

(옆면)

(앞면)

319045
-03

만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발

2021

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

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

맞춤형혁신식품 및 천연안심소재 기술개발사업
2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004101-01

만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발

납본일자 : 2022.06.15.

주관연구기관 / 그린그래스바이오(주)
공동연구기관 / 조선대학교
단국대학교
충북대학교병원

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발”
(개발기간 : 2019.05.20. ~ 2022.02.28.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

납본일자 : 2022.06.15.

주관연구기관명 : 그린그래스바이오(주) (대표자) 신승호 (인)
1공동연구기관명 : 조선대학교 (대표자) 이재준 (인)
2공동연구기관명 : 단국대학교 (대표자) 하정현 (인)
3공동연구기관명 : 충북대학교병원 (대표자) 김용환 (인)

주관연구책임자 : 신승호
1공동연구책임자 : 이재준
2공동연구책임자 : 하정현
3공동연구책임자 : 김용환

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

최종보고서							보안등급				
							일반[○], 보안[]				
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명	사업명		맞춤형혁신식품 및 천연안심소재 기술개발사업			
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원				내역사업명 (해당 시 작성)					
공고번호					총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)						
					연구개발과제번호		319045-3				
기술분류	국가과학기술표준분류	LB1902	40%	LB1801	30%	LA0906	30%				
	농림식품과학기술분류	PA0201	100%		%		%				
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문									
		영문									
연구개발과제명		국문		만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발							
		영문		Development of HMR type medifood for prevention of chronic metabolic diseases							
주관연구개발기관		기관명			그린그래스바이오(주)		사업자등록번호		549-86-00232		
		주소			(27462) 충청북도 충주시 주덕읍 주덕농공길 53		법인등록번호		151211-0033664		
연구책임자		성명		신승호		직위		대표이사			
연구개발기간		전체		2019. 05. 20 - 2022. 02. 28 (2년 10개월)							
		년도		1차년도		2019. 05. 20 - 2019. 12. 31 (8개월)					
				2차년도		2020. 01. 02 - 2021. 02. 28 (14개월)					
				3차년도		2021. 03. 01 - 2022. 02. 28 (12개월)					
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금 지방자치단체 기타()		합계		연구개발비 외	
		현금		현금		현금		현금		현금	
		현물		현물		현물		현물		현물	
		합계		합계		합계		합계		합계	
		총계		1,264,000		31,700		284,400		-	
1년차		330,000		8,300		74,200		-		-	
2년차		439,000		11,000		98,800		-		-	
3년차		495,000		12,400		111,400		-		-	
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명		책임자		직위		비고			
								역할		기관유형	
		협동연구개발기관		조선대학교		이재준		교수		1협동	대학
				단국대학교		하정현		교수		2협동	대학
				충북대학교병원		김용환		교수		3협동	병원
위탁연구개발기관		단국대학교		이영승		교수		위탁	대학		
연구개발담당자 실무담당자		성명		정운주		직위		사원			

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

2022년 4월 23일

연구책임자: 신 승 호
 주관연구개발기관의 장: 신 승 호 (직인)
 공동연구개발기관의 장: 1협동 조선대학교 이 재 준 (직인)
 공동연구개발기관의 장: 2협동 단국대학교 하 정 현 (직인)
 공동연구개발기관의 장: 3협동 충북대학교병원 김 용 환 (직인)
 위탁연구개발기관의 장: 단국대학교 이 영 승 (직인)

〈 요약 문 〉

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		연구자 직접 기입 불필요		총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		연구자 직접 기입 불필요	
내역사업명 (해당 시 작성)		연구자 직접 기입 불필요		연구개발과제번호		319045-3	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB1902	40%	LB1801	30%	LA0906	30%
	농림식품 과학기술분류	PA0201	100%		%		%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		연구자 직접 기입 불필요					
연구개발과제명		만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발 (Development of HMR type medifood for prevention of chronic metabolic diseases)					
전체 연구개발기간		2019. 05. 20 - 2022. 02. 28 (2년 10개월)					
총 연구개발비		총 1,295,700천원 (정부지원연구개발비 : 1,264,000천원, 기관부담연구개발비 : 316,100천원)					
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[○] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준() 종료시점 목표()	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)		해당사항 없음					
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)		해당사항 없음					
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 HMR형 메디푸드 18종(육제품 6종, 유가공 및 축제품 6종, 샐러드 및 도시락 6종) 개발 ○ 오메가 밸런스 축산물의 심혈관계 질환 관련 지표 전임상 시험으로 검증 ○ HMR형 메디푸드의 만성 대사성질환 및 근감소증 질환 효과규명을 위한 임상시험연구 ○ HMR형 메디푸드의 소비자 기호성 및 품질관리 기준 확보 					
	전체 내용	<p>〈1차년도〉</p> <p><input type="checkbox"/> 주관연구개발기관 : 그린그래스(주)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발 <ol style="list-style-type: none"> 1) 오메가 밸런스 축산물 생산 및 공급 2) 오메가 밸런스 축산물의 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화 3) HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품 공정 개발 및 품목제조신고 <p><input type="checkbox"/> 1협동연구개발기관 : 조선대학교</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉조사 <ol style="list-style-type: none"> 1) 연구논문을 통한 HMR형 푸드 문헌조사 2) HMR형 메디푸드를 위한 제품컨셉조사 3) HMR제품 컨셉 개발을 위한 간담회 4) 제품 컨셉 설계를 위한 HMR제품 시장조사 2. 국내산 HMR형 메디푸드 개발, 제조공정 및 표준레시피 확립 <ol style="list-style-type: none"> 1) HMR형 메디푸드 개발 및 표준레시피 확립 2) 허브누룩소금 3) 소고기를 이용한 HMR 개발제품 4) 돼지고기를 이용한 HMR 개발제품 5) 닭고기를 이용한 HMR 개발제품 6) 최종 개발 레시피 확정 7) 최종 개발 레시피 확정 3. 제품의 영양성분 및 기능성성분 분석 <ol style="list-style-type: none"> 1) 일반성분 분석 2) 지방산 분석: 시판 육제품과 그린그래스 육제품의 비교 3) 아미노산 분석: 시판 육제품과 그린그래스 육제품의 비교 4) CAN program으로 개발 제품의 영양성분 분석 					

5) 기능성 성분 분석

□ 2협동연구개발기관 : 단국대학교

1. 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 대사질환 유도 설치류에서 염증반응 관련 지표에 미치는 영향 조사

1) 5주령 수컷 Sprague-Dawley rat

- (1) 실험 구성 및 식이 조성
- (2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율
- (3) 조직 무게
- (4) 당대사
- (5) 혈청 glucose 및 insulin, leptin 농도
- (6) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수
- (7) 간 손상 지표 (ALT, AST, ALP) 활성
- (8) 간 및 부고환지방 조직의 지질 함량
- (9) 간 조직에서 mRNA 발현 분석
- (10) 간 조직에서 단백질 발현 분석

2) 5주령 수컷 Sprague-Dawley rat (LPS 1 mg/mL)

- (1) 실험 구성 및 식이 조성
- (2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율
- (3) 조직 무게
- (4) 당대사
- (5) 혈청 중 glucose 및 insulin, leptin 농도
- (6) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수
- (7) 간 손상 지표 (ALT, AST, ALP 활성)
- (8) 간 및 부고환 지방 조직의 지질 함량
- (9) 혈청 cytokine 농도
- (10) 간 조직학적 분석
- (11) 간 조직에서 유전자 발현 분석
- (12) 부고환 지방 조직학적 분석
- (13) 부고환 지방 조직에서 mRNA 발현

3) 4주령 수컷 ob/ob mouse (LPS 1 mg/mL)

- (1) 실험 구성 및 식이 조성
- (2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율
- (3) 조직 무게
- (4) 당대사
- (5) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수
- (6) 간 손상 지표 (AST, ALT, ALP 활성)
- (7) 간 및 부고환 지방 조직의 지질 함량
- (8) 혈청 cytokine 농도
- (9) 간 조직학적 분석
- (10) 부고환 지방 조직학적 분석
- (11) 부고환 지방 조직에서 ex vivo를 통한 cytokine 분비 측정
- (12) 부고환 지방 조직에서 cytokine 유전자 발현 분석
- (13) 부고환 지방 조직에서 염증 및 소포체 스트레스, 산화 스트레스 단백질 발현

□ 위탁연구개발기관 : 단국대학교

1. 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 육류제품의 품질 및 위생상태 최적화

1) 개발 제품의 품질평가를 위한 묘사분석 패널 선정 및 양성

2) 최종 제품에 대한 품질평가 표준 프로토콜 및 제품별 Lexicon 개발

- (1) 시험용 제품 제조
- (2) 전문 패널 묘사분석
- (3) 소비자 기호도 조사

3) 개발 제품에 대한 핵심 품질 지표 발굴 및 각 지표별 기준 규격 설정

- (1) TPA 조직감 분석
- (2) 위생 상태 분석
- (3) 염도 분석

<2차년도>

□ 주관연구개발기관 : 그린그래스(주)

1. 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발

- 1) 오메가 밸런스 축산물 생산 및 공급
- 2) 오메가 밸런스 축산물의 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화
- 3) HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품 공정 개발 및 품목제조신고
2. 오메가 밸런스 축산물의 HMR형 제품 품평
 - 1) 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 상품 비교 품평회

□ 1협동연구개발기관 : 조선대학교

1. 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉설계조사
 - 1) 연구논문을 통한 HMR형 축제품 문헌조사
 - 2) 제품 컨셉 설계를 위한 HMR형 축제품 시장조사
2. 오메가 밸런스 약선 식재료의 활용으로 기능성이 강화된 HMR형 유제품 및 축류 제품 개발
 - 1) 제품 개발 및 표준레시피 확립
 - 2) 오메가 밸런스 우유와 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 유가공품 개발
 - 3) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 축류 제품 개발
 - 4) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 쿠키류 제품 개발
3. 개발제품의 영양성분 및 기능성 성분 함량 분석: 그린그래스 제품 시료와 시판 시료로 만든 제품 간의 비교
 - 1) 개발제품의 영양성분 함량 비교
 - 2) 개발제품의 기능성 성분 함량 비교
4. CAN Pro를 활용하여 개발 제품의 영양가 분석
 - 1) CAN Pro로 개발제품의 영양가 분석
5. 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 제품을 이용한 식단개발
 - 1) 임상시험 식단개발을 위한 간담회
6. 개발제품의 품평회 개최
 - 1) 오메가 밸런스 축산물과 약선 재료를 활용하여 기능성이 강화된 제품의 맛 평가를 위한 품평회
 - 2) 개발제품의 관능평가

□ 2협동연구개발기관 : 단국대학교

1. 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 조사
 - 1) 4주령 수컷 db/db mouse (Tunicamycin 1 mg/kg)
 - (1) 실험 구성 및 식이 조성
 - (2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율
 - (3) 조직 무게
 - (4) 혈청 glucose 및 insulin 농도
 - (5) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수
 - (6) 간 손상 지표 (ALT, AST, ALP) 활성
 - (7) 간 조직의 조직병리학적 관찰 및 지질 함량
 - (8) 부고환지방 조직의 조직병리학적 관찰 및 지질 함량
 - (9) 간 및 부고환지방 조직 중 소포체 스트레스 관련 mRNA(BiP, CHOP) 발현 비교
 - (10) 간 조직내 AMPK, 소포체 스트레스 관련 마커의 단백질 발현량 비교
 - (11) 부고환지방 조직 내 AMPK, 소포체 스트레스 관련 마커의 단백질 발현량 비교
 - 2) 4주령 수컷 Sprague-Dawley rat (Tunicamycin 1 mg/kg)
 - (1) 실험 구성 및 식이 조성
 - (2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율
 - (3) 조직 무게
 - (4) 혈청 중 glucose 및 insulin 농도
 - (5) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수
 - (6) 간 손상 지표 활성
 - (7) 간 및 부고환지방 조직의 지질 함량
 - (8) 간 조직 중 소포체 스트레스 관련 mRNA (BiP, CHOP) 발현 비교

□ 3협동연구개발기관 : 충북대학교병원

1. 오메가 밸런스 식단의 인체적용시험I

□ 위탁연구개발기관 : 단국대학교

1. 만성대사성질환 예방 HMR 제품의 품질 및 위생 상태 최적화
 - 1) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 유류제품의 품질 및 위생상태 최적화
 - 2) 최종 제품에 대한 품질평가 표준 프로토콜 및 제품별 Lexicon 개발
 - 3) 개발 제품에 대한 핵심 품질 지표 발굴 및 각 지표별 기준 규격 설정

<3차년도>

□ 주관연구개발기관 : 그린그래스(주)

1. 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발
 - 1) 오메가 밸런스 축산물 생산 및 공급
 - 2) 오메가 밸런스 축산물의 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화
 - 3) HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품 공정 개발
2. 최종제품의 안전성 및 오메가-3 / 오메가-6지방산 밸런스 유지 관리

□ 1협동연구개발기관 : 조선대학교

1. 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉조사
 - 1) 연구논문을 통한 HMR형 푸드 문헌조사
 - 2) 제품 컨셉 설계를 위한 HMR형 제품 시장조사
 - 3) HMR제품 컨셉 개발을 위한 간담회
2. 오메가 밸런스 약선 식재료의 활용으로 기능성이 강화된 HMR형 도시락 및 샐러드 제품 개발
 - 1) 제품 개발 및 표준레시피 확립
 - 2) HMR제품 컨셉 개발을 위한 간담회
 - 3) 오메가 밸런스 우유와 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 도시락 제품 개발
3. 개발제품의 영양성분 및 기능성 성분 함량 분석: 그린그래스 제공 시료와 시판 시료로 만든 제품 간의 비교
 - 1) 일반성분 분석
 - 2) 개발제품의 영양성분 함량 비교
4. 개발 도시락과 샐러드의 기능성 성분 비교
 - 1) 개발제품의 항산화물질 함량 및 항산화 효과 분석
5. CAN Pro를 활용하여 개발 제품의 영양가 분석
 - 1) CAN Pro로 개발제품의 영양가 분석

□ 2협동연구개발기관 : 단국대학교

1. 지방세포주에서 오메가 밸런스 축산물 조성의 염증 및 소포체 스트레스 억제 여부 확인 및 그 기작 설명
 - 1) 오메가 밸런스 축산물 조성이 세포에 미치는 영향 조사
 - (1) 실험세포주 배양 조건확립
 - (2) 오메가 밸런스 축산물 조성 처리에 따른 세포 생존율 측정
2. 오메가 밸런스 축산물 처리가 LPS로 유도한 염증 관련 지표에 미치는 영향 확인
 - 1) 염증반응 실험 조건확립
 - 2) 염증 관련 단백질 변화 확인
 - 3) 염증 관련 유전자 변화 확인
3. 오메가 밸런스 축산물 처리가 팔미트산으로 유도한 염증 관련 지표에 미치는 영향 확인
 - 1) 염증반응 실험 조건확립
 - 2) 염증 관련 단백질 변화 확인
 - 3) 염증 관련 유전자 변화 확인
4. 오메가 밸런스 축산물 처리가 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 확인
 - 1) 소포체 스트레스 유발 물질인 thapsigargin 처리 실험 조건확립
 - 2) 소포체 스트레스 관련 단백질 변화 확인
 - 3) 소포체 스트레스 관련 작용 기작 확인(Intracellular calcium level 측정)
5. 오메가 밸런스 축산물 처리가 adipokine 관련 유전자발현에 미치는 영향 확인
6. 오메가 밸런스 축산물 처리의 지질 축적 억제 효과 확인(Oil red O staining)
7. 오메가 밸런스 축산물 처리의 당대사 개선능력 확인(deoxyglucose uptake)

□ 3협동연구개발기관 : 충북대학교병원

1. 오메가 밸런스 식단의 인체적용시험II

□ 위탁연구개발기관 : 단국대학교

1. 만성대사성질환 예방 HMR 제품의 품질 및 위생 상태 최적화
 - 1) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 육류제품의 품질 및 위생상태 최적화
 - 2) 최종 제품에 대한 품질평가 표준 프로토콜 및 제품별 Lexicon 개발
 - 3) 개발 제품에 대한 핵심 품질 지표 발굴 및 각 지표별 기준 규격 설정

연구개발성과

<정성적 연구개발성과>

○ 오메가밸런스 축산물을 활용한 HMR형 메디푸드의 홈케어 정기구독 사업 모델 확립

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 업무협약 체결을 통한 사업의 신성장 동력 발굴 ○ 오메가 밸런스 축산물의 지방산 분석 모니터링을 통한 제품 표준화 <p><정량적 연구개발성과></p> <p>1. 사업화 지표</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제품화 19건, 매출액 303백만원, 특허 출원 3건, 기술 이전 2건, 고용창출 12명, 시제품 개발 12명, 홍보활동 22건 <p>2. 연구기반지표</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ SCI급 논문 출판 4건, 비SCI급 논문 출판 1건, 학술발표 28건, 포상 및 수상 5건
--	---

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<p><연구개발성과의 활용계획></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 메디푸드 홈케어 정기구독 서비스의 활성화 ○ 개인 맞춤형 건강관리를 위한 유전체 분석회사와의 디지털 케어 서비스 제공 ○ 시장 트렌드에 따른 HMR 제품의 다양화 ○ 메디푸드 관련 국가연구개발사업에의 활용 <p><연구개발성과의 기대효과></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 최초 오메가 밸런스 축산물을 활용한 HMR형 제품 개발 및 사업화 ○ 시장의 수요를 반영한 HMR형 제품 개발로 신규 고객 발굴 및 매출 증대 기대 ○ 오메가-3 지방산의 함량이 높은 30여종의 국내산 곡물 혼합 사료를 급여한 축산물을 원재료로 활용하여 국내산 농산물의 소비 활성화 ○ 메디푸드와 연계할 수 있는 건강 관리 서비스와 신산업 창출 가능
---------------------------	---

연구개발성과의 비공개여부 및 사유	해당사항 없음
-----------------------	---------

연구개발성과의 등록·기타 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
	5	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설 ·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치 장소)	ZEUS 등록번호			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
국문핵심어 (5개 이내)	메디푸드		만성 대사성질환			가정간편식		오메가 밸런스		식품가공		
영문핵심어 (5개 이내)	Medi-food		Chronic metabolic diseases			Home-meal replacement		Omega-balance		Food processing		

〈목 차〉

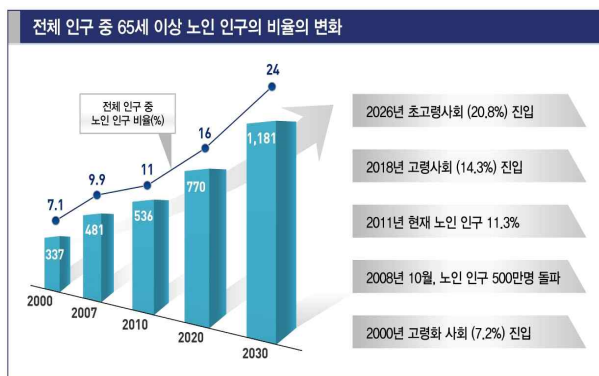
1. 연구개발과제의 개요	1
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용	23
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도	360
4. 목표 미달 시 원인분석	379
5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도	380
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획	381

1. 연구개발과제의 개요

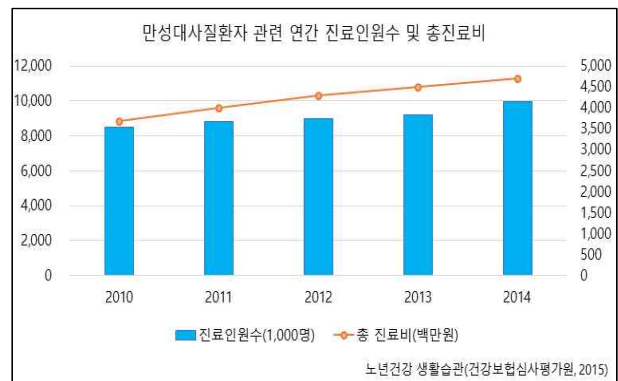
1-1. 연구개발의 개요

1) 연구개발의 목적 및 필요성

- 우리나라는 1인가구 증가와 초고령화사회로 진입하고 있으며, 평균 수명이 증가함에 따라 만성대사성질환에 노출되는 인구의 증가로 육체적, 정신적, 사회적 안녕을 추구하는 삶을 위해 기본적인 식생활 해결 방안이 필요
- 우리나라 고령자들의 평균 수명은 이미 선진국과 비슷하거나 높은 수준이고 장애없이 생존하는 기간으로 산출하는 건강수명(disability adjusted life expectancy, DALE) 은 2005년 68.6세로 동 시점의 평균수명 78.6세와 10년의 차이를 나타냄
- 이는 선진국의 5-6년에 비해 유의하게 높아 70-80세 우리나라 고령자의 건강상태가 나쁜 편으로 판단됨
- 고령화에 따른 의료비용 부담 및 사회적 부담의 증가 문제를 해결하기 위해서는 단순한 평균수명의 증가가 아닌 건강수명의 연장과 웰에이징 삶을 위한 과학적인 중재개발을 통한 해결책이 필요하며, 더불어 현장 중심의 문제해결책으로서 **적절한 영양공급을 통한 고령자 노쇠의 예방이 매우 중요함**
- 건강보험공단(2010)의 조사결과 만성대사성질환 질병의 의료비는 15조 2382억원으로 성인 중 54.3%가 만성질환자로서 50대는 68.7%, 60대는 83.7%, 70대 이상은 91.3%가 만성질환자로 추정되며, 이러한 추세는 계속 높아져 이로 인한 사회적 부담이 증가하고 있음
- 우리나라 고령인구의 건강실태조사에 의하면 노인의 89.5%가 하나 이상의 만성대사성질환을 갖고 있으며, 3개 이상의 만성대사성질환을 가진 노인도 51.0%로 보고되고 있음(한국보건사회연구원, 2017)



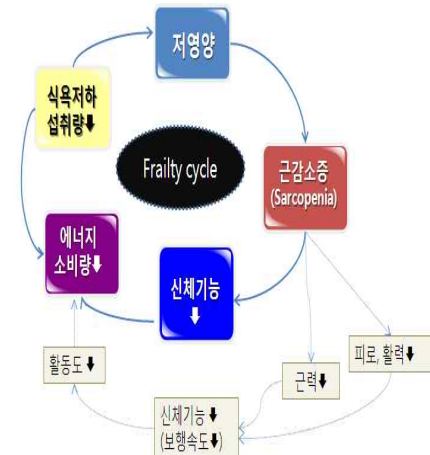
<전체 인구 중 65세 이상 노인 인구의 비율 변화>



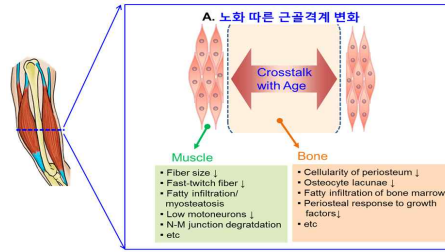
<만성대사질환자 관련 연간 진료인원수 및 총진료비>

- 대부분의 고령자는 몇 가지 건강악화 위험요인을 경험함으로써 생리적 수용능력이 급격한 저하가 일어나며, 식욕 저하로 인한 영양소 섭취량 감소 및 에너지소비량이 낮아 활동량이 줄어 저영양상태로 인한 근감소증을 동반한 신체기능(피로와 활력 저하, 근력 감소, 보행속도 저하)이 현저히 저하됨
- 노쇠는 노화에 따른 전반적인 생리적인 기능 저하로 외부 자극에 대한 항상성을 유지할 수 있는 능력이 감소하여, 여러 질환에 병에 걸릴 위험이 커짐(Fried, 1998)
- 모든 고령의 노인에서 항상 노쇠가 동반되는 것은 아니며, 노쇠는 노화와는 달리 가역적인 변화로써 이를 예방하려는 노력이 필요함(Lang et al., 2009)

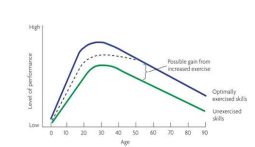
- 따라서 국민의 건강한 삶의 추구를 위하여 건전한 식생활을 영위할 수 있는 기반 구축이 필요한 시점임



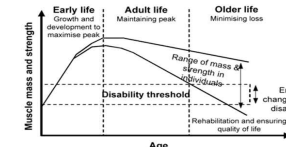
<노쇠(frailty) cycle(후생노동성, 일본)>



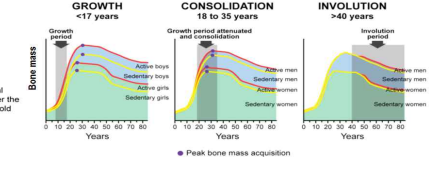
D. 나이에 따른 인지능력의 변화와 운동효과



B. 나이에 따른 골격근의 변화



C. 나이에 따른 뼈의 변화



<노화에 따른 근골격 및 인지능력 변화>

○ 메디푸드 개요

- 메디푸드(건강 음식)란? 메디푸드(Medifood)는 과학적 검증이 된 생리활성물질을 함유한, 친환경 농산물을 활용한 음식 혹은 영양적 측면, 맛과 색, 냄새 등의 기호적 측면이 만족되면서 질병예방 질병진정에 효과적인 음식임(최윤희, 2011)
- 또한, 연화식·치료식·다이어트 식품 등 고기능성 식품을 통칭하며 가정간편식에 이어 차세대 식품으로 인기가 증가하고 있음
- 만성대사성질환자의 건강 확보를 위해서 영양적 문제를 해소할 수 있는 식사 제공이 필요하며, 식사 준비를 덜어 줄 수 있는 가정간편식(Home meal replacement, HMR)의 다양한 음식 개발과 유통이 필요함

○ 가정간편식 개요

- 가정간편식(home meal replacement, HMR)이란 가정외에서 생산된 제품으로써 형태로 조리 단순한 과정만 거치면 바로 간편하게 먹을 수 있도록 식재료를 가공·조리·포장해서 기존식사를 대체할 수 있는 간편식을 말함
- 가정간편식의 유형은 크게 즉석섭취식품, 즉석조리식품, 신선편의식품으로 구분되며 조리법에 따라 ready to eat(RTE), ready to heat(RTH), ready to cook(RTC), ready to prepare(RTP)의 4가지로 분류가 가능함
- 식품공전(2017)기준으로 가정간편식의 범위를 살펴보면 즉석섭취·편의 식품류가 가정 보편적인 범위이며, 이외에도 냉동만두, 카레, 피자, 핫도그, 파스타 등 다양한 제품 유형이 간편식의 형태로 출시되는 추세임

소매시장 분류	식품공전 분류		간편식 주요 제품	비고
Ready to eat (구입 후 바로섭취 가능한 제품)	즉석섭취 편의식품류	즉석섭취식품	도시락, 샌드위치, 김밥, 삼각김밥 등	대부분 간편식으로 출시
		신선편의식품	샐러드, 간편과일, 새싹채소 등	
Ready to heat (단순 가열 후 섭취 가능한 제품)	즉석섭취 편의식품류	즉석조리식품	즉석밥, 죽, 수프, 국, 탕, 찌개, 순대 등	간편식 외에 다른제품 포함하여 출시
	조미식품	빵 또는 떡류	만두류	
		소스류	냉동만두	
		카레	즉석 짜장, 하이라이스, 더밥 소스 등 즉석 카레 등	

	과자류, 빵류, 또는 떡류	빵류	피자, 핫도그 등
		떡류	즉석 떡볶이 등
	면류		파스타, 우동, 칼국수, 짜장면, 짬뽕 등
	식육가공품 및 포장육	식육추출가공품	육개장, 삼계탕, 곰탕
Ready to cook (간단한 조리가 필요한 제품)	식육가공품 및 포장육	양념육	불고기, 닭갈비 등
		분쇄가공육제품	돈까스, 스테이크 등

<소매시장과 식품공전 기준 간편식 분류 및 주요 제품(식품공전, 2017)>

- 현대사회는 핵가족화, 1인 가구 증가, 맞벌이 가정의 증가 등의 요인으로 가구 구성의 변화에 따라 소비자의 라이프 스타일이 변화하고 있으며 가정간편식은 바쁜 현대인의 일상생활에서 빠르게, 맛과 영양을 섭취할 수 있는 식품으로 인식되고 있음
- 우리나라의 HMR 시장은 GDP 성장률, 1인 가구 비중 증가, 여성사회활동 참여율, 전자렌지 보급률 등 식생활의 외부화 관련 지표들의 수치가 일본의 HMR 소비 본격화 시기(90년대)와 가까워지면서, HMR 시장의 본격적인 성장 단계에 도달한 것으로 판단
- 경제성장률 저하가 향후 식생활의 외부화 중에서도 HMR의 비중을 높이는 요인으로 작용
- 우리나라 HMR 시장(도시락 포함)은 2006년 6,600억원에서 2010년 2.2조원으로 연 평균 30%대의 성장을 하고 있는 것으로 추정되며, 한국의 외식시장 규모가 2011년 기준 약 54조원으로 추정
- 향후 우리나라 국민의 식생활이 일본과 비슷하게 진행될 경우, HMR 제품시장은 현재 외식시장의 28%(15조원 규모) 수준으로 현재보다 7배 가량 성장이 가능할 것으로 전망(한국농수산식품유통공사, 2017)
- 최근 편의점과 대형마트의 편의식품, 간편조리식 시장규모가 점차 확대되고 있으며, 종류도 샌드위치류, 김밥류, 도시락류, 햄버거류 등 대체 편의식에서 찌개류, 국류, 탕류 등 식단의 범위가 넓어지는 추세임
- 과거 가정에서 식재 단계부터 세척하고 깎고 다듬고 조리하던 식단들이 미리 다듬어진 야채, 육수, 소스 등 포장을 뜯어 넣고 끓이기만 하면 일정 수준 이상의 품질로 완성되는 간편한 HMR 형태로 제품화되어 있음

○ 기능성 지질

- 축산물에 들어 있는 기능성 지질은 건강과 관련하여 많은 사람이 관심을 가지기 시작하였음
- 기능성 지질이란 넓은 의미로 식품에 특정한 물리, 화학 기능을 부여하거나, 또는 섭취하였을 때 특정한 건강상의 이익(benefit)을 제공하는 지질을 의미함
- 기능성지질에는 카로티노이드, 폴리페놀화합물, 토코페롤 및 토코트라이엔올, 파이토스테롤 등의 비비누화물질, 올레산, 감마리놀레산, 공액리놀레산, 오메가-6 지방산, 오메가-3 지방산 등의 지방산, 인지질, 미강유, 참기름, 들기름, 어유, 다이아실글리세롤(diacylglycerol) 등이 포함됨

	포화지방산	불포화지방산			
	프로피온산, 부티르산, 발레르산, 라우르산, 팔미트산 등	트랜스지방산	단일불포화 지방산	다가불포화지방산	
				ω -3	ω -6
권장섭취 (AHA)	~13 g/ 2,000 kcal	섭취 경고	포화지방산 섭취보다 권장 ω -3: ω -6 비율 1:1~1:4 권장		
지질대사	LDL/HDL 비율 증가		LDL/HDL 비율 감소		
식품공급원	육류, 유제품	마가린, 쇼트닝	카놀라유, 올리브유	옥수수유, 해바라기유	참치, 연어

<지방산의 종류>

○ 오메가-3 지방산

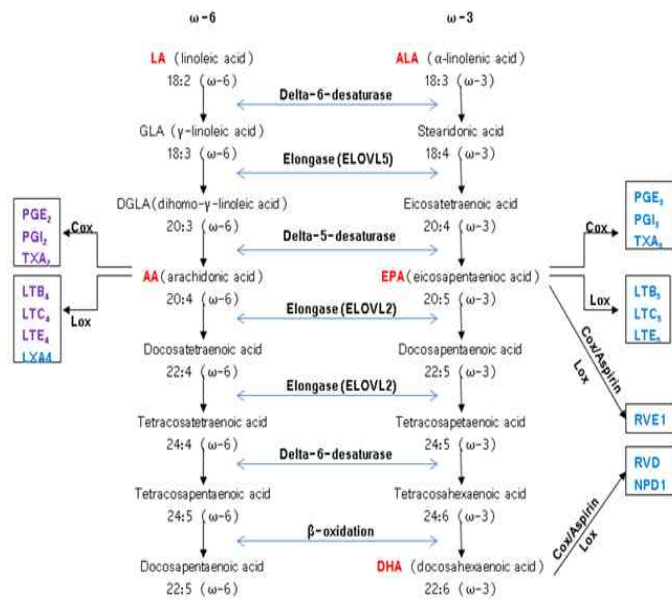
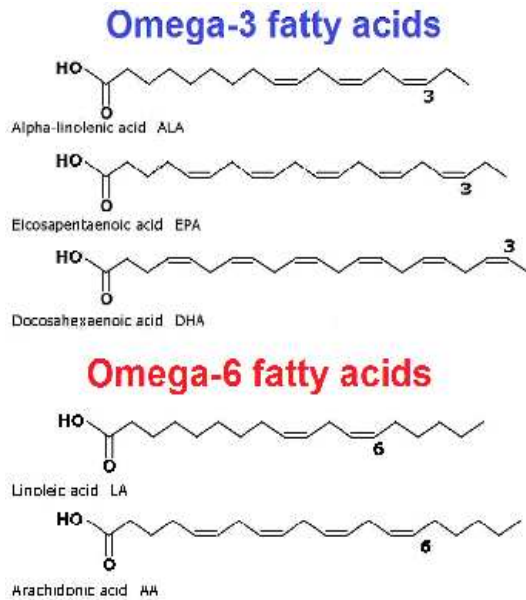
- 다가불포화지방산으로써 메틸기 끝으로부터 세번째 탄소에 처음 이중결합이 존재하는 필수지방산으로써 체내에서 합성이 불가능
- 효능은 인체 내에서 세포의 구조를 유지시키며, 원활한 신진대사를 돕고 혈소판의 응집을 억제하고 중성지질의 수준을 낮춤으로써 관상동맥이나 심혈관계 질환의 위험을 낮추고, 염증 완화효과가 있는 것으로 보고됨
- 부작용은 최근 연구에 따르면 오메가-3 지방산의 과잉섭취는 전립선암을 유발하거나 혈중 지방산 농도를 높일 위험이 있음
- 일반식품에서 섭취되는 오메가-3 지방산은 알파 리놀렌산 (alpha-linolenic acid, ALA), 에이코사테트라엔산(eicosatetraenoic acid, EPA), 도코사헥사엔산(docosahexaenoic acid, DHA)을 포함하고 있으며, 최근에는 스테아리돈산(stearidonic acid, SDA)도 관심이 높아지고 있음
- 오메가-3 지방산을 공급하는 자원으로는 EPA와 DHA는 참치유 등의 어유, 식물자원으로 ALA가 풍부한 아마씨유, 들깨와 들기름, DHA를 공급하는 *Crphtecodinium cohnii*와 *Schizochyrium* 등의 microalgae, EPA를 제공하는 갈조류인 켈프(kelp), 삼씨유, 블랙커런트유, 지치(echium)씨유, *Cyanobacteriumspirulina*는 SDA의 좋은 공급원임

○ 오메가-6 지방산

- 다중불포화지방산으로써 메틸기 끝으로부터 여섯번째 탄소에 처음 이중결합이 존재하는 필수지방산으로써 체내에서 합성이 불가능
- 효능은 주로 식품에서 리놀레산 형태로 섭취되어 아라키돈산 및 프로스타글란딘 등의 형태로 다양한 생리적 작용을 함
- 에이코사노이드계 호르몬들의 전구체이며, 감마리놀레산(gamma-linolenic acid)을 포함한 식물성 지방산의 경우 항비만, 항염증, 항암효과를 지니며 혈액 콜레스테롤 수치를 낮춰주는 등의 효과를 가짐
- 부작용은 오메가-6 지방산의 과잉섭취는 골다공증, 천식, 심혈관계 질환, 고혈압 등에 악영향을 미칠 수 있음
- 종류는 리놀레산(linoleic acid, LA), 감마리놀렌산(gamma-linolenic acid, GLA), 아라키돈산(arachidonic acid, AA), 도코사펜타엔산(docosapentanoic acid, DPA) 등

○ 오메가-3와 오메가-6 지방산의 생체 내 대사과정

- 오메가-3 지방산과 오메가-6 지방산은 대사과정에서 효소를 공유하기 때문에 경합이 일어날 수 있으며, 한쪽으로 치우친 섭취는 균형 있는 생체 내 대사를 방해함
- 따라서 오메가-3:오메가-6 지방산을 적절한 비율로 섭취하는 것이 중요함



<오메가-3 지방산과 오메가-6 지방산>

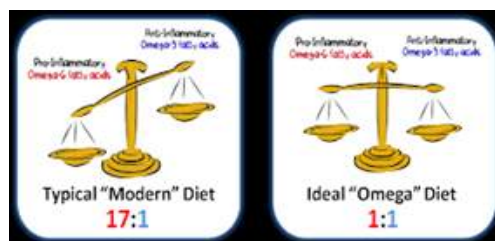
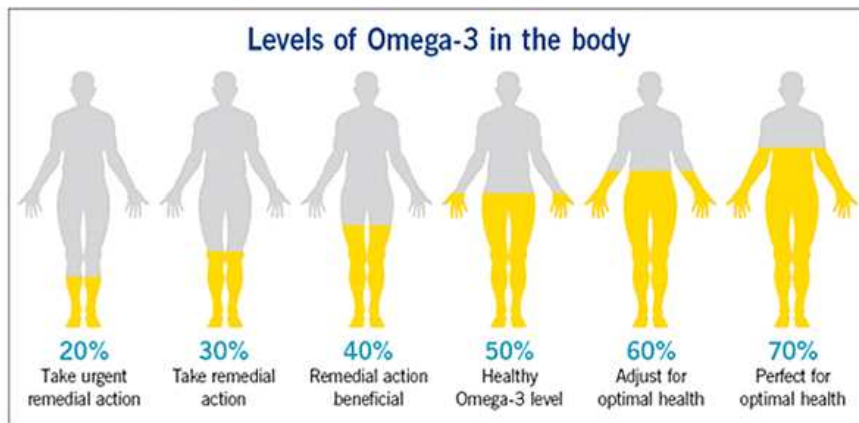
<오메가 지방산의 생체 내 대사과정>

<오메가 비율 균형>

- 1:2.5 결장암 환자의 결장 세포증식을 감소
- 1:2~3 류머티스 관절염 환자의 염증 증상 완화
- 1:4 심혈관계 질환 사망률 감소
- 1:5 천식 환자 증상 완화

<오메가 비율 불균형>

- 1:4 이상: 심혈관계질환, 암, 염증성 질환을 야기
- ω-3부족: 정신 상태에 부정적 영향
- 임신 중 ω-6 과다 섭취: 출산 후 우울증에 부정적 영향



<오메가 지방산 권장 비율과 오메가 지방산 균형의 중요성>

- 특히 오메가 밸런스 축산물은 고기 형태로 섭취하거나 혹은 다른 식재료와 함께 조리과

- 정을 거쳐서 섭취하기 때문에 오메가 지방산 밸런스가 한쪽으로 치우치게 됨
- 오메가 밸런스 축산물을 이용하여 식단을 개발할 경우 만성대사성질환 및 근감소증 예방 효과가 우수할 것으로 보이나 이와 같은 연구는 전혀 이루어지지 않고 있음
 - 오메가 밸런스 축산물(한우, 돼지고기, 닭고기, 치즈 및 유제품)뿐만 아니라 이를 이용하여 만성대사성질환 예방 HMR형 식단(오메가-3 지방산:오메가-6 지방산 = 1:4)을 개발하여, 심혈관계 질환 예방효과 뿐만 아니라, 간기능 대사 및 항비만효과 등의 생리활성 효능 등이 증대될 가능성이 크며, 이들 식품의 효능 검증이 필요함
 - 약선재료(산사, 자몽씨앗, 레몬밤, 돼지감자)는 시중에 시판되는 제품을 구입하여, 분말 및 액상형태로 사용하려고 함
 - 또한, 불포화지방산은 포화지방산보다 산패가 빨라서 지질의 산패를 방지할 수 있는 항산화력이 뛰어난 약선 재료를 이용하고자 함

○ 기능성 천연물 소재

종류	함유 성분	효과	참고문헌
 산사 (<i>Crataegi Fructus</i>)	<ul style="list-style-type: none"> -유기산(Citric acid, Crataegolic acid, Succinic acid, Chlorogenic acid 등) -Flavonoid 화합물(Quercetin, Quercetin, Epicatechin, rutin 등) -비타민, 카로틴 등 	<ul style="list-style-type: none"> -건위, 소화, 수렴, 진통에 긍정적 효과 -장 기능 활성화 -식중독 예방 -항균, 항보체 및 항산화 활성 증가 	Lee et al., 2009 Park et al., 2012
 자몽 씨앗 추출물	<ul style="list-style-type: none"> -비타민C, 토코페롤, 나린진 	<ul style="list-style-type: none"> - 향미생물, 항산화 작용 - 지방의 산화를 방지하여 그로 인한 악취 방지 - 지용성 비타민 및 색소 물질 안정화 - 식품 신선도 증가와 보존 기간 연장 	Bae, 2002
 레몬밤 (<i>Melissa officinalis L.</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - 폴리페놀화합물(Rosmaric acid, Caffeic acid, Protocatechuic acid 등) - Flavonoid 화합물(Luteolin) - Monoterpenoid aldehydes - 에센셜 오일(Citral) - 세스퀴테르펜, 탄닌 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 레몬밤향; 심신안정 및 혈압저하 효과 - 우울증, 긴장성 두통, 기억왜곡, 생리통 완화 - 항박테리아, 항호르몬, 항산화, 항바이러스 - 지방 산화 방지 	Dastmalchi et al.,2008 Lamaison et al.,1990 Gruenwalkd et al.,2000 Sweetman, 2002 Yang et al., 2009
 돼지감자 추출물	<ul style="list-style-type: none"> - 이눌린 	<ul style="list-style-type: none"> - 혈당을 낮춰 제2형 당뇨병 예방 또는 개선 - 프리바이오틱스의 일종으로 장기능 개선 - 미네랄의 생체 이용률 증진 - 분 배설량 증가 - 설사 예방 - 면역 기능 향상 - 성장 촉진 	Cummings et al., 2002 Patterson et al., 1999 Poult. Sci., 2003 George et al., 1999

- 오메가-3 지방산 밸런스 축산물과 뿐만 아니라 이를 이용한 파생제품을 개발한다면 국내·외 소비자들의 구매 욕구를 자극할 것으로 예상함

○ 본 연구에서는 만성대사성질환 및 노쇠 질환 예방에 기능성 효능 평가방법을 정립하고 동물실험 및 인체적용실험을 통하여 측정, 평가하고자 함

○ 따라서 본 기술개발과제를 통해 1인 가구 증가로 인한 현대인들의 가정간편식과 건강증진 및 유지를 위한 오메가-3지방산 밸런스 축산물을 활용한 HMR형 메디푸드를 개발 하고자 함

2) 주관기관의 역량

○ 보유 중인 지식재산권 관련 자료

- 주관기관인 그린그래스(주)는 사육중인 가축에게 특허기술로 생산된 사료를 급여하여 오메가 밸런스를 조절한 축산물을 생산, 가공 및 유통까지 사업화 하였음
- 축산물을 축종별 제품별 생산(한우육, 돈육, 육계, 계란, 우유 및 유가공품)

발명의 명칭	출원인	출원국	특허 등록/출원번호
들기름의 부산물인 들깨묵을 이용하여 오메가 밸런스 사료 생산	농업회사법인 그린그래스(주)	대한민국	10-1743663
жат 솔방울을 고온에서분리하여 오메가-3와 오메가-9, 스테아리돈산(SDA), 라우르산을 추출 곡물이 아닌 조사료 성질의 단수수를 이용하여 오메가3 사료	농업회사법인 그린그래스(주)	대한민국	10-2017-0056100
	농업회사법인 그린그래스(주)	대한민국	10-1743740
식물성 원료를 이용한 DHA 축산물 생산	농업회사법인 그린그래스(주)	대한민국	10-2017-0081147



<그린그래스(주) 보유한 오메가 밸런스 축산물 생산 가능한 지식재산권>

○ 오메가 밸런스 생산제품 현황 및 지방산 성적서

영양 성분 (per 100g)

총내지방량	33.0g	23%
나트륨	43mg	2%
탄수화물	1.0g	0%
당분	0g	0%
지방	6g	10%
트랜스지방	0g	0%
콜레스테롤	33g	23%
포화지방산	23g	6%
단백질	23g	23%

오메가3 1434.6mg
오메가6 4303.8mg 함유

승남대학교 농업과학연구소

84134 대전광역시 유성구 대학로 99 승남대학교 농업과학기술센터 303호
담당(전화/팩스): 최영진(주/영농), TEL : (042)821-8704-5, FAX : (042)821-8706

검사 성적서 | 접수 번호 | 1901048

시 료 명 | 당양호초 구워먹는 치즈

의뢰인 | 영농회사법인 그린그래스(주)

의뢰인 주소지 | 충청남도 홍성시 홍성읍 중앙로 53

접수날짜 | 2019. 01. 07

검사 목적 | 당양호초

구분	성분 이름	단위	검출량	허용량	비고
지방산	유지방산(Coapic acid)	C18:1	1.68	1.20	
	유지방산(Coapic acid)	C18:2	3.08	3.00	
	유지방산(Coapic acid)	C18:3	4.05	4.00	
	지방산(C18:1-Methylac acid)	C18:1	11.91	11.91	
	지방산(C18:2-Methylac acid)	C18:2	1.90	1.90	
	지방산(C18:3-Methylac acid)	C18:3	31.34	31.34	
	지방산(C18:0)	C18:0	10.96	10.96	
	지방산(C17:0)	C17:0	0.44	0.44	
	지방산(C17:1-Methylac acid)	C17:1	0.33	0.33	
	지방산(C17:2-Methylac acid)	C17:2	2.06	2.06	
	지방산(C17:3-Methylac acid)	C17:3	0.27	0.27	
	지방산(C17:0)	C17:0	23.37	23.37	
지방산	지방산(C16:0)	C16:0	0.77	0.77	
	지방산(C16:1-Methylac acid)	C16:1	0.63	0.63	
	지방산(C16:2-Methylac acid)	C16:2	0.04	0.04	
	지방산(C16:3-Methylac acid)	C16:3	0.11	0.11	
	지방산(C16:0)	C16:0	0.62	0.62	
	지방산(C16:1-Methylac acid)	C16:1	0.12	0.12	
	지방산(C16:2-Methylac acid)	C16:2	0.02	0.02	
	지방산(C16:3-Methylac acid)	C16:3	0.04	0.04	
	지방산(C16:0)	C16:0	0.11	0.11	
	지방산(C16:1-Methylac acid)	C16:1	0.04	0.04	
	지방산(C16:2-Methylac acid)	C16:2	0.01	0.01	
	지방산(C16:3-Methylac acid)	C16:3	0.04	0.04	

영농회사법인 그린그래스(주)에 대한 시험 결과이며, 이 시험 성적서는 영농 회사에서 생산, 수송, 기타 방목요건으로 사용할 수 없습니다.

2019년 01월 16일

승남대학교 농업과학연구소장

영양성분

에너지 210kcal 100ml당 54kcal

탄수화물	12mg	0%
단백질	14.2g	0%
지방	1.9g	1%
지방산	85g	157%
포화지방	6.5g	6.5%
포화지방산	70g	607%
포화지방산	230mg	70%
변질	1g	2%

충남대학교 농업과학연구소

34134 대안농원시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
담당자(한소영), 책임자(구자룡), TEL : (042)821-8704~5, FAX : (042)821-8706

검사성적서

발급번호: 1901043-1 | 시·도·명: 무명호호, 용량/용기: 용기, 검사번호: 1901049

의뢰인: 김수현 | 연락처: 충청남도 충주시 우덕읍 주덕농골길 53 | 접수내일: 2019. 01. 07 | 검사목적: 참고용

검사항목 및 결과

구분	검량사명	단위	시험대상	기준치
지방산	포화지방산(Caprylic acid)	Dist.	지방산 조성(g/100g fatty acid)	1.28
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		1.39
	포화지방산(Caprinic acid)	Dist.		3.19
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		4.57
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		12.90
	지방산	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.35
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		33.93
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.65
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.57
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.18
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.48
비포화	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.24	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	2.17	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.35	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	21.31	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	2.89	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.81	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.02	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.04	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.25	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	1.09	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.29	
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	79.67	

충남대학교 농업과학연구소
2019년 01월 16일
충남대학교 농업과학연구소장

영양성분

에너지 475kcal 76g당 76kcal

탄수화물	10mg	0%
단백질	1g	0%
지방	1g	1%
지방산	85g	157%
포화지방	6.5g	6.5%
포화지방산	70g	467%
포화지방산	230mg	70%
변질	1g	2%

충남대학교 농업과학연구소

34134 대안농원시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
담당자(한소영), 책임자(구자룡), TEL : (042)821-8704~5, FAX : (042)821-8706

검사성적서

발급번호: 1902044-1 | 시·도·명: 충청남도, 용량/용기: 용기, 검사번호: 1902044

의뢰인: 김수현 | 연락처: 충청남도 충주시 우덕읍 주덕농골길 53 | 접수내일: 2019. 02. 06 | 검사목적: 참고용

검사항목 및 결과

구분	검량사명	단위	시험대상	기준치
지방산	포화지방산(Caprylic acid)	Dist.	지방산 조성(g/100g fatty acid)	1.42
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		0.98
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		2.95
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		4.20
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		10.19
	지방산	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	0.38
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		33.98
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.58
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		13.01
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.39
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.25

충남대학교 농업과학연구소
2019년 02월 14일
충남대학교 농업과학연구소장

10無 무첨가

TURMERIC SAUSAGE

조리방법 : 제품 포장상태로 냉동고에 넣어 해동한 후 조리하여 드세요

충남대학교 농업과학연구소

34134 대안농원시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
담당자(한소영), 책임자(구자룡), TEL : (042)821-8704~5, FAX : (042)821-8706

검사성적서

발급번호: 1902216-1 | 시·도·명: 충청남도, 용량/용기: 용기, 검사번호: 1902216

의뢰인: 김수현 | 연락처: 충청남도 충주시 우덕읍 주덕농골길 53 | 접수내일: 2019. 02. 20 | 검사목적: 참고용

검사항목 및 결과

구분	검량사명	단위	시험대상	기준치
지방산	포화지방산(Caprylic acid)	Dist.	지방산 조성(g/100g fatty acid)	0.01
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		0.01
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		0.04
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		2.05
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		0.84
	지방산	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	23.14
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		10.68
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.23
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.02
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		3.23
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.81

충남대학교 농업과학연구소
2019년 03월 05일
충남대학교 농업과학연구소장

10無 무첨가

ORIGINAL SAUSAGE

조리방법 : 제품 포장상태로 냉동고에 넣어 해동한 후 조리하여 드세요

충남대학교 농업과학연구소

34134 대안농원시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
담당자(한소영), 책임자(구자룡), TEL : (042)821-8704~5, FAX : (042)821-8706

검사성적서

발급번호: 1902216-1 | 시·도·명: 충청남도, 용량/용기: 용기, 검사번호: 1902216

의뢰인: 김수현 | 연락처: 충청남도 충주시 우덕읍 주덕농골길 53 | 접수내일: 2019. 02. 20 | 검사목적: 참고용

검사항목 및 결과

구분	검량사명	단위	시험대상	기준치
지방산	포화지방산(Caprylic acid)	Dist.	지방산 조성(g/100g fatty acid)	0.01
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		0.06
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		0.34
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		0.04
	포화지방산(Capric acid)	Dist.		23.14
	지방산	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.	10.68
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.23
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.02
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		3.23
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.81
	헵타데카노익산(Heptadecanoic acid)	Dist.		0.81

충남대학교 농업과학연구소
2019년 03월 05일
충남대학교 농업과학연구소장



reMILK
BEYOND OMEGA 3
100% Natural Milk
"건강한 우유를 고르는 간단만 방법"
500g/300ml 도매가 980원 정가 1000원
냉장제품 우유 750ml (585kcal)

영양정보 (100g 기준)

에너지	55kcal
단백질	3.5g
지방	3.7g
탄수화물	5g
당류	4g
식이섬유	0g
포화지방	2.5g
포화지방산	10mg
단백질	117mg

성분명 우유(3.5%지방)

제조일자 2019.03.26.14

유통기한 제조일로부터 6개월

제조업체 신석오메가3

주식회사 신석오메가3

충남대학교 농업과학연구소
34134 대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
담당자(한수영), 책임자(구자홍), TEL: (042)821-8704-5, FAX: (042)821-8706

검사성적서

발급번호: 1901480 | 접수번호: 1901480

시료명: 우유-농협중앙회 1월 25일 | 검사목적: 원유

의뢰인: 농협중앙회 | 소장자: 충청북도 충주시 주덕읍 주덕농장길 53

접수년월일: 2019. 01. 29 | 검사목적: 합격품

검사항목 및 결과

구분	시험항목	종목기준	검출량	비고	
전체	단백질(Nitrogen, acid)	Casein	1.35		
	지방(Lipid, acid)	Casein	3.10		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	2.62		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	1.96		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	11.37		
	지방산	지방산(Lipid, acid)	Casein	29.12	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.95	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	10.90	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.21	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.48	
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.31		
지방산(Lipid, acid)		Casein	2.77		
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.27		
지방산(Lipid, acid)		Casein	27.26		
불포화		지방산(Lipid, acid)	Casein	3.24	
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.92		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.18		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.14		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.02		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.09		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.14		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.09		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	1.12		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.11		

의뢰 내용은 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험 결과이며, 이 시험 성적서는 용도 이외의 선전, 소송, 기타 법적요건으로 사용할 수 없습니다.

2019년 02월 01일
충남대학교 농업과학연구소장



충남대학교 농업과학연구소
34134 대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
담당자(한수영), 책임자(구자홍), TEL: (042)821-8704-5, FAX: (042)821-8706

검사성적서

발급번호: 1901478 | 접수번호: 1901478

시료명: 소고기(002 109 579 020) | 검사목적: 원유

의뢰인: 농협중앙회 | 소장자: 충청북도 충주시 주덕읍 주덕농장길 53

접수년월일: 2019. 01. 29 | 검사목적: 합격품

검사항목 및 결과

구분	시험항목	종목기준	검출량	비고	
전체	단백질(Nitrogen, acid)	Casein	6.94		
	지방(Lipid, acid)	Casein	6.02		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	6.46		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	2.36		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.87		
	지방산	지방산(Lipid, acid)	Casein	22.49	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.96	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	10.95	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.98	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.18	
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.12		
지방산(Lipid, acid)		Casein	4.26		
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.66		
지방산(Lipid, acid)		Casein	51.29		
불포화		지방산(Lipid, acid)	Casein	3.17	
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.77		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.04		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.08		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.02		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.02		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.02		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.02		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.02		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.02		

의뢰 내용은 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험 결과이며, 이 시험 성적서는 용도 이외의 선전, 소송, 기타 법적요건으로 사용할 수 없습니다.

2019년 02월 01일
충남대학교 농업과학연구소장



충남대학교 농업과학연구소
34134 대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
담당자(한수영), 책임자(구자홍), TEL: (042)821-8704-5, FAX: (042)821-8706

검사성적서

발급번호: 1901046 | 접수번호: 1901046

시료명: 삼겹살 | 검사목적: 원유

의뢰인: 농협중앙회 | 소장자: 충청북도 충주시 주덕읍 주덕농장길 53

접수년월일: 2019. 01. 07 | 검사목적: 합격품

검사항목 및 결과

구분	시험항목	종목기준	검출량	비고	
전체	단백질(Nitrogen, acid)	Casein	6.01		
	지방(Lipid, acid)	Casein	6.09		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.36		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.31		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.19		
	지방산	지방산(Lipid, acid)	Casein	25.42	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.65	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.58	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.83	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.03	
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.04		
지방산(Lipid, acid)		Casein	3.46		
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.58		
지방산(Lipid, acid)		Casein	41.34		
지방산(Lipid, acid)		Casein	11.24		

의뢰 내용은 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험 결과이며, 이 시험 성적서는 용도 이외의 선전, 소송, 기타 법적요건으로 사용할 수 없습니다.

2019년 01월 16일
충남대학교 농업과학연구소장



충남대학교 농업과학연구소
34134 대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
담당자(한수영), 책임자(구자홍), TEL: (042)821-8704-5, FAX: (042)821-8706

검사성적서

발급번호: 1810114 | 접수번호: 1810114

시료명: 닭고기(신우메가799) | 검사목적: 원유

의뢰인: 농협중앙회 | 소장자: 충청북도 충주시 주덕읍 주덕농장길 53

접수년월일: 2018. 10. 05 | 검사목적: 합격품

검사항목 및 결과

구분	시험항목	종목기준	검출량	비고	
전체	단백질(Nitrogen, acid)	Casein	6.02		
	지방(Lipid, acid)	Casein	6.01		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.12		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.08		
	지방산(Lipid, acid)	Casein	0.08		
	지방산	지방산(Lipid, acid)	Casein	25.14	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.42	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.65	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.58	
		지방산(Lipid, acid)	Casein	0.83	
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.03		
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.04		
지방산(Lipid, acid)		Casein	3.46		
지방산(Lipid, acid)		Casein	0.58		
지방산(Lipid, acid)		Casein	41.34		

의뢰 내용은 의뢰자가 제공한 시료에 대한 시험 결과이며, 이 시험 성적서는 용도 이외의 선전, 소송, 기타 법적요건으로 사용할 수 없습니다.

2018년 10월 11일
충남대학교 농업과학연구소장



충남대학교 농업과학연구소
34134 대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 농업과학기술센터 205호
농업과학연구소, 농업과학기술팀, TEL : (042)821-8704~8, FAX : (042)821-8706

검사 성적서

발급번호	1901372	접수번호	1901372
시료명	달걀20190118		
요청인	농림위생청인 그린그래스㈜		
소재지	충청북도 충주시 주덕읍 주덕농장길 53	검사목적	황곡환
접수년월일	2019. 01. 21	검사항목 및 결과	

구분	항목명	단위	검출량	허용기준
지방산	포화지방산(Saturated fatty acid)	Cat	0.37	
	불포화지방산(Unsaturated fatty acid)	Cat	0.19	
	지방산	Cat	26.71	
	스테아르산(Stearic acid)	Cat	0.26	
	올레산(Oleic acid)	Cat	6.02	
	라우린산(Lauric acid)	Cat	0.09	
	미리스틴산(Myristic acid)	Cat	0.04	
	팔미트산(Palmitic acid)	Cat	0.01	
	스테아르산(Stearic acid)	Cat	0.19	
	올레산(Oleic acid)	Cat	44.15	
지방분해	지방산(지방산분해)	Cat	1.43	
	지방산(지방산분해)	Cat	1.26	
	지방산(지방산분해)	Cat	0.19	
	지방산(지방산분해)	Cat	0.12	
	지방산(지방산분해)	Cat	0.05	
	지방산(지방산분해)	Cat	0.44	
	지방산(지방산분해)	Cat	0.07	
	지방산(지방산분해)	Cat	0.37	
	지방산(지방산분해)	Cat	1.23	
	지방산(지방산분해)	Cat	1.40	

2019년 1월 22일
충남대학교 농업과학연구소장

■ 그린그래스(주) 오메가 밸런스 축산물 생산 현황



<그린그래스(주) 오메가 밸런스 축산물 생산현황>

1-2. 연구개발 대상의 국내·외 현황

가. 국내 기술 수준 및 시장현황

○ 기술현황

- UN의 정의에 의하면 전체 인구 중 65세 이상 인구비율이 7%이상이면 고령화사회(Aging Society), 14%이상이면 고령사회(Aged Society), 20% 이상이면 초고령사회(Super-aged Society)로 분류함
- 이 자료에 의하면 우리나라도 2006년 9.5%로 고령화사회로 들어섰으며 2018년에는 고령 사회에 진입하고(14.3%), 2026년에는 초고령사회(20.6%)가 될 것으로 예상함
- 한국은 세계적으로 고령화 사회 진입 속도가 가장 빠르고 국내 65세 인구비율은 15%로 세계 평균 9%보다 높은 것으로 나타나며 2018년보다 5단계 상승하여 세계 45위임
- 통계청 보도자료에 의하면 국내 65세 이상 노인 1인 가구는 2017년 24.1%에서 2047년 48.7%로 증가하고 2017년 134만 7천 가구에서 2047년엔 405만 1천 가구로 3배 이상 증가할 것으로 전망함
- 미국, 일본 등 해외 선진국들도 고령자를 위한 환자식, 가정간편식 등 제품을 출시하고 있고 도시락, 죽, 음료 등 다양한 제품을 시장에서 판매하고 있음
- 국내 메디푸드는 노년층을 대상으로 하는 환자용 식품 위주로 병원과 요양원 등에 판매되고 있음

- 그러나 우리나라는 식품관련 시장의 개념에 대한 구체적인 분류도 확립되어 있지 않을 뿐만 아니라 메디푸드, 케어푸드, 고령친화형식품, 특수환자식품 등 여러 이름으로 불리며, 식품시장 정의에 대한 기술적 자료도 준비되어 있지 않음
- 우리나라에 최근 노인 장기요양보험의 실시로 요양시설이 급속히 늘고 있으나 저작 및 연하 곤란자들을 위한 식품의 연구, 개발은 미미한 편이고 주로 밥과 채소, 육류 등을 믹서기에 갈아서 제공하거나 최근 유동식 제품이 수입되어 판매되고 있음
- 물론 병원의 환자식으로 일부 기업에서 건강 제품을 판매하고 있으나 저작 및 연하 곤란자들을 위한 식품개발 연구가 절실함

<HMR 제품 생산기술>

- 우리나라 HMR 제조업체의 제품 생산 시 기술 중점적으로 관리하는 부분은 위생 및 안전성(46.6%)과 맛(36.1%)인 것으로 나타남
- 소비자의 주요한 관심 분야 중 하나인 영양과 신선도 부분에 관한 관심은 낮은 것으로 나타났으며, HMR 제품의 가장 큰 특징인 섭취와 조리의 편리성은 매우 낮은 수준임
- 현재 출시되고 있는 제품들이 섭취와 조리의 편리성에 중점을 두지 않는 이유는 일정 기술 수준을 이미 확보하였으며, 제품의 기술적 상향 평준화되었기 때문으로 판단됨
- HMR 제품들의 대부분은 싱글족과 맞벌이 부부들을 위한 간편 대용식, 편의식에 초점을 맞춰 생산하고 있으나 시장 확대를 위해 소화 기능, 영양성분 등을 특별히 더 고려한 노년층 과녁으로 한 제품들을 위한 기술연구가 진행 중임
- 효소 이용하여 저작성과 소화 편의성을 향상한 연화 기술을 도입하여 노년층을 겨냥한 HMR 형태 연화식 제품을 생산(CJ제일제당)
- 포화증기 조리 시설을 통해 식자재의 형태는 그대로 유지하면서 식감이 부드러운 식품 생산(현대그린푸드)
- HMR 제조업체의 74.7%는 스토어 브랜드(PB)를 생산하지 않고 자사의 상표(NB)만 생산하는 것으로 나타났고 PB만을 전문적으로 생산하는 업체는 1.0%에 불과하였으며, PB와 NB를 모두 생산하는 업체는 24.2%의 비중을 차지하는 것으로 나타남
- PB와 NB를 모두 생산하는 경우 품질은 NB와 거의 차이가 없고 제품구성도 차이가 없는 것으로 나타남
- HMR 제조업체가 생산 중인 HMR에 사용하는 포장방식은 레토르트 포장(35.2%)과 진공포장(32.1%)이 대부분을 차지하고 있으며 냉동식품 포장 (16.4%)도 비교적 높게 나타남

단위: %

맛	영양	포장	위생 (안전성)	다양한 품목	신선도	섭취의 편리성	조리의 편리성	기타
36.1	4.1	2.6	46.6	1.1	7.1	0.4	1.5	0.4

주: 1순위×2+2순위×1로 가중한 값임.
자료: HMR 제조업체 설문조사 결과.

단위: %

PB만 생산	PB와 NB 모두 생산	NB만 생산
1.0	24.2	74.7

자료: HMR 제조업체 설문조사 결과.

<HMR 제조업체가 제품 생산 시 기술적 요소와 PB 생산비율, %>

<원재료 사용 현황>

- 원재료의 조달은 전 산업을 막론하고 제조업체에 있어서 중요하며, 원재료비 비중이 다수를 차지하고 섭취를 위한 안전성까지 고려해야 하는 HMR 제품 산업에서 중요함
- HMR 산업의 국내산 원재료의 사용은 우리나라 원료 농산물의 수요를 증대시켜 농가 소득안정과 나아가 식량자급률 제고에도 중요함
- HMR 제품 생산을 위해 사용하는 원재료 품목은 쌀의 비중이 50.6%로 대부분이며, 밀가루 7.5%, 돼지고기 6.0%, 양파 3.7% 순으로 사용하고 있는 것으로 나타남
- HMR은 유통 기한이 짧고 바로 섭취하거나 간단 조리 후 섭취가 가능해야 하므로 원재료의 품질이나 신선도를 우선시해야 하는 특성과 관련성이 높음
- 한국농촌경제연구원의 2019 농업전망에 따르면, 2018년 국내 소고기 생산량은 23만 7천 톤으로 도축 마릿수가 줄어 전년보다 0.9% 감소하였으나, 소고기 수입량이 크게 증가하면서 소고기 총 공급량은 전년보다 11.9% 증가하였음
- 동 자료에서 2018년 돼지고기 생산량은 등급관정 마릿수가 늘어 2017년 89만 4천 톤보다 많은 93만 9천 톤이었으며 돼지고기 수입량은 국내 돼지고기 생산량 증가에도 불구하고 국제가격 하락과 햄, 캔 등 가공품 수요 증가로 2017년 36만 9천 톤보다 25.8% 증가한 46만 4천 톤이었음
- 동 자료에서 2018년 도계 마릿수는 육계 사육 마릿수 증가로 전년 대비 7.4% 증가한 10억 482만 마리, 닭고기 생산량은 60만 3천 톤이었으며 2018년 닭고기 수입량은 국제 가격 하락으로 브라질산과 태국산 수입이 증가하여 2017년보다 23.4% 증가한 16만 3천 톤이었음
- HMR의 원재료 사용량에서 쌀을 제외할 경우, HMR의 국내산 원재료 사용비율은 72.7%에서 52.8%로 감소하는 것으로 나타났지만, 식음료 전체의 국내산 원재료 사용비율 31.2%에 비해서는 높은 국내산 원재료 사용률을 나타내고 있어 비교적 국내 농업과의 연계성이 높은 산업으로 나타남

원재료명	HMR			식음료 전체		
	원재료 사용비중	국산 비중	수입산 비중	원재료 사용비중	국산 비중	수입산 비중
쌀	50.56	92.2	7.8	3.19	69.1	30.9
밀가루	7.47	0.0	100.0	6.60	11.8	88.2
돼지고기	5.98	83.5	16.5	1.64	77.8	22.2
양파	3.72	71.3	28.7	0.40	88.3	11.7
닭고기	2.94	90.0	10.0	0.93	83.4	16.6
무	2.82	97.7	2.3	1.82	98.1	1.9
대두유	2.64	0.0	100.0	0.82	0.0	100.0
과	1.59	97.1	2.9	0.12	90.8	9.2
쇠고기	1.43	21.3	78.7	0.41	27.2	72.8
물엿	1.41	19.9	80.1	1.12	9.8	90.2
백설탕	1.26	0.0	100.0	2.59	0.0	100.0
당근	1.25	75.7	24.3	0.14	76.9	23.1
배추	0.97	100.0	0.0	2.85	100.0	0.0
옥수수전분	0.95	5.4	94.6	0.58	1.3	98.7
마늘	0.93	66.5	33.5	0.20	75.9	24.1
옥수수	0.90	42.9	57.1	12.79	1.0	99.0
감자	0.90	96.8	3.2	0.31	93.7	6.3
정제소금	0.89	52.1	47.9	0.65	57.0	43.0
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
계	100.0	72.7	27.3	100.0	31.2	68.8

주: 물량을 기준으로 한 업체별 자기기입식 조사 결과이므로 해석상 주의를 요함.
 자료: 한국농수산식품유통공사(2014). 식품산업 분야별 원료소비 실태조사. 농림축산식품부. 원시자료 분석.

<HMR 원재료별 사용비율 및 원산지>

○ 시장현황

<HMR 시장 트렌드 변화>

- 우리나라의 가정간편식(HMR) 시장은 1세대(1970년) 라면을 시작으로 2세대(1980년) 레토르트 식품(3분 짜장, 카레, 즉석밥)으로 본격적인 가정간편식 시장을 형성함
- 웰빙을 중요시하는 소비자들의 요구에 현재는 3세대(2010년) 가정간편식 상품이 간편성과 맛과 영양을 높인 상품의 개발이 증가하고 있음
- 최근에는 조리시간과 식재료의 손질이 많아 가정에서 만들어 먹기 힘든 곰탕, 갈비탕, 도가니탕 등의 상품이 출시되었으며, 1인 가구의 비율이 28.5%(2017년)로 증가하는 추세에 따라 소용량 가정간편식 상품들이 출시됨
- 또한, 맛집의 요리 메뉴나 전문 요리사가 있는 호텔도 개발에 참여하여 다양한 제품과 맛의 품질 향상된 고급형 가정간편식이 시장에 출시되고 있음
- 가정간편식 중 즉석조리식품과 신선편의식품은 기업과 소비자간 거래(B2C)로 유통되는 비중이 약 80%, 기업과 기업 간의 거래(B2B) 비중은 약 20%인 것으로 추정됨

<HMR 우리나라 시장규모>

- 우리나라 HMR 시장규모는 2008년 9,000억 원에서 2014년에는 17,000억 원으로 성장하였으며, 이후로 전년 대비 15~20% 이상의 높은 성장률을 나타내고 있음
- 성장률을 살펴보면, 2011년에 전년 대비 32.1% 증가하였고 2012년 16.7%, 2013년 12.3%를 기록하였으나 2014년에는 즉석섭취식품의 생산액 감소로 3.1% 증가함
- 2014년 국내 HMR 품목분류별 시장의 규모는 생산액 기준으로 즉석섭취식품 1조 1,609억 원, 즉석조리식품 5,851억 원 등 총 1조 7,460억 원으로 추정



<우리나라 HMR 시장규모(단위: 십억 원), 출처:통계청, 2015>



<즉석섭취 및 편의식품 생산액 및 성장 추이>

구분	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	연평균 증가율
즉석섭취	717.8	647.8	727.0	894.5	1,021.3	1,185.3	1,160.9	8.3
즉석조리	208.7	233.0	250.6	396.7	486.7	508.2	585.1	18.7
계	927.4	880.8	977.6	1,291.2	1,508.0	1,693.5	1,745.0	11.1

주: 도시락을 포함한 수치임.

자료: 식품의약품안전처(각연도), 식품 및 식품 첨가물 생산 실적

<가정간편식 생산액 추이>

<HMR 시장 성장 분석>

- 우리나라의 1인 가구 비중은 1990년에 9.0%에 불과하였으나 2015년에는 27.1%로 수준으로 추정되며, 2035년에는 34.3%에 달할 것으로 나타나 사회적 변화로 인한 시장이 성장하

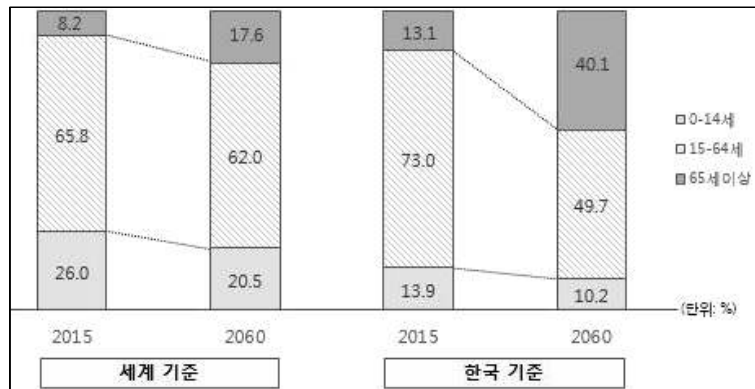
였다고 판단됨

- 우리나라 여성의 사회참여 비율이 확대되어 2009년 경우 경기침체로 감소한 이후 증가하기 시작하여, 2014년에는 여성 인구참여율이 51.3%로 수준으로 나타나 경제활동에 참여하고 있음
- 우리나라 인구 현황을 살펴보면 출산율 감소와 기대수명 증가에 따른 인구의 고령화가 급속도로 진행되어 65세 이상 인구비율이 2015년 13.1%로 높아졌고, 2060년에는 40%를 넘어지면서 초고령사회에 진입할 것으로 전망
- 이와 같은 사회적 변화로 개인의 외부 활동 증가, 고령 인구 증가에 따라 점차 가정에서 음식을 만들어서 먹기보다 외식에 의존하거나 소량의 식자재만 가지고 원밀(one meal) 형태로 식사를 해결하려는 가정간편식에 대한 수요가 증가하고 있음



<1인 가구 비중의 변화(국가통계포털, 2015)>

<여성의 경제활동 인구 및 참가율>



<우리나라 인구 현황 및 전망(통계청, 2015)>

<HMR 제품 성장 분석>

- 한국농촌경제연구원 자료에 의하면 2016년 7월~2017년 6월 기준 가정간편식 카테고리 별 판매 및 온라인 검색 순위 결과, 판매 규모가 큰 제품이 온라인에서도 검색량이 높은 것으로 나타났고 소매 판매순위는 도시락(22.9%), 냉동만두(17.1%), 상품밥(10.4%), 시리얼(7.7%) 순으로 나타났으며 통합검색 순위 역시 도시락(21.0%), 상품밥(18.0%), 냉동만두(14.4%) 순으로 나타남
- 2017년 기준으로 가정간편식 생산실적 중 비중이 큰 품목은 도시락을 포함한 즉석섭취식품으로 전체 생산실적에서 56.7%의 비중을 차지, 즉석조리식품은 38.1%, 신선편의식품은 5.2% 순으로 나타남
- 도시락을 포함한 HMR 생산실적의 경우, 2008년부터 연평균 11.1%의 높은 성장률과 함께 지속해서 증가하는 추세
- 공장에서 제조되어 판매되는 도시락 중에 편의점에서 주로 판매되는 도시락은 즉석섭취

식품으로 분류되고, 그 외의 도시락은 즉석조리식품으로 구분되며 국내 도시락 시장규모는 2013년 6,191억 원에서 2017년 6,429억 원으로 연평균 0.9% 증가함

- 즉석조리식품에 해당하는 레토르트식품 중 미트류는 2014년 155억 원에서 2018년 245억 원으로 연평균 12.1% 증가하였고, 즉류는 2016년 563억 원에서 2018년 885억 원으로 연평균 25.38% 증가함
- 2017년 식육가공품의 국내 생산량은 23만 9000톤으로 전년 대비 4.7% 증가해 2016년에 이어 상승추세를 기록했고 품목별로는 소시지의 비중이 32.5%로 가장 높은 비중을 차지했고 햄(27.0%), 캔 햄(24.6%) 순으로 나타났음
- 특히 소시지와 베이컨은 전년 대비 각각 9.8%와 11.4% 증가했는데 핵가족화, 1인 가구 증가, 맞벌이 가정의 증가에 따라 가정간편식 시장의 성장과 육가공업체들의 제품 고급화 전략에 따른 고품질 제품의 인기에 기인한 것으로 판단됨
- 목표시장인 가정간편식 도시락·육류제품·즉류 시장은 연평균성장률 평균(1.5%) 수준보다 약간 높은 3% 이상의 성장률을 유지할 것으로 판단됨

(단위 : 억 원)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
즉석섭취식품	11,853	11,609	12,450	14,932	14,990	6.0%
즉석조리식품	5,082	5,851	5,591	6,235	10,069	18.6%
신선편의식품	832	762	821	962	1,371	13.3%
합 계	17,767	18,223	18,863	22,129	26,431	10.4%

자료 : 한국농수산물유통공사, 2019 가공식품 세분시장 현황, 간편식 시장, 2019.08

<가정간편식 생산실적>

(단위 : 억 원)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
즉석섭취식품	5,931	4,116	4,446	6,523	6,270	1.4%
즉석조리식품	260	51	102	140	159	-11.6%
합 계	6,191	4,167	4,548	6,663	6,429	0.9%

자료 : 식품의약품안전처, 2017 식품 및 식품첨가물 생산실적, 2019.01

<국내 도시락 시장규모>

(단위 : 억 원)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	CAGR
매출액	155	154	170	225	245	12.1%

자료 : 한국농수산물유통공사, 2016 가공식품 세분시장 현황, 레토르트 시장, 2016.12 (2014-2015)
한국농수산물유통공사, 2019 가공식품 세분시장 현황, 간편식 시장, 2019.01 (2016-2018)

<국내 레토르트식품 중 미트류 시장규모>

(단위 : 억 원)

구분	2016	2017	2018	CAGR
매출액	563	706	885	25.38%

자료 : 한국농수산물유통공사, 2019 가공식품 세분시장 현황, 간편식 시장, 2019.01

<국내 즉류 시장규모>

○ 경쟁 기관 현황

오메가 밸런스 축산물을 이용한 HMR 제품 및 메디푸드는 시장에 없는 것으로 조사되었

으며, 연화식 제품은 아워홈과 현대그린푸드에서 제품이 출시되어있음

가) CJ제일제당

- ‘햇반’ 으로 즉석밥 시장을 개척하였으며 최근에는 현미, 잡곡 등이 함유된 건강식 햇반을 출시하여 소비자층을 확대하여 시장규모가 늘어남
- 즉석밥과 함께 국밥과 덮밥, 비빔밥을 양념을 용기와 함께 제공함으로써 간편하게 식사가 가능한 ‘컵밥’ 을 출시 후, 국밥류와 덮밥류 등 총 12종의 다양한 제품군을 갖추고 HMR 시장을 선도하고 있음
- ‘백설 다담’ 은 양파, 고춧가루, 마늘 등 여러 양념이 파우치 형태로 되어 쉽게 곰탕류와 찌개류를 만들 수 있으며, 가정 및 야외에서도 손쉽게 식사가 가능



<대형 식품회사의 즉석밥 제품 예시(CJ제일제당)>

나) 오뚜기

- 전체 레토르트 식품(가공식품) 시장에서 50% 이상의 점유율을 차지하고 있으며, ‘3분 요리’ 로 대표되는 가정간편식 제품군을 늘려 최근 덮밥류, 미트볼 등 가정간편식 제품을 판매 중



<대형 식품회사의 레토르트 제품 예시(오뚜기)>

다) 대상 청정원

- 국내 최초로 뜨거운 물만 부으면 완성되는 상온 보관 컵국밥 출시를 시작으로 냉동 볶음밥, 나물밥, 컵덮밥 등 다양한 가정간편식을 판매 중임
- 세계의 가정식을 즐길 수 있다는 테마를 가지고 영국, 프랑스, 중국, 이탈리아 등 다양한 나라의 가정식을 재현하여 차별화함



<대형 식품회사의 제품 예시(대상 청정원)>

라) 아워홈

- 차별화 전략으로 1인 가구가 쉽게 해먹을 수 없는 국류, 탕류, 찌개류에 집중해 삼계탕, 육개장, 사골곰탕, 감자탕, 김치찌개 등 최대 70여 개의 가정간편식 제품을 보유함
- 또한, 효소 연화 기술을 자체 개발해 고령 인구층을 위한 연화식 양념육을 보유함



<대형 식품회사의 제품 예시(아워홈 ‘연화식 양념육’)>

마) 현대그린푸드

- 고령 노년층을 타겟으로한 연화식 제품 ‘그리팅 소프트’ 제품을 출시함



<대형 식품회사의 제품 예시(현대그린푸드)>

바) 본죽

- 죽 전문 프랜차이즈인 본죽에서 영유아를 고려한 이유식 브랜드 ‘베이비본’ 을 출시함



<대형 식품회사의 제품 예시(본죽)>

○ 지식재산권 현황

- 특허청(2017)에 따르면, 최근 5년간 가정간편식 제품의 특허 출원 건수는 총 431건으로 나타났으며, 내국인과 외국인이 각각 429건, 2건으로 나타나 출원 건수는 계속 증가하는 추세임
- 개인이 258건(59.9%)으로 가장 많았고 기업이 122건(28.3%), 교육기관이 29건(6.7%), 공공기관이 22건(5.1%) 순으로 조사됨(통계청, 2017)
- 제조기술별 특허 출원의 경우, 단순 가열 등의 조리과정을 거쳐 섭취할 수 있는 즉석조리

식품이 296건(68.7%)이었고, 더 이상의 가열조리과정 없이 그대로 섭취할 수 있는 즉석섭취식품이 135건(31.3%)으로 조사됨

- 상품별 특허 출원의 경우, 샌드위치가 2773건으로 가장 많았고 도시락밥 1945건, 조리된 밥 1405건, 죽 1112건, 즉석밥 808건 순으로 나타남(특허청, 2017)
- 고령 노인을 대상으로 한 저작 및 연하 곤란자 식품의 특허 사항은 12건으로 나타남
- 즉석조리식품에 관한 특허 출원은 2012년에 44건에 불과했지만 이후 꾸준히 증가하여 2016년에는 78건으로 증가하였으며, 주로 유통과정에서의 변질을 방지하기 위한 저장 및 포장기술에 대한 출원이 많은 것으로 나타남 (한국농수산물유통공사, 2017)
- 즉석섭취식품의 품목별로 살펴보면, 냉동식품이 112건(37.8%)으로 가장 많았고, 그다음으로 레토르트 식품이 65건(22.0%), 건조식품이 55건(18.6%), 즉석밥이 43건(14.5%) 순으로 나타남

(단위:건)

	2013	2014	2015	2016	2017	총합계	5년평균 증가율 (13-17)
1.도시락밥	440	383	382	362	378	1,945	△3.7%
2.즉석밥	43	59	191	230	285	808	60.4%
3.조리된피자	2	0	68	53	75	198	147.4%
4.조리된파스타	4	1	6	32	44	87	82.1%
5.조리된밥	264	229	311	328	273	1,405	0.8%
6.죽	145	202	236	252	277	1,112	17.5%
7.샌드위치	536	516	523	575	623	2,773	3.8%
8.인스턴트우동	67	52	82	82	94	377	8.8%
9.카레페이스트	36	27	31	40	28	162	△6.1%
10.조리된수프	1	105	147	140	140	533	243.9%
11.냉동면	1	0	96	70	86	253	204.5%
12.냉동만두	6	4	92	97	147	346	122.4%
	1,545	1,578	2,165	2,261	2,450	9,999	12.2%



<가정간편식 상품별 출원 현황(통계청, 2017)>

<즉석조리식품의 품목별 특허 출원 동향(단위:건수)>

○ 표준화 현황

- CJ제일제당 ‘비비고 냉동 볶음밥’ : 화미솥을 이용하여 180℃의 고온에서 밥과 재료를 볶아내는 방식으로, 제품 제조 후 영하 40℃에서 급속 냉동(제품 예: 새우 볶음밥, 닭가슴살 볶음밥, 불고기비빔밥, 낙지 비빔밥, 곤드레나물밥, 취나물 밥, 시래기나물밥, 깍두기 볶음밥 등 8종)
- 풀무원 ‘생가득 냉동 볶음밥’ : 쌀을 가마솥 직화 방식으로 쪄낸 후 밥알 하나하나를 개별 급속 냉동하는 기술(제품 예: 통새우볶음밥, 퀴노아 영양밥, 소고기 필라프 등)
- 오뚜기 냉동 피자 4종: 고온으로 달군 돌판 오븐에서 구워낸 ‘스톤 베이킹’ 기술(제품 예: 불고기, 콤비네이션, 고르곤졸라, 호두&아몬드 피자)
- 이마트의 간편식 브랜드 피코크의 ‘스킨포장’ : 제품과 포장이 빈틈없이 맞닿아 있는 포장기술
- 롯데푸드의 ‘스팀팩’ 포장: 봉지를 개봉하지 않은 채 전자레인지에 조리하면 포장지가 부풀어 오르며 증기가 빠져나가지 않는 기술
- 대상 청정원의 ‘CV(Cooking Value) 시스템’ : 용기 덮개에 쿠킹밸브를 부착하여 재료를 단시간 내에 빠르게 조리해 열에 의한 원재료의 손상 최소화하는 기술

나. 국외 기술 수준 및 시장현황

○ 기술현황

<미국>

- 미국의 가정간편식은 상온 간편식, 건조 간편식, 냉장 간편식, 냉동 간편식, 포장 샐러드, 식사 대용식, 밀 키트(meal kit)로 총 7개 부문으로 세분화하여 제품을 생산하고 있음

- 식자재 고유의 맛을 유지하기 위하여 IOF(Individual Quick Frozen) 기술을 사용하고 있고, 저온 유지와 급속 동결을 위하여 액체질소까지 사용됨
- 최근에는 타 먹는 분말형 식사 대체물을 만드는 기술로 다이어트나 일반적인 영양섭취 등과 같은 구체적인 식단 필요에 맞게 맞춤형으로 제조함

<일본>

- 일본에서는 씹기 쉬운 연화식을 편의점에서 손쉽게 구할 수 있을 정도로 시장이 세분되어 있음
- 일본 정부는 음식을 씹을 때 어느 정도의 힘이 필요한지를 7가지 유형으로 구분하는 ‘스마일 케어 분류’도 2014년 도입하여 연화식 기술을 도입
- 소비자의 요구에 맞는 저염, 저열량, 저당질의 제품 개발을 확대하고 있음
- 또한, 편의점 POS 데이터를 활용하여 정확한 수요 예측과 배송 업무가 가능하도록 기술적 혁신을 통하여 산업 효율성을 높이고 있음

<영국>

- 비만율이 높은 영국에서는 HMR 식품의 영양 정보를 표시할 때, 열량, 지방, 포화 지방, 설탕, 소금 등을 일일 섭취 권장량 기준에 따라 초록색(권장량보다 적음), 노란색(권장량 수준), 빨간색(권장량보다 많음)으로 눈에 띄게 표시하도록 규정
- 업계에서는 품질과 영양은 유지하면서 설탕, 소금, 지방 함량을 줄이는 기술을 계속 개발하고 있으며, 정부는 상품을 포장한다는 개념에서 벗어나 식품의 품질과 연관되는 상품 패키징 기술개발
- 건강한 식습관에 대한 소비자의 관심 증대에 따라 알레르기 유발 성분인 팥유, 글루텐, 식품첨가물 등이 함유되어 있지 않은 무첨가 식품(Free-From)을 제조
- 가정간편식의 위험도 평가를 통해 유통 기간을 산정하고 에너지 손실을 줄이는 등 냉장 HMR 식품의 유지 보존력을 향상하려는 합동 프로젝트가 Unilever, Chilled Food Association(냉장 식품 연합), BBSRC(Biotechnology and Biological Sciences Research Council; 정부 담당 생물 공학 연구소), Defra(Department for Environment, Food and Rural Affairs; 영국 환경식품농림부) 등의 기관에 의해 진행
- 또한, IT 및 IOT의 기술을 이용하여 QR코드를 이용하여 소비자가 섭취할 음식이 위생적으로 요리되었는지, 믿을 수 있는 원재료를 사용하였는지 등에 대한 정보를 제공

○ 시장현황

- 우리나라 즉석섭취 및 조리식품 유형 기준에 의거 해외 즉석섭취 및 조리식품 시장은 냉장 간편식(Chilled ready meals)과 건조간편식(Dried read meals)으로 구분됨
- 대륙별 간편식 시장규모는 유럽이 116.7억 달러로 세계 시장의 52.4%를 차지하며 이어서 아메리카 대륙이 58.9억 달러(26.5%), 아시아·태평양이 46억 달러(20.7%), 아프리카·중동이 1.1억 달러(0.5%) 순으로 높은 비중을 차지함
- 국가별로는 미국이 아메리카 대륙의 73%인 43억 달러로 간편식 시장에서 큰 규모를 차지하며, 이어서 일본 32.6억 달러, 프랑스 21.2억 달러, 중국 8,800만 달러 순으로 높은 시장

점유율을 보임

- OECD(2050년 60세 이상 세계인구 보고서, 2016)에 따르면 특히 현대화에 따른 급성·만성대사성질환 환자는 증가하는데 이에 적합한 식품이 부족함

<미국>

- 미국의 HMR 시장규모는 2016년 기준 410억 달러이며, 2012년 373억 달러 대비 9.8%의 성장률을 보였음
- 즉석조리식품이 31.7%로 가장 많은 비중을 차지하고 있고 이어서 샌드위치(23.3%), 샐러드(15.2%) 순임
- 밀 키트 서비스(Meal Kits Service)란 사람 수에 맞춰 계량 및 손질된 식자재를 소비자의 집 앞까지 배달해주는 서비스로 블루에이프런(Blue Apron)사에서 최초로 개발하였고 이후 플레이티드(Plated)사, 아마존의 아마존 프레쉬(Amazon Fresh) 등 여러 회사에서 제품을 생산하여 소비자에게 제공하고 있음



<미국 밀 키트 서비스 제품 예시>

- 밀 키트 반조리 식품 시장은 미국식품업계에서 가장 주목하는 시장이며, 냉장 반조리 식품 시장은 2012년 대비 2016년 4.7% 성장하였고, 상온 반조리 식품 시장은 2012년 대비 2016년 4.0% 증가하였으며 전체 반조리 식품 시장 규모는 4.6% 증가함
- 미국도 이미 고령사회에 접어들고 있으며 이들을 향한 실버산업이 크게 성장하고 있음. 이와 함께 힐 헤븐(Hill Heaven), 비버리 엔터프라이즈(Beverly Enterprises) 등 실버산업 전문업체가 대기업으로 성장함
- 또한, 단순히 환자를 위한 의료용 식품개발 사업에서 더 나아가 다양한 고령 소비자들의 요구에 부합하기 위해 건강기능식품과 같은 원료를 포함하고 있으나 제품 외부에 ‘고령 소비자용’, ‘환자용’이라는 언급 대신 ‘잘게 잘린’ 혹은 고령자들의 주요 질병에 따른 ‘저열량의’, ‘저당의’ 같은 특징을 강조하여 표시함

건강기능식품과 같은 성분을 함유하여 출시된 일반 식품			고령자 발병률이 높은 질환 개선용 식품
'Avenacol'	'BEETROOTI'	'Actilife juice'	스낵류
콜레스테롤 저하	일경 혈압 유지	심장 기능 유지	심혈관 질환 개선
베타 글루칸(30)함유	나트륨, 칼륨 감소	오메가3 풍부	철분, 오메가3, 비타민E, 칼륨 등 풍부

<미국 식품 시장의 다양한 종류의 메디푸드>

<일본>

- 일본의 가정간편식 시장규모는 2017년 253억 달러에서 2021년 311억 달러로 22.9% 증가할 것으로 전망됨
- 고령 인구 증가와 건강에 관한 관심 증가로 관련 제품들이 출시되고 있으며, 제품 단가가 상승하여 시장규모는 점차 증가할 것으로 전망됨
- 이미 초고령사회에 들어선 일본은 고령 인구를 위한 간호 보건시설의 운영 및 이들에게 필요한 간호식의 개념을 확립하였고 장애에 따른 단계적 식사에 의한 공통화가 확립되어 있음
- 일본의 HMR 시장의 카테고리별 구성은 냉동식품이 주를 이루는 미국, 유럽 등 다른 국가와는 달리 냉장 식품이 74%로 가장 많은 비율을 차지함
- HMR이 판매되는 채널별 점유율은 슈퍼·대형마트가 61.8%로 많은 비율을 차지하고 있으며, 소매점포가 18.4%와 편의점이 13.3% 수준임
- 최근 가장 성장세가 두드러지는 품목은 수프로 동기간 24억 달러에서 31억 달러로 29.7% 증가할 것으로 예상함
- 식품안전과 건강한 식습관에 관한 관심이 높은 세대가 주를 이루고 있어 건강 관련 ‘저염’, ‘저열량’, ‘저당질’ HMR 식품이 늘어남
- 나카타니엔(Nagatanien) 회사는 조미료의 일종인 오차즈케로 염분을 25%로 줄인 즉석 된장국도 출시
- 세계 최초로 인스턴트 라면과 컵라면을 개발한 닛신(Nissin)은 당과 열량을 낮춘 ‘국수 없는 라면’을 출시
- 국수 전문 회사인 시마다야(Shimadaya)는 ‘건강함’을 내세워 소금을 전혀 사용하지 않고 당질을 40% 낮춘 우동을 판매함



<일본의 건강 가정간편식 제품 예시>

<영국>

- 영국의 간편식 시장규모는 2017년 180.6억 달러에서 2021년 195.8억 달러로 8.4% 증가할 것으로 전망됨
- 그중 가장 성장세가 두드러지는 품목은 수프로 같은 기간 11.7억 달러에서 14.2억 달러로 21.9% 증가할 것으로 예상함
- 샌드위치(Pre-Packed Sandwiches)는 가정간편식 시장에서 가장 큰 규모를 차지하고 있으나 2012년 104억 달러 대비 2016년 92억 달러로 11.1%의 감소율을 보임
- 이어서 즉석조리식품이 샌드위치 다음으로 높은 시장점유율을 차지하고 있음
- 수프의 경우 시장점유율이 2012년 11억 달러 대비 2016년 12억 달러로 2.0% 증가하며 같은 기간 가장 높은 성장률을 기록하였음
- 이는 영국 젊은 세대를 중심으로 확산 되고 있는 채식주의 열풍으로 채식 수프의 판매가

활발했던 것이 원인일 것으로 판단됨

- 영국의 간편식은 대부분 대형할인점과 슈퍼마켓 등 현대식 식료품 소매점을 통해 판매되고 있음
- 2016년 기준 현대식 식료품 소매점의 점유율은 90.9%로 가장 높게 나타났고 그 중 대형할인점과 슈퍼마켓이 45.5%와 37.7%를 차지하였음

○ 경쟁기관현황

<미국>

- 가정간편식 업계는 네슬레(Nestlé)와 크래프트 하인즈(Kraft Heinz), 콘아그라 푸드(ConAgra Foods) 등 상위 3개 업체가 40.9% 수준으로 시장을 선도하고 있음
- 소매업체의 PB 제품은 맛과 가성비를 앞세워 2016년 11.5%의 점유율 기록했으며, 가정간편식 PB 제품의 성장 계속 증가 추세임(한국농식품유통공사, 2017)
- 웰빙 트렌드를 반영한 제품들이 인기를 끌면서 레디 팩 프로듀스(Ready Pac Produce)와 버드아이푸드(Birds Eye Foods), 애니스(Annie's)의 2016년 매출 증가율이 눈에 띄게 늘어남
- 레디 팩 프로듀스는 효자 품목인 포장 샐러드 키트의 판매 증가에 힘입어 매출 증가율이 19%로 나타났으며, 버드아이푸드와 애니스도 각각 13%와 18%의 매출 증가율을 기록함

