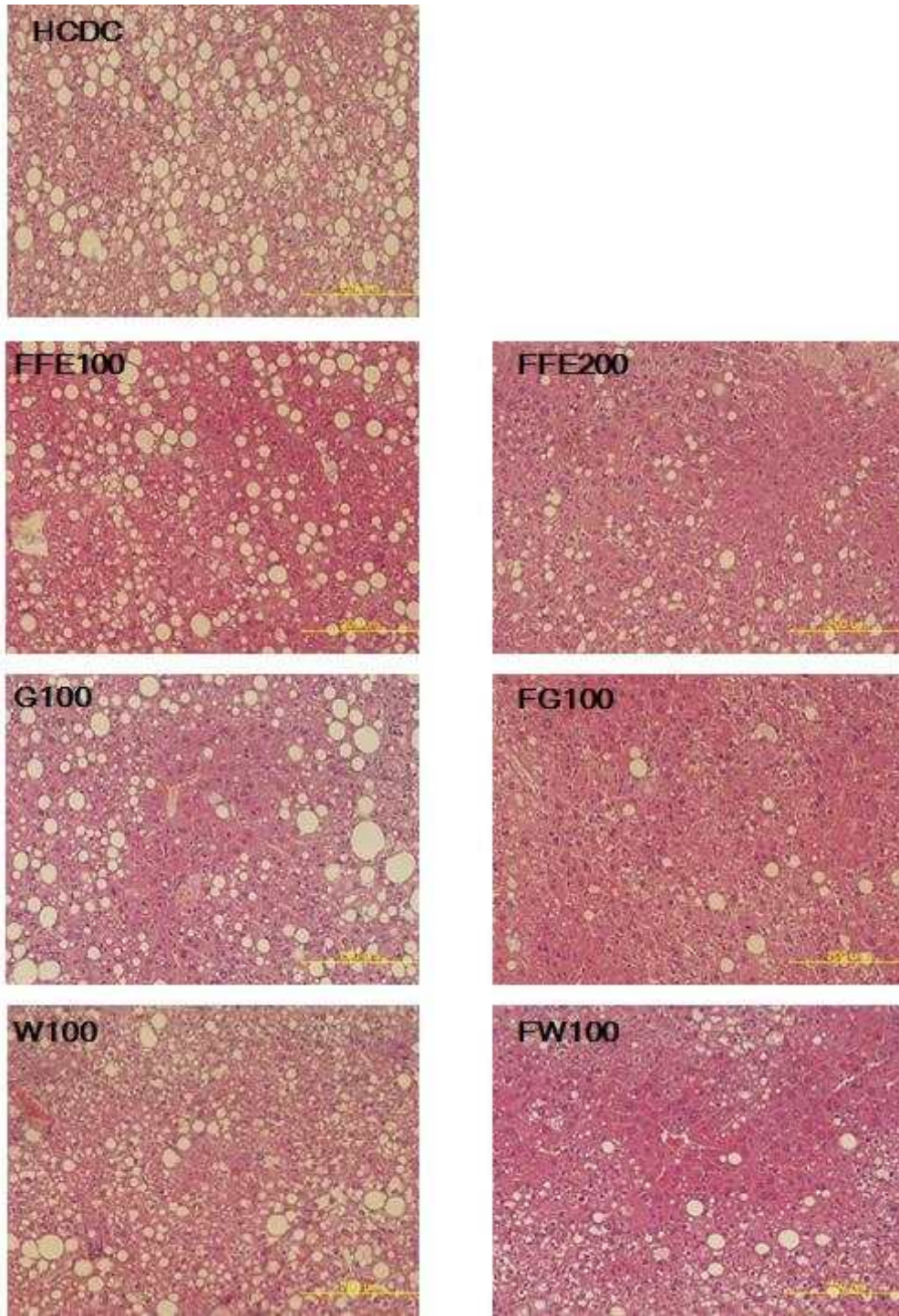
8) 실험 종료 후, 주요 장기의 무게를 측정하였으며, 그 결과 고시형 원료인 와일드망고, 가르시니아 단독 군에 의해 증가된 간의 무게가 쓴메밀 발효물 혼합물 투여 시 회복되는 것을 확인하였으며, 고시형 원료 투여군에 의해 감소된 신장의 무게가 쓴메밀 발효물과 혼합 투여시 회복되는 것을 확인하였음



9) obob 마우스 동물모델의 간 조직에서 비만 관련 유전자들의 발현을 측정하였음.



10) obob 마우스 동물모델의 부고환 지방조직에서 H&E 염색을 통하여 지방조직의 크기와 개수를 관찰하였음. 그 결과 HCD에 의해 증가된 지방조직의 크기가 고시형 원료+쓴메밀 발효물 투여군에서 줄어든 것을 확인할 수 있음



11) obob 마우스 동물모델로부터 간 조직을 분리 한 뒤, H&E 염색을 통해 간 손상과 지방 생성을 확인하고자 하였음. 그 결과, HCD 투여에 의해 증가된 간의 지방조직이 쓴메밀 발효물 고농도, 고시형 원료+쓴메밀 발효물 투여시 감소되는 것을 확인하였음.



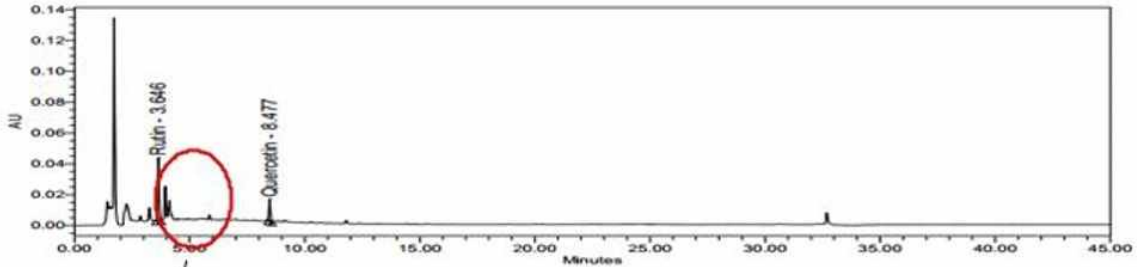
	Normal diet	high carbonate diet						
	con	con	M100	M200	G100	MG100	W100	MW100
AST ( $\mu$ /L)	98.0 $\pm$ 13.7	340.0 $\pm$ 25.2	142.6 $\pm$ 9.0	196.8 $\pm$ 33.8	187.2 $\pm$ 26.1	180.0 $\pm$ 7.0	154.0 $\pm$ 11.3	150.8 $\pm$ 17.8
ALT ( $\mu$ /L)	88.0 $\pm$ 16.4	233.6 $\pm$ 5.2	147.8 $\pm$ 17.3	147.2 $\pm$ 13.3	175.6 $\pm$ 18.2	180.4 $\pm$ 17.7	191.0 $\pm$ 37.8	126.2 $\pm$ 12.1
ALP ( $\mu$ /L)	120.2 $\pm$ 10.4	154.8 $\pm$ 10.8	128.2 $\pm$ 10.9	140.8 $\pm$ 8.0	114.2 $\pm$ 3.8	137.6 $\pm$ 9.8	154.2 $\pm$ 11.7	165.4 $\pm$ 13.1
Alb (g/dL)	3.5 $\pm$ 0.2	3.7 $\pm$ 0.2	3.6 $\pm$ 0.3	4.2 $\pm$ 0.1	4.2 $\pm$ 0.1	3.7 $\pm$ 0.2	4.2 $\pm$ 0.2	3.6 $\pm$ 0.2
TP (g/dL)	6.6 $\pm$ 0.1	5.8 $\pm$ 0.3	5.9 $\pm$ 0.5	6.8 $\pm$ 0.5	6.8 $\pm$ 0.1	6.7 $\pm$ 0.6	6.4 $\pm$ 0.1	5.7 $\pm$ 0.2
CHOL (mg/dL)	152.0 $\pm$ 11.0	136.6 $\pm$ 10.2	136.8 $\pm$ 8.2	133.8 $\pm$ 6.8	156.2 $\pm$ 6.1	126.6 $\pm$ 8.0	146.4 $\pm$ 5.3	142.6 $\pm$ 15.4
TG (mg/dL)	81.8 $\pm$ 12.0	84.8 $\pm$ 5.6	93.4 $\pm$ 10.6	95.2 $\pm$ 6.9	103.2 $\pm$ 3.8	94.6 $\pm$ 0.4	97.2 $\pm$ 7.8	94.0 $\pm$ 3.3
HDL (mg/dL)	89.2 $\pm$ 10.5	99.6 $\pm$ 13.7	95.6 $\pm$ 6.7	95.4 $\pm$ 8.2	102.6 $\pm$ 6.6	91.2 $\pm$ 6.0	97.8 $\pm$ 5.9	111.0 $\pm$ 16.1
LDL (mg/dL)	27.6 $\pm$ 2.0	22.0 $\pm$ 1.1	24.0 $\pm$ 3.0	28.6 $\pm$ 3.3	28.0 $\pm$ 3.7	25.2 $\pm$ 2.7	30.4 $\pm$ 3.9	29.4 $\pm$ 2.4
GLU (mg/dL)	115.4 $\pm$ 8.9	132.0 $\pm$ 11.4	110.0 $\pm$ 6.4	118.2 $\pm$ 17.7	111.2 $\pm$ 4.3	119.8 $\pm$ 15.9	124.0 $\pm$ 11.6	113.4 $\pm$ 7.4
Creatinine (mg/dL)	0.9 $\pm$ 0.0	0.9 $\pm$ 0.0	0.9 $\pm$ 0.0	0.8 $\pm$ 0.0	0.9 $\pm$ 0.0	0.9 $\pm$ 0.0	0.9 $\pm$ 0.0	0.8 $\pm$ 0.0
BUN (mg/dL)	12.8 $\pm$ 1.3	13.2 $\pm$ 0.8	14.4 $\pm$ 1.2	14.8 $\pm$ 0.5	14.6 $\pm$ 1.4	14.8 $\pm$ 0.5	15.6 $\pm$ 1.0	12.4 $\pm$ 0.4
NEFFA (mg/L)	0.8 $\pm$ 0.0	0.9 $\pm$ 0.1	1.1 $\pm$ 0.2	0.7 $\pm$ 0.1	0.9 $\pm$ 0.1	0.8 $\pm$ 0.1	0.7 $\pm$ 0.1	0.8 $\pm$ 0.1
Leptin (ng/mL)	0.25 $\pm$ 0.046	0.19 $\pm$ 0.044	0.19 $\pm$ 0.043	0.31 $\pm$ 0.161	0.34 $\pm$ 0.156	0.37 $\pm$ 0.150	0.43 $\pm$ 0.141	0.50 $\pm$ 0.125

12) 12주간 실험 종료 후 동물모델로부터 혈청을 분리하여 바이오마커를 측정하였으며, HCD에 의해 증가된 AST, ALT, Glucose의 수치가 쓴메밀 발효물과 고시형 원료 투여에 의하여 감소되었음. 또한, HCD에 의해 감소된 leptin의 수치가 쓴메밀 발효물과 고시형 원료 투여 시 leptin이 증가되는 것을 확인하였음.

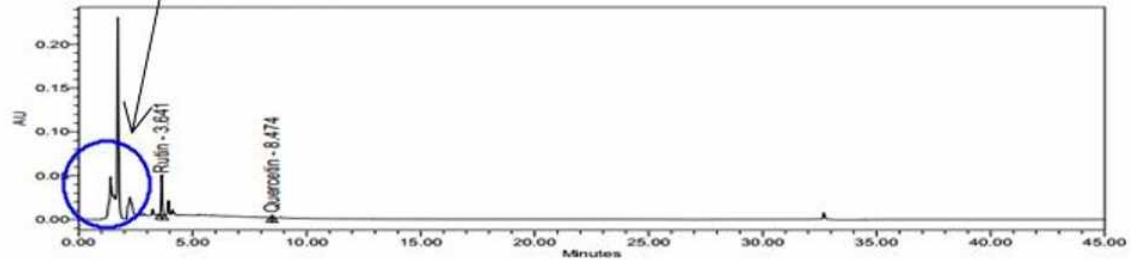
나) 메밀 주정추출 발효물의 지표성분 탐색 결과

1) 2018년 제주 TP에서 실험한 것과 동일하게 다시 한번 더 분석을 실시한 결과, 동일한 결과를 확인하였음.

