

119010-3

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개(), 발간등록번호(O)
맞춤형혁신식품및천연안심소재기술개발사업2021년도최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003886-01

Avenathramides를 유효성분으로 함유하는 국산 농림식품자원 귀리를 이용한 고령친화 제품 개발

2022. 03. 10

주관연구개발기관 / 농업회사법인 포항노다지마을(주)
협동연구개발기관 / 한동대학교 산학협력단
협동연구개발기관 / 성균관대학교 산학협력단

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

A
v
e
n
a
t
h
r
a
m
i
d
e
s
를
유효성분으로 함유하는 국산 농림식품자원
귀리를 이용한 고령친화 제품 개발

2021

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

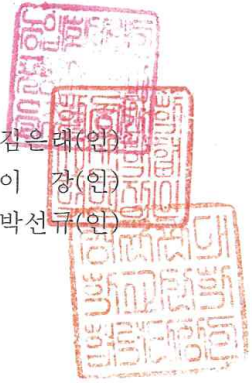
농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “Avenathramides를 유효성분으로 함유하는 국산 농림식품자원 귀리를 이용한 고령친화 제품 개발”(개발기간: 2019. 5. 20. ~ 2021. 12. 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022. 03. 10

주관연구기관명 : 농업회사법인 포항노다지마을(주) 김은래(인)
제1협동연구기관명 : 한동대학교산학협력단 이 강(인)
제2협동연구기관명 : 성균관대학교산학협력단 박선규(인)

주관연구책임자 : 양용석
제1협동연구책임자 : 황철원
제2협동연구책임자 : 김철호



국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

<첨부2> 최종보고서 표지 및 요약서(관리기준 별지 제 17호 참조)

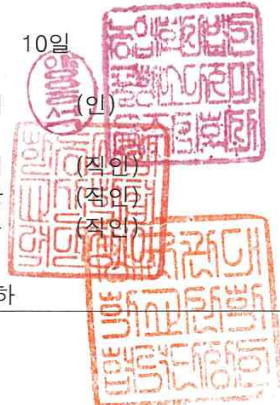
최종보고서							보안등급				
							일반[■], 보안[]				
중앙행정기관명	농림축산식품부			사업명	사업명		맞춤형혁신식품 및 천연안심소 재기술개발사업				
전문기관명	농림식품기술기획평가원			내역사업명							
공고번호				총괄연구개발 식별번호							
				연구개발과제번호		11901003CG000					
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0906	50%	LB1804	40%	LB1805	10%				
	농림식품과학기술 분류	C40105	50%	PA0102	40%	PA0204	10%				
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문									
		영문									
연구개발과제명		국문		Avenathramides를 유효성분으로 함유하는 국산 농림식품자원 귀리를 이용한 고령친화 제품 개발							
		영문		The development of aging-friendly goods contains avenathramides from <i>Avena sativa</i> L., agriculture food resources							
주관연구개발기관		기관명		농업회사법인 포함노다지마을(주)		사업자등록번호		506-81-84467			
		주소		(37927)경북 포항시 남구 동해면 금광로238번길 2		법인등록번호		171711-0106178			
연구책임자		성명		양웅석		직위		연구소장			
		연락처		직장전화		휴대전화		-			
				전자우편		국가연구자번호		10874453			
연구개발기간		전체		2019. 05. 20 - 2021. 12. 31(2년 8개월)							
		단계		1단계 2019. 05. 20 - 2021. 12. 31(2년 8개월)							
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금		합계		연구개발비 외 지원금	
		현금		현금		현금		현금		현금	
		현물		현물		현물		현물		현물	
총계		713,000		17,900		160,400		0		0	
		730,900		160,400		730,900		160,400		730,900	
1단계		1년차		186,000		4,700		41,800		0	
		2년차		248,000		6,200		55,800		0	
		3년차		279,000		7,000		62,800		0	
		286,000		62,800		286,000		62,800		286,000	
협동연구개발기관 등		기관명		책임자		직위		휴대전화		전자우편	
		비고		역할		기관유형					
협동연구개발기관		농업회사법인 포함노다지마을(주)		양웅석		연구소장		-		-	
		한동대학교 산학협력단		황철원		교수		-		-	
		성균관대학교 산학협력단		김철호		교수		-		-	
연구개발담당자 실무담당자		성명		양웅석		직위		연구소장			
		연락처		직장전화		휴대전화		-			
				전자우편		국가연구자번호		10874453			

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022년 3월 10일
 연구책임자: 양웅석 (인)

주관연구개발기관의 장: 김은래 (직인)
 협동연구개발기관의 장: 이 강 (직인)
 협동연구개발기관의 장: 박선규 (직인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하



< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명	맞춤형혁신식품 및 천연안심소재기술개발사업			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)			
내역사업명 (해당 시 작성)				연구개발과제번호		11901003CG000	
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0906	50%	LB1804	40%	LB1805	10%
	농림식품 과학기술분류	C40105	50%	PA0102	40%	PA0204	10%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)							
연구개발과제명	Avenathramides를 유효성분으로 함유하는 국산 농림식품자원 귀리를 이용한 고령친화 제품 개발						
전체 연구개발기간	2019. 05. 20 - 2021. 12. 31(2년 8개월)						
총 연구개발비	총 891,300천원 (정부지원연구개발비 : 713,000천원, 기관부담연구개발비 : 178,300천원, 지방자치단체 : 0천원, 그 외 지원금 : 0천원)						
연구개발단계	기초[] 응용[] 개발[■] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준(2) 종료시점 목표(9)		
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	친환경 귀리 및 발효 귀리 추출물을 이용한 고령친화 제품 개발					
	전체 내용	<p>[주관연구기관 : 포항노다지마을(주)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 친환경 귀리 산지별 영양성분 분석 및 원물 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 산지 : 포항 귀리 재배 산지별 원물 이용 - 분석항목 : 9대 영양소 분석(공인기관 의뢰) - 원물 선정 : 금광리 및 구룡포 귀리(무농약 인증) - 포항노다지마을 귀리 유기농 인증 ■ 귀리 추출 조건 검토(한동대학교 연계 평가) <ul style="list-style-type: none"> - 추출 용매 : Ethanol 농도별(0 ~ 100%) - 추출 조건 : 70℃, 160rpm, 24시간 - 생리활성 검토 후 최적 추출물 선정 : 20% 에탄올 추출물 ■ 귀리 발효 전후 9대 영양성분, 총식이섬유, 칼슘, 칼륨분석 <ul style="list-style-type: none"> - 공인기관 의뢰 분석 ■ 시제품에 대한 관능검사 : 공인기관 의뢰 분석 ■ 발효 귀리를 이용한 제품에 대한 비건 인증 ■ 발효 귀리 시제품 생산 및 사업화 <ul style="list-style-type: none"> - 기타 가공식품 : 아침 오트-케, 유산균 오트-케 - 떡류 : 진심 가래떡(발효 귀리 가래떡) - 건강기능식품 : 홍삼 오트-케 - 원료 : 식물성 유산균 발효 귀리 분말 - (주)메디코넥스 총판 계약 : 오트-케 시리즈 - (주)수이케이 <ul style="list-style-type: none"> : 화장품, 식품 원료에 대한 “비거니즘” 공동업무 협약 체결 - 두레생협, 경북바이오산업연구원 등 납품 ■ 아침 오트-케에 대한 고령친화식품 품질 기준 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 한국식품연구원 경도 분석결과 1단계(치아섭취)에 해당 - 고령친화식품 품질 기준에 적합 ■ 제품 마케팅, 홍보 및 판매처 <ul style="list-style-type: none"> - 편딩 : 와디즈 및 해피빈 편딩 - 벤더사 : 인터넷 쇼핑몰, 우체국 쇼핑몰, 위메프, 디자인몰 등 					

<p style="text-align: center;">연구개발 목표 및 내용</p>	<p style="text-align: center;">전체 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> - SNS, face-book, 유튜브, 라이브 방송 등 홍보 및 판매 - 체험단 구성 : 레뷰, 애즈코리아, 네이버 등 - 소비자 반응 조사 : 포항지역 요양병원, 스토어 36.5 매장 상품 품평회(아침 오프-케) 등 - 유튜브 : 하하 같이 샅시다, 농사직방 등 - 라이브 방송 : 자체 50회(네이버 라이브 방송 실시), 경북도청 주관 라이브 방송(2021 대한민국 동행세일) 출연 - 전시회 : 식품박람회(부산 벡스코) 등 - 언론 : TV, 지역신문, 잡지 등 - 수출 상담 : 포항테크노파크, 경북도청 주관, (주)경북통상 등 ■ 특허출원 1건 ■ 상표등록 1건 ■ 국제논문 게재 1편 ■ 취약계층 및 장애인 고용 창출 20명 <p>[제1협동연구기관 : 한동대학교 산학협력단]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 귀리 품종별 아베란쓰아마이드 및 전구물질 함량 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 시료 : 대양, 조양, 수입산(캐나다) 종자 - 분석법 : ESI-LC/MS assay - 결론 <ol style="list-style-type: none"> ① 유효성분 아베란쓰아마이드 함량 : 대양 ≥ 조양 > 수입산 ② 전구물질 함량 : 대양 ≥ 조양 > 수입산 ③ 생리활성(DPPH, Total polyphenol, SOD-like activity) <ul style="list-style-type: none"> - 귀리 품종별 유의한 차이는 없음 ■ 귀리 추출 조건 및 생리활성 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 추출 용매 : Ethanol 농도별(0 ~ 100%) - 추출 조건 : 70℃, 160rpm, 24시간 - 생리활성 : 항산화(DPPH) 및 자외선 조사한 세포에서 피부미용 관련 평가(항노화 및 자외선으로부터 피부 노화 예방) - 최적 추출물 선정 : 20% 에탄올 추출물 ■ 친환경 귀리를 이용한 미생물 발효 최적 조건 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 발효 균주 선정 - 발효 조건 검토 : 식물성 배지에서 생육 조건 검토, 배양온도, 시간 등(주관연구기관과 연계 평가) ■ 제제 및 제형 연구(주관연구기관과 연계 평가) <ul style="list-style-type: none"> - 분말 조건 : 동결건조, 열풍건조 - 원료에 대한 제제 및 제형 : 추출물, 분말(동결건조물, 열풍건조물) - 시제품 유형 : 과립, 젤리, 음료, 스넥류 등 기타가공, 발효효소, 또는 건강기능식품 - 결론 : 열풍건조(40℃, 48시간 건조) 후 과립 ■ 유효성분 분석법 확립 : HPLC, LC/MS, GC/MS, ESI-LC/MS 분석 방법을 이용하여 최종 ESI-LC/MS 분석법으로 확립 ■ 유효성분 validation 검토 : ESI-LC/MS assay <ul style="list-style-type: none"> - 특이성(Specificity), 정확성(Accuracy), 정밀성(Precision) - 정량한계 및 검출한계(Quantitation Limit) ■ 발효 귀리 추출물 내 유효성분인 아베란쓰아마이드 함량 정량 <ul style="list-style-type: none"> - ESI-LC/MS assay ■ 발효 귀리 추출물 내 phytochemical 화합물 확인 <ul style="list-style-type: none"> - GC/MS assay ■ 발효 귀리 추출물의 생리활성 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 항산화(DPPH assay) - SOD-like activity, Total polyphenol 함량 ■ 국제논문 게재 1편 ■ 학술발표 1회 ■ 인력양성 : 석사 1명
---	--	--

<p>연구개발 목표 및 내용</p>	<p>전체 내용</p>	<p>[제2협동연구기관 : 성균관대학교 산학협력단]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 귀리 유효성분인 아베란쓰아마이드(Avenanthramides, Avn) 및 발효 귀리 추출물에 대한 세포 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 피부 미백 효과 : Tyrosinase 활성 및 멜라닌 억제(멜라닌 발생 관련 단백질 발현 등), Avn-C - 혈관성 염증 억제 효과 : 항염증 사이토카인 분석, 일산화질소 생성억제 등, Avn-B - 항치매 효과 : 에스테라제 활성 억제, Avn-B ■ 발효 귀리 분말을 이용한 동물평가(고지방식이 동물 모델) <ul style="list-style-type: none"> - 모델 : 고지방식이 유도 마우스 모델(HDF diet mouse model) - Animals : C57BL/6(Male, 4w) - 투여 경로 : 5주 식이 - 분류 <ol style="list-style-type: none"> ① 정상식이군 ② 고지방식이군(HDF) ③ HDF + 발효귀리분말군 ④HDF + 멸균귀리분말군 - 항비만 효과 : 체중 변화 및 복부 내 체지방 축적 억제 효과 - 혈청 분석 : 콜레스테롤 관련 혈청 분석 ■ 특허출원 1건 ■ 국제논문 게재 2편 ■ 저서 2편 ■ 인력양성 : 박사 2명
-------------------------	--------------	---

<p>연구개발 목표 및 내용</p>	<p>1단계</p>	<p>목표</p>	<p>친환경 귀리 및 발효 귀리 추출물을 이용한 고령친화 제품 개발</p> <hr/> <p>[주관연구기관 : 포항노다지마을(주)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 친환경 귀리 산지별 영양성분 분석 및 원물 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 산지 : 포항 귀리 재배 산지별 원물 이용 - 분석항목 : 9대 영양소 분석(공인기관 의뢰) - 원물 선정 : 금광리 및 구룡포 귀리(무농약 인증) - 포항노다지마을 귀리 유기농 인증 ■ 귀리 추출 조건 검토(한동대학교 연계 평가) <ul style="list-style-type: none"> - 추출 용매 : Ethanol 농도별(0 ~ 100%) - 추출 조건 : 70℃, 160rpm, 24시간 - 생리활성 검토 후 최적 추출물 선정 : 20% 에탄올 추출물 ■ 귀리 발효 전후 9대 영양성분, 총식이섬유, 칼슘, 칼륨분석 <ul style="list-style-type: none"> - 공인기관 의뢰 분석 ■ 시제품에 대한 관능검사 : 공인기관 의뢰 분석 ■ 발효 귀리를 이용한 제품에 대한 비건 인증 ■ 발효 귀리 시제품 생산 및 사업화 <ul style="list-style-type: none"> - 기타 가공식품 : 아침 오토-케, 유산균 오토-케 - 떡류 : 진심 가래떡(발효 귀리 가래떡) - 건강기능식품 : 홍삼 오토-케 - 원료 : 식물성 유산균 발효 귀리 분말 - (주)메디코넥스 총판 계약 : 오토-케 시리즈 - (주)수이케이 <ul style="list-style-type: none"> : 화장품, 식품 원료에 대한 “비거니즘” 공동업무협약 체결 - 두레생협, 경북바이오산업연구원 등 납품 ■ 아침 오토-케에 대한 고령친화식품 품질 기준 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 한국식품연구원 경도 분석결과 1단계(치아취형)에 해당 - 고령친화식품 품질 기준에 적합 ■ 제품 마케팅, 홍보 및 판매처 <ul style="list-style-type: none"> - 펀딩 : 와디즈 및 해피빈 펀딩 - 벤더사 : 인터넷 쇼핑몰, 우체국 쇼핑몰, 위메프, 디자인물 등 - SNS, face-book, 유튜브, 라이브 방송 등 홍보 및 판매
-------------------------	------------	-----------	--

<p style="text-align: center;">연구개발 목표 및 내용</p>	<p style="text-align: center;">1단계</p>	<p style="text-align: center;">내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 체험단 구성 : 레뷰, 애즈코리아, 네이버 등 - 소비자 반응 조사 : 포항지역 요양병원, 스토어 36.5 매장 상품 품평회(아침 오프-케) - 유튜브 : 하하 같이 샅시다, 농사직방 등 - 라이브 방송 : 자체 50회(네이버 라이브 방송 실시), 경북도청 주관 라이브 방송(2021 대한민국 동행세일) 출연 - 전시회 : 식품박람회(부산 벡스코), 국제비건페어(서울), 국제치매학회(서울) 등 - 언론 : TV, 지역신문, 잡지 등 - 수출 상담 : 포항테크노파크, 경북도청, (주)경북통상 등 ■ 특허출원 1건 ■ 상표등록 1건 ■ 국제논문 게재 1편 ■ 취약계층 및 장애인 고용 창출 20명 <p>[제1협동연구기관 : 한동대학교 산학협력단]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 귀리 품종별 아베란쓰아마이드 및 전구물질 함량 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 시료 : 대양, 조양, 수입산(캐나다) 종자 - 분석법 : ESI-LC/MS assay - 결론 <ol style="list-style-type: none"> ① 유효성분 아베란쓰아마이드 함량 : 대양 ≥ 조양 > 수입산 ② 전구물질 함량 : 대양 ≥ 조양 > 수입산 ③ 생리활성(DPPH, Total polyphenol, SOD-like activity) <ul style="list-style-type: none"> - 귀리 품종별 유의한 차이는 없음 ■ 귀리 추출 조건 및 생리활성 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 추출 용매 : Ethanol 농도별(0 ~ 100%) - 추출 조건 : 70℃, 160rpm, 24시간 - 생리활성 : 항산화(DPPH) 및 자외선 조사한 세포에서 피부미용 관련 평가(항노화 및 자외선으로부터 피부 노화 예방) - 최적 추출물 선정 : 20% 에탄올 추출물 ■ 친환경 귀리를 이용한 미생물 발효 최적 조건 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 발효 균주 선정 - 발효 조건 검토 : 식물성 배지에서 생육 조건 검토, 배양온도, 시간 등(주관연구기관과 연계 평가) ■ 제제 및 제형 연구(주관연구기관과 연계 평가) <ul style="list-style-type: none"> - 분말 조건 : 동결건조, 열풍건조 - 원료에 대한 제제 및 제형 : 추출물, 분말(동결건조물, 열풍건조물) - 시제품 유형 : 과립, 젤리, 음료, 스낵류 등 기타가공, 발효효소, 또는 건강기능식품 - 결론 : 열풍건조(40℃, 48시간 건조) 후 과립 ■ 유효성분 분석법 확립 : HPLC, LC/MS, GC/MS, ESI-LC/MS 분석 방법을 이용하여 최종 ESI-LC/MS 분석법으로 확립 ■ 유효성분 validation 검토 : ESI-LC/MS assay <ul style="list-style-type: none"> - 특이성(Specificity), 정확성(Accuracy), 정밀성(Precision) - 정량한계 및 검출한계(Quantitation Limit) ■ 발효 귀리 추출물 내 유효성분인 아베란쓰아마이드 함량 정량 <ul style="list-style-type: none"> - ESI-LC/MS assay ■ 발효 귀리 추출물 내 phytochemical 화합물 확인 <ul style="list-style-type: none"> - GC/MS assay ■ 발효 귀리 추출물의 생리활성 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 항산화(DPPH assay) - SOD-like activity, Total polyphenol 함량 ■ 국제논문 게재 1편 ■ 학술발표 1회 ■ 인력양성 : 석사 1명
---	--	---------------------------------------	--

<p>연구개발 목표 및 내용</p>	<p>1단계</p>	<p>내용</p>	<p>[제2협동연구기관 : 성균관대학교 산학협력단]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 귀리 유효성분인 아베란쓰아마이드(Avenanthramides, Avn) 및 발효 귀리 추출물에 대한 세포 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 피부 미백 효과 : Tyrosinase 활성 및 멜라닌 억제(멜라닌 발생 관련 단백질 발현 등), Avn-C - 혈관성 염증 억제 효과 : 항염증 사이토카인 분석, 일산화질소 생성억제 등, Avn-B - 항치매 효과 : 에스테라제 활성 억제, Avn-B ■ 발효 귀리 분말을 이용한 동물평가(고지방식이 동물 모델) <ul style="list-style-type: none"> - 모델 : 고지방식이 유도 마우스 모델(HDF diet mouse model) - Animals : C57BL/6(Male, 4w) - 투여 경로 : 5주 식이 - 분류 <ul style="list-style-type: none"> ① 정상식이군 ② 고지방식이군(HDF) ③ HDF + 발효귀리분말군 ④HDF + 멸균귀리분말군 - 항비만 효과 : 체중 변화 및 복부 내 체지방 축적 억제 효과 - 혈청 분석 : 콜레스테롤 관련 혈청 분석 ■ 특허출원 1건 ■ 국제논문 게재 2편 ■ 저서 2편 ■ 인력양성 : 박사 2명
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 발효 균주 확보로 발효 기술 확보 ■ 유효성분 분석법 확립 <ul style="list-style-type: none"> - 귀리 발효 전·후 유효성분 아베란쓰아마이드 함량 발효 전 대비 50% 이상 증가 ■ 귀리 발효 전·후 phytochemical 성분 증가 ■ 귀리 발효 전·후 항산화 및 피부미용 효과 증가 : 발효 전 대비 40% 이상 증가 ■ 발효 전·후 콜레스테롤 수치 변화 : HDL 10% 이상 증가, LDL 20% 이상 감소 ■ 품목보고서 등록 6건 : 아침 오프-케, 유산균 오프-케, 효모 오프-케, 식물성 유산균 발효 귀리 분말, 홍삼 오프-케, 진심 가래떡(발효 귀리 가래떡) ■ 비건 인증 : 아침 오프-케, 유산균 오프-케, 효모 오프-케 ■ 고령친화식품 품질 기준 항목 분석결과 적합 : 경도, 단백질, 칼륨 및 총식이섬유로 2 단계(잇몸 섭취)에 해당 ■ 특허출원 2건 <ul style="list-style-type: none"> - 항산화, 미백 및 주름개선 효과를 갖는 발효 귀리 추출물 제조방법 - 귀리 추출물 또는 아베란쓰아마이드를 포함하는 피부 상태 또는 혈관 협착 개선용 조성물 ■ 상표등록 : 오프-케(Oat-Care) ■ 국제논문 4편(평균 IF 5점 이상), 학술발표 1회, 저서 출판 2편, ■ 인력양성 : 석사 1명, 박사 2명 ■ 지역 고용 창출 : 취약계층 및 장애인 고용 창출 ■ 포항 귀리 재배 농가 소득 증대 : 농번기 농가 소득 증대 ■ 발효 귀리를 활용한 고령친화 제품에 대한 사업화 <ul style="list-style-type: none"> - (주)메디코넥스 : 오프-케 시리즈 총판 계약 - (주)수이케이 : 화장품, 식품 원료에 대한 “비거니즘” 공동업무협약 체결 - 두레생협, 비건 시장 개척 ■ 포항 귀리 및 발효 귀리에 대한 소비자 인식 증대 <ul style="list-style-type: none"> - 영양원 아침 오프-케에 대한 소비자 반응 조사(설문지) ■ 칠곡경북대학교병원 임상승인 <ul style="list-style-type: none"> - 아침 오프-케와 유산균 오프-케에 대한 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성변화 분석(2021.07.29 ~ 2022.06.28., n=50) - 특히 영양원에 게시는 고령인들의 활동량 저하로 인하여 변비 증세 심각 - 따라서 장내균총 개선에 의한 변비 개선 효과를 갖는 기능성 식품으로 고령친화식품군에 해당함 ■ 유기농 귀리 농산물 인증 		

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> ■ 발효 귀리 제품 : 치매 노인들을 위한 웨이블 워치(LoRa Wearable Band)를 주 사업으로 하는 (주)메디코넥스에 판매권 실시 ■ 식물성 유산균 배양액 및 발효 귀리 분말 : 화장품 전문 업체인 (주)수이케이에서 화장품, 식품 원료에 대한 “비거니즘” 공동업무협약 체결로 인하여 판촉 대행 ■ 칠곡경북대학교병원 임상승인 <ul style="list-style-type: none"> - 아침 오프-케와 유산균 오프-케에 대한 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성변화 분석(2021.07.29 ~ 2022.06.28., n=50) - 개별인정형원료 또는 한시적기준 규격으로 활용 ■ 발효 귀리 추출물에 대한 면역 활성으로 Th1, Th17 세포 면역 활성 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 발효 귀리 추출물의 피부 면역, 점막 면역과 연관성이 있는 연구로 새로운 페러다임의 제품으로 활용 ■ 비건 제품으로 건강을 생각하는 소비자들을 위한 틈새시장 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 비건에 대한 인식 확대에 의한 소비자층 형성으로 수출 가능(국제 비건 페어) - 고령화사회 진입으로 인하여 노인치매 시장 확대 : 국제 치매 학회 등을 통한 국내외 진출 가능 ■ 영양병원 등 고령인을 위한 간편식이 제품으로 고령 성인병(항치매, 항비만 등)을 예방 할 수 있는 식품으로 활용 ■ 특허 및 상표등록 : 자사 브랜드 확보 및 이미지 홍보, 기술이전으로 활용 ■ 지역 농가 소득 증대 : 귀리 재배 농가와 계약재배로 인한 농가 소득 창출 ■ 지역 고용인 창출 및 지역 경제 발전에 기여
---------------------	---

연구개발성과의 비공개여부 및 사유	공개
--------------------	----

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구시설·장비	기술요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명정보	생물자원		정보	실물
	4	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0

연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호
	0	0	0	0	0	0	0	0	0

국문핵심어 (5개 이내)	발효 귀리	간편 식품	유효성분	고령친화 식품	피부 면역
영문핵심어 (5개 이내)	Fermented Oat(<i>Avena sativa</i> L.)	HMR	Avenanthramides	Aging-friendly foods	Skin immunity

< 목 차 >

1. 연구개발의 필요성	1
2. 연구개발의 개요	2
3. 연구개발과제의 목표 및 연차별 목표	10
4. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용	11
5. 연구개발과제의 수행 결과	96
6. 연구개발과제의 목표달성 수준	101
7. 연구개발과제의 목표 대비 연구결과	103
8. 참고문헌	104
별첨 자료 1. 연구개발보고서 초록	109
별첨 자료 2. 자체평가의견서	111
별첨 자료 3. 연구성과 활용 계획서	115

1. 연구개발의 필요성

1-1. 연구개발의 개요

o 농업회사법인 포항노다지마을(주)은 마을기업, 사회적 기업(인증), 벤처기업, 기업부설연구소 보유, 떡류 HACCP 보유, 그리고 6차 산업인증기업으로 친환경 농업 면적이 57.9 ha 중 **귀리 재배 단지 34.6 ha**

=> 무농약 인증 귀리 (**노다지마을 귀리**) 판매

=> 국내 귀리의 선두 주자는 정읍과 포항노다지마을(주)로 시판하고 있는 제품으로 “정읍귀리”와 “노다지마을 귀리”가 대표

▶ **원물 확보 : 자체 생산(귀리 생산 단지 보유), 그리고 생산자단체 구성**



[포항노다지마을(주) 친환경 면적 및 생산 품목]

o 전 세계적으로 고령 인구 증가로 “**고령자 관련 산업의 중요성 대두**”

- The Aging World (2015) 보고에 따르면 한국은 다른 나라보다 고령화 속도가 빠름

구분	한국	일본	독일	미국	프랑스
고령화사회(A)	2000년	1970년	1932년	1942년	1864년
고령사회(B)	2018년	1994년	1972년	2015년	1979년
초고령사회(C)	2026년	2006년	2009년	2036년	2018년
A -> C까지 도달 기간	26년	36년	77년	94년	154년

※ 제2차 저출산·고령사회 기본계획, 2011

1) 참고로 2016년 12월에 통계청에서 발표한 “2015 ~ 2065년 : 장래인구추계”에 의하면, 위나라의 초고령화 진입 시기가 2025년으로 조정됨. 1년 정도 단축된 상황임

[출처 : 2016 가공식품 세분시장 현황_고령친화식품 시장]

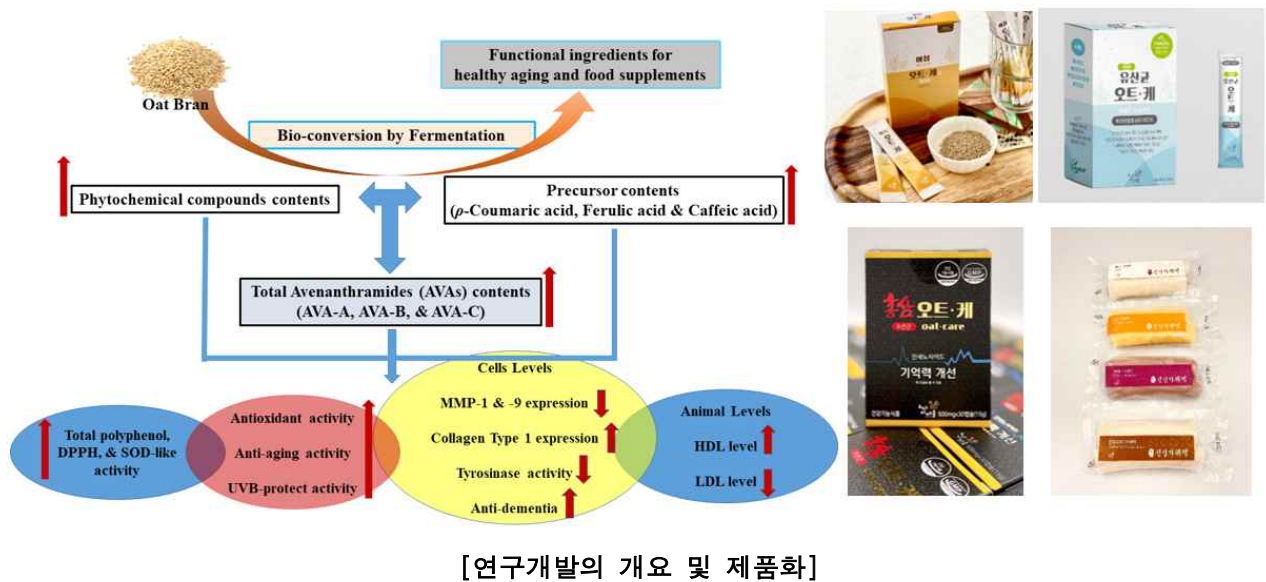
- 2020 가공식품 세분시장 현황에 의하면 고령친화식품은 식품과 건강기능식품으로 분류

품목군	주요 연관 품목
건강기능식품	건강기능식품
특수용도식품	특수용도식품(영유아 및 임신·수유부용 식품, 체중조절용 조제식품 제외)
두부류 및 목류	두부류, 목류
전통·발효식품	장류, 김치류, 젓갈류, 절임식품
인삼/홍삼제품	인삼/홍삼음료, 인삼/홍삼차, 인삼/홍삼 당절임

[출처 : 2020 가공식품 세분시장 현황_고령친화식품 시장]

▶ 따라서, 본 연구팀은 타임지에서 선정한 10대 푸드인 국산 귀리를 발효 공법으로 유효성분 avenanthramides 함량을 증가시켜 피부 면역, 당뇨, 고혈압, 그리고 심혈관질환과 같은 노인성 성인병에 도움을 줄 수 있는 고령친화 기능성 소재 및 제품을 개발하고자 함

2. 연구개발의 개요



1-2. 연구개발 대상의 국내·외 현황

가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

- ▶ 귀리(*Avena sativa* L.)는 벼과(Gramineae)에 속하는 곡류
- ▶ 2002년 타임지가 선정한 10대 식품에 포함
 - 건강 기능성 소재 및 식품에 대한 관심 고조로 소비 증대
- ▶ 식이섬유 β-glucan에 대한 연구가 활발히 진행되어 있음
 - 혈중 콜레스테롤 함량 저하, 비만 및 당뇨병 예방 등에 관한 연구
 - 대장암 예방, 변비 치료 등에 관한 연구
- ▶ 비누, 로션, 샴푸 등의 세정제나 자외선 차단제 등의 화장품 원료에 대한 연구
- ▶ 귀리의 심혈관계 질환 예방

- ▶ 귀리에만 존재하는 phenolic antioxidants인 avenanthramides에 대한 연구
 - 함현미 등, 귀리 도정 부위별 메탄올 추출물의 항산화 성분 및 항산화 활성, 한국식품영양과학회지, 45(11), 1681-1684, 2016
 - 함현미 등, 품종별 귀리 메탄올 추출물의 항산화 성분 및 항산화 활성, 한국식품영양과학회지, 44(11), 1226-3311, 2015
- ▶ 아침식사 대응, 제과 제빵용으로 원료에 대한 연구

○ 시장 현황 및 경쟁 기관 현황

● 고령친화식품 : “고령친화산업 진흥법”에 의하면 직접적인 정의가 없음

▶ 정의 : 고령자의 특성을 고려하여 만들어진 식품

- 치아 부실, 소화기능 저하 등을 겪는 노인의 기호에 맞는 맛이나, 향, 형태를 가진 식품으로 노인들에게 부족한 영양분이 풍부하게 들어 있는 식품

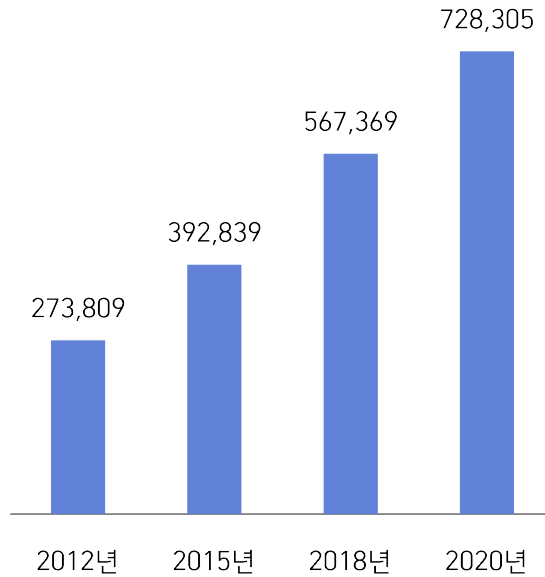
[고령친화식품 정의 및 유형/범위]

출처	고령친화식품 정의	유형/범위
고령친화식품산업 활성화 지원방안 (2020.12)	섭취가 용이하며 충분한 식사량을 제공하는 제품인 동시에 저영양 상태의 고령 소비자 영양 상태개선을 위한 영양강화제품	<ul style="list-style-type: none"> - 일반식품 <ol style="list-style-type: none"> 1) 당뇨환자용제품 2) 선천성 대사질환자용 식품 3) 신장질환자용 식품 4) 연하곤란환자용 점도 증진식품 5) 환자용 균형영양식 6) 식용유지류 7) 즉석섭취식품 8) 캔디류 - 건강기능식품 <ol style="list-style-type: none"> 1) 단백질보충 2) 식이섬유 보충 3) 덱스트린
산업연관분석을 이용한 고령친화식품산업에 관한 연구 (2012.02)	고령자의 신체/생리적 특성을 고려, 질병 예방 및 치료, 노화 억제 및 영양과 건강상태 유지에 도움을 주도록 특별히 고안된 식품	<ul style="list-style-type: none"> - 특수용도식품산업 - 건강기능식품산업
고령친화식품의 정보제공 개선 (2013.09)	섭취기능 및 대사기능 저하, 영양성분 부족 등 일반 고령 소비자의 신체적 특징을 반영, 다양한 기호를 충족시킬 수 있는 식품	<ul style="list-style-type: none"> - 일반식품 <ol style="list-style-type: none"> 1) 특수의료용도식품 2) 즉석섭취식품 3) 캔디류 4) 식용유지류 - 건강기능식품 <ol style="list-style-type: none"> 1) 단백질보충 2) 식이섬유 보충 3) 덱스트린
고령친화식품 관련법 제도 개선방안(2016.05)	명확한 정의가 없음	명확한 규격이 없음
고령친화식품의 관능, 기호도 및 이화학적 특성 연구 (2017.02)	섭취 및 대사기능 저하, 영양소 결핍 등 일반적인 고령자의 신체적 특징과 더불어 다양한 기호 등을 고려한 식품	칼슘, 비타민 A, riboflavin 등이 풍부한 급원식품, 후/미각 기능의 저하, 치아질환 등을 겪는 노인의 기호에 맞는 향과 맛, 형태를 지닌 식품
식품의약품안전처에서 발표한 “식품의 기준 및 규격 일부 개정고시” (2018.11)	고령자의 식품 섭취나 소화 등을 돕기 위해 식품의 물성을 조절, 소화용이한 성분이나 형태가 되도록 처리하거나, 영양성분을 조정하여 제조·가공한 식품	건강기능식품, 특수용도식품, 두부류 및 묵류, 전통·발효식품, 인삼·홍삼제품

● 고령친화산업 규모 : 약 27조 3,809억, 식품산업 23.4% 차지

▶ 2015년 39종 2,839억, 2018년 56조 7,369억, 2020년 72조 8,305억

(단위 : 억원)



[출처 : 고령친화산업 시태조사 및 산업분석, 한국보건산업진흥원, 2014.12]

● 고령친화식품 시장 규모 : 약 8,000억 시장으로 추정

▶ 2011년 5,104억, 2015년 7,903억 : 최근 5년간 54.8% 성장

▶ 2015년 기준 국내 식품 출하 규모 52조 63억, 국내 식품 시장에서 차지하는 비중은 1.5% 수준

■ 추정 근거 : 5개 품목군에 65세 이상 노인인구 비율 적용하여 추정

본 보고서에서의 고령친화식품(주요 연관품목 중심) 시장 규모 추정 방법	
건강기능식품 x 65세 이상 노인인구 비율 ⁴⁾	
+	
특수용도식품(영유아 및 임신·수유부용 식품, 체중조절용조제식품 제외) x 65세 이상 노인인구 비율	
+	
두부류 및 묵류 x 65세 이상 노인인구 비율	
+	
전통·발효식품 ¹⁾ (장류, 김치류, 젓갈류, 절임식품) x 65세 이상 노인인구 비율	
+	
인삼/홍삼제품 ²⁾ x 65세 이상 노인인구 비율	

구분	고령친화식품 범위 품목군					품목군 소계	고령친화 식품 시장 규모 ⁴⁾
	건강기능식품	특수용도식품 ¹⁾	전통·발효식품 ²⁾	두부류 또는 묵류	인삼/홍삼제품 ³⁾		
2011	1,312,600	29,305	2,304,134	603,900	307,503	4,557,442	510,434
2012	1,350,700	33,724	2,621,611	617,297	348,002	4,971,334	581,646
2013	1,406,600	39,240	2,725,557	615,583	282,898	5,069,878	618,525
2014	1,564,000	44,135	2,724,664	575,202	230,534	5,138,535	652,594
2015	1,732,600	47,693	3,014,012	694,424	541,967	6,030,696	790,283

※ 각 품목별 출하액 : 연도별 식품 및 식품첨가물 생산실적, 식품의약품안전처

건강기능식품 출하액 : 연도별 식품의약품통계연보, 식품의약품안전처

- 1) 특수용도식품 출하액 중 영유아 및 임신·수유부용 식품, 체중조절용 조제식품은 제외함
- 2) 전통·발효식품은 젓갈류, 절임식품, 김치류, 장류 출하액의 합계값임
- 3) 인삼/홍삼제품은 인삼/홍삼음료, 인삼/홍삼차, 인삼/홍삼 당절임 출하액의 합계값임
- 4) 고령친화식품 시장 규모는 품목군 소계값에 65세 이상 노인인구 비중을 곱한 값임

[고령친화식품 시장 현황 : 2016 가공식품 세분화 시장 현황_고령친화식품 시장_aT한국농수산물유통공사, www.aTFIS.or.kr]

● 고령친화식품 주요 대형 전문 업체

- ▶ 건강기능식품, 환자식 관련 하위 브랜드 보유
- ▶ 대상(주) : 대상 FNF, 청정원, 그리고 대상 Wellife
 - 뉴케어, 홍의보감(홍삼), 건강즙 등
- ▶ 풀무원 : 신선식품과 음료 중심, 급식, 친환경식품 유통
 - 찬마루, 이씨엠디(ECMD), 일일 밀라운딩 (병실 방문 영양상담)
- ▶ 동원 F&B : 건강기능식품 전문 브랜드 GNC (General Nutrition Center)
- ▶ CJ제일제당 : 해찬들, CJ프레시웨이 (기술 급식 프로젝트, 외국 VIP고객 맞춤형 식단)
 - 헬씨누리(시니어 소비시장을 겨냥한 지역사회 연계형 실버 전문 식자재)
 - CJ헬스케어

구분	대상	풀무원	CJ	동원
관련 계열사 (브랜드)	대상FNF 대상Wellife	풀무원 식품 풀무원 건강생활 ECMD	CJ제일제당 CJ헬스케어 CJ프레시웨이	동원F&B GNC
주요 제품 브랜드	홍의보감, 뉴케어 등 	찬마루, 그린체 등 	하선정, 한후리 등 	청정원, 천지인 

● 고령친화식품 주요 중견 식품 전문 업체

- ▶ 중견 업체는 단일 혹은 소수 주요 품목, 시니어고객 중심
- ▶ 정식품 : 그린비아(특수용도식품 브랜드, 국내 환자용 특수영양식 시장 상위)
- ▶ 매일유업 : 대응제약과 공동 설립 엠디웰
- ▶ 남양유업 : 발효홍삼, 백년산삼 등

구분	정식품	매일유업	일동후디스	남양유업
관련 계열사 (브랜드)	-	엠디웰 (대응제약-매일유업)	-	-
주요 제품 브랜드	그린비아, 베지밀 	메디웰, 뉴트리얼 등 	후디스 純순 등 	발효홍삼, 백년산삼 등 

[귀리 관련 식사대용 제품 현황]

업체	제품명	구성	가격	구성	이미지
GNM 자연의 품격	볶은귀리쉐이크	22g x 14포 (308g)	9,900원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 볶은귀리분말 70% ○ 볶은귀리(통) 30% 	
(주)엄마사랑	국산 검은콩과 검은 참깨가 들어간 귀리쉐이크	1.2kg	9,990원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 귀리(캐나다산) 94% ○ 검은콩(국산) 5%, ○ 검은 참깨(국산) 0.5%, 흑미(국산) 0.5% 	
두보식품 미이랑	귀리쉐이크	460g	4,800원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 귀리 100% 	
성일농장	렛츠귀리	60ml x 6병	9,900원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 볶음귀리 50% ○ 분말귀리 50% 	
건승티앤비	든든한 귀리한 끼 플레인	50g x 10팩	23,000원		
두리두리	땡커바디 오늘 귀리	50g x 6개	12,500원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 볶음귀리분말 48.9%, ○ 귀리볶음 26.7% ○ 볶음귀리분말 17.8% ○ 에리스리톨 	
구뜨밀	구뜨밀 귀리우유 쉐이크 귀리 가루	300g	8,900원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 볶은귀리분말 75% ○ 볶은통귀리 5% ○ 9.8%볶은아마씨앗 ○ 5%삼씨앗 ○ 5%치아씨앗 ○ 0.2%효소처리스테비아 	
씨앗농부*	귀리밥 한잔	67g	3,500원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 귀리 40g ○ 유기농찰보리 10g ○ 쌀눈 10g ○ 팜슈가(캄보디아팔미라 팜나부꽃수액) 7g 	

[출처 : 자체분석-인터넷 검색]

* 씨앗농부 : 포항지역 업체로 "무농약 귀리"를 포항노다지마을(주)에서 공급

- 본 연구과제와 유사한 제품군이지만, 발효 귀리를 주원료로 사용하는 제품은 없음
- 본 과제에서 파생하는 제품은 기능성 신소재 및 건강 기능성 식품 개발
- 식품의 유형이 가공식품에서 기능성 식품으로 전환 : 충분한 경쟁력 있음 !!

○ 지식재산권현황

검색어	건수	유사건수	비고
발효귀리	49		
발효귀리 & 항산화	4	2	- 항산화 활성이 증진된 귀리 된장의 제조방법 및 상기 방법으로 제조된 된장 - 한약재를 이용한 유산균 곡물 발효 추출물 및 이의 제조방법
발효귀리 & 항산화 & 피부	0	0	본 연구과제와 유사한 특허 전무
발효귀리 & 항산화 & 주름개선	0	0	
발효귀리 & 항산화 & 미백	0	0	
귀리 & 항산화	13		- 주름 개선 및 탄력 증진용 화장료 조성물 : 하고초 추출물과 귀리 단백질 함유 - 귀리 음료의 제조방법 및 이에 의해 제조된 귀리 음료 : 복합물

특허명	출원인	유사도	주 내용
한끼 식사용 밀웜 셰이크와 그 제조방법	이더블 주식회사	-	크리스피 오트밀, 볶음 현미 및 크리스피 퀴노아를 각각 동일한 중량 비율로 혼합하여 셰이크 제조
곡물, 유산균, 발효음료	김서희	30% (발효 균주로 유산균 활용한 점)	곡물즙이나 곡물건조가루를 유산균이나 발효된 균이 들어간 음료나 요거트에 타서 마심
곡물우유	김서희	-	우유에 곡물건조 가루나 곡물즙액을 녹여 우유제조
백색식품 및 흑색식품 재료를 이용한 선식 및 그의 제조방법	전라북도생물산업진흥원 문응주, 송윤석 우석대학교	-	곡물을 이용하여 선식 제조
보리가루발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법	산학협력단 청맥 주식회사 전라북도생물산업진흥원	10% (발효물 이용)	항비만 효과를 더욱 증진시키며 취식자의 건강 증진에 기여할 수 있는 귀리 및 보리가루 발효물을 이용한 선식 및 이의 제조방법을 제공

[출처 : www.ndsl.kr]

● 모든 제품군은 선식 위주로 구성이 되어있는 반면에, 본 연구팀은 본 과제를 통하여 피부미용, 항염증, 그리고 심혈관질환에 효과를 가지는 발효 귀리의 제품화

- ▶ 고령친화 식품은 나이가 들면서 피부노화, 심혈관질환 등과 같은 만성질환이 생김 (면역기능저하)
- ▶ 상기 결과로 도출된 제품은 발효 공법에 의하여 고단백 (영양분 강화식품), 귀리 구성 성분들의 저분자화로 인하여 체내 소화 흡수 촉진(연하, 저작 : 치아 문제로 고령인들이 선호하는 부분)
- ▶ 기존 출시 판매하고 있는 귀리 제품과 차별성이 있으며 경쟁력이 충분함

○ 표준화현황

- ▶ 귀리 표준화에 대한 연구는 β-glucan, 총 폴리페놀 함량 중심으로 진행
- ▶ 본 연구팀은 total avenanthramides, avenanthramides-A, avenanthramides-B, & avenanthramides-C 함량을 분석하여 항산화, 피부미용, 항염증, 그리고 심혈관계 질환에 대한 효과를 가지는 유효성분 분석

나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

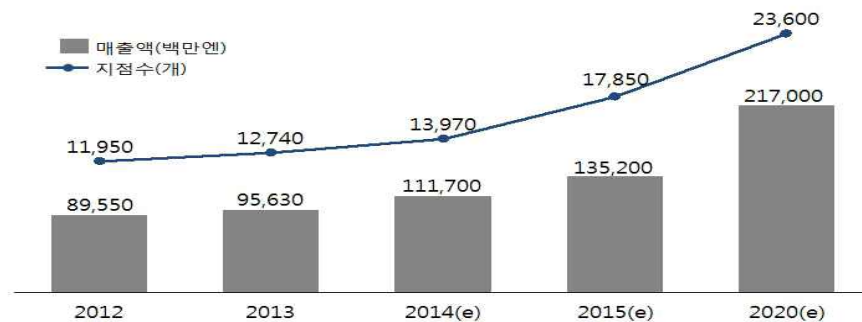
- ▶ 국내와 유사한 연구 수행
 - 항산화, 항당뇨, 심혈관계 질환 예방 등
- ▶ 갱년기 여성에서 운동 유발성 염증 억제로 Avenanthramides 식이 보충제 (Ryan *et al.*, 2014) 연구
- ▶ 귀리의 폴리페놀류인 avenanthramides의 혈관 평활근 세포 증식 억제 및 NO 생성 관련 연구로 합성 Bc 중심으로 연구 (Lin *et al.*, 2006)
- ▶ 마우스와 인간 미생물에 의한 Bc의 생체 전환 연구 (Pei *et al.*, 2015)
- ▶ Avenanthramides 분석과 체내 avenanthramide 섭취량 추정 연구 (Angela *et al.*, 2018)

○ 시장 현황

- ▶ 고령친화산업과 관련으로 금융, 여가, 요양, 주거 등 초점을 두고 있으며, 식품에 해당하는 산업은 거의 없음
- ▶ 고령친화식품은 일본을 제외하고는 대부분 명확한 정의가 되어있지 않음
 - 일본 : 2000년 개호보험 도입, 개호식품(介護食品, Care Food)
 - 미국 : 1965년 노인복지법 제정, 의료용 식품(Medical Food), 노인들을 위한 식품(Food for elder)으로 정의
- ▶ 질병을 가진 노인 환자 대상으로 건강기능식품이나 환자용 특수용도 식품
- ▶ 고령친화식품(Elder-friendly foods) 혹은 실버푸드(Silver Food)
- ▶ 고령친화식품 분류
 - 환자식 메디푸드, 영양식품, 건강친화적 식품, 편의식품, 개인 맞춤형 기능식품 등

● 배달식 개호식품 시장 규모

- 2013년 956.3억 엔 (전년대비 106.8% 상승)
- 2015년 1,352억 엔 (약 1조 3,224억)
- 2020년 2,170억 엔 (약 2조 1,224억)
- * 100엔 = 978.07원 작용 기준 (2015년 평균 환율 기준, KEB하나은행)



[출처 : 고령사회에 대응하는 빅데이터 활용 및 산업화, 한국보건산업진흥원, 2015. 12
(원 자료: Welfare 관련 시장의 현황과 장래전망, 후지경제연구소, 2014)]

● 개호식품 시장 규모 (야노경제연구소 전망)

▶ 개호식품 중 개호가공식품 시장 규모

- 2013년 1,258억 엔에서 2017년 1,480억 엔으로 17.6% 성장
- 2020년 연평균 3% 성장 전망

▶ 개호식품 업체 현황

- 일본의 대표 개호식품 업체 : 메이지, 큐피
- 와타미 타쿠쇼쿠(Watami Takushoku) : 지방자치단체와 연계, 개호식 도시락 제공
- 고령자를 위한 편의점 PB상품 : 다이에, 세븐일레븐, 패밀리마트 등

		
로손편의점 판매 개호식품	가정용 배달 개호식	세븐일레븐 '미타라시 단고'

[출처 : 고령사회 문턱, “실버푸드” 노크하는 기업들, 이코노믹리뷰, 2016.02.23]

- ▶ 부유한 시니어층 소비 확대
- ▶ 저작, 연하 능력이 약한 시니어 계층을 위한 부드러운 유동식 판매
- ▶ 식사 대체 가능한 레토르트 식품, 과일이나 디저트 등

3. 연구개발과제의 목표 및 연차별 목표

[최종 목표] 농림식품자원인 무농약 포항 귀리에 발효 기법을 적용시켜 발효 귀리의 기능성 성분 Avenanthramides 함량 변화에 따른 고령친화 기능성 소재 및 제품 개발

연구기관	세부 목표
주관연구기관/제1세부 [포항노다지마을] -고령친화 기능성 소재 및 고령친화식품 사업화	<input type="checkbox"/> 귀리 원물 확보 : 국산 귀리 품종 및 재배지 선정 <input type="checkbox"/> 식물성 배지 표준화 / 발효 대량 시스템 구축 및 발효 조건 확립 <input type="checkbox"/> 비건 인증 제품 등록 <input type="checkbox"/> 고령친화식품 기준 규격에 입각한 성분 분석 <input type="checkbox"/> 시제품생산, 홍보 마케팅에 의한 제품 판매 <input type="checkbox"/> 고령친화 소재에 대한 인체적용시험 계획 수립(제2협동연구기관과 연계 평가)
제1협동연구기관 [한동대학교] -귀리 발효 조건 및 유효성분 분석 확립	<input type="checkbox"/> 균주별로 발효한 발효 귀리 추출물에 대한 생리활성 검토 : 발효 균주 선정과 추출 조건 확립(주관연구기관과 연계평가) - 항산화(DPPH), SOS-like activity, Total polyphenol 함량 - 유효성분 함량 변화 : Avn-A/-B/-C 및 Cinnamic acid 분석 - Phytochemical 분석 <input type="checkbox"/> 귀리의 유효성분 분석법 확립
제2협동연구기관 [성균관대학교] -발효 귀리 및 기능성 성분에 대한 고령친화 소재에 대한 기전 연구 (세포 및 동물 평가)	<input type="checkbox"/> 발효 귀리 및 Avenanthramides(Avn-A/-B/-C)에 대한 세포 및 동물 평가를 통한 기전 연구 - 세포 평가 : 피부/ 항염증/심혈관 / 항치매등 고령성인병 평가 - 동물 평가(고지방식이 마우스 모델) : 체중 감소, 혈중 콜레스테롤 수치 변화, 복부지방축적 억제에 의한 항비만

1차년도(2019.05.20 ~ 2019.12.31)

주관연구기관 [포항노다지마을(주)]	<input type="checkbox"/> 귀리 원물 확보와 식물성 배지 표준화
제1협동연구기관 [한동대학교]	<input type="checkbox"/> 미생물 발효에 의한 발효 귀리 추출물 선정
제2협동연구기관 [성균관대학교]	<input type="checkbox"/> 귀리 추출물 및 유효성분 표준품에 대한 고령친화 관련 타겟별 유효성 검토 구상

2차년도(2020.01.01 ~ 2020.12.31)

주관연구기관 [포항노다지마을(주)]	<input type="checkbox"/> 시제품 생산 및 홍보 마케팅 전략 수립 후 판매
제1협동연구기관 [한동대학교]	<input type="checkbox"/> 유효성분 Avenanthramides 분석 및 Validation 조건 검토
제2협동연구기관 [성균관대학교]	<input type="checkbox"/> 발효 귀리 추출물과 표준품에 대한 유효성 평가(세포 평가)

3차년도(2021.01.01 ~ 2021.12.31)

주관연구기관 [포항노다지마을(주)]	<input type="checkbox"/> 판매 및 인체적용시험 계획 수립
제1협동연구기관 [한동대학교]	<input type="checkbox"/> 유효성분 Avenanthramides 분석 및 Validation 조건 확립
제2협동연구기관 [성균관대학교]	<input type="checkbox"/> 발효 귀리 추출물과 표준품에 대한 유효성 평가(세포 및 동물평가)

4. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용

[주관연구기관 : 포항노다지마을(주)]

1. 발효귀리 원료에 대한 표준화 및 대량 생산 조건

1-1) 원료 표준화 및 원물 선정

- 포항 귀리 재배지역에 따른 영양성분 분석결과 포항 일대 유의미한 차이가 없는 관계로 금광리 일대 및 구룡포 귀리로 선정 : **포항노다지마을 귀리 10% + 구룡포 귀리 90%**(표 1)
- 자사에서 생산한 유기농 귀리와 구룡포 귀리에 대한 9대 영양성분 분석 후 원료 표준화 완료
=> 자사에서 직접 재배 또는 추가 구매한 친환경 귀리 품종 : **조양 품종**(표 2)

표 1. 포항 귀리 재배지역에 따른 영양성분 분석

영양성분 100g 당 함량	금광리	구룡포
열량(kcal)	383.09	383.80
나트륨(mg)	3.66	4.76
탄수화물(g)	65.88	65.29
당류(g)	0.32	0.36
지방(g)	7.41	7.80
포화지방(g)	0.31	0.46
트랜스지방(g)	0	0
콜레스테롤(mg)	0	0
단백질(g)	13.22	13.11

표 2. 귀리 품종별 영양성분, 칼슘, 칼륨, 식이섬유 분석

영양성분 100g 당 함량	대양	조양	수입 (캐나다)
열량(kcal)	383.78	381.23	365.64
나트륨(mg)	9.54	8.30	9.18
탄수화물(g)	64.23	61.69	67.75
당류(g)	0.73	0.76	0.88
지방(g)	10.22	10.74	7.44
포화지방(g)	1.62	1.81	1.44
트랜스지방(g)	0	0	0
콜레스테롤(mg)	0	0	0
단백질(g)	12.73	13.74	11.00
칼슘(mg)	43.38	46.80	33.89
칼륨(mg)	345.83	331.30	358.96
식이섬유(g)	8.03	8.57	8.16

[포항 귀리 재배 적응지역]

- 조양은 1월 최저 평균기온 -4℃ 이상
- 전북 익산, 김제, 경남 진주, 함안
- 포항 이남 등 우리나라 남부가 재배에 적합한 지역
- 본 연구에 사용한 귀리 품종은 “조양” 귀리

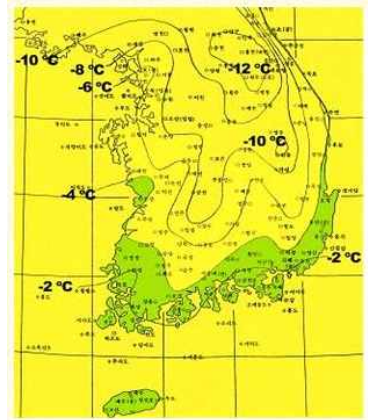


그림 1. 북방한계선 적용 포항 귀리 생산지역으로 적합

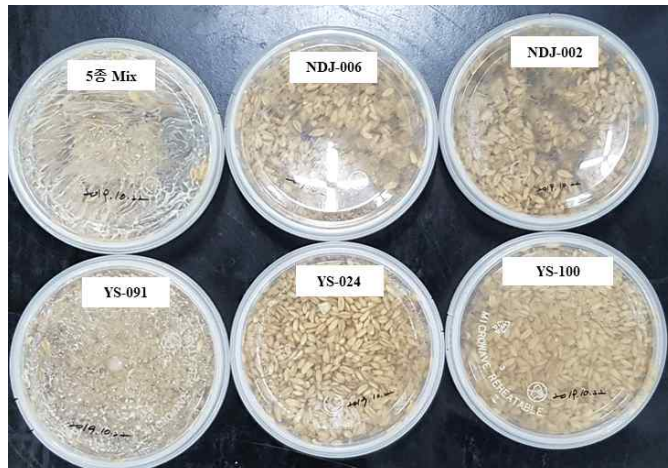
2. 발효 균주 선정 및 식물성 배지 표준화

2-1) 귀리 발효 균주 선정 및 생산(한동대학교와 연계 평가)

- 후보 4균주 중 최종 3종 선정 : 4균주를 이용하여 발효귀리에 대하여 DPPH, total polyphenol 함량, SOD 활성과 자체 관능검사를 실시한 결과 *Bacillus subtilis* NDJ-002 (KCCM12379P, 이하 BS002), *Lactobacillus plantarum* YS-100 (KCCM12615P, 이하 LP100), *Kluyveromyces marxianus* YS-091 (KCCM12635P, 이하 KM091)로 선정
- 노다지마을(주)에서 보유 중인 식물성 유래 균주를 이용하여 귀리 대량 발효 실시
- 발효 조건
 - ① 귀리 20Kg Autoclave
 - ② 발효 용기 내 멸균 귀리 200 g (each 10개)
 - ③ 멸균 귀리 200 g 당 발효 후보 균주 5% 접종 (v/g)
 - ④ 발효 : 37 °C, 2일 (solid fermentation)

표 3. 발효 균주 후보 리스트

No.	발효 후보 균주	유래	비고
1	<i>Bacillus subtilis</i> NDJ-002 (BS002)	청국장	KCCM12379P
2	<i>Bacillus subtilis</i> NDJ-006 (BS006)	청국장	KCCM12380P
3	<i>Lactobacillus plantarum</i> YS-100 (Lp)	발효 양파	KCCM12615P
4	<i>Kluyveromyces marxianus</i> YS-091 (KM)	절임 건조 굴	KCCM12635P
5	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (YS-024)	절임 건조 딸기	-



발효 후보 균주	발효 양상	생균수 (CFU/g)	비고
<i>Bacillus subtilis</i> NDJ-002 (BS002)	진 발생	$\leq 10^8$	식품 유형 : 발효식품
<i>Bacillus subtilis</i> NDJ-006 (BS006)	청국장 향		
<i>Lactobacillus plantarum</i> YS-100 (Lp)	진 발생 없음 유산 향	$\leq 10^7$	식품 유형 : 프로바이오틱스
<i>Kluyveromyces marxianus</i> YS-091 (KM)	진 발생 알코올 향	$\leq 10^8$	식품 유형 : 발효식품
YS-024	진 발생 없음 알코올 향		

발효 조건	
① 귀리 200 g + 균 2% (v/g)	
② 발효 조건 : Solid fermentation, 37 °C, 2 days	
③ 생균수 : $10^7 \sim 10^8$ CFU/g	
균주 선정	
① 아침 오트-케 : <i>Bacillus subtilis</i> NDJ-002 (KCCM12379P, 이하 BS002)	
② 유산균 오트-케 : <i>Lactobacillus plantarum</i> YS-100 (KCCM12615P, 이하 LP100)	
③ 효모 오트-케 : <i>Kluyveromyces marxianus</i> YS-091 (KCCM12635P, 이하 KM091)	

2-2) 식물성 배지 표준화(한동대학교와 연계평가)

- 식물성 배지 후보는 자사에서 배출되는 쌀뜨물을 기반으로 농림 폐자원을 활용

- ① 쌀뜨물 100%
- ② 쌀가루 2% 함유 쌀가루 물 (대조군으로 활용)
- ③ 쌀뜨물 + 2% 콩물

▶ 콩물 : 백태, 검은콩, 그리고 쥐눈이콩 청국장 제조 시 발생하는 콩 삶은 물로 쌀뜨물의 부족한 영양성분 보충

- 식물성 배지 후보 쌀뜨물과 대조군으로 2% 쌀가루 함유 쌀가루 물과 비교 분석한 결과 오차 범위 내 영양성분이 존재하였으나, 실제 이 배지를 이용하여 미생물을 배양한 결과 상업용 배지에 비해 균 생육이 저조
- 따라서 상업용 배지 조성물과 비교한 결과 쌀뜨물 배지는 상대적으로 단백질 함량이 낮아 균 생육에 영향을 미치는 것으로 판단되어 콩물을 함유
- 최종 쌀뜨물 + 2% 콩물 (v/v) 배지는 쌀뜨물의 부족한 단백질 함량을 증가시켜 미생물 생육에 도움을 주는 것으로 확인

표 3. 식물성 배지 영양성분 분석

항목	쌀뜨물	2% 쌀가루	콩물	쌀뜨물 + 2% 콩물*
지방 (g/100g)	0.00	0.00	2.10	0.13
당류 (g/100g)	0.32	0.23	2.59	0
콜레스테롤 (mg/100g)	0.00	0.00	0.00	0
열량 (kcal)	2.60	6.00	-	2.49
탄수화물 (g/100g)	0.50	1.24	-	0
트랜스지방 (g/100g)	0.00	0.00	-	0
포화지방 (g/100g)	0.00	0.00	-	0
단백질 (g/100g)	0.15	0.26	4.90	0.33
나트륨 (mg/100g)	1.43	0.65	0.70	1.52

* 분석 시 시료에 대한 균질 작업이 이루어지지 않음

제일분석센터
http://www.cheillab.com
☎ 08389 서울시 구로구 디지털로 27번지 한신타워 913호 전화02-862-8666 팩스02-868-4610 접수담당: 김미영
YSEL-CORUM-KOZUR-ENGFE

검사 성적서

의뢰인	성명 / 상호	농업회사법인 포항노다지마늘주식회사	사업자등록번호	506-81-84467
	주소	경상북도 포항시 남구 동해면 규광로 238번길 2	전화번호	010-5715-3638
시료명	식물성 배지(쌀뜨물)			
접수년월일	2019. 08. 14	검사완료일	2019. 08. 23	
접수번호	19-08-FD0214	검사목적	참고용	

검사결과

검사항목	검사기준	결과	비고
지방(g/100g)	-	0.00	
당류(g/100g)	-	0.32	
콜레스테롤(mg/100g)	-	0	
열량(kcal)	-	2.60	
탄수화물(g/100g)	-	0.50	
트랜스지방(g/100g)	-	0.0	
포화지방(g/100g)	-	0.00	
단백질(g/100g)	-	0.15	
나트륨(mg/100g)	-	1.43	
판정	시험물확인함		

시험책임자: 오재환 시험장: 김유진, 신다승, 신원엽, 이아람

주) 상기 검사결과는 의뢰인이 당사에 제공한 시료에 대한 분석결과입니다.