업체명	2015	2016	대표브랜드
Nestle USA	17.9	18.0	Stouffer's DiGiomo, Tombstone, Jack's, California Pizza Kitchen
Kraft Heinz	12.7	12.5	Oscar Mayer, Kraft, Weight Watchers, Velveeta
ConAgra Foods	10.8	10.4	Marie Callender's, Healthy Choice, Banquet, Chef Boyardee, Bertolli, Kid Cuisine
Chiquita Brands	4.9	5.1	Fresh Express
Schwan Food	4.5	4.3	Red Baron, Freschetta
Hormel Foods	4.0	3.7	Hormel
General Mills	3.5	3.4	Totino's, Betty Crocker, Old El Paso
Dole Food	2.6	2.7	Dole
Unilever USA	2.7	2.6	Knorr
Ready Pac Product	2.0	2.3	Ready Pac

자료: Euromonitor International

<미국 내 top 10 가정간편식 업체 시장점유율(단위: %)>

<일본>

- 일본의 상위 10개 간편식 제조사의 시장점유율은 2013년 78.9%에서 2016년 76.8%로 2.1% 감소하였으며, PB 상품을 뜻하는 Generics가 51.1%로 가장 높게 나타남
- Generics를 제외한 점유율은 7-Eleven Japan(8.3%), Family Mart(5.9%), Lawson(4.8%) 등 순으로 나타남
- 7-Eleven은 일본 내 18,780개 이상의 점포를 보유하고 포장 식품 및 푸드 서비스의 트렌드를 선도하며, 일본의 편의점 가정간편식 시장을 점유율 8.3%로 차지함
- Family Mart Co Ltd는 일본의 편의점 체인 기업으로 1990년 우리나라 기업인과 제휴하였으며, Lawson은 1939년 미국에서 우유 판매점으로 시작했으나 일본 자본이 인수하여 현재 일본 유통업체로 운영됨

제조사	2013	2014	2015	2016	주요 브랜드
Generics	52.0	52.2	51.6	51.1	Generics
7-Eleven	8.2	8.4	8.3	8.3	7-Eleven (Private Label)
Family Mart	5.7	5.9	5.9	5.9	Family Mart (Private Label)
Lawson	5.5	5.3	5.0	4.8	Law son (Private Label)
Kewpie	1.8	1.6	1.7	1.6	Salad Club, Kewpie
Nisshin Seifun Group	1.8	1.8	1.7	1.6	Mama
House Foods	1.5	1.4	1.2	1.2	Kareya, House
Meiji	0.9	1.0	0.9	0.8	Meiji
Nissin Frozen Foods	0.7	0.7	0.7	0.7	Nissin
S&B Foods	0.8	0.7	0.8	0.7	S&B
기타	21.1	21.0	22.2	23.2	
합계	100	100	100	100	

자료: READY MEALS IN THE JAPAN, Euromonitor International, 2017

<일본의 HMR 제조사 점유율(단위: %)>

<영국>

- 영국은 상위 5개 간편식 브랜드가 모두 대형 유통 회사들의 PB로 이루어져 있음
- 상위 5개 간편식 제조사들의 점유율은 2013년 56.7%에서 2016년 56.9%로 0.2% 증가함
- 영국 내 3,500개 이상의 점포를 운영 중인 TESCO는 영국 가정간편식 시장의 최상위 브랜드로 조사되었지만 2013년 말고기 버거 파동으로 인한 실적 악화 이후 영국 내 시장점유율은 매년 감소하는 추세를 보임
- J Sainsbury는 영국 내 809개의 편의점 점포와 605개의 슈퍼마켓 점포를 운영하고 있음. 2015년에 런던 홀본에서 선보인 마이크로스토어는 식품 정보용 모바일 애플리케이션 기술을 이용하여 가정간편식을 구매 가능함
- 영국 간편식 시장에서 2016년 기준 11.8%의 점유율을 차지하며, 이는 2013년보다 0.3% 증가한 수치임
- Marks & Spencer Plc는 현재 979개의 가맹점을 가진 대형 소매유통업체로 운영되며, 시장 점유율은 2012년 10.5% 대비 2016년 11.4%로 0.9% 증가함

제조사	2013	2014	2015	2016	주요 브랜드
Tesco	18.6	18.2	18.0	17.9	Tesco (Private Label)
J Sainsbury	11.5	11.6	11.7	11.8	Sainsbury's(Private Label), Pizza Express
Marks & Spencer	10.5	11.1	11.2	11.4	Marks & Spencer(Private Label)
Asda Group	10.8	10.7	10.7	10.7	Asda (Private Label)
WM Morrison Supermarkets	5.3	5.2	5.1	5.1	Morrisons (Private Label)
Heinz	5.8	5.4	5.0	4.7	Heinz, Weight Watchers
Dr Oetker	4.2	4.1	4.1	4.0	Chicago Town, Ristorante
Green Isle Foods	1.8	1.8	1.9	1.9	Goodfellas
Samworth Bros	1.7	1.8	1.8	1.8	Ginsters, Dickinson & Morris
Primier Foods	1.4	1.6	1.7	1.8	Bisto, Crosse & Blackwell
기타	28.4	28.5	28.8	28.9	
합계	100	100	100	100	

자료: READY MEALS IN THE UNITED KINGDOM, Euromonitor International, 2017

<영국의 간편식 제조사 점유율(단위: %)>

○ 지식재산권현황

- 미국: 다육질 식물에서 추출한 성분으로 식욕을 억제하는 기능을 가진 식사 대용 식품(특허 출원번호 11253234)
- 일본: 조미료의 일종인 오차즈케의 염분을 25% 줄인 즉석 된장국을 선보임

- 일본: 열량을 낮춘 국수 없는 라면을 개발. 국수 대신 두부를 넣은 라면 제품임

○ 표준화현황

<미국>

- FSA(Farm Service Agency)에서 개발한 도구를 이용하여 푸드서비스 사업장과 소매사업장에 대한 위험 분석을 시행함
- 안전하고 영양 많으면 부정불량이 없는 식품을 생산할 수 있는 능력을 갖추고 있는지 판단하기 위해 생산, 가공, 포장, 운송, 저장, 준비 과정을 조사

<일본>

- 일본 대표적인 중식 전문기업 록필드 사에서는 샌드위치, 햄, 소시지, 치즈 등의 서양풍 중식 상품을 일본에 본격적으로 도입
- 록필드 사의 제품들은 농가와와의 계약을 통해 친환경 식재를 사용하여 반가공품으로 만든 후, 조리는 점포에서 행함으로써 자사 일괄 생산 방식을 채택함
- 센트럴 키친을 보급하여 상품의 가열·조리 후 급속 냉각하여 저온 상태로 배송 및 보관함
- 중식을 제조·가공·판매하는 업자에게 항상 같은 품질·규격의 요리를 엄중한 위생 관리하에서 대량으로 가공·조리하여, 복수의 점포·사업소에 빨리 제공할 것을 요구함

<영국>

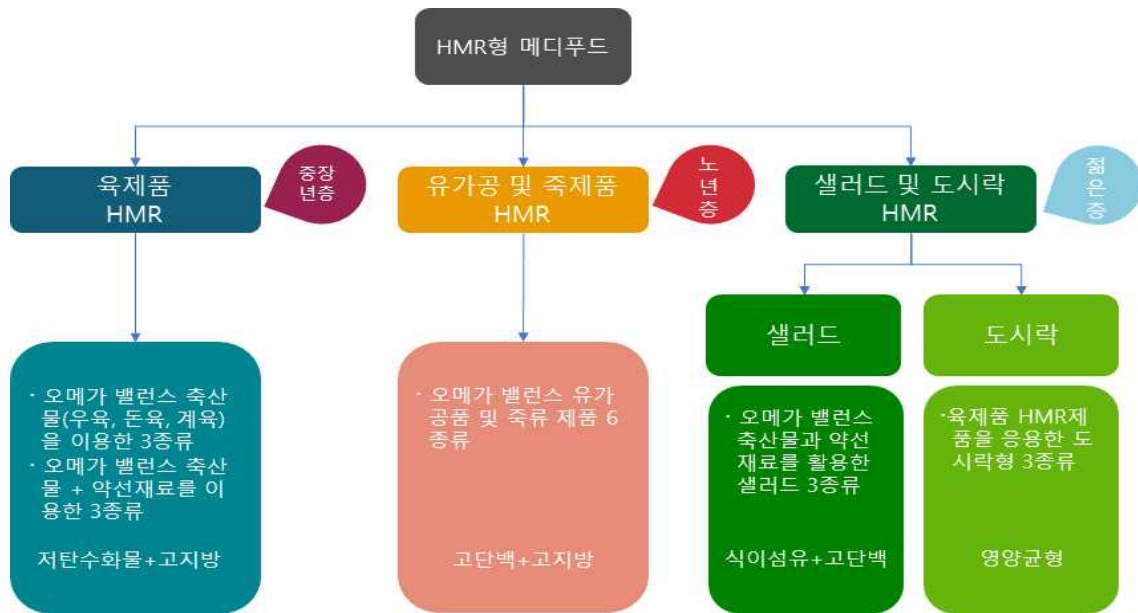
- 식품회사가 위해요소 중점관리기준(HACCP principles)에 따라 체계적이고 효율적인 위생 관리 체계를 확립하고 제조·가공·유통 가능함
- 포장되어 판매되는 HMR 제품에는 식품명, 원재료 목록과 함량, 알레르기 주의 사항, 유통 기한, 저장 방법, 식품 판매처, 식품 조리법, 영양성분 표시함

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용

2-1. 연구개발의 최종목표

가. 최종목표

- 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 HMR형 메디푸드 18종(육제품 6종, 유가공 및 죽제품 6종, 샐러드 및 도시락 6종) 개발
- 오메가 밸런스 축산물의 심혈관계 질환 관련 지표 전임상 시험으로 검증
- HMR형 메디푸드의 만성 대사성질환 및 근감소증 질환 효과규명을 위한 임상시험연구
 - HMR형 메디푸드의 소비자 기호성 및 품질관리 기준 확보



<HMR형 메디푸드 개발 제품>

나. 세부목표

<주관연구기관: 그린그래스(주)>: 제품 생산 공급 및 응용제품 마케팅전략 수립

- 오메가 밸런스 축산물 생산 및 제품 표준화
- HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품공정 및 품목제조 보고
- 개발제품 및 응용제품 판매 활성화를 위한 국내/외 마케팅전략 수립
- 각 협동 기관에 제품 검증을 위한 테스트베드 구축하여 제품공급
- 최종제품의 품질 유지 관리

<제1협동연구기관: 조선대학교>: 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 식단 개발

- 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉 설계를 위한 소비자 설문조사
- 약선 식재료의 활용으로 기능성이 강화된 HMR형 제품 개발
- 질환 예방 HMR형 메디푸드 제품 개발 및 약선레시피 확립
- 개발제품 결정을 위한 약선메뉴 제품의 품평회 개최
- 개발제품의 영양성분 및 기능성성분 함량 분석

<제2협동연구기관: 단국대학교>: 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취 시 대사질환 관련 스트레스 예방 효과 확인 및 기작 확인

- 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 대사질환 유도 설치류에서 염증반응 억제 확인
- 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 대사질환 유도 설치류에서 소포체 스트레스 억제 확인
- 지방세포주에서 오메가 밸런스 축산물 조성이 염증 및 소포체 스트레스 억제 여부 확인 및 그 기작 설명

<제3협동연구기관: 충북대학교병원>: 만성대사성질환 및 근감소증 질환 효과규명을 위한 임상시험연구

- 인체적용시험에 대한 수행 평가계획 IRB 승인
- 인체적용시험 I (40대~50대)
- 인체적용시험 II (60세이상)
- 심혈관 지표 분석

<위탁연구기관: 단국대학교>: 개발제품의 품질 및 위생상태 최적화

- 제품 생산 process의 품질관리 시스템 구축
- 품질 지표 발굴 및 각 지표 별 기준 규격 설정 (관능특성, 색상, 물성, 위해미생물 등)
- 개발제품의 품질관리 기준 및 안전성 확보
- 개발제품의 품질평가 표준 프로토콜 (관능적, 기기적 분석) 확립 및 매뉴얼 개발
- 상품화 제품의 가식 기간 고려한 포장, 저장방법에 따른 상온, 냉장, 냉동조건에서의 유통기간 설정
- 소비자 기호도 중심의 평가법을 활용한 최적 품질 확보 기간의 설정

2-2. 연차별 개발목표 및 내용

<1차년도>

- 연구개발 목표
 - 주관연구기관(그린그래스(주)) :
 - 오메가 밸런스 축산물 생산 및 공급
 - 오메가 밸런스 축산물 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화
 - HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품공정 및 품목제조 보고
 - 제1협동연구기관(조선대학교) :
 - 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 육류제품 6종 개발
 - 제2협동연구기관(단국대학교) :
 - 동물시험을 위한 IRB 승인
 - 오메가 밸런스 축산물 식이섭취를 통한 항염증 효능의 전임상적 검증
 - 위탁연구기관(단국대학교) :
 - 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 육류제품의 품질 및 위생상태 최적화



<1차년도 연구개발>

<2차년도>

○ 연구개발 목표

- 주관연구기관(그린그래스(주)) :
 - 제품공정 및 품목제조 보고
 - 오메가 밸런스 축산물 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화
 - 개발된 제품의 마케팅전략 수립
- 제1협동연구기관(조선대학교) :
 - 오메가 밸런스 축산물을 이용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 유가공품 및 죽류 제품 6종 개발
- 제2협동연구기관(단국대학교) :
 - 오메가-3 강화식이섭취를 통한 항소포체 스트레스 억제 효능의 전임상적 검증
- 제3협동연구기관(충북대학교병원) :
 - HMR형 메디푸드 인체적용시험 I (40~50대)
- 위탁연구기관(단국대학교) :
 - 유가공품 및 죽류 개발 완제품의 품질관리 기준 설정 및 안정성 확보
 - 유가공품 및 죽류 개발 완제품의 저장성 평가



<2차년도 연구개발>

<3차년도>

○ 연구개발 목표

- 주관연구기관(그린그래스(주)) :
 - 제품공정 및 품목제조 보고
 - 오메가 밸런스 축산물 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화
 - 최종제품의 안전성 및 오메가-3 / 오메가-6지방산 밸런스 유지 관리
- 제1협동연구기관(조선대학교) :
 - 오메가 밸런스 축산물을 이용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디케어 샐러드 3종 개발
- 제2협동연구기관(단국대학교) :
 - 오메가 밸런스 축산물의 세포적용시험
- 제3협동연구기관(충북대학교병원) :
 - 오메가 밸런스 식단의 인체적용시험 II (60세 이상)
- 위탁연구기관(단국대학교) :
 - 오메가 밸런스 축산물과 약선 식재료를 활용한 샐러드 개발 완제품의 품질관리 기준 설정 및 안정성 확보
 - 오메가 밸런스 축산물과 약선 식재료를 활용한 샐러드 완제품의 저장성 평가



<3차년도 연구개발>

2-3. 연구개발의 수행 내용

<1차년도>

주관연구개발기관 : 그린그래스(주)

1) 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발 (주관연구기관: 그린그래스(주))

(1) 오메가 밸런스 축산물 생산 및 공급

○ 각 협동 기관에 제품 검증을 위한 테스트베드 구축하여 제품 공급

- 제1협동기관(조선대학교)
 - 레시피 개발을 위한 예비 실험 조리에 필요한 오메가 밸런스 축산물 공급
- 위탁연구기관(단국대학교)
 - 개발된 레시피의 묘사분석 및 소비자 조사를 위한 시제품 생산에 필요한 오메가 밸런스 축산물 공급

식품유형	메뉴	사용 부위
분쇄가공육제품	떡갈비	한우등심, 한우갈비살, 한우채끝, 돼지목살, 돼지갈비살, 치즈
식육함유가공품	맥적, 허브누룩숯불구이, 흥천 화로구이, 한방 보쌈, 육수 불고기, 바삭불고기, 아롱사태수육	- 구이: 돼지삼겹살, 돼지목살 - 불고기: 한우채끝, 한우설도, 한우불고기, 돼지불고기 - 수육: 한우엽진양지, 한우사태, 돼지삼겹살 - 바삭불고기: 한우설도 - 장조림: 한우홍두깨살 - 갈비찜: 한우갈비
식육추출가공품	소고기 무국, 소고기미역국, 소고기육개장	- 국물류: 한우양지머리 - 갈비탕: 한우갈비

<오메가 밸런스 축산물 부위별 공급 내용>

(2) 오메가 밸런스 축산물의 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화

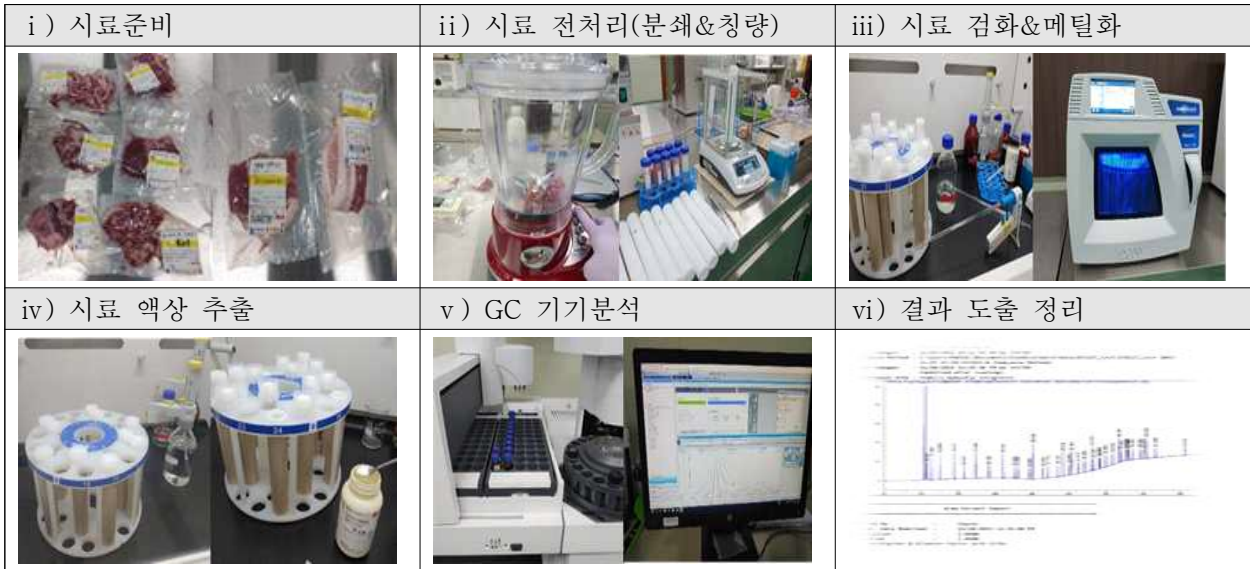
○ 오메가 밸런스 축산물 생산과 제품 표준화를 위한 지방산 분석

- 지방산 분석법 설정
 - 분석법: Brunton et al., 2015의 지방산 분석방법 선정
 - Ref) Brunton et al., Rapid Microwave Assisted Preparation of Fatty Acid Methyl Esters for the Analysis of Fatty Acid Profiles in Foods. Journal of analytical chemistry, 2015, 70(10), pp. 1218-1224
- 지방산 분석장비 및 재료
 - 반응 전처리 장비: CEM corporation(USA)의 MARS6 Microwave
 - 가스 크로마토그래피(Gas chromatography, GC) 장비: Agilent 7890 series(USA)
 - 표준품 FAME: Supelco사의 37 Component FAME Mix
 - 분석 시약: Sigma-Aldrich사의 특급용
- 지방산 GC 분석 조건

항목	분석조건
장비	Agilent GC 7890 / FID(불꽃이온화검출기) System
컬럼	100 m x 0.25 mm x 0.2um 혹은 이와 동등한 것
주입구 온도	260℃
컬럼 온도	140℃ 에서 4분간 유지, 3℃/min의 비율로 240℃ 까지 온도를 상승, 이후 40분간 유지
검출기 온도	285℃
유량	0.8mL/min
Split ratio	200 : 1

- 지방산 GC 분석 프로토콜 및 테스트
 - 지방산 분석 프로토콜
 - ① 시료를 Microwave vessel에 칭량
 - ② 2.5% KOH in Methanol 용액 10mL 첨가
 - ③ Microwave 5분, 90℃ → 10분 유지 → 실온 방치
 - ④ 5% Acetyl chloride in Methanol 용액 15mL 첨가
 - ⑤ Microwave 5분, 120℃ → 6분 유지

- ⑥ Hexane 10mL + Saturated NaCl 15mL
- ⑦ 분리된 Hexane층에 Sodium sulphate 첨가
- ⑧ GC vial 주입, 분석
- 지방산 분석 테스트



- 오메가 밸런스 축산물의 제품 표준화를 위한 지방산 및 영양성분 검사성적서 관리
- 지방산 분석 검사성적서
- 한우

<p>i) 시료명: 한우 등심 검사성적서 발급번호: 1905190 검사기관: 충남대학교 농업과학연구소 발급일자: 2019년 5월 24일 <오메가-3:오메가-6 = 1:3.11></p>	<p>ii) 시료명: 한우 등심 검사성적서 발급번호: 1905111 검사기관: 충남대학교 농업과학연구소 발급일자: 2019년 5월 24일 <오메가-3:오메가-6 = 1:3.40></p>	<p>iii) 시료명: 한우 등심 검사성적서 발급번호: 1908009 검사기관: 충남대학교 농업과학연구소 발급일자: 2019년 8월 9일 <오메가-3:오메가-6 = 1:3.67></p>
<p>iv) 시료명: 한우 등심 검사성적서 발급번호: 1908525 검사기관: 충남대학교 농업과학연구소 발급일자: 2019년 9월 3일 <오메가-3:오메가-6 = 1:3.03></p>	<p>v) 시료명: 한우 등심 검사성적서 발급번호: 1908526 검사기관: 충남대학교 농업과학연구소 발급일자: 2019년 9월 3일 <오메가-3:오메가-6 = 1:2.84></p>	<p>vi) 시료명: 한우 등심 검사성적서 발급번호: R20191115-0027(2) 검사기관: 동명생명과학원(주) 발급일자: 2019년 11월 15일 <오메가-3:오메가-6 = 1:3.67></p>

- ① OEM제조사: 반햇소영농조합법인
- ② 품목제조보고 접수번호: 20190549794
- ③ 제품명: 오메가떡갈비
- ④ 식품의 유형: 분쇄가공육제품
- ⑤ 용량/중량: 150g
- ⑥ 보관방법: 냉동(-18℃ 이하) 1년
- ⑦ 제조방법

공정	설명
원료준비	1) 갈비는 뼈를 제거하고 갈비살은 기름과 힘줄을 제거 2) 등심은 기름과 힘줄을 제거하고 채 썰기
분쇄 및 염지	채로 썬 등심과 갈비를 함께 다져줌
혼화	배, 양파, 쪽파는 잘게 다져 거즈에 꼭 짜서 물기를 제거 후 계량한 양념을 다진 고기에 넣고 끈기 있을 때까지 치댄
성형	150g씩 잡아 모양을 만들어줌
가열	90° 2분 40초 스팀, 190° 2분 40초 오븐, 그릴 직화
포장	폴리프로필렌 필름에 넣어 진공을 잡은 후 -18℃이하에서 냉동 보관

- 맥적

- ① OEM제조사: 반햇소영농조합법인
- ② 품목제조보고 접수번호: 20190553929
- ③ 제품명: 오메가맥적
- ④ 식품의 유형: 식육함유가공품
- ⑤ 용량/중량: 150g
- ⑥ 보관방법: 냉동(-18℃ 이하) 6개월
- ⑦ 제조방법

공정	설명
원료준비	돼지 목살을 1cm 두께로 썰어 칼집을 넣어줌
분쇄 및 염지	채로 썬 등심과 갈비를 함께 다져줌
혼화	계량한 양념을 다진 고기에 넣고 끈기 있을 때까지 치댄
재우기	양념장을 넣고 20분 재워둠
성형	150g씩 잡아 모양을 만들어줌
가열	90℃ 2분 40초 스팀, 190℃ 2분 40초 오븐, 그릴 직화
포장	폴리프로필렌 필름에 넣어 진공을 잡은 후 -18℃이하에서 냉동 보관

- 허브누룩소금숯불구이

- ① OEM제조사: 반햇소영농조합법인
- ② 품목제조보고 접수번호: 20190554742
- ③ 제품명: 오메가허브누룩소금숯불구이
- ④ 식품의 유형: 식육함유가공품
- ⑤ 용량/중량: 200g
- ⑥ 보관방법: 냉동(-18℃ 이하) 6개월
- ⑦ 제조방법

공정	설명
원료준비	2mm 두께 목살과 허브누룩소금 준비
혼화	목살에 허브누룩소금을 넣고 조물조물 하여 30분 두기
가열	오븐에 150℃로 20분간 굽기

- 식육추출가공품의 생산 공정 및 품목제조보고

- 소고기미역국

- ① OEM제조사: (주)포천그린그래스
- ② 품목제조보고 접수: 2019년 12월 예정
- ③ 제품명: 오메가소고기미역국
- ④ 식품의 유형: 식육추출가공품
- ⑤ 용량/중량: 400g
- ⑥ 보관방법: 냉동(-18℃ 이하) 1년

- 소고기무국

- ① OEM제조사: (주)포천그린그래스
- ② 품목제조보고 접수: 2019년 12월 예정
- ③ 제품명: 오메가소고기무국
- ④ 식품의 유형: 식육추출가공품
- ⑤ 용량/중량: 400g
- ⑥ 보관방법: 냉동(-18℃ 이하) 1년

- 소고기육개장

- ① OEM제조사: (주)포천그린그래스
- ② 품목제조보고 접수: 2019년 12월 예정
- ③ 제품명: 오메가소고기육개장
- ④ 식품의 유형: 식육추출가공품
- ⑤ 용량/중량: 400g
- ⑥ 보관방법: 냉동(-18℃ 이하) 1년

□ 1협동연구개발기관 : 조선대학교

1) 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉조사

(1) 연구논문을 통한 HMR형 푸드 문헌조사

- ① 국내 HMR형 푸드 문헌조사: 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색하였음

i) 약선재료: 4편

- Blanching 전처리 조건을 달리한 간편가정식용 참취비빔밥의 항산화활성 및 품질 특성. 한국식생활문화학회지. 29, 444-453, 2014
- 전처리 건조 방법에 따른 간편가정식용 신선초죽의 항산화 효과와 품질 특성. 한국식생활문화학회지. 29, 91-100, 2014
- 민들레 복합추출물 (AF-343) 첨가 간편가정식용 저염 건식형 치킨 비빔밥의 항산화적 품질특성. 한국식품조리과학회지. 31, 378-386, 2015
- 간편가정식용 민들레복합추출물 (AF-343) 첨가 선식의 품질특성 및 미생물적 안전성. 한국식품조리과학회지. 30, 642-649, 2014

ii) 소비자인식 및 기호도조사: 16편

- 대형유통업체 가정간편식 PB상품에 대한 1인가구의 주관적 인식에 관한 연구. 한국콘텐츠학회논문지. 8, 309-318, 2018

- 성별에 따른 대학생들의 친환경 식재료를 활용한 간편 가정식 구매의향 및 중요도-만족도 분석. 한국식품영양과학회지. 44, 1873-1880, 2015
- 가정간편식 제품 개발을 위한 소비자의 요구도 및 선택속성의 중요도-만족도 분석. 한국식품조리과학회지. 32, 342-352, 2016
- 가정식사 대용식의 선택속성에 관한 중요도-만족도 분석. 한국식품영양과학회지. 41, 1639-1644, 2012
- 아침 간편식에 대한 섭취실태 및 인식조사. 대한지역사회영양학회지. 16, 559-568, 2011
- 가정식사 대용식(Home meal replacement) 제품 유형별 소비자의 선호도, 만족도, 재구매 의사 분석. 한국식품조리과학회지. 23, 388-400, 2007
- HMR 선택속성이 만족과 충성도에 미치는 영향: 고객가치의 조절효과를 중심으로. 한국조리학회지. 23, 10-21, 2017
- HMR 제품의 경험가치와 컬러 마케팅이 소비자의 재구매 의도에 미치는 영향. 한국식생활문화학회지. 33, 243-249, 2018
- An Analysis on the HMR Purchasing Behavior based on the Life Style of the Customers of Convenience Stores. 한국조리학회지. 23, 36-46, 2017
- 고객의 가정식대용식 구매 현황 및 기대일치 정도 분석. 대한영양사협회학술지. 24, 246-260, 2018
- HMR 선택속성이 만족과 재구매 의도에 미치는 영향: 편의점과 대형마트의 비교 분석. 한국조리학회지. 24, 204-214, 2018
- 청소년의 HMR에 대한 인식 유형 연구. 한국콘텐츠학회논문지. 19, 441-449, 2019
- 온라인 쇼핑몰의 HMR 선택속성이 만족과 재구매의도에 미치는 영향. 한국조리학회지. 21, 76-90, 2015
- 탕·찌개류 HMR 신제품 개발을 위한 소비자 기호도 연구. 한국콘텐츠학회논문지. 19, 123-136, 2019
- HMR형 냉동 별미밥에 대한 소비자 인식 및 구매실태. 한국식품영양학회지. 32, 385-394, 2019
- 찌개 HMR (Home Meal Replacement)에 대한 L.A. 지역 미국 소비자들의 태도, 인식 조사 및 기호도 조사. 한국식품조리과학회지. 30, 704-715, 2014

iii) 안정성: 2편

- 가정간편식(HMR)의 안전성 관리체계. 식품과학과 산업. 50, 51-59, 2017
- 가정간편식 식품 제조업체의 식품안전문화 평가. 한국식품위생안전성학회지. 34, 380-387, 2019

iv) 메뉴개발: 4편

- 소비 트렌드에 따른 가정간편식 개발 전략. 식품과학과 산업. 50, 2-32, 2017
- 쌀을 이용한 간편식 개발. 대한지역사회영양학회지. 6, 877-887, 2001
- 고등학생을 위한 아침급식용 간편식단 개발. 한국식품조리과학회지. 29, 343-351, 2013
- 컨조인트 분석법을 이용한 한국 음식의 HMR 상품 개발에 관한 연구. 한국조리학회지. 18, 56-167, 2012

v) 품질특성: 2편

- 국내 HMR제품의 나트륨 저감화를 위한 탐색적 분석 -국내 국, 탕, 찌개류 HMR제품의 라벨 분석을 중심으로. 한국콘텐츠학회논문지. 19, 510-519, 2019
- 간편식 즉 제조용 적합 품종 선정을 위한 쌀의 품질 특성 평가. 한국식품영양학회지. 30, 243-250, 2017

vi) 시장동향 및 구매행동: 25편

- 소비자들의 생활환경 변화에 따른 식품 시장의 성장: 가정간편식(HMR) 시장 성장 요인 분석. 식품과학과 산업. 50, 33-38, 2017
- 가정간편식의 시장 동향 분석. 식품과학과 산업. 50, 57-66, 2017
- 컨조인트 분석을 이용한 삼계탕 간편가정식의 선택속성 분석: 싱가포르 시장을 중심으로. 한국식품조리과학회지. 32, 609-618, 2016
- 가정식 대체식품(HMR) 소비시장 현황과 전망. 식품저장과 가공산업. 16, 3-9, 2017
- HMR 가정식 대체 식품은 왜 성장하는가? 식품산업과 영양. 22, 8-12, 2017
- 가정식 대체식품(Home Meal Replacement)의 현황 및 기술동향. 식품산업과 영양. 22, 1-7, 2017
- RTP(Ready to Prepare) 가정편의식(HMR) 제품의 재구매의도에 관한 연구 : 밀키트(Meal kit)를 중심으로. 한국콘텐츠학회논문지. 19, 548-557, 2019

- 중학생의 편의식 이용 실태 및 한국형 편의식 이용 가능성에 대한 연구. 한국가정과학회. 학술대회논문집. 88-89, 2001
 - 가정식사대용식(Home Meal Replacement) 소비자의 시장세분화에 관한 연구. 한국조리학회지. 19, 52-64, 2013
 - 가정식이 대용식(HMR) 선택 속성 분석. 한국식생활문화학회지. 22, 315-322, 2007
 - 가정식사 대용식(HMR) 제품 유형별 재구매 의도와 소비자 태도 구성개념간의 구조적 관련성 검증. 대한지역사회영양학회지. 12, 344-351, 2007
 - HMR 트렌드와 발전방향. 식품산업과 영양. 22, 13-17, 2017
 - HMR 브랜드 이미지가 구매의도 및 브랜드 충성도에 미치는 영향: 브랜드 신뢰의 매개 역할을 중심으로. 한국조리학회지. 23, 135-145, 2017
 - 델파이 기법을 이용한 한국에서의 Home Meal Replacement (HMR) 개념 정립 및 국내 HMR 산업 전망 예측. Journal of Nutrition and Health. 38, 251-258, 2005
 - 대형마트 HMR 판매촉진전략 연구. 한국조리학회지. vol.19, pp.256-267, 2013
 - 수정 IPA를 활용한 대형 마트의 HMR 선택속성에 관한 연구. 동아시아식생활학회지. 26, 473-480, 2016
 - HMR(Home Meal Replacement) 제품 선택속성에 대한 IPA 분석 - 20~40대와 50대 이상 소비자 비교를 중심으로 - 한국식품영양학회지. 32, 50-60, 2019
 - HMR 가정식 대체 식품은 왜 성장하는가? 식품산업과 영양. vol.22, pp.8-12, 2017
 - 일본소비자의 식생활라이프스타일에 따른 HMR 제품 시장세분화. 한국식품조리과학회지. 32, 492-502, 2016
 - 가정식사 대용식(HMR) 범주에 따른 이용 현황의 구조적 관련성 검증. 한국식품조리과학회 학술대회논문집.132-132, 2005
 - HMR 상품의 선택속성이 고객만족과 재 구매 의도에 미치는 영향 - 간단 조리 후 먹는 음식(Ready to end-cook)중심으로 - 한국조리학회지. 17, 85-97, 2011
 - HMR(Home Meal Replacement) 선택속성이 지각된 효용적 가치, 재구매 의도에 미치는 영향에 관한 연구: 대형 할인마트와 백화점 구매고객을 대상으로. 동아시아식생활학회지. 21, 934-947, 2011
 - 단독가구의 가정간편식 선택속성 만족도가 구입행동 변화와 식생활 만족도에 미치는 영향. 2013. 호서대학교 석사논문
 - 도시 주부의 HMR 시장세분화와 구매행동 결정요인에 관한 연구. 서울대학교 석사논문
 - 신선편이 식품의 유통확대 방안에 관한 연구. 2012. 중앙대학교. 석사논문
- vii) 라이프스타일: 8편
- 가족구성에 따른 HMR 선택속성이 고객만족에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회논문지. 19, 602-611, 2019
 - 도시 기혼여성의 간편가정식 선택속성이 구매에 미치는 영향. 한국식품영양학회지. 29, 643-654, 2016
 - 라이프스타일에 따른 HMR(가정대체식품)의 구매동기와 선택속성이 재구매의도에 미치는 영향. 한국조리학회지. 19, 296-311, 2013
 - 라이프스타일에 따른 HMR 소비행태분석에 관한연구 - 신세계 백화점 HMR 소비자를 중심으로. 한국조리학회학술대회논문집. 193-207, 2004
 - 홍콩 소비자의 식생활 라이프스타일에 따른 HMR 소비실태와 제품개발 요구도. 한국식품영양과학회지. 46, 876-885, 2017
 - 베이비부머 여성들의 식생활 라이프 스타일에 따른 HMR 구매행동 및 요구도. 한국식품영양학회지. 29, 87-103, 2016
 - 1인가구 라이프스타일에 따른 HMR편의점 도시락 선택속성 및 구매의도에 관한 연구. 경기대학교. 석사논문
 - 1인가구 식생활 라이프스타일에 따른 HMR 선택속성 및 소비태도에 미치는 영향. 경기대학교 석사논문
- viii) 기타: 4편

- 3.0시대 건강수명 120세를 위하여 1 - 출근길이 든든한 비결 위장 건강까지 챙기는 아침 간편식. 건강소식. 38, 8-9, 2014
- 기업 이미지가 HMR 브랜드 이미지와 HMR 제품태도 및 HMR 행동의도에 미치는 영향. 한국조리학회지. 23, .77-88, 2017
- 가정식 대체식품의 산업의 현황과 정책과제. 2015. 한국농촌경제연구원
- 외식업체 배달앱의 선택속성이 고객만족과 구매의도에 미치는 영향에 관한 연구. 2016. 경기대학교

☞ HMR관련 국내 연구논문을 보면 소비자인식 및 기호도조사, 시장동향 및 구매행동에 관한 부분이 대부분으로 제품개발에 관한 내용이나 건강관련하여 기능성이 강조된 약선재료를 활용한 연구도 참취, 신선초, 민들레복합 추출물 정도로 연구가 많이 이루어지지 않은 편임

② 축산식품 개발에 첨가된 약선재료 관련 문헌조사 : 떡갈비, 돈육, 편육, 계육, 패티, 소시지, 미트볼 혹은 완자, Salami, 족발, 육포 등

- i) 축산식품개발에 첨가된 약선재료 관련 연구논문: 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색하였음
- ii) 떡갈비 제조 시 사용된 약선재료: 흑미강, 목은지, 고추씨분(2편), 돈피 젤라틴 산사, 미강식이섬유소, 로즈마리, 레몬밤, blackcurrant, 양파껍질, 검정쌀, 미강
- iii) 돈육 제조 시 사용된 약선재료: 블루베리잎, 삼채(3편), 발효시금치, 유청단백질(2편), 붉은쌀, 갈분말, 근대, 정향, 포도주박, red perilla 추출물, 홍화씨, 파프리카, 간장, 마늘, 포도과피, 달맞이꽃발효액, 속단, 복분자, 녹차, 우롱차, 현미, 붉은콩단백질, 미역취, 적고추씨, 식용곤충, 대나무차콜, 썩
- iv) 편육 제조 시 사용된 약선재료: 울금
- v) 계육 제조 시 사용된 약선재료: 샬롯, 마늘, 키위, 유청단백질, 돼지감자, 갈매나무 씨, 황기홍국, 자몽종자, 고추냉이, 식이유황, 인삼, 초석잠, 구연산, 맥문동, 으름덩굴
- vi) 패티 제조 시 사용된 약선재료: 발효마늘(2편), 호박분말, 밀싹, 호박씨, 밀싹, 꾸지뽕잎, 연잎, 생강, 갈색콩(3편), 토마토(2편), 아나토씨, 번데기, 탈지대두분말, 민들레, 양파, 아로니아, 생채잎, 증제녹차분말, 로즈마리, 콩비지, 김치(2편), 함초, 방울양배추, 울피, 포도주, 삼채, 자색당근, 넛맥, 대두단백질가수분해물(3편), 신선초, 차조기씨, 돼지감자, 아마씨, 소이단백질, 맥주박식이섬유소, 올리브유
- vii) 소시지 제조 시 사용된 약선재료: 파프리카, 감귤과피, 깻잎, 미역, 표고버섯, 삼채, 치커리, 개동쭈, 타임, 포도씨(3편), 로즈마리, 식이유황, 비트, 검정쌀, 메일싹, 김치(2편), 양파껍질, 키토산, 미강, 초피, 밀식이섬유소, 토마토, 청양고추, 함초(2편), 강화약쭈, 막걸리찌기미, 연밥, 다시마, GABA생성유산균, 녹두, 모자반
- viii) 미트볼 혹은 완자 제조 시 사용된 약선재료: 겨자씨(2편), 벌화분, 감자푸레, 빵껍질
- ix) Salami 제조 시 사용된 약선재료: 김치분말
- x) 족발 제조 시 사용된 약선재료: 산사, 함초(2편), raspberry
- xi) 육포 제조 시 사용된 약선재료: 녹차, sugar alcohol, 콜라겐, 된장, 고추장

☞ 축산식품개발에 주로 사용된 약선재료는 phytochemical 풍부하여 항산화효과가 우수한 재료를 주로 사용하였으며, 이들 재료는 제품의 품질특성과 저장성 향상과 더불어 기능성 성분으로 인한 건강기능성 식품으로의 개발이 주를 이룸. 또한 허브류(로즈마리, 바질, 레몬 밤 등)를 비롯한 일부 재료는 항산화효과로 육류의 지질산패뿐만 아니라 육류의 냄새도 제거하는 역할을 수행하고 있음. 따라서 기능성과 품질 저장 향상을 위한 추후 제품 개발을 위해 약선재료를 다양하게 선택하였음 (제품개발 부분에 언급)

(2) HMR형 메디푸드를 위한 제품컨셉조사

① 국내·외 HMR형 푸드 시장현황: 문헌 및 자료고찰

i) 제품컨셉을 위한 국내 HMR 시장현황 고찰(문헌 및 자료고찰) : 국내 HMR 시장현황
참고자료: aT농식품유통교육원유통연구소, 농림축산식품부 보도자료, 삼성증권,
Weekly KDR report, INSIGHT RESEARCH & CONSULTING,
한국농촌경제연구원 등

ii) 해외 주요국 연간 1인당 가정간편식 지출금액 및 특징

(출처: aT농식품유통교육원유통연구소, 2017)

- 지출금액: 영국, 스웨덴, 미국, 독일, 네덜란드, 프랑스, 일본, 스페인, 한국 순으로 나타남
- 가정간편식 특징 : 미국은 신선편의식품이 보편화, 일본은 편의점 도시락 소비가 대중화, 1인가구의 고령 소비가 증가로 노인을 위한 배달 도시락 시장이 증가
- 간편식 분류별 국내 출하 규모 및 추이(출처: 농식품부 간편식품목 보고서, 2019):
 - 품목비중: 즉석섭취식품 > 즉석 조리식품 > 신선편의식품 순
 - 즉석섭취식품은 주된 품목은 도시락이며, 도시락 시장은 간편·가성비 트렌드 힘입어 지속 성장, 도시락은 편의점에서 구매하여, 집에서 혼자, 일주일에 1-2회, 점심에 먹는 경향으로 나타남
 - 즉석조리식품은 가공밥, 국·탕·찌개류, 죽류 등 한식 품목이 시장 성장을 주도
 - 전년대비 HMR 성장률: 신선편의식품 > 즉석조리식품 > 즉석섭취식품 순
 - 소비자 빅데이터 분석결과 (출처: 네이버 블로그): 소비자 관심은 즉석조리식품 > 냉동간편식 > 신선편의식품 > 즉석섭취식품 순으로 나타남. HMR은 섭취 용도는 '식사대용' 으로 가장 많이 사용하고, 제품 품목별로는 '국·탕·찌개류' 가 높았고, 기대요인은 '맛·식감', 우려요인은 '비만, 성인병' 비중이 높게 조사됨.

iii) 즉석섭취식품

- 유통채널 중 편의점 판매 비중이 40% 차지: 편의점 판매품목 중 삼각 김밥, 도시락, 샌드위치, 김밥 순으로 나타남
- 도시락 선택 이유

전체	건강하다고 생각되어	판매장소가 가까워서	가격이 저렴해서	집밥 먹는 느낌이 들어서	메뉴 선택 및 방문이 귀찮아서	기타
600명	22.5%	25.0%	17.7%	13.8%	14.0%	6.6%

(출처: 편의점매출액, AC닐슨코리아)

☞ 도시락형태로 제공될 경우 건강과 집밥 먹는 느낌을 고려하여 컨셉 설정이 중요

iv) 즉석조리식품

- 즉석조리식품 제품 종류별 규모 : 가공밥, 국·탕·찌개류, 죽류, 즉석국 순으로 한식 품목이 시장을 주도

구분	가공밥	국·탕·찌개류	죽류	즉석국
즉석조리식품	466,026 (51.6)	125,442 (13.9)	88,523 (9.8)	67,337 (7.5)

(출처: 편의점매출액, AC닐슨코리아)

- 가공밥은 국내 모든 브랜드에서 '새우볶음밥' 이 판매 상위
- 1세대 간편식인 카레·짜장류, 스프류는 정체
- 간편식 레토르트 식품 제품군별 규모: 현재 국내 레토르트식품 판매순위는 모든 브랜드에서 육개장이 1위이며, 소고기미역국이 2위임

구분	탕류	카레	짜장	미트류	국류
레토르트식품	36,327 (28.2)	33,014 (25.7)	15,927 (12.4)	15,479 (12.0)	11,332 (8.8)

(출처: 편의점매출액, AC닐슨코리아)

v) 가정간편식 취식품목 (출처: 식품산업통계정보(www.atfis.or.kr))

- 가공밥 > 국·탕·찌개류 > 죽류 > 즉석국 > 카레류 > 스프류 > 미트류 > 파스타류 > 짜장류 > 기타 레토르트류 > 덩밥소스류 등 순으로 나타남

vi) 가정간편식 시장의 변화

	1세대	2세대	3세대	4세대
시기	1980-200년초반	2000-2013년	2013-2014년	2015년-현재
키워드	편의성	신선한, 냉장, 냉동제품	다양성, 다변화	프리미엄 일상식
주요제품	3분요리, 즉석밥	냉장식품, 냉동만두	컵밥, 국탕찌개, 한식반찬	유통업체PB, 콜라보레이션

(출처: 음식료 2019.05.13.)

- 가정간편식은 가정대체식품이 아닌 모든 식생활의 HMR화
- HMR 범위는 시니어층, 고품질, 프리미엄으로 확장 중: 시니어가구 HMR 구매 비율 65세 이상 노인층의 증가로 시니어층의 소비트렌드가 바뀌어 HMR제품 구매율이 지속적으로 상승하고 있으며, 조리냉동식품의 구매가 1위를 차지



(출처: CJ제일제당, 2018)

- 5세대 HMR인 밀키트(meal kit) 시장의 빠른 성장

(3) HMR제품 컨셉 개발을 위한 간담회

① 본 연구과제 팀과의 간담회(총 4회 실시); 만성질환 및 근감소 예방을 위한 HMR제품 컨셉 개발관련 본 연구팀 과의 간담회

i) 1차 간담회(2019년 8월 7일, 오송 컨퍼런스홀, 과제 참여 전연구진)

- 축산식품을 base로 한 6종류 개발에 관한 의견 교환: 프리미엄, 중장년층대상, 육제품 3종류와 레토르트제품 3종류 컨셉을 위한 다양한 의견 교환하여 육제품을 먼저 개발하기로 함
- 육제품의 주된 조미료인 소금은 건강지향적인 소금으로 개발하기로 함

ii) 2차 간담회(2019년 8월 30일, 단국대 식품영양학과)



- 1차 간담회 후 일반소금대신 허브누룩소금 개발하여 레시피 완성하여 육제품에 직접 사용
- 본 연구팀이 개발한 육제품 중 3종류를 단국대에서 시연 후 시식 및 평가(떡갈비, 맥적, 허브누룩소금구이)
- 단국대는 본 연구팀 개발제품의 품질평가, 소비자 기호도조사, 묘사분석, 조직감 기기분석 및 미생물분석을 진행해야 하기 때문에 레시피와 관련하여 의견조율 후 최종 레시피 확립

iii) 3차 간담회(2019년 11월 16일, 충북대 의대)



- 본 연구팀이 개발한 레시피 확립하여 최종 제품화하기로 확인: 허브누룩소금, 소고기제품 7종, 돼지고기제품 4종, 닭고기제품 2종 발표 후 그중 6종류 최종 결정
 - 육제품 3종류: 맥적, 떡갈비, 허브누룩소금구이
 - 레트로트식품 3종류: 육개장, 소고기미역국, 소고기무국
- iv) 4차 간담회(2019년 11월 19일 단국대 식품영양학과)



- 레트로트식품 3종류 시연, 시식 및 평가
 - 단국대는 본 연구팀 개발한 레트로트제품의 레트로트 포장과 함께 품질평가, 소비자 기호도조사, 묘사분석, 조직감 기기분석 및 미생물 분석을 진행해야 하기 때문에 레시피와 관련하여 의견조율 후 최종 레시피 확립
- ② 임상영양사와의 간담회(총 1회 실시) : 만성질환 및 근감소 예방을 위한 HMR제품 개발 관련 임상영양사와의 간담회(조선대 병원)



- 개발 육제품의 환자식 제공 관련 의견 교환
- 메뉴작성을 위해서는 현재 개발되어진 것보다 더 많이 필요하다는 것이 논의되어 추후 몇 가지 더 개발하기로 함

(4) 제품 컨셉 설계를 위한 HMR제품 시장조사

시장조사: 인터넷 및 인근 대형마트 직접 방문하여 시제품 조사 실시

① 시판떡갈비

- 시판떡갈비 32개 제품 비교

제품사진	제품명	기업명	고기 종류	가격	용량	비고
	신 임క్క정 남작떡갈비	삼양 새아침 주식회사	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산)	12,600원	1kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	임క్క정 양송이버섯 들어간 떡갈비	삼양 새아침 주식회사	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산)	8,900원	1kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	모닝하임 신 임క్క정 떡갈비	삼양 새아침 주식회사	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기	14,580원	1.2kg	비살균제품 냉동보관 반조리

			(국산)			
	모닝하임 임꺼정 떡갈비	삼양 새아침 주식회사	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산) 닭고기 (기계발골육, 국산)	10,900원	1.4kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	모닝하임 프리미엄 떡갈비	삼양 새아침 주식회사	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산) 닭고기 (기계발골육, 국산)	12,500원	2kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	모닝하임 떡갈비 스틱	삼양 새아침 주식회사	돼지고기 (국산) 돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산) 닭고기 (기계발골육, 국산)	8,500원	1kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	모닝하임 떡갈비 볼	삼양 새아침 주식회사	돼지고기 (국산) 돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산) 닭고기 (기계발골육, 국산)	8,500원	1kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	모닝하임 행복한 떡갈비 스테이크	삼양 새아침 주식회사	돼지고기 (국산) 돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산) 닭고기 (기계발골육, 국산)	9,900원	1.2kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	비비고 한입떡갈비	CJ 제일제당	돼지고기 (국산52%, 외국산47%- 미국,스페인,캐나다)	6,980원	490g	비가열제품 냉동보관 반조리
	비비고 남도떡갈비	CJ 제일제당	돼지고기 (갈비살, 외국산- 미국,스페인,캐나다) 소고기 (호주산67%, 국산32%)	7,980원	450g	비살균제품 냉동보관 반조리
	셰프솔루션 주먹떡갈비	CJ 제일제당	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (호주산)	11,305원	960g	비살균제품 냉동보관 반조리
	셰프솔루션 치즈떡갈비 스테이크	CJ 제일제당	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산75%, 호주산25%)	16,625원	1kg	비살균제품 냉동보관 반조리

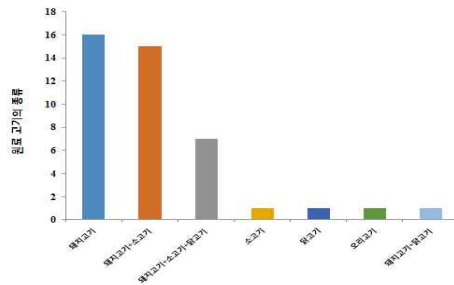
						
	셰프솔루션 떡갈비 스테이크	CJ 제일제당	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (국산75%, 호주산25%)	15,960원	1kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	집으로ON- 불고기브라더스 치즈떡갈비	청정원	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (후지, 국산) 돼지고기 (지방, 국산)	4,950원	400g	비살균제품 냉동보관 반조리
	집으로ON- 불고기브라더스 마늘떡갈비	청정원	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (후지, 국산) 돼지고기 (지방, 국산)	5,900원	400g	비살균제품 냉동보관 반조리
	집으로ON- 불고기브라더스 참떡갈비	청정원	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (후지, 국산) 돼지고기 (지방, 국산)	5,900원	400g	비살균제품 냉동보관 반조리
	리얼불맛 직화떡갈비	청정원	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (지방, 캐나다) 돼지고기 (전지, 미국산) 닭고기 (국산)	8,950원	640g	비살균제품 냉동보관 반조리
	찰떡궁합 떡갈비맛 구이	한성기업	돼지고기 (국산)	13,800원	1kg	비가열제품 냉동보관 반조리
	그릴 떡갈비	한성기업	돼지고기 (갈비살, 국산)	9,200원	600g	비살균제품 냉동보관 반조리
	전통 떡갈비맛 골드	한성기업	돼지고기 (국산)	10,800원	1kg	비살균제품 냉동보관 반조리
	테이스티홈 한돈떡갈비	축심푸드	돼지정육 (국내산)	3,800원	290g	비가열제품 냉동보관 반조리

	테이스티홈 매운맛 한돈떡갈비	축심푸드	돼지정육 (국내산)	3,800원	290g	비가열제 품 냉동보관 반조리
	테이스티홈 한우떡갈비	축심푸드	한우정육 (국내산) 돼지정육 (국내산)	5,000원	290g	비가열제 품 냉동보관 반조리
	대림선 떡갈비맛 구이	사조오양	돼지고기 (갈비살, 국산)	11,800원	1kg	비가열제 품 냉동보관 반조리
	대림 마늘숙성 떡갈비	사조오양	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (호주산) 닭고기 (국산)	6,980원	480g	비살균제 품 냉동보관 반조리
	동원 한입떡갈비	동원F&B	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (제주산)	8,900원	570g	비가열제 품 냉동보관 반조리
	한우와 우리돼지 직화떡갈비	동원F&B	돼지고기 (갈비살, 국산) 소고기 (한우, 국산)	8,900원	525g	비살균제 품 냉동보관 반조리
	올반키친 치즈코코 떡갈비	신세계푸드	돼지고기 (돼지갈비살, 국내산)	7,980원	500g	비살균제 품 냉동보관 반조리
	올반키친 두툼떡갈비	신세계푸드	돼지고기 (돼지갈비살, 국내산) 소고기 (국내산)	8,000원	520g	비살균제 품 냉동보관 반조리
	롯데 의성마늘 떡갈비	롯데푸드	돼지고기 (국산) 돼지고기 (외국산-미국, 스페인, 캐나다 등) 돼지고기 (갈비살, 국산)	9,980원	750g	비가열제 품 냉동보관 반조리
	롯데 전통떡갈비	롯데푸드	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (국산) 돼지고기 (수입산) 소고기	8,480원	648g	비가열제 품 냉동보관 반조리

			(호주산)			
	이원일의 전통떡갈비	대흥푸드	돼지고기 (갈비살, 국내산) 소고기 (국내산)	11,900원	480g	비살균제품 냉동보관 반조리
	홍석천의 매콤떡갈비	대흥푸드	돼지고기 (갈비살, 국내산) 소고기 (국내산)	11,900원	480g	비살균제품 냉동보관 반조리
	초록마을 한돈떡갈비	미트윈	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (뒷다리, 국산) 돼지고기 (앞다리, 국산)	5,580원	300g	비살균제품 냉동보관 반조리
	담양죽순 떡갈비	담양죽순 영농조합법 인	돼지고기 (갈비살, 국산) 돈지방 (국산)	14,900원	300g	비살균제품 냉동보관 반조리
	덕인관 떡갈비	미소담은	소고기 (소갈비, 호주산) 소고기 (척추, 호주산) 소고기 (호주산)	9,980원	320g	비살균제품 냉동보관 반조리
	피코크 떡갈비	이마트 피코크	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (국내산) 소고기 (국내산55%, 호주산45%)	7,480원	450g	비살균제품 냉동보관 반조리
	사대부 한입떡갈비	오델	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (국산) 소고기 (호주산) 닭고기 (기계발골육, 국산)	9,900원	800g	비살균제품 냉동보관 반조리
	수라상 마늘떡갈비	태림 에프웰	돼지고기 (갈비살, 국산) 돼지고기 (정육, 국산) 소고기 (호주산)	1,600원	60g	비살균제품 냉동보관 반조리
	허닭 오븐에 구운 닭가슴살 스테이크 떡갈비	조일푸드	닭고기 (가슴살, 국내산) 닭고기 (안심, 국내산)	1,950원	100g	비살균제품 냉동보관 반조리
	아우성푸드 수제오리 떡갈비	아라푸드	오리고기 (국내산)	7,500원	750g	비가열제품 냉동보관 반조리

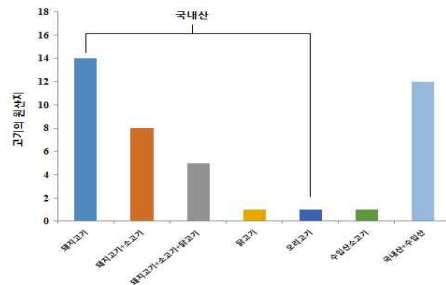
--	--	--	--	--	--	--

ii) 시판 떡갈비의 원료 고기: Fig. 1과 같이 시판 떡갈비 주재료인 육류는 돼지고기가 16개 제품으로 가장 많았고, 소고기만으로 만든 것은 2개 제품임



<Fig. 1. 시판 떡갈비의 원료 고기의 종류>

iii) 시판 떡갈비의 고기 원산지: 고기의 원산지는 Fig. 2과 같이 돼지고기는 국내산이 주종이고, 일부는 미국, 스페인, 캐나다산이며, 소고기도 국내산이 많고, 수입산은 대부분 호주산



<Fig. 2. 시판 떡갈비의 고기의 원산지>

- 시판떡갈비의 대부분 냉동보관 제품이며, 특징적인 부재료는 치즈, 마늘, 담양죽순, 양송이버섯을 첨가하여 개발한 제품이 있음
- ☞ 적합한 제품 선정을 위해 소비자에게 어필 가능한 제품을 최종 선택하여 떡갈비제품은 냉동보관용, 프리미엄급인 국내산 소고기 사용과 함께 약선재료 첨가(허브, 산사, 도토리가루 등)하여 기존 제품과 차별화가 가능하여 개발하기로 최종 결정

② 맥적

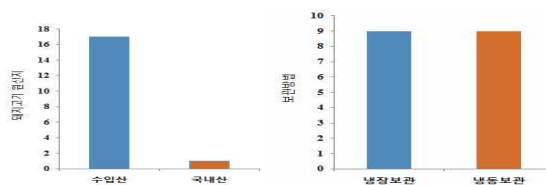
i) 시판맥적: 시판맥적 유사한 18개 제품 비교, 맥적은 돼지고기에 양념을 하여 판매하는 형태임

제품사진	제품명	기업명	고기 종류	가격	용량	비고
	고추장 삼겹살	아워홈	돼지고기 (삼겹살, 오스트리아)	3,900원	160g	살균제품 냉동보관
	달콤간장 삼겹살	아워홈	돼지고기 (삼겹살, 오스트리아, 독일, 스페인)			살균제품 냉장보관

			등)			
	칼집 고삼구이	꿀맛나는 세상	돼지고기 (삼겹살, 독일, 미국, 오스트리아, 스페인)	4,900원	300g	비살균제품 냉동보관
	홍천화로구 이 고추장삼겹 살	꿀맛나는 세상	돼지고기 (삼겹살, 수입 산)	38,000 원	2kg	비가열제품
	삼겹살 철판구이	유일푸드	돼지고기 (외국산, 스페 인, 미국, 벨기 에 등)	4,300원	210g	비살균제품 냉장보관
	나혼자 삼겹살	유일푸드	돼지고기 (삼겹살, 스페 인, 미국, 벨기 에)			비살균제품 냉장보관
	참나무 훈제삼겹살	에이치제 이에프	돼지고기 (삼겹살, 오스트 리아, 스페인, 독일 등)		540g	비살균제품 냉동보관
	노브랜드 참나무 훈제삼겹살	에이치제 이에프	돼지고기 (삼겹살, 오스트 리아, 스페인, 독일 등)	7,980원	500g	비살균제품 냉장보관
	돼지고추장 삼겹살구이	부촌푸드	돼지고기 (삼겹살, 국내 산)	46,500 원	1.5kg	비살균제품 냉장보관
	비비고 고추장 삼겹구이	CJ 제일제당	돼지고기 (삼겹살, 독일 산)	4,440원	180g	비살균제품 냉동보관
	앵거스박 맛있는 고추장 삼겹살구이	아이탐푸 드	돼지고기 (삼겹살, 네덜란 드, 독일, 프랑스 등)	5,400원	300g	비살균제품 냉동보관
	동원	동원F&B	돼지고기	6,980원	300g	살균제품

	오븐&통그릴 직화통삼겹 슬라이스		(외국산, 덴마크, 스페인, 아일랜드 등)			냉장보관
	시골연탄 삼겹살구이	에프앤비 농업회사	돼지고기 (삼겹살, 스페인, 프랑스, 벨기에)	33,670 원	720g	비살균제품 냉동보관
	참나무훈연 훈제삼겹 슬라이스	옐로우팜 농업회사 법인	돼지고기 (삼겹살, 독일산)	7,900원	400g	비가열제품 냉장보관
	열혈주방 화끈고추장 삼겹	토자연	돼지고기 (삼겹살, 외국산)	6,900원	300g	비살균제품 냉동보관
	그레이트츠 간편 삼겹살구이	씨유편의 점BGF리 테일	돼지고기	6,500원	200g	
	와사비훈제 삼겹	씨케이푸 드	돼지고기 (삼겹살, 오스트리아산)	3,500원	160g	비살균제품 냉장보관
	직화양념 삼겹살	하성 에프앤비	돼지고기 (삼겹살, 칠레산, 독일산)	5,900원	160g	비살균제품 냉동보관

ii) 시판맥적은 모든 제품이 삼겹살 부위를 사용하였으며, 고기는 국내산보다 수입산이 대부분 차지하였고(Fig. 2), 특징은 직화, 훈제, 연탄구이, 화로구이 형태로 판매



<Fig. 3. 시판맥적의 고기의 원산지 및 보관방법>

☞ 시장조사 후 삼겹살 부위보다는 목살 부위가 단백질이 풍부하고 만성질환과 근감소 예방에 좋을 것 같아 선택하였고, 직하구이용으로 양념장에 된장과 허브누룩소금을 사용하여 기능성 향상시켜 개발 컨셉을 결정

③ 시판 육개장


i) 시판육개장: 시판육개장 43개 제품 비교

제품사진	제품명	기업명	고기 종류	가격	용량	비고
	피코크 진한 육개장	이마트 피코크	소고기 (사태, 호주산)	4,580원	500g	천일염으로 맛을 살린 육수.
	서울요리원 얼큰한 육개장밥	이마트 피코크	소고기 (호주산)	3,880원	420g	
	피코크 진한 얼큰 육개장	이마트 피코크	돼지고기 (국내산)	4,580원	500g	
	피코크 진한 얼큰 닭개장	이마트 피코크	닭고기 (가슴살, 국내산)	5,080원	500g	
	옛날 육개장	오뚜기	소고기	980원	300g	
	옛날 특 육개장	오뚜기	소고기 (뉴질랜드산)	2,980원	500g	
	맛있는육개장	오뚜기	소고기 (뉴질랜드산)	7,128원	100g	
	올반키친 부어집 양지육개장	신세계푸드	차돌양지 (호주산)	5,380원	400g	우족육수 천일염
	올반키친 얼큰한육개장	신세계푸드	소고기 (호주산)	5,380원	480g	
	노브랜드 소고기육개장	신세계푸드	소고기 (호주산)	2,980원	350g	
	국물의 한수 육개장	태종에프디	소고기 (호주산)	4,000원	500g	

						
	미스타세프 육개장	태종에프디	소고기 (호주산)	2,500원	600g	
	원할머니 명품육개장	태종에프디	소고기 (호주산)	18,000 원	2.4kg	
	얼큰한육개장	아워홈	소고기 (양지, 외국산)	2,200원	300g	
	푹고은육개장	아워홈	소고기 (호주산)	5,000원	400g	
	더반찬 파육개장	동원홈푸드	소고기 (호주산)	10,500 원	1kg	
	더반찬 진한차돌 육개장	동원홈푸드	소고기 (홍두깨살, 호주산) 소고기 (차돌박이, 호주산)	7,500원	650g	
	강남 얼큰탕국 육개장	한산 에프앤지	소고기 (외국산, 호주산, 미국산, 뉴질랜드산) 우지방 (국산)	3,250원	600g	
	전철우육개장	한산 에프앤지	소고기 (외국산: 호주, 미국, 멕시코)	11,900 원	1.2kg	
	하우촌 국물이 진한 육개장	교동식품	소고기 (소정육, 호주산)	2,900원	500g	
	한성기업 맛있는 육개장	교동식품	소고기 (소정육, 국산)	4,700원	500g	

	비비고 육개장	CJ 제일제당	소고기 (양지, 호주산)	2,880원	500g	직접 볶은 고추 다대기를 육수에 사용.
	찬마루 소고기육개장	풀무원	소고기 (국내산)	4,200원	500g	
	쉐푸드 육개장	롯데푸드	소고기 (국내산)	15,900 원	1.5kg	
	일렉트로맨 육개장	동림푸드	소고기 (호주산) 우지 (호주산)	2,980원	50g	
	하누소 정통육개장	하누소 푸드시스템	소고기 (소정육, 호주산)	6,500원	700g	
	한촌설렁탕 설렁탕집 육개장	모전식품	소고기 (호주산)	9,900원	1kg	
	교동전선생 육개장	케이푸드	소고기 (우전각:미국산)	4,790원	500g	
	놀부 육심담은 파육개장	초원식품	소고기 (외국산, 호주산, 뉴질랜드산, 미국산 등)	4,500원	600g	
	대박 육개장	고향식품	소고기 (호주산)	22,500 원	3.6kg	느타리버섯
	1978 외갓집진심 육개장	삼미식품	소고기 (외국산, 호주산, 뉴질랜드산, 미국산 등)	15,590 원	3.6kg	
	맛들식품 육개장	맛들식품	소고기 (호주산, 뉴질랜드산)	4,200원	550g	

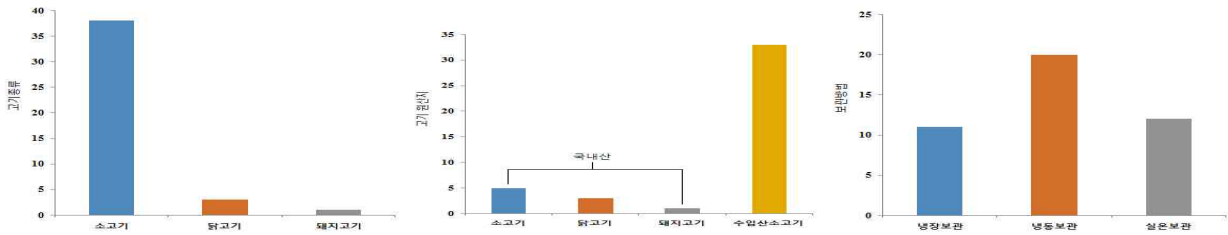
						
	금강수림 전통육개장	금강수림	소고기 (양지, 호주산)	13,000 원	1kg	
	든든한끼 빅마마 이해정의 육개장	팔도식품	소고기 (외국산: 뉴질랜드, 호주, 칠레 등)	5,900원	500g	
	초록마을 육개장	미당	소고기 (양지, 국내산)	8,900원	430g	
	전철우 백육개장	이엘 푸드시스템	소고기 (미국산)	6,900원	600g	블랙앵거스 사용
	소고기육개장	프레시지	소고기 (호주산)	5,900원	600g	
	설성목장 한우육개장	설성목장	한우고기 (국내산, 국거리용)	10,800 원	500g	
	순년이육개장	강원식품	소고기 (호주, 뉴질랜드산)	15,900 원	1.8kg	
	서울마님 육개장죽	로템푸드	소고기 (양지, 호주산)	30,500 원	1.5kg	
	태백 곤드레 육개장	태백 산채냉면 영농조합	소고기 (호주, 뉴질랜드산)	9,800원	1.2kg	태백시 곤드레나물 들어감
	BBQ 얼큰닭개장	에이치와이 인터내셔널	닭고기 (국내산)	5,900원	650g	

	동원 양반 얼큰닭개장	동원F&B	닭고기 (가슴살, 국산)	2,980원	500g	
---	-------------------	-------	------------------	--------	------	--

ii) 시판육개장제품은 주재료인 육류는 소고기가 가장 많았으며, 소고기의 원산지는 수입산이 대부분이며, 냉동보관용으로 개발이 많았음 (Fig. 3).

iii) 특징적인 부재료는 천일염, 우족육수, 느타리버섯, 블랙잉거스, 곤드레 나물을 첨가한 제품이 있음

☞ 시중의 레트로트제품 중에서는 1위가 육개장이므로 개발 주된 컨셉은 양념장에 ‘생강즙’을 넣어 고기 냄새 제거하고, 특징적인 부재료로 안토시아닌 색소가 풍부한 말린 가지를 넣어 건강 트렌드에 맞는 원재료 사용을 최종 선정




<Fig. 3. 시판육개장의 고기종류, 고기의 원산지 및 제품의 보관방법>

④ 시판 소고기미역국

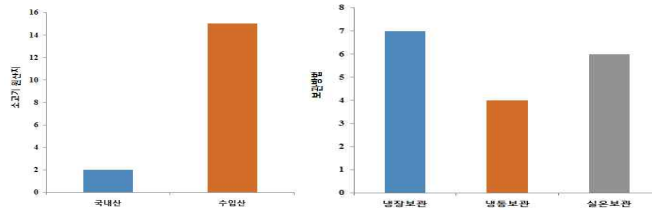
i) 시판 소고기미역국: 시판 소고기미역국 12개 제품 비교

제품사진	제품명	기업명	고기 종류	가격	용량	비고
	담백한 소고기 미역국	아워홈	소고기 (호주산)	1,800원	300g	실온보관
	소고기 미역국	아워홈	소고기 (호주산)	1,330원	300g	
	언더 100 들깨 미역국	아워홈	소고기 (호주산)	2,150원	300g	
	우리집 소고기 들깨 미역국	이마트 피코크	소고기 (호주산)	3,280원	350g	냉장보관
	정갈한 소고기 미역국	이마트 피코크	소고기 (양지, 호주산)	3,880원	500g	냉장보관
	옛날	오뚜기	소고기	2,980원	500g	

	쇠고기 미역국		(뉴질랜드)			
	맛있는 쇠고기 미역국	오뚜기	소고기 (뉴질랜드)	3,250원	500g	살균제 품 냉장보관
	비비고 소고기 미역국	CJ 제일제당	소고기 (양지, 호주산)	3,480원	500g	멸균제 품 실온보관
	더반찬 쇠고기 미역국	동원 홈푸드	소고기 (호주산)	5,500원	650g	냉동보관
	정성가득 소고기 미역국	마이세프	소고기 (척아이를, 미국산)	9,900원	298g	냉장보관
	꼬마 한우 쇠고기 미역국	아이배넷	소고기 (국산)	3,510원	200g	
	블랙앵거스 가득 소고기 미역국	고향식품	소고기 (미국산)	3,900원	600g	비살균제 품 냉동보관
	소고기 미역국	프레시지	소고기 (호주산)	4,900원	600g	냉장보관
	쉐푸드 소고기 미역국	롯데푸드	소고기 (국내산)	3,500원	500g	멸균제 품 실온보관
	뜨끈이 소고기미역국	푸드트리	소고기 (호주산)	3,800원	170g	살균제 품 냉동보관
	올바키 부드러운 소고기 미역국	신세계푸드	소고기 (호주산)	3,995원	480g	냉장보관

	교동 전선생 소고기 미역국	케이푸드	소고기 (미국산)	4,490원	500g	냉동보관
---	----------------------	------	--------------	--------	------	------

ii) 시판소고기미역국의 주재료인 소고기는 대부분 수입산이며, 보관방법은 냉장보관, 실온보관, 냉동보관 순으로 나타남(Fig. 4).



<Fig. 4. 시판소고기미역국의 고기의 원산지 및 제품의 보관방법>

☞ 시장조사 검토결과 소고기미역국은 조리 편의성과 선호도가 높은 레트로트식품 이어서 최종 선정되었으며, 국내산 소고기를 수비드방식으로 양지부위를 부드럽게 하여 육수를 만들고, 참기름은 식감과 요오드 및 카로틴 흡수를 도와 주는 역할을 해 미역을 참기름에 볶아서 사용하는 컨셉으로 설정

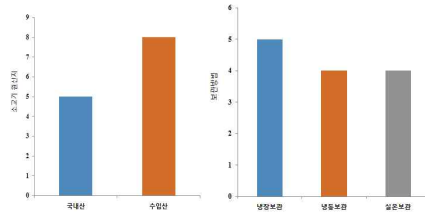
⑤ 시판 소고기무국

i) 시판소고기무국; 시판소고기무국 13개 제품 비교

제품사진	제품명	기업명	고기 종류	가격	용량	비고
	더반찬 쇠고기 무국	동원 홈푸드	소고기 (호주산)	6,500원	650g	냉동보관
	더반찬 한우무맑은국	동원 홈푸드	소고기 (한우설도, 국내산)	5,500원	280g	냉동보관
	시원한 소고기 무국	아워홈	소고기 (호주산)	5,000원	400g	냉동보관
	소고기 무국	아워홈	소고기 (호주산)	3,400원	400g	냉장보관
	비비고 소고기 무국	CJ 제일제당	소고기 (사태, 호주산)	2,980원	500g	멸균제품 실온보관

						
	정갈한 소고기 무국	이마트 피코크	소고기 (호주산)	4,580원	500g	냉장보관
	꼬마 한우 쇠고기 무국	아이패넷	소고기 (국산)	4,410원	200g	
	쉐푸드 소고기 무국	롯데푸드	소고기 (국내산)	3,500원	500g	멸균제품 실온보관
	한우 소고기 무국	마이세프	소고기 (국산)	9,800원	433g	냉장보관
	금강수림 한우 소고기 무국	금강수림	소고기 (한우양지사태, 국내산)	15,000 원	1kg	비살균제품 냉동보관
	쇠고기 무국	오뚜기	쇠고기 (뉴질랜드)	4,650원	500g	
	교동 전선생 소고기 무국	케이푸드	소고기 (미국산)	4,490원	500g	냉동보관
	소고기 무국	프레시지	소고기 (호주산)	5,900원	600g	냉장보관

ii) 소고기무국의 주재료인 소고기는 대부분 수입산이 많고, 보관방법은 냉장보관이 가장 많고, 실온보관과 냉동보관은 비슷함(Fig.5)



<Fig. 3. 시판 소고기미역국의 고기의 원산지 및 제품의 보관방법>

☞ 시장 조사를 바탕으로 육수에 생강칩을 사용하여 생강의 열성 특성을 가미하고 고기의 잡내를 제거하도록 하며, 소고기 양지로 육수를 만들어 면보에 걸러 맑은 육수를 만들고, 무는 얇게 저며서 물에 씻어서 사용해서 무 냄새가 없고 색이 곱도록 컨셉 설정하였음

2) 국내산 HMR형 메디푸드 개발, 제조공정 및 표준레시피 확립

(1) HMR형 메디푸드 개발 및 표준레시피 확립

① 총 개발제품: 13종 개발

- i) 허브누룩소금
- ii) 소고기 제품: 총 7제품(떡갈비, 소고기미역국, 건강(乾薑) 소고기무국, 육개장, 육수불고기, 바삭불고기, 아롱사태수육)
- iii) 돼지고기 제품: 총 4제품(맥적, 허브누룩 소금구이, 홍천화로구이, 한방 보쌈)
- iv) 닭고기 제품: 총 2제품(묵은지 닭볶음탕, 닭강정)

② 표준레시피 개발

- i) 국내산 HMR형 메디푸드 개발: 아래와 같은 과정을 통하여 최종 레시피 확립하였음



(2) 허브누룩소금

- ① 육류제품 양념에 중요한 소금은 쌀누룩으로 발효할 때 기능성을 가미하기 위해 허브와 산사 등을 첨가하여 발효시킴

i) 허브누룩소금 배합비율	ii) 허브누룩소금 조리 순서	iii) 허브누룩소금 제조공정도
----------------	------------------	-------------------

재료	배합비율(g)
쌀누룩	200
소금	60
물	260-280
울스파이스	0.5
파슬리	0.3
후추	1
로즈마리	0.5
바질	0.5
오레가노	0.3
칼릭후레이크	1
산사	10

재료를 모두 섞어 소독된 용기에 담기

재료 준비

- 쌀누룩, 이화곡, 각종 곡물류의 분곡을 사용
- 소금은 볶은 소금 사용
- 허브류는 건조허브 사용

재료 섞기

- 재료를 모두 섞어 소독된 용기에 담기

저어주기

- 하루에 한 번씩 저어주기

발효

- 여름엔 4-5일, 겨울 7일 정도 발효

믹서로 갈아주기

- 냉장고에 보관

☞ 육제품개발 양념 중 소금이 중요하여 추후 개발하는 육제품은 일반소금 대신 허브누룩소금을 사용함

(3) 소고기를 이용한 HMR 개발제품

① 떡갈비 최종 레시피 확립

i) 떡갈비 배합비율	ii) 떡갈비 조리 순서	iii) 떡갈비 제조공정도																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비율(g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>원우갈비</td> <td>4.5kg</td> </tr> <tr> <td>등심</td> <td>2.5kg</td> </tr> <tr> <td>배</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>양파</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>쪽파</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>허브누룩소금</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>산사꽃청</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>참기름</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>깨소금</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>다진 마늘</td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>다진 생강</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>후추</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>생강술</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>건표고버섯</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>도토리가루</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>건참쌀가루</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	재료	배합비율(g)	원우갈비	4.5kg	등심	2.5kg	배	200	양파	150	쪽파	100	허브누룩소금	100	산사꽃청	400	참기름	300	깨소금	140	다진 마늘	270	다진 생강	50	후추	28	생강술	35	건표고버섯	200	도토리가루	100	건참쌀가루	200	<p>재료 준비 재료 다지고 양념 섞기 150g씩 반죽 나누기</p> <p>모양 잡기 굽기</p>	<p>1단계: 원료육 준비</p> <p>갈비 부위 준비 갈비는 뼈만 추려내고 갈비살은 기름과 힘줄을 제거</p> <p>등심 부위 준비 등심은 기름과 힘줄을 제거하고 채 썰기</p> <p>다지기 채로 썬 등심과 갈비를 함께 다져줌</p> <p>부재료 및 양념류 계량 배, 양파, 쪽파는 잘게 다져 거즈에 꼭 짜서 물기를 제거</p> <p>양념 넣어 치대기 계량한 양념을 다진 고기에 넣고 끈기 있을 때까지 치댐</p> <p>2단계: 굽기</p> <p>모양 잡기 150g씩 잡아 모양을 만들어줌</p> <p>굽기 90° 2분 40초 스팀, 190° 2분 40초 오븐, 그릴 직화</p>
재료	배합비율(g)																																			
원우갈비	4.5kg																																			
등심	2.5kg																																			
배	200																																			
양파	150																																			
쪽파	100																																			
허브누룩소금	100																																			
산사꽃청	400																																			
참기름	300																																			
깨소금	140																																			
다진 마늘	270																																			
다진 생강	50																																			
후추	28																																			
생강술	35																																			
건표고버섯	200																																			
도토리가루	100																																			
건참쌀가루	200																																			

☞ 참고

- 산사는 고기를 먹은 다음 소화 촉진을 위해 먹었다는 기록(동의보감)
- 도토리는 미세먼지 및 노폐물 제거효과
- 점성을 위해 빵가루 대신 도토리가루 첨가
- 떡갈비의 소화와 기능성 강화를 위해 누룩소금, 산사, 도토리가루 첨가

② 소고기미역국 최종 레시피 확립

i) 소고기미역국 배합비율	iii) 소고기미역국 조리 순서	iv) 소고기미역국 제조공정도																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비(3인분/1인150g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>육수</td> <td>1.3L</td> </tr> <tr> <td>건미역</td> <td>12g</td> </tr> <tr> <td>고기</td> <td>110g</td> </tr> <tr> <td>샘표 국간장</td> <td>10g</td> </tr> <tr> <td>한라 참치액</td> <td>5g</td> </tr> <tr> <td>코서 소금</td> <td>2.5g</td> </tr> <tr> <td>마늘참</td> <td>6g</td> </tr> <tr> <td>참기름</td> <td>6g</td> </tr> </tbody> </table>	재료	배합비(3인분/1인150g)	육수	1.3L	건미역	12g	고기	110g	샘표 국간장	10g	한라 참치액	5g	코서 소금	2.5g	마늘참	6g	참기름	6g	<p>재료 준비 불린 미역에 참기름, 국 간장 넣어 볶고 육수 넣어 끓이기</p> <p>마늘 넣기 참치액 넣기 소고기 미역국</p>	<p>1단계: 육수 준비</p> <p>찬물 준비 찬 물에 고기와 다시마, 건표고, 대파뿌리를 넣고 끓기 시작하면 다시마 건져내고 중불로 줄여 1시간 20분</p> <p>식히기</p> <p>거르기 면보에 거르고 차게 식힌 다음 윗기름을 걷어냄</p> <p>육수 완성 4.8리터에서 5리터 육수가 나오도록 함</p> <p>2단계: 미역국 끓이기</p> <p>볶기 미역에 국간장 5g과 참기름 6g에 불린 미역을 넣고 볶아줌</p> <p>끓이기 육수 1.3kg을 넣고 끓기 시작하면 중불로 줄이고 고기, 국간장, 참치액을 넣고 25분 끓임</p> <p>완성 불고기 1분전에 소금, 마늘을 넣고 끓임 (국물을 맑게 하기 위해 마늘은 금세 다져서 넣음)</p>
재료	배합비(3인분/1인150g)																			
육수	1.3L																			
건미역	12g																			
고기	110g																			
샘표 국간장	10g																			
한라 참치액	5g																			
코서 소금	2.5g																			
마늘참	6g																			
참기름	6g																			

재료	배합비(12인분)
물	10L
양지	1kg
건표고	25g
대파뿌리	60g
다시마	30g

☞ 참고

- 미역을 참기름에 볶는 이유는 미역의 요오드, 카로틴 성분의 흡수를 도움
- 미역을 볶으면 식감이 부드러워짐
- 산모용미역국: 속단을 넣어줌(어혈을 풀어주는 기능)
- 염도 2.5%, 당도 2.5(24℃)

③ 건강(乾薑) 소고기무국 최종 레시피 확립

i) 건강소고기미역국 배합비율	ii) 건강소고기미역국 조리 순서	iii) 건강소고기미역국 제조공정도																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비(3인분/1인500g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>육수</td><td>1.2L</td></tr> <tr><td>무</td><td>200g</td></tr> <tr><td>고기</td><td>100g</td></tr> <tr><td>설탕 국간장</td><td>8g</td></tr> <tr><td>현라 참치액</td><td>5g</td></tr> <tr><td>코셔 소금</td><td>2.5g</td></tr> <tr><td>파(흰 부분)</td><td>25g</td></tr> <tr><td>마늘</td><td>7g</td></tr> <tr><td>생강</td><td>2g</td></tr> <tr><td>후추</td><td>0.2g</td></tr> </tbody> </table>	재료	배합비(3인분/1인500g)	육수	1.2L	무	200g	고기	100g	설탕 국간장	8g	현라 참치액	5g	코셔 소금	2.5g	파(흰 부분)	25g	마늘	7g	생강	2g	후추	0.2g	<p>재료 준비 무 얇게 저미고 물에 한 번 씻어 넣기 육수와 무를 넣고 끓이기</p> <p>고기, 국간장, 참치액 넣고 끓이기 불 끄기 1분 전에 나머지 재료 넣기 건강 소고기 무국</p>	<p>1단계 : 육수 준비</p> <p>찬물 준비 찬 물에 고기와 건강을 넣고 끓기 시작하면 중불로 줄여 1간 20분</p> <p>↓</p> <p>식히기 불 끄고 다시마 넣고 식히기</p> <p>↓</p> <p>거르기 면보에 거르고 차게 식힌 다음 윗기름을 걷어냄</p> <p>↓</p> <p>육수 완성 4.8리터에서 5리터 육수가 나오도록 함</p> <p>2단계 : 무국 끓이기</p> <p>끓이기 육수 1.4리터와 얇게 썬 무를 넣고 끓임</p> <p>↓</p> <p>재료넣기 끓기 시작하면 중불로 줄이고 고기, 국간장, 참치액 넣고 15분 끓이기</p> <p>↓</p> <p>완성 불 끄기 1분전에 소금, 나머지 재료를 넣고 끓임 (국물을 맑게 하기 위해 마늘과 생강은 고온 채를 넣어 넣음)</p>
재료	배합비(3인분/1인500g)																							
육수	1.2L																							
무	200g																							
고기	100g																							
설탕 국간장	8g																							
현라 참치액	5g																							
코셔 소금	2.5g																							
파(흰 부분)	25g																							
마늘	7g																							
생강	2g																							
후추	0.2g																							
<p>ii) 육수 배합비율</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비(12인분)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>물</td><td>10L</td></tr> <tr><td>건강</td><td>20g</td></tr> <tr><td>다시마</td><td>30g</td></tr> <tr><td>양지</td><td>1kg</td></tr> </tbody> </table>	재료	배합비(12인분)	물	10L	건강	20g	다시마	30g	양지	1kg														
재료	배합비(12인분)																							
물	10L																							
건강	20g																							
다시마	30g																							
양지	1kg																							

☞ 참고

- 무는 얇게 저미고 꼭 물에 한 번 씻어 넣음(무 냄새가 없어지고 색이 고음)
- 육수 만든 후 면보에 걸러 맑은 육수를 만듦
- 무, 소고기 찬성질을 생강의 열성으로 보완과 동시 육수 잡내 제거
- 염도 2.5%, 당도 4-5(무에 따라 당도가 다름)
- 생강칩을 만들어 넣어 생강의 생리적 특성이 열성과 함께 고기의 잡내를 제거

④ 소고기 육개장 최종 레시피 확립

i) 소고기육개장 배합비율	ii) 육수제조, 양념장 및 육개장 조리순서	iii) 소고기육개장 제조공정도
----------------	--------------------------	-------------------

재료	배합비(2인분)
육수	1.5L
가지 물린 것	50g
고사리 물린 것	50g
토란대 물린 것	40g
대파	100g
살은고기	120g
양념장A	30g
양념장B	50g

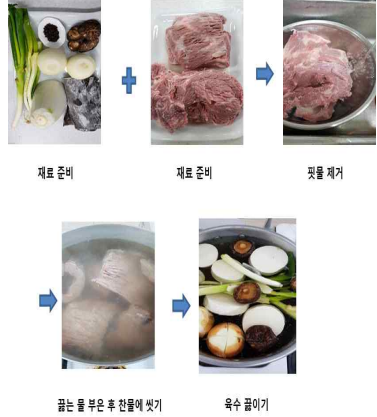
<육수 배합비율>

재료	배합비
양지	2kg
물	20L
다시마(20*20)	80g
무 (중)	1kg
양파	300g
통후추	10g
대파	100g
생강	10g
건표고	40g
통마늘	70g

<양념장 A>

재료	배합비
식용유	300g
향신야채유	
마늘즙	60g
생강즙	10g
고운 고춧가루	100g
굵은 고춧가루	200g
후추	2g
참기름	50g

재료	배합비
국간장	300g
참치액	50g
깨간장	50g
정종	50g
간마늘	60g
간생강	10g
후추	2g
고운 고춧가루	40g
굵은 고춧가루	100g
코서소금	40g
순정된장	50g



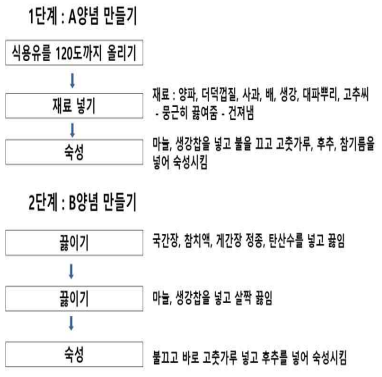
<육수 제조>



<양념장 조리순서>



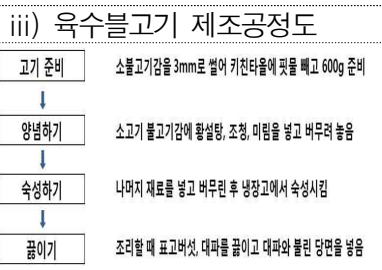
<소고기육개장 조리순서>



⑤ 육수불고기 최종 레시피 확립

i) 육수불고기 배합비율

재료	배합비
소불고기감	600g
팽이버섯	1팩
표고버섯	3개
대파	1대
불린당면	100g



재료	배합비
간장	5큰술
참치액	1큰술
황설탕	2큰술
조청	2큰술
미림	3큰술
다진마늘	2큰술
참기름	2큰술
후추	1작은술
생강즙	1작은술
양파,사과,배,즙	1컵
물	2컵
깨소금	1큰술

<육수불고기 양념 배합비율>

⑥ 바삭불고기 최종 레시피 확립

i) 바삭불고기 배합비율	ii) 바삭불고기 조리순서	iii) 바삭불고기 제조공정도																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>설도</td> <td>3kg</td> </tr> <tr> <td>조선간장</td> <td>90g</td> </tr> <tr> <td>참치액</td> <td>10g</td> </tr> <tr> <td>허브누룩소금</td> <td>30g</td> </tr> <tr> <td>마늘/생강</td> <td>90/10g</td> </tr> <tr> <td>양파</td> <td>150g</td> </tr> <tr> <td>유기농 설탕</td> <td>100g</td> </tr> <tr> <td>다진 파</td> <td>150g</td> </tr> <tr> <td>꿀</td> <td>100g</td> </tr> <tr> <td>과일즙</td> <td>100g</td> </tr> <tr> <td>후추</td> <td>10g</td> </tr> <tr> <td>참기름</td> <td>150g</td> </tr> </tbody> </table>	재료	배합비	설도	3kg	조선간장	90g	참치액	10g	허브누룩소금	30g	마늘/생강	90/10g	양파	150g	유기농 설탕	100g	다진 파	150g	꿀	100g	과일즙	100g	후추	10g	참기름	150g	<p>재료 준비 원료육 준비 핏물 제거 양념 넣기 치대기</p> <p>모양 잡기 숙성 굽기 바삭 불고기</p>	<p>원료육 준비</p> <p>고기를 키친 타올로 물기를 없앤 후 과즙, 유기농 설탕, 꿀을 넣고 비우림 (유기농 설탕 대체품: 양파발효액, 생강청, 배농축액)</p> <p>↓</p> <p>치대기</p> <p>나머지 재료를 넣고 많이 치댄다.</p> <p>↓</p> <p>숙성</p> <p>150g씩 등크렇게 모양 잡아 공기를 빼주고 냉장고에 12시간 숙성시킴</p> <p>↓</p> <p>굽기</p> <p>석쇠에 구움 (후라이팬에 구워낼 때는 염도부분을 1% 줄임)</p>
재료	배합비																											
설도	3kg																											
조선간장	90g																											
참치액	10g																											
허브누룩소금	30g																											
마늘/생강	90/10g																											
양파	150g																											
유기농 설탕	100g																											
다진 파	150g																											
꿀	100g																											
과일즙	100g																											
후추	10g																											
참기름	150g																											

⑦ 아롱사태수육 최종 레시피 확립

i) 아롱사태수육 배합비율	ii) 아롱사태수육 조리순서	iii) 아롱사태수육 제조공정도																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>아롱사태</td> <td>두 덩어리</td> </tr> <tr> <td>물</td> <td>1L</td> </tr> <tr> <td>통양파</td> <td>1개</td> </tr> <tr> <td>마늘</td> <td>5톨</td> </tr> <tr> <td>생강</td> <td>1개</td> </tr> <tr> <td>대파</td> <td>1대</td> </tr> <tr> <td>된장</td> <td>2큰술</td> </tr> </tbody> </table>	재료	배합비	아롱사태	두 덩어리	물	1L	통양파	1개	마늘	5톨	생강	1개	대파	1대	된장	2큰술	<p>재료 준비 아롱사태 준비 핏물 빼기 끓이기</p> <p>냉장 보관 국물 준비 아롱사태 수육 아롱사태 수육</p>	<p>1단계: 원료육 준비</p> <p>아롱사태 준비 아롱사태 두 덩어리를 찬물에 담가서 핏물 빼기(1시간 정도)</p> <p>↓</p> <p>아롱사태 준비 찬물에 깨끗이 씻어 요지로 꼭꼭 찢어주기</p> <p>↓</p> <p>아롱사태 준비 물에 아롱사태를 넣고 끓는 물을 붓고 5분 담그기</p> <p>↓</p> <p>아롱사태 준비 씻어서 물기 빼기</p> <p>2단계: 만들기</p> <p>부 재료 준비 물 1리터, 통양파 1개, 마늘 5톨, 생강 얇게 슬라이스한 것 준비</p> <p>↓</p> <p>끓이기 임력전기밥솥에 대파 1대, 된장 2큰술을 넣고 취사 눌러 팔팔 끓임 (뚜껑을 연 상태에서 밥솥 뚜껑을 임력으로 돌림 취사를 누름 - 뚜껑이 열려 있는 상태에서 취사가 진행됨)</p> <p>↓</p> <p>끓이기 밀 처리한 고기를 넣고 뚜껑 열고 계속 취사를 누름</p> <p>↓</p> <p>보관 고기를 건져 냉장보관(냉동보관) 후 단단해지면 얇게 썰어 볶음</p>
재료	배합비																	
아롱사태	두 덩어리																	
물	1L																	
통양파	1개																	
마늘	5톨																	
생강	1개																	
대파	1대																	
된장	2큰술																	

(4) 돼지고기를 이용한 HMR 개발제품

① 맥적 최종 레시피 확립

i) 맥적 배합비율	ii) 맥적 조리순서	iii) 맥적 제조공정도																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>돼지고기 목살</td> <td>400g</td> </tr> <tr> <td>된장</td> <td>1 큰술</td> </tr> <tr> <td>물</td> <td>1 큰술</td> </tr> <tr> <td>국간장</td> <td>2 작은 술</td> </tr> <tr> <td>생강술</td> <td>1 큰술</td> </tr> <tr> <td>조청</td> <td>1 큰술</td> </tr> <tr> <td>참기름</td> <td>1/2 큰술</td> </tr> <tr> <td>다진 마늘</td> <td>1/2 큰술</td> </tr> <tr> <td>깨소금</td> <td>1/2 큰술</td> </tr> </tbody> </table>	재료	배합비율	돼지고기 목살	400g	된장	1 큰술	물	1 큰술	국간장	2 작은 술	생강술	1 큰술	조청	1 큰술	참기름	1/2 큰술	다진 마늘	1/2 큰술	깨소금	1/2 큰술	<p>재료 넣기 고기에 칼집 넣기 양념장에 고기 재워두기</p> <p>굽기 드레싱 뿌리기</p>	<p>1단계: 원료육 준비</p> <p>돼지고기 준비 1cm 두께로 썰어 칼집을 넣어줌</p> <p>↓</p> <p>양념장 계량</p> <p>↓</p> <p>재우기 양념장을 넣고 20분 재워둠</p> <p>2단계: 굽기</p> <p>굽기 증발의 팬에 구워줌</p>
재료	배합비율																					
돼지고기 목살	400g																					
된장	1 큰술																					
물	1 큰술																					
국간장	2 작은 술																					
생강술	1 큰술																					
조청	1 큰술																					
참기름	1/2 큰술																					
다진 마늘	1/2 큰술																					
깨소금	1/2 큰술																					