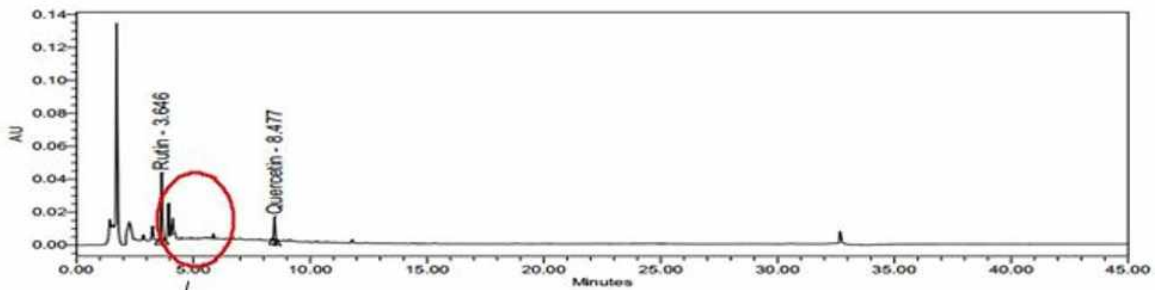
<단메밀 추출물>



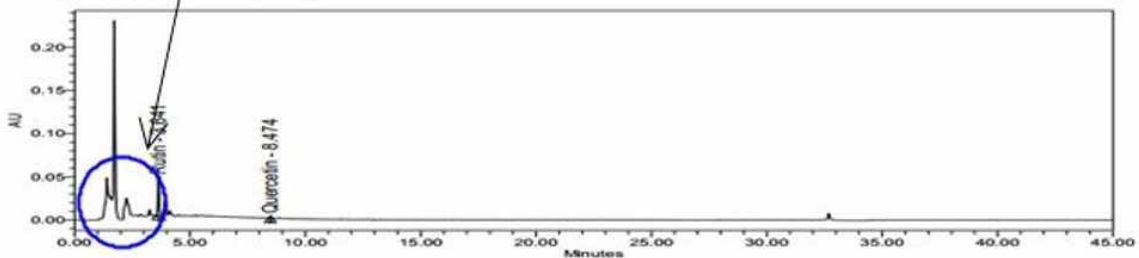
<단메밀 발효추출물>



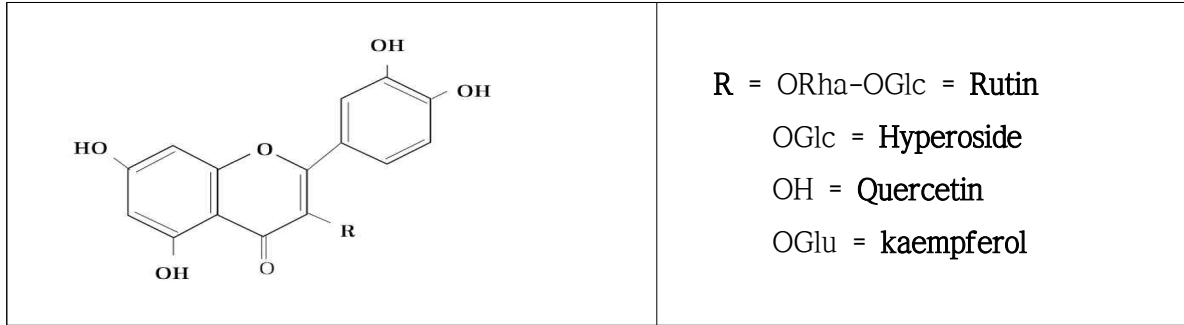
<쓴메밀 추출물>



<쓴메밀 발효추출물>









2) 단메밀 추출물과 쓴메밀 추출물 모두 플라보노이드류에 해당되는 물질(rutin, hyperoside, quercetin, kaempferol)들이 발효 후, 그 양이 적어지거나, 없어진 것을 확인할 수 있었음. 그 대신, 더 낮은 시간대에 극성이 높은 물질들이 더 많은 양이 검출 된 것을 확인할 수 있었음.



- 3) 이는, 발효 시 -OH site에 다른 당류 들이 추가로 붙거나 또는 떨어져 나가 전혀 다른 배당체 들을 생성 했을 가능성을 시사 하고 있음.
- 4) 이에, 추가적인 배당체 분석을 진행하는 중이나, 배당체의 종류가 너무 많아, 예상 되는 배당체를 하나 하나 비교하는 것은 무리가 있을 듯하여, 위의 파란 부분을 분리하여 분석 하는 방법을 진행해 보았음.

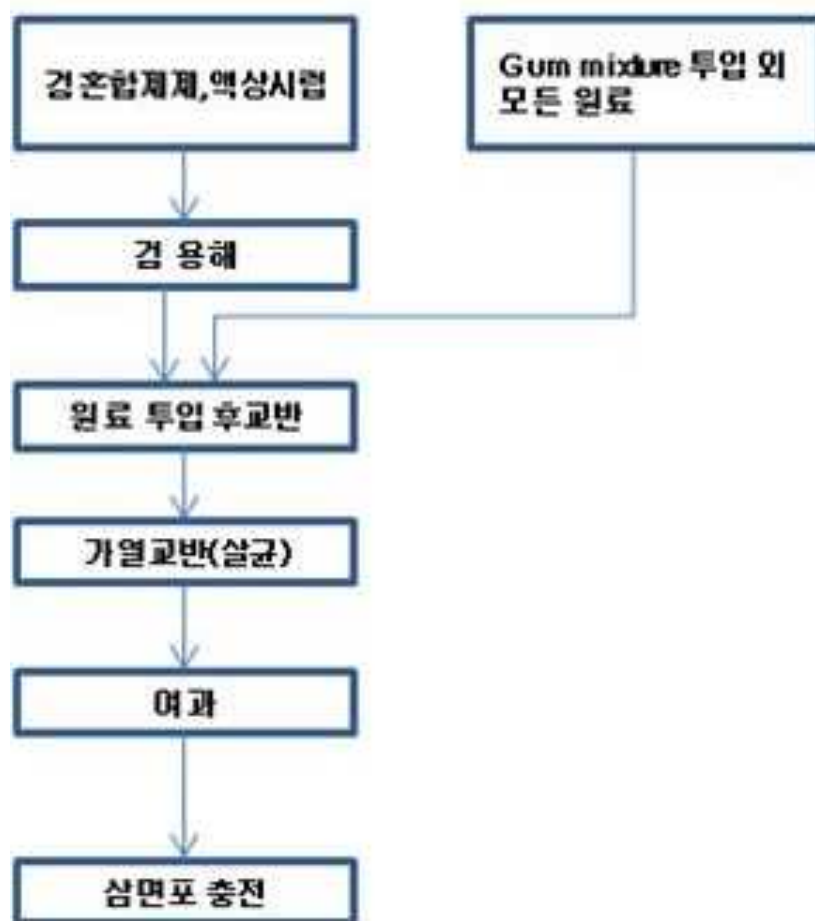
가) TLC 시험법 확인

UV 발색			
용매 조건 (DW:EtOAc:MeOH)	(10:0:0)	(0.9:0.05:0.05)	(0.8:0.1:0.1)
UV 발색			
용매 조건 (DW:EtOAc:MeOH)	(0.8:0.15:0.05)	(0.8:0.2:0)	(0.7:0.2:0.1)

- TLC 확인 결과, 극성 쪽으로 원료들이 뭉쳐 있는 것을 확인 할 수 있음.
- 이에, 더 추가 적으로 column 등을 통해, 분리하여 분석을 하는 것이 더 좋을 것으로 사료됨.

다. 메밀주정추출물을 활용한 고시형 건강기능식품 액제,젤리/겔 제형 생산 적용 테스트

- 1) 메밀추출물을 활용한 고시형 건강기능식품의 생산을 위한 액제,젤리/겔 제형의 생산 적용 테스트를 진행함(그림 222).
- 2) 고시형 건강기능식품에 메밀주정추출물을 부원료로 함유하는 액제,젤리/겔 제형의 생산 가능성 검토 테스트함.



[그림 222] 액제, 젤리/겔 제조공정도



(내용물 조제 교반, 살균)



(내용물 스틱포 충전)



(젤리 냉각)

[그림 223] 액제, 젤리/겔 제조 사용설비

### 3) 제조방법

가) 젤리 및 겔 제형의 제조공정은 크게 내용물조제, 스틱포 충전, 냉각 공정으로 나누어진다. 내용물 조제는 검 용해 후, 기타 원료투입 교반.용해, 80~90℃, 20~30분 가온교반 살균 공정을 거친다. 여과 후 충전기를 이용하여 내용물을 충전한다. 충전완료 후 10℃, 6~12시간 냉각 공정을 거친 후, 중량선별 및 금속검출을 통해 선별이 진행된다(그림 223).

4) 메밀주정추출물을 활용한 고시형 건강기능식품 젤리 제형 제품배합비 및 테스트결과  
가) 1차 결과

[표 128] 배합비

[가르시니아캄보지아+메밀주정추출물 젤리]			
【배합비율】-내용물		내용량 20g, 1일 1포 섭취	
가르시니아캄보지아추출물	[20g/HCA 750mg]	6.41500	%
메밀주정추출물		0.50000	%
구연산혼합제제		0.80000	%
프락토올리고당		10.00000	%
푸드겔(검혼합제제)		1.30000	%
효소처리스테비아		0.20000	%
청포도농축액		8.00000	%
천연 청포도향		1.00000	%
정제수		71.7850	%
합계		100.0000	%

\*검 성분배합: 푸드겔(로커스트콩검 50%, 잔탄검 30%, 분말결정포도당 10%, 한천 5%, 타마린드검 5%)1.3% 사용

- 1차 배합비의 경우 스틱 젤리의 성상을 형성하지 못하며, 덩어리진 형태의 겔과 유사한 성상을 나타냄(표 128).
- 이는 검 배합조건이 맞지 않아 나타난 현상으로 판단됨. 따라서 검 배합비 조정이 필요할 것으로 판단됨.

나) 2차 결과

[표 129] 배합비

[가르시니아캄보지아+메밀주정추출물 젤리]			
【배합비율】-내용물		내용량 20g, 1일 1포 섭취	
가르시니아캄보지아추출물	[20g/HCA 750mg]	6.41500	%
메밀주정추출물		0.50000	%
구연산혼합제제		0.80000	%
프락토올리고당		10.00000	%
푸드겔(검혼합제제)		1.50000	%
효소처리스테비아		0.20000	%
청포도농축액		8.00000	%
천연 청포도향		1.00000	%
정제수		71.5850	%
합계		100.0000	%

\*검 성분배합: 푸드겔(로커스트콩검 50%, 잔탄검 30%, 분말결정포도당 10%, 한천 5%, 타마린드검 5%)1.5% 사용

- 스틱 젤리의 성상을 형성하였으나, 젤리의 강도가 약하여 쉽게 뭉그러지는 성상을 나타냄. 이온 및 검 배합비 추가 조정 필요할 것으로 판단됨(표 129).
- 이는 이온농도, 검 성분배합비 등 배합조건의 밸런스가 맞지 않아 나타난 현상으로 판단됨. 따라서 이온추가, 검 배합비 조정이 필요할 것으로 판단됨.

다) 3차 결과

[표 130] 배합비

[가르시니아캄보지아+메밀주정추출물 젤리]			
【배합비율】-내용물		내용량 20g, 1일 1포 섭취	
가르시니아캄보지아추출물	[20g/HCA 750mg]	6.41500	%
메밀주정추출물		0.50000	%
구연산혼합제제		0.80000	%
프락토올리고당		10.00000	%
푸드겔(검혼합제제)		1.70000	%
젯산칼슘		0.50000	%
효소처리스테비아		0.20000	%
청포도농축액		8.00000	%
천연 청포도향		1.00000	%
정제수		70.8850	%
합계		100.0000	%

\*검 성분배합: 푸드겔(로커스트콩검 50%, 잔탄검 30%, 분말결정포도당 10%, 한천 5%, 타마린드검 5%)1.5% 사용  
\*젯산칼슘: 0.5%

- 3차 배합비의 경우, 칼슘(2가)이온 추가 및 검 성분배합비 조정하여 테스트 진행. 칼슘(2가)이온은 검의 겔화에 영향을 주는 원료임. 강도가 높은 스틱젤리의 성상을 형성하여 기존 타 젤리제품과 동일한 수준의 강도, 탄성을 나타내며 이수현상도 발생하지 않음(표 130).

# 제 3장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

## 제 1절 연구개발 목표 달성도

### 1. 연구개발의 성과 목표 및 달성도

가. 연구개발 성과목표

성과 목표	사업화지표									연구기반지표							
	지식 재산권		기술 이전	사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용· 홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	출원	등록		제품 화	기술 창업	매출 창출	고용 창출	투자 유치		논문		학술 발표					
										SCI	비 SCI				정책 활용	홍보 전시	
최종목표	7	5	3	8		27	10	2	1	5	5	12	6	9	2	14	
1차년도						2	2					2	1	1		2	
2차년도	2			2		5	2			1	1	2	1	2		4	
3차년도	3	2	1	4		10	3	1		2	2	4	2	3	1	4	
4차년도	2	3	2	2		10	3	1	1	2	2	4	2	3	1	4	

나. 연구개발 목표 대비 목표 달성도

성과 목표	사업화지표									연구기반지표							
	지식 재산권		기술 이전	사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용· 홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	출원	등록		제품 화	기술 창업	매출 창출	고용 창출	투자 유치		논문		학술 발표					
										SCI	비 SCI				정책 활용	홍보 전시	
최종 목표	7	5	3	8		27	10	2	1	5	5	12	6	9	2	14	
실적	14	7	-	8		42.7	18	-	-	2 (4)	2 (2)	15	6	11	2	40	50
달성도 (%)	200	140	-	100		158	180	-	-	40	40	125	100	122	100	285	



## 2. 성과목표에 대한 자체평가

### 가. 자체평가 결과

성과목표	자 체 평 가
총괄목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대부분의 지표에서 성과대비 목표에 초과달성 했다고 판단됨.</li> <li>- 다만, 기술특허가 미등록(출원 완료)되어 참여기업으로의 기술이전이 실시되지 않았음.</li> <li>- 참여기업에서 총 8건의 제품이 개발되어 사업기간 내 매출 발행함.</li> <li>- 기업의 매출부분은 총 4,147백만원으로 목표 대비 158% 달성하였음.</li> <li>- 고용은 18명이 창출되었으며 이 중 10명은 정규직임. 목표대비 180%.</li> <li>- 논문게재는 다소 미흡하나, 4차년도 연구결과 정리 후 투고예정임.</li> <li>- 메밀 농가 대상 교육 및 인력양성 등도 목표 달성하였음.</li> <li>- 연구결과의 활용을 위한 정책활용 및 홍보 등은 초과달성하였음.</li> </ul>
1. 지식재산권	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 출원: 14건 (기술특허 2건, 디자인 7건, 상표 5건)</li> <li>- 등록: 7건 (상표 5건, 디자인 2건)</li> </ul>
2. 기술이전	- 해당실적 없음
3. 사업화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품화: 8건 [(주)제키스 6건, 코스맥스바이오(주) 2건]</li> <li>- 국내매출: 4,147백만원 [제주메밀(영) 2,398, (주)제키스 1,638, 코스맥스바이오(주) 111]</li> <li>- 해외수출: 127백만원 [코스맥스바이오 101, (주)제키스 26]</li> <li>- 고용창출: 총 18명 (제주TP 6, 제주농기원 6, 제주메밀(영) 3, 코스맥스바이오 3)</li> <li>- 투자유치: 해당실적 없음</li> </ul>
4. 기술인증	- 해당실적 없음
5. 학술성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 논문: 총 10편 SCI 6편(2편 완료, 2편 심사중, 2편투고예정) 비SCI 4편(2편 완료, 2편 투고예정)</li> <li>- 학술발표: 15편 발표</li> </ul>
6. 교육지도	- 농가교육 6회
7. 인력양성	- 총 11명 (박사 3명, 석사 6명, 학사 2명)
8. 정책활용·홍보	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정책활용: 2건</li> <li>- 홍보전시: 총40건 (방송 및 언론홍보 31건, 전시홍보 9건)</li> </ul>
9. 기타성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보고서 작성: 조사/기획보고서 3건</li> <li>- 제주 적응 메밀 품종 선발 및 종자 보급: 3품종 (양절, 다원, 대관 3-3호, 1,050kg)</li> <li>- 생명자원 유전자 등록: 세계유전자은행 등록 50건</li> </ul>