2019년 08월 23일

제일분석센터 대표이사 이은미



제일분석센터
http://www.cheillab.com
☎ 08389 서울시 구로구 디지털로 27번지 한신타워 913호 전화02-862-8666 팩스02-868-4610 접수담당: 김미영
P7EWA-436W-T8RW-C20E8

검사 성적서

의뢰인	성명 / 상호	농업회사법인 포항노다지마늘주식회사	사업자등록번호	506-81-84467
	주소	경상북도 포항시 남구 동해면 규광로 238번길 2	전화번호	010-5715-3638
시료명	식물성 배지(2% 쌀가루 함유)			
접수년월일	2019. 08. 14	검사완료일	2019. 08. 23	
접수번호	19-08-FD0215	검사목적	참고용	

검사결과

검사항목	검사기준	결과	비고
지방(g/100g)	-	0.00	
당류(g/100g)	-	0.23	
콜레스테롤(mg/100g)	-	0	
열량(kcal)	-	6.00	
탄수화물(g/100g)	-	1.24	
트랜스지방(g/100g)	-	0.0	
포화지방(g/100g)	-	0.00	
단백질(g/100g)	-	0.26	
나트륨(mg/100g)	-	0.65	
판정	시험물확인함		

시험책임자: 오재환 시험장: 김유진, 신다승, 신원엽, 이아람

주) 상기 검사결과는 의뢰인이 당사에 제공한 시료에 대한 분석결과입니다.

2019년 08월 23일

제일분석센터 대표이사 이은미



제일분석센터
http://www.cheillab.com
☎ 08389 서울시 구로구 디지털로 27번지 한신타워 913호 전화02-862-8666 팩스02-868-4610 접수담당: 여유기
BVDS-EWVUF-CHBDO-88WC

검사 성적서

의뢰인	성명 / 상호	농업회사법인 포항노다지마늘주식회사	사업자등록번호	506-81-84467
	주소	경상북도 포항시 남구 동해면 규광로 238번길 2	전화번호	010-8451-0007
시료명	식물성배지(쌀뜨물+2%콩물)			
접수년월일	2019. 10. 24	검사완료일	2019. 11. 01	
접수번호	19-10-FD0467	검사목적	참고용	

검사결과

검사항목	검사기준	결과	비고
지방(g/100g)	-	0.13	
당류(g/100g)	-	0	
콜레스테롤(mg/100g)	-	0	
열량(kcal)	-	2.49	
탄수화물(g/100g)	-	0.00	
트랜스지방(g/100g)	-	0.0	
포화지방(g/100g)	-	0.00	
단백질(g/100g)	-	0.33	
나트륨(mg/100g)	-	1.52	
판정	시험물확인함		

시험책임자: 오재환 시험장: 김유진, 박명호, 신다승, 신원엽, 이아람

주) 상기 검사결과는 의뢰인이 당사에 제공한 시료에 대한 분석결과입니다.

2019년 11월 01일

제일분석센터 대표이사 이은미



2-3) 발효 귀리 대량 생산 조건(그림 2)

- 1) 침지 : 24시간 침지 경우 귀리 내 전분이 모두 빠져나오는 관계로 발효가 잘 안됨
세척 후 바로(0분), 30분, 1시간, 4시간 침지 후 발효 양상을 검토한 결과 1시간 이상 경과 할 경우 24시간 침지한 결과와 동일함. 따라서 세척 후 침지 시간은 30분 이내, 즉 귀리 내 전분이 남아있는 시간을 감안하여 20분으로 결정함
- 2) 종균 생산 : 자체 개발한 식물성 배지(쌀뜨물)에서 종균 및 대량 생산
- 3) 고체 발효 : 각 균주별 최적 온도에서 24시간 발효 실시 (100Kg 발효기 이용)
- 4) 건조 : 발효 후 냉풍건조 실시
- 5) 분쇄 : 자체 분쇄기를 이용하여 분쇄 후 이물질 검사 후 이물질이 기준 이상 나오면 폐기
- 6) 원료 포장 및 냉장 보관

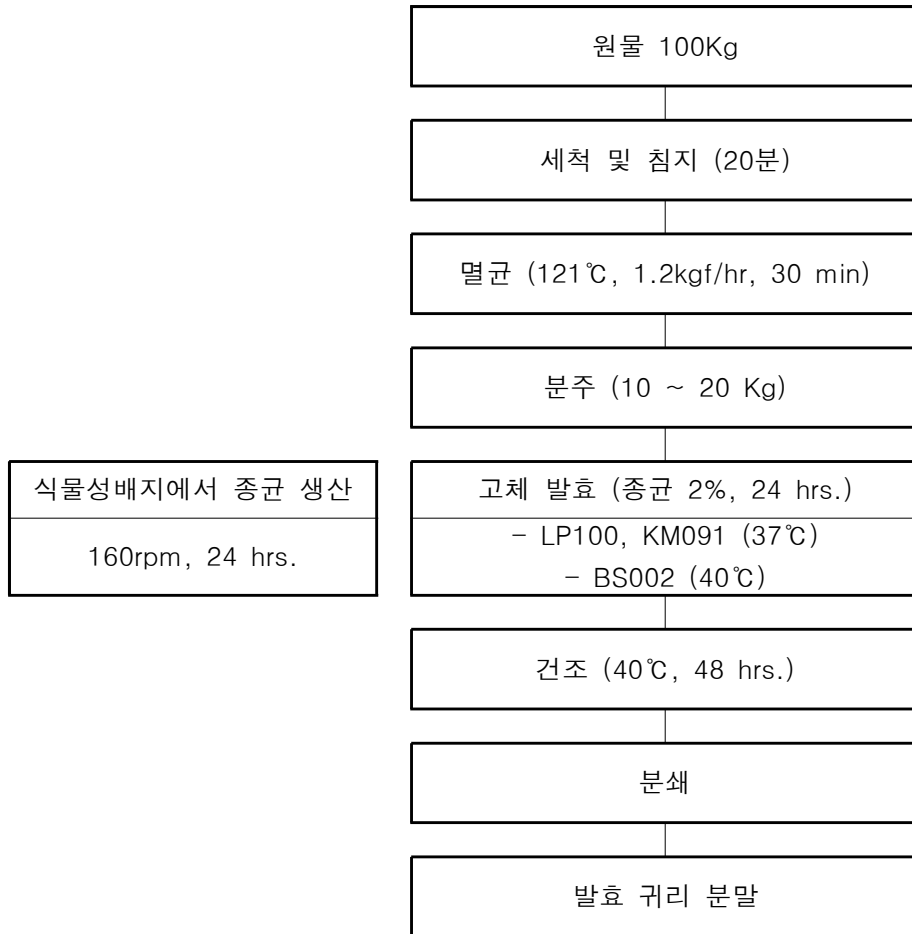
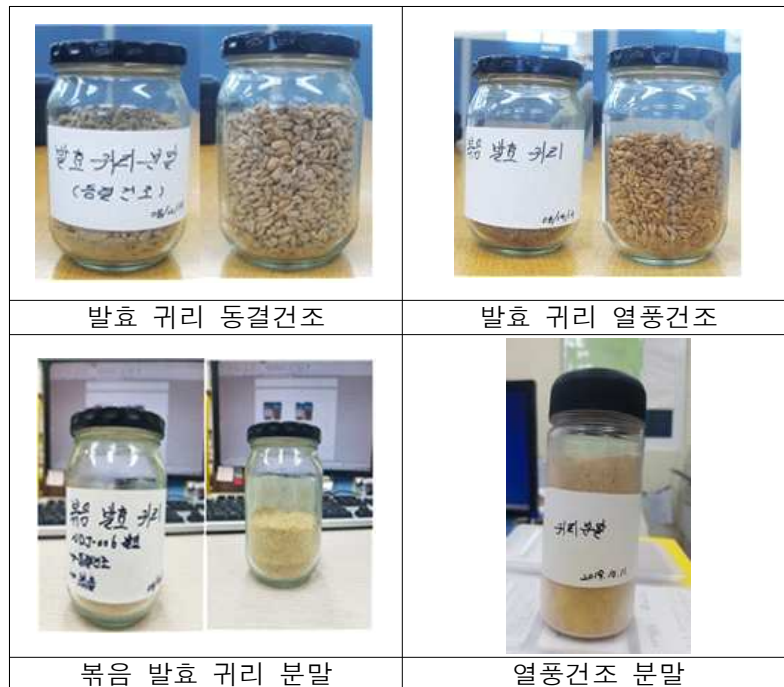


그림 2. 발효 귀리 생산 공정

2-3) 발효귀리분말 원료 3종에 대한 품목제조보고 완료

- 발효귀리분말
- 식물성 유산균 발효귀리분말
- 식물성 효모 발효귀리분말
- 자가분석실시 : 발효귀리분말, 식물성 유산균 발효귀리분말

- 효모 발효 귀리 : 일반 식품 (식품 기준 : 발효식품)
- Bacillus 발효 귀리 : 일반 식품
- 귀리 발효 후 원료에 대한 제제 및 제형은 동결건조, 볶음 후 분쇄 분말, 그리고 열풍건조로 육안, 단가 산출 및 자체 관능검사를 실시한 결과 열풍건조 방식으로 선정



3-2) 발효 귀리 열풍건조 분말을 이용한 시제품 제제 및 제형 연구

■ 젤리 제형

- (주)MSC(양산) : 발효귀리분말 10%, 50% 그리고 100%에 대한 젤리 시생산 결과 분말 함량이 높을수록 기존 젤리보다 탄력성이 없음. 10% 함유 젤리는 탄력성을 유지하고 있으나, 위탁생산업체에서 발효 귀리 추출물로 젤리 제형 시 탄력성이 좋으나, 생산단가 상승 문제로 고려 중 MSC에서 분말을 이용한 젤리 위탁생산 포기
- (주)힐링팜(거창) : 석류 또는 홍삼 젤리 부원료로 발효귀리분말 2% 첨가 후 젤리 시생산 시도하였으나, 고가의 생산비용이 발생하여 고려

■ 영양갱 및 쌀로별 형태 과자류 : 위탁생산 업체(전라도, 포항) 일시적으로 생산하였으나, 현재 중단이며, 대기업은 위탁생산 업무 불가한 관계로 고려

■ 과립형태

- 과립 스틱 제형(기타가공)으로 결정
- 제품 원료 : 친환경 귀리 98% + 발효 균주 2%
- 경북바이오산업연구원에서 위탁생산

4. 발효귀리 시제품 생산

4-1) 박스 및 스틱 디자인

① 대구대학교 디자인학부

- 1차 디자인 시안 : 귀리 중심으로 디자인



앞면

전개도



입체모형

- 2차 디자인 시안 : 농촌 배경, 친숙함, 옛 추억 중심으로 디자인

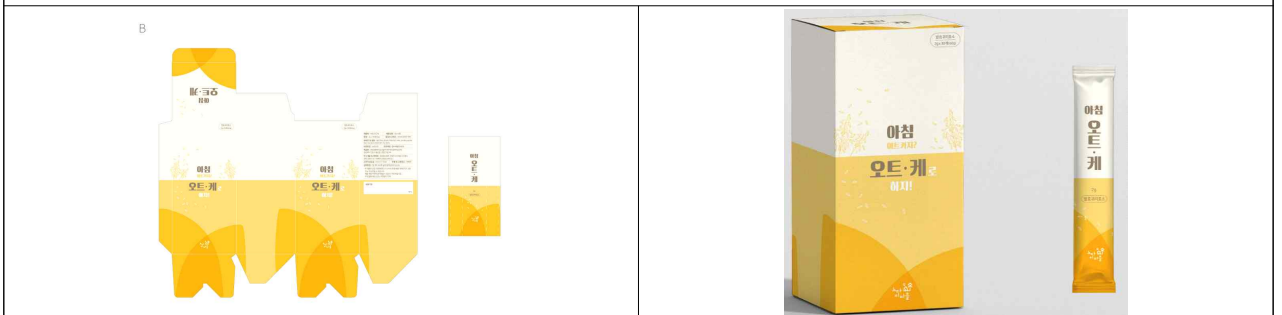


② (주)지미앤젝 디자인 계약 체결

- 아침 오토-케 로고 및 패키지 디자인 개발
- 아침 오토-케 디자인 시안



시안 A



시안 B

<p>농협회사법인 포항노다지마을주식회사(이하 '갑'이라 한다)와 지미엔텍(이하 '을'이라 한다)은 오토케 로고 및 패키지 디자인에 관하여 아래와 같이 계약을 체결한다.</p> <p>제 1 조. 목적</p> <p>본 계약의 목적은 '갑'의 제품인 '오토케'(이하 '제품'이라 한다)의 로고 및 패키지 디자인 개발을 '을'이 대행하는 데 있어 '갑'과 '을' 상호간의 업무 범위 및 권리와 의무, 대금 정산 등의 제반사항을 규정하는데 있다.</p> <p>제 2 조. 계약 범위 및 의무</p> <p>1. '갑'의 '제품'에 대한 '을'의 계약 범위는 다음과 같이 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 디자인 범위 : 로고, 패키지(파우치, 외부박스) - 시안 범위 : 로고, 패키지 별 각 시안 2종 제공 - 최종인도를 형태 : ai 및 png 파일 제공 <p>2. '갑'은 '을'의 '최종인도물' 납품 전까지 수정을 요구할 수 있다. 단, 상호간 명확한 이해를 위하여 '갑'은 수정 요구사항이 있을 경우 '을'에게 '서면으로' 수정 요구사항을 전달하여야 한다.</p> <p>3. 상기 제 2 항의 요구사항에 따른 '을'의 디자인 수정작업에도 불구하고, '갑'이 기존의 수정요구사항과 크게 다른 수정(디자인 컨셉 변경 등)을 요구할 경우에는 별건의 디자인 작업으로 간주하여 '을'은 추가 디자인비를 청구할 수 있다.</p> <p>제 3 조. 계약기간</p> <p>계약기간은 계약서 작성일로부터 2020년 2월 7일 까지로 한다. 단, 상호협의 하에 계약기간을 연장할 수 있다.</p> <p>제 4 조. 계약금 및 지급 방법</p> <p>계약금과 그 지급 방법은 아래와 같이 한다.</p>	
아침 오토-케 디자인 계약	최종시안

- 유산균 오토-케 로고 및 패키지 디자인 개발
- 유산균 오토-케 디자인 시안

유산균 오토-케 박스 최종 시안	최종시안

- 4-2) 오토-케 시리즈 브로슈 제작
- 별도 진행 (자체 비용 처리)

4-3) 시생산 제품에 대한 자가품질검사

- 이물질 검사
- 9대 영양성분 분석
- 고령친화식품 물성 및 성분 분석 : 아침 오프-케에 대한 칼슘, 칼륨, 식이섬유, 경도 분석 결과 아침 오프-케는 고령친화식품 품질 기준에 적합(표 4, 표 5 참조)

=> 한국식품연구원에 문의한 결과 고령친화식품 인증은 제품에 대한 인증이 아닌 공장에 대한 인증임

=> 위탁생산업체인 경북바이오산업연구원에 고령친화식품 인증을 문의한 결과 인증의 필요성을 못 느끼는 관계로 신청을 할 수 없었음(KS 인증에 대한 협조 미팅 중)

=> 제품에 대한 인증이므로 제도적으로 개선의 여지가 필요

=> KS 인증이 가능한 위탁업체 파악 중



 <p>시험·검사성적서</p> <p>발주번호: R202004130018 접수번호: 20200503001</p> <p>발주일자: 20200413 접수일자: 20200413</p> <p>제품명: 아침 오프-케 품목코드: 201300102099</p> <p>시험·검사 항목: 영양, 칼슘, 칼륨, 식이섬유, 점도, 탄력성, 수분, 총아미노산, 총아미노산질소, 총아미노산질소/총아미노산, 총아미노산질소/총아미노산(%)</p> <p>시험·검사 결과 요약:</p> <table border="1"> <tr> <th>시험·검사 항목</th> <th>시험·검사 기준</th> <th>시험·검사 결과</th> <th>판정</th> <th>비고</th> </tr> <tr> <td>이물질</td> <td>적합</td> <td>적합</td> <td>합격</td> <td></td> </tr> </table> <p>제단법인 경북바이오산업연구원</p>	시험·검사 항목	시험·검사 기준	시험·검사 결과	판정	비고	이물질	적합	적합	합격		 <p>시험·검사성적서</p> <p>발주번호: 202007140038 접수번호: 20200901001</p> <p>발주일자: 20200714 접수일자: 20200703</p> <p>제품명: 유산균 오프-케 품목코드: 201300102099</p> <p>시험·검사 항목: 영양, 칼슘, 칼륨, 식이섬유, 점도, 탄력성, 수분, 총아미노산, 총아미노산질소, 총아미노산질소/총아미노산, 총아미노산질소/총아미노산(%)</p> <p>시험·검사 결과 요약:</p> <table border="1"> <tr> <th>시험·검사 항목</th> <th>시험·검사 기준</th> <th>시험·검사 결과</th> <th>판정</th> <th>비고</th> </tr> <tr> <td>이물질</td> <td>적합</td> <td>적합</td> <td>합격</td> <td></td> </tr> </table> <p>제단법인 경북바이오산업연구원</p>	시험·검사 항목	시험·검사 기준	시험·검사 결과	판정	비고	이물질	적합	적합	합격	
시험·검사 항목	시험·검사 기준	시험·검사 결과	판정	비고																	
이물질	적합	적합	합격																		
시험·검사 항목	시험·검사 기준	시험·검사 결과	판정	비고																	
이물질	적합	적합	합격																		
<p>아침 오프-케</p>	<p>유산균 오프-케</p>																				

표 4. 고령친화식품의 품질 기준

구분	성상	기준			
		1단계 (치아섭취)	2단계 (잇몸 섭취)	3단계 (혀로 섭취)	
영양 성분 ¹⁾	경도 ²⁾ (N/m ²)	고유의 색택과 향미를 가지고 이미, 이취 및 이물이 없어야 한다.	500,000 이하 ~ 50,000 초과	50,000 이하 ~ 20,000 초과	20,000 이하
	점도 (mPa.s)	-	-	-	1,500 이상
	단백질	6g/100g 이상			
	비타민 A	75ugRAE/100g 이상			
	비타민 C	10mg/100g 이상			
	비타민 D	1.5ug/100g 이상			
	리보플라빈	0.1mg/100g 이상			
	니아신	1.6mgNE/100g 이상			
	칼슘	80mg/100g 이상			
	칼륨	0.35g/100g 이상			
식이섬유	2.5g/100g 이상				

¹⁾단일 원료가 아닌 경우, 경도가 가장 높은 원료를 기준으로 해 적용한다.

²⁾영양성분 중 3개 이상의 항목을 충족해야 한다.



검 사 성 적 서

의뢰인	성명 / 상호	농업회사법인 포항노다지마을주식회사	사업자등록번호	506-81-84467
	주소	경상북도 포항시 남구 동해면 금광로 238번길 2	전화번호	010-8451-0007
시료명	아침오트케			
접수년월일	2020. 05. 06	검사완료일	2020. 05. 15	
접수번호	20-05-FD0008	검사목적	참고용	

검 사 결 과

검사항목	검사기준	결과	비고
지방(g/100g)	-	9.10	
당류(g/100 g)	-	0.30	
플렉스테롤(mg/100g)	-	0	
열량(kcal)	-	423.18	
단수화물(g/100g)	-	70.47	
트랜스지방(g/100 g)	-	0.00	
포화지방(g/100 g)	-	1.33	
단백질(g/100g)	-	14.85	
나트륨(mg/100g)	-	4.79	
판정	시험을확인함		

시험책임자 : 고주현 시험원 : 김유진, 박명호, 신원섭, 오혜진

(주) 상기 검사결과는 의뢰인이 당사에 제공한 시료에 대한 분석결과입니다.

2020년 05월 19일

제일분석센터 대표이사 이은미



* 본 검사결과는 의뢰목적 이외에 광고 및 소송 등의 목적으로 사용하실 수 없으며, 그에 따른 책임은 당사자는 무관함을 알려드립니다.



검 사 성 적 서

의뢰인	성명 / 상호	농업회사법인 포항노다지마을주식회사	사업자등록번호	506-81-84467
	주소	경상북도 포항시 남구 동해면 금광로 238번길 2	전화번호	010-8451-0007
검사품목	아침 오트케			
접수년월일	2020. 05. 06	검사완료일	2020. 05. 07	
접수번호	20-05-GE0054	검사목적	참고용	

검 사 결 과

검사항목	검출성분	허용기준(mg/kg)	결과(mg/kg)	검토의견
미량성분	칼슘(mg/kg)		738.63	
	칼륨(mg/kg)		3856.08	

별첨 : 시험항목(1장)

시험책임자 : 김지현 시험원 : 신원섭

(주) 상기 검사결과는 의뢰인이 당사에 제공한 시료에 대한 분석결과입니다.

2020년 05월 08일

제일분석센터 대표이사 이은미



* 「농수산물관리법」 제 64조에 따라 국립농산물관리위원회가 지정한 안전성검사가관입니다.

* 본 검사결과는 의뢰목적 이외에 광고 및 소송 등의 목적으로 사용하실 수 없으며, 그에 따른 책임은 당사자는 무관함을 알려드립니다.

아침 오트-케 9대 영양성분 중 단백질



검 사 성 적 서

의뢰인	성명 / 상호	농업회사법인 포항노다지마을주식회사	사업자등록번호	506-81-84467
	주소	경상북도 포항시 남구 동해면 금광로 238번길 2	전화번호	010-8451-0007
시료명	아침오트케			
접수년월일	2020. 05. 06	검사완료일	2020. 05. 13	
접수번호	20-05-FD0009	검사목적	참고용	

검 사 결 과

검사항목	검사기준	결과	비고
종식이염유(%)		8.98	
판정	시험을확인함		

시험책임자 : 신다솜 시험원 : 오혜진

(주) 상기 검사결과는 의뢰인이 당사에 제공한 시료에 대한 분석결과입니다.

2020년 05월 19일

제일분석센터 대표이사 이은미



* 본 검사결과는 의뢰목적 이외에 광고 및 소송 등의 목적으로 사용하실 수 없으며, 그에 따른 책임은 당사자는 무관함을 알려드립니다.

아침 오트-케 칼슘, 칼륨

결 과 보 고 서(Report)

시료명 (SAMPLE) : 아침 오트-케
의뢰처 (REQUESTED BY) : 농업회사법인 포항노다지마을(주)
주소 (ADDRESS) : 경북 포항시 남구 동해면 금광로 238번길 2
의뢰일자 (DATE REQUESTED) : 2020. 6. 15
분석목적 (Object) : 참고용
시험결과 (Result) :

항목	분석결과	단위	시험방법
경도 (용력, Stress) ¹	333387.1±22035.1	N/m ²	KS H 4897 시험방법(경도)
점도 ²	해당없음	mPa·s	KS H 4897 시험방법(점도)

¹ 5회 분석 결과 최대값 및 최소값을 제외한 3회 평균값
² 3회 분석 평균값

This report may not be reproduced in whole or in part for advertising or trade purposes over our signature or in connection with our name without prior written approval. Our letters and reports apply only to sample tested and we make no guaranty that this sample is representative of the product/lot as a whole. It's only a reference for quality control of product.

이 보고서의 전부 또는 일부를 당 연구원의 문서화된 사전 동의 없이 무단으로 복제, 소용, 전전 등 기타의 목적으로 사용할 수 없습니다. 분석한 결과는 제시된 시료에 대한 것이며 생산되는 모든 제품의 품질을 대표하는 것은 아닙니다. 보고서에 대한 분석 결과는 제품의 품질관리를 위한 참고자료입니다.

아침 오트-케 식이섬유

아침 오트-케 경도

표 5. 아침 오트-케 고령친화식품 품질 기준 분석

구분	기준		아침 오트-케	비고
	1단계 (치아섭취)		1단계 (치아섭취)	
영양 성분 ¹⁾	성상	고유의 색택과 향미를 가지고 이미, 이취 및 이물이 없어야 한다.	ND	-
	경도 ²⁾ (N/m ²)	500,000 이하 ~ 50,000 초과	333,387 ± 22,0351.1	한국식품연구원 1단계에 해당
	단백질	6g/100g 이상	14.85g/100g	공인기관, 적합
	비타민 A	75ugRAE/100g 이상	ND	ND
	비타민 C	10mg/100g 이상	ND	ND
	비타민 D	1.5ug/100g 이상	ND	ND
	리보플라빈	0.1mg/100g 이상	ND	ND
	니아신	1.6mgNE/100g 이상	ND	ND
	칼슘	80mg/100g 이상	73.864mg/100g	공인기관, 부적합
	칼륨	0.35g/100g 이상	0.39g/100g	공인기관, 적합
식이섬유	2.5g/100g 이상	8.98g/100g	공인기관, 적합	

1) 단일 원료가 아닌 경우, 경도가 가장 높은 원료를 기준으로 해 적용한다.
 2) 영양성분 중 3개 이상의 항목을 충족해야 한다.
따라서 아침 오트-케는 고령친화식품 품질 기준에 적합한 제품으로 1단계에 해당함

4-4) 시제품에 대한 관능검사

- 아침 오트-케와 유산균 오트-케에 대한 관능검사는 계명대학교 전통미생물자원개발 및 산업화연구센터에 의뢰 분석 (n=16, 무작위, 맹검법으로 실시)한 결과 색, 맛, 향, 외관에서 5점 만점에 5점으로 제품에 대한 관능검사가 좋았음

<div data-bbox="172 1209 710 1937"> <p>계명대학교 전통미생물자원개발 및 산업화연구센터 TRADITIONAL MICROORGANISM RESOURCES CENTER http://www.tmr.or.kr</p> <p>제 21-2-05006 호 발급번호 : 제 R20210928-012 호</p> <p>참고용 시험 성적서</p> <p>본 성적서는 식품의약품안전처 「식품·의약품분야 시험·검사 등에 관한 법률」에 따른 것이 아닙니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>검 체 명</td> <td colspan="3">아침 오트-케</td> </tr> <tr> <td>제 품 유 형</td> <td>관능검사</td> <td>제조일자</td> <td></td> </tr> <tr> <td>업 체 명</td> <td>농림축산식품부 농촌진흥청(주)</td> <td>대 표 자</td> <td>김은래</td> </tr> <tr> <td>소 재 지</td> <td colspan="3">경상북도 포항시 남구 동해면 금광로238번길 2 (외 1필지)</td> </tr> <tr> <td>접 수 년 월 일</td> <td>2021년 08월 26일</td> <td>검사완료일</td> <td>2021년 08월 30일</td> </tr> <tr> <td>시 험 의 름 목 적</td> <td colspan="3">참고용</td> </tr> </table> <p>귀하가 시험 의뢰한 결과 및 판정은 의뢰된 시험항목에 한하며 다음과 같습니다. 결과 :</p> <table border="1"> <tr> <td>시 험 항 목</td> <td>규 격 기 준</td> <td>결 과</td> <td>항 목 판 정</td> </tr> <tr> <td>색</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>맛</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>향</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>외관</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>2021년 09월 28일 계명대학교 전통미생물자원개발 및 산업화연구센터장 대구지방식품의약품안전청 식품등 시험검사기관 제112호 대구지방식품의약품안전청 축산물 시험검사기관 제13호 ※ 동 시험성적서는 법적효력이 없으며, 시험목적 이외에는 사용할 수 없습니다.</p> <p>☎(053)580-6460-2 FAX : (053)580-6465</p> </div>	검 체 명	아침 오트-케			제 품 유 형	관능검사	제조일자		업 체 명	농림축산식품부 농촌진흥청(주)	대 표 자	김은래	소 재 지	경상북도 포항시 남구 동해면 금광로238번길 2 (외 1필지)			접 수 년 월 일	2021년 08월 26일	검사완료일	2021년 08월 30일	시 험 의 름 목 적	참고용			시 험 항 목	규 격 기 준	결 과	항 목 판 정	색	-	5	-	맛	-	5	-	향	-	5	-	외관	-	5	-	<div data-bbox="813 1209 1348 1937"> <p>계명대학교 전통미생물자원개발 및 산업화연구센터 TRADITIONAL MICROORGANISM RESOURCES CENTER http://www.tmr.or.kr</p> <p>제 21-2-05007 호 발급번호 : 제 R20210928-013 호</p> <p>참고용 시험 성적서</p> <p>본 성적서는 식품의약품안전처 「식품·의약품분야 시험·검사 등에 관한 법률」에 따른 것이 아닙니다.</p> <table border="1"> <tr> <td>검 체 명</td> <td colspan="3">유산균 오트-케</td> </tr> <tr> <td>제 품 유 형</td> <td>관능검사</td> <td>제조일자</td> <td></td> </tr> <tr> <td>업 체 명</td> <td>농림축산식품부 농촌진흥청(주)</td> <td>대 표 자</td> <td>김은래</td> </tr> <tr> <td>소 재 지</td> <td colspan="3">경상북도 포항시 남구 동해면 금광로238번길 2 (외 1필지)</td> </tr> <tr> <td>접 수 년 월 일</td> <td>2021년 08월 26일</td> <td>검사완료일</td> <td>2021년 08월 30일</td> </tr> <tr> <td>시 험 의 름 목 적</td> <td colspan="3">참고용</td> </tr> </table> <p>귀하가 시험 의뢰한 결과 및 판정은 의뢰된 시험항목에 한하며 다음과 같습니다. 결과 :</p> <table border="1"> <tr> <td>시 험 항 목</td> <td>규 격 기 준</td> <td>결 과</td> <td>항 목 판 정</td> </tr> <tr> <td>색</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>맛</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>향</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>외관</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>2021년 09월 28일 계명대학교 전통미생물자원개발 및 산업화연구센터장 대구지방식품의약품안전청 식품등 시험검사기관 제112호 대구지방식품의약품안전청 축산물 시험검사기관 제13호 ※ 동 시험성적서는 법적효력이 없으며, 시험목적 이외에는 사용할 수 없습니다.</p> <p>☎(053)580-6460-2 FAX : (053)580-6465</p> </div>	검 체 명	유산균 오트-케			제 품 유 형	관능검사	제조일자		업 체 명	농림축산식품부 농촌진흥청(주)	대 표 자	김은래	소 재 지	경상북도 포항시 남구 동해면 금광로238번길 2 (외 1필지)			접 수 년 월 일	2021년 08월 26일	검사완료일	2021년 08월 30일	시 험 의 름 목 적	참고용			시 험 항 목	규 격 기 준	결 과	항 목 판 정	색	-	5	-	맛	-	5	-	향	-	5	-	외관	-	5	-
검 체 명	아침 오트-케																																																																																								
제 품 유 형	관능검사	제조일자																																																																																							
업 체 명	농림축산식품부 농촌진흥청(주)	대 표 자	김은래																																																																																						
소 재 지	경상북도 포항시 남구 동해면 금광로238번길 2 (외 1필지)																																																																																								
접 수 년 월 일	2021년 08월 26일	검사완료일	2021년 08월 30일																																																																																						
시 험 의 름 목 적	참고용																																																																																								
시 험 항 목	규 격 기 준	결 과	항 목 판 정																																																																																						
색	-	5	-																																																																																						
맛	-	5	-																																																																																						
향	-	5	-																																																																																						
외관	-	5	-																																																																																						
검 체 명	유산균 오트-케																																																																																								
제 품 유 형	관능검사	제조일자																																																																																							
업 체 명	농림축산식품부 농촌진흥청(주)	대 표 자	김은래																																																																																						
소 재 지	경상북도 포항시 남구 동해면 금광로238번길 2 (외 1필지)																																																																																								
접 수 년 월 일	2021년 08월 26일	검사완료일	2021년 08월 30일																																																																																						
시 험 의 름 목 적	참고용																																																																																								
시 험 항 목	규 격 기 준	결 과	항 목 판 정																																																																																						
색	-	5	-																																																																																						
맛	-	5	-																																																																																						
향	-	5	-																																																																																						
외관	-	5	-																																																																																						
<p>아침 오트-케 관능검사</p>	<p>유산균 오트-케 관능검사</p>																																																																																								

4-5) 건강기능식품

- 고시형 원료인 홍삼과 식물성 유산균 발효 귀리 건조 분말을 이용하여 건강기능식품 시생산
- 제품명 : 홍삼 오트-케
- 기능성 : "기억력 개선에 도움을 줄 수 있음"
- 위탁생산 : (주)케이지앤에프(김해)
- 제형 : 식물성 캡슐

<p>제 2021-0538174 호 건강기능식품 영업신고증</p> <p>주소: 경남 창원시 마산회원구 마포동 28번길 2, 2층</p> <p>대표자: 김용현 (1968년 05월 04일생) 법인명: 부산지방식품의약품안전장 (171711-0106178) 영양업종: 건강기능식품제조업 (식품업종: 건강기능식품제조업(유산균)) 주요 영업: 건강기능식품제조업 (제조업종: 건강기능식품제조업(유산균)) 조: 건강기능식품제조업 (제조업종: 건강기능식품제조업(유산균))</p> <p>건강기능식품에 관한 법령 제6조와 같은 법 시행규칙 제5조에 따라 영업을 신고함을 증명합니다.</p> <p>2021년 03월 15일</p> <p>포항시남구청장</p> <p>최초신고일자: 2021년 03월 15일</p>	<p>발급번호: MAMB-AKAW-VOKU-DUK-1450 제 2004001602000 호</p> <p>건강기능식품 품목제조신고증</p> <p>○ 영입허가번호: 20040016020 ○ 회사명: (주)케이지앤에프 ○ 소재지: 경상남도 김해시 주촌면 서부로 1741-1 ○ 영업의 종류: 건강기능식품제조업 ○ 제품명: 홍삼 오트-케 (음료류: 홍삼)</p> <p>제조방법: 원료인 성분의 원료와 혼합 - 가공의 형태 - 기능과 가치: (유해 착상) 「건강기능식품에 관한 법령, 품목의 광고 법 시행규칙 제26조에 따라 건강기능식품 품목제조신고를 증명합니다.</p> <p>2021년 04월 07일</p> <p>부산지방식품의약품안전청장</p>	<p>제 20090018 호</p> <p>우수건강기능식품제조기업(GMP)적용업소 지정서</p> <p>업소명: (주)케이지앤에프 소재지: 경상남도 김해시 주촌면 서부로 1741-1 대표자: 김덕룡 (생년월일: 1971년 09월 12일)</p> <p>적용: 「건강기능식품에 관한 법령, 제22조제2항과 같은 법 시행규칙 제26조에 따라 우수건강기능식품제조기업 적용업소로 지정합니다.</p> <p>2009년 09월 14일</p> <p>부산지방식품의약품안전청장</p>
건강기능식품 영업신고증_포항노다지마을	품목제조신고증	GMP인증

<p>시험: 검사성적서</p> <p>시험번호: 2021031909075</p> <p>시험일자: 2021.03.19</p> <p>시험대상: 홍삼 오트-케</p> <table border="1"><thead><tr><th>검사항목</th><th>검사항목</th><th>시험결과</th><th>비고</th></tr></thead><tbody><tr><td>외관</td><td>색상</td><td>검정</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>형태</td><td>원형</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>크기</td><td>4.0mm</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>무게</td><td>7.5mg</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>표면</td><td>매끄러움</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>취성</td><td>취성</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>수분</td><td>습윤</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>고온</td><td>변색</td><td></td></tr></tbody></table> <p>시험: 검사결과</p> <table border="1"><thead><tr><th>항목</th><th>검사항목</th><th>시험결과</th><th>비고</th></tr></thead><tbody><tr><td>외관</td><td>색상</td><td>검정</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>형태</td><td>원형</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>크기</td><td>4.0mm</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>무게</td><td>7.5mg</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>표면</td><td>매끄러움</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>취성</td><td>취성</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>수분</td><td>습윤</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>고온</td><td>변색</td><td></td></tr></tbody></table>	검사항목	검사항목	시험결과	비고	외관	색상	검정		외관	형태	원형		외관	크기	4.0mm		외관	무게	7.5mg		외관	표면	매끄러움		외관	취성	취성		외관	수분	습윤		외관	고온	변색		항목	검사항목	시험결과	비고	외관	색상	검정		외관	형태	원형		외관	크기	4.0mm		외관	무게	7.5mg		외관	표면	매끄러움		외관	취성	취성		외관	수분	습윤		외관	고온	변색		<p>발급번호: 20210003083</p> <p>시험번호: 2021-1711</p> <p>시험대상: 홍삼 오트-케</p> <p>시험일자: 2021.03.19</p> <p>시험결과</p> <table border="1"><thead><tr><th>항목</th><th>검사항목</th><th>시험결과</th><th>비고</th></tr></thead><tbody><tr><td>외관</td><td>색상</td><td>검정</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>형태</td><td>원형</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>크기</td><td>4.0mm</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>무게</td><td>7.5mg</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>표면</td><td>매끄러움</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>취성</td><td>취성</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>수분</td><td>습윤</td><td></td></tr><tr><td>외관</td><td>고온</td><td>변색</td><td></td></tr></tbody></table> <p>2021년 03월 19일</p> <p>(주)한국분석기술연구원장</p>	항목	검사항목	시험결과	비고	외관	색상	검정		외관	형태	원형		외관	크기	4.0mm		외관	무게	7.5mg		외관	표면	매끄러움		외관	취성	취성		외관	수분	습윤		외관	고온	변색		<p>표시·광고 심의결과 통보서</p> <p>대상: (주)케이지앤에프</p> <p>대상: 홍삼 오트-케</p> <p>심의번호: 21040004</p> <p>심의일자: 2021.04.06</p> <p>심의대상: 홍삼 오트-케</p> <p>심의결과: 심의대상 품목의 표시·광고 내용 중 「표시·광고의 공정화에 관한 법률」 제14조제1항 제1호에 해당되는 사항이 있음.</p> <p>2021.04.06</p> <p>한국방송광고진흥공사 (KBSA) 대표이사: 김석중</p>
검사항목	검사항목	시험결과	비고																																																																																																											
외관	색상	검정																																																																																																												
외관	형태	원형																																																																																																												
외관	크기	4.0mm																																																																																																												
외관	무게	7.5mg																																																																																																												
외관	표면	매끄러움																																																																																																												
외관	취성	취성																																																																																																												
외관	수분	습윤																																																																																																												
외관	고온	변색																																																																																																												
항목	검사항목	시험결과	비고																																																																																																											
외관	색상	검정																																																																																																												
외관	형태	원형																																																																																																												
외관	크기	4.0mm																																																																																																												
외관	무게	7.5mg																																																																																																												
외관	표면	매끄러움																																																																																																												
외관	취성	취성																																																																																																												
외관	수분	습윤																																																																																																												
외관	고온	변색																																																																																																												
항목	검사항목	시험결과	비고																																																																																																											
외관	색상	검정																																																																																																												
외관	형태	원형																																																																																																												
외관	크기	4.0mm																																																																																																												
외관	무게	7.5mg																																																																																																												
외관	표면	매끄러움																																																																																																												
외관	취성	취성																																																																																																												
외관	수분	습윤																																																																																																												
외관	고온	변색																																																																																																												
자가품질검사	자가품질검사	표시·광고 심의결과																																																																																																												

<p>EMBOCAPS® by SUHEUNG</p> <p>소재: 11, Cheongjeongri-myeon, Daegu-si, Daegu, South Korea</p> <p>일산지 증명서</p> <p>Date: May 21, 2021</p> <p>주소: 케이지앤에프</p> <p>1. 우리사의 품질관리 시스템을 증명합니다. 2. 검사에서 제조하는 식물의 품질과 관련된 경우 우등품과 다름과 같은 Hyromulose (HFM)를 사용했습니다.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Name of Substance</th><th>Origin</th><th>Applicable Part</th><th>Country of Origin</th><th>Manufacturer</th></tr></thead><tbody><tr><td>Hyromulose (HFM)</td><td>USA</td><td>Root</td><td>USA</td><td>Nottion & Biosciences (USA)</td></tr><tr><td></td><td>USA</td><td>Root</td><td>USA</td><td>Lotte Fine Chemical (Korea)</td></tr></tbody></table> <p>2020년 06월 19일</p> <p>케이지앤에프</p>	Name of Substance	Origin	Applicable Part	Country of Origin	Manufacturer	Hyromulose (HFM)	USA	Root	USA	Nottion & Biosciences (USA)		USA	Root	USA	Lotte Fine Chemical (Korea)	<p>원산지 증명서</p> <p>제조회사명: 경기북산업진흥조합법인</p> <p>주소: 경북 영주시 용기읍 옥동로 1118</p> <p>대표자: 박경식</p> <p>제 품 명: 홍삼</p> <p>산지 재배의 원료 홍삼은 「수삼연근확인서」의 수삼원료로 가공하여 제조하였음을 증명함.</p> <p>발 행 처: 케이지앤에프</p> <p>신고번호: 2015-300811-001297</p> <p>제작일자: 강원영양군 강원농업발전회 1939, 1940</p> <p>연 근: 원근</p> <p>2020년 06월 19일</p> <p>경기북산업진흥조합법인</p>	<p>수삼연근확인서</p> <p>관리자 성명: 김+우</p> <p>관리자 주소: 강원영양군 강원농업발전회 1939, 1940</p> <p>관리자 연락처: 5,460-0</p> <p>수생 연월일: 2019-11-14</p> <p>수량: 2,695kg (40 상자)</p> <p>신고번호: 2015-300811-001297</p> <p>확인일자: 2020-11-09</p> <p>연 근: 6년근</p> <p>「인삼산업법」 제9조 제1항 및 같은 법 시행규칙 제8조 제2항에 따라 위와 같이 수삼연근확인서를 교부합니다.</p> <p>2020년 11월 09일</p> <p>김+우</p> <p>수삼연근확인서 (본문)</p> <p>확인일자: 2020-11-09</p> <p>확인처: 강원영양군 (본문)</p> <p>확인인사명: 김+우</p> <p>확인인사직위: 대표이사</p>
Name of Substance	Origin	Applicable Part	Country of Origin	Manufacturer													
Hyromulose (HFM)	USA	Root	USA	Nottion & Biosciences (USA)													
	USA	Root	USA	Lotte Fine Chemical (Korea)													
식물성 캡슐 증명서	홍삼 6년근 원산지 증명서	홍삼 6년근 원산지 증명서															

4-5) 떡류

- 발효 귀리 분말을 이용한 떡류 개발
- 자사 HACCP에서 “진심가래떡” 브랜드로 개발
- 개발 개요 : 간식 및 식사대용, 요리의 부재료로 활용
- 원료 성분 : 멥쌀(국산, 60%), 천일염(국산, 1%), 정제수(34%), 유산균발효귀리분말(제품명 : 식물성유산균발효귀리분말, 품목제조보고번호 : 20170533002308, 5%)
- 보관법 : 냉동보관

	
시안	최종

<div data-bbox="159 806 478 1310" data-label="Table"> <p>발급번호 : MAAB-AWDA-WKIT-98YG-805</p> <p>식품·식품첨가물 품목제조보고서</p> <table border="1"> <tr> <td>업종명</td> <td>양식업</td> </tr> <tr> <td>업종코드</td> <td>9810</td> </tr> <tr> <td>주 소</td> <td>인천광역시 남동구 동원로 588호 2층</td> </tr> <tr> <td>연락처</td> <td>02-277-8648</td> </tr> <tr> <td>대표자명</td> <td>최대현</td> </tr> <tr> <td>전화번호</td> <td>010-5750958</td> </tr> </table> <p>제조업종 : 9810 (양식업)</p> <p>제품명 : 유산균발효 멥쌀 떡 (1kg)</p> <p>제조업소 : 20170533002</p> <p>제조업소소재지 : 인천광역시 남동구 동원로 588호 2층 (동 2층)</p> <p>제조업소소재지코드 : 20170533002</p> <table border="1"> <tr> <td>식품의 종류</td> <td>떡류</td> <td>등록번호(보고번호)</td> <td>20170533002308</td> </tr> <tr> <td>소재명</td> <td>발효귀리, 가래떡</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>제조과정</td> <td>다져물</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>제조과정상</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>원재료명 또는 성분명 및 부첨가물</td> <td>멥쌀, 귀리</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>부속 물질</td> <td>천일염, 귀리</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>보존방법 및 포장상태</td> <td>냉동보관, 귀리</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>포장형태 및 포장단위</td> <td>냉동보관, 귀리</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>판매형태</td> <td>냉동보관, 귀리</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>제조업소소재지</td> <td>인천광역시 남동구 동원로 588호 2층 (동 2층)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>비고 : 「식품위생법」 제53조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품(식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.</p> <p style="text-align: right;">2021년 07월 23일 보고인 최대현</p> <p style="text-align: center;">경상북도 포항시청</p> <p>품목제조번호 : 20170533002308</p> <table border="1"> <tr> <td>제조업종</td> <td>9810 (양식업)</td> <td>제조업소소재지</td> <td>201712 (인천 2층)</td> </tr> <tr> <td>제조업소소재지</td> <td>201712 (인천 2층)</td> <td>제조업소소재지</td> <td>201712 (인천 2층)</td> </tr> </table> </div>	업종명	양식업	업종코드	9810	주 소	인천광역시 남동구 동원로 588호 2층	연락처	02-277-8648	대표자명	최대현	전화번호	010-5750958	식품의 종류	떡류	등록번호(보고번호)	20170533002308	소재명	발효귀리, 가래떡			제조과정	다져물			제조과정상				원재료명 또는 성분명 및 부첨가물	멥쌀, 귀리			부속 물질	천일염, 귀리			보존방법 및 포장상태	냉동보관, 귀리			포장형태 및 포장단위	냉동보관, 귀리			판매형태	냉동보관, 귀리			제조업소소재지	인천광역시 남동구 동원로 588호 2층 (동 2층)			제조업종	9810 (양식업)	제조업소소재지	201712 (인천 2층)	제조업소소재지	201712 (인천 2층)	제조업소소재지	201712 (인천 2층)	<div data-bbox="558 806 877 1310" data-label="Table"> <p>발급번호 : MAAB-AWDA-WKIT-98YG-805</p> <p>(원재료명 또는 성분명 및 배합비율)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>순서</th> <th>원재료명 또는 성분명</th> <th>비율(%)</th> <th>No.</th> <th>정제수 또는 인공감미료</th> <th>비율(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>멥쌀</td> <td>60%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>천일염</td> <td>1%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>정제수</td> <td>34%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>유산균발효귀리분말</td> <td>5%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	순서	원재료명 또는 성분명	비율(%)	No.	정제수 또는 인공감미료	비율(%)	1	멥쌀	60%				2	천일염	1%				3	정제수	34%				4	유산균발효귀리분말	5%				<div data-bbox="957 806 1356 1310" data-label="Table"> <p>발급번호 : MAAB-AWDA-WKIT-98YG-805</p> <table border="1"> <tr> <td>원재료명</td> <td>간식 및 식사대용, 요리의 부재료로 활용</td> </tr> <tr> <td>보관법 및 포장상태</td> <td>냉동, PP</td> </tr> <tr> <td>포장형태 및 포장단위</td> <td>냉동, 1kg*10p</td> </tr> </table> </div>	원재료명	간식 및 식사대용, 요리의 부재료로 활용	보관법 및 포장상태	냉동, PP	포장형태 및 포장단위	냉동, 1kg*10p
업종명	양식업																																																																																																	
업종코드	9810																																																																																																	
주 소	인천광역시 남동구 동원로 588호 2층																																																																																																	
연락처	02-277-8648																																																																																																	
대표자명	최대현																																																																																																	
전화번호	010-5750958																																																																																																	
식품의 종류	떡류	등록번호(보고번호)	20170533002308																																																																																															
소재명	발효귀리, 가래떡																																																																																																	
제조과정	다져물																																																																																																	
제조과정상																																																																																																		
원재료명 또는 성분명 및 부첨가물	멥쌀, 귀리																																																																																																	
부속 물질	천일염, 귀리																																																																																																	
보존방법 및 포장상태	냉동보관, 귀리																																																																																																	
포장형태 및 포장단위	냉동보관, 귀리																																																																																																	
판매형태	냉동보관, 귀리																																																																																																	
제조업소소재지	인천광역시 남동구 동원로 588호 2층 (동 2층)																																																																																																	
제조업종	9810 (양식업)	제조업소소재지	201712 (인천 2층)																																																																																															
제조업소소재지	201712 (인천 2층)	제조업소소재지	201712 (인천 2층)																																																																																															
순서	원재료명 또는 성분명	비율(%)	No.	정제수 또는 인공감미료	비율(%)																																																																																													
1	멥쌀	60%																																																																																																
2	천일염	1%																																																																																																
3	정제수	34%																																																																																																
4	유산균발효귀리분말	5%																																																																																																
원재료명	간식 및 식사대용, 요리의 부재료로 활용																																																																																																	
보관법 및 포장상태	냉동, PP																																																																																																	
포장형태 및 포장단위	냉동, 1kg*10p																																																																																																	
발효 귀리 가래떡	성분배합	용도 및 보관법																																																																																																

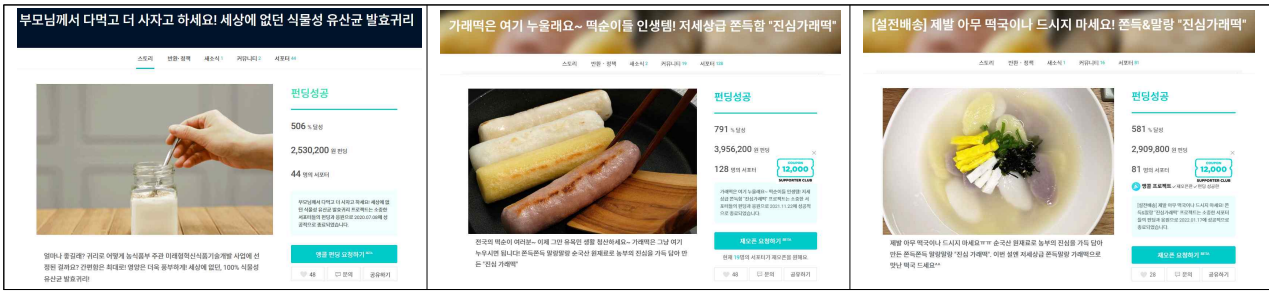
5. 3종 제품에 대한 비건 인증 획득

- 한국비건인증원에서 아침 오프-케, 유산균 오프-케, 그리고 효모 오프-케 비건 인증 획득
- 비건이란 채식주의를 의미, 동물원료 또는 동물실험이 실시된 제품은 불인증 => 엄격한 인증제도로써 현재 up-cyclic 제품, 비건 제품에 대한 인식 고조로 시장성 상승

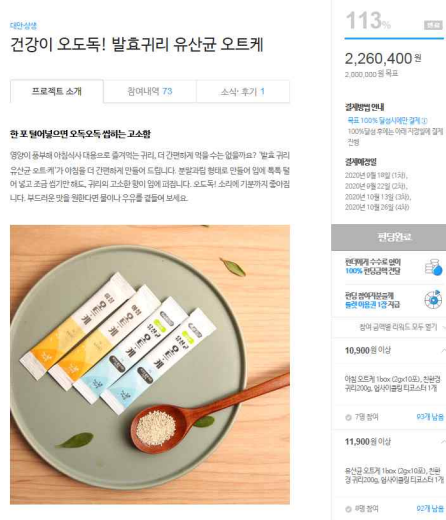
<div data-bbox="175 1590 718 1960" data-label="Image"> <p>Certificate of Vegan Korea Agency of Vegan Certification and Services Inc.</p> <p>대표자 김은혜 영업소 : 농업위생법인포럼스다아우홀딩스 506-01-64467 경상북도 포항시 남구 동해면 규장로238번길2 인증기간 2020.06.18~2021.06.17</p> <p>인증제품 목록은 후면 기재 조건 -</p> <p>한국비건인증원 Korea Agency of Vegan Certification and Services</p> <p>「한국비건인증원 운영기준」의 제2장 비건인증기준(KVC) 및 운영에 근거하여 비건 제품임을 인증·보증합니다</p> <p>Director AJN 187_2020</p> </div>	<div data-bbox="798 1590 1356 1960" data-label="Table"> <p>List of Vegan product</p> <p>대한민국비건인증원은 아래의 제품들이 비건 인증 기준에 적합하게 생산·제조된 인증·보증합니다</p> <p>농업위생법인포럼스다아우홀딩스 경상북도 포항시 남구 동해면 규장로238번길2</p> <p>발행 인증 기준 : 2020.3.14-을 준거함이다 농업위생법인포럼스다아우홀딩스 제품(발행일자 : 2020)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>인증번호</th> <th>제품명</th> <th>인증기간</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F 077-01</td> <td>아침 오프-케</td> <td>2020.06.18 ~ 2021.06.17</td> <td>식품제조공정업소 (농업위생법인포럼스다아우홀딩스) 구원제이티벤처프라이자</td> </tr> <tr> <td>F 077-02</td> <td>유산균 오프-케</td> <td>2020.06.18 ~ 2021.06.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F 077-03</td> <td>효모 오프-케</td> <td>2020.06.18 ~ 2021.06.17</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>본 문서는 농업위생법인포럼스다아우홀딩스 제품(발행일자 : 2020)의 인증·보증 기준에 따라 발행되었습니다. 비건 인증 기준에 따라 생산된 제품임을 증명하는 데 사용됩니다. 또한, 농업위생법인포럼스다아우홀딩스 제품(발행일자 : 2020)의 인증·보증 기준에 따라 생산된 제품임을 증명하는 데 사용됩니다. 비건 인증 기준에 따라 생산된 제품임을 증명하는 데 사용됩니다. 비건 인증 기준에 따라 생산된 제품임을 증명하는 데 사용됩니다.</p> <p>“Plant the Future for Nature and Life”</p> <p style="text-align: right;">Page 3 of 3</p> </div>	인증번호	제품명	인증기간	비고	F 077-01	아침 오프-케	2020.06.18 ~ 2021.06.17	식품제조공정업소 (농업위생법인포럼스다아우홀딩스) 구원제이티벤처프라이자	F 077-02	유산균 오프-케	2020.06.18 ~ 2021.06.17		F 077-03	효모 오프-케	2020.06.18 ~ 2021.06.17	
인증번호	제품명	인증기간	비고														
F 077-01	아침 오프-케	2020.06.18 ~ 2021.06.17	식품제조공정업소 (농업위생법인포럼스다아우홀딩스) 구원제이티벤처프라이자														
F 077-02	유산균 오프-케	2020.06.18 ~ 2021.06.17															
F 077-03	효모 오프-케	2020.06.18 ~ 2021.06.17															
아침 오프-케, 유산균 오프-케, 효모 오프-케 비건 인증																	

6. 발효귀리 시제품에 대한 홍보 및 마케팅

6-1) 와디즈 펀딩 : <https://www.wadiz.kr/web/campaign/detail/69924>



6-2) 해피빈 펀딩 : <https://happybean.naver.com/crowdFunding/Intro/H000000174276>



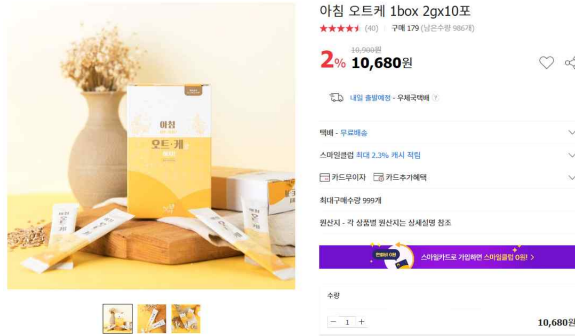
6-3) 벤더사 판매처

- 디자인몰 입점 : 텐바이텐, 1300K
- 쇼핑몰 : 네이버 쇼핑원도 외 다수 입점 후 홍보 및 판매
 - 네이버 쇼핑원도 : 리뷰수 135, 사용자 평점 4.8/5



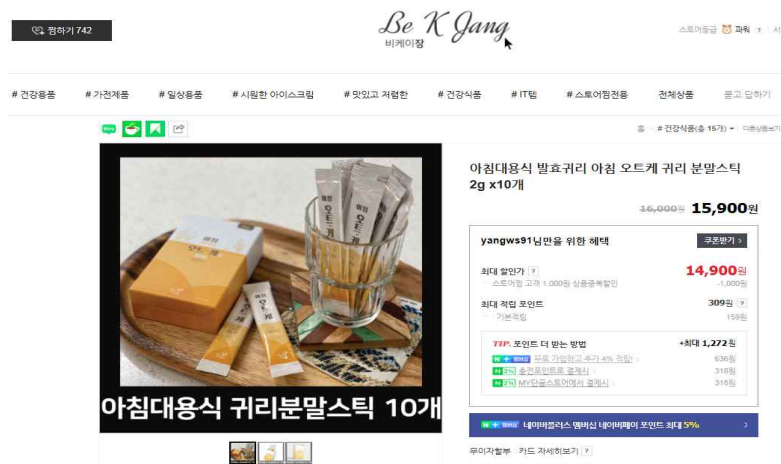
<https://shopping.naver.com/fresh/directfarm/stores/100749919/products/4940838369?NaPm=ct%3Dkgt0053c%7Cci%3D914f4b4fc69feae9ce00058a40868227222fb1b9%7Ctr%3Dslsl%7Csn%3D551726%7Chk%3D744091b766cec41b89df6ecdac19b3af47cdbcce>

- 옵션 : 구매 후기 40



<http://itempage3.auction.co.kr/DetailView.aspx?ItemNo=B839329665&frm3=V2>

- 비케이장 : 찜하기 742

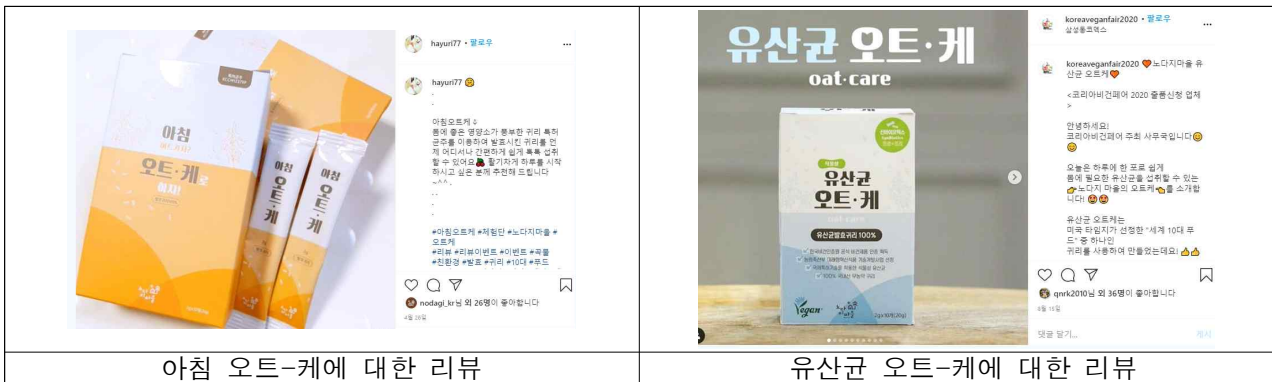


<https://smartstore.naver.com/jbkollection/products/5012582894?NaPm=ct%3Dkgt02080%7Cci%3D9c6ed6e0bbcb76bfc249bcaac3b699aa3dffccc0%7Ctr%3Dslsl%7Csn%3D885346%7Chk%3D999f8c3e59b91427a042c5badc7223b0440d4cc6>

- 우체국쇼핑, 윌풀마켓, 굿초이스스토어, 별별마켓, 아욱짬, 위메프, 사이소 등

6-4) 발효귀리제품에 대한 체험단 블로그 후기

- 100명 무료 체험단 실시
- 코리아비건페어 증정품으로 선정
- 리뷰, 아이애드윈, 애즈코리아 등



체험단 블로그 사이트(아침 오프-케, 유산균 오프-케 & 홍삼 오프-케)	
https://blog.naver.com/ysixline/222076717199	https://blog.naver.com/dudsl1234/222125372934
https://blog.naver.com/icecandy35/222075885695	https://blog.naver.com/hatkkyu_/222074527977
https://blog.naver.com/anmi02/222029520609	https://blog.naver.com/minwookmj/222031515596
https://blog.naver.com/ysixline/222076717199	https://blog.naver.com/rkwls124?Redirect=Log&logNo=222074414267
https://blog.naver.com/quf6192/222075578406	https://blog.naver.com/wls7dud2?Redirect=Log&logNo=222033984625
https://blog.naver.com/sexyasian90?Redirect=Log&logNo=222033216933	https://blog.naver.com/kanien88?Redirect=Log&logNo=222073560263
https://blog.naver.com/leftfood/222502617471	https://blog.naver.com/image43/222501430672
https://blog.naver.com/rlrkdans1/222501312813	https://blog.naver.com/eunjunmomm/222502429542
https://blog.naver.com/im67775/222501307697	https://blog.naver.com/kgskgs1108/222498055955
https://blog.naver.com/alwn0622/222501394837	https://blog.naver.com/judy_hopps1004/222504172955
https://blog.naver.com/pangpang23/222494632116	https://blog.naver.com/ehdrb6069/222494282641
https://blog.naver.com/yia0506/222492801212	https://blog.naver.com/sinni88/222500742810
https://blog.naver.com/jjviolin/222491592017	https://blog.naver.com/pureta2723/222500739478
https://blog.naver.com/heejoomam/222501743979	https://blog.naver.com/msshosi/222501456939
https://blog.naver.com/spinsevu/222500816229	https://blog.naver.com/soul7434/222500250265
https://blog.naver.com/aryangjiu/222499884850	

6-5) 라이브 생방송 및 유튜브를 통한 홍보

- o 네이버 쇼핑 라이브 방송 : 자체 48회, <http://naver.me/5k3GVqRw>
- o 오프-케 라이브 방송 : <https://view.shoppinglive.naver.com/replays/182025>
- o 홍삼 오프-케 라이브 방송 : <https://view.shoppinglive.naver.com/replays/130587>

아침 오프-케 라이브 방송 실적

유산균 오프-케 라이브 방송 실적

오프-케(아침 오프-케 & 유산균 오프-케) 라이브 방송 실적

홍삼 오프-케 라이브 방송 실적

홍삼 오프-케 라이브 방송 실적

홍삼 오프-케 라이브 방송 실적

o 농사직방

날짜	시간	주최	장소	주최/주최자	주최/주최자	주최/주최자	주최/주최자	주최/주최자	
9월 18일(금)	11:30-12:30	포항노다지마을	현장방송	경북 포항시 남구 동해면 금광로238번길 2	상품 01	노다지 치즈떡볶이떡 3봉	26,000	20,900	무료배송
					상품 02	노다지 치즈숙소떡 2봉	26,000	20,900	무료배송
					상품 03	오프케 세트(아침+유산균)	113,400	39,900	무료배송

o 스마트팜TV 유튜브 : <https://www.youtube.com/watch?v=2aHMBd8d3Wk&t=147s>

o 가치 샅시다 ㅎㅎ마트 : 하하, 강세준, 현수 출연



o 2021 대한민국 동행세일(2021.06.29.)