재료	배합비율
영양부추	50g
오이	1/2개
참깨주	2개
젓갈	5장
사과	1/4개

<겉들이 배합비율>

재료	배합비율
영양부추	50g
오이	1/2개
참깨주	2개
젓갈	5장
사과	1/4개

<드레싱 배합비율>

② 허브누룩 소금구이 최종 레시피 확립

i) 허브누룩소금구이 배합비율	ii) 허브누룩소금구이 조리순서	iii) 허브누룩소금구이 제조공정도						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비율(g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2mm 두께 목살</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>허브누룩소금</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	재료	배합비율(g)	2mm 두께 목살	300	허브누룩소금	10	<p>재료 준비 재료 섞기 굽기</p> <p>돼지고기 허브누룩 숯불구이</p>	<p>재료 준비 2mm 두께 목살과 허브누룩소금 준비</p> <p>↓</p> <p>재료 섞기 목살에 허브누룩소금을 넣고 조물조물 하여 30분 두기</p> <p>↓</p> <p>굽기 그릴에 구워주기</p>
재료	배합비율(g)							
2mm 두께 목살	300							
허브누룩소금	10							

③ 홍천화로구이 최종 레시피 확립

i) 홍천화로구이 배합비율	ii) 홍천화로구이 조리순서	iii) 홍천화로구이 제조공정도																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>재료</th> <th>배합비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>삼겹살</td> <td>500g</td> </tr> <tr> <td>간장</td> <td>3큰술</td> </tr> <tr> <td>황물엿</td> <td>6큰술</td> </tr> <tr> <td>생강즙</td> <td>1작은술</td> </tr> <tr> <td>마늘</td> <td>1큰술</td> </tr> <tr> <td>꿀</td> <td>1.5큰술</td> </tr> <tr> <td>고운 고춧가루</td> <td>1.5큰술</td> </tr> <tr> <td>소불고기배양념</td> <td>1.5큰술</td> </tr> <tr> <td>고추장</td> <td>5큰술</td> </tr> <tr> <td>파다짐</td> <td>1큰술</td> </tr> <tr> <td>청중</td> <td>1큰술</td> </tr> <tr> <td>배즙</td> <td>1큰술</td> </tr> <tr> <td>양파</td> <td>1개</td> </tr> </tbody> </table>	재료	배합비율	삼겹살	500g	간장	3큰술	황물엿	6큰술	생강즙	1작은술	마늘	1큰술	꿀	1.5큰술	고운 고춧가루	1.5큰술	소불고기배양념	1.5큰술	고추장	5큰술	파다짐	1큰술	청중	1큰술	배즙	1큰술	양파	1개	<p>재료 준비 양념 치대기 숙성</p> <p>굽기 홍천화로구이</p>	<p>1단계 : 재료 준비</p> <p>삼겹살 준비 삼겹살 8mm로 썰어서 500g 준비</p> <p>↓</p> <p>재료 계량</p> <p>↓</p> <p>재료 계량 꿀, 고운고춧가루, 소불고기배양념 1.5큰술 씩</p> <p>↓</p> <p>재료 계량 고추장 5큰술, 파다짐, 청중, 배즙 1큰술 씩</p> <p>↓</p> <p>재료 계량 양파 1개 - 강판에 갈아서 즙을 짜내고 건지 사용</p> <p>2단계 : 숙성 후 굽기</p> <p>숙성 양념하여 3시간 - 이틀까지 냉장고에서 숙성</p> <p>↓</p> <p>굽기 숯불에 구워야 제 맛이 남</p>
재료	배합비율																													
삼겹살	500g																													
간장	3큰술																													
황물엿	6큰술																													
생강즙	1작은술																													
마늘	1큰술																													
꿀	1.5큰술																													
고운 고춧가루	1.5큰술																													
소불고기배양념	1.5큰술																													
고추장	5큰술																													
파다짐	1큰술																													
청중	1큰술																													
배즙	1큰술																													
양파	1개																													

④ 한방 보쌈 최종 레시피 확립

i) 한방보쌈 배합비율	ii) 한방보쌈 조리순서	iii) 한방보쌈 제조공정도
--------------	---------------	-----------------

재료	백합비
양파	1kg
당귀	6g
감초	6g
황기	6g
계피	4g
속지황	6g
백작약	10g
생강	1톨
대추	4톨
황계수염	2장
통우추	1근술
사과	1/2개
양파	1/2개
배	1/4개
대파	1뿌리
간장	1/3컵
쪽향탕	2근술
홍마늘	10톨
새송이버섯	2개



재료 준비



끓이기



끓이기



끓이기



마늘과 버섯 볶기



끓이기



한방 보쌈

끓이기 물 3리터에 고기를 제외한 모든 재료를 넣고 끓이면 증발로 줄어서 20분 정도 끓이기

용근히 끓이기 다시 센불로 하여 고기를 넣고 30분, 약불로 10분, 불고 10분 끓이기

줄이기 팬에 육수 2컵을 붓고 고기, 마늘, 새송이를 넣고 졸여줌

썰기 슬라이스를 하여 부추생채, 새우젓과 절들임

(5) 닭고기를 이용한 HMR 개발제품

i) 목은지닭볶음탕 배합비율	ii) 목은지닭볶음탕 조리순서	iii) 목은지닭볶음탕 제조공정도														
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr><th>재료</th><th>배합비</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>목은지</td><td>500g</td></tr> <tr><td>닭</td><td>1kg</td></tr> <tr><td>대파</td><td>1대</td></tr> <tr><td>청양고추</td><td>2개</td></tr> <tr><td>양파</td><td>1/2개</td></tr> <tr><td>닭 육수</td><td>1.5L</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><양념 배합비율></p>	재료	배합비	목은지	500g	닭	1kg	대파	1대	청양고추	2개	양파	1/2개	닭 육수	1.5L	    <p style="text-align: center;">재료 준비 파 기름 내기 닭 볶기 끓이기</p>    <p style="text-align: center;">다진 마늘 볶기 양파 볶기 고령 율리기</p>	<p>1단계 : 재료 준비</p> <p>양념장 만들기 고추장 4근술, 고춧가루 5근술, 간장 4근술, 후추 1g, 참기름 1근술, 소금 약간 섞어서 숙성 시킴</p> <p>↓</p> <p>목은지 준비 속을 털어내고 모양을 살림</p> <p>↓</p> <p>닭 준비 토막 내 끓는 물에 데친 후 찬물에 씻음</p> <p>2단계 : 닭 볶음탕 만들기</p> <p>파 기름 만들기 식용유 2근술을 두르고 큼직하게 썬 대파를 넣고 파기름을 만들음</p> <p>↓</p> <p>볶기 데쳐 놓은 닭을 넣어 볶아줌</p> <p>↓</p> <p>끓이기 육수 1.5리터, 목은지, 황설탕 2근술을 넣음 어느 정도 익으면 다진마늘 2근술을 넣음 양념장을 넣고 끓여 6분 끓임 양파 넣고 4분 끓임</p>
재료	배합비															
목은지	500g															
닭	1kg															
대파	1대															
청양고추	2개															
양파	1/2개															
닭 육수	1.5L															

② 닭강정 최종 레시피 확립

i) 닭강정 배합비율	ii) 닭강정 조리순서	iii) 닭강정 제조공정도												
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr><th>재료</th><th>배합비</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>닭다리 살</td><td>500g</td></tr> <tr><td>홍 파프리카</td><td>1/2개</td></tr> <tr><td>청 파프리카</td><td>1/2개</td></tr> <tr><td>양파</td><td>1/2개</td></tr> <tr><td>마늘</td><td>2톨</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><양념 배합비율></p>	재료	배합비	닭다리 살	500g	홍 파프리카	1/2개	청 파프리카	1/2개	양파	1/2개	마늘	2톨	   <p style="text-align: center;">재료 준비 닭 밀간 재료 손질</p>   <p style="text-align: center;">튀김 옷 입히기 닭 튀기기</p>    <p style="text-align: center;">마늘 볶기 고춧가루 넣고 볶기 소스 볶기</p>    <p style="text-align: center;">끓이기 버무리기 닭강정</p>	<p>1단계 : 재료 준비</p> <p>닭 준비 생강술, 후추, 간장으로 밀간하고 한 입 크기로 자르기</p> <p>↓</p> <p>부 재료 손질 파프리카와 양파는 한 입 크기로 썰고, 마늘은 다지기</p> <p>↓</p> <p>소스 만들기 간장 3근술, 미림 4근술, 설탕 4근술, 물 5근술, 조청 6근술</p> <p>↓</p> <p>닭 튀기기 밀간한 닭 - 계란흰자 - 감자전분 - 튀김</p> <p>2단계 : 닭강정 만들기</p> <p>볶기 식용유 2 근술에 마늘을 넣고 볶음. 불을 줄고 - 고춧가루 2근술을 넣고 볶음</p> <p>↓</p> <p>끓이기 소스를 넣고 끓임</p> <p>↓</p> <p>버무리기 양파, 파프리카를 넣고 볶다가 튀긴 닭을 넣고 버무리기</p> <p>↓</p> <p>고명 율리기 땅콩으로 마무리</p>
재료	배합비													
닭다리 살	500g													
홍 파프리카	1/2개													
청 파프리카	1/2개													
양파	1/2개													
마늘	2톨													

(6) 최종 개발 레시피 확정

- ① 육제품: 3종류
 - i) 떡갈비(한우), 맥적(돼지고기), 허브누룩소금구이(돼지고기)
 - ii) 명품 오메가 밸런스 한우와 돼지고기에 약선재료 첨가하여 냉동제품으로 개발
- ② 레트로트제품: 3종류
 - i) 육개장(한우), 소고기미역국(한우), 소고기무국(한우)
 - ii) 시중판매 우선 순위에 있는 제품 위주로 차별화된 레시피 개발

(7) 최종 개발 레시피 확정

- ① 관능검사
 - i) 육제품 3종류
 - ii) 레트로트제품 3종류
 - : 조사항목이 겹치고 단국대의 주 조사항목이어서 단국대에서 실시하기로 함 (단국대 결과 참조할 것)
- ② 품평회 개최
 - i) 시제품화하여 그린그래스와 함께 품평회 개최(주관부서 결과 참조할 것)

3) 제품의 영양성분 및 기능성성분 분석

(1) 일반성분 분석

- ① 원료육의 일반성분 분석
 - i) 시판 육제품과 그린그래스 육제품의 dry basis로 수분, 조지방, 조단백질, 조회분을 분석하였음
 - 수분: 105℃ 상압가열건조법
 - 조지방: Soxhlet 추출법
 - 조단백질: Micro-kjeldahl법
 - 조회분: 회화법
 - ii) 소고기
 - 채끝

분석항목	시판 채끝	그린그래스 채끝
수분(%)	3.50±0.18	6.02±0.64
조지방(%)	21.86±1.13	32.57±3.12
조단백질(%)	22.43±1.56	30.04±2.91
조회분(%)	1.26±0.03	1.18±0.10

• 갈비살

분석항목	시판 갈비살	그린그래스 갈비살
수분(%)	3.07±0.51	5.03±0.68
조지방(%)	24.90±1.02	32.10±0.92
조단백질(%)	16.29±0.82	16.51±0.35
조회분(%)	0.58±0.02	0.69±0.01

• 등심

분석항목	시판 등심	그린그래스 등심
수분(%)	4.23±0.09	4.98±0.09
조지방(%)	22.89±1.63	26.31±2.62
조단백질(%)	16.94±0.57	17.32±0.21
조회분(%)	1.19±0.02	1.36±0.03

• 양지

분석항목	시판 양지	그린그래스 양지
수분(%)	5.01±0.07	4.99±0.05
조지방(%)	2.19±0.01	5.23±0.07
조단백질(%)	21.33±1.97	20.49±0.98
조회분(%)	1.58±0.02	1.37±0.07

• 설도

분석항목	시판 설도	그린그래스 설도
수분(%)	4.11±0.13	4.03±0.57
조지방(%)	12.60±0.98	19.32±0.87
조단백질(%)	19.50±0.45	21.33±0.61
조회분(%)	1.62±0.01	1.69±0.08

• 아롱사태

분석항목	시판 아롱사태	그린그래스 아롱사태
수분(%)	3.07±0.51	4.33±0.18
조지방(%)	4.73±0.65	9.32±0.22
조단백질(%)	20.23±1.42	21.69±0.93
조회분(%)	0.92±0.01	0.88±0.01

iii) 돼지고기

• 삼겹살

분석항목	시판 삼겹살		그린그래스 삼겹살	
	1 cm	통삼겹살	1cm	통삼겹살
수분(%)	3.56±0.23	3.99±0.07	2.22±0.43	5.05±0.24
조지방(%)	21.77±1.25	21.88±1.29	21.72±0.54	32.07±1.63
조단백질(%)	26.28±1.61	48.18±0.87	16.7±1.71	23.81±1.15
조회분(%)	6.29±0.35	12.04±0.42	6.81±0.33	7.74±0.96

• 목살

분석항목	시판 목살	그린그래스 목살
수분(%)	3.61±0.01	4.41±0.13
조지방(%)	22.13±1.57	25.30±2.88
조단백질(%)	25.17±1.05	28.58±1.25
조회분(%)	9.31±1.26	6.91±0.02

iii) 닭고기

• 닭고기: 성계

분석항목	시판 닭고기	그린그래스 닭고기
수분(%)	4.11±0.09	3.98±0.29
조지방(%)	10.63±0.43	19.28±0.52
조단백질(%)	19.03±1.98	20.23±1.25
조회분(%)	0.96±0.02	0.91±0.03

• 닭다리살

분석항목	시판 닭다리살	그린그래스 닭다리살
수분(%)	4.11±0.21	3.69±0.01
조지방(%)	4.30±0.09	7.23±0.08
조단백질(%)	18.20±0.05	17.33±2.25
조회분(%)	0.881±0.01	0.69±0.01

② 개발 육제품의 일반성분 분석 결과:

- 그린그래스 육제품 원료로 개발한 제품의 조리전·후의 영양성분 분석

i) 떡갈비 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	떡갈비 조리전	떡갈비 조리후
수분(%)	4.10±0.28	4.21±0.06
조지방(%)	52.23±0.28	43.56±0.94
조단백질(%)	18.42±0.99	25.52±2.3
조회분(%)	6.28±1.71	19.12±0.39

ii) 소고기 미역국 조리후의 일반성분 분석 결과

분석항목	소고기미역국 조리후
수분(%)	5.69±0.32
조지방(%)	14.68±0.65
조단백질(%)	24.23±1.78
조회분(%)	12.39±1.23

iii) 건강(乾薑) 소고기무국 조리후의 일반성분 분석 결과

분석항목	건강(乾薑)소고기무국 조리후
수분(%)	8.23±1.78
조지방(%)	10.23±0.33
조단백질(%)	23.40±1.81
조회분(%)	14.32±1.93

iv) 소고기 육개장 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	소고기 육개장 조리전	소고기 육개장 조리후
수분(%)	7.12±0.48	7.54±1.46
조지방(%)	29.79±2.46	24.06±2.14
조단백질(%)	13.91±1.60	16.94±1.86
조회분(%)	9.62±0.65	12.29±0.25

v) 육수불고기 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	육수불고기 조리전	육수불고기 조리후
수분(%)	3.07±1.31	5.43±0.81
조지방(%)	64.18±3.01	51.35±4.54
조단백질(%)	17.52±1.11	21.37±0.63
조회분(%)	7.83±0.34	112.4±1.72

vi) 바싹불고기 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	바싹불고기 조리전	바싹불고기 조리후
수분(%)	4.49±0.55	4.90±0.62
조지방(%)	35.58±3.24	38.13±0.59
조단백질(%)	28.40±3.81	29.78±1.89
조회분(%)	13.42±2.33	22.04±2.8

vii) 아롱사태수육 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	아롱사태수육 조리전	아롱사태수육 조리후
수분(%)	5.02±0.21	6.07±0.44
조지방(%)	29.32±0.36	21.33±0.23
조단백질(%)	30.42±2.97	29.88±1.33
조회분(%)	10.32±0.78	12.33±0.87

viii) 맥적 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	맥적 조리전	맥적 조리후
수분(%)	3.75±0.50	4.64±0.2
조지방(%)	51.34±3.33	41.90±4.12
조단백질(%)	23.57±0.65	33.83±0.82
조회분(%)	9.42±1.38	10.81±1.57

ix) 허브누룩소금구이 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	허브누룩소금구이 조리전	허브누룩소금구이 조리후
수분(%)	4.27±0.37	3.68±0.31
조지방(%)	47.99±2.46	42.83±1.39
조단백질(%)	30.18±1.21	37.15±4.03
조회분(%)	12.53±1.32	21.39±7.01

x) 홍천화로구이 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	홍천화로구이 조리전	홍천화로구이 조리후
수분(%)	4.49±0.55	4.90±0.62
조지방(%)	38.13±2.59	35.58±3.24
조단백질(%)	28.40±0.81	29.78±1.89
조회분(%)	13.42±2.33	22.04±2.8

x) 한방 보쌈 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	허브누룩소금구이 조리전	허브누룩소금구이 조리후
수분(%)	6.35±0.47	5.97±0.70
조지방(%)	35.58±1.24	32.02±1.44
조단백질(%)	25.62±0.71	26.01±0.98
조회분(%)	14.23±1.20	19.28±1.02

xi) 목은지 닭볶음탕 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	목은지 닭볶음탕 조리전	목은지 닭볶음탕 조리후
수분(%)	5.69±0.29	4.78±0.84
조지방(%)	15.18±1.51	16.33±0.89
조단백질(%)	10.23±0.23	11.24±0.36
조회분(%)	11.33±0.97	10.29±0.10

xi) 닭강정 조리전·후의 일반성분 분석 결과

분석항목	닭강정 조리전	닭강정 조리후
수분(%)	4.27±0.37	3.68±0.31
조지방(%)	7.99±0.96	9.69±0.42
조단백질(%)	14.36±0.99	18.32±1.02
조회분(%)	14.33±1.02	13.32±0.88

(2) 지방산 분석: 시판 육제품과 그린그래스 육제품의 비교

- 개발제품 중 냉동 육가공제품 3종(떡갈비, 맥적, 허브누룩소금숯불구이)의 지방산 분석
- Wungaarden의 방법(1967)에 의해 전처리 후 GC로 분석

① 소고기 개발제품의 지방산 성분 분석

- i) 떡갈비 지방산 조성: 그린그래스 육제품과 시판육류의 비교(%)

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Capric acid (C _{10:0})	0.01	0.07
Lauric acid (C _{12:0})	0.01	0.09
Myristic acid (C _{14:0})	0.26	1.01
Pentadecanoic acid (C _{15:0})	0.07	-
Palmitic acid (C _{16:0})	18.24	20.99
Magaric acid (C _{17:0})	0.10	-
Stearic acid (C _{18:0})	14.26	10.11
Behenic acid (C _{22:0})	-	0.03
Saturated	32.95	32.49
Pentadecenoic acid (C _{15:1})	0.01	-
Palmitoleic acid (C _{16:1})	1.02	2.25
Oleic acid (C _{18:1})	52.35	43.01
cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	-	0.40
Monounsaturated	53.39	45.66
Linoleic acid (C _{18:2n6})	10.36	21.22
Linolenic acid (C _{18:3n3})	2.34	0.37
Eicosenoic acid (C _{20:1n9})	0.05	-
Eicosadienoic acid (C _{20:2n6})	0.01	0.13
Eicosatrienoic acid (C _{20:3n3})	0.01	-
Docosaenoic acid (C _{22:1n9})	0.07	-
Arachidonic acid (C _{20:4n6})	-	0.13
Docosadienoic acid (C _{22:2})	0.02	-
EPA (C _{20:5n3})	0.01	-
DHA (C _{22:6n3})	0.01	-
Polyunsaturated	21.87	21.85
Omega-3 : Omega-6	1:4.38	1:57.84

ii) 소고기 미역국: 그린그래스 육제품과 시판육류의 비교(%)

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	0.02	0.01
Lauric acid(C _{12:0})	0.01	0.03
Myristic acid(C _{14:0})	0.05	0.09
Palmitic acid(C _{16:0})	8.98	10.20
Stearic acid(C _{18:0})	6.32	5.48
Arachidic acid (C _{20:0})	0.61	0.59
Behenic acid (C _{22:0})	-	0.10
Saturated	15.99	16.50
Palmitoleic acid(C _{16:1})	0.56	0.28
Oleic acid(C _{18:1})	46.33	38.78
Cis-11-Eicosenoic acid(C _{20:1})	-	0.19
Monounsaturated	46.89	39.25
Linoleic acid(C _{18:2n6})	35.33	42.93
γ-Linolenic acid(C _{18:3n6})	-	0.12
Linolenic acid(C _{18:3n3})	1.69	1.12
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.02	-
Arachidonic acid (C _{20:4n6})	-	0.08
EPA(C _{20:5n3})	0.01	-
DHA(C _{22:6n3})	0.01	-
Polyunsaturated	37.06	44.25
Omega-3 : Omega-6	1:20.42	1:38.51

iii) 건강(乾薑) 소고기무국(%)

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	2.74	3.95
Lauric acid(C _{12:0})	3.12	4.50
Myristic acid(C _{14:0})	0.98	2.91
Palmitic acid(C _{16:0})	29.87	32.98
Stearic acid(C _{18:0})	10.00	8.26
Arachidic acid (C _{20:0})	0.04	-
Behenic acid (C _{22:0})	0.01	-
Saturated	45.26	52.60
Palmitoleic acid(C _{16:1})	0.02	-
Oleic acid(C _{18:1})	27.33	8.93
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.02	-
Nervonic acid (C _{24:1})	0.09	0.83
Monounsaturated	27.40	9.76
Linoleic acid(C _{18:2n6})	25.32	28.57
γ-Linolenic acid (C _{18:3n6})	0.01	0.90
Linolenic acid(C _{18:3n3})	5.32	5.14
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.01	-
Arachidonic acid (C _{20:4n6})	0.02	3.03
Docosaenoic acid(C _{22:1n9})	0.01	-
Docosadienoic acid(C _{22:2n6})	-	0.01
EPA(C _{20:5n3})	0.02	-
Polyunsaturated	27.70	37.65
Omega-3 : Omega-6	1:4.74	1:3.61

iv) 소고기 육개장 지방산 분석 결과(%)

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	0.01	0.01
Lauric acid(C _{12:0})	0.01	0.04
Myristic acid(C _{14:0})	0.26	0.09
Palmitic acid(C _{16:0})	15.21	10.73
Stearic acid(C _{18:0})	4.26	4.59
Arachidic acid (C _{20:0})	0.21	0.42
Behenic acid (C _{22:0})	0.01	0.02
Lignoceric acid (C _{24:0})	-	0.01
Saturated	17.97	15.91
Palmitoleic acid(C _{16:1})	1.02	0.10
Oleic acid(C _{18:1})	21.31	23.63
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	-	0.28
Monounsaturated	22.33	24.01
Linoleic acid(C _{18:2n6})	48.71	52.71
Linolenic acid(C _{18:3n3})	10.26	7.33
Eicosenoic acid(C _{20:1n9})	0.05	-
Eicosadienoic acid(C _{20:2n6})	0.01	0.01
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.01	0.03
Docosaenoic acid(C _{22:1n9})	0.07	-
Docosadienoic acid(C _{22:2})	0.02	-
EPA(C _{20:5n3})	0.45	-
DHA(C _{22:6n3})	0.12	-
Polyunsaturated	59.70	60.08
Omega-3 : Omega-6	1 : 4.49	1 : 7.18

v) 옥수불고기

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	0.01	0.02
Lauric acid(C _{12:0})	0.02	0.01
Myristic acid(C _{14:0})	0.03	0.06
Palmitic acid(C _{16:0})	11.36	10.13
Stearic acid(C _{18:0})	8.02	5.08
Arachidic acid (C _{20:0})	0.01	0.49
Behenic acid (C _{22:0})	-	0.25
Lignoceric acid (C _{24:0})	0.02	-
Saturated	19.47	16.04
Palmitoleic acid(C _{16:1})	0.19	0.11
Oleic acid(C _{18:1})	36.32	30.95
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.08	0.09
Nervonic acid (C _{24:1})	10.33	27.22
Monounsaturated	46.95	58.37
Linoleic acid(C _{18:2n6})	25.33	21.44
γ-Linolenic acid (C _{18:3n6})	2.01	3.71
Linolenic acid(C _{18:3n3})	6.23	0.44
Eicosenoic acid(C _{20:1n9})	0.01	-
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.01	-
Docosadienoic acid(C _{22:2n6})	0.01	-
EPA(C _{20:5n3})	0.02	-
DHA(C _{22:6n3})	0.01	-
Polyunsaturated	33.63	25.59
Omega-3 : Omega-6	1:4.36	1:57.16

vi) 바삭불고기

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	0.02	0.01
Lauric acid(C _{12:0})	0.01	0.04
Myristic acid(C _{14:0})	0.01	-
Palmitic acid(C _{16:0})	15.32	9.37
Stearic acid(C _{18:0})	4.29	5.58
Arachidic acid (C _{20:0})	0.37	0.60
Behenic acid (C _{22:0})	-	0.10
Lignoceric acid (C _{24:0})	0.01	-
Saturated	20.02	15.70
Palmitoleic acid(C _{16:1})	0.09	0.10
Oleic acid(C _{18:1})	42.36	39.99
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.08	0.20
Nervonic acid (C _{24:1})	0.07	-
Monounsaturated	42.60	40.29
Linoleic acid(C _{18:2n6})	36.01	43.67
Linolenic acid(C _{18:3n3})	6.12	0.34
Eicosadienoic acid(C _{20:2n6})	0.01	-
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.01	-
Arachidonic acid(C _{22:2n6})	0.01	-
EPA(C _{20:5n3})	0.02	-
Polyunsaturated	42.18	44.01
Omega-3 : Omega-6	1:5.14	1:128.44

vii) 아롱사태수육

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	0.09	3.35
Lauric acid(C _{12:0})	0.05	1.91
Myristic acid(C _{14:0})	0.04	0.60
Palmitic acid(C _{16:0})	25.31	26.93
Stearic acid(C _{18:0})	9.12	7.24
Arachidic acid (C _{20:0})	0.01	0.33
Behenic acid (C _{22:0})	-	0.10
Lignoceric acid (C _{24:0})	0.01	0.51
Saturated	34.63	40.97
Palmitoleic acid(C _{16:1})	0.02	-
Oleic acid(C _{18:1})	25.45	10.98
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.01	-
Monounsaturated	25.48	10.98
Linoleic acid(C _{18:2n6})	32.14	34.79
γ-Linolenic acid (C _{18:3n6})	0.02	-
Linolenic acid(C _{18:3n3})	7.63	13.26
Eicosenoic acid(C _{20:1n9})	0.01	-
Eicosadienoic acid(C _{20:2n6})	0.01	-
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.02	-
EPA(C _{20:5n3})	0.01	-
DHA(C _{22:6n3})	0.01	-
Polyunsaturated	39.98	48.05
Omega-3 : Omega-6	1:4.19	1:2.62

② 돼지고기 개발제품의 지방산성분 분석

i) 맥적

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	0.01	
Lauric acid(C _{12:0})	0.90	0.18
Myristic acid(C _{14:0})	0.05	1.52
Palmitic acid(C _{16:0})	18.99	24.90
Stearic acid(C _{18:0})	8.97	9.11
Arachidic acid(C _{20:0})	0.74	0.61
Behenic acid(C _{22:0})	-	0.04
Saturated	29.66	36.36
Myristoleic acid(C _{14:1})	-	0.55
Palmitoleic acid(C _{16:1})	5.98	4.79
Oleic acid(C _{18:1})	40.23	35.92
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.57	0.41
Nervonic acid (C _{24:1})	0.02	-
Monounsaturated	46.80	41.67
Linoleic acid(C _{18:2n6})	19.21	14.92
γ-Linolenic acid(C _{18:3n6})	0.01	-
Linolenic acid(C _{18:3n3})	4.23	7.05
Eicosenoic acid(C _{20:1n9})	0.01	-
Eicosadienoic acid(C _{20:2n6})	0.01	-
Arachidonic acid (C _{20:4n6})	0.01	-
Docosadienoic acid(C _{22:2n6})	0.02	-
EPA(C _{20:5n3})	0.03	-
DHA(C _{22:6n3})	0.01	-
Polyunsaturated	23.54	21.97
Omega-3 : Omega-6	1:4.50	1:2.12

ii) 허브누룩소금구이

Fatty acid	그린그래스 육류	시판육류
Caproic acid (C _{6:0})	0.10	0.06
Lauric acid (C _{12:0})	0.04	0.01
Myristic acid (C _{14:0})	1.32	1.56
Palmitic acid (C _{16:0})	21.69	27.23
Heptadecanoic acid (C _{17:0})	0.19	0.14
Stearic acid (C _{18:0})	10.37	13.01
Saturated	33.81	
Palmitoleic acid (C _{16:1})	0.55	3.56
cis-10-Heptadecenoic acid (C _{17:1})	-	-
Oleic acid (C _{18:1n-9c})	47.40	42.69
Monounsaturated	47.95	
Linolelaidic acid (C _{18:2n-6ct})	1.32	0.11
Linoleic acid (C _{18:2n-6c})	12.33	11.50
α-Linolenic acid (C _{18:3n-3})	2.31	0.43
cis-11,14-Eicosatrienoic acid (C _{20:2n6})	0.27	0.21
Arachidonic acid (C _{20:4n6})	-	0.21
DHA (C _{22:6n-3})	2.01	0.03
Polyunsaturated	18.24	
Omega-3 : Omega-6	1:3.23	1:25.61

iii) 흥천화로구이

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	0.12	0.11
Lauric acid(C _{12:0})	0.08	0.11
Myristic acid(C _{14:0})	1.29	1.44
Palmitic acid(C _{16:0})	22.31	24.68
Stearic acid(C _{18:0})	12.01	11.56
Arachidic acid (C _{20:0})	-	0.21
Behenic acid (C _{22:0})	0.02	-
Saturated	35.83	38.11
Palmitoleic acid(C _{16:1})	3.01	2.88
Oleic acid(C _{18:1})	43.93	44.02
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.02	1.13
Nervonic acid (C _{24:1})	0.21	-
Monounsaturated	47.17	48.03
Linoleic acid(C _{18:2n6})	14.20	12.21
γ-Linolenic acid(C _{18:3n6})	0.01	-
Linolenic acid(C _{18:3n3})	3.02	0.62
Eicosadienoic acid(C _{20:2n6})	0.26	0.72
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.41	0.21
Arachidonic acid (C _{20:4n6})	0.06	0.10
EPA(C _{20:5n3})	0.10	-
DHA(C _{22:6n3})	0.11	-
Polyunsaturated	17.00	13.86
Omega-3 : Omega-6	1:3.99	1:15.60

iv) 한방 보쌈

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	0.08	0.11
Lauric acid(C _{12:0})	0.27	0.11
Myristic acid(C _{14:0})	1.85	1.44
Palmitic acid(C _{16:0})	22.19	24.67
Stearic acid(C _{18:0})	11.84	11.55
Arachidic acid (C _{20:0})	0.12	0.21
Saturated	36.35	38.09
Myristoleic acid (C _{14:1})	0.02	-
Palmitoleic acid(C _{16:1})	0.98	2.89
Oleic acid(C _{18:1})	47.98	44.03
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	-	1.13
Monounsaturated	48.98	48.05
Linoleic acid(C _{18:2n6})	10.71	12.20
Linolenic acid(C _{18:3n3})	2.98	0.72
Eicosenoic acid(C _{20:1n9})	0.01	-
Eicosadienoic acid(C _{20:2n6})	0.19	0.63
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.31	0.21
Arachidonic acid (C _{20:4n6})	0.23	0.10
Docosadienoic acid(C _{22:2n6})	0.23	-
EPA(C _{20:5n3})	0.09	-
DHA(C _{22:6n3})	0.11	-
Polyunsaturated	14.67	13.86
Omega-3 : Omega-6	1:3.26	1:13.90

③ 닭고기 개발제품의 지방산성분 분석

i) 목은지 닭볶음탕

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})	-	0.02
Lauric acid(C _{12:0})	0.01	0.02
Myristic acid(C _{14:0})	0.09	-
Palmitic acid(C _{16:0})	7.43	9.34
Stearic acid(C _{18:0})	4.69	5.51
Arachidic acid (C _{20:0})	-	0.60
Behenic acid (C _{22:0})	-	0.10
Lignoceric acid (C _{24:0})	0.03	-
Saturated		15.59
Myristoleic acid (C _{14:1})	0.02	-
Palmitoleic acid(C _{16:1})	1.69	0.10
Oleic acid(C _{18:1})	40.23	39.89
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})	0.50	0.20
Monounsaturated		40.19
Linoleic acid(C _{18:2n6})	32.33	43.70
Linolenic acid(C _{18:3n3})	3.53	0.52
Eicosenoic acid(C _{20:1n9})	0.03	-
Eicosadienoic acid(C _{20:2n6})	0.02	-
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})	0.02	
Polyunsaturated		44.22
Omega-3 : Omega-6		1:84.04

ii) 닭강정

Fatty acid	그린그래스 육류	시판 육류
Caproic acid(C _{10:0})		
Lauric acid(C _{12:0})		0.09
Myristic acid(C _{14:0})		0.76
Palmitic acid(C _{16:0})		22.83
Stearic acid(C _{18:0})		5.72
Arachidic acid (C _{20:0})		0.13
Behenic acid (C _{22:0})		0.03
Lignoceric acid (C _{24:0})		
Saturated		29.56
Myristoleic acid (C _{14:1})		0.28
Palmitoleic acid(C _{16:1})		6.50
Oleic acid(C _{18:1})		42.68
Cis-11-Eicosenoic acid (C _{20:1})		0.47
Nervonic acid (C _{24:1})		4.05
Monounsaturated		53.98
Linoleic acid(C _{18:2n6})		14.32
γ-Linolenic acid (C _{18:3n6})		0.55
Linolenic acid(C _{18:3n3})		1.13
Eicosenoic acid(C _{20:1n9})		
Eicosadienoic acid(C _{20:2n6})		0.09
Eicosatrienoic acid(C _{20:3n3})		0.19
Arachidonic acid (C _{20:4n6})		
Docosaenoic acid(C _{22:1n9})		
Docosadienoic acid(C _{22:2n6})		
Eicosapentaenoic acid(C _{20:5n3})		0.09
Docosahexaenoic acid(C _{22:6n3})		0.09
Polyunsaturated		16.46
Omega-3 : Omega-6		

(3) 아미노산 분석: 시판 육제품과 그린그래스 육제품의 비교

- 개발제품 중 냉동 육가공제품 3종(떡갈비, 맥적, 허브누룩소금숯불구이)의 아미노산 분석
- 아미노산 분석 방법은 식품공전법에 따라 전처리 후 Amino acid auto-analyzer로 분석

① 소고기 개발제품의 지방산 성분 분석

i) 떡갈비

Amino acid	그린그래스 육류	시판 육류
Cysteine	0.16±0.02	0.14±0.01
Methionine	0.39±0.02	0.36±0.01
Aspartic acid	1.34±0.01	1.42±0.02
Threonine	0.68±0.01	0.72±0.02
Serine	0.65±0.01	0.66±0.02
Glutamic acid	2.16±0.03	2.39±0.02
Glycine	0.96±0.01	0.92±0.02
Alanine	1.03±0.02	1.06±0.01
Valine	0.78±0.01	0.76±0.01
Isoleucine	0.69±0.02	0.62±0.01
Leucine	1.30±0.02	1.33±0.02
Tyrosine	0.55±0.02	0.53±0.01
Phenylalanine	0.72±0.02	0.69±0.01
Lysine	1.19±0.02	1.02±0.02
Threonine	0.72±0.02	0.65±0.03
Histidine	0.72±0.02	0.61±0.01
Arginine	1.06±0.01	0.99±0.02
Proline	0.73±0.01	0.74±0.01

② 돼지고기 개발제품의 지방산성분 분석

i) 맥적

Amino acid	그린그래스 육류	시판 육류
Cysteine	0.21±0.01	0.20±0.01
Methionine	0.36±0.01	0.34±0.01
Aspartic acid	1.48±0.03	1.40±0.03
Threonine	0.74±0.02	0.69±0.01
Serine	0.70±0.01	0.64±0.01
Glutamic acid	2.50±0.03	2.69±0.03
Glycine	0.84±0.02	0.80±0.01
Alanine	0.97±0.02	0.92±0.02
Valine	0.69±0.01	0.66±0.02
Isoleucine	0.64±0.01	0.61±0.01
Leucine	1.28±0.03	1.23±0.03
Tyrosine	0.71±0.01	0.70±0.01
Phenylalanine	0.86±0.01	0.83±0.01
Lysine	1.35±0.03	1.29±0.03
Histidine	0.52±0.01	0.50±0.01
Arginine	1.00±0.02	0.96±0.01
Proline	0.73±0.01	0.74±0.01
Tryptophan	0.26±0.01	0.24±0.01

ii) 허브누룩소금구이

Amino acid	그린그래스 육류	시판 육류
Cysteine	0.18±0.02	0.17±0.02
Methionine	0.47±0.01	0.44±0.01
Aspartic acid	1.13±0.01	1.26±0.02
Threonine	0.94±0.01	0.86±0.01
Serine	0.81±0.02	0.84±0.01
Glutamic acid	3.20±0.05	3.39±0.04
Glycine	0.97±0.03	0.99±0.01
Alanine	1.03±0.04	1.06±0.03
Valine	0.99±0.03	0.80±0.01
Isoleucine	0.96±0.01	0.91±0.01
Leucine	1.63±0.02	1.34±0.01
Tyrosine	0.51±0.01	0.49±0.01
Phenylalanine	0.66±0.01	0.63±0.01
Lysine	1.85±0.02	1.58±0.02
Histidine	0.69±0.01	0.60±0.01
Arginine	1.36±0.05	1.29±0.02
Proline	0.93±0.01	0.94±0.01
Tryptophan	0.21±0.01	0.20±0.01

(4) CAN program으로 개발 제품의 영양성분 분석

- 전문가용 CAN program으로 개발 제품에 들어가는 식재료를 입력하여 영양성분 분석
- 육가공제품은 1인 1회 분량 (60 g)을 기준으로 분석하였으며, 식육추루가공품은 1인 1회 분량으로 책정하여 작성한 레시피를 기준으로 분석하였음

① 소고기 개발제품의 영양성분 분석

i) 떡갈비

음식명	떡갈비																	
	쇠고기, 한우, 갈비	쇠고기, 한우, 등심	배, 생과, 국내산, 신고	양파, 생것, 국내산	파, 종파 (쪽파)	소금, 식염	꿀, 꿀	참기름	참깨, 흰깨, 볶은 것	마늘, 구근, 생것 (국내산)	생강, 구근, 국내산	후추, 분말	청주	표고버섯, 말린 것	도토리, 가루	참쌀 가루	현재 음식 합계	Mis sing Data 개수
중량 (g)	40	10	1.7	1.3	0.9	0.9	3.5	2.5	1.2	2.3	0.4	0.2	0.3	1.7	0.9	1.8	69.6	
에너지 (kcal)	122.8	19.2	0.663	0.442	0.225	0	10.29	22.1	6.96	2.898	0.212	0.612	0.321	4.794	3.159	6.966	201.642	0
탄수화물 (g)	0.76	0.02	0.185	0.109	0.051	0	2.79	0	0.247	0.69	0.056	0.112	0.013	1	0.753	1.562	8.348	0
지질 (g)	9.76	1.13	0.002	0.001	0.002	0	0	2.5	0.646	0	0.001	0.008	0	0.054	0.01	0	14.114	0
식물성 지질 (g)	0	0	0.002	0.001	0.002	0	0	2.5	0.646	0	0.001	0.008	0	0.054	0.01	0	3.224	0
동물성 지질 (g)	9.76	1.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.89	0
단백질 (g)	6.6	2.01	0.005	0.013	0.018	0	0.007	0	0.232	0.124	0.006	0.023	0.002	0.315	0.01	0.149	9.514	0
식물성 단백질 (g)	0	0	0.005	0.013	0.018	0	0.007	0	0.232	0.124	0.006	0.023	0.002	0.315	0.01	0.149	0.904	0
동물성 단백질 (g)	6.6	2.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.61	0
식이섬유 (g)	0	0	0.031	0.02	0.013	0	0	0	0.142	0.136	0.012	0.049	0	0.537	0.184	0.009	1.133	0
수분 (g)	22.56	6.74	1.503	1.171	0.813	0.003	0.7	0	0.019	1.451	0.333	0.03	0.248	0.187	0.124	0.079	35.961	0
최분 (g)	0.32	0.1	0.005	0.005	0.007	0.897	0.004	0	0.056	0.035	0.004	0.008	0	0.073	0.003	0.009	1.526	0
비타민 A (ug RE)	2.8	0.7	0	0	0.957	0	0	0	0.018	0	0	0.044	0	0	0	0	4.519	0
레티놀 (ug)	2.8	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.5	0
베타카로틴 (ug)	0	0	0	0	5.742	0	0	0	0.108	0	0	0.264	0	0	0	0	6.114	0
비타민 D (ug)	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0.289	-	0	0.289	6
비타민 E (mg)	0.28	0.03	0.002	0	0.012	0	0	1.06	0.029	0	0.001	0.002	0	0	0	0.007	1.423	0
비타민 K (ug)	-	0.13	0.077	0.005	-	0	0	0.34	0	0.032	0	0.327	0	0	-	0	0.911	3
비타민 C (mg)	0	0	0.068	0.104	0.162	0	0.105	0	0	0.644	0.02	0	0	0	0	0	1.103	0
티아민 (mg)	0.012	0.007	0	0.001	0	0	0	0	0.007	0.003	0	0	0	0.007	0	0.003	0.04	0
리보플라빈 (mg)	0.108	0.02	0	0	0.001	0	0	0	0.003	0.007	0	0	0	0.019	0	0.001	0.159	0
니아신 (mg)	0.36	0.54	0.002	0.001	0.005	0	0.007	0	0.062	0.009	0.004	0.002	0	0.34	0.002	0.043	1.377	0
비타민 B6 (mg)	0.136	0.029	0	0.001	0.001	0	0.001	0	0.008	0.012	0.001	0.001	0	0.008	0.004	0.001	0.203	0
엽산 (mg)	3.32	0.83	0.136	0.221	1.022	0	0.07	0	1.176	1.987	0.068	0.02	0	1.576	1.026	0.441	11.893	0
비타민 B12 (ug)	1.12	0.104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0	1.225	0
칼슘 (mg)	3.6	2.2	0.034	0.208	0.864	0.36	0.07	0	13.788	0.23	0.052	0.562	0.006	0.221	0.54	0.144	22.879	0
인 (mg)	44	17.2	0.187	0.39	0.216	0	0.14	0	7.14	3.772	0.112	0.334	0.024	5.032	0.153	2.412	81.112	0
나트륨 (mg)	50.8	44.2	0.051	0.026	0.018	302.373	0.245	0	0.048	0.069	0.02	0.092	0.006	0.34	0.018	0.036	398.342	0
염소 (mg)	-	-	0.034	0.247	-	5.445	-	-	-	0.69	-	-	-	-	-	-	6.416	12
칼륨 (mg)	77.6	41.5	2.907	1.872	2.034	1.215	0.455	0	5.508	15.272	1.376	2.206	0.015	36.924	0.027	2.196	191.107	0
마그네슘 (mg)	-	-	-	-	0.207	-	0.07	0	-	0.575	-	-	0.018	-	0.99	-	1.86	10
철 (mg)	1.2	0.46	0.003	0.005	0.01	0.002	0.028	0	0.131	0.044	0.003	0.039	0	0.071	0.03	0.034	2.06	0
아연 (mg)	1.48	0.281	0.002	0.005	0.004	0.001	0.011	0.003	0.071	0.023	0	0.003	0	0.007	0.003	0.031	1.925	0
구리 (mg)	-	0.004	0.001	0.001	0	0	0.001	0	0.03	0.004	0	0.002	0	0.009	0.005	0.003	0.06	1
망간 (mg)	-	0.007	0.001	0.005	0	0.001	-	0.002	0.035	0.006	-	0.011	0	-	-	0.023	0.091	5
요오드 (ug)	-	4.13	-	0	0	0	-	0	-	0	-	0.016	-	0.156	-	-	4.302	8
셀레늄 (ug)	6.44	1	0.002	0.007	0.005	0.001	0.028	0	0.07	0.327	0.003	0.006	0.004	0.784	-	0.272	8.949	1
플레스테롤 (mg)	28	6.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34.4	0

ii) 소고기 미역국

음 식 명	소고기미역국								
	식 품 명	간장, 제레간장	마늘, 구근, 생것(국내산)	미역, 말린것	소금, 식염	쇠고기, 한우, 양지	참기름	멸치, 액젓	현재 음식 합계
중량 (g)	4	2	4	1	40	2	1.5	54.5	
에너지 (kcal)	2.12	2.52	3.882	0	66.8	17.68	0.435	93.437	0
탄수화물 (g)	0.196	0.6	1.452	0	0.12	0	0.005	2.373	0
지질 (g)	0.012	0	0.116	0	3.24	2	0	5.368	0
식물성 지질 (g)	0.012	0	0.116	0	0	2	0	2.128	0
동물성 지질 (g)	0	0	0	0	3.24	0	0	3.24	0
단백질 (g)	0.308	0.108	0.8	0	8.52	0	0.098	9.834	0
식물성 단백질 (g)	0.308	0.108	0.8	0	0	0	0	1.216	0
동물성 단백질 (g)	0	0	0	0	8.52	0	0.098	8.618	0
식이섬유 (g)	0.032	0.118	1.736	0	0	0	0	1.886	0
수분 (g)	2.816	1.262	0.64	0.003	27.72	0	1.052	33.493	0
회분 (g)	0.668	0.03	0.992	0.997	0.4	0	0.347	3.434	0
비타민 A (ug RE)	0	0	52	0	5.6	0	0	57.6	0
레티놀 (ug)	0	0	0	0	5.6	0	0	5.6	0
베타카로틴 (ug)	0	0	312	0	0	0	0	312	0
비타민 D (ug)	-	0	0	-	-	0	-	0	4
비타민 E (mg)	0	0	0.024	0	0.08	0.848	0.038	0.99	0
비타민C (mg)	0	0.56	0.72	0	0	0	0	1.28	0
티아민 (mg)	0.001	0.003	0.01	0	0.024	0	0	0.038	0
리보플라빈 (mg)	0.003	0.006	0.04	0	0.072	0	0	0.121	0
니아신 (mg)	0.048	0.008	0.18	0	2.08	0	0.036	2.352	0
비타민 B6 (mg)	0.01	0.01	0.002	0	0.096	0	0.003	0.121	0
엽산 (ug)	1.816	1.728	6.152	0	3.32	0	0.27	13.286	0
비타민 B12 (ug)	0	0	0.008	0	0.972	0	-	0.98	1
칼슘 (mg)	1.52	0.2	38.36	0.4	6.4	0	0.435	47.315	0
인 (mg)	6.2	3.28	12.28	0	63.2	0	0.36	85.32	0
나트륨 (mg)	286.28	0.06	244	335.97	144.4	0	85.65	1096.36	0
엽소 (mg)	-	0.6	-	6.05	-	-	-	6.65	5
칼륨 (mg)	15.6	13.28	220	1.35	148.8	0	5.25	404.28	0
마그네슘 (mg)	-	0.5	-	-	-	0	-	0.5	5
철 (mg)	0.036	0.038	0.364	0.002	2	0	0.018	2.458	0
아연 (mg)	0.015	0.02	0.144	0.001	0.912	0.002	0.029	1.123	0
구리 (mg)	0	0.004	0.003	0	0.032	0	-	0.039	1
망간 (mg)	-	0.005	0.022	0.001	0.005	0.001	0	0.034	1
요오드 (ug)	-	0	464	0	12.04	0	-	476.04	2
셀레늄 (ug)	0.032	0.284	-	0.001	6.56	0	-	6.877	2
콜레스테롤 (mg)	0	0	0	0	20.4	0	2.01	22.41	0

iii) 건강(乾薑) 소고기무국

음 식 명	건강쇠고기무국										
	쇠고기, 한우, 양지	무, 조선무, 뿌리	생강, 구근, 국내산	마늘, 구근, 생것(국내 산)	파, 대파	멸치, 액젓	간장, 재래간장	소금, 식염	후추, 분말	현재 음식 합계	Missing Data 개수
중량 (g)	35	70	0.1	2.5	10	1.5	3	1	0.1	123.2	
에너지 (kcal)	58.45	12.6	0.027	3.15	2.6	0.435	1.59	0	0.153	79.005	0
탄수화물 (g)	0.105	3.08	0.007	0.75	0.65	0.005	0.147	0	0.028	4.772	0
지질 (g)	2.835	0.07	0	0	0.03	0	0.009	0	0.002	2.946	0
식물성 지질 (g)	0	0.07	0	0	0.03	0	0.009	0	0.002	0.111	0
동물성 지질 (g)	2.835	0	0	0	0	0	0	0	0	2.835	0
단백질 (g)	7.455	0.56	0.001	0.135	0.15	0.098	0.231	0	0.006	8.636	0
식물성 단백질 (g)	0	0.56	0.001	0.135	0.15	0	0.231	0	0.006	1.083	0
동물성 단백질 (g)	7.455	0	0	0	0	0.098	0	0	0	7.553	0
식이섬유 (g)	0	1.05	0.001	0.148	0.26	0	0.024	0	0.012	1.495	0
수분 (g)	24.255	66.01	0.042	1.578	9.11	1.052	2.112	0.003	0.008	104.17	0
회분 (g)	0.35	0.28	0.001	0.038	0.06	0.347	0.501	0.997	0.002	2.576	0
비타민 A (ug RE)	4.9	5.367	0	0	12.917	0	0	0	0.011	23.195	0
레티놀 (ug)	4.9	0	0	0	0	0	0	0	0	4.9	0
베타카로틴 (ug)	0	32.2	0	0	77.5	0	0	0	0.066	109.766	0
비타민 E (mg)	0.07	0	0	0	0.01	0.038	0	0	0.001	0.119	0
비타민 C (mg)	0	10.5	0.003	0.7	2.1	0	0	0	0	13.303	0
티아민 (mg)	0.021	0.021	0	0.004	0.006	0	0.001	0	0	0.053	0
리보플라빈 (mg)	0.063	0.014	0	0.008	0.009	0	0.002	0	0	0.096	0
니아신 (mg)	1.82	0.28	0.001	0.01	0.06	0.036	0.036	0	0.001	2.244	0
비타민 B6 (mg)	0.084	0.007	0	0.013	0.001	0.003	0.007	0	0	0.115	0
엽산 (ug)	2.905	28.07	0.008	2.16	11.35	0.27	1.362	0	0.005	46.13	0
비타민 B12 (ug)	0.851	0	0	0	0	-	0	0	0	0.851	1
칼슘 (mg)	5.6	18.2	0.007	0.25	8.1	0.435	1.14	0.4	0.141	34.273	0
인 (mg)	55.3	16.1	0.014	4.1	3.5	0.36	4.65	0	0.084	84.108	0
나트륨 (mg)	126.35	9.1	0.003	0.075	0.1	85.65	214.71	335.97	0.023	771.981	0
염소 (mg)	-	13.3	-	0.75	-	-	-	6.05	-	20.1	6
칼륨 (mg)	130.2	149.1	0.172	16.6	18.6	5.25	11.7	1.35	0.552	333.524	0
마그네슘 (mg)	-	-	-	0.625	2.3	-	-	-	-	2.925	7
철 (mg)	1.75	0.49	0	0.048	0.1	0.018	0.027	0.002	0.01	2.445	0
아연 (mg)	0.798	0.21	0	0.025	0	0.029	0.011	0.001	0.001	1.075	0
구리 (mg)	0.028	0	0	0.005	0.004	-	0	0	0.001	0.038	1
망간 (mg)	0.005	0.322	-	0.007	0	0	-	0.001	0.003	0.338	2
요오드 (ug)	10.535	0	-	0	0	-	-	0	0.004	10.539	3
셀레늄 (ug)	5.74	0.49	0	0.355	0.06	-	0.024	0.001	0.002	6.672	1
콜레스테롤 (mg)	17.85	0	0	0	0	2.01	0	0	0	19.86	0

iv) 소고기 육개장

음 식 명		육개장												Missing Data 개수
식 품 명	쇠고기, 한우, 양지	콩기름	새송이버섯 (큰느타리버섯), 생것	고사리, 삶은 것	가지, 삶은 것	생강, 구근, 국내산	파, 대파	참기름	고춧가루	토란대, 말린 것, 삶은 것	마늘, 구근, 생것 (국내산)	후추, 분말	현재 음식 합계	
중량 (g)	40	12.5	20	15	15	0.5	30	2	12.5	10	2	0.1	159.6	
에너지 (kcal)	66.8	110.5	7	3.15	2.85	0.265	7.8	17.68	32.125	1.5	2.52	0.306	252.496	0
탄수화물 (g)	0.12	0	1.78	0.66	0.72	0.07	1.95	0	7.15	0.49	0.6	0.056	13.596	0
지질 (g)	3.24	12.5	0.02	0.045	0.015	0.001	0.09	2	1.25	0.01	0	0.004	19.175	0
식물성 지질 (g)	0	12.5	0.02	0.045	0.015	0.001	0.09	2	1.25	0.01	0	0.004	15.935	0
동물성 지질 (g)	3.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.24	0
단백질 (g)	8.52	0	0.5	0.48	0.165	0.008	0.45	0	1.863	0.05	0.108	0.011	12.155	0
식물성 단백질 (g)	0	0	0.5	0.48	0.165	0.008	0.45	0	1.863	0.05	0.108	0.011	3.635	0
동물성 단백질 (g)	8.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.52	0
식이섬유 (g)	0	0	1.04	0.513	0.375	0.015	0.78	0	4.963	0.44	0.118	0.025	8.269	0
수분 (g)	27.72	0	17.56	13.77	14.04	0.417	27.33	0	1.613	9.4	1.262	0.015	113.127	0
회분 (g)	0.4	0	0.14	0.045	0.06	0.006	0.18	0	0.625	0.05	0.03	0.004	1.54	0
비타민 A (ug RE)	5.6	0	0	1.025	0.375	0	38.75	0	430	0	0	0.022	475.772	0
레티놀 (ug)	5.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.6	0
베타카로틴 (ug)	0	0	0	6.15	2.25	0	232.5	0	2580	0	0	0.132	2821.032	0
비타민 E (mg)	0.08	12.875	0.024	0.195	0.045	0.001	0.03	0.848	3.65	0.01	0	0.001	17.759	0
비타민C (mg)	0	0	0.6	0	0.15	0.025	6.3	0	4	0	0.56	0	11.635	0
티아민 (mg)	0.024	0	0.024	0	0.005	0	0.018	0	0.05	0	0.003	0	0.124	0
리보플라빈 (mg)	0.072	0	0.044	0.003	0.005	0	0.027	0	0.156	0	0.006	0	0.313	0
니아신 (mg)	2.08	0	0.46	0	0.045	0.005	0.18	0	1.8	0	0.008	0.001	4.579	0
비타민 B6 (mg)	0.096	0	0.016	0	0.005	0.001	0.003	0	0.075	0	0.01	0	0.206	0
엽산 (ug)	3.32	0	20.18	4.95	2.1	0.085	34.05	0	2.7	0.87	1.728	0.01	69.993	0
비타민 B12 (ug)	0.972	0	0.008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.98	0
칼슘 (mg)	6.4	0	0	2.25	1.95	0.065	24.3	0	7.875	27	0.2	0.281	70.321	0
인 (mg)	63.2	0	9	6	4.95	0.14	10.5	0	26.75	1.9	3.28	0.167	125.887	0
나트륨 (mg)	144.4	0	1.6	0.75	0.15	0.025	0.3	0	1.875	0.2	0.06	0.046	149.406	0
염소 (mg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	0.6	11
칼륨 (mg)	148.8	0	57.8	27.75	36	1.72	55.8	0	300	24	13.28	1.103	666.253	0
마그네슘 (mg)	-	0	-	-	1.65	-	6.9	0	-	-	0.5	-	9.05	7
철 (mg)	2	0	0.08	0.21	0.045	0.004	0.3	0	1.375	0.13	0.038	0.02	4.202	0
아연 (mg)	0.912	0	0.2	0.075	0.03	0.001	0	0.002	0.425	0.03	0.02	0.001	1.696	0
구리 (mg)	0.032	0	-	0.011	0.008	0	0.012	0	0.058	0.009	0.004	0.001	0.135	1
망간 (mg)	0.005	0.007	-	0.012	0.023	-	0.001	0.001	0.363	-	0.005	0.006	0.423	3
오오드 (ug)	12.04	0	-	-	-	-	0	0	0	-	0	0.008	12.048	5
셀레늄 (ug)	6.56	0	-	-	0.015	0.004	0.18	0	0.438	0.1	0.284	0.003	7.584	2
콜레스테롤 (mg)	20.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.4	0

v) 육수불고기

음 식 명		육수불고기															
식 품 명	쇠고기 , 한우, 설도	팽이버 섯, 생것	표고버 섯, 생것	파, 대파	전분, 당면, 삶은것	간장, 양조간 장	설탕, 황설탕	조청, 배	미림	마늘, 구근, 생것 (국내 산)	참기름	후추, 분말	생강, 구근, 국내산	배, 생과, 국내산 , 신고	참깨, 흰깨, 볶은것	현재 음식 합계	Missing Data 갯수
중량 (g)	60	5	5	8	10	7.5	3	3	4.5	3	3	0.5	0.5	10	1.5	124.5	
에너지 (kcal)	111.6	1.45	1.9	2.08	16.9	4.8	11.55	7.065	5.85	3.78	26.52	1.53	0.265	3.9	8.7	207.89	0
탄수화물 (g)	0.18	0.32	0.275	0.52	4.17	0.54	2.982	1.869	1.598	0.9	0	0.28	0.07	1.09	0.309	15.103	0
지질 (g)	6.48	0.015	0.015	0.024	0	0.045	0	0	0.014	0	3	0.021	0.001	0.01	0.807	10.432	0
식물성 지질 (g)	0	0.015	0.015	0.024	0	0.045	0	0	0.014	0	3	0.021	0.001	0.01	0.807	3.952	0
동물성 지질 (g)	6.48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.48	0
단백질 (g)	11.76	0.135	0.1	0.12	0.02	0.555	0.003	0.062	0.014	0.162	0	0.057	0.008	0.03	0.29	13.316	0
식물성 단백질 (g)	0	0.135	0.1	0.12	0.02	0.555	0.003	0.062	0.014	0.162	0	0.057	0.008	0.03	0.29	1.556	0
동물성 단백질 (g)	11.76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.76	0
식이섬유 (g)	0	0.145	0.303	0.208	0.078	0.06	0	0	0	0.177	0	0.123	0.015	0.18	0.177	1.466	0
수분 (g)	40.92	4.49	4.55	7.288	5.78	5.258	0.009	1.026	2.871	1.893	0	0.076	0.417	8.84	0.024	83.442	0
회분 (g)	0.66	0.04	0.025	0.048	0.03	1.103	0.006	0.042	0.005	0.045	0	0.019	0.006	0.03	0.071	2.13	0
비타민 A (ug RE)	4.8	0	0	10.333	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0	0	0.023	15.266	0
레티놀 (ug)	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.8	0
베타카로틴 (ug)	0	0	0	62	0	0	0	0	0	0	0	0.66	0	0	0.135	62.795	0
비타민 D (ug)	-	0.05	0.1	0	0	-	0	-	-	0	0	0	-	-	-	0.15	6
비타민 E (mg)	0.12	0	0	0.008	0	0	0	0	0	0	1.272	0.005	0.001	0.01	0.036	1.452	0
비타민C (mg)	0	0.6	0.25	1.68	0	0	0	0.795	0.36	0.84	0	0	0.025	0.4	0	4.95	0
티아민 (mg)	0.03	0.012	0.003	0.005	0.001	0.002	0	0.01	0.009	0.005	0	0.001	0	0.002	0.008	0.088	0
리보플라빈 (mg)	0.114	0.017	0.011	0.007	0	0.007	0	0.024	0.002	0.01	0	0.001	0	0.001	0.003	0.197	0
니아신 (mg)	3.12	0.26	0.19	0.048	0.05	0.083	0.003	0.005	0.045	0.012	0	0.006	0.005	0.01	0.078	3.915	0
비타민 B6 (mg)	0.234	0.006	0.007	0.001	0	0.018	0	0.022	0	0.015	0	0.002	0.001	0.002	0.01	0.318	0
엽산 (ug)	4.98	3.82	3.09	9.08	0	3.405	0.03	0	0	2.592	0	0.05	0.085	0.8	1.47	29.402	0
비타민 B12 (ug)	1.38	0.002	0.002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.384	0
칼슘 (mg)	10.8	0.1	0.2	6.48	3.4	2.25	0.54	0.48	0.045	0.3	0	1.405	0.065	0.2	17.235	43.5	0
인 (mg)	108.6	4.45	1.25	2.8	0.8	10.95	0	2.835	0.585	4.92	0	0.835	0.14	1.1	8.925	148.19	0
나트륨 (mg)	267.6	0.45	0.2	0.08	0.4	382.575	0.24	0.195	1.44	0.09	0	0.23	0.025	0.3	0.06	653.885	0
엽소 (mg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	0.2	-	1.1	13
칼륨 (mg)	216.6	18.4	12.8	14.88	0.2	46.05	1.86	22.74	0.585	19.92	0	5.515	1.72	17.1	6.885	385.255	0
마그네슘 (mg)	-	-	-	1.84	-	-	-	-	-	0.75	0	-	-	-	-	2.59	12
철 (mg)	2.22	0.06	0.06	0.08	0.16	0.135	0.015	0.087	0.014	0.057	0	0.098	0.004	0.02	0.164	3.174	0
아연 (mg)	1.572	0.017	0.02	0	0.005	0.068	0	0	0	0.03	0.003	0.007	0.001	0.012	0.089	1.824	0
구리 (mg)	-	0.005	0.003	0.003	0.001	0.01	0.002	-	0.005	0.005	0	0.006	0	0.005	0.037	0.082	2
망간 (mg)	-	0.004	0.012	0	-	-	-	-	-	0.008	0.002	0.028	-	0.006	0.044	0.104	7
요오드 (ug)	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	0.041	-	-	-	0.041	11
셀레늄 (ug)	5.4	0.11	1.24	0.048	0.14	0.06	0.036	0.087	-	0.426	0	0.016	0.004	0.01	0.087	7.664	1
콜레스테롤 (mg)	37.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37.8	0

vi) 바삭불고기

음 식 명	바삭불고기													Missing Data 개수
	쇠고기, 한우, 설도	간장, 재래간장	멸치, 액젓	소금, 식염	마늘, 구근, 생것 (국내산)	생강, 구근, 국내산	설탕, 백설탕	파, 대파	배, 생과, 국내산, 신고	꿀, 꿀	후추, 분말	참기름	현재 음식 합계	
중량 (g)	60	1.8	0.2	0.6	1.8	0.2	2	3	2	2	0.2	3	76.8	
에너지 (kcal)	111.6	0.954	0.058	0	2.268	0.106	7.74	0.78	0.78	5.88	0.612	26.52	157.298	0
탄수화물 (g)	0.18	0.088	0.001	0	0.54	0.028	1.998	0.195	0.218	1.594	0.112	0	4.954	0
지질 (g)	6.48	0.005	0	0	0	0	0	0.009	0.002	0	0.008	3	9.504	0
식물성 지질 (g)	0	0.005	0	0	0	0	0	0.009	0.002	0	0.008	3	3.024	0
동물성 지질 (g)	6.48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.48	0
단백질 (g)	11.76	0.139	0.013	0	0.097	0.003	0	0.045	0.006	0.004	0.023	0	12.09	0
식물성 단백질 (g)	0	0.139	0	0	0.097	0.003	0	0.045	0.006	0.004	0.023	0	0.317	0
동물성 단백질 (g)	11.76	0	0.013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.773	0
식이섬유 (g)	0	0.014	0	0	0.106	0.006	0	0.078	0.036	0	0.049	0	0.289	0
수분 (g)	40.92	1.267	0.14	0.002	1.136	0.167	0.002	2.733	1.768	0.4	0.03	0	48.565	0
회분 (g)	0.66	0.301	0.046	0.598	0.027	0.002	0	0.018	0.006	0.002	0.008	0	1.668	0
비타민 A (ug RE)	4.8	0	0	0	0	0	0	3.875	0	0	0.044	0	8.719	0
레티놀 (ug)	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.8	0
베타카로틴 (ug)	0	0	0	0	0	0	0	23.25	0	0	0.264	0	23.514	0
비타민 E (mg)	0.12	0	0.005	0	0	0	0	0.003	0.002	0	0.002	1.272	1.404	0
비타민C (mg)	0	0	0	0	0.504	0.01	0	0.63	0.08	0.06	0	0	1.284	0
티아민 (mg)	0.03	0	0	0	0.003	0	0	0.002	0	0	0	0	0.035	0
리보플라빈 (mg)	0.114	0.001	0	0	0.006	0	0	0.003	0	0	0	0	0.124	0
니아신 (mg)	3.12	0.022	0.005	0	0.007	0.002	0	0.018	0.002	0.004	0.002	0	3.182	0
비타민 B6 (mg)	0.234	0.004	0	0	0.009	0	0	0	0	0	0.001	0	0.248	0
엽산 (ug)	4.98	0.817	0.036	0	1.555	0.034	0	3.405	0.16	0.04	0.02	0	11.047	0
비타민 B12 (ug)	1.38	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.38	1
칼슘 (mg)	10.8	0.684	0.058	0.24	0.18	0.026	0.06	2.43	0.04	0.04	0.562	0	15.12	0
인 (mg)	108.6	2.79	0.048	0	2.952	0.056	0	1.05	0.22	0.08	0.334	0	116.13	0
나트륨 (mg)	267.6	128.826	11.42	201.582	0.054	0.01	0.04	0.03	0.06	0.14	0.092	0	609.854	0
염소 (mg)	-	-	-	3.63	0.54	-	-	-	0.04	-	-	-	4.21	9
칼륨 (mg)	216.6	7.02	0.7	0.81	11.952	0.688	0.06	5.58	3.42	0.26	2.206	0	249.296	0
마그네슘 (mg)	-	-	-	-	0.45	-	-	0.69	-	0.04	-	0	1.18	8
철 (mg)	2.22	0.016	0.002	0.001	0.034	0.002	0.006	0.03	0.004	0.016	0.039	0	2.37	0
아연 (mg)	1.572	0.007	0.004	0.001	0.018	0	0	0	0.002	0.006	0.003	0.003	1.616	0
구리 (mg)	-	0	-	0	0.003	0	0	0.001	0.001	0.001	0.002	0	0.008	2
망간 (mg)	-	-	0	0.001	0.005	-	-	0	0.001	-	0.011	0.002	0.02	5
요오드 (ug)	-	-	-	0	0	-	0	0	-	-	0.016	0	0.016	6
셀레늄 (ug)	5.4	0.014	-	0.001	0.256	0.001	0.012	0.018	0.002	0.016	0.006	0	5.726	1
플레스테롤 (mg)	37.8	0	0.268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38.068	0

vii) 아롱사태수육

음 식 명		아롱사태수육						현재 음식 합계
식 품 명	쇠고기, 한우, 사태, 생것	양파, 국내산, 생것	마늘, 국내산, 생것	생강, 구근, 국내산	파, 대파	된장, 된장		
중량(g)	200.00	75.00	6.25	5.00	25.00	7.50	318.75	
에너지(kcal)	260.00	27.00	8.50	2.95	6.50	12.83	317.78	
단수화물(g)	0.20	6.30	1.88	0.70	1.63	0.88	11.57	
지질(g)	9.40	0.08	0.00	0.01	0.08	0.62	10.18	
식물성 지질(g)	0.00	0.08	0.00	0.01	0.08	0.62	0.78	
동물성 지질(g)	9.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.40	
단백질(g)	40.40	0.75	0.34	0.08	0.38	1.02	42.96	
식물성 단백질(g)	0.00	0.75	0.34	0.08	0.38	1.02	2.56	
동물성 단백질(g)	40.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.40	
식이섬유(g)	0.00	0.90	0.21	0.13	0.65	0.00	1.89	
수용성식이섬유(g)	0.00	0.15	0.01	0.01	0.00	0.00	0.16	
불용성식이섬유(g)	0.00	0.75	0.12	0.09	0.00	0.00	0.95	
수분(g)	148.20	67.58	3.94	4.17	22.78	4.05	250.71	
회분(g)	1.80	0.30	0.09	0.06	0.15	0.94	3.34	
비타민 A(ug RAE)	24.00	0.00	0.00	0.00	16.15	0.00	40.15	
레티놀(ug)	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.00	
베타카로틴(ug)	0.00	0.00	0.00	0.00	193.75	0.00	193.75	
비타민 D(ug)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
비타민 E(mg)	0.40	0.00	0.00	0.01	0.03	0.14	0.58	
비타민 K(ug)	0.00	0.30	0.09	0.01	0.00	1.13	1.52	
비타민 C(mg)	0.00	6.00	1.75	0.25	5.25	0.00	13.25	
티아민(mg)	0.08	0.03	0.01	0.00	0.02	0.00	0.14	
리보플라빈(mg)	0.28	0.01	0.02	0.00	0.02	0.01	0.34	
니아신(mg)	2.80	0.08	0.03	0.05	0.15	0.09	3.19	
비타민 B6(mg)	0.60	0.08	0.03	0.01	0.00	0.01	0.73	
엽산(ug)	16.60	12.75	5.40	0.85	28.38	6.71	70.68	
비타민 B12(ug)	6.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.66	
판토텐산(mg)	0.70	0.00	0.04	0.01	0.04	0.00	0.79	
비오틴(ug)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
칼슘(mg)	6.00	12.00	0.63	0.65	20.25	6.30	45.83	
식물성 칼슘(mg)	0.00	12.00	0.63	0.65	20.25	6.30	39.83	
동물성 칼슘(mg)	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	
인(mg)	312.00	22.50	10.25	1.40	8.75	15.60	370.50	
나트륨(mg)	150.00	1.50	0.19	0.25	0.25	281.10	433.29	
염소(mg)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
칼륨(mg)	688.00	108.00	41.50	17.20	46.50	48.53	949.73	
마그네슘(mg)	0.00	9.15	0.26	0.34	5.75	0.00	15.50	
철(mg)	4.20	0.30	0.12	0.04	0.25	0.19	5.10	
식물성 철(mg)	0.00	0.30	0.12	0.04	0.25	0.19	0.90	
동물성 철(mg)	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20	
아연(mg)	8.72	0.30	0.06	0.01	0.08	0.14	9.30	
구리(ug)	142.00	27.00	0.97	1.66	10.00	0.00	181.62	
망간(mg)	0.00	0.13	0.01	0.03	0.00	0.00	0.17	
오오드(ug)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
셀레늄(ug)	35.40	0.38	0.89	0.04	0.15	0.00	36.85	
코발트(ug)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
몰리브덴(ug)	0.00	4.66	0.18	0.00	0.00	0.00	4.84	

② 돼지고기 개발제품의 영양성분 분석

i) 맥적

음 식 명	맥적									
	돼지고기, 목살	원장, 개량식 (양조원장)	간장, 재래간장	청주	조청, 배	참기름	마늘, 구근, 생것(국내산)	참깨, 원개, 볶은것	현재 음식 합계	Missing Data 개수
중량 (g)	60	2.3	1.5	2.3	2.3	1.1	1.1	1.1	71.7	
에너지 (kcal)	108	2.948	0.795	2.408	5.299	9.989	1.424	6.554	137.417	0
탄수화물 (g)	0.78	0.338	0.074	0.095	1.402	0	0.339	0.233	3.261	0
지질 (g)	5.7	0.083	0.005	0	0	1.13	0	0.608	7.526	0
식물성 지질 (g)	0	0.083	0.005	0	0	1.13	0	0.608	1.826	0
동물성 지질 (g)	5.7	0	0	0	0	0	0	0	5.7	0
단백질 (g)	12.12	0.25	0.116	0.014	0.046	0	0.061	0.218	12.825	0
식물성 단백질 (g)	0	0.25	0.116	0.014	0.046	0	0.061	0.218	0.705	0
동물성 단백질 (g)	12.12	0	0	0	0	0	0	0	12.12	0
식이섬유 (g)	0	0.095	0.012	0	0	0	0.067	0.133	0.307	0
수분 (g)	41.52	1.231	1.056	1.856	0.77	0	0.713	0.018	47.164	0
회분 (g)	0.6	0.349	0.251	0	0.032	0	0.017	0.053	1.302	0
비타민 A (ug RE)	0	0.675	0	0	0	0	0	0.017	0.692	0
레티놀 (ug)	1.2	0.675	0	0	0	0	0	0	1.875	0
베타카로틴 (ug)	0	0	0	0	0	0	0	0.102	0.102	0
비타민 D (ug)	0	-	-	0	-	0	0	-	0	4
비타민 E (mg)	0.06	0.043	0	0	0	0.479	0	0.027	0.609	0
비타민C (mg)	0	0.36	0	0	0.596	0	0.316	0	1.272	0
티아민 (mg)	0.24	0.017	0	0	0.008	0	0.002	0.006	0.273	0
리보플라빈 (mg)	0.06	0.007	0.001	0	0.018	0	0.004	0.002	0.092	0
니아신 (mg)	0.48	0.034	0.018	0	0.003	0	0.005	0.059	0.599	0
비타민 B6 (mg)	0.138	0.002	0.004	0.002	0.016	0	0.006	0.007	0.175	0
엽산 (ug)	2.4	2.012	0.681	0	0	0	0.976	1.107	7.176	0
비타민 B12 (ug)	0.444	0	0	0	0	0	0	0	0.444	0
칼슘 (mg)	6	1.823	0.57	0.045	0.36	0	0.113	12.984	21.895	0
인 (mg)	97.8	3.195	2.325	0.18	2.126	0	1.853	6.724	114.203	0
나트륨 (mg)	64.8	112.298	107.355	0.045	0.146	0	0.034	0.045	284.723	0
염소 (mg)	-	-	-	-	-	-	0.339	-	0.339	7
칼륨 (mg)	219.6	11.813	5.85	0.113	17.055	0	7.503	5.187	267.121	0
마그네슘 (mg)	-	-	-	0.135	-	0	0.283	-	0.418	5
철 (mg)	3.84	0.158	0.014	0	0.065	0	0.021	0.123	4.221	0
아연 (mg)	1.698	0.041	0.006	0.002	0	0.001	0.011	0.067	1.826	0
구리 (mg)	0.054	-	0	0	-	0	0.002	0.028	0.084	2
몰리브덴 (ug)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	8
망간 (mg)	0.007	-	-	0.004	-	0.001	0.003	0.033	0.048	3
요오드 (ug)	-	-	-	-	-	0	0	-	0	6
셀레늄 (ug)	15.72	-	0.012	0.032	0.065	0	0.16	0.066	16.055	1
콜레스테롤 (mg)	36	0	0	0	0	0	0	0	36	0

ii) 허브누룩소금구이

음 식 명	허브누룩소금숯불구이			
식 품 명	돼지고기, 목살	소금, 죽염	현재 음식 합계	Missing Data 개수
중량 (g)	60	2	62	
에너지 (kcal)	108	0	108	0
탄수화물 (g)	0.78	0	0.78	0
지질 (g)	5.7	0	5.7	0
식물성 지질 (g)	0	0	0	0
동물성 지질 (g)	5.7	0	5.7	0
단백질 (g)	12.12	0	12.12	0
식이섬유 (g)	0	0	0	0
수분 (g)	41.52	0.006	41.526	0
회분 (g)	0.6	1.994	2.594	0
비타민 A (ug RE)	0	0	0	0
레티놀 (ug)	1.2	0	1.2	0
비타민 D (ug)	0	-	0	1
비타민 E (mg)	0.06	0.012	0.072	0
비타민 C (mg)	0	0	0	0
티아민 (mg)	0.24	0	0.24	0
리보플라빈 (mg)	0.06	0	0.06	0
니아신 (mg)	0.48	0	0.48	0
비타민 B6 (mg)	0.138	0.003	0.141	0
엽산 (ug)	2.4	0	2.4	0
비타민 B12 (ug)	0.444	0	0.444	0
칼슘 (mg)	6	0.8	6.8	0
인 (mg)	97.8	0	97.8	0
나트륨 (mg)	64.8	671.94	736.74	0
염소 (mg)	-	12.1	12.1	1
칼륨 (mg)	219.6	2.7	222.3	0
마그네슘 (mg)	-	-	0	2
철 (mg)	3.84	0.004	3.844	0
아연 (mg)	1.698	0.002	1.7	0
구리 (mg)	0.054	-	0.054	1
망간 (mg)	0.007	-	0.007	1
요오드 (ug)	-	-	0	2
셀레늄 (ug)	15.72	0.002	15.722	0
콜레스테롤 (mg)	36	0	36	0

iii) 흥천화로구이

음 식 명	흥천화로구이													
	돼지고기, 삼겹살	간장, 양조간장	엿, 물엿	마늘, 구근, 생것 (국내산)	꿀, 꿀	고추가루	생강, 구근, 국내산	고추장	파, 대파	청주	배, 생과, 국내산, 신고	양파, 생것, 국내산	현재 음식 합계	Missing Data 개수
중량 (g)	60	1.8	10.8	1.8	3	3	0.6	9	1.8	1.8	2	42	137.6	
에너지 (kcal)	198.6	1.152	31.644	2.268	8.82	7.71	0.318	19.53	0.468	1.926	0.78	14.28	287.496	0
탄수화물 (g)	0.18	0.13	8.176	0.54	2.391	1.716	0.083	3.87	0.117	0.076	0.218	3.528	21.025	0
지질 (g)	17.04	0.011	0	0	0	0.3	0.001	0.216	0.005	0	0.002	0.042	17.617	0
식물성 지질 (g)	0	0.011	0	0	0	0.3	0.001	0.216	0.005	0	0.002	0.042	0.577	0
동물성 지질 (g)	17.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.04	0
단백질 (g)	10.32	0.133	0.011	0.097	0.006	0.447	0.009	0.531	0.027	0.011	0.006	0.42	12.018	0
식물성 단백질 (g)	0	0.133	0.011	0.097	0.006	0.447	0.009	0.531	0.027	0.011	0.006	0.42	1.698	0
동물성 단백질 (g)	10.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.32	0
식이섬유 (g)	0	0.014	0	0.106	0	1.191	0.017	0.378	0.047	0	0.036	0.63	2.419	0
수분 (g)	31.98	1.262	2.614	1.136	0.6	0.387	0.5	3.465	1.64	1.485	1.768	37.842	84.679	0
회분 (g)	0.48	0.265	0	0.027	0.003	0.15	0.007	0.738	0.011	0	0.006	0.168	1.855	0
비타민 A (ug RE)	3.6	0	0	0	0	103.2	0	37.92	2.325	0	0	0	147.045	0
레티놀 (ug)	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0
베타카로틴 (ug)	0	0	0	0	0	619.2	0	227.52	13.95	0	0	0	860.67	0
비타민 E (mg)	0.24	0	0	0	0	0.876	0.001	0.522	0.002	0	0.002	0	1.643	0
비타민C (mg)	0.6	0	0	0.504	0.09	0.96	0.03	0	0.378	0	0.08	3.36	6.002	0
티아민 (mg)	0.408	0.001	0	0.003	0	0.012	0	0.019	0.001	0	0	0.017	0.461	0
리보플라빈 (mg)	0.18	0.002	0	0.006	0	0.038	0	0.023	0.002	0	0	0.004	0.255	0
니아신 (mg)	2.64	0.02	0	0.007	0.006	0.432	0.006	0.243	0.011	0	0.002	0.042	3.409	0
비타민 B6 (mg)	0.048	0.004	0.078	0.009	0.001	0.018	0.001	0.022	0	0.001	0	0.046	0.228	0
엽산 (ug)	2.34	0.817	0	1.555	0.06	0.648	0.101	4.815	2.043	0	0.16	7.14	19.679	0
비타민 B12 (ug)	0.504	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0.504	1
칼슘 (mg)	4.8	0.54	0.108	0.18	0.06	1.89	0.078	4.95	1.458	0.036	0.04	6.72	20.86	0
인 (mg)	79.2	2.628	0.108	2.952	0.12	6.42	0.168	13.05	0.63	0.144	0.22	12.6	118.24	0
나트륨 (mg)	26.4	91.818	0.216	0.054	0.21	0.45	0.03	225.9	0.018	0.036	0.06	0.84	346.032	0
엽소 (mg)	1260	-	-	0.54	-	-	-	-	-	-	0.04	7.98	1268.56	8
칼륨 (mg)	121.2	11.052	0.432	11.952	0.39	72	2.064	36.54	3.348	0.09	3.42	60.48	322.968	0
마그네슘 (mg)	2.4	-	-	0.45	0.06	-	-	-	0.414	0.108	-	-	3.432	7
철 (mg)	0.42	0.032	0.022	0.034	0.024	0.33	0.005	0.171	0.018	0	0.004	0.168	1.228	0
아연 (mg)	1.44	0.016	0	0.018	0.009	0.102	0.001	0.081	0	0.002	0.002	0.168	1.839	0
구리 (mg)	0.03	0.002	0.005	0.003	0.001	0.014	0	0.014	0.001	0	0.001	0.021	0.092	0
망간 (mg)	0.007	-	-	0.005	-	0.087	-	0.072	0	0.003	0.001	0.172	0.347	4
셀레늄 (ug)	4.8	0.014	0.076	0.256	0.024	0.105	0.004	-	0.011	0.025	0.002	0.21	5.527	1
플레스테롤 (mg)	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0

iv) 한방 보쌈

음 식 명	한방보쌈																
	웨이거기, 삼겹살	당귀, 뿌리	계피분말	생강, 구근, 국내산	대추, 말린 것	월계수 잎, 말린 것	후추, 분말	사과, 생과, 부사	양파, 생것, 국내산	배, 생과, 국내산, 신고	파, 대파	간장, 양조간장	설탕, 흑설탕	마늘, 구근, 생것 (국내산)	새송이버섯 (큰느타리버섯), 생것	현재 음식 합계	Missing Data 개수
중량 (g)	60	0.4	0.2	0.4	0.5	0.1	0.9	7	10	12	1.2	4	1.8	1.5	12	112	
에너지 (kcal)	198.6	0.24	0.492	0.212	1.445	0.185	2.754	3.99	3.4	4.68	0.312	2.56	6.768	1.89	4.2	231.728	0
탄수화물 (g)	0.18	0.061	0.159	0.056	0.369	0.041	0.504	1.106	0.84	1.308	0.078	0.288	1.746	0.45	1.068	8.254	0
지질 (g)	17.04	0.005	0.004	0.001	0.01	0.004	0.037	0.007	0.01	0.012	0.004	0.024	0	0	0.012	17.17	0
식물성 지질 (g)	0	0.005	0.004	0.001	0.01	0.004	0.037	0.007	0.01	0.012	0.004	0.024	0	0	0.012	0.13	0
동물성 지질 (g)	17.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17.04	0
단백질 (g)	10.32	0.002	0.01	0.006	0.025	0.004	0.102	0.021	0.1	0.036	0.018	0.296	0.004	0.081	0.3	11.325	0
식물성 단백질 (g)	0	0.002	0.01	0.006	0.025	0.004	0.102	0.021	0.1	0.036	0.018	0.296	0.004	0.081	0.3	1.005	0
동물성 단백질 (g)	10.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.32	0
식이섬유 (g)	0	0.011	0.109	0.012	0.064	0.013	0.221	0.105	0.15	0.216	0.031	0.032	0	0.089	0.624	1.677	0
수분 (g)	31.98	0.328	0.019	0.333	0.086	0.004	1.136	5.852	9.01	10.608	1.093	2.804	0.04	0.947	10.536	73.776	0
회분 (g)	0.48	0.003	0.008	0.004	0.011	0.002	0.034	0.014	0.04	0.036	0.007	0.588	0.011	0.023	0.084	1.345	0
비타민 A (ug RE)	3.6	0	0	0	0.004	0	0.198	0.222	0	0	1.55	0	0	0	0	5.574	0
레티놀 (ug)	3.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	0
베타카로틴 (ug)	0	0	0	0	0.025	0.001	1.188	1.33	0	0	9.3	0	0	0	0	11.844	0
비타민 E (mg)	0.24	0.002	0.005	0.001	0.001	0	0.009	0.07	0	0.012	0.001	0	0	0	0.014	0.355	0
비타민C (mg)	0.6	0.044	0.11	0.02	0.04	0.007	0	0.28	0.8	0.48	0.252	0	0	0.42	0.36	3.413	0
티아민 (mg)	0.408	0.001	0	0	0.001	0	0.001	0.001	0.004	0.002	0.001	0.001	0	0.002	0.014	0.436	0
리보플라빈 (mg)	0.18	0.001	0	0	0	0	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004	0	0.005	0.026	0.222	0
니아신 (mg)	2.64	0.001	0.004	0.004	0.006	0.001	0.01	0.007	0.01	0.012	0.007	0.044	0	0.006	0.276	3.028	0
비타민 B6 (mg)	0.048	0	0	0.001	0.001	0.001	0.003	0.004	0.011	0.002	0	0.01	0.013	0.008	0.01	0.112	0
엽산 (ug)	2.34	0.021	0.058	0.068	0.7	0.09	0.09	0.497	1.7	0.96	1.362	1.816	0.018	1.296	12.108	23.124	0
비타민 B12 (ug)	0.504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.005	0.509	0
칼슘 (mg)	4.8	0.156	0.908	0.052	0.09	0.418	2.529	0.21	1.6	0.24	0.972	1.2	0.576	0.15	0	13.901	0
인 (mg)	79.2	0.276	0.124	0.112	0.58	0.042	1.503	0.56	3	1.32	0.42	5.84	0.054	2.46	5.4	100.891	0
나트륨 (mg)	26.4	0.304	0.084	0.02	0.04	0.034	0.414	0.21	0.2	0.36	0.012	204.04	0.342	0.045	0.96	233.465	0
염소 (mg)	1260	-	-	-	-	-	-	0.154	1.9	0.24	-	-	-	0.45	-	1262.744	10
칼륨 (mg)	121.2	1.832	1.06	1.376	4.76	0.299	9.927	6.65	14.4	20.52	2.232	24.56	2.646	9.96	34.68	256.102	0
마그네슘 (mg)	2.4	-	-	-	0.185	-	-	-	-	-	0.276	-	0.522	0.375	-	3.758	10
철 (mg)	0.42	0.012	0.141	0.003	0.009	0.015	0.176	0.021	0.04	0.024	0.012	0.072	0.013	0.029	0.048	1.035	0
아연 (mg)	1.44	0.001	0.002	0	0.004	0.001	0.013	0.007	0.04	0.014	0	0.036	0.009	0.015	0.12	1.702	0
구리 (mg)	0.03	-	0.001	0	0.001	-	0.01	0.003	0.005	0.006	0	0.005	0.004	0.003	-	0.068	3
망간 (mg)	0.007	-	0.022	-	0.015	-	0.051	0.002	0.041	0.007	0	-	-	0.004	-	0.149	6
요오드 (ug)	0	-	-	-	-	-	0.074	-	0	-	0	-	-	0	-	0.074	10
셀레늄 (ug)	4.8	-	0.006	0.003	0.015	0.001	0.028	0	0.05	0.012	0.007	0.032	0.022	0.213	-	5.189	2
콜레스테롤 (mg)	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0

③ 닭고기 개발제품의 영양성분 분석

i) 목은지 닭볶음탕

음 식 명	목은지닭볶음탕											Missing Data 개수
	김치, 배추김치	닭고기, 다리살, 구운것	파, 대파	고추, 풋고추, 시레나, 녹색	양파, 생것, 국내산	고추장	고추가루	간장, 양조간장	후추, 분말	참기름	현재 음식 합계	
중량 (g)	30	60	0.3	3.6	11.4	3.6	4.5	3.6	0.1	0.9	118	
에너지 (kcal)	5.4	114.6	0.078	0.72	3.876	7.812	11.565	2.304	0.184	7.956	154.495	0
탄수화물 (g)	1.17	0	0.02	0.194	0.958	1.548	2.574	0.259	0.034	0	6.757	0
지질 (g)	0.15	5.04	0.001	0.004	0.011	0.086	0.45	0.022	0.002	0.9	6.666	0
식물성 지질 (g)	0.15	0	0.001	0.004	0.011	0.086	0.45	0.022	0.002	0.9	1.626	0
동물성 지질 (g)	0	5.04	0	0	0	0	0	0	0	0	5.04	0
단백질 (g)	0.6	16.2	0.005	0.04	0.114	0.212	0.671	0.266	0.007	0	18.115	0
식물성 단백질 (g)	0.6	0	0.005	0.04	0.114	0.212	0.671	0.266	0.007	0	1.915	0
동물성 단백질 (g)	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	16.2	0
식이섬유 (g)	0.9	0	0.008	0.279	0.171	0.151	1.787	0.029	0.015	0	3.34	0
수분 (g)	27.24	38.82	0.273	3.344	10.271	1.386	0.581	2.524	0.009	0	84.448	0
회분 (g)	0.84	0.6	0.002	0.018	0.046	0.295	0.225	0.529	0.002	0	2.557	0
비타민 A (ug RE)	14.5	11.4	0.388	0.084	0	15.168	154.8	0	0.013	0	196.353	0
레티놀 (ug)	0	11.4	0	0	0	0	0	0	0	0	11.4	0
베타카로틴 (ug)	87	0	2.325	0.504	0	91.008	928.8	0	0.079	0	1109.716	0
비타민 E (mg)	0.21	0.18	0	0.022	0	0.209	1.314	0	0.001	0.382	2.318	0
비타민C (mg)	4.2	0	0.063	1.692	0.912	0	1.44	0	0	0	8.307	0
티아민 (mg)	0.018	0.048	0	0.002	0.005	0.008	0.018	0.001	0	0	0.1	0
리보플라빈 (mg)	0.018	0.138	0	0.001	0.001	0.009	0.056	0.003	0	0	0.226	0
니아신 (mg)	0.24	3.78	0.002	0.025	0.011	0.097	0.648	0.04	0.001	0	4.844	0
비타민 B6 (mg)	0.057	0.222	0	0.006	0.013	0.009	0.027	0.009	0	0	0.343	0
엽산 (ug)	34.5	8.1	0.341	1.472	1.938	1.926	0.972	1.634	0.006	0	50.889	0
비타민 B12 (ug)	0	0.192	0	0	0	-	0	0	0	0	0.192	1
칼슘 (mg)	14.1	7.2	0.243	0.144	1.824	1.98	2.835	1.08	0.169	0	29.575	0
인 (mg)	17.4	109.8	0.105	0.828	3.42	5.22	9.63	5.256	0.1	0	151.759	0
나트륨 (mg)	343.8	54.6	0.003	0.108	0.228	90.36	0.675	183.636	0.028	0	673.438	0
엽소 (mg)	-	-	-	0.684	2.166	-	-	-	-	-	2.85	8
칼륨 (mg)	90	145.2	0.558	7.164	16.416	14.616	108	22.104	0.662	0	404.72	0
마그네슘 (mg)	-	14.4	0.069	-	-	-	-	-	-	0	14.469	7
철 (mg)	0.24	0.78	0.003	0.018	0.046	0.068	0.495	0.065	0.012	0	1.727	0
아연 (mg)	0.15	1.716	0	0.018	0.046	0.032	0.153	0.032	0.001	0.001	2.149	0
구리 (mg)	0.009	0.048	0	-	0.006	0.005	0.021	0.005	0.001	0	0.095	1
망간 (mg)	0.075	-	0	-	0.047	0.029	0.131	-	0.003	0.001	0.286	3
요오드 (ug)	0	-	0	-	0	-	0	-	0.005	0	0.005	4
셀레늄 (ug)	-	13.26	0.002	0.018	0.057	-	0.158	0.029	0.002	0	13.526	2
콜레스테롤 (mg)	0	56.4	0	0	0	0	0	0	0	0	56.4	0

ii) 닭강정

음 식 명	닭강정										Missing Data 개수
	닭고기, 다리살, 날것	파프리카, 국산, 적색과	파프리카, 국산, 녹색과	마늘, 구근, 생것(국내산)	양파, 생것, 국내산	간장, 양조간장	미림	설탕, 백설탕	조청, 배	현재 음식 합계	
중량 (g)	60	10	10	1	10	4	4	5	3	107	
에너지 (kcal)	72	2.6	1.1	1.26	3.4	2.56	5.2	19.35	7.065	114.535	0
탄수화물 (g)	0	0.54	0.3	0.3	0.84	0.288	1.42	4.995	1.869	10.552	0
지질 (g)	2.28	0.08	0.01	0	0.01	0.024	0.012	0	0	2.416	0
식물성 지질 (g)	0	0.08	0.01	0	0.01	0.024	0.012	0	0	0.136	0
동물성 지질 (g)	2.28	0	0	0	0	0	0	0	0	2.28	0
단백질 (g)	12.06	0.15	0.1	0.054	0.1	0.296	0.012	0	0.062	12.834	0
식물성 단백질 (g)	0	0.15	0.1	0.054	0.1	0.296	0.012	0	0.062	0.774	0
동물성 단백질 (g)	12.06	0	0	0	0	0	0	0	0	12.06	0
식이섬유 (g)	0	0.198	0.18	0.059	0.15	0.032	0	0	0	0.619	0
수분 (g)	45.66	9.18	9.55	0.631	9.01	2.804	2.552	0.005	1.026	80.418	0
회분 (g)	0.54	0.05	0.04	0.015	0.04	0.588	0.004	0	0.042	1.319	0
비타민 A (ug RE)	10.8	50.867	3.083	0	0	0	0	0	0	64.75	0
레티놀 (ug)	10.8	0	0	0	0	0	0	0	0	10.8	0
베타카로틴 (ug)	0	305.2	18.5	0	0	0	0	0	0	323.7	0
비타민 E (mg)	0.18	0.08	0.08	0	0	0	0	0	0	0.34	0
비타민 C (mg)	0	11.9	16.2	0.28	0.8	0	0.32	0	0.795	30.295	0
티아민 (mg)	0.048	0.005	0.006	0.002	0.004	0.001	0.008	0	0.01	0.084	0
리보플라빈 (mg)	0.114	0.012	0.001	0.003	0.001	0.004	0.002	0	0.024	0.161	0
니아신 (mg)	3.66	0.12	0.02	0.004	0.01	0.044	0.04	0	0.005	3.903	0
비타민 B6 (mg)	0.198	0.019	0.019	0.005	0.011	0.01	0	0	0.022	0.284	0
엽산 (ug)	10.02	10.6	10.6	0.864	1.7	1.816	0	0	0	35.6	0
비타민 B12 (ug)	0.216	0	0	0	0	0	0	0	0	0.216	0
칼슘 (mg)	6.6	0.3	1.2	0.1	1.6	1.2	0.04	0.15	0.48	11.67	0
인 (mg)	100.2	2.9	1.9	1.64	3	5.84	0.52	0	2.835	118.835	0
나트륨 (mg)	51.6	0.8	0.6	0.03	0.2	204.04	1.28	0.1	0.195	258.845	0
염소 (mg)	-	-	-	0.3	1.9	-	-	-	-	2.2	7
칼륨 (mg)	137.4	15.7	25.5	6.64	14.4	24.56	0.52	0.15	22.74	247.61	0
마그네슘 (mg)	13.8	-	-	0.25	-	-	-	-	-	14.05	7
철 (mg)	0.6	0.1	0.13	0.019	0.04	0.072	0.012	0.015	0.087	1.075	0
아연 (mg)	1.236	0.02	0.02	0.01	0.04	0.036	0	0	0	1.362	0
구리 (mg)	0.038	-	-	0.002	0.005	0.005	0.005	0.001	-	0.056	3
망간 (mg)	-	-	-	0.003	0.041	-	-	-	-	0.044	7
셀레늄 (ug)	8.1	0.01	0	0.142	0.05	0.032	-	0.03	0.087	8.451	1
콜레스테롤 (mg)	48	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0

④ 제품들 간의 영양성분 비교

음 식 명	떡갈비	맥적	허브 누크리 소쿠리	소고기 미역국	소고기 무국	육개 장A	육개 장B	홍천화 로구이	한방 보쌈	육수불 고기	바싹불 고기	목은지 닭볶음탕	닭강 정
에너지 (kcal)	201.642	137.417	108	93.437	79.005	252.496	130.283	287.496	231.728	207.89	157.298	154.495	114.535
탄수화물 (g)	8.348	3.261	0.78	2.373	4.772	13.596	12.535	21.025	8.254	15.103	4.954	6.757	10.552
지질 (g)	14.114	7.526	5.7	5.368	2.946	19.175	4.403	17.617	17.17	10.432	9.504	6.666	2.416
식물성 지질 (g)	3.224	1.826	0	2.128	0.111	15.935	1.163	0.577	0.13	3.952	3.024	1.626	0.136
동물성 지질 (g)	10.89	5.7	5.7	3.24	2.835	3.24	3.24	17.04	17.04	6.48	6.48	5.04	2.28
단백질 (g)	9.514	12.825	12.12	9.834	8.636	12.155	13.538	12.018	11.325	13.316	12.09	18.115	12.834
식물성 단백질 (g)	0.904	0.705	0	1.216	1.083	3.635	4.823	1.698	1.005	1.556	0.317	1.915	0.774
동물성 단백질 (g)	8.61	12.12	12.12	8.618	7.553	8.52	8.715	10.32	10.32	11.76	11.773	16.2	12.06
식이섬유 (g)	1.133	0.307	0	1.886	1.495	8.269	6.986	2.419	1.677	1.466	0.289	3.34	0.619
수분 (g)	35.961	47.164	41.526	33.493	104.17	113.127	132.616	84.679	73.776	83.442	48.565	84.448	80.418
회분 (g)	1.526	1.302	2.594	3.434	2.576	1.54	5.82	1.855	1.345	2.13	1.668	2.557	1.319
비타민 A (ug RE)	4.519	0.692	0	57.6	23.195	475.772	355.372	147.045	5.574	15.266	8.719	196.353	64.75
레티놀 (ug)	3.5	1.875	1.2	5.6	4.9	5.6	5.6	3.6	3.6	4.8	4.8	11.4	10.8
베타카로틴 (ug)	6.114	0.102	0	312	109.766	2821.03 ₂	2098.63 ₂	860.67	11.844	62.795	23.514	1109.716	323.7
비타민 D (ug)	0.289	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0	0	0
비타민 E (mg)	1.423	0.609	0.072	0.99	0.119	17.759	3.089	1.643	0.355	1.452	1.404	2.318	0.34
비타민 K (ug)	0.911	0.598	0	26.7	0.327	41.375	12.598	3.53	2.29	2.11	0.85	26.77	1.794
비타민C (mg)	1.103	1.272	0	1.28	13.303	11.635	10.151	6.002	3.413	4.95	1.284	8.307	30.295
티아민 (mg)	0.04	0.273	0.24	0.038	0.053	0.124	0.114	0.461	0.436	0.088	0.035	0.1	0.084
리보플라빈 (mg)	0.159	0.092	0.06	0.121	0.096	0.313	0.286	0.255	0.222	0.197	0.124	0.226	0.161
니아신 (mg)	1.377	0.599	0.48	2.352	2.244	4.579	4.415	3.409	3.028	3.915	3.182	4.844	3.903
비타민 B6 (mg)	0.203	0.175	0.141	0.121	0.115	0.206	0.242	0.228	0.112	0.318	0.248	0.343	0.284
엽산 (ug)	11.893	7.176	2.4	13.286	46.13	69.993	79.096	19.679	23.124	29.402	11.047	50.889	35.6
비타민 B12 (ug)	1.225	0.444	0.444	0.98	0.851	0.98	0.98	0.504	0.509	1.384	1.38	0.192	0.216
칼슘 (mg)	22.879	21.895	6.8	47.315	34.273	70.321	77.416	20.86	13.901	43.5	15.12	29.575	11.67
인 (mg)	81.112	114.203	97.8	85.32	84.108	125.887	152.605	118.24	100.891	148.19	116.13	151.759	118.835
나트륨 (mg)	398.342	284.723	736.74	1096.36	771.981	149.406	1904.63 ₂	346.032	233.465	653.885	609.854	673.438	258.845
염소 (mg)	6.416	0.339	12.1	6.65	20.1	0.6	0.21	1268.56	1262.744	1.1	4.21	2.85	2.2
칼륨 (mg)	191.107	267.121	222.3	404.28	333.524	666.253	680.691	322.968	256.102	385.255	249.296	404.72	247.61
마그네슘 (mg)	1.86	0.418	0	0.5	2.925	9.05	8.905	3.432	3.758	2.59	1.18	14.469	14.05
철 (mg)	2.06	4.221	3.844	2.458	2.445	4.202	4.062	1.228	1.035	3.174	2.37	1.727	1.075
아연 (mg)	1.925	1.826	1.7	1.123	1.075	1.696	1.723	1.839	1.702	1.824	1.616	2.149	1.362
구리 (mg)	0.06	0.084	0.054	0.039	0.038	0.135	0.119	0.092	0.068	0.082	0.008	0.095	0.056
망간 (mg)	0.091	0.048	0.007	0.034	0.338	0.423	0.316	0.347	0.149	0.104	0.02	0.286	0.044
요오드 (ug)	4.302	0	0	476.04	10.539	12.048	12.048	0	0.074	0.041	0.016	0.005	0
셀레늄 (ug)	8.949	16.055	15.722	6.877	6.672	7.584	7.502	5.527	5.189	7.664	5.726	13.526	8.451
콜레스테롤 (mg)	34.4	36	36	22.41	19.86	20.4	24.42	33	33	37.8	38.068	56.4	48

(5) 기능성 성분 분석

- 오메가 밸런스 식육제품에 기능성 보충을 위해 첨가되어진 약선 식재료의 항산화효과 분석
- 식재료를 냉동 건조하여 분말화한 후 80% 에탄올로 추출하여 분석하였음
- Total polyphenol 함량 분석: Folin-Denis법(1912)
- Total flavonoid 함량 분석: Davis법을 변형하여 시행
- 산화 안전성(항산화 효과) 측정: DPPH radical 소거능 측정: Blois(1958) 방법

① 제품개발을 위해 사용한 약선재료의 기능성 성분 분석

i) 항산화물질 분석

Samples	Total polyphenol (mg GAE/g)	Total flavonoid (mg RE/g)
산사	127.00±3.26	54.05±0.26
도토리가루	47.06±0.61	11.62±0.12
파슬리	523.32±5.65	99.32±2.11
로즈마리	801.23±8.26	65.29±2.87
울스파이스	523.36±6.24	10.32±3.22
토란대	65.33±2.36	20.32±1.98
고사리	47.63±2.65	15.36±1.99
가지	98.26±2.36	39.36±2.01
표고버섯	12.52±0.21	5.23±3.36
황기	16.23±1.23	6.02±0.98
계피	102.36±3.32	45.01±2.87
숙지향	65.33±2.31	42.32±2.88
백작약	125.36±4.01	70.23±2.36
월계수잎	626.96±7.69	82.33±2.87

ii) DPPH radical 소거능 측정

Samples	DPPH radical scavenging activity (%)
산사	82.26±3.92
도토리가루	45.23±1.68
파슬리	90.92±2.02
로즈마리	91.32±1.26
울스파이스	88.23±2.32
토란	32.32±3.01
고사리	29.01±1.21
가지	34.26±0.98
표고버섯	11.06±0.32
황기	68.23±2.01
계피	79.36±3.02
숙지향	36.33±1.98
백작약	87.31±2.04
월계수잎	90.13±2.36

③ 개발제품의 기능성 성분 분석

- 조사항목 분석을 위해 분말화한 개발제품 6종(떡갈비, 맥적, 허브누룩소금구이, 소고기 육개장, 소고기무국, 소고기미역국)을 에탄올을 사용하여 추출하였음
- 개발제품 6종의 산화안정성(항산화활성)은 분석
- 개발제품의 들어간 약선 재료의 기능성 물질(항산화물질) 함량 분석

i) 개발제품 6종의 총 폴리페놀 함량

	Total polyphenol (mg GAE/g)	
	그린그래스 육류	시판 육류
떡갈비	162.48±0.44	166.75±1.84
맥적	184.60±3.09**	171.39±1.36
허브누룩소금구이	170.08±1.83	169.39±0.60
육개장	153.72±3.36**	123.77±3.34
소고기무국	144.43±0.82***	135.08±0.81
소고기미역국	155.20±3.17*	147.01±2.63

ii) 개발제품 6종의 DPPH radical 소거능 측정

	DPPH radical scavenging activity (%)	
	그린그래스 육류	시판 육류
떡갈비	14.96±0.62	13.47±1.65
맥적	21.30±2.08**	14.41±1.08
허브누룩소금숯불구이	15.12±0.75	16.84±2.67
육개장	12.76±2.38**	8.85±1.84
소고기무국	1.88±0.59*	1.65±1.11
소고기미역국	1.57±1.02	1.02±0.49
BHT		90.37±0.47
BHA		90.13±0.23
Ascorbic acid		90.60±0.23

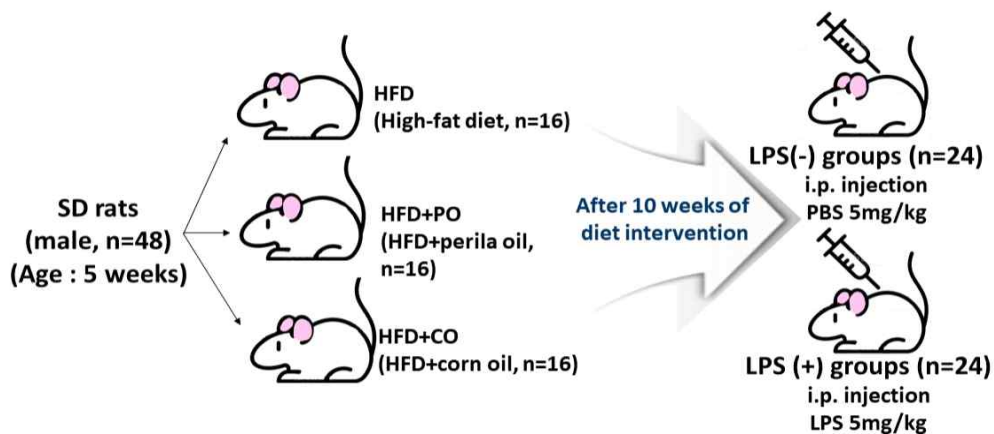
□ 2협동연구개발기관 : 단국대학교

1. 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 대사질환 유도 설치류에서 염증반응 관련 지표에 미치는 영향 조사

1) 5주령 수컷 Sprague-Dawley rat (LPS 5 mg/mL)

(1) 실험 구성 및 식이 조성

Table 1. 실험 구성



그룹	고지방그룹	n-3 rich 식이	n-6 rich 식이	LPS
Group 1	✓			
Group 2	✓	✓		

Group 3	✓		✓	
Group 4	✓			✓
Group 5	✓	✓		✓
Group 6	✓		✓	✓

Table 2. Constant ingredients in the three experimental diets.