### 3. 연구성과 현황

#### 가. 지적재산권

No	지식재산권 등 명칭	국 명	출원			등록			기여율
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	숨비소리(상표)	대한민국	(주)제키스	2015.08.21	40-2015-0062044	(주)제키스	2016.08.10	40-1195464	100%
2	디자인 출원	대한민국	(주)제키스	2017.07.12	30-2017-0032074				100%
3	디자인 출원	대한민국	(주)제키스	2017.07.12	30-2017-0032075				100%
4	디자인 출원	대한민국	(주)제키스	2017.07.12	30-2017-0032076				100%
5	디자인 출원	대한민국	(주)제키스	2017.07.12	30-2017-0032077				100%
6	디자인 출원	대한민국	(주)제키스	2017.07.12	30-2017-0032078				100%
7	탐라도록(상표)	대한민국	제주TP	2017.09.04	40-2017-0111709	제주TP	2018.08.14	40-1387500	100%
8	탐라도록(상표)	대한민국	제주TP	2017.09.04	40-2017-0111713	제주TP	2018.08.14	40-1387501	100%
9	탐라도록(상표)	대한민국	제주TP	2017.09.04	40-2017-0111714	제주TP	2018.08.14	40-1387502	100%
10	탐라도록(상표)	대한민국	제주TP	2017.09.04	40-2017-0111718	제주TP	2018.08.14	40-1387503	100%
11	디자인등록	대한민국	(주)제키스	2017.12.08	30-2017-0057984	(주)제키스	2018.03.09	30-0948309	100%
12	디자인등록	대한민국	(주)제키스	2017.12.08	30-2017-0057985	(주)제키스	2018.03.09	30-0948310	100%
13	라파토시드 A를 이용한 취장암에 대한 항암 조성물	대한민국	제주TP 제주대	2019.08.12	10-2019-0098390				100%
14	메밀 발효 추출물을 유효성분으로 하는 비만 또는 대사성 질환 예방 및 개선용 건강기능식품 조성물	대한민국	코스맥스 바이오	2019.08.13	10-2019-0099182				100%

나. 기술이전: 해당실적 없음.

다. 사업화

1) 제품화: 8건

일련번호	제품명	제품사진	출시일자	제조사
1	비오틴3000		2018.07.	코스맥스바이오 (주)
2	듀썸 헬씨 썸바디 엘에스		2018.06.	코스맥스바이오 (주)
3	감귤파이 (메밀첨가)		2017.06.	(주)제키스
4	감귤타르트 (메밀첨가)		2017.06.	(주)제키스
5	블랙마들렌 (메밀첨가)		2017.11.	(주)제키스
6	유자키슈 (메밀첨가)		2017.11.	(주)제키스
7	플레이크 다크 초콜릿 (메밀첨가)		2018.04.	(주)제키스
8	플레이크 밀크 초콜릿 (메밀첨가)		2018.04.	(주)제키스

2) 매출창출

가) 국내매출

구분	제품명	거래일자	매출액 (백만원)	해당기술의 매출액 기여율 (%)	제조원
1	메밀	2015.08.17	50	100	제주메밀(영)
2	메밀	2015.10.07	72	100	제주메밀(영)
3	메밀	2015.10.28	72	100	제주메밀(영)
4	메밀	2015.12.29	30	100	제주메밀(영)
5	메밀	2016.03.16	40	100	제주메밀(영)
6	메밀	2016.03.22	50	100	제주메밀(영)
7	메밀	2016.09.26	80	100	제주메밀(영)
8	메밀	2016.12.01.	90	100	제주메밀(영)
9	메밀	2016.12.12	90	100	제주메밀(영)
10	메밀	2016.12.12	90	100	제주메밀(영)
11	메밀	2016.12.26	46	100	제주메밀(영)
12	메밀	2017.03.22	64	100	제주메밀(영)
13	메밀	2017.04.07	3	100	제주메밀(영)
14	메밀	2017.05.23	35	100	제주메밀(영)
15	메밀	2017.08.17	30	100	제주메밀(영)
16	메밀	2017.08.17	35	100	제주메밀(영)
17	메밀	2017.08.18	68.8	100	제주메밀(영)
18	메밀	2017.08.21	75.675	100	제주메밀(영)
19	메밀	2017.08.30	20	100	제주메밀(영)
20	메밀	2017.09.11	40	100	제주메밀(영)
21	메밀	2017.10.17	60.96	100	제주메밀(영)
22	메밀	2017.12.04	155	100	제주메밀(영)
23	메밀	2017.12.06	60	100	제주메밀(영)
24	메밀	2017.12.29	134	100	제주메밀(영)
25	메밀	2018.07.19	160	100	제주메밀(영)
26	메밀	2018.07.31	50	100	제주메밀(영)
27	메밀	2018.08.01	73.92	100	제주메밀(영)
28	메밀	2018.09.17	68.4	100	제주메밀(영)
29	메밀	2018.10.25	135	100	제주메밀(영)
30	메밀	2018.12.28	30	100	제주메밀(영)
31	메밀	2019.01.06	80	100	제주메밀(영)
32	메밀	2019.03.11	45	100	제주메밀(영)
33	메밀	2019.05.20	30	100	제주메밀(영)
34	메밀	2019.07.11	43	100	제주메밀(영)
35	메밀	2019.07.20	75	100	제주메밀(영)
36	메밀	2019.08.05	117	100	제주메밀(영)
소계			2,398.755		

구분	제품명	거래일자	매출액 (백만원)	해당기술의 매출액 기여율 (%)	제조원
37	감귤파이 (메밀첨가)	2017.06.14. ~2019.08.13.	493.2	70	(주)제키스
38	감귤타르트 (메밀첨가)	2017.06.14. ~2019.08.13.	1,092.7	70	(주)제키스
39	블랙마들렌 (메밀첨가)	2017.11.14. ~2019.08.13.	3.2	50	(주)제키스
40	유자키슈 (메밀첨가)	2017.11.14. ~2019.08.13.	3.8	50	(주)제키스
41	플레이크 다크 초콜릿 (메밀첨가)	2018.04.14. ~2019.08.13.	22.55	50	(주)제키스
42	플레이크 밀크 초콜릿 (메밀첨가)	2018.04.14. ~2019.08.13.	22.55	50	(주)제키스
소계			1,638		
43	비오틴3000	2018.07.27. ~2019.08.13.	12	100	코스맥스 바이오(주)
44	듀썸 헬씨 썸바디 엘에스	2018.06.18. ~2019.08.13.	99	100	코스맥스 바이오(주)
45	홍삼원 (미정)	-	-	-	코스맥스 바이오(주)
소계			111		
합계			4,147.755		

나) 해외수출

No	지역	사업화명	내용	업체명	매출액	매출 발생일	제조원
					국외		
1	국외	메밀활용 고시형 건기식 개발	체중조절용 조제식품 개발	Young face Cosmetic Shanghai Co. Ltd.	101백만원 (\$85,000)	2017.05.	코스맥스 바이오(주)
2	국외	감귤타르트	건강지향성 제품 개발	Fenwick Trading Company	26백만원 (\$21,847)	2017.08	(주)제키스

3) 고용창출: 18명

임 용 기 관	성 명	임용일	계약조건	참 여 기 간	비 고
제주테크노파크 (제1세부)	황은정	2015.09.07	계약직	2015.09.07.~2016.02.13.	
	고길도	2016.03.02	정규직	2016.03.02.~2019.08.13.	
	임태준	2016.06.01	계약직	2016.06.01.~2018.10.10.	정규직이동
	이윤지	2017.10.01	정규직	2017.10.14.~2019.08.13.	
	김영아	2017.10.01	계약직	2017.10.14.~2019.08.13.	
	이승학	2018.10.10	정규직	2018.10.10.~2019.08.13.	
제주특별자치도농 업기술원 (제1협동)	이현주	2015.12.01	계약직	2015.12.01.~2016.07.31.	
	윤석희	2015.12.01	계약직	2015.12.01.~2016.07.31.	
	이무경	2016.02.22	계약직	2016.02.22.~2016.07.31.	
	김영옥	2016.10.04	계약직	2016.10.04.~2017.07.31.	
		2017.11.01	계약직	2017.11.01.~2018.05.31.	
		2019.03.18	계약직	2019.03.18.~2019.07.31.	
	오안선	2016.10.04	계약직	2016.10.04.~2017.07.31.	
		2017.11.01	계약직	2017.11.01.~2018.05.31.	
		2019.03.18	계약직	2019.03.18.~2019.07.31.	
	김경하	2019.03.18	계약직	2019.03.18.~2019.07.31.	
제주메밀(영) (제2협동)	한명수	2015.08.14	정규직	2015.08.14.~2016.02.14.	
	최고봉	2016.02.15	정규직	2016.02.15.~2018.06.13.	
	이현서	2018.06.14	정규직	2018.06.14.~2019.08.13.	
코스맥스바이오(주) (4협동)	강희철	2017.04.12	정규직	2017.05.14.~2018.10.13.	
	구연경	2017.04.12	정규직	2017.05.14.~2019.08.13.	
	나귀환	2018.06.25	정규직	2018.06.25.~2019.08.13.	

4) 투자유치: 해당실적 없음.

라. 기술인증: 해당실적 없음.

마. 학술성과

1) 논문: SCI(2편 완료, 2편 심사 중, 2편 투고예정), 비SCI(2편 완료, 2편 투고예정)

No	논문명	학술지명	주저자명	권(호)	국명	발행기관	SCI여부	게재일
1	Quinic acid inhibits vascular inflammation in TNF- $\alpha$ -stimulated vascular smooth muscle cells	Biomedicine & Pharmacotherapy	장선아	96(1)	프랑스	ELSEVIER	SCI	2017.10
2	Hyperoside suppresses tumor necrosis factor $\alpha$ -mediated vascular inflammatory responses by downregulating mitogen-activated protein kinases and nuclear factor- $\kappa$ B signaling	Chemico-Biological Interactions	장선아	294(1)	네덜란드	ELSEVIER	SCI	2018.10
3	2-Methoxy-4-vinylphenol attenuates migration of human pancreatic cancer cells via blockade of FAK and AKT signaling.	Anticancer Research	김다혜		미국	ELSEVIER	SCI	under revision
4	Effects of fermented <i>Fagopyrum tataricum</i> ethanol extract for metabolic disease	International Journal of Pharmaceutical Research	장선아		인도	ELSEVIER	SCI	under revision
5	Rutin effects in breast cancer with text mining	Nature Biotechnology	이중희		미국	springer nature	SCI	투고 예정
6	Lapathoside A isolated from <i>Fagopyrum esculentum</i> induces apoptosis in human pancreatic cancer cells	Applied Biological Chemistry	강미숙		한국	한국응용생명화학회	SCI	투고 예정
7	Transcriptomic profile analysis of Jeju buckwheat using RNA-seq data	한국산학기술학회	한송이	19	한국	한국산학기술학회	비SCI	2018.01
8	단메밀과 쓴메밀의 ITS 염기서열 기반 식별마커	한국유기농학회지	오대주		한국	한국유기농학회	비SCI	2018.11
9	HPLC 분석을 통한 발아단계별 메밀의 지표성분 변화	한국자원식물학회지	정성진		한국	한국자원식물학회	비SCI	투고 예정
10	메밀 부위별 추출물의 영양성분 및 생리활성 비교	한국유기농업학회	오대주		한국	한국유기농학회	비SCI	투고 예정

2) 학술발표: 15편 발표

No	회의명칭	발표자	발표일시	장소	국명
1	2016년 제71회 한국생물과학협회 정기학술대회	정성진 외	2016.08.10.~11	삼육대학교	대한민국
2	2016년 제71회 한국생물과학협회 정기학술대회	오대주 외	2016.08.10.~11	삼육대학교	대한민국
3	2016년 제71회 한국생물과학협회 정기학술대회	윤선아 외	2016.08.10.~11	삼육대학교	대한민국
4	2016년 한국자원식물학회 추계학술대회	정선진 외	2016.09.29	제천한방 엑스포공원	대한민국
5	2016년 한국자원식물학회 추계학술대회	백현진 외	2016.09.29~30	제천한방 엑스포공원	대한민국
6	2016년 한국식품영양과학회 추계학술대회	정용환	2016.11.01	ICC Jeju	대한민국
7	2016년 한국식품영양과학회 추계학술대회	백현진 외	2016.10.31~11.02	ICC Jeju	대한민국
8	2017년 한국자원식물학회 정기학술대회	조병학 외	2017.04.21~22	국립생물자 원관	대한민국
9	2017년 한국식품과학회 국제학술대회	함영민 외	2017.06.21	ICC Jeju	대한민국
10	2018 한국자원식물학회 춘계학술대회	함영민 외	2018.04.27	국립생태원	대한민국
11	2018 한국식품생명공학회 정기학술발표회 및 정기총회	한송이	2018.05.31	여수엑스포 컨벤션 센터	대한민국
12	2018 한국산학기술학회 춘계학술대회	임태준	2018.05.25	한국기술교 육 대학교	대한민국
13	2018 한국식품영양과학회	오대주 외	2018.10.31~11.2	부산 벅스코	대한민국
14	2018 한국식품영양과학회	함영민 외	2018.10.31~11.2	부산 벅스코	대한민국
15	2019 International symposium and annual meeting of the KSABC	강미숙 외	2019.06.20	부산 해운대 그랜드호텔	대한민국