- 경북도청 내행각(쇼호스트 오소영, 작가 박혜진)



6-6) 국제 학술심포지움

- 코리아비건페어 초청 (www.koreaveganfair.com)
- 비건인증 유산균 오토-케 홍보 제품으로 선정 : 코리아비건페어 사무국에서 제품 구매 후 홍보 제품으로 활용(2020년 11월 19일 ~ 22일, 코엑스 D홀)
- K-Dementia 2020 : (주)메데코넥스 오토-케 시리즈 사은품으로 출품
- 2020년 11월 25일 ~ 27일, 코엑스 C홀

<p>K-비건페어 2020</p> <p>사전등록하고 선착순 경품 받자 !!</p> <p>총 1000분에게 비건 제품을 드립니다! 11/19(목) 4:00PM ~ 11/20(금) 1:00PM 11/21(토) 1:00PM ~ 11/22(일) 1:00PM</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>시트러스 / 비건커피</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>생블 / 오이메이스트 연어</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>유제품 / 비건 요거트</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>C24지 마늘 / 비건 빵류</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>탈락제이 / 비건커피</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>유제품/비건 / 비건 빵류</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>비건 / 비건 커피</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>치즈 / 비건 빵류</p> </div> </div>	<p>2020 Digital Therapeutics Symposium</p> <ul style="list-style-type: none"> - 시투몬스터에서 전시부스 전체 디자인 진행 - 메디코넥스에서 전시부스내 공동전시형태로 참여 - (공간 비율 시투몬스터 70%, 메디코넥스 30%) - 메디코넥스는 스마트워치, PC, 스마트펜 전시 (별도 전시모니터에 영상 동영상 ...) <p style="text-align: center;">K-Dementia 2020, 11/18-21 코엑스 C홀 전관, 시투몬스터 부스 번호: H-13~14 2개 부스(메디코넥스 공동전시)</p>
국제비건페어	국제치매학회_2020.11.25. ~ 27

6-7) 지역 마트 입점 및 현장 판매

- 산림조합 로컬푸드 입점 : 아침 오토-케 및 유산균 오토-케 판매

- 마을기업인 동네언니 및 이모가쓴다 입점
- 도구 농협하나로마트 입점 등
- 다양한 체험으로 본사 방문 고객 중심으로 홍보 및 현장 판매
- 플라마켓을 통한 홍보 및 현장 판매
- 2020년 셀트리온 추석 선물 세트 입점 및 판매
- 2021년 두레생협연합 아침 오프-케 납품

[주요 판매처 : B2B]

		
<p>(주)셀트리온 추석 선물 세트</p>	<p>포항시 산림조합 로컬푸드 매장</p>	<p>두레생협연합 기획전</p>

6-8) 발효 귀리 제품(아침 오프-케)에 대한 소비자 반응 조사

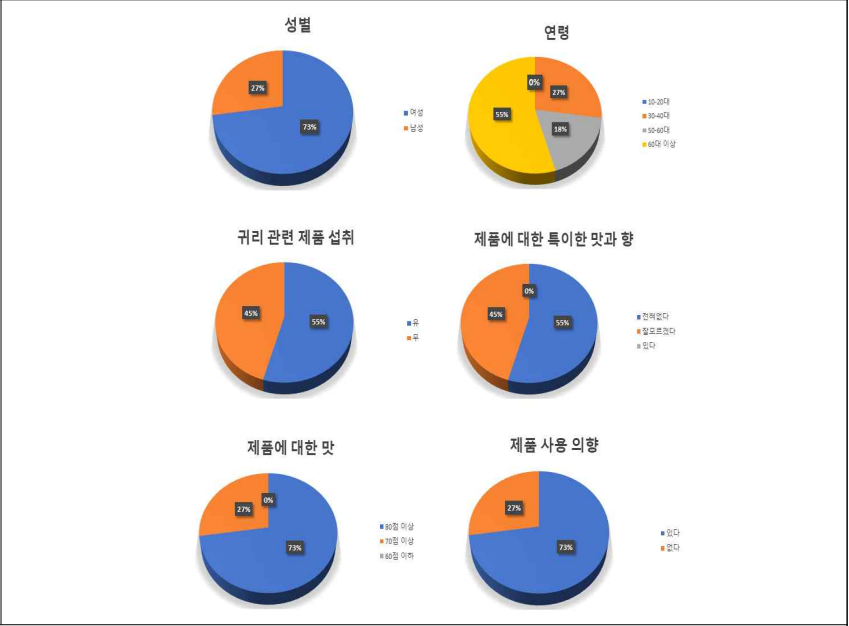
- 포항지역 “양지뜰 주간보호센터” 아침 오프-케에 대한 반응 조사(n=12)
 - ① 아침 오프-케에 대한 소비자 반응 조사는 제품 섭취 후 설문지 조사로 이루어짐
 - ② 소비자 반응 조사에 응대해 주신 분들은 평균 40대 이상의 남성(27%), 여성(73%)
 - ③ 건강기능식품 또는 건강에 좋은 음식을 섭취한 경험이 있음
 - ④ 귀리 관련 제품 섭취 유·무에서 50%로 주로 선식, 귀리밥 등으로 확인
 - ⑤ 아침 오프-케 제품 맛에 대한 선호도 및 구입 의향 70% 이상
- 2020 스토어36.5 매장 상품 품평
 - ① 소비자 가격이 비쌌음 : 1만원 이하
 - ② 발효 제품임에도 불구하고 특유의 향(이취)이 나지 않음
 - ③ 휴대가 용이하고, 먹기가 편한 제품으로 아이템 만족도가 높음
- 향후 소비자 입맛에 맞는 트렌드로 개발 업그레이드화(오프-케 PLUS)

<p>답변하세요. 표창노다지마음입니다.</p> <p>서비스 개발한 필요자의 제품개발 프로세스에 대한 소비자 반응 조사를 실시하고 있습니다. 이번 조사 결과는 소비자들에게 보다 나은 제품 및 서비스를 제공하기 위한 기초 자료로 활용될 것입니다. 그리고, 본 조사에서 출생하신 내용은 통계법 제31조와 제33조에 의해 총체 목적 외에는 절대로 이용되지 않습니다. 비회원으로도 반드시 시간을 내어 주시기 바랍니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 귀하의 성별은? <input type="radio"/> 남성 <input type="radio"/> 여성 2. 귀하의 연령은? <input type="radio"/> 10 - 29세 <input type="radio"/> 30 - 49세 <input type="radio"/> 50 - 69세 <input type="radio"/> 70대 이상 3. 귀하는 귀차 또는 귀차 관련 제품을 쓰신 적이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 4. 귀하는 알코올 제품을 드셔보신 적이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 5. 귀하는 본 제품에 특별한 맛 또는 향을 가지고 있다고 생각하십니까? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. <input type="radio"/> 특별한 맛 또는 향이 있다. 6. 귀하는 본 제품에 대해 평균 100원 단위를 주신다면 몇 정도입니까? <input type="radio"/> 20원 이상 <input type="radio"/> 30원 이상 <input type="radio"/> 40원 이상 <input type="radio"/> 50원 이하 7. 귀하는 본 제품의 용법에 대해 어떻게 생각하십니까? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. <input type="radio"/> 알맞다. 8. 귀하는 제품을 구입 시 다른 것 보기에 대해 평균 100원 단위를 주신다면 몇 정도입니까? <input type="radio"/> 20원 이상 <input type="radio"/> 30원 이상 <input type="radio"/> 40원 이상 <input type="radio"/> 50원 이하 9. 귀하는 최근에 건강을 위하여 건강식품을 구입 하시곤 하시겠습니까? <input type="radio"/> 예/있다. (도시선 체크) <input type="radio"/> 아니오/없다. 10. 귀하는 제품을 주변 지인에게 추천할 생각이 있으신가요? <input type="radio"/> 적극 추천합니다. <input type="radio"/> 추천하지 않음. <input type="radio"/> 별다른 의견이 없습니다. 11. 귀하는 향후 본 제품을 드실 계획이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 12. 귀하께서 제품개발에 도움이 될 수 있는 의견이 있다면 적어주시길 바랍니다. <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>답변하세요. 표창노다지마음입니다.</p> <p>서비스 개발한 필요자의 제품개발 프로세스에 대한 소비자 반응 조사를 실시하고 있습니다. 이번 조사 결과는 소비자들에게 보다 나은 제품 및 서비스를 제공하기 위한 기초 자료로 활용될 것입니다. 그리고, 본 조사에서 출생하신 내용은 통계법 제31조와 제33조에 의해 총체 목적 외에는 절대로 이용되지 않습니다. 비회원으로도 반드시 시간을 내어 주시기 바랍니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 귀하의 성별은? <input type="radio"/> 남성 <input type="radio"/> 여성 2. 귀하의 연령은? <input type="radio"/> 10 - 29세 <input type="radio"/> 30 - 49세 <input type="radio"/> 50 - 69세 <input type="radio"/> 70대 이상 3. 귀하는 귀차 또는 귀차 관련 제품을 쓰신 적이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 4. 귀하는 알코올 제품을 드셔보신 적이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 5. 귀하는 본 제품에 특별한 맛 또는 향을 가지고 있다고 생각하십니까? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. <input type="radio"/> 특별한 맛 또는 향이 있다. 6. 귀하는 본 제품에 대해 평균 100원 단위를 주신다면 몇 정도입니까? <input type="radio"/> 20원 이상 <input type="radio"/> 30원 이상 <input type="radio"/> 40원 이상 <input type="radio"/> 50원 이하 7. 귀하는 본 제품의 용법에 대해 어떻게 생각하십니까? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. <input type="radio"/> 알맞다. 8. 귀하는 제품을 구입 시 다른 것 보기에 대해 평균 100원 단위를 주신다면 몇 정도입니까? <input type="radio"/> 20원 이상 <input type="radio"/> 30원 이상 <input type="radio"/> 40원 이상 <input type="radio"/> 50원 이하 9. 귀하는 최근에 건강을 위하여 건강식품을 구입 하시곤 하시겠습니까? <input type="radio"/> 예/있다. (도시선 체크) <input type="radio"/> 아니오/없다. 10. 귀하는 제품을 주변 지인에게 추천할 생각이 있으신가요? <input type="radio"/> 적극 추천합니다. <input type="radio"/> 추천하지 않음. <input type="radio"/> 별다른 의견이 없습니다. 11. 귀하는 향후 본 제품을 드실 계획이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 12. 귀하께서 제품개발에 도움이 될 수 있는 의견이 있다면 적어주시길 바랍니다. <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>답변하세요. 표창노다지마음입니다.</p> <p>서비스 개발한 필요자의 제품개발 프로세스에 대한 소비자 반응 조사를 실시하고 있습니다. 이번 조사 결과는 소비자들에게 보다 나은 제품 및 서비스를 제공하기 위한 기초 자료로 활용될 것입니다. 그리고, 본 조사에서 출생하신 내용은 통계법 제31조와 제33조에 의해 총체 목적 외에는 절대로 이용되지 않습니다. 비회원으로도 반드시 시간을 내어 주시기 바랍니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 귀하의 성별은? <input type="radio"/> 남성 <input type="radio"/> 여성 2. 귀하의 연령은? <input type="radio"/> 10 - 29세 <input type="radio"/> 30 - 49세 <input type="radio"/> 50 - 69세 <input type="radio"/> 70대 이상 3. 귀하는 귀차 또는 귀차 관련 제품을 쓰신 적이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 4. 귀하는 알코올 제품을 드셔보신 적이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 5. 귀하는 본 제품에 특별한 맛 또는 향을 가지고 있다고 생각하십니까? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. <input type="radio"/> 특별한 맛 또는 향이 있다. 6. 귀하는 본 제품에 대해 평균 100원 단위를 주신다면 몇 정도입니까? <input type="radio"/> 20원 이상 <input type="radio"/> 30원 이상 <input type="radio"/> 40원 이상 <input type="radio"/> 50원 이하 7. 귀하는 본 제품의 용법에 대해 어떻게 생각하십니까? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. <input type="radio"/> 알맞다. 8. 귀하는 제품을 구입 시 다른 것 보기에 대해 평균 100원 단위를 주신다면 몇 정도입니까? <input type="radio"/> 20원 이상 <input type="radio"/> 30원 이상 <input type="radio"/> 40원 이상 <input type="radio"/> 50원 이하 9. 귀하는 최근에 건강을 위하여 건강식품을 구입 하시곤 하시겠습니까? <input type="radio"/> 예/있다. (도시선 체크) <input type="radio"/> 아니오/없다. 10. 귀하는 제품을 주변 지인에게 추천할 생각이 있으신가요? <input type="radio"/> 적극 추천합니다. <input type="radio"/> 추천하지 않음. <input type="radio"/> 별다른 의견이 없습니다. 11. 귀하는 향후 본 제품을 드실 계획이 있으신가요? <input type="radio"/> 예/있다. <input type="radio"/> 아니오/없다. 12. 귀하께서 제품개발에 도움이 될 수 있는 의견이 있다면 적어주시길 바랍니다. <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	---	---

답변하세요. 표창노다지마음입니다.

서비스 개발한 필요자의 제품개발 프로세스에 대한 소비자 반응 조사를 실시하고 있습니다. 이번 조사 결과는 소비자들에게 보다 나은 제품 및 서비스를 제공하기 위한 기초 자료로 활용될 것입니다. 그리고, 본 조사에서 출생하신 내용은 통계법 제31조와 제33조에 의해 총체 목적 외에는 절대로 이용되지 않습니다. 비회원으로도 반드시 시간을 내어 주시기 바랍니다.

1. 귀하의 성별은?
 남성 여성
2. 귀하의 연령은?
 10 - 29세 30 - 49세 50 - 69세 70대 이상
3. 귀하는 귀차 또는 귀차 관련 제품을 쓰신 적이 있으신가요?
 예/있다. 아니오/없다.
4. 귀하는 알코올 제품을 드셔보신 적이 있으신가요?
 예/있다. 아니오/없다.
5. 귀하는 본 제품에 특별한 맛 또는 향을 가지고 있다고 생각하십니까?
 예/있다. 아니오/없다. 특별한 맛 또는 향이 있다.
6. 귀하는 본 제품에 대해 평균 100원 단위를 주신다면 몇 정도입니까?
 20원 이상 30원 이상 40원 이상 50원 이하
7. 귀하는 본 제품의 용법에 대해 어떻게 생각하십니까?
 예/있다. 아니오/없다. 알맞다.
8. 귀하는 제품을 구입 시 다른 것 보기에 대해 평균 100원 단위를 주신다면 몇 정도입니까?
 20원 이상 30원 이상 40원 이상 50원 이하
9. 귀하는 최근에 건강을 위하여 건강식품을 구입 하시곤 하시겠습니까?
 예/있다. (도시선 체크) 아니오/없다.
10. 귀하는 제품을 주변 지인에게 추천할 생각이 있으신가요?
 적극 추천합니다. 추천하지 않음. 별다른 의견이 없습니다.
11. 귀하는 향후 본 제품을 드실 계획이 있으신가요?
 예/있다. 아니오/없다.
12. 귀하께서 제품개발에 도움이 될 수 있는 의견이 있다면 적어주시길 바랍니다.



양지들 주간보호센터_설문지 내용 및 자체 분석_12항목 중 일부

Strictly Confidential

2020 스토어36.5 매장 상품 품평

- 노다지마을, 발효귀리 아침오트케 -

Sponsored by 한국사회적기업진흥원

2020 스토어36.5 매장 상품 품평

노다지마을, 발효귀리 아침오트케

상품: 발효귀리 아침오트케
 비교: 한국사회적기업진흥원 국고지원
 성과: 매장 방문 5월, 5월 5일 5일 진행
 응답: 5개 조직

A. 응답자 성별

B. 응답자 연령대

C. 응답자 소속

17. 기타 의견

- 발효 제품임에도 불구하고, 특유의 향이 나지 않으며 후대가 용이한 패키지.
- 아이들 만족
- 먹기편함

Note: 본 품평은 스토어36.5 오픈이 매장에 공급된 상품들에 대해 작성되었습니다. 스토어36.5의 경우 총상 1개 조직이 복수의 매장을 운영하고 있습니다. 본 내용을 외부에 시도를 사용 시 스토어36.5 운영 활성화 본부의 사전 동의가 필요합니다. (counselor@store365.net, 070-777-8697)

7. 아침 오프-케 총판 계약 체결

- (주)메디코넥스 업체와 아침 오프-케 총판 판매권 계약 체결
- 2020 스웨덴 디멘시아포럼엑스 코리아 (11월 25일 ~ 27일), 코엑스 D홀
- Wearable Band + 아침 오프-케 세트 구성으로 제품 홍보

거래약정서	
<p>농업회사법인 포항노다지마을(주)을 "갑"이라 하고 ㈜메디코넥스를 "을"이라 칭하여 "갑"이 제공하는 상품을 판매함에 있어 신의, 성실로서 아래와 같이 계약을 체결한다.</p> <p>제1조(계약내용) 1. "갑"은 "을"에게 "갑"이 제공하는 상품에 대한 판매대행 권리를 위임한다. 2. "갑"이 제공하는 상품이라 함은 "갑"의 자체브랜드로 생산된 또는 "갑"이 판매대행권을 가지고 있는 지정된 상품 (아침 오프-케)을 말한다.</p> <p>제2조(판매가격) "을"은 "갑"이 제공하는 상품을 판매함에 있어 "갑"이 정하고 있는 정가를 절대 준수할 것이며 임의로 이를 낮추거나 높여 상거래 질서를 해치지 않을 것을 확약하고 이를 어김으로 인해 발생하는 손해배상 및 일체의 행위에 대해서는 "갑"의 지시에 따르기로 하고 절대 이의를 제기할 수 없다.</p> <p>제3조(계약조건) 1. "갑"은 "을"에게 해당 제품을 안정적으로 공급한다. 2. 상품 공급가격은 총보기간 중에는 1박스(10봉) ₩ 2,800원으로 한다. 3. 계약 시 초도 물량은 1회 생산량(약 3,000박스)으로 한다. 4. 상품의 가격은 상호 협의와 조정 가능하다.</p> <p>제4조(상품 공급의 제한 및 중단) "갑"은 "을"이 본 계약을 위배하거나 "갑"의 명의를 손상시키거나 상거래 질서를 교란시키는 등 "갑"이 필요하다고 인정되는 경우에는 상품공급을 제한 또는 중단할 수 있다.</p> <p>제5조(주문에 대한 상품의 운송, 인도, 검수) 1. "갑"은 "을"의 주문일로부터 7일 이내에 완제품으로 "을"의 영업점 혹은 요청지까지 인도한다. ("을"은 7일 이전에 주문 한다) 2. "을"은 "갑"으로부터 상품을 인수받았을 때 즉시 검수를 하여 검수 당시 수량 또는 상품에 하자가 있을 시 24시간 이내에 "갑"에게 통보하여야 하고 통보하지 아니한 경우 "갑"은 책임의 의무가 없다. 3. "갑"의 하자로 인한 불량상품에 대하여 "갑"은 "을"에게 상품을 교환해 주어야 할 의무가 있다.</p>	<p>제6조(광고 선전) 1. "을"의 광고, 선전(구인광고 포함) 및 판촉활동에 사용할 홍보내용은 "갑"의 사전승인을 얻어야 한다. 2. 식품위생법을 위반하는 기타 판매행위(과장, 확대, 허위광고)는 원칙적으로 할 수 없다. 민원 위와 관련된 문제 발생시 당사자인 "을"이 모든 책임을 진다.</p> <p>제7조(대금지불방법) "을"은 인수한 상품 및 출고 상품에 대하여 1주 이내 정선대금을 지급한다.</p> <p>제8조(합의 관할) "갑"과 "을"의 거래상 발생하는 모든 문제는 상호 합리적으로 해결하되 상호의견 조율에 분영이 생길 시는 "갑"의 소재지 지방법원 또는 "갑"이 지정하는 지방법원으로 대신 할 수 있다.</p> <p>제9조(계약기간) 본 계약의 유효기간은 계약체결일로부터 1년으로 하며 만약 1개월 전까지 서면에 의한 해약의 표시가 없으면 계약은 동일한 조건으로 1년간 자동연장하기로 한다.</p> <p>제10조(합의계약) "갑"과 "을" 쌍방은 본 약정을 충분히 검토하고 계약을 체결하며 상기 각 조항을 증명하기 위하여 본 약정서를 2부 작성하여 1부씩 소지하기로 하며 본 계약에 정하지 않은 사항은 일반 상거래 관례에 따르기로 한다.</p> <p style="text-align: right;">계약체결일 2020년 9월 16일</p> <p>"갑" : 농업회사법인 포항노다지마을(주) "을" : ㈜메디코넥스 주소 : 포항시 남구 동해면 금광리 238번길 2 주소 : 서울 금천구 가산디지털1로 137, 602호 대 표 : 김 은 래 대 표 : 김 태 평</p>

8. ㈜수이케이 업무 협약 체결 : "비거니즘" 관련 공동연구 및 업무추진 협약서 체결

<p style="text-align: center;">농업회사법인 포항노다지마을(주)와 (주)수이케이의 업무협력 및 공동프로젝트 수행을 위한 양해각서</p> <p>농업회사법인 포항노다지마을(주) (이하 "갑"이라 칭한다)와 (주)수이케이 (이하 "을"이라 칭한다)는 상호신뢰를 바탕으로 업무교류 및 제휴에 대하여 다음과 같이 합의한다.</p> <p>제1조 (목적) 본 양해각서는 "갑"이 "을"의 요청사항에 부합되는 서비스를 제공함에 있어서 상호 공동이익의 증진을 도모함에 그 목적이 있다.</p> <p>제2조 (교류협력분야) 본 양해각서에 의한 업무교류 및 제휴관계의 내용은 다음과 같다. 1. "을"의 상품개발에 대한 기술교류 및 원재료 조달 2. "갑"의 연구 / 개발한 상품을 구매 / 활용하여 "을"의 제품 개발</p> <p>제3조 (교류협력 추진방법) 업무 협력을 건립의 하기 위한 정보교류 및 업무진행은 양사의 대표자와 임원을 통하여 시행한다.</p> <p>제4조 (분쟁해결) 1. 본 양해각서의 해석이나 적용에 관한 분쟁은 당사자 간 상호합의에 의하여 해결하며, 제3자의 개입을 허용하지 않는다. 2. 본 양해각서에 의해 해결된 분야별 합리성에 따른 업무교류 및 협력의 이행은 제3자에 영향을 미치지 않는다.</p> <p>제5조 (보안) 1. 본 양해각서에 의하여 교환되는 비밀정보, 본서는 당사 간에 적절한 보안조치를 하여 외부누출을 엄격히 제한한다. 2. 일방 당사자가 제2조에서 열거한 정보를 제3자에게 이관할 경우 당 당사자의 승인을 얻어야 한다.</p>	<p>제6조 (계약기간) 본 협약의 유효기간은 체결일로부터 1년간으로 하고, 기간 만료 1개월 까지 어느 일방의 서면 해지 통보가 없는 한 1년씩 자동적으로 연장되는 것으로 한다.</p> <p>위와 같은 내용을 증명하기 위하여 "갑"과 "을"은 각서 2부를 작성하여 서명 날인한 후 각 1부씩 보관한다.</p> <p style="text-align: center;">2021년 03월 12일</p> <p>갑 : 주 소 : 포항시 남구 동해면 금광리 238번길 2 대 표 : 김 은 래 (인) Heem</p> <p>을 : 주 소 : 경기도 성남시 중원구 갈매치로 215, 금강랜드리움IT타워 A동 1101호 대 표 : 김 경 희, 평 인 수 (인) Angel</p>
---	--

9. 상표 출원 및 등록

출원 번호	40-2010-0180683	2019.11.22	
등록번호	제40-1700898호	2021.03.08	
기술명(상표등록)	오트-케(Oat-Care)	제30류 도정한 곡물등 19건	

10. 특허출원

- 향산화, 미백 및 주름개선 효과를 갖는 발효 귀리 추출물 제조방법
- 출원 번호 및 일자 : 10-2020-0142378 (2020.10.29.)

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2020.10.29
 특기사항 심사청구(무) 공개신청(무)
 출원번호 10-2020-0142378 (접수번호 1-1-2020-1154577-40)
 출원인명칭 농업회사법인 포항노다지마을 주식회사(1-2016-090098-7)
 대리인성명 이원(9-2014-001464-6)
 발명자성명 양웅석 김은래 전수호
 발명의명칭 향산화, 미백 및 주름개선 효과를 갖는 발효 귀리 추출물 제조방법

특 허 청 장

11. 발효귀리 제품에 대한 수출 관련 신청 및 상담

- o 경북통상 : 발효귀리 제품 수출 관련 상담한 결과 저가 제품의 위주(2,000원 수준)이므로 가격 선정으로 인하여 향후 결정
- o 중진공 수출 사업 선정 : 동남아지역 발효귀리 수출 상담 진행 중
- o aT : 홍콩지역 수출 상담 결과 전자, 자동차 등 IT 기반 위주의 사업이므로 신청과제와 상이하므로 추후 검토
- o 포항TP 글로벌 패키지 지원사업 완료(2020.11.30) : 발효귀리 제품에 대한 수출 희망 상담
- o 경북 우수농식품 온라인 수출상담회_경북도청 주관(2021.11.30. ~ 12.01)

대상 국가	바이어명	경북 우수농식품 온라인 수출상담회 - 스캐줄표						
Mongolia	Interpharm Import LLC	방번호	상담번호	일자	한국 시간	셀러명(국)	대상국가	바이어명
Indonesia	Octa Ming Global	Room 8	Meeting 3	11/30	12:20	노다지마을	Mongolia	Interpharm Import LLC
Mongolia	Enkh-Uils LLC	Room 8	Meeting 4	11/30	13:00	노다지마을	Indonesia	Octa Ming Global
Indonesia	Oat Today	Room 8	Meeting 6	11/30	14:20	노다지마을	Mongolia	Enkh-Uils LLC
Taiwan	World House	Room 8	Meeting 8	11/30	15:40	노다지마을	Indonesia	OatToday
Taiwan	글로벌 트렌드	Room 8	Meeting 1	12/1	11:00	노다지마을	Taiwan	Word House
Taiwan	SJ International Co., Ltd	Room 8	Meeting 2	12/1	11:40	노다지마을	Taiwan	글로벌 트렌드
Thailand	Design M & Trading	Room 8	Meeting 3	12/1	12:20	노다지마을	Taiwan	SJ International Co.,LTD
Thailand	Nanda Trade Co., Ltd	Room 8	Meeting 4	12/1	13:00	노다지마을	Thailand	Design M & Trading
Taiwan	Hanplus Living Care	Room 8	Meeting 5	12/1	13:40	노다지마을	Thailand	Nanda Trade Co.,Ltd
		Room 8	Meeting 8	12/1	15:40	노다지마을	Taiwan	Hanplus Living Care

○ 농식품 R&D 유망기술발표회

- 행사명 : 2021년 농식품 R&D 유망기술발표회 WEEK
- 일 시 : 2021년 12월 15일(수) 14:00 ~ 18:00
- 장 소 : 온라인(URL : <http://bizmatch.kr/2021ipet>)

기술명	상담기업명	담당자	직함
항산화, 미백 및 주름개선 효과를 갖는 발효 귀리 추출물 제조방법	행림산업		이사
	왓비타(주)		대표
	KASSE		연구위원
	로렌츠클리퍼니		대표
	(주)삼정		연구원

12. 칠곡경북대학교병원 임상승인

- 식물성 미생물을 이용한 발효 귀리 제품(아침 오트-케, 유산균 오트-케)에 대한 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성 변화 분석(2021.07.29., 승인)
- 배경 및 가설

배경	<p>① 노인인구 증가로 “노인장기요양보호서비스” 제공으로 인하여 “노인요양시설” 증가(Park et al., 2011, Choi et al., 2010)</p> <p>② 노화로 인하여 대장, 골반 근육, 항문 기능과 같은 생리적 기능 저하로 노인들에게 변비가 잘 발생한다고 알려져 있음(Park et al., 2011)</p> <p>③ 건강한 노인의 15~30% 정기적으로 변비약 복용으로 노인에게 흔한 건강 문제(Suh et al., 2006)</p> <p>④ 변비 치료로 노인들에게 쉽게 사용하는 하제는 장운동을 증가시켜 타약물의 흡수장애를 유발, 장기간 사용 시 장점막 변화, 장의 정상반사 감소, 근육긴장도 약화 등으로 변비가 중(Jeon & Jung, 2005)</p>
가설	<p>① 노인의 변비 개선으로 식품을 통하여 해결하고자 함</p> <p>② 본 연구에 사용하는 제품은 식물성 미생물로 발효한 귀리 제품임(비약물요법으로 활용)</p> <p>③ 장내균총 변화 개선을 통하여 변비를 예방하고자 함</p>

KNUCH02105024001-HE001 2013.12.23 개ฉบับ

통지서

본 과학의 문서보관기간은 3년입니다.

내역	승인번호	승인일자	종류
연구승인내역	2021.07.29	2021.07.29	승인

제출서류 목록 (연구) 임상연구 수행에 관한 서류 II II
(연구) 시범연구승인신청서 II II

관련기간: 평가일자: 2021.07.29
종결보고시기: 2022년 06월 28일까지 비교

승인결과: 승인 사용승인

○ 사용승인사항에 대해 아래와 같이 시행함:
[사용승인사항] 본 연구의 목적은 특정 계통의 유제품과 유제품, 특정 계통의 콩과에 식물성 유제가 포함되어 있는지 본 연구가 특정 계통의 콩(미국산 콩과)과 콩(중국산 콩과)에서 유제품을 통과한 계통이다... 실제연구결과에 따라 최종 제품 개발이 가능하며... 최종이 이루어져 있을 것이라는 것을 의사에게 제출할 예정이라고 사용함.
[사용승인] 콩과에 사용하지 않겠다는 서약서 제출함
[연구대상] 1. 승인된 모든 연구과제는 연구기간 중 1년마다 "치속심사(중간보고)", 최종 피상정리후 1주 1개월 내에 "종료보고"와 종료보고 승인후 1년내에 반드시 "결과보고"까지 85%에 보고 후 승인을 획득한 후 과제가 완료된 증명. (보고 누락 시 신규연구과제 신청 금지 등의 조치 가능)
단, 피상정리 후 있는 등의 특별한 사유로 인해 연구인원을 유지 하고 중단하는 경우에는 그 사유 및 중단되는 즉시 증명할 수 있음(이하에는 내용물 구체적으로 명시하여 "중지보고"와 "소거결과"를 해당시에 신청하여 승인받아야 함.)
2. 연구승인기간 1년 이상으로 신청의 과제의 최종적인 시 연구승인기간은 연구자가 신청한 "연구승인기간"과 무관하여 "1년"이며 "종료" 및 "중지" 승인요청은 그 기간에 임박하기 1개월 전까지 반드시 "치속심사(중간보고)"를 신청하여 다시 85%의 승인을 받아야만 "연구승인기간"의 종료에 연구자가 신청한 연구과제 평가까지 연구를 지속할 수 있음
3. 연구과제 분석결과 발생 시 반드시 임상승인심사위원회(임의)와 승인을 받아야 하며, 승인에 관한 변경된 연구제시사항을 시행하지 않음
* 식약처 승인대상 연구는 식약처 연구제제 승인 전 연구승인 평가(신청서 승인 시 연구제제 승인서 즉시 제출 승인) 후 최종 연구승인결과 2개월 이상 업무수행 불가(신청서 변경 필수

본 서식은 전자서식(영) 파일로 발급되었습니다.
비포드가 입력되지 않은 전자서식은 확인용 증명서류로 인해 업무를 확인할 수 없으며, 진본 여부가 표시되지 않습니다.

1/3

KNUCH02105024001-HE001 2013.12.23 개ฉบับ

일련번호	제출일자	제출내역	승인일자	승인결과
1	2021.07.29	2022.07.29	50명	승인

제출서류 목록 (연구) 임상연구 수행에 관한 서류 II II
(연구) 시범연구승인신청서 II II

관련기간: 평가일자: 2021.07.29
종결보고시기: 2022년 06월 28일까지 비교

승인결과: 승인 사용승인

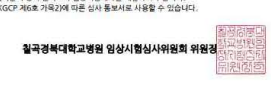
○ 사용승인사항에 대해 아래와 같이 시행함:
[사용승인사항] 본 연구의 목적은 특정 계통의 유제품과 유제품, 특정 계통의 콩과에 식물성 유제가 포함되어 있는지 본 연구가 특정 계통의 콩(미국산 콩과)과 콩(중국산 콩과)에서 유제품을 통과한 계통이다... 실제연구결과에 따라 최종 제품 개발이 가능하며... 최종이 이루어져 있을 것이라는 것을 의사에게 제출할 예정이라고 사용함.
[사용승인] 콩과에 사용하지 않겠다는 서약서 제출함
[연구대상] 1. 승인된 모든 연구과제는 연구기간 중 1년마다 "치속심사(중간보고)", 최종 피상정리후 1주 1개월 내에 "종료보고"와 종료보고 승인후 1년내에 반드시 "결과보고"까지 85%에 보고 후 승인을 획득한 후 과제가 완료된 증명. (보고 누락 시 신규연구과제 신청 금지 등의 조치 가능)
단, 피상정리 후 있는 등의 특별한 사유로 인해 연구인원을 유지 하고 중단하는 경우에는 그 사유 및 중단되는 즉시 증명할 수 있음(이하에는 내용물 구체적으로 명시하여 "중지보고"와 "소거결과"를 해당시에 신청하여 승인받아야 함.)
2. 연구승인기간 1년 이상으로 신청의 과제의 최종적인 시 연구승인기간은 연구자가 신청한 "연구승인기간"과 무관하여 "1년"이며 "종료" 및 "중지" 승인요청은 그 기간에 임박하기 1개월 전까지 반드시 "치속심사(중간보고)"를 신청하여 다시 85%의 승인을 받아야만 "연구승인기간"의 종료에 연구자가 신청한 연구과제 평가까지 연구를 지속할 수 있음
3. 연구과제 분석결과 발생 시 반드시 임상승인심사위원회(임의)와 승인을 받아야 하며, 승인에 관한 변경된 연구제시사항을 시행하지 않음
* 식약처 승인대상 연구는 식약처 연구제제 승인 전 연구승인 평가(신청서 승인 시 연구제제 승인서 즉시 제출 승인) 후 최종 연구승인결과 2개월 이상 업무수행 불가(신청서 변경 필수

본 서식은 전자서식(영) 파일로 발급되었습니다.
비포드가 입력되지 않은 전자서식은 확인용 증명서류로 인해 업무를 확인할 수 없으며, 진본 여부가 표시되지 않습니다.

2/3

KNUCH02105024001-HE001 2013.12.23 개ฉบับ

본 시험과 관련된 승인이 있는 위험이 있을 경우 위험은 시험의 승인과 상응하여 배제되었습니다.
 초기 및 변경 계획서의 승인 이전에 연구대상자를 해당 임상연구에 참여시키는 것을 금지합니다.
 승인된 연구는 임상승인심사위원회(임의)에서 평가가 이루어진 후 실시할 수 있습니다.
 본 위임에서 승인된 연구대상자를 6개월 이내에 신청하여야 하며, 위험과 승인을 받은 연구대상자 사망률 등 위험이, 연구대상자 오용 등을 포함하여 합니다.
 연구승인에 있어 연구대상자 보호의 위해 불가피한 경우를 제외하고 연구에 어떠한 변경은 위험과 승인을 받고 수행해야 하며, 연구대상자의 보호를 위해 이러한 어떠한 임상승인에서의 변경도 즉각 위험과 보고되어야 합니다.
 임상승인 또는 연구대상자의 안전에 대해 유해한 영향을 미칠 수 있는 어떠한 새로운 자극으로 위험과 보고 되어야 합니다.
 연구 승인 증명에 해당하지 못한 이상안용이나 예상하지 못한 문제가 발생할 경우, 연구책임자는 본 위험과 즉사 보고하여야 합니다.
 연구승인기간 만료 전 종료보고서와 연구승인 시 연구대상자(연구승인)로부터 1개월내에 종료보고서와, 연구승인 후 1년 내의 종료보고서를 제출해야 합니다.
 본 승인연구 결과는 임상승인심사위원회의 사전 사인동의 없이는 어떤 형태로도 학술적이든 의뢰 시 기관명 등을 사용할 수 없습니다.
 위임자는 시험기간의 종료 전 반드시 임상승인정리를 제출하여야 합니다.
 본 통지서는 KICCP 제조 기공과제에 대응 실시 통지서로 사용할 수 있습니다.


칠곡경북대학교병원 임상승인심사위원회 위원장
 이경민

본 서식은 전자서식(영) 파일로 발급되었습니다.
비포드가 입력되지 않은 전자서식은 확인용 증명서류로 인해 업무를 확인할 수 없으며, 진본 여부가 표시되지 않습니다.

3/3

1. 발효 균주 동정

- 발효 후보 균주 중 기존 동정한 NDJ-002 & NDJ-006, 그리고 신규 유산균 (YLp)에 대하여 동정한 결과 다음과 같다.
- YLp (*Lactobacillus plantarum* YS-100) : *Lactobacillus plantarum*으로 확인

Names	Strain	Idt. (%)	비고
NDJ-002	<i>Bacillus subtilis</i> strain IAM 12118 16S ribosomal RNA, complete sequence	99	
NDJ-006	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. strain 168 16S ribosomal RNA, complete sequence	99	특히 균주
YLp (YS-100)	<i>Lactobacillus plantarum</i> strain CIP 103151 16S ribosomal RNA, partial sequence	99	

2. 식물성 배지 검토

- 주관연구기관 노다지마을(주)에서 제공한 식물성 배지 (쌀뜨물 + 2% 콩물)를 활용하여 NDJ-002, NDJ-006 & YLp 균주에 대하여 growth curve를 작성 한 결과 상업용 배지와 대등한 생육을 보임
- 따라서 주관연구기관에서 제공한 식물성 배지인 쌀뜨물 + 2% 콩물은 식물성 배지로 적합
- 본 연구에서 발효에 사용한 귀리의 형태는 찐 귀리 (autoclaved oat; AO)와 귀리 분말을 사용하였다. 발효 균주는 NDJ-2, NDJ-6, 그리고 YLp 균을 이용하였다. 귀리 발효 과정은 다음과 같이 수행하여 본 실험에 사용하였다.
- ① NDJ-002, NDJ-006 & YLp (YS-100) 균을 배양하여 원심분리를 이용하여 균체 수거
- ② 수거한 균체는 멸균 생리식염수 (0.9% NaCl)를 이용하여 3회 washing
- ③ 멸균 생리식염수로 세척한 균체에 멸균 생리식염수를 첨가하여 균체를 푼 후 찐 귀리 (AO)에 접종하여 그 성장을 확인
- 생육을 측정 한 결과 귀리 분말은 균의 성장이 Log 값 1을 넘지 못하는 반면에, 찐 귀리 (AO)의 경우 Log 값이 8까지 증가하여 발효에 충분할 만큼 균이 성장했다고 판단된다. 균이 귀리 자체의 성분을 영양분으로 섭취하지 못하지만 열을 가해 찌는 경우 영양성분이 파괴되어 균이 활용할 수 있게 되는 것으로 판단된다.

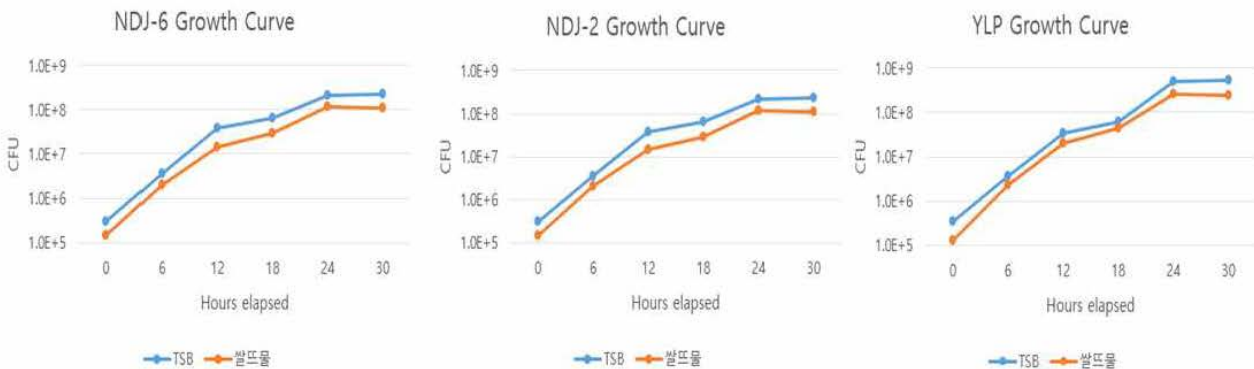
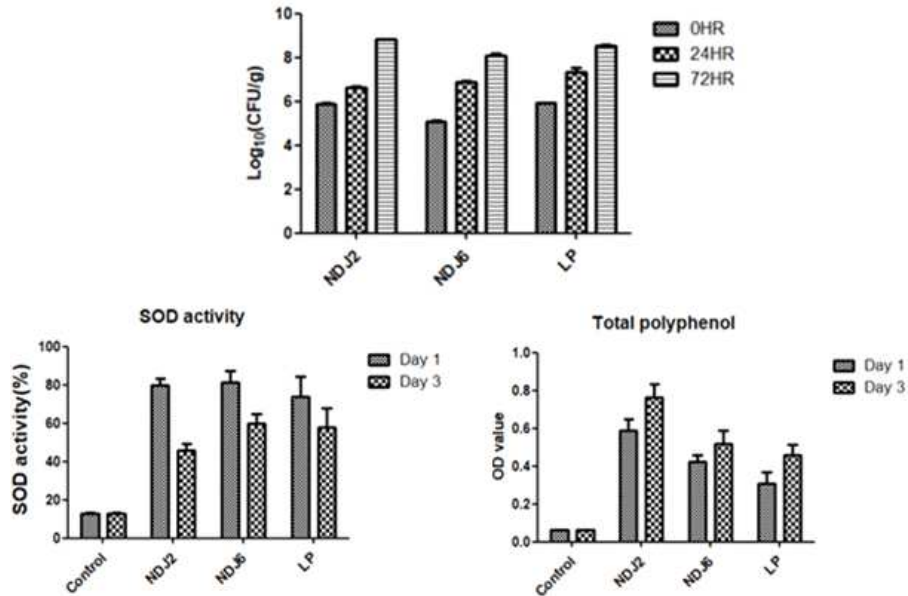


그림 1. 식물성 배지에 대한 발효 균주별 생육도 측정

3. 식물성 배지 활용 균주의 생리활성 검토

- 본 연구에서 NDJ-2, NDJ-6, 그리고 YLp균을 상업용 배지를 이용하여 균 배양 후 균체를 수거하여 0.9% 멸균 생리식염수로 washing하여 사용하였다. 귀리 발효는 찐 귀리 (AO)에 각 균체를 멸균 생리 식염수를 첨가하여 발효 기간에 따른 생리활성을 검토하였다. 발효 기간은 1일과 3일에 SOD 활성과 총 폴리페놀 함량을 분석한 결과 발효 시 SOD 활성은 대조군 대비 유의한 수준으로 증가하였지만, 발효가 진행됨에 따라 점차적으로 감소하는 경향이 보임. 총 폴리페놀의 경우 발효 시 증가하는 것이 확인되었으며 SOD 활성과 반대로 발효가 진행될수록 증가하는 것을 확인하였다. 발효 전보다 SOD 활성도와 총 폴리페놀 함량이 모두 높게 분석되었지만 발효시간의 절충점을 찾기 위해서는 SOD 활성도와 총 폴리페놀 함량 외에 Avenanthramides (AVEs) 등 발효 시간대 기타 유용물질의 분석이 필요한 것으로 판단된다.

- 시간별 생육도 측정 및 생리활성 검토 : 배양 시간 3일



식물성 배지 활용 발효 균주의 배양 시간 3일(72시간)

3. 귀리 추출물 조건

1) 에탄올 농도별로 추출한 귀리 추출물에 대한 항산화 평가

- 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical 소거능은 농도별로 조정된 시료 0.4 mL와 0.4 mM DPPH 용액 1.6 mL을 혼합하여 실온에서 10분간 반응을 시킨 다음 microplate reader로 525 nm에서 흡광도를 측정하여 DPPH radical 소거능은 다음과 같은 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = [(A1 - A0) / A1] \times 100$$

A1 : DPPH 용액 첨가구; A0 : 시료 첨가구

- 항산화를 평가한 결과 양성대조군인 비타민 C (ascorbic acid)보다 낮았지만, 100% > 80% > 70% > 20% 에탄올 추출물에 항산화 활성 물질이 있는 것을 확인할 수 있었다(표 1).

2) 에탄올 농도별로 추출한 귀리 추출물에 대한 피부미용 효과

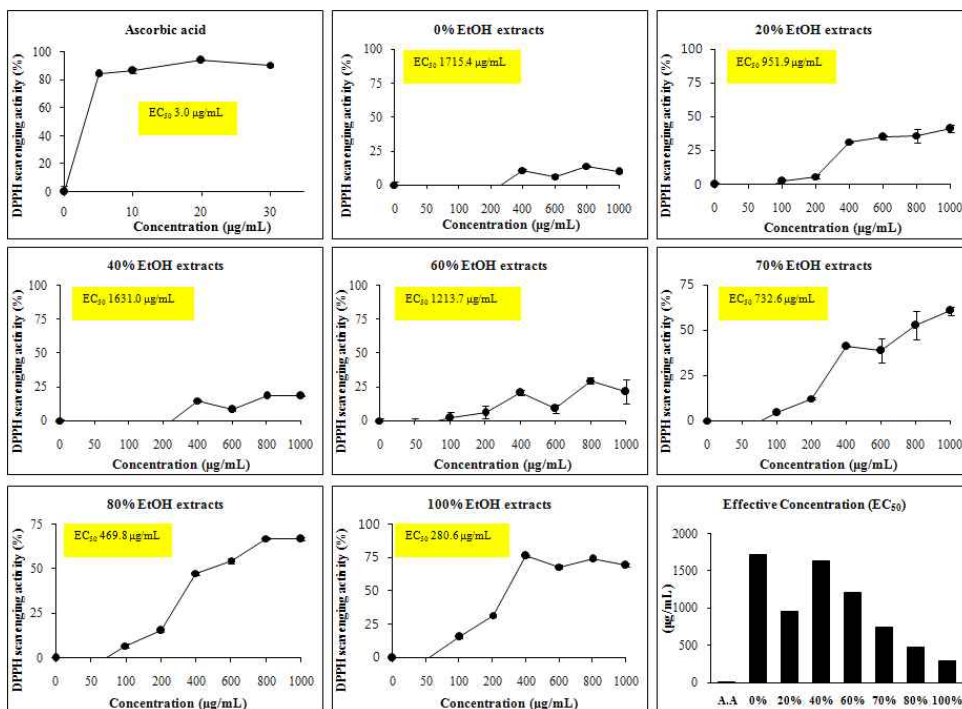
- 자외선을 조사한 인간 진피 섬유아세포 HDF 세포주(human dermal fibroblasts, 세포바이오, 한국), 즉 자외선 조사 후 콜라겐이 결여된 세포주에서 귀리 추출물의 MMP-1 발현 억제 효과를 확

인 한 결과 20% ~ 80% 에탄올 추출물에서 UVB에 의해 발생된 유해인자를 효과적으로 제거함으로써 MMP-1의 발현을 효과적으로 조절하는 것을 확인하였다(그림 1). 또한, 콜라겐 발현 촉진 효과를 확인한 결과 20%와 40%에서 유의한 수준으로 발현 증가를 확인하였다(그림 2). 따라서 항산화 활성과 주름 개선 효과(콜라겐 발현 증진 및 MMP-1 발현 억제)를 가장 활성이 우수한 효과를 동시에 가지고 있는 추출물은 20% 에탄올 추출물이다.

귀리 추출 조건 : 20% 에탄올, 70°C, 160 rpm, 24hrs.

표 1. 에탄올 농도별 추출한 귀리 추출물의 항산화 활성과 수율 비교

EtOH (%)	Yield (%)	DPPH (EC ₅₀ , ug/mL)
0	12.5	1715.4
20	18.9	951.9
40	22.2	1631.0
60	22.8	1213.7
70	23.2	732.6
80	20.1	469.8
100	1.2	280.6
Ascorbic acid	—	3.0



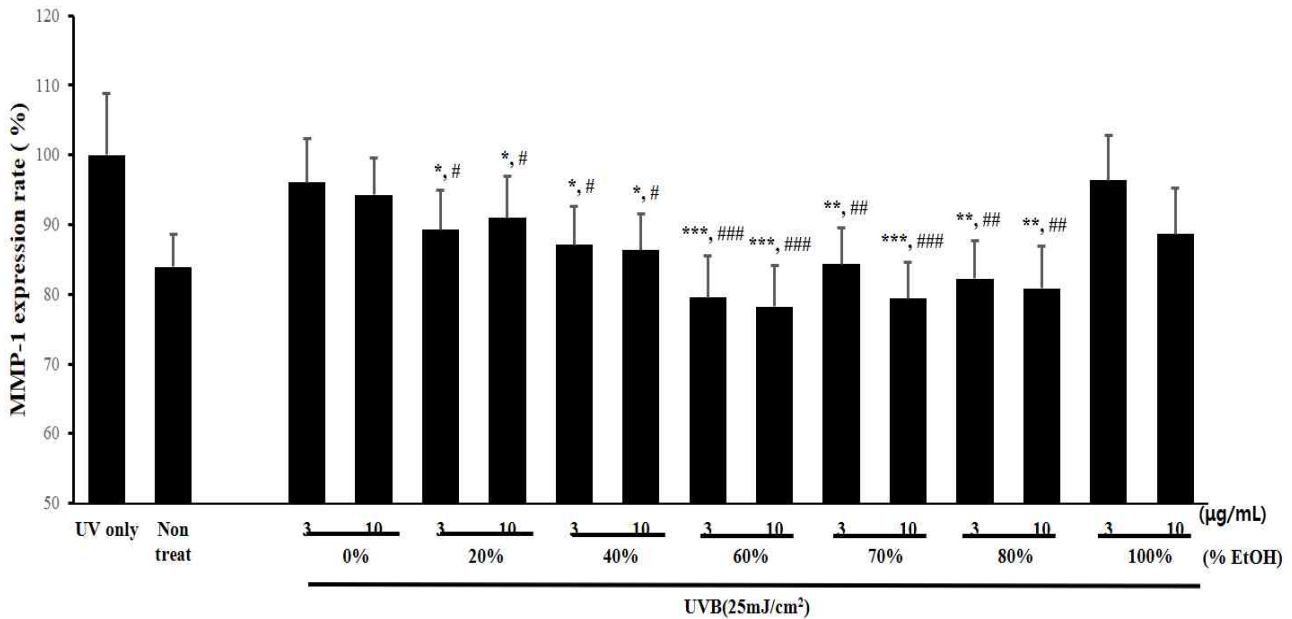


그림 2. 에탄올 농도별 추출한 귀리 추출물의 MMP-1 발현 억제 효과

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 versus UV only group, #p<0.05, ##p<0.01, ###p<0.001 versus 0% EtOH extracts group

4. 발효 균주 선정

- 귀리 발효 후보 균주는 *Bacillus subtilis* NDJ-002 (KCCM12379P, 이하 BS002), *Bacillus subtilis* NDJ-006 (KCCM12380P, 이하 BS006), *Lactobacillus plantarum* YS-100 (KCCM12615P, 이하 LP100), *Kluyveromyces marxianus* YS-091 (KCCM12635P, 이하 KM091)이다.

- 항산화 평가는 식물성 배지 동결건조 분말(RWW), 생귀리 20% 에탄올 추출 분말(Raw Oat, 이하 ROE), 멸균한 귀리 20% 에탄올 추출 분말(Autoclaved Oat, 이하 AOE), 발효 균주 4종 동결건조 분말(BS002, BS006, LP100, KM091)과 4종을 이용하여 발효한 귀리 20% 에탄올 추출 동결건조 분말 시료 4종(BS002E, BS006E, LPE, KME)에 대하여 항산화(DPPH) 평가를 실시한 결과 양성대조군인 비타민 C (ascorbic acid) 보다 낮은 수치를 보였지만, 전반적으로 4종의 발효균주(LP100, KM091, BS002, BS006)는 식물성 배지(RWW)보다 유의한 수준으로 높은 활성을 확인하였다. 모든 실험은 식물성 배지를 이용하여 본 실험에 사용하였다. 식물성 배지에 배양한 발효 균주 4종을 이용한 발효 귀리(LPE, KME, BS002E, BS006E)는 RWW, AOE & ROE 보다 높은 활성을 확인하였다 (그림 3). 아침 오토-케는 주관기관인 포항노다지마을(주)에서 생산한 제품으로 식물성배지 (RWW)에서 BS002균주로 발효한 귀리지만 항산화 효과가 없음을 확인하였다. 이는 건조방식의 차이, 제조공정과 실험 시 시료 처리에 따른 방법으로 BS002E와 다른 결과를 보이는 것으로 판단된다. 즉, 열풍건조방식(1차 발효귀리 생산 후 40°C 건조), 제조공정 시 과립 생산 할 경우 물과 혼합 후 50°C에서 건조)과 동결건조 방식의 차이와 아침 오토-케는 20% 에탄올 추출 과정을 생략한 것으로 추가 실험 중이다.

추가 실험으로 선정한 최적 발효균주 3종에 대한 발효귀리 생산 후 열풍건조와 동결건조에 따른 활성 변화를 검토하고자 한다.