Ingredient (g/kg)	Amount
Casein	220
L-cysteine	3.4
Sucrose	100
Corn starch	160
Dextrose	155
Cellulose	58
Mineral mix	43
Vitamin mix	19
Choline bitartrate	2.8
Lard	55
<i>tert</i> -Butylhydroquinone	0.034
Energy (kcal/g)	4.8
Fat (%)	23.9
Fat (kcal%)	45

Table 3. Variable ingredients in the three experimental diets.

Ingredient (g/kg)	HFD	HFD + PO	HFD + CO
Butter	184	164	104
Perilla oil	0	20	0
Corn oil	0	0	80

Abbreviations: HFD, high-fat diet; HFD + PO, high-fat diet + perilla oil; HFD + CO, high-fat diet + corn oil.

Table 4. Quantitative reverse transcription-polymerase chain reaction (qRT-PCR) primer sequences.

Gene		Primer Sequence (5' to 3')
<i>CXCL-1</i>	Forward	CCCACTCAAGAATGGTCGC
	Reverse	GTTGTCAGAAGCCAGCGTTC
<i>IL-1β</i>	Forward	AAAAATGCCTCGTGCTGTCT
	Reverse	TCGTTGCTTGTCTCTCCTTG
<i>BiP</i>	Forward	TGCCCACCAAGAAGTCTCAGA
	Reverse	TCAAATGTACCCAGAAGGTGATTG
<i>CHOP</i>	Forward	GGAGAAGGAGCAGGAGAATG
	Reverse	GAGACAGACAGGAGGTGATG
<i>GAPDH</i>	Forward	CTGTGTCTTTCCGCTGTTTC
	Reverse	TGTGCTGTGCTTATGGTCTCA

Abbreviations: CXCL-1, chemokine (C-X-C motif) ligand 1; IL-1 β , interleukin 1 β ; BiP, binding immunoglobulin protein; CHOP, C/EBP homologous protein; GAPDH, glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase.

Table 5. List of antibodies for western blot analysis.

Antibody	Company	Catalog Number	Dilution
p-IkBa	Cell Signaling	2859	1:1000
t-IkBa	Cell Signaling	4814	1:1000
p-NF κ B	Cell Signaling	3033	1:1000
t-NF κ B	Cell Signaling	8242	1:1000
p-JNK	Cell Signaling	9251	1:500
t-JNK	Cell Signaling	9252	1:1000
p-ERK	Cell Signaling	4370	1:3000

t-ERK	Cell Signaling	4695	1:1000
p-p38	Cell Signaling	4511	1:1000
t-p38	Cell Signaling	8690	1:1000
Nrf2	Cell Signaling	12721S	1:1000
HO-1	Cell Signaling	5853S	1:1000
BiP	Cell Signaling	3183	1:1000
CHOP	Cell Signaling	2895	1:1000
β -actin	Santa Cruz	sc-47778	1:2000
Anti-rabbit IgG	Cell Signaling	7074	1:3000
Anti-mouse IgG	Cell Signaling	7076	1:1000

Abbreviations: I κ B α , nuclear factor of kappa light polypeptide gene enhancer in B-cells inhibitor alpha; NF- κ B, nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells; JNK, c-Jun N-terminal kinases; ERK, extracellular signal-regulated kinases; Nrf2, nuclear factor erythroid 2-related factor 2; HO-1, heme oxygenase 1; BiP, binding immunoglobulin protein; CHOP, C/EBP homologous protein.

Table 6. Fatty acid composition of experimental diets.

Fatty Acid (%)	HFD	HFD + PO	HFD + CO
Palmitic acid (C16:0)	59.64	35.27	25.46
Stearic acid (C18:0)	10.32	12.44	9.36
Oleic acid (C18:1 <i>n</i> -9 <i>c</i>)	23.77	33.21	33.53
Elaidic acid (C18:1 <i>n</i> -9 <i>t</i>)	1.45	2.8	1.44
Linoleic acid (C18:2 <i>n</i> -6 <i>c</i>)	4.82	7.58	28.08
Linolelaidic acid (C18:2 <i>n</i> -6 <i>t</i>)	<LLOQ	0.27	0.33
α -linolenic acid (C18:3 <i>n</i> -3)	<LLOQ	8.12	0.38
Eicosanoic acid (C20:0)	<LLOQ	0.2	<LLOQ
Eicosenoic acid (C20:1 <i>n</i> -9)	<LLOQ	<LLOQ	1.36
Eicosatrienoic acid (C20:3 <i>n</i> -3)	<LLOQ	0.12	0.08
SFAs	69.96	47.91	34.81
MUFAs	25.23	36.01	36.33
TFAs	1.45	3.06	1.77
PUFAs	4.82	16.09	28.86
<i>n</i> -6	4.82	7.85	28.40
<i>n</i> -3	<LLOQ	8.24	0.46
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3	NC	0.95	62.24

Abbreviations: HFD + PO, high-fat diet + perilla oil; HFD + CO, high-fat diet + corn oil; SFAs, saturated fatty acids; MUFAs, monounsaturated fatty acids; TFAs, trans-fatty acids; PUFA, polyunsaturated fatty acids; <LLOQ, lower than lower limit of quantification; NC, not calculated.

Table 7. Fatty acid composition of the whole blood of rats.

Fatty Acid (%)	HFD	HFD + PO	HFD + CO
Myristic acid (C14:0)	0.64 \pm 0.32	0.70 \pm 0.10	0.58 \pm 0.11
Palmitic acid (C16:0)	26.40 \pm 1.70	26.60 \pm 0.20	25.73 \pm 1.17
Palmitoleic acid (C16:1 <i>n</i> -7 <i>c</i>)	1.34 \pm 0.29 ^a	0.82 \pm 0.22 ^{ab}	0.42 \pm 0.16 ^b
Palmitoleic acid (C16:1 <i>n</i> -7 <i>t</i>)	0.39 \pm 0.12 ^a	0.19 \pm 0.02 ^b	0.17 \pm 0.05 ^b
Stearic acid (C18:0)	14.65 \pm 0.35 ^b	18.57 \pm 0.31 ^a	18.17 \pm 1.67 ^a
Oleic acid (C18:1 <i>n</i> -9 <i>c</i>)	19.50 \pm 1.90 ^a	12.93 \pm 1.33 ^b	10.28 \pm 0.69 ^b
Oleic acid (C18:1 <i>n</i> -9 <i>t</i>)	0.38 \pm 0.26	0.47 \pm 0.12	0.40 \pm 0.22
Linoleic acid (C18:2 <i>n</i> -6 <i>c</i>)	11.47 \pm 1.53 ^a	7.23 \pm 0.39 ^b	9.91 \pm 0.85 ^a
Linoleic acid (C18:2 <i>n</i> -6 <i>t</i>)	0.07 \pm 0.01 ^b	0.06 \pm 0.01 ^b	0.10 \pm 0.02 ^a
α -linolenic acid (C18:3 <i>n</i> -3)	0.25 \pm 0.02 ^b	0.37 \pm 0.03 ^a	0.04 \pm 0.02 ^c
γ -linolenic acid (C18:3 <i>n</i> -6)	0.10 \pm 0.07	0.03 \pm 0.02	0.04 \pm 0.02
Eicosenoic acid (C20:1 <i>n</i> -9)	0.23 \pm 0.06	0.11 \pm 0.02	0.13 \pm 0.08
Eicosadienoic acid (C20:2 <i>n</i> -6)	0.31 \pm 0.10	0.26 \pm 0.10	0.35 \pm 0.07
Dihomo- γ -linolenic acid (C20:3 <i>n</i> -6)	1.15 \pm 0.57	0.91 \pm 0.12	0.40 \pm 0.10
Arachidonic acid (C20:4 <i>n</i> -6)	16.70 \pm 1.90 ^c	20.63 \pm 1.45 ^b	26.33 \pm 0.85 ^a

Eicosapentaenoic acid (C20:5 <i>n</i> -3)	0.34 ± 0.07 ^b	1.89 ± 0.23 ^a	0.23 ± 0.07 ^b
Docosatetraenoic acid (C22:4 <i>n</i> -6)	0.96 ± 0.09 ^b	0.44 ± 0.06 ^c	2.50 ± 0.22 ^a
Docosapentaenoic acid (C22:5 <i>n</i> -3)	0.84 ± 0.10 ^b	2.98 ± 0.26 ^a	0.65 ± 0.14 ^b
Docosahexaenoic acid (C22:6 <i>n</i> -3)	3.65 ± 0.88 ^a	4.08 ± 0.83 ^a	1.60 ± 0.26 ^b
Docosapentaenoic acid (C22:6 <i>n</i> -6)	0.20 ± 0.01 ^b	0.11 ± 0.05 ^b	1.34 ± 0.52 ^a
Lignoceric acid (C24:0)	0.16 ± 0.11 ^b	0.33 ± 0.01 ^a	0.26 ± 0.04 ^{ab}
Nervonic acid (C24:1 <i>n</i> -9)	0.12 ± 0.08	0.14 ± 0.02	0.15 ± 0.05
SFAs	41.84 ± 1.77 ^b	46.19 ± 0.18 ^a	44.74 ± 0.49 ^a
MUFAs	21.95 ± 2.35 ^a	14.66 ± 1.55 ^b	11.55 ± 0.73 ^b
TFAs	0.83 ± 0.14	0.72 ± 0.12	0.67 ± 0.16
PUFAs	36.01 ± 4.09 ^b	38.99 ± 1.58 ^{ab}	43.49 ± 0.35 ^a
<i>n</i>-6	30.95 ± 3.26 ^b	29.67 ± 1.34 ^b	40.96 ± 0.28 ^a
<i>n</i>-3	5.07 ± 0.83 ^b	9.32 ± 1.26 ^a	2.52 ± 0.11 ^c
<i>n</i>-6/<i>n</i>-3	6.15 ± 0.37 ^b	3.22 ± 0.47 ^c	16.25 ± 0.66 ^a

Values are presented as the mean ± standard deviation (n = 3 per group). Fatty acid composition of whole blood was analyzed using pooled samples generated from 2 to 3 samples in each group due to the sample volume limitations. Data were analyzed using one-way analysis of variance followed by Tukey's post-hoc comparison. Means labeled without a common letter differ significantly ($p < 0.05$); ns, not significant. Abbreviations: HFD + PO, high-fat diet + perilla oil; HFD + CO, high-fat diet + corn oil; SFAs, saturated fatty acids; MUFAs, monounsaturated fatty acids; TFAs, trans-fatty acids; PUFAs, polyunsaturated fatty acids

Table 8. Summary of statistical analysis by two-way analysis of variance (ANOVA) for main effects and interactions.

Parameter	Factor, <i>p</i> values		
	LPS	Diet	LPS X Diet
Serum glucose, insulin and leptin levels			
Glucose	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	* $p < 0.05$
Insulin	**** $p < 0.0001$	** $p < 0.01$	** $p < 0.01$
HOMA-IR	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Serum leptin	**** $p < 0.0001$	ns $p = 0.328$	ns $p = 0.332$
Serum lipid profile			
Triglyceride	**** $p < 0.0001$	*** $p < 0.001$	**** $p < 0.0001$
Total cholesterol	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	*** $p < 0.001$
HDL-cholesterol	**** $p < 0.0001$	ns $p = 0.191$	ns $p = 0.573$
Non-HDL-cholesterol	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Atherogenic coefficient	**** $p < 0.0001$	** $p < 0.01$	* $p < 0.05$
Cardiac risk factor	**** $p < 0.0001$	** $p < 0.01$	* $p < 0.05$
Hepatic function parameters			
Serum AST	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Serum ALT	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Serum ALP	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Relative tissue weights			
Liver	ns $p = 0.972$	** $p < 0.01$	ns $p = 0.134$
WAT	ns $p = 0.610$	ns $p = 0.384$	ns $p = 0.846$
EAT	ns $p = 0.718$	ns $p = 0.420$	ns $p = 0.412$
MAT	ns $p = 0.102$	ns $p = 0.074$	** $p < 0.01$
RAT	ns $p = 0.484$	ns $p = 0.861$	ns $p = 0.523$
PAT	ns $p = 0.319$	ns $p = 0.465$	ns $p = 0.541$
Lipid contents in liver and epididymal adipose tissue			
Hepatic triglyceride	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Hepatic total cholesterol	**** $p < 0.0001$	*** $p < 0.001$	ns $p = 0.846$
EAT triglyceride	ns $p = 0.160$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$

EAT total cholesterol * $p < 0.05$ **** $p < 0.0001$ **** $p < 0.0001$
 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, **** $p < 0.0001$; ns, not significant. **Abbreviations:** WAT, white adipose tissue; EAT, epididymal adipose tissue; MAT, mesenteric adipose tissue; RAT, retroperitoneal adipose tissue; PAT, perirenal adipose tissue; HOMA-IR, homeostasis model assessment of insulin resistance; HDL, high-density lipoprotein; AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; ALP, alkaline phosphatase; CXCL-1, chemokine (C-X-C motif) ligand 1; IL-1 β , interleukin 1 β ; BiP, binding immunoglobulin protein; CHOP, C/EBP homologous protein.

(2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율

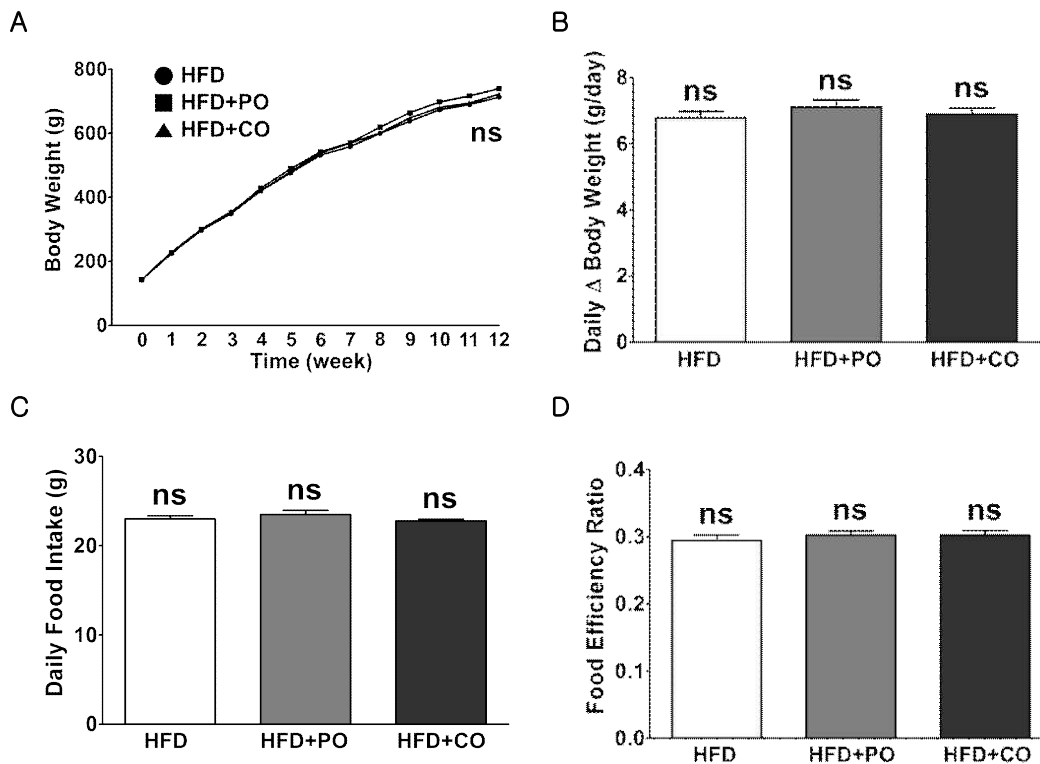


Figure 1. Effects of partial replacement of dietary fat with PO or CO on the body weight and food intake of rats. Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD supplemented with perilla oil (HFD + PO), or corn oil (HFD + CO) for 12 weeks (n = 16 per group). (A) Body weight changes; (B) daily body weight gain; (C) daily food intake; (D) food efficiency ratio (FER). Values are presented as the mean \pm standard deviation. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. 'ns' indicates $p \geq 0.05$.

-체중 증가(A,B) 및 식이 섭취량(C) 및 식이효율(D)은 식이에 따른 유의적 차이가 관찰되지 않음.

(3) 조직 무게

A B

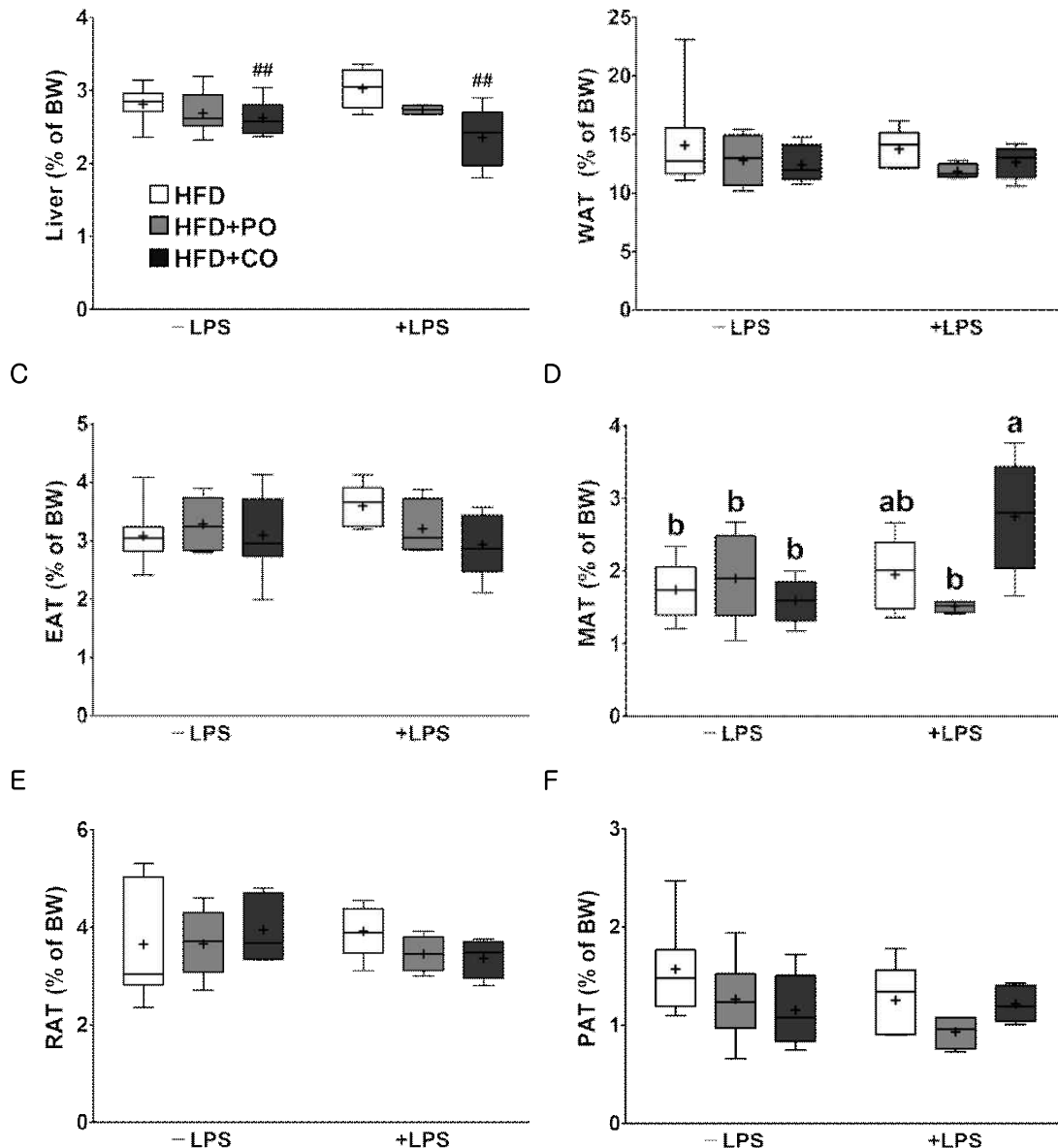


Figure 2. Effects of partial replacement of dietary fat with PO or CO and LPS stimulation on the relative weights of liver and white adipose tissue (WAT). Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either the HFD, HFD + PO, or HFD + CO for 12 weeks, followed by treatment with PBS or LPS (5 mg/kg) for 24 h (n = 8 per group). (A) Liver weight; (B) WAT weight; (C) epididymal adipose tissue (EAT) weight; (D) mesenteric adipose tissue (MAT) weight; (E) retroperitoneal adipose tissue (RAT) weight; (F) perirenal adipose tissue (PAT) weight. Data were analyzed using two-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. Means with different letters indicate significant differences at $p < 0.05$. Hash indicates a significant main effect for diet (## $p < 0.01$). LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline; BW, body weight.

-간(A) 조직의 무게는 CO를 섭취한 그룹(HFD+CO)에서 LPS 처리에 따라 유의적으로 감소하였음.

-백색지방(B), 부고환지방(C), 등지방(E), 신주위지방(F) 조직의 무게는 식이 종류 및 LPS 처리에 따른 유의적 차이가 나타나지 않았음.

-장간막 지방(D) 조직의 무게는 LPS 처리 전에는 염증에 식이에 따른 유의적 차이가 나타나지 않았으나 LPS 처리 후 염증 유발에 따라 조직의 무게가 증가 하였으며, HFD+CO그룹은 PO를 섭취한 그룹(HFD+PO)에 비해 무게가 증가 하였음.

(4) 당대사

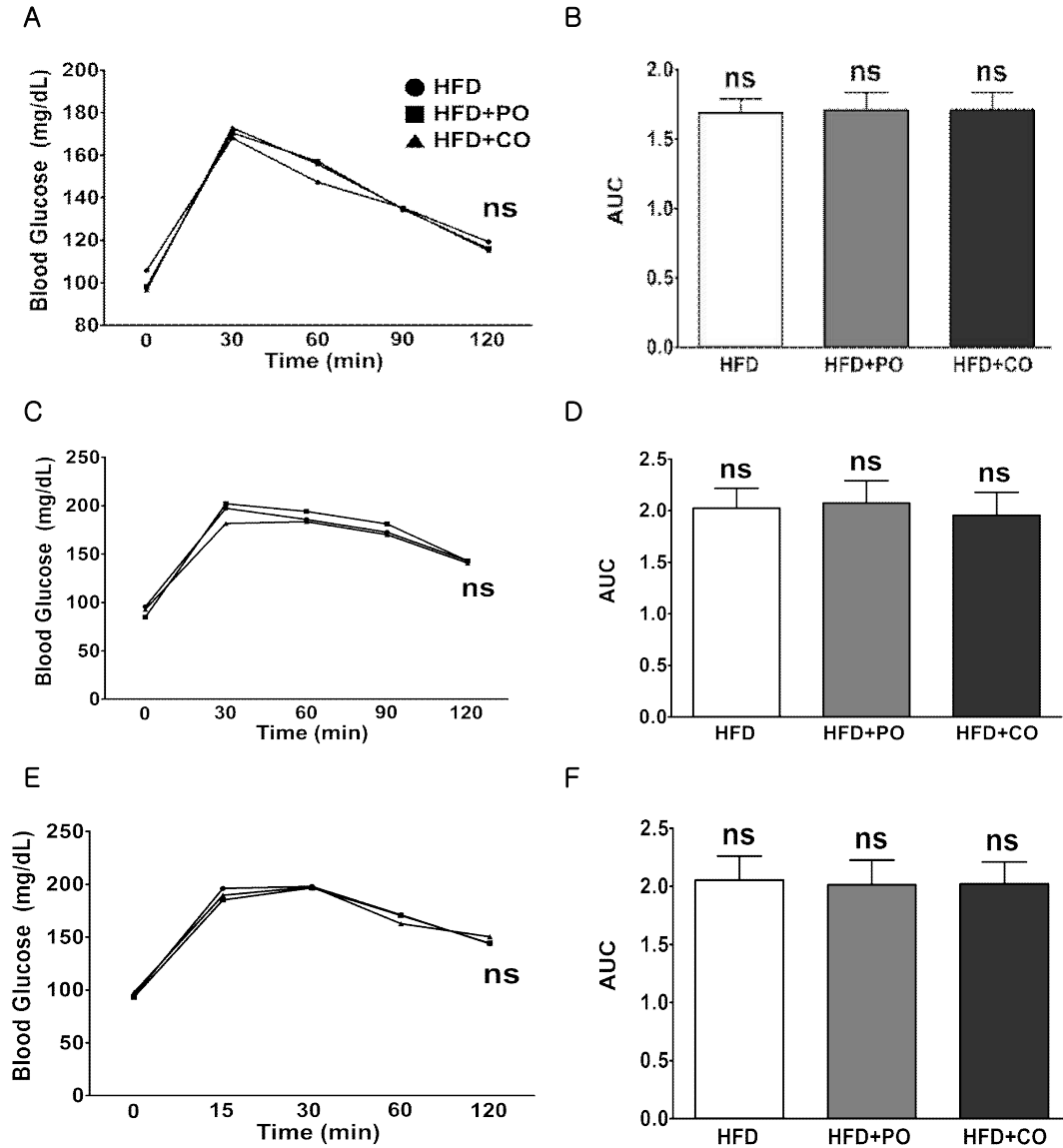


Figure 3. Effects of partial replacement of dietary fat with PO or CO on oral glucose tolerance test (OGTT). Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either the HFD, HFD + PO, or HFD + CO for 12 weeks (n = 16 per group). (a,c,e) OGTT at weeks 3, 7, and 11; (b,d,f) Area under the curve (AUC) at weeks 3, 7, and 11 following OGTT. Values are represented by the line or as the mean±standard deviation. Data were analyzed using one-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. 'ns' indicates $p \geq 0.05$.

-3주차, 7주차, 11주차에 경구 포도당 부하 검사 결과 식이에 따른 유의적인 내당능 변화는 관찰되지 않음(A-F).

(5) 혈청 glucose 및 insulin, leptin 농도

A B

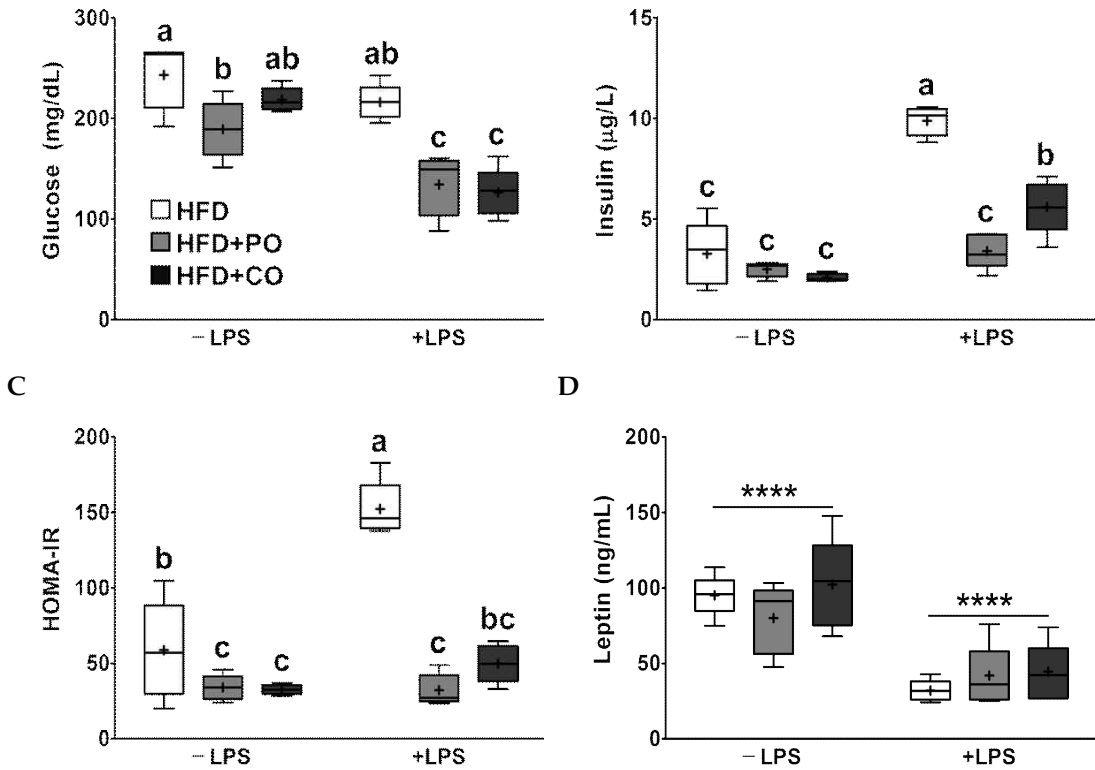


Figure 4. Effects of partial replacement of dietary fat with PO or CO and lipopolysaccharide (LPS) stimulation on serum glucose, insulin, and leptin levels. Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either the HFD, HFD + PO, or HFD + CO for 12 weeks and then treated with phosphate-buffered saline (PBS) or LPS (5 mg/kg) for 24 h (n = 8 per group). (A) Glucose level; (B) insulin level; (C) homeostasis model assessment-estimated insulin resistance (HOMA-IR); (D) leptin level. Data were analyzed using two-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. Means with different letters indicate significant differences at $p < 0.05$. Asterisk indicates a significant main effect for LPS (**** $p < 0.0001$). LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-혈청 glucose 농도(a)는 LPS 처리 전 HFD+PO 그룹이 유의적으로 낮았으며, glucose 농도는 LPS 처리 후 전에 비해 감소하는 경향이 있으며 특히 HFD+PO, HFD+CO 그룹이 HFD 그룹에 비해 감소 하였음.

-혈청 insulin 농도(B)는 LPS 처리 전 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나, HFD 그룹은 LPS 처리 후 전에 비해 insulin 농도가 크게 증가 하였음, 특히 LPS 처리 후 HFD+PO, HFD+CO 그룹은 HFD 그룹에 비해 insulin 농도가 감소 하였으며 HFD+PO가 가장 낮은 수준을 보임.

- HOMA-IR(C) 수치는 HFD 그룹에서 LPS 처리 전 가장 높았으며 LPS 처리 후 유의적으로 상승하였으나 HFD+PO, HFD+CO 그룹은 LPS 유무에 관계 없이 HFD 그룹에 비해 가장 낮은 수준이었음.

-혈청 중 leptin 농도(D)는 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았으나 LPS 처리 후 leptin 농도가 유의적으로 감소 하였음.

(6) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수

A

B

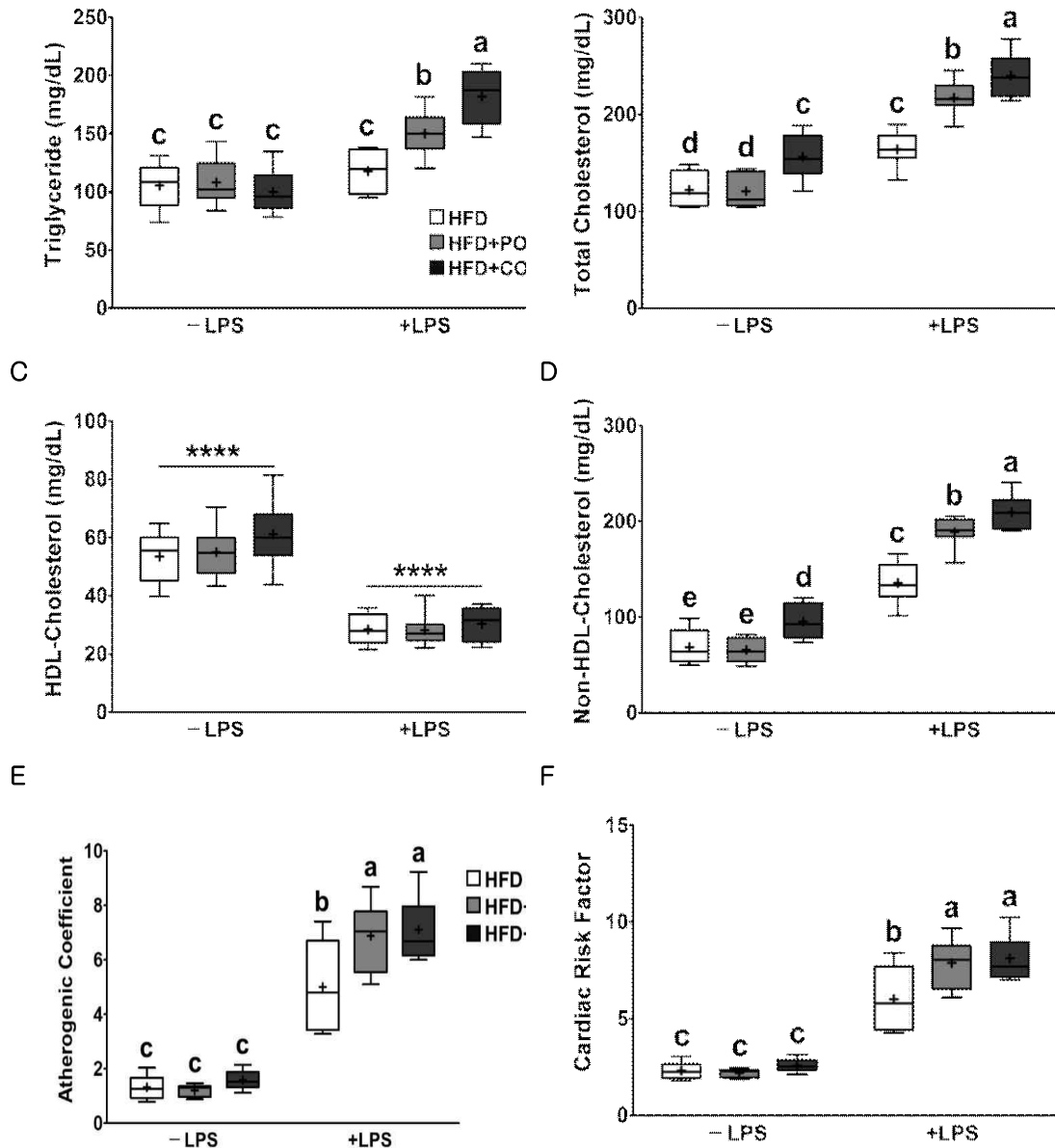


Figure 5. Effects of partial replacement of dietary fat with PO or CO and LPS stimulation on the serum lipid profile. Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either the HFD, HFD + PO, or HFD + CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (5 mg/kg) for 24 h (n = 8 per group). (A) Serum triglyceride level (TG); (B) serum total cholesterol level (TC); (C) high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol level (HDL-C); (D) non-HDL-cholesterol level; (E) atherogenic coefficient, (F) cardiac risk factor. Data were analyzed using two-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. Means with different letters indicate significant differences at $p < 0.05$. Asterisk indicates a significant main effect for LPS (**** $p < 0.0001$). LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-혈청 중성지방 농도(A)는 LPS 처리 전 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나 LPS 처리 후 HFD+PO, HFD+CO 그룹은 HFD 그룹에 비해 유의적으로 증가 하였으며 특히 HFD+CO 그룹이 가장 높은 수준이었음.

-혈청 총 콜레스테롤 농도(B)는 LPS 처리 전 HFD+CO 그룹이 가장 높았으며, LPS 처리 후 전반적으로 총 콜레스테롤 농도가 증가함. 특히 HFD+PO, HFD+CO가 HFD 그룹에 비해 증가 하였으며, HFD+CO 그룹이 가장 높게 증가함.

-혈청 HDL-콜레스테롤 농도(C)는 LPS 처리 후 전반적으로 감소 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았음.

-혈청 non-LDL-콜레스테롤 농도(D)는 LPS 처리 전 HFD+CO 그룹에서 가장 높았으며, LPS 처리 후 전반적으로 수준이 증가함. HFD+PO, HFD+CO 그룹이 HFD 그룹에 비해 유의적으로 증가하였으며 특히 HFD+CO 그룹이 가장 크게 증가함.

-Atherogenic coefficient(E)는 LPS 처리 전 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았지만 LPS 처리 후 전반적으로 증가 하였으며, HFD+PO, HFD+CO 그룹이 HFD 그룹에 비해 더 높은 수준을 보임.

-Cardiac risk factor(F) 또한 LPS 처리 전 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았지만 LPS 처리 후 전반적으로 증가 하였으며, HFD+PO, HFD+CO 그룹이 HFD 그룹에 비해 더 높은 수준을 보임.

(7) 간 손상 지표 (ALT, AST, ALP) 활성

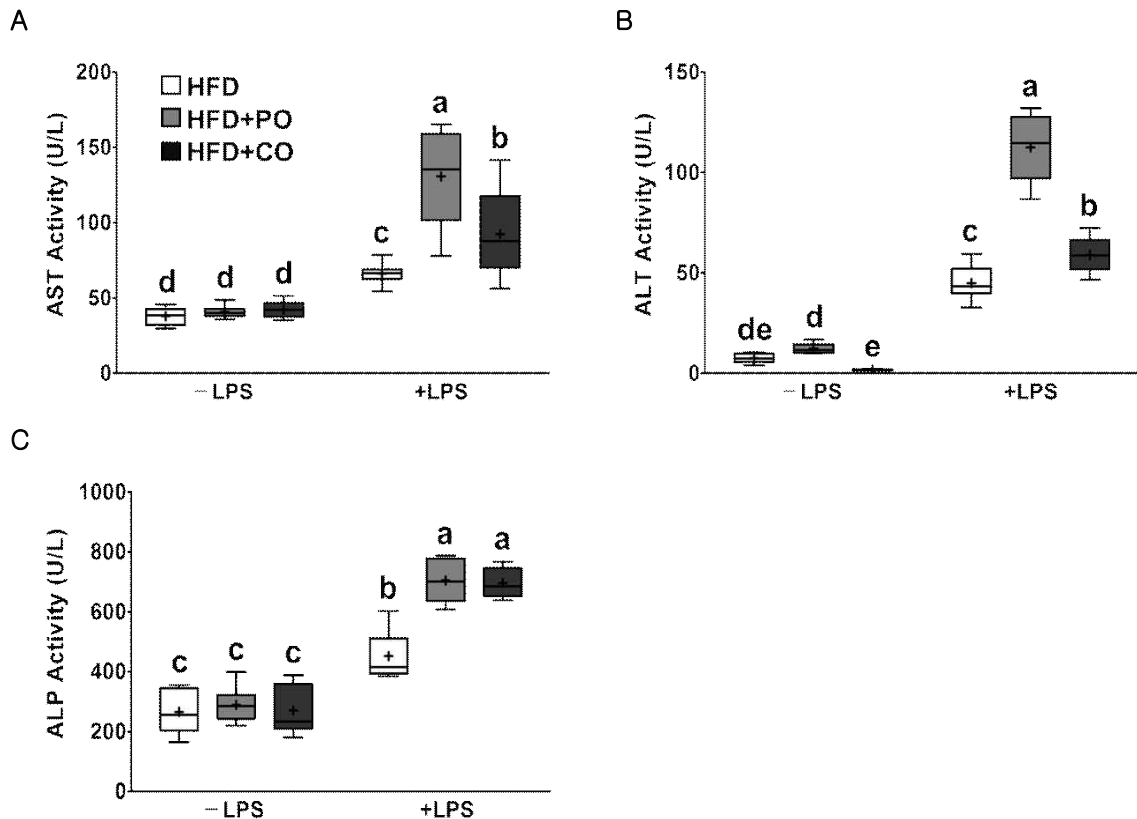


Figure 6. Effects of partial replacement of dietary fat with PO or CO and LPS stimulation on liver function parameters in serum. Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either the HFD, HFD + PO, or HFD + CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (5 mg/kg) for 24 h (n = 8 per group). (A) Aspartate aminotransferase (AST) activity; (B) alanine aminotransferase (ALT) activity; (C) alkaline phosphatase (ALP) activity. Data were analyzed using two-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. Means with different letters indicate significant differences at $p < 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-혈청 AST 농도(A)는 LPS 처리 전은 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나 LPS 처리 후 전반적으로 증가 하였음, LPS 처리 후 HFD+PO, HFD+CO 그룹의 AST 농도는 HFD 그룹에 비해 증가 하였으며 특히 HFD+PO 그룹이 가장 크게 증가함.

-혈청 ALT 농도(B)는 LPS 처리 전 HFD+PO 그룹이 가장 높았음. LPS 처리 후 ALT 농도는 전반적으로 증가 하였으나 HFD+PO 그룹이 다른 그룹에 비해 가장 높게 증가 하였으며 HFD 그룹이 가장 낮은 수준을 보임.

-혈청 ALP 농도(C)는 LPS 처리 전 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나 LPS 처리 후 전반적으로 증가 하였음. LPS 처리 후 HFD+PO, HFD+CO 그룹의 ALP 농도는 HFD 그룹에 비해

증가 하였음.

(8) 간 및 부고환지방 조직의 지질 함량

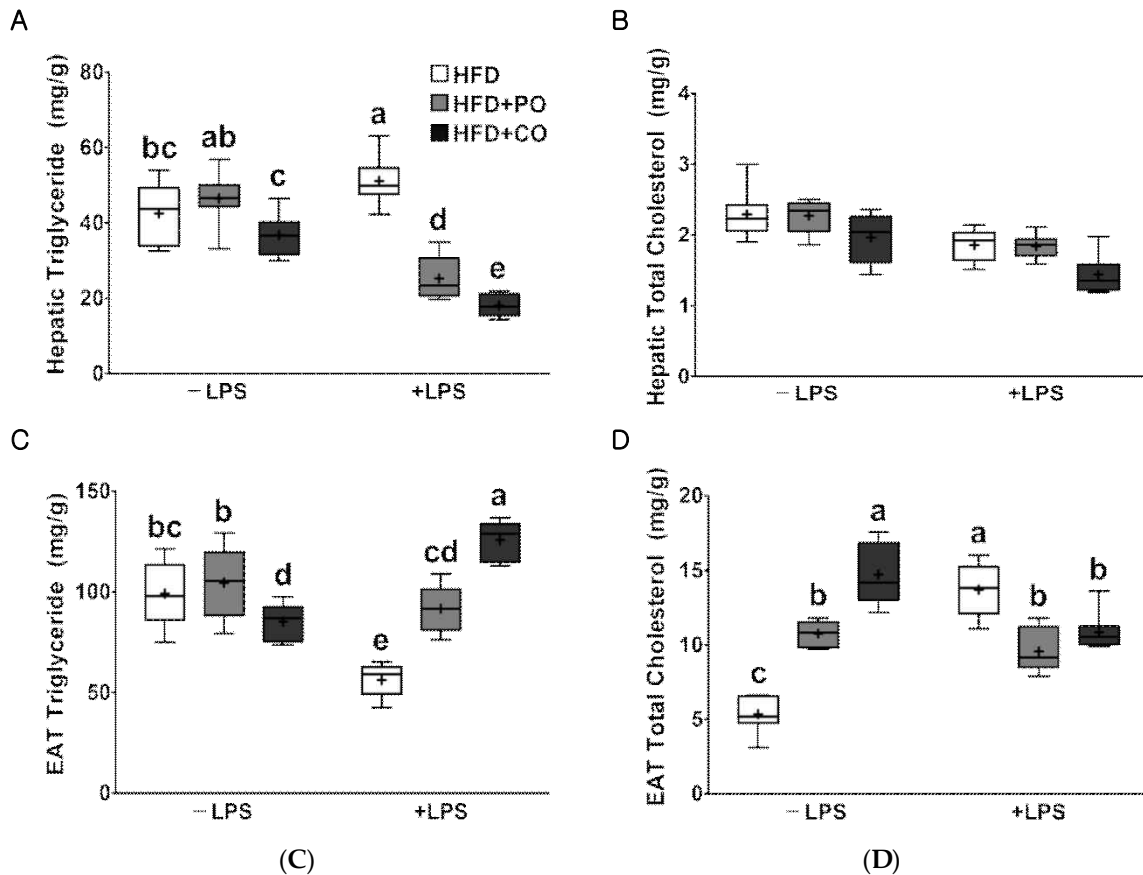


Figure 7. Effects of partial replacement of dietary fat with perilla oil or corn oil and LPS stimulation on lipid contents in liver and epididymal adipose tissue (EAT). Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either the HFD, HFD + PO, or HFD + CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (5 mg/kg) for 24 h (n = 8 per group). (A) Hepatic TG level; (B) hepatic TC level; (C) TG level in EAT; (D) TC level in EAT. Data were analyzed using two-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. Means with different letters indicate significant differences at $p < 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-LPS 처리 전 간 조직에서 중성지방 농도(A)는 HFD 그룹과 비교하여 HFD+PO, HFD+CO 그룹은 차이가 없었으나 HFD+CO 그룹은 HFD+PO 그룹에 비해 중성지방 농도가 유의적으로 낮았음. LPS 처리 후 HFD 그룹의 간 중성지방 농도는 유의적으로 증가 하였으나 HFD+PO, HFD+CO 그룹은 HFD 그룹에 비해 감소 하였으며 특히 HFD+CO가 가장 낮은 수준을 보임.

-간 조직에서 총 콜레스테롤 농도(B)는 식이 및 LPS 유무에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음.

-LPS 처리 전 부고환지방 조직에서 중성지방 농도(C)는 HFD 그룹과 비교하여 HFD+PO, HFD+CO 그룹은 차이가 없었으나 HFD+CO 그룹은 HFD+PO 그룹에 비해 중성지방 농도가 유의적으로 낮았음. LPS 처리 후 HFD 그룹의 부고환 지방 중성지방 농도는 유의적으로 감소 하였으나 HFD+PO, HFD+CO 그룹은 HFD 그룹에 비해 증가 하였으며 특히 HFD+CO 그룹이 가장 높은 수준을 보임.

-LPS 처리 전 부고환 지방 조직에서 총 콜레스테롤 농도(D)는 HFD+CO, HFD+PO, HFD 그룹 순으로 높았음. LPS 처리 후 HFD 그룹에서 총 콜레스테롤 농도는 전에 비해 증가 하였으나, HFD+PO, HFD+CO 그룹은 HFD 그룹에 비해 유의적으로 낮은 수준을 보임.

(9) 간 조직에서 mRNA 발현 분석

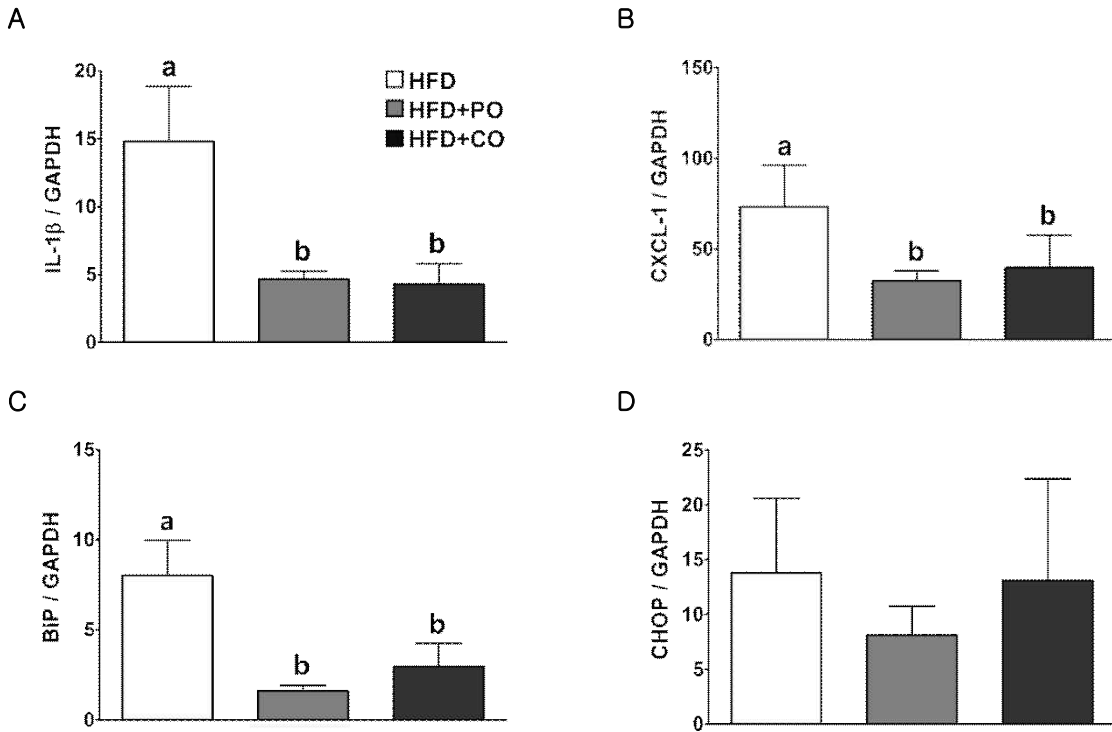
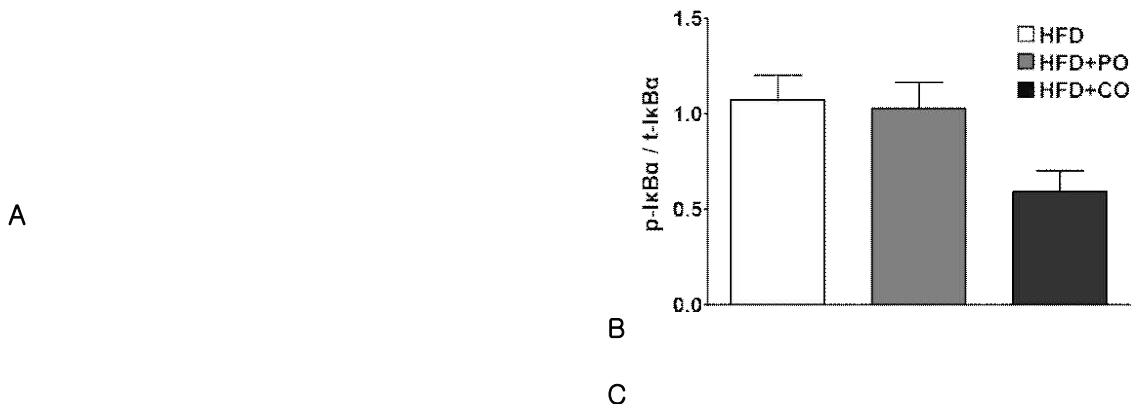


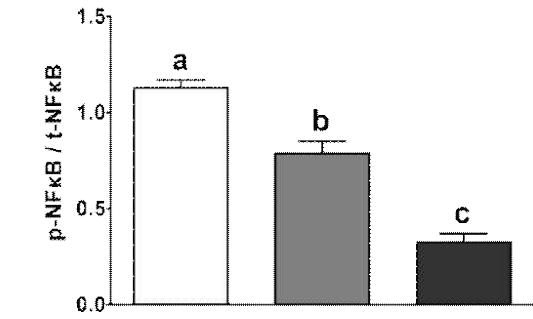
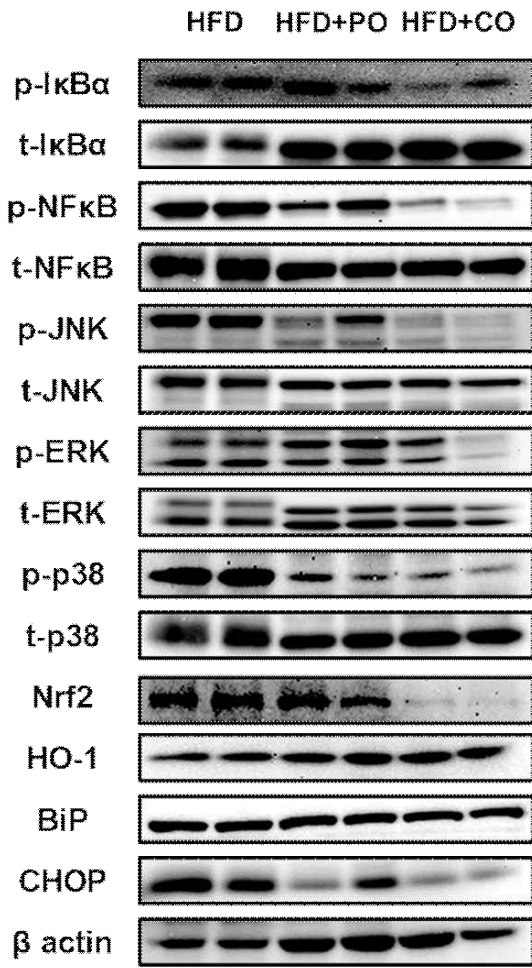
Figure 8. Effects of partial replacement of dietary fat with PO or CO and LPS stimulation on the mRNA expression of genes related to inflammation and endoplasmic reticulum (ER) stress in the liver. Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either the HFD, HFD + PO, or HFD + CO for 12 weeks and were then treated with PBS or LPS (5 mg/kg) for 24 h (n = 8 per group). (A) Interleukin (IL)-1 β level; (B) chemokine (C-X-C motif) ligand 1 (CXCL1) level; (C) binding immunoglobulin protein (BiP) level; (D) C/EBP homologous protein (CHOP) level. Relative expression of each gene was quantified by using the $2^{-\Delta\Delta Ct}$ method. Glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase (GAPDH) was used as the reference gene for normalization. Values are presented as the mean \pm standard deviation. Data were analyzed using one-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. Means with different letters indicate significant differences at $p < 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-IL-1 β (A), CXCL-1(B), BiP(C) mRNA 발현 수준은 HFD 그룹에 비해 HFD+PO, HFD+CO 그룹에서 유의적으로 감소함.

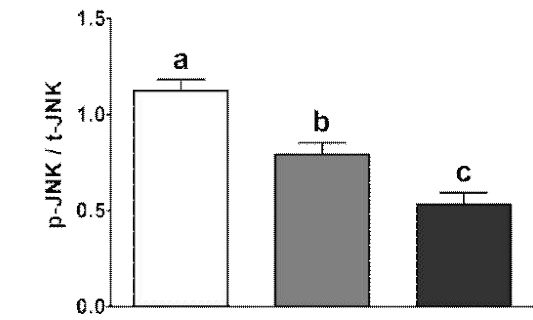
-CHOP(D) mRNA 발현 수준은 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음.

(10) 간 조직에서 단백질 발현 분석

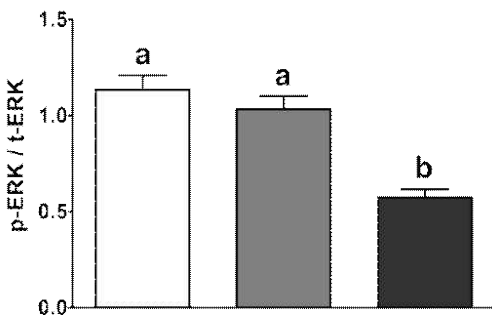




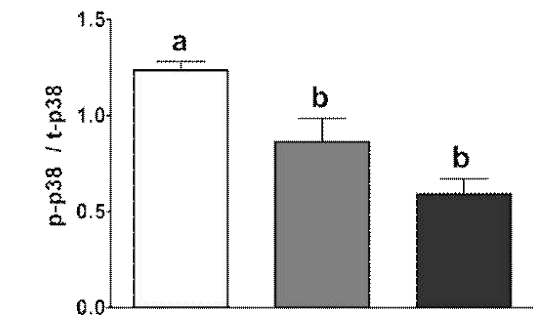
D



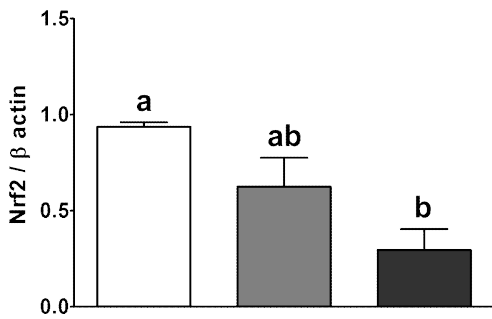
E



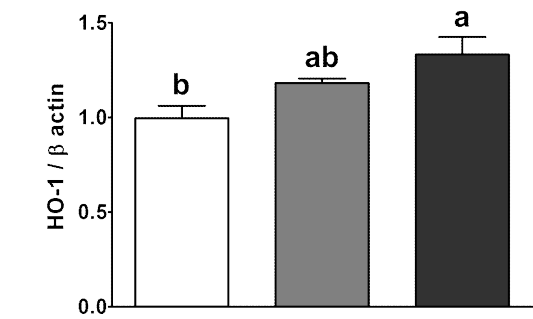
F



G



H



I

J

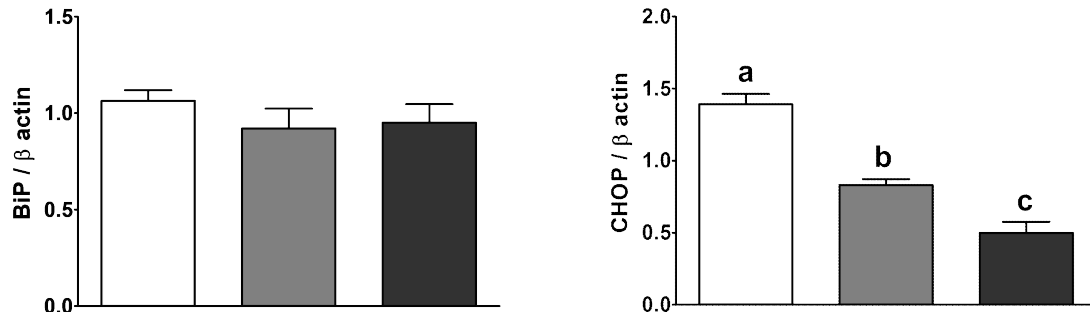


Figure 9. Effects of partial replacement of dietary fat with PO or CO and LPS stimulation on the levels of proteins related to the nuclear factor-kappa B (NF- κ B) and mitogen-activated protein kinase (MAPK) pathways, oxidative stress, and ER stress in the liver. Five-week-old male Sprague-Dawley rats were fed either the HFD, HFD + PO, or HFD + CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (5 mg/kg) for 24 h (n = 8 per group). (A) Representative western blot images; (B) phospho-nuclear factor of kappa light polypeptide gene enhancer in B-cells inhibitor alpha (p-I κ B α) level; (C) phospho-nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells (p-NF- κ B) level; (D) phospho-c-Jun N-terminal kinases (p-JNK) level; (E) phospho-extracellular signal-regulated kinases (p-ERK) level; (F) phospho-p38 (p-p38) level; (G) nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (Nrf2) level; (H) heme oxygenase 1 (HO-1); (I) Binding immunoglobulin protein (BiP) level; (J) C/EBP homologous protein (CHOP) level. The expression of each protein was normalized to a value for β -actin, the internal control of protein content. Values are presented as the mean \pm standard deviation. Data were analyzed using one-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons post hoc test for multiple comparisons. Means with different letters indicate significant differences at $p < 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-p-I κ B(B) 단백질 발현은 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음.

-p-NF κ B(C), p-JNK(D) 단백질 발현은 HFD 그룹에 비해 HFD+PO, HFD+CO 그룹에서 유의적으로 감소 하였으며 특히 HFD+CO 그룹이 가장 낮은 수준을 보임.

-p-ERK(E) 단백질 발현은 HFD+CO 그룹이 가장 낮은 수준을 보였으며, HFD 그룹과 HFD+PO 그룹은 차이가 나타나지 않았음.

-HFD+PO, HFD+CO 그룹의 p-p38(F) 단백질 발현은 HFD 그룹에 비해 유의적으로 낮았음

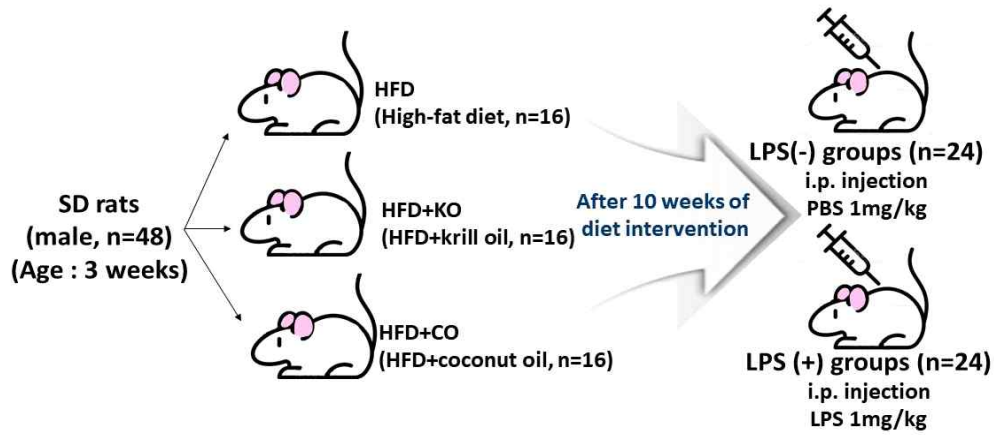
-HFD+CO 그룹에서 Nrf2(G) 단백질 발현은 HFD 그룹에 비해 유의적으로 감소 하였으나 HO-1(H) 단백질 발현은 유의적으로 증가함.

-BiP(I) 단백질 발현은 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나 CHOP(J) 단백질 발현은 HFD 그룹에 비해 HFD+PO, HFD+CO 그룹에서 유의적으로 감소 하였으며 특히 HFD+CO 그룹이 가장 낮은 수준을 보임.

2) 5주령 수컷 Sprague-Dawley rat (LPS 1 mg/mL)

(1) 실험 구성 및 식이 조성

Table 1. 실험 구성



그룹	고지방그룹	n-3 강화 식이	n-6 rich 식이	LPS
Group 1	✓			
Group 2	✓	✓		
Group 3	✓		✓	
Group 4	✓			✓
Group 5	✓	✓		✓
Group 6	✓		✓	✓

Table 2. Composition of the experimental diets.

Ingredient (g/kg)	Groups		
	HFD	HFD + KO	HFD + CO
Casein	220	220	220
L-cysteine	3.4	3.4	3.4
Sucrose	100	100	100
Corn starch	160	160	160
Dextrose	155	155	155
Cellulose	58	58	58
Mineral mix	43	43	43
Vitamin mix	19	19	19
Choline bitartrate	2.8	2.8	2.8
Western blend	184	134	134
Lard	55	55	55
<i>tert</i> -Butylhydroquinone	0.034	0.034	0.034
Krill oil		50	
Coconut oil			50
Energy (kcal/g)	4.78	4.78	4.78
Fat (kcal %)	45%	45%	45%

Western blend consisting of milk fat, moisture, and milk solid non-fat in a ratio of 82.9:15.7:1.4. Abbreviations: HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil.

Table 3. Primer sequences for quantitative real-time polymerase chain reaction (qRT-PCR).

Gene		Primer sequence (5' to 3')
IL-1 β	Forward	AAA AAT GCC TCG TGC TGT CT
	Reverse	TCG TTG CTT GTC TCT CCT TG
CXCL-1	Forward	CCA CAC TCA AGA ATG GTC GC
	Reverse	GTT GTC AGA AGC CAG CGT TC
Fas	Forward	AAA AGG AAA GTA GAG TGT GC
	Reverse	GAC ACA TTC TGT TCA CTA CAG
G6pd	Forward	GTT TGG CAG CGG CAA CTA A
	Reverse	GGC ATC ACC CTG GTA CAA CTC
C/EBP- α	Forward	GCC AAG AAG TCG GTG GAT AA'

Scd1	Reverse	CGG TCA TTG TCA CTG GTC AA
	Forward	TGT TCG TCA GCA CCT TCT TG
Acc	Reverse	AGT TGA TGT GCC AGC GGT A'
	Forward	CAA CGC CTT CAC ACC ACC TT
Tgf-β1	Reverse	AGC CCA TTA CTT CAT CAA AGA TCC T
	Forward	ACC GAC CCT TCC TGC TCC TCA T
GAPDH	Reverse	GAT CCA CTT CCA ACC CAG GTC CT
	Forward	CTG TGT CTT TCC GCT GTT TTC
	Reverse	TGT GCT GTG CTT ATG GTC TCA

Abbreviations: IL-1 β , interleukin-1 β ; CXCL-1, C-X-C motif chemokine ligand 1; Fas, fatty acid synthesis; G6pd, Glucose-6-phosphate dehydrogenase; C/EBP- α , CCAAT enhancer-binding protein α ; Scd-1, stearyl-CoA desaturase-1; Acc, acetyl-CoA carboxylase; Tgf-beta 1, transforming growth factor beta 1, GAPDH, glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase.

Table 4. Fatty acid composition of the experimental diets.

Fatty acid (% Total fatty acids)	Groups		
	HFD	HFD + KO	HFD + CO
C _{4:0} ,Butyricacid	0.49 ± 0.03 ^a	0.36 ± 0.02 ^b	0.35 ± 0.02 ^b
C _{6:0} ,Caproicacid	2.08 ± 0.11 ^a	1.63 ± 0.09 ^b	1.69 ± 0.09 ^b
C _{8:0} ,Caprylicacid	1.98 ± 0.10 ^b	1.67 ± 0.08 ^b	4.37 ± 0.22 ^a
C _{10:0} ,Capricacid	4.10 ± 0.21 ^b	3.19 ± 0.16 ^c	4.88 ± 0.25 ^a
C _{12:0} ,Lauricacid	6.20 ± 0.31 ^b	4.65 ± 0.23 ^c	15.91 ± 0.80 ^a
C _{13:0} ,Tridecanoicacid	ND	ND	ND
C _{14:0} ,Myristicacid	11.53 ± 0.58 ^a	9.83 ± 0.50 ^b	12.04 ± 0.60 ^a
C _{14:1} ,Myristoleicacid	0.76 ± 0.04 ^b	1.00 ± 0.05 ^a	0.76 ± 0.04 ^b
C _{15:0} ,Pentadecanoicacid	1.88 ± 0.10 ^a	1.53 ± 0.08 ^b	1.26 ± 0.06 ^c
C _{16:0} ,Palmiticacid	24.79 ± 1.24 ^a	21.97 ± 1.10 ^b	18.96 ± 0.95 ^c
C _{16:1} ,Palmitoleicacid	2.5 ± 0.13 ^b	3.78 ± 0.19 ^a	2.05 ± 0.11 ^c
C _{17:0} ,Heptadecanoicacid	2.98 ± 0.15 ^b	4.31 ± 0.22 ^a	3.08 ± 0.16 ^b
C _{18:0} ,Stearicacid	13.5 ± 0.68 ^a	10.99 ± 0.55 ^b	11.13 ± 0.56 ^b
C _{18:1} ,Oleicacid	18.23 ± 0.92 ^{NS}	16.64 ± 0.83	16.32 ± 0.82
C _{18:2} ,Linoleicacid	6.63 ± 0.33 ^{NS}	5.95 ± 0.30	6.25 ± 0.32
C _{18:3} ,Linolenicacid	1.27 ± 0.07 ^b	1.68 ± 0.08 ^a	ND
C _{20:1} ,Eicosenoicacid	0.36 ± 0.02 ^b	0.48 ± 0.02 ^a	0.37 ± 0.02 ^b
C _{20:2} ,Eicosadienoicacid	0.29 ± 0.02 ^b	0.96 ± 0.05 ^a	0.27 ± 0.02 ^b
C _{20:3} ,Eicosatienoicacid	ND	0.50 ± 0.03 ^a	ND
C _{20:5} ,Eicosapentaenoicacid	0.22 ± 0.01 ^b	5.41 ± 0.28 ^a	0.13 ± 0.01 ^b
C _{22:1} ,Erucicacid	ND	0.30 ± 0.02 ^a	ND
C _{22:6} ,Docosahexaenoicacid	ND	3.17 ± 0.16 ^a	ND
Others ¹	0.20 ± 0.01 ^a	ND	0.18 ± 0.01 ^b
SFAs	69.55 ± 3.48 ^a	60.14 ± 3.01 ^b	73.67 ± 3.69 ^a
MUFAs	21.85 ± 1.10 ^{ab}	22.20 ± 1.11 ^a	19.50 ± 0.98 ^b
PUFAs	8.41 ± 0.42 ^b	17.66 ± 0.89 ^a	6.65 ± 0.34 ^c
n-6	6.92 ± 0.35 ^{NS}	6.91 ± 0.35	6.52 ± 0.33
n-3	1.50 ± 0.08 ^b	10.75 ± 0.54 ^a	0.13 ± 0.01 ^c

¹Others; trans-C_{18:1}, trans-C_{18:2}. Values are expressed as mean ± standard deviation (n=3 per group). Values with different letters are significantly different using the Tukey's multiple comparison test at $p < 0.05$. Abbreviations: HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; SFAs, saturated fatty acids; MUFAs, monounsaturated fatty acids; PUFAs, polyunsaturated fatty acids; ND, not detected.

Table 5. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on the fatty acid composition of whole blood in rats after the LPS challenge.

Groups	PBS			LPS		
	HFD	HFD+KO	HFD+CO	HFD	HFD+KO	HFD+CO

C _{14:0} , Myristic acid	1.11 ± 0.45	0.83 ± 0.16	1.53 ± 0.59	0.88 ± 0.27	0.92 ± 0.19	1.24 ± 0.42
C _{16:0} , Palmitic acid	28.47 ± 0.55	30.5 ± 0.52	26.9 ± 0.95	28.07 ± 0.49	22.43 ± 11.12	26.57 ± 0.21
C _{16:1} , Palmitoleic acid	1.17 ± 0.4	0.74 ± 0.27	0.80 ± 0.39	0.84 ± 0.04	0.85 ± 0.25	0.61 ± 0.09
C _{18:0} , Stearic acid	15.17 ± 1.1	16.57 ± 0.87	16.97 ± 0.64	15.77 ± 0.68	15.83 ± 0.23	16.57 ± 0.95
C _{18:1} , Oleic acid	18.03 ± 3.40	14.67 ± 1.45	13.93 ± 2.03	17.37 ± 1.05	15.9 ± 0.20	16.4 ± 0.92
C _{18:2} , Linoleic acid	7.70 ± 1.08	7.92 ± 0.50	7.82 ± 0.63	6.66 ± 0.64	8.39 ± 0.73	8.51 ± 0.43
C _{18:3n-3} , α-linolenic acid	0.15 ± 0.11	0.06 ± 0.05	0.10 ± 0.06	0.11 ± 0.12	0.09 ± 0.03	0.05 ± 0.02
C _{18:3n-6} , γ-linolenic acid	0.05 ± 0.02	0.03 ± 0.02	0.08 ± 0.05	0.04 ± 0.02	0.04 ± 0.01	0.04 ± 0.01
C _{20:1} , Eicosenoic acid	0.18 ± 0.01	0.10 ± 0.06	0.12 ± 0.04	0.16 ± 0.12	0.09 ± 0.06	0.16 ± 0.02
C _{20:2} , Eicosadienoic acid	0.32 ± 0.12	0.18 ± 0.07	0.26 ± 0.08	0.20 ± 0.07	0.18 ± 0.06	0.24 ± 0.07
C _{20:3} , Dihomo-γ-linolenic acid	0.65 ± 0.07 ^a	0.55 ± 0.08 ^{ab}	0.58 ± 0.11 ^{ab}	0.50 ± 0.05 ^b	0.63 ± 0.04 ^a	0.55 ± 0.04 ^{ab}
C _{20:4} , Aachidonic acid	20.00 ± 2.25	11.00 ± 0.92	23.7 ± 1.06	21.73 ± 1.19	11.00 ± 0.20	22.10 ± 0.95
C _{20:5} , Eicosapentaenoic acid	0.36 ± 0.12 ^c	7.58 ± 0.48 ^a	0.22 ± 0.06 ^c	0.39 ± 0.12 ^c	6.64 ± 0.48 ^b	0.20 ± 0.03 ^c
C _{22:4} , Docosatetraenoic acid	0.89 ± 0.24	0.09 ± 0.06	1.57 ± 0.37	0.89 ± 0.07	0.08 ± 0.02	1.3 ± 0.11
C _{22:5} , Docosapentaenoic acid	1.27 ± 0.29	3.47 ± 0.64	1.22 ± 0.17	1.2 ± 0.46	3.67 ± 0.1	1.07 ± 0.14
C _{22:6n-3} , Docosahexaenoic acid	2.57 ± 0.41	3.97 ± 0.74	2.11 ± 0.25	3.1 ± 0.42	4.89 ± 0.51	2.31 ± 0.21
C _{22:6n-6} , Docosapentaenoic acid	0.24 ± 0.07	0.02 ± 0.01	0.66 ± 0.18	0.35 ± 0.06	0.06 ± 0.01	0.57 ± 0.17
C _{24:0} , Lignoceric acid	0.32 ± 0.09	0.36 ± 0.23	0.37 ± 0.04	0.26 ± 0.04	0.35 ± 0.05	0.33 ± 0.05
C _{24:1} , Nervonic acid	0.21 ± 0.05	0.29 ± 0.09	0.11 ± 0.03	0.12 ± 0.11	0.23 ± 0.15	0.13 ± 0.03
Others ¹	0.28 ± 0.02	0.20 ± 0.05	0.21 ± 0.04	0.23 ± 0.05	0.16 ± 0.02	0.16 ± 0.04
SFAs	45.07 ± 1.27	48.26 ± 1.57	45.76 ± 1.1	44.97 ± 0.68	39.54 ± 11.38	44.7 ± 1.29
MUFAs	19.6 ± 3.76	15.79 ± 1.67	14.96 ± 2.37	18.48 ± 1.08	17.07 ± 0.53	17.3 ± 1.01
PUFAs	34.2 ± 2.79	34.86 ± 2.29	38.31 ± 1.63	35.17 ± 1.26	35.68 ± 0.84	36.92 ± 1.15
n-6	29.85 ± 2.42	19.79 ± 0.63	34.66 ± 1.69	30.37 ± 0.51	20.38 ± 0.68	33.3 ± 1.23
n-3	4.35 ± 0.45	15.07 ± 1.67	3.65 ± 0.15	4.8 ± 0.75	15.29 ± 0.94	3.62 ± 0.08
n-6/n-3	6.88 ± 0.48	1.32 ± 0.11	9.51 ± 0.72	6.43 ± 0.98	1.34 ± 0.11	9.21 ± 0.53
AA/EPA	58.24 ± 12.03	1.45 ± 0.06	112.14 ± 27.47	59.25 ± 17.89	1.66 ± 0.15	114.63 ± 21.89

¹Others; trans-C_{16:1}, trans-C_{18:1}, trans-C_{18:2}. Values are presented as the mean ± standard deviation (n=3 per group). Data are analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Abbreviations: HFD, high-fat diet; HFD+KO, high-fat diet+krill oil; HFD+CO, high-fat diet+coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide; SFAs, saturated fatty acids; MUFAs,

monounsaturated fatty acids; PUFAs, polyunsaturated fatty acids; AA, arachidonic acid; EPA, eicosapentaenoic acid.

Table 6. Summary of statistical analysis by two-way analysis of variance (ANOVA) for main effects and interactions.

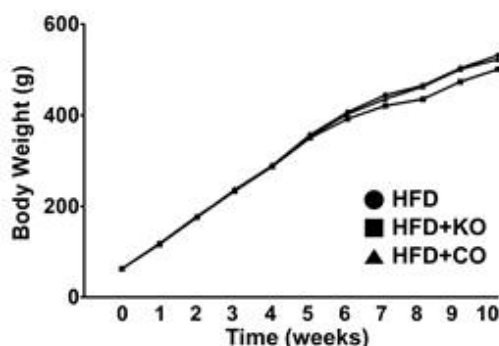
Parameter	Factor, <i>p</i> values		
	LPS	Diet	LPS X Diet
Relative liver and adipose tissue weights			
Liver	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.931	ns <i>p</i> =0.057
WAT	ns <i>p</i> =0.832	* <i>p</i> <0.05	ns <i>p</i> =0.884
EAT	ns <i>p</i> =0.509	ns <i>p</i> =0.079	ns <i>p</i> =0.926
MAT	ns <i>p</i> =0.555	ns <i>p</i> =0.265	ns <i>p</i> =0.673
RAT	ns <i>p</i> =0.995	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.508
PAT	ns <i>p</i> =0.485	ns <i>p</i> =0.134	ns <i>p</i> =0.925
Serum lipid levels			
Triglyceride	** <i>p</i> <0.01	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001
Total cholesterol	**** <i>p</i> <0.0001	* <i>p</i> <0.05	ns <i>p</i> =0.589
HDL-cholesterol	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.095	ns <i>p</i> =0.227
Non-HDL-cholesterol	**** <i>p</i> <0.0001	* <i>p</i> <0.05	ns <i>p</i> =0.735
Atherogenic coefficient	**** <i>p</i> <0.0001	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.997
Cardiac risk factor	**** <i>p</i> <0.0001	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.997
Serum glucose and insulin levels			
Glucose	ns <i>p</i> =0.782	* <i>p</i> <0.05	*** <i>p</i> <0.001
Insulin	* <i>p</i> <0.05	* <i>p</i> <0.05	* <i>p</i> <0.05
HOMA-IR	ns <i>p</i> =0.078	* <i>p</i> <0.05	*** <i>p</i> <0.001
Fatty acid levels in whole blood			
C _{14:0} , Myristic acid	ns <i>p</i> =0.428	ns <i>p</i> =0.091	ns <i>p</i> =0.658
C _{16:0} , Palmitic acid	ns <i>p</i> =0.199	ns <i>p</i> =0.767	ns <i>p</i> =0.28
C _{16:1} , Palmitoleic acid	ns <i>p</i> =0.311	ns <i>p</i> =0.196	ns <i>p</i> =0.397
C _{18:0} , Stearic acid	ns <i>p</i> =0.643	* <i>p</i> <0.05	ns <i>p</i> =0.35
C _{18:1} , Oleic acid	ns <i>p</i> =0.26	ns <i>p</i> =0.055	ns <i>p</i> =0.353
C _{18:2} , Linoleic acid	ns <i>p</i> =0.908	* <i>p</i> <0.05	ns <i>p</i> =0.105
C _{18:3n-3} , α-linolenic acid	ns <i>p</i> =0.499	ns <i>p</i> =0.336	ns <i>p</i> =0.636
C _{18:3n-6} , γ-linolenic acid	ns <i>p</i> =0.276	ns <i>p</i> =0.287	ns <i>p</i> =0.195
C _{20:1} , Eicosenoic acid	ns <i>p</i> =0.885	ns <i>p</i> =0.155	ns <i>p</i> =0.700
C _{20:2} , Eicosadienoic acid	ns <i>p</i> =0.274	ns <i>p</i> =0.23	ns <i>p</i> =0.402
C _{20:3} , Dihomo-γ-linolenic acid	ns <i>p</i> =0.28	ns <i>p</i> =0.817	* <i>p</i> <0.05
C _{20:4} , Aachidonic acid	ns <i>p</i> =0.941	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.111
C _{20:5} , Eicosapentaenoic acid	* <i>p</i> <0.05	*** <i>p</i> <0.001	* <i>p</i> <0.05
C _{22:4} , Docosatetraenoic acid	ns <i>p</i> =0.335	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.405
C _{22:5} , Docosapentaenoic acid	ns <i>p</i> =0.979	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.67
C _{22:6n-3} , Docosahexaenoic acid	* <i>p</i> <0.05	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.417
C _{22:6n-6} , Docosapentaenoic acid	ns <i>p</i> =0.716	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.288
C _{24:0} , Lignoceric acid	ns <i>p</i> =0.504	ns <i>p</i> =0.525	ns <i>p</i> =0.899
C _{24:1} , Nervonic acid	ns <i>p</i> =0.335	* <i>p</i> <0.05	ns <i>p</i> =0.552
Others	ns <i>p</i> =0.743	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.29
SFAs	ns <i>p</i> =0.169	ns <i>p</i> =0.875	ns <i>p</i> =0.269
MUFAs	ns <i>p</i> =0.402	ns <i>p</i> =0.057	ns <i>p</i> =0.356
PUFAs	ns <i>p</i> =0.877	* <i>p</i> <0.05	ns <i>p</i> =0.464
<i>n</i> -6	ns <i>p</i> =0.904	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.404
<i>n</i> -3	ns <i>p</i> =0.609	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.891
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3	ns <i>p</i> =0.385	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.780
AA/EPA	ns <i>p</i> =0.879	*** <i>p</i> <0.001	ns <i>p</i> =0.993
Serum cytokine levels			
IL-1β	ns <i>p</i> =0.219	* <i>p</i> <0.05	* <i>p</i> <0.05

MCP-1	**** $p<0.0001$	ns $p=0.056$	ns $p=0.338$
Serum levels of hepatic function parameter			
AST	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$	* $p<0.05$
ALT	**** $p<0.0001$	** $p<0.01$	ns $p=0.357$
ALP	* $p<0.05$	ns $p=0.958$	ns $p=0.282$
Hepatic histology, inflammatory and fibrosis related gene expressions			
Hepatic histological score	* $p<0.05$	** $p<0.01$	ns $p=0.357$
TGF- β 1 mRNA expression	* $p<0.05$	* $p<0.05$	ns $p=0.713$
IL-1 β mRNA expression	**** $p<0.0001$	ns $p=0.532$	ns $p=0.461$
CXCL-1 mRNA expression	*** $p<0.001$	ns $p=0.263$	ns $p=0.368$
Hepatic lipid level, lipogenesis related gene expressions			
Hepatic triglyceride	**** $p<0.0001$	* $p<0.05$	ns $p=0.733$
Hepatic total cholesterol	**** $p<0.0001$	ns $p=0.168$	ns $p=0.666$
FAS mRNA expression	ns $p=0.945$	ns $p=0.466$	ns $p=0.058$
G6PD mRNA expression	* $p<0.05$	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$
ACC mRNA expression	*** $p<0.001$	ns $p=0.062$	ns $p=0.341$
C/EBP- α mRNA expression	**** $p<0.0001$	ns $p=0.132$	** $p<0.01$
SCD1 mRNA expression	**** $p<0.0001$	** $p<0.01$	** $p<0.01$
WAT inflammatory and fibrosis related gene expressions			
Adipocyte area	ns $p=0.157$	*** $p<0.001$	** $p<0.01$
Number of CLS	** $p<0.01$	ns $p=0.294$	** $p<0.01$
IL-1 β mRNA expression	**** $p<0.0001$	ns $p=0.485$	ns $p=0.471$
CXCL-1 mRNA expression	*** $p<0.001$	ns $p=0.221$	ns $p=0.222$
TGF- β 1 mRNA expression	**** $p<0.0001$	** $p<0.01$	ns $p=0.302$

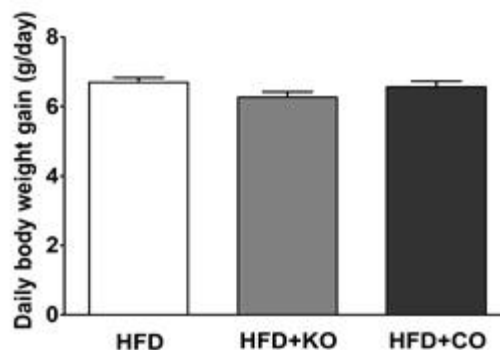
Ns = not significant; * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, **** $p<0.0001$. Abbreviations: WAT, white adipose tissue; EAT, epididymal adipose tissue; MAT, mesenteric adipose tissue; RAT, retroperitoneal adipose tissue; PAT, perirenal adipose tissue; HDL, high-density lipoprotein; HOMO-IR, Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistant; SFAs, saturated fatty acids; MUFAs, monounsaturated fatty acids; PUFAs, polyunsaturated fatty acids; AA, arachidonic acid; EPA, eicosapentaenoic acid; Acc, acetyl-CoA carboxylase; C/EBP- α , CCAAT enhancer-binding protein α ; CXCL-1, C-X-C motif chemokine ligand 1; ALP, alkaline phosphatase; ALT, alanine aminotransferase; AST, aspartate transaminase; Fas, fatty acid synthesis; G6pd, Glucose-6-phosphate dehydrogenase; Il-1 β , interleukin-1 ; monocyte chemoattractant protein-1; Scd-1, stearoyl-CoA desaturase-1; Tgf- β 1, transforming growth factor beta ; CLS, crown-like structures.