바. 교육지도

번호	주최기관	일시	장소	교육대상	내용
1	제주TP (제1세부)	2017.05.29	광평리 마을회관	광평리 마을주민	고품질 제주메밀 생산 재배기술 교육
2	제주농업 기술원 (제1협동)	2017.05.31	제주농업 기술원	제주 메밀 재배 희망 농가 및 지역주민	제주메밀 재배농법
3	제주TP (제1세부)	2018.02.23	광평리 마을회관	광평리 마을주민	고품질 메밀 품종별 특성 및 재배기술 교육
4	제주TP (제1세부)	2018.04.30	광평리 마을회관	광평리 마을주민	제주 메밀 특성 및 가공기술 교육
5	제주메밀(영) (제2협동)	2019.07.11	제주메밀영농 조합법인 공장	귀농귀촌 및 청년농부	2019년 메밀재배 농가교육지도
6	제주TP (제1세부)	2019.07.16	와홀메밀마을	와홀리 마을주민	제주 메밀 품질향상 농가교육

사. 인력양성

분류	기준 년도	현 황												
		학위별				성별		지역별						
		박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타		
인력양성	2016		1			1								1(제주)
인력양성	2017	1	2			1	2	1						2(제주)
인력양성	2018	1	3			1	3	2						1(제주)
인력양성	2019	1		2		2	1	4						
계		3	6	2		5	6	7						4

아. 정책활용·홍보

1) 정책활용

일시	기관명	제목
2016.11.28	제주테크노파크	제주 메밀의 인문사회학적 자료 및 관련 산업 조사
2019.03.04	제주농업기술원	○ 2019년도 메밀 종자 생산 및 공급 계획

2) 홍보전시

가) 방송 및 언론홍보: 31건

번호	일시	홍보매체	제목
1	2016.06.09	한라일보(지방일간지)	제주메밀산업 발전위해 협력한다
2	2016.06.09	제민일보(지방일간지)	제주테크노파크 메밀 세미나
3	2016.06.09	제주신문(지방일간지)	메밀산업 발전 양해각서 체결
4	2016.06.09	제주신보(지방일간지)	메밀 이용 고부가가치 제품 개발 추진
5	2016.07.06	제주신문	메밀자원 산업화 가능성 논의
6	2016.07.06	한라일보	제주테크노파크 메밀산업 발전 심포지엄
7	2016.11.28	제주국제자유도시방송	제주 메밀자원 활용, 6차 산업화 모델 요구
8	2016.11.28	제주신문	JTP, 제주 메밀의 인문사회학적 자료 및 관련 산업 조사 연구보고서 공개
9	2016.11.28	제주도민일보	제주메밀 활성화 토대 마련
10	2016.11.27	뉴스제주	국내 7천억 메밀시장, 제주 32%나 되는데...
11	2016.11.27	제민일보	메밀 고장제주, 관고아자원 개발 등 제주형 6차 산업화 개발 요구
12	2016.11.27	영주일보	제주메밀 인문사회학적 자료 연구보고서 발표
13	2016.11.27	헤드라인제주	JTP, 제주메밀 인문사회학적 자료 연구보고서 완료
14	2017.06.02	헤드라인제주	제주테크노파크, 메밀농용자원화 방안현장교육 실시
15	2018.02.26	국제뉴스	제주TP, 메밀 주요특성과 재배기술현장 교육 실시
16	2018.02.26	서귀포뉴스	제주TP, 농용자원화 현장교육 실시
17	2018.02.26	제주일보	제주TP, 농용자원화 현장교육 실시
18	2018.05.02	시사제주	제주테크노파크, 메밀6차산업 현장 교육 실시
19	2018.05.02	제주메일	제주테크노파크, 메밀6차산업 현장 교육 실시
20	2018.05.02	헤드라인 제주	제주TP, 메밀6차산업 현장교육
21	2018.05.03	제주도민일보	제주메밀 산업고도화 현장교육
22	2018.05.03	제주신보	제주테크노파크, 영농교육 실시
23	2018.05.03	한라일보	제주테크노파크 메밀6차산업 현장교육
24	2019.04.07	제주일보	국내산 종자로 제주메밀 특산화 본격화
25	2019.04.07	한라일보	제주메밀 특산화 본격화
26	2019.04.07	제주도민일보	제주도, 제주메밀 명성 되찾는다. 우수 품종 공급
27	2019.04.08	제주일보	제주 양절메밀 첫 파종 농기원, 내년 농가 보급
28	2019.04.08	한라일보	메밀 주산지 제주, 국내 품종 키운다
29	2019.07.17	한라일보	“제주메밀의 명성을 되찾겠습니다”
30	2019.07.17	전남일보	“제주메밀의 명성을 되찾겠습니다”
31	2019.07.17	제주경제신문	“제주메밀에 걸맞은 명성 되찾겠다”

나) 전시회 참가: 9건

주최기관	참가기간	장소	박람회명
(주)미래전람	2016.11.02~05	서울 코엑스	2016년 베이커리 페어&디저트 쇼
홍콩무역발전국	2017.08.17.~19.	홍콩컨벤션센터	2017 홍콩 식품 박람회 (Hong kong Food expo 2017)
Informa Exhibitions Pte Ltd	2017.09.04.~07.	싱가포르	2017년 Vitafood 싱가포르
대한제과협회	2017.10.25.~28.	서울 코엑스	2017 서울 국제 빵·과자 페스티벌 (Siba2017)
Reed Exhibitions Japan	2018.10.10.~12.	일본	일본 6차 산업 박람회 (2018 AGRI WORLD)
중화인민공화국 상무부	2018.11.05.~10.	중국	2018 중국국제수입박람회 (CIIE 2018)
(주)코엑스	2018.11.28.~12.01	서울 코엑스	2018 서울국제식품산업전 (COEX FOOD WEEK 2018)
(주)엑스포럼	2019.01.10.~14.	서울 코엑스	2019 살롱 뒤 쇼콜라 (Salon Du Chocolate SEOUL 2019)
(주)제주국제컨벤션센터	2019.06.27.~30.	제주국제컨벤션센터	2019 제주식품대전

자. 기타(타 연구활용 등)

1) 보고서 작성: 3건

번호	보고서 구분	발간일	등록번호
1	조사보고서 (제주 메밀의 인문사회학적 자료 및 관련산업 조사)	2016.10.07	
2	기획보고서 (제주 메밀자원활용 농촌어메니티 개발)	2017.09.27	
3	기획보고서 (제주 메밀자원 활용 농촌그린투어 프로그램 개발)	2018.06.30	

2) 제주 적응 메밀 품종 선발

가) 품종선발: 총 3건(양절, 다원, 대관3-3호)

나) 메밀 종자 생산 농가 공급: 1,050kg

3) 생명자원 유전자 등록: 50건

No	생명자원(생물자원)/화합물명	등록/기탁번호	등록/기탁기관	발생년도
1	메밀 (다원1) / DNA	KY945277	NCBI GenBank	2017
2	메밀 (다원2) / DNA	KY945278	NCBI GenBank	2017
3	메밀 (다원3) / DNA	KY945279	NCBI GenBank	2017
4	메밀 (다원4) / DNA	KY945280	NCBI GenBank	2017
5	메밀 (다원5) / DNA	KY945281	NCBI GenBank	2017
6	메밀 (다원6) / DNA	KY945282	NCBI GenBank	2017
7	메밀 (다원7) / DNA	KY945283	NCBI GenBank	2017
8	메밀 (다원8) / DNA	KY945284	NCBI GenBank	2017
9	메밀 (다원9) / DNA	KY945285	NCBI GenBank	2017
10	메밀 (다원10) / DNA	KY945286	NCBI GenBank	2017
11	메밀 (대산1) / DNA	KY945297	NCBI GenBank	2017
12	메밀 (대산2) / DNA	KY945298	NCBI GenBank	2017
13	메밀 (대산3) / DNA	KY945299	NCBI GenBank	2017
14	메밀 (대산4) / DNA	KY945300	NCBI GenBank	2017
15	메밀 (대산5) / DNA	KY945301	NCBI GenBank	2017
16	메밀 (대산6) / DNA	KY945302	NCBI GenBank	2017
17	메밀 (대산7) / DNA	KY945303	NCBI GenBank	2017
18	메밀 (대산8) / DNA	KY945304	NCBI GenBank	2017
19	메밀 (대산9) / DNA	KY945305	NCBI GenBank	2017
20	메밀 (대산10) / DNA	KY945306	NCBI GenBank	2017
21	메밀 (양절1) / DNA	KY945307	NCBI GenBank	2017
22	메밀 (양절2) / DNA	KY945308	NCBI GenBank	2017
23	메밀 (양절3) / DNA	KY945309	NCBI GenBank	2017
24	메밀 (양절4) / DNA	KY945310	NCBI GenBank	2017
25	메밀 (양절5) / DNA	KY945311	NCBI GenBank	2017
26	메밀 (양절6) / DNA	KY945312	NCBI GenBank	2017
27	메밀 (양절7) / DNA	KY945313	NCBI GenBank	2017
28	메밀 (양절8) / DNA	KY945314	NCBI GenBank	2017
29	메밀 (양절9) / DNA	KY945315	NCBI GenBank	2017
30	메밀 (양절10) / DNA	KY945316	NCBI GenBank	2017
31	메밀 (양절11) / DNA	KY945317	NCBI GenBank	2017
32	메밀 (양절12) / DNA	KY945318	NCBI GenBank	2017
33	메밀 (양절13) / DNA	KY945319	NCBI GenBank	2017
34	메밀 (양절14) / DNA	KY945320	NCBI GenBank	2017
35	메밀 (양절15) / DNA	KY945321	NCBI GenBank	2017
36	메밀 (양절16) / DNA	KY945322	NCBI GenBank	2017
37	메밀 (양절17) / DNA	KY945323	NCBI GenBank	2017
38	메밀 (양절18) / DNA	KY945324	NCBI GenBank	2017
39	메밀 (양절19) / DNA	KY945325	NCBI GenBank	2017
40	메밀 (양절20) / DNA	KY945326	NCBI GenBank	2017
41	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945287	NCBI GenBank	2017
42	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945288	NCBI GenBank	2017
43	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945289	NCBI GenBank	2017
44	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945290	NCBI GenBank	2017
45	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945291	NCBI GenBank	2017
46	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945292	NCBI GenBank	2017
47	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945293	NCBI GenBank	2017
48	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945294	NCBI GenBank	2017
49	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945295	NCBI GenBank	2017
50	쓴메밀 (대관3-3) / DNA	KY945296	NCBI GenBank	2017

#### 4. 성과 목표 달성을 위한 향후계획

##### 가. 지적재산권 확보

발명의 명칭	출원일	출원번호	차후대책
라파토시드 A를 이용한 췌장암에 대한 항암 조성물	2019.08.12.	10-2019-0098390	발명등록 모니터링 지속
메밀 발효 추출물을 유효성분으로하는 비만 또는 대사성 질환 예방 및 개선용 건강기능식품 조성물	2019.08.13	10-2019-0099182	발명등록 모니터링 지속

##### 나. 논문 확보

제 목	저널명	차 후 대 책
2-Methoxy-4-vinylphenol attenuates migration of human pancreatic cancer cells via blockade of FAK and AKT signaling.	Anticancer Research	심사 중 (게재 모니터링)
Effects of fermented <i>Fagopyrum tataricum</i> ethanol extract for metabolic disease	International J. of Pharmaceutical Research	심사 중 (게재 모니터링)
Rutin effects in breast cancer with text mining	Nature Biotechnology	작성 중 (2019.11. 투고 예정)
Lapathoside A isolated from <i>Fagopyrum esculentum</i> induces apoptosis in human pancreatic cancer cells	한국응용 생명화학회지	작성 중 (2019.11. 투고 예정)
HPLC 분석을 통한 발아단계별 메밀의 지표성분 변화	한국자원 식물학회지	작성 중 (2019.11. 투고 예정)
메밀 부위별 추출물의 영양성분 및 생리활성 비교	한국유기 농업학회지	작성 중 (2019.11. 투고 예정)

다. 기술이전 실시

- 1) 기 출원한 2건의 기술특허 자료를 바탕으로 본 연구결과의 기술가치평가를 추진하여 그 결과에 따라 참여기업을 우선으로 한 기술이전을 실시할 예정이다.
- 2) 또한, 발아단계별 효능평가 결과의 재현성이 확인되면 새싹메밀에 대한 기술특허를 보완 출원하여 제품개발을 위한 추가자료로 활용할 계획이다.

라. 정책활용

- 1) 메밀 자원은 단메밀인 경우 잎, 줄기, 꽃, 씨앗이 모두 식품원료 사용이 가능한 “식품의약품안전처”의 식품원료목록에 해당되며, 쓴메밀(달단메밀)인 경우에는 씨앗이 식품원료 목록에 해당됨.
- 2) 본 연구에서 확인된 비만 또는 대사성 질환 예방 및 개선용 효과를 바탕으로 한 제주산 메밀 자원의 신규 가치를 담은 자료를 발간
- 3) 발간된 자료는 제주특별자치도농업기술원 및 제주특별자치도 관련 부서에 제공
- 4) 특히, 메밀 종자 생산 및 공급계획에 따라 순도 높은 메밀 우량종자를 생산·공급할 예정
- 5) 제주산 메밀의 재배가 농용자원화가 될 수 있도록 상품개발 기업과 제주산 메밀 재배 농가와의 계약재배가 이뤄질 수 있도록 지속적인 모니터링 및 적극적 지원 추진
- 6) 제주특별자치도가 수립한 “제주 메밀 발전 5개년 추진계획” 과 병행하여 본 과제의 결과들이 성과화 될 수 있도록 지속적 모니터링 및 적극 추진

## 제 2 절 관련분야 기여도

### 1. 기술발전 기여도

#### 가. 기술적 측면

- 1) 국내 천연물 연구는 생리활성 물질의 일차적 탐색에 머물러 있어 선진국 대비 기술적인 격차가 현저하다고 판단되는 바, 본 연구를 통해 목표대비 성공적 성과를 얻을 경우 국내의 기술수준을 한 단계 높여 나아갈 것으로 판단됨.
- 2) 관련 핵심기술 수준 한 단계 상승: 천연물 분리정제, 유효소재 탐색, 기능(유효)물질 구조 분석, 자원 천연물의 대량생산 시스템 확립 등의 단위기술
- 3) 본 연구결과는 제주산 메밀 자원을 활용한 일반식품, 건강기능성 식품의 소재개발 뿐만 아니라, 천연물 유래 신약소재 개발 등 전·후방 산업에도 큰 파급효과를 가져올 것으로 예상함.