=> 귀리 발효 균주는 BS002, LP100, 그리고 KM091로 선정

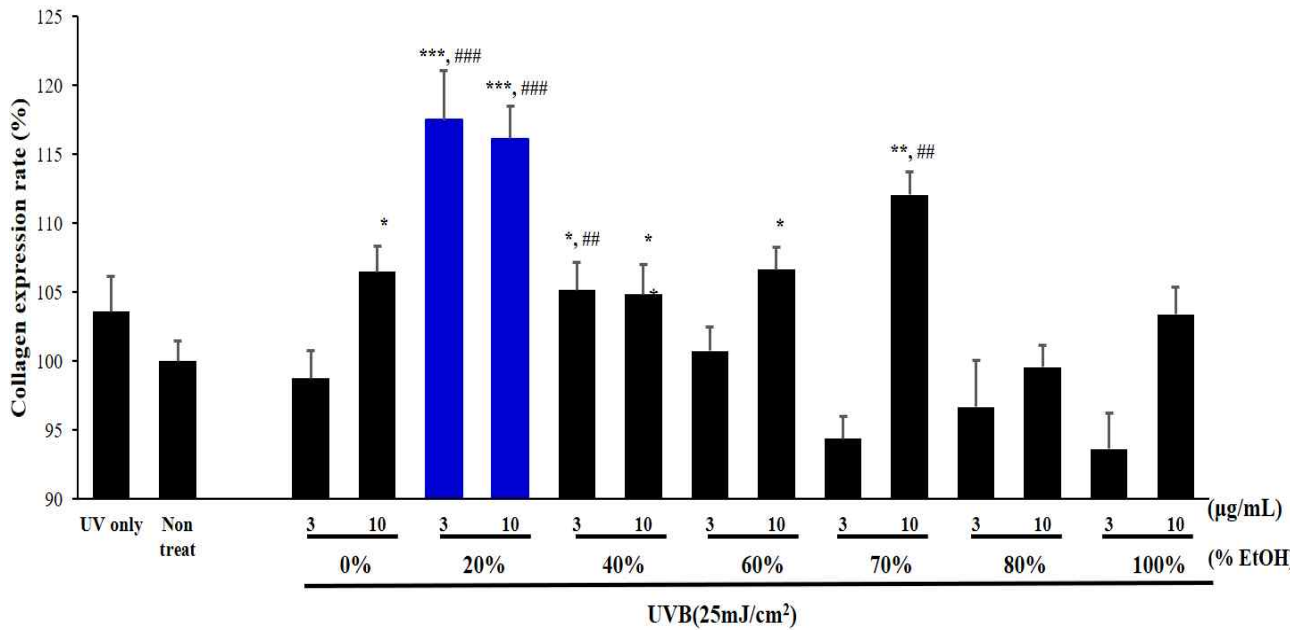


그림 3. 에탄올 농도별 추출한 귀리 추출물의 콜라겐 발현 촉진 효과

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 versus UV only group
 #p<0.05, ##p<0.01, ###p<0.001 versus 0% EtOH extracts group

5. 귀리 발효 전·후 기능성 확인

① 선정된 발효 균주를 이용한 귀리 발효와 대조군 (미 발효 귀리) 추출법 확립

- 추출 및 제조방법 : 각 발효 균주 3종으로 발효한 귀리 에탄올 추출물은 에탄올 농도별(0, 20, 40, 60, 80, 100%) 추출 조건은 70°C에서 24시간 160rpm으로 추출 후 원심분리한 다음 상등액을 Whatman paper filter No.4를 이용하여 여과한 여과액을 동결건조하여 본 실험에 사용하였다.

② 기능성 확인 : 에탄올 농도별 추출물에 대한 항산화 평가 (DPPH, SOD), total polyphenol 함량을 검토한 결과 각 균주별 0% 에탄올 추출물 대비 에탄올 추출물에서 항산화 활성과 관련 있는 total polyphenol 화합물이 관여하는 것으로 판단 된다(그림 4).

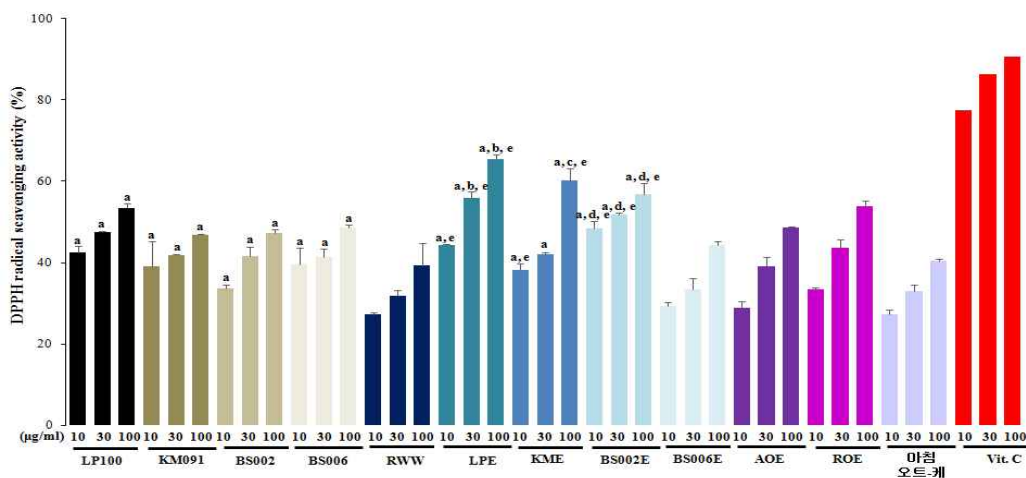


그림 4. 발효 균주 및 발효 귀리 추출물에 대한 항산화 효과

^ap< 0.01 versus RWW group, ^bp<0.01 versus LP100, ^cp<0.01 versus KM091, ^dp<0.01 versus BS002 group, ^ep<0.01 versus AOE and ROE group

6. 최적 발효 귀리 추출물에서의 생리활성 평가 확인 : total polyphenol, DPPH, SOD

- 에탄올 20% 발효 귀리 추출물로 항산화력을 확인한 결과 발효 귀리 추출물(KME, LPE, BS002E)은 대조군(AOE, ROE) 대비 total polyphenol 함량과 항산화 효과가 유의한 수준으로 증가하는 것을 확인하였다(그림 5, 그림 6).

- 실험방법 :

① Total polyphenol : 총 폴리페놀의 함량은 귀리 20% 에탄올 추출물의 동결건조된 10mg/mL로 희석하여, tannic acid를 표준물질로 하여 분석하였다. 총 폴리페놀 함량은 Folin-Denis 법으로 측정하였다. 시료를 10mg/mL 농도로 증류수에 녹인 다음 Folin-Ciocalteu's phenol reagent 0.2mL를 첨가한 후, 혼합하여 3분간 실온에서 방치하였다. 여기에 Na₂CO₃ 포화용액 0.4mL를 가하여 혼합하고 증류수를 1.4mL 가하여 실온에서 30시간 동안 반응시키고 760nm에서 흡광도를 측정하였다.

② DPPH : 귀리 시료 추출물 0.4mL에 0.4mM DPPH 용액 1.6mL를 가하여 10분간 방치 후 525nm에서 흡광도를 측정하여 활성도를 산출하였다. 대조구로는 ascorbic acid 100ppm으로 희석하여 사용하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = [(A1 - A0) / A1] \times 100$$

A1 : DPPH 용액 첨가구; A0 : 시료 첨가구

③ SOD : SOD 유사활성은 EZ-SOD assay kit (DogenBio Co., Ltd.)를 이용하여 분석하였다. 시료 20 uL에 WST working solution 200 uL와 Enzyme working solution 20 uL을 가한 후 37°C에서 20분간 반응시킨 다음 분광광도계를 이용하여 450nm에서 흡광도를 측정하였다.

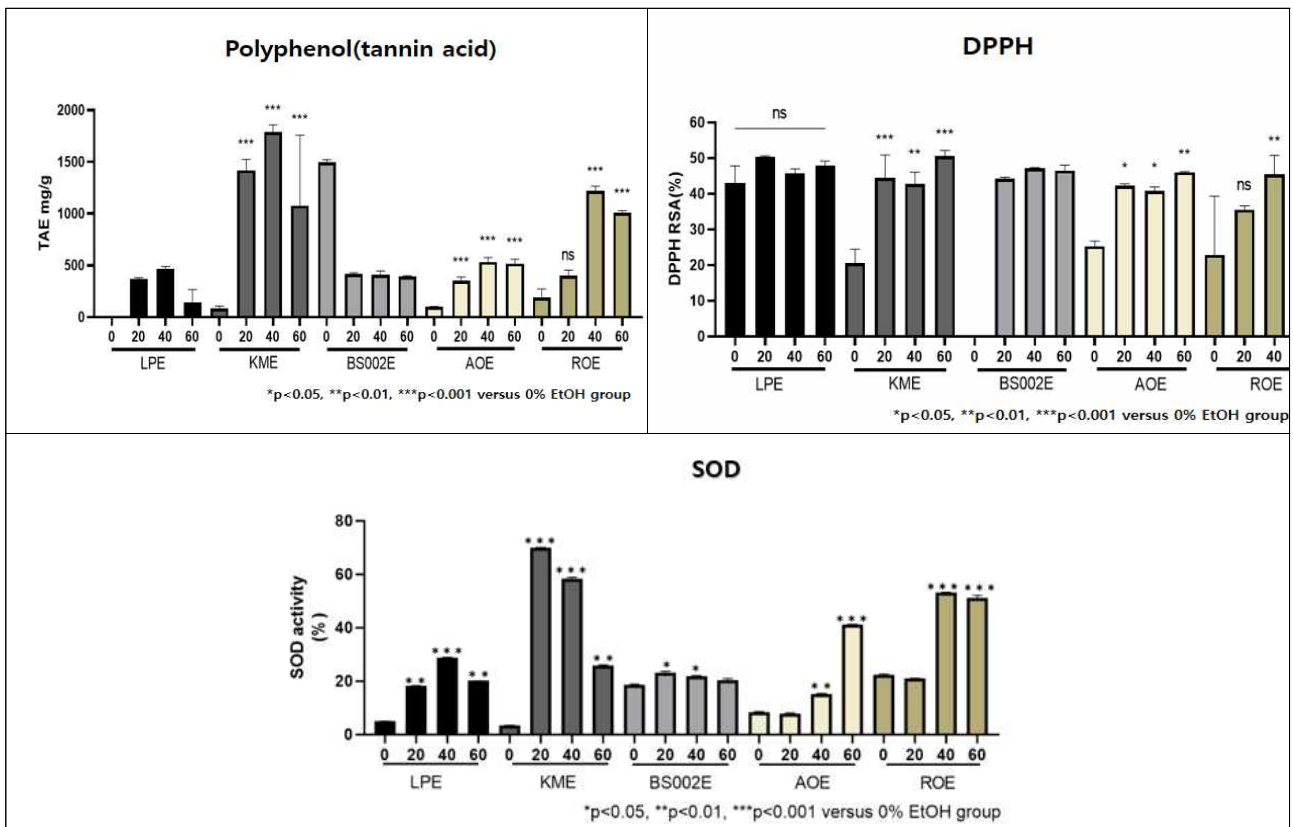


그림 5. 에탄올 농도별 추출한 귀리 추출물의 생리활성 검토

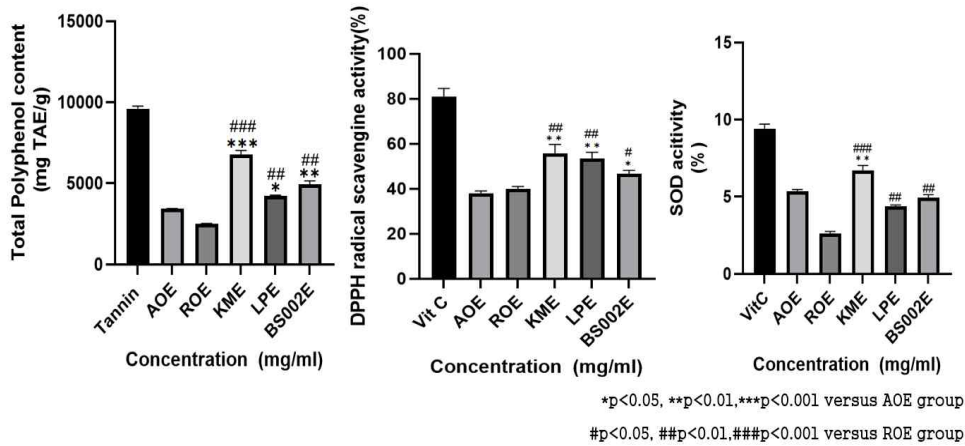


그림 6. 발효 귀리 추출물의 생리활성 효과

7. HPLC를 이용하여 유효성분 정성분석

- HPLC 관련 논문 인용

1) New series of avenanthramides in oat seed

2) Analysis of avenanthramides in oat products and estimation of avenanthramide intake in humans

3) Mass spectrometric characterisation of avenanthramides and enhancing their production by germination of oat (*Avena sativa*)

Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry

ISSN: 0910-8441 (Print) 1347-6947 (Online) journal homepage: <https://www.tandfonline.com/doi/10.1080/09108441.2016.1188820>

New series of avenanthramides in oat seed

Atsushi Ishihara, Kana Kojima, Takeshi Fujita, Yuya Yamamoto & Hiromitsu Nakajima

Sample extraction :

- 40°C extraction
- methanol (concentration not mentioned)
- concentration to 20 mg/ml

UHPLC

- C18 column used
- 45°C
- Eluents(이동상) A: water + 0.1% formic acid, B: MeOH + 0.1% formic acid
- 200-600 nm detection

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem

Analysis of avenanthramides in oat products and estimation of avenanthramide intake in humans

Angela A. Pridal, Wiebke Böttger, Alastair B. Ross

Sample extraction :

- 100% methanol or 80% ethanol in 10 mmol/l phosphate buffer, pH 2.8
- sample amount : solvent volume: 100 mg : 1.5, 1g : 1:10
- at room temperature

HPLC :

- C8 and C18 column used
- solvent: methanol + formic acid(0.1%), acetonitrile + formic acid(0.1%) (better)
- A phase: water with 0.1% formic acid, B phase: acetonitrile with 0.1% formic acid
- column maintained at 40°C
- total time was 25 min
- ave detected at 340 nm
- internal standard (about ave) was detected 280 nm and 290 nm
- standard curve concentration to 0, 0.5, 1, 2, 5, and 10 ul/ml

(A)

(B)

Mass spectrometry detection

UV detection at 340 nm

Food Chemistry

journal homepage: www.elsevier.com/locate/foodchem

Mass spectrometric characterisation of avenanthramides and enhancing their production by germination of oat (*Avena sativa*)

Wouter J.C. de Bruijn, Sarah van Dintelen, Harry Gruppen, Jean-Paul Vlietinck

sample extraction and UPLC

- ODS column used
- MeOH and water used for fraction
- MeOH, water and acetic acid used for fraction, concentration was properly used
- solvents: 0.1% TFA(Trifluoroacetic acid) in water (A), acetonitrile (B), gradient: 28-35% B/(A+B) within 40 min
- flow rate 7 ml/min
- temp: 40°C
- 340 nm used detection

ABSTRACT

Avenanthramide are widely used as phenolic acid (PA) and as avicularic acid (AA) esters, which are secondary metabolites of oats. The study aims to identify and quantify the avenanthramides in a collection of OATP-100 oat (high and high-molecular weight) oat products. The avenanthramides were identified and quantified by a combination of HPLC-MS/MS and HPLC-MS/MS. The avenanthramides were identified and quantified by a combination of HPLC-MS/MS and HPLC-MS/MS. The avenanthramides were identified and quantified by a combination of HPLC-MS/MS and HPLC-MS/MS.

2p

2c

2f

① 발효 균주를 이용한 발효 귀리 추출물(BS002E, BS006E, LPE, & KME)와 대조군 (ROE, AOE)에 대한 유효성분 분석 조건 검토

- 실험법 : 상기 기존에 보고된 논문을 참조하여 발효귀리의 유효성분을 분석하고자 한다. 본 실험에 사용한 기기는 Liquid chromatography(Hewlett Packard series 1100)을 사용하였으며, column은 Capcell-Pak C18 (4.6 mm x250 mm, Shiseido Co., Japan)을 사용하였다(표 2).

표 2. HPLC 분석조건

Items	Conditions
Instrument	Hewlett Packard series 1100
Column	Capcell-Pak C18 (4.6 mm x250 mm, Shiseido Co., Japen)
Mobile phase	A buffer : Water B buffer : Acetonitrile (ACN) Linear gradient of 5-65 (60 min)
Detector	UV 220nm
Flow rate	1mL/min

- 표준물질 Avenanthramide A, B, C (이하 Ave-A, Ave-B, & Ave-C)와 발효 귀리 추출물(BS002E, BS006E, LPE, & KME)과 대조군 (ROE, AOE)에서 표 2의 분석조건으로 분석한 결과 정성적으로 유효성분인 avenanthramides를 확인하였다. Ave-A의 RT는 33.6, Ave-B RT는 34, 그리고 Ave-C의 RT는 29 - 30분에 peak를 확인하였다(그림 7 ~ 12).

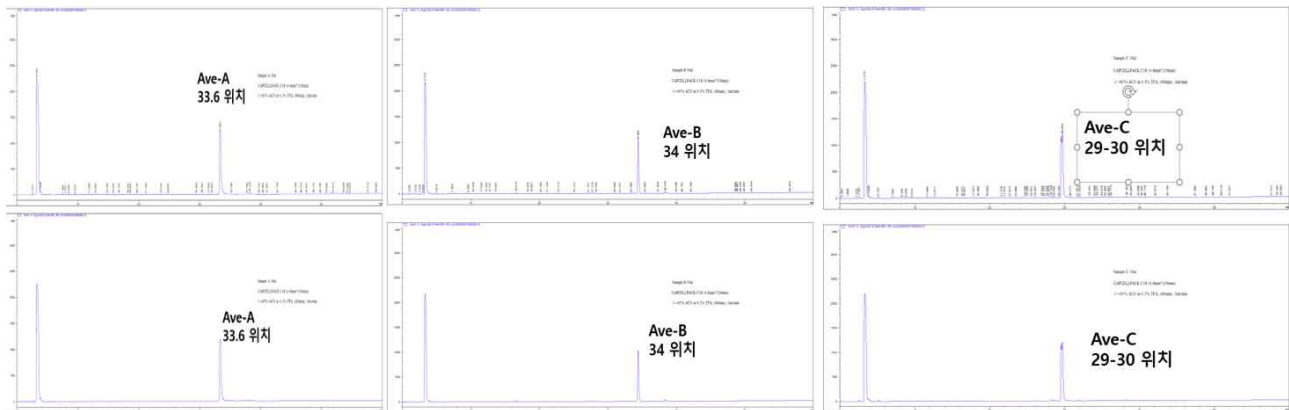


그림 7. Avenanthramide-A, -B, & -C의 분석 양상

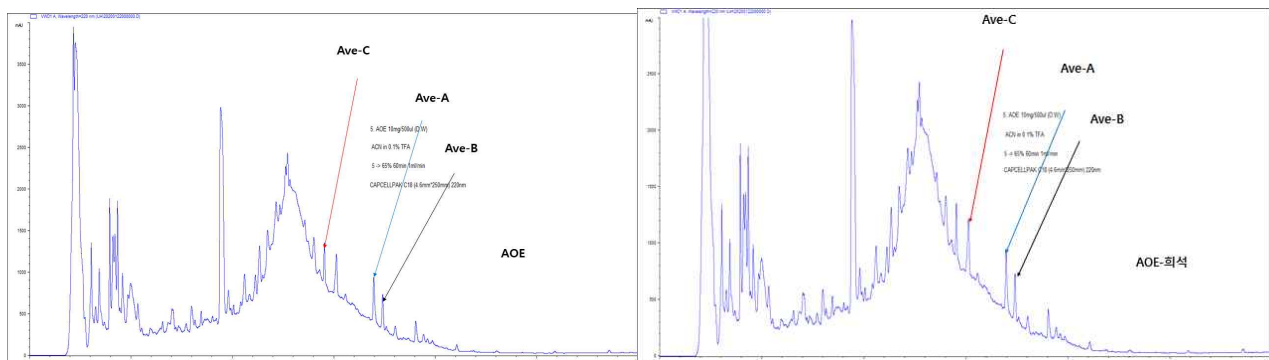


그림 8. 멸균한 귀리 추출물(AOE)의 분석 양상

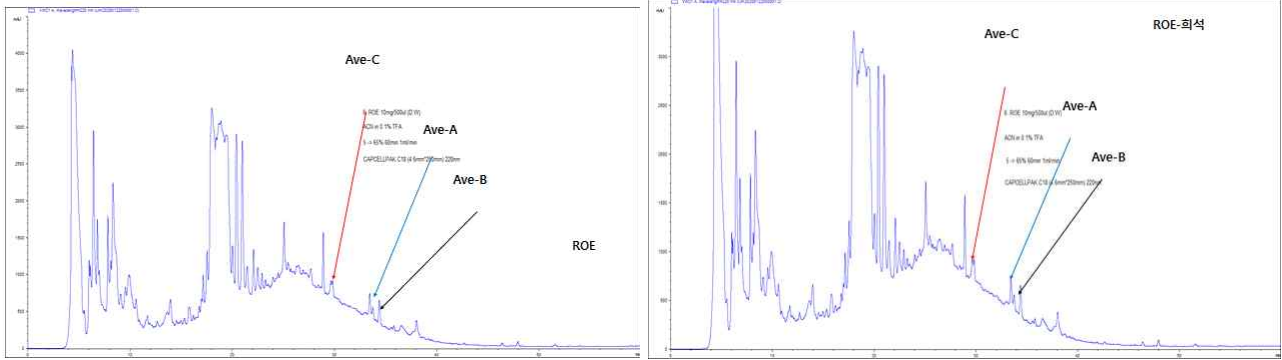


그림 9. 생귀리 추출물(ROE)의 분석 양상

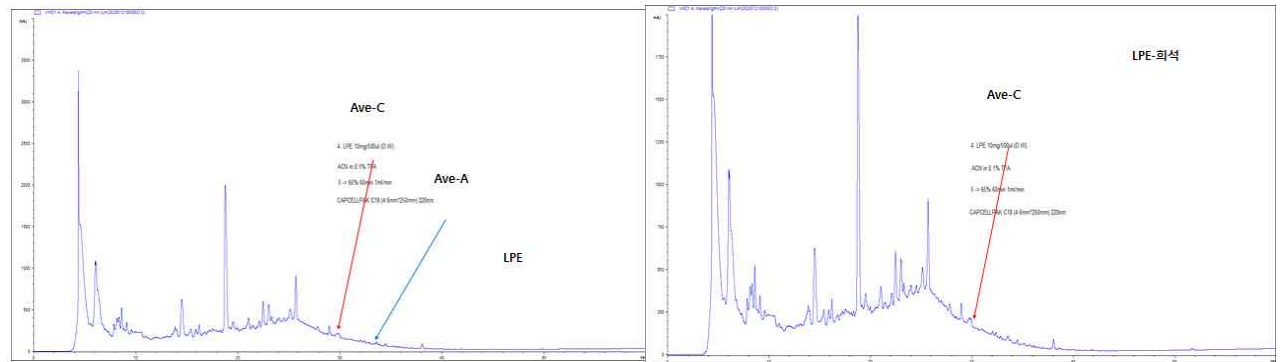


그림 10. *Lactobacillus plantarum* YS-100 (LP100)으로 발효한 귀리 추출물(LPE)의 분석 양상

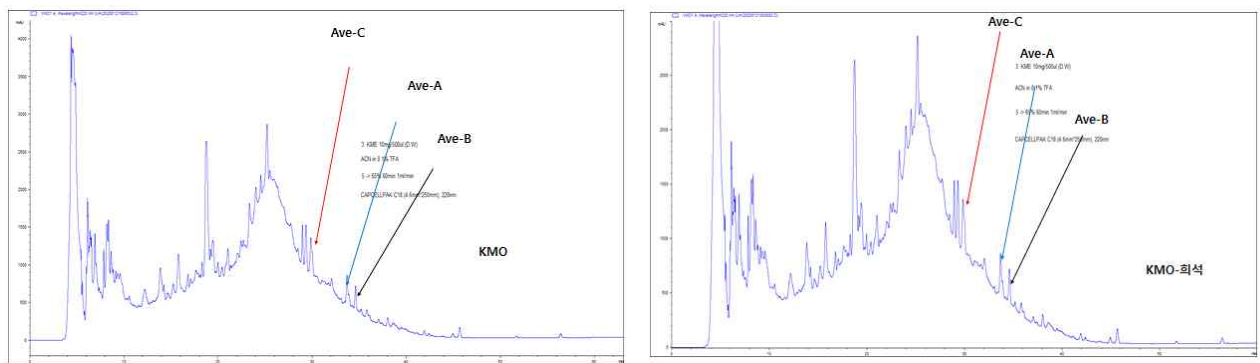


그림 11. *Kluyveromyces marxianus* YS-091 (KM091)로 발효한 귀리 추출물(KME)의 분석 양상

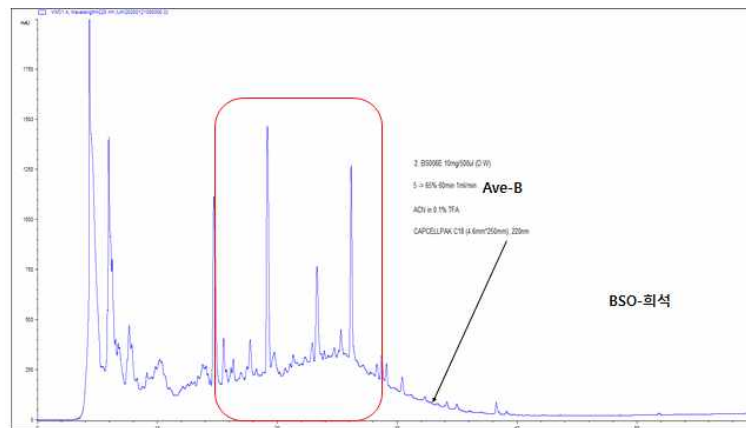
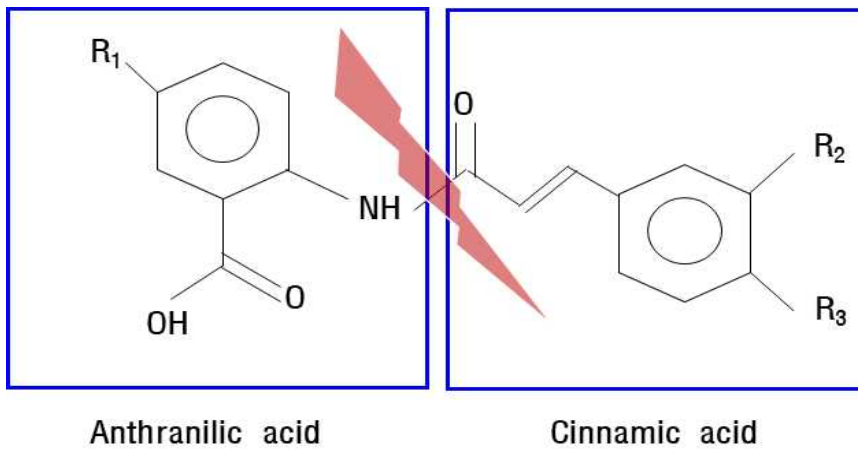


그림 12. *Bacillus subtilis* NDJ-002 (BS002)로 발효한 귀리 추출물(BS002E)의 분석 양상

- 표 2와 같은 조건에서 발효 귀리 추출물(BS002E, BS006E, LPE, & KME)과 대조군(ROE, AOE)에 대한 유효성분인 Ave-A/-B/-C를 1차로 확인하고자 정성적으로 분석한 결과 대조군(ROE, AOE)과 발효 귀리 추출물(BS002E, LPE, KME)군간에 유효성분 함량 변화는 없는 것을 확인할 수 있었다. 특히, LPE와 BS002E 경우 Avenanthramides 유효성분 분리 이전 16 ~ 30분 사이에 sharped peak이 확인되었다. 이는 발효균주인 *Bacillus subtilis* NDJ-002 (BS002)균주의 protease, amylase 등이 당쇄 부분에 효소학적으로 작용하여Ave-A/-B/-C의 전구물질 또는 페놀화합물 등으로 전환되는 것으로 판단된다. 또한 *Lactobacillus plantarum* YS-100 (LP100)은 유기산에 의한 당쇄 부분을 random으로 분해하는 것으로 판단된다. BS002와 LP100균주들은 귀리의 단백질, 전분, 그리고 avenanthramides의 glycosides 결합을 끊어주거나, anthranilic acid와 cinnamic acid 결합을 끊어주는 생전환(bio-conversion)으로 작용하는 것으로 판단된다 (그림 13, 그림 14).

=> 따라서 이 앞부분의 peak의 성분을 확인하고자 GC/MS에서 귀리에 존재하는 아미노산, 벤젠류, 페놀류, 알칼로이드 등과 같은 phytochemical 성분들에 대한 분석을 하였다.



Compounds	R ₁	R ₂	R ₃	Anthranilic acid	Cinnamic acid
Avn-A	OH	H	OH	5-hydroxyanthranilic acid	<i>p</i> -coumaric acid
Avn-B	OH	OCH ₂	OH	5-hydroxyanthranilic acid	Ferulic acid
Avn-C	OH	OH	OH	5-hydroxyanthranilic acid	Caffeic acid

그림 13. Avenanthramides의 구조 및 미생물에 의한 avenanthramides 분해 예상

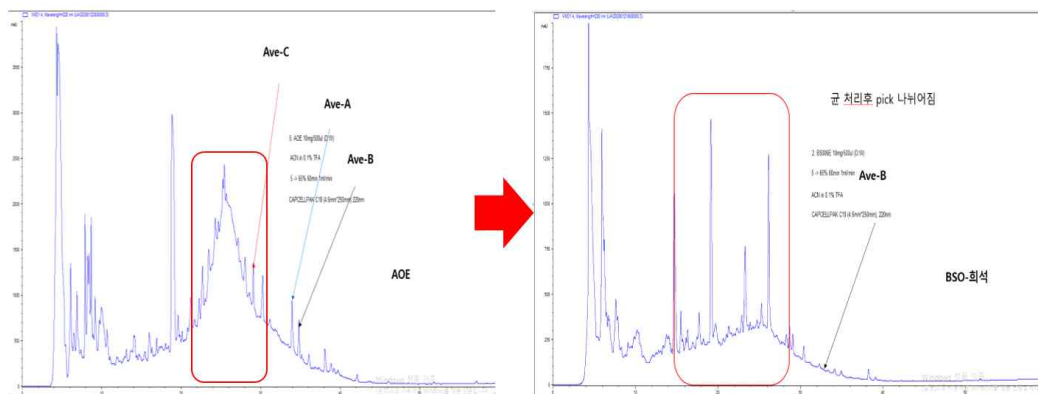


그림 14. *Bacillus subtilis* NDJ-002 균주에 의한 bio-conversion.

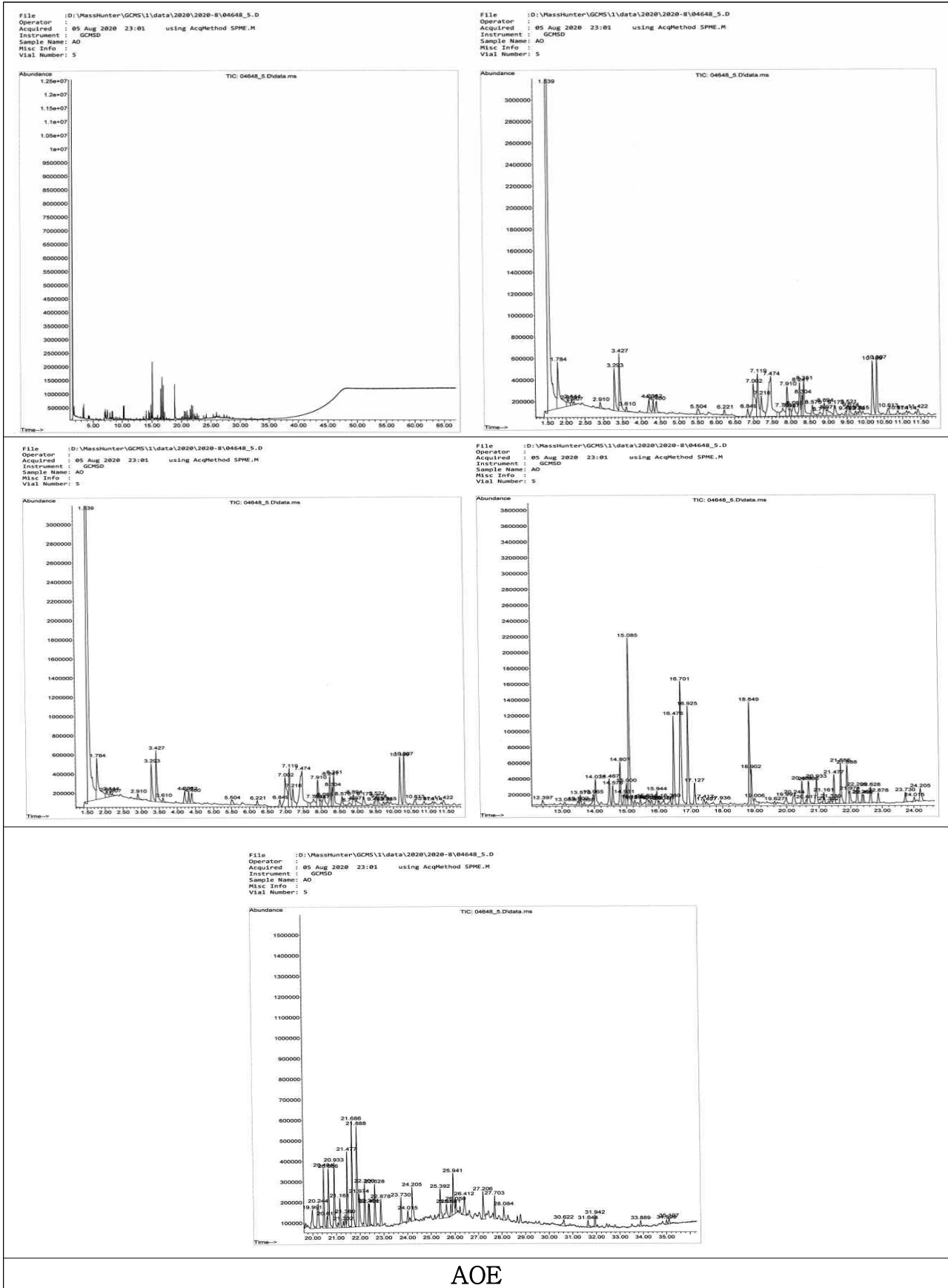
8. GC/MS를 이용한 발효 귀리추출물의 phytochemical 화합물 분석

- GC/MS 분석 결과 AOE, ROE에서 미생물을 처리한 LPE, KME, BS002E에서 3-Butanediol, Butanoic acid, Hexanoic acid, Benzeneacetaldehyde, N-Formyl-beta-alanine, Vanillin, Benzene, 4-Vinylphenol, Cyclohexane, Benzyl alcohol, Hexadecanoic acid가 발효 후 증감되는 것을 확인하였고(표 3, 그림 15), Ave-A, -B, 그리고 -C의 전구체 물질인 *p*-Coumaric acid, Ferulic acid, 그리고 Caffeic acid를 확인 할 수가 없었다. 따라서 GC/MS에서 확인된 유효성분으로 4-Vinylphenol, 1,4-Butanediol, Vanillin, 그리고 2,4-Di-tert-butylphenol에 대하여 추가적으로 분석을 실시 하고자 한다.

표 3. GC/MS에서 확인된 주요 화합물의 함량 변화

NO	Compounds	Homology (%)				
		ROE	AOE	BS002E	LPE	KME
1	Vanillin	88	87	89	94	90
2	2,4-Di-tert-butylphenol	87	95	97	97	97
3	Benzene, 1-3-bis(1,1-dimethylethyl)	78	85	94	94	88
4	4-vinylphenol	43	70	82	78	71
5	2,3-Butanediol	78	80	83	83	88
6	Butanoic acid	70	71	89	74	85
7	Benzeneacetaldehyde	64	78	80	92	89
8	N-Formyl-beta-alanine	28	29	49	54	56
9	Hexadecanoic acid	88	77	79	97	97
10	Hexanoic acid	75	76	77	77	80
11	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl	77	77	80	90	84

[발효 전·후 귀리추출물에 대한 GC/MS data]

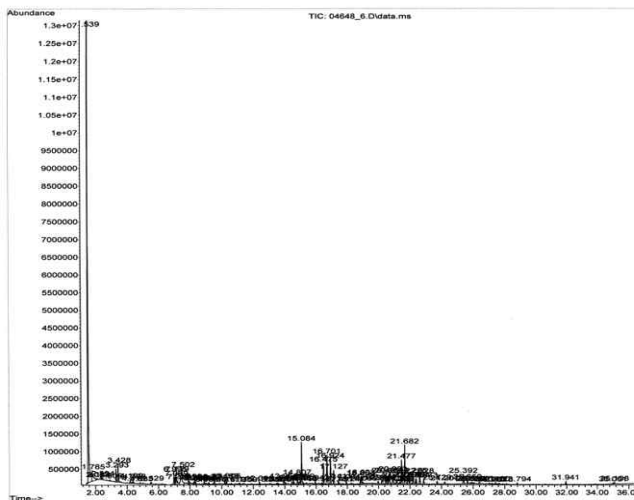
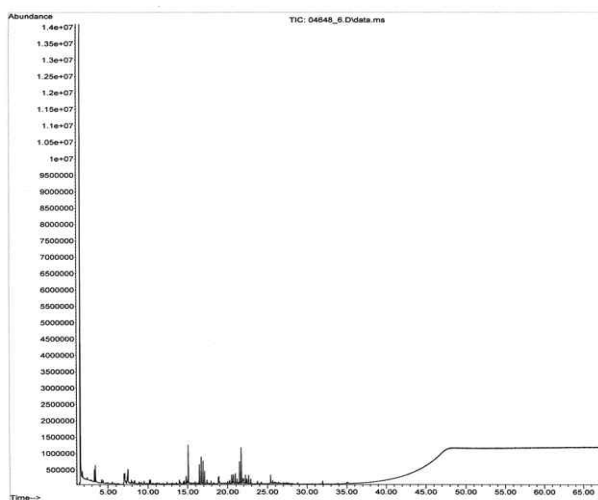


AOE

- continues -

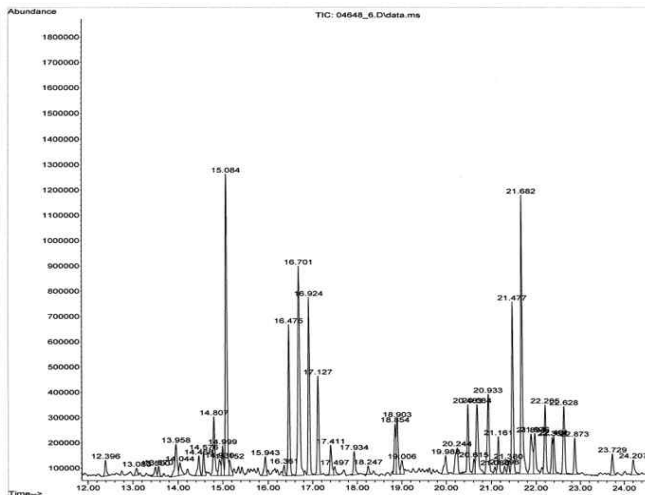
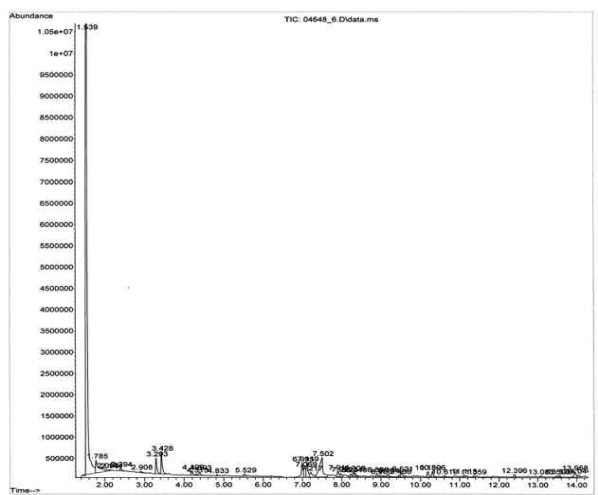
File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_6.D
 Operator :
 Acquired : 06 Aug 2020 00:28 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name: RO
 Misc Info :
 Vial Number: 6

File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_6.D
 Operator :
 Acquired : 06 Aug 2020 00:28 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name: RO
 Misc Info :
 Vial Number: 6

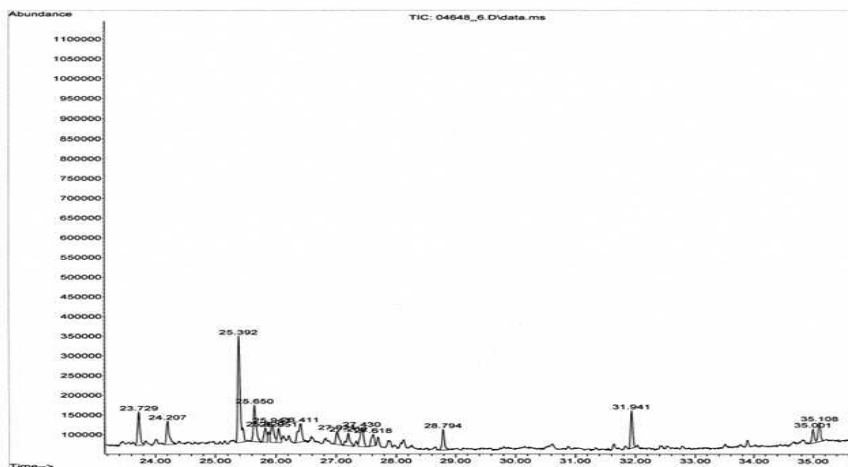


File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_6.D
 Operator :
 Acquired : 06 Aug 2020 00:28 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name: RO
 Misc Info :
 Vial Number: 6

File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_6.D
 Operator :
 Acquired : 06 Aug 2020 00:28 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name: RO
 Misc Info :
 Vial Number: 6



File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_6.D
 Operator :
 Acquired : 06 Aug 2020 00:28 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name: RO
 Misc Info :
 Vial Number: 6

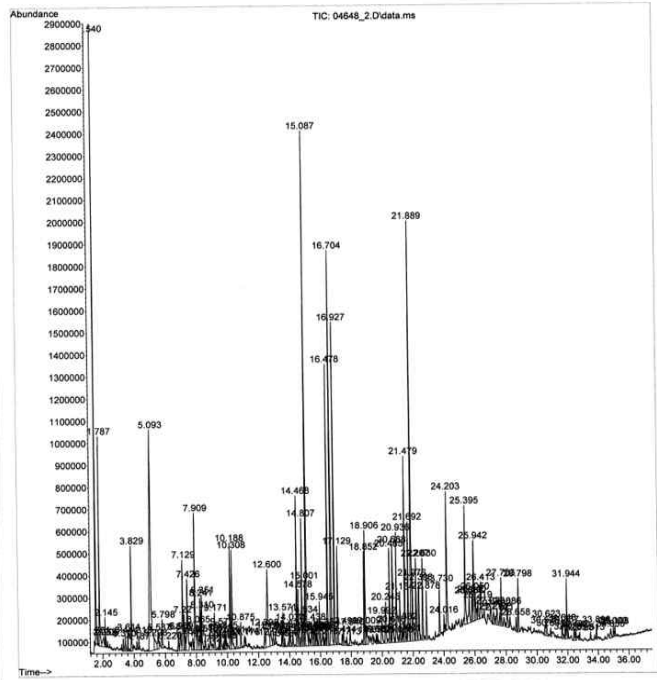
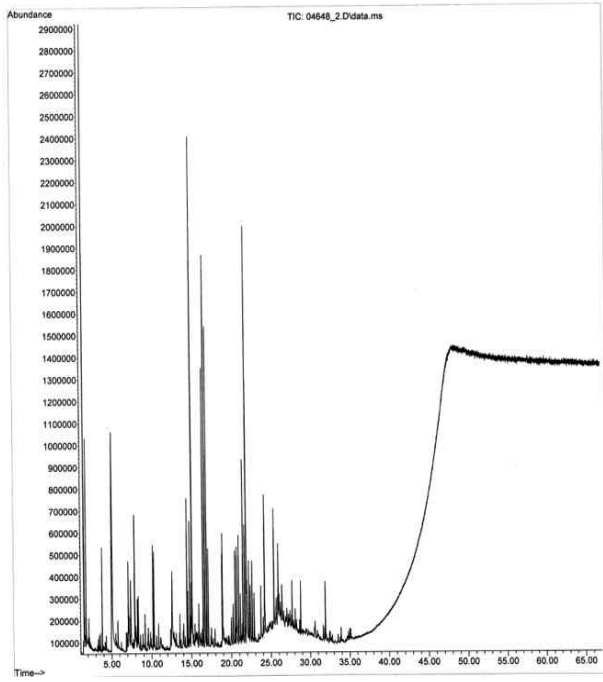


ROE

- continues -

File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_2.D
Operator :
Acquired : 05 Aug 2020 18:42 using AcqMethod SPME.M
Instrument : GCMSD
Sample Name: LP 100
Misc Info :
Vial Number: 2

File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_2.D
Operator :
Acquired : 05 Aug 2020 18:42 using AcqMethod SPME.M
Instrument : GCMSD
Sample Name: LP 100
Misc Info :
Vial Number: 2

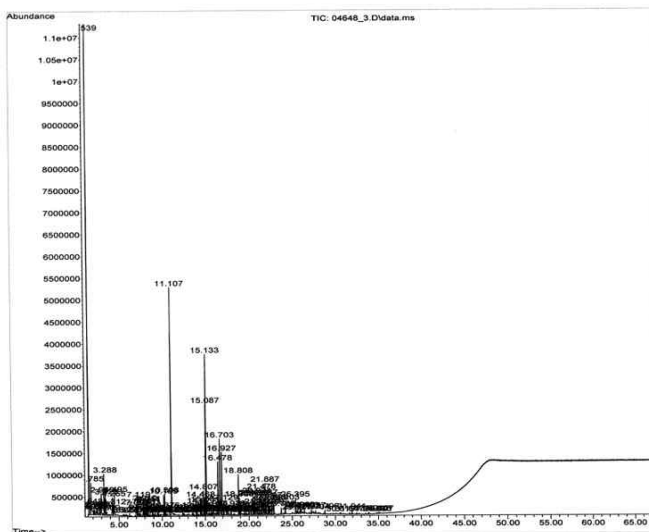
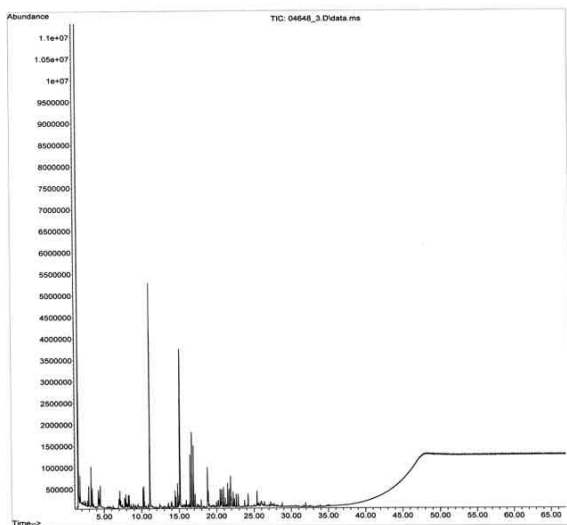


LPE

- continues -

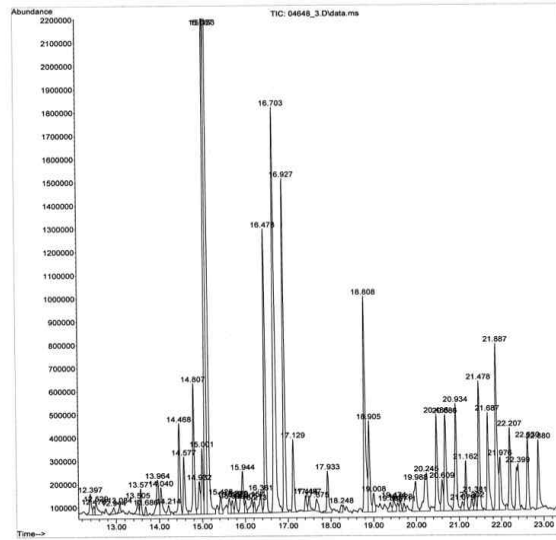
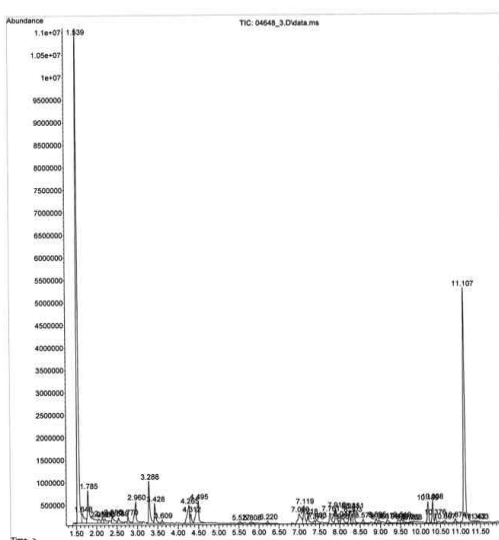
File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_3.D
 Operator :
 Acquired : 05 Aug 2020 20:08 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name : KNO
 Misc Info :
 Vial Number : 3

File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_3.D
 Operator :
 Acquired : 05 Aug 2020 20:08 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name : KNO
 Misc Info :
 Vial Number : 3

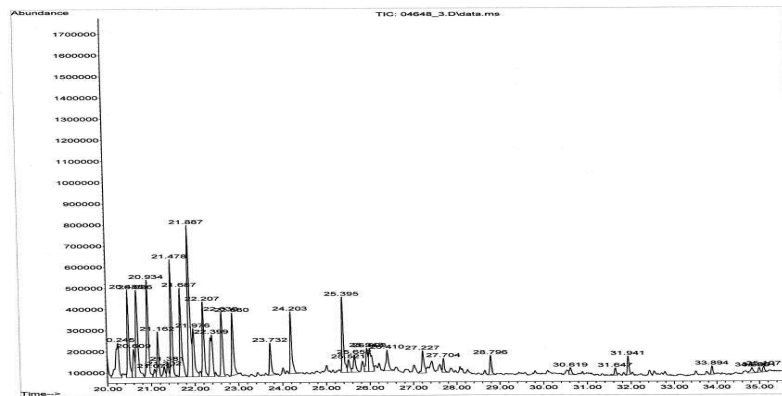


File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_3.D
 Operator :
 Acquired : 05 Aug 2020 20:08 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name : KNO
 Misc Info :
 Vial Number : 3

File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_3.D
 Operator :
 Acquired : 05 Aug 2020 20:08 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name : KNO
 Misc Info :
 Vial Number : 3

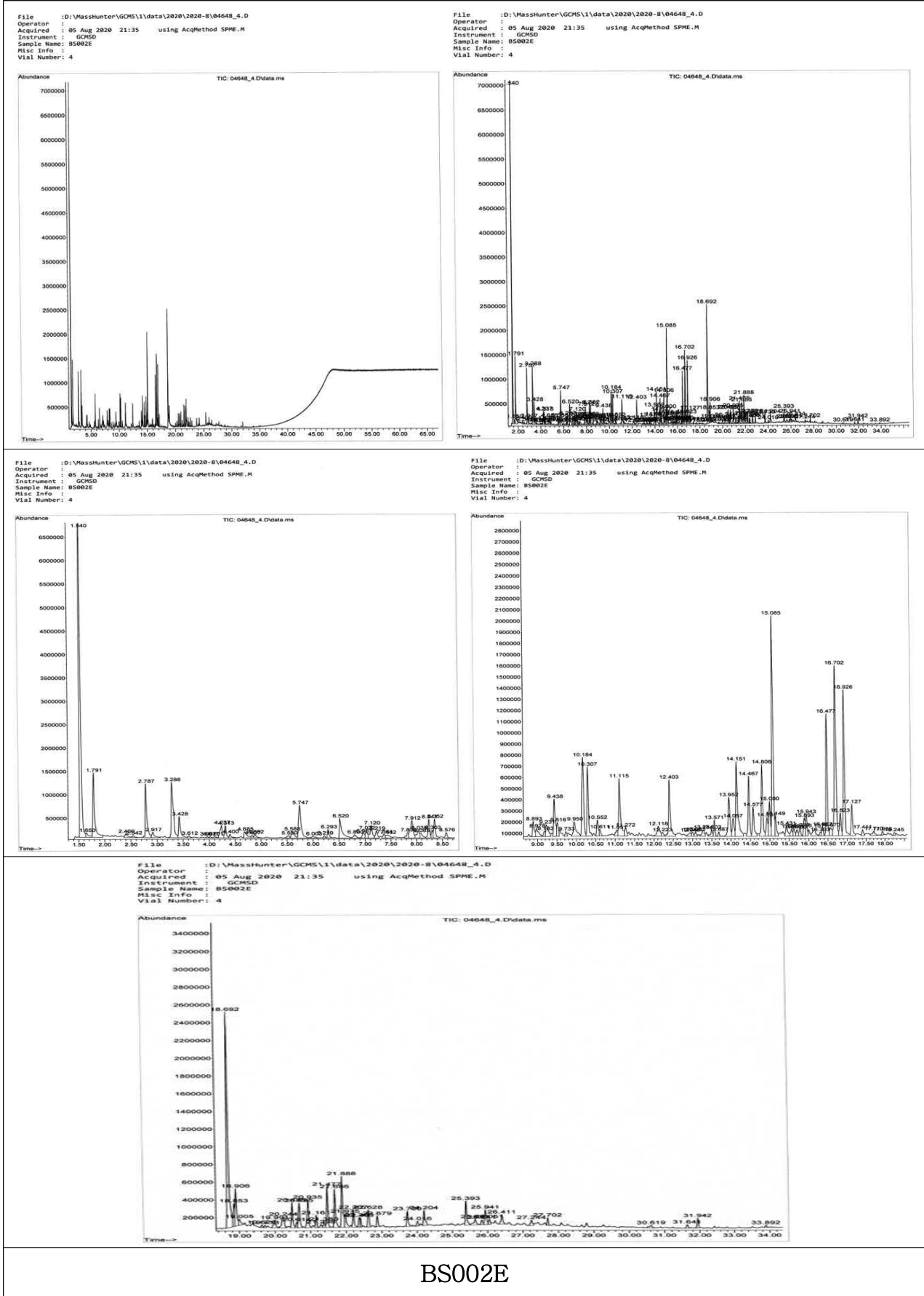


File :D:\MassHunter\GCMS\1\data\2020\2020-8\04648_3.D
 Operator :
 Acquired : 05 Aug 2020 20:08 using AcqMethod SPME.M
 Instrument : GCMSD
 Sample Name : KNO
 Misc Info :
 Vial Number : 3



KME

- continues -



BS002E

그림 15. 발효 귀리 추출물들의 GC/MS 분석 양상

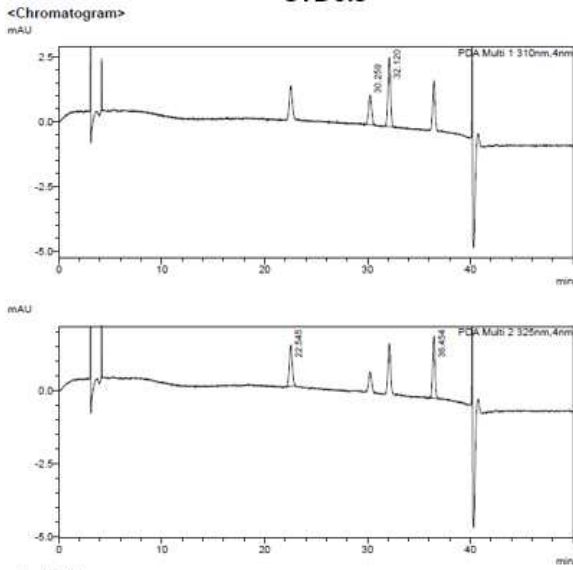
9. 유효성분 분석조건 확립 (HPLC methods)

- 재료 및 방법 : 본 실험에서 사용된 고성능액체크로마토그래피(HPLC)는 Shimadzu Prominence HPLC 이고, 실험에 사용된 시료는 에탄올 20% 추출물인 AOE, ROE, KME, LPE, BS002E를 사용하였다. 또한 실험에 사용된 표준물질로서 Caffeic acid, Cumaric acid, Ferulic acid, Vanillin을 Sigma-Aldrich Chemical Co.(USA)로부터 구입하였고, HPLC 용매로 사용된 메탄올은 J.T. Baker Inc.(USA)로부터 구입하여 사용하였다. 컬럼은 M1 Column (4.6x250mm, 5um, C18)를 사용하였다. 이동상은 pH 2.5 phosphoric acid와 ACN을 사용하였고 펌프 프로그램을 통해 gradient를 설정하였으며 유속은 1mL/min로 하였다. 이동상 용매의 조성 과 gradient 조건은 아래와 같이 다양한 조건으로 분석 실험을 하였다.
- 시료 조제법 : 시료는 20% 에탄올 추출물을 동결건조한 후 10mg/mL로 메탄올(MeOH)에 녹인 후 HPLC 분석에 사용하였다.