(2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율

A



B



C

D

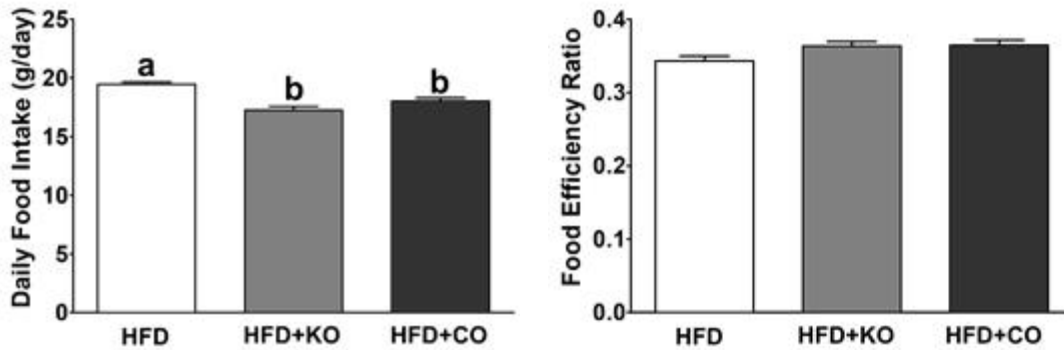
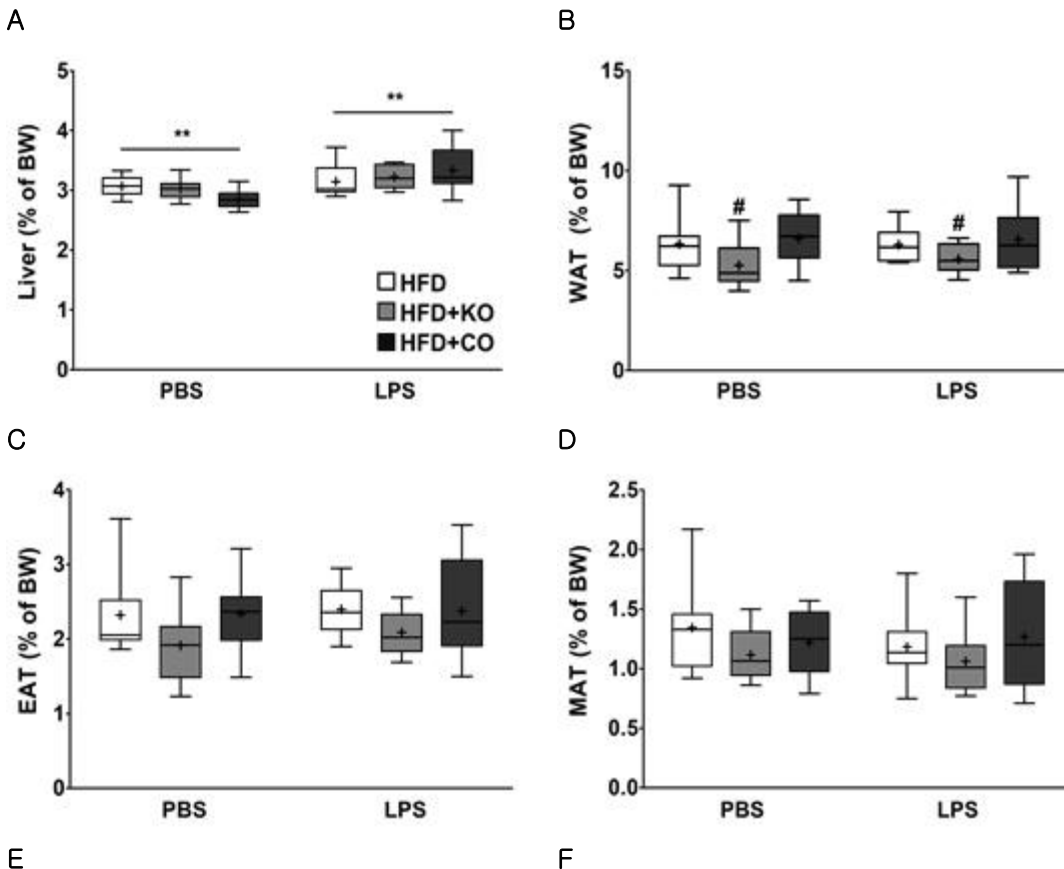


Figure 1. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on the body weight, daily body weight gain, food intake, and food efficiency ratio in HFD-fed rats. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD; open box), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO; gray-filled box), or coconut oil (HFD + CO; black-filled box) for 10 weeks. (A) Body weight changes, (B) daily body weight gain, (C) daily food intake, and (D) food efficiency ratio (FER) were measured. Values are presented as means \pm SD; $n = 16$ per individual group. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil.

- 체중(A)은 실험 7주차에 크릴오일을 섭취한 그룹(KO)에서 유의적으로 낮았으나 다른 주차에서는 식이에 따른 변화를 보이지 않음
- 총 체중증가량(B)은 식이에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않음
- KO 그룹, 코코넛 오일을 섭취한 그룹(CO)의 식이 섭취량(C)은 고지질섭취 그룹(HFD)과 비교하여 모두 감소 하였으나 식이 섭취량에 대한 체중 증가량으로 산출된 식이효율(D)은 유의적인 변화는 나타나지 않음.

(3) 조직 무게



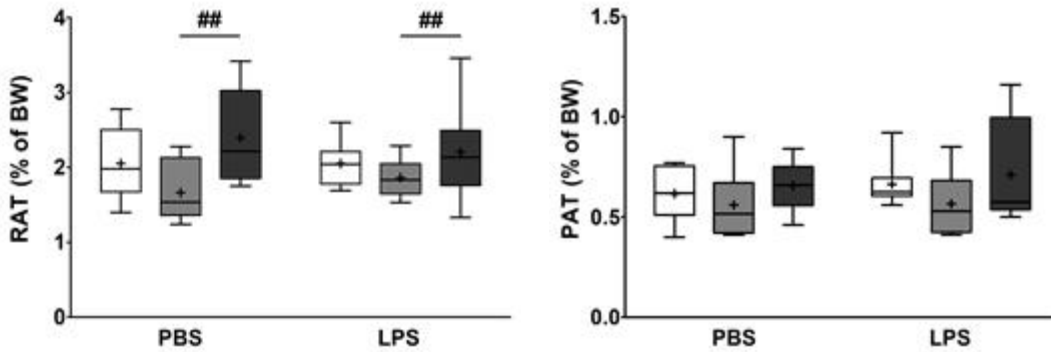


Figure 2. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on hepatomegaly and adiposity in rats after the LPS challenge. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks, and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Liver, (B) total white adipose tissue (WAT), (C) epididymal white adipose tissue (EAT), (D) mesenteric white adipose tissue (MAT), (E) retroperitoneal white adipose tissue (RAT), and (F) perirenal white adipose tissue (PAT) weights were measured. Values are displayed as box-and-whisker plots; n = 8 per individual group. Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (** $p < 0.01$). Pound indicates a significant main effect for diet (# $p < 0.05$, ## $p < 0.01$). The mean values are indicated by "+" signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide; BW, body weight.

-간(A) 조직의 무게는 LPS 처리 시 전에 비해 유의적으로 무게가 증가함.

-지방 조직(B-F)의 무게는 KO 그룹은 HFD 그룹, CO 그룹보다 낮은 경향을 보임.

(4) 당대사

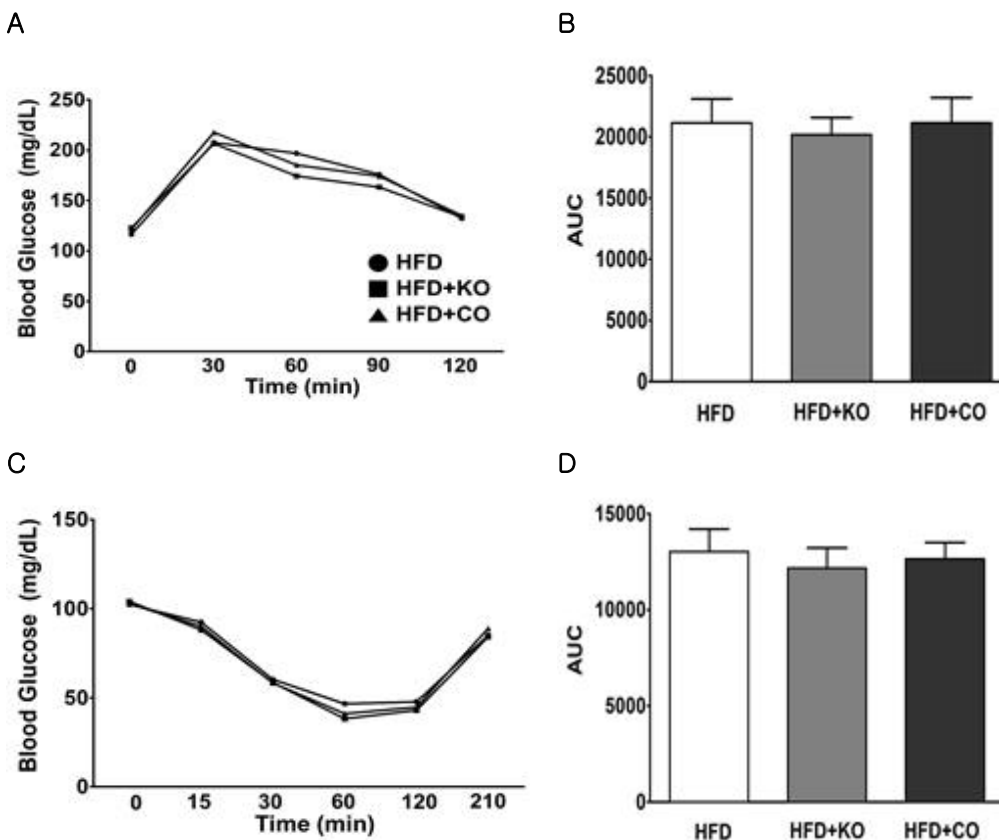


Figure 3. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on glucose metabolism in rats. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks. (A) Oral glucose tolerance test (OGTT), n = 16, (B) the area under the curve (AUC) during OGTT, (C) insulin tolerance test (ITT), n = 16, (D) AUC during ITT. Data were analyzed by one-way or two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. The mean values are indicated by "+" signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

- 포도당 부하 및 인슐린 부하 검사 결과, 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음

(5)혈청 중 glucose 및 insulin, leptin 농도

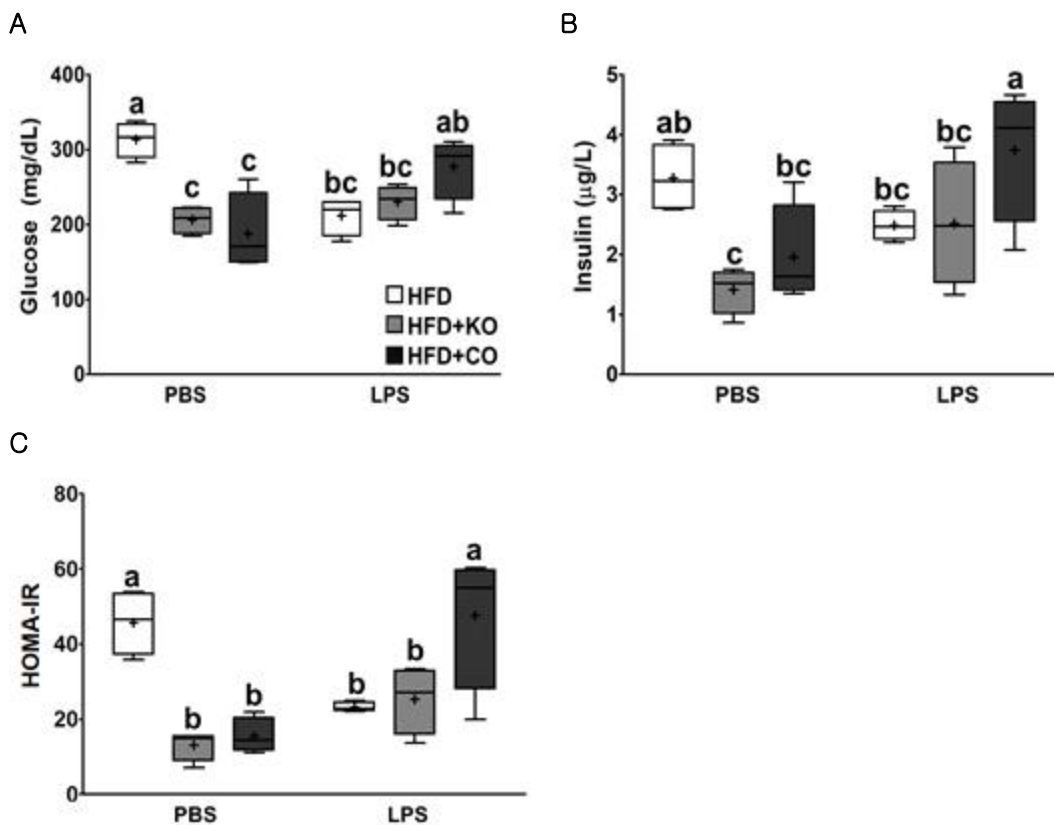


Figure 4. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on glucose metabolism in rats. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks. (A) Serum glucose level, n = 8, (B) serum insulin level, n = 8, and (C) homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR), n = 8, were assessed. Data were analyzed by one-way or two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. The mean values are indicated by "+" signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

-혈청 glucose 농도(A)는 LPS 처리 전 HFD+KO 그룹이 유의적으로 낮았으며, HFD 그룹의 glucose 농도는 LPS 처리 후 전에 비해 감소하는 경향이 있었음. 반면에 HFD+KO, HFD+CO 그룹은 전에 비해 증가함

-혈청 insulin 농도(B)는 LPS 처리 전 HFD+KO 그룹이 유의적으로 낮았으며, HFD 그룹은 LPS

처리 후 전에 비해 insulin 농도가 증가 하였음, 특히 LPS 처리 후 HFD+CO 그룹은 다른 그룹에 비해 유의적으로 증가함.

- HOMA-IR(C) 수치는 HFD 그룹에서 LPS 처리 전 가장 높았으며 LPS 처리 후 유의적으로 감소 하였으나 HFD+KO 그룹은 LPS 유무에 관계 없이 낮은 수준이었음. HFD+CO 그룹은 LPS 처리 후 유의적으로 증가함.

(6) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수

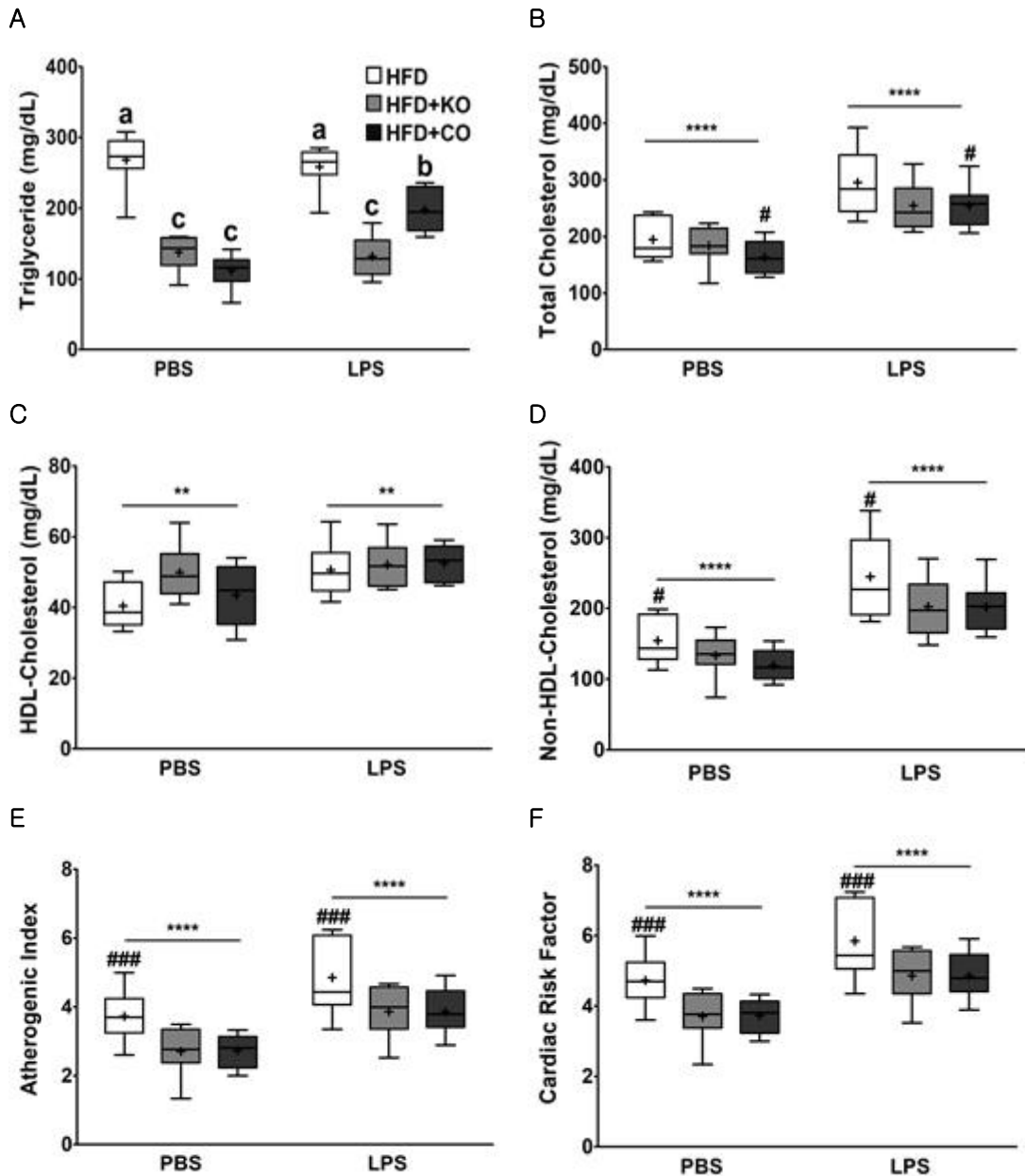


Figure 5. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on serum lipid profiles and cardiovascular indices in rats after the LPS challenge. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks, and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Serum triglyceride, (B) total cholesterol, (C) high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol, (D) non-HDL cholesterol levels, (E) atherogenic coefficient (AC), and (F) cardiac risk factor (CRF) were measured. Values are displayed as box-and-whisker plots; n = 8 per individual group. Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (** $p < 0.01$, **** $p < 0.0001$). Pound indicates a significant main effect for diet (# $p < 0.05$, ### $p < 0.001$). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. The mean values

are indicated by “+” signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

- 혈청 중성지방 농도(A)는 LPS 유무에 관계 없이 HFD 그룹이 가장 높은 경향을 보였으며, HFD+KO, HFD+CO 그룹은 HFD 그룹에 비해 유의적으로 감소 하였음.
- 혈청 총 콜레스테롤 농도(B)는 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 총 콜레스테롤 농도가 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음.
- 혈청 HDL-콜레스테롤 농도(C)는 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 농도가 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음.
- 혈청 non-LDL-콜레스테롤 농도(D)는 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 농도가 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음.
- Atherogenic coefficient(E)는 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 수치가 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음.
- Cardiac risk factor(F) 또한 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 수치가 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음.

(7) 간 손상 지표 (ALT, AST, ALP 활성)

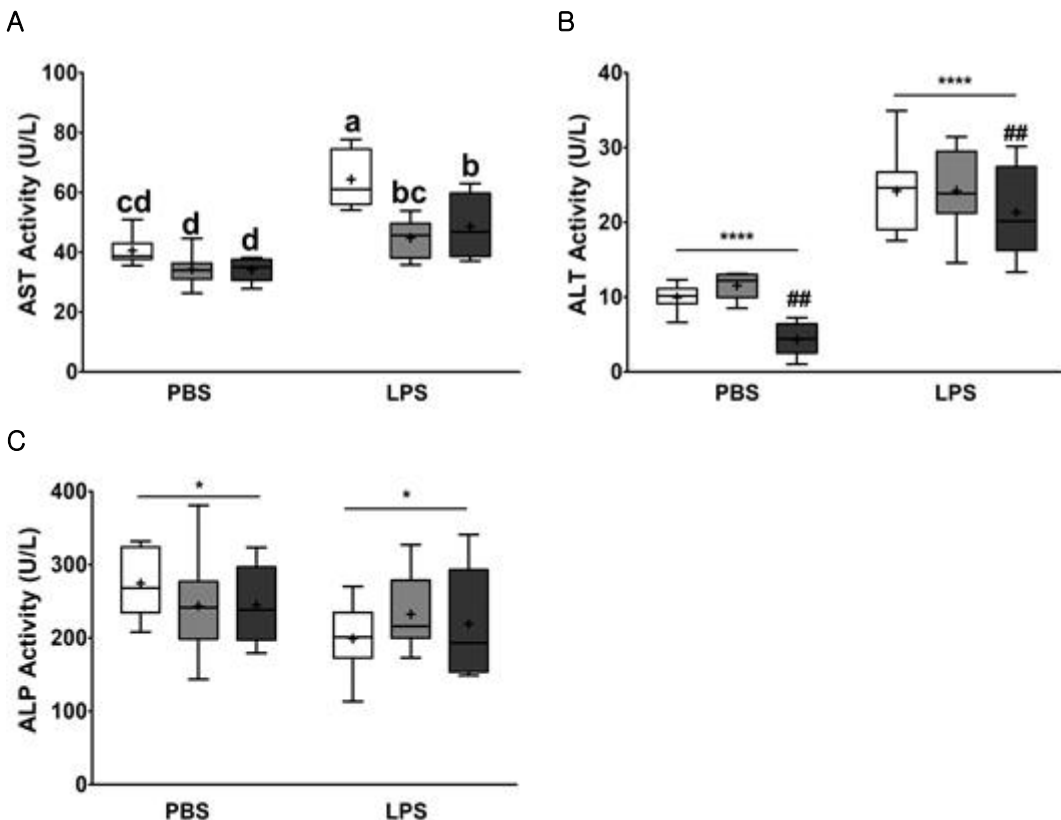


Figure 6. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on hepatic function enzyme levels in rats after the LPS challenge. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks, and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Aspartate aminotransferase (AST), (B) alanine aminotransferase (ALT), and (C) alkaline phosphatase (ALP) activities were analyzed. Values are displayed as box-and-whisker plots, n = 8 per individual group. Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey’s multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (* $p < 0.05$, **** $p < 0.0001$). Pound indicates a significant main effect for diet (##

$p < 0.01$). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. The mean values are indicated by “+” signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

-혈청 AST 농도(A)는 LPS 처리 전은 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나 LPS 처리 후 전반적으로 증가 하였음, LPS 처리 후 HFD+KO, HFD+CO 그룹의 AST 농도는 HFD 그룹에 비해 감소 하였으며 특히 HFD+KO 그룹이 가장 크게 감소함.

-혈청 ALT 농도(B)는 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음.

-혈청 ALP 농도(C)는 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 감소 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음.

(8) 간 및 부고환 지방 조직의 지질 함량

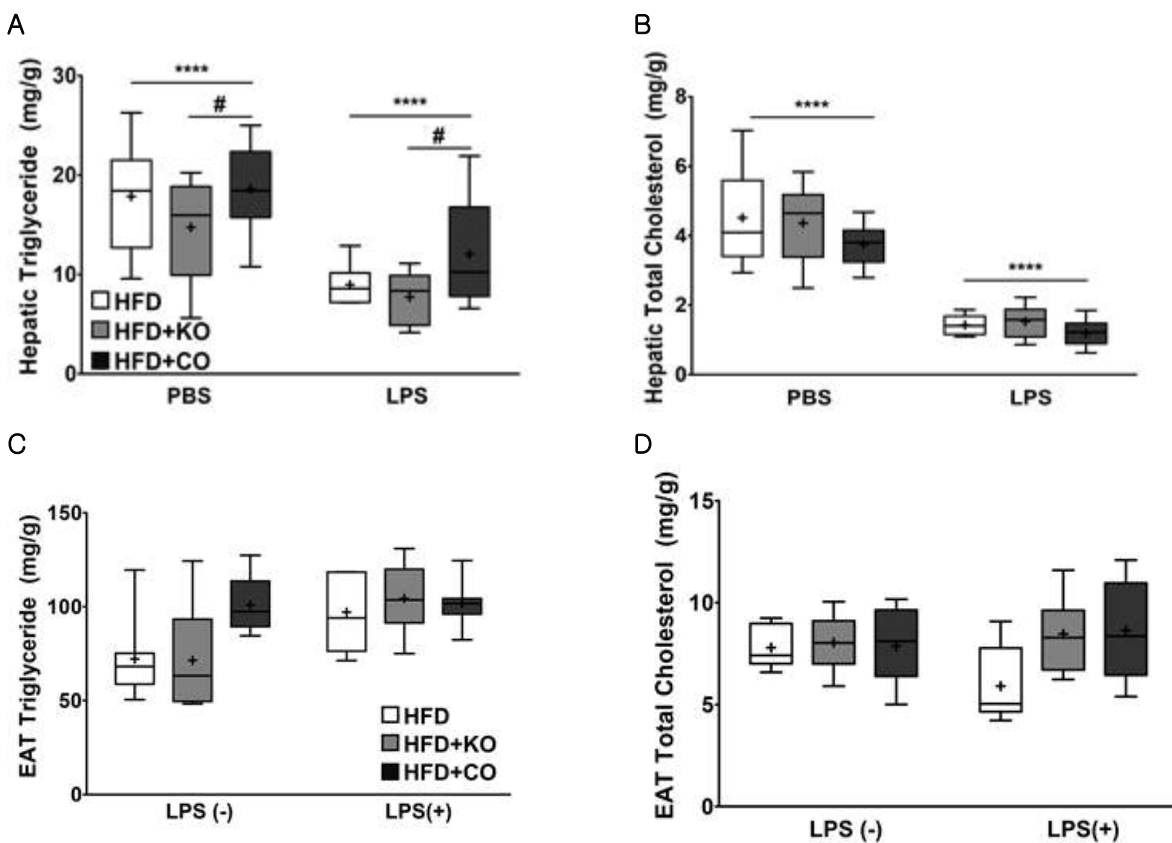


Figure 7. Effects of the KO or CO replacement and LPS challenge on lipid contents in the liver and EAT. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks, and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Hepatic TG level; (B) hepatic TC level; (C) TG level in EAT; (D) TC level in EAT. Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey’s multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (* $p < 0.05$, **** $p < 0.0001$). Pound indicates a significant main effect for diet (## $p < 0.01$). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. The mean values are indicated by “+” signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

-간 조직에서 중성지방 농도(A)는 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 감소 하였으며 HFD 그룹과 비교하여 HFD+KO 그룹은 중성지방 농도가 유의적으로 낮았음.

-간 조직에서 총 콜레스테롤 농도(B)는 LPS 처리 후 전에 비해 감소 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음.

-부고환지방 조직에서 중성지방 농도(C) 및 총 콜레스테롤 농도(D)는 식이 및 LPS 처리에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음.

(9) 혈청 cytokine 농도

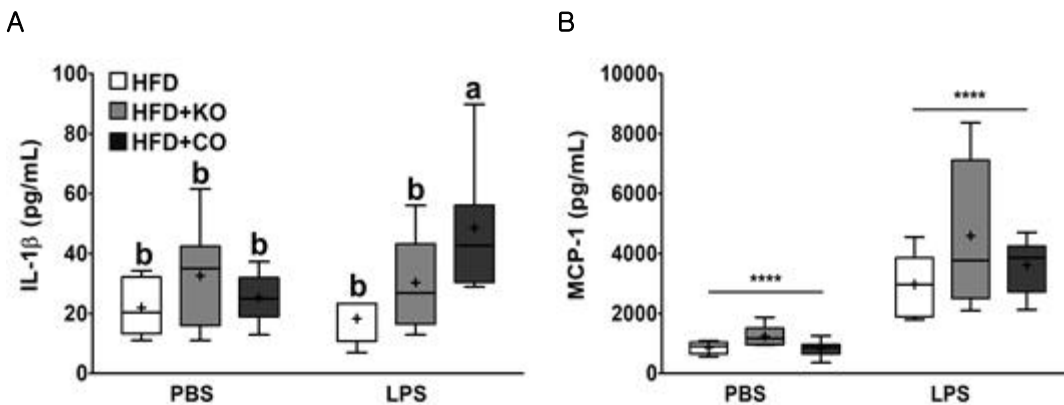


Figure 8. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on serum pro-inflammatory cytokines, chemokine levels in rats after the LPS challenge. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks, and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Interleukin (IL)-1 β levels, (B) monocyte chemoattractant protein (MCP)-1 levels. Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey’s multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (* $p < 0.05$, **** $p < 0.0001$). Pound indicates a significant main effect for diet (## $p < 0.01$). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. The mean values are indicated by “+” signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

-혈청 IL-1 β 농도(A)는 LPS 처리 전 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았으나 LPS 처리 후 HFD+CO 그룹에서 IL-1 β 농도가 유의적으로 증가함.

-혈청 MCP-1 농도(B)는 LPS 처리 후 전에 비해 전반적으로 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음.

(10) 간 조직학적 분석

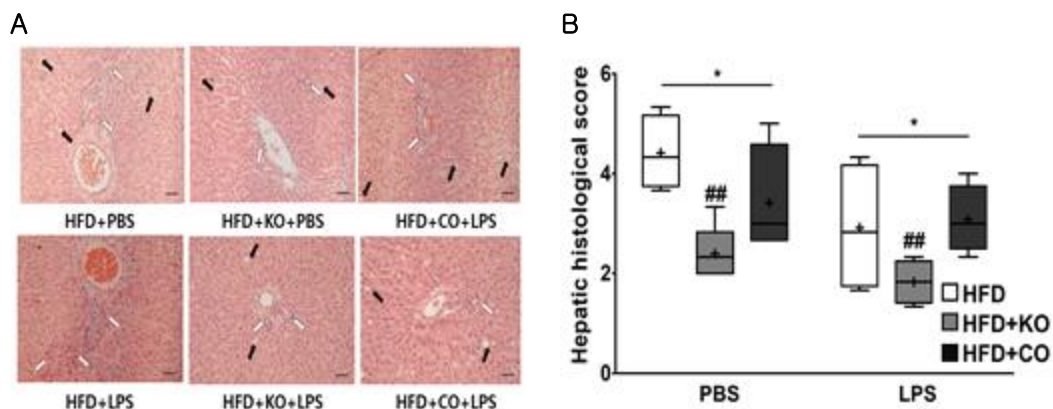


Figure 9. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on the hepatic

histopathology in rats after the LPS challenge. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks, and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. **(A)** Hematoxylin and eosin (H&E) staining of liver tissue (bar = 50 μ m, 20 \times magnification); black arrow indicates lipid accumulation and white arrow indicates inflammatory foci. **(B)** hepatic histological score. Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (* $p < 0.05$). Pound indicates a significant main effect for diet ($\#$ $p < 0.01$). The mean values are indicated by "+" signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

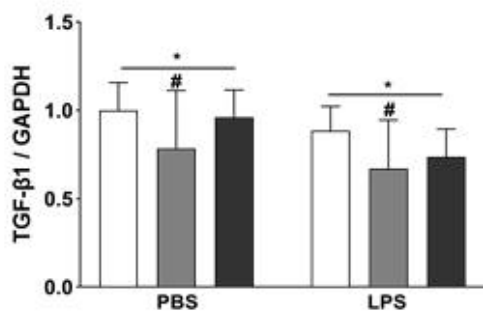
-10% formalin in PBS을 이용해 고정시킨 간 조직은 ethanol로 탈수한 후에 slide glass에 4 μ m의 두께로 파라핀 조직 절편을 만든 후에, hematoxylin 용액으로 핵을 염색하여 수세하고 eosin으로 세포질을 염색하여 진행함. 각 조직 절편은 병변 부위마다 광학 현미경(ZEISS Axio Imager 2, Carl Zeiss, Oberkochen, Germany)을 사용하여 20배율로 관찰.

- HFD 그룹은 다른 그룹에 비해 염증 세포 침윤 및 조직 내 지방축적이 가장 높았으나(A) HFD+KO 그룹에서 LPS 처리 후 조직학적 변화를 약화시킴.

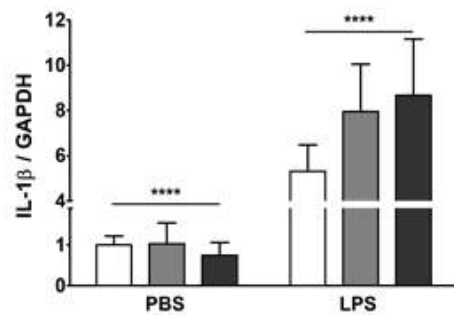
- 점수로 합산한 결과(B), HFD+KO, HFD+CO 그룹에서 HFD 그룹에 비해 42.27%, 11.36% 각각 낮았음

(11) 간 조직에서 유전자 발현 분석

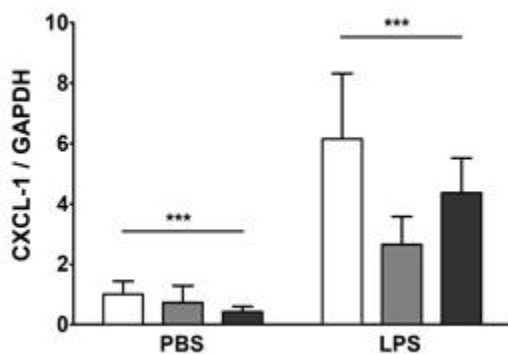
A



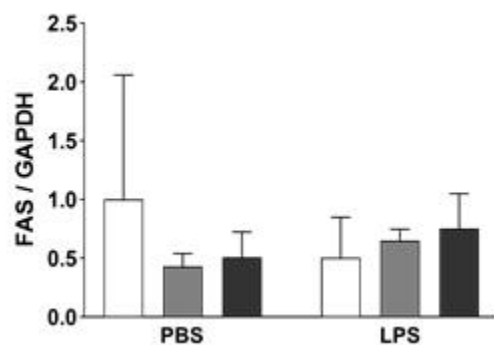
B



C

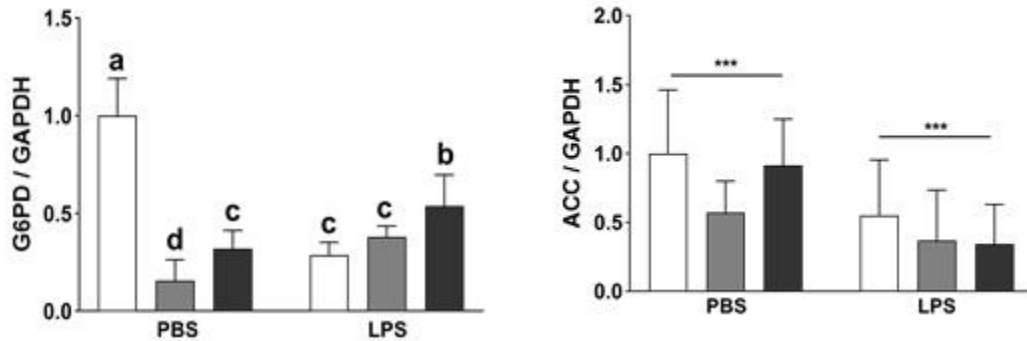


D



E

F



G

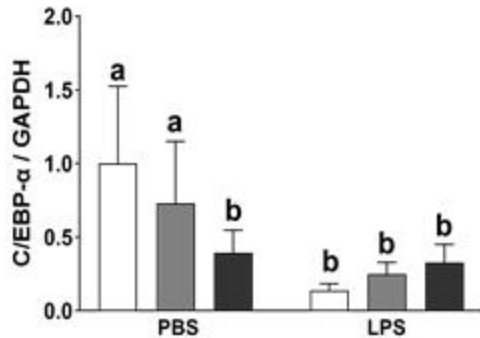


Figure 10. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on hepatic mRNA expression of pro-inflammatory and lipogenesis-related genes in rats after the LPS challenge. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks, and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1), (B) interleukin 1 beta (IL-1 β), (C) chemokine (C-X-C motif) ligand 1 (CXCL-1), (D) fatty acid synthase (FAS), (E) glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD), (F) acetyl CoA carboxylase (ACC) levels, and (G) CCAAT/enhancer-binding protein alpha (C/EBP- α) mRNA expression levels were assessed. Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$, **** $p < 0.0001$). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

-TGF- β 1 발현(A)은 LPS 처리 후 유의하게 감소 하였으며 HFD+KO 그룹은 다른 그룹에 비해 낮은 TGF- β 1 발현을 보임.

-IL-1 β (B) 및 CXCL-1(C) 발현은 LPS 처리 후 유의하게 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음.

-FAS(D) 발현은 식이 및 LPS 유무에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음.

-G6PD(E) 발현은 LPS 처리 전 HFD 그룹에 비해 HFD+KO, HFD+CO 그룹에서 유의하게 감소 하였음. LPS 처리 후 HFD 그룹의 G6PD 발현은 감소 하였으나 HFD+KO, HFD+CO 그룹에서는 유의적으로 증가함.

-ACC(F) 발현은 LPS 처리 후 전에 비해 감소 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이는 보이지 않음

-C/EBP- α (G) 발현은 LPS 처리 전 HFD+CO 그룹에서 가장 낮은 수준을 보였으며 LPS 처리 후 발현이 전반적으로 감소 하였음.

(12) 부고환 지방 조직학적 분석

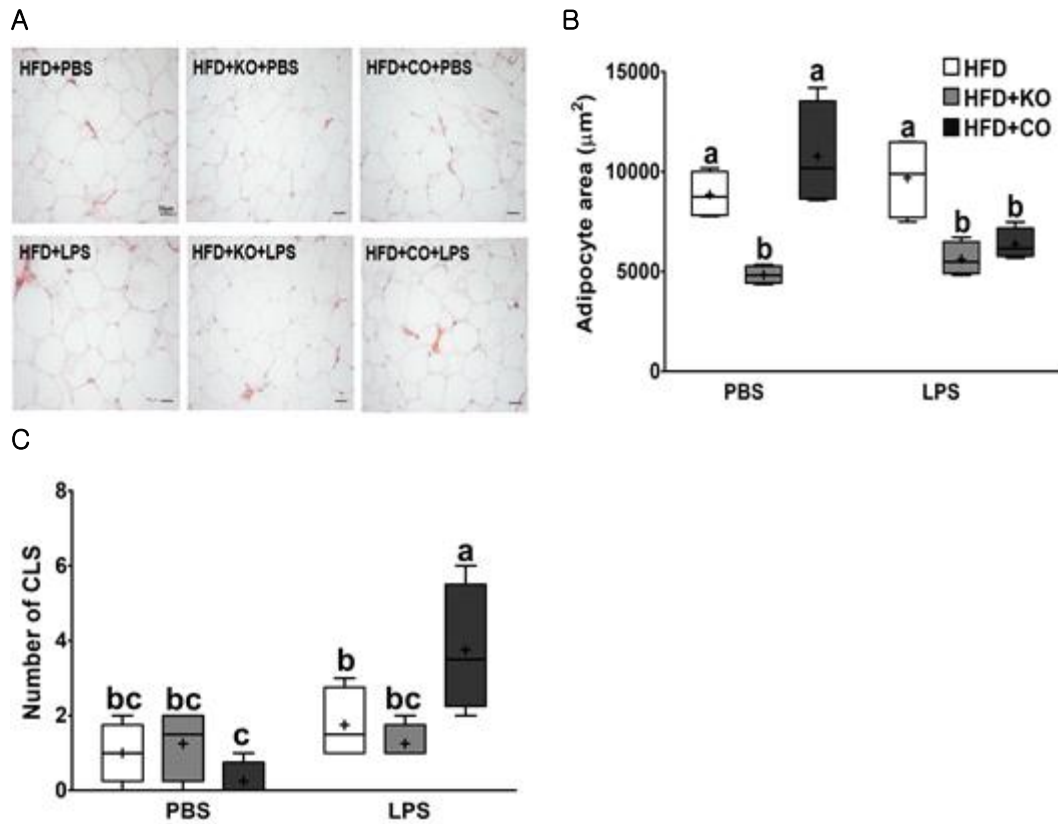


Figure 11. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on the adipocyte histopathology in epididymal white adipose tissues (EAT) of rats after the LPS challenge. Sprague Dawley rats were fed either a high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with krill oil (HFD + KO), or coconut oil (HFD + CO) for 10 weeks, and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Hematoxylin and eosin (H&E) staining of EAT (bar = 50 μ m, 20 \times magnification), (B) adipocyte area from each group, (C) number of crown-like structures (CLS). Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. The mean values are indicated by "+" signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

-10% formalin in PBS을 이용해 고정시킨 부고환지방 조직은 ethanol로 탈수한 후에 slide glass에 조직 절편을 만든 후에, hematoxylin 용액으로 핵을 염색하여 수세하고 eosin으로 세포질을 염색하여 진행함. 각 조직 절편은 병변 부위마다 광학 현미경(ZEISS Axio Imager 2, Carl Zeiss, Oberkochen, Germany)을 사용하여 20 배율로 관찰. 각 절편마다 3 그룹데의 사진을 촬영하였고 지방세포들의 면적(μ m²) Image J Software(v.1.8 National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA)를 이용하여 측정.

.-HFD+KO 그룹의 지방세포 면적(A,B)은 LPS 유무에 관계 없이 HFD 그룹에 비해 더 작은 지방세포 비대를 나타냈음.

-CLS 수는 LPS 처리 후 전반적으로 증가 하였으나 HFD+CO 그룹에서 가장 크게 증가 하였음

(13) 부고환 지방 조직에서 mRNA 발현

A

B

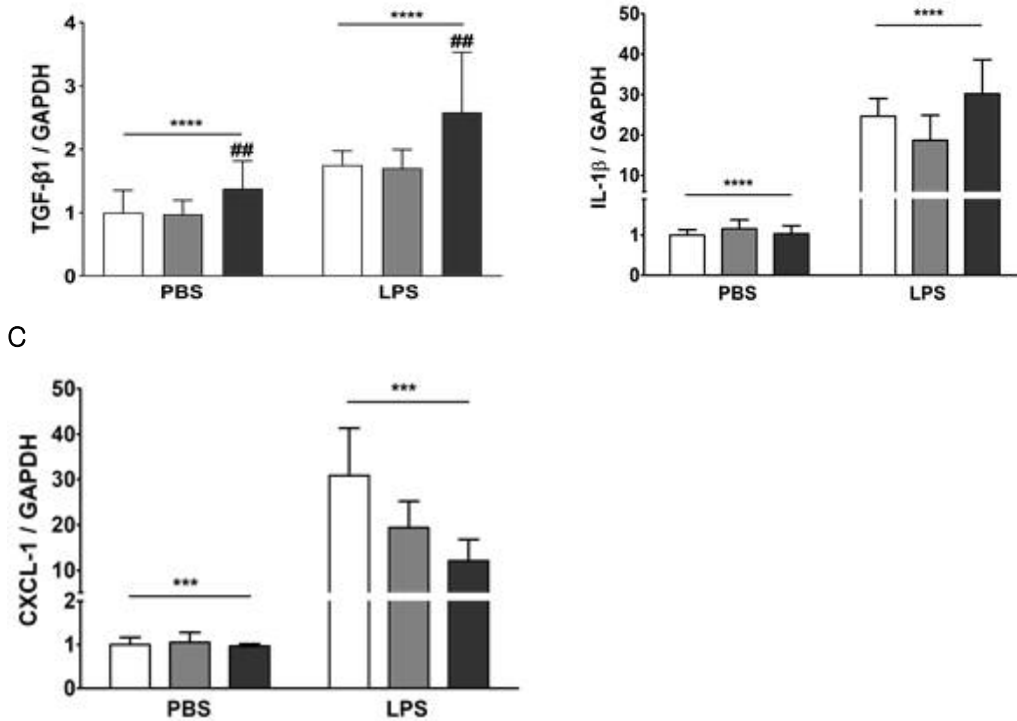


Figure 12. Effects of partial replacement of dietary fat with krill oil or coconut oil on mRNA expression of pro-inflammatory genes in epididymal white adipose tissues (EAT) of rats after the LPS challenge. (A) Transforming growth factor- β 1 (TGF- β 1), (B) interleukin 1 beta (IL-1 β) level, and (C) chemokine (C-X-C motif) ligand 1 (CXCL-1) levels were measured. Values are displayed as box-and-whisker plots, n = 8 for individual group. Data were analyzed by two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test to determine the interactions or the main effects (diet and LPS stimulation). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (*** $p < 0.001$, **** $p < 0.0001$). Pound indicates a significant main effect for diet (## $p < 0.01$). Labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. The mean values are indicated by "+" signs. HFD, high-fat diet; HFD + KO, high-fat diet + krill oil; HFD + CO, high-fat diet + coconut oil; PBS, phosphate-buffered saline; LPS, lipopolysaccharide.

-TGF- β 1(A) 발현은 LPS 처리 후 전에 비해 유의적으로 증가 하였으며 특히 HFD+CO 그룹은 다른 그룹에 비해 더 크게 증가함

-IL-1 β (B) 및 CXCL-1(C) 발현은 LPS 처리 후 전에 비해 유의적으로 증가 하였으나 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음

3) 4주령 수컷 *ob/ob* mouse (LPS 1 mg/mL)

(1) 실험 구성 및 식이 조성

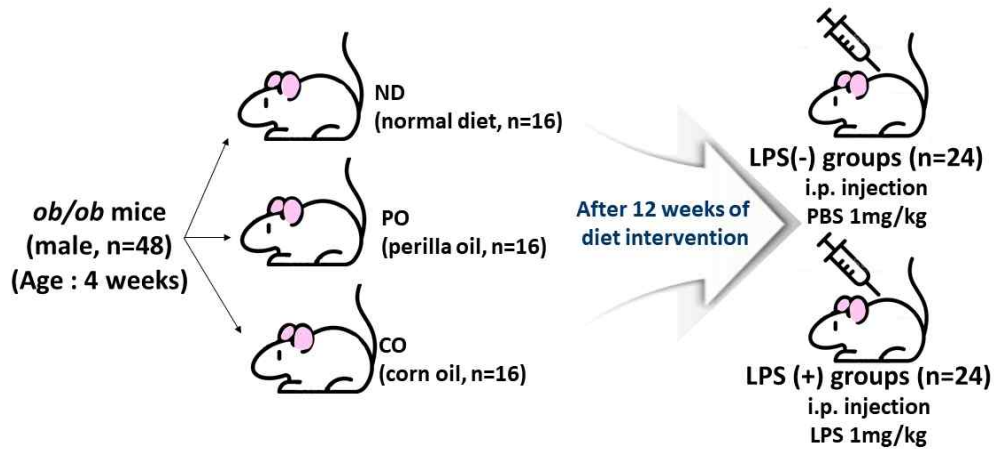


Table 1. 실험 구성

그룹	고지방그룹	n-3 강화 식이	n-6 rich 식이	LPS
Group 1	✓			
Group 2	✓	✓		
Group 3	✓		✓	
Group 4	✓			✓
Group 5	✓	✓		✓
Group 6	✓		✓	✓

Table 2. Composition of experimental diets

	ND	PO	CO
Casein	200	200	200
L-cysteine	3	3	3
Sucrose	100	100	100
Cornstarch	397.5	397.5	397.5
Dextrose	132	132	132
<i>tert</i> -Butylhydroquinone	0.014	0.014	0.014
Cellulose	50	50	50
Mineral mix	35	35	35
Vitamin mix	10	10	10
Choline bitartrate	2.5	2.5	2.5
Western blend	50	45	30
Lard	20	15	10
PO		10	0
CO			30
Total (G)	1000.014	1000.014	1000.014
Total energy (kcal/g)	4000	4000	4000
Fat (kcal %)	15.75	15.75	15.75

Abbreviations: ND, normal diet; PO, perilla oil; CO, corn oil.

Table 3. qRT-PCR primer sequences

Gene		Primer sequence (5' to 3')
TNF- α	Forward	CCC TGC CAT TGT TAA GAC C
	Reverse	TGC TGC TCT TCC TGT TTT C
IL-6	Forward	CTG CAA GAG ACT TCC ATC CAG TT
	Reverse	AGG GAA GGC CGT GGT TGT
IL-1 β	Forward	GTC ACA AGA AAC CAT GGC ACA T
	Reverse	GCC CAT CAG AGG CAA GGA
GAPDH	Forward	CAT GGC CTT CCG TGT TCC TA

Abbreviations: TNF- α , tumor necrosis factor alpha; IL-6, interleukin 6; IL-1 β , interleukin-1 β ; GAPDH, glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase.

Table 4. List of antibodies for western blot analysis

	Antibody	Dilution	Factor	Corporation	Catalog number
Primary antibody	p-JNK	1:500		Cell Signaling	9251
	p-ERK	1:3,000		Cell Signaling	4370
	BiP	1:1,000		Cell Signaling	3183
	CHOP	1:1,000		Cell Signaling	2895
	HO-1	1:1,000		Cell Signaling	5853S
	β -actin	1:2,000		Santa cruz	sc-47778
Secondary antibody	Anti-rabbit IgG	1:3,000		Cell Signaling	7074
	Anti-mouse IgG	1:1,000		Cell Signaling	7076

Abbreviations: p-JNK, phospho-stress-activated protein kinases/Jun -amino-terminal kinases SAPK/JNK; p-ERK, phospho-extra cellular signal-regulated kinases; BiP, binding immuno globulin protein; CHOP, C/EBP homologous protein; HO-1, heme oxygenase (decycling) 1.

Table 5. Fatty acids profile of experiment diets

	ND	PO	CO
Palmitic acid(C16:0)	37.61 \pm 0.93	33.86 \pm 2.60	33.26 \pm 2.11
Stearic acid(C18:0)	15.46 \pm 3.58	10.91 \pm 0.75	8.78 \pm 0.61
Elaidic acid(C18:1 <i>n</i> -9t)	4.23 \pm 0.94	4.18 \pm 0.12	1.76 \pm 0.10
Oleic acid(C18:1 <i>n</i> -9c)	40.30 \pm 1.39	36.61 \pm 1.00	24.66 \pm 1.48
Linoleic acid(C18:2 <i>n</i> -6c)	0.75 \pm 0.44	5.03 \pm 0.76	21.51 \pm 0.14
α -linolenic acid(C18:3 <i>n</i> -3)	0.82 \pm 0.20	10.44 \pm 0.89	10.02 \pm 0.72
SFAs(%)	53.07	44.77	42.04
MUFAs(%)	44.78	40.79	26.42
PUFAs(%)	2.02	15.47	31.53
<i>n</i> -3(%)	1.52	10.44	10.02
<i>n</i> -6(%)	0.75	5.03	21.51
Total fatty acid (%)	100.00	100.00	100.00

Abbreviations: ND, normal diet; PO, perilla oil; CO, corn oil; SFAs, saturated fatty acids; MUFAs, monounsaturated fatty acids; PUFAs, polyunsaturated fatty acids; *n*-3, omega-3 fatty acids; *n*-6, omega-6 fatty acids.

Table 6. Fatty acid composition of the whole blood of mice

	ND	PO	CO
α -linolenic acid	0.11 \pm 0.07 ^b	0.3 \pm 0.05 ^a	0.04 \pm 0.02 ^c
Eicosapentaenoic acid(EPA)	0.27 \pm 0.12 ^b	3.57 \pm 0.36 ^a	0.35 \pm 0.09 ^b
Docosapentaenoic acid(DPA)	0.24 \pm 0.10 ^b	1.42 \pm 0.15 ^a	0.26 \pm 0.05 ^b
Docosahexaenoic acid(DHA)	2.43 \pm 1.97 ^c	8.12 \pm 0.41 ^a	4.76 \pm 0.42 ^b
Linoleic acid	6.09 \pm 0.91 ^c	7.06 \pm 0.23 ^b	8.07 \pm 0.95 ^a
γ -linolenic acid	0.04 \pm 0.01 ^b	0.04 \pm 0.02 ^b	0.06 \pm 0.01 ^a
Eicosadienoic acid	0.22 \pm 0.21 ^a	0.14 \pm 0.04 ^a	0.15 \pm 0.03 ^a
Dihomo- γ -linolenic acid	1.36 \pm 0.56 ^a	1.42 \pm 0.07 ^a	1.56 \pm 0.17 ^a
Arachidonic acid	12.41 \pm 4.81 ^b	10.20 \pm 0.27 ^b	20.20 \pm 1.71 ^a
Docosatetraenoic acid	0.55 \pm 0.19 ^b	0.33 \pm 0.02 ^c	1.06 \pm 0.10 ^a
Docosapentaenoic acid	0.42 \pm 0.17 ^b	0.08 \pm 0.05 ^c	0.67 \pm 0.10 ^a
Oleic acid	30.15 \pm 7.11 ^a	23.55 \pm 0.90 ^b	19.45 \pm 2.24 ^b
Eicosenoic acid	0.32 \pm 0.03 ^a	0.24 \pm 0.02 ^b	0.24 \pm 0.01 ^b
Nervonic acid	0.06 \pm .0.03 ^a	0.08 \pm 0.02 ^a	0.05 \pm 0.01 ^a
Palmitoleic acid	7.44 \pm 3.98 ^a	3.88 \pm 0.70 ^b	3.29 \pm 0.92 ^b

Myristic acid	1.36 ± 0.83 ^a	0.70 ± 0.20 ^b	0.66 ± 0.38 ^b
Palmitic acid	25.73 ± 1.29 ^c	28.50 ± 0.85 ^a	27.10 ± 1.03 ^b
Stearic acid	11.88 ± 1.96 ^a	9.67 ± 0.10 ^b	11.15 ± 1.22 ^a
Lignoceric acid	0.20 ± 0.07 ^a	0.17 ± 0.05 ^a	0.20 ± 0.03 ^a
<i>n</i> -3	2.05 ± 2.10 ^b	13.41 ± 0.60 ^a	5.40 ± 0.47 ^b
<i>n</i> -6	21.09 ± 6.71 ^b	19.27 ± 0.35 ^b	31.77 ± 1.40 ^a
<i>n</i> -9	30.53 ± 7.12 ^a	23.86 ± 0.89 ^b	19.76 ± 2.25 ^b
SFAs	39.16 ± 2.40 ^b	39.03 ± 0.77 ^a	39.11 ± 1.67 ^a
MUFAs	37.97 ± 11.10 ^a	27.74 ± 0.42 ^b	23.03 ± 3.14 ^b
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3	10.30 ± 0.48 ^a	1.45 ± 0.07 ^c	5.92 ± 0.33 ^b
AA/EPA	48.13 ± 0.48 ^b	2.9 ± 0.42 ^c	60.98 ± 1.67 ^a

Values are presented as the mean ± standard deviation (n = 8 per group). Data were analyzed using one-way analysis of variance followed by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$ hoc comparison. Abbreviations: ND, normal diet; PO, perilla oil; CO, corn oil; SFAs, saturated fatty acids; MUFAs, monounsaturated fatty acids; *n*-3, omega-3 fatty acids; *n*-6, omega-6 fatty acids.

Table 7. Summary of statistical analysis by two-way analysis of variance (ANOVA) for main effects and interactions.

Parameter	Factor, <i>p</i> values		
	LPS	Diet	LPS × Diet
Relative tissue weights			
Liver	ns $p=0.315$	ns $p=0.422$	ns $p=0.616$
Epididymal adipose tissue	ns $p=0.940$	ns $p=0.170$	ns $p=0.783$
Mesenteric adipose tissue	ns $p=0.497$	ns $p=0.877$	ns $p=0.951$
Retroperitoneal adipose tissue	ns $p=0.214$	ns $p=0.359$	ns $p=0.537$
Perirenal adipose tissue	*** $p < 0.001$	ns $p=0.591$	ns $p=0.777$
White adipose tissue	ns $p=0.630$	ns $p=0.092$	ns $p=0.555$
Serum lipid profiles			
Triglyceride	**** $p < 0.0001$	ns $p=0.795$	ns $p=0.732$
Total cholesterol	**** $p < 0.0001$	ns $p=0.292$	* $p < 0.05$
HDL-cholesterol	**** $p < 0.0001$	** $p < 0.01$	* $p < 0.05$
LDL-cholesterol	**** $p < 0.0001$	* $p < 0.05$	** $p < 0.01$
Cardiac risk factor	**** $p < 0.0001$	*** $p < 0.001$	*** $p < 0.001$
Serum inflammatory mediators			
IL-1 β	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
IL-10	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
TNF- α	** $p < 0.01$	*** $p < 0.001$	* $p < 0.05$
CXCL-1	**** $p < 0.0001$	* $p < 0.05$	* $p < 0.05$

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, **** $p < 0.0001$, ns=not significant. Abbreviations: HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein; IL-1 β , interleukin 1 β ; IL-10, interleukin 10; TNF- α , tumor necrosis factor alpha; CXCL-1, chemokine (C-X-C motif) ligand 1.

(2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율

A

B

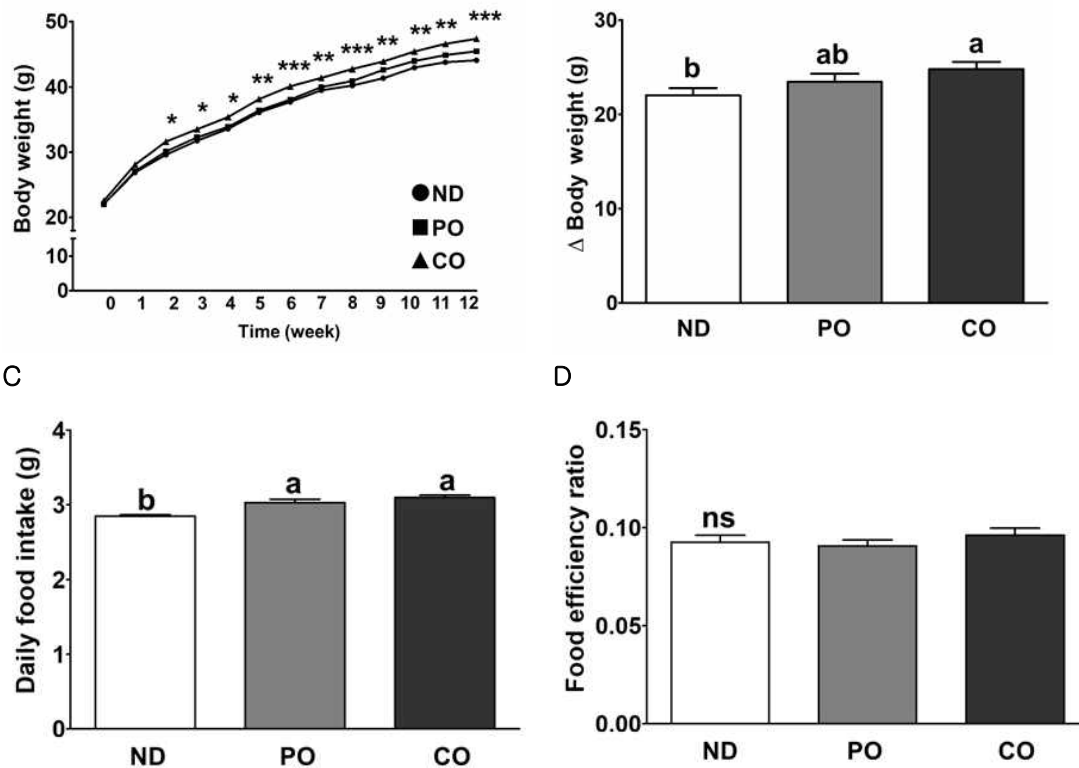


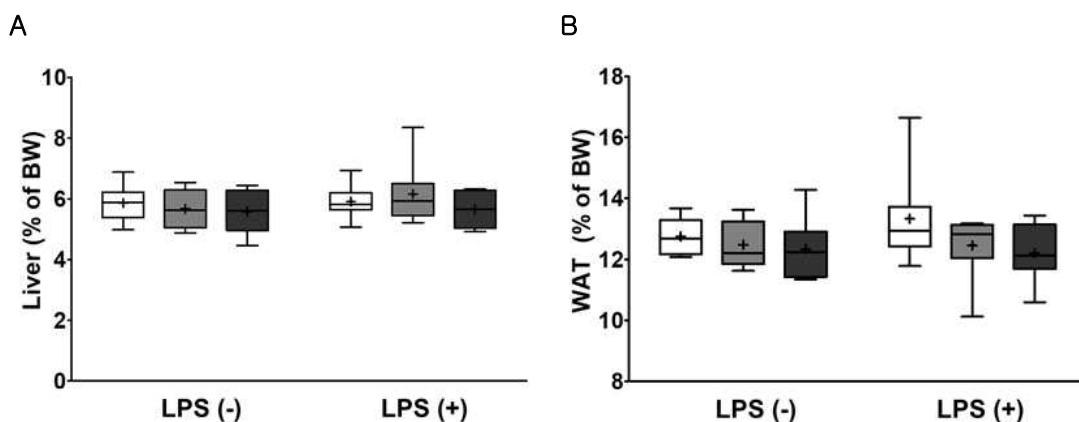
Figure 1. Effects of the PO or CO replacement on body weight change, food intake and food efficiency ratio in *ob/ob* mice. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks (n = 16 per group). (A) Body weight changes; (B) daily body weight gain (final BW - initial BW); (C) daily food intake; (D) food efficiency ratio. Values are presented as the mean \pm standard deviation. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$. 'ns' indicates $p > 0.05$. PO, perilla oil; CO, corn oil; BW, body weight.

-실험 2주차부터 CO를 섭취한 그룹(CO)은 다른 그룹에 비해 유의적으로 체중이 증가함. 실험 12주차 CO 그룹의 평균 체중은 47.64 ± 2.81 g으로 가장 높았으나 ND 그룹과 PO 그룹은 44.43 ± 1.97 g, 44.64 ± 1.48 g으로 CO 그룹의 체중에 비해 6.7% 작았음.

-총 체중증가량(B)은 ND, PO, CO 그룹 각각 24.80 g, 23.43 g, 22.01g으로 유의적인 차이가 나타나지 않음

-PO, CO 그룹의 식이 섭취량(C)은 ND그룹과 비교하여 모두 증가 하였으나 식이 섭취량에 대한 체중 증가량으로 산출된 식이효율(D)은 유의적인 변화는 나타나지 않음.

(3) 조직 무게



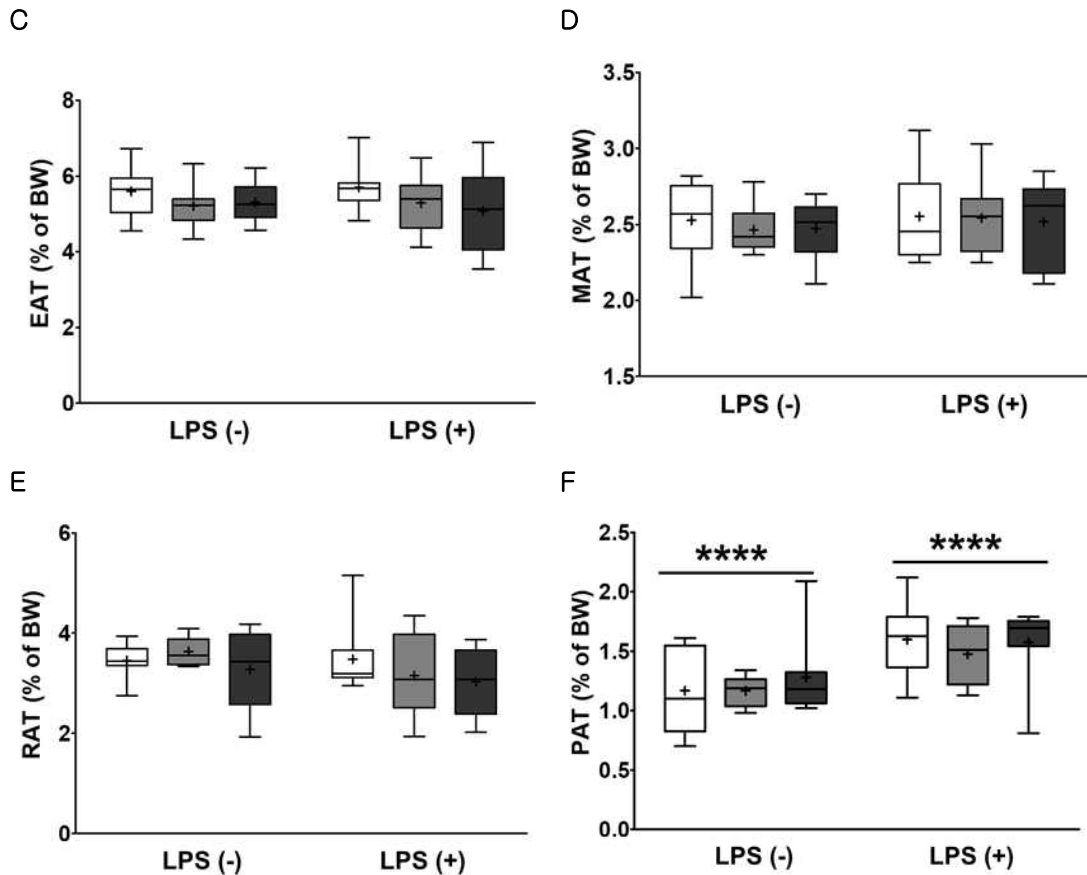


Figure 2. Effects of the PO or CO replacement on the liver and adipose tissue weights in *ob/ob* mice. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS(1 mg/kg) for 24 h. (A) Liver weight; (B) white adipose tissue (WAT) weight; (C) epididymal adipose tissue (EAT) weight; (D) mesenteric adipose tissue (MAT) weight; (E) retroperitoneal adipose tissue (RAT) weight; (F) perirenal adipose tissue (PAT) weight. Values are presented as box and whisker plots representing 8 mice per group. Data were analyzed using two-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey' s multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$ (LPS \times Diet interaction). 'ns' indicates $p > 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline; BW, body weight.

-간(A), 백색 지방(B), 부고환 지방(C), 등지방(D), 장간막 지방(E)의 무게는 식이 및 LPS 처리에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았음.

-신 주위 지방(F)의 무게는 LPS 처리 전 ND 그룹, PO 그룹, CO 그룹에서 각각 1.17%, 1.17%, 1.28%였음. LPS 처리 후 신 주위 지방의 무게가 유의적으로 증가 하였으나 식이에 따른 차이는 보이지 않음.

(4) 당대사

A

B

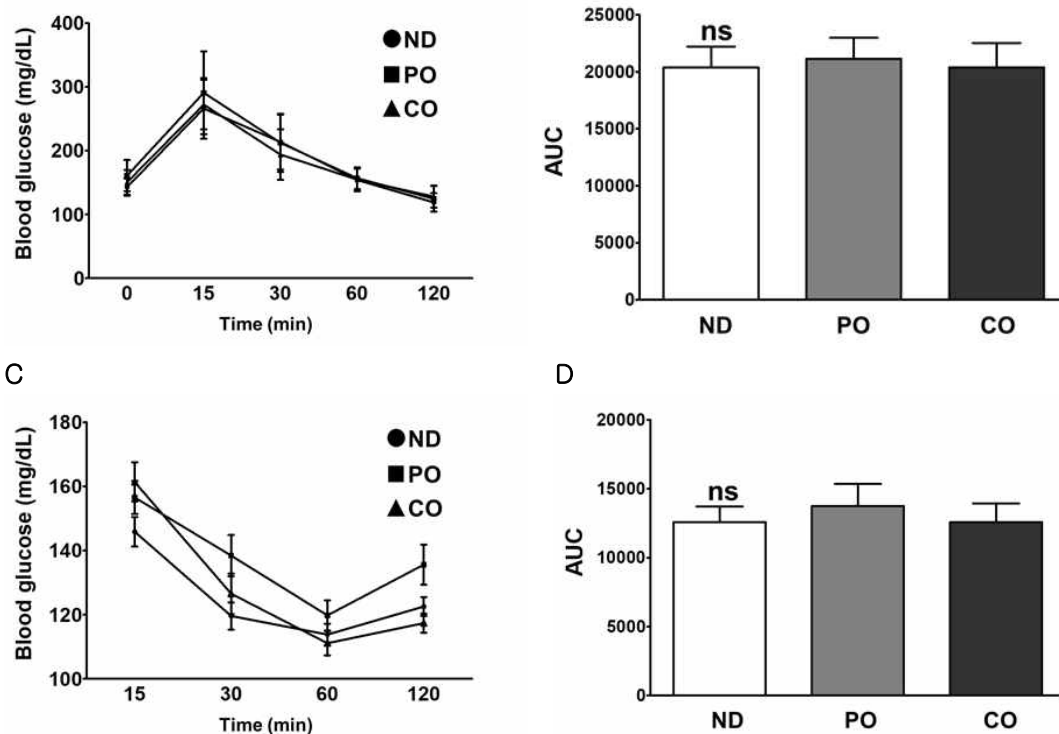
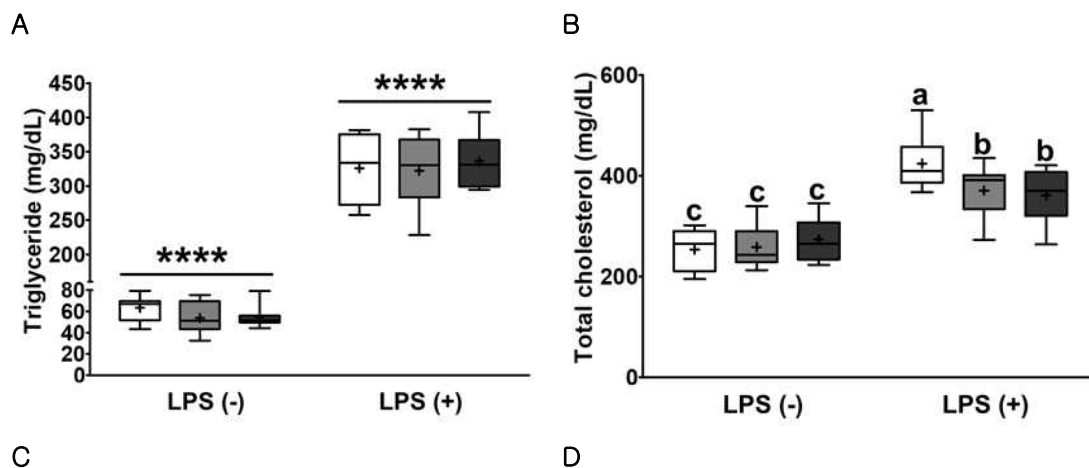


Figure 3. Effects of the PO or CO replacement on the fasting glucose and insulin in *ob/ob* mice. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks (n = 16 per group). Mice were injected glucose by oral gavage and glucose levels were measured at 0, 15, 30, 60, and 120 min after glucose injection (1 g/kg body weight). Insulin tolerance test (ITT) was performed after feeding the experimental diet and blood glucose levels were measured at 15, 30, 60, 120 min after insulin administration (1 U/kg body weight). (A) OGTT at 11 weeks; (B) area under the curve(AUC) of OGTT; (C) ITT at 11 weeks; (D) AUC of ITT. Values are presented as the mean \pm standard deviation. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$. 'ns' indicates $p > 0.05$.

- 포도당 부하 및 인슐린 부하 검사 결과, 식이에 따른 유의적인 차이를 보이지 않음

(5) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수



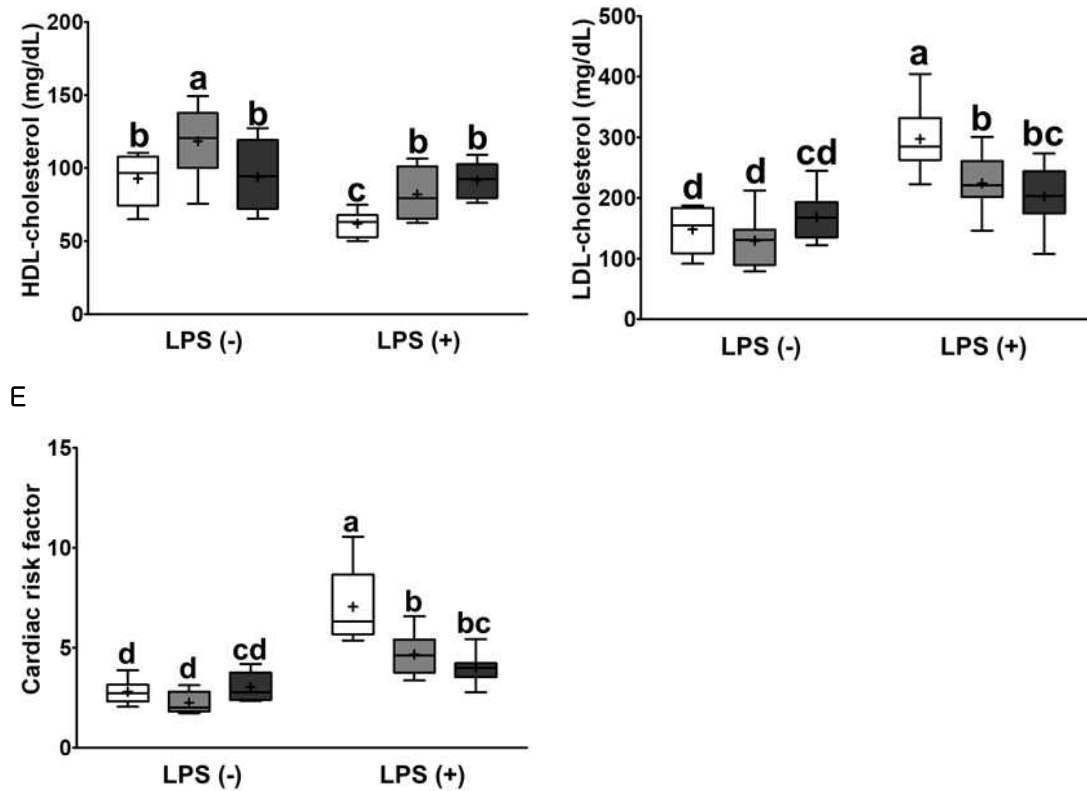


Figure 4. Effects of the PO or CO replacement on serum lipid parameters in *ob/ob* mice. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS(1 mg/kg) for 24 h. (A) Serum triglyceride levels; (B) total cholesterol levels; (C) high density lipoprotein (HDL)-cholesterol levels; (D) low density lipoprotein (LDL)-cholesterol levels; (E) cardiac risk factor (CRF). Values are presented as box and whisker plots representing 8 mice per group. Data were analyzed using two-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$ (LPS \times Diet interaction). Asterisk indicates a significant main effect for LPS (**** $p < 0.0001$). LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-혈청 중성지방 농도(A)는 LPS 처리 후 유의적으로 상승하였지만 식이에 따른 변화는 없었음
 -LPS 처리 전 ND 그룹의 총 콜레스테롤 농도(B)는 253.54 mg/dL이었으며 LPS 처리 후 424.38 mg/dL로 전에 비해 유의적으로 증가 하였으나 LPS 처리 후 PO, CO그룹의 콜레스테롤 농도는 370.74 mg/dL, 361.33 mg/dL으로 ND 그룹에 비해 12.64%, 14.86% 낮은 수준이었음
 -LPS 처리 전 HDL 콜레스테롤 농도(C)는 PO 그룹에서 118.50 ± 23.87 mg/dL로 가장 높은 수치였으며 LPS 처리 후에 ND 그룹의 HDL 콜레스테롤 농도는 61.96 mg/dL로 처리 전에 비해 33.7% 감소 하였으나 PO 그룹과 CO 그룹은 82.07 mg/dL, 91.73 mg/dL으로, PO 그룹, CO 그룹의 HDL 콜레스테롤 농도는 ND 그룹에 비해 유의적으로 증가 하였음
 -LPS 처리 후 ND 그룹의 LDL 콜레스테롤 농도(D)는 148.17 mg/dL 에서 297.25 mg/dL로 증가 하였으나($p < 0.0001$) PO 그룹, CO 그룹은 129.38 mg/dL, 168.42 mg/dL으로 ND 그룹에 비해 각각 24.5%, 31.9% 감소 하였음
 -cardiac risk factor는 LPS 처리 전에 식이에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았으나 LPS 처리 후 ND 그룹의 cardiac risk factor는 7.05로 전에 비해 2.52배 유의적으로 증가 하였음. 특히 LPS 처리 후 PO, CO 그룹은 4.67, 3.99 수준으로 ND 그룹에 비해 유의하게 감소함

(6) 간 손상 지표 (AST, ALT, ALP 활성)

A

B

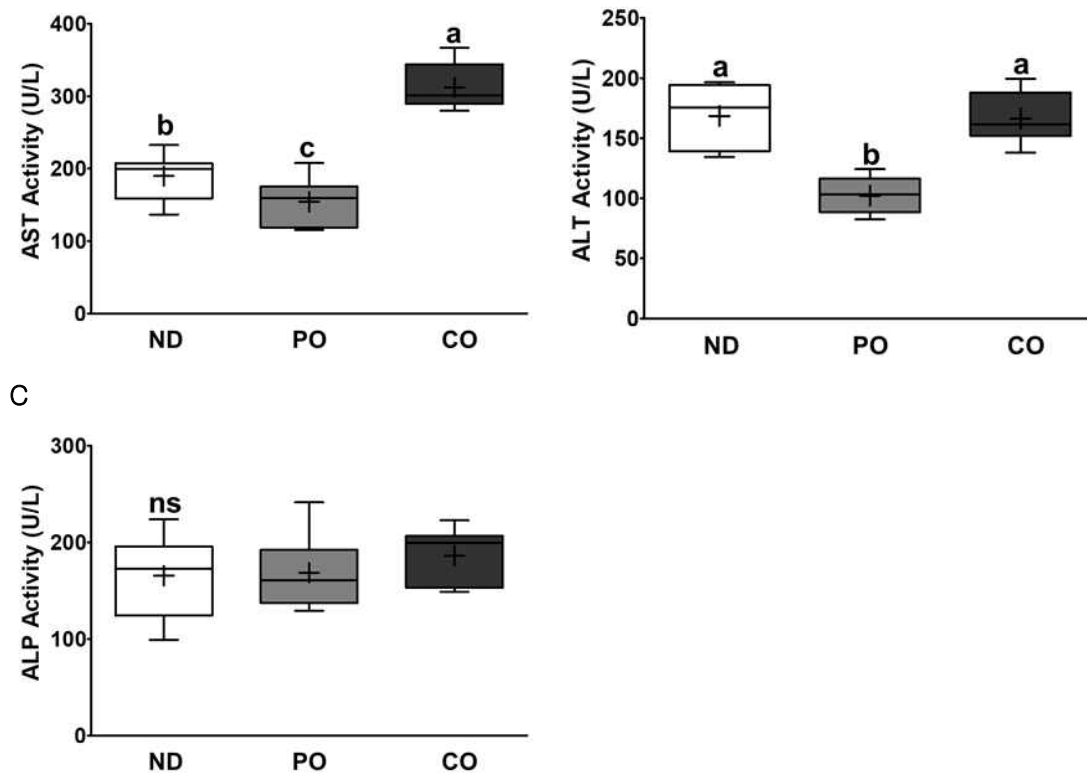


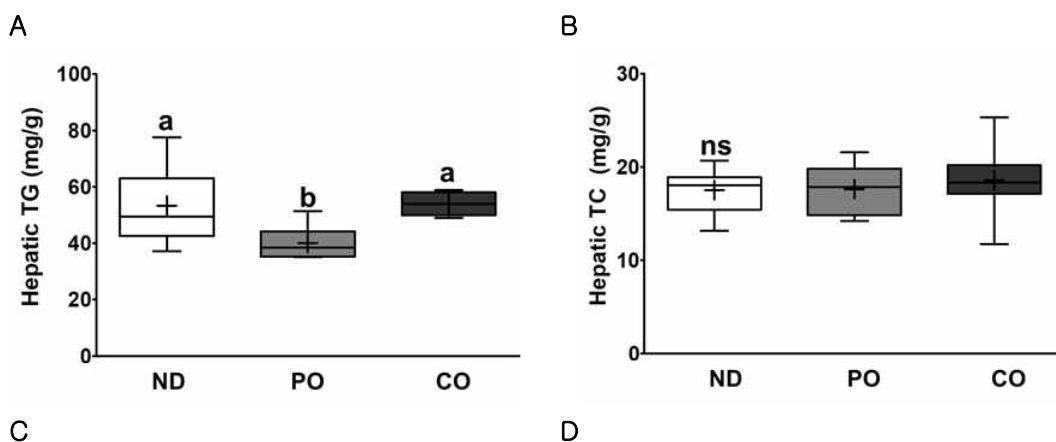
Figure 6. Effects of the PO or CO replacement and LPS challenge on hepatic biochemical parameters in the serum. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Aspartate aminotransferase (AST) activity; (B) alanine aminotransferase (ALT) activity; (C) alkaline phosphatase (ALP) activity. Values are presented as box and whisker plots representing 8 mice per group. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$. 'ns' indicates $p > 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-CO 그룹의 혈청 AST 농도(A)는 ND 그룹에 비해 유의적으로 증가 하였으나 PO 그룹은 ND 그룹에 비해 18.68% 감소함.

-혈청 ALT 농도(B) 또한 PO 그룹은 102.16 U/L로 가장 낮은 수치였으며 ND 그룹, CO 그룹은 168.50 U/L, 166.31 U/L로 PO그룹은 다른 그룹에 비해 39.3% 감소함

-혈청 ALP 농도(C)는 식이 간 유의적인 차이를 보이지 않음.

(7) 간 및 부고환 지방 조직의 지질 함량



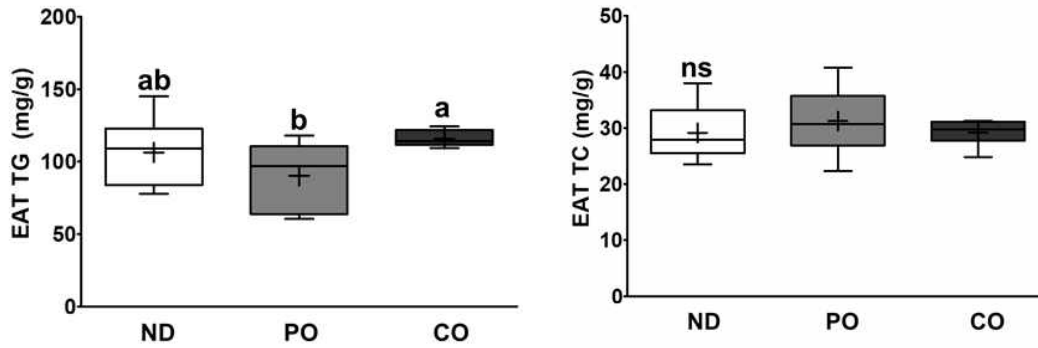


Figure 6. Effects of the PO or CO replacement and LPS challenge on lipid contents in the liver and EAT. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Hepatic TG levels; (B) hepatic TC levels; (C) TG levels in EAT; (D) TC levels in EAT. Values are presented as box and whisker plots representing 8 mice per group. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$. 'ns' indicates $p > 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

- 간 조직에서 중성지방의 함량(A)은 ND 그룹, CO 그룹에서 53.30 mg/g, 53.93 mg/g으로 함량이 높았으나 PO 그룹은 40.09 mg/g으로 CO 그룹에 비해 유의적으로 감소함.
- 간 조직에서 총 콜레스테롤 함량(B)은 식이 간 유의적인 변화는 나타나지 않음.
- 부고환 지방조직에서 중성지방 함량(C)은 CO 그룹에서 115.83 mg/g으로 가장 높으나 ND 그룹, PO 그룹은 106.34 mg/g, 90.25 mg/g으로 PO 그룹은 CO 그룹에 비해 22.1% 유의적으로 낮음.
- 부고환 지방 조직 중 총 콜레스테롤 함량(D)은 식이 간 유의적인 변화는 나타나지 않음.

(8) 혈청 cytokine 농도

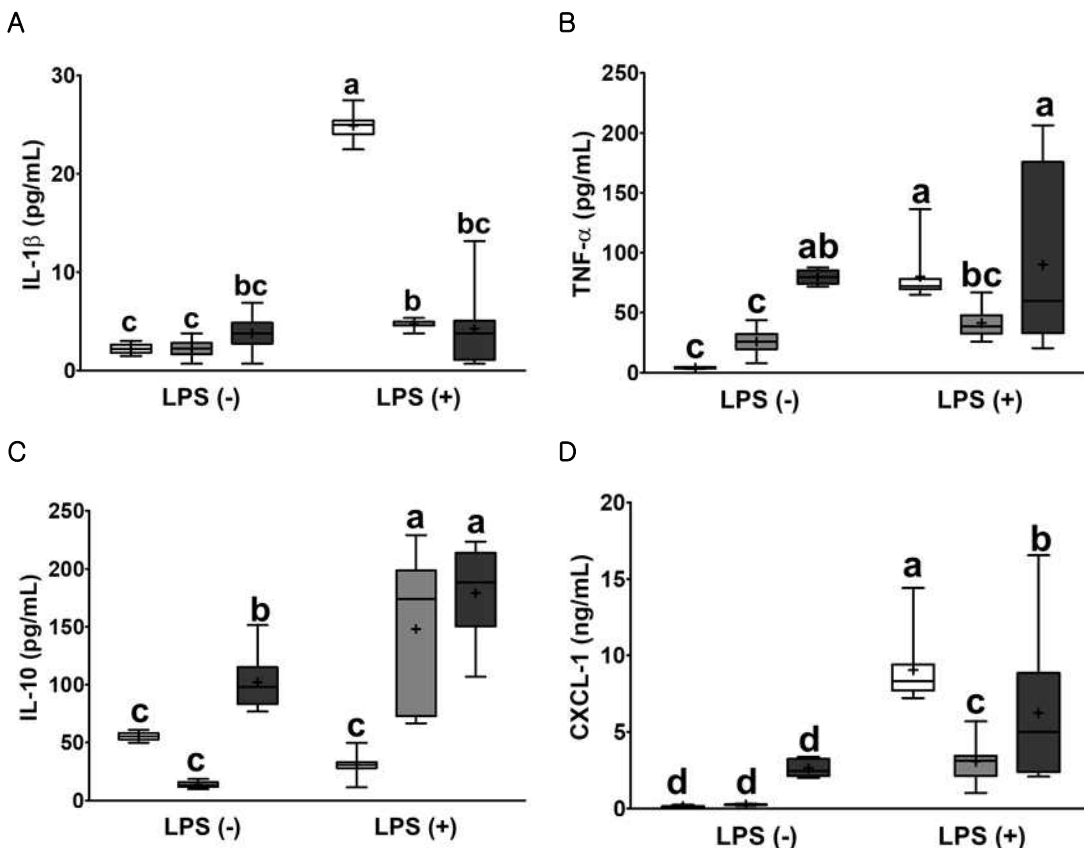


Figure 7. Effects of the PO or CO replacement on the serum pro/anti-inflammatory cytokines, chemokine in mice. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Interleukin (IL)-1 β levels; (B) tumor necrosis factor (TNF)- α levels; (C) IL-10 levels; (D) C-X-C motif chemokine ligand 1 (CXCL-1) levels. Values are presented as box and whisker plots representing 8 mice per group. Data were analyzed using two-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$ (LPS \times Diet interaction). LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-LPS 처리 전 ND 그룹의 IL-1 β 농도(A)는 2.21 pg/mL, 처리 후 24.9 pg/mL으로 LPS 처리 후 11배 증가함. 반면에 LPS 처리 후 PO 그룹, CO 그룹의 IL-1 β 농도는 4.67 pg/mL, 4.24 pg/mL으로 ND 그룹에 비해 81.3%, 83.0% 감소함.

-LPS 처리 전 TNF- α 농도(B)는 CO 그룹에서 79.69 pg/mL로 가장 높았음. LPS 처리 후 ND 그룹의 TNF- α 농도는 80.04 pg/mL로 처리 전 수치인 3.99 pg/mL에 비해 20.1배 증가함. 반면에 LPS 처리한 PO 그룹의 TNF- α 농도는 41.29 pg/mL으로 ND 그룹에 비해 48.5% 감소 하였으나 CO 그룹은 90.06 pg/mL 수준에 따라 유의적인 차이를 나타내지 않음.

-Anti-inflammatory cytokine으로 알려진 IL-10 농도(C)는 LPS 처리 전 CO 그룹에서 85.4 pg/mL 가장 높은 수치였음. LPS 처리 후 55.42에서 30.50으로 감소된 ND 그룹에 비해 PO 그룹, CO 그룹의 경우 148.06 pg/mL, 179.03 pg/mL으로 유의적으로 증가함.

-LPS 처리 전 ND 그룹의 CXCL-1 농도는 0.01 ng/mL 였으며 LPS 처리 후 9.05 ng/mL으로 전에 비해 9배 증가함. PO 그룹, CO 그룹은 3.08 ng/mL, 6.24 ng/mL으로 ND 그룹에 비해 65.9%, 31.0% 유의적으로 낮음.

(9) 간 조직학적 분석

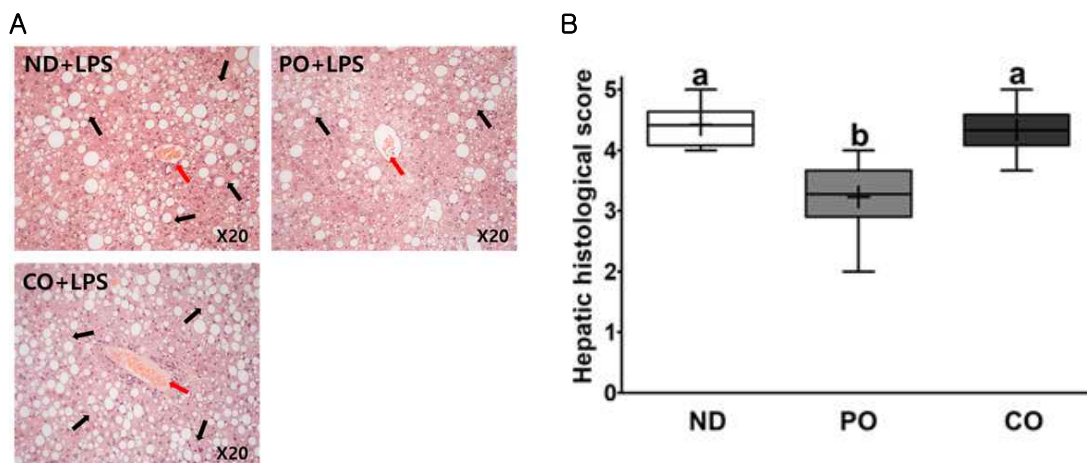


Figure 8. Effects of the PO or CO replacement and LPS challenge on hepatic histology analysis. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) H&E staining of liver tissue (20 X magnification); (B) histological scores of liver tissue. Values are presented as box and whisker plots representing 8 mice per group. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$ (LPS \times Diet interaction). LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-10% formalin in PBS을 이용해 고정시킨 부고환지방 조직은 ethanol로 탈수한 후에 slide glass에 4 μ m의 두께로 파라핀 조직 절편을 만든 후에, hematoxylin 용액으로 핵을 염색하여 수세하고 eosin으로 세포질을 염색하여 진행함. 각 조직 절편은 병변 부위마다 광학 현미경(ZEISS Axio Imager 2, Carl Zeiss, Oberkochen, Germany)을 사용하여 20배율로 관찰.

- ND 그룹은 다른 그룹에 비해 조직 내 지방축적이 가장 높았으며(A) 조직 일부에서 염증으로 인한 간조직의 섬유화가 관찰되었음. PO 그룹은 간 조직 내 지질축적이 상대적으로 적고 염증으로 인한 섬유화된 조직이 감소함.
- 점수로 합산한 결과(B), ND 그룹과 CO 그룹은 4.42 ± 0.34 점, 4.33 ± 0.40 점으로 가장 높았으나 PO 그룹은 3.23 ± 0.62 점으로 ND 그룹, CO 그룹에 비해 유의적으로 낮은 점수였음.