#### 나. 경제적·산업적 측면

- 1) 제주 농촌 경제 활성화에 기여 : 전국대비 생산면적 및 생산량이 1위인 제주 메밀 유래 고부가가치 소재개발 및 제품개발은 제주 생물산업의 기반 구축과 지역 자원관리의 효율성을 확보할 수 있는 방안으로 활용할 수 있음.
- 2) 농촌의 6차 산업 견인 : 제주 메밀은 유희지 등을 활용한 대량증식 등의 재배를 통한 소득 작물로 다양화를 유도한 1차 산업 뿐 아니라 가공/제조 등의 2차 산업 및 신화, 역사, 문화관광 등 3차 산업과 연계한 융복합 산업의 원동력이 마련될 수 있을 것으로 판단됨.
- 3) 제주산 생물자원의 새로운 가치창출: 제주의 청정 환경 이미지와 어울리는 다양한 웰빙 상품의 개발을 촉진.
- 4) 자원의 국산화를 통한 외국으로부터의 소재 수입제한에 따른 외화 절약 등의 효과에 기여 하고 제주 특화 건강·뷰티 생물산업 발전에 기여

### 2. 제주산 메밀 농용자원의 산업화 기여도

#### 가. 기업의 매출증대 및 비용 절감 효과

- 1) 건강기능식품 시장에서 비만 및 대사성 질환 예방분야는 지속적으로 성장하고 있는 한 분야로, 제주가 생산량이 1위인 농용자원인 메밀의 주정추출물이 건강기능식품으로 상품화로 이루어질 경우, 기업의 매출 증대는 물론이고 관련 기능성식품 및 소재의 수입대체효과가 클 것으로 판단됨.
- 2) 신규개발한 소재의 경우 소재의 가격측면에서 경쟁력을 가지고 있을 것으로 판단되며, 특히 제품 및 생산공정의 표준화 및 최적화를 통하여 생산비용, 관리비용이 절감될 것으로 판단됨.

- 3) 제주산 농용자원인 메밀의 주정추출물이 건기식 개별인증을 득할 경우 상업화 가능성에 대한 전망이 매우 높을것으로 판단됨.
- 4) 해당 기술이 기업 매출 증가에 기여할 것으로 보이는 정도 : 50%

나. 수출 증대 및 수입 대체 효과

- 1) 본 연구과제와 직접적으로 연관되는 참여기업 자체의 천연물 소재 생산뿐만 아니라, 참여기업의 기존 사업품목의 생산기술 개선 등을 통한 매출액 증대 등 직접적인 경제적 효과를 기대할 수 있음.
- 2) 또한, 사업화 추진에 따른 매출액 증대, 기능성식품의 제제화 공정 개발에 따른 간접적인 소득창출 효과도 기대할 수 있으며, 나아가서 건강 기능식품 분야 및 보건의료산업 전반에 걸쳐 시장 확대가 가능할 것임.

다. 연관 산업에 미치는 효과

- 1) 자생식물의 안정적인 수급이 필요하므로 계약재배를 통한 농가의 안정적이고 부가가치를 높이는 1차 산업 구조를 만드는 효과가 있음.
- 2) *in vivo* 질환모델동물을 이용한 화합물의 고속 효능평가 선별기술 축적은 향후 천연물을 활용한 생물제제 산업의 성장에 많은 파급효과가 있을 것으로 기대됨.
- 3) 천연물신약의 개발에도 활용될 수 있어, 기술 및 경제적인 면에서 보건의료산업 전반에 미치는 파급효과가 매우 크다고 할 수 있음.



# 제 4장 연구결과 활용 계획

## 제 1절 원료의 안정적 생산

### 1. 메밀 채종단지 조성

가. 채종단지 조성 배경

- 1) 메밀은 전국 대비 생산량과 재배면적이 1위인 제주에서 경작 되는 농작물 중에서 제주 역사와 문화를 가장 잘 대변하는 작물이나

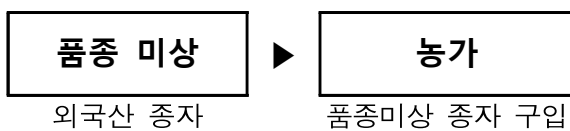
구분	재배면적(ha)			생산량(ton)		
	전국	제주	비율(%)	전국	제주	비율(%)
2016년	3,177	1,382	43.5	1,892	263	13.9
2017년	2,272	845	37.2	1,683	321	19.1
2018년	2,928	1,264	43.2	2,908	1,050	36.1

- 2) 국가종자공급체계가 구축되지 않아 농가는 식용 메밀을 수입하여 종자로 사용하는 경우가 많음. 검역 없이 통관절차만 거침으로써 외래 잡초 및 병해충 등이 유입되어 자연 생태계 교란, 생산성 저하 등 악영향을 초래할 가능성 높음.
- 3) 또한, 제주지역 월동채소 수급조절을 위한 보완작물이 필요한데, 메밀은 이러한 문제 해결이 가능한 대표적 발작물임.

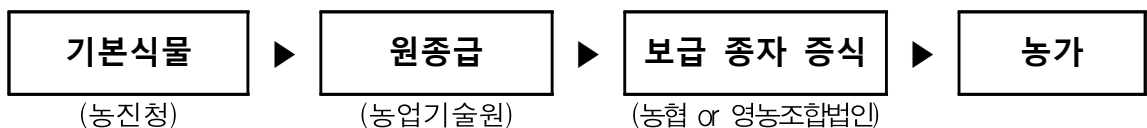
나. 추진 내용

- 1) 종자생산 체계 구축

(현행)



(개선안)



- 2) 제주지역에 필요한 메밀 종자는 재배면적 약 1,400ha의 4년 1기 종자갱신 기준 약 300톤이 필요함

가) 양절메밀 주요 특성

- 조숙종, 대립, 다수성(190kg/10a)
- 유한신육형으로 춘하파재배가 가능한 양절형
- 품질특성

품 종	과피비율 (%)	메밀쌀비율 (%)	단백질 (%)	루틴함량 (mg/100g)	천립중 (g)
양 절	19.8	80.2	14.0	21.3	28.4

- 나) 메밀은 타가수정작물로써 순도 높은 종자생산을 위해서는 망실재배와 기계화 생산체계 확립 필요
- 망실재배(원종장), 채종포 운영(농가)

다. 추진 추체별 역할분담

- 1) 농촌진흥청(식량과학원): 품종육성 및 기본식물 분양
- 2) 농업기술원: 종자 생산 및 공급 계획 수립, 채종포 관리
- 3) 농협 및 지역본부: 채종포 조성 및 운영, 종자 구매 및 공급
- 4) 영농조합법인: 채종포에서 보급종자 생산

※ 농진청에서 기본식물을 제공받아 농업기술원에서 원종급 종자를 생산하여 농협에 공급하고, 농협은 영농조합법인을 통해 보급종자 채종포를 조성하여 운영하고, 여기에서 생산된 종자를 구매, 농협지역본부에서는 구매된 종자를 제주 전 지역에 공급하는 방식

라. 향후 추진 계획

- 1) ( '19) 기본식물 분양 및 가을 파종
- 2) ( '20) 망실을 이용한 원종급 종자생산: 1.5톤
- 3) ( '20) 영농조합법인 시범재배 추진
- 4) ( '21) 종자생산체계 구축(MOU 체결)
  - 가) 기본식물(고령지농업연구소) → 원종급 종자생산(농업기술원) → 채종포 운영(영농조합법인)
  - 종자구매 및 공급(농협)

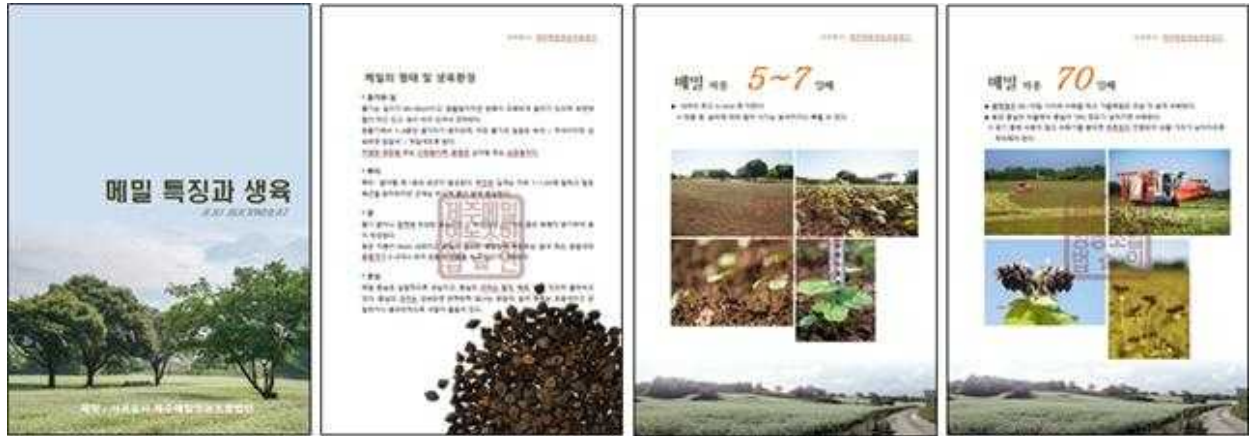
마. 기대 및 파급효과

- 1) 전국 최초 메밀종자 생산·공급 체계 구축으로 순도 높은 우량종자 안정적 공급
- 2) 제주지역에 알맞은 메밀품종 공급으로 제주지역 특산작목으로 지속 발전과 농가소득 향상에 기여

## 2. 메밀 영농작업 및 가공시설 구축

### 가. 메밀 농가 교육 교재 제작

1) 연구과제 결과로 제작된 농가교육용 교재를 농가 교육에 활용



### 나. 시험결과로 도출된 파종방법으로 밭아시험장 지속적 운영

1) 파종 방법 체계 구축에 적용

2) 종자 관리 체계 구축에 활용



## 제 2절 참여기업 사업화 계획

### 1. 제3협동기관[㈜제키스] 사업화 계획

#### 가. 생산계획

구분		( 2020 년 ) 개발 종료 후 1년	( 2021 년 ) 개발 종료 후 2년	( 2022 년 ) 개발 종료 후 3년
국 내	시장점유율(%)	0.0001 ~ 0.0005%	0.0005 ~ 0.0007%	0.0007 ~ 0.0009%
	판매량(단위:박스)	20,000	22,000	23,000
	판매단가(원)	40,000 ~ 60,000	40,000 ~ 60,000	40,000 ~ 60,000
	국내매출액(백만원)	600	650	700
해 외	시장점유율(%)	0.00001 ~ 0.00005%	0.00005 ~ 0.00007%	0.00007 ~ 0.00009%
	판매량(단위:박스)	150	300	500
	판매단가(\$)	40~60	40~60	40~60
	해외매출액(만\$)	0.5	1	2
당사 생산능력1)		초콜릿 : 8만개/일 제과류 : 1.5만개/일	초콜릿 : 9만개/일 제과류 : 2만개/일	초콜릿 : 10만개/일 제과류 : 2.5만개/일

#### 나. 투자계획

(단위 : 백만원)

항목		( 2020 년 ) 개발 종료 후 1년	( 2021 년 ) 개발 종료 후 2년	( 2022 년 ) 개발 종료 후 3년
매출원가1)		180	195	210
판매관리비2)		168	195	210
자본적 지출	토지	-	-	-
	건물/구축물	-	-	-
	기계장치등	-	200	500
자본적지출 합계		348	590	920

#### 다. 사업화 전략

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용화 형태 : 시장 진출</li> <li>○ 수요처 : 도내 토산품점, 관광상품점, 면세점, 등</li> <li>○ 예상 단가 : 10,000~40,000원/개</li> <li>○ 개발 투입인력 및 기간 : 7명</li> </ul>
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제조 설비 시설</li> </ul>
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업 수행 기간 중, 2차년도(2017년), 3차년도(2018년) 제품화 6건 완료</li> <li>○ 사업 종료후 2차년도(2021년), 4차년도(2023년) 제품화 예정</li> </ul>

라. 사업화를 위한 비즈니스 모델

1) 비즈니스 모델(Business Model, BM) 수립

가) BM 목표

- 글로벌 브랜드를 통한 (주)제키스 성장모델을 도출하고자 한다.