HPLC Conditions			
Column	M1 Column : 4.6 x 250mm, 5 um, C18		
Mobile phase	A : phosphoric acid (pH 2.5)		
	B Acetonitrile		
Flow rate	1 ml/min		
Analysis time	55 min		
Wavelength	310, 325nm		
Temperature	40℃		
Injection volume:	10ul injection		
Gradient	Min	A	B
	0	95	5
	4	91	9
	12	91	9
	18	89	11
	30	82	18
	34	73	23
	35	10	90
	36	20	80
	44	20	80
	48	95	5
STD stock	MeOH		

[표준품에 대한 표준 곡선]

STD0.5



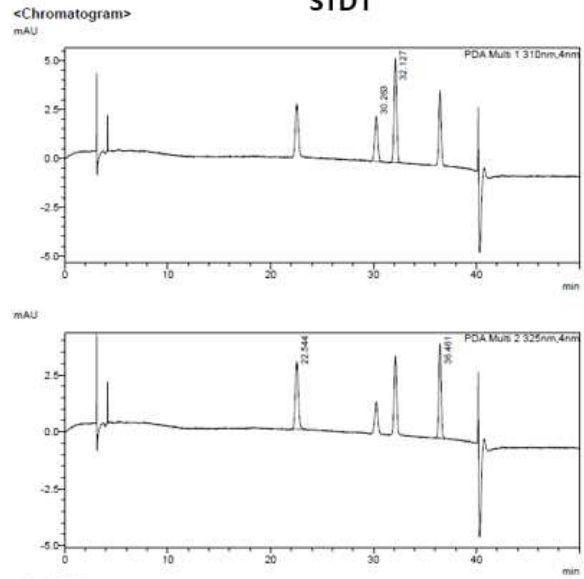
<Peak Table>
PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.259	23198	1132	0.154	mg/L		Vanilic
2	32.120	47053	2664	0.156	mg/L		Coumaric
Total		70251	3796				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.545	28053	1410	0.241	mg/L		Caffeic
2	36.454	33570	2082	0.153	mg/L		Ferulic
Total		61623	3492				

STD1



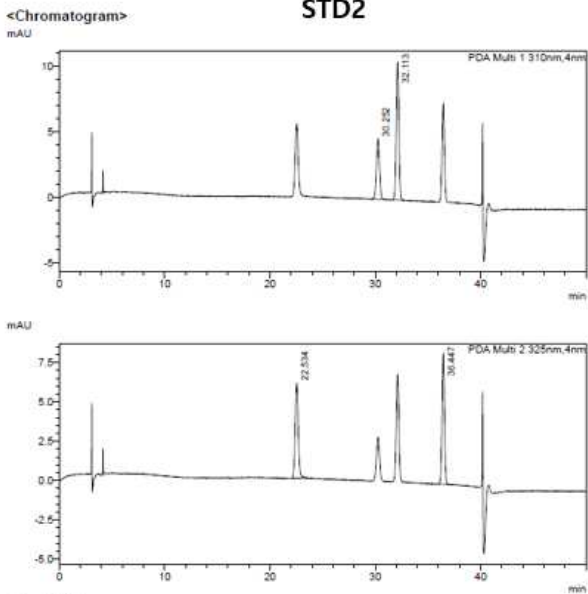
<Peak Table>
PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.263	48748	2274	0.735	mg/L		Vanilic
2	32.127	94269	5289	0.733	mg/L		Coumaric
Total		141014	7563				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.544	60826	2956	0.805	mg/L	M	Caffeic
2	36.461	68009	4170	0.739	mg/L		Ferulic
Total		128835	7126				

STD2



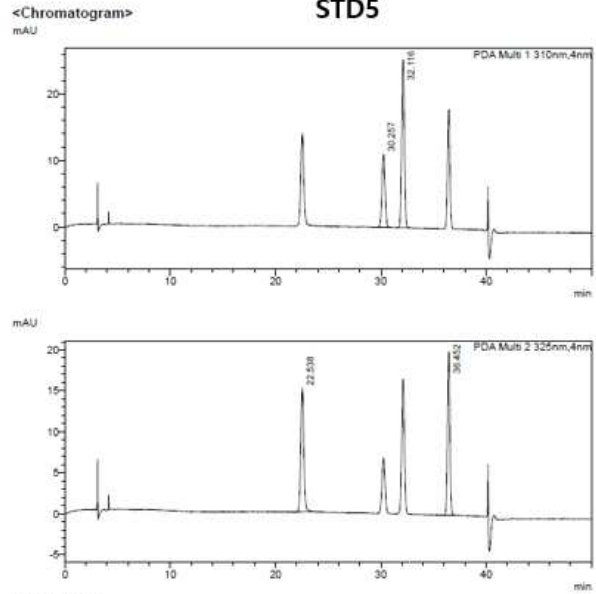
<Peak Table>
PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.252	94129	4555	1.882	mg/L		Vanilic
2	32.113	186189	10448	1.856	mg/L		Coumaric
Total		280298	15001				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.534	123470	6024	1.883	mg/L	M	Caffeic
2	36.447	134262	8242	1.855	mg/L		Ferulic
Total		257733	14266				

STD5



<Peak Table>
PDA Ch1 310nm

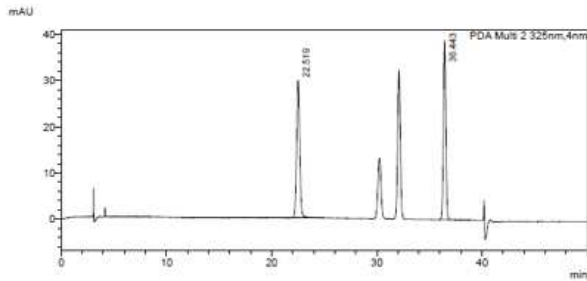
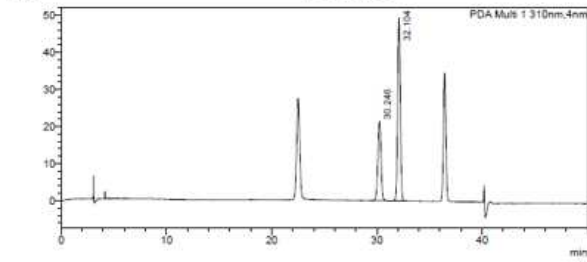
Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.257	228404	10972	5.085	mg/L		Vanilic
2	32.116	450421	25285	5.085	mg/L		Coumaric
Total		678825	36257				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.538	306970	15059	5.042	mg/L	M	Caffeic
2	36.452	323833	19929	5.088	mg/L		Ferulic
Total		630803	34989				

<Chromatogram>
mAU

STD10



<Peak Table>

PDA Ch1 310nm

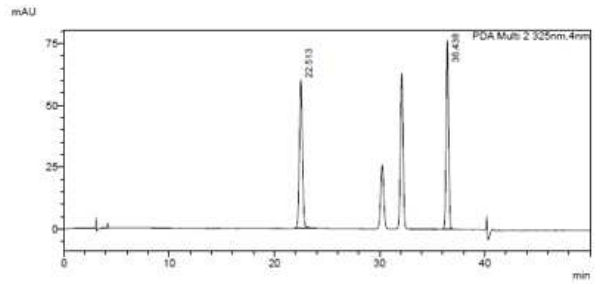
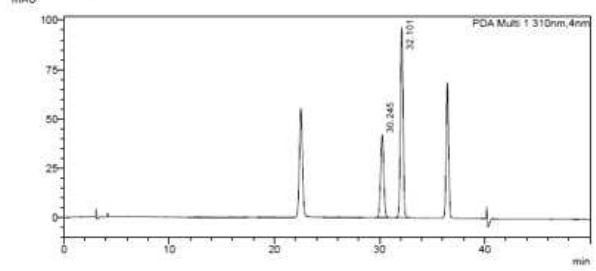
Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.246	443113	21273	10.333	mg/L		Vanilic
2	32.104	881345	49045	10.350	mg/L		Coumaric
Total		1324458	70318				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.519	610575	29709	10.268	mg/L	M	Caffeic
2	36.443	633274	38680	10.346	mg/L		Ferulic
Total		1243849	68388				

<Chromatogram>
mAU

STD20



<Peak Table>

PDA Ch1 310nm

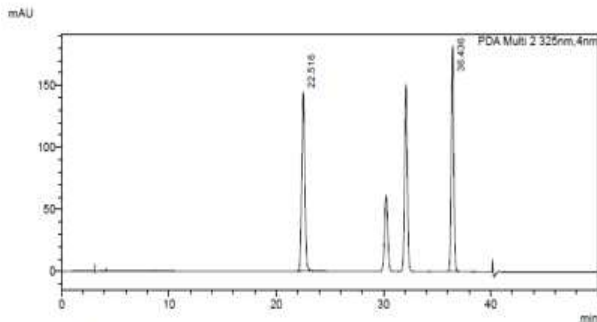
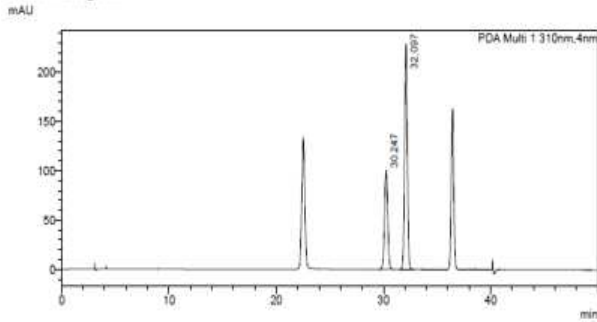
Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.245	867367	41755	20.606	mg/L		Vanilic
2	32.101	1723607	96125	20.842	mg/L		Coumaric
Total		2590973	137879				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.513	1205685	59471	20.513	mg/L	M	Caffeic
2	36.438	1237994	76025	20.623	mg/L		Ferulic
Total		2443688	135496				

<Chromatogram>
mAU

STD50



<Peak Table>

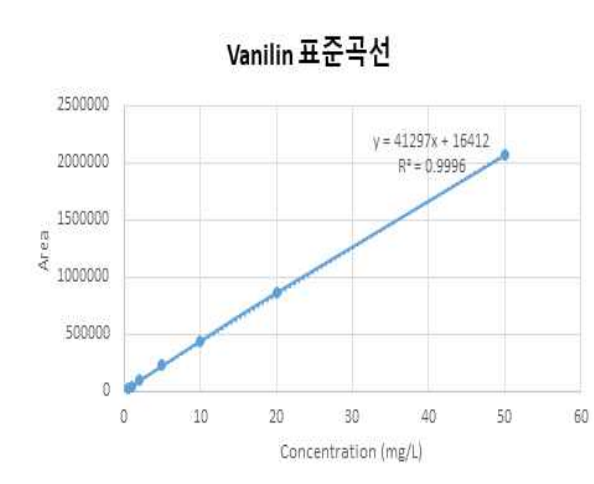
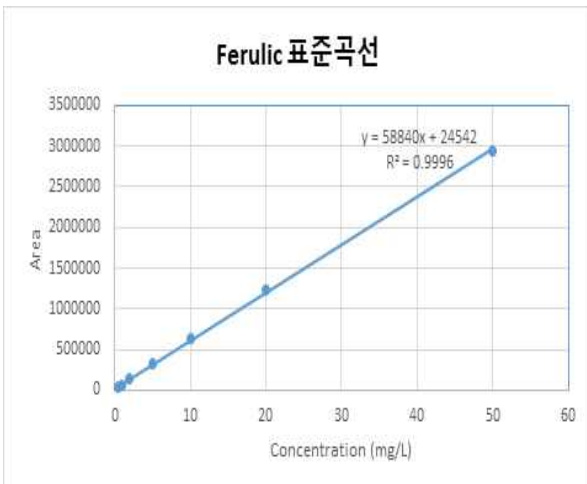
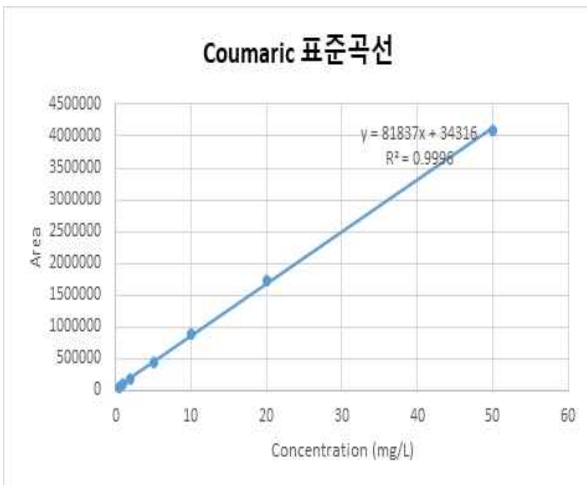
PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.247	2068711	99702	49.896	mg/L		Vanilic
2	32.097	4099660	228937	49.679	mg/L		Coumaric
Total		6168371	328638				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.516	2904017	144149	49.748	mg/L	M	Caffeic
2	36.438	2948073	180857	49.687	mg/L		Ferulic
Total		5852090	325006				

[표준물질에 대한 표준 곡선]



Caffeic

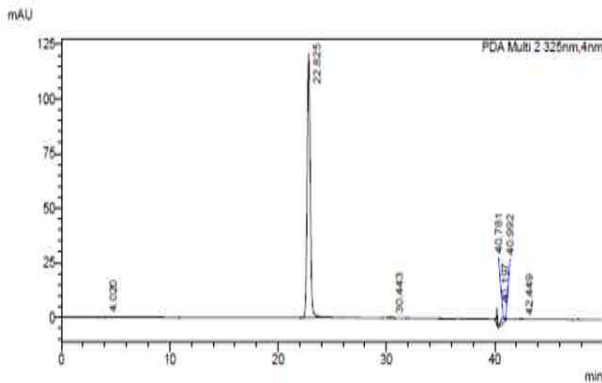
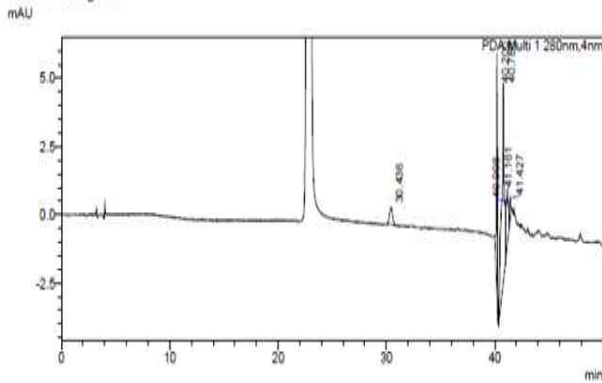


Analysis Report

<Sample Information>

Sample Name : TEST Caffeic1
 Sample ID :
 Data Filename : TEST Caffeic1.lcd
 Method Filename : 08816M.lcm
 Batch Filename : 08816b.lcb
 Vial # : 1-4
 Injection Volume : 10 uL
 Date Acquired : 2020-10-26 7:13:26
 Date Processed : 2020-10-26 8:08:27
 Sample Type : Unknown
 Acquired by : System Administrator
 Processed by : System Administrator

<Chromatogram>



<Peak Table>

PDA Ch1 280nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.436	12075	627	-0.192	mg/L		syringic acid
2	40.200	46133	8729	0.160	mg/L		cumarcic acid
3	40.786	111089	7258	0.000			
4	40.998	13256	2146	0.000		V	
5	41.161	22757	1943	0.000		V	
6	41.427	6541	686	0.000		V	
Total		211852	21390				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	4.020	2027	489	0.000			
2	22.825	2377573	120510	0.000			
3	30.443	6306	338	0.000			
4	40.197	45086	7964	0.000			
5	40.781	60114	2112	0.000			
6	40.992	2576	498	0.000		V	
7	42.449	1731	191	0.000			
Total		2495413	132103				

Coumaric

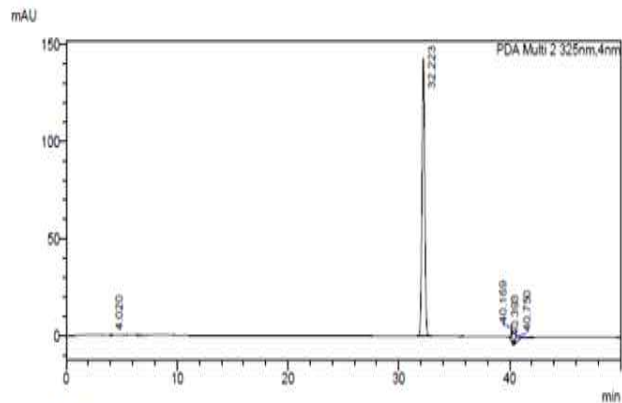
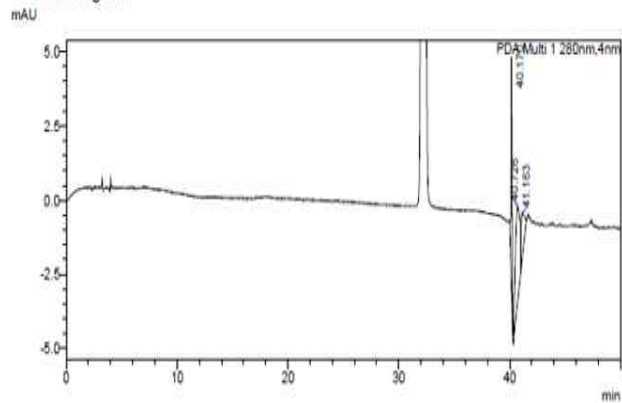


Analysis Report

<Sample Information>

Sample Name : TEST Coumaric1
 Sample ID :
 Data Filename : TEST Coumaric1.lcd
 Method Filename : 08816M.lcm
 Batch Filename : 08816b.lcb
 Vial # : 1-5
 Injection Volume : 10 uL
 Date Acquired : 2020-10-26 8:08:51
 Date Processed : 2020-10-26 9:03:53
 Sample Type : Unknown
 Acquired by : System Administrator
 Processed by : System Administrator

<Chromatogram>



<Peak Table>

PDA Ch1 280nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	40.170	39830	7950	0.064	mg/L		cumarcic acid
2	40.726	92729	3260	0.000			
3	41.163	29771	1467	0.000		V	
Total		162330	12677				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	4.020	1559	414	0.000			
2	32.223	2494620	143257	0.000			
3	40.169	38282	7402	0.000			
4	40.393	5624	1524	0.000			
5	40.750	58314	2071	0.000		V	
Total		2598398	154668				

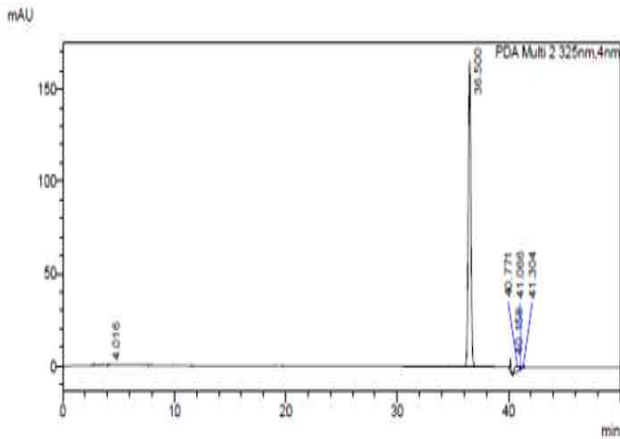
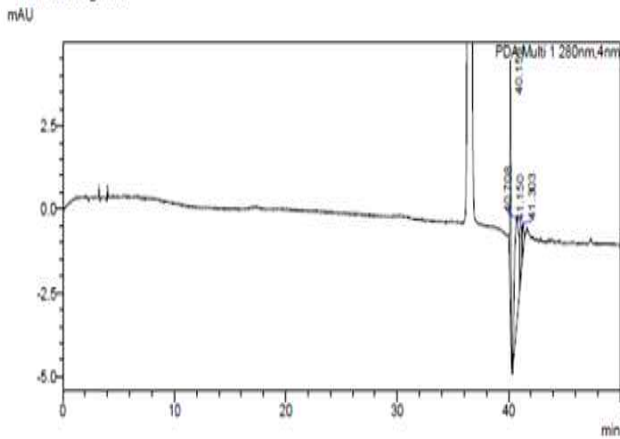
Ferulic

SHIMADZU LabSolutions Analysis Report

<Sample Information>

Sample Name : TEST Ferulic1
 Sample ID :
 Data Filename : TEST Ferulic1.lcd
 Method Filename : 08816M.lcm
 Batch Filename : 08816b.lcb
 Vial # : 1-6
 Injection Volume : 10 uL
 Date Acquired : 2020-10-26 9:04:19
 Date Processed : 2020-10-26 9:59:21
 Sample Type : Unknown
 Acquired by : System Administrator
 Processed by : System Administrator

<Chromatogram>



<Peak Table>

PDA Ch1 280nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	40.159	34245	7412	-0.021	mg/L		cumamic acid
2	40.708	91386	3237	0.000			
3	41.150	20534	1361	0.000		V	
4	41.303	5371	850	0.000		V	
Total		151536	12861				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	4.016	1519	392	0.000			
2	36.500	2643432	165595	0.000			
3	40.158	32309	6884	0.000			
4	40.771	89019	2939	0.000			
5	41.088	9251	1310	0.000		V	
6	41.304	8338	712	0.000		V	
Total		2783868	177833				

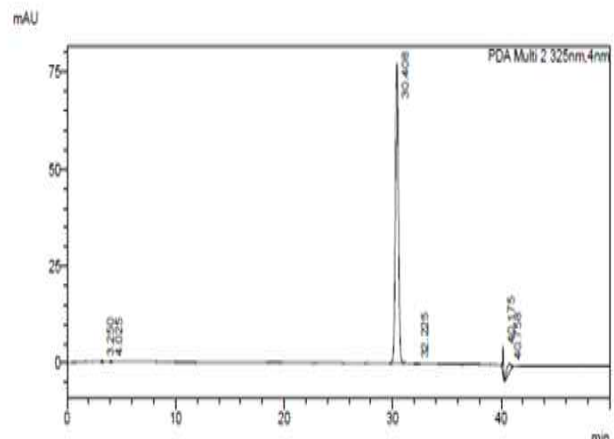
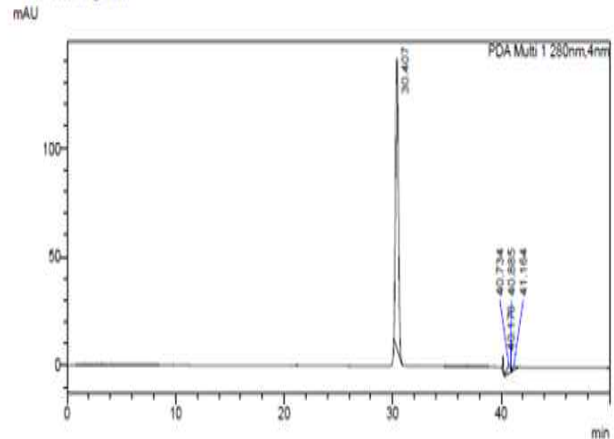
Vanillin

SHIMADZU LabSolutions Analysis Report

<Sample Information>

Sample Name : TEST Vanillic1
 Sample ID :
 Data Filename : TEST Vanillic1.lcd
 Method Filename : 08816M.lcm
 Batch Filename : 08816b.lcb
 Vial # : 1-7
 Injection Volume : 10 uL
 Date Acquired : 2020-10-26 9:59:46
 Date Processed : 2020-10-26 10:54:47
 Sample Type : Unknown
 Acquired by : System Administrator
 Processed by : System Administrator

<Chromatogram>



<Peak Table>

PDA Ch1 280nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.407	2474553	133143	70.246	mg/L		syringic acid
2	40.178	35976	7334	0.005	mg/L		cumamic acid
3	40.734	72977	3192	0.000			
4	40.885	18555	2527	0.000		V	
5	41.164	28382	1466	0.000		V	
Total		2630453	147661				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	3.250	1263	471	0.000			
2	4.025	1654	444	0.000			
3	30.408	1539230	78999	0.000			
4	32.225	2011	140	0.000			
5	40.175	35747	6977	0.000			
6	40.758	62760	2134	0.000			
Total		1642664	87165				

- 결과 : 귀리에서 주로 발견되는 주요 폴리페놀류들은 protocatechuic, syringic, vanillin, *p*-hydroxybenzoic, gallic, *p*-coumaric, *o*-coumaric, caffeic acid 등이 있으며 그중에서도 아베난쓰라마이드(Avenanthramide)는 귀리에만 존재하는 폴리페놀의 일종으로 항산화, 항염, 항암, 항혈전 등 다양한 생리활성 작용이 우수하다고 알려져 있다. 귀리에서 발견되는 아베난쓰라마이드는 여러 가지 종류가 있으나, N-cinnamoyl anthranilic acid의 잔기에 따라 *p*-coumaric acid가 결합된 아베난쓰라마이드 A, Ferulic acid가 결합된 아베난쓰라마이드 B, Caffeic acid가 결합된 아베난쓰라마이드 C가 주종을 이루고 있다(그림 13).

HPLC 분석결과 생귀리 에탄올 20% 추출물(ROE)과 바실러스로 발효한 BS002E는 10mg/mL 수준에서 avenanthramides와 결합하는 잔기 성분들이 검출이 되지 않는 반면에, autoclave를 실시한 귀리 추출물(AOE)에는 아베난쓰라마이드 C와 결합하는 잔기인 Caffeic acid (2.8ug/g)의 성분이 확인되었다. 또한 효모와 유산균으로 발효한 귀리추출물인 KME와 LPE시료에서 아베난쓰라마이드 B와 결합하는 Ferulic acid의 농도가 각각 3.5ug/g, 5.3ug/g로 증가하는 것을 확인하였다(표 4).

표 4. 발효 귀리 추출물의 N-cinnamoyl anthranilic acid 함량 분석

[단위 : ug/g]

Samples	N-cinnamoyl anthranilic acid			
	<i>p</i> -coumaric acid (Ave-A)	Ferulic acid (Ave-B)	Caffeic acid (Ave-C)	Totals
AOE	-	-	2.8	2.8
ROE	-	-	-	0
KME	-	3.5	-	3.5
LPE	-	5.3	-	5.3
BS002E	-	-	-	0

상기 결과에 의하면 미생물로 발효시킨 발효 귀리는 아베난쓰라마이드 B의 농도를 증가시키는 것을 확인할 수 있었다.

[발효 귀리 20% 에탄올 추출물에 대한 분석 data]

AOE

ROE

SHIMADZU LabSolutions Analysis Report

SHIMADZU LabSolutions Analysis Report

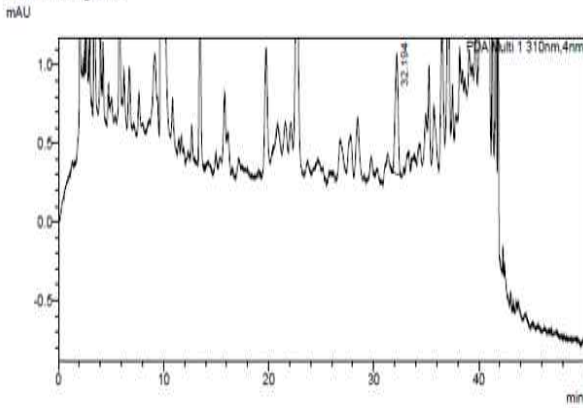
<Sample Information>

Sample Name : AO
 Sample ID :
 Data Filename : AO.Jcd
 Method Filename : 08816M.lcm
 Batch Filename : 08816b.lcb
 Vial # : 1-24
 Injection Volume : 10 uL
 Date Acquired : 2020-10-27 8:09:48
 Date Processed : 2020-10-27 10:00:18
 Sample Type : Unknown
 Acquired by : System Administrator
 Processed by : System Administrator

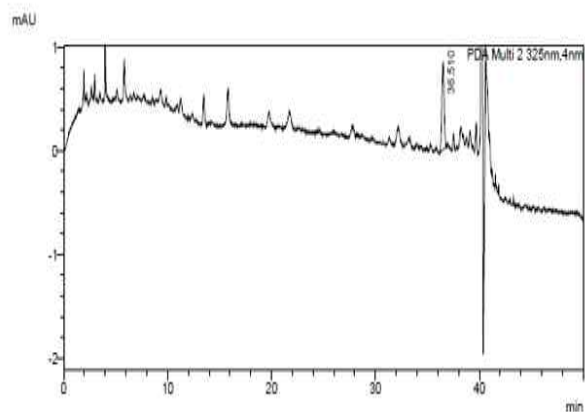
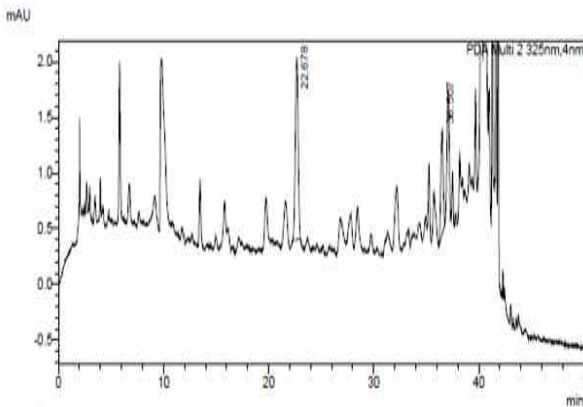
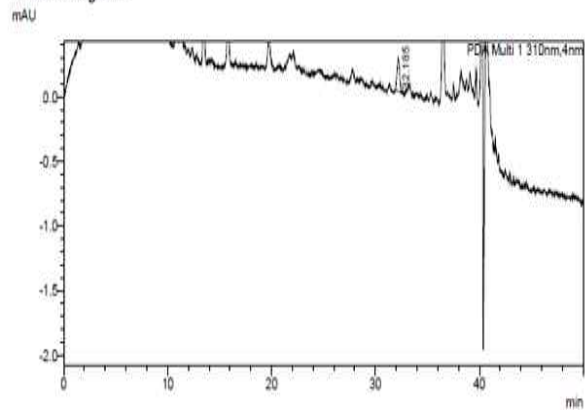
<Sample Information>

Sample Name : RO
 Sample ID :
 Data Filename : RO.Jcd
 Method Filename : 08816M.lcm
 Batch Filename : 08816b.lcb
 Vial # : 1-25
 Injection Volume : 10 uL
 Date Acquired : 2020-10-27 9:05:15
 Date Processed : 2020-10-27 10:05:10
 Sample Type : Unknown
 Acquired by : System Administrator
 Processed by : System Administrator

<Chromatogram>



<Chromatogram>



<Peak Table>

PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	32.194	14646	761	-0.240	mg/L		Coumaric
Total		14646	761				

<Peak Table>

PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	32.185	4637	259	-0.363	mg/L		Coumaric
Total		4637	259				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.678	30302	1636	0.279	mg/L		Caffeic
2	36.507	14519	950	-0.171	mg/L		Ferulic
Total		44821	2586				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	36.510	12791	842	-0.200	mg/L		Ferulic
Total		12791	842				

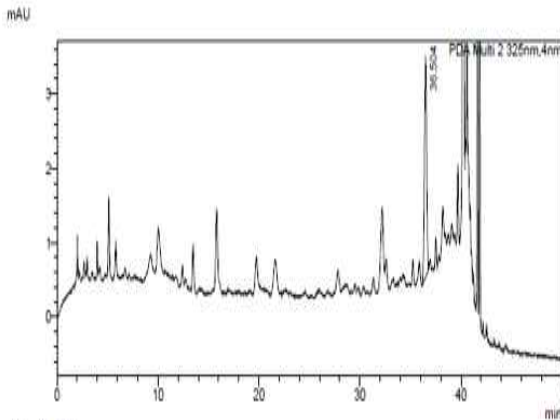
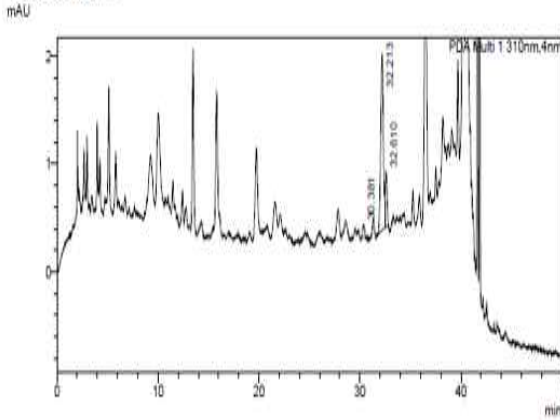
KME

SHIMADZU LabSolutions Analysis Report

<Sample Information>

Sample Name : KMO
 Sample ID :
 Data Filename : KMO.lcd
 Method Filename : 08816M.lcm
 Batch Filename : 08816b.lcb
 Vial # : 1-23
 Injection Volume : 10 uL
 Date Acquired : 2020-10-27 7:14:20
 Date Processed : 2020-10-27 10:00:06
 Sample Type : Unknown
 Acquired by : System Administrator
 Processed by : System Administrator

<Chromatogram>



<Peak Table>

PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.381	1548	114	-0.360	mg/L		Vanilic
2	32.213	29290	1627	-0.061	mg/L		Coumaric
3	32.610	6418	505	0.000		V	
Total		37256	2246				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	36.504	45227	2942	0.351	mg/L		Ferulic
Total		45227	2942				

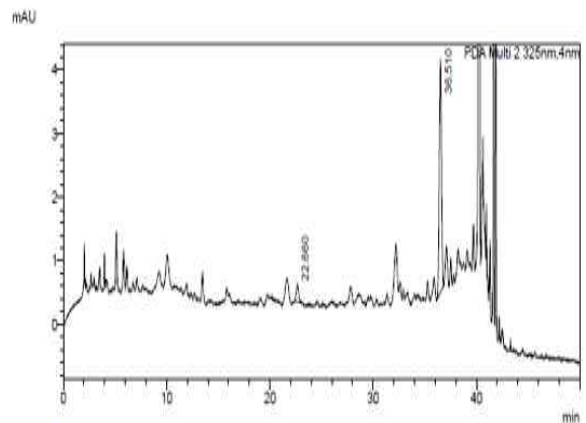
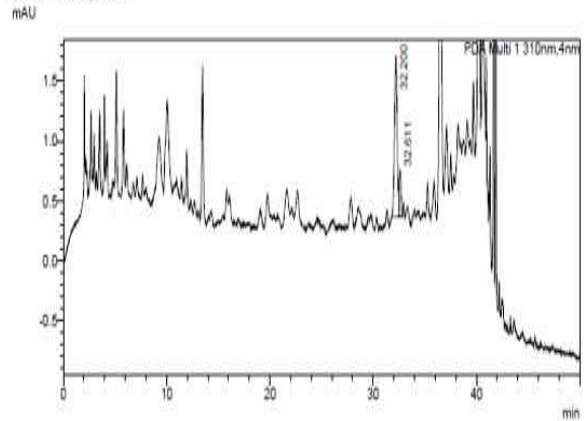
LPE

SHIMADZU LabSolutions Analysis Report

<Sample Information>

Sample Name : LPE
 Sample ID :
 Data Filename : LPE.lcd
 Method Filename : 08816M.lcm
 Batch Filename : 08816b.lcb
 Vial # : 1-22
 Injection Volume : 10 uL
 Date Acquired : 2020-10-27 6:18:53
 Date Processed : 2020-10-27 8:59:51
 Sample Type : Unknown
 Acquired by : System Administrator
 Processed by : System Administrator

<Chromatogram>



<Peak Table>

PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	32.200	23953	1338	-0.127	mg/L		Coumaric
2	32.611	4626	367	0.000		V	
Total		28579	1725				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	22.860	4140	253	-0.171	mg/L		Caffeic
2	36.510	55750	3644	0.530	mg/L		Ferulic
Total		59890	3897				

BS002E

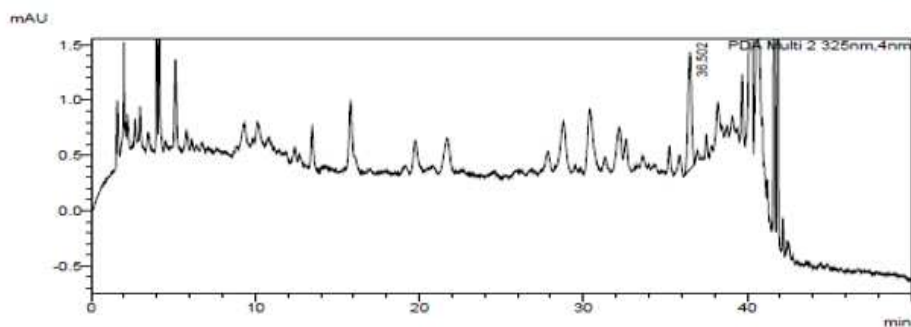
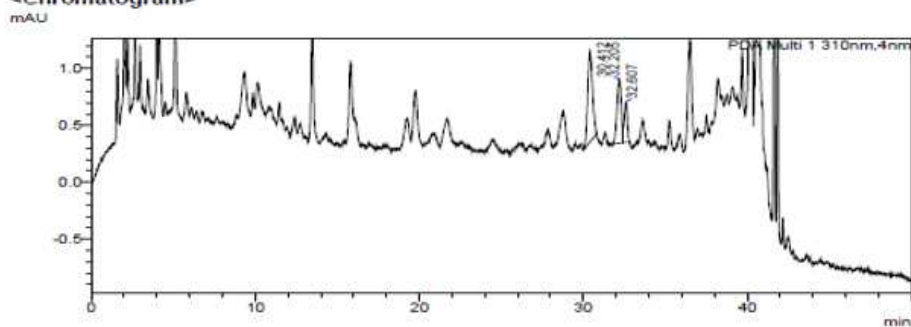


Analysis Report

<Sample Information>

Sample Name	: BS002E	Sample Type	: Unknown
Sample ID		Acquired by	: System Administrator
Data Filename	: BS002E.lcd	Processed by	: System Administrator
Method Filename	: 08816M.lcm		
Batch Filename	: 08816b.lcb		
Vial #	: 1-21		
Injection Volume	: 10 uL		
Date Acquired	: 2020-10-27 5:23:25		
Date Processed	: 2020-10-27 9:59:37		

<Chromatogram>



<Peak Table>

PDA Ch1 310nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	30.412	16251	796	-0.004	mg/L		Vanillic
2	32.205	9919	563	-0.298	mg/L		Coumaric
3	32.607	4818	358	0.000		V	
Total		30988	1717				

PDA Ch2 325nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Conc.	Unit	Mark	Name
1	36.502	16207	1066	-0.142	mg/L		Ferulic
Total		16207	1066				

10. ESI-LC/MS를 이용하여 유효성분 분석

- 발효 귀리추출물 내 미량의 avenanthramides을 함유하고 있는 것으로 판단되어 ESI-LC/MS system을 활용하여 정량분석을 실시하였다.
- 시료는 20% 에탄올 추출물을 동결건조한 후 10mg/mL로 메탄올(MeOH)에 녹인 후 분석에 사용하였다.
- 표준물질 Avenanthramide A, B, C로 표준곡선을 작성한 후 시료 내 존재하는 avenanthramide 함량을 분석한 결과, 생귀리 추출물(ROE)에는 avenanthramides 성분들이 없는 반면에, autoclave을 실시한 귀리(AOE)에는 avenanthramides 성분들 증가, 그리고 발효한 귀리 분석한 결과 N-cinnamoyl anthranilic acid 함량과 달리 LPE에서 유효성분들이 없는 반면에 BS002E에서 Ave-A와 Ave-B의 성분을 확인하였다(표 5). 특히 미생물 발효에 의하여 avenanthramides-B 함량을 증가시키는 것을 확인하였다.

ESI-LC/MS Conditions			
Column	BEH 2.1(2.7 X 50mm 1.8um)		
Column TeM	40		
Mobile phase	A: 0.1FA		
	B: ACN		
Flow rate	0.5mL/min		
Injection volume	3 uL		
Gradient	Min	A	B
	0	95	5
	0.5	95	5
	1	50	50
	1.5	50	50
	2	5	95
	3	5	95
	5	95	5
ESI+capillary	2KV		
Source Tem Desolvation Tem	250		
Source Gas Flow(L/Hr)	600		
Source Temp	150		
A-A 300.175>147.113 Cone: 32V Collision: 10V			
A-B 330.186>177.118 Cone: 42V Collision: 12V			
A-C 316.297>163.114 Cone: 22V Collision: 10V			

표 5. 발효 귀리추출물의 anavenanthramides 함량

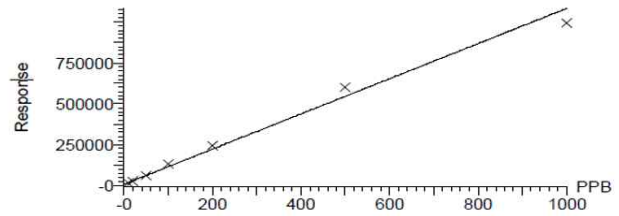
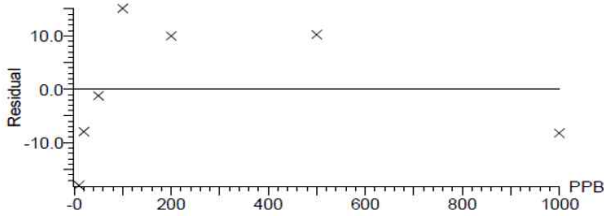
[단위 : ug/g]

	Avenanthramide-A	Avenanthramide-B	Avenanthramide-C	Total
AOE	7.5	4.7	6.8	19
ROE	-	-	-	0
KME	7.7	9.4	-	17.1
LPE	-	-	-	0
BS002E	4.9	7.1	-	12

Avenanthramide 표준곡선

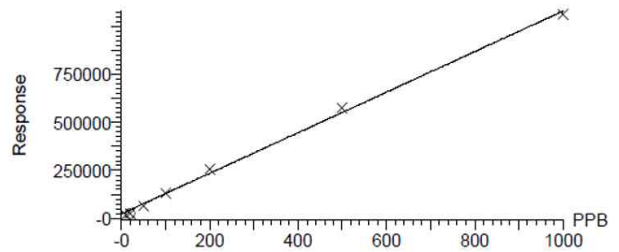
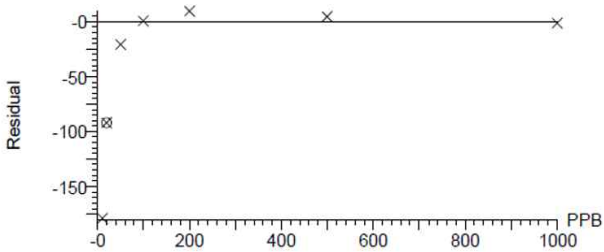
Avenanthramide A

Compound name: A-A
Correlation coefficient: $r = 0.994872$, $r^2 = 0.989771$
Calibration curve: $1076.26 * x + 6669.64$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



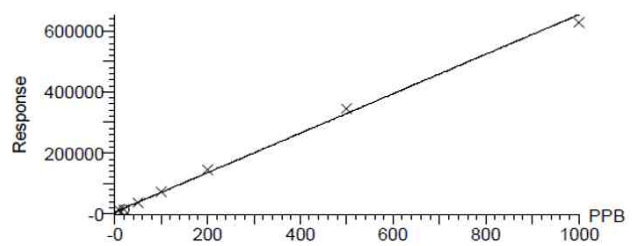
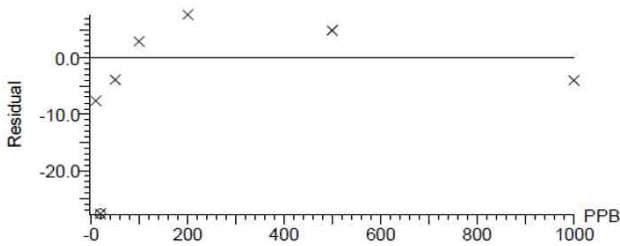
Avenanthramide B

Compound name: A-B
Correlation coefficient: $r = 0.998920$, $r^2 = 0.997840$
Calibration curve: $1054.46 * x + 24181.5$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: Null, Axis trans: None



Avenanthramide C

Compound name: A-C
Correlation coefficient: $r = 0.998700$, $r^2 = 0.997402$
Calibration curve: $648.898 * x + 5267.86$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



AOE

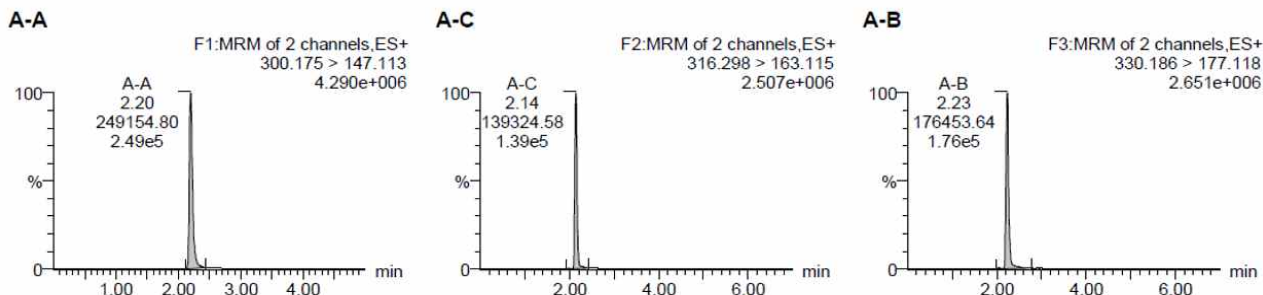
Quantify Sample Report MassLynx V4.2 SCN977

Dataset: C:\MassLynx\2020.PRO\2020-08175.qld

Last Altered: Tuesday, October 27, 2020 10:26:57 Korea Standard Time

Printed: Tuesday, October 27, 2020 10:28:49 Korea Standard Time

Name: 08175-AO, Date: 26-Oct-2020, Time: 18:00:45, ID: , Description:



#	Name	Trace	RT	Area	IS Area	Response	Primar...	PPB	%Dev
1	1 A-A	300.175 > 147.113	2.20	249154.797		249154.797	bb	225.3	
2	2 A-C	316.298 > 163.115	2.14	139324.578		139324.578	bb	206.6	
3	3 A-B	330.186 > 177.118	2.23	176453.641		176453.641	bb	144.4	

ROE

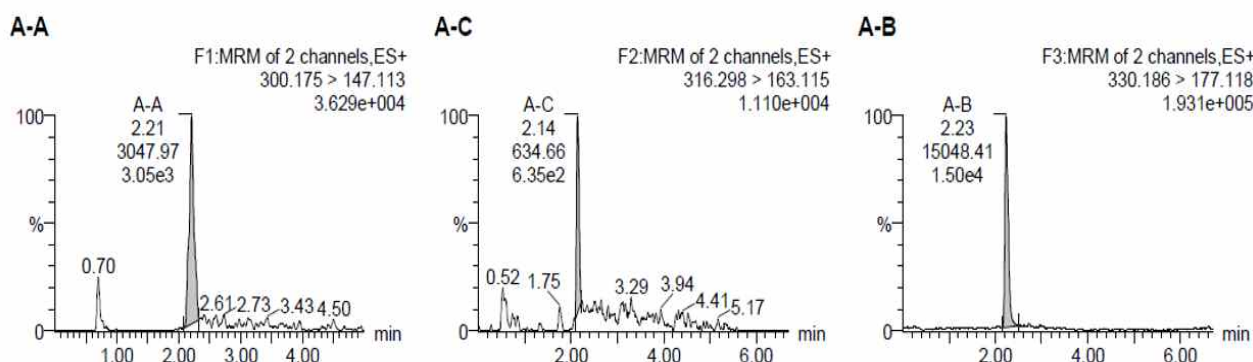
Quantify Sample Report MassLynx V4.2 SCN977

Dataset: C:\MassLynx\2020.PRO\2020-08175.qld

Last Altered: Tuesday, October 27, 2020 10:26:57 Korea Standard Time

Printed: Tuesday, October 27, 2020 10:28:49 Korea Standard Time

Name: 08175-RO, Date: 26-Oct-2020, Time: 18:08:34, ID: , Description:



#	Name	Trace	RT	Area	IS Area	Response	Primar...	PPB	%Dev
1	1 A-A	300.175 > 147.113	2.21	3047.965		3047.965	bbl		
2	2 A-C	316.298 > 163.115	2.14	634.661		634.661	bbl		
3	3 A-B	330.186 > 177.118	2.23	15048.410		15048.410	bbl		

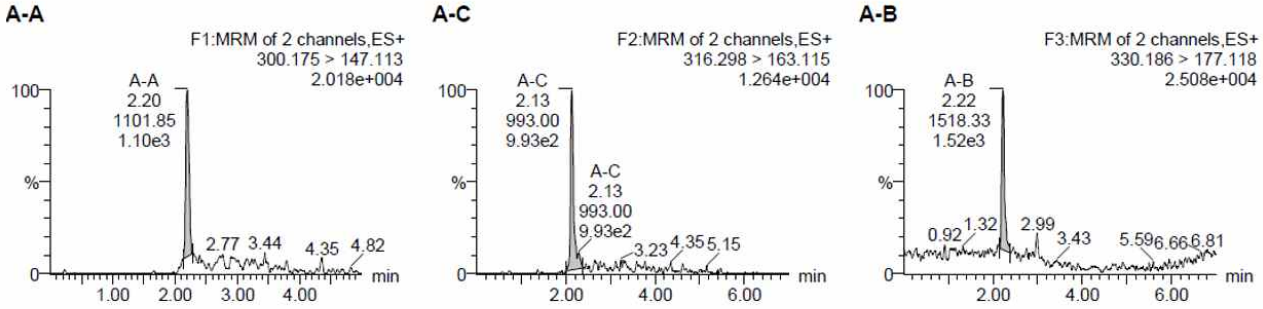
LPE

Quantify Sample Report MassLynx V4.2 SCN977

Dataset: C:\MassLynx\2020.PRO\2020-08175.qld

Last Altered: Tuesday, October 27, 2020 10:26:57 Korea Standard Time
 Printed: Tuesday, October 27, 2020 10:28:49 Korea Standard Time

Name: 08175-LPE, Date: 26-Oct-2020, Time: 17:45:12, ID: , Description:



#	Name	Trace	RT	Area	IS Area	Response	Primar...	PPB	%Dev
1	1 A-A	300.175 > 147.113	2.20	1101.854		1101.854	bbl		
2	2 A-C	316.298 > 163.115	2.13	993.000		993.000	bbl		
3	3 A-B	330.186 > 177.118	2.22	1518.325		1518.325	bbl		

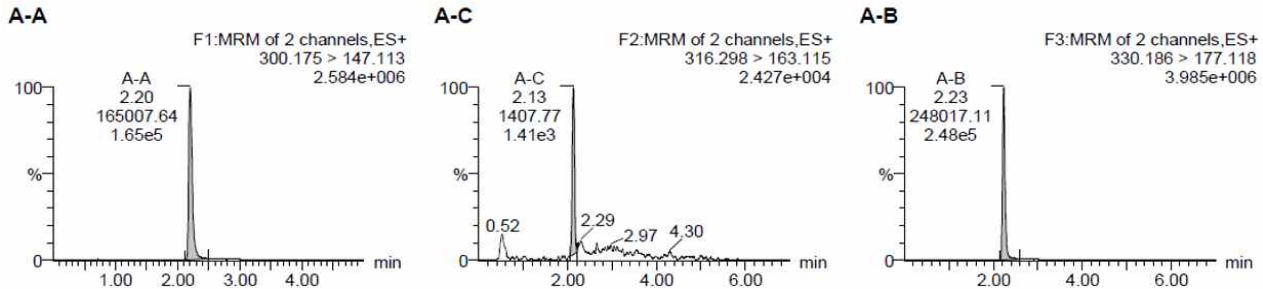
BS002E

Quantify Sample Report MassLynx V4.2 SCN977

Dataset: C:\MassLynx\2020.PRO\2020-08175.qld

Last Altered: Tuesday, October 27, 2020 10:26:57 Korea Standard Time
 Printed: Tuesday, October 27, 2020 10:28:49 Korea Standard Time

Name: 08175-BS002E, Date: 26-Oct-2020, Time: 17:37:25, ID: , Description:

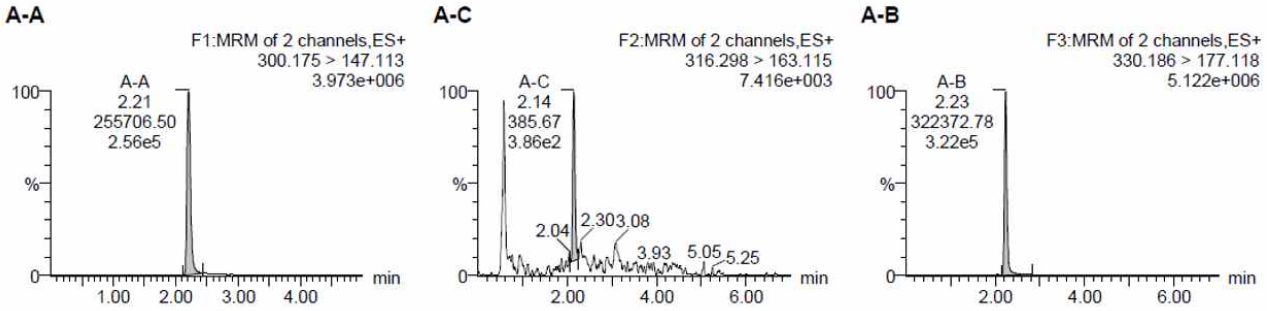


#	Name	Trace	RT	Area	IS Area	Response	Primar...	PPB	%Dev
1	1 A-A	300.175 > 147.113	2.20	165007.641		165007.641	bb	147.1	
2	2 A-C	316.298 > 163.115	2.13	1407.768		1407.768	bbl		
3	3 A-B	330.186 > 177.118	2.23	248017.109		248017.109	bb	212.3	

Dataset: C:\MassLynx\2020.PRO\2020-08175.qld

Last Altered: Tuesday, October 27, 2020 10:26:57 Korea Standard Time
 Printed: Tuesday, October 27, 2020 10:28:49 Korea Standard Time

Name: 08175-KMO, Date: 26-Oct-2020, Time: 17:52:58, ID: , Description:



#	Name	Trace	RT	Area	IS Area	Response	Primar...	PPB	%Dev
1	1 A-A	300.175 > 147.113	2.21	255706.500		255706.500	bb	231.4	
2	2 A-C	316.298 > 163.115	2.14	385.674		385.674	bbl		
3	3 A-B	330.186 > 177.118	2.23	322372.781		322372.781	bb	282.8	

11. 품종별 귀리 항산화력 측정 및 유효성분 분석

대양, 조양, 수입산 품종별 귀리를 20% 에탄올에서 추출하여 70℃에서 24시간 160rpm으로 추출 후 원심분리한 다음 상등액을 Whatman paper filter No.4를 이용하여 여과한 여과액을 -18℃의 냉동고에서 1시간 냉동시킨 후 동결건조기 (FDS, Ilshin Bio Base, Korea)를 이용하여 0.07485mmHg 진공도에서 행하여 동결건조하여 시료를 얻은 후 생리활성 효과를 탐색하기 위하여 항산화 활성을 측정하였다.

- ① Total polyphenol : 총 폴리페놀의 함량은 귀리 20% 에탄올 추출물의 동결건조된 10mg/mL로 희석하여, tannic acid를 표준물질로 하여 분석하였다. 총 폴리페놀 함량은 Foiln-Denis 법으로 측정하였다. 시료를 10mg/mL 농도로 증류수에 녹인 다음 Folin-Ciocalteu's phenol reagent 0.2mL를 첨가한 후, 혼합하여 3분간 실온에서 방치하였다. 여기에 Na2CO3 포화용액 0.4mL를 가하여 혼합하고 증류수를 1.4mL 가하여 실온에서 30시간 동안 반응시키고 760nm에서 흡광도를 측정하였다.
- ② DPPH : 귀리 시료 추출물 0.4mL에 0.4mM DPPH 용액 1.6mL를 가하여 10분간 방치 후 525nm에서 흡광도를 측정하여 활성도를 산출하였다. 대조구로는 ascorbic acid 100ppm으로 희석하여 사용하였다.

$$\text{DPPH radical scavenging activity (\%)} = [(A1 - A0) / A1] \times 100$$

A1 : DPPH 용액 첨가구; A0 : 시료 첨가구

- ③ SOD : SOD 유사활성은 EZ-SOD assay kit (DogenBio Co.,Ltd.)를 이용하여 분석하였다. 시료 20 uL에 WST working solution 200 uL와 Enzyme working solution 20 uL을 가한 후 37℃에서 20분간 반응시킨 다음 분광광도계를 이용하여 450nm에서 흡광도를 측정하였다.

- ④ 유효성분 ESI-LC/MS condition (표 6)

표 6. ESI-LC/MS 분석조건

ESI-LC/MS Conditions			
Column	2.1 X 50mm 1.7um BEH(C18)		
Column TeM	40		
Mobile phase	A: 0.1% Formic acid in DW		
	B: Acetonitrile		
Flow rate	0.3mL/min		
Injection volume	3 uL		
Gradient	Min	A	B
	0	95	5
	0.5	95	5
	1	50	50
	1.5	50	50
	2	5	95
	3	5	95
	5	95	5
ESI+capillary	2KV		
Source Tem Desolvation Tem	150		
Source Gas Flow(L/Hr)	600		
Source Temp	150		
Ionization mode	ES+		
Chan Reaction	Cone volt	Col.Energy	Compound
300.18>147.11	32.0	10.0	A-A
316.30 > 163.11	22.0	10.0	A-C
330.19 > 177.12	42.0	12.0	A-B
163.10 > 119.10	40.0	13.0	Cumaric acid
179.10 > 135.10	35.0	15.0	Caffeic acid
193.10 > 134.10	40.0	15.0	Ferulic Acid

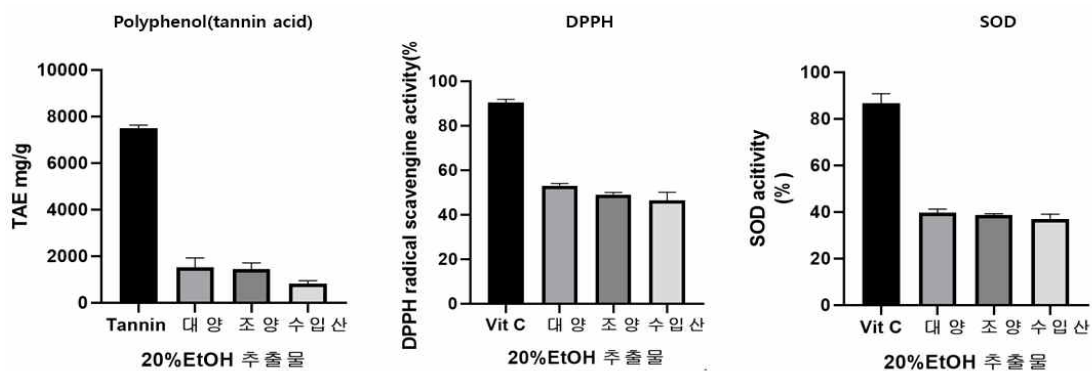


그림 15. 20 % 에탄올 추출물 귀리 품종 향산화 생리활성 검토

실험 결과 항산화 평가에서 기존에 알려진대로 대양품종에서 항산화 활성이 높은 것으로 나와 일치하는 것을 알 수 있었다. 또한 본 연구에서 채택한 조양 역시 항산화능이 있는 것으로 확인되어 기능성 식품 소재로의 활용 가능성이 높음을 보여준다(그림 15).

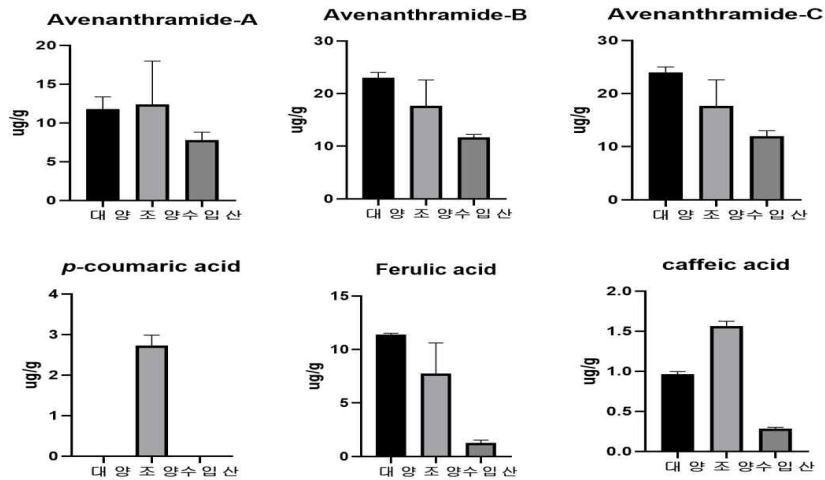


그림 16. 20 % 에탄올 추출물 귀리 품종 유효성분 분석

표 7. 귀리 품종별 유효성분 분석

품종	대양	조양	수입산
Avenanthrmide A	11.80±1.57	12.37±5.61	7.80±1.00
Avenanthrmide B	23.00±1.00	17.67±4.93	11.67±0.58
Avenanthrmide C	24.00±1.00	20.33±0.58	12.00±1.00
Total	58.8±3.57	50.37±11.12	31.47±2.58
p-coumaric acid	0	2.73±0.25	0
Ferulic acid	11.40±0.10	7.77±2.84	1.27±0.26
Caffeic acid	0.96±0.3	1.57±0.06	0.28±0.02
Total	12.36±0.4	12.07±3.15	1.55±0.28

유효성분 분석에서 Avenanthrmide A는 조양품종, 대양품종이 비슷한 결과 수치를 얻을 수 있었고 Avenanthrmide B, C에서는 대양품종이 높게 나온 결과를 얻었다. 전구체에서 실험 오차인지 모르겠으나 p-coumaric acid에서 대양, 수입산 품종에서 detection 되지 않았다. Ferulic acid는 Avenanthrmide B의 전구체로서 Ave 함량 결과와 비슷하게 나온 반면, Caffeic acid 에서는 조양품종이 높게 나왔다. 결론을 내리자면 대양품종이 Avenanthrmide 함량이 높지만 조양품종 역시 기능성 식품 소재로의 활용 가능성이 있음을 시사한다(그림 16, 표 7).

12. 귀리 용해 용매 선정을 위한 유효성분 함량 분석

기존 결과에서 ESI-LC/MS system를 통하여 발효 귀리 추출물 내 avenanthramides 함유하고 있는 것을 확인하였다. 본 실험에서는 추출 용매에 따라 avenanthramide 함량변화가 있을 것으로 생각하여 효율적인 본 시료의 용해 용매 조건을 제시하고자 진행하였다. 본 시료의 용해 용매를 선정하기 위하여 20% 에탄올 추출물 분말 시료 10g과 용매 methanol과 DW를 100mL에 녹여 0.45um membrane syring filter (Nylon, Whatman, Maidstone, USA)로 여과하여 시험 용액으로 이용하였고, 표준물질 Avenanthrmide A, B, C, caffeic acid, coumraric acid, ferulic acid로 표준 곡선을 작성한 후 함량 분석을 실시하였다. 분석조건은 표 6과 같다.