(10) 부고환 지방 조직학적 분석

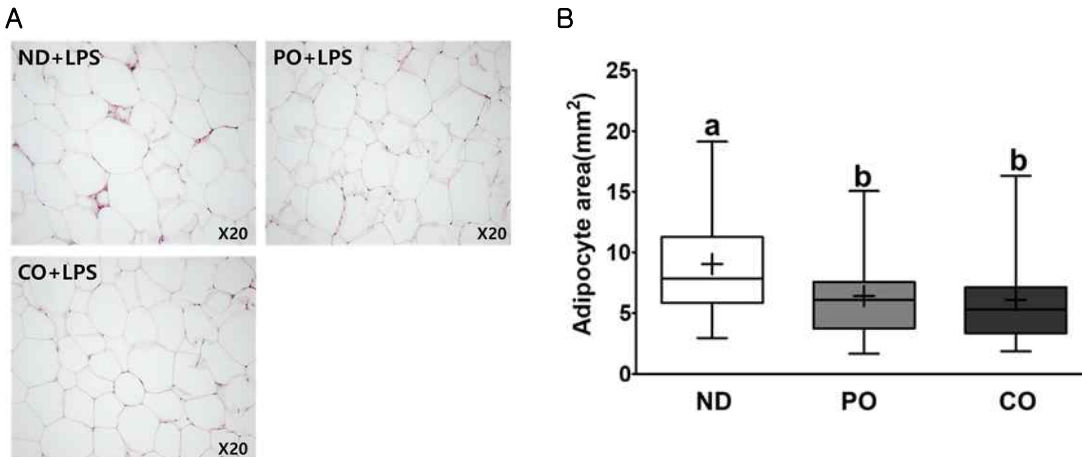


Figure 9. Effects of the PO and CO replacement and LPS challenge on histology analysis in the EAT. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) H&E staining of adipose tissue (20 magnification); (B) adipocyte area. Values are presented as box and whisker plots representing 8 mice per group. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$ (LPS \times Diet interaction). LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-10% formalin in PBS을 이용해 고정시킨 부고환지방 조직은 ethanol로 탈수한 후에 slide glass에 4 μ m의 두께로 파라핀 조직 절편을 만든 후에, hematoxylin 용액으로 핵을 염색하여 수세하고 eosin으로 세포질을 염색하여 진행함. 각 조직 절편은 병변 부위마다 광학 현미경(ZEISS Axio Imager 2, Carl Zeiss, Oberkochen, Germany)을 사용하여 20배율로 관찰. 각 절편마다 3 그룹의 사진을 촬영하였고 지방세포들의 면적(mm^2)은 Image J Software(v.1.8 National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA)를 이용하여 측정.

-ND 그룹의 지방세포 면적(A, B)은 $9.04 \pm 4.25 \text{ mm}^2$ 로 가장 큰 형태의 지방세포를 관찰할 수 있었음. 반면에 PO, CO 그룹의 지방세포의 면적은 각각 $6.41 \pm 3.51 \text{ mm}^2$, $6.09 \pm 3.65 \text{ mm}^2$ 으로 ND 그룹에 비해 지방세포 크기가 유의적으로 작았음.

(11) 부고환 지방 조직에서 ex vivo를 통한 cytokine 분비 측정

A B

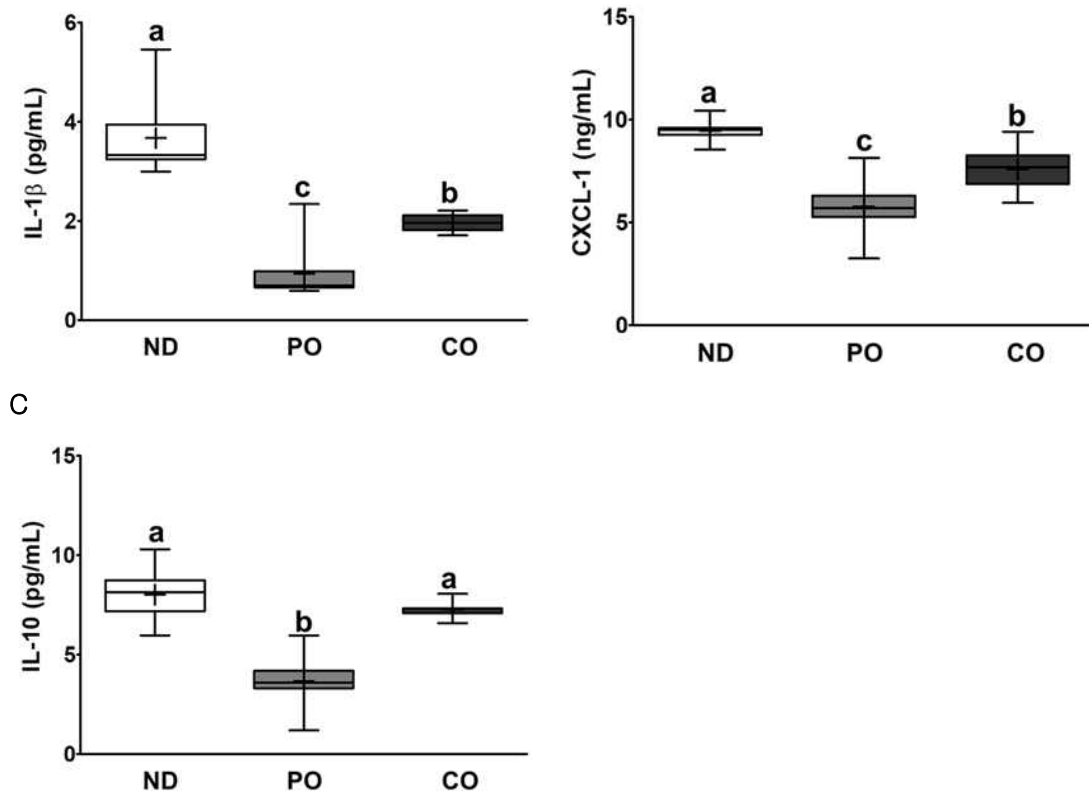


Figure 10. Effects of the PO or CO replacement and LPS challenge on pro/anti-inflammatory cytokines and chemokine in the EAT. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Interleukin (IL)-1 β levels; (B) C-X-C Motif Chemokine Ligand 1 (CXCL-1) levels; (C) IL-10 levels. Values are presented as box and whisker plots representing 8 mice per group. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

- 부고환 지방조직에서 분비된 IL-1 β (A)는 ND 그룹이 3.67 ± 0.78 pg/mL로 가장 높았으며 PO 그룹과 CO 그룹은 각각 0.93 ± 0.59 pg/mL, 1.96 ± 0.46 pg/mL으로 ND 그룹에 비해 IL-1 β 분비가 감소함.
- CXCL-1 (B)농도 또한 ND 그룹, PO 그룹, CO 그룹 각각 9.45 ± 0.55 pg/mL, 5.77 ± 1.36 pg/mL, 7.58 ± 1.25 pg/mL로 ND 그룹에 비해 PO, CO 그룹 모두 CXCL-1 분비가 유의적으로 감소함.
- Anti-inflammatory cytokine인 IL-10 분비(C)는 ND 그룹에서 8.00 ± 1.29 pg/mL으로 가장 높았으나 PO 그룹은 3.66 ± 1.31 pg/mL으로 ND 그룹에 비해 54.2%로 감소하는 경향을 보임. CO 그룹은 IL-10 분비가 7.27 ± 1.36 pg/mL로 ND 그룹과 유의적인 차이가 나타나지 않음.

(12) 부고환 지방 조직에서 cytokine 유전자 발현 분석

A

B

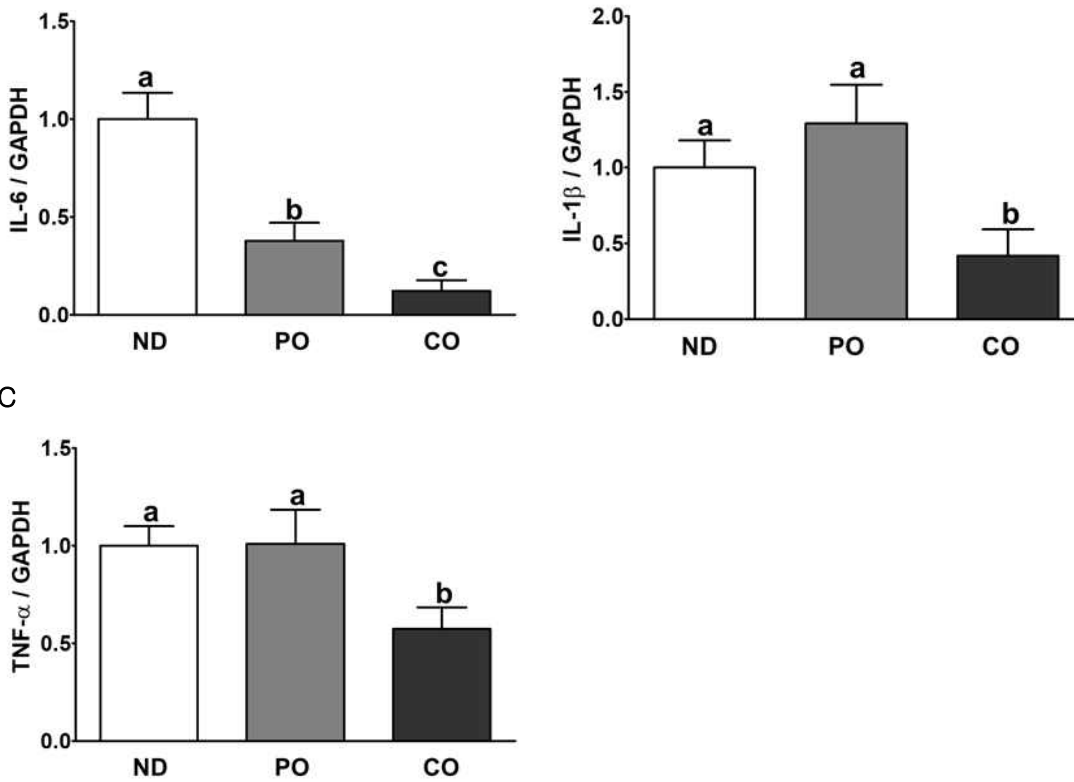


Figure 11. Effects of the PO or CO replacement and LPS challenge on mRNA expression related to inflammation in the EAT. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h. (A) Interleukin (IL)-6 levels; (B) IL-1 β levels; (C) tumor necrosis factor (TNF)- α levels. The expression of each protein was normalized to a value for glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase (GAPDH). Relative expression of each gene was quantified by using the $2^{-\Delta\Delta CT}$ method. Values are presented as the mean \pm standard deviation. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$. 'ns' indicates $p > 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-부고환 지방조직에서 PO 그룹과 CO 그룹의 IL-6 발현(A)은 0.38, 0.12 수준으로 ND 그룹에 비해 IL-6 발현이 62.0%, 88.0% 감소함.

-IL-1 β 발현(B)은 PO, CO 그룹에서 각각 1.29, 0.42 수준이었으며 CO 그룹의 IL-1 β 발현은 ND 그룹에 비해 60.4% 감소함.

-PO 그룹에서 TNF- α 발현(C)은 ND 그룹과 유의적으로 차이가 없었으나 CO 그룹은 0.57 ± 0.22 으로 TNF- α 발현이 ND 그룹에 비해 43% 수준으로 감소함.

(13) 부고환 지방 조직에서 염증 및 소포체 스트레스, 산화 스트레스 단백질 발현

A

B

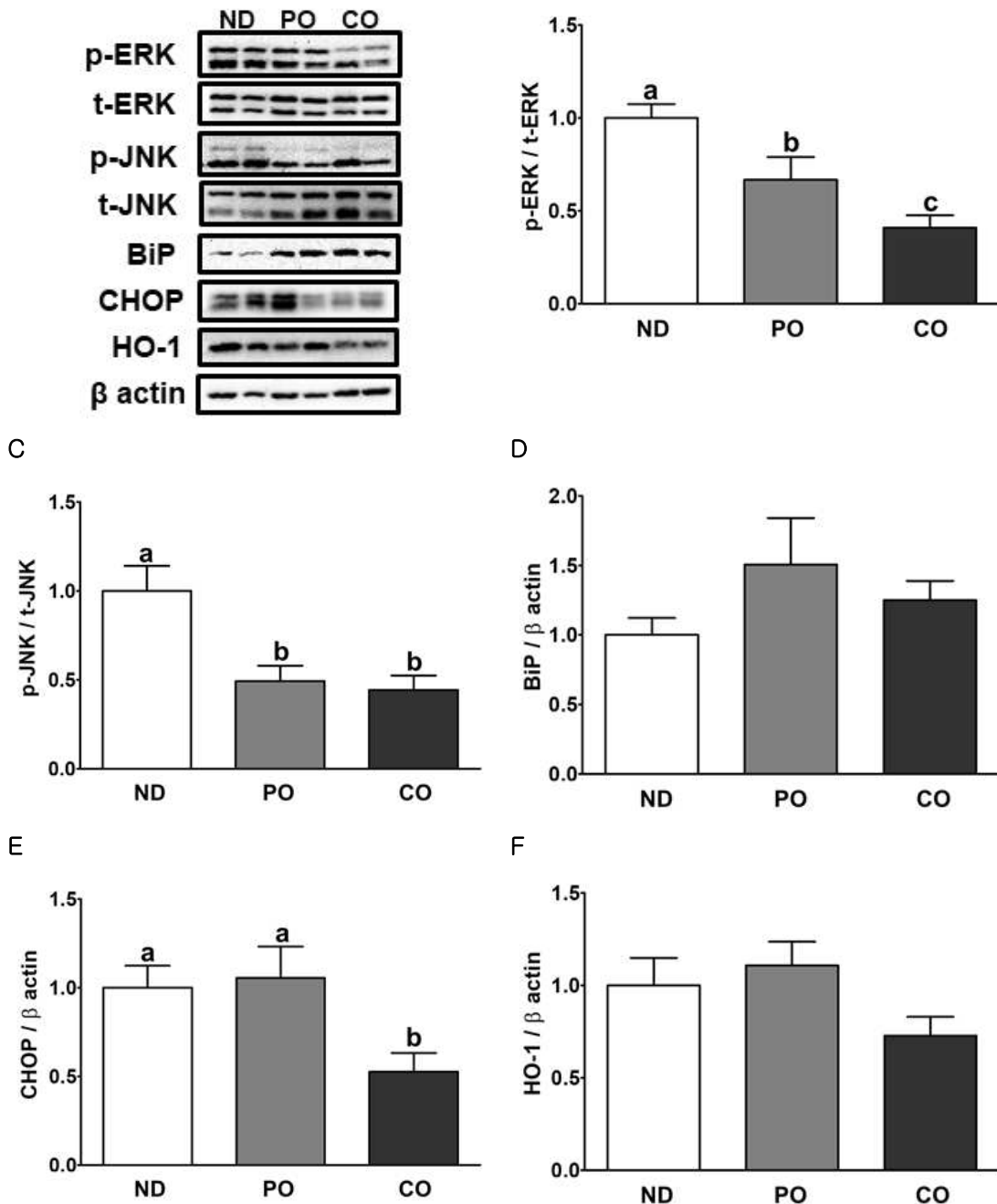


Figure 12. Effects of the PO or CO replacement and LPS challenge on the protein expression in the EAT. Mice were fed a ND or PO or CO for 12 weeks and then treated with PBS or LPS (1 mg/kg) for 24 h (n = 8 per group). (A) Phospho-extracellular signal-regulated kinase (p-ERK) levels; (B) phospho-c-Jun N-terminal kinase (p-JNK) levels; (C) binding immunoglobulin protein (BiP) levels; (D) C/EBP homologous protein (CHOP) levels; (E) heme oxygenase 1 (HO-1) levels. The expression of each protein was normalized to a value for β -actin, the internal control of protein content. Values are presented as the mean \pm standard deviation. Data were analyzed using one-way ANOVA. Means with different letters are significantly different by Tukey's multiple comparisons post hoc test at $p < 0.05$. 'ns' indicates $p > 0.05$. LPS, lipopolysaccharide; PBS, phosphate-buffered saline.

-ERK 단백질(B)의 인산화는 PO 그룹, CO 그룹 각각 0.66, 0.41으로 ND 그룹에 비해 PO, CO 그룹에서 ERK 인산화가 34.0%, 59.0% 유의적으로 감소함

-JNK 단백질(C)의 인산화 또한 PO, CO 그룹은 0.49, 0.44으로 ND 그룹에 비해 51.0%, 56.0 % 수준으로 감소함

-PO 그룹, CO 그룹 모두 소포체 스트레스 관련 인자인 BiP(E)과 산화 스트레스 인자 HO-1 단백질(F) 발현에 효과를 보이지 않았으나 CHOP 단백질(D) 발현은 CO 그룹에서 0.52 수준으로 ND 그룹에 비해 유의적으로 감소함.

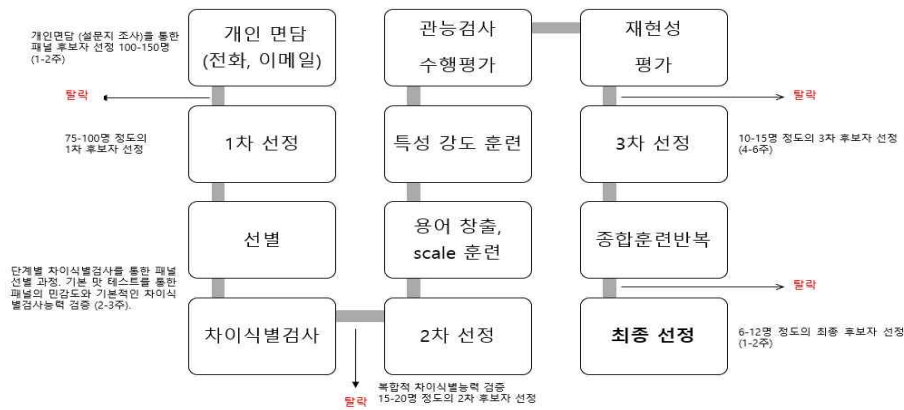
□ 위탁연구개발기관 : 단국대학교

○ 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 육류제품의 품질 및 위생상태 최적화

1) 개발 제품의 품질평가를 위한 묘사분석 패널 선정 및 양성

• 묘사분석 패널 양성 프로세스

- 개인 면담 → 1차 선정 → 선별 → 차이식별검사 → 2차 선정 → 용어 창출, scale 훈련 → 특성 강도 훈련 → 관능검사 수행평가 → 재현성 평가 → 3차 선정 → 용어 창출, scale 훈련 → 특성 강도 훈련 → 관능검사 수행평가 → 재현성 평가 → 3차 선정 → 종합훈련반복 → 최종 선정



<패널 양성 프로세스 모식도>

- 패널 선정을 위한 교육 및 평가

※ 패널 최종 성과도 평가 결과와 보다 효율적인 패널 운영을 위해 상위 6-7명의 패널만을 선별 함

패널 평가 (교육 기간 총 40시간 이상)

수행능력 45% + 출석 45% + 교육태도 10% = 100%

정답 ±1 내인 경우 점수 1획득
이후 정답에서 값이 ± 1벗어날 때마다 -1 감점

- 수행능력: 테스트 점수+ 합치도 점수 (총 500점) (불참 시 패널들의 평균값으로 대체)
- 출석: 보강 교육까지 불참 시 불참으로 간주
- 교육 시 태도: 교육 향상을 위한 적극적 제안 또는 태도를 가진 패널 가산점 부여

순위	패널	테스트(%)	출석률(%)	태도(%)	총합(%)
1	P7	40.31	45	10	96.31
2	P6	38.28	45	10	94.28
3	P15	39.90	43.2	10	94.10
4	P1	40.86	43.2	9	94.06
5	P14	40.50	41.4	9	91.90
6	P9	38.60	39.6	9	88.20
7	P3	36.17	41.4	9	87.57
8	P16	37.06	37.8	10	85.86
9	P10	33.97	41.4	9	85.37
10	P12	29.95	43.2	9	83.15
11	P4	28.72	43.2	9	81.92
12	P8	29.24	41.4	9	80.64
13	P2	34.93	32.4	9	77.33
14	P5	36.26	30.6	9	76.86

- 패널 후보자 선정을 위한 설문지 및 강도 평가 테스트 양식

인적 사항
이름: _____ 연락처: _____
부사: _____

시간대 선정
1. 평일(월요일~금요일) 중 가능한 요일은 언제입니까? (선호도 순위대로 복수응답가능)
① 월요일 ② 수요일 ③ 목요일 ④ 금요일
2. 오전 09:00~오후 6:00 중 가능한 시간은 언제입니까? (선호도 순위대로 복수응답가능)

건강
1. 해당 사항이 있으시면 체크(✓)해 주십시오.
고혈압 _____ 당뇨병 _____
이, 잇몸 질환 _____ 피부 _____
질병 병력 _____
알러지 여부 _____ (알러지가 있을 시에는 구체적으로 기입해 주세요.)
가타 식용의 맛 또는 자극에 관해 느끼는 불행
2. 맛이나 향을 느끼는 데 영향을 주는 약을 복용합니까? _____
3. 흡연 여부 (네, 아니오) _____

생활습관
1. 현재 제한식이(resstricted diet)중입니까? 만약 그렇다면, 이유는 무엇입니까?
예) -애니움, 탄수화물제한식이, 나트륨제한식이, 수분제한식이 등...
() 이유: _____ 아니오 ()
2. 한 달에 몇 번 피식을 하시니까? _____
3. 한 달에 레스토랑도 십여 회는 못 갑니까?
최 _____
4. 가장 좋아하는 음식과 음료를 무엇입니까?
음식: _____
음료: _____
5. 가장 싫어하는 음식과 음료를 무엇입니까?
음식: _____
음료: _____
6. 귀가 먹지 못하는 식품이나 음료가 있습니까? (예, 알러지반응)

7. 귀가 좋아지지 않는 음식이 무엇입니까? _____
8. 귀의 맛과 향을 구별하는 능력이 어느 정도인지 V 표시해주세요. (1:
남성 향
최상 _____
중등 이상 _____
중등 이하 _____
최하 _____
9. 직계가족 중 식품회사에 근무하는 분이 있습니까? _____
10. 직계가족 중 광고회사나 마케팅회사에 근무하는 분이 있습니까? _____
11. 과거에 맛 평가 또는 시식 테스트에 대한 경험이 있습니까? 있다면 대략 몇 회 정도? _____
맛, 향, 조직감에 관한 질문 (최대한 주어진 답을 해주세요.)
1. 맛(taste)과 조직감(texture)에 대해 차이점은 무엇이라고 생각하십니까? _____
2. 조직감(texture)이 중요한 식품은 어떤 것들이 있다고 생각하십니까? _____
3. 세우지에서 느낄 수 있는 맛, 향 또는 텍스처를 모두 묘사해 보세요. _____
4. 신라면의 국물에서 느낄 수 있는 맛, 향 또는 텍스처를 모두 묘사해 보세요. _____
5. 신라면의 면에서 느낄 수 있는 맛, 향 또는 텍스처(조직)를 모두 묘사해 보세요. _____
*설문에 응해 주셔서 대단히 감사드립니다.

이름: _____
시료를 맛본 후 감지되는 맛의 강도를 표지종으로 대해 0~15점 (0:약, 15:강) 척도별로 평가하세요.

코드	단맛	신맛	짭맛
232			
715			
115			
874			
993			
266			
379			
438			
541			
627			
043			
210			
614			
337			
평가	0	7	10

<설문지 1>

<설문지 2>

<강도 평가 테스트>

• 묘사분석 패널 양성을 위한 훈련

일자: 2019. 09. 02 | 진행자: 정 지훈 |
진행시간: 17:00 ~ 20:00 (3시간)
제목: 기본 맛 <단맛, 짭맛> 훈련
목적: 기본 맛의 향과 강도를 알 수 있다.
재료: 사과, 살랑, 홍, 살미지
분량: 1차~50분, 2차~50분, 3차~50분
내용:
<1차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 짭맛2, 짭맛5, 짭맛8, 짭맛11
- 시료: 32개(단맛5: 6개(단맛 10), 9개(단맛 3), 10개(단맛 2))
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 짭맛2(조금 0.2%), 짭맛5(조금 0.35%), 짭맛8(조금 0.47%), 짭맛11(조금 0.58%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<2차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 짭맛2, 짭맛5, 짭맛8, 짭맛11
- 시료: 15개(단맛5: 11개(단맛 2), 2개(단맛 1), 14개(단맛 5))
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 짭맛2(조금 0.2%), 짭맛5(조금 0.35%), 짭맛8(조금 0.47%), 짭맛11(조금 0.58%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<3차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 짭맛2, 짭맛5, 짭맛8, 짭맛11
- 시료: 6개(단맛5: 2개(단맛 3), 2개(단맛 1), 5개(단맛 1))
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 짭맛2(조금 0.2%), 짭맛5(조금 0.35%), 짭맛8(조금 0.47%), 짭맛11(조금 0.58%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기

일자: 2019. 09. 09 | 진행자: 정 지훈 |
진행시간: 18:00 ~ 21:00 (3시간)
제목: 기본 맛 <감칠맛, 신맛> 훈련
목적: 기본 맛의 맛과 강도를 알 수 있다.
재료: MSG, 구연산, 홍, 살미지
분량: 1차~50분, 2차~50분, 3차~50분
내용:
<1차>
- 표준시료: 감칠맛2, 감칠맛5, 감칠맛8, 감칠맛11 / 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11
- 시료: 60개(감칠맛3: 61개(감칠맛4, 5개(신맛4), 7개(신맛7))
- 감칠맛2(MSG 0.02%), 감칠맛5(MSG 0.22%), 감칠맛8(MSG 0.42%), 감칠맛11(MSG 0.62%) / 신맛2(구연산 0.05%), 신맛5(구연산 0.08%), 신맛8(구연산 0.122%), 신맛11(구연산 0.36%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<2차>
- 표준시료: 감칠맛2, 감칠맛5, 감칠맛8, 감칠맛11 / 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11
- 시료: 40개(감칠맛5: 13개(감칠맛, 5개(신맛4), 30개(신맛1))
- 감칠맛2(MSG 0.02%), 감칠맛5(MSG 0.22%), 감칠맛8(MSG 0.42%), 감칠맛11(MSG 0.62%) / 신맛2(구연산 0.05%), 신맛5(구연산 0.08%), 신맛8(구연산 0.122%), 신맛11(구연산 0.36%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<3차>
- 표준시료: 감칠맛2, 감칠맛5, 감칠맛8, 감칠맛11 / 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11
- 시료: 61개(감칠맛4: 21개(감칠맛, 16개(신맛5), 12개(신맛7))
- 감칠맛2(MSG 0.02%), 감칠맛5(MSG 0.22%), 감칠맛8(MSG 0.42%), 감칠맛11(MSG 0.62%) / 신맛2(구연산 0.05%), 신맛5(구연산 0.08%), 신맛8(구연산 0.122%), 신맛11(구연산 0.36%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<4차>
- 표준시료: 감칠맛2, 감칠맛5, 감칠맛8, 감칠맛11 / 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11
- 시료: 61개(감칠맛4: 21개(감칠맛, 16개(신맛5), 12개(신맛7))
- 감칠맛2(MSG 0.02%), 감칠맛5(MSG 0.22%), 감칠맛8(MSG 0.42%), 감칠맛11(MSG 0.62%) / 신맛2(구연산 0.05%), 신맛5(구연산 0.08%), 신맛8(구연산 0.122%), 신맛11(구연산 0.36%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기

일자: 2019. 09. 16 | 진행자: 정 지훈 |
진행시간: 18:30 ~ 21:30 (3시간)
제목: 기본 맛 혼합물 훈련(단맛 + 짭맛)
목적: 기본 맛 혼합물이 맛과 강도를 알 수 있다.
재료: 알랑, 소금, 홍, 살미지
분량: 1차~50분, 2차~50분, 3차~50분
내용:
<1차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 짭맛2, 짭맛5, 짭맛8, 짭맛11
- 시료: 45개(단맛5+짭맛4), 75개(단맛5)
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 짭맛2(조금 0.2%), 짭맛5(조금 0.35%), 짭맛8(조금 0.47%), 짭맛11(조금 0.58%)
- 18:30 ~ 19:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<2차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 짭맛2, 짭맛5, 짭맛8, 짭맛11
- 시료: 74개(단맛8+짭맛5), 23개(단맛8)
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 짭맛2(조금 0.2%), 짭맛5(조금 0.35%), 짭맛8(조금 0.47%), 짭맛11(조금 0.58%)
- 19:40 ~ 20:00 : 차이식별검사 진행
20:00 ~ 20:10 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
20:10 ~ 20:30 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<3차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 짭맛2, 짭맛5, 짭맛8, 짭맛11
- 시료: 162개(단맛5+짭맛1), 59개(단맛8+짭맛5)
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 짭맛2(조금 0.2%), 짭맛5(조금 0.35%), 짭맛8(조금 0.47%), 짭맛11(조금 0.58%)
- 20:40 ~ 21:00 : 차이식별검사 진행
21:00 ~ 21:10 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
21:10 ~ 21:30 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기

<기본 맛 - 단맛과 짭맛>

<기본 맛 - 감칠맛과 신맛>

<기본 맛 - 단맛+짭맛 혼합물>

일자: 2019. 09. 23 | 진행자: 정 지훈 |
진행시간: 18:00 ~ 21:00 (3시간)
제목: 기본 맛 혼합물 훈련(단맛 + 감칠맛)
목적: 기본 맛 혼합물이 맛과 강도를 알 수 있다.
재료: 알랑, MSG, 홍, 살미지
분량: 1차~50분, 2차~50분, 3차~50분
내용:
<1차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 감칠맛2, 감칠맛5, 감칠맛8, 감칠맛11
- 시료: 26개(단맛3+감칠맛5), 16개(단맛3)
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 감칠맛2(MSG 0.02%), 감칠맛5(MSG 0.22%), 감칠맛8(MSG 0.42%), 감칠맛11(MSG 0.62%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<2차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 감칠맛2, 감칠맛5, 감칠맛8, 감칠맛11
- 시료: 27개(단맛5+감칠맛8), 19개(단맛5+감칠맛8)
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 감칠맛2(MSG 0.02%), 감칠맛5(MSG 0.22%), 감칠맛8(MSG 0.42%), 감칠맛11(MSG 0.62%)
- 19:00 ~ 19:30 : 차이식별검사 진행
19:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<3차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 감칠맛2, 감칠맛5, 감칠맛8, 감칠맛11
- 시료: 63개(감칠맛4: 10개(감칠맛8+단맛11)
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 감칠맛2(MSG 0.02%), 감칠맛5(MSG 0.22%), 감칠맛8(MSG 0.42%), 감칠맛11(MSG 0.62%)
- 20:00 ~ 20:20 : 차이식별검사 진행
20:20 ~ 20:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점

일자: 2019. 10. 07 | 진행자: 정 지훈 |
진행시간: 18:00 ~ 20:00 (2시간)
제목: 기본 맛 혼합물 훈련(단맛 + 신맛)
목적: 기본 맛 혼합물이 맛과 강도를 알 수 있다.
재료: 알랑, 구연산, 홍, 살미지
분량: 1차~50분, 2차~50분
내용:
<1차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11
- 시료: 15개(단맛4+신맛4), 85개(단맛3+신맛7)
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 신맛2(구연산 0.05%), 신맛5(구연산 0.08%), 신맛8(구연산 0.122%), 신맛11(구연산 0.36%)
- 18:00 ~ 18:30 : 차이식별검사 진행
18:30 ~ 18:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
18:30 ~ 19:30 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<2차>
- 표준시료: 단맛2, 단맛5, 단맛8, 단맛11 / 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11
- 시료: 35개(단맛6+신맛3), 75개(단맛6+신맛4)
- 단맛2(단맛 2%), 단맛5(단맛 5%), 단맛8(단맛 8%), 단맛11(단맛 11%) / 신맛2(구연산 0.05%), 신맛5(구연산 0.08%), 신맛8(구연산 0.122%), 신맛11(구연산 0.36%)
- 19:00 ~ 19:30 : 차이식별검사 진행
19:30 ~ 19:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
19:30 ~ 19:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기

일자: 2019. 10. 11 | 진행자: 정 지훈 |
진행시간: 15:00 ~ 17:30 (2.5시간)
제목: 기본 맛 혼합물 훈련(신맛 + 짭맛)
목적: 기본 맛 혼합물이 맛과 강도를 알 수 있다.
재료: 구연산, 카페린, 홍, 살미지
분량: 1차~50분, 2차~50분, 3차~30분
내용:
<1차>
- 표준시료: 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11 / 짭맛2, 짭맛5, 짭맛8, 짭맛11
- 시료: 37개(신맛3+짭맛5), 45개(신맛5)
- 신맛2(구연산 0.05%), 신맛5(구연산 0.08%), 신맛8(구연산 0.122%), 신맛11(구연산 0.36%) / 짭맛2(조금 0.2%), 짭맛5(조금 0.35%), 짭맛8(조금 0.47%), 짭맛11(조금 0.58%)
- 15:00 ~ 15:20 : 차이식별검사 진행
15:20 ~ 15:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
15:30 ~ 15:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<2차>
- 표준시료: 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11 / 짭맛2, 짭맛5, 짭맛8, 짭맛11
- 시료: 75개(신맛8+짭맛5), 86개(신맛3+짭맛5)
- 신맛2(구연산 0.05%), 신맛5(구연산 0.08%), 신맛8(구연산 0.122%), 신맛11(구연산 0.36%) / 짭맛2(조금 0.2%), 짭맛5(조금 0.35%), 짭맛8(조금 0.47%), 짭맛11(조금 0.58%)
- 16:00 ~ 16:20 : 차이식별검사 진행
16:20 ~ 16:30 : 폐널 하는 시간 및 정답 채점
16:30 ~ 16:50 : 오답차 정답 정정 및 재훈련, 강도 익히기
<3차>
- 맛과 강도를 배분하여 아라카키마, 표지종으로 재훈련
- 17:00~17:30 : 신맛2, 신맛5, 신맛8, 신맛11를 혼합하여 맛본 후 강도 익히기

<기본 맛 - 단맛+감칠맛 혼합물>

<기본 맛 - 단맛+신맛 혼합물>

<기본 맛 - 신맛+짭맛 혼합물>

진행시간: 18:00 ~ 20:30 (2.5시간)

제목	조직감 훈련(단단함, 응집성)																																										
목적	조직감의 종류와 강도를 알 수 있다.																																										
재료	개미 한 마리, 식용성 치즈, 올리브, 마른두부, 소고기, 당근, 양송이버섯, 훈제소시지, 브라우니																																										
준비	1차: 40분, 2차: 60분																																										
내용	<p><1차></p> <ul style="list-style-type: none"> 표준시료: 단단함2.5, 단단함5, 단단함7, 단단함11 / 응집성2, 응집성4, 응집성7, 응집성10.5 <table border="1"> <thead> <tr> <th>강도</th> <th>Hardness</th> <th>강도</th> <th>Cohesiveness</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>Big white</td> <td>2</td> <td>Carrots</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Amor roach cheese</td> <td>4</td> <td>Mushrooms</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Onion</td> <td>7.5</td> <td>Boef Frankfurter</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Almond</td> <td>11</td> <td>Brownie</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 시료: 890(단단함5), 25(응집성4) 시료 890 & 25의 정보: 그외3원소, 소고기, 콩가루 30분 삶아 익힌 것 18:30 ~ 18:50: 단단함 표준시료 강도 익히기 19:20 ~ 19:40: 시료 890 단단함 강도 정하기(강도5) 19:40 ~ 19:00: 응집성 표준시료 강도 익히기 19:00 ~ 19:20: 시료 25의 응집성 강도 정하기(강도4) <p><2차></p> <ul style="list-style-type: none"> 표준시료: 단단함2.5, 단단함5, 단단함7, 단단함11 / 응집성2, 응집성4, 응집성7, 응집성10.5 <table border="1"> <thead> <tr> <th>강도</th> <th>Hardness</th> <th>강도</th> <th>Cohesiveness</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>Big white</td> <td>2</td> <td>Carrots</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Amor roach cheese</td> <td>4</td> <td>Mushrooms</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Onion</td> <td>7.5</td> <td>Boef Frankfurter</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Almond</td> <td>11</td> <td>Brownie</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 시료: 776(단단함11), 654(응집성4) 시료 776 & 654의 정보: 그외3원소, 소고기, 콩가루 45분 삶아 익힌 것 19:30 ~ 19:40: 단단함 표준시료 강도 익히기 19:40 ~ 20:00: 시료 890 단단함 강도 정하기(강도5) 20:00 ~ 20:10: 응집성 표준시료 강도 익히기 			강도	Hardness	강도	Cohesiveness	2.5	Big white	2	Carrots	5	Amor roach cheese	4	Mushrooms	7	Onion	7.5	Boef Frankfurter	11	Almond	11	Brownie	강도	Hardness	강도	Cohesiveness	2.5	Big white	2	Carrots	5	Amor roach cheese	4	Mushrooms	7	Onion	7.5	Boef Frankfurter	11	Almond	11	Brownie
강도	Hardness	강도	Cohesiveness																																								
2.5	Big white	2	Carrots																																								
5	Amor roach cheese	4	Mushrooms																																								
7	Onion	7.5	Boef Frankfurter																																								
11	Almond	11	Brownie																																								
강도	Hardness	강도	Cohesiveness																																								
2.5	Big white	2	Carrots																																								
5	Amor roach cheese	4	Mushrooms																																								
7	Onion	7.5	Boef Frankfurter																																								
11	Almond	11	Brownie																																								

<조직감 - 단단함과 응집성>

진행시간: 18:30 ~ 21:00 (2.5시간)

제목	조직감 훈련(탄력성, 탄력성)																																										
목적	조직감의 종류와 강도를 알 수 있다.																																										
재료	당근, 양송이버섯, 훈제소시지, 브라우니, 피루트케이크, 소시지, Frankfurter, Wiener 소시지																																										
준비	1차: 40분, 2차: 50분																																										
내용	<p><1차></p> <ul style="list-style-type: none"> 표준시료: 탄력성2.5, 탄력성5, 탄력성7.5, 탄력성10.5 / 탄력성2.5, 탄력성5, 탄력성7.5, 탄력성11 <table border="1"> <thead> <tr> <th>강도</th> <th>Chewdown</th> <th>강도</th> <th>Springiness</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>Carrots</td> <td>2.5</td> <td>Phon cake</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Mushrooms</td> <td>5</td> <td>Soft piezel</td> </tr> <tr> <td>7.5</td> <td>Boef Frankfurter</td> <td>7.5</td> <td>Boef Frank</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Brownie</td> <td>10.5</td> <td>Wiener</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 시료: 765(탄력성5), 578(탄력성7.5) 시료 765 & 578의 정보: 그외3원소, 소고기, 콩가루 30분 삶아 익힌 것 18:30 ~ 18:50: 탄력성 표준시료 강도 익히기 18:50 ~ 19:10: 시료 765 탄력성 강도 정하기(강도5) 19:10 ~ 19:30: 탄력성 표준시료 강도 익히기 19:30 ~ 20:00: 시료 578 탄력성 강도 정하기(강도7.5) <p><2차></p> <ul style="list-style-type: none"> 표준시료: 탄력성2.5, 탄력성5, 탄력성7.5, 탄력성10.5 / 단단함2.5, 단단함5, 단단함7, 단단함11 <table border="1"> <thead> <tr> <th>강도</th> <th>Chewdown</th> <th>강도</th> <th>Springiness</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>Carrots</td> <td>2.5</td> <td>Phon cake</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Mushrooms</td> <td>5</td> <td>Soft piezel</td> </tr> <tr> <td>7.5</td> <td>Boef Frankfurter</td> <td>7.5</td> <td>Boef Frank</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Brownie</td> <td>10.5</td> <td>Wiener</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 시료: 868(탄력성10), 779(탄력성7.5) 시료 868 & 779의 정보: 그외3원소, 소고기, 콩가루 50분 삶아 익힌 것 20:10 ~ 20:30: 탄력성 표준시료 강도 익히기 20:30 ~ 20:50: 시료 765 탄력성 강도 정하기(강도5) 20:50 ~ 21:05: 탄력성 표준시료 강도 익히기 			강도	Chewdown	강도	Springiness	2.5	Carrots	2.5	Phon cake	5	Mushrooms	5	Soft piezel	7.5	Boef Frankfurter	7.5	Boef Frank	11	Brownie	10.5	Wiener	강도	Chewdown	강도	Springiness	2.5	Carrots	2.5	Phon cake	5	Mushrooms	5	Soft piezel	7.5	Boef Frankfurter	7.5	Boef Frank	11	Brownie	10.5	Wiener
강도	Chewdown	강도	Springiness																																								
2.5	Carrots	2.5	Phon cake																																								
5	Mushrooms	5	Soft piezel																																								
7.5	Boef Frankfurter	7.5	Boef Frank																																								
11	Brownie	10.5	Wiener																																								
강도	Chewdown	강도	Springiness																																								
2.5	Carrots	2.5	Phon cake																																								
5	Mushrooms	5	Soft piezel																																								
7.5	Boef Frankfurter	7.5	Boef Frank																																								
11	Brownie	10.5	Wiener																																								

<조직감 - 씹힘성과 탄력성>

2) 최종 제품에 대한 품질평가 표준 프로토콜 및 제품별 Lexicon 개발

• 시험용 제품 제조

① 육가공품(냉동) 3종

- 조선대학교에서 제공받은 제품 레시피를 기준으로 육류제품 3종(떡갈비, 맥적, 허브누룩소금숯불구이) 제조
- 맥적 레시피는 향미 향상을 위해 기존 레시피에서 양조간장을 신규 추가하고, 국간장 15g 추가, 된장 25g 추가, 물 25g 감량함
- 대조군은 동일부위의 시판육을 사용하여 시험용 제품과 동일한 레시피와 제조 공정으로 제품을 생산함
- 제품의 포장은 진공포장기(Vaccum : 40s, Sealing : 2.5s, Soft air : 2.5s)를 사용하여 포장(나일론 소재, 20x30 cm, 0.07 T)한 후 -18℃에서 냉동 보관함

food stuff name	food stuff	Quantity	unit	food stuff	Quantity	unit
	돼지고기 목살(2cm)	3	kg	허브누룩소금	150	g

method	<ol style="list-style-type: none"> 1. 돼지고기에 허브누룩소금을 넣고 20분동안 숙성한다. 2. 170℃ 오븐에서 8분간 구운 후 뒤집어서 7분간 구워준다.
--------	---

<소금 구이 레시피>

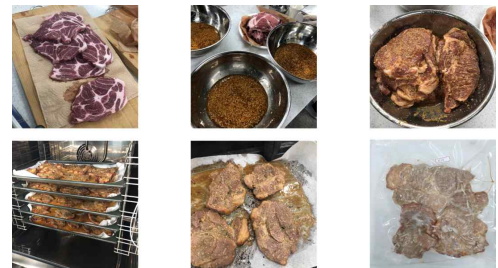


<소금구이 제조 과정>

food stuff name	food stuff	Quantity	unit	food stuff	Quantity	unit
맥적	돼지고기 목살(1cm)	2	kg	참주	50	g
	된장	100	g	산사가루	5	g
	물	50	g	꿀	120	g
	국간장	40	g	참기름	50	g
	양조간장	25	g	다진마늘	50	g
생강	25	g	계소금	25	g	

method	<p>재료 전처리 방법</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 생강과 참주를 섞어 생강술을 만들어 준비한다. 2. 꿀과 산사가루를 섞어 산사골을 만들어 준비한다. <p>조리 방법</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 된장, 물, 국간장 양조간장, 생강술, 산사골, 다진마늘, 참기름, 계소금을 섞어 양념장을 만든다. 2. 돼지고기를 1에서 만든 양념장에 넣어 섞어준 후 20분 동안 냉장온도에서 숙성한다. 3. 숙성시킨 후 170℃ 오븐에서 10분간 구워준후 뒤집어서 10분 동안 구워준다.
--------	--

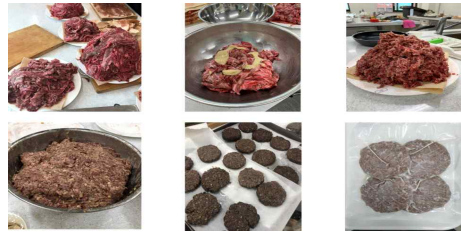
<맥적 레시피>



<맥적 제조 과정>

food stuff name	food stuff	Quantity	unit	food stuff	Quantity	unit
	갈비살		3	kg	다진 생강	15
허브누룩소금		90 → 100	g	청주	50	g
볶은 양파		100	g	물	150	g
대파(흰 부분)		100	g	산사가루	20	g
같은 배(과육)		150	g	참발가루	100	g
볶은 새송이버섯		150	g	도토리가루	50	g
다진 마늘		100	g	양조간장	60 → 90	g
후추		10	g	참기름	10	g

method	재료 전처리 방법
	1. 갈비살의 핏물을 제거하고 허브누룩소금을 넣고 핏겨 다져준다. 2. 양파와 새송이버섯을 각각 잘게 다지고 수분이 대부분 증발할 때까지 각각 볶아준다. 3. 굴과 산사가루를 섞어 산사가루를 준비한다. 4. 다진 생강과 청주를 섞어 생강술을 준비한다. 5. 배는 김판에 갈아 물기를 빼고 과육만 준비한다.
조리 방법	1. 양조간장, 다진 마늘, 후추, 깨소금, 생강술, 산사가루를 섞어 양념장을 만들어준다. 2. 다진 갈비살에 같은 배(과육), 대파, 볶은 양파와 볶은 새송이버섯을 넣고 섞어준다. 3. 2에서 1에서 만든 양념장을 넣어 먼저 섞고, 도토리가루와 참발가루를 넣어 다시 섞고 준 후에 참기름을 넣어 다시 치대준다. 4. 중분히 지어진 후에 130g 높이 1.5cm, 지름 11.5cm로 오펜 170°C에서 7분 구워준 후 뒤집고 다시 7분간 구워준다.



<떡갈비 제조 과정>



<제품 진공포장>

<떡갈비 레시피>

② 식육추출가공품 3종

- 조선대학교에서 제공받은 제품 레시피를 기준으로 식육추출가공품 3종(소고기무국, 소고기미역국, 소고기육개장) 제조
- 대조군은 동일 부위의 시판육을 사용하여 동일한 제조공정에 의해 제품을 생산함

food stuff name	food stuff	Quantity	unit	food stuff	Quantity	unit
	육수 (15리터 분량)				3팩 (1팩 500g)	
물		10	L	육수	1.2	L
간장		20	g	양파	200	g
다시마		30	g	고기	100	g
양파		1	kg	생선 국간장	8	g
				한마 참치액	5	g
				크세 소금	2.5	g
				피(흰부분)	25	g
				마늘	7	g
				생강	2	g
				후추	0.2	g

method	육수
	1. 찬물에 고기와 간장을 넣고 끓기 시작하면 중불로 끓여 1인 20분. 2. 끓고나 다시마 넣고 식힌다. 3. 찬물에 거르고 차게 식힌 다음 헹기름 걸여낸다. 4. 6리터 육수가 나오도록한다. 5. 육수 걸이기 6. 육수 1.2리터와 양파 반 무를 넣고 끓인다. 7. 끓기 시작하면 중불로 끓이고 고기, 국간장, 참치액을 넣고 15분 끓인다. 8. 불끄기 1분전에 소금, 마늘, 생강을 넣고 끓인다.

<소고기무국 레시피>



<소고기무국 제조 과정>

food stuff name	food stuff	Quantity	unit	food stuff	Quantity	unit
	육수 (15리터 분량)				3팩 (1팩 500g)	
물		10	L	육수	1.3	L
양파		1	kg	간미역	12	g
간장		25	g	고기	110	g
대파뿌리		60	g	생선 국간장	10	g
다시마		30	g	한마 참치액	5	g
				크세 소금	2.5	g
				마늘	6	g
				참기름	6	g

method	육수
	1. 찬물에 고기와 다시마, 간장, 대파뿌리를 넣고 끓기 시작하면 다시마를 건져내고 중불로 끓여 1인 20분. 2. 그대로 식힌다. 3. 찬물에 거르고 차게 식힌 다음 헹기름 걸여낸다. 4. 6.5리터 육수가 나오도록한다. 5. 미역과 걸이기 6. 미역에 국간장 5g과 참기름 6g을 풀린 미역을 넣고 볶아준다. 7. 육수 1.3리터 넣고 끓인다. 8. 끓기 시작하면 중불로 끓이고 고기, 국간장, 참치액을 넣고 25분 끓인다. 9. 불끄기 1분전에 소금, 마늘을 넣고 끓인다.

<소고기미역국 레시피>



<소고기미역국 제조 과정>

food stuff name	food stuff	Quantity	unit	food stuff	Quantity	unit
	육수 (15리터 분량)				3팩 (1팩 500g)	
물		10	L	육수	1.3	L
양파		1	kg	간미역	12	g
간장		25	g	고기	110	g
대파뿌리		60	g	생선 국간장	10	g
다시마		30	g	한마 참치액	5	g
				크세 소금	2.5	g
				마늘	6	g
				참기름	6	g

method	육수
	1. 찬물에 고기와 다시마, 간장, 대파뿌리를 넣고 끓기 시작하면 다시마를 건져내고 중불로 끓여 1인 20분. 2. 그대로 식힌다. 3. 찬물에 거르고 차게 식힌 다음 헹기름 걸여낸다. 4. 6.5리터 육수가 나오도록한다. 5. 미역과 걸이기 6. 미역에 국간장 5g과 참기름 6g을 풀린 미역을 넣고 볶아준다. 7. 육수 1.3리터 넣고 끓인다. 8. 끓기 시작하면 중불로 끓이고 고기, 국간장, 참치액을 넣고 25분 끓인다. 9. 불끄기 1분전에 소금, 마늘을 넣고 끓인다.

<소고기육개장 레시피>

food stuff name	food stuff	Quantity	unit	food stuff	Quantity	unit
	육수 (15리터 분량)				3팩 (1팩 500g)	
물		10	L	육수	1.3	L
양파		1	kg	간미역	12	g
간장		25	g	고기	110	g
대파뿌리		60	g	생선 국간장	10	g
다시마		30	g	한마 참치액	5	g
				크세 소금	2.5	g
				마늘	6	g
				참기름	6	g

method	육수
	1. 찬물에 고기와 다시마, 간장, 대파뿌리를 넣고 끓기 시작하면 다시마를 건져내고 중불로 끓여 1인 20분. 2. 그대로 식힌다. 3. 찬물에 거르고 차게 식힌 다음 헹기름 걸여낸다. 4. 6.5리터 육수가 나오도록한다. 5. 미역과 걸이기 6. 미역에 국간장 5g과 참기름 6g을 풀린 미역을 넣고 볶아준다. 7. 육수 1.3리터 넣고 끓인다. 8. 끓기 시작하면 중불로 끓이고 고기, 국간장, 참치액을 넣고 25분 끓인다. 9. 불끄기 1분전에 소금, 마늘을 넣고 끓인다.

<소고기육개장 제조 과정>



<국류 3종 파우치 포장>



• 전문 패널 묘사분석

① 냉동 육가공품 3종

- 냉동 육가공품 3종(떡갈비, 맥적, 허브누룩소금숯불구이)의 감각적 특성에 대한 강도 차이를 규명하기

위해서 40시간 이상 QDA와 Sensory Spectrum 방법에 의해 훈련받은 전문패널로 묘사분석을 실시함

- 총 9개 특성(향미 3개, 조직감 6개)에 대하여 15점 척도를 사용하여 평가함
- 2반복 진행하여 anova 분석함



구분	특성	Definition	Measure (unit)		
향미	단맛	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			
	쓴맛	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			
	짭짤	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			
조직감	단단	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			
	부드러운	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			
	씹을 때 씹을 수 있는 정도	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			
	씹을 때 씹을 수 없는 정도	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			
	씹을 때 씹을 수 있는 정도	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			
	씹을 때 씹을 수 없는 정도	새콤 짭짤 또는 달콤 정도			



i) 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 냉동 육가공제품 2종 소금구이, 맥적은 묘사분석 전문패널에 의해 평가된 감각특성 강도의 차이는 나타나지 않았으나 떡갈비는 감칠맛과 탄력성에서 타사제품의 강도값이 다소 높게 나타남

	Sweetness	Saltiness	Umami	Hardness	Juiciness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	oily
그린그래스	1.6 a	8.8 a	5.9 a	5.4 a	3.8 a	8.1 a	8.4 a	9.1 a	5.0 a
타사	2.3 a	9.2 a	6.9 a	5.0 a	4.4 a	7.3 a	9.4 a	9.6 a	4.6 a

<소금구이 묘사분석 결과>

	Sweetness	Saltiness	Umami	Juiciness	Cohesiveness	Hardness	Springiness	Chewiness	oily
그린그래스	4.1 a	5.9 a	6.5 a	5.1 a	6.6 a	8.4 a	8.1 a	6.8 a	6.8 a
타사	3.6 a	5.6 a	5.6 a	4.6 a	5.7 a	8.9 a	6.9 a	7.3 a	5.6 a

<맥적 묘사분석 결과>

	Sweetness	Saltiness	Umami	Hardness	Juiciness	Cohesiveness	Springiness	Chewiness	oily
그린그래스	3.4 a	4.5 a	4.8 b	1.9 a	7.0 a	3.9 a	4.6 b	5.0 a	8.9 a
타사	4.1 a	5.0 a	6.3 a	1.8 a	8.1 a	4.4 a	6.0 a	5.5 a	8.3 a

<떡갈비 묘사분석 결과>

② 식육추출가공품 3종

- 식육추출가공품 3종(소고기무국, 소고기미역국, 소고기육개장)에 대한 감각적 특성에 대한 강도 차이를 규명하기 위해서 50시간 이상 QDA와 Sensory Spectrum 방법에 의해 훈련받은 전문패널에 의해 묘사분석을 실시함
- 총 8개 특성(향미 2개, 조직감 6개)에 대하여 15점 척도를 사용하여 평가함
- 2반복 진행하여 anova 분석함

i) 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 식육추출가공품 3종의 묘사분석 전문패널에 의해 평가된 감각특성 강도의 차이는 나타나지 않음

	Saltiness	Umami	Oily(soup)	Oily(meat)	Hardness	Juiciness	Springiness	Chewiness
그린그래스	8.0 ^a	6.8 ^a	7.4 ^a	4.8 ^a	5.3 ^a	4.8 ^a	7.1 ^a	8.3 ^a
타사	7.2 ^a	6.3 ^a	7.0 ^a	4.2 ^a	4.4 ^a	4.8 ^a	7.7 ^a	8.5 ^a

<소고기무국 묘사분석 결과>

	Saltiness	Umami	Oily(soup)	Oily(meat)	Hardness	Juiciness	Springiness	Chewiness
그린그래스	7.0 ^a	7.7 ^a	4.3 ^a	5.3 ^a	6.2 ^a	5.3 ^a	6.8 ^a	8.3 ^a
타사	7.0 ^a	7.3 ^a	3.8 ^a	4.5 ^a	6.3 ^a	4.8 ^a	5.9 ^a	8.2 ^a

<소고기미역국 묘사분석 결과>

	Saltiness	Umami	Oily(soup)	Oily(meat)	Hardness	Juiciness	Springiness	Chewiness
그린그래스	7.0 ^a	7.7 ^a	4.3 ^a	5.3 ^a	6.2 ^a	5.3 ^a	6.8 ^a	8.3 ^a
타사	7.0 ^a	7.3 ^a	3.8 ^a	4.5 ^a	6.3 ^a	4.8 ^a	5.9 ^a	8.2 ^a

<소고기미역국 묘사분석 결과>

• 소비자 기호도 조사

① 냉동 육가공품 3종

- 냉동 육가공제품 3종(소금구이, 맥적, 떡갈비)에 대한 소비자 기호도 조사는 20대 학생 60명을 대상으로 실시
- 제품의 전반적 품질, 향미, 전반적 조직감은 9점 기호도 척도를 사용하였고 고기맛, 응집성, 씹힘성, 기름진 정도, 육즙은 JAR (Just About right) 척도를 사용하여 penalty 분석하였으며 제품의 구매의사는 5점 척도로 평가함
- 제품은 전자레인지(700kw)를 사용하여 떡갈비와 맥적은 3분 30초, 소금구이는 3분간 가열한 후 평가 진행



<제품 가열 및 소비자 기호도 조사>

i) 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 냉동 육가공제품 3종(소금구이, 맥적, 떡갈비)의 소비자 기호도 조사 결과 모든 항목에서 유의적 차이 나타나지 않음

	Overall liking	Flavor liking	Texture liking	Purchase Intention
그린그래스	5.2 a	5.4 a	4.9 a	2.6 a
타사	5.6 a	5.7 a	4.7 a	2.8 a

<소금구이 기호도 조사 결과>

	Overall liking	Flavor liking	Texture liking	Purchase Intention
그린그래스	5.8 a	5.8 a	5.9 a	3.2 a
타사	5.8 a	5.8 a	5.8 a	3.2 a

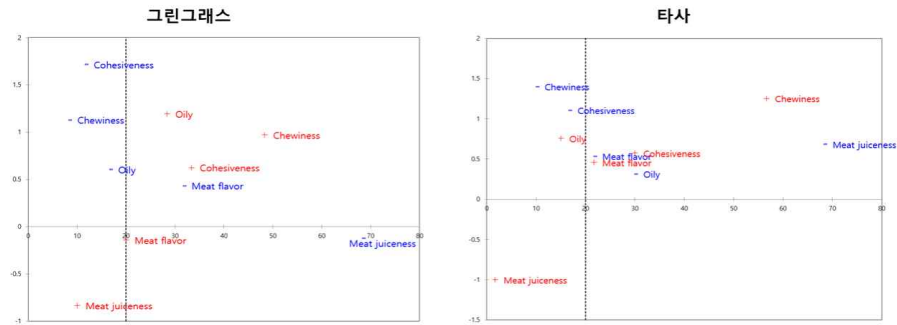
<맥적 기호도 조사 결과>

	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase Intention
그린그래스	5.8 a	5.6 a	5.7 a	3.2 a
타사	5.5 a	6.0 a	5.2 a	3.0 a

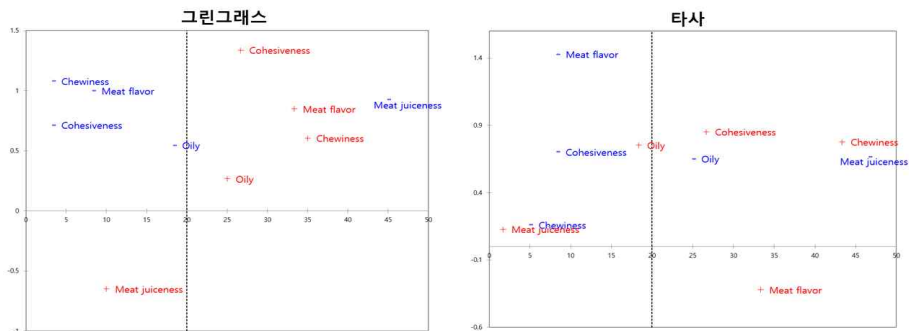
<떡갈비 기호도 조사 결과>

ii) Penalty 분석은 제품의 전반적 품질 기호도와 제품의 감각 특성의 적합성을 평가하며 감각 특성이 최적화되어 있는지 여부에 대한 정보를 제공해주는 분석법으로 그린그래스 제품의 소금구이는 약간 oily 하다는 의견이 도출되었고 타사 제품은 약간 chewy 하다는 결과가 나타났으며 맥적의 경우, 그린그래스 제품은 약간 응집성이 높게 나타났고 그린그래스의 떡갈비는 약간 씹힘성 높게 나타난

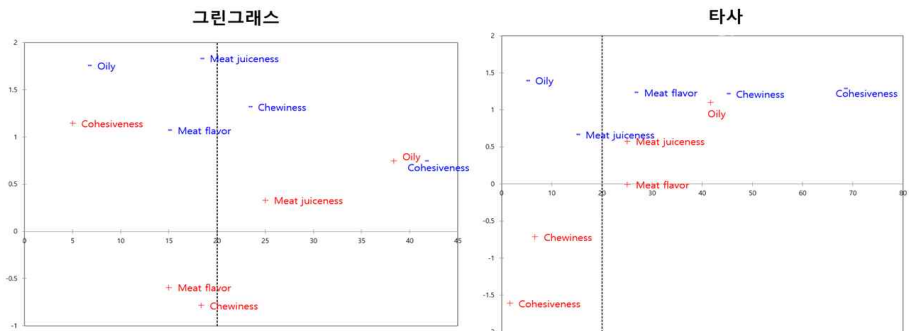
반면, 타사 제품은 고기향이 부족하고 씹힘성과 응집성이 부족하게 나타남
 ☞ 이에 대한 특성을 조율하면 제품의 기호도 향상됨



<소금구이의 Penalty 분석 결과>



<맥적의 Penalty 분석 결과>



<떡갈비의 Penalty 분석 결과>

② 식육추출가공품 3종

- 식육추출가공품 3종(소고기무국, 소고기미역국, 소고기육개장)에 대한 소비자 기호도 조사는 20대 남녀 대학생 60명을 대상으로 실시
- 제품의 전반적 품질에 대한 기호도 (9점 척도)와 JAR (Just About Right(적합성))를 사용하여 짠맛, 감칠맛, 기름진 정도, 육즙의 정도, 고기의 씹힘성을 평가함. 또한 제품의 구매의사는 5점 척도로 평가함.
- 제품 살균은 포장 후 끓는 물 100℃에서 20분간 실시 후 평가 진행
- 결과 분석은 anova 분석 후 5% 유의수준에서 LSD로 유의성 검증함

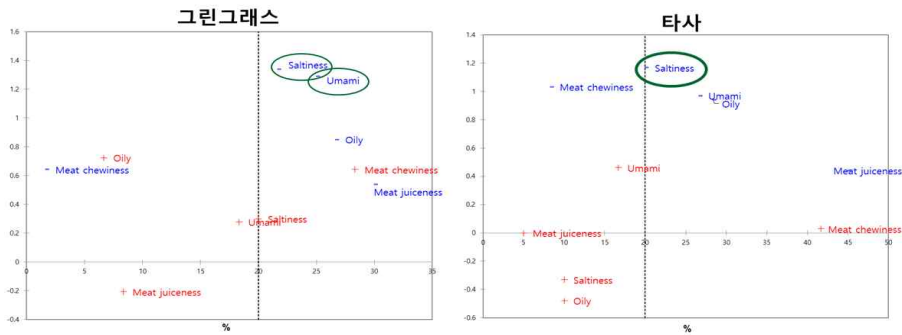
i) 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 냉동 식육추출가공품 3종(소고기무국, 소고기미역국, 소고기육개장)의 소비자 기호도 조사 결과 유의적 차이 나타나지 않았으나 제품 구매도에서는 그린그래스의 소고기무국과 소고기육개장이 유의적으로 높게 나타남

	Overall liking	Purchase intention		Overall liking	Purchase intention		Overall liking	Purchase intention
그린그래스	6.5 ^a	3.6 ^a	그린그래스	6.1 ^a	3.5 ^a	그린그래스	6.1 ^a	3.5 ^a
타사	6.1 ^a	3.3 ^b	타사	6.2 ^a	3.5 ^a	타사	4.7 ^b	2.5 ^b

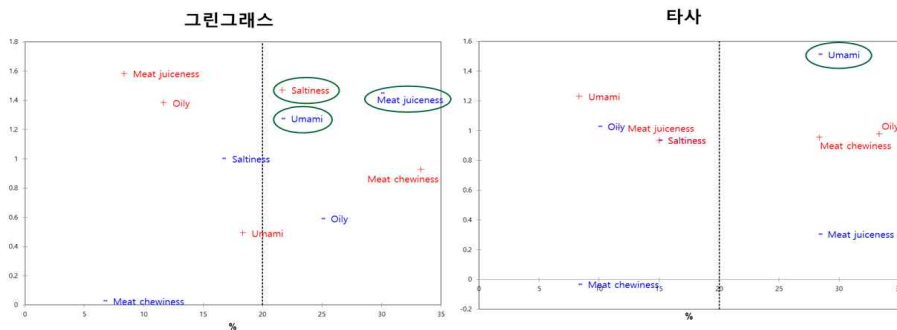
<소고기무국 기호도 조사 결과> <소고기미역국 기호도 조사 결과> <소고기육개장 기호도 조사 결과>

ii) Penalty 분석 결과, 그린그래스의 소고기무국은 짠맛과 감칠맛이 다소 낮게 나타났으며(타사 제품은 짠맛이 낮게 나타나 기호도에 부정적인 영향을 끼침) 소고기미역국의 경우 그린그래스 제품은 짠맛이 강하고 감칠맛이 다소 낮게 나타났으며 고기의 juiciness 가 낮게 나타났고(타사 제품은 감칠맛이 낮게 나타나 기호도에 부정적인 영향을 끼침) 그린그래스의 소고기육개장은 기호도에 부정적인 영향을 주는 특성이 나타나지 않은 반면, 타사 제품은 감칠맛과 고기의 juiciness 가 부족하고 고기가 너무 질기게 나타나 기호도에 부정적인 영향을 미침

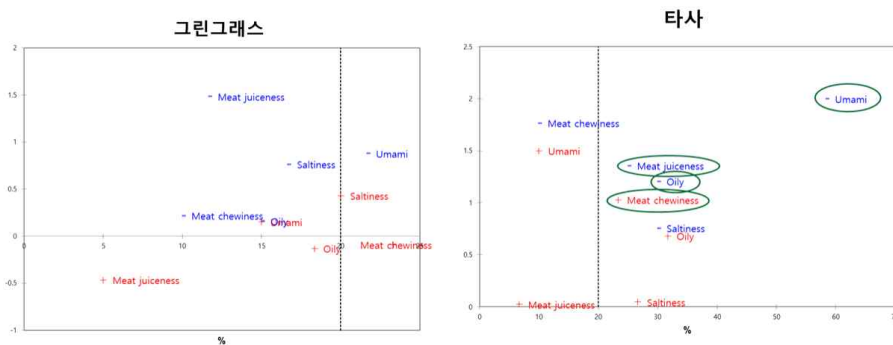
☞ 이에 대한 특성을 조율하면 제품의 기호도 향상됨



<소고기무국의 Penalty 분석 결과>



<소고기미역국의 Penalty 분석 결과>

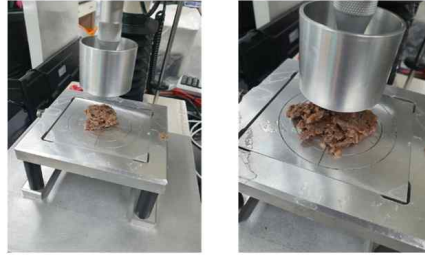


<소고기육개장의 Penalty 분석 결과>

3) 개발 제품에 대한 핵심 품질 지표 발굴 및 각 지표별 기준 규격 설정

- TPA 조직감 분석
- 육가공 제품 3종 중 기기적 분석에 적합한 떡갈비에 대한 기기적 조직감 분석을 위해 실린더 형태로 된 probe를 사용해서 Texture profile analysis(TPA) 분석을 실시함
- 경도, 탄력성, 응집성, 부착성, 씹힘성 등의 매개변수를 도출하였고 평가 시료 당 총 20회 반복 후 anova 분석함
- TPA 분석의 상세 조건

Pre-test speed	10.00mm/sec
Test speed	5.00mm/sec
Post-test speed	5.00mm/sec
Target mode	Strain
Strain	60%
Trigger force	5.0g
Repetition	13



<TPA 분석의 상세 조건>

- TPA 분석 결과 떡갈비의 모든 매개변수에서 유의적 차이 나타나지 않음

	Hardness	Adhesiveness	resilience	cohesion	springiness	gumminess	Chewiness
그린그래스	14.79 a	-13.06 a	8.70 a	0.30 a	47.85 a	4.43 a	2.15 a
타사	15.20 a	-12.35 a	9.65 a	0.32 a	48.56 a	4.82 a	2.38 a

<떡갈비 TPA 결과>

• 위생 상태 분석

- 냉동 육가공 3종의 위생 상태 분석을 위해 일반세균, 대장균군, 리스테리아모노사이토제네스, 살모넬라, 장출혈성대장균, 황색포도상구균을 분석함

구분	소금구이	맥적	떡갈비
일반세균(CFU/g)	210	150,000	130
대장균군(CFU/g)	0	0	0
리스테리아모노사이토제네스	음성	음성	음성
살모넬라	음성	음성	음성
장출혈성대장균	음성	음성	음성
황색포도상구균	음성	음성	음성

- 냉동 식육추출가공품 3종의 식품공전법에 의거한 위생 상태 분석을 위해 일반세균, 대장균군, 리스테리아모노사이토제네스, 살모넬라, 타르색소를 분석함

구분	소고기미역국	소고기무국	소고기육개장
일반세균(CFU/g)	0	5	25
대장균군(CFU/g)	0	0	0
리스테리아모노사이토제네스	음성	음성	음성
살모넬라	음성	음성	음성
타르색소	불검출	불검출	불검출

• 염도 분석

- 휴대용 TDS/염도계(대운계기산업 HDS 1024) 사용하여 국 3종의 염도 측정함



소고기무국

소고기미역국

육개장

<국류 3종의 염도 측정>

	소고기뭇국	소고기미역국	육개장
염도(%)	0.6	0.5	0.7

<염도 측정 결과>

<2차년도>

□ 주관연구개발기관 : 그린그래스(주)

1) 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발

(1) 오메가 밸런스 축산물 생산 및 공급

○ 각 협동 기관에 제품 검증을 위한 테스트베드 구축하여 제품 공급

- 제1협동기관(조선대학교)
 - 레시피 개발을 위한 예비 실험 조리에 필요한 오메가 밸런스 축산물 공급
- 제2협동기관(단국대학교)
 - 동물실험 식이조성에 필요한 우지 제공
- 제3협동기관(충북대학교병원)
 - 임상실험용 도시락 제조를 위한 밸런스 축산물 공급
- 위탁연구기관(단국대학교)
 - 개발된 레시피의 묘사분석 및 소비자 조사를 위한 시제품 생산에 필요한 오메가 밸런스 축산물 공급

식품유형	메뉴	사용 부위
분쇄가공육제품	떡갈비	한우등심, 한우갈비살, 한우채끝, 돼지목살, 돼지갈비살, 치즈
식육함유가공품	맥적, 허브누룩숯불구이, 홍천화로 구이, 한방 보쌈, 육수 불고기, 바삭불고기, 아롱사태수육	- 구이: 돼지삼겹살, 돼지목살 - 불고기: 한우채끝, 한우설도, 한우불고기, 돼지불고기 - 수육: 한우업진양지, 한우사태, 돼지삼겹살 - 바삭불고기: 한우설도 - 장조림: 한우홍두깨살 - 갈비찜: 한우갈비
식육추출가공품	소고기무국, 소고기미역국, 소고기육개장	- 국물류: 한우양지머리 - 갈비탕: 한우갈비
축산물	우유, 치즈, 버터, 요거트, 계란	

<오메가 밸런스 축산물 부위별 공급 내용>

(2) 오메가 밸런스 축산물의 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화

○ 오메가 밸런스 축산물의 HMR 제품 표준화를 위한 지방산 분석

- 지방산 분석법 설정
 - 분석법: Brunton et al., 2015의 지방산 분석방법 선정
 - Ref) Brunton et al., Rapid Microwave Assisted Preparation of Fatty Acid Methyl Esters for

the Analysis of Fatty Acid Profiles in Foods. Journal of analytical chemistry, 2015, 70(10), pp. 1218-1224

- 지방산 분석장비 및 재료
 - 반응 전처리 장비: CEM corporation(USA)의 MARS6 Microwave
 - 가스 크로마토그래피(Gas chromatography, GC) 장비: Agilent 7890 series(USA)
 - 표준품 FAME: Supelco사의 37 Component FAME Mix
 - 분석 시약: Sigma-Aldrich사의 특급용

- 지방산 GC 분석 조건

항목	분석조건
장비	Agilent GC 7890 / FID(불꽃이온화검추기) System
컬럼	100 m x 0.25 mm x 0.2um 혹은 이와 동등한 것
주입구 온도	260℃
컬럼 온도	140℃ 에서 4분간 유지, 3℃/min의 비율로 240℃ 까지 온도를 상승, 이후 40분간 유지
검출기 온도	285℃
유량	0.8mL/min
Split ratio	200 : 1

- 지방산 GC 분석 프로토콜 및 테스트
 - 지방산 분석 프로토콜
 - ① 시료를 Microwave vessel에 칭량
 - ② 2.5% KOH in Methanol 용액 10mL 첨가
 - ③ Microwave 5분, 90℃ → 10분 유지 → 실온 방치
 - ④ 5% Acetyl chloride in Methanol 용액 15mL 첨가
 - ⑤ Microwave 5분, 120℃ → 6분 유지
 - ⑥ Hexane 10mL + Saturated NaCl 15mL
 - ⑦ 분리된 Hexane층에 Sodium sulphate 첨가
 - ⑧ GC vial 주입, 분석

- 오메가 밸런스 축산물의 제품 표준화를 위한 자체분석과 공인기관분석의 비교검증
 - 지방산 분석 검사성적서
 - 외부공인검사기관, 자체분석, 국가표준식품성분표 등의 지방산 함량 비교
 - 분석 시료 : 한우, 돈육, 달걀, 우유, 버터, 치즈 등 6개 주요 제품/상품을 기준으로 분석함
 - 지방산 분석 결과
 - 외부 공인 검사기관(식약처 인증기관)

No	주관기관시료	오메가3 함량 (g/100g)	오메가6 함량 (g/100g)	오메가 밸런스	공인 검사기관
1	선서오메가 한우(등심)	0.21	0.82	1 : 3.87	(주)동명생명과학원
2	선서오메가 돈육(삼겹살)	1.51	6.97	1 : 4.62	(주)아이에스에이연구원
3	선서오메가 달걀(오메란)	0.36	1.39	1 : 3.86	(주)아이에스에이연구원
4	선서오메가 우유(리밀크)	0.03	0.17	1 : 5.67	(주)아이에스에이연구원
5	선서오메가 버터	0.46	1.97	1 : 4.28	(주)아이에스에이연구원
6	선서오메가 (구워먹는 치즈)	0.12	0.59	1 : 4.92	(주)아이에스에이연구원

- 자체분석(그린그래스 R&D 연구소, 2019. 11 ~ 2020. 06 분석평균)

No	주관기관시료	오메가3 함량 (g/100g)	오메가6 함량 (g/100g)	오메가 밸런스	비고
1	선서오메가 한우(등심)	0.15	0.49	1 : 3.27	12회 분석 평균
2	선서오메가 돈육(삼겹살)	0.66	3.86	1 : 5.85	17회 분석 평균
3	선서오메가 달걀(오메란)	0.29	1.20	1 : 4.14	18회 분석 평균
4	선서오메가 우유(리밀크)	0.02	0.07	1 : 3.50	12회 분석 평균
5	선서오메가 버터	0.44	1.80	1 : 4.09	5회 분석 평균
6	선서오메가 (구워먹는 치즈)	0.13	0.53	1 : 4.08	6회 분석 평균

- 국가표준식품성분표 결과 발췌

No	일반 시료	오메가3 함량 (g/100g)	오메가6 함량 (g/100g)	오메가 밸런스	출처 (검사기관)
1	한우	0.04	0.64	1 : 16.0	농촌진흥청
2	돈육	0.39	3.78	1 : 9.69	농촌진흥청
3	달걀	0.10	1.12	1 : 11.2	농촌진흥청
4	우유	0.01	0.09	1 : 9.00	농촌진흥청
5	버터	0.21	1.63	1 : 7.76	농촌진흥청
6	치즈	0.02	0.10	1 : 5.00	농촌진흥청

• 오메가 밸런스 축산물의 HMR제품 지방산 분석 결과

입수번호	200210-003	의뢰자	자체 분석
의뢰일자	2020-02-05	시료명	소고기야채죽
시험일자	2020-02-05 ~ 02-10	시험자	김종현
시험방법명	Brunton et al., Rapid Microwave Assisted Preparation of Fatty Acid Methyl Esters for the Analysis of Fatty Acid Profiles in Foods. Journal of analytical chemistry, 2015, 70(10), pp. 1218-1224		
시험용액 전처리방법	(1) 시료 샘플을 microwave의 vessel에 칭량 (2) 2.5% KOH in Methanol 용액 10mL 첨가 (3) Microwave에서 1차 반응(5분간 90°C로 상승시켜 10분간 유지) 후 실온 냉각 (4) 5% Acetyl Chloride in Methanol 용액 15mL 첨가 (5) Microwave에서 2차 반응(5분간 120°C로 상승시켜 6분간 유지) 후 실온 냉각 (6) 주출시약 Heptane 10mL, Saturated NaCl 15mL을 넣고 충분히 교반 (7) 약 1.0 g의 우수 황산나트륨을 첨가하여, 탈수된 시험용액을 GC 기기분석		
GC 분석조건	Column : SP-2560 (100 m × 0.25 mm × 0.2µm) Detector / Temp. : FID / 285°C Flow rate : 0.8 mL/min Carrier gas : N ₂ Injection volume : 1 µL		
표준물질 사용 및 조제정보	내부표준용액 : Glyceryl triundecanoate(C11:0) 1g을 클로로포름용액에 녹여 100mL가 되게 한다. 표준용액 : Supelco 37 Component FAME Mix		
첨부자료	의뢰자 요청에 따른		
계산식	지방산 메틸에스테르의 양 x 지방산 전환계수 x 100 지방산 메틸에스테르의 양(mg) = 시험용액 중 지방산 면적 x 시험용액 중 내부표준물질 첨가량(mg) x 1.0067 시험용액 중 내부표준물질의 면적 x 지방산 환원계수 1.0067 = 내부표준물질의 트리글리세라이드로부터 지방산 메틸에스테르로의 전환계수 지방산의 환원계수 = 표준용액 중 지방산 메틸에스테르 면적 x 표준용액 중 내부표준물질의 양(mg) 표준용액 중 내부표준물질 면적 x 표준용액 중 지방산 메틸에스테르의 양(mg)		

결과 판정	시험항목	결과값(g/100g)	오메가-3 : 오메가-6 비율
	오메가-3	0.03	1 : 3.05
	오메가-6	0.09	

<소고기죽>

입수번호	200210-002	의뢰자	자체 분석
의뢰일자	2020-02-05	시료명	우유버터야채죽
시험일자	2020-02-05 ~ 02-10	시험자	김종현
시험방법명	Brunton et al., Rapid Microwave Assisted Preparation of Fatty Acid Methyl Esters for the Analysis of Fatty Acid Profiles in Foods. Journal of analytical chemistry, 2015, 70(10), pp. 1218-1224		
시험용액 전처리방법	(1) 시료 샘플을 microwave의 vessel에 칭량 (2) 2.5% KOH in Methanol 용액 10mL 첨가 (3) Microwave에서 1차 반응(5분간 90°C로 상승시켜 10분간 유지) 후 실온 냉각 (4) 5% Acetyl Chloride in Methanol 용액 15mL 첨가 (5) Microwave에서 2차 반응(5분간 120°C로 상승시켜 6분간 유지) 후 실온 냉각 (6) 주출시약 Heptane 10mL, Saturated NaCl 15mL을 넣고 충분히 교반 (7) 약 1.0 g의 우수 황산나트륨을 첨가하여, 탈수된 시험용액을 GC 기기분석		
GC 분석조건	Column : SP-2560 (100 m × 0.25 mm × 0.2µm) Detector / Temp. : FID / 285°C Flow rate : 0.8 mL/min Carrier gas : N ₂ Injection volume : 1 µL		
표준물질 사용 및 조제정보	내부표준용액 : Glyceryl triundecanoate(C11:0) 1g을 클로로포름용액에 녹여 100mL가 되게 한다. 표준용액 : Supelco 37 Component FAME Mix		
첨부자료	의뢰자 요청에 따른		
계산식	지방산 메틸에스테르의 양 x 지방산 전환계수 x 100 지방산 메틸에스테르의 양(mg) = 시험용액 중 지방산 면적 x 시험용액 중 내부표준물질 첨가량(mg) x 1.0067 시험용액 중 내부표준물질의 면적 x 지방산 환원계수 1.0067 = 내부표준물질의 트리글리세라이드로부터 지방산 메틸에스테르로의 전환계수 지방산의 환원계수 = 표준용액 중 지방산 메틸에스테르 면적 x 표준용액 중 내부표준물질의 양(mg) 표준용액 중 내부표준물질 면적 x 표준용액 중 지방산 메틸에스테르의 양(mg)		

결과 판정	시험항목	결과값(g/100g)	오메가-3 : 오메가-6 비율
	오메가-3	0.02	1 : 3.78
	오메가-6	0.07	

<우유버터야채죽>

입수번호	200210-004	의뢰자	자체 분석
의뢰일자	2020-02-05	시료명	소고기야채죽
시험일자	2020-02-05 ~ 02-10	시험자	김종현
시험방법명	Brunton et al., Rapid Microwave Assisted Preparation of Fatty Acid Methyl Esters for the Analysis of Fatty Acid Profiles in Foods. Journal of analytical chemistry, 2015, 70(10), pp. 1218-1224		
시험용액 전처리방법	(1) 시료 샘플을 microwave의 vessel에 칭량 (2) 2.5% KOH in Methanol 용액 10mL 첨가 (3) Microwave에서 1차 반응(5분간 90°C로 상승시켜 10분간 유지) 후 실온 냉각 (4) 5% Acetyl Chloride in Methanol 용액 15mL 첨가 (5) Microwave에서 2차 반응(5분간 120°C로 상승시켜 6분간 유지) 후 실온 냉각 (6) 주출시약 Heptane 10mL, Saturated NaCl 15mL을 넣고 충분히 교반 (7) 약 1.0 g의 우수 황산나트륨을 첨가하여, 탈수된 시험용액을 GC 기기분석		
GC 분석조건	Column : SP-2560 (100 m × 0.25 mm × 0.2µm) Detector / Temp. : FID / 285°C Flow rate : 0.8 mL/min Carrier gas : N ₂ Injection volume : 1 µL		
표준물질 사용 및 조제정보	내부표준용액 : Glyceryl triundecanoate(C11:0) 1g을 클로로포름용액에 녹여 100mL가 되게 한다. 표준용액 : Supelco 37 Component FAME Mix		
첨부자료	의뢰자 요청에 따른		
계산식	지방산 메틸에스테르의 양 x 지방산 전환계수 x 100 지방산 메틸에스테르의 양(mg) = 시험용액 중 지방산 면적 x 시험용액 중 내부표준물질 첨가량(mg) x 1.0067 시험용액 중 내부표준물질의 면적 x 지방산 환원계수 1.0067 = 내부표준물질의 트리글리세라이드로부터 지방산 메틸에스테르로의 전환계수 지방산의 환원계수 = 표준용액 중 지방산 메틸에스테르 면적 x 표준용액 중 내부표준물질의 양(mg) 표준용액 중 내부표준물질 면적 x 표준용액 중 지방산 메틸에스테르의 양(mg)		

결과 판정	시험항목	결과값(g/100g)	오메가-3 : 오메가-6 비율
	오메가-3	0.03	1 : 3.93
	오메가-6	0.10	

<소고기야채죽>

입수번호	200210-001	의뢰자	자체 분석
의뢰일자	2020-02-05	시료명	우유버터죽
시험일자	2020-02-05 ~ 02-10	시험자	김종현
시험방법명	Brunton et al., Rapid Microwave Assisted Preparation of Fatty Acid Methyl Esters for the Analysis of Fatty Acid Profiles in Foods. Journal of analytical chemistry, 2015, 70(10), pp. 1218-1224		
시험용액 전처리방법	(1) 시료 샘플을 microwave의 vessel에 칭량 (2) 2.5% KOH in Methanol 용액 10mL 첨가 (3) Microwave에서 1차 반응(5분간 90°C로 상승시켜 10분간 유지) 후 실온 냉각 (4) 5% Acetyl Chloride in Methanol 용액 15mL 첨가 (5) Microwave에서 2차 반응(5분간 120°C로 상승시켜 6분간 유지) 후 실온 냉각 (6) 주출시약 Heptane 10mL, Saturated NaCl 15mL을 넣고 충분히 교반 (7) 약 1.0 g의 우수 황산나트륨을 첨가하여, 탈수된 시험용액을 GC 기기분석		
GC 분석조건	Column : SP-2560 (100 m × 0.25 mm × 0.2µm) Detector / Temp. : FID / 285°C Flow rate : 0.8 mL/min Carrier gas : N ₂ Injection volume : 1 µL		
표준물질 사용 및 조제정보	내부표준용액 : Glyceryl triundecanoate(C11:0) 1g을 클로로포름용액에 녹여 100mL가 되게 한다. 표준용액 : Supelco 37 Component FAME Mix		
첨부자료	의뢰자 요청에 따른		
계산식	지방산 메틸에스테르의 양 x 지방산 전환계수 x 100 지방산 메틸에스테르의 양(mg) = 시험용액 중 지방산 면적 x 시험용액 중 내부표준물질 첨가량(mg) x 1.0067 시험용액 중 내부표준물질의 면적 x 지방산 환원계수 1.0067 = 내부표준물질의 트리글리세라이드로부터 지방산 메틸에스테르로의 전환계수 지방산의 환원계수 = 표준용액 중 지방산 메틸에스테르 면적 x 표준용액 중 내부표준물질의 양(mg) 표준용액 중 내부표준물질 면적 x 표준용액 중 지방산 메틸에스테르의 양(mg)		

결과 판정	시험항목	결과값(g/100g)	오메가-3 : 오메가-6 비율
	오메가-3	0.02	1 : 2.84
	오메가-6	0.07	

<우유버터죽>

• 오메가 밸런스 축산물의 HMR제품 영양성분 분석 결과

SGS 파일 번호 : AYFN20-05117
 제품명 : 식탁위의 의사 소고기육
 아이템 번호 : 제조 2020.02.17
 시험기간 : 2020.02.18 ~ 2020.02.26
 시험성적서의 용도 : 참고용
 시험결과

시험항목	단위	시험방법	정량한계	결과
열량	kcal/100g	식품공전	-	69.64
탄수화물	g/100g	식품공전	-	10.69
단백질	g/100g	식품공전, Protein Analyzer	-	2.58
지방	g/100g	식품공전	-	1.64
당류	g/100g	식품공전, HPLC/RI	-	불검출
포화지방	g/100g	식품공전, GC/FID	-	0.70
트랜스지방	g/100g	식품공전, GC/FID	-	0.11
클레스테롤	mg/100g	식품공전, GC/FID	1	3.05
나트륨	mg/100g	식품공전, ICP/OES	1	172.1
회분	g/100g	식품공전	-	0.33
수분	g/100g	식품공전	-	84.56

주) (1) 불검출 = 정량한계 이하
 (2) g/100g = % (w/w)
 (3) - = No Regulation
 (4) ** = 단위없음
 (5) 이 시험 결과는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명에만 한정됩니다.
 이 시험 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 와 KOLAS 인정 분야와 관련 없는 시험 결과입니다.
 ...결...
 ...결...
 ...결...

<소고기육>

SGS 파일 번호 : AYFN20-05119
 제품명 : 식탁위의 의사 우유버터육
 아이템 번호 : 제조 2020.02.17
 시험기간 : 2020.02.18 ~ 2020.02.26
 시험성적서의 용도 : 참고용
 시험결과

시험항목	단위	시험방법	정량한계	결과
열량	kcal/100g	식품공전	-	63.86
탄수화물	g/100g	식품공전	-	11.31
단백질	g/100g	식품공전, Protein Analyzer	-	1.42
지방	g/100g	식품공전	-	1.44
당류	g/100g	식품공전, HPLC/RI	-	0.46
포화지방	g/100g	식품공전, GC/FID	-	0.74
트랜스지방	g/100g	식품공전, GC/FID	-	0.04
클레스테롤	mg/100g	식품공전, GC/FID	1	2.46
나트륨	mg/100g	식품공전, ICP/OES	1	168.7
회분	g/100g	식품공전	-	0.39
수분	g/100g	식품공전	-	85.44

주) (1) 불검출 = 정량한계 이하
 (2) g/100g = % (w/w)
 (3) - = No Regulation
 (4) ** = 단위없음
 (5) 이 시험 결과는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명에만 한정됩니다.
 이 시험 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 와 KOLAS 인정 분야와 관련 없는 시험 결과입니다.
 ...결...
 ...결...
 ...결...

<우유버터육>

SGS 파일 번호 : AYFN20-05118
 제품명 : 식탁위의 의사 소고기야채육
 아이템 번호 : 제조 2020.02.17
 시험기간 : 2020.02.18 ~ 2020.02.26
 시험성적서의 용도 : 참고용
 시험결과

시험항목	단위	시험방법	정량한계	결과
열량	kcal/100g	식품공전	-	67.78
탄수화물	g/100g	식품공전	-	10.38
단백질	g/100g	식품공전, Protein Analyzer	-	2.38
지방	g/100g	식품공전	-	1.66
당류	g/100g	식품공전, HPLC/RI	-	0.51
포화지방	g/100g	식품공전, GC/FID	-	0.70
트랜스지방	g/100g	식품공전, GC/FID	-	0.11
클레스테롤	mg/100g	식품공전, GC/FID	1	2.05
나트륨	mg/100g	식품공전, ICP/OES	1	174.9
회분	g/100g	식품공전	-	0.36
수분	g/100g	식품공전	-	85.02

주) (1) 불검출 = 정량한계 이하
 (2) g/100g = % (w/w)
 (3) - = No Regulation
 (4) ** = 단위없음
 (5) 이 시험 결과는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명에만 한정됩니다.
 이 시험 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 와 KOLAS 인정 분야와 관련 없는 시험 결과입니다.
 ...결...
 ...결...
 ...결...

<소고기야채육>

SGS 파일 번호 : AYFN20-05120
 제품명 : 식탁위의 의사 우유버터야채육
 아이템 번호 : 제조 2020.02.17
 시험기간 : 2020.02.18 ~ 2020.02.26
 시험성적서의 용도 : 참고용
 시험결과

시험항목	단위	시험방법	정량한계	결과
열량	kcal/100g	식품공전	-	61.03
탄수화물	g/100g	식품공전	-	11.11
단백질	g/100g	식품공전, Protein Analyzer	-	1.29
지방	g/100g	식품공전	-	1.27
당류	g/100g	식품공전, HPLC/RI	-	0.57
포화지방	g/100g	식품공전, GC/FID	-	0.62
트랜스지방	g/100g	식품공전, GC/FID	-	0.03
클레스테롤	mg/100g	식품공전, GC/FID	1	1.39
나트륨	mg/100g	식품공전, ICP/OES	1	169.1
회분	g/100g	식품공전	-	0.39
수분	g/100g	식품공전	-	85.94

주) (1) 불검출 = 정량한계 이하
 (2) g/100g = % (w/w)
 (3) - = No Regulation
 (4) ** = 단위없음
 (5) 이 시험 결과는 의뢰자가 제시한 제품 및 제품명에만 한정됩니다.
 이 시험 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 와 KOLAS 인정 분야와 관련 없는 시험 결과입니다.
 ...결...
 ...결...
 ...결...

<우유버터야채육>

(3) HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품 공정 개발 및 품목제조신고

동립축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과제명: 2차년도 연구개발과제 대상하는 HMR형 식육축산식품 출시

주요연구개발: 그랜드스테이크(외주) | 참여기관: 한우연구소 | 20년 01월 - 21년 02월(총 1년)

연구책임자: 신승호 | 연구기간: 20년 01월 - 21년 02월(총 1년)

총경비예산금: 490,000,000 원

개발 기술의 제품출시 유형: 식육류(제품출시 예정) () | 기존 제품 공정개선 () | 인체유지(제품출시 완료) () | 기타 타 ()

제품 출시 실적

제품명	제품사번	제품용도	제품 출시일	개발 기술의 제품출시 기여율(%)
간장 소고기	기타연구번호	2020.07.31	신승호 50% 이정수 30% 이영준 20%	

상기와 같이 R&D 기술용 제품출시 실적 보고합니다.

동립축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과제명: 2차년도 연구개발과제 대상하는 HMR형 식육축산식품 출시

주요연구개발: 그랜드스테이크(외주) | 참여기관: 한우연구소 | 20년 01월 - 21년 02월(총 1년)

연구책임자: 신승호 | 연구기간: 20년 01월 - 21년 02월(총 1년)

총경비예산금: 490,000,000 원

개발 기술의 제품출시 유형: 식육류(제품출시 예정) () | 기존 제품 공정개선 () | 인체유지(제품출시 완료) () | 기타 타 ()

제품 출시 실적

제품명	제품사번	제품용도	제품 출시일	개발 기술의 제품출시 기여율(%)
간장 소고기	기타연구번호	2020.07.31	신승호 50% 이정수 30% 이영준 20%	

상기와 같이 R&D 기술용 제품출시 실적 보고합니다.

동립축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과제명: 2차년도 연구개발과제 대상하는 HMR형 식육축산식품 출시

주요연구개발: 그랜드스테이크(외주) | 참여기관: 한우연구소 | 20년 01월 - 21년 02월(총 1년)

연구책임자: 신승호 | 연구기간: 20년 01월 - 21년 02월(총 1년)

총경비예산금: 490,000,000 원

개발 기술의 제품출시 유형: 식육류(제품출시 예정) () | 기존 제품 공정개선 () | 인체유지(제품출시 완료) () | 기타 타 ()

제품 출시 실적

제품명	제품사번	제품용도	제품 출시일	개발 기술의 제품출시 기여율(%)
간장 소고기	기타연구번호	2020.07.31	신승호 50% 이정수 30% 이영준 20%	

상기와 같이 R&D 기술용 제품출시 실적 보고합니다.

제품제조보고서

제품명: 간장 소고기

제품사번: 기타연구번호

제품용도: 2020.07.31

제품 출시일: 2020.07.31

개발 기술의 제품출시 기여율(%)

신승호 50%
이정수 30%
이영준 20%


상기와 같이 R&D 기술용 제품출시 실적 보고합니다.