나) 핵심경쟁요인

제키스 수출 경쟁 우위 요소



마. 목표시장 구조

1) 경쟁기업 현황

가) 경쟁기업 현황 및 경쟁구조

글로벌 초콜릿 제과류<sup>1)</sup> Retail Volumes

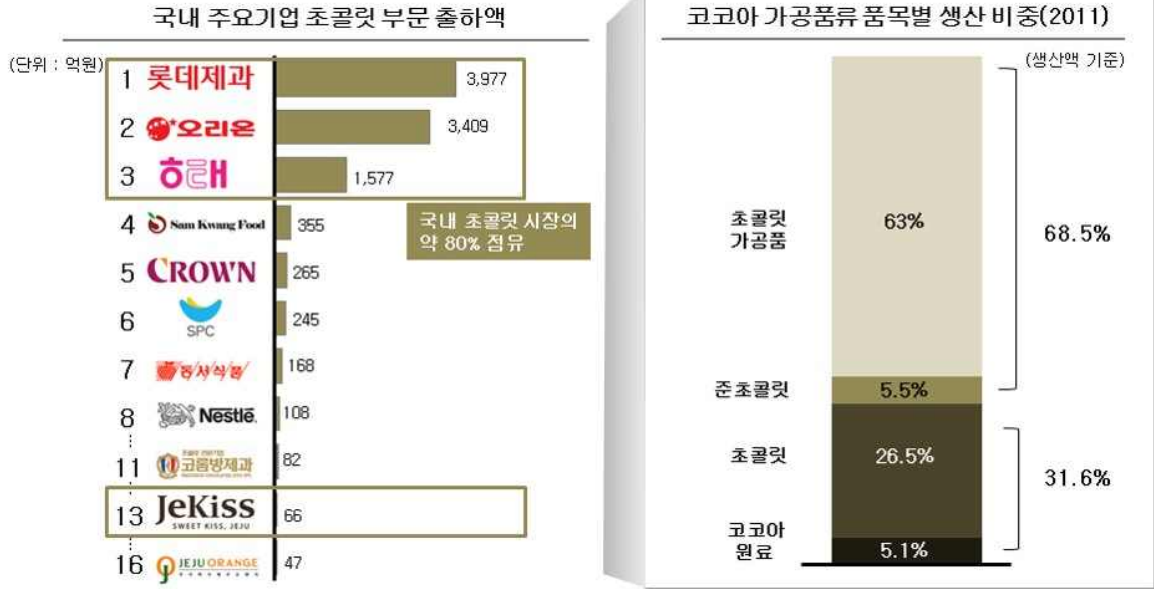
(단위 : m tons)



글로벌 초콜릿 제과류 Retail Values

(단위 : US\$bn)





나) 국내·외 경쟁시장 내 주요 시사점

- 1 • 한국 시장은 북미/유럽과 같은 mature market으로 구분되며, 현재로서는 주 소비층인 young segment의 감소로 시장 규모가 성장하기 어려움
- 2 • 국내 시장은 기존 3사가 80% 이상을 점유하고 있고 초콜릿 가공품(컴파운드제품) 중심으로 발달해 왔으나, 프리미엄 제품에 대한 시장 니즈가 있음
- 3 • 국내 초콜릿 소비는 일상적인 소비 보다는 이벤트/선물 용도가 많고, 이에 대한 프리미엄 제품 수요가 증가할 것으로 예측됨
- 4 • 향후 국내 초콜릿 시장은 양적 성장보다는 premium segment 성장이 동인으로 작용하면서 체질변화가 이루어지는 질적 성장이 될 것으로 예측

다) 시장진입 장벽

- 도내 관광 제품 덤핑 시장 확대, 도외 대기업 초콜릿, 쿠키 덤핑 시장 확대에 따른 제품 가격대 유지지만, 그보다 가장 큰 부분은 로컬 브랜드의 낮은 인지도이다.
- 이에 글로벌 성장 모델을 구축하고, 브랜드 홍보 마케팅을 강화하여 해당 시장진입의 장벽을 넘고자 한다.

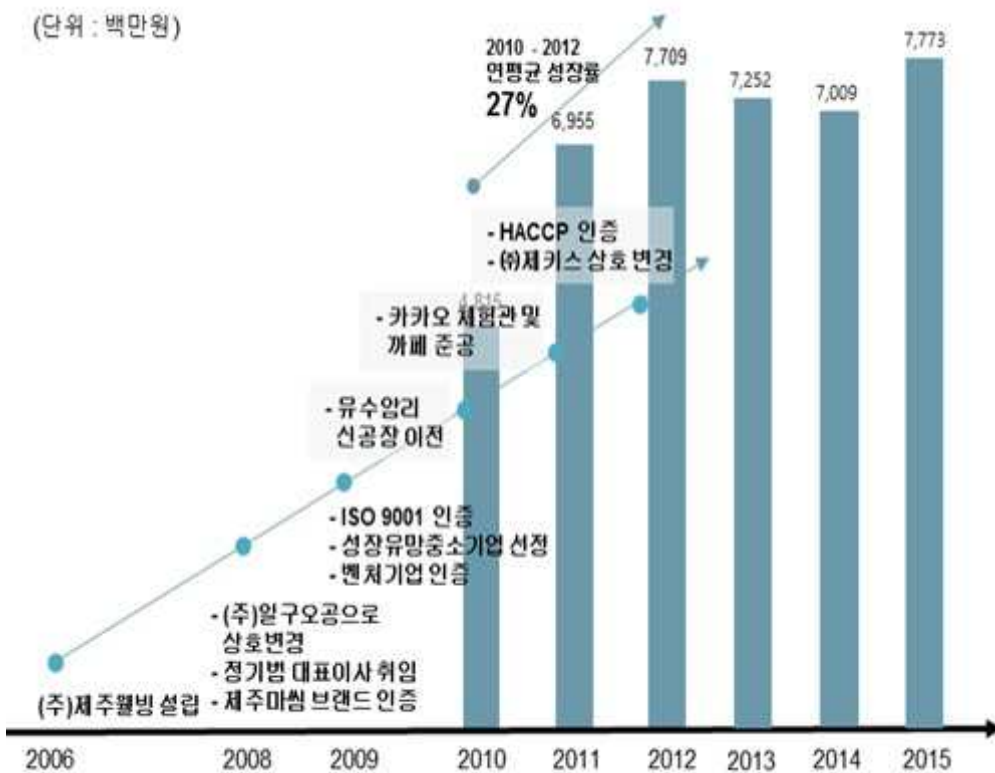
라) 수익 확보 전략

- 주요 고객군

- ☞ 제키스의 주력 시장은 제주도 내 시장, 제주도의 시장, 수출시장, 기타시장(인터넷 판매, 현장 판매 등)으로 나눌 수 있다.
- ☞ 제키스의 주요 매출처는 도내 관광 기념품 판매점으로, 제주도내 입도 관광객의 증가에 따라 많은 매출을 변동을 보이고 있으며, 제주공항 내 관광기념품 판매점이 경우 2012년도부터 꾸준한 매출을 보이고 비교적 안정적인 거래처로 여겨지며, 공항이라는 특수성 때문에 소비자로부터 많은 신뢰를 얻은 제품이 판매된다는 효과도 얻고 있어 마케팅 측면에서도 많은 도움이 되고 있다.
- ☞ 또한 제주롯데, 제주신라, 인천시티면세점 등 면세점 매장을 직영으로 운영하고 있으며, 이를 통한 외국인 (개별)관광객 관광상품 판매 매출액도 개별 방문 관광객의 증가로 점차 더욱 증가할 것으로 보고 있다.
- ☞ 해외시장의 경우, 중국 시장이 앞으로도 크게 시장 규모가 늘어날 것이라 기대되며, 한국산 먹거리에 대한 이식이 좋아지고 있어 시장 진출에 유리할 것으로 보고 있다.
- ☞ 그 외, 개발된 제품을 국내 대기업, 디저트 프랜차이즈점, 놀이동산 기념품샵 등의 OEM 제품 개발을 진행하고자 계획 중에 있다.

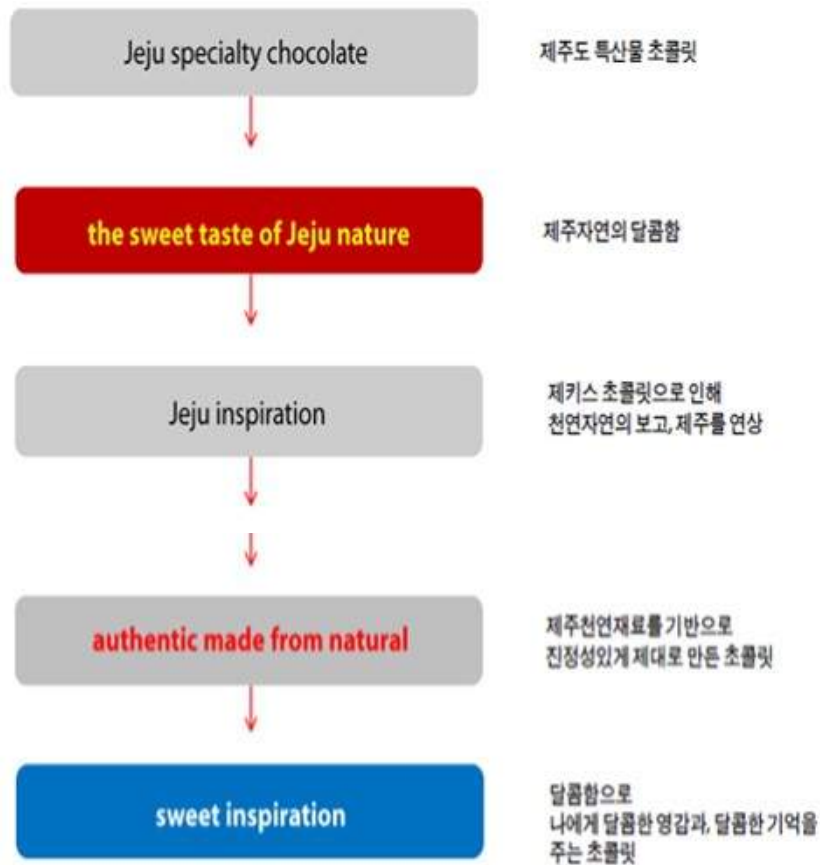
2) BM의 수익창출 방안

가) 회사의 성장



나) 글로벌 성장 모델 도출

- 초콜릿 브랜드 ‘하와이안 호스트(Hawaiian Host)’는 지역 관광 상품에서 출발하여 꾸준히 성장, 오늘날 글로벌 브랜드로 손꼽히고 있으며, 지역 관광상품의 정체성 강화, 위기 극복을 위한 지속적인 투자와 수출, 마케팅, 사회공헌 등 기업 활동의 초점을 지역(하와이섬)에 맞추므로써, 지역 관광상품으로의 정체성을 강화함 또한 패키지(package)와 온라인 채널을 활용한 비용 효율적인 마케팅 활동을 전개 하여 글로벌 브랜드화 되었다.
- 하와이안 호스트(Hawaiian Host)’에서 자사 성장모델을 도출하였고 이를 토대로 마케팅 전략을 수립하였다.



다) 필수공통점(POP), 차별점(POD), 보완점(POS) 분석, 글로벌 브랜드 컨셉 수립

- 하와이안 호스트(Hawaiian Host)’에서 자사 성장모델을 도출하였고 이를 토대로 마케팅 전략을 수립하였다.
- 글로벌 초콜릿 시장에서 제키스 가져야할 필수공통점(POP), 차별점(POD), 보완점(POS) 분석화 결과를 토대로 각 요소들을 종합하여 제키스의 구체적인 글로벌 플랫폼을 도출 하였다.



\*\* 해외 성공 사례 : ‘하와이안 호스트(Hawaiian Host)’



라) 글로벌 비즈니스 플랫폼 구축 및 면세점 시장 확장

- 글로벌 비즈니스 모델 O2O란, 정보 유통 비용이 저렴한 온라인과 실제 소비가 일어나는 오프라인의 장점을 접목해 형성된 새로운 시장으로, 2017년 사드 여파에 중국 단체 관광객에 의존하던 면세점들이 큰 타격을 입은 바 있다. 하지만 최근 춘제 시즌에 관련 이벤트 행사를 진행한 롯데면세점과 신라면세점은 지난해 같은 기간보다 매출이 23%, 18% 증가하였다. 반면에 단체 관광객(유커)에 의존하던 면세점의 매출은 매우 저조하였다. 그 이유는 바로 스마트한 개별 관광객(싼커)이 증가하고 있기 때문이다.
- 제키스는 제주도 외국인 면세점(제주롯데, 제주신라) 및 인천시티면세점에 직영 매장을 운영하고 있으며, 최근 신라인터넷면세점몰에서도 입점 판매를 시작하였다. 스마트한 개별 관광객들은 온라인과 오프라인 양쪽에서 동일 제품을 검색하고 혜택이 좋은 채널에서 제품을 구입하며, 이런 소비 성향을 면세점 운영을 통해서 검증할 수 있었다. O2O 플랫폼 구축을 위한 면세점몰 입점 확장 및 면세점 프로모션을 통한 판매시장 확대 등을 통한 면세점 시장을 확장하고자 한다.

마) 글로벌 온라인 시장 진입

- 하이타오족을 겨냥한 O2O 콰징 시장을 목표로 중국 글로벌 온라인 시장에 진입하고자 하며, 이를 위한 왕홍 마케팅, 중국 현지 SNS 글로벌 마케팅을 추진하고자 한다.



- 국내·외 신규 유통시장 확장 (HMR 글로벌 시장, 글로벌 PB 시장 진입)
- 국내·외 새로운 트렌드의 신규 유통시장을 확장하기 위한 국내·외 글로벌 박람회에 참가하고자 한다.
  - ☞ 2020 참가 예정 국내외 박람회
  - ☞ 2020 중국 국제수입박람회 (China International Import Expo, CIIE)
  - ☞ 2020 홍콩 푸드 엑스포 (2020 HKTDC FOOD EXPO)
  - ☞ 2020 서울 HMR 쿠킹 & 푸드페어 ( Seoul HMR cooking & food Fair 2018)
  - ☞ 2020 서울디저트쇼 / 2018 베이커리페어 (Dessert Show / Bakery Fair 2018)

바) 글로벌 브랜드 마케팅 강화

- 글로벌 브랜드 다양한 콘텐츠를 활용하여, 온라인 홍보 방안을 수립하고 타겟, 바이럴 마케팅을 글로벌 홍보 채널 및 SNS에서 진행하고자 한다. 또한 글로벌 브랜드 강화를 위해 연령대별 공연문화협찬 및 공연장 이벤트, 프로모션 진행과 청년일자리 후원과 같은 문화 참여 등 다양한 공연문화와 연계된 브랜드 홍보를 진행하고자 한다.

바. 사업화에 따른 수익성 자체분석 결과

제품 국산화(대체화)	제품의 다양화	글로벌 제품 육성	지역경제 활성화
<ul style="list-style-type: none"> <li>국내 초콜릿 시장 중 건강지향성 초콜릿인 경우, 90% 이상 수입 제품이 차지</li> <li>건강지향성초콜릿의 국산화(대체화)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>건강/웰빙에 대한 소비자 니즈 충족</li> <li>건강지향성초콜릿의 수요는 계속 증가 할 추세임</li> <li>기능성 소재(비타민, 무기질) 첨가 혹은 유산균 발효 신제품 개발 및 출시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>생산 원가 절감을 통한 글로벌 경쟁력 강화</li> <li>“도쿄바나나”, “하와이안 마카다미아” 등과 같은 글로벌 지역 관광상품 육성 사업 확대</li> <li>지역관광상품 브랜드 강화, 고급화 및 차별화</li> <li>국내.외 시장 점유율 확대로 매출 증대, 수출 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6차 산업 기획, “체험관광형 사업” 추진</li> <li>지역 관광객 증가 → 매출 증가 → 지역 재투자 → 관광지 매력 증가 → 매출 증가 : 지역경제 활성화 선순환 구조 정립</li> <li>고용 인력, 시설과 투자 확장 및 지역 환원</li> </ul>



- 1) (주)제키스는 본 사업을 통한 초콜릿 시장 점유율 극대화 및 고부가가치 제품 생산이 가능하며 이로 인한 도내 초콜릿 관광상품 시장 점유율 70% 국내 초콜릿 시장 점유율 20% 확대를 목표로 하고 있다. 또한 2017년 이후부터 외부 경제적인 요인으로 인한 관광시장 축소, 중국 수출시장 및 중국 관광객 감소 제키스 매출이 감소하는 추세이다.
- 2) 올해 관광시장 및 중국 수출 시장의 활성화는 물론 신규 국내외 온라인 유통채널 진입 및 확장, 대형시장 PB 제품 개발 등 매출 100억을 목표로 하고 있으며, 매출액 증가에는 본 사업을 통한 건강지향성 신제품 출시로, 제키스 주력 제품인 초콜릿의 생산 비중 및 제과류 생산 비중이 증가하여 품목 확대가 기여할 것으로 보고 있다.
- 3) 대량 생산화 시스템 구축이 완료되는 2020년 이후부터 생산 원가 절감으로 인한 수익성이 극대화 될 것으로 예상된다.