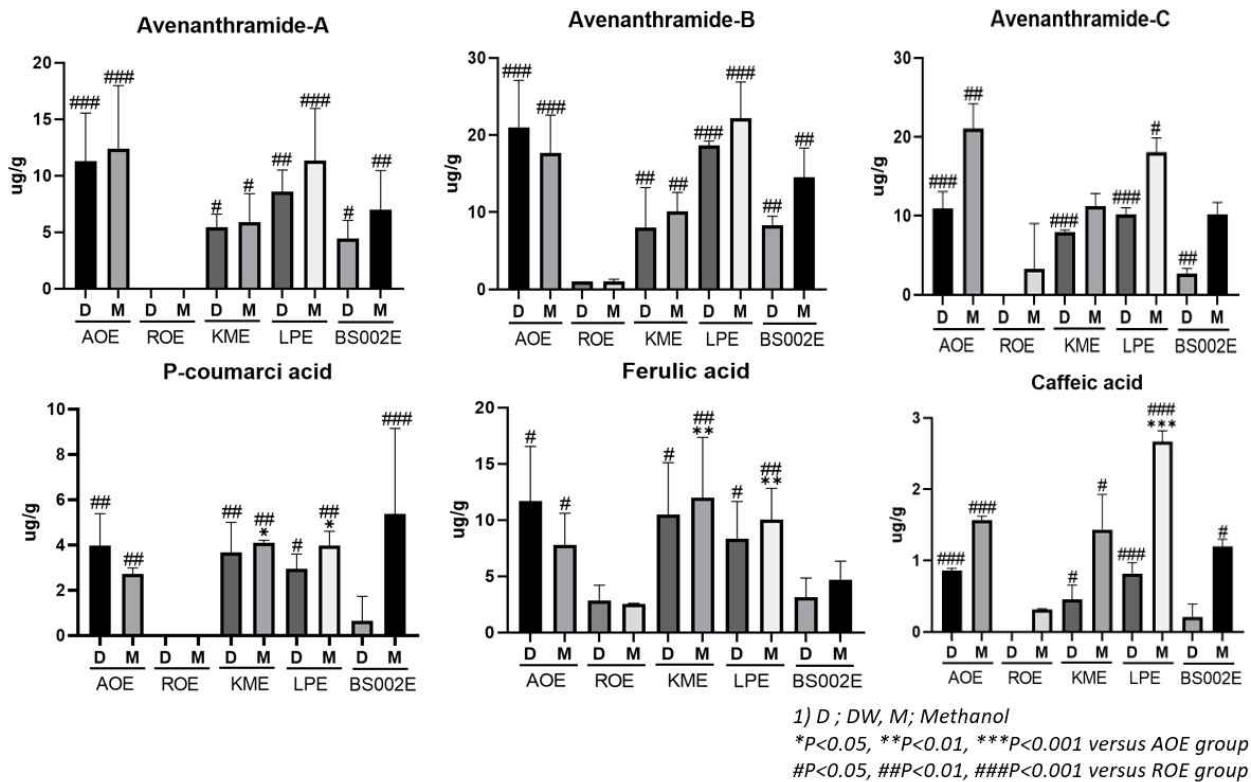


그림 17. 발효 귀리 분말 용해 용매에 따른 유효성분 결과

발효 귀리 분말 용해 용매에 따른 유효성분 변화는 그림 17, 표 8과 같다. Avenanthramide A, B, C에서 멸균귀리(AOE)에 비해 발효귀리에서 함량은 적게 나왔지만, DW와 Methanol과 비교하였을 때 Methanol에서 녹인 결과 아베난쓰라마이드 함량이 메탄올에서 가장 좋은 효과를 보였다. 또한, 전구체 *p*-coumaric acid, Ferulic acid, Caffeic acid 에서는 생귀리(ROE)에 비해 발효귀리에서 물(DW)에서는 상대적으로 낮은 유효성분결과를 나타내어 적합하지 않은 용매로 판단된다.

표 8. 발효 귀리 추출 분말 용해 용매에 따른 유효성분 분석

발효 귀리 분말 용해 용매 DW

[단위 : ug/g]

	AOE	ROE	KME	LPE	BS002E	Total
Avenanthramide-A	11.33±4.28***	0	5.43±1.15#	8.60±1.92##	4.43±1.61#	29.79±8.96
Avenanthramide-B	21.00±6.08***	0	8.00±5.20##	19.33±0.58###	8.20±0.69##	56.53±12.55
Avenanthramide-C	11.00±1.84***	0	8.0±0.20###	10.20±0.82##*	2.67±0.67##	31.87±3.53
Total	43.33±12.2	0	21.43±6.55	38.13±3.32	15.3±2.97	118.19±25.04

	AOE	ROE	KME	LPE	BS002E	Total
<i>p</i> -Coumaric acid	3.97±1.42**	0	3.67±1.33##	2.94±0.67#	1.91±1.10	12.49±4.52
Ferulic acid	11.67±4.88**	2.87±1.27	8.33±3.33#	10.50±4.60#	3.13±1.70	36.5±15.78
Caffeic acid	0.86±0.03***	0	0.45±0.20#	0.78±0.14###	0.32±0.01	2.41±0.38
Total	16.5±6.33	2.87±1.27	12.45±4.86	14.22±5.41	5.36±2.81	51.4±20.68

발효 귀리 분말 용해 용매 MeOH

[단위 : ug/g]

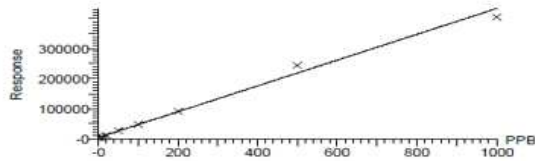
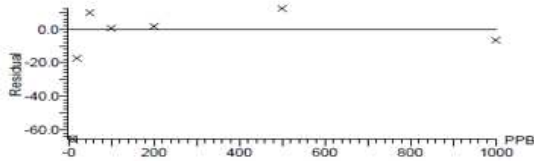
	AOE	ROE	KME	LPE	BS002E	Total
Avenanthramide-A	12.37±5.61***	0	5.80±2.69#	11.83±4.62##	7.03±3.32#	37.03±16.24
Avenanthramide-B	17.67±4.93***	1.02±0.32	10.13±2.42#	22.27±4.68##	14.50±3.82##	65.59±16.17
Avenanthramide-C	21.10±3.08**	3.30±5.72	11.27±1.57##	18.07±1.80##	10.23±1.59	63.97±13.76
Total	51.14±13.62	4.32±6.04	27.2±6.68	52.17±11.1	31.76±8.73	166.59±46.17

	AOE	ROE	KME	LPE	BS002E	Total
<i>p</i> -Coumaric acid	2.74±0.25***	0.27±0.25*##	4.10±0.10*##	3.98±0.64##*	5.38±3.78*###	16.47±5.02
Ferulic acid	7.77±2.84	2.87±0.55*##	10.04±2.80##**	11.98±5.40##**	4.71±1.65	37.37±13.24
Caffeic acid	1.57±0.06***	0.31±0.01#	1.44±0.49#	2.68±0.15###**	1.21±0.10#	7.21±0.81
Total	12.08±3.15	3.45±0.81	15.58±3.39	18.64±6.19	11.3±5.53	61.05±19.07

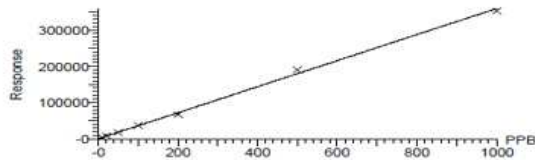
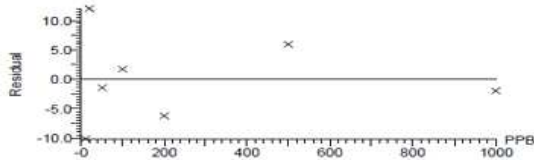
*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001 versus AOE group
#P<0.05, ##P<0.01, ###P<0.001 versus ROE group

표준곡선

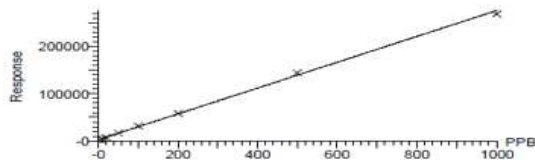
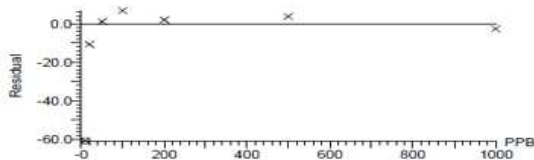
Compound name: A-A
Correlation coefficient: $r = 0.995600$, $r^2 = 0.991220$
Calibration curve: $428.723 * x + 4441.09$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



Compound name: A-B
Correlation coefficient: $r = 0.998964$, $r^2 = 0.997928$
Calibration curve: $358.989 * x + 290.233$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None

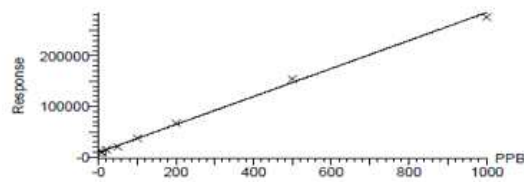
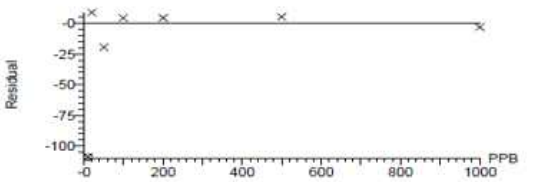


Compound name: A-C
Correlation coefficient: $r = 0.999243$, $r^2 = 0.998486$
Calibration curve: $273.52 * x + 2581.62$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None

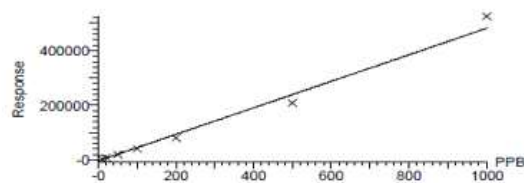
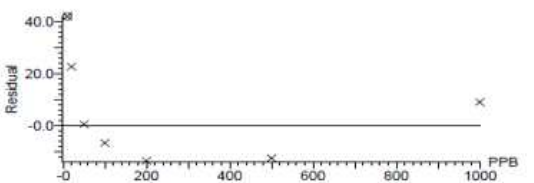


표준곡선

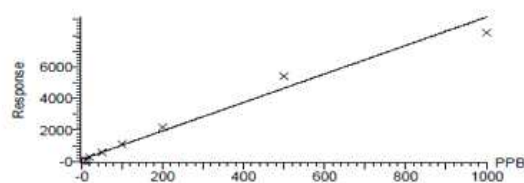
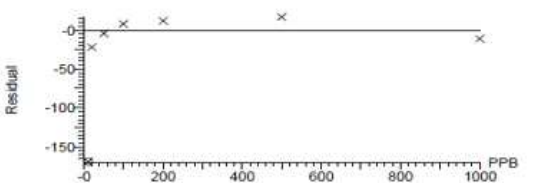
Compound name: Cumaric Acid
Correlation coefficient: $r = 0.998299$, $r^2 = 0.996601$
Calibration curve: $275.981 * x + 9135.92$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



Compound name: Caffeic acid
Correlation coefficient: $r = 0.992950$, $r^2 = 0.985950$
Calibration curve: $484.558 * x + -2991.27$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



Compound name: Ferulic acid
Correlation coefficient: $r = 0.989517$, $r^2 = 0.979144$
Calibration curve: $9.01658 * x + 142.469$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



13. 발효 귀리 추출물의 유효성분 분석에 대한 Validation 검토

귀리의 아베난쓰라마이드 함량을 저농도, 중간농도, 고농도를 검량선 범위 내 3가지 농도에 대해 반복 분석하여 검출농도를 정량하기 위하여 분석 벨리데이션을 진행하였다. 최종 선택된 귀리 추출물은 유효 성분 함량이 높은 LPE와 대조군(ROE, AOE)에 대하여 1mg/mL, 5mg/mL, 10mg/mL로 제조하여 유효 성분 분석을 실시하였다.

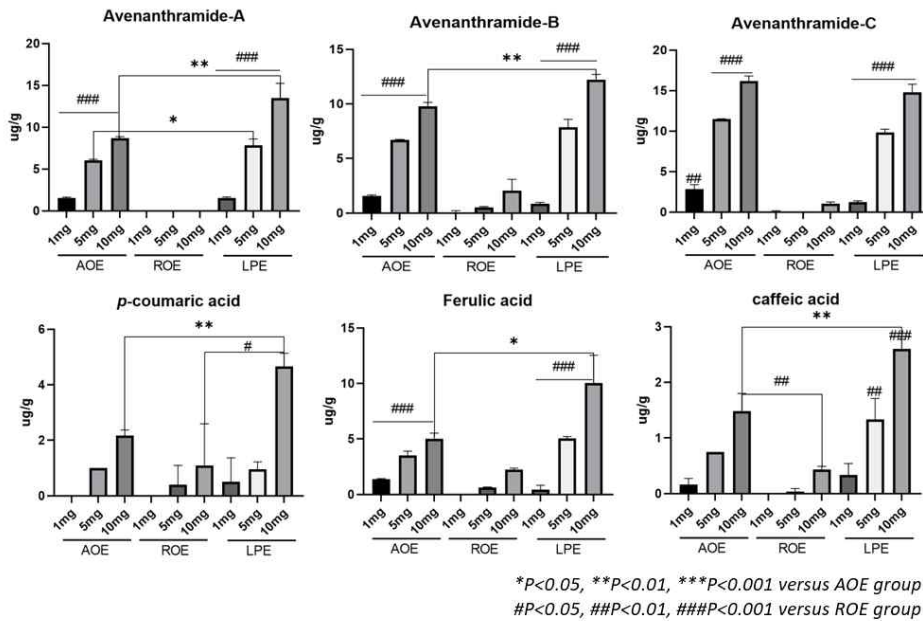


그림 18. 정량한계 및 검출한계 분석

Avenanthramide A, B, C, p-coumaric acid, Ferulic acid, Caffeic acid 표준품을 메탄올에 녹여 조제 후 표준 곡선 작성 후 분석결과 최저정량한계는 5 mg/mL로 결정하였다.

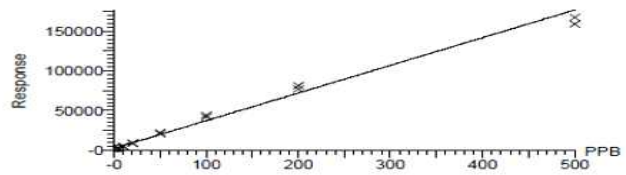
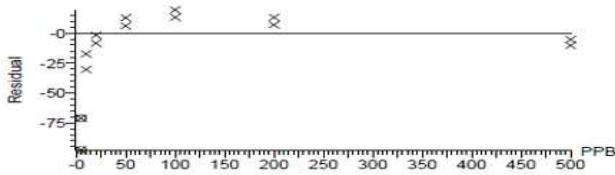
따라서, 유효성분 validation 분석 결과 표 9와 같다.

표 9. 발효 귀리 추출물의 유효성분에 대한 validation 분석 결과

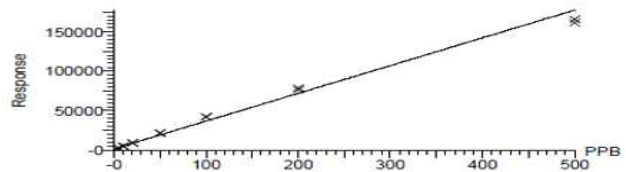
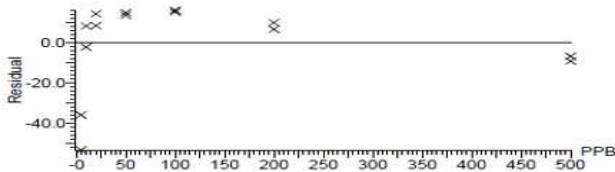
항목	결과	측정	비고
특이성(Specificity)	발효 귀리 20% 에탄올 추출물(Crude extract)을 동결건조 후 용해도 검토 - 물(DDW) : 용해도가 낮음(방치 시 침전물 발생) - MeOH : 물보다 용해도가 좋음 - EtOH : 불용성 물질이 있어 용해 시 sonication 처리 필요(방치 시 침전물 발생) - 물과 MeOH에 용해 후 0.45um 후 측정된 결과 최적 용매는 MeOH로 선정(3반복 실시)	●	그림 17, 표 8
정확도(Accuracy)	모든 실험 분석은 3반복 실시한 결과 오차 범위 내 측정	●	
정밀도(Precision)	시료 bath별 측정 결과 오차 범위에 해당 다른 실험자, 다른 장비 등에서 측정은 하지 않았음	▲	표 4, 표 5, 표 8, 그림 17
정량한계 및 검출한계 (QuantitationLimit)	발효 귀리 추출물 농도별(1mg, 5mg, & 10mg)로 측정 - 검출한계농도 : 1mg/mL 이하 - 정량한계농도 : 10mg/mL 이상 - 정량농도: 10mg/mL	●	그림 18

표준곡선

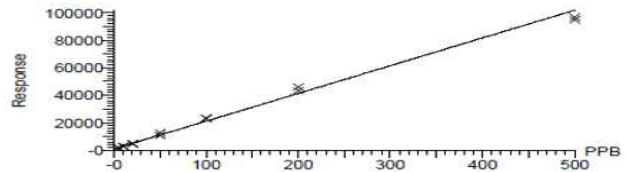
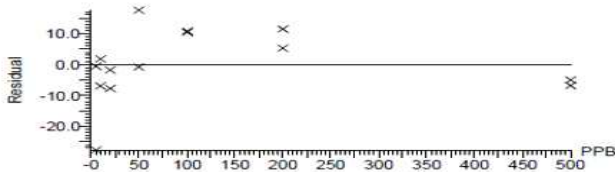
Compound name: A-A
Correlation coefficient: $r = 0.993190$, $r^2 = 0.986427$
Calibration curve: $350.279 * x + 1953.52$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



Compound name: A-B
Correlation coefficient: $r = 0.993829$, $r^2 = 0.987697$
Calibration curve: $351.887 * x + 1461.13$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None

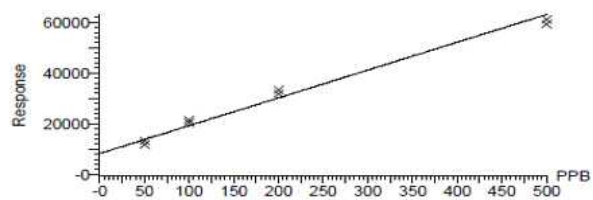
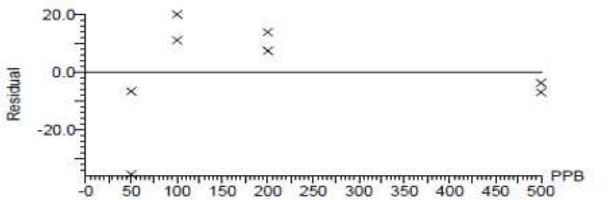


Compound name: A-C
Correlation coefficient: $r = 0.996341$, $r^2 = 0.992695$
Calibration curve: $202.116 * x + 862.083$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None

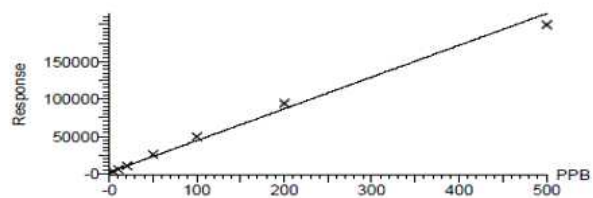
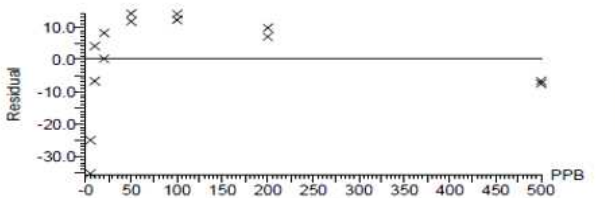


표준곡선

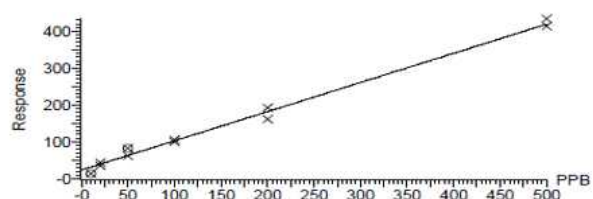
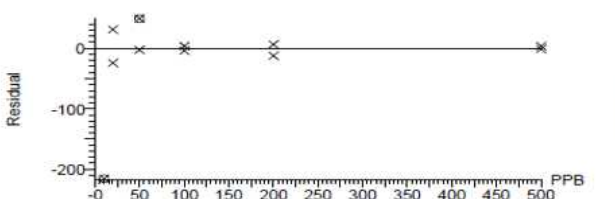
Compound name: Cumaric Acid
Correlation coefficient: $r = 0.988159$, $r^2 = 0.976458$
Calibration curve: $109.735 * x + 8281.31$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



Compound name: Caffeic acid
Correlation coefficient: $r = 0.995359$, $r^2 = 0.990740$
Calibration curve: $426.253 * x + 1505.31$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



Compound name: Ferulic acid
Correlation coefficient: $r = 0.996457$, $r^2 = 0.992926$
Calibration curve: $0.791835 * x + 23.3866$
Response type: External Std, Area
Curve type: Linear, Origin: Exclude, Weighting: $1/x$, Axis trans: None



Concentration (mg/ml)	AOE			ROE			LPE		
	1mg/ml	5mg/ml	10mg/ml	1mg/ml	5mg/ml	10mg/ml	1mg/ml	5mg/ml	10mg/ml
Avenanthramide-A	1.5 ± 0.13	6.1 ± 0.13	8.7 ± 0.17	0	0	0	1.6 ± 0.11	7.8 ± 0.75	13.5 ± 1.73
Avenanthramide-B	1.5 ± 0.11	6.8 ± 0.04	10.2 ± 0.38	0.0 ± 0.14	0.5 ± 0.06	2.5 ± 1.02	0.9 ± 0.14	8.7 ± 0.72	11.7 ± 0.47
Avenanthramide-C	2.8 ± 0.55	11.5 ± 0.06	16.2 ± 0.61	0.1 ± 0.12	0	1.0 ± 0.21	1.2 ± 0.15	9.8 ± 0.40	14.8 ± 0.98
Total	5.9 ± 0.79	24.3 ± 0.23	35.1±1.16	0.1 ± 0.26	0.5 ± 0.06	3.53±1.23	3.7 ± 0.41	26.4 ± 1.87	40.0 ± 3.18
<i>p</i> -coumaric acid	0	0.0 ± 0.58	2.0 ± 0.21	0	1.2 ± 0.69	4.6±2.52	1.5 ± 0.87	1.2 ± 0.26	4.3 ± 0.47
Ferulic acid	1.4 ± 0.05	3.5 ± 0.38	5.0 ± 0.49	0	0.6 ± 0.04	2.2 ± 0.15	0.4 ± 0.40	5.1 ± 0.15	10.0 ± 2.51
Caffeic acid	0.2 ± 0.11	0.3 ± 0.43	1.5 ± 0.32	0	0.0 ± 0.06	0.4 ± 0.06	0.3 ± 0.21	1.3 ± 0.38	2.6 ± 0.17
Total	1.5 ± 0.16	3.8 ± 1.39	8.5 ± 1.02	0	1.9 ± 0.79	7.3 ± 2.73	2.3 ± 1.48	7.6 ± 0.79	16.9 ± 3.15

[한동대학교 신규 채용 및 이월 승인 내역]

"민족과 세계를 변화시키는 대학교"

한동대학교 산학협력단

수신자 포항노다지마을대표이사
(경유)

제목 연구개발비 이월액 사용계획서 제출

1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 우리대학교에서 수행 중인 과제인 연구개발비 이월액 사용계획서를 제출합니다.
3. 내용
가. 연구과제명 : 귀리 발효 조건 및 유효성분 분석 확립
나. 연구책임자 : 황철원 교수
다. 총연구기간 : 2019.05.20. ~ 2019.12.31.
라. 총 연구비 : 62,000,000원
마. 총 이월액 : 11,944,305원

(단위 : 원)

비목명	예산금액	사용금액	잔액
백역비			
인건비	3,150,000	3,125,986	24,014
학생인건비	21,233,000	14,832,709	6,400,291
연구장비-재료비	15,421,000	14,349,000	1,072,000
연구활동비	3,000,000	0	3,000,000
연구과제추진비	3,000,000	1,552,000	1,448,000
연구수당	4,000,000	4,000,000	0
합계	49,804,000	37,859,695	11,944,305

끝.

한 동 대 학 교 산 학 협 령 단 장

대표 회장 **최경우** 학과 박 **성호**

주소 산학협력동-5호 (2020 01. 21.) 접수

사무 신학동505호 / 37954 경북. 포항시 북구 흥해읍 한동로 508 / www.handong.edu

전화 (054)260-1275. 전수 (054)260-1279 cho19@handong.edu / 공재

IPET 농림식품기술기획평가원

연구개발비 이월액 사용계획서
(연구비통합관리시스템 출력용)

과제번호 : 119010-03-1-H0940
과제명 : 귀리 발효 조건 및 유효성분 분석 확립
연구기관명 : 한동대학교산학협력단
연구책임자명 : 황철원
총연구기간 : 2019-05-20 ~ 2021-12-31
발령연차 연구기간 : 2019-05-20 ~ 2019-12-31

비목명	전년도 이월금 (원금) (A)	전년도 예산			이자 발생분 (원금) (C)	사용금액 (원금) (D)	잔여금액 (A+B-C-D)	계류 금액	사용 계획
		예산금액 (원금) (B)	예산금액 (원금)	합계					
직접비	0	43,804,000	0	43,804,000	0	37,859,695	11,944,305	10,944,305	차년도 학 생인건비로 전용하여 사용
내부인건비	0	3,550,000	0	3,550,000	0	3,125,986	6,424,014	6,424,014	차년도 학 생인건비로 사용
외부인건비	0	0	0	0	0	0	0	0	0
학생인건비	0	14,833,000	0	14,833,000	0	14,832,709	291	291	차년도 연구장비재료 비로 사용
연구장비재료 비	0	14,421,000	0	14,421,000	0	14,349,000	72,000	72,000	차년도 연구장비재료 비로 사용
연구활동비	0	3,000,000	0	3,000,000	0	3,000,000	3,000,000	3,000,000	차년도 연구과제추진 비로 사용
연구과제추진 비	0	3,000,000	0	3,000,000	0	1,552,000	1,448,000	1,448,000	차년도 연구수당
연구수당	0	5,000,000	0	5,000,000	0	4,800,000	1,000,000	0	0
외국연구개발 비	0	0	0	0	0	0	0	0	0
간접비	0	12,196,000	0	12,196,000	0	12,196,000	0	0	0
합계	0	62,000,000	0	62,000,000	0	50,055,695	11,944,305	10,944,305	

농림식품기술기획평가원 귀하

한동대학교 연구개발비 이월신청 공문

연구개발비 이월금액 사용계획서_한동대학교

연구개발비 이월 사유서

주관연구과제 총괄정보		이월액 해당과제 정보	
과제번호	119010-03	과제번호	119010-03
과제명	Avenanthramides를 함유하는 국산 농림식품소재의 귀리분 이용한 고형진화 제품 개발	과제명	귀리 발효 조건 및 유효성분 분석 확립
주관연구기관	포항 노다지마을(주)	연구기관	한동대학교
연구책임자	양용석	연구책임자	황철원
연구기간	2019.05.20.~2019.12.31	연구기간	2019.05.20.~2019.12.31
총연구개발비	310,000,000	연구개발비	62,000,000
이월 발생 사유	내부 인건비 (6,424,014원)	0 1차년도 과제 시작과 동시에 신규인력 채용을 예상하여 내부인건비 6,424,000원 (6,424,014, 백원 단위 절사)을 측정하였는데 신규인력 채용 미확보가 되어 학생인건비로 전용	
	직접비 (4,520,000원)	이월항목은 시약재료비 (72,000원), 연구활동비 (3,000,000원), 연구과제추진 (1,448,000원)로 이월금액은 4,520,000원임. 0 1차년도 연구기간이 7개월 (05. 20 ~ 12. 31)로 7개월 내 직접비 비목별로 사용하지 못했음	
이월 평양성	인건비	0 2차년도 신규인원이 채용되면 내부인건비로 사용할 예정, 또는 신규대학원생이 입학 시 학생인건비로 지급할 예정임	
	직접비	0 2차년도 국내회화 및 세미나 참석으로 직접비 중 연구활동비 및 과제 회의비 (회의비 항목)로 사용 0 유효성분 분석 관련 도서 구입 및 시약재료비로 전용하여 품목 구입 예정	
이월 연구비 사용 연구 내용	0 인건비 : 내부인건비는 학생인건비로 전용함 (공문 참조), 신규대학원생, 학부연구원생, 그리고 신규인력 채용 시 신규인력 내부인건비로 지급할 예정 0 직접비 : 일부는 시약재료비로 전용하여 2차년도 실험에 필요한 시약재료비와 연구활동비로 사용 예정		
	2020년 02월 27일		
제2월동 연구책임자 :		황철원 (인)	
제2월동 연구기관장 :		이재영 (인)	
농림식품기술기획평가원장 귀하			

IPET 농림식품기술기획평가원 보다 나은 농생명

수신자 농림회사법인 포항노다지마을(주) 대표이사(주관연구책임자)
(경유) **최경우, 박성호**

제목 맞춤형혁신식품및천연안심소재기술개발사업 이월액 승인 통보

1. 농림혁신식품 연구개발사업 운영규정 제22조(연구개발비의 사용) : 포항노다지-20200227 (2020.02.27.)호와 관련됩니다.

2. 농림수산식품 연구개발사업 운영규정 제22조에 따라 귀 기관에서 요청한 맞춤형혁신식품 및천연안심소재기술개발사업 연구개발비 이월액 사용계획을 아래와 같이 승인하오니, 관련 규정을 준수하여 연구개발비를 집행하여 주시기 바랍니다.

과제명	주관연구기관 (주관연구책임자)	협업연구기관 (연구책임자)	요청금액	결론결과	이월 승인액
Avenanthramides를 함유하는 국산 농림식품소재의 귀리분 이용한 고형진화 제품 개발	농림회사법인 포항노다지마을(주) (양용석)	한동대학교 (황철원)	11,944,305	승인	10,944,305
		성안대학교 (김철우)	12,400,000	승인	12,400,000

끝.

농림식품기술기획평가원장

2020년 02월 28일

*연구부 **홍세영** **김승경**

주소 신학동505호 (2020.02.28.) 접수

사무 신학동505호 / 37954 경북. 포항시 북구 흥해읍 한동로 508 / http://www.ipet.re.kr

전화 061-338-9774 전수 061-338-9799 / csr@ipet.re.kr / 비공개(5,6)

연구개발비 이월 사유서_한동대학교

농림식품기술기획평가원 승인 공문

1. 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 세포독성 평가

1-1) 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 사람 평활근 세포(HASMC)에서의 세포독성 평가

귀리의 주요 성분인 아베난쓰라마이드의 분자량은 315.28 g/mol이며, 화학 구조는 그림 1-1A에 나타내었다. 20% 주정 귀리추출물 및 귀리의 지표성분인 아베난쓰라마이드의 세포독성을 확인하기 위하여, MTT assay 실험을 진행하였다. 대표적으로 사람 평활근 세포(HASMC)를 모델 세포로서 사용하였다. TNF- α 만 처리한 none 군(TNF- α only group)은 대조군의 세포 생존율과 비교하여 유의성을 보이지 않았다. 20% 주정 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드를 0, 50 및 100 μ M로 처리했을 때 none 군과 비교하여 세포 생존율에 있어 유의성을 보이지 않았으며, 이를 통하여 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드에 세포독성이 없음을 확인하였다 (그림 1-1B).

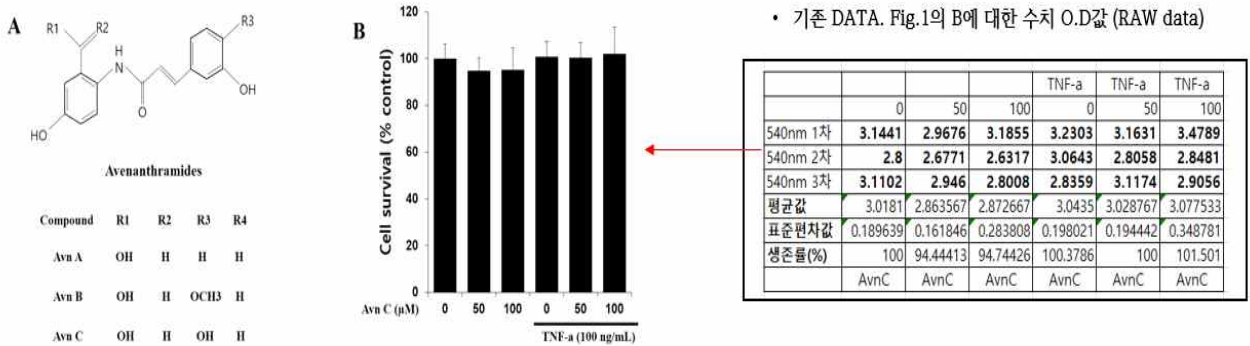


그림 1-1. 사람 평활근 세포(HASMC)에서의 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 세포독성 평가

1-2) 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드-A, B- 및 C의 사람 단핵구 세포(THP-1)에서의 세포독성 평가

사람에 식품자원 및 식의약으로 섭취 및 피부이용이 가능하므로 사람세포에서도 실시함. 귀리추출물 및 추출물 주요 성분들의 세포독성을 평가하여, 세포독성이 없음을 확인하였다. 또한, 각 구조 성분들도 독성이 없음을 확인하고, 그 대표적 성분으로 아베난쓰라마이드 B의 세포독성을 면밀하게 검토하였다. 그 분자량은 329.3 g/mol의 화학 구조(그림 1-2A)를 갖는 아베난쓰라마이드 B의 MTT assay 실험을 진행하기 위해 인간 단핵구 세포(THP-1)를 모델 세포로서 사용하였다. LPS 100ng/ml, 아베난쓰라마이드 B를 0, 20, 40, 60, 80 및 100 μ M로 처리했을 때 대조군과 비교하여 세포 생존율에 있어 유의성을 보이지 않았으며, 이를 통하여 아베난쓰라마이드 B에 세포독성이 없음을 확인하였다 (그림 1-2B).

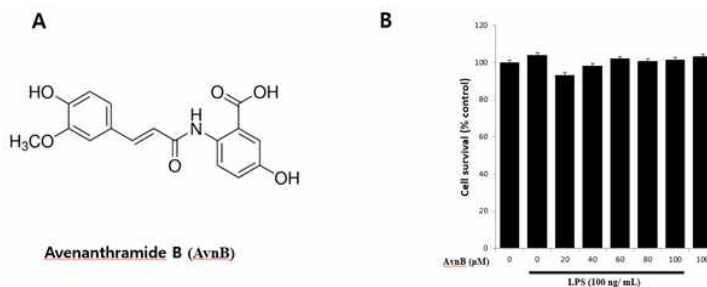


그림 1-2. 인간 단핵구 세포(THP-1)를 모델 세포에서 Avn-B의 세포독성 없음을 확인.

1-3) 피부 세포에서 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 세포독성 평가



그림 1-3. 피부 세포에서 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 세포독성 평가

20% 주정 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드(Avn-A, Avn-B 및 Avn-C)의 안전성 확보를 위한 세포독성 검정을 MTT 검정법으로 실시하였다. 그 결과, 그림1-3 에 나타난 바와 같이, 대조군으로 무처리군과 α-MSH 처리군은 세포독성을 나타내지 않았다. 또한, Avn-A, Avn-B, Avn-C 및 귀리추출물 처리를 0, 50 및 100 μM 농도와 50 μM과 100 μM으로 처리한 결과, 세포에 대한 독성을 보이지 않았다(그림 1-3). 구체적으로, 20% 주정 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드를 100 μM까지 처리한 결과, SK-MEL-2 세포의 증식에 독성을 나타내지 않았다. 따라서, 이후의 실험에서는 이 농도로 처리하였다.

1-4) 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드-A의 마우스 대식세포 (RAW264.7 macrophage cells) 세포에 서 세포독성 평가

귀리추출물 중에서 Ave-A는 다른 Ave-B, Ave-C와 다르게 추가적인 methoxylation이나 hydroxylation이 없는 구조다. MTT assay 실험에서 항염증 실험에서 대표적으로 쓰이는 마우스 대식세포 (RAW264.7 macrophage cells)에서, Avenanthramide-A가 세포독성이 없음을 확인하였다(그림 1-4).

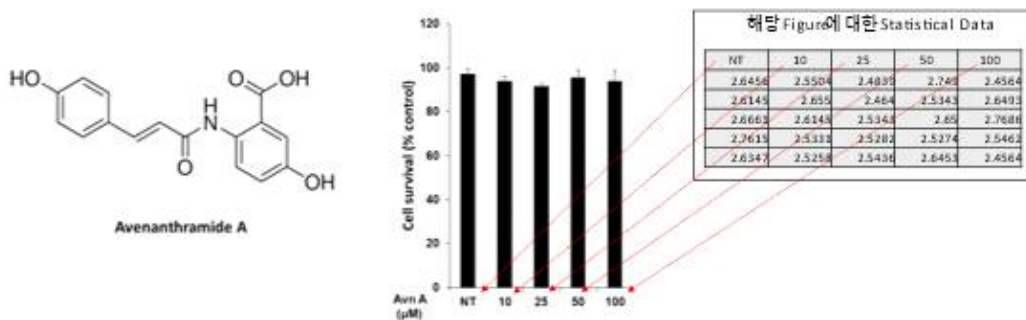


그림 1-4. 마우스 대식세포에서 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드-A의 세포독성 평가

2. 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드-B의 인간 및 생쥐의 일산화질소 생성억제 효과

2-1) 인간 단핵구 세포(THP-1)에서 일산화질소 생성억제 효과

인간 단핵구 세포(THP-1) 활성화 이후 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드-B가 일산화질소 생성을 억제 하였다(그림 2-1).

	C	D	E	F	G	H	I
			LPS+	LPS+	LPS+	LPS+	
		0	0	20	40	60	60
540nm(파장대)	0.084367	0.304433	0.281533	0.261367	0.2472	0.089843	
1차	0.1015	0.3614	0.3643	0.3389	0.3072	0.0844	
2차	0.0695	0.2755	0.2481	0.2171	0.2061	0.0951	
3차	0.0821	0.2764	0.2322	0.2281	0.2283	0.09003	
No(%)	100	360.8441	333.7008	309.7973	293.0056	106.4911	
No(uM)	12.35556	85.71111	78.07778	71.35556	66.63333	14.18111	
TTEST	0.010377	0.676324	0.426452	0.243724	0.016271		
비교대상	D열과 E열	E열과 F열	F열과 G열	G열과 H열	H열과 I열		

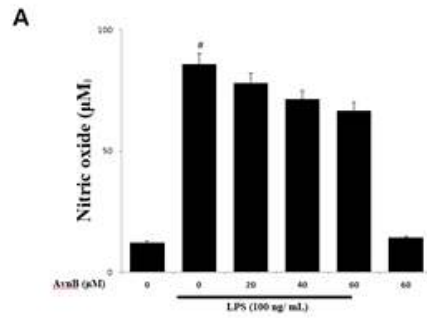


Fig 2. Effects of AvnB on LPS-induced NO production in THP-1 cells.

그림 2-1. 활성화된 인간 단핵구 세포(THP-1)에 대한 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드-B의 일산화질소 생성억제 활성.

2-2) 생쥐 대식세포(RAW264.7 macrophage cells)에서 일산화질소(NO) 생성억제 효과

일산화질소(NO)는 대식세포에 의해 조절되는 대표적인 면역 매개인자이므로 대표적 귀리추출물 성분으로 Ave-A의 NO 생성조절을 확인했다. 그림 2-2 같이 대식세포가 LPS 반응하여 생성한 NO양이 Ave-A에 의해서 dose-dependent하게 조절된 것을 확인하였다.

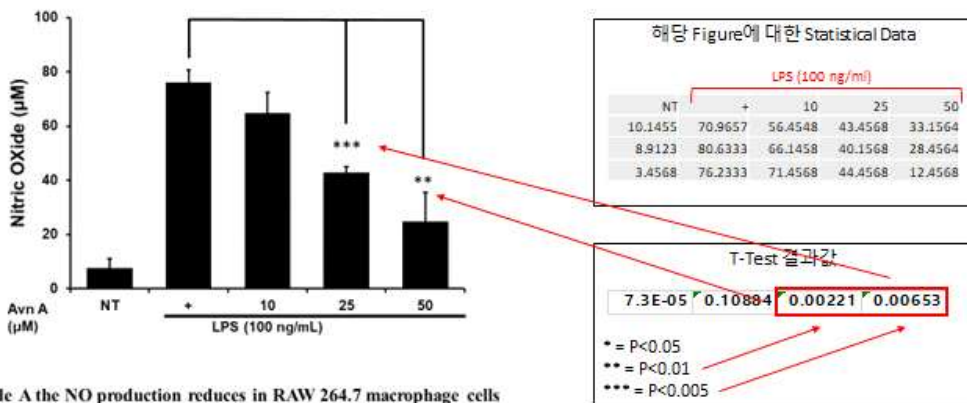


Fig 2. Avenanthramide A the NO production reduces in RAW 264.7 macrophage cells

그림 2-2. 생쥐 대식세포(RAW264.7 macrophage cells)에 대한 귀리추출물 아베난쓰라마이드-A의 일산화질소 생성억제 활성

3. 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드의 대식세포(RAW264.7 macrophage cells)에서 COX-2, iNOS, 염증성 사이토카인 발현 억제 효과

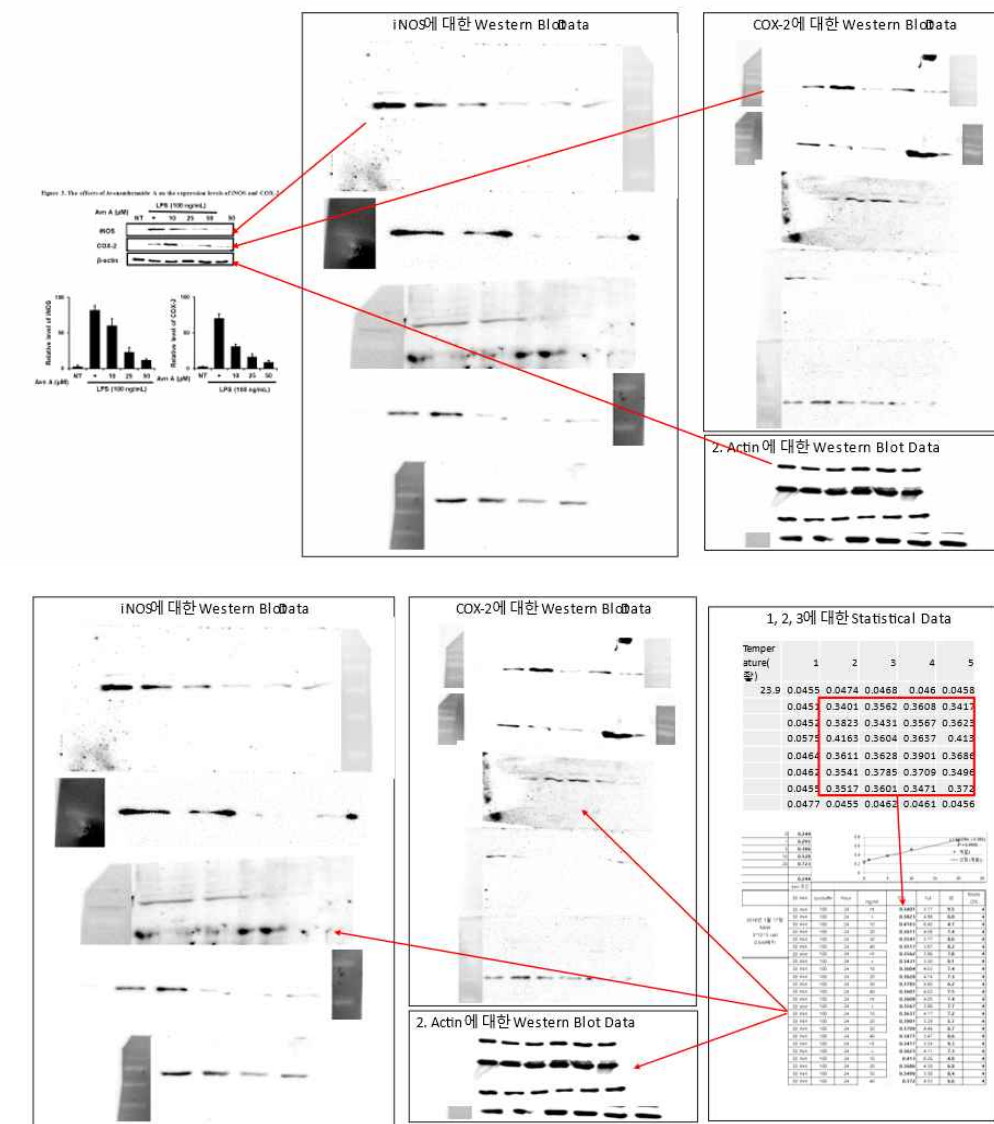


그림 3-1. 대식세포(RAW264.7 macrophage cells)에서 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드 iNOS와 COX-2 억제 활성

3-1) 대식세포(RAW264.7 macrophage cells)에서 COX-2, iNOS, 염증성 사이토카인 발현 억제 효과
 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드의 항염증 효과를 평가하기 위하여, LPS에 의해 활성화된 COX-2과 iNOS의 발현 수준을 RT-PCR과 웨스턴 블랏으로 평가하였다. 100 ng/ml LPS와 0-60 ̢M 아베난쓰라마이드-A를 인간 대식세포에 처리, 24시간 배양 후, 대식세포에서 COX-2, iNOS의 단백질 수준은 감소하고 0-60 ̢M 아베난쓰라마이드-A가 COX-2, iNOS mRNA 수준이 감소하였다 (그림 3-1). 또한 TNF-̑, IL-6 및 IL-1̢의 발현 수준 평가에서 (그림 3-2), 생쥐 대식세포(RAW264.7 macrophage cells)에서 TNF-̑, IL-6 및 IL-1̢ mRNA 수준이 감소하였다.

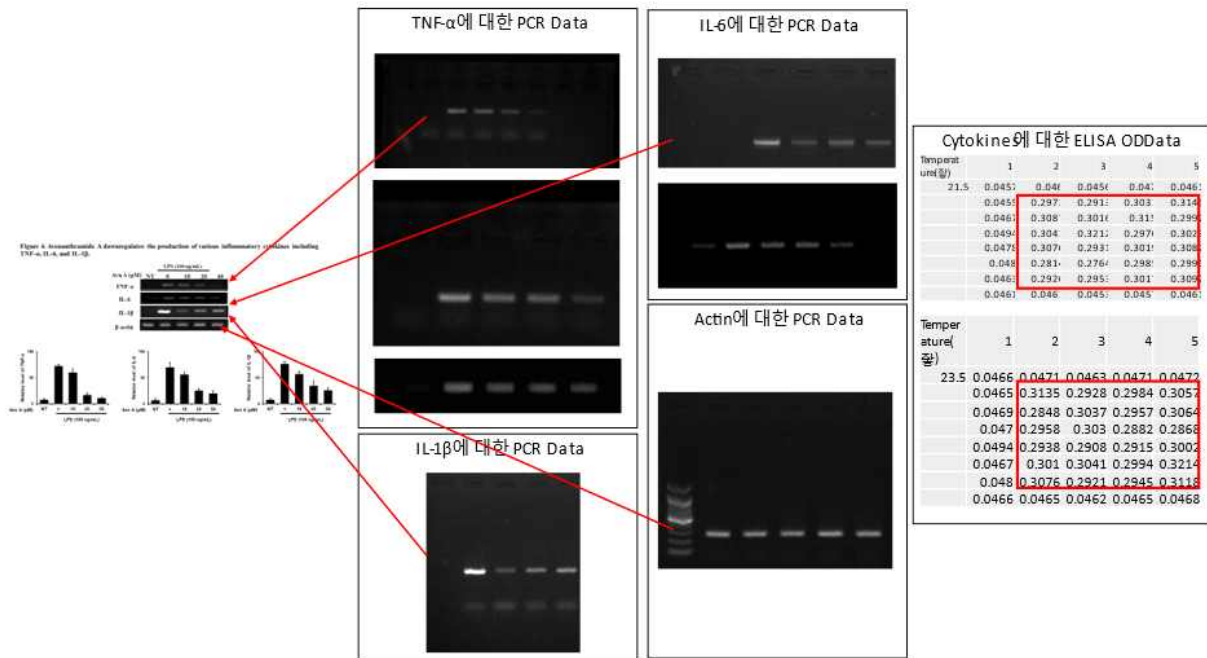


그림 3-2. 대식세포(RAW264.7 macrophage cells)에서 염증성 사이토카인 생성 억제 활성

3-2) 생쥐 대식세포에서 COX-2, iNOS, 염증성 사이토카인 발현 억제 효과

대식세포에서 100 ng/ml LPS로 COX-2와 iNOS유도후 0-50 μ M Ave-A 처리로 Ave-A가 dose-dependent하게 억제하였다 (그림 3-3).

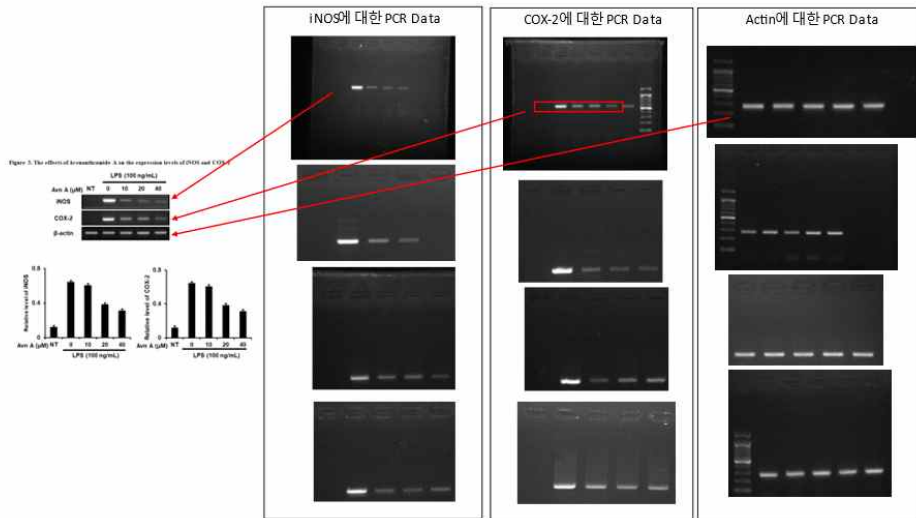


그림 3-3. 생쥐 대식세포에서 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드-A의 iNOS와 COX-2 억제 활성

4. 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 혈관 협착 개선 효과

TNF- α 는 혈관 협착, 전이 등에 관여한다고 보고되어왔다. TNF- α 로 활성화시킨 HASMC에서 20% 주정 귀리추출물 및 귀리의 지표성분인 아베난쓰라마이드가 상처 치유(wound healing) 및 세포 이동 (migration)에 있어서 어떤 효과를 나타내는지 확인하기 위하여 실험을 진행하였다. 그 결과, 그림 5에 나타난 바와 같이, 사람 평활근 세포에 TNF- α 를 처리하였을 때 상처 치유(wound healing) 및 세포 이동이 증가 되었으나, 20% 주정 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드를 같이 처리하였을 때는 상처 치유 및 세포 이동이 억제되었다(그림 4).

• 기존 DATA. Fig.2의 A에 대한 수치 평균값 (RAW data)

• 기존 DATA. Fig.2의 B에 대한 수치 평균값 (RAW data)

기존 DATA

Fig.2. Avn C inhibits TNF- α -induced migration and wound healing of HASMC cells.

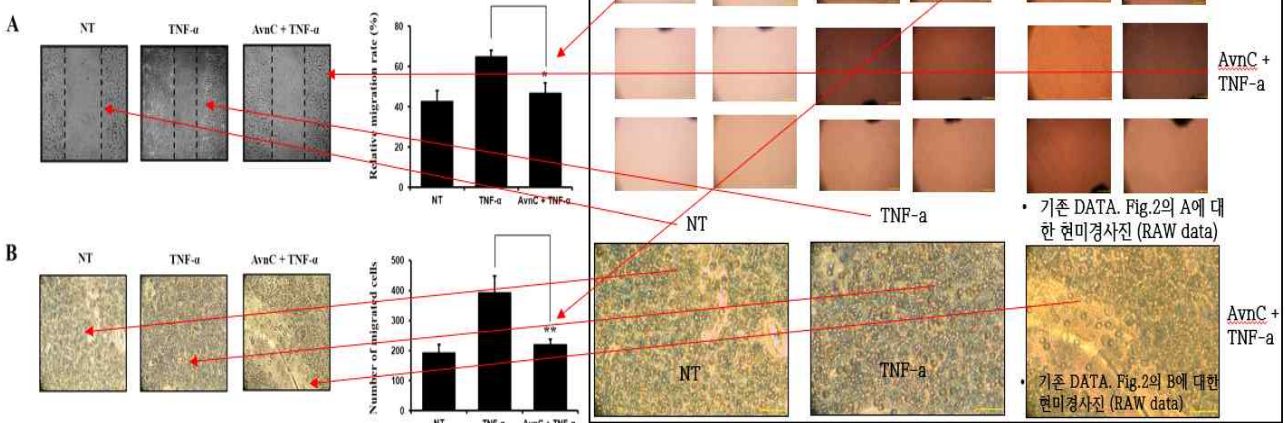


그림 4. 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 혈관 협착 개선 효과

5. 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 혈관협착 유발 단백질 효소 MMP-9 발현 및 활성 억제 효과

20% 주정 귀리추출물 및 귀리의 지표성분인 아베난쓰라마이드의 피부 보호, 피부 재생 활성화 및 피부 탄력성 효과를 평가하기 위하여, TNF- α 에 의해 자극된 MMP-9과 MMP-2의 발현 수준을 RT-PCR과 웨스턴 블랏으로, 효소 활성을 젤라틴 자이모그래피 분석으로 평가하였다. 100 ng/ml TNF- α 와 0-100 μ M 20% 주정 귀리추출물 또는 아베난쓰라마이드를 사람 동맥 평활근 세포에 처리하고, 24 시간 배양한 후 단백질과 mRNA 수준을 측정하였다. 그 결과, 그림 3-1A에 나타난 바와 같이, 20% 주정 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드로 처리된 HASMC에서 MMP-2의 변화는 거의 없었으나, MMP-9의 단백질 수준은 감소하였다(그림 5-1A). 또한, 그림 3B에 나타난 바와 같이, 0-100 μ M 범위에서 고농도로 20% 주정 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드를 처리한 세포에서 MMP-9 mRNA 수준이 감소하였다(그림 5-1B). 또한, 그림 6-1C에 나타난 바와 같이, 사람 평활근 세포에서 TNF- α 유도된 MMP9에 20% 주정 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드를 처리하였을 때 대조군 세포 (TNF- α 로만 유도된 MMP-9)에서보다 상당히 낮아 물질 처리에 의하여 MMP-9 효소 활성이 억제되었다(그림 5-1C). 위와 같은 결과는 20% 주정 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드가 MMP-9의 mRNA와 단백질 수준을 감소시키고, 효소 활성을 억제시킬 수 있음을 보여준다. 또한, IL-1 β , IL-6 및 TNF- α 발현억제, 전사인자 억제 활성을 정량한 RAW data와 기술하였다.

기존 DATA • 기존 DATA. Fig.3의 A,B에 대한 수치 O.D값 (RAW data) • Fig.3의 A의 western 캡처(RAW data) • Fig.3의 B의 RT-PCR 캡처(RAW data)

Fig.3. Effects of AvnC on TNF- α -induced MMP-9 and MMP-2 expression levels in HASMC cells.

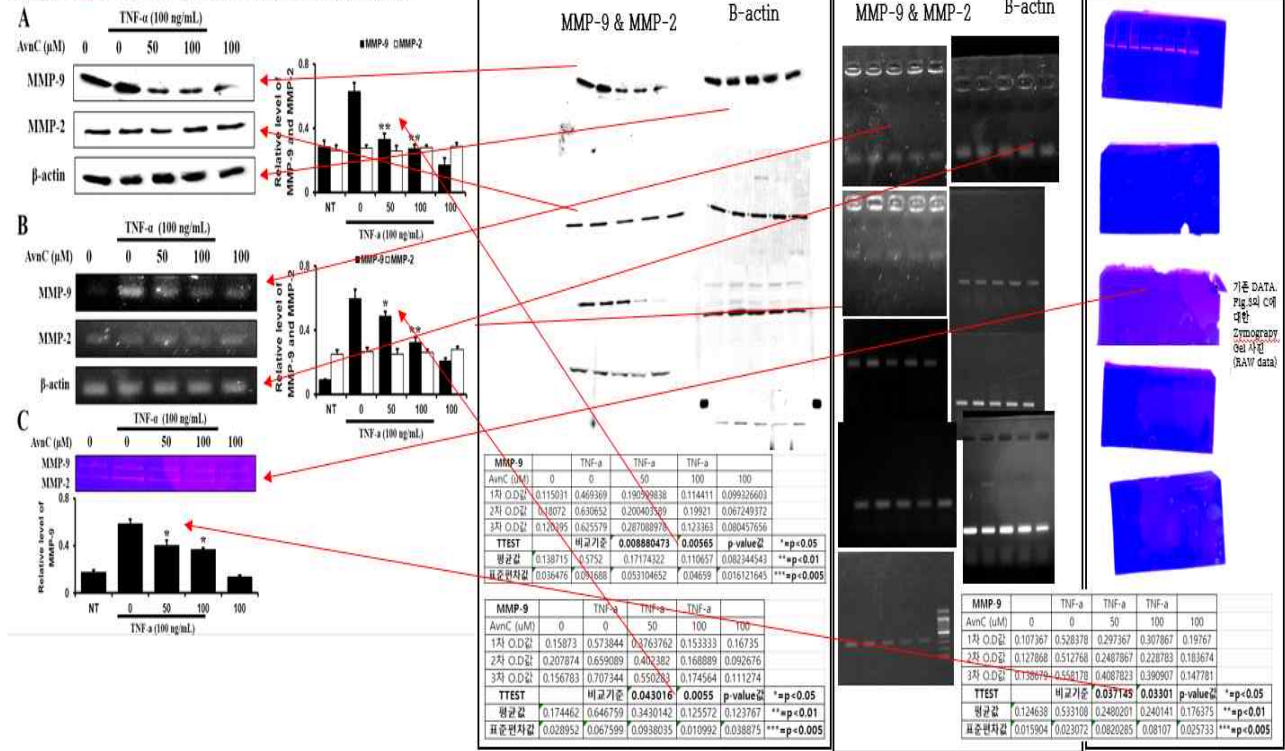
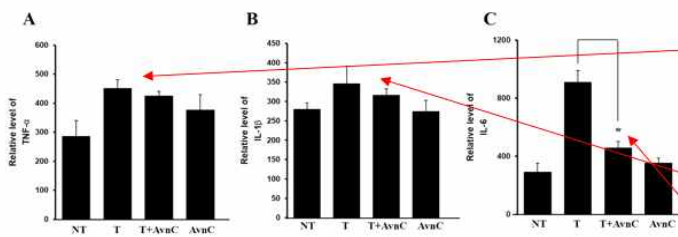


Fig.4. Effects of AvnC on TNF- α -induced cytokines levels of IL-1 β , IL-6 and TNF- α in HASMC cells.



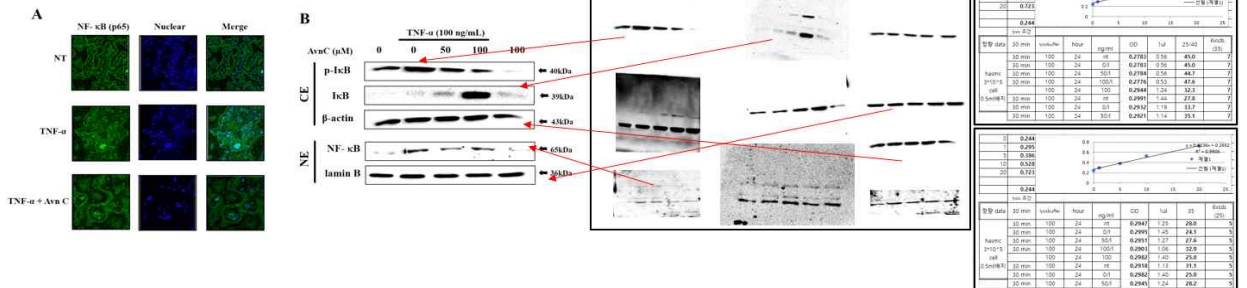
• 기존 DATA. Fig.4의 A,B,C에 대한 수치 O.D값 (RAW data)

TNF- α	NT	T	T+AvnC	AvnC
1차 O.D값	0.3076	0.3937	0.3142	0.3479
2차 O.D값	0.0733	0.0813	0.0816	0.0755
3차 O.D값	0.0416	0.042	0.0417	0.0397
TTEST	비교기준	0.859687		*p<0.05
평균값	0.140833	0.172333	0.3242968	0.154367
표준편차값	0.145291	0.192714	0.1471683	0.168558

IL-1 β	NT	T	T+AvnC	AvnC
1차 O.D값	0.3877	0.37	0.3261	0.3295
2차 O.D값	0.0821	0.0803	0.0737	0.0744
3차 O.D값	0.043	0.0435	0.0416	0.0409
TTEST	비교기준	0.904772		*p<0.05
평균값	0.170933	0.1646	0.336543	0.148267
표준편차값	0.188741	0.178831	0.1558185	0.157844

IL-6	NT	T	T+AvnC	AvnC
1차 O.D값	0.2404	0.8006	0.0129	0.4318
2차 O.D값	0.1231	0.3517	0.0526	0.1028
3차 O.D값	0.908	0.666	0.165	0.462
TTEST	비교기준	0.045754		*p<0.05
평균값	0.423383	0.6061	0.0690634	0.3322
표준편차값	0.423383	0.230367	0.0788926	0.199239

Fig.5. Effects of AvnC on TNF- α -induced nuclear translocation of NF- κ B in HASMC cells.