<간장소불고기>


<고추장양념불고기>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서		품목제조보고서	
과제명	2차년도 연구개발과제에 해당하는 HMR형 식육수용가공물 출시	성립(발명)명	생선필라(생선필라)
주관연구기관	그린그래스(사)주	발명주	195(사) 11월 03일
연구책임자	신승호	연구기관	021 9540210
총 연구비액	439,000,000 원	연구개발비	021 99622483
개발 기술의 적용시기	2020년 01월 - 21년 02월(총 1년)	연구개발비	021 99622483
시제품(제품출시 예정)	()	기타 제품 공개개시	()
신제품(제품출시 완료)	()	기 타	()
제품 출시 실적			
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일
생선 필라		가정간편식	2020.02.27
*첨부 : 01번년도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제3차년말 보고서, 제품등록원본 등) -이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 *이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 생기와 같이 R&D 기술을 적용한 실적을 보고합니다.			
2020년 01월 27일 보고서 제출			


<돈매콤불고기>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서		식품(식품첨가물) 품목제조보고서	
과제명	2차년도 연구개발과제에 해당하는 HMR형 식육수용가공물 출시	성립(발명)명	생선필라(생선필라)
주관연구기관	그린그래스(사)주	발명주	195(사) 11월 03일
연구책임자	신승호	연구기관	021 9540210
총 연구비액	439,000,000 원	연구개발비	021 99622483
개발 기술의 적용시기	2020년 01월 - 21년 02월(총 1년)	연구개발비	021 99622483
시제품(제품출시 예정)	()	기타 제품 공개개시	()
신제품(제품출시 완료)	()	기 타	()
제품 출시 실적			
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일
대지 장조림		가정간편식	2020.03.16
*첨부 : 01번년도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제3차년말 보고서, 제품등록원본 등) -이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 *이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 생기와 같이 R&D 기술을 적용한 실적을 보고합니다.			
2020년 03월 16일 보고서 제출			


<돼지장조림>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서		식품(식품첨가물) 품목제조보고서	
과제명	2차년도 연구개발과제에 해당하는 HMR형 식육수용가공물 출시	성립(발명)명	생선필라(생선필라)
주관연구기관	그린그래스(사)주	발명주	195(사) 11월 03일
연구책임자	신승호	연구기관	021 9540210
총 연구비액	439,000,000 원	연구개발비	021 99622483
개발 기술의 적용시기	2020년 01월 - 21년 02월(총 1년)	연구개발비	021 99622483
시제품(제품출시 예정)	()	기타 제품 공개개시	()
신제품(제품출시 완료)	()	기 타	()
제품 출시 실적			
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일
생선 필라 소고기		가정간편식	2020.02.25
*첨부 : 01번년도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제3차년말 보고서, 제품등록원본 등) -이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 *이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 생기와 같이 R&D 기술을 적용한 실적을 보고합니다.			
2020년 02월 25일 보고서 제출			


<소고기죽>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서		식품(식품첨가물) 품목제조보고서	
과제명	2차년도 연구개발과제에 해당하는 HMR형 식육수용가공물 출시	성립(발명)명	생선필라(생선필라)
주관연구기관	그린그래스(사)주	발명주	195(사) 11월 03일
연구책임자	신승호	연구기관	021 9540210
총 연구비액	439,000,000 원	연구개발비	021 99622483
개발 기술의 적용시기	2020년 01월 - 21년 02월(총 1년)	연구개발비	021 99622483
시제품(제품출시 예정)	()	기타 제품 공개개시	()
신제품(제품출시 완료)	()	기 타	()
제품 출시 실적			
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일
생선 필라 소고기		가정간편식	2020.03.05
*첨부 : 01번년도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제3차년말 보고서, 제품등록원본 등) -이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 *이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 생기와 같이 R&D 기술을 적용한 실적을 보고합니다.			
2020년 03월 05일 보고서 제출			

<소고기야채죽>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서		식품(식품첨가물) 품목제조보고서	
과제명	2차년도 연구개발과제에 해당하는 HMR형 식육수용가공물 출시	성립(발명)명	생선필라(생선필라)
주관연구기관	그린그래스(사)주	발명주	195(사) 11월 03일
연구책임자	신승호	연구기관	021 9540210
총 연구비액	439,000,000 원	연구개발비	021 99622483
개발 기술의 적용시기	2020년 01월 - 21년 02월(총 1년)	연구개발비	021 99622483
시제품(제품출시 예정)	()	기타 제품 공개개시	()
신제품(제품출시 완료)	()	기 타	()
제품 출시 실적			
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일
대지 장조림		가정간편식	2020.02.25
*첨부 : 01번년도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제3차년말 보고서, 제품등록원본 등) -이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 *이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 생기와 같이 R&D 기술을 적용한 실적을 보고합니다.			
2020년 02월 25일 보고서 제출			

<우유버터죽>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서		식품(식품첨가물) 품목제조보고서	
과제명	2차년도 연구개발과제에 해당하는 HMR형 식육수용가공물 출시	성립(발명)명	생선필라(생선필라)
주관연구기관	그린그래스(사)주	발명주	195(사) 11월 03일
연구책임자	신승호	연구기관	021 9540210
총 연구비액	439,000,000 원	연구개발비	021 99622483
개발 기술의 적용시기	2020년 01월 - 21년 02월(총 1년)	연구개발비	021 99622483
시제품(제품출시 예정)	()	기타 제품 공개개시	()
신제품(제품출시 완료)	()	기 타	()
제품 출시 실적			
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일
대지 장조림		가정간편식	2020.03.05
*첨부 : 01번년도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제3차년말 보고서, 제품등록원본 등) -이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 *이첨R&D는 품목제조보고서 제출 필수 생기와 같이 R&D 기술을 적용한 실적을 보고합니다.			
2020년 03월 05일 보고서 제출			

<우유버터야채죽>

2) 오메가 밸런스 축산물의 HMR형 제품 품평

(1) 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 상품 비교 품평회

○ 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발을 위해 오메가 밸런스 축산물의 HMR제 품과 일반 축산물의 HMR 제품을 비교하는 개발제품 품평회 진행

- 일시 : 2020년 12월 10일
- 장소 : 그린그래스(주) 식당
- 대상 : 그린그래스(주) 직원
- 진행과정 : HMR형 죽제품, 제과류, 요거트, 잼의 비교 품평을 진행함

- 진행방식 : HMR형 죽의 경우 퀴노아 우유죽, 소고기 비트죽, 버터 새우살 시금치죽을 선정하여 각각 A(일반재료), B(오메가밸런스재료)로 하여 블라인드 품평 후 총 6가지 제품에서 A, B중에 하나를 선택하는 2가지 방식을 동시에 진행하였음
- 코로나로 인하여 외부 인원을 동원하지 못하여 주관연구기관 직원들을 대상으로 진행하였고, 방역 관련 수칙을 준수하며 최대 10인 이하 2팀으로 나눠 총 17명의 직원이 참가함



○ 품평회 설문지 분석 결과

- 총 17명을 설문한 결과 6개의 죽 중에는 소고기 비트죽 B와 버터 새우살 시금치죽 B가 각각 7표로 가장 선호도가 높았으며, 남성의 경우 소고기 비트죽 B에 여성의 경우 버터 새우살 시금치죽 B에 선호도가 더 높음을 확인함
- A와 B 비교 품평에서는 동점의 결과를 받은 여성의 퀴노아 우유죽에 대한 선호도를 제외한 모든 결과에서 B에 대한 선호도가 높게 나왔음을 확인함
- 버터 새우살 시금치죽 B는 전반적으로 담백하고 고소한 맛이 느껴지는 점이 선택한 이유였고 소고기 비트죽 B는 소고기의 깊은 맛과 대중적인 맛이라 선택하였다는 의견이 많았음
- 또한 퀴노아 우유죽의 경우 부드럽고 고소하지만 쉽게 접해보지 못한 죽이어서 선택하지 않았다는 의견이 있었음
- 상기의 결과를 바탕으로 차년도 제품을 개선하여 차년도 시제품으로 개발할 예정임



여	버터 새우살 시금치		소고기 비트죽		퀴노아 우유죽	
	A	B	A	B	A	B
	1	5		2		
2	6		3	5	4	4

남	버터 새우살 시금치		소고기 비트죽		퀴노아 우유죽	
	A	B	A	B	A	B
	1	2		5	1	
2	7		1	8	1	8

□ 1협동연구개발기관 : 조선대학교

1) 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉설계조사

(1) 연구논문을 통한 HMR형 죽제품 문헌조사

① 국내 HMR형 죽제품 문헌조사: 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색하였음

i) 육제품 첨가 죽: 6편

- 오리요리-오리 들깨탕. 오리 보양죽. 오리마을, 41, 2006.
- 오리요리소개-오리 단호박 영양죽. 오리 백숙. 오리마을, 40, 2006.
- 오리요리소개-오리 단호박 영양죽. 오리 날개조림. 오리마을, 39, 2006.
- TV속 오리기행 - 음식 찰떡궁합, 주객전도 손님몰이 서비스 음식 오리와 녹두죽이 만났다. 오리마을, 94, 2011.
- Duck's Food-오리고기 조림.오리 보양죽. 오리마을, 51, 2007.
- 쇠고기죽 제조 시 쌀입자 크기가 죽의 품질에 미치는 영향. 한국식생활문화학회지, 25(1), 2010

ii) 우유 첨가 죽: 9편

- 감마선 조사 타락죽의 3개월 반복투여 독성평가. 한국식품영양과학회지, 41(11), 2012
- 초석잡 뿌리 분말을 첨가한 타락죽의 이화학적 및 관능특성 한국식품영양과학회지, 45(6), 2016
- 볶음조건을 달리한 타락죽의 저장 시 품질의 변화. 한국식품조리과학회지, 20(4), 2004
- 방사선 조사 기술을 이용하여 제조한 멸균 우유죽(타락죽)의 품질특성. 한국식품영양과학회지, 40(6), 2011
- 볶음조건에 따른 멥쌀가루의 이화학적 특성 및 타락죽의 품질특성, 한국식품과학회지. 35(5). 200
- 감마선 조사가 시판죽의 물성에 미치는 영향. 한국영양학회:학술대회논문집, 한국영양학회 2003년도 연합학술대회. 2003
- 타락죽의 효소저항전분 함량과 in vitro 전분 및 단백질 분해율에 대한 가열조건의 영향. 한국식품과학회지, 36(5), 2004
- 향산화제 첨가 및 냉동 방사선 조사 병용처리가 타락죽의 이화학적 및 관능적 품질에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 40(12), 2011
- 방사선 조사 온도가 타락죽의 이화학적 및 관능적 품질특성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지, 40(9), 2011

iii) 곡류 및 견과류 첨가 죽: 18편

- 쌀가루의 종류와 농도를 달리한 찐 흑임자 첨가 흑임자죽의 품질특성. 한국식품조리과학회지, 23(6) (2007년 12월)
- 호도죽의 개발에 관한 연구. 한국식생활문화학회지, 13(5), 1998
- 수입쌀과 국산쌀(추청벼)로 제조한 죽의 품질 특성 비교. 한국식품조리과학회지, 17(6), 2001.
- 고선량 조사된 시판 분말죽의 유전독성학적 안전성평가. 한국식품영양과학회지, 34(3), 2005
- 조 배유 특성별 분말 죽죽의 품질 특성 및 향산화 활성. 한국식품영양학회지, 29(4), 2016
- 깨의 함량과 전처리에 따른 깨죽과 흑임자죽의 기호도 연구.

한국식품조리과학회지, 12(4), 1996

- 감마선 조사된 시판 분말죽의 물성 및 관능특성. 한국식품영양과학회지, 33(2), 2004
- 땅콩분말을 첨가한 죽의 품질 특성. 한국식품저장유통학회지, 22(5), 2015
- 쌀가루 및 울무가루의 배합비율, 입자크기 및 수침시간에 따른 울무죽의 특성. 한국식품조리과학회지, 18(2), 2002
- 흑임자죽 재료배합비의 최적화 연구. 한국식품조리과학회지, 19(6), 2003
- 즉석 흑미죽 저장 중 품질변화. 한국식품저장유통학회 : 학술대회논문집, 한국식품저장유통학회 2003년도 제23차 추계총회 및 국제학술심포지움. 2003
- 검정콩의 발아물을 이용한 죽 제조의 최적화 조건에 관한 연구. 한국식품영양학회지, 18(4), 2005
- 찹쌀, 찹쌀현미, 찰흑미 가루를 첨가한 흑임자죽의 항산화활성 및 품질특성. 한국식품조리과학회지, 29(5), 2013
- 쌀 입자 크기 및 물 첨가량에 따른 전복죽의 품질 특성. 한국식품영양과학회지, 37(2), 2008
- 간편식 죽 제조용 적합 품종 선정을 위한 쌀의 품질특성 평가. 한국식품영양학회지, 30(2), 2017
- 고아미 2호를 기반으로 한 흑임자죽의 품질 특성. 한국식품조리과학회지, 22(6), 2006
- 잣죽의 제조조건이 이화학적 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 34(2), 2002
- 곡류 코지를 이용하여 제조한 당화쌀죽의 품질 특성. 한국식품영양과학회지, 40(11), 2011

iv) 기능성식재료 첨가 죽: 21편

- 동충하초(*Cordyceps militaris*) 자실체 죽 제조를 위한 관능적 특성 모니터링. 한국영양학회:학술대회논문집. 2001
- 인삼을 첨가한 타락죽의 품질 특성. 한국조리학회지, 15(4), 2009.
- 쌀가루를 이용한 느타리 버섯죽의 물성에 대한 모니터링. 한국영양학회:학술대회논문집, 한국영양학회 2001년도 춘계연합학술대회 초록. 2001
- 우영을 첨가한 우영죽의 개발에 관한 연구 - 한국조리학회지, 20(1), 2014
- 당화 딸기죽의 품질특성 및 항산화능 - 한국식품영양과학회지. 41(6), 2012
- 바나나 첨가량을 달리한 당화 바나나죽의 품질특성 및 항산화효과. 한국식품영양과학회지, 42(7), 2013
- 야채를 이용한 soup mix의 제조조건이 야채죽의 물리적 특성 및 관능적 특성에 미치는 영향. 한국식품저장유통학회 : 학술대회논문집, 한국식품저장유통학회 2003년도 춘계총회 및 제22차 학술발표회. 2003
- 반응표면분석법을 이용한 최적 비율의 빵잎과 오디 분말 첨가 기능성 녹두죽의 품질특성. 한국식품과학회지, 49(6), 2017
- 느타리버섯과 현미를 이용한 즉석죽 제조조건 최적화. 한국식품과학회지, 29(4), 1997
- 모시잎을 첨가한 죽의 품질 특성. 한국조리학회지, 19(5), 2013
- 빵잎분말과 오디분말의 최적 혼합비율을 이용한 기능성 죽 제조. 한국식품영양과학회지, 46(9), 2017
- 인삼죽의 보충급여가 정상 백서 대사에 미치는 영향. Journal of Ginseng Research, 13(1), 1989
- 밤호박을 이용한 즉석죽 제조 및 품질특성. 한국식품저장유통학회지, 8(1), 2001
- 반응표면분석법을 이용한 호박분말 첨가 즉석 호박죽의 최적화.

한국식품조리과학회지, 29(3), 2013

- 은행 분말을 첨가한 죽 및 떡의 물리적 및 관능적 특성. 한국식품과학회지, 36(3), 2004
- 동충하초(*Paecilomyces japonica*) 균사체를 이용한 죽석죽 제조조건의 최적화. 한국식품영양과학회지, 30(5), 2001
- 연근 분말을 첨가한 죽의 품질 특성. 대한가정학회지47(3), 2009
- 호박죽의 재료와 배합비 변화에 따른 기호도 연구. 한국식품조리과학회지, 12(2), 1996
- 마를 첨가한 죽의 품질특성. 한국식생활문화학회지, 26(2), 2011
- 목이버섯과 흑미를 첨가한 죽석죽의 품질 특성. 한국식품영양과학회지, 28(3), 2015
- 파래 분말을 첨가한 죽에 관한 품질 특성. 한국식품조리과학회지, 36(5), 2010

v) 어패류 첨가 죽: 3편

- 전복죽과 오분자기죽의 재료 배합비가, 기호도에 미치는 영향. 한국식품조리과학회지, 12(3), 1996
- 쌀 입자 크기에 따른 생선죽의 이화학적 및 영양학적 특성. 한국식품저장유통학회지, 17(1), 2010
- 레토르트 굴죽 제조를 위한 원료의 가공적성 - 한국식품영양과학회지, 31(5), 2002

☞ 국내 죽제품 연구는 대부분 곡류 및 견과류 첨가 죽제품 개발이 많으며, 개발 죽제품의 품질특성에 관한 내용이 주를 이루고 있음. 우유 첨가 죽은 타락죽 위주의 연구가 주를 이루고, 건강 관련하여 기능성이 강조된 약선 재료를 활용한 연구는 동충하초, 인삼, 버섯류, 바나나, 뽕잎, 모시잎, 은행, 호박, 마, 파래 정도로 연구가 많이 이루어지지 않은 편임. 특히 기능성이 강조된 축산물 첨가 죽류의 연구는 매우 저조함 편임

② 축산식품을 이용하여 개발한 죽제품에 첨가된 약선재료 관련 문헌조사 : 오리고기, 쇠고기, 우유 등

- i) 축산식품개발에 첨가된 약선재료 관련 연구논문: 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색하였음
- ii) 오리고기 첨가 죽제품 제조 시 사용된 약선재료: 들깨, 호박, 녹두
- iii) 소고기 첨가 죽제품 제조 시 사용된 약선재료: 쌀 이외에는 사용안함
- iv) 우유 첨가 죽제품 제조 시 사용된 약선재료: 초석잠 뿌리

☞ 축산식품을 이용하여 개발한 죽제품 자체에 관한 연구뿐만 아니라 축산식품을 이용하여 개발한 죽제품에 주로 사용된 약선재료는 연구도 매우 미비하며 품질특성 위주의 연구되었음. 따라서 기능성과 품질 저장 향상을 위한 추후 제품 개발을 위해 약선재료를 다양하게 선택하였음(제품개발 부분에 언급)

(2) 제품 컨셉 설계를 위한 HMR형 죽제품 시장조사

시장조사: 인터넷 및 인근 대형마트 직접 방문하여 시제품 조사 실시

① 시판 소고기죽

- i) 시판소고기죽 10개 제품 비교(Table 1)

<Table 1. 시판소고기죽 시장조사 현황>

제품 사진	제품명	기업명	주재료	가격	g수	제품 사진	제품명	기업명	주재료	가격	g수
	비비고 소고기죽	CJ제일제당	소고기 채소	2,480	450		초특는 소고기야채죽	섬죽	소고기 채소	5,900	300
	양반 쇠고기죽	동원에프앤비	쇠고기 채소	1,050	285		쇠고기야채죽	다림식품	쇠고기 채소	2,990	500
	서울마님죽 한우미역죽	(주)로렘푸드	소고기 미역	3,700	500		소고기야채죽	보드람죽	소고기 채소	3,000	400
	서울마님죽 한우소고기죽	(주)로렘푸드	소고기 채소	3,700	500		식탁위의사 소고기야채죽	그린그래스	소고기 채소	5,000	250
	죽미학 소고기야채죽	천일냉동	소고기 채소	1,980	220		식탁위의사 소고기죽	그린그래스	소고기	5,000	250

ii) 시판 소고기죽의 고기 원산지: 시판 소고기죽 주재료인 육류는 국내산 한우보다 수입산 소고기가 대부분임

• 냉장제품 위주의 판매가 많으며, 일부 제품은 냉동제품임.

☞ 소고기죽은 주재료인 소고기 외에 채소류(양파, 당근, 버섯)가 첨가된 제품 위주로 개발되어 있으며, 이를 토대로 추후 소고기 채소 영양죽을 개발하기로 함

② 시판 닭죽

i) 시판닭죽 10개 제품 비교(Table 2)

<Table 2. 시판닭죽 시장조사 현황>

제품 사진	제품명	기업명	주재료	가격	g수	제품 사진	제품명	기업명	주재료	가격	g수
	비비고 녹두닭죽	CJ제일제당	닭 녹두	2,480	450		초특는 삼계죽	섬죽	닭 녹두	6,500	300
	서울마님죽 영양닭죽	(주)로렘푸드	닭	3,700	500		하티스핀 간편식 핑크 리얼통다리삼계죽	하티스핀	닭	4,500	300
	아침엔본죽 누룽지닭죽	본죽	닭	3,800	270		뽕잎죽	다림식품	닭 뽕잎	2,990	500
	허닭 다이어트 닭가슴살 죽	허닭	닭가슴살	2,900	300		영양닭죽	보드람죽	닭	3,000	400
	죽미학 삼계죽	천일냉동	닭	1,980	220		들깨닭죽	양반	닭 들깨	1,900	420

ii) Table 2과 같이 시판 닭죽 부재료로 녹두, 뽕잎, 들깨 등을 사용하여 개발한 시판제품들이 많음

☞ 주관 연구기관에서 주로 제공하는 축산물이 오메가 밸런스 축산물을 고려하여 닭고기보다는 쇠고기 위주로 개발하기로 함

③ 시판 계란죽

i) 시판계란죽: 시판계란죽 2개 제품 비교(Table 3)

<Table 3. 시판계란죽의 시장조사 현황>


제품 사진	제품명	기업명	주재료	가격	g수
	비비고 새우계란죽	CJ제일제당	새우 달걀	2,180	450
	비비고 새우계란죽	CJ제일제당	새우 달걀	2,180	450

☞ Table 3과 같이 시판 달걀죽은 새우를 첨가하여 영양성을 강화하였음

④ 시판 오리고기죽

i) 시판오리고기죽: 시판오리고기죽 1개 제품 비교(Table 4)

<Table 4. 시판오리고기죽의 시장조사 현황>


제품 사진	제품명	기업명	주재료	가격	g수
	아침엔 본죽 농이버섯오리죽	본죽	오리 농이버섯	2,800	270

☞ Table 4과 같이 시판 오리죽은 영양성 강화를 위하여 농이버섯을 첨가하여 제조하였으며, 시판제품이 많이 나와 있지 않음

⑤ 시판 육개장죽

i) 시판육개장죽: 시판육개장죽 1개 제품 비교(Table 5)

<Table 5. 시판육개장죽의 시장조사 현황>

제품 사진	제품명	기업명	주재료	가격	g수
	서울마님죽 육개장죽	㈜로델푸드	양지	3,000	500

⑥ 시판 우유죽

i) 시판우유죽: 시판우유죽 6개 제품 비교(Table 6)

<Table 6. 시판우유죽의 시장조사 현황>

제품 사진	제품명	기업명	주재료	가격	g수
	서울우유 옥수수우유죽	서울우유	옥수수 우유	1,300	130
	서울우유 견과 우유죽	서울우유	견과류 우유	1,300	130
	모닝죽 우유	인테이크	우유	2,400	130
	모닝죽 바나나우유	인테이크	바나나 우유	2,400	130
	식탁위의사 우유버터죽	그린그래스	우유 버터	5,000	250
	식탁위의사 우유버터야채죽	그린그래스	우유 버터 채소	5,000	250

ii) Table 6과 같이 시판 우유죽은 옥수수, 견과, 곡류, 바나나, 채소 등을 부재료로 하여 개발이 많이 되었음

☞ 본 연구에서도 우유를 주재료로 하는 우유죽과 버터죽을 개발하기로 함

2) 오메가 밸런스 약선 식재료의 활용으로 기능성이 강화된 HMR형 유제품 및 죽류 제품 개발

(1) 제품 개발 및 표준레시피 확립

① 총 개발제품: 14종 개발

- i) 유제품
- ii) 죽류제품
- iii) 쿠키제품

② 표준레시피 개발

- i) 국내산 HMR형 메디푸드 개발: 아래와 같은 과정을 통하여 최종 레시피 확립 하였음



(2) 오메가 밸런스 우유와 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 유가공품 개발

① 밀크스프레드 최종 레시피 확립: 6종

- i) 얼그레이 밀크스프레드

- 얼그레이 밀크스프레드 배합비율

원재료명	재료량(g)
생크림	250
우유	250
연유	30
설탕	90
소금	1
물엿	15
얼그레이	2개
티백(아크바)	

- 얼그레이 밀크스프레드 제조공정

1. 냄비에 우유, 설탕 및 소금을 넣고 끓임
2. 끓기 시작하면 생크림, 연유, 티백 하나를 넣고 다시 끓기 시작하면 중불로 조절
3. 끓으면 티백을 넣고 10분 정도 우려 줌.
4. 티백을 건져내고 물엿을 넣고 약불에서 윤기가 돌고 잔거품이 일 때 까지 졸여줌

- 얼그레이 밀크스프레드 제조공정도 및 제품(Fig. 1)





<Fig 1. 얼그레이 밀크스프레드 제조공정도 및 제품>

ii) 크랜베리 월넛 크림치즈스프레드

- 크랜베리 월넛 크림치즈스프레드 배합비율

원재료명	재료량(g)
크림치즈	130
마요네즈	40
메이플시럽	40
소금	1
다진 호두	30
크랜베리	30
레몬즙	5

- 크랜베리 월넛 크림치즈스프레드 제조공정

1. 끓는물에 호두를 데친 후 오븐에서 구워 식힌 후 다짐
2. 실온에서 보관한 크림치즈, 마요네즈, 메이플시럽, 소금을 넣고 잘 풀어 크림화 시킴
3. 부재료를 넣고 섞어줌
4. 병입 후 냉장보관함

- 크랜베리 월넛 크림치즈스프레드 제조공정도(Fig. 2)



<Fig 2. 크랜베리 월넛 크림치즈스프레드 제조공정도>

iii) 초코슌 밀크스프레드

- 초코슌 밀크스프레드 배합비율

원재료명	재료량(g)
생크림	150
우유	200
다크초콜릿	80
설탕	90
소금	1
코코아파우더	5

- 초코슌 밀크스프레드 제조공정

1. 냄비에 우유, 설탕, 소금을 넣고 끓임
2. 생크림을 전자렌지에 데운 후 80℃에서 초콜릿과 코코아파우더를 넣어 섞음
3. 1과 2를 섞어서 몽근히 졸여 줌
4. 열탕 소독한 유리병에 담아 냉장보관

- 초코슌 밀크스프레드 제조공정도(Fig. 3)



<Fig 3. 초코슈 밀크스프레드 제조공정도>

iv) 바닐라 밀크스프레드

- 바닐라 밀크스프레드 배합비율

원재료명	재료량(g)
생크림	250
우유	250
연유	40
설탕	90
소금	1
물엿	15
바닐라빈	1/2개
바닐라페이스트	0.5t

- 바닐라 밀크스프레드 제조공정
 1. 냄비에 우유, 설탕, 소금, 바닐라빈 껍질을 넣고 끓임
 2. 바닐라빈은 반으로 갈라 씨를 긁어낸 뒤 생크림과 섞음
 3. 1과 2를 섞어 졸여 줌
 4. 소독된 병에 담아 냉장보관
- 바닐라 밀크스프레드 제품(Fig. 4)



<Fig 4. 바닐라 밀크스프레드 제품>

v) 녹차 밀크스프레드

- 녹차 밀크스프레드 배합비율

원재료명	재료량(g)
생크림	250
우유	250
연유	40
설탕	90
소금	1
물엿	15
바닐라빈	1/2개
바닐라페이스트	0.5t

- 녹차 밀크스프레드 제조공정
 1. 설탕과 말차를 섞어 줌
 2. 1에 우유, 생크림, 연유를 넣고 중불에서 끓여줌
 3. 수분이 어느 정도 날아가면 물엿을 넣고 고루 섞어준 뒤 문근히 졸여 줌
 4. 소독된 유리병에 담아 냉장보관

- 녹차 밀크스프레드 제품(Fig. 5)



<Fig 5. 녹차 밀크스프레드 제품>

vi) 흑임자 밀크스프레드

- 흑임자 밀크스프레드 배합비율

원재료명	재료량(g)
생크림	250
우유	250
흑임자가루	30
설탕	80
소금	1
물엿	15

- 흑임자 밀크스프레드 제조공정
 1. 냄비에 우유, 설탕, 소금을 넣고 끓임
 2. 끓기 시작하면 생크림, 연유, 물엿을 넣고 중불에서 끓여 줌
 3. 수분이 어느정도 날아가면 체에 친 흑임자 가루를 넣고 고루 섞어준 뒤 멍근히 졸여줌
 4. 소독된 유리병에 담아 냉장보관
- 흑임자 밀크스프레드 제품(Fig. 6)



<Fig 6. 흑임자 밀크스프레드 제품>

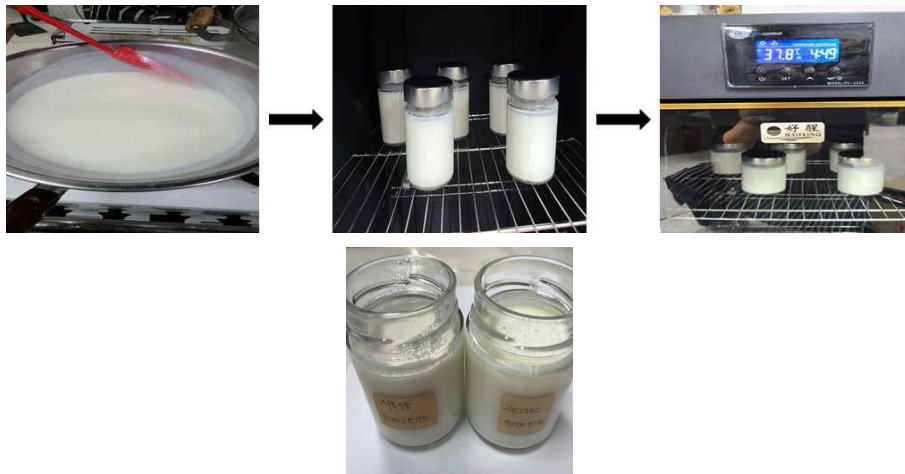
① 요거트 최종 레시피 확립: 3종

i) 순백미 요거트

- 순백미 요거트 배합비율

원재료명	재료량(g)
백미	90
우유	900
아밀라아제	0.1
유산균	0.4

- 순백미 요거트 제조공정
 1. 타락죽을 만듦.
 2. 아밀라아제를 넣어 당화시킴
 3. 유산균을 첨가하여 유산균 발효시킴
- 순백미 요거트 제조공정도 및 제품(Fig. 7)



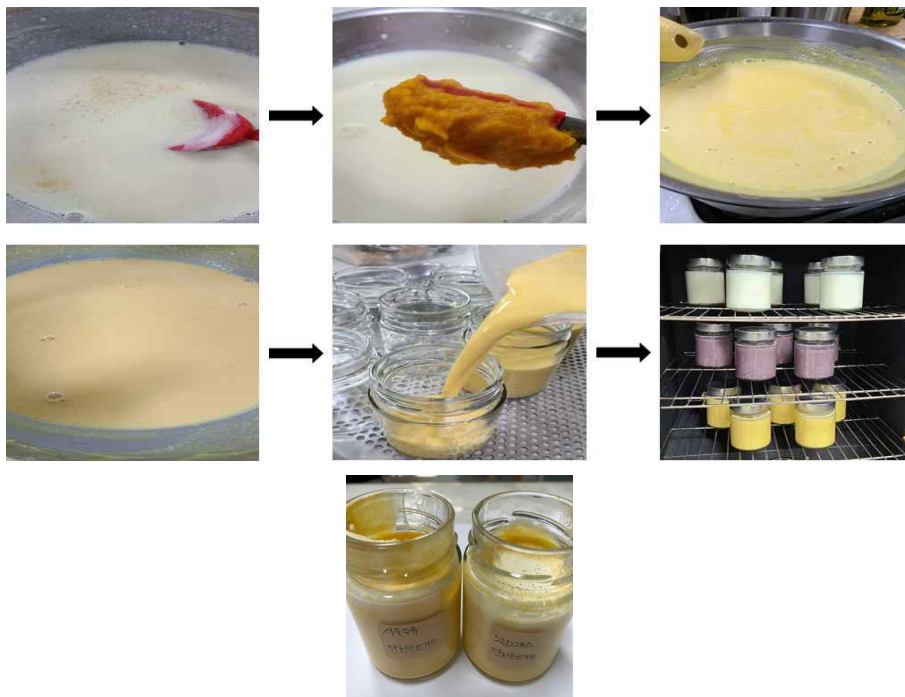
<Fig 7. 순백미 요거트 제조공정도 및 제품>

ii) 단호박 요거트

- 단호박 요거트 배합비율

원재료명	재료량(g)
백미	20
우유	900
아밀라아제	0.1
유산균	0.4
단호박	250

- 단호박 요거트 제조공정
 1. 타락죽을 만들고 익힌 단호박을 넣음.
 2. 아밀라아제를 넣어 당화시킴
 3. 유산균을 첨가하여 유산균 발효시킴
- 단호박 요거트 제조공정도 및 제품(Fig. 8)



<Fig 8. 단호박 요거트 제조공정도 및 제품>

iii) 흑미 요거트

- 흑미 요거트 배합비율

원재료명	재료량(g)
흑미	90
우유	900
아밀라아제	0.1
유산균	0.4

- 흑미 요거트 제조과정
 1. 타락죽을 만들고 익힌 단호박을 넣음.
 2. 아밀라아제를 넣어 당화시킴
 3. 유산균을 첨가하여 유산균 발효시킴
- 흑미 요거트 제조공정도 및 제품(Fig. 9)



<Fig 9. 흑미 요거트 제조공정도 및 제품>

(3) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 죽류 제품 개발

① 죽 최종 레시피 확립: 6종

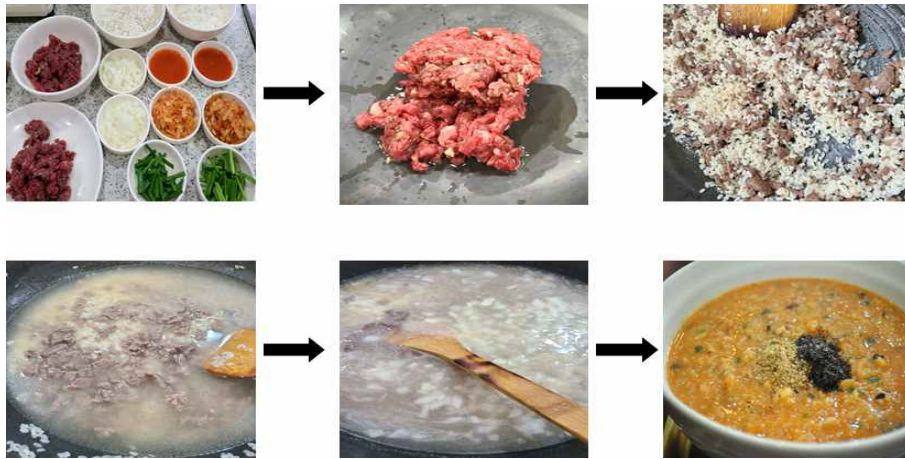
i) 얼큰 김치 소고기죽

- 얼큰 김치 소고기죽 배합비율

원재료명	재료량(g)
소고기(양지)	75
멤쌀	60
참쌀	40
양파	20
묵은김치	60
김치국물	20
참기름	5
포도씨유	5
사골육수	10
정제수	732
부추	10
고추가루	2
정제염	2
홍게간장	1.5

- 얼큰 김치 소고기죽 제조과정
 1. 소고기에 소금, 설탕, 마늘, 참기름, 후추로 밑간을 함
 2. 멤쌀과 참쌀은 깨끗이 씻어 1시간 정도 불린 뒤 물기를 뺌
 3. 김치는 7 mm 정도로 썰어 후라이팬에서 볶아냄
 4. 팬에 포도씨유를 두르고 다진 소고기를 볶음
 5. 멤쌀, 참쌀을 넣고 같이 볶음

6. 양파를 넣고 볶음
 7. 정제수와 육수를 섞은 물의 1/5을 넣고 물이 없어질 때까지 볶아 줌
 8. 3번 정도 나눠 물을 부어 줌
 9. 볶은 김치와 국물을 넣어준다(중약불로 조절)
 10. 고춧가루를 넣어 색을 냄
 11. 정제염과 홍게간장(참치액)을 넣어 간을 봄
 12. 불을 끄고 부추를 넣고 참기름을 넣고 마무리함
- 얼큰 김치 소고기죽 제조공정도(Fig. 10)



<Fig 10. 얼큰 김치 소고기죽 제조공정도>

ii) 불고기 문어죽

- 불고기 문어죽 배합비율

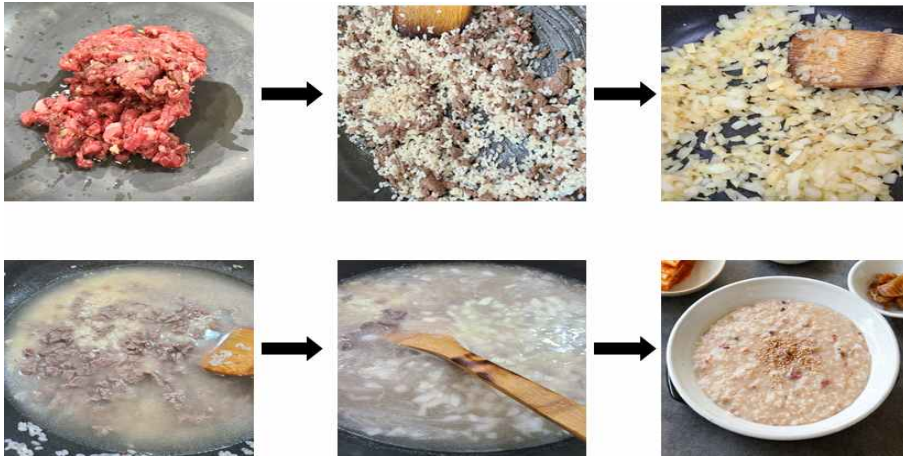
원재료명	재료량(g)
소고기(양지)	40
멥쌀	60
찰쌀	40
양파	50
당근	10
문어(생)	50
참기름	5
포도씨유	5
사골육수	10
정제수	720
쪽파	10
통깨	1
정제염	2
홍게간장	1.5

- 불고기 문어죽 제조공정

 1. 소고기에 소금, 설탕 마늘, 참기름, 후추로 밑간을 함
 2. 멥쌀과 찰쌀은 깨끗이 씻어 1시간 정도 불린 뒤 물기를 뺌
 3. 양파는 다져서 후라이팬에서 갈색이 나도록 볶아 식힘
 4. 팬에 포도씨유를 두르고 다진 소고기를 멥쌀, 찰쌀을 넣고 같이 볶음
 5. 정제수와 육수를 섞은 물의 1/5을 넣고 물이 없어질 때까지 볶아 줌
 6. 3번 정도 나눠서 물을 부어 줌
 7. 당근을 넣어 줌
 8. 볶은 양파, 얇게 썬 문어를 넣어 줌(뚜껑을 덮고 약불로 뜸들임)
 9. 정제염과 홍게간장(참치액)을 넣어 간을

10. 불을 끄고 쪽파를 넣고 통깨, 참기름을 넣고 마무리 함

- 불고기 문어죽 제조공정도(Fig. 11)



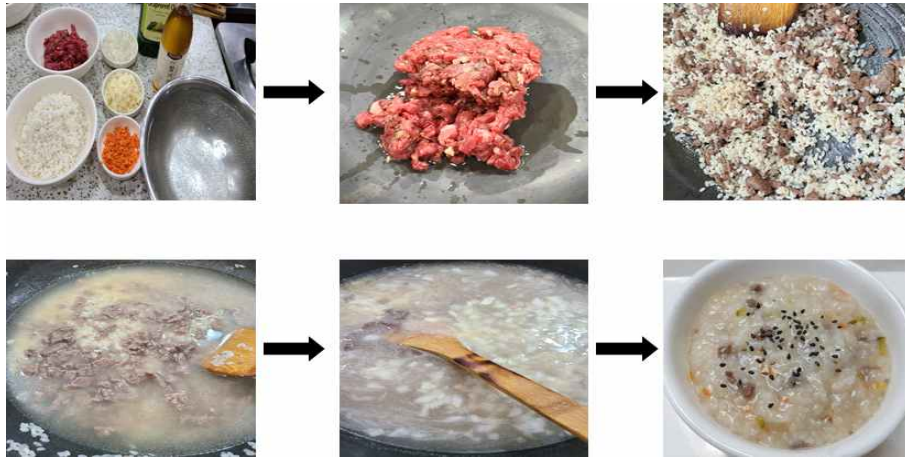
<Fig 11. 불고기 문어죽 제조공정도>

iii) 소고기 야채 영양죽

- 소고기 야채 영양죽 배합비율

원재료명	재료량(g)
소고기(양지)	75
멥쌀	50
찰쌀	50
양파	30
감자	30
당근	20
참기름	5
포도씨유	5
사골육수	20
정제수	710
쌀그릿츠	20
정제염	2
홍게간장	1.5

- 소고기 야채 영양죽 제조공정
 1. 소고기에 소금, 설탕, 마늘, 참기름, 후추로 간을 함
 2. 멥쌀과 찰쌀은 깨끗이 씻어서 1시간 정도 불린 뒤 물기를 뺀
 3. 감자와 당근을 잘게 다져 줌
 4. 팬에 포도씨유를 두르고 다진 소고기를 볶음
 5. 멥쌀, 찰쌀을 넣고 같이 볶음
 6. 양파와 쌀그릿츠를 넣고 볶음
 7. 정제수와 육수를 섞은 물의 1/5을 넣고 물이 어질 때까지 볶아 줌
 8. 3번 정도 나눠서 물을 부어 줌
 9. 다진 감자와 당근을 넣어 줌(중약불로 조절).
 10. 정제염과 홍게간장으로 간을 봄
 11. 불을 끄고 참기름을 넣고 마무리함
- 소고기 야채 영양죽 제조공정도(Fig. 12)



<Fig 12. 소고기 야채 영양죽 제조공정도>

iv) 퀴노아 우유죽

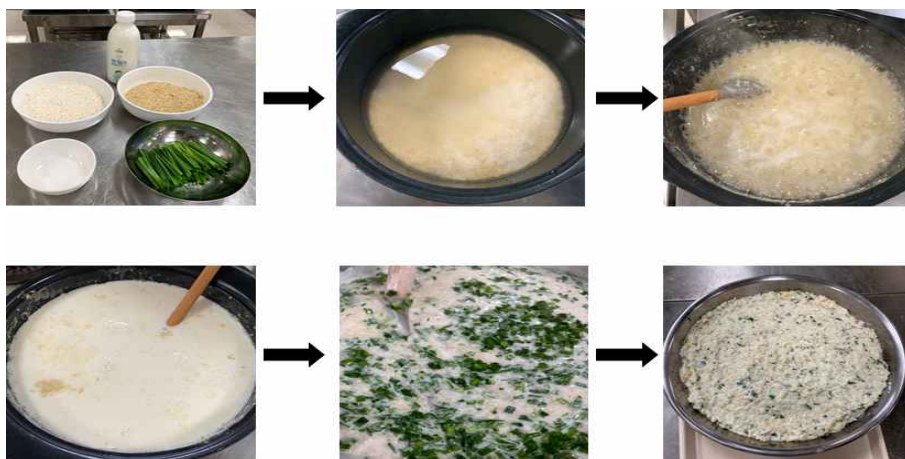
- 퀴노아 우유죽 배합비율

원재료명	재료량(g)
쌀	120
퀴노아	60
우유	0.6
부추	24
소금	6
물	0.6L

- 퀴노아 우유죽 제조공정

1. 퀴노아는 깨끗하게 씻은 후 1시간 이상 불려주고, 쌀은 30분 이상 불려 줌
2. 부추는 깨끗하게 씻어 잘게 다짐
3. 냄비에 불린쌀과 퀴노아 물을 붓고 쌀을 넣고 잘 퍼질때까지 저어가며 끓여 줌
4. 쌀이 적당하게 익으면, 우유를 넣고 약불로 저어가며 천천히 쌀이 잘 퍼질 때까지 끓여줌 (물과 우유의 비율 1:1)
5. 끓어오르면 불을 약하게 줄이고 다져놓은 채소와 소금을 넣어 간을 맞춤

- 퀴노아 우유죽 제조공정도(Fig. 13)



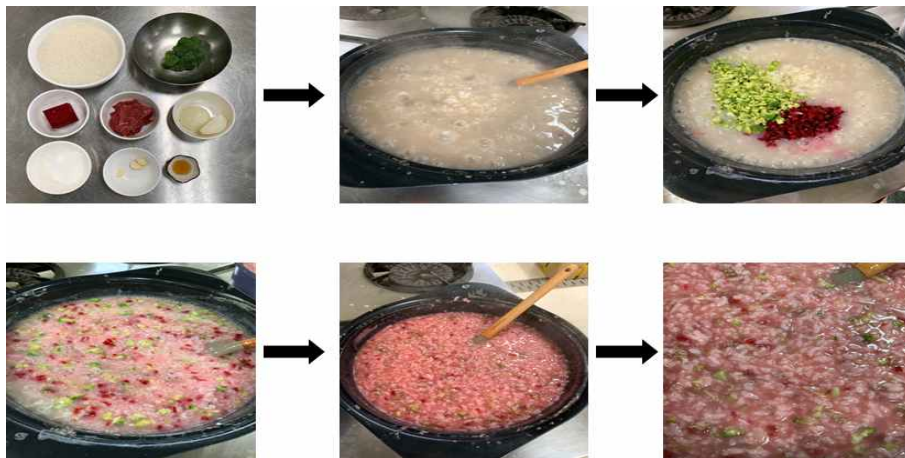
<Fig 13. 퀴노아 우유죽 영양죽 제조공정도>

v) 소고기 비트죽

- 소고기 비트죽 배합비율

원재료명	재료량(g)
쌀	180
소고기	60
비트	30
양파	30
브로콜리	30
마늘	3
참기름	3
소금	4.5
육수	0.6L
물	0.6L

- 소고기 비트죽 제조과정
 1. 쌀을 깨끗하게 씻은 후 물에 30분 이상 불림
 2. 소고기는 기름기가 적은 다짐육으로 준비하고 찬물에 행귀 핏물을 빼줌
 3. 비트, 양파, 브로콜리는 깨끗하게 씻어 잘게 다짐
 4. 냄비에 참기름과 소고기, 다진마늘을 넣고 볶다가 반 정도 익으면 육수와 물을 붓고 불린 쌀을 넣고 잘 퍼질때까지 저어가며 끓여 줌 (물과 육수의 비율 1:1)
 5. 쌀이 적당하게 익으면, 다져놓은 채소를 넣어 한소끔 끓임
 6. 끓어오르면 불을 약하게 줄이고 소금을 넣어 간을 맞춤
- 소고기 비트죽 제조과정도(Fig. 14)



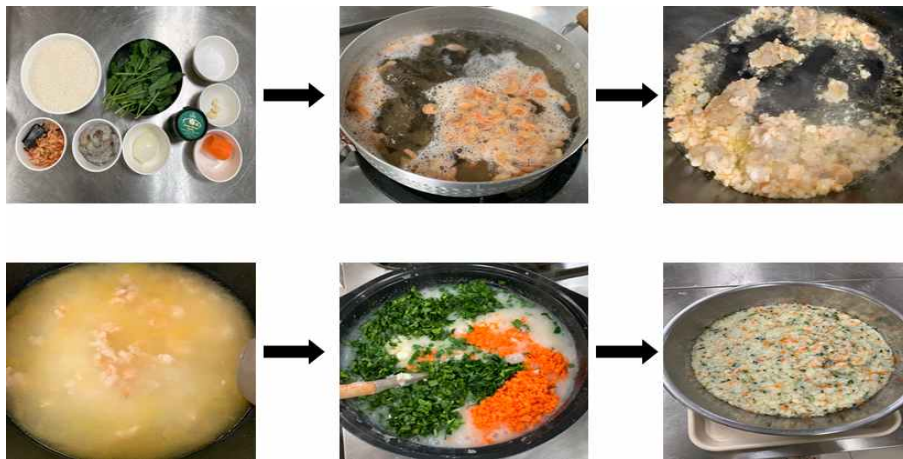
<Fig 14. 소고기 비트죽 영양죽 제조과정도>

- vi) 새우살 시금치 버터죽
 - 새우살 시금치 버터죽 배합비율

원재료명	재료량(g)
쌀	180
새우살	60
시금치	30
양파	30
당근	30
마늘	3
버터	15
소금	3
다시마	1.5
건새우	6
육수	0.6L
물	0.6L

- 새우살 시금치 버터죽 제조과정

1. 쌀을 깨끗하게 씻은 후 물에 30분 이상 불림
 2. 다시마, 건멸치를 이용해서 육수를
 3. 새우살은 0.3 cm 크기로 다져 줌
 4. 양파와 당근, 시금치는 깨끗하게 씻어 잘게 다짐
 5. 냄비에 버터와 다진 새우살, 다진 마늘을 넣고 볶다가 반 정도 익으면 육수와 물을 붓고 불린 쌀을 넣고 잘 퍼질때까지 저어가며 끓여 줌 (물과 육수의 비율 1:1)
 6. 쌀이 적당하게 익으면 다져놓은 채소를 넣어 한소끔 끓임
 7. 끓어오르면 불을 약하게 줄이고 소금을 넣어 간을 맞춤
- 새우살 시금치 버터죽 제조공정도(Fig. 15)



<Fig 15. 새우살 시금치 버터죽 제조공정도>

(4) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 쿠키류 제품 개발

① 쿠키 최종 레시피 확립: 4종

i) 쌀가루 제니쿠키

- 쌀가루 제니쿠키 배합비율

재료명	재료량(g)	쇼코반죽
버터	170	170
슈가파우더	100	100
노른자	40	40
		박력분 120
박력분	150	코코아 20
		녹차 10
박력쌀가루	100	100
옥수수전분	20	20
소금 약간		

- 쌀가루 제니쿠키 제조공정: 크림법으로 제조
 1. 버터를 실온상태에서 녹임
 2. 박력분, 박력 쌀가루, 옥수수 전분, 슈가파우더를 계량하여 곱게 체에 침
 3. 계량한 재료들을 손거품기나 핸드믹서를 이용하여 잘 섞어 줌
 4. 가루재료
 5. 쌀주머니에 담기
 6. 팬닝
 7. 굽기 170°C / 16-18분, 컨백션 160°C / 15분
- 쌀가루 제니쿠키 제조공정도 및 제품(Fig. 16)



<Fig 16. 쌀가루 제니쿠키 제조공정도 및 제품>

ii) 오트밀 레이즌 쿠키

- 오트밀 레이즌 쿠키 배합비율

재료명	재료량(g)
버터	120
황설탕	60
설탕	50
달걀	55
중력분	140
오트밀	110
건포도	50
건크렌베리	50
소금	1
B.P	2
B.S	1
초코칩	70
호두분태	50

- 오트밀 레이즌 쿠키 제조공정: 밀준비(오트밀, 호두는 살짝 볶아 식힘)

1. 실온버터에 설탕, 황설탕을 넣고 휘핑 함
2. 달걀을 넣고 크림화함
3. 가루재료를 넣고 주걱으로 섞음
4. 부재료를 넣고 섞음
5. 반죽 : 30g으로 팬닝함
6. 굽기 : 180도 / 12-15분

- 오트밀 레이즌 쿠키 제조공정도 및 제품(Fig. 17)





<Fig 17. 오트밀 레이즌 쿠키 제조공정도 및 제품>

iii) 허니 마들렌

- 허니 마들렌 배합비율

재료명	재료량 (g)
달걀	160
설탕	105
꿀	30
박력분	150
아몬드파우더	40
B.P	6
레몬제스트	10
버터	150
슈가파우더	50
레몬즙	12

- 허니 마들렌 제조공정

1. 버터는 40도로 데움
2. 볼에 계란, 설탕, 꿀을 넣고 거품기로 살살 저어줌
3. 가루재료(박력분, 베이킹파우더)를 섞음
4. 레몬 껍질을 넣고 섞어줌
5. 데운 버터, 럼주을 섞어 3시간이상 하루 냉장고에서 숙성시킴
6. 190도에서 10-15분 굽기
7. 뚜껑있는 용기에 보관

- 허니 마들렌 제조공정도 및 제품(Fig. 18)



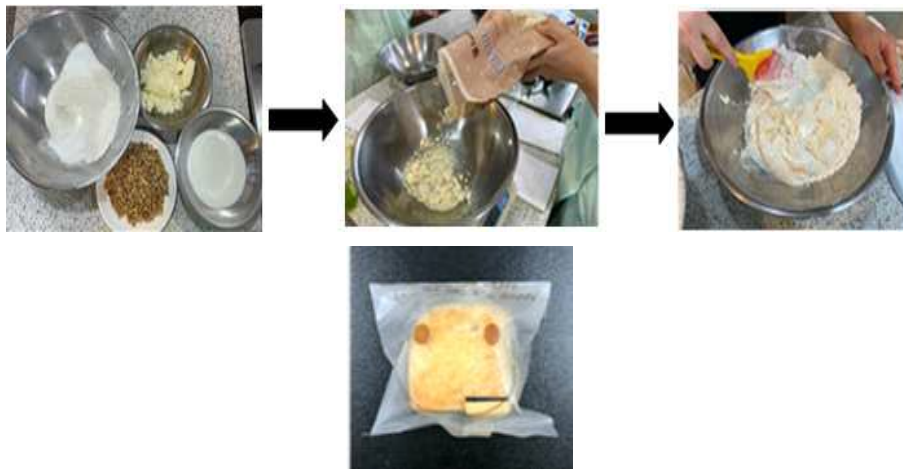
<Fig 18. 허니 마들렌 제조공정도 및 제품>

iv) 플레인 스콘

- 플레인 스콘 배합비율

재료명	재료량(g)
유기농 박력분	154
강력분	76
베이킹파우더	11
버터	115
설탕	12
소금	1.4
우유	115
견과류	80

- 플레인 스콘 제조과정: 밀준비(모든 재료 냉장고에 보관)
 1. 체친 가루류에 각뚝 썬 버터를 넣고 스크래퍼로 녹두콩 만하게 다져줌
 2. 손으로 부슬부슬하게 비벼 줌
 3. 도넛 모양으로 잡고 우유를 붓고 빠르게 섞어줌
 4. 2번 접기를 3-4회 한다.
 5. 냉장고에 휴지 후 성형
 6. 윗면에 우유를 바르고 토핑을 올림
 7. 미리 예열한 오븐에 굽기 : 180도 / 18-20분
- 플레인 스콘 제조공정도 및 제품(Fig. 19)



<Fig 19. 플레인 스콘 제조공정도 및 제품>

- ☞ 오메가 밸런스 자사 우유제품을 사용하여 개발한 쿠키류는 3차년도 도시락 개발을 위한 후식류 제공에서 의미를 두고 개발하였음. 현재 제과 후식류에서 인기 있는 품목 위주로 기능성을 강화하여 제품 개발함.

3) 개발제품의 영양성분 및 기능성 성분 함량 분석: 그린그래스 제과 시료와 시판 시료로 만든 제품 간의 비교

(1) 개발제품의 영양성분 함량 비교

① 개발 유제품(밀크 스프레드)의 영양성분 비교

i) 밀크스프레드의 지방산 조성 및 함량

- 지방산 분석 방법: Wungaarden 방법(1967)으로 Gas Chromatography로 분석하였으며, 분석 조건은 아래와 같음

Instrument model	Shimadzu GC-17A(Shimadzu Co., Japan)
Column	SP™-2560 capillary column (100m length x 0.25mm I.d. x 0.25µm film thickness)
Oven temperature	140°C(10 min) → 4°C/min → 240°C(30min)
Injection temp.	260°C
Detector temp.	260°C
Split ratio	1 : 100
Detector	Flame ionization detector
Injection volume	2 µl

• 얼그레이 밀크스프레드 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	얼그레이 스프레드 (시판)	얼그레이 스프레드 (자사)
Butyric acid (C4:0)		1.40±0.02 ^{***1)}	0.91±0.00
Caproic acid (C6:0)		2.67±0.02 ^{***}	2.04±0.03
Caprylic acid (C8:0)		2.05±0.02 ^{***}	1.53±0.03
Capric acid (C10:0)		4.17±0.02 ^{***}	4.52±0.03
Undecanoic acid (C11:0)		-	-
Luric acid (C12:0)		5.40±.02 ^{***}	5.07±0.02
Tridecanoic acid (C13:0)		-	-
Myristic acid (C14:0)		11.33±0.29	11.74±0.18
Pentadecanoic acid (C15:0)		3.51±0.02 ^{***}	3.76±0.02
Palmitic acid (C16:0)		25.34±0.27 ^{**}	26.68±0.20
Heptadecanoic acid (C17:0)		6.71±0.02 ^{***}	8.46±0.02
Stearic acid (C18:0)		13.46±0.20 ^{***}	11.89±0.02
Arachidic acid (C20:0)		0.87±0.00 ^{***}	0.14±0.00
Behenic acid (C22:0)		-	-
Tricosanoic acid (C23:0)		-	-
Lignoceric acid (C24:0)		-	-
Saturated		76.91±0.90	76.74±0.52
Myristoleic acid (C14:1)		1.66±0.02	1.66±0.02
Palmitoleic acid (C16:1)		1.25±0.02 ^{**}	1.17±0.02
Oleic acid (C18:1n9c)		13.49±0.17 ^{**}	14.22±0.20
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		-	-
Erucic acid (C22:1n9)		0.88±0.00 ^{***}	0.56±0.00
Monounsaturated		17.28±0.21	17.61±0.16
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		1.76±0.02 ^{***}	1.57±0.02
Linoleic acid (C18:2n6c)		3.18±0.02 ^{***}	3.65±0.02
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2n6c)		0.19±0.02	-
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		-	-
Linolenic acid (C18:3n3)		-	-
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		0.24±0.00 ^{***}	0.16±0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		0.24±0.00	-
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.20±0.00 ^{***}	0.27±0.00
Polyunsaturated		5.81±0.03 ^{**}	5.65±0.04
ω-3 지방산:ω-6지방산		1:12.20	1:12.51

¹⁾ Mean±S.D. **p<0.01, ***p<0.001.

- 얼그레이 밀크스프레드 지방산 조성 중 다가불포화지방산 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았으나, oleic acid와 linoleic acid 및 EPA 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았음.
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 시판은 1:12.2, 자사는 1:12.5로 나타남

• 바닐라 밀크스프레드 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	바닐라 스프레드 (시판)	바닐라 스프레드 (자사)
	Butyric acid (C4:0)		1.36±0.03 ^{**1)}
Caproic acid (C6:0)		2.70±0.03 ^{***}	3.02±0.03
Caprylic acid (C8:0)		2.17±0.02 ^{***}	2.63±0.03
Capric acid (C10:0)		4.36±0.03 ^{***}	5.69±0.03
Undecanoic acid (C11:0)		-	0.47±0.00
Luric acid (C12:0)		5.59±0.02 ^{***}	6.18±0.03
Tridecanoic acid (C13:0)		-	0.61±0.00
Myristic acid (C14:0)		11.49±0.19 ^{**}	12.44±0.29
Pentadecanoic acid (C15:0)		3.17±0.02	3.20±0.03
Palmitic acid (C16:0)		26.36±0.29	26.56±0.29
Heptadecanoic acid (C17:0)		4.67±0.02 ^{***}	4.39±0.03
Stearic acid (C18:0)		14.46±0.20 ^{***}	9.89±0.02
Arachidic acid (C20:0)		0.35±0.00 ^{***}	0.23±0.00
Behenic acid (C22:0)		0.11±0.00	0.10±0.02
Tricosanoic acid (C23:0)		0.40±0.00 ^{**}	0.42±0.00
Lignoceric acid (C24:0)		-	-
Saturated		77.19±0.82	77.39±0.04
Myristoleic acid (C14:1)		1.62±0.03 ^{***}	2.17±0.02
Palmitoleic acid (C16:1)		1.15±0.03 ^{***}	1.45±0.02
Oleic acid (C18:1n9c)		14.02±0.20 ^{**}	12.76±0.16
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		0.05±0.00 ^{***}	0.13±0.00
Erucic acid (C22:1n9)		-	-
Monounsaturated		16.84±0.26	16.51±0.20
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		0.94±0.00 ^{***}	0.79±0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)		3.38±0.03 ^{**}	3.52±0.03
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2n6c)		0.14±0.00 ^{**}	0.13±0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		0.06±0.00	-
Linolenic acid (C18:3n3)		0.97±0.00 ^{***}	1.19±0.02
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		0.29±0.00 ^{***}	0.26±0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		0.17±0.00	-
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		-	0.22±0.00
Polyunsaturated		5.95±0.02 ^{***}	6.11±0.02
ω-3 지방산:ω-6지방산		1:4.22	1:3.33

¹⁾ Mean±S.D. **p<0.01, ***p<0.001.

- 바닐라 밀크스프레드의 지방산 조성 중 다가불포화지방산 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으며, linolenic acid와 EPA 함량도 자사 원료를 사용한 제품이 높았음.
- ω-3지방산:ω6-지방산 비율은 시판은 1:4.2, 자사는 1:3.3으로 나타남

• 녹차 밀크스프레드 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	녹차 밀크스프레드 (시판)	녹차 밀크스프레드 (자사)
	Butyric acid (C4:0)		1.08±0.01 ^{***1)}
Caproic acid (C6:0)		2.34±0.02 ^{***}	2.77±0.02
Caprylic acid (C8:0)		1.94±0.02 ^{***}	2.47±0.02
Capric acid (C10:0)		4.11±0.02 ^{***}	5.21±0.02
Undecanoic acid (C11:0)		-	0.12±0.00
Luric acid (C12:0)		5.32±0.03 ^{***}	5.90±0.02
Tridecanoic acid (C13:0)		-	0.63±0.00
Myristic acid (C14:0)		11.27±0.02 ^{**}	12.34±0.28

Pentadecanoic acid (C15:0)	4.38±0.02***	3.36±0.02
Palmitic acid (C16:0)	24.55±0.17***	26.50±0.22
Heptadecanoic acid (C17:0)	7.86±0.02***	5.31±0.02
Stearic acid (C18:0)	13.46±0.21***	10.84±0.09
Arachidic acid (C20:0)	0.79±0.01***	0.27±0.00
Behenic acid (C22:0)	-	-
Tricosanoic acid (C23:0)	0.24±0.00***	0.43±0.00
Lignoceric acid (C24:0)	0.20±0.00	-
Saturated	77.54±0.05	77.50±0.57
Myristoleic acid (C14:1)	1.65±0.02**	1.84±0.03
Palmitoleic acid (C16:1)	1.18±0.03**	1.40±0.03
Oleic acid (C18:1n9c)	12.76±0.19	13.02±0.18
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	-	-
Erucic acid (C22:1n9)	1.07±0.02	-
Monounsaturated	16.66±0.12	16.26±0.24
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	2.02±0.02***	0.82±0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)	2.77±0.02***	3.32±0.03
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2n6c)	0.29±0.00***	0.13±0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	-	-
Linolenic acid (C18:3n3)	-	1.47±0.02
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.18±0.00***	0.23±0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	0.30±0.00	-
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.23±0.00***	0.26±0.00
Polyunsaturated	5.79±0.01***	6.23±0.06
ω-3 지방산:ω-6지방산	1:9.92	1:2.60

⁰ Mean±S.D. **p<0.01, ***p<0.001.

- 녹차 밀크스프레드의 지방산 조성 중 다가불포화지방산 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으며, linolenic acid와 EPA 함량도 자사 원료를 사용한 제품이 높았음.
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 시판은 1:9.9, 자사는 1:2.6으로 나타남

• 흑임자 밀크스프레드 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	흑임자 밀크스프레드	흑임자 밀크스프레드
		(시판)	(자사)
Butyric acid (C4:0)		0.78±0.00**** ¹)	1.50±0.03
Caproic acid (C6:0)		2.15±0.03***	2.98±0.03
Caprylic acid (C8:0)		1.53±0.03***	2.47±0.03
Capric acid (C10:0)		3.71±0.03***	4.96±0.03
Undecanoic acid (C11:0)		-	0.31±0.00
Luric acid (C12:0)		4.89±0.03***	6.23±0.00
Tridecanoic acid (C13:0)		0.31±0.00***	0.88±0.00
Myristic acid (C14:0)		11.03±0.30**	12.50±0.20
Pentadecanoic acid (C15:0)		2.82±0.03***	3.47±0.02
Palmitic acid (C16:0)		25.21±0.31***	27.73±0.22
Heptadecanoic acid (C17:0)		5.36±0.02	5.35±0.03
Stearic acid (C18:0)		12.96±0.30*	13.79±0.20
Arachidic acid (C20:0)		0.69±0.00***	0.59±0.00
Behenic acid (C22:0)		-	0.14±0.00
Tricosanoic acid (C23:0)		0.26±0.00***	0.38±0.00
Lignoceric acid (C24:0)		-	-
Saturated		71.70±0.43***	83.28±0.62
Myristoleic acid (C14:1)		1.44±0.03***	2.09±0.02
Palmitoleic acid (C16:1)		1.68±0.03***	2.19±0.02
Oleic acid (C18:1n9c)		16.48±0.03	-

cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	-	0.43±0.00
Erucic acid (C22:1n9)	-	0.54±0.00
Monounsaturated	19.60±0.03***	5.25±0.04
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.77±0.00***	1.01±0.02
Linoleic acid (C18:2n6c)	7.22±0.03***	8.63±0.03
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2n6c)	0.11±0.00***	0.14±0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	-	-
Linolenic acid (C18:3n3)	0.29±0.00***	1.32±0.03
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.18±0.00***	0.27±0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	-	0.10±0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.13±0.00	-
Polyunsaturated	8.70±0.04***	11.47±0.09
ω-3 지방산:ω-6지방산	1:19.71	1:7.07

^{D)} Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 흑임자 밀크스프레드의 지방산 조성 중 다가불포화지방산과 포화지방산 함량, linolenic acid 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 단일불포화지방산 함량은 반대의 경향을 보였음
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 시판은 1:19.7, 자사는 1:7.1으로 나타남
- ☞ 밀크스프레드의 ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 자사 원료를 사용한 경우는 1:12.5~2.6이며, 시판 원료를 사용한 경우는 1:19.7~4.2로 나타났음. 결론적으로 ω3지방산:ω6지방산 비율은 자사 원료를 사용한 것이 시판 원료를 사용한 것에 비하여 낮게 나타남

ii) 밀크스프레드의 아미노산 조성 및 함량

- 아미노산 분석 방법: 유리아미노산은 아미노산 분석기로 정량 분석하였으며, 분석조건은 아래와 같음

Instrument	S430 (SYKAM)
Column	Cation separation column (LCA K07/Li)
Column size	4.6 × 150mm
Column temperature	37 ~ 74℃
Flow rate	Buffer 0.45ml/min, reagent 0.25ml/min
Buffer pH range	2.90 ~ 7.00
Wavelength	440nm and 570nm

- 얼그레이 밀크스프레드 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	얼그레이 스프레드	얼그레이 스프레드
	(시판)	(자사)
free amino acids		
Taurine	3.48±0.03	-
Phosphoethanolamine	0.87±0.00***1)	1.13±0.03
Urea	4.52±0.03***	6.17±0.03
Aspartic acid	1.10±0.03	-
Threonine	-	0.35±0.00
Serine	0.20±0.03***	0.47±0.00
Asparagine	-	2.57±0.02
Glutamic acid	7.81±0.03***	13.80±0.26
Proline	-	-
Glycine	1.31±0.03***	2.43±0.03

Alanine	2.37±0.03***	1.58±0.03
Valine	-	0.12±0.00
Methionine	-	-
Isoleucine	0.60±0.00***	1.93±0.03
Leucine	0.28±0.00***	2.59±0.03
Tyrosine	-	2.22±0.03
phenylalanine	-	2.39±0.03
β-alanine	-	-
β-aminoisobutyric acid	1.38±0.02***	1.76±0.02
γ-amino-n-butyric acid	0.11±0.00***	1.37±0.03
Histidine	-	-
Carnosine	-	18.91±0.30
Tryptopan	10.22±0.20	-
Ornithine	2.37±0.02***	1.19±0.03
Lysine	5.89±0.03***	5.02±0.03
Arginine	0.57±0.00***	2.51±0.03
Total	43.08±0.10***	68.50±0.61

^{D)} Mean±S.D. ***p<0.001.

- 얼그레이 밀크스프레드 총 아미노산 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으며, isoleucine, GABA, ornithine, arginine 함량도 자사 원료를 사용한 것이 높았으나, tryptophan, lysine, taurine 함량은 반대의 경향을 보임

- 바닐라 밀크스프레드 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample free amino acids	바닐라 스프레드 (시판)	바닐라 스프레드 (자사)
	Taurine	3.40±0.03** ¹⁾
Phosphoethanolamine	4.94±0.03***	1.67±0.03
Urea	4.71±0.03***	8.55±0.02
Aspartic acid	-	-
Threonine	-	-
Serine	0.31±0.00***	0.42±0.00
Asparagine	-	-
Glutamic acid	8.82±0.03***	0.82±0.00
Proline	-	-
Glycine	1.51±0.03***	0.93±0.00
Alanine	1.84±0.03***	0.66±0.00
Valine	0.70±0.03	0.72±0.00
Methionine	-	-
Isoleucine	-	0.81±0.00
Leucine	-	1.08±0.03
Tyrosine	1.47±0.03***	1.97±0.03
phenylalanine	1.08±0.03***	1.74±0.03
β-alanine	-	0.69±0.00
β-aminoisobutyric acid	0.90±0.00***	1.12±0.03
γ-amino-n-butyric acid	0.23±0.02	-
Histidine	-	-
Carnosine	11.75±0.30*	10.79±0.30
Tryptopan	-	-
Ornithine	0.77±0.00***	0.39±0.00
Lysine	4.64±0.03**	4.89±0.03
Arginine	1.81±0.03***	2.45±0.03
Total	48.88±0.31***	42.88±0.51

^{D)} Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 바닐라 밀크스프레드 총 아미노산, taurine, GABA 및 ornithine 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았으나, isoleucine, leucine, phenylalanine, lysine 및 arginine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높게 나타남

• 녹차 밀크스프레드 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	녹차 스프레드	녹차 스프레드
	(시판)	(자사)
free amino acids		
Taurine	2.96±0.03 ^{***1)}	1.31±0.02
Phosphoethanolamine	2.11±0.03 ^{***}	0.90±0.03
Urea	4.22±0.03	4.16±0.03
Aspartic acid	-	-
Threonine	-	-
Serine	0.34±0.00 ^{***}	0.40±0.00
Asparagine	-	1.82±0.04
Glutamic acid	1.26±0.03 ^{***}	11.44±0.32
Proline	-	-
Glycine	1.71±0.03 ^{***}	1.16±0.03
Alanine	2.59±0.03 ^{***}	1.85±0.03
Valine	0.35±0.00 ^{***}	0.93±0.00
Methionine	-	-
Isoleucine	0.55±0.00 ^{***}	0.82±0.00
Leucine	0.58±0.00 ^{***}	4.94±0.03
Tyrosine	-	-
phenylalanine	1.24±0.03 ^{***}	2.15±0.03
β-alanine	0.38±0.00 ^{***}	0.22±0.00
β-aminoisobutyric acid	1.10±0.03 ^{***}	2.52±0.03
γ-amino-n-butyric acid	0.41±0.00 ^{***}	0.31±0.00
Histidine	-	-
Carnosine	-	18.06±0.30
Tryptopan	20.27±0.28	-
Ornithine	2.77±0.03 ^{***}	2.31±0.03
Lysine	7.74±0.03 ^{***}	7.21±0.03
Arginine	6.38±0.03	-
Total	56.97±0.44^{***}	62.50±0.79

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001.

- 녹차 밀크스프레드 총 아미노산, isoleucine, leucine, phenylalanine, arginine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, taurine, GABA, rypthophane 및 ornithine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높게 나타남

② 개발 유제품(요거트)의 영양성분 비교

i) 요거트의 지방산 조성 및 함량

- 지방산 분석 방법: 개발 유제품(밀크스프레드)의 지방산 분석과 동일한 방법으로 분석
- 순백미 요거트 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Sample	순백미 요거트	순백미 요거트
	(시판)	(자사)
Fatty acids		
Butyric acid (C4:0)	8.63±0.06 ^{***1)}	3.63±0.07
Caproic acid (C6:0)	1.58±0.07	-

Caprylic acid (C8:0)	0.97±0.02	-
Capric acid (C10:0)	4.14±0.08***	5.96±0.07
Luric acid (C12:0)	5.22±0.05	5.12±0.04
Myristic acid (C14:0)	11.87±0.14***	8.08±0.05
Pentadecanoic acid (C15:0)	1.33±0.03	-
Palmitic acid (C16:0)	27.76±0.31***	38.28±0.83
Heptadecanoic acid (C17:0)	3.01±0.03	-
Stearic acid (C18:0)	10.55±0.16*	15.54±0.50
Heneicosanoic acid (C21:0)	0.40±0.03	-
Saturated	75.46±0.66	76.61±1.56
Myristoleic acid (C14:1)	1.08±0.03	-
Palmitoleic acid (C16:1)	2.15±0.04	-
Oleic acid (C18:1n9c)	16.86±0.12	18.59±0.12
Monounsaturated	20.09±0.19***	18.59±0.12
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.07±0.01	-
Linoleic acid (C18:2n6c)	3.53±0.03*	3.80±0.13
Linolenic acid (C18:3n3)	0.25±0.01*	0.43±0.02
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.60±0.02	0.57±0.01
Polyunsaturated	4.45±0.07	4.80±0.04
ω-3 지방산:ω-6지방산	1:4.24	1:3.80

^{D)} Mean±S.D. *p<0.05, ***p<0.001.

- 순백미 요거트의 linoleic acid, linolenic acid 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 시판은 1:4.24, 자사는 1:3.80으로 나타남

• 단호박 요거트 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	단호박 요거트	단호박 요거트
		(시판)	(자사)
Butyric acid (C4:0)		2.00±0.04*** ¹⁾	4.43±0.08
Caproic acid (C6:0)		1.56±0.05	1.65±0.06
Caprylic acid (C8:0)		1.70±0.12***	0.96±0.02
Capric acid (C10:0)		3.70±0.11	3.63±0.09
Luric acid (C12:0)		5.21±0.13***	4.26±0.06
Myristic acid (C14:0)		12.44±0.16	11.99±0.28
Pentadecanoic acid (C15:0)		1.47±0.02	1.45±0.04
Palmitic acid (C16:0)		30.09±0.47	29.00±0.63
Heptadecanoic acid (C17:0)		2.39±0.05***	3.46±0.06
Stearic acid (C18:0)		13.05±0.09*	13.53±0.20
Heneicosanoic acid (C21:0)		0.61±0.02***	1.32±0.05
Saturated		74.22±1.26	75.68±1.57
Myristoleic acid (C14:1)		0.93±0.03***	1.35±0.03
Palmitoleic acid (C16:1)		1.69±0.23	1.88±0.04
Oleic acid (C18:1n9c)		18.99±0.24***	16.76±0.25
Monounsaturated		21.61±0.50**	19.99±0.32
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		0.13±0.02*	0.19±0.02
Linoleic acid (C18:2n6c)		3.49±0.07**	3.14±0.07
Linolenic acid (C18:3n3)		0.54±0.03***	1.00±0.03
Polyunsaturated		4.16±0.12	4.33±0.08
ω-3 지방산:ω-6지방산		1:6.70	1:3.33

^{D)} Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 단호박 요거트의 불포화지방산 함량과 linolenic acid 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, linoleic acid 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 시판은 1:6.70, 자사는 1:3.33으로 나타남

• 흑미 요거트 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	흑미 요거트 (시판)	흑미 요거트 (자사)
Butyric acid (C4:0)		3.98±0.13 ^{***1)}	5.76±0.17
Caproic acid (C6:0)		2.06±0.03 ^{***}	0.99±0.04
Caprylic acid (C8:0)		1.62±0.04 ^{***}	1.01±0.09
Capric acid (C10:0)		4.54±0.03 ^{***}	2.80±0.13
Luric acid (C12:0)		5.71±0.07 ^{***}	3.58±0.16
Tridecanoic acid (C13:0)		0.33±0.03 [*]	0.25±0.03
Myristic acid (C14:0)		12.58±0.11 ^{***}	10.75±0.16
Pentadecanoic acid (C15:0)		1.82±0.05	1.76±0.07
Palmitic acid (C16:0)		27.49±0.74 [*]	26.00±0.49
Heptadecanoic acid (C17:0)		3.70±0.11 ^{**}	3.26±0.07
Stearic acid (C18:0)		12.01±0.15 ^{**}	13.95±0.46
Heneicosanoic acid (C21:0)		0.51±0.03 ^{***}	1.11±0.08
Tricosanoic acid (C23:0)		-	0.44±0.03
Saturated		76.35±1.52 [*]	71.65±1.98
Myristoleic acid (C14:1)		1.43±0.06	1.31±0.06
Palmitoleic acid (C16:1)		1.80±0.05 ^{**}	1.55±0.06
Oleic acid (C18:1n9c)		15.61±0.31 ^{**}	19.53±0.68
Monounsaturated		18.84±0.42 ^{**}	22.39±0.80
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		0.23±0.03	0.28±0.03
Linoleic acid (C18:2n6c)		4.12±0.10	3.98±0.14
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2n6c)		-	0.13±0.02
Linolenic acid (C18:3n3)		0.44±0.05 ^{***}	1.49±0.03
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		-	0.10±0.01
Polyunsaturated		4.79±0.18 ^{**}	5.98±0.23
ω-3 지방산:ω-6지방산		1:9.89	1:2.76

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 흑미 요거트의 다가불포화지방산과 단일불포화지방산, linoleic acid 및 EPA 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 포화지방산과 linolenic acid 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 시판은 1:9.89, 자사는 1:2.76으로 나타남
- ☞ 요거트의 ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 자사 원료를 사용한 경우는 1:3.80~2.76이며, 시판 원료를 사용한 경우는 1:9.89~4.22로 나타났음. 요거트의 경우도 ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 자사 원료를 사용한 것이 시판 원료를 사용한 것에 비하여 낮게 나타남

ii) 요거트의 아미노산 조성 및 함량

- 개발 유제품(크림스프레드)의 아미노산 분석과 동일한 방법으로 분석
- 순백미 요거트 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	순백미 요거트 (시판)	순백미 요거트 (자사)
free amino acids		
Glutamic acid	0.82±0.02 ^{***1)}	4.39±0.08
Alanine	1.53±0.05 ^{***}	2.05±0.06
Cystine	1.19±0.03	-
β-alanine	4.50±0.09 ^{***}	6.00±0.12
γ-amino-n-butyric acid	0.87±0.04 ^{**}	0.65±0.04

Ornithine	-	2.25±0.09
Lysine	0.34±0.02	0.34±0.01
Arginine	1.50±0.03	-
Total	10.74±0.28	15.67±0.40

^{b)} Mean±S.D. **p<0.01, ***p<0.001.

- 순백미 요거트의 총 아미노산 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, ornithine 및 arginine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았음

• 단호박 요거트 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	단호박 요거트	단호박 요거트
	(시판)	(자사)
free amino acids		
Aspartic acid	26.05±0.16 ^{***1)}	13.37±0.19
Threonine	2.81±0.05 ^{***}	1.02±0.02
Serine	3.03±0.04 ^{***}	1.38±0.04
Asparagine	7.53±0.08 ^{***}	-
Glutamic acid	24.15±0.18 ^{***}	17.04±0.17
Glycine	7.74±0.08 ^{***}	-
Alanine	4.59±0.04 ^{***}	2.73±0.05
Valine	7.98±0.12 ^{***}	-
Leucine	2.75±0.04 ^{***}	3.16±0.05
Tyrosine	4.90±0.06 ^{***}	7.49±0.14
phenylalanine	4.91±0.04 ^{***}	7.11±0.19
β-alanine	10.34±0.08 ^{**}	9.87±0.15
γ-amino-n-butyric acid	6.85±0.06 ^{***}	1.63±0.04
Histidine	4.46±0.06 ^{***}	3.54±0.07
3-methylhistidine	8.07±0.10 ^{***}	10.98±0.26
Ornithine	6.07±0.09 ^{***}	8.82±0.19
Lysine	3.34±0.05 ^{***}	2.27±0.04
Arginine	49.86±1.15 ^{***}	19.55±0.28
Total	185.42±2.48^{***}	109.95±1.88

^{b)} Mean±S.D. ***p<0.001.

- 단호박 요거트의 총 아미노산, GABA, histidine, lysine, arginine 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았으나, leucine, phenylalanine 및 ornithine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았음

• 흑미 요거트 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	흑미 요거트	흑미 요거트
	(시판)	(자사)
free amino acids		
Aspartic acid	6.73±0.09 ^{***1)}	1.01±0.02
Threonine	3.48±0.05 ^{***}	1.30±0.04
Glutamic acid	5.80±0.07 ^{***}	9.87±0.13
Alanine	1.28±0.03 ^{**}	1.46±0.03
Cystine	1.10±0.04 ^{***}	-
β-alanine	5.73±0.08 ^{***}	4.87±0.04
γ-amino-n-butyric acid	1.45±0.03 ^{***}	0.70±0.02
Lysine	6.23±0.05 ^{***}	0.75±0.03
Total	31.80±0.44^{***}	19.95±0.31

^{b)} Mean±S.D. **p<0.01, ***p<0.001.

- 흑미 요거트의 총 아미노산, GABA 및 lysine 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음

③ 개발 즉류 제품의 영양성분 비교

i) 즉제품의 지방산 조성 및 함량

- 지방산 분석 방법: 개발 유제품(밀크스프레드)의 지방산 분석과 동일한 방법으로 분석
- 얼큰 김치 소고기죽 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	얼큰 김치 소고기죽 (시판)	얼큰 김치 소고기죽 (자사)
Caproic acid (C6:0)		-	-
Caprylic acid (C8:0)		-	-
Capric acid (C10:0)		-	-
Luric acid (C12:0)		-	-
Myristic acid (C14:0)		-	-
Pentadecanoic acid (C15:0)		-	-
Palmitic acid (C16:0)		-	-
Heptadecanoic acid (C17:0)		-	-
Stearic acid (C18:0)		19.56±0.29 ^{***1)}	16.69±0.30
Lignoceric acid(C24:0)		-	-
Saturated		19.56±0.29 ^{***}	16.69±0.30
Myristoleic acid (C14:1)		-	-
Palmitoleic acid (C16:1)		7.80±0.03 ^{***}	7.33±0.03
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		12.55±0.30 [*]	11.89±0.17
Elaidic acid (C18:1n9t)		1.87±0.02 ^{***}	2.72±0.02
Oleic acid (C18:1n9c)		56.36±0.30 ^{***}	60.69±0.31
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		1.87±0.02	-
Monounsaturated		80.45±0.67 [*]	82.63±0.47
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		-	0.68±0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)		-	-
Linolenic acid (C18:3n3)		-	-
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		-	-
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		-	-
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		-	-
Polyunsaturated		-	0.68±0.00

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05, ***p<0.001.

- 얼큰 김치 소고기죽의 단일 및 다가불포화지방산 함량이 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 포화지방산 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 계산이 안됨

- 불고기 문어죽 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	불고기 문어죽 (시판)	불고기 문어죽 (자사)
Caproic acid (C6:0)		-	-
Caprylic acid (C8:0)		-	-
Capric acid (C10:0)		-	-
Luric acid (C12:0)		-	-
Myristic acid (C14:0)		-	-
Pentadecanoic acid (C15:0)		-	-

Palmitic acid (C16:0)	-	-
Heptadecanoic acid (C17:0)	-	-
Stearic acid (C18:0)	17.34±0.03	17.00±0.30
Lignoceric acid(C24:0)	2.04±0.03	-
Saturated	19.38±0.00 ^{***1)}	17.00±0.30
Myristoleic acid (C14:1)	-	-
Palmitoleic acid (C16:1)	6.51±0.03 ^{***}	5.53±0.03
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	6.33±0.03 ^{***}	6.87±0.02
Elaidic acid (C18:1n9t)	1.56±0.03 [*]	1.49±0.02
Oleic acid (C18:1n9c)	66.23±0.29 ^{**}	67.34±0.28
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	-	1.77±0.02
Monounsaturated	80.63±0.38 ^{**}	83.00±0.33
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	-	-
Linoleic acid (C18:2n6c)	-	-
Linolenic acid (C18:3n3)	-	-
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	-	-
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	-	-
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	-	-
Polyunsaturated	-	-

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 불고기 문어죽은 단일불포화지방산 함량이 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 포화지방산 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω-3지방산: ω-6지방산 비율은 계산이 안됨

- 소고기 야채 영양죽 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	소고기 야채 영양죽 (시판)	소고기 야채 영양죽 (자사)
Caproic acid (C6:0)	-	-	-
Caprylic acid (C8:0)	-	-	-
Capric acid (C10:0)	-	-	-
Luric acid (C12:0)	-	-	-
Myristic acid (C14:0)	-	-	-
Pentadecanoic acid (C15:0)	-	-	-
Palmitic acid (C16:0)	-	-	-
Heptadecanoic acid (C17:0)	-	-	-
Stearic acid (C18:0)	15.87±0.33 ^{***1)}	17.64±0.31	
Lignoceric acid(C24:0)	-	-	
Saturated	15.87±0.33 ^{**}	17.64±0.31	
Myristoleic acid (C14:1)	0.86±0.00	-	
Palmitoleic acid (C16:1)	7.72±0.03 ^{**}	7.87±0.03	
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	22.71±0.20 ^{***}	12.84±0.34	
Elaidic acid (C18:1n9t)	3.80±0.03 ^{***}	3.24±0.03	
Oleic acid (C18:1n9c)	47.87±0.37 ^{***}	56.83±0.28	
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	0.97±0.00 ^{***}	1.58±0.03	
Monounsaturated	83.93±0.50 [*]	82.70±0.36	
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	-	-	
Linoleic acid (C18:2n6c)	-	0.19±0.00	
Linolenic acid (C18:3n3)	-	-	
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	-	-	
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	-	-	
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	-	-	
Polyunsaturated	-	0.19±0.00	

¹⁾ Mean±S.D. **p<0.01, ***p<0.001.

- 소고기 야채 영양죽은 포화지방산, 다가불포화지방산과 linoleic acid 함량이 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 단일포화지방산 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω -3지방산: ω -6지방산 비율은 계산이 안됨

• 소고기 비트죽 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	소고기비트죽 (시판)	소고기비트죽 (자사)
Caproic acid (C6:0)		-	-
Caprylic acid (C8:0)		-	-
Capric acid (C10:0)		-	-
Luric acid (C12:0)		-	-
Myristic acid (C14:0)		3.01±0.02 ^{***1)}	1.89±0.03
Pentadecanoic acid (C15:0)		-	-
Palmitic acid (C16:0)		27.38±0.16 ^{**}	25.99±0.31
Heptadecanoic acid (C17:0)		2.34±0.02 ^{***}	3.00±0.03
Stearic acid (C18:0)		10.52±0.28	10.46±0.31
Lignoceric acid(C24:0)		-	-
Saturated		43.25±0.48 [*]	41.34±0.62
Myristoleic acid (C14:1)		0.55±0.00	-
Palmitoleic acid (C16:1)		4.19±0.02 ^{***}	2.60±0.03
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		-	-
Elaidic acid (C18:1n9t)		-	1.40±0.02
Oleic acid (C18:1n9c)		38.12±0.20 ^{***}	33.11±0.21
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		-	-
Monounsaturated		42.86±0.18 ^{***}	37.11±0.26
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		-	-
Linoleic acid (C18:2n6c)		13.28±0.24 ^{***}	20.00±0.21
Linolenic acid (C18:3n3)		0.62±0.00 ^{**}	1.00±0.02
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		-	-
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		-	-
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		-	0.54±0.01
Polyunsaturated		13.90±0.24 ^{***}	21.54±0.21
ω-3 지방산:ω-6지방산		1:21.42	1:12.99

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 소고기 비트죽은 다가불포화지방산과 linoleic acid 함량이 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 포화지방산과 linolenic acid 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω -3지방산: ω -6지방산 비율은 시판은 1:21.42, 자사는 1:12.99로 나타남

• 퀴노아 우유죽 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	퀴노아 우유죽 (시판)	퀴노아 우유죽 (자사)
Caproic acid (C6:0)		1.49±0.03 ^{***1)}	1.23±0.03
Caprylic acid (C8:0)		1.03±0.03 ^{***}	0.83±0.00
Capric acid (C10:0)		2.92±0.03 ^{***}	2.50±.03
Luric acid (C12:0)		4.13±0.02 ^{***}	3.81±0.03
Myristic acid (C14:0)		11.28±0.02	11.15±0.30
Pentadecanoic acid (C15:0)		1.98±0.03 ^{**}	2.22±0.04
Palmitic acid (C16:0)		28.09±00.23	28.64±0.31
Heptadecanoic acid (C17:0)		4.37±0.03 ^{**}	4.50±0.03

Stearic acid (C18:0)	11.63±0.31	12.17±0.27
Lignoceric acid(C24:0)	-	-
Saturated	66.92±0.13	67.05±0.98
Myristoleic acid (C14:1)	2.60±0.03***	0.94±0.00
Palmitoleic acid (C16:1)	1.11±0.03***	0.89±0.00
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		
Elaidic acid (C18:1n9t)	-	-
Oleic acid (C18:1n9c)	17.77±0.18	18.12±0.20
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	-	-
Monounsaturated	21.48±0.24**	19.95±0.21
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.73±0.00***	0.59±0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)	8.97±0.02**	10.25±0.26
Linolenic acid (C18:3n3)	1.61±0.02***	1.96±0.02
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	0.29±0.00***	0.20±0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	-	-
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	-	-
Polyunsaturated	11.60±0.04**	13.00±0.28
ω-3 지방산:ω-6지방산	1:33.45	1:5.02

¹⁾ Mean±S.D. **p<0.01, ***p<0.001.

- 퀴노아 우유죽은 다가불포화지방산, inoleic acid 및 linolenic acid 함량이 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 단일포화지방산 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 시판은 1:33.45, 자사는 1:5.02로 나타남

- 새우살 시금치 버터죽 지방산 및 오메가 비율

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	새우살	새우살
		시금치 버터죽 (시판)	시금치 버터죽 (자사)
Caproic acid (C6:0)		-	1.38±0.03
Caprylic acid (C8:0)		-	0.70±0.00
Capric acid (C10:0)		2.94±0.03 ¹⁾	2.84±0.03
Luric acid (C12:0)		3.79±0.02***	3.38±0.03
Myristic acid (C14:0)		11.76±0.19**	10.80±0.03
Pentadecanoic acid (C15:0)		2.86±0.03***	1.79±0.03
Palmitic acid (C16:0)		32.07±0.03***	29.72±0.23
Heptadecanoic acid (C17:0)		6.89±0.03***	4.32±0.03
Stearic acid (C18:0)		11.98±0.31*	11.08±0.24
Lignoceric acid(C24:0)		-	-
Saturated		72.29±0.08***	66.01±0.41
Myristoleic acid (C14:1)		-	1.04±0.03
Palmitoleic acid (C16:1)		0.70±0.00***	0.82±0.00
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)			
Elaidic acid (C18:1n9t)		-	-
Oleic acid (C18:1n9c)		16.59±0.22	16.58±0.24
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		-	-
Monounsaturated		17.29±0.22**	18.44±0.27
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		1.14±0.03***	0.54±0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)		6.07±0.02***	5.84±0.03
Linolenic acid (C18:3n3)		0.85±0.00	2.24±1.05
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		-	-
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		2.37±0.02	4.88±2.30
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		-	6.65±3.13
Polyunsaturated		10.43±0.07	15.55±9.14
ω-3 지방산:ω-6지방산		1:3.26	1:0.47

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 새우살 시금치 버터죽은 단일 및 다가불포화지방산, linolenic acid, DHA 함량이 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 포화지방산 및 linoleic acid 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음
- ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 시판은 1:3.26, 자사는 1:0.47로 나타남
- ☞ 죽류제품의 ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 일부 죽류의 경우 축산물 함량이 낮고, 조리상태로 인하여 불포화지방산이 검출되지 않아 계산을 할 수 없었으나, 소고기 함량이 높거나 우유 혹은 버터를 사용한 죽제품은 ω-3지방산:ω-6지방산 비율은 자사 원료를 사용한 것이 시판 원료를 사용한 것에 비하여 낮게 나타남

ii) 죽제품의 아미노산 조성 및 함량

- 개발 유제품(크림스프레드)의 아미노산 분석과 동일한 방법으로 분석
- 얼큰 김치 소고기죽 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	얼큰 김치	얼큰 김치
	소고기죽 (시판)	소고기죽 (자사)
free amino acids		
Phosphoserine	0.89±0.00 ^{***1)}	1.37±0.03
Taurine	4.86±0.03 ^{***}	5.11±0.03
Phosphoethanolamine	1.91±0.02	-
Urea	0.35±0.00	-
Aspartic acid	2.10±0.03 ^{***}	2.41±0.03
Threonine	2.79±0.03 ^{***}	3.59±0.03
Serine	2.57±0.03 ^{***}	3.58±0.03
Asparagine	6.52±0.03 ^{***}	7.14±0.03
Glutamic acid	14.63±0.30 ^{***}	18.40±0.30
Proline	1.65±0.02 ^{***}	4.25±0.03
Glycine	8.50±0.03 ^{***}	4.35±0.03
Alanine	0.96±0.00 ^{***}	14.71±0.30
α-aminobutyric acid	-	-
Valine	3.88±0.03 ^{***}	4.66±0.03
Methionine	2.81±0.03 ^{***}	3.24±0.03
Isoleucine	2.27±0.03 ^{***}	2.84±0.03
Leucine	3.97±0.03 [*]	4.06±0.03
Tyrosine	2.95±0.02 ^{**}	3.16±0.03
phenylalanine	3.10±0.03 ^{***}	3.38±0.03
β-alanine	0.21±0.00 [*]	0.27±0.03
β-aminoisobutyric acid	0.55±0.00 ^{***}	0.81±0.03
γ-amino-n-butyric acid	3.48±0.03 ^{***}	3.08±0.03
Histidine	2.00±0.03	1.98±0.03
1-methylhistidine	22.31±0.29 [*]	29.00±4.00
Tryptopan	4.83±0.02	-
Ornithine	0.34±0.00 ^{***}	0.53±0.00
Lysine	2.21±0.03 ^{***}	2.55±0.03
Arginine	9.72±0.03 ^{***}	3.01±0.03
Total	112.35±0.76^{**}	127.48±3.89

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 얼큰 김치 소고기죽의 총 아미노산, taurine, threonine, valine, leucine, isoleucine, methionine, phenylalanine, histidine, tryptophan 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, GABA, ornithine, lysine 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음

• 불고기 문어죽 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	불고기 문어죽	불고기 문어죽
	(시판)	(자사)
free amino acids		
Phosphoserine	1.03±0.03 ^{***1)}	0.74±0.00
Taurine	43.90±0.31 ^{***}	36.38±0.25
Phosphoethanolamine	0.54±0.00	-
Urea	-	-
Aspartic acid	1.88±0.03 ^{***}	1.51±0.03
Threonine	3.67±0.03 ^{***}	2.53±0.03
Serine	2.48±0.03 ^{***}	1.82±0.03
Asparagine	5.58±0.03 ^{***}	4.04±0.03
Glutamic acid	9.05±0.03 ^{***}	8.57±0.03
Proline	1.76±0.03 ^{***}	5.87±0.03
Glycine	1.30±0.03 ^{***}	0.76±0.00
Alanine	4.32±0.03 ^{**}	4.50±0.03
α-aminobutyric acid	-	0.40±0.00
Valine	3.26±0.03 ^{***}	1.64±0.03
Methionine	1.99±0.03 ^{***}	1.12±0.03
Isoleucine	0.90±0.03 ^{**}	0.99±0.00
Leucine	4.46±0.03 ^{***}	2.50±0.03
Tyrosine	7.58±0.03 ^{***}	3.07±0.03
phenylalanine	3.07±0.02 ^{***}	1.89±0.02
β-alanine	1.90±0.03 ^{***}	1.58±0.03
β-aminoisobutyric acid	-	0.74±0.00
γ-amino-n-butyric acid	0.36±0.00 ^{***}	0.21±0.00
Histidine	2.12±0.03	2.08±0.03
1-methylhistidine	12.82±0.25 ^{***}	25.19±0.03
Tryptopan	-	-
Ornithine	1.37±0.03 ^{***}	0.99±0.00
Lysine	3.32±0.03 ^{***}	2.64±0.03
Arginine	12.24±0.31 ^{***}	9.44±0.03
Total	130.90±0.40^{***}	121.20±0.26

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001.