## 2. 제4협동기관[코스맥스바이오(주)] 사업화 계획

### 가. 생산계획

(단위: 백만원)

구분		( 2020 년) 개발 종료 후 1년	( 2021 년) 개발 종료 후 2년	( 2022 년) 개발 종료 후 3년
국내	시장점유율(%)	0.1	0.1	0.2
	판매량(단위: )	2	2	7
	판매단가(원)	-	-	-
	국내매출액(백만원)	100	200	300
해외	시장점유율(%)			
	판매량(단위: )			
	판매단가(\$)			
	해외매출액(백만\$)			
당사 생산능력1)		신제품 개발 2 건	신제품 개발 2 건	신제품 개발 3 건

### 나. 투자 계획

(단위: 백만원)

항목		( 2020 년) 개발 종료 후 1년	( 2021 년) 개발 종료 후 2년	( 2022 년) 개발 종료 후 3년
매출원가1)		-	-	-
판매관리비2)		200	200	300
자본적 지출	토지	-	-	-
	건물/구축물	-	-	-
	기계장치등	300	300	300
자본적지출 합계		300	300	300

### 다. 사업화 전략

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상용화 형태 : 건강기능 식품, 건강식품 (기타가공식품)</li> <li>○ 수요처 : 자체 수요 및 고객사 가능</li> <li>○ 예상 단가 : 대량공정의 확립이후 단가 산정 가능</li> <li>○ 개발 투입인력 및 기간 : - 투입인력 15명, 기간 5년</li> </ul>

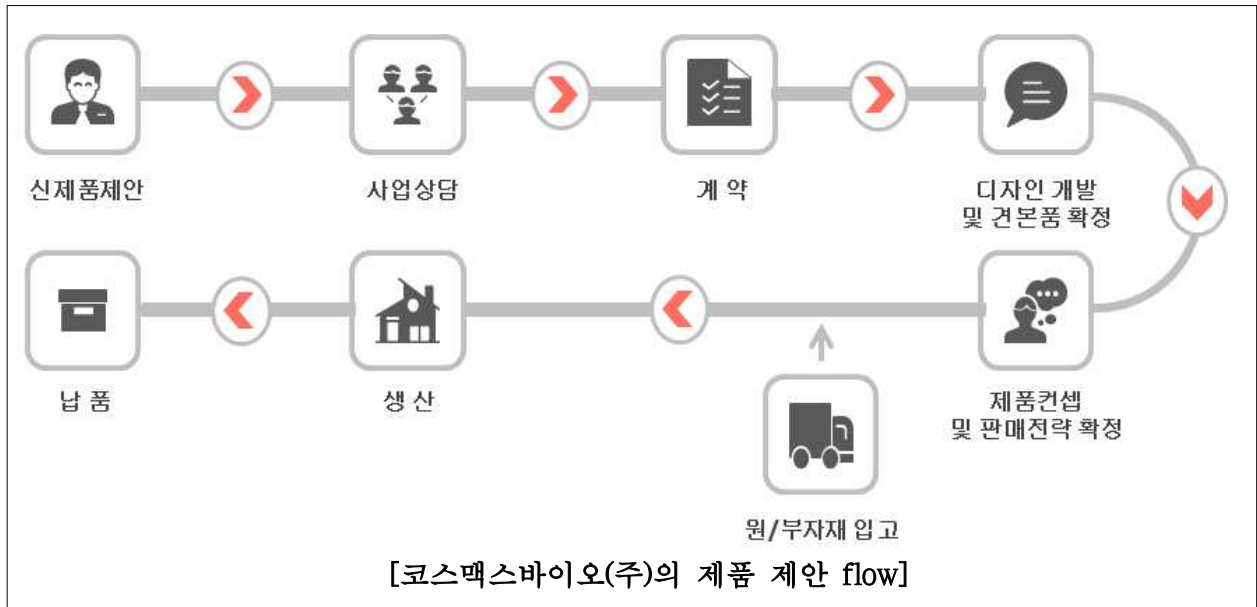
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본사 연구소에서 자체 개발 및 상품화</li> <li>○ 자체 완제 공장을 통한 생산 및 품질 관리</li> </ul>
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 쓴메밀 발효 추출물의 대량생산 공정 규격화 확립 : 2018년 4분기</li> <li>○ 슬리밍 뷰티 제품 생산 시 부원료 (컨셉 원료) 제안 : 2019년 1분기</li> <li>○ 시제품 개발 완료 및 현장 적용 : 2019년 2분기 (4차년도)</li> <li>○ 단가 절감 및 상품화 작업 완료 : 2019년 3분기 (과제 마감)</li> <li>○ 판매 개시 : 2020년 (과제 마감 후)</li> </ul>

- 1) 전임상 효능평가 결과 메밀주정발효추출물과 고시형 다이어트 원료의 복합 처방이 지방 조직 및 간 조직에서의 지방구 크기 감소, 체중대비 무게 감소를 확인하였으므로 인체에서도 충분히 효능을 나타낼 것으로 사료됨.
- 2) 현재 국내 건강기능식품 광고심의규정 상 인체적용시험을 통해 효능을 입증해야만 그 효능을 광고 혹은 표시할 수 있으므로, 메밀 발효 추출물의 효능을 표시하고자 할 경우, 인체적용시험을 반드시 실시하여야 함.
- 3) 추가적으로 메밀주정발효추출물+고시형 원료 또는 메밀주정발효 추출물에 대한 인체적용시험을 실시하여, “체지방 감소 효과”에 대한 광고 표시 더 나아가 개별인정형 원료로의 신청이 가능하도록 추가적인 데이터 수집이 필요함.
- 4) 메밀주정발효추출물의 제조공정 규격화 및 전제형 (정제, 연질, 겔, 젤리, 액상 등)의 제형 안정성을 테스트 했으므로 바로 완제품에 응용 가능.



- 5) 현재 메밀주정추출발효물의 원재료가 및 원료 가공비용이 너무 비싸 양산용 가격을 재추정 및 재생산하여 단가 조정하는 단계 필요할 것으로 사료됨.
- 6) 코스맥스바이오(주)는 현재 메밀주정발효 추출물에 대한 고객사 브리핑을 계속적으로 실

시하고 있음.



7) 코스맥스바이오 차이나를 통해, 중국 및 동남아시아 등의 해외 고객사에 대해서도 추가적으로 브리핑을 실시할 계획임.

### 중국 법인 생산 설비 구축 COSMAXBIO CHINA

- 설립일자 : 2017.12
- 가능 제형 : 펠리, 액상, 분말, 정제
- 부지 : 14,214.876㎡
- 건축면적 : 3,735.53719㎡
- 주소 : No. 288, Xihan Rd, Fengxiang District, Shanghai, China





8) 이 밖에, 코스맥스바이오만의 비즈니스 모델(BM)의 개발 필요

라. 비즈니스 모델(BM)의 수립 배경

- 1) 생화 식습관이 점차 서구화 되고, 급격히 노령화 사회로 진행 되면서 체지방 감소, 혈당 조절, 혈행 개선 등의 건강에 대한 관심사가 늘어나면서 300만 명이라는 틈새시장이 지속적으로 커지고 있는 와중에 ‘과연 그들을 위한 안전한 먹거리가 없을까?’ 라는 문제 인식과 이에 대한 문제 제기로부터 출발함.
- 2) 이어 소비자의 본원적인 기능적 욕구(Needs)와 구체적인 심리적 욕구(Wants)를 충족시키기 위해 해결 아이디어를 창출하고 소비자 욕구를 깊이 파악해서 아이디어 검증까지 거치는 프로세스를 통해 핵심 해결 과제를 도출해냄.
- 3) 새로운 가공 식품이나 건강기능식품의 성공은 신제품 컨셉트가 좌우한다는 명제는 불변임. 하지만 명확하게 도출된 제품의 컨셉트가 마케팅의 핵(核)임에도 불구하고 반드시 사전 소비자 조사나 테스트 마케팅 과정을 꼭 거쳐야 함.

마. 비즈니스 모델(BM) 목표 및 핵심경쟁요인

1) 비즈니스 모델(BM) 목표

- 가) 소비자 불만, 후기 등 소비자의 목소리에 귀를 기울임
- 나) 경쟁 농산물을 생산하는 농업 경영체, 품질, 특성, 가격, 포장 단위 등으로부터 그들의 약점을 보완할 수 있는 고품질의 제품을 생산.
- 다) 농업 경영체 내부 동료 혹은 타 지역 농업 리더들과 커뮤니케이션을 통한 아이디어 공유
- 라) 정치, 경제, 사회, 문화, 기술 등 다방면의 새로운 시장 환경과 트렌드 인식
- 마) STP 전략과 마케팅 믹스 4P 수립 과정을 통해 틈새시장과 차별화 요소의 발견
- 바) 성공한 농업 경영체, 농업현장과 해외 시장 견학을 통해 시야를 넓힘
- 사) 농업을 초월해 다양한 산업에서 성공한 사례를 벤치마킹

2) 핵심경쟁요인

a. 문제 인식과 제기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현대사회인들은 조금 더 높은 질의 삶을 살기위해 질환의 예방에 관심을 가짐.</li> <li>- 자기투자에 아낌이 없음. 해외의 값비싼 건강기능식품을 이용함.</li> <li>- 고로, 그들에게 좋은 친환경적 건강기능식품이 경쟁력임.</li> <li>- 그런데 왜? 그들이 안전하게 먹을 수 있는 건강기능식품은 없을까?</li> </ul>
b. 해결 아이디어 창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 늘어나고 있는 인구에 필수적인 편익 (Benefit), 즉 생리적 기능성 요소를 함유하고 있는 건강기능식품은 새로운 시장 (Blue Ocean) 기회임.</li> </ul>
c. 소비자욕구 파악	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소비자들은 어떤 제품을 원할까?</li> <li>- 그들의 기능적 욕구 (Needs)와 심리적 욕구 (Wants)를 깊이 파악해야함.</li> </ul>

d. 해결아이디어 검증	- 자기관리에 철저한 현대인들은 기능이 탁월하며, 간편성, 편의성을 많이 고려함. - 특히 청정지역으로 손꼽히는 제주산 작물이며, 원료의 공급이 원활하며, 부작용이 적은 원료를 선호함.
e. 핵심 해결과제	- 과학적으로 입증된 체지방 개선의 기능성과 안전하게 섭취할 수 있는 친환경적 원료를 이용하여 제품을 제공함.
f. 제품 컨셉트 확정	- 현대인들을 위한 제주산 메밀을 이용한 체지방 개선 건강기능식품의 개발

### 3) 시장진입 장벽

- 가) 식품의약품안전처는 2014년 7월 28일 ‘건강기능식품에 관한 법률’ 및 관련 시행령과 시행규칙 개정안을 입법하였으며, 본 내용에 영업신고 요건을 완화함으로써 소비자가 건강기능식품을 가까이에서 편하게 구매할 수 있도록 하여 건강기능 식품 산업의 활성화 시킴.
- 나) 건강기능식품의 판매 방식의 제한도 없애 기존에는 영업장, 방문판매, 전화권유판매, 다단계판매, 통신판매 등정해진 방식만 허용 됐으나 현재는 자동판매기를 포함한 모든 판매방식이 허용됨.

### 바. 목표 시장 구조

#### 1) 경쟁기업 현황

- 가) 아모레퍼시픽의 이너뷰티 브랜드 바이탈뷰티의 ‘슬림컷’은 체지방 감소에 도움
- 나) 뉴스킨 건강기능식품 브랜드 파마넥스의 ‘슬림에스’는 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 콜레우스 포스콜리 추출물이 함유되어있음. 인체시험에서 체중, 체지방 감소와 함께 근육량(%) 증가에 도움을 줄 수 있는 것으로 나타남
- 다) CJ제일제당의 다이어트 브랜드 팻다운의 건강기능식품 ‘팻다운 톡’은 자몽맛의 스틱형 분말 제품임. 가르시니아 캄보지아 추출물(HCA)이 주성분으로 체지방 감소에 도움을 줌
- 라) 스무디킹코리아가 출시한 건강기능식품 ‘다이어트 다운 플러스’는 기존에 판매 되던 스무디 영양과우더에 다이어트 기능을 강화한 제품으로, 가르시니아 캄보지아 추출물과 마테잎추출물 등이 함유되어있어 탄수화물이 지방으로 합성되는 것을 억제하고 체지방 감소에 도움을 줌

			
슬림컷 (바이탈뷰티)	파마넥스 슬림에스 (뉴스킨)	팻다운톡 (CJ제일제당)	다이어트 다운 플러스 (스무디킹)



마) 현재 체지방 감소 건강기능식품의 경우 가르시니아 캄보지아, 보이차, 와일드 망고, 히비스커스복합물, 그린마테추출물, 레몬밤 추출물 등의 제품이 있으나 대부분 원료를 수입에 의존해야 함.