• Fig.5의 B의 western 캡처(RAW data)

• Fig.5의 A,B의 western 캡처(RAW data)

Fig. 6. Effects of Avns on TNF- α -induced MAPK phosphorylation in HASMC cells.

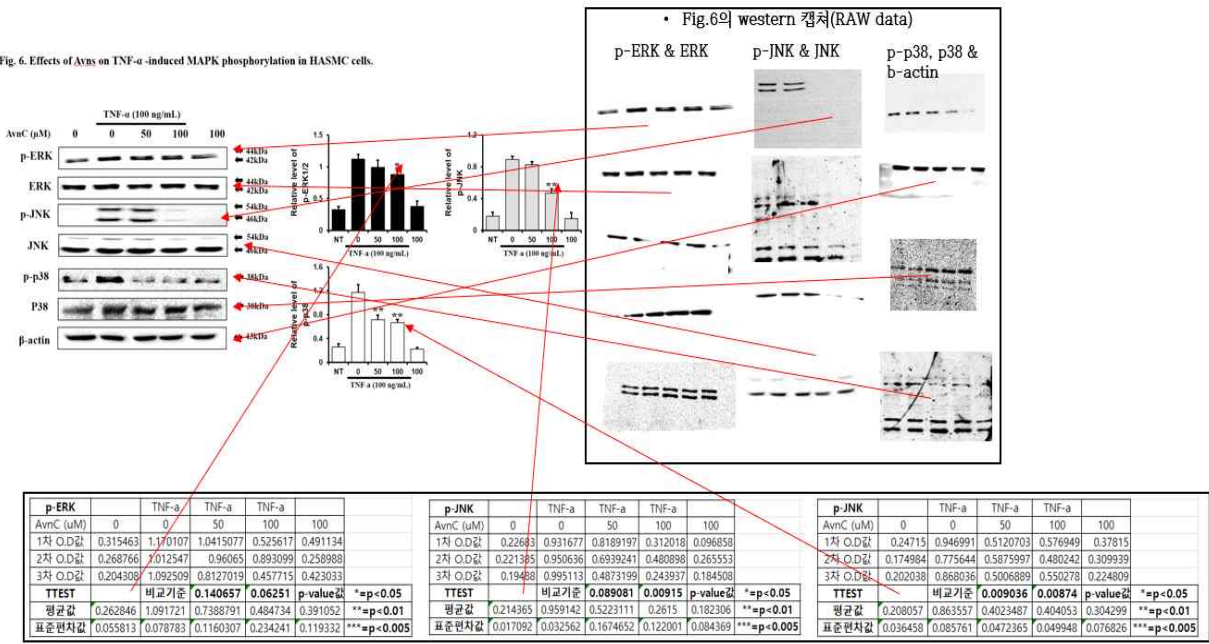


그림 5-1. 귀리추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 혈관협착유발단백질 효소 MMP-9 발현 및 활성 억제 활성

6. 귀리추출물 및 지표성분의 세포협착관련 티로시나아제 저해 활성

6-1) 귀리추출물 및 지표성분의 세포협착 관련 티로시나아제 저해 활성

그림 6-1A에 나타난 바와 같이, 시험관 내 20% 주정 귀리추출물 및 Avn-A, Avn-B, Avn-C는 0, 10, 25, 50 및 100 μ M 농도에서 농도 의존적으로 티로시나아제의 활성을 억제하였다(그림 6-1). Avn-C의 억제 활성이 가장 우수하였으며, 그다음으로 Avn-A, Avn-B 순서였다. 또한, 그림 6-1B에 나타난 바와 같이, α -MSH 유발 SK-MEL-2 세포에서의 티로시나아제 활성도 농도 의존적으로(0, 50, 100 μ M) 저해하였다(그림 6-1). SK-MEL-2 세포에서도 Avn-C가 효소 활성을 가장 강하게 저해하였으며, Avn-A나 Avn-B 보다 효과가 우수하였다. 이상의 결과들은 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드가 피부 세포에서 α -MSH 유발 티로시나아제의 활성을 저해함을 보여준다.

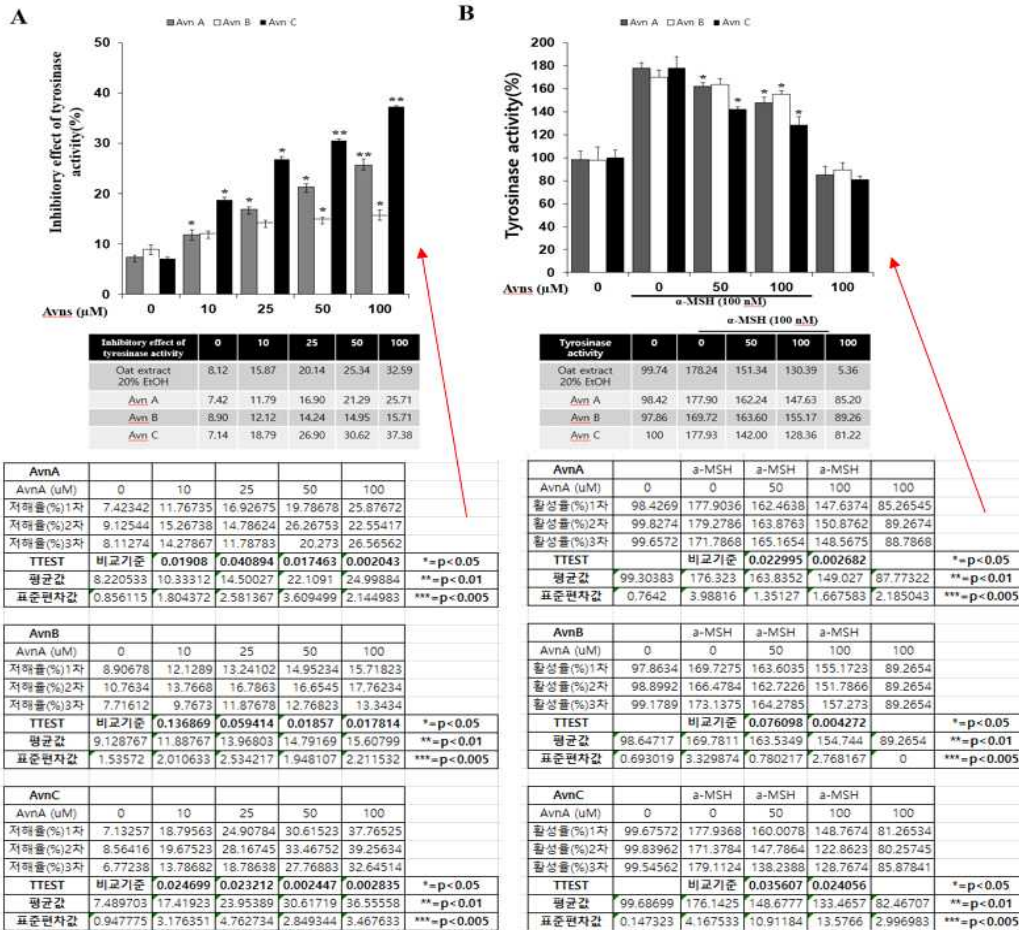


그림 6-1. 귀리추출물 및 지표성분의 세포협관 관련 티로시나아제 저해 활성

6-2) 귀리추출물 및 지표성분의 피부 세포에서의 멜라닌 생성 억제 효과

멜라닌 합성에 티로시나아제가 관여하며, 티로시나아제는 L-티로신을 3,4-dihydroxyphenylalanine(L-DOPA)로 전환 시키고, L-DOPA는 다시 도파퀴논(DOPAquinone)을 거쳐 멜라닌으로 합성된다. 그림 6-2에 나타난 바와 같이, 멜라닌 생합성은 0, 50 및 100 μM 농도의 20% 주정 귀리추출물 및 Avn-A, Avn-B, Avn-C 처리에 의하여 저해되었다(그림 6-2). Avn-C의 효과가 가장 우수하였으며, 그다음으로 Avn-A, Avn-B의 순서로 효과가 우수하였다. 이러한 결과는 귀리추출물 및 아베난쓰라마이드가 피부 세포에서 멜라닌 생합성을 효과적으로 억제함을 보여준다.

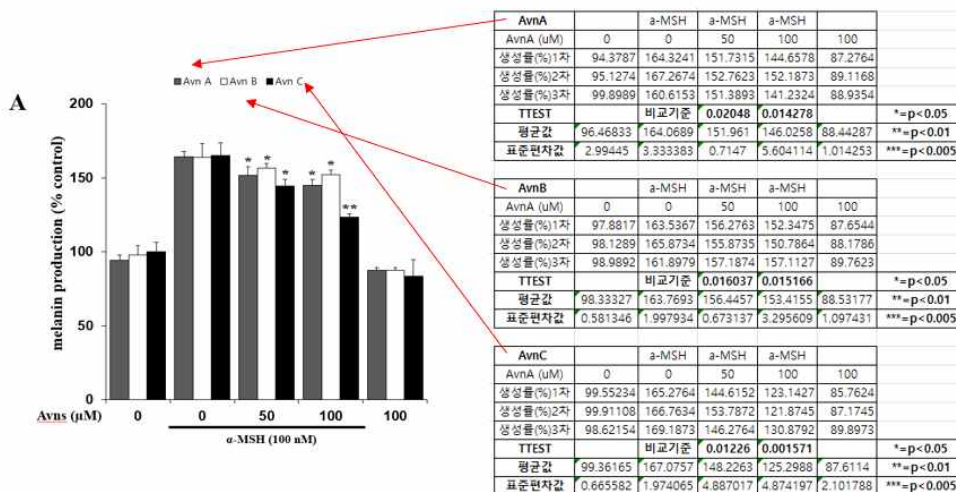


그림 6-2. 귀리추출물 및 지표성분의 혈관협착 관련 세포 멜라닌 생성 억제 효과

6-3) 분자 도킹 시뮬레이션 분석을 통한 귀리추출물 및 지표성분의 혈관협착관련 티로시나아제의 결합 부위 예측

도킹 시뮬레이션 결과, Avn-A, Avn-B 및 Avn-C가 효과적으로 티로시나아제 코직산 복합체 형성 시의 결합 부위들에 존재함을 확인하였다(그림 6-3). 이들 화합물들의 3가지 페닐프로파노이드(phenylpropanoid)들이 모두 포켓 안의 위치에 존재함을 확인하였다. 티로시나아제에 대한 Avn-C의 결합 친화도는 -4.0 kcal/mol로 계산되었으며, AutoDock Vina 분석법을 통하여 Avn-A(-3.7 kcal/mol) 및 Avn-B(-2.9 kcal/mol)의 결합 친화도 수치보다 높음을 확인하였다.

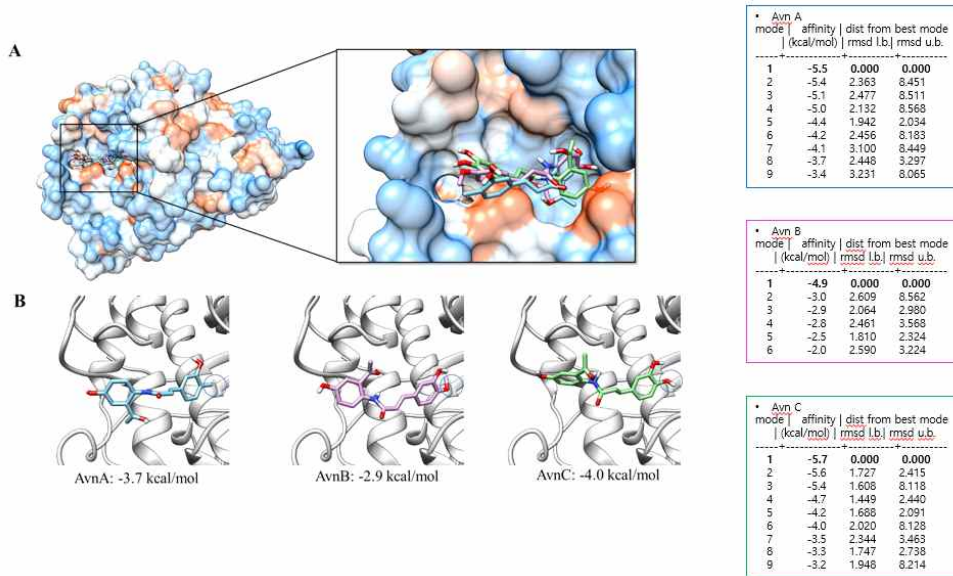


그림 6-3. 귀리추출물 및 지표성분의 혈관협착 관련 티로시나아제의 결합 부위 예측

3차년도 동물실험을 위한 동물실험 실험자 윤리교육 이수 완료 및 맞춤형 동물사료 제작협의 현재 대학 동물실험 IRB에 실험계획서를 작성 준비 중

• 귀리 동물실험관련

- HDL, LDL kit / 계획서 작성준비중
- 2~3일에 한 번씩 혈액 채취해서 한 번에 데이터
- 안구 채혈

기대 고대 Cell Based Assay
 3 관련 키워드: Cell Proliferation (Cytotoxicity), Oxidative Stress Assay (ROS), Metabolism Assay (K10), Mycoplasma(3), Related Product(2)

EZ-HDL, LDL/VLDL Assay Kit
 Metabolism Assay Kit

Catalog No.	Assay
DS-CHD100	100 tests

Protocol, Brochure

HDL (High-Density Lipoprotein, 고밀도 지질단백질) 콜레스테롤 및 LDL (Low-Density Lipoprotein, 저밀도 지질단백질) 콜레스테롤 측정의 다양한 방법에서 중심적인 역할을 합니다. 높은 수준의 HDL과 낮은 수준의 LDL은 심혈관 질환 증가와 관련이 있는 것으로 알려져 있습니다. EZ-HDL, LDL/VLDL assay kit는 혈청 sample의 LDL 및 VLDL (Very Low-Density Lipoprotein, 초저밀도 지질단백질)로부터 HDL을 분리하여 분리한 후 HDL 및 LDL/VLDL의 강인한 정량화 방법을 제공합니다. 본사에서 Cholesterol Oxidase (콜레스테롤 산화 효소)를 free cholesterol을 측정하도록 인식하여 용액 (100 μl) 및 용액 (100 μl)을 사용하여 probe와 반응합니다. Cholesterol Esterase (콜레스테롤 콜레스테롤 에스테라아제)를 free cholesterol로 가수분해하므로, cholesterol ester와 free cholesterol은 cholesterol esterase 증가 후 차례로 별도로 정량할 수 있습니다.

Detection Method	Colorimetric - Absorbance at 570nm Fluorescent - Fluorescence Excite = 530-550 nm
Assay type	Quantitative
Sample type	Serum, Plasma, Other biological fluids, Tissue Lyzate
Storage Condition	-20°C
Kit Components	<ul style="list-style-type: none"> Cholesterol Probe buffer 25ml 2x LDL/VLDL buffer 1ml Cholesterol Enzyme Mix (Erythrosin) 1ml Cholesterol esterase (Erythrosin) 1ml Cholesterol Probe 250ul Cholesterol Standard 0.4ul/ 100ul

CERTIFICATE OF COMPLETION

We present this certificate to
 박준영
 성균관대학교

In recognition of successful completion of the requirements for
 동물실험 관련 법령과 동물실험윤리

Completion Report No. : BIC Study-2020-1891
 Date Completed : 2020-12-01

생명과학 연구윤리서재

7. 아베난쓰라마이드 A, B, C(귀리 추출성분)을 통한 노인성 및 퇴행성 치매 보호활성을 검정하기 위해 에스테라제 활성 억제 효과의 검정

7.1. 항치매 효과로서 아베난쓰라마이드 A, B, C(귀리 추출성분)에 의한 에스테라제 활성 억제

귀리대표성분들의 노인성 및 퇴행성 치매 보호 활성을 검정하기 위해 에스테라제 효소 억제 활성을 검정하였다. Acetylcholinesterase(AChE)효소는 아세틸콜린을 분해하여 신경전달물질 양을 감소시켜 치매 증상을 발증함이 잘 알려져 있는바, Esterase 활성억제를 검정하였다. 아베난쓰라마이드 A가 효소 에스테라제의 활성을 억제하는지 확인하고자 에스테라제 활성 억제 실험을 진행하였다. 본 실험은 에스테라제 효소가 활성을 가지는 경우 현광을 발현하는 현광물질 *p*-Nitrophenyl acetate를 이용하여 실험을 진행하였다. 본 실험에서는 에스테라제 활성 억제 효과가 있는 것으로 알려진 tamoxifen을 대조군으로 설정하였다. 그 결과 아래의 그림 7-1. 그래프에서 보여지는 것과 같이 아베난쓰라마이드 B에서 tamoxifen과 비슷한 정도의 활성 억제 효과를 가지고 있는 것이 확인됐다 (아베난쓰라마이드 A와 C의 경우 활성 억제의 효과가 통계적으로 유의미하지 않을 것으로 확인됐다).

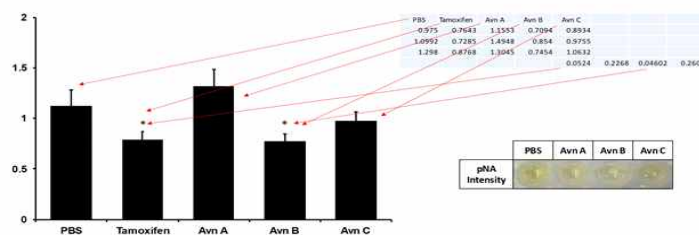


Fig 1. Inhibition of Porcine Liver Esterase Activity by Avenanthramide A, B, and C.

PBS : control로 아무것도 처리하지 않은 것

그림 7-1. 아베난쓰라마이드 A, B, C의 에스테라제 활성 억제 효과

7.2. 항치매 효과로서 분자수준에서의 증명을 위한 아베난쓰라마이드 A, B, C와 에스테라제의 구조 분석과 결합 정도 확인

단백질 구조 은행 (Protein Data Bank:PDB)에 등록된 에스테라제 구조와 아베난쓰라마이드 A, B, C의 구조를 이용하여 Procine Esterase(5FV4)와 아베난쓰라마이드 A, B, C간의 결합 정도를 docking simulation을 이용하여 확인해 봤다. 그 결과 아래의 그림과 같이 binding score와 확인되었는데 아베난쓰라마이드 B가 -6.2 Kcal/mol의 binding score를 기록하여 에스테라제와 가장 잘 결합하는 것으로 확인됐다(그림 7-2).

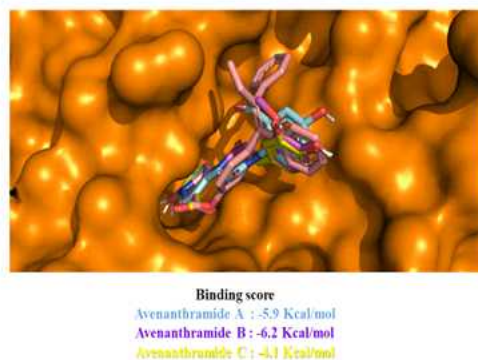


그림 7-2. 아베난쓰라마이드 A, B, C와 에스테라제의 구조 분석과 결합 정도 확인

7.3 항치매 효과로서 아베난쓰라마이드 A, B, C와 tamoxifen의 docking simulation 비교

대조군으로 설정된 tamoxifen의 경우 binding score가 -8.6 Kcal/mol로 아베난쓰라마이드 중 가장 높은 binding score를 보여준 아베난쓰라마이드 B보다 더 강하게 binding하는 것으로 확인됐다. 이러한 이유는 아래 figure에서 보이듯이 tamoxifen에 의해서 아베난쓰라마이드가 크기가 크고 따라서 binding

pocket 안쪽으로 깊숙이 진입하지 못하고 입구에서 binding되기 때문인 것으로 예상된다(그림 7-3).

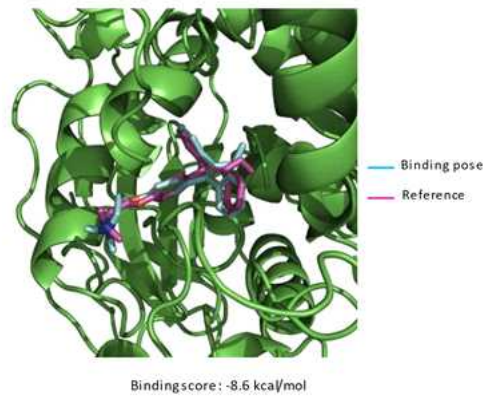


그림 7-3. 아베난쓰라마이드 A, B, C와 tamoxifen의 docking simulation 비교

7.4 항치매효과로서 아베난쓰라마이드 A, B, C와 에스테라제 간의 docking pose에 대한 SAR-2

아베난쓰라마이드 A, B, C간의 docking pose를 설명하기 위해서 구조-활동 관계 분석 (Structure-activity relationship:SAR) 연구를 진행했다. 그 결과 아래와 같이 아베난쓰라마이드 B의 경우 cyclohexanol의 methoxy group이 binding pocket 바깥에 위치하고 3-hydroxybenzoic acid가 pocket 안쪽에 위치하게 되는데 이는 아베난쓰라마이드 A, C와는 반대로 binding하는 것이다. 따라서 3-hydroxybenzoic acid group이 안쪽으로 위치하여 NH group과 Asp73간의 hydrogen interaction을 하는 것으로 예측되었다. 그에 반해 아베난쓰라마이드 A, C는 이러한 hydrogen interaction을 하지 못하고 따라서 binding score 역시 낮은 것으로 예상된다(그림 7-4).

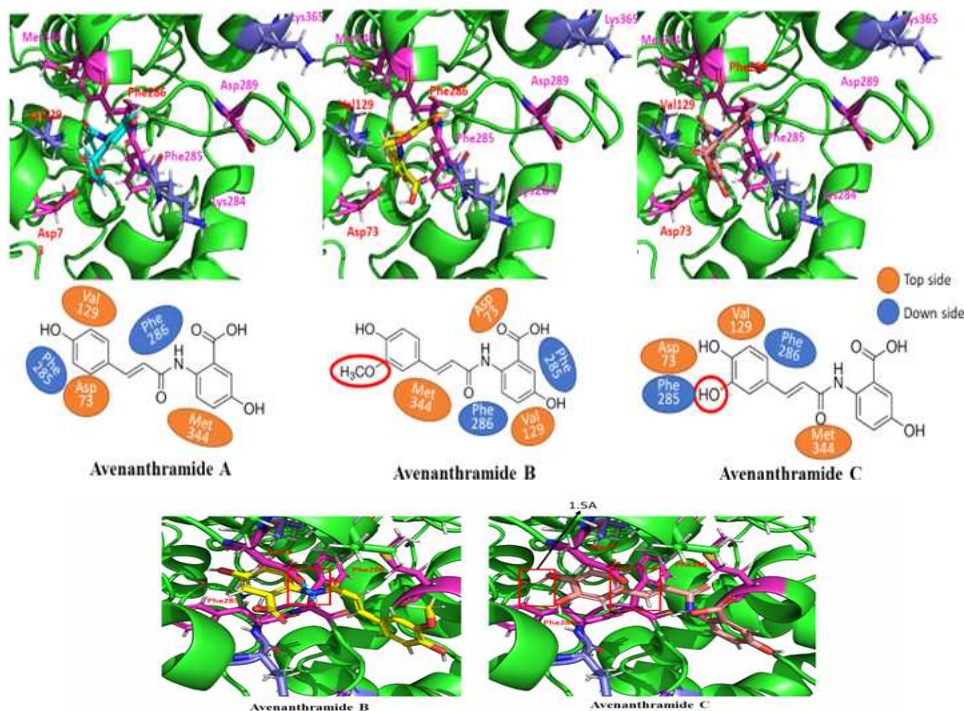


그림 7-4. 아베난쓰라마이드 A, B, C와 에스테라제 간의 docking pose에 대한 SAR-2

8. 분자수준에서의 아베난쓰라마이드B(귀리 추출성분)를 통한 항염증 효과

8.1. 아베난쓰라마이드B의 세포독성 평가

귀리추출물의 주요 성분인 아베난쓰라마이드B의 분자량은 329.3 g/mol이며, 화학 구조는 그림 8-1A와같다. 아베난쓰라마이드B의 세포독성을 확인하기 위하여, MTT assay 실험을 진행하였다. 항염증 실험에서 대표적으로 쓰이는 인간 단핵구 세포(THP-1)를 모델 세포로서 사용하였다. PMA 100nM, IFN- γ 20ng/ml, LPS 250ng/ml, 아베난쓰라마이드B를 0, 20, 40, 60, 80 및 100 μ M로 처리했을 때

대조군과 비교하여 세포 생존율에 있어 유의성을 보이지 않았으며, 이를 통하여 아베난쓰라마이드B에 세포독성이 없음을 확인하였다 (그림 8-1B, 8-1C).

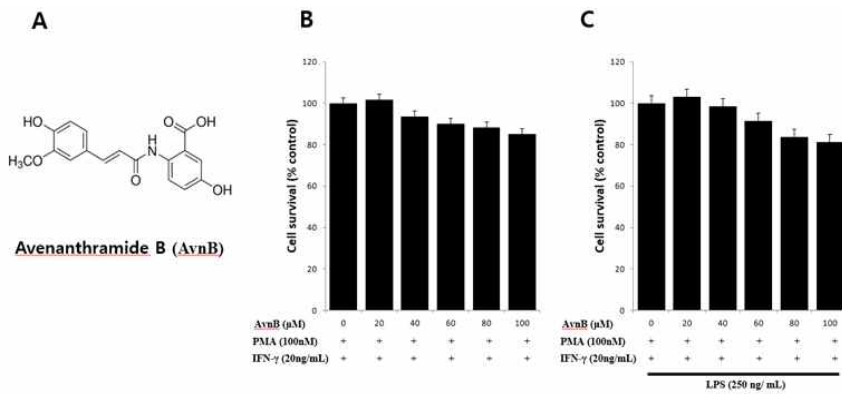


그림 8-1. 아베난쓰라마이드B의 THP-1세포에 대한 세포독성

8.2. 혈관질환 진행시 아베난쓰라마이드B의 일산화질소 생성억제 효과

LPS는 인간 단핵구 세포(THP-1)를 활성화시킨다고 알려져 있다. 그림 8-2A, 2B에서 인간 단핵구 세포가PMA에 의해서 분화, 그리고 LPS에 의해서 활성화된 것을 확인하였고 LPS로 활성화시킨 인간 단핵구 세포 (THP-1)에서 아베난쓰라마이드B가 일산화질소 생성량에 있어서 어떤 효과를 나타내는지 확인하기 위하여 실험을 진행하였다. 그 결과, 그림 8-2C와 같이, 인간 단핵구 세포에 추가로 LPS/IFN- γ 를 처리하였을 때 일산화질소 생성량이 증가되었으나, 아베난쓰라마이드B를 같이 처리하였을 때는 일산화질소 생성량이 유의미하게 감소되었다.

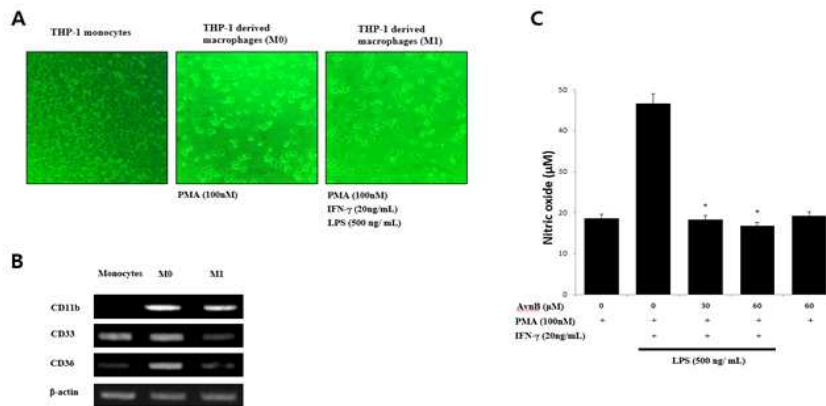


그림 8-2. 아베난쓰라마이드B의 일산화질소 생성억제 효과

8.3. 혈관질환 진행중 아베난쓰라마이드B의 단백질, mRNA수준에서의 COX-2, iNOS 발현억제효과

아베난쓰라마이드B의 항염증 효과를 평가하기 위하여, LPS에 의해 활성화된 COX-2과 iNOS의 발현 수준을 웨스턴 블랏과 PCR실험을 통해 평가하였다. 그 결과, 그림 8-3A, 3B에 나타난 바와 같이, 아베난쓰라마이드B가 처리된 단핵구 세포(THP-1)에서 COX-2, iNOS의 단백질, mRNA발현 수준은 유의미하게 감소하였다.

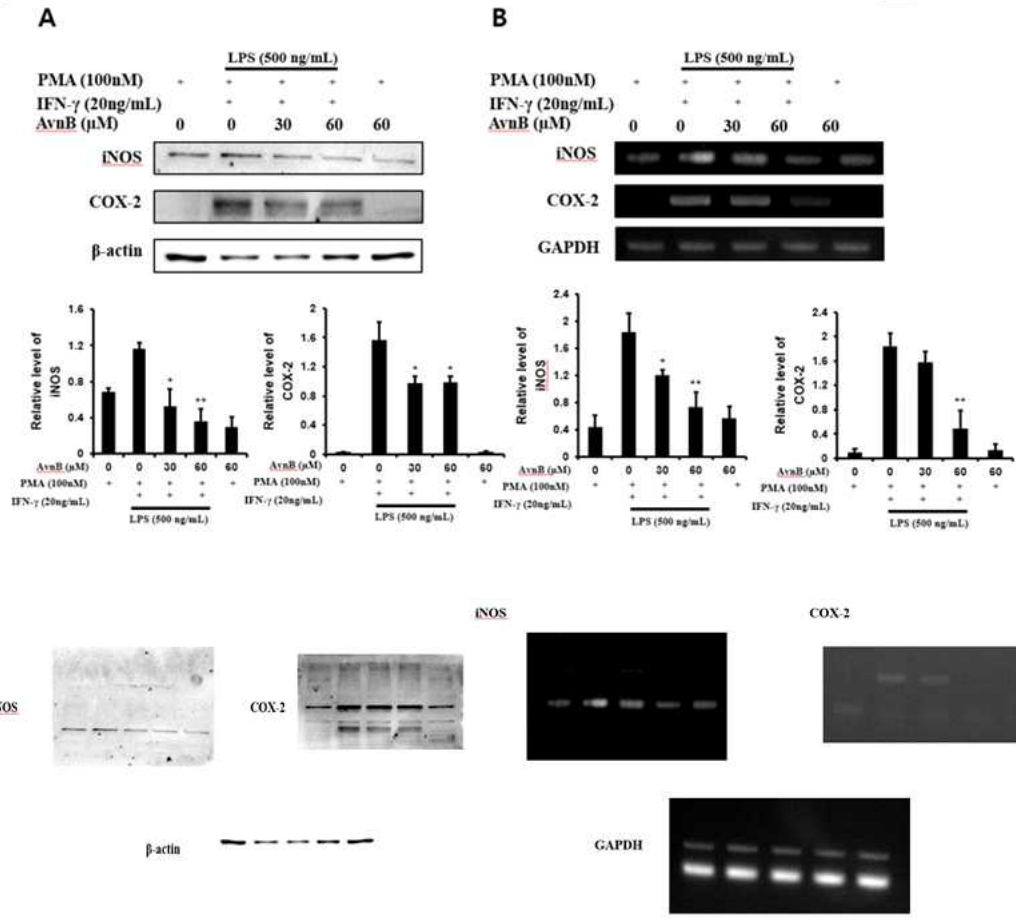
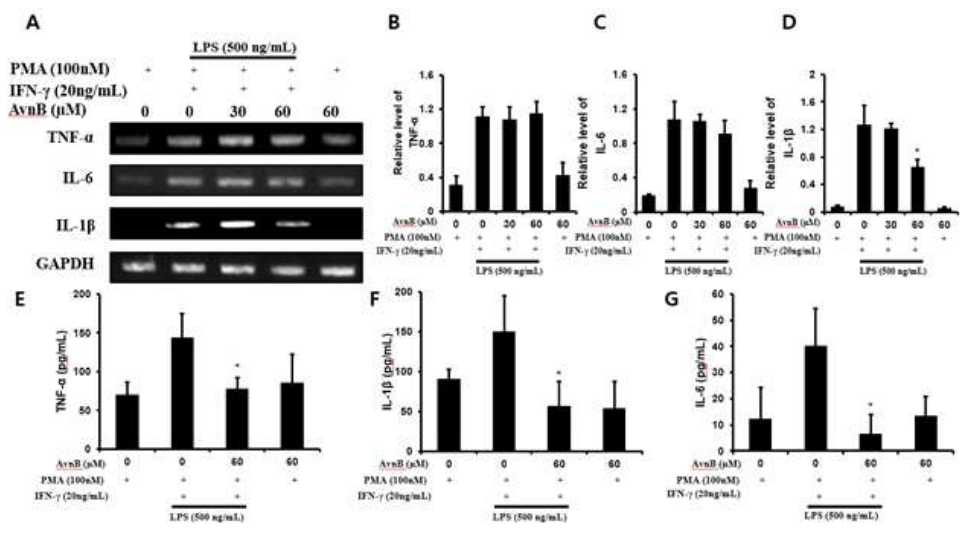


그림 8-3. 아베난쓰라미드B의 단백질, mRNA수준에서의 COX-2, iNOS 발현억제 효과

8.4. 혈관염증진행중 아베난쓰라미드B의 사이토카인, mRNA수준에서의 염증성 사이토카인 발현억제 효과

대식세포는 IL-1 β , IL-6, TNF- α 와 같은 다양한 염증성 사이토카인을 분비하는 것이 알려져 있다. 염증성 사이토카인은 염증반응에서 중요한 역할을 하게 되므로 아베난쓰라미드B의 항염증 효과를 평가하기 위하여, LPS에 의해 활성화된 염증성 사이토카인의 발현 수준을 PCR과 ELISA실험을 통해 평가하였다. 그 결과, 그림 8-4A ~ 4G에 나타난 바와 같이, 아베난쓰라미드B가 처리된 단핵구 세포 (THP-1)에서 mRNA 수준에서는 IL-1 β 의 발현이, 사이토카인 수준에서는 IL-1 β , IL-6 TNF- α 의 분비량이 유의미하게 감소하였다.



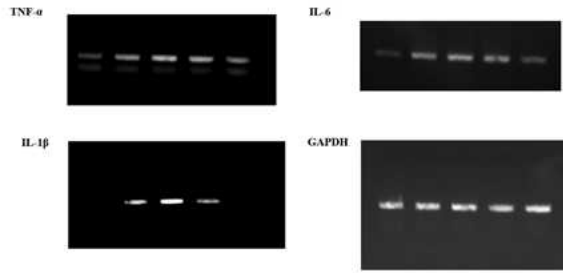


그림 8-4. 아베난쓰라마이드B의 사이토카인, mRNA수준에서의 염증성 사이토카인 발현억제 효과

8.5. 혈관염증 진행중 아베난쓰라마이드B의 NLRP3 inflammasome활성화 억제효과

대식세포의 IL-1 β 분비는 NLRP3 inflammasome의 활성화를 통해서 이루어지는 것이 알려져 있다. 그림 8-4에서 mRNA, 사이토카인 수준에서 IL-1 β 의 감소를 확인하였으므로 아베난쓰라마이드B의 항염증 효과를 평가하기 위하여 이번에는 LPS/ATP에 의해 활성화된 NLRP3 inflammasome의 발현수준을 웨스턴 블랏실험을 통해 평가하였다. 그 결과, 그림 8-5에 나타난 바와 같이, 아베난쓰라마이드B가 처리된 단핵구 세포(THP-1)에서는 NLRP3, Caspase-1, IL-1 β 의 발현이 단백질수준에서 유의미하게 감소하였다.

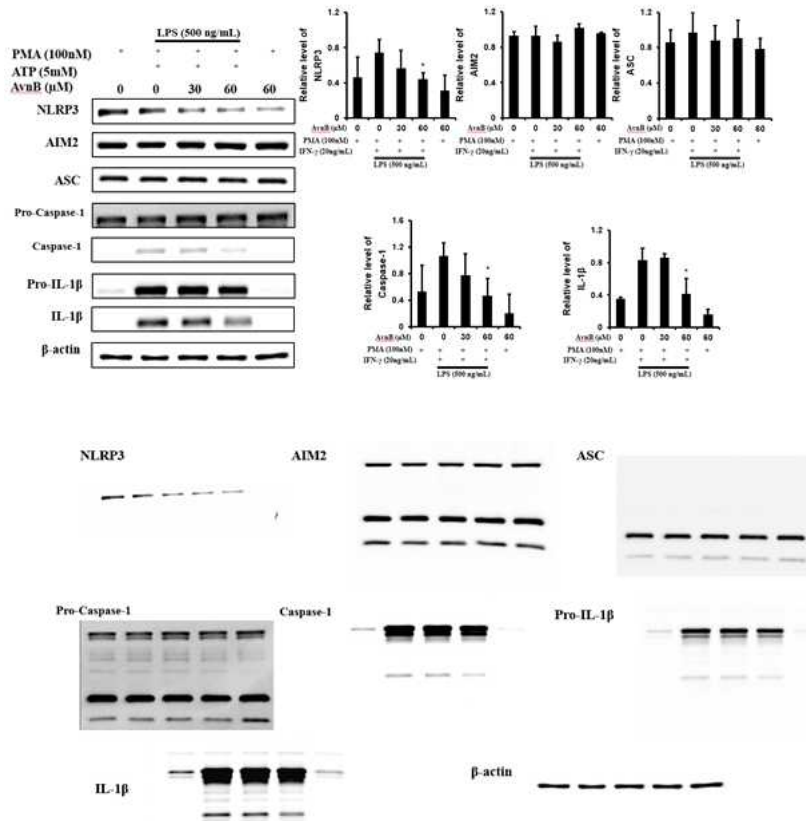


그림 8-5. 아베난쓰라마이드B의 NLRP3 inflammasome활성화 억제 효과

8.6. 혈관염증 진행 중 아베난쓰라마이드B에 의한 NF- κ B와 AP-1의 핵내 이동 억제 효과

혈관계 염증반응이 일어나면서 분비되는 inflammatory mediators와 다양한 염증성 사이토카인은 전사인자인 NF- κ B 그리고 AP-1이 중요한 역할을 하는 것이 알려져 있다. 이번에는 아베난쓰라마이드B의 항염증 효과를 평가하기 위하여, LPS에 의해 유도된 전사인자 NF- κ B와 AP-1의 핵내이동 억제를 핵단백질분리후 웨스턴 블랏실험을 통해 평가하였다. 그 결과, 그림 8-6A, 6B에 나타난 바와 같이, 아베난쓰라마이드B가 처리된 단핵구 세포(THP-1)에서 NF- κ B와 AP-1의 핵내이동이 억제되는 것을 확인하였다.

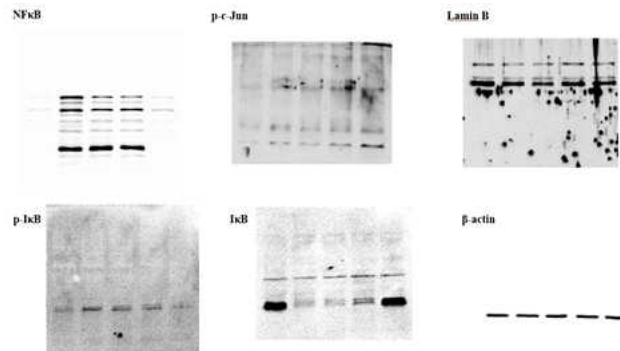
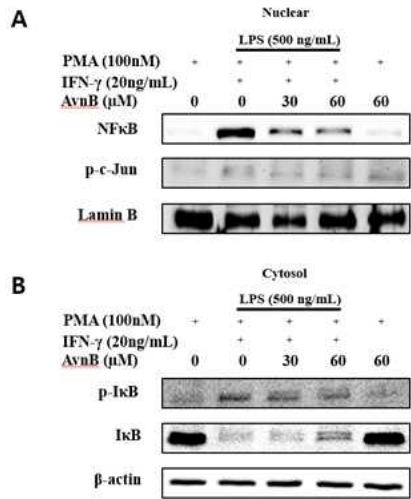
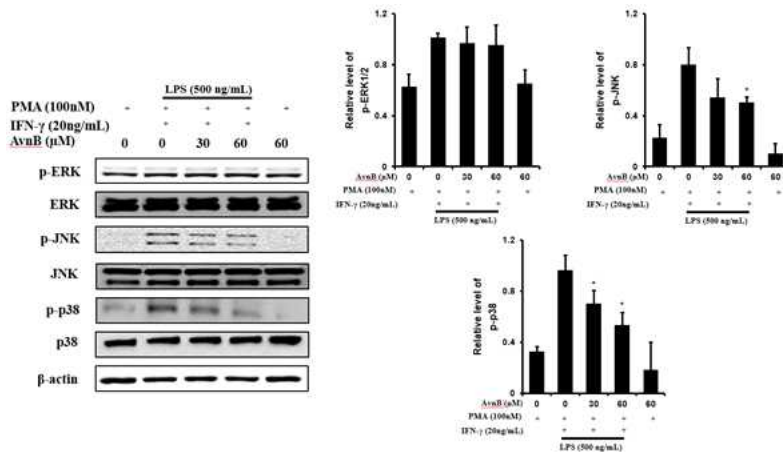


그림 8-6. 아베난쓰라마이드B에 의한 NF- κ B와 AP-1의 핵내 이동 억제 효과

8.7. 분자수준에서의 아베난쓰라마이드B의 MAPK 인산화 억제 효과

그림 8-6에서 NF- κ B와 AP-1의 핵내이동이 억제되는 것을 확인하였기 때문에 아베난쓰라마이드B의 항염증 효과를 평가하기 위하여 상위 signal protein (MAPKs)의 인산화에 대한 영향을 웨스턴 블랏 실험을 통해 평가하였다. 그 결과, 그림 8-7에 나타난 바와 같이, 아베난쓰라마이드B가 처리된 단핵구 세포(THP-1)에서 JNK, p38의 인산화가 유의미하게 감소된 것을 확인하였다.



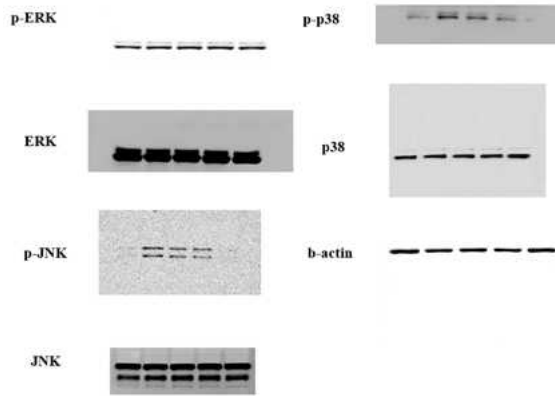


그림 8-7. 분자수준에서의 아베난쓰라마이드B의 MAPK 인산화 억제 효과

9. 피부노화방지 및 미백활성의 분자수준 증명과 결합기전규명 : α -MSH 활성 SK-MEL-2 세포에서 Avn-A-B-C의 tyrosinase 활성 및 멜라닌 발생 억제 효과: in vitro and in silico 분석

9.1 피부 세포에서 귀리 추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 세포 독성 평가

20% 주정 귀리 추출물 및 아베난쓰라마이드(Avn A, Avn B 및 Avn C)의 안전성 확보를 위한 세포 독성 검정을 MTT 검정법으로 실시하였다. 그 결과, 그림 9-1에 나타난 바와 같이, 대조군으로 무처리 군과 α -MSH 처리군은 세포독성을 나타내지 않았다. 또한, Avn A, Avn B, Avn C 및 귀리 추출물 처리를 0, 50 및 100 μ M 농도와 50 μ M과 100 μ M으로 처리한 결과, 세포에 대한 독성을 보이지 않았다(그림 9-1B). 구체적으로, 아베난쓰라마이드를 100 μ M까지 처리한 결과, SK-MEL-2 세포의 증식에 독성을 나타내지 않았다. 따라서, 이후의 실험에서는 이 농도로 처리하였다.

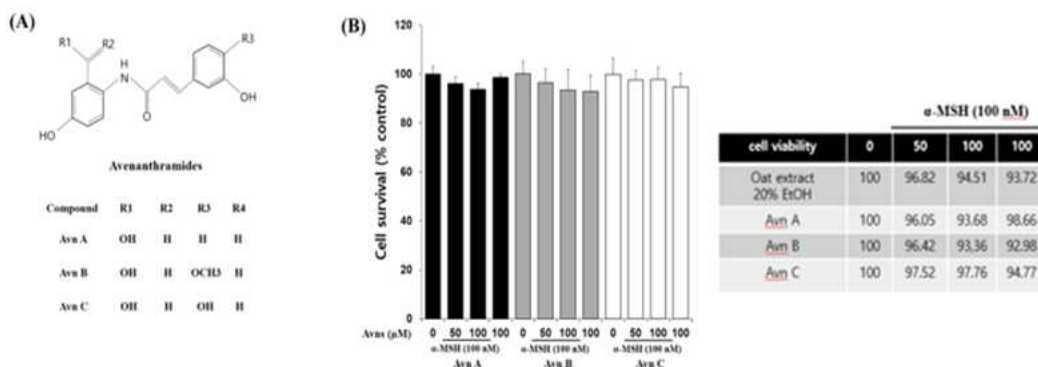


그림 9-1. 아베난쓰라마이드의 α -MSH 처리한 SK-MEL-2 세포에 대한 세포독성

9.2. 귀리 추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 티로시나아제 저해 활성

시험관 내 20% 주정 귀리 추출물 및 Avn A, Avn B, Avn C는 0, 10, 25, 50 및 100 μ M 농도에서 농도 의존적으로 티로시나아제의 활성을 억제하였다(그림 9-2). Avn C의 억제 활성이 가장 우수하였으며, 그다음으로 Avn A, Avn B 순서였다. 또한, 그림 9-1B에 나타난 바와 같이, α -MSH 유발 SK-MEL-2 세포에서의 티로시나아제 활성도 농도 의존적으로(0, 50, 100 μ M) 저해하였다(그림 9-2). SK-MEL-2 세포에서도 Avn C가 효소 활성을 가장 강하게 저해하였으며, Avn A나 Avn B 보다 효과가 우수하였다. 이상의 결과들은 귀리 추출물 및 아베난쓰라마이드가 피부 세포에서 α -MSH 유발 티로시나아제의 활성을 저해함을 보여준다.

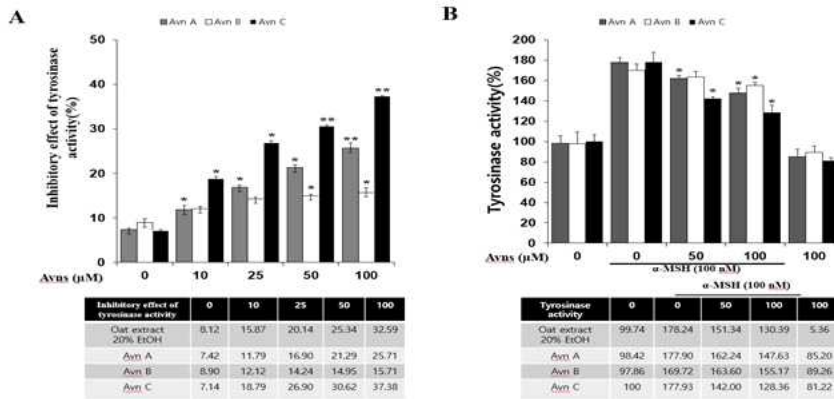


그림 9-2. 아베난쓰라마이드의 티로시나아제 저해 활성

9.3. 귀리 추출물 및 지표성분 아베난쓰라마이드의 피부 세포에서의 멜라닌 생성억제 효과

멜라닌 합성에 티로시나아제가 관여하며, 티로시나아제는 L-티로신을 3,4-dihydroxyphenylalanine(L-DOPA)로 전환시키고, L-DOPA는 다시 도파퀴논(DOPAquinone)을 거쳐 멜라닌으로 합성된다. 그림 9-3에 나타난 바와 같이, 멜라닌 생합성은 0, 50 및 100 μM 농도의 20% 주정 귀리 추출물 및 Avn A, Avn B, Avn C 처리에 의하여 저해되었다 (그림 9-3). Avn C의 효과가 가장 우수하였으며, 그 다음으로 Avn A, Avn B의 순서로 효과가 우수하였다. 이러한 결과는 귀리 추출물 및 아베난쓰라마이드가 피부 세포에서 멜라닌 생합성을 효과적으로 억제함을 보여준다.

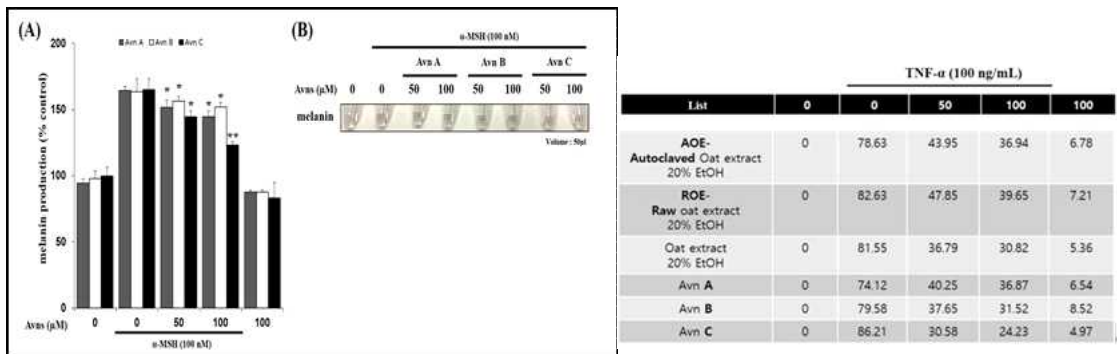


그림 9-3. 아베난쓰라마이드의 피부 세포에서의 멜라닌 생성억제 효과

9.4. α-MSH 활성 SK-MEL-2 세포에서 멜라닌 발생 관련 단백질 발현 및 덴드라이트 수상돌기 확장에 대한 AvnA, AvnB, AvnC의 억제 효과

TRP-1, TRP-2, MITF, p-ERK, p-CREB와 같은 멜라닌 관련 단백질의 발현에 대한 Avn-A-B-C의 영향을 조사했다. Avn-A-B-C는 멜라닌 생성 관련 단백질 TRP 1과 -2, MITF의 발현을 억제했다(Fig. 4A). 또한 Avn-A-B-C는 ERK와 CREB 인산화도 감소시켰다(그림 9-4A). 또한 SK-MEL-2 세포에서 Avn-A-B-C 덴드라이트 수상돌기 확장의 영향도 조사하였다. α-MSH 치료는 덴드라이트 성장을 자극했지만, 덴드라이트 연장은 그림 9-4B와 같이 Avn-A-B-C에 의해 감소되었다. 이러한 데이터는 AvnA, AvnB, AvnC 화합물이 SK-MEL-2 세포에서 멜라닌과 관련된 단백질 발현과 수상돌기 확장을 억제한다는 것을 보여준다.

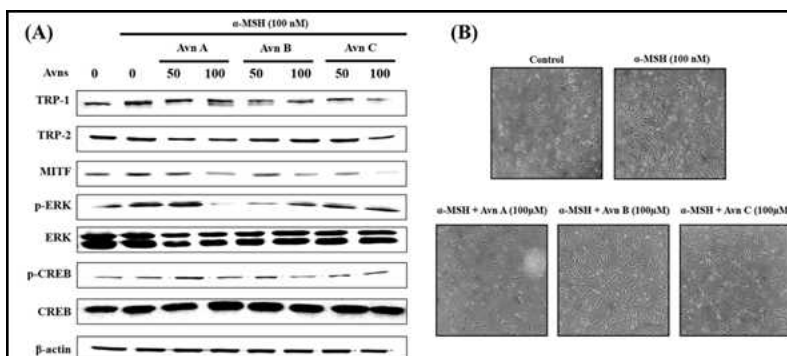


그림 9-4. α -MSH 활성 SK-MEL-2 세포에서 멜라닌 발생 관련 단백질 발현 및 덴드라이트 수상돌기 확장에 대한 AvnA, AvnB, AvnC의 억제 효과

9.5. 분자 도킹 시뮬레이션 분석을 통한 아베란쓰라마이드와 티로시나아제의 결합 부위 예측

도킹 시뮬레이션 결과, Avn A, Avn B 및 Avn C가 효과적으로 티로시나아제코직산 복합체 형성시의 결합 부위들에 존재함을 확인하였다 (그림 9-5). 이들 화합물들의 3가지 페닐프로파노이드 (phenylpropanoid)들이 모두 포켓 안의 위치에 존재함을 확인하였다. 티로시나아제에 대한 Avn C의 결합 친화도는 -4.0 kcal/mol로 계산되었으며, AutoDock Vina 분석법을 통하여 Avn A(-3.7 kcal/mol) 및 Avn B(-2.9 kcal/mol)의 결합 친화도 수치보다 높음을 확인하였다.

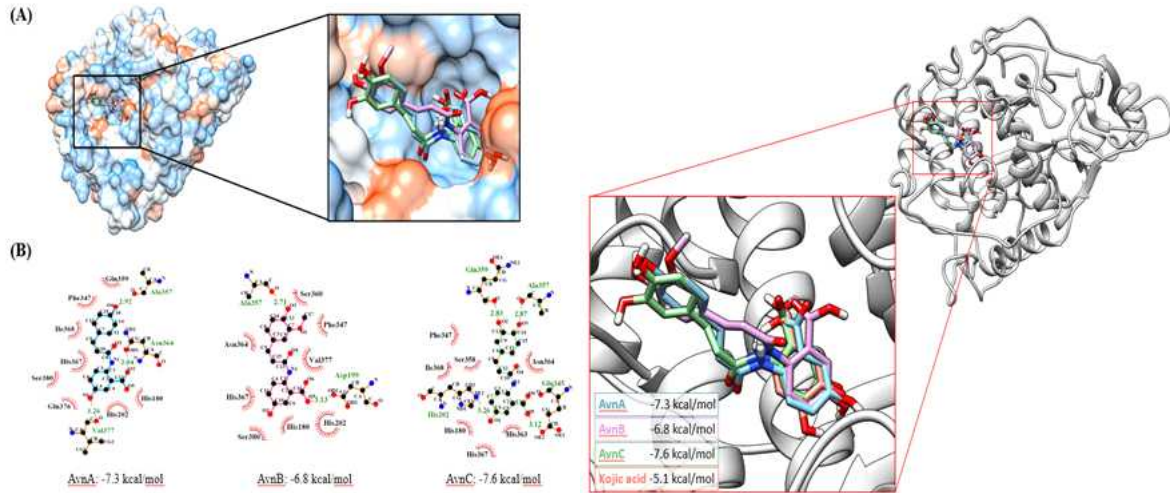


그림 9-5. 분자 도킹 시뮬레이션 분석을 통한 아베란쓰라마이드와 티로시나아제의 결합 부위 예측

9.6 α -MSH 활성 SK-MEL-2 세포에서 Avn-A-B-C의 tyrosinase 활성과 멜라닌 발생의 억제 효과에 대한 개략도 설명

α -MSH 활성 SK-MEL-2 세포에서 Avn-A-B-C의 tyrosinase 활성 및 멜라닌 발생 억제 효과: in vitro and in silico 분석. Avn-A-B-C는 멜라닌 합성을 억제하여 α -MSH 활성 SK-MEL-2 세포에서 항멜라노 생성 효과를 보인다. 도킹 시뮬레이션과 효소 운동학 데이터는 Avn-A-B-C의 활성 사이트 결합에 대한 중요한 정보를 보여주었다. Avn-A-B-C를 이용한 치료는 SK-MEL2 세포에서 IBMX 유도 멜라닌 생성 및 티로시나제 활성을 억제한다(그림 9-6).

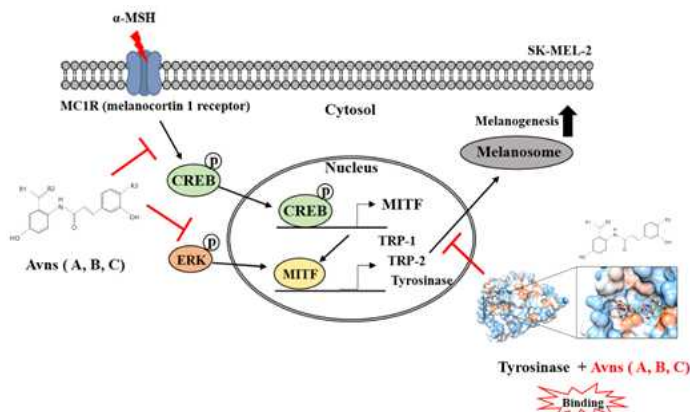


그림 9-6. α -MSH 활성 SK-MEL-2 세포에서 Avn-A-B-C의 tyrosinase 활성과 멜라닌 발생의 억제 효과에 대한 기전

종합적으로 귀리 유효성분인 아베란쓰라마이드에 대하여 실험한 결과를 정리하면 다음과 같다.

Avenanthramides (Avn)	항치매	혈관성 염증 억제 효과	피부 미백 효과
Avn-A			
Avn-B	●	●	
Avn-C			●

10. 고지방식이로 유도된 비만 마우스모델에서 발효귀리 식이의 항염증, 간보호, LDL/HDL 콜레스테롤 개선 및 항비만 효과

10.1. 귀리 및 발효귀리 식이 종류에 따른 마우스의 체중 변화 확인

귀리의 섭취 여부 및 귀리의 처리 방식에 따른 항비만 효과의 여부 및 비만과 고지혈증 등의 대사증후군 관련 질환 개선 가능성을 확인하는 자료로서 활용되고자 연구를 수행하였다. 실험식은 Research Diets (New Brunswick, USA)의 AIN-95 식이를 변형하여 정상식이(10% fat kcal), 고지방식이(60% fat kcal)와 고지방식이+귀리분말(발효, 멸균)을 위탁조제 요청하여 구입했다. 실험에는 (주)오리엔트바이오(경기도, 대한민국)로부터 분양 받은 생후 4주령의 C57BL/6 (수컷) 16마리를 사용하였다. Control group(대조군, 10% fat kcal), HFD group(60% fat kcal), HFD+발효귀리 group, HFD+멸균귀리 group으로 나누고 각 group 당 마우스는 동일하게 4마리씩 나누어 group 별로 별도의 케이지에서 사육하였다. 마우스는 반입한 날부터 group에 맞는 식이를 물과 함께 자유섭취 하도록 하였다. 쥐의 체중은 스트레스를 주지 않기 위해 일주일에 한 번 동일한 요일에 진행했다. 체중 측정 결과, HFD+발효귀리 식이 그룹이 HFD 및 HFD+멸균귀리 식이 그룹에 비해서 체중 증가폭이 적었으며 이에 따라 실험 종료시점에는 뚜렷한 체중 차이를 확인하였다. 고지방식으로 인한 비만이 유도되었으며, 발효귀리의 섭취 시에 체중 증가를 억제 시킬 수 있음을 확인하였다 (그림 10-1).

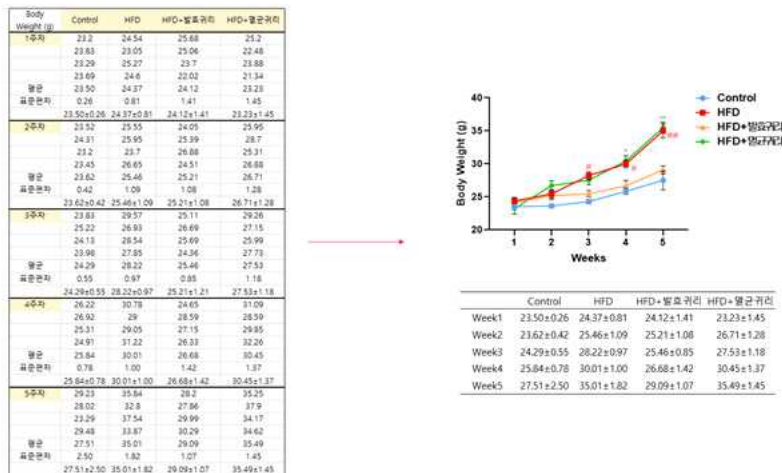


그림 10-1. 발효귀리분말 식이에 따른 체중 변화

10.2. 귀리 및 발효귀리 식이 종류에 따른 마우스 혈중 지질 변화 확인

5주간의 식이를 끝낸 후 마우스의 희생은 CO₂ 안락사로 진행되었다. 밀폐된 chamber에 쥐를 넣은 후 점진적으로 농도를 증가시켜 안락사 시켰다. 안락사 후에 안와채혈을 통해 혈액을 채취하고 상온에서 굳힌 뒤 3,000rpm으로 15분간 원심분리하여 혈청을 분리한 뒤 분석 시까지 -70°C 초저온냉동고에 보관하였다. 더불어 채혈이 끝난 마우스는 복부를 절개한 후에 피하지방 축적의 확인 및 간을 적출하여 무게를 측정하였다.

그림 10-2A에서 보듯이, 체중 측정 결과와 동일한 양상으로 복강 내 피하지방의 축적에도 차이가 있음을 확인하였다. 즉, HFD+발효귀리 식이 그룹이 HFD와 HFD+멸균귀리 식이 그룹에 비해 피하지방이 덜 축적되었음을 확인하였다. 고지방식이의 섭취는 간에 중성지방 및 콜레스테롤 등의 축적을 야기하므로 간의 중량이 증가된다. 이에 따라 마우스 혈액의 채취 후에 간을 적출하여 중량을 측정 하였다. HFD 및 HFD+멸균귀리 식이 그룹에서 Control 그룹에 비해 간의 무게가 유의하게 증가하였으며, HFD+발효귀리 식이 그룹에서는 소폭 증가했음을 확인하였다.

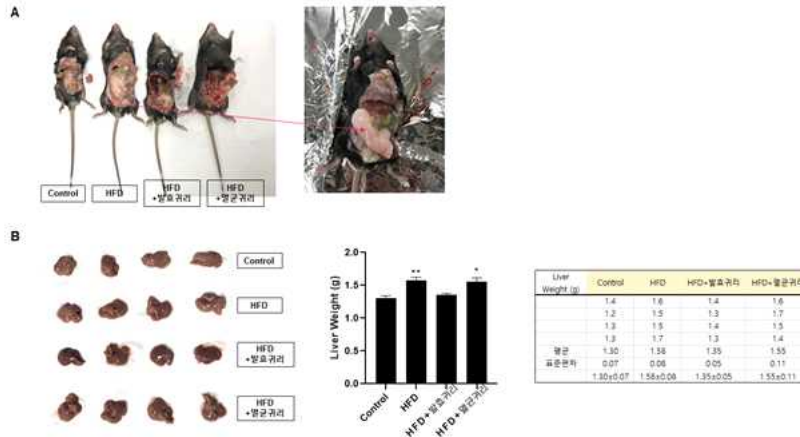


그림 10-2. 발효귀리분말 식이에 따른 항비만 및 간 보호 효과

10.3. 귀리 및 발효귀리 식이 종류에 따른 마우스 혈중 TC, HDL, LDL/VLDL 수치 개선 확인

혈중 총콜레스테롤(total cholesterol: TC), 혈중 고밀도지단백질-콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol: HDL-C)과 혈중 저밀도 지방단백질(low density lipoprotein: LDL)/초저밀도 지질단백질(very-low-density lipoprotein: VLDL)은 HDL and LDL/VLDL Cholesterol Assay Kit(ab65390, abcam, USA)를 사용하였다. 1.5ml tube에 마우스 serum sample 50 μ l와 2 \times Precipitation Buffer 50 μ l를 섞은 후 실온에서 10분간 incubation하였다. 5,000rpm에서 10분간 centrifuge한 다음에 상청액(HDL fraction)을 새 1.5ml tube에 옮긴 후 사용하였다. 이후에 한 번 더 동일 조건에서 centrifuge한 다음에 상청액을 완전히 제거하고 pellet은 PBS μ l로 resuspension하여 LDL/VLDL fraction을 얻어 사용하였다. 96-well plate에 standard와 sample을 50 μ l씩 넣고 Reaction Mix를 50 μ l씩 넣은 다음 차광한 후, 37 $^{\circ}$ C에서 1시간 incubation하였다. 이후 microplate reader를 이용하여 용액을 섞어준 후 570nm에서 흡광도를 측정하였다. TC, HDL, LDL/VLDL은 제조업체의 계산식에 따라 계산했다 (그림 10-3).

마우스 serum으로부터 cholesterol의 측정 결과, 발효귀리를 섭취한 group에서 HDL의 증가, LDL/VLDL 수치의 감소를 확인하였다. 결론적으로 고지방식이와 함께 섭취한 발효귀리는 체중, 간 및 콜레스테롤 수치의 변화를 유도하였다. 이를 통해 발효귀리의 섭취가 항비만과 나아가 지질대사 개선에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 가능성이 있음을 확인하였다. 이러한 결과에 대한 구체적인 메커니즘에 대한 더 많은 연구가 필요하다. 또한 본 연구는 자유 식이를 통해 식이 섭취량의 통제가 정확히 이루어지지 않았기 때문에 심도 있는 연구가 필요하다.

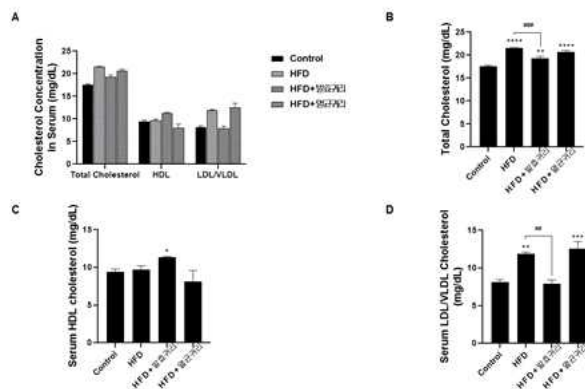


그림 10-3. 발효귀리분말 식이에 따른 혈청 콜레스테롤 수치 변화

5. 연구개발과제의 수행 결과

1) 연구수행 결과

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Current Perspectives on the Physiological Activities of Fermented Soybean-Derived Cheonggukjang	International Journal of Molecular Sciences	김일섭	22(11)	스페인	MDPI	SCIE	2021.05.27	1422-0067	100
2	Multiple Antioxidative and Bioactive Molecules of Oats (<i>Avena sativa</i> L.) in Human Health	Antioxidants	김일섭	10(9)	스페인	MDPI	SCIE	2021.09.13	2076-3921	100
3	Inhibitory Effect of Avenanthramides (Avn) on Tyrosinase Activity and Melanogenesis in α -MSH-Activated SK-MEL-2 Cells: In Vitro and In Silico Analysis	International Journal of Molecular Sciences	박준영	22(15)	스페인	MDPI	SCIE	2021.07.22	1422-0067	100
4	Avenanthramide C Suppresses Matrix Metalloproteinase-9 Expression and Migration Through the MAPK/NF- κ B Signaling Pathway in TNF- α -Activated HASMC Cells	Frontiers in Pharmacology	박준영	12(62)	스위스	Frontiers Media S.A.	SCIE	2021.03.25	1663-9812	100

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	한국생명과학회	전은경	2021.08.12	동의대학교	대한민국

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도
1	<i>Lactobacillus plantarum</i> YS-100	KCCM12615P	한국미생물보존센터	2019.10.30
2	<i>Kluyveromyces marxianus</i> YS-091	KCCM12635P		2019.12.06

[기술적 성과]

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

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	오트-케어(Oat-Care)	대한민국	포항노다지마을	2019.11.22	40-2019-0180583	40-1700898	포항노다지마을	2021.03.08	40-1700898	100	상표_제품명에 표기
2	귀리 추출물 또는 아베란쓰아마이드를 포함하는 피부 상태 또는 혈관 협착 개선용 조성물	대한민국	성균관대학교산학협력단	2020.08.10	10-2020-0100136	-	-	-	-	100	홍보
3	항산화, 미백 및 주름개선 효과를 갖는 발효 귀리 추출물 제조방법	대한민국	포항노다지마을	2020.10.29	10-2020-0142378	-	-	-	-	100	홍보

○ 지식재산권 활용 유형

※ 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
1	오트-케어(Oat-Care)	√								아침 오트-케어, 유산균 오트-케어, 홍삼 오트-케어, 식물성 유산균 발효 귀리 분말(원료)
2	귀리 추출물 또는 아베란쓰아마이드를 포함하는 피부 상태 또는 혈관 협착 개선용 조성물	√	√			√				
3	항산화, 미백 및 주름개선 효과를 갖는 발효 귀리 추출물 제조방법	√					√		√	

□ 저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
1	Ganglioside Biochemistry	2020.08.31	김철호	2020.10.01	ISBN 978-981-15-5815-3	Nature Springer	30
2	GM3 Signaling	2020.10.01		2020.11.01	ISBN 978-981-15-5652-4		20

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		
1	비건 인증	(주)한국비건인증원	아침 오트-케어	F077-01	2020.06.18	대한민국
			유산균 오트-케어	F077-02		
			효모 오트-케어	F077-03		

□ 표준화

○ 국내표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	제안/인증일자
1	비건 인증	인증	비건	(주)한국비건인증원	포항노다지마을(주)	신규	2020.06.18

* 1) 한국산업규격(KS) 표준, 단체규격 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.

* 2) 제안 또는 인증 중 해당하는 사항을 기재합니다.

* 3) 신규 또는 개정 중 해당하는 사항을 기재합니다.

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	아침 오트-케	2020.05.29	(재)경북바이오산업연구원	안동	일반 식품 비건 제품	6개월	(주)한국비건인증원_비건제품인증	2020.06.18
2	유산균 오트-케	2020.06.29						
3	홍삼 오트-케	2021.04.30	(주)케이지앤에프	김해	기억력 개선 건강기능식품	6개월	부산지방식품의약품안전청_GMP	2009.09.14
4	식물성 유산균 발효 귀리 분말	2020.04.07	농업회사법인포항노다지마을(주)	포항	화장품 및 식품 원료	1개월	-	
5	발효 귀리 가래떡	2021.10.30			떡류	1개월	한국식품안전관리원_HACCP	2017.03.07

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명	
							국내 (천원)	국외 (달러)			
1	자기실시	신제품 개발	국내	아침 오트케	기타가공	쇼핑몰 등	12,220	0	2020	도입기	
						두레생협 등	15,500	0	2021		
2				유산균 오트케		쇼핑몰 등	6,367	0	2020	도입기	
							2,294	0	2021		
3				홍삼 오트케		건강기능식품	(주)메데코네스 등	10,700	0	2021	성숙기
4				식물성 유산균 발효 귀리 분말		기능성 원료	경북바이오산업연구원	1,100	0	2021	도입기
5				발효 귀리 가래떡		떡류	와디즈	3,700	0	2021	성숙기

- * 1) 기술이전 또는 자기실시
- * 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등
- * 3) 국내 또는 국외

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
친환경 귀리	2020	6,882	0	6,882	전자세금계산서 카드결제 현금결제
	2021	1,033	0	1,033	
아침 오트케	2020	12,220	0	12,220	
	2021	15,500	0	15,500	
유산균 오트케	2020	6,367	0	6,367	
	2021	2,294	0	2,294	
홍삼 오트케	2021	10,700	0	10,700	
식물성 유산균 발효 귀리 분말	2021	1,100	0	1,100	
발효 귀리 가래떡	2021	3,700	0	3,700	
합계		59,796	0	59,796	

□ 사업화 계획 및 무역 수치 개선 효과

성과		사업화			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	2			
	소요예산(천원)	100,000			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		59,796	500,000	10,000,000	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
			국내	2	5
국외			0	1	3
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		식품 : 개별인정형 또는 한시적 기준 규격 취득 고령친화 화장품 개발 : 바디워셔, 비누 등			
무역 수치 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
		50,000	100,000	500,000	
	수출	0	20,000	50,000	

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2019년	2020년	
1	발효 귀리 제조	포항노다지마을(주)	4	8	12
2	마케팅		2	2	4
합계			6	10	16

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)
고용 효과	개발 전	연구인력	3
		생산인력	4
		마케팅 인력	1
	개발 후	연구인력	3
		생산인력	12
		마케팅 인력	4

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도	발효 귀리 제품	50,000	0	59,796	50,000	16	
기대 목표		-	2,500	760,000	-	10	

- 수입 대체 : 무농약 인증으로 인하여 귀리 종자 직접 채종함에 있어 구입비 감소
- 발효 귀리 제품은 2020년 첫 출시 제품으로 회사 총매출금액이 아닌 순수 매출금액임
- 생산성 향상은 발효 균주 배양 시 시판하는 산업용 배지를 대체함으로써 발생하는 금액임 : 식물성 배지로 대체로 종균 배양 단가 감소

[사회적 성과]

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황											
			학위별				성별		지역별					
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타	
1	성균관대	2019	1					1		1				
2	한동대	2020		1			1				1			
	성균관대		1				1		1					

- 성균관대학교 : 하선영 박사 졸업(2019년), 박준영 박사 졸업(2020년)
- 한동대학교 : 진슬 석사 졸업(2020년)

□ 홍보 실적


번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	지방일간지	경북일보	노다지마을 벤치 마케팅 방문 관련 기사	2019.08.20
2	지방TV방송	대구MBC	대구MBC에서 장보는 금요일	2019.09.27
3	Internet/PC통신	와디즈 펀딩	유산균 오트케	2020.07.14
4	Internet/PC통신	네이버 쇼핑원도	노다지마을 친환경 귀리	2020.05.13
5	Internet/PC통신	네이버_해피빈	건강이 오도독! 발효귀리 유산균 오트케	2020.09.18
6	Internet/PC통신	유튜브	라이브 방송 및 유튜브	2020.09.18
7	Internet/PC통신	네이버 쇼핑원도	아침 오트-케 & 유산균 오트-케 체험단	2020.10.19
8	월간잡지	더 케이 뷰티 사이언스	수이케이와 업무 협약	2021.03.16
9	Internet/PC통신	네이버 쇼핑 라이브 방송	홍삼 오트케	2021.05.07
10	Internet/PC통신	네이버 쇼핑 라이브 방송	슈퍼 귀리를 이용한 오트케 제품 홍보	2021.05.13
11	월간잡지	더 케이 뷰티 사이언스	노다지마을 소개 인터뷰	2021.06.16
12	Internet/PC통신	네이버 라이브 방송	2021 대한민국 동행세일	2021.06.29
13	Internet/PC통신	네이버 라이브 방송	창립기념 이벤트 오트케	2021.07.08
14	Internet/PC통신	그립	포항노다지마을, 오트케 시리즈 소개	2021.07.30
15	중앙일간지	국민일보 등	마을기업 모두에 선정	2021.09.28
16	Internet/PC통신	네이버	레뷰_홍삼 오트케 체험	2021.10.11
17	지방TV방송	포항MBC	특특동해인	2021.10.26
18	Internet/PC통신	와디즈 펀딩	진심 가래떡	2021.11.09
19	Internet/PC통신	네이버	에즈코리아 대행_체험단	2021.12.16

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관
1	2019년 우리쌀 한마당 쌀 가공식품 경연대회	농림부장관상	쌀 가공식품 경연대회 대상	치즈쫄떡	2019.11.09	농림축산식품부
2	2021년 우리쌀 한마당 쌀 가공식품 경연대회	우수상	쌀 가공식품 경연대회 우수상	선비떡볶이떡	2021.11.06	한국농어촌공사

2) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여 사항(해당 시 작성합니다)

1. 발효 귀리 분말을 이용한 제품(아침 oats-케)에서 변비 개선 효과 : 소비자 반응 조사(제품 실구매자, 포항지역 요양원 등)
2. 칠곡경북대학교병원 임상시험 승인 : “아침 oats-케와 유산균 oats-케에 대한 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성 변화 분석” 임상시험 중
3. 발효 균주 및 발효 귀리 추출물의 면역 활성 검토 : Th1 & Th17 cells 조절
4. 귀리 유효성분인 아베란쓰아마이드(Avenanthramides)-A/-B/-C에 대한 항치매 효과

<p>KNUCH202106024001-HE001 2013.12.23 개정본</p> <p style="text-align: center;">통지서</p> <p>※ 본 과제의 문서보존기간은 3년입니다.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">수신</td> <td>의뢰(지원)기관</td> <td colspan="4">내부과제</td> </tr> <tr> <td></td> <td>연구책임자</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>IRB File No.</td> <td>KNUCH 2021-06-024-001</td> <td>심사내용</td> <td>시정계획서</td> <td>통지일자</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2021.07.29</td> </tr> <tr> <td></td> <td>국문</td> <td colspan="4">식물성 미생물을 이용한 발효 귀리 제품(아침 oats-케, 유산균 oats-케)에 대한 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성 변화 분석</td> </tr> <tr> <td></td> <td>영문</td> <td colspan="4">Evaluation of fermented oat (Morning Oat-Care & Lactobacillus Oat-Care) with plant-originated microorganism in adult and children with constipation and analysis of intestinal bacterial changes.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>임상시험코드</td> <td colspan="4">Study Nick Name</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">연구분류1</td> <td colspan="5"> <input type="checkbox"/> 약물 <input type="checkbox"/> 생물학적 제제 <input type="checkbox"/> 세포치료제 <input type="checkbox"/> 건강기능식품 <input type="checkbox"/> 의료기술 <input type="checkbox"/> 의료기기 (<input type="radio"/> 1등급 <input type="radio"/> 2등급 <input type="radio"/> 3등급 <input type="radio"/> 4등급) <input checked="" type="checkbox"/> 해당사항없음 </td> </tr> <tr> <td>연구분류2</td> <td colspan="5"> <input checked="" type="checkbox"/> 인간대상연구 <input checked="" type="checkbox"/> 인체유래물(검체)연구 <input checked="" type="checkbox"/> 의무기록연구 <input type="checkbox"/> 유전자연구 <input type="checkbox"/> 유전자치료 <input type="checkbox"/> 배양연구 <input type="checkbox"/> 체세포복제배양연구 <input type="checkbox"/> 줄기세포연구 <input type="checkbox"/> 기타 () </td> </tr> <tr> <td>연구분류3</td> <td colspan="5"> <input checked="" type="radio"/> 전향적 연구 <input type="radio"/> 후향적 연구 <input type="radio"/> 전향적 & 후향적 병행연구 </td> </tr> <tr> <td>연구분류4</td> <td colspan="5"> <input checked="" type="checkbox"/> 중재연구 <input type="checkbox"/> 설문조사 <input type="checkbox"/> 자료분석 및 분석연구 <input type="checkbox"/> 관찰연구 (<input type="checkbox"/> 단면조사연구 <input type="checkbox"/> 환자대조군연구 <input type="checkbox"/> 코호트 연구) <input type="checkbox"/> 기타 () </td> </tr> <tr> <td>연구분류5</td> <td colspan="5"> <input type="checkbox"/> 인간을 대상으로 하지 않는 연구 Non-clinical study (in vitro, in vivo preclinical study) </td> </tr> <tr> <td>일반명</td> <td>발효귀리분말, 식물성 유산균 발효귀리분말</td> <td>상품명</td> <td colspan="3">아침 oats-케, 유산균 oats-케</td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">본 서식은 전자서식(PDF 파일)으로 발급되었습니다. 바코드가 입력되지 않은 전자서식은 확인용 전용부여로 진본 여부를 확인할 수 없으며, 진본 여부가 표시되지 않습니다.</p>	수신	의뢰(지원)기관	내부과제					연구책임자						IRB File No.	KNUCH 2021-06-024-001	심사내용	시정계획서	통지일자						2021.07.29		국문	식물성 미생물을 이용한 발효 귀리 제품(아침 oats-케, 유산균 oats-케)에 대한 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성 변화 분석					영문	Evaluation of fermented oat (Morning Oat-Care & Lactobacillus Oat-Care) with plant-originated microorganism in adult and children with constipation and analysis of intestinal bacterial changes.					임상시험코드	Study Nick Name				연구분류1	<input type="checkbox"/> 약물 <input type="checkbox"/> 생물학적 제제 <input type="checkbox"/> 세포치료제 <input type="checkbox"/> 건강기능식품 <input type="checkbox"/> 의료기술 <input type="checkbox"/> 의료기기 (<input type="radio"/> 1등급 <input type="radio"/> 2등급 <input type="radio"/> 3등급 <input type="radio"/> 4등급) <input checked="" type="checkbox"/> 해당사항없음					연구분류2	<input checked="" type="checkbox"/> 인간대상연구 <input checked="" type="checkbox"/> 인체유래물(검체)연구 <input checked="" type="checkbox"/> 의무기록연구 <input type="checkbox"/> 유전자연구 <input type="checkbox"/> 유전자치료 <input type="checkbox"/> 배양연구 <input type="checkbox"/> 체세포복제배양연구 <input type="checkbox"/> 줄기세포연구 <input type="checkbox"/> 기타 ()					연구분류3	<input checked="" type="radio"/> 전향적 연구 <input type="radio"/> 후향적 연구 <input type="radio"/> 전향적 & 후향적 병행연구					연구분류4	<input checked="" type="checkbox"/> 중재연구 <input type="checkbox"/> 설문조사 <input type="checkbox"/> 자료분석 및 분석연구 <input type="checkbox"/> 관찰연구 (<input type="checkbox"/> 단면조사연구 <input type="checkbox"/> 환자대조군연구 <input type="checkbox"/> 코호트 연구) <input type="checkbox"/> 기타 ()					연구분류5	<input type="checkbox"/> 인간을 대상으로 하지 않는 연구 Non-clinical study (in vitro, in vivo preclinical study)					일반명	발효귀리분말, 식물성 유산균 발효귀리분말	상품명	아침 oats-케, 유산균 oats-케			<p>KNUCH202106024001-HE001 2013.12.23 개정본</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 본 시험과 이해상충관계가 있는 위원이 있을 경우 해당 위원은 시험의 심사에서 배제하였습니다. ■ 초기 및 변경 계획서의 승인 이전에 연구대상자를 해당 임상연구에 참여시키는 것을 금지합니다. ■ 승인된 연구도 임상시험심사위원회(경규심사)에서 재평가하여 변경이나 보완을 요청할 수 있습니다. ■ 반려 등 심사결과에 대한 이의신청은 결과통보일로부터 15일 이내에 신청해주셔야 하며, 시정 보완 관점에 대한 재심사신청은 결과통보일로부터 6개월 이내에 신청해주셔야 합니다. ■ 본 위원회에서 승인한 연구계획서에 따라 연구를 수행해야 하며, 위원회의 승인을 받은 연구대상자 설명문 및 동의서, 연구대상자 모집 공고문을 사용해야 합니다. ■ 연구진행에 있어 연구대상자를 보호하기 위해 불가피한 경우를 제외하고 연구의 어떠한 변경이든 위원회의 사전 승인을 받고 수행해야 하며, 연구대상자들의 보호를 위해 취해진 어떠한 응급상황에서의 변경도 즉각 위원회에 보고하여야 합니다. ■ 임상시험 또는 연구대상자의 안전에 대해 유해한 영향을 미칠 수 있는 어떠한 새로운 정보도 즉각적으로 위원회에 보고 하여야 합니다. ■ 연구 중에 중대한 예상하지 못한 이상반응이나 예상하지 못한 문제가 발생할 경우, 연구책임자는 본 위원회에 즉시 보고해야 합니다. ■ 연구승인기간 만료 전 중간보고서를, 연구종료 시 연구대상자방문(자료수집)완료일로부터 1개월내에 종료보고서를, 연구종료 후 1년 내에 결과보고를 제출해 주시기 바랍니다. ■ 본 임상연구 결과는 임상시험실시기관의 사전 서면동의 없이는 어떤 경우라도 학술목적 이외에 실시기관명을 사용할 수 없습니다. ■ 의뢰자는 시험기관의 장과 문서로서 임상시험계약을 체결하여야 합니다. ■ 본 통지서는 KGPC 제(6호 가목2)에 따른 심사 통보서로 사용될 수 있습니다. <p style="text-align: center;">칠곡경북대학교병원 임상시험심사위원회 위원장</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p style="font-size: small;">본 서식은 전자서식(PDF 파일)으로 발급되었습니다. 바코드가 입력되지 않은 전자서식은 확인용 전용부여로 진본 여부를 확인할 수 없으며, 진본 여부가 표시되지 않습니다.</p>
수신	의뢰(지원)기관	내부과제																																																																													
	연구책임자																																																																														
	IRB File No.	KNUCH 2021-06-024-001	심사내용	시정계획서	통지일자																																																																										
					2021.07.29																																																																										
	국문	식물성 미생물을 이용한 발효 귀리 제품(아침 oats-케, 유산균 oats-케)에 대한 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성 변화 분석																																																																													
	영문	Evaluation of fermented oat (Morning Oat-Care & Lactobacillus Oat-Care) with plant-originated microorganism in adult and children with constipation and analysis of intestinal bacterial changes.																																																																													
	임상시험코드	Study Nick Name																																																																													
연구분류1	<input type="checkbox"/> 약물 <input type="checkbox"/> 생물학적 제제 <input type="checkbox"/> 세포치료제 <input type="checkbox"/> 건강기능식품 <input type="checkbox"/> 의료기술 <input type="checkbox"/> 의료기기 (<input type="radio"/> 1등급 <input type="radio"/> 2등급 <input type="radio"/> 3등급 <input type="radio"/> 4등급) <input checked="" type="checkbox"/> 해당사항없음																																																																														
연구분류2	<input checked="" type="checkbox"/> 인간대상연구 <input checked="" type="checkbox"/> 인체유래물(검체)연구 <input checked="" type="checkbox"/> 의무기록연구 <input type="checkbox"/> 유전자연구 <input type="checkbox"/> 유전자치료 <input type="checkbox"/> 배양연구 <input type="checkbox"/> 체세포복제배양연구 <input type="checkbox"/> 줄기세포연구 <input type="checkbox"/> 기타 ()																																																																														
연구분류3	<input checked="" type="radio"/> 전향적 연구 <input type="radio"/> 후향적 연구 <input type="radio"/> 전향적 & 후향적 병행연구																																																																														
연구분류4	<input checked="" type="checkbox"/> 중재연구 <input type="checkbox"/> 설문조사 <input type="checkbox"/> 자료분석 및 분석연구 <input type="checkbox"/> 관찰연구 (<input type="checkbox"/> 단면조사연구 <input type="checkbox"/> 환자대조군연구 <input type="checkbox"/> 코호트 연구) <input type="checkbox"/> 기타 ()																																																																														
연구분류5	<input type="checkbox"/> 인간을 대상으로 하지 않는 연구 Non-clinical study (in vitro, in vivo preclinical study)																																																																														
일반명	발효귀리분말, 식물성 유산균 발효귀리분말	상품명	아침 oats-케, 유산균 oats-케																																																																												
칠곡경북대학교병원 임상시험 승인																																																																															

6. 연구개발과제의 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 발효 균주 선정	○ 4종 균주에서 3종 선정 후 국제특허 균주 기탁 완료	100
○ 귀리 및 발효 귀리 추출 조건	○ 항산화 활성과 피부미용 관련 활성을 갖는 추출물 선정 : 20% 에탄올 추출, 160 rpm, 24시간	100
○ 귀리 및 발효 귀리 추출물에 대한 생리활성	○ 항산화(DPPH), Total polyphenol 함량, SOD-like activity ○ 자외선 조사한 세포 내 피부미용 관련 평가 : MMP-1 & Collagen Type 1 발현 양상 ○ Avns-A/-B/-C의 α -MSH 활성 SK-MEL-2 세포 평가 - Tyrosinase 활성 및 멜라닌 억제 - 멜라닌 발생 관련 단백질 발현	100
○ 유효성분 기시법 확립	○ 유효성분 분석법 확립 및 validation 확인 : Avns 함량 분석(ESI-LC/MS method), 발효 귀리 추출물의 용해도(특이성), 정확성, 정밀성, 측정 최소 및 최대 농도 확인	100
○ 혈관질환 항염증 세포 평가	○ Avns-A/-B/-C의 THP-1 세포 평가 - 항염증 사이토카인 분석 - 일산화질소 생성 억제 - COX-2, iNOS 발현 억제 - NLRP3 inflammasome 활성화 억제 등	100
○ 항치매 관련 세포 평가	○ Avns-A/-B/-C의 노인성 및 퇴행성 항치매 효과 : Avns-B의 항치매 효과	100 (별도)
○ 동물평가	○ 발효 귀리 식이군 - 복부지방 축적 억제, 혈청 콜레스테롤 수치 변화	100
○ 시제품 생산 및 사업화	○ 시생산 7건 ○ 사업화 매출 발생(약 59,000천원, 2020~2021)	100
○ 홍보 및 마케팅	○ 잡지, TV 인터넷 쇼핑몰, 디자인몰 등	100
○ 특허 및 논문 게재	○ 특허출원 3건, 상표등록 1건 ○ 국제논문 4편 ○ 학술활동 1건	100
○ 임상시험 승인	○ 아침 오토-케와 유산균 오토-케에 대한 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성변화 분석	수행 중 (별도)

7. 연구개발과제의 목표 대비 연구결과

당초 목표	당초 연구목표 대비 연구 결과
<p>항산화 (DPPH) : 발효 전 대비 발효 후 20% 증가</p>	<p>발효 전 대비 발효 균주별 20 ~ 50% 증가</p> <ul style="list-style-type: none"> - ROE & AOE vs BS002E : 20% 이상 - ROE & AOE vs LPE : 45% 이상 - ROE & AOE vs KME : 50% 이상
<p>식물성 유산균 1종 개발 : 항산화 성분 발효 전 대비 발효 후 20% 증가</p>	<p>항산화 성분 발효 전 대비 45% 이상 증가</p> <ul style="list-style-type: none"> - ROE & AOE vs LPE : 45% 이상
<p>Total Avenanthramides 함량 : 발효 전 대비 발효 후 15% 증가</p>	<p>발효 전 대비 500% 이상 증가</p> <ul style="list-style-type: none"> - ROE vs BS002E : 600% 이상 - ROE vs LPE : 1,000% 이상 - ROE vs KME : 500% 이상 - AOE vs LPE : 2% 이상
<p>심혈관 바이오 마커 : 혈청 콜레스테롤 수치 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> - HDL : 20% 증가 - LDL : 20% 감소 - Total Cholesterol : 20% 감소 - Triglyceride : 20% 감소 	<p>발효 전 대비 20% 증감</p> <ul style="list-style-type: none"> - AOE vs LPE : HDL 40% 증가 - AOE vs LPE : LDL 37% 감소 - AOE vs LPE : TC 23% 감소

8. 참고문헌

1. Pandel, R.; Poljšak, B.; Godic, A.; Dahmane, R. Skin photoaging and the role of antioxidants in its prevention. *International Scholarly Research Notices* 2013, 2013.
2. Gromkowska-Kępa, K.J.; Puścion-Jakubik, A.; Markiewicz-Żukowska, R.; Socha, K. The impact of ultraviolet radiation on skin photoaging—review of in vitro studies. *Journal of Cosmetic Dermatology* 2021.
3. Mukhtar, H.; Elmetts, C.A. Photocarcinogenesis: mechanisms, models and human health implications: introduction. *Photochemistry and photobiology* 1996, 63, 356–357.
4. Park, H.M.; Moon, E.; Kim, A.J.; Kim, M.H.; Lee, S.; Lee, J.B.; Park, Y.K.; Jung, H.S.; Kim, Y.B.; Kim, S.Y. Extract of *Punica granatum* inhibits skin photoaging induced by UVB irradiation. *International journal of dermatology* 2010, 49, 276–282.
5. Fisher, G.J.; Kang, S.; Varani, J.; Bata-Csorgo, Z.; Wan, Y.; Datta, S.; Voorhees, J.J. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Archives of dermatology* 2002, 138, 1462–1470.
6. Kavitha, O.; Thampan, R.V. Factors influencing collagen biosynthesis. *Journal of cellular biochemistry* 2008, 104, 1150–1160.
7. Visse, R.; Nagase, H. Matrix metalloproteinases and tissue inhibitors of metalloproteinases: structure, function, and biochemistry. *Circulation research* 2003, 92, 827–839.
8. Rasane, P.; Jha, A.; Sabikhi, L.; Kumar, A.; Unnikrishnan, V. Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods—a review. *Journal of food science and technology* 2015, 52, 662–675.
9. Klajn, V.M.; Ames, C.W.; da Cunha, K.F.; Lorini, A.; dos Santos Hackbart, H.C.; Sanches Filho, P.J.; dos Santos Cruxen, C.E.; Fiorentini, Â.M. Probiotic fermented oat dairy beverage: viability of *Lactobacillus casei*, fatty acid profile, phenolic compound content and acceptability. *Journal of Food Science and Technology* 2021, 1–9.
10. Wu, J.-R.; Leu, H.-B.; Yin, W.-H.; Tseng, W.-K.; Wu, Y.-W.; Lin, T.-H.; Yeh, H.-I.; Chang, K.-C.; Wang, J.-H.; Wu, C.-C. The benefit of secondary prevention with oat fiber in reducing future cardiovascular event among CAD patients after coronary intervention. *Scientific reports* 2019, 9, 1–6.
11. Thies, F.; Masson, L.F.; Boffetta, P.; Kris-Etherton, P. Oats and CVD risk markers: a systematic literature review. *British journal of nutrition* 2014, 112, S19–S30.
12. Kim, S.; Kim, T.H.; Jeong, Y.J.; Park, S.H.; Park, S.C.; Lee, J.; Yang, K.Y.; Jeong, J.C.; Kim, C.Y. Synergistic Effect of Methyl Jasmonate and Abscisic Acid Co-Treatment on Avenanthramide Production in Germinating Oats. *International journal of molecular sciences* 2021, 22, 4779.
13. Sur, R.; Nigam, A.; Grote, D.; Liebel, F.; Southall, M.D. Avenanthramides, polyphenols from oats, exhibit anti-inflammatory and anti-itch activity. *Archives of Dermatological Research* 2008, 300, 569–574.

14. Ishihara, A.; Ohtsu, Y.; Iwamura, H. Induction of biosynthetic enzymes for avenanthramides in elicitor-treated oat leaves. *Planta* 1999, 208, 512–518.
15. Matsukawa, T.; Isobe, T.; Ishihara, A.; Iwamura, H. Occurrence of avenanthramides and hydroxycinnamoyl-CoA: hydroxyanthranilate N-hydroxycinnamoyltransferase activity in oat seeds. *Zeitschrift für Naturforschung C* 2000, 55, 30–36.
16. Perrelli, A.; Goitre, L.; Salzano, A.M.; Moglia, A.; Scaloni, A.; Retta, S.F. Biological activities, health benefits, and therapeutic properties of avenanthramides: from skin protection to prevention and treatment of cerebrovascular diseases. *Oxidative medicine and cellular longevity* 2018, 2018.
17. Wise, M.L.; Doehlert, D.C.; McMullen, M.S. Association of avenanthramide concentration in oat (*Avena sativa* L.) grain with crown rust incidence and genetic resistance. *Cereal chemistry* 2008, 85, 639–641.
18. Yang, Q.; Xuan Trinh, H.; Imai, S.; Ishihara, A.; Zhang, L.; Nakayashiki, H.; Tosa, Y.; Mayama, S. Analysis of the involvement of hydroxyanthranilate hydroxycinnamoyltransferase and caffeoyl-CoA 3-O-methyltransferase in phytoalexin biosynthesis in oat. *Molecular plant-microbe interactions* 2004, 17, 81–89.
19. Boz, H. Phenolic amides (avenanthramides) in oats—a review. *Czech Journal of Food Sciences* 2015, 33, 399–404.
20. Okazaki, Y.; Isobe, T.; Iwata, Y.; Matsukawa, T.; Matsuda, F.; Miyagawa, H.; Ishihara, A.; Nishioka, T.; Iwamura, H. Metabolism of avenanthramide phytoalexins in oats. *The Plant Journal* 2004, 39, 560–572.
21. Nie, L.; Wise, M.L.; Peterson, D.M.; Meydani, M. Avenanthramide, a polyphenol from oats, inhibits vascular smooth muscle cell proliferation and enhances nitric oxide production. *Atherosclerosis* 2006, 186, 260–266.
22. Peterson, D.M.; Hahn, M.J.; Emmons, C.L. Oat avenanthramides exhibit antioxidant activities in vitro. *Food chemistry* 2002, 79, 473–478.
23. Marco, M.L.; Heeney, D.; Binda, S.; Cifelli, C.J.; Cotter, P.D.; Foligné, B.; Gänzle, M.; Kort, R.; Pasin, G.; Pihlanto, A.; et al. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology* 2017, 44, 94–102, doi:10.1016/j.copbio.2016.11.010.
24. Adebo, O.A.; Gabriela Medina-Meza, I. Impact of fermentation on the phenolic compounds and antioxidant activity of whole cereal grains: A mini review. *Molecules* 2020, 25, 927.
25. Karovičová, Z.K.-J.; Kohajdova, J. Fermentation of cereals for specific purpose. *Journal of Food and Nutrition Research* 2007, 46, 51–57.
26. Mårtensson, A.; Strömberg, J.; Sisowath, C.; Msellem, M.I.; Gil, J.P.; Montgomery, S.M.; Olliaro, P.; Ali, A.S.; Björkman, A. Efficacy of artesunate plus amodiaquine versus that of artemether-lumefantrine for the treatment of uncomplicated childhood *Plasmodium falciparum* malaria in Zanzibar, Tanzania. *Clinical Infectious Diseases* 2005, 41, 1079–1086.
27. Sangwan, S.; Singh, R.; Tomar, S.K. Nutritional and functional properties of oats: An update. *Journal of Innovative Biology* 2014, 1, 3–14.

28. Sharma, O.P.; Bhat, T.K. DPPH antioxidant assay revisited. *Food chemistry* 2009, 113, 1202–1205.
29. Singleton, V.L.; Orthofer, R.; Lamuela-Raventós, R.M. [14] Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin–ciocalteu reagent. In *Oxidants and Antioxidants Part A*; Elsevier: 1999; pp. 152–178.
30. Kammeyer, A.; Luiten, R. Oxidation events and skin aging. *Ageing research reviews* 2015, 21, 16–29.
31. Fisher, G.J.; Voorhees, J.J. Molecular mechanisms of photoaging and its prevention by retinoic acid: ultraviolet irradiation induces MAP kinase signal transduction cascades that induce Ap-1-regulated matrix metalloproteinases that degrade human skin in vivo. In *Proceedings of the Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, 1998; pp. 61–68.
32. Kim, K.M.; Im, A.-R.; Lee, S.; Chae, S. Dual Protective Effects of Flavonoids from *Petasites japonicus* against UVB-Induced Apoptosis Mediated via HSF-1 Activated Heat Shock Proteins and Nrf2-Activated Heme Oxygenase-1 Pathways. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 2017, 40, 765–773, doi:10.1248/bpb.b16-00691.
33. Terpinč, P.; Polak, T.; Šegatin, N.; Hanzlowsky, A.; Ulrih, N.P.; Abramovič, H. Antioxidant properties of 4-vinyl derivatives of hydroxycinnamic acids. *Food chemistry* 2011, 128, 62–69.
34. Tai, A.; Sawano, T.; Yazama, F.; Ito, H. Evaluation of antioxidant activity of vanillin by using multiple antioxidant assays. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)–General Subjects* 2011, 1810, 170–177.
35. Escobedo-Flores, Y.; Chavez-Flores, D.; Salmeron, I.; Molina-Guerrero, C.; Perez-Vega, S. Optimization of supercritical fluid extraction of polyphenols from oats (*Avena sativa* L.) and their antioxidant activities. *Journal of Cereal Science* 2018, 80, 198–204.
36. Meydani, M. Potential health benefits of avenanthramides of oats. *Nutrition reviews* 2009, 67, 731–735.
37. Butt, M.S.; Tahir-Nadeem, M.; Khan, M.K.I.; Shabir, R.; Butt, M.S. Oat: unique among the cereals. *European journal of nutrition* 2008, 47, 68–79.
38. Bae, I.Y.; Kim, S.M.; Lee, S.; Lee, H.G. Effect of enzymatic hydrolysis on cholesterol-lowering activity of oat β -glucan. *New biotechnology* 2010, 27, 85–88.
39. Lephart, E.D. Skin aging and oxidative stress: Equol's anti-aging effects via biochemical and molecular mechanisms. *Ageing Research Reviews* 2016, 31, 36–54.
40. Peterson, D.M. Oat antioxidants. *Journal of cereal science* 2001, 33, 115–129.
41. Bratt, K.; Sunnerheim, K.; Bryngelsson, S.; Fagerlund, A.; Engman, L.; Andersson, R.E.; Dimberg, L.H. Avenanthramides in oats (*Avena sativa* L.) and structure– antioxidant activity relationships. *Journal of agricultural and food chemistry* 2003, 51, 594–600.
42. Rubino, M.; Arntfield, S.; Charlton, J. Conversion of phenolics to lignans: Sinapic acid to thomasidioic acid. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 1995, 72, 1465–1470.

43. Ward, G.; Hadar, Y.; Bilkis, I.; Konstantinovskiy, L.; Dosoretz, C.G. Initial steps of ferulic acid polymerization by lignin peroxidase. *Journal of Biological Chemistry* 2001, 276, 18734–18741.
44. Lucarini, M.; Pedulli, G.F.; Valgimigli, L. Do peroxy radicals obey the principle that kinetic solvent effects on H-Atom abstraction are independent of the nature of the abstracting radical? *The Journal of Organic Chemistry* 1998, 63, 4497–4499.
45. Behera, S.S.; Ray, R.C.; Zdolec, N. *Lactobacillus plantarum* with functional properties: an approach to increase safety and shelf-life of fermented foods. *BioMed Research International* 2018, 2018.
46. Connelly, P. LACTOBACILLUS PLANTARUM—A LITERATURE REVIEW OF THERAPEUTIC BENEFITS. *Journal of the Australian Traditional-Medicine Society* 2008, 14.
47. Wu, J.; Cheng, Y.; Dong, Y. Antioxidant activity of *Lactobacillus plantarum* DY-1 fermented wheat germ extract and its influence on lipid oxidation and texture properties of emulsified sausages. *Journal of Food Quality* 2020, 2020.
48. Karami, Z.; Peighambari, S.H.; Hesari, J.; Akbari-Adergani, B.; Andreu, D. Antioxidant, anticancer and ACE-inhibitory activities of bioactive peptides from wheat germ protein hydrolysates. *Food Bioscience* 2019, 32, 100450.
49. Song, J.-H.; Kim, J.-K.; Jang, H.-D. Ferulic acid released by treatment with *Aspergillus oryzae* contributes to the cellular antioxidant capacity of wheat germ extract. *Food Science and Biotechnology* 2014, 23, 1327–1333.
50. Zhao, F.; Wang, P.; Lucardi, R.D.; Su, Z.; Li, S. Natural sources and bioactivities of 2, 4-di-tert-butylphenol and its analogs. *Toxins* 2020, 12, 35.
51. Lane, M.M.; Morrissey, J.P. *Kluyveromyces marxianus*: a yeast emerging from its sister's shadow. *Fungal Biology Reviews* 2010, 24, 17–26.
52. Fonseca, G.G.; Heinzle, E.; Wittmann, C.; Gombert, A.K. The yeast *Kluyveromyces marxianus* and its biotechnological potential. *Applied microbiology and biotechnology* 2008, 79, 339–354.
53. Gurdo, N.; Calafat, M.J.; Nosedá, D.G.; Gigli, I. Production of selenium-enriched yeast (*Kluyveromyces marxianus*) biomass in a whey-based culture medium. 2018.
54. Oda, Y.; Nakamura, K. Production of ethanol from the mixture of beet molasses and cheese whey by a 2-deoxyglucose-resistant mutant of *Kluyveromyces marxianus*. *FEMS yeast research* 2009, 9, 742–748.
55. Zhang, B.; Wendan, Y.; Wang, F.; Omedi, J.O.; Liu, R.; Huang, J.; Zhang, L.; Zou, Q.; Huang, W.; Li, S. Use of *Kluyveromyces marxianus* prefermented wheat bran as a source of enzyme mixture to improve dough performance and bread biochemical properties. *Cereal Chemistry* 2019, 96, 142–153.
56. Hajhosseini, A.; Doroud, D.; Sharifan, A.; Eftekhari, Z. Optimizing growth conditions of *Kluyveromyces marxianus* for mannan production as a bioemulsifier. *Applied Food Biotechnology* 2020, 7, 115–126.
57. Struyf, N.; Vandewiele, H.; Herrera-Malaver, B.; Verspreet, J.; Verstrepen, K.J.; Courtin, C.M.

Kluyveromyces marxianus yeast enables the production of low FODMAP whole wheat breads. *Food microbiology* 2018, 76, 135–145.

58. Galinari, É.; Almeida-Lima, J.; Macedo, G.R.; Mantovani, H.C.; Rocha, H.A.O. Antioxidant, antiproliferative, and immunostimulatory effects of cell wall α -D-mannan fractions from *Kluyveromyces marxianus*. *International journal of biological macromolecules* 2018, 109, 837–846.

59. Mirdamadi, S.; Mirzaei, M.; Soleymanzadeh, N.; Safavi, M.; Bakhtiari, N.; Zandi, M. Antioxidant and cytoprotective effects of synthetic peptides identified from *Kluyveromyces marxianus* protein hydrolysate: insight into the molecular mechanism. *LWT* 2021, 111792.

60. Lee, Y.-T.; Puligundla, P.; Schwarz, P.B. Molecular weight, solubility and viscosity of β -D-glucan preparations from barley pearling byproducts. *Sains Malaysiana* 2017, 46, 713–718.

61. Park, A. J.; Lim, N. Y.; Kim, Y. S.; Song, J. H. Prevalence and Risk of Constipation among the Institutionalized Elderly. *Journal of East-West Nursing Research* 2011, 17(1), 57–65.

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) Avenathramides를 유효성분으로 함유하는 국산 농림식품자원 귀리를 이용한 고령친화 제품 개발 (영문) The development of aging-friendly goods contains avenathramides from <i>Avena sativa</i> L., agriculture food resources				
주 관 연구 기관	농업회사법인포항노다지마을(주)	주 관 연 구	(소속) 농업회사법인포항노다지마을(주)		
참 여 기 업	농업회사법인포항노다지마을(주)	책 임 자	(성명) 양용석		
총 연구개발비 (891,300천원)	계	891,300	총 연구 기간	2019. 05. 20 ~ 2021. 12. 31 (2년8개월)	
	정부출연 연구개발비	713,000	총 참 여 원 수	총 인 원	25 - 포항노다지마을 : 6명 - 한동대학교 : 12명 - 성균관대학교 : 7명
	기업부담금	178,300		내부인원	25
	연구기관부담금	0		외부인원	0

○ 연구개발 목표 및 성과

[최종 목표]

- 발효 귀리를 이용한 고령친화 제품 개발 및 사업화

[성과]

- 귀리 발효 전후 유효성분 아베란쓰아마이드 함량 증가 : 발효 전 대비 50% 이상 증가
- 귀리 발효 전후 항산화 및 피부미용 효과 증가 : 발효 전 대비 40% 이상 증가
- 품목제조보고서 7건
: 아침 오프케, 유산균 오프케, 효모 오프케, 식물성 유산균 발효 귀리, 홍삼 오프케, 발효귀리 가래떡, 진심가래떡
- 비건 인증 3건 : 아침 오프케, 유산균 오프케, 효모 오프케
- 고령친화식품 품질 기준 적합 : 경도, 단백질, 칼륨 및 식이섬유
- 특허출원 3건, 특허등록 1건(오프-케(Oat-Care), 상표등록)
- 국제논문 5편, 학술발표 1건
- 제품 : 아침 오프-케(기타가공), 유산균 오프-케(기타가공), 홍삼 오프-케(건강기능식품), 식물성 유산균 발효 귀리 건조물(원료), 친환경 귀리(농산물), 발효귀리떡(떡류), 진심가래떡(떡류)
- 홍보 및 마케팅 : 포항지역 요양병원, 수출 상담, 라이브 방송, 아이애드윈, 에즈코리아 등
- ㈜메디코닉스 : 오프-케 시리즈 총판 계약서 체결(선수금 200,000,000원)
- ㈜수이케이 : 식물성 유산균를 활용한 비거니즘 관련 연구개발 및 사업화 계약서 체결
- 기타 : 전시회, 신문, 잡지, 유튜브 및 TV 방송 출연
- 펀딩 : 와디즈 펀딩(3회, 유산균 오프-케, 진심가래떡 2회) 및 해피빈 펀딩

○ 연구내용 및 결과

- 귀리 원물 확보 : 친환경 포항 귀리 산지별 영양성분 분석 후 금광리 및 구룡포 귀리 선정(무농약 귀리)
- 귀리 품종별 유효성분 분석 : 대양, 조양, 그리고 수입산 귀리 20% 에탄올 추출물로부터 Avns와 진구체 함량 분석한 결과 조양 품종으로 선정

- 귀리 추출 조건 검토 : 에탄올 농도별(0 ~ 100%) 추출 후 항산화 및 자외선 조사한 세포에서 피부미용 관련 평가 후 최종 20% 에탄올 추출물로 선정
- 귀리 발효 균주 선정 및 발효 최적 조건 검토 : 발효 균주는 최종 3종, 발효 조건(37°C, 24시간, 정치발효)
- 발효 귀리 추출 조건 : 20% 에탄올 추출
- 발효 귀리 추출물 내 유효성분 아베란쓰아마이드(Avenanthramide, Avn) 함량 분석 : LC/MS
- 발효 귀리 추출물 내 Avn 전구체 함량 분석 : LC/MS
- 발효 귀리 추출물 내 phytochemical 화합물 확인 : GC/MS
- 발효 귀리 추출물의 생리활성 : 항산화(DPPH), SOD-like activity, Total polyphenol 함량 비교 및 자외선 조사한 세포에서 피부미용 평가(MMP-1 & collagen gene expression)
- 유효성분 조건 확립 및 validation : Avn성분 분석 조건 및 validation 검토
- 귀리 유효성분인 Avn-A/-B/-C 및 발효 귀리 추출물을 이용한 피부미용 및 항치매 세포 평가
- 발효 귀리 추출물을 이용한 콜레스테롤 관련 동물평가
- 시제품 생산
- 귀리 발효 전후 영양성분 분석 및 관능검사
- 비건인증 3건
- 고령친화식품 품질 기준 적합 : 경도, 단백질, 칼륨 및 식이섬유
- 홍보 및 마케팅 : SNS, Facebook, 레뷰, 라이브방송, 전시회, 수출 상담 등

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- ㈜메디코넥스 : 치매 노인들을 위한 웨이블 워치(LoRa Wearable Band), 오토-케 시리즈 총판 계약 체결
- ㈜수이케이 : 화장품 원료 전문업체, 식물성 유산균을 활용한 비거니즘 연구개발 계약서 체결
- 칠곡경북대병원 : 아침 오토-케와 유산균 오토-케를 이용한 마이크로바이옴 임상(2021.07.29. ~ 2022.06.28.)
- 발효 귀리 추출물에 대한 면역 활성화 : Th1, Th17 세포 면역 활성화 검토
- 비건 제품으로 건강을 생각하는 소비자들을 위한 틈새시장 확보 : 국제비건학회, 국제치매학회, 두레생협 등
- 요양병원 등 고령인을 위한 간편식이 제품으로 고령 성인병(항치매, 천식, 항비만 등) 예방 식품으로 활용
- 포항지역 귀리 재배단지 조성 : 금광리, 구룡포, 연일 등으로 친환경 귀리 면적 확대
- **향후 인체적용시험을 통한 개별인정형 원료 또는 한시적기준규격 원료로 등록 예정**

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호			
사업구분	맞춤형혁신식품 및 천연인신소재기술개발사업				
연구분야			과제구분	단위	
사업명	맞춤형혁신식품 및 천연인신소재기술개발사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	Avenathramides를 유효성분으로 함유하는 국산 농림식품자원 귀리를 이용한 고령친화 제품 개발		과제유형	개발	
연구개발기관	농업회사법인포항노다지마을(주)		연구책임자	양웅석	
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2019.05.20. ~ 2019.12.31.	186,000	46,500	232,500
	2차년도	2020.01.01. ~ 2020.12.31.	248,000	62,000	310,000
	3차년도	2021.01.01. ~ 2021.12.31.	279,000	69,800	348,800
	계	2019.05.20. ~ 2021.12.31.	713,000	178,300	891,300
참여기업	농업회사법인포항노다지마을(주), 한동대학교산학협력단, 성균관대학교산학협력단				
상대국	-	상대국연구개발기관	-		

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2021. 12. 10

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
농업회사법인 포항노다지마을(주)	연구소장	양웅석

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확약	양웅석(인)
-----------	--------

I. 연구개발실적

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

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히불량)

우수 : 기존 보고된 귀리의 연구결과는 아베란쓰아마이드-C (Avn-C) 중심의 연구로 이루어졌으며, 본 연구팀은 Avn-A, Avn-B, Avn-C 그리고 발효 귀리 산물에 대한 연구로 피부미용, 향치매, 그리고 콜레스테롤 관련 연구로 기존과 차별성이 있음

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히불량)

우수 : 기존 정읍 중심으로 귀리 관련 제품 또는 귀리에 대한 홍보가 이루어졌으나, 본 연구팀에 의하여 다양한 귀리 제품 및 포항 귀리에 대한 홍보가 활성화됨

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수

발효 귀리 제품(아침 오트케, 유산균 오트케, 효모 오트케)별 아베란쓰아마이드 성분 정량, 성분별 다양한 생리활성을 확인하였으며 현재 칠곡경북대병원에서 임상시험 중, 향후 개별인정형 또는 한시적기준규격으로 활용

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

연구기관별로 주어진 업무를 성실하게 수행한 결과, 비건인증, 특허출원, 상표등록, 논문, 학술발표, 수출 상담, 홍보, 마케팅 및 국내 화장품 회사(수이케이, 아마란스 등) 원료 납품 등으로 본 연구결과로 파생된 제품에 대한 사업화로 매출 발생

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지식소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수

본 연구팀에서 파생된 결과를 활용하여 국제유명저널지, 특허출원, 상표등록, 그리고 학술발표를 통하여 우수성 확인. 발효 귀리 생리활성에 대한 논문 투고 (Microbial Conversion of Oat Active Ingredients Enhances Anti-Oxidative Protection Against UVB-Inducible Photoaging : Manuscript returned to draft, eCAM, 2022.01)

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
발효 균주 선정	5	5	식물성 미생물 3종 기탁 완료
항산화 활성	10	10	발효 전후 25% 이상 증가
항치매 효과	15	15	Avns-A의 항치매 효과 확인
항염증 효과	15	15	논문 게재
피부미용 효과	15	15	논문 게재 특허출원 2건
동물평가 : 항비만 효과	20	20	예비 data로 향후 구체적인 시험이 필요함
시생산	20	20	시제품 7건, 매출 59,000천원 발생 (특화제품이 필요함)
합계	100	100	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

전반적으로 협동연구기관과 과제를 수행함에 있어 원활한 연구가 진행되었음.
본 과제를 수행하면서 파생되는 성과물(특허, 논문, 학술활동 등)에 매우 만족함.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

코로나19로 인하여 전반적으로 매출 감소한 점 감안 드립니다.
매출 부분 외 다른 성과들은 우수함.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

연구성과를 바탕으로 개별인정형원료 또는 한시적 기준규격 신청 예정
칠곡경북대학교병원 임상시험 결과를 반영 후 인체적용시험 계획

IV. 보안성 검토 : 해당 사항 없음

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

2. 연구개발기관 자체의 검토결과

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	맞춤형혁신식품 및 천연안심소재 기술개발	
연구과제명	Avenanthramides를 유효성분으로 함유하는 국산 농림식품자원 귀리를 이용한 고령친화 제품 개발			
주관연구개발기관	농업회사법인포항노다지마을(주)	주관연구책임자	양웅석	
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타	총연구개발비
	713,000	178,300	0	891,300
연구개발기간	2019.05.20. ~ 2021.12.31.(2년 8개월)			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자기실시) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 항산화 (DPPH) : 발효 전 대비 발효 후 20% 증가	발효 전 대비 발효 균주별 20 ~ 50% 증가 - ROE & AOE vs BS002E : 20% 이상 - ROE & AOE vs LPE : 45% 이상 - ROE & AOE vs KME : 50% 이상
② 식물성 유산균 1종 개발 : 항산화 성분 발효 전 대비 발효 후 20% 증가	항산화 성분 발효 전 대비 45% 이상 증가 - ROE & AOE vs LPE : 45% 이상
③ Total Avenanthramides 함량 : 발효 전 대비 발효 후 15% 증가	발효 전 대비 500% 이상 증가 - ROE vs BS002E : 600% 이상 - ROE vs LPE : 1,000% 이상 - ROE vs KME : 500% 이상 - AOE vs LPE : 2% 이상
④ 심혈관 바이오 마커 : 혈청 콜레스테롤 수치 변화 - HDL : 20% 증가 - LDL : 20% 감소 - Total Cholesterol : 20% 감소 - Triglyceride : 20% 감소	발효 전 대비 20% 증감 - AOE vs LPE : HDL 40% 증가 - AOE vs LPE : LDL 37% 감소 - AOE vs LPE : TC 23% 감소

ROE : Raw oat 20% ethanol extract, AOE : Autoclaved oat 20% ethanol extract, BS002E : 20% ethanol extract that fermented by *Bacillus subtilis* NDJ-002, LPE : 20% ethanol extract that fermented by *Lactobacillus plantarum* YS-100, KME : 20% ethanol extract that fermented by *Kluyveromyces marxianus* YS-091

3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표											연구기반지표										
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)		
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		학 술 발 표			정 책 활 용	홍 보 전 시			
													S C I	비 S C I								
단위	건	건	건	건	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건				
가중치	5	5	5		0	0	25	25	5	5	0	10			5		5	0	3	2		
최종 목표	1	1	3		0	0	3	76, 000	5,0 00	5	0	2	1	1		2	0	2	0	4	1	
당해 년도	목표	0	1	0		0	0	1	50, 000	5,0 00	2	0	1	1	0		1	0	1	0	3	1
	실적	0	1	0		0	0	2	59, 000	0	4	0	3	4	0		4	0	2	0	12	1
달성률 (%)	-	100	-		-	-	200	68. 7	0	200	-	300	400	-		400	-	200	-	400	100	

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	발효 귀리 제조방법 및 피부미용 효과
②	발효 귀리의 항치매 효과
③	발효 귀리의 항비만 효과

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술		√				√	√			
②의 기술		√				√	√			
③의 기술		√				√	√			

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	화장품 및 식품 신소재로 활용, (주)수이케이와 공동연구 진행
②의 기술	식품 신소재로 활용, 인체적용시험 후 개별인정형 원료 신청
③의 기술	칠곡경북대학교병원 임상시험 승인 후 진행 중 : 변비 관련 유효성 평가 및 장내세균 구성 변화 분석

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용· 홍보		기타 (타연구 활용등)	
	특 허 출원	특 허 등록	품 종 등록	S M A R T	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출		투 자 유 치	논문				학 술 발 표	정 책 활 용		홍 보 전 시
													SCI	비 SCI						
단위	건	건	건	평 년 건 수	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	명	건	건			
가중치	5	5	5		0	0	25	25	5	5	0	10			5	0	5	0	3	2
최종목표	1	1	3		0	0	3	76,000	5,000	5	0	2	1	1	2	0	2	0	4	1
연구기간내 달성실적	3	1	3		0	0	5	59,000	0	16	0	3	4	0	1	0	3	0	19	1
연구종료후 성과창출 계획	2	2	0		0	0	0	90,000	5,000	3	0	0	2	0	1	0	2	0	5	1

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾	피부 면역 효과가 우수한 발효 귀리 추출물		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타		
이전소요기간	협의결정	실용화예상시기 ³⁾	2022
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	기술지도		

1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성

2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
 통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리

3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등

4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 맞춤형혁신식품및천연안심소재기술개발사업의 연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 맞춤형혁신식품및천연안심소재기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.