2) 경쟁원료

원료			
	가르시니아 캄보지아추출물	와일드망고종자추출물 (IGOB131)	풋사과추출폴리페놀
인정형태	고시형	개별인정형	개별인정형
기능성 내용	탄수화물이 지방으로 합성되는 것을 억제하여 체지방 감소에 도움을 줌	체지방 감소에 도움을 줄 수 있음	체지방감소에 도움을 줄 수 있음 (2등급)
가격	30,000 원/kg	600,000원/kg	-
섭취량	총(-)-Hydroxycitric acid로서 750-2,800 mg/day	와일드 망고 종자추출물로서 300 mg/day	풋사과 추출 폴리페놀 (Applephenon)로서 600 mg/day
원료산지	인도	인도/아프리카 중부 (콩고, 우간다 등)	이탈리아
판매사	-	(주)프롬바이오	(주)서홍
매출액	277.9 억원	54.1 억원	86.1억원

3) 시장진입 장벽

가) 식품의약품안전처는 2014년 7월 28일 ‘건강기능식품에 관한 법률’ 및 관련 시행령과 시행규칙 개정안을 입법하였으며, 본 내용에 영업신고 요건을 완화함으로써 소비자가 건강기능식품을 가까이에서 편하게 구매할 수 있도록 하여 건강기능 식품 산업의 활성화시킴.

나) 건강기능식품의 판매 방식의 제한도 없애 기존에는 영업장, 방문판매, 전화권유판매, 다단계판매, 통신판매 등정해진 방식만 허용 됐으나 현재는 자동판매기를 포함한 모든 판매방식이 허용됨.

#### 4) 수익 확보 전략

##### 가) 주요 고객군

- 목표 소비자(Target)에 대한 보다 구체적인 대상을 선정.
  - ☞ 잘못된 식습관 및 스트레스에 의해 과체중이 되고 이로 인해 생기는 대사성 질환 및 손발 저림 등을 느끼는 직장인, 학생, 노인 등을 소비자로 좀 더 범위를 넓힐 수 있음.
- 위에 선정한 목표 소비자가 건강기능식품을 구입하거나 검색하는 장소와 기회의 경우 (Occasion)를 따져보면 그들이 움직이는 동선 안에서 추측함.
  - ☞ 즉 직장인의 경우 회사나 집근처 드럭스토어, 홈쇼핑 또는 인터넷에서 편리하게 제품을 구입 할 수 있으며 점심시간이나 집에서 혼자 식사할 때 제품 검색 및 구입 가능성이 높음.
- 목표 소비자가 어떤 경우에 편익(Benefit)을 느끼는가?
  - ☞ 위와 같은 소비자들의 경우 과학적으로 입증된 기능 및 안전성에 대한 검색 및 확인이 가능하여, 제품의 설명을 잘 확인 할 수 있는 상황에서 믿음을 가지며, 언제 어디서나 섭취가 가능한 제형 및 편익에 정서적 편익을 느끼게 됨.

##### 나) 비즈니스 모델(BM)의 수익창출 방안

- 위에 열거한 3가지 요소 중 기능적 핵심 편익을 충족시키기 위해서 제품의 원료를 친환경인 식품에서 얻었으며, 과학적인 기능성 확인 및 인체적용시험을 통한 안전성 등의 확인이 소비자들의 믿음을 얻으며, 기업의 꾸준한 시설 투자로 동일하도록 품질을 유지 할 것이며 정서적 주변 편익에 맞게 섭취 방법도 빠르고 간편하게 소비자에게 편익을 제공할 것임. 더 나아가 목표 소비자가 주변 편익을 충족하도록 제품을 구입하는 유통 채널을 집 (홈쇼핑, 인터넷)이나 회사 근처 드럭스토어로 설정함

## 참고문헌

- 농촌진흥청. 2011. 발작물 재배기술. pp. 103-127.
- 박철호, 김현준, 박광근, 박상언, 우선희, 이구연, 장광진, 최면, 최용순, 메밀과학과 6차산업 도서출판 진술 2015. pp. 31-34.
- 우선희, 박철호 메밀건강학 도서출판 소문 2016. pp. 27-53.
- 한용봉 상용식용식물 I. 성분과 생리활성. 2004 고려대출판부 pp. 130-148.
- Adachi, T. 1999. Development of the SCAR markers linked to the Sh gene in buck-wheat. *Fagopyrum*. 16: 19-22.
- Afanas' ev, I. B., A. I. Dcrozhko, A. V. Brodskii, V. A. Kostyuk, and A. I. Potapovitch. 1989. Chelating and free radical scavenging mechanisms of inhibitory action of rutin and quercetin in lipid peroxidation. *Biochem. Pharmacol.* 38: 1763-1769.
- Al-Snafi, A. E. 2017. A review on *Fagopyrum esculentum*. A potential medicinal plant. *IOSR Journal of Pharmacy*, 7(3), 21-32.
- C.Z.H.I. Bai, M.A.L.I. Feng, X.U.L. Hao, Z.H.I.J. Zhao, Anti-tumoral effects of a trypsin inhibitor derived from buckwheat in vitro and in vivo. 2015. 1777-1782. doi:10.3892/mmr.2015.3649.
- Chio Byung Han. 1992. Statuw of Buckwheat genetic resourses in Asia-191. *Korean J. Breed.* 24(3) : 293-301.
- Cho, K. S., B. K. Yun, Y. H. Yoon, S. Y. Hong, M. Mekapogu, K. H. Kim, and T. J. Yang. 2015. Complete chloroplast genome sequence of tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum*) and comparative analysis with common buckwheat (*F. esculentum*). *PLoS One*. 10.5: e0125332.
- Choi BH, Park KY, Park RK. Study on Cultural Method of Summer Buckwheat Planted in Spring. *Korean J. Crop Sci* , 37(20): 149~154(1992).
- Durkee AB (1977) Polyphenols of the bran-aleurone fraction of buckwheat (*Fagopyrum sagittatum* Gilib). *J Agric Food Chem*, 25, 286-287.
- Fan, P., Terrier, L., Hay, A. E., Marston, A., and Hostettmann, K. 2010. Antioxidant and enzyme inhibition activities and chemical profiles of *Polygonum sachalinensis* F. Schmidt ex Maxim (Polygonaceae). *Fitoterapia*, 81(2), 124-131.
- Feelisch, M., and Stamler, J. 1996. *Methods in nitric oxide research*. Wiley-Blackwell.
- Funk, T., S. L. Hsam, F. J. Zeller, and V. Mohler. 2004. Development and Characterization of RFLP Markers from Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Advances in Buckwheat Res.* 346-349.
- Grant S. W. and B. W. Bowen. 1998. Shallow population histories in deep evolutionary lineages of marine fishes: insight from sardines and anchovies and lessons for conservation. *J. Hered.* 89: 415-426.

- Green, LC., Wagner, DA., Glogowski, J., Skipper, PL., Wishnok, JS., and Tannenbaum, SR. 1982. Analysis of nitrate, nitrite, and [15N] nitrate in biological fluids. *Analytical biochemistry*, 126(1):131-138.
- Gregoire FM, 2001. Adipocyte differentiation: from fibroblast to endocrine cell, *Exp. Biol. Med.* 226:997-1002.
- Guardia, T., A. E. Rotelli, A. O. Juarez, and L. E. Pelzer. 2001. Anti-inflammatory properties of plant flavonoids. Effects of rutin, quercetin and hesperidin on adjuvant arthritis in rat. *Il farmaco*, 56: 683-687.
- Hu, Y., Z. Zhang, B. Wu, J. Gao, and Y. Li. 2016. Genetic relationships of buckwheat species based on the sequence analysis of ITS and *ndhF-rpl3*. *Biodivers Sci.* 24: 52-59.
- Hussain, N., Ali, M., Hussain, S., Mehmood, K., and Nasir, M. 2017. Mineral composition and sensory evaluation of buckwheat cookies supplemented with wheat flour. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 2, 114-118.
- Ishii, S., Katsumura, T., Shiozuka, C., Ooyauchi, K., Kawasaki, K., Takigawa, S., ... and Kawahara, M. 2008. Anti-inflammatory effect of buckwheat sprouts in lipopolysaccharide-activated human colon cancer cells and mice. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 72(12), 3148-3157.
- Janeš, D., Kantar, D., Kreft, S., & Prosen, H. .2009. Identification of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) aroma compounds with GC-MS. *Food chemistry*, 112(1), 120-124.
- Kim BR, Choi YS, Lee SY (2000). Study on bread-making quality with mixture of buck-wheat flour. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29(2):241-247
- Konishi, T., H. Iwata, K. Yashiro, Y. Tsumura, R. Ohsawa, Y. Yasui, and O. Ohnishi. 2006. Development and characterization of microsatellite markers for common buckwheat. *Breed. Sci.* 56: 277-285.
- Kumar, S., G. Stecher, and K. Tamura. 2016. MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Mol. Biol. Evol.* 33: 1870-1874.
- Lee, J., Lee, J., Kim, M., and Kim, J. H. 2017. Dietary approach to attenuate human pancreatic cancer growth and migration with innocuousness. *Journal of functional foods*, 30, 303-312.
- Li, Y. Q., T. L. Shi, and Z. W. Zhang. 2007. Development of microsatellite markers from tartary buckwheat. *Biotechnol. Letters.* 29: 823-827.
- Liu B., Y. Wang, W. Zhai, J. Deng, H. Wang, Y. Cui, F. Cheng, X. Wang, and J. Wu. 2012. Development of INDEL markers for *Brassica rapa* based on whole-genome re-sequencing. *Theor. Appl. Genet.* 126: 231-239.
- MacDougald O.A. and Lane M.D. 1995. Transcriptional regulation of gene-expression during adipocyte differentiation, *Annu. Rev. Biochem.* 64:345-373.
- Midori Takasaki, Satoshi Kuroki, Mutsuo Kozuka, Takao Konoshima. 2001. New Phenylpropanoid

- Esters of Sucrose from *Polygonum lapathifolium*. J. Nat. Prod. 64:1305–1308.
- Moghaddam S. M., Q. Song, S. Mamidi, J. Schmutz, R. Lee, P. Cregan, J. M. Osorno, and P. E. McClean. 2014. Developing market class specific InDel markers from next generation sequence data in *Phaseolus vulgaris* L. Front. Plant Sci. 5: 185.
- Ohnishi, O. 1998. Search for the wild ancestor of buckwheat III. The wild ancestor of cultivated common buckwheat, and of tatar buckwheat. Economic Botany. 52: 123–133.
- Ohsako, T., S. Fukuoka, H. P. Bimb, B. K. Baniya, Y. Yasui, and O. Ohnishi. 2001. Phylogenetic analysis of the genus *Fagopyrum* (Polygonaceae), including the Nepali species *F. megacarpum*, based on nucleotide sequence of the rbcL-accD region in chloroplast DNA. Fagopyrum, 18, 9–14.
- Ono, H., Basson, M. D., and Ito, H. 2014. PTK6 promotes cancer migration and invasion in pancreatic cancer cells dependent on ERK signaling. PloS one, 9(5), e96060.
- Park B. J., S. M. Kwon, J. I. Park, K. J. Chang, and C. H. Park. 2005. Phenolic compounds in common and tartary buckwheat. J. Crop Sci. 50: 175–180.
- Park BJ, Lee HS, Park CH, Chang KJ, Park JI. Comparison in Rutin content in seed and plant of tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum*). Korean J. Plant Resources, 18(2): 246~250(2005)
- Park CH, Heo K, Choi SY, Lee KC, Chang KJ, Kang YK, Choi YS. Growth Analysis of Buckwheat Influenced by Seeding Time and Planting Density. Korean J. Intl. Agri , 11(2): 216~221(1999)
- Pomerranz Y (1983). Buckwheat : Structure, composition, and utilization. CRC Critical Reviews in Food Sci and Nutr 19(3) : 238–248.
- Rosen E.D., Walkey C.J., Puigserver P., and Spiegelman B.M. 2000 Transcriptional regulation of adipogenesis, Genes Dev. 14:1293–1307.
- Rozas, J., A. Ferrer-Mata, J. C. Sanchez-DelBarrio, S. Guirao-Rico, P. Librado, S. E. Ramos-Onsins, and A. Sanchez-Gracia. 2017. DnaSP 6: DNA sequence polymorphism analysis of large data sets. Mol. Biol. Evol. 34: 3299–3302.
- Song, H. S. and Sim, S. S. 2009. Acteoside inhibits alpha-MSH-induced MSH induced melanin production in B16 melanoma cells by inactivation of adenylyl cyclase. J. Pharm. Pharmacol. 61:1347–1351.
- T. Sun, C. Ho, Antioxidant activities of buckwheat extracts, 90 (2005) 743–749. doi:10.1016/j.foodchem.2004.04.035.
- Tateyama, C., Ohta, M. and Uchiyama, T. 1997. Free radical scavenging activities of flower petals extracts. Journal of the Japanese Society of Food Science and Technology, 44(9):640–646
- Thompson, J. D., T. J. Gibson, F. Plewniak, F. Jeanmougin, and D. G. Higgins. 1997. The ClustalX windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis

tools. *Nucleic Acids Res.* 25:4876–4882.

- Tian, X., J. Luo, A. Wang, K. Mao, and J. Liu. 2011. On the origin of the woody buckwheat *Fagopyrum tibeticum* (= *Parapteropyrum tibeticum*) in the Qinghai-Tibetan Plateau. *Mol. phylogenet. evol.* 61: 515–520.
- Tsuji, K., and O. Ohnishi. 2001. Phylogenetic relationships among wild and cultivated tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaert.) populations revealed by AFLP analyses. *Genes Genet. Syst.* 76: 47–52.
- White, T. J., T. Bruns, S. Lee, and J. L. Taylor. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR protocols: a guide to methods and applications.* 18: 315–322.
- Wu, K., M. Yang, H. Liu, Y. Tao, J. Mei, and Y. Zhao. 2014. Genetic analysis and molecular characterization of Chinese sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivars using insertion-deletion (InDel) and simple sequence repeat (SSR) markers. *BMC Genet.* 15: 35.
- Yamaki, S., H. Ohyangi, M. Yamasaki, M. Eiguchi, T. Miyabayashi, T. Kubo, N. Kurata, and K. Nonomura. 2013. Development of INDEL markers to discriminate all genome types rapidly in the genus *Oryza*. *Breed. Sci.* 63: 246–254.

주 의

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