- 불고기 문어죽의 총 아미노산, taurine, threonine, methionine, valine, leucine, phenylalanine, GABA, ornithine, lysine 함량이 시판 원료를 사용한 제품이 높았으며, isoleucine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았음

• 소고기 야채 영양죽 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	소고기 야채	소고기 야채
	영양죽	영양죽
free amino acids	(시판)	(자사)
Phosphoserine	0.83±0.00 ^{***1)}	1.06±0.02
Taurine	4.81±0.02 ^{***}	5.88±0.02
Phosphoethanolamine	-	-
Urea	0.30±0.00 ^{***}	0.37±0.00
Aspartic acid	2.85±0.02 ^{***}	3.55±0.03
Threonine	1.83±0.02	1.84±0.03
Serine	2.30±0.02 ^{***}	1.93±0.02
Asparagine	15.05±0.20 ^{**}	14.16±0.26

Glutamic acid	6.80±0.02***	6.30±0.02
Proline	4.89±0.02***	1.37±0.02
Glycine	1.11±0.02***	1.62±0.03
Alanine	6.18±0.02***	5.25±0.02
α-aminobutyric acid	0.41±0.00	-
Valine	2.81±0.02**	2.68±0.03
Methionine	1.03±0.02***	1.97±0.03
Isoleucine	1.56±0.02**	1.38±0.03
Leucine	2.55±0.03	2.58±0.03
Tyrosine	4.02±0.02***	1.21±0.03
phenylalanine	2.55±0.02***	3.35±0.03
β-alanine	0.21±0.03***	0.57±0.03
β-aminoisobutyric acid	0.83±0.03***	1.12±0.02
γ-amino-n-butyric acid	1.03±0.03***	3.46±0.02
Histidine	1.22±0.03	1.16±0.03
1-methylhistidine	22.66±0.30***	33.96±0.29
Tryptopan	4.15±0.03***	0.32±0.03
Ornithine	0.53±0.03**	0.33±0.03
Lysine	3.80±0.01***	3.02±0.02
Arginine	10.63±0.30***	8.83±0.03
Total	106.93±1.30*	109.27±0.29

^{D)} Mean±S.D. **p<0.01, ***p<0.001.

- 소고기 야채 영양죽의 총 아미노산, taurine, methionine, phenylalanine, isoleucine, leucine, GABA 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으며, valine, tryptophan, ornithine, lysine, arginine 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음

- 소고기 비트죽 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	소고기 비트죽	소고기 비트죽
	(시판)	(자사)
free amino acids		
Phosphoserine	0.64±0.00*** ¹⁾	0.50±0.00
Taurine	2.30±0.03***	3.89±0.02
Phosphoethanolamine	-	-
Urea	-	-
Aspartic acid	2.82±0.03***	3.30±0.03
Threonine	1.73±0.03***	2.07±0.02
Serine	2.88±0.03***	3.23±0.03
Asparagine	9.63±0.03	10.01±0.29
Glutamic acid	4.18±0.03***	4.76±0.03
Proline	1.52±0.02*	1.47±0.02
Glycine	0.70±0.00***	1.37±0.03
Alanine	3.05±0.03***	4.87±0.20
α-aminobutyric acid	-	-
Valine	2.00±0.02***	2.82±0.02
Methionine	0.64±0.00*	0.68±0.02
Isoleucine	1.57±0.03**	1.74±0.03
Leucine	1.88±0.03***	2.48±0.02
Tyrosine	1.40±0.03***	2.45±0.02
phenylalanine	2.18±0.03	2.13±0.03
β-alanine	-	-
β-aminoisobutyric acid	-	-
γ-amino-n-butyric acid	0.66±0.00***	0.95±0.00
Histidine	-	-
1-methylhistidine	-	-

Tryptopan	4.06±0.02***	3.03±0.03
Ornithine	1.57±0.04***	1.02±0.03
Lysine	1.59±0.03***	2.39±0.03
Arginine	10.84±0.30**	12.50±0.29
Total	58.22±0.38***	67.66±0.64

^{D)} Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 불고기 문어죽의 총 아미노산, taurine, threonine, methionine, valine, isoleucine, leucine, GABA, lysine, arginine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으며, tryptophan, ornithine 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음

- 퀴노아 우유죽 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	퀴노아우유죽 (시판)	퀴노아우유죽 (자사)
free amino acids		
Phosphoserine	0.54±0.00***	0.58±0.00
Taurine	1.39±0.03**	1.59±0.03
Phosphoethanolamine	0.85±0.00***	0.91±0.00
Urea	1.14±0.03**	1.27±0.03
Aspartic acid	0.89±0.00**	0.88±0.00
Threonine	0.75±0.00***	0.36±0.00
Serine	0.73±0.00***	0.57±0.00
Asparagine	1.33±0.03***	1.05±0.03
Glutamic acid	5.57±0.03*	5.50±0.03
Proline	0.84±0.00***	0.79±0.00
Glycine	0.88±0.00***	0.59±0.00
Alanine	2.32±0.02***	1.43±0.03
α-aminobutyric acid	-	-
Valine	0.97±0.00***	0.52±0.00
Methionine	0.31±0.00	-
Isoleucine	0.47±0.00***	0.45±0.00
Leucine	0.66±0.00***	0.44±0.00
Tyrosine	1.22±0.02**	1.03±0.03
phenylalanine	0.78±0.00***	1.27±0.03
β-alanine	-	-
β-aminoisobutyric acid	-	-
γ-amino-n-butyric acid	0.41±0.00***	0.52±0.00
Histidine	-	-
1-methylhistidine	-	-
Tryptopan	9.05±0.03***	6.56±0.03
Ornithine	0.89±0.00***	0.92±0.00
Lysine	1.78±0.03***	2.11±0.03
Arginine	5.62±0.02***	5.92±0.03
Total	39.40±0.13***	35.26±0.11

^{D)} Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 퀴노아 우유죽의 총 아미노산, valine, threonine, methionine, isoleucine, leucine, tryptophan 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았으나, taurine, phenylalanine, GABA, lysine, ornithine, arginine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높게 나타남

- 새우살 시금치 버터죽 아미노산 조성 및 함량

(mg%)

sample	새우살	새우살
--------	-----	-----

free amino acids	시금치 버터죽	시금치 버터죽
	(시판)	(자사)
Phosphoserine	0.55±0.00***	0.70±0.00
Taurine	6.41±0.02***	9.22±0.03
Phosphoethanolamine	-	1.44±0.03
Urea	0.11±0.00***	0.17±0.00
Aspartic acid	2.65±0.03**	2.77±0.03
Threonine	2.38±0.03	2.41±0.03
Serine	2.60±0.03*	2.67±0.03
Asparagine	10.10±0.30**	8.69±0.03
Glutamic acid	6.22±0.03***	7.01±0.03
Proline	17.49±0.30**	19.02±0.30
Glycine	23.11±0.30***	26.02±0.20
Alanine	10.36±0.31**	12.22±0.29
α-aminobutyric acid	-	-
Valine	3.32±0.03***	3.86±0.03
Methionine	1.75±0.02***	1.50±0.03
Isoleucine	2.42±0.03*	2.32±0.03
Leucine	4.00±0.03	4.06±0.03
Tyrosine	3.44±0.02***	3.08±0.03
phenylalanine	2.82±0.02*	2.91±0.03
β-alanine	-	-
β-aminoisobutyric acid	-	-
γ-amino-n-butyric acid	1.35±0.03***	0.67±0.00
Histidine	-	-
1-methylhistidine	-	-
Tryptopan	7.54±0.03***	7.01±0.03
Ornithine	1.46±0.03***	2.06±0.03
Lysine	1.97±0.03	2.02±0.03
Arginine	28.25±0.30***	33.25±0.30
Total	140.29±1.55***	155.06±1.46

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

- 새우살 시금치 버터죽의 총 아미노산, taurine, valine, phenylalanine, ornithine, lysine, arginine 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, methionine, GABA, tryptophan 함량은 시판 원료를 사용한 제품이 높았음

(2) 개발제품의 기능성 성분 함량 비교

① 개발 유제품(밀크 스프레드)의 기능성 성분 비교

i) 밀크스프레드의 항산화물질 함량 및 항산화 효과 분석

• 실험방법

1. 시료액 조제: 80% 에탄올로 추출하여 감압·농축 후 회석하여 사용
2. Total polyphenol 함량 분석: Folin-Denis phenol method(1912)을 변형하여 UV-spectrophotometer로 측정. 표준물질로 gallic acid 사용
3. Total flavonoid 함량 분석: Davis 방법을 변형하여 Chae등(2002)의 방법으로 UV-spectrophotometer로 측정. 표준물질로 quercetin 사용
4. DPPH radical 소거능 측정: Blois(1958)의 방법을 변형하여 실시하였으며, ELISA Microplate Reader로 측정
5. ABTS radical 소거능 측정: Re 등(1999)의 방법을 변형하여 실시하였으며, ELISA Microplate Reader로 측정

ii) 밀크스프레드의 항산화물질 함량

- 밀크스프레드의 Total polyphenol 함량

	Total polyphenol (mg GAE ¹⁾ /g)	
	시판	자사
얼그레이 밀크스프레드	194.90±10.47	213.02±0.75
녹차 밀크스프레드	156.05±1.77	165.89±3.46
바닐라 밀크스프레드	180.00±3.66	186.93±10.14
흑임자 밀크스프레드	180.00±0.25 ^{*2)}	185.56±2.63

¹⁾ Gallic acid equivalent.

²⁾ Mean±S.D. **p<0.05.

- Total polyphenol 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높게 나타났으며, 흑임자 밀크스프레드는 유의하게 높게 나타났음

• 밀크스프레드의 Total flavonoid 함량

	Total flavonoid (mg QE ¹⁾ /g)	
	시판	자사
얼그레이 밀크스프레드	45.29±1.24 ^{***2)}	58.83±1.26
녹차 밀크스프레드	71.55±4.22	67.70±0.79
바닐라 밀크스프레드	13.36±0.84 ^{***}	6.31±0.32
흑임자 밀크스프레드	17.29±0.42 ^{***}	26.17±1.01

¹⁾ Gallic acid equivalent.

²⁾ Mean±S.D. **p<0.05.

- 얼그레이 스프레드와 흑임자 스프레드 Total flavonoid 함량은 자사 원료를 사용한 제품이 높게 나타났으나, 녹차 스프레드는 시판 원료를 사용한 제품이 높게 나타남

iii) 밀크스프레드의 항산화 효과

• 밀크스프레드의 DPPH radical 소거능

	DPPH radical scavenging activity(%)	
	시판	자사
얼그레이 밀크스프레드	45.29±1.24 ^{***1)}	58.83±1.26
녹차 밀크스프레드	67.70±0.79	71.55±4.22
바닐라 밀크스프레드	6.36±0.84	6.31±0.32
흑임자 밀크스프레드	17.29±0.42 ^{***}	26.17±1.01

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001.

- 밀크스프레드 DPPH radical 소거능은 얼그레이와 흑임자 스프레드의 경우 자사 원료를 사용한 제품이 높게 나타남

• 밀크스프레드의 ABTS radical 소거능

	ABTS radical scavenging activity(%)	
	시판	자사
얼그레이 밀크스프레드	80.47±1.57 ^{***1)}	96.61±0.79
녹차 밀크스프레드	93.96±0.08 ^{***}	96.16±0.27
바닐라 밀크스프레드	54.55±0.41 [*]	49.37±2.92
흑임자 밀크스프레드	54.29±0.29 ^{***}	61.92±1.22

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001.

- 밀크스프레드 ABTS radical 소거능은 얼그레이, 녹차, 흑임자 스프레드의 경우 자사 원료를 사용한 제품이 높게 나타났으나, 바닐라 스프레드는 시판 원료를 사용한 제품이 높게 나타남

② 개발 유제품(요거트)의 기능성 성분 비교

i) 요거트의 항산화물질 함량 및 항산화 효과 분석

• 실험방법

1. Total polyphenol 함량 분석: 밀크스프레드와 동일한 방법으로 분석
2. Total flavonoid 함량 분석: 밀크스프레드와 동일한 방법으로 분석
3. DPPH radical 소거능 측정: 밀크스프레드와 동일한 방법으로 분석
4. ABTS radical 소거능 측정: 밀크스프레드와 동일한 방법으로 분석

ii) 요거트의 항산화물질 함량

• 요거트의 Total polyphenol 함량

	Total polyphenol (mg GAE ¹⁾ /g)	
	시판	자사
순백미 요거트	111.53±4.34 ^{*2)}	125.84±5.85
단호박 요거트	181.83±5.06 ^{**}	195.60±1.81
흑미 요거트	198.27±5.35	195.60±1.81

¹⁾ Gallic acid equivalent.

²⁾ Mean±S.D. *p<0.05, **p<0.01.

- 요거트의 total polyphenol 함량은 순백미와 단호박 요거트의 경우 자사 원료를 사용한 제품이 높게 나타났음

• 요거트의 Total flavonoid 함량

	Total flavonoid (mg QE ²⁾ /g)	
	시판	자사
순백미 요거트	44.31±0.46 ^{***2)}	81.37±0.61
단호박 요거트	38.31±3.00 ^{**}	27.37±0.61
흑미 요거트	94.17±3.26 ^{**}	166.57±18.66

¹⁾ Quercetin equivalent.

²⁾ Mean±S.D. **p<0.01.

- 요거트의 total flavonoid 함량은 순백미와 흑미 요거트의 경우 자사 원료를 사용한 제품이 높았으나, 단호박 요거트의 경우는 시판 원료를 사용한 제품이 높게 나타남

iii) 요거트의 항산화 효과

• 요거트의 DPPH radical 소거능

	DPPH radical scavenging activity (%)	
	시판	자사
순백미 요거트	25.29±2.24 ¹⁾	28.32±1.33
단호박 요거트	32.33±1.79	30.69±36.21
흑미 요거트	41.23±2.01 [*]	46.33±0.97

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05.

- 요거트의 DPPH radical 소거능은 흑미 요거트의 경우 자사 원료를 사용한 제품이 시판 원료를 사용한 제품에 비하여 높았음

• 요거트의 ABTS radical 소거능

	ABTS radical scavenging activity (%)	
	시판	자사
순백미 요거트	34.43±1.29	36.21±0.97
단호박 요거트	52.12±3.89 ^{*1)}	45.33±2.01
흑미 요거트	54.33±2.01 [*]	66.21±2.11

¹⁾ Mean±S.D. ***p<0.001.

- 요거트의 ABTS radical 소거능은 흑미 요거트의 경우 자사 원료를 사용한 제품이 시판 원료를 사용한 제품에 비하여 높았으나 단호박 요거트는 반대의 경향을 보임

③ 개발 죽류 제품의 기능성 성분 비교

i) 죽류제품의 항산화물질 함량 및 항산화 효과 분석

- 실험방법

1. Total polyphenol 함량 분석: 밀크스프레드와 동일한 방법으로 분석
2. Total flavonoid 함량 분석: 밀크스프레드와 동일한 방법으로 분석
3. DPPH radical 소거능 측정: 밀크스프레드와 동일한 방법으로 분석
4. ABTS radical 소거능 측정: 밀크스프레드와 동일한 방법으로 분석

ii) 죽류제품의 항산화물질 함량

- 죽류제품의 Total polyphenol 함량

	Total polyphenol (mg GAE ¹⁾ /g)	
	시판	자사
얼큰 김치 소고기죽	143.27±2.68	148.57±3.27
불고기 문어죽	133.49±1.39	138.29±6.00
소고기 야채 영양죽	135.76±4.00	142.47±7.67
퀴노아 우유죽	150.63±2.24	148.46±4.23
소고기 비트죽	151.92±5.15 ^{*2)}	161.73±3.40
새우살 시금치 버터죽	150.57±1.81	152.14±3.27

¹⁾ Gallic acid equivalent.

²⁾ Mean±S.D. *p<0.05.

- 죽류제품의 total polyphenol 함량은 소고기 비트죽의 경우에만 자사 원료를 사용한 제품이 시판 원료를 사용한 제품에 비하여 높았음

- 죽류제품의 Total flavonoid 함량

	Total flavonoid (mg QE ²⁾ /g)	
	시판	자사
얼큰 김치 소고기죽	143.27±2.68	148.57±3.27
불고기 문어죽	133.49±1.39	138.29±6.00
소고기 야채 영양죽	135.76±4.00	142.47±7.67
퀴노아 우유죽	150.63±2.24	148.46±4.23
소고기 비트죽	151.92±5.15 ^{*2)}	161.73±3.40
새우살 시금치 버터죽	150.57±1.81	152.14±3.27

¹⁾ Quercetin equivalent.

²⁾ Mean±S.D. *p<0.05.

- 죽류제품의 total flavonoid 함량도 소고기 비트죽의 경우에만 자사 원료를 사용한 제품이 시판 원료를 사용한 제품에 비하여 높았음

iii) 죽류제품의 항산화 효과

- 죽류제품의 DPPH radical 소거능

	DPPH radical scavenging activity(%)	
	시판	자사
얼큰 김치 소고기죽	12.86±0.57	12.62±0.54
불고기 문어죽	16.56±1.26	17.00±0.79
소고기 야채 영양죽	18.31±0.23	16.09±1.80
퀴노아 우유죽	15.21±0.75	16.43±1.73
소고기 비트죽	24.62±0.22 ^{*1)}	30.53±2.27
새우살 시금치 버터죽	14.09±1.34	14.62±1.01

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05.

- 죽류제품의 DPPH radical 소거능은 소고기 비트죽의 경우에만 자사 원료를 사용한 제품이 시판 원료를 사용한 제품에 비하여 높았음

• 죽류제품의 ABTS radical 소거능

	ABTS radical scavenging activity(%)	
	시판	자사
얼큰 김치 소고기죽	22.86±0.57	22.62±0.54
불고기 문어죽	26.56±1.26	27.00±0.79
소고기 야채 영양죽	38.31±2.23	36.09±1.80
퀴노아 우유죽	45.21±0.75	46.43±1.73
소고기 비트죽	54.62±3.22 ^{*1)}	60.53±2.27
새우살 시금치 버터죽	24.09±1.34	24.62±1.01

¹⁾ Mean±S.D. *p<0.05.

- 죽류제품의 ABTS radical 소거능은 소고기 비트죽의 경우에만 자사 원료를 사용한 제품이 시판 원료를 사용한 제품에 비하여 높았음

4) CAN Pro를 활용하여 개발 제품의 영양가 분석

(1) CAN Pro로 개발제품의 영양가 분석

① CAN Pro로 밀크스프레드 제품의 영양가 분석(100 g 당)

i) CAN Pro를 사용하여 얼그레이 밀크스프레드 영양가 분석

음 식 명	얼그레이 밀크스프레드							
식 품 명	우유, 생유	연유, 가당	설탕, 백설탕	소금, 식염	물엿	홍차, 티백	크림, 38% 유지방	현재 음식 합계
중량(g)	37.500	4.500	13.500	0.150	2.250	0.600	37.500	96.000
에너지(kcal)	22.875	14.580	52.245	0.000	6.593	1.866	142.500	240.658
탄수화물(g)	1.875	2.547	13.487	0.000	1.703	0.310	1.163	21.084
지질(g)	1.238	0.365	0.000	0.000	0.000	0.015	14.700	16.317
식물성 지질(g)	1.238	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000	1.252
동물성 지질(g)	0.000	0.365	0.000	0.000	0.000	0.000	14.700	15.065
단백질(g)	1.050	0.356	0.000	0.000	0.002	0.122	0.750	2.280
식물성 단백질(g)	1.050	0.000	0.000	0.000	0.002	0.122	0.000	1.174
동물성 단백질(g)	0.000	0.356	0.000	0.000	0.000	0.000	0.750	1.106
식이섬유(g)	0.525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.229	0.000	0.754
수분(g)	33.150	1.152	0.014	0.000	0.545	0.037	20.738	55.635
회분(g)	0.188	0.081	0.000	0.150	0.000	0.032	0.150	0.600
비타민 A(ug RAE)	19.563	1.159	0.000	0.000	0.000	0.000	101.313	122.034
레티놀(ug)	19.500	1.125	0.000	0.000	0.000	0.000	99.750	120.375
베타카로틴(ug)	0.750	0.405	0.000	0.000	0.000	0.000	18.750	19.905
비타민 E(mg)	0.038	0.009	0.000	0.000	0.000	0.060	0.300	0.407
비타민 K(ug)	0.375	0.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.510
비타민 C(mg)	0.000	0.135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.135
티아민(mg)	0.023	0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	0.049	0.075
리보플라빈(mg)	0.019	0.014	0.000	0.000	0.000	0.005	0.041	0.079
니아신(mg)	0.150	0.014	0.000	0.000	0.000	0.060	0.225	0.449
비타민 B6(mg)	0.008	0.001	0.000	0.000	0.016	0.000	0.011	0.036
엽산(ug)	3.638	0.045	0.000	0.000	0.000	0.618	0.638	4.938
비타민 B12(ug)	0.165	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.075	0.272
판토텐산(mg)	0.131	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.168
비오틴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.275	1.275
칼슘(mg)	34.125	11.610	0.405	0.060	0.023	2.820	24.000	73.042
인(mg)	31.125	10.170	0.000	0.000	0.023	1.920	18.000	61.237
나트륨(mg)	15.000	4.950	0.270	50.396	0.045	0.018	7.875	78.554
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.908	0.000	0.000	25.875	26.783
칼륨(mg)	58.125	14.355	0.405	0.203	0.090	12.000	28.125	113.302
철(mg)	0.038	0.005	0.041	0.000	0.005	0.102	0.150	0.339
아연(mg)	0.143	0.036	0.000	0.000	0.000	0.030	0.075	0.284
구리(ug)	0.000	0.900	1.350	0.015	0.000	0.000	7.500	9.765
망간(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.083	0.084
셀레늄(ug)	0.000	0.666	0.081	0.000	0.000	0.032	0.188	0.966
콜레스테롤(mg)	3.375	1.260	0.000	0.000	0.000	0.000	37.425	42.060

- 에너지는 약 240 kcal, 탄수화물 21 g, 지질 16 g(동물성지질이 15 g 정도), 단백질 2 g 정도이며, 비타민은 12종 으로 비타민 A가 가장 많이 함유하며, 무기질은 10종으로 K 함량이 가장 많고, 콜레스테롤 42 mg 함유

ii) CAN Pro를 사용하여 바닐라 밀크스프레드 영양가 분석

음 식 명	바닐라 밀크스프레드						
식 품 명	크림, 38% 유지방	우유, 생유	연유, 가당	설탕, 백설탕	소금, 식염	물엿	현재 음식 합계
중량(g)	37.500	37.500	6.000	13.500	0.150	2.250	96.900
에너지(kcal)	142.500	22.875	19.440	52.245	0.000	6.593	243.653
탄수화물(g)	1.163	1.875	3.396	13.487	0.000	1.703	21.623
지질(g)	14.700	1.238	0.486	0.000	0.000	0.000	16.424
식물성 지질(g)	0.000	1.238	0.000	0.000	0.000	0.000	1.238
동물성 지질(g)	14.700	0.000	0.486	0.000	0.000	0.000	15.186
단백질(g)	0.750	1.050	0.474	0.000	0.000	0.002	2.276
식물성 단백질(g)	0.000	1.050	0.000	0.000	0.000	0.002	1.052
동물성 단백질(g)	0.750	0.000	0.474	0.000	0.000	0.000	1.224
식이섬유(g)	0.000	0.525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.525
수분(g)	20.738	33.150	1.536	0.014	0.000	0.545	55.982
회분(g)	0.150	0.188	0.108	0.000	0.150	0.000	0.595
비타민 A(ug RAE)	101.313	19.563	1.545	0.000	0.000	0.000	122.420
레티놀(ug)	99.750	19.500	1.500	0.000	0.000	0.000	120.750
베타카로틴(ug)	18.750	0.750	0.540	0.000	0.000	0.000	20.040
비타민 E(mg)	0.300	0.038	0.012	0.000	0.000	0.000	0.350
비타민 K(ug)	0.000	0.375	0.180	0.000	0.000	0.000	0.555
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.180	0.000	0.000	0.000	0.180
티아민(mg)	0.049	0.023	0.005	0.000	0.000	0.000	0.076
리보플라빈(mg)	0.041	0.019	0.019	0.000	0.000	0.000	0.079
니아신(mg)	0.225	0.150	0.018	0.000	0.000	0.000	0.393
비타민 B6(mg)	0.011	0.008	0.001	0.000	0.000	0.016	0.036
엽산(ug)	0.638	3.638	0.060	0.000	0.000	0.000	4.335
비타민 B12(ug)	0.075	0.165	0.042	0.000	0.000	0.000	0.282
판토텐산(mg)	0.000	0.131	0.049	0.000	0.000	0.000	0.180
비오딘(ug)	1.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.275
칼슘(mg)	24.000	34.125	15.480	0.405	0.060	0.023	74.093
인(mg)	18.000	31.125	13.560	0.000	0.000	0.023	62.707
나트륨(mg)	7.875	15.000	6.600	0.270	50.396	0.045	80.185
염소(mg)	25.875	0.000	0.000	0.000	0.908	0.000	26.783
칼륨(mg)	28.125	58.125	19.140	0.405	0.203	0.090	106.087
철(mg)	0.150	0.038	0.006	0.041	0.000	0.005	0.239
아연(mg)	0.075	0.143	0.048	0.000	0.000	0.000	0.266
구리(ug)	7.500	0.000	1.200	1.350	0.015	0.000	10.065
망간(mg)	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.083
셀레늄(ug)	0.188	0.000	0.888	0.081	0.000	0.000	1.157
콜레스테롤(mg)	37.425	3.375	1.680	0.000	0.000	0.000	42.480

- 에너지는 약 244 kcal, 탄수화물 22 g, 지질 16 g(동물성지질이 15 g 정도), 단백질 2 g 정도이며, 비타민은 12종으로 비타민 A가 가장 많이 함유하며, 무기질은 10종으로 K 함량이 가장 많고, 콜레스테롤 42 mg 함유

iii) CAN Pro를 사용하여 녹차 밀크스프레드 영양가 분석

음 식 명	녹차 밀크스프레드						
식 품 명	크림, 38% 유지방	우유, 생유	연유, 가당	설탕, 백설탕	소금, 식염	물엿	현재 음식 합계
중량(g)	37.500	37.500	6.000	13.500	0.150	2.250	96.900
에너지(kcal)	142.500	22.875	19.440	52.245	0.000	6.593	243.653
탄수화물(g)	1.163	1.875	3.396	13.487	0.000	1.703	21.623
지질(g)	14.700	1.238	0.486	0.000	0.000	0.000	16.424
식물성 지질(g)	0.000	1.238	0.000	0.000	0.000	0.000	1.238
동물성 지질(g)	14.700	0.000	0.486	0.000	0.000	0.000	15.186
단백질(g)	0.750	1.050	0.474	0.000	0.000	0.002	2.276
식물성 단백질(g)	0.000	1.050	0.000	0.000	0.000	0.002	1.052
동물성 단백질(g)	0.750	0.000	0.474	0.000	0.000	0.000	1.224
식이섬유(g)	0.000	0.525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.525
수분(g)	20.738	33.150	1.536	0.014	0.000	0.545	55.982
회분(g)	0.150	0.188	0.108	0.000	0.150	0.000	0.595
비타민 A(ug RAE)	101.313	19.563	1.545	0.000	0.000	0.000	122.420
레티놀(ug)	99.750	19.500	1.500	0.000	0.000	0.000	120.750
베타카로틴(ug)	18.750	0.750	0.540	0.000	0.000	0.000	20.040
비타민 E(mg)	0.300	0.038	0.012	0.000	0.000	0.000	0.350
비타민 K(ug)	0.000	0.375	0.180	0.000	0.000	0.000	0.555
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.180	0.000	0.000	0.000	0.180
티아민(mg)	0.049	0.023	0.005	0.000	0.000	0.000	0.076
리보플라빈(mg)	0.041	0.019	0.019	0.000	0.000	0.000	0.079
니아신(mg)	0.225	0.150	0.018	0.000	0.000	0.000	0.393
비타민 B6(mg)	0.011	0.008	0.001	0.000	0.000	0.016	0.036
엽산(ug)	0.638	3.638	0.060	0.000	0.000	0.000	4.335
비타민 B12(ug)	0.075	0.165	0.042	0.000	0.000	0.000	0.282
판토텐산(mg)	0.000	0.131	0.049	0.000	0.000	0.000	0.180
비오틴(ug)	1.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.275
칼슘(mg)	24.000	34.125	15.480	0.405	0.060	0.023	74.093
인(mg)	18.000	31.125	13.560	0.000	0.000	0.023	62.707
나트륨(mg)	7.875	15.000	6.600	0.270	50.396	0.045	80.185
염소(mg)	25.875	0.000	0.000	0.000	0.908	0.000	26.783
칼륨(mg)	28.125	58.125	19.140	0.405	0.203	0.090	106.087
철(mg)	0.150	0.038	0.006	0.041	0.000	0.005	0.239
아연(mg)	0.075	0.143	0.048	0.000	0.000	0.000	0.266
구리(ug)	7.500	0.000	1.200	1.350	0.015	0.000	10.065
망간(mg)	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.083
셀레늄(ug)	0.188	0.000	0.888	0.081	0.000	0.000	1.157
콜레스테롤(mg)	37.425	3.375	1.680	0.000	0.000	0.000	42.480

- 에너지는 약 242 kcal, 탄수화물 20 g, 지질 17 g(동물성지질이 16 g 정도), 단백질 2g 정도이며, 비타민은 12종으로 비타민 A가 가장 많이 함유하며, 무기질은 10종으로 K 함량이 가장 많고, 콜레스테롤 44 mg 함유

iv) CAN Pro를 사용하여 흑임자 밀크스프레드 영양가 분석

음 식 명	흑임자 밀크스프레드						
	크림, 38% 유지방	우유, 생유	참깨, 검정깨, 볶은것	설탕, 백설탕	소금, 식염	물엿	현재 음식 합계
중량(g)	40.000	40.000	4.800	12.800	0.160	2.400	100.160
에너지(kcal)	152.000	24.400	28.176	49.536	0.000	7.032	261.144
탄수화물(g)	1.240	2.000	1.080	12.787	0.000	1.817	18.924
지질(g)	15.680	1.320	2.434	0.000	0.000	0.000	19.434
식물성 지질(g)	0.000	1.320	2.434	0.000	0.000	0.000	3.754
동물성 지질(g)	15.680	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.680
단백질(g)	0.800	1.120	0.979	0.000	0.000	0.002	2.902
식물성 단백질(g)	0.000	1.120	0.979	0.000	0.000	0.002	2.102
동물성 단백질(g)	0.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.800
식이섬유(g)	0.000	0.560	1.022	0.000	0.000	0.000	1.582
불용성식이섬유(g)	0.000	0.560	0.000	0.000	0.000	0.000	0.560
수분(g)	22.120	35.360	0.082	0.013	0.000	0.581	58.156
회분(g)	0.160	0.200	0.226	0.000	0.160	0.000	0.745
비타민 A(ug RAE)	108.067	20.867	0.048	0.000	0.000	0.000	128.981
레티놀(ug)	106.400	20.800	0.000	0.000	0.000	0.000	127.200
베타카로틴(ug)	20.000	0.800	0.576	0.000	0.000	0.000	21.376
비타민 E(mg)	0.320	0.040	0.350	0.000	0.000	0.000	0.710
비타민 K(ug)	0.000	0.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400
티아민(mg)	0.052	0.024	0.019	0.000	0.000	0.000	0.095
리보플라빈(mg)	0.044	0.020	0.006	0.000	0.000	0.000	0.070
니아신(mg)	0.240	0.160	0.240	0.000	0.000	0.000	0.640
비타민 B6(mg)	0.012	0.008	0.037	0.000	0.000	0.017	0.074
엽산(ug)	0.680	3.880	4.704	0.000	0.000	0.000	9.264
비타민 B12(ug)	0.080	0.176	0.000	0.000	0.000	0.000	0.256
판토텐산(mg)	0.000	0.140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.140
비오틴(ug)	1.360	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.360
칼슘(mg)	25.600	36.400	51.168	0.384	0.064	0.024	113.640
인(mg)	19.200	33.200	26.784	0.000	0.000	0.024	79.208
나트륨(mg)	8.400	16.000	0.096	0.256	53.755	0.048	78.555
엽소(mg)	27.600	0.000	0.000	0.000	0.968	0.000	28.568
칼륨(mg)	30.000	62.000	20.160	0.384	0.216	0.096	112.856
철(mg)	0.160	0.040	0.437	0.038	0.000	0.005	0.680
아연(mg)	0.080	0.152	0.492	0.000	0.000	0.000	0.724
구리(ug)	8.000	0.000	0.000	1.280	0.016	0.000	9.296
망간(mg)	0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.088
셀레늄(ug)	0.200	0.000	0.000	0.077	0.000	0.000	0.277
콜레스테롤(mg)	39.920	3.600	0.000	0.000	0.000	0.000	43.520

- 에너지는 약 261 kcal, 탄수화물 19 g, 지질 19 g(동물성지질이 16 g 정도), 단백질 3 g 정도이며, 비타민은 12종으로 비타민 A, 엽산을 많이 함유하며, 무기질은 10종으로 K 함량이 가장 많고, 콜레스테롤 44 mg 함유

② CAN Pro로 요거트 제품의 영양가 분석

i) CAN Pro를 사용하여 순백미 요거트 영양가 분석

음 식 명	순백미 요거트		
식 품 명	멥쌀, 논벼, 백미 (국내산), 일반형	우유, 생유	현재 음식 합계

중량(g)	9.000	90.000	99.000
에너지(kcal)	33.480	54.900	88.380
탄수화물(g)	7.371	4.500	11.871
지질(g)	0.045	2.970	3.015
식물성 지질(g)	0.045	2.970	3.015
단백질(g)	0.576	2.520	3.096
식물성 단백질(g)	0.576	2.520	3.096
식이섬유(g)	0.086	1.260	1.346
불용성식이섬유(g)	0.000	1.260	1.260
수분(g)	0.972	79.560	80.532
회분(g)	0.036	0.450	0.486
비타민 A(ug RAE)	0.000	46.950	46.950
레티놀(ug)	0.000	46.800	46.800
베타카로틴(ug)	0.000	1.800	1.800
비타민 E(mg)	0.018	0.090	0.108
비타민 K(ug)	0.000	0.900	0.900
티아민(mg)	0.010	0.054	0.064
리보플라빈(mg)	0.004	0.045	0.049
니아신(mg)	0.135	0.360	0.495
비타민 B6(mg)	0.011	0.018	0.029
엽산(ug)	2.205	8.730	10.935
비타민 B12(ug)	0.000	0.396	0.396
판토텐산(mg)	0.000	0.315	0.315
칼슘(mg)	0.360	81.900	82.260
식물성 칼슘(mg)	0.360	81.900	82.260
인(mg)	12.600	74.700	87.300
나트륨(mg)	5.940	36.000	41.940
칼륨(mg)	14.670	139.500	154.170
철(mg)	0.036	0.090	0.126
아연(mg)	0.135	0.342	0.477
망간(mg)	0.067	0.000	0.067
셀레늄(ug)	1.359	0.000	1.359
콜레스테롤(mg)	0.000	8.100	8.100

- 에너지는 약 88 kcal, 탄수화물 12 g, 지질 3 g, 단백질 3 g 정도이며, 비타민은 10종으로 비타민 A와 엽산을 많이 함유하며, 무기질은 8종으로 K, Ca 함량이 높고, 콜레스테롤 8 mg 함유

ii) CAN Pro를 사용하여 단호박 요거트 영양가 분석

음 식 명	단호박 요거트			
	엿쌀, 논벼, 백미 (국내산), 일반형	우유, 생유	호박, 단호박, 생것	현재 음식 합계
중량(g)	1.600	72.000	20.000	93.600
에너지(kcal)	5.952	43.920	14.000	63.872
탄수화물(g)	1.310	3.600	3.600	8.510
지질(g)	0.008	2.376	0.040	2.424
식물성 지질(g)	0.008	2.376	0.040	2.424
단백질(g)	0.102	2.016	0.340	2.458
식물성 단백질(g)	0.102	2.016	0.340	2.458
식이섬유(g)	0.015	1.008	0.920	1.943
수용성식이섬유(g)	0.000	0.000	0.100	0.100
불용성식이섬유(g)	0.000	1.008	0.820	1.828
수분(g)	0.173	63.648	15.800	79.621
회분(g)	0.006	0.360	0.220	0.586
비타민 A(ug RAE)	0.000	37.560	66.967	104.527
레티놀(ug)	0.000	37.440	0.000	37.440
베타카로틴(ug)	0.000	1.440	803.600	805.040
비타민 E(mg)	0.003	0.072	0.420	0.495
비타민 K(ug)	0.000	0.720	0.220	0.940
비타민 C(mg)	0.000	0.000	4.200	4.200
티아민(mg)	0.002	0.043	0.006	0.051
리보플라빈(mg)	0.001	0.036	0.008	0.045
니아신(mg)	0.024	0.288	0.060	0.372
비타민 B6(mg)	0.002	0.014	0.024	0.040
엽산(ug)	0.392	6.984	11.120	18.496
비타민 B12(ug)	0.000	0.317	0.000	0.317
판토텐산(mg)	0.000	0.252	0.060	0.312
칼슘(mg)	0.064	65.520	0.800	66.384
인(mg)	2.240	59.760	7.400	69.400
나트륨(mg)	1.056	28.800	0.200	30.056
칼륨(mg)	2.608	111.600	101.400	215.608
마그네슘(mg)	0.000	0.000	0.540	0.540
철(mg)	0.006	0.072	0.080	0.158
아연(mg)	0.024	0.274	0.120	0.418
구리(ug)	0.000	0.000	2.920	2.920
망간(mg)	0.012	0.000	0.020	0.032
셀레늄(ug)	0.242	0.000	0.060	0.302
콜레스테롤(mg)	0.000	6.480	0.000	6.480

- 에너지는 약 64 kcal, 탄수화물 9 g, 지질 2 g, 단백질 2 g 정도이며, 비타민은 11종으로 β -carotene을 가장 많이 함유하며, 무기질은 10종으로 K, Ca, P 함량이 높고, 콜레스테롤 6 mg 정도 함유

iii) CAN Pro를 사용하여 흑미 요거트 영양가 분석

음 식 명	흑미 요거트			
	식 품 명	멥쌀, 흑미	우유, 생유	현재 음식 합계
중량(g)	9.000		90.000	99.000
에너지(kcal)	33.750		54.900	88.650
탄수화물(g)	6.741		4.500	11.241
지질(g)	0.279		2.970	3.249
식물성 지질(g)	0.279		2.970	3.249
단백질(g)	0.792		2.520	3.312
식물성 단백질(g)	0.792		2.520	3.312
식이섬유(g)	0.360		1.260	1.620
수용성식이섬유(g)	0.027		0.000	0.027
불용성식이섬유(g)	0.333		1.260	1.593
수분(g)	1.035		79.560	80.595
회분(g)	0.153		0.450	0.603
비타민 A(ug RAE)	0.000		46.950	46.950
레티놀(ug)	0.000		46.800	46.800
베타카로틴(ug)	0.000		1.800	1.800
비타민 E(mg)	0.045		0.090	0.135
비타민 K(ug)	0.000		0.900	0.900
티아민(mg)	0.044		0.054	0.098
리보플라빈(mg)	0.012		0.045	0.057
니아신(mg)	0.243		0.360	0.603
비타민 B6(mg)	0.012		0.018	0.030
엽산(ug)	2.205		8.730	10.935
비타민 B12(ug)	0.000		0.396	0.396
판토텐산(mg)	0.000		0.315	0.315
칼슘(mg)	1.350		81.900	83.250
인(mg)	33.300		74.700	108.000
나트륨(mg)	0.450		36.000	36.450
칼륨(mg)	35.370		139.500	174.870
철(mg)	0.153		0.090	0.243
아연(mg)	0.135		0.342	0.477
콜레스테롤(mg)	0.000		8.100	8.100

- 에너지는 약 89 kcal, 탄수화물 11 g, 지질 3 g, 단백질 3 g 정도이며, 비타민은 10종으로 비타민 A, 엽산을 많이 함유하며, 무기질은 6종으로 K, Ca 함량이 높고, 콜레스테롤 8 mg 정도 함유

③ CAN Pro로 주류 제품의 영양가 분석

i) CAN Pro를 사용하여 얼큰 김치 소고기죽 영양가 분석

음 식 명	얼큰 김치 소고기죽												
식 품 명	멥쌀, 논벼, 백미 (국내산), 일반형, 일품	참쌀, 백미	양파, 국내산 , 생것	김치, 배추김 치, 조리	참기름	콩기름	사골국물 , 인스턴트 , 말린것	부추, 생것	고추가 루	소금, 식염	간장, 진간장 급F3, 생표식품	소고기, 한우, 1++등급 , 양지, 생것	현재 음식 합계
중량(g)	20.000	13.000	6.000	20.000	1.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.000	0.500	25.000	94.500
에너지(kcal)	70.600	48.490	2.160	5.000	9.150	9.210	0.300	0.930	3.240	0.000	0.250	50.500	199.830
탄수화물(g)	15.700	10.647	0.504	0.880	0.004	0.000	0.009	0.111	0.572	0.000	0.030	0.000	28.457
지질(g)	0.020	0.052	0.006	0.040	0.994	1.000	0.012	0.012	0.100	0.000	0.002	3.225	5.463
식물성 지질(g)	0.020	0.052	0.006	0.040	0.994	1.000	0.000	0.012	0.100	0.000	0.002	0.000	2.226
동물성 지질(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	3.225	3.237
단백질(g)	1.140	0.962	0.060	0.280	0.001	0.000	0.042	0.129	0.149	0.000	0.032	4.775	7.570
식물성 단백질(g)	1.140	0.962	0.060	0.280	0.001	0.000	0.000	0.129	0.149	0.000	0.032	0.000	2.753
동물성 단백질(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	4.775	4.817
식이섬유(g)	0.260	0.078	0.072	0.360	0.144	0.066	0.000	0.063	0.397	0.000	0.004	0.000	1.444
수용성식이섬유(g)	0.040	0.000	0.012	0.000	0.013	0.018	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.092
불용성식이섬유(g)	0.220	0.000	0.060	0.000	0.131	0.048	0.000	0.000	0.388	0.000	0.000	0.000	0.847
수분(g)	3.080	1.248	5.406	18.560	0.001	0.000	2.922	2.694	0.129	0.003	0.358	16.750	51.151
회분(g)	0.060	0.091	0.024	0.240	0.000	0.000	0.015	0.018	0.050	0.997	0.078	0.275	1.848
비타민 A(ug RAE)	0.067	0.000	0.000	4.683	0.011	0.000	0.030	7.735	17.200	0.000	0.000	1.250	30.976
레티놀(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	1.250	1.280
베타카로틴(ug)	0.800	0.000	0.000	56.200	0.130	0.000	0.000	92.820	206.400	0.000	0.000	0.000	356.350
비타민 E(mg)	0.100	0.052	0.000	0.140	0.424	1.030	0.000	0.078	0.292	0.000	0.003	0.000	2.119
비타민 K(ug)	0.000	0.000	0.024	0.000	0.136	1.976	0.000	1.410	1.082	0.000	0.000	0.000	4.628
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.480	1.400	0.000	0.000	0.000	1.230	0.320	0.000	0.000	0.000	3.430
티아민(mg)	0.028	0.018	0.002	0.018	0.006	0.000	0.001	0.012	0.004	0.000	0.000	0.015	0.105
리보플라빈(mg)	0.004	0.010	0.001	0.012	0.001	0.001	0.000	0.002	0.013	0.000	0.000	0.055	0.099
니아신(mg)	0.180	0.208	0.006	0.080	0.004	0.003	0.012	0.000	0.144	0.000	0.006	0.450	1.093
비타민 B6(mg)	0.026	0.009	0.007	0.038	0.000	0.000	0.000	0.005	0.006	0.000	0.001	0.000	0.091
엽산(ug)	4.900	3.185	1.020	23.000	0.000	0.000	0.000	2.862	0.216	0.000	0.227	0.000	35.410
판토텐산(mg)	0.257	0.107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.002	0.000	0.371
칼슘(mg)	1.200	0.520	0.960	12.800	0.040	0.030	0.090	1.020	0.630	0.400	0.195	13.750	31.635
인(mg)	15.400	19.630	1.800	7.800	0.040	0.040	0.330	0.810	2.140	0.000	0.775	40.750	89.515
나트륨(mg)	1.000	0.390	0.120	46.400	0.020	0.010	7.650	1.080	0.150	335.970	29.290	26.000	448.080
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.050	0.000	0.000	6.050
칼륨(mg)	18.400	24.830	8.640	39.200	0.000	0.020	0.210	14.400	24.000	1.350	2.000	42.500	175.550
마그네슘(mg)	0.000	2.990	0.732	0.000	0.000	0.000	0.000	0.840	0.000	0.000	0.000	0.003	4.565
철(mg)	0.280	0.286	0.024	0.160	0.004	0.004	0.006	0.087	0.110	0.002	0.011	5.675	6.649
아연(mg)	0.300	0.351	0.024	0.100	0.001	0.000	0.000	0.009	0.034	0.001	0.005	0.570	1.395
구리(ug)	0.000	22.230	2.160	0.000	0.100	0.000	0.000	3.600	4.600	0.100	0.675	20.000	53.465
망간(mg)	0.000	0.164	0.011	0.000	0.001	0.001	0.000	0.013	0.029	0.001	0.000	0.000	0.219
요오드(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.525	7.525
셀레늄(ug)	0.000	1.963	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.035	0.001	0.004	4.100	6.163
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.373	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.373
콜레스테롤(mg)	0.000	0.000	0.000	0.460	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.750	15.221

- 에너지는 약 199 kcal, 탄수화물 28 g, 지질 4 g(동물성지질이 2 g 정도), 단백질 7 g 정도이며, 비타민은 11종으로 β-carotene, 엽산을 많이 함유하며, 무기질은

12종으로 Na, K, P, Cu 순으로 함량이 많고, 콜레스테롤 15 mg 함유되어 있고, 필수영양소가 풍부

ii) CAN Pro를 사용하여 불고기 문어죽 영양가 분석

음 식 명		불고기 문어죽										
식 품 명	멥쌀, 논벼, 백미 (국내산), 일반형, 일품	잡쌀, 백미	소고기, 한우, 1++등급, 양지, 생것	양파, 국내산, 생것	당근, 생것	문어, 생것	참기름	콩기름	파, 소파(실파)	참깨, 흰깨, 볶은것	간장, 진간장 급F3, 생표식품	현재 음식 합계
중량(g)	20.000	13.000	13.000	16.000	3.000	16.000	1.000	1.000	3.000	0.300	0.500	86.800
에너지(kcal)	70.600	48.490	26.260	5.760	1.110	11.840	9.150	9.210	0.480	1.803	0.250	184.953
탄수화물(g)	15.700	10.647	0.000	1.344	0.258	0.032	0.004	0.000	0.096	0.062	0.030	28.173
지질(g)	0.020	0.052	1.677	0.016	0.003	0.128	0.994	1.000	0.003	0.161	0.002	4.056
식물성 지질(g)	0.020	0.052	0.000	0.016	0.003	0.000	0.994	1.000	0.003	0.161	0.002	2.251
동물성 지질(g)	0.000	0.000	1.677	0.000	0.000	0.128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.805
단백질(g)	1.140	0.962	2.483	0.160	0.033	2.480	0.001	0.000	0.045	0.058	0.032	7.393
식물성 단백질(g)	1.140	0.962	0.000	0.160	0.033	0.000	0.001	0.000	0.045	0.058	0.032	2.430
동물성 단백질(g)	0.000	0.000	2.483	0.000	0.000	2.480	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.963
식이섬유(g)	0.260	0.078	0.000	0.192	0.075	0.000	0.144	0.066	0.053	0.052	0.004	0.924
수용성식이섬유(g)	0.040	0.000	0.000	0.032	0.030	0.000	0.013	0.018	0.000	0.000	0.000	0.133
불용성식이섬유(g)	0.220	0.000	0.000	0.160	0.045	0.000	0.131	0.048	0.000	0.000	0.000	0.604
수분(g)	3.080	1.248	8.710	14.416	2.685	13.040	0.001	0.000	2.829	0.005	0.358	46.372
회분(g)	0.060	0.091	0.143	0.064	0.021	0.320	0.000	0.000	0.027	0.014	0.078	0.818
비타민 A(ug RAE)	0.067	0.000	0.650	0.000	19.050	0.000	0.011	0.000	1.800	0.002	0.000	21.580
레티놀(ug)	0.000	0.000	0.650	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.650
베타카로틴(ug)	0.800	0.000	0.000	0.000	228.600	0.000	0.130	0.000	21.600	0.027	0.000	251.157
비타민 E(mg)	0.100	0.052	0.000	0.000	0.009	0.304	0.424	1.030	0.039	0.007	0.003	1.968
비타민 K(ug)	0.000	0.000	0.000	0.064	0.396	0.016	0.136	1.976	0.000	0.000	0.000	2.588
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.000	1.280	0.240	0.000	0.000	0.000	0.720	0.000	0.000	2.240
티아민(mg)	0.028	0.018	0.008	0.006	0.002	0.005	0.006	0.000	0.002	0.002	0.000	0.077
리보플라빈(mg)	0.004	0.010	0.029	0.002	0.002	0.019	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	0.071
니아신(mg)	0.180	0.208	0.234	0.016	0.024	0.352	0.004	0.003	0.012	0.016	0.006	1.055
비타민 B6(mg)	0.026	0.009	0.000	0.018	0.002	0.011	0.000	0.000	0.004	0.002	0.001	0.072
엽산(ug)	4.900	3.185	0.000	2.720	0.933	2.560	0.000	0.000	3.405	0.294	0.227	18.224
비타민 B12(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.200
판토텐산(mg)	0.257	0.107	0.000	0.000	0.008	0.080	0.000	0.000	0.005	0.000	0.002	0.460
칼슘(mg)	1.200	0.520	7.150	2.560	1.200	4.960	0.040	0.030	2.250	3.447	0.195	23.552
인(mg)	15.400	19.630	21.190	4.800	1.140	30.080	0.040	0.040	1.170	1.785	0.775	96.050
나트륨(mg)	1.000	0.390	13.520	0.320	0.900	33.760	0.020	0.010	0.060	0.012	29.290	79.282
칼륨(mg)	18.400	24.830	22.100	23.040	11.850	48.000	0.000	0.020	8.130	1.377	2.000	159.747
마그네슘(mg)	0.000	2.990	0.002	1.951	0.069	4.800	0.000	0.000	0.690	0.000	0.000	10.502
철(mg)	0.280	0.286	2.951	0.064	0.021	0.160	0.004	0.004	0.024	0.033	0.011	3.837
아연(mg)	0.300	0.351	0.296	0.064	0.012	0.256	0.001	0.000	0.010	0.018	0.005	1.312
구리(ug)	0.000	22.230	10.400	5.760	0.000	48.000	0.100	0.000	1.200	0.000	0.675	88.365
망간(mg)	0.000	0.164	0.000	0.029	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.194
요오드(ug)	0.000	0.000	3.913	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.913
셀레늄(ug)	0.000	1.963	2.132	0.080	0.102	7.168	0.000	0.000	0.018	0.000	0.004	11.467
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.994	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.994
콜레스테롤(mg)	0.000	0.000	7.670	0.000	0.000	14.400	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	22.081

- 에너지는 약 185 kcal, 탄수화물 28 g, 지질 5 g(동물성지질이 3 g 정도), 단백질 8 g 정도이며, 비타민은 10종으로 β -carotene, 엽산을 많이 함유하며, 무기질은 13종으로 K, P, Cu, Na 순으로 함량이 많고, 콜레스테롤 22 mg 함유되어 있고, 필수영양소가 풍부

iii) CAN Pro를 사용하여 소고기 채소영양죽 영양가 분석

음 식 명	소고기 야채 영양죽												현재 음식 합계
	멥쌀, 논벼, 백미 (국내산), 일반형, 일품	소고기, 한우, 1++등급, 양지, 생것	참쌀, 백미	양파, 국내 산, 생것	감자, 생것	당근, 생것	참기 름	콩기 름	사골국 물, 인스턴 트, 말린것	멥쌀가 공, 쌀가루, 논벼	소금, 식염	간장, 진간장 급F3, 설탕식품	
중량(g)	18.000	25.000	18.000	10.000	10.000	6.000	1.000	1.000	6.000	6.000	0.600	0.500	102.100
에너지(kcal)	63.540	50.500	67.140	3.600	6.300	2.220	9.150	9.210	0.600	21.720	0.000	0.250	234.230
탄수화물(g)	14.130	0.000	14.742	0.840	1.390	0.516	0.004	0.000	0.018	4.710	0.000	0.030	36.380
지질(g)	0.018	3.225	0.072	0.010	0.000	0.006	0.994	1.000	0.024	0.054	0.000	0.002	5.405
식물성 지질(g)	0.018	0.000	0.072	0.010	0.000	0.006	0.994	1.000	0.000	0.054	0.000	0.002	2.156
동물성 지질(g)	0.000	3.225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000	0.000	3.249
단백질(g)	1.026	4.775	1.332	0.100	0.240	0.066	0.001	0.000	0.084	0.372	0.000	0.032	8.028
식물성 단백질(g)	1.026	0.000	1.332	0.100	0.240	0.066	0.001	0.000	0.000	0.372	0.000	0.032	3.169
동물성 단백질(g)	0.000	4.775	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000	4.859
식이섬유(g)	0.234	0.000	0.108	0.120	0.070	0.150	0.144	0.066	0.000	0.056	0.000	0.004	0.952
수용성식이섬유(g)	0.036	0.000	0.000	0.020	0.000	0.060	0.013	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.147
불용성식이섬유(g)	0.198	0.000	0.000	0.100	0.070	0.090	0.131	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	0.637
수분(g)	2.772	16.750	1.728	9.010	8.270	5.370	0.001	0.000	5.844	0.840	0.002	0.358	50.945
회분(g)	0.054	0.275	0.126	0.040	0.100	0.042	0.000	0.000	0.030	0.024	0.598	0.078	1.367
비타민 A(ug RAE)	0.060	1.250	0.000	0.000	0.025	38.100	0.011	0.000	0.060	0.000	0.000	0.000	39.506
레티놀(ug)	0.000	1.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.060	0.000	0.000	0.000	1.310
베타카로틴(ug)	0.720	0.000	0.000	0.000	0.300	457.200	0.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	458.350
비타민 E(mg)	0.090	0.000	0.072	0.000	0.000	0.018	0.424	1.030	0.000	0.012	0.000	0.003	1.649
비타민 K(ug)	0.000	0.000	0.000	0.040	0.190	0.792	0.136	1.976	0.000	0.000	0.000	0.000	3.134
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.000	0.800	0.800	0.480	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.080
티아민(mg)	0.025	0.015	0.025	0.004	0.026	0.004	0.006	0.000	0.001	0.005	0.000	0.000	0.112
리보플라빈(mg)	0.004	0.055	0.014	0.001	0.004	0.003	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.085
니아신(mg)	0.162	0.450	0.288	0.010	0.040	0.048	0.004	0.003	0.024	0.078	0.000	0.006	1.113
비타민 B6(mg)	0.023	0.000	0.013	0.011	0.013	0.004	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.001	0.072
엽산(ug)	4.410	0.000	4.410	1.700	2.730	1.866	0.000	0.000	0.000	1.470	0.000	0.227	16.813
판토텐산(mg)	0.232	0.000	0.148	0.000	0.030	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.428
칼슘(mg)	1.080	13.750	0.720	1.600	0.400	2.400	0.040	0.030	0.180	0.300	0.240	0.195	20.935
인(mg)	13.860	40.750	27.180	3.000	6.300	2.280	0.040	0.040	0.660	5.760	0.000	0.775	100.645
나트륨(mg)	0.900	26.000	0.540	0.200	0.300	1.800	0.020	0.010	15.300	0.120	201.582	29.290	276.062
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.630	0.000	3.630
칼륨(mg)	16.560	42.500	34.380	14.400	48.500	23.700	0.000	0.020	0.420	5.340	0.810	2.000	188.630
마그네슘(mg)	0.000	0.003	4.140	1.220	0.700	0.138	0.000	0.000	0.000	2.100	0.000	0.000	8.301
철(mg)	0.252	5.675	0.396	0.040	0.060	0.042	0.004	0.004	0.012	0.048	0.001	0.011	6.545
아연(mg)	0.270	0.570	0.486	0.040	0.050	0.024	0.001	0.000	0.000	0.047	0.001	0.005	1.493
구리(ug)	0.000	20.000	30.780	3.600	5.410	0.000	0.100	0.000	0.000	7.800	0.060	0.675	68.425
망간(mg)	0.000	0.000	0.227	0.018	0.010	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.257
요오드(ug)	0.000	7.525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.525
셀레늄(ug)	0.000	4.100	2.718	0.050	0.030	0.204	0.000	0.000	0.000	0.906	0.001	0.004	8.013
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.621	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.621
콜레스테롤(mg)	0.000	14.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	14.761

- 에너지는 약 234 kcal, 탄수화물 36 g, 지질 5 g(동물성지질이 3 g 정도), 단백질 8 g 정도이며, 비타민은 10종으로 β -carotene, 엽산을 많이 함유하며, 무기질은 13종으로 Na, K, P, Cu 순으로 함량이 많고, 콜레스테롤 14 mg 함유되어 있고,

필수영양소가 풍부

iv) CAN Pro를 사용하여 퀴노아 우유죽 영양가 분석

음 식 명	퀴노아 우유죽					
	엷쌀, 논벼, 백미 (국내산), 일반형, 일품	수수, 알곡	우유, 생유	부추, 생것	소금, 식염	현재 음식 합계
중량(g)	40.000	20.000	200.000	8.000	2.000	270.000
에너지(kcal)	141.200	72.000	122.000	2.480	0.000	337.680
탄수화물(g)	31.400	15.300	10.000	0.296	0.000	56.996
지질(g)	0.040	0.620	6.600	0.032	0.000	7.292
식물성 지질(g)	0.040	0.620	6.600	0.032	0.000	7.292
단백질(g)	2.280	2.100	5.600	0.344	0.000	10.324
식물성 단백질(g)	2.280	2.100	5.600	0.344	0.000	10.324
식이섬유(g)	0.520	1.940	2.800	0.168	0.000	5.428
수용성식이섬유(g)	0.080	0.140	0.000	0.000	0.000	0.220
불용성식이섬유(g)	0.440	1.800	2.800	0.000	0.000	5.040
수분(g)	6.160	1.740	176.800	7.184	0.006	191.890
회분(g)	0.120	0.240	1.000	0.048	1.994	3.402
비타민 A(ug RAE)	0.133	0.000	104.333	20.627	0.000	125.093
레티놀(ug)	0.000	0.000	104.000	0.000	0.000	104.000
베타카로틴(ug)	1.600	0.000	4.000	247.520	0.000	253.120
비타민 E(mg)	0.200	0.140	0.200	0.208	0.000	0.748
비타민 K(ug)	0.000	0.000	2.000	3.760	0.000	5.760
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.000	3.280	0.000	3.280
티아민(mg)	0.056	0.064	0.120	0.033	0.000	0.273
리보플라빈(mg)	0.008	0.022	0.100	0.005	0.000	0.135
니아신(mg)	0.360	0.400	0.800	0.000	0.000	1.560
비타민 B6(mg)	0.052	0.062	0.040	0.013	0.000	0.167
엽산(ug)	9.800	17.000	19.400	7.632	0.000	53.832
비타민 B12(ug)	0.000	0.000	0.880	0.000	0.000	0.880
판토텐산(mg)	0.515	0.170	0.700	0.011	0.000	1.396
칼슘(mg)	2.400	2.000	182.000	2.720	0.800	189.920
인(mg)	30.800	38.200	166.000	2.160	0.000	237.160
나트륨(mg)	2.000	0.800	80.000	2.880	671.940	757.620
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	12.100	12.100
칼륨(mg)	36.800	104.800	310.000	38.400	2.700	492.700
마그네슘(mg)	0.000	0.000	0.000	2.240	0.000	2.240
철(mg)	0.560	0.420	0.200	0.232	0.004	1.416
아연(mg)	0.600	0.540	0.760	0.024	0.002	1.926
구리(ug)	0.000	0.000	0.000	9.600	0.200	9.800
망간(mg)	0.000	0.000	0.000	0.034	0.002	0.037
셀레늄(ug)	0.000	0.000	0.000	0.080	0.002	0.082
콜레스테롤(mg)	0.000	0.000	18.000	0.000	0.000	18.000

- 에너지는 약 338 kcal, 탄수화물 57 g, 지질 7 g, 단백질 10 g 정도이며, 비타민은 11종으로 β -carotene, 엽산을 많이 함유하며, 무기질은 11종으로 Na, K, P, Ca 순으로 함량이 많고, 콜레스테롤 18 mg 함유되어 있고, 필수영양소가 풍부

v) CAN Pro를 사용하여 소고기 비트죽 영양가 분석

음 식 명	소고기 비트죽								
	식 품 명	멥쌀, 논벼, 백미 (국내산), 일반형, 일품	소고기, 한우, 1++등급, 설도(보섭), 생것	비트, 뿌리, 생것	양파, 국내산, 생것	브로콜리, 생것	마늘, 국내산, 생것	참기름	소금, 식염
중량(g)	60.000	20.000	10.000	10.000	10.000	1.000	1.000	1.500	113.500
에너지(kcal)	211.800	41.600	3.700	3.600	3.300	1.360	9.150	0.000	274.510
탄수화물(g)	47.100	0.000	0.840	0.840	0.500	0.300	0.004	0.000	49.584
지질(g)	0.060	2.660	0.000	0.010	0.030	0.000	0.994	0.000	3.754
식물성 지질(g)	0.060	0.000	0.000	0.010	0.030	0.000	0.994	0.000	1.094
동물성 지질(g)	0.000	2.660	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.660
단백질(g)	3.420	3.940	0.170	0.100	0.500	0.054	0.001	0.000	8.185
식물성 단백질(g)	3.420	0.000	0.170	0.100	0.500	0.054	0.001	0.000	4.245
동물성 단백질(g)	0.000	3.940	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.940
식이섬유(g)	0.780	0.000	0.280	0.120	0.310	0.033	0.144	0.000	1.667
수용성식이섬유(g)	0.120	0.000	0.000	0.020	0.000	0.001	0.013	0.000	0.154
불용성식이섬유(g)	0.660	0.000	0.000	0.100	0.170	0.019	0.131	0.000	1.080
수분(g)	9.240	13.200	8.830	9.010	8.860	0.631	0.001	0.005	49.777
회분(g)	0.180	0.220	0.160	0.040	0.110	0.015	0.000	1.496	2.221
비타민 A(ug RAE)	0.200	1.200	0.000	0.000	6.383	0.000	0.011	0.000	7.794
레티놀(ug)	0.000	1.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.200
베타카로틴(ug)	2.400	0.000	0.000	0.000	76.600	0.000	0.130	0.000	79.130
비타민 E(mg)	0.300	0.000	0.000	0.000	0.250	0.000	0.424	0.000	0.974
비타민 K(ug)	0.000	0.000	0.020	0.040	10.160	0.014	0.136	0.000	10.370
비타민 C(mg)	0.000	0.000	2.300	0.800	9.800	0.280	0.000	0.000	13.180
티아민(mg)	0.084	0.034	0.002	0.004	0.012	0.002	0.006	0.000	0.144
리보플라빈(mg)	0.012	0.088	0.004	0.001	0.026	0.003	0.001	0.000	0.135
니아신(mg)	0.540	0.320	0.010	0.010	0.110	0.004	0.004	0.000	0.998
비타민 B6(mg)	0.078	0.000	0.007	0.011	0.027	0.005	0.000	0.000	0.128
엽산(ug)	14.700	0.000	10.900	1.700	6.300	0.864	0.000	0.000	34.464
판토텐산(mg)	0.772	0.000	0.016	0.000	0.057	0.006	0.000	0.000	0.851
칼슘(mg)	3.600	11.400	0.700	1.600	6.400	0.100	0.040	0.600	24.440
인(mg)	46.200	37.200	2.100	3.000	19.500	1.640	0.040	0.000	109.680
나트륨(mg)	3.000	16.400	8.400	0.200	1.000	0.030	0.020	503.955	533.005
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.075	9.075
칼륨(mg)	55.200	56.200	40.600	14.400	30.700	6.640	0.000	2.025	205.765
마그네슘(mg)	0.000	0.000	2.300	1.220	2.640	0.042	0.000	0.000	6.202
철(mg)	0.840	5.340	0.220	0.040	0.150	0.019	0.004	0.003	6.616
아연(mg)	0.900	0.524	0.035	0.040	0.110	0.010	0.001	0.002	1.622
구리(ug)	0.000	0.000	9.000	3.600	5.700	0.155	0.100	0.150	18.705
망간(mg)	0.000	0.000	0.015	0.018	0.030	0.001	0.001	0.002	0.066
셀레늄(ug)	0.000	1.800	0.070	0.050	0.000	0.142	0.000	0.002	2.064
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.621	0.000	0.029	0.000	0.000	0.650
콜레스테롤(mg)	0.000	9.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.000

- 에너지는 약 275 kcal, 탄수화물 50 g, 지질 4 g(동물성지질이 3 g 정도), 단백질 8 g 정도이며, 비타민은 10종으로 β-carotene, 엽산을 많이 함유하며, 무기질은 12종으로 Na, K, P, Ca, Cu 순으로 함량이 많고, 콜레스테롤 9 mg 함유되어 있고, 필수영양소가 풍부

vi) CAN Pro를 사용하여 새우살 시금치 버터죽 영양가 분석

음 식 명	새우살 시금치 버터죽										
	멥쌀, 논벼, 백미 (국내산), 일반형, 입품	새우, 꽃새우(독 새우), 생것	시금치, 생것	양파, 국내산, 생것	당근, 생것	마늘, 국내산, 생것	버터	소금, 식염	다시마 가공(기타 , 육수	새우, 꽃새우(독 새우), 자건품	현재 음식 합계
중량(g)	60.000	20.000	10.000	10.000	10.000	1.000	5.000	1.000	0.500	2.000	119.500
에너지(kcal)	211.800	22.800	3.300	3.600	3.700	1.360	38.900	0.000	0.005	6.140	291.605
탄수화물(g)	47.100	0.120	0.600	0.840	0.860	0.300	0.025	0.000	0.002	0.082	49.928
지질(g)	0.060	0.400	0.050	0.010	0.010	0.000	4.225	0.000	0.000	0.118	4.873
식물성 지질(g)	0.060	0.000	0.050	0.010	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.130
동물성 지질(g)	0.000	0.400	0.000	0.000	0.000	0.000	4.225	0.000	0.000	0.118	4.743
단백질(g)	3.420	4.400	0.310	0.100	0.110	0.054	0.025	0.000	0.001	1.110	9.530
식물성 단백질(g)	3.420	0.000	0.310	0.100	0.110	0.054	0.000	0.000	0.001	0.000	3.995
동물성 단백질(g)	0.000	4.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	1.110	5.535
식이섬유(g)	0.780	0.000	0.260	0.120	0.250	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	1.443
수용성식이섬유(g)	0.120	0.000	0.060	0.020	0.100	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.301
불용성식이섬유(g)	0.660	0.000	0.200	0.100	0.150	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	1.129
수분(g)	9.240	13.500	8.940	9.010	8.950	0.631	0.630	0.003	0.497	0.360	51.761
회분(g)	0.180	1.580	0.100	0.040	0.070	0.015	0.095	0.997	0.001	0.330	3.408
비타민 A(ug RAE)	0.200	0.000	23.967	0.000	63.500	0.000	20.363	0.000	0.000	0.000	108.029
레티놀(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	19.850	0.000	0.000	0.000	19.850
베타카로틴(ug)	2.400	0.000	287.600	0.000	762.000	0.000	6.150	0.000	0.000	0.000	1058.150
비타민 D(ug)	0.000	0.760	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	0.000	0.810
비타민 E(mg)	0.300	0.680	0.060	0.000	0.030	0.000	0.160	0.000	0.000	0.041	1.271
비타민 K(ug)	0.000	0.000	48.290	0.040	1.320	0.014	0.350	0.000	0.000	0.000	50.014
비타민 C(mg)	0.000	0.000	6.000	0.800	0.800	0.280	0.000	0.000	0.000	0.000	7.880
티아민(mg)	0.084	0.004	0.012	0.004	0.006	0.002	0.001	0.000	0.000	0.003	0.115
리보플라빈(mg)	0.012	0.012	0.034	0.001	0.005	0.003	0.002	0.000	0.000	0.002	0.071
니아신(mg)	0.540	0.800	0.050	0.010	0.080	0.004	0.000	0.000	0.003	0.170	1.657
비타민 B6(mg)	0.078	0.008	0.009	0.011	0.007	0.005	0.000	0.000	0.000	0.009	0.127
엽산(ug)	14.700	0.600	29.360	1.700	3.110	0.864	0.150	0.000	0.000	0.152	50.636
비타민 B12(ug)	0.000	0.232	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.059	0.299
판토텐산(mg)	0.772	0.055	0.000	0.000	0.027	0.006	0.006	0.000	0.000	0.000	0.866
칼슘(mg)	3.600	9.600	4.000	1.600	4.000	0.100	1.100	0.400	0.010	81.360	105.770
인(mg)	46.200	52.200	2.900	3.000	3.800	1.640	1.100	0.000	0.015	23.120	133.975
나트륨(mg)	3.000	27.400	5.400	0.200	3.000	0.030	36.250	335.970	0.155	70.000	481.405
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.050	0.000	0.000	6.050
칼륨(mg)	55.200	34.000	50.200	14.400	39.500	6.640	1.400	1.350	0.430	13.600	216.720
마그네슘(mg)	0.000	0.000	5.350	1.220	0.230	0.042	0.100	0.000	0.000	0.000	6.942
철(mg)	0.840	1.200	0.260	0.040	0.070	0.019	0.005	0.002	0.000	0.312	2.748
아연(mg)	0.900	0.312	0.060	0.040	0.040	0.010	0.005	0.001	0.026	0.106	1.499
구리(ug)	0.000	52.800	4.880	3.600	0.000	0.155	0.000	0.100	0.850	0.000	62.385
불소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
망간(mg)	0.000	0.000	0.010	0.018	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.033
요오드(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.145	0.000	0.000	0.000	0.145
셀레늄(ug)	0.000	7.600	0.000	0.050	0.340	0.142	0.050	0.001	0.000	1.910	10.093
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.621	0.000	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.650
콜레스테롤(mg)	0.000	30.400	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	10.344	50.744

- 에너지는 약 292 kcal, 탄수화물 50 g, 지질 5 g(동물성지질이 5 g 정도), 단백질 10 g 정도이며, 비타민은 12종으로 β -carotene, 엽산, 비타민 K를 많이 함유하며, 무기질은 4종으로 Na, K, P, Ca, Cu 순으로 함량이 많고, 콜레스테롤 51 mg 함유되어있고, 필수영양소가 풍부. 다른 죽류제품에 비하여 콜레스테롤 함량이 높은 이유는 버터를 사용하였기 때문인것으로 사료됨

5) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 제품을 이용한 식단개발

(1) 임상시험 식단개발을 위한 간담회

- ① 대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 제품을 활용한 식단 개발을 위한 임상영양사와 간담회
- i) 조선대 병원 및 광주 기독병원 임상영양사와 (주)그린그래스 연구원과의 수차례에 걸쳐 임상시험 식단개발을 위한 간담회 개최하여 식단 작성



나) HMR형 제품을 이용한 식단개발

① 임상시험 식단 작성

- i) 6주 식단 작성: 제공한 6주 식단을 기초로 하여 주관연구기관((주)그린그래스)은 3주 식단을 다시 작성하여 제3 협동기관(충북대 의대)과 협의 하에 식단을 최종 조율하기로 함
- ii) 대상: 준건강인

② 임상시험 식단 구성

- i) 주당 6일(월-금)
- ii) 일요일: 자유롭게 섭취하되, 오메가 3 함량이 높은 식재료와 오일류, 생선류의 사용은 지양
- iii) 조식은 그린그래스(주) 오메가 밸런스 죽제품, 유제품, 달걀제품을 간단하게 제공
- iv) 점심 및 저녁 두끼 식단 작성: 1식 4찬(주식, 국, 주반찬 1종류, 부반찬 2종류, 김치를 기준으로 작성)
- v) 1일 한국인 영양소 섭취기준을 근거로 설정(권장섭취량)

권장섭취량		남자(50-64)
다량 영양소	에너지(Kcal/일)	2,200
	단백질(g/일)	50
	식이섬유(g/일)	25
	수분(mL/일)	2,200
	에너지 적정비율	55-70% : 7-20% : 15-25% 탄수화물 : 단백질 : 지질
지용성 비타민	비타민 A(μ g RE/일)	700
	비타민 D(μ g/일)	10
	비타민 E(μ g TE/일)	12
	비타민 K(μ g/일)	75
수용성 비타민	비타민 C(mg/일)	100
	티아민(mg/일)	1.2
	리보플라빈(mg/일)	1.3
	니아신(mg NE/일)	16
	비타민 B ₆ (mg/일)	1.5
	엽산(μ g DFE/일)	400
	비타민 B ₁₂ (mg/일)	2.4
	판토텐산(mg/일)	5
다량 무기질	비오틴(μ g/일)	30
	칼슘(mg/일)	750
	인(mg/일)	700
	나트륨(mg/일)	1,500
	염소(mg/일)	2,300
	칼륨(mg/일)	3,500

미량 무기질	철(mg/일)	10
	아연(mg/일)	9
	구리(µg/일)	800
	불소(mg/일)	3.0
	망간(mg/일)	4.0
	요오드(µg/일)	150
	셀레늄(µg/일)	60
	몰리브덴(µg/일)	25
크롬(µg/일)	35	

* 에너지는 필요추정량, 검정색은 권장섭취량, 빨간색은 충분섭취량(권장섭취량이 없는 영양소)이 기준임

• 임상식단 1주차

1주	1일			2일			3일			4일			5일			6일			7일		
	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량
아주	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60
	진달반	진달반	50	달걀부라이	달걀	60	진달반	진달반	60	달걀부라이	달걀	60	진달반	진달반	50	달걀부라이	달걀	60	진달반	진달반	50
	사과	사과	100	미니딸라복	미니딸라복	200	참외	참외	120	수박	수박	250	사과	사과	100	미니딸라복	미니딸라복	200	참외	참외	120
	콩이밥	콩이밥	30	조밥	조밥	15	달걀부라이	달걀부라이	10	콩이밥	콩이밥	30	콩이밥	콩이밥	30	콩이밥	콩이밥	30	콩이밥	콩이밥	30
물식	소고기이육복(그릭)	콩이밥	80	시골차등갈무	시골차	60	이육복	이육복	60	고구마이육복	고구마이육복	35	달걀부라이	콩이밥	30	바주등갈무	바주	80	소고기이육복	콩이밥	30
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
곡식	콩이밥	콩이밥	30	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60

• 임상식단 2주차

2주	1일			2일			3일			4일			5일			6일			7일		
	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량
아주	소고기이육복(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	소고기이육복(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60	유유(그릭)	유유	60
	바나나	바나나	80	물	물	100	바	바	120	물	물	250	사과	사과	100	물	물	180	포도	포도	100
	콩이밥	콩이밥	15	달걀부라이	달걀부라이	60	콩이밥	콩이밥	20	콩이밥	콩이밥	30	콩이밥	콩이밥	30	콩이밥	콩이밥	30	콩이밥	콩이밥	30
	진달반	진달반	75	달걀부라이	달걀부라이	45	바	바	70	바	바	60	진달반	진달반	60	진달반	진달반	60	진달반	진달반	70
물식	소고기이육복(그릭)	콩이밥	80	달걀부라이	달걀부라이	60	바주등갈무	바주	60	바주등갈무	바주	60	소고기이육복(그릭)	콩이밥	80	달걀부라이	달걀부라이	60	소고기이육복(그릭)	콩이밥	80
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
곡식	콩이밥	콩이밥	30	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60
	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	15	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60	달걀부라이	달걀부라이	60

• 임상식단 3주차

6주	1월			2월			3월			4월			5월			6월			7월			
	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	MENU	종류	1인량	
야채	복숭아	복숭아	100	소고기(그릴)			아보카도	아보카도/포도	15/15	후유지방(아보카도)			양파(복숭아)	양파	70	소고기(아보카도)			후유지방(복숭아)			
	복숭아(그릴)	복숭아	30	소고기(그릴)			복숭아	복숭아	30	후유지방(복숭아)			양파(복숭아)	복숭아	10	소고기(아보카도)			후유지방(복숭아)			
육류	카리브	복숭아	100	미니불인물	미니불인물	200	양파	양파	120	양파	양파	120	양파	양파	100	미니불	미니불	60	사과	사과	100	
	카리브	복숭아	30	양파	양파	15	양파	양파	10	양파	양파	15	양파	양파	30	카리브	카리브	30	카리브	카리브	30	
	카리브	복숭아	80	복숭아	복숭아	75	복숭아	복숭아	90	복숭아	복숭아	75	복숭아	복숭아	60	복숭아	복숭아	80	복숭아	복숭아	80	
	양파(소고기)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			
	양파(소고기)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			
	양파(소고기)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			
	양파(소고기)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			
	양파(소고기)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			
	양파(소고기)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			
	양파(소고기)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			양파(소고기)			소고기(아보카도)			
유제품	양파	양파	50	양파	양파	70	양파	양파	10	양파			양파	양파	50	양파	양파	50	양파	양파	50	
	양파	양파	5	양파	양파	2.5	양파	양파	5	양파			양파	양파	5	양파	양파	5	양파	양파	5	
	양파	양파	70	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	
	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	
	양파	양파	80	양파	양파	70	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	
	양파	양파	40	양파	양파	10	양파	양파	30	양파	양파	20	양파	양파	30	양파	양파	10	양파	양파	15	
	양파	양파	20	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	70	양파	양파	60	양파	양파	60	양파	양파	75	
	양파	양파	50	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	100	양파	양파	100	양파	양파	80	
	양파	양파	20	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	45	양파	양파	30	양파	양파	30	양파	양파	30	
	양파	양파	20	양파	양파	50	양파	양파	80	양파	양파	20	양파	양파	20	양파	양파	20	양파	양파	50	
유제품	양파	양파	10	양파	양파	90	양파	양파	90	양파	양파	50	양파	양파	50	양파	양파	50	양파	양파	90	
	양파	양파	50	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	
	양파	양파	2.5	양파	양파	8	양파	양파	8	양파	양파	8	양파	양파	8	양파	양파	8	양파	양파	8	
	양파	양파	20	양파	양파	70	양파	양파	10	양파	양파	60	양파	양파	70	양파	양파	70	양파	양파	50	
	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	양파	양파	2.5	
	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	70	양파	양파	70	양파	양파	80	양파	양파	80	양파	양파	80	

6) 개발제품의 품평회 개최

(1) 오메가 밸런스 축산물과 약선 재료를 활용하여 기능성이 강화된 제품의 맛 평가를 위한 품평회

① 개발제품의 제공

i) 유제품 개발: 총 11종류

- 밀크스프레드류 4종류
- 요거트류 3종류
- 쿠키류 4종류

ii) 죽류제품 6종류

② 개발제품의 품평회 개최

i) 주관부서인 (주)그린그래스에서 실시

ii) 2020년 12월 10일

iii) 주관부서 보고서 참고

☞ 주관부서에서는 이상의 결과를 토대로 죽류제품, 요거트류, 밀크스프레드류 순으로 추후 제품화를 추진할 계획이며, 쿠키류의 제품개발은 추후 재고하기로 하였음. 또한 3차년도 도시락개발에 후식으로 쿠키류의 사용 가능 여부도 추후 논의하기로 함

(2) 개발제품의 관능평가

i) 위탁연구기관인 단국대학교에서 실시

- 보고서 참고(위탁연구기관)

□ 2협동연구개발기관 : 단국대학교

1. 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 조사

1) 4주령 수컷 db/db mouse (Tunicamycin 1 mg/kg)

(1) 실험 구성 및 식이 조성

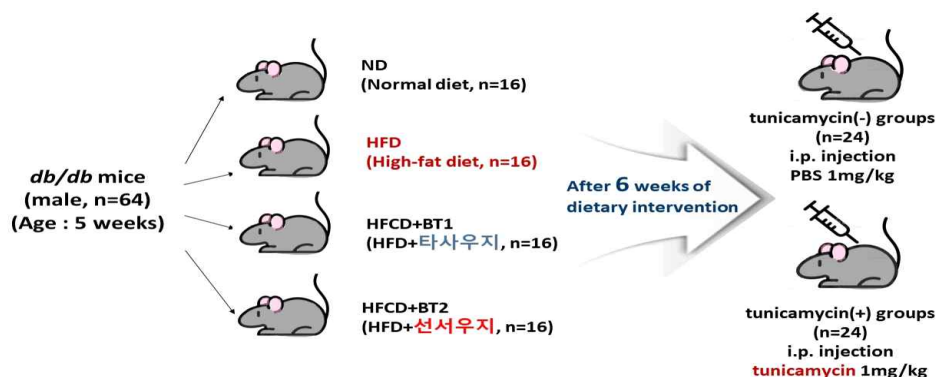


Table1. 실험 구성

그룹	정상식이 그룹	고지방그룹	BT1 (타사 우지)	BT2 (선서 우지)	TM
Group 1	✓				
Group 2		✓			
Group 3		✓	✓		
Group 4		✓		✓	
Group 5	✓				✓
Group 6		✓			✓
Group 7		✓	✓		✓
Group 8		✓		✓	✓

Table 2. Fatty acids composition of beef tallows

Fatty acids (%)	Diet	
	BT1	BT2
<i>n</i> -6 fatty acids	1.211	1.453
<i>n</i> -3 fatty acids	1.343	3.585
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3	0.9	0.4

Abbreviations: omega-3 fatty acids, *n*-3; omega-6 fatty acids, *n*-6; BT, beef tallow.

Table 3. Composition of the experimental diets

Ingredients (G)	Diet			
	ND	HFD	HFD + BT1	HFD + BT2
Casein	200	245	220	220
L-Cysteine	3	3.5	3.5	3.5
Sucrose	100	88	110	100
Cornstarch	397.486	115	132	130
Dextrose	132	190	180	191
t-Butylhydroquinone	0.014	0.034	0.034	0.034
Cellulose	50	58	56	56
Mineral mix ¹⁾	35	43	43	43
Vitamin mix ²⁾	10	19	19	19
Choline Bitartrate	2.5	3	3	3
Soybean oil	70	40	40	40
Lard	-	196	176	188
Beef tallow 1	-	-	18.35	-
Beef tallow 2	-	-	-	6.85
% kcal from Fat	15.75	44.57	44.24	44.33
kcal/g diet	4.00	4.76	4.76	4.77

1) AIN-93-GX mineral mixture, 2) AIN-93-VX vitamin mixture.

Abbreviations: ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef

tallow; HFD + BT2, high-fat diet + lower *n*-6/*n*-3 contained beef tallow

Table 4. List of antibodies used for western blotting analysis

Antibody	Company	Catalog number	Dilution
p-AMPK	Cell Signaling	2535	1:1,000
t-AMPK	Cell Signaling	2532	1:1,000
BiP	Cell Signaling	3183	1:1,000
ATF4	Cell Signaling	11815	1:1,000
CHOP	Cell Signaling	2895	1:1,000
XBP-1	Cell Signaling	40435	1:1,000
GAPDH	Santa Cruz	365062	1:2,000
Anti-rabbit IgG	Cell Signaling	7074	1:3,000
Anti-mouse IgG	Cell Signaling	7076	1:1,000

Abbreviations: p-AMPK, phosphorylated AMP-activated protein kinase; t-AMPK, total-AMP-activated protein kinase; BiP, binding immunoglobulin protein; ATF4, activating transcription factor 4; CHOP, C/EBP homologous protein; XBP-1, X-box binding protein 1; GAPDH, glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase.

Table 5. qRT-PCR (quantitative real-time polymerase chain reaction) primer sequences

Gene	Forward/Reverse	Sequence (5' to 3')
BiP	Forward	TGC CCA CCA AGA AGT CTC AGA
	Reverse	TCA AAT GTA CCC AGA AGG TGA TTG
CHOP	Forward	GGA GAA GGA GCA GGA GAA TG
	Reverse	GAG ACA GAC AGG AGG TGA TG
GAPDH	Forward	CTG TGT CTT TCC GCT GTT TTC
	Reverse	TGT GCT GTG CTT ATG GTC TCA

Abbreviations: BiP, binding immunoglobulin protein; CHOP, C/EBP homologous protein; GAPDH, glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase.

Table 6. Summary of statistical analysis by two-way analysis variance (ANOVA) for main effects and interactions

Parameter	Factor. <i>p</i> values		
	Tunicamycin	Diet	Tunicamycin X Diet
Relative tissue weights			
Liver	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.087	ns <i>p</i> =0.343
WAT	ns <i>p</i> =0.070	**** <i>p</i> <0.0001	ns <i>p</i> =0.590
EAT	ns <i>p</i> =0.083	**** <i>p</i> <0.0001	* <i>p</i> <0.05
MAT	ns <i>p</i> =0.269	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.334
RAT	ns <i>p</i> =0.817	ns <i>p</i> =0.097	ns <i>p</i> =0.641
PAT	ns <i>p</i> =0.400	ns <i>p</i> =0.125	ns <i>p</i> =0.667
Serum glucose, insulin levels			
Glucose	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001
Insulin	ns <i>p</i> =0.377	ns <i>p</i> =0.202	**** <i>p</i> <0.0001
HOMA-IR	**** <i>p</i> <0.0001	* <i>p</i> <0.05	**** <i>p</i> <0.0001
Serum lipid profiles			
Total cholesterol	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001
HDL-cholesterol	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	ns <i>p</i> =0.647
LDL-cholesterol	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	*** <i>p</i> <0.0001
Triglyceride	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001
Atherogenic index	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001
Cardiac risk factor	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001
Lipid contents in the epididymal adipose tissue			
EAT TG	** <i>p</i> <0.01	** <i>p</i> <0.01	**** <i>p</i> <0.0001
EAT TC	*** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001

Hepatic function parameters

Serum ALT	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$
Serum AST	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$
Serum ALP	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$	ns $p=0.066$
Hepatic mRNA expression			
BiP	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$
CHOP	**** $p<0.0001$	ns $p=0.097$	* $p<0.05$
EAT mRNA expression			
BiP	**** $p<0.0001$	**** $p<0.0001$	** $p<0.01$
CHOP	**** $p<0.0001$	** $p<0.01$	ns $p=0.337$

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$, **** $p<0.0001$; ns, not significant. Abbreviations: WAT, white adipose tissue; EAT, epididymal adipose tissues; MAT, mesenteric adipose tissue; RAT, retroperitoneal adipose tissue; PAT, perirenal adipose tissue; HOMA-IR, homeostasis model assessment of insulin resistance; HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein; TG, triglyceride; TC, total cholesterol; ALT, alanine aminotransferase; AST, aspartate aminotransferase; ALP, alkaline phosphatase; BiP, binding immunoglobulin protein; CHOP, C/EBP homologous protein.

(2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율

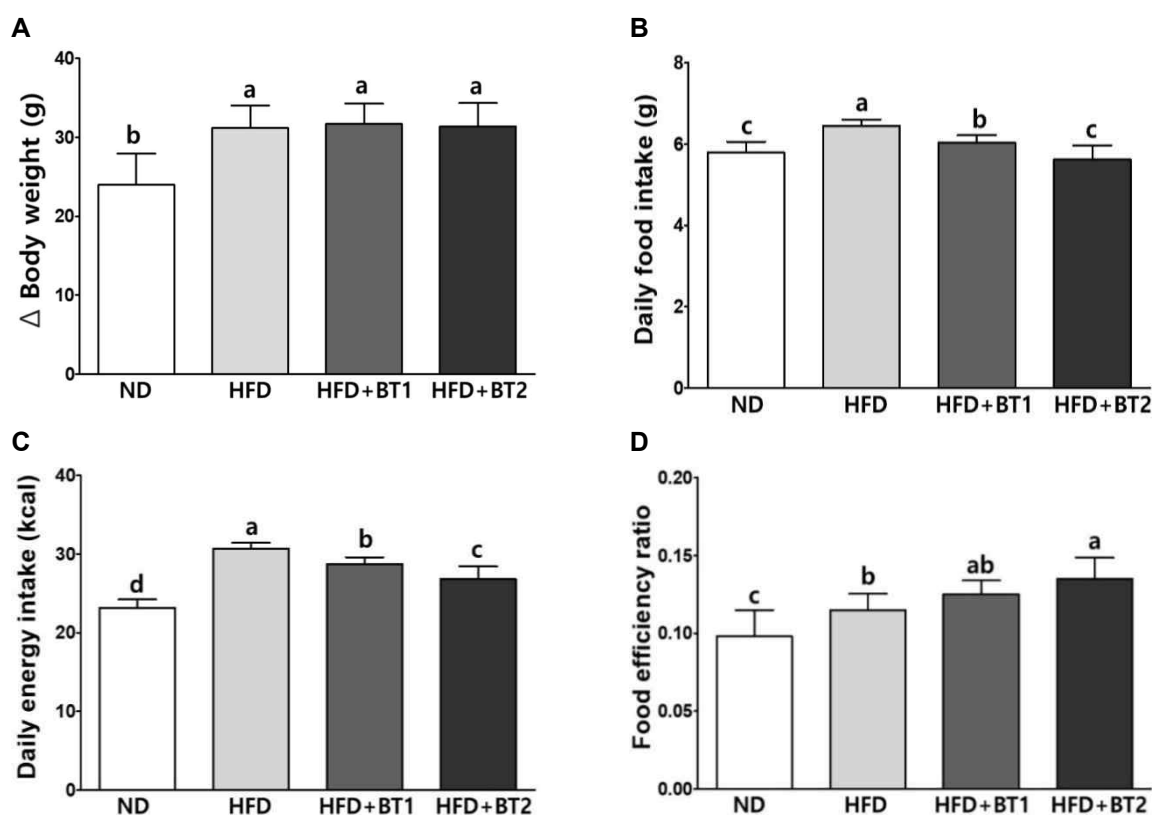


Figure 1. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the body weight, daily food intake, daily energy intake, and food efficiency ratio. Five-week-old male diabetic (*db/db*) mice were fed either a normal diet (ND), HFD, HFD partially replaced with regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with BT containing a lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks. (A) Delta body weight gain (the final body weight after dietary feeding – the initial body weight), (B) daily food intake, (C) daily energy intake, and (D) food efficiency ratio (FER) were measured. Values are presented as the means \pm standard deviation (SD); $n = 16$ per individual group. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p<0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio.

- 정상 식이(ND)에 비해 고지방 식이(HFD, HFD+BT1, HFD+BT2) 섭취 시 체중(A)이 증가 하였고 선서 또는 타사 우지 첨가에 따른 체중은 유의적 차이가 없었음.
- 식이 섭취량(B)은 선서 우지를 첨가한 고지방식이 그룹(HFD+BT2)이 타사 우지를 첨가한 고지방식이 그룹(HFD+BT1)에 비해 유의적으로 가장 낮았으며 식이효율(D)은 가장 높게 나타났음.

(3) 조직 무게

Table 5. Relative organ weights

	TM (-)				TM (+)			
	ND	HFD	HFD + BT1	HFD + BT2	ND	HFD	HFD + BT1	HFD + BT2
Liver (% of BW)	6.15 ± 0.86	5.38 ± 0.64	6.16 ± 0.42	5.43 ± 0.96	6.42 ± 0.71	6.05 ± 0.61	6.34 ± 0.90	6.80 ± 0.69
WAT (% of BW)	9.83 ± 0.71	11.12 ± 1.11	11.15 ± 0.65	11.63 ± 0.69	9.12 ± 1.16	10.76 ± 0.88	11.22 ± 1.03	10.86 ± 1.26
EAT (% of BW)	4.38 ± 0.47 ^b	4.82 ± 0.78 ^a	5.01 ± 0.45 ^a	5.36 ± 0.57 ^a	4.05 ± 0.35 ^c	4.79 ± 0.62 ^b	5.27 ± 0.62 ^a	4.46 ± 0.39 ^b
MAT (% of BW)	3.18 ± 0.35	3.70 ± 0.57	3.82 ± 0.49	3.51 ± 0.37	2.91 ± 0.39	3.53 ± 0.34	3.49 ± 0.53	3.74 ± 0.67
RAT (% of BW)	1.38 ± 0.30	1.54 ± 0.45	1.30 ± 0.18	1.73 ± 0.55	1.27 ± 0.49	1.50 ± 0.40	1.49 ± 0.15	1.59 ± 0.46
PAT (% of BW)	0.89 ± 0.16	1.07 ± 0.18	1.02 ± 0.24	1.03 ± 0.23	0.89 ± 0.12	0.94 ± 0.14	0.97 ± 0.19	1.06 ± 0.17

Abbreviations: ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio; TM, tunicamycin; BW, body weight; WAT, white adipose tissue; EAT, epididymal adipose tissue; MAT, mesenteric adipose tissue; RAT, retroperitoneal adipose tissue; PAT, perirenal adipose tissue.

- 간 조직 무게는 tunicamycin로 소포체 스트레스 유발 유무에 따른 유의적 차이가 나타났으며 소포체 스트레스 유발 시 증가 하였음.
- 부고환지방조직 무게는 식이와 tunicamycin로 소포체 스트레스 유발 유무에 따라 상호적으로 유의차가 나타났으며, 고지방식을 급여한 그룹들이 정상식을 섭취한 그룹에 비해 증가 하였음. Tunicamycin를 투여하고 선서 우지를 급여한 그룹의 부고환 지방조직의 무게가 타사 우지를 급여한 그룹에 비해 유의적으로 감소 하였음.

(4) 혈청 glucose 및 insulin 농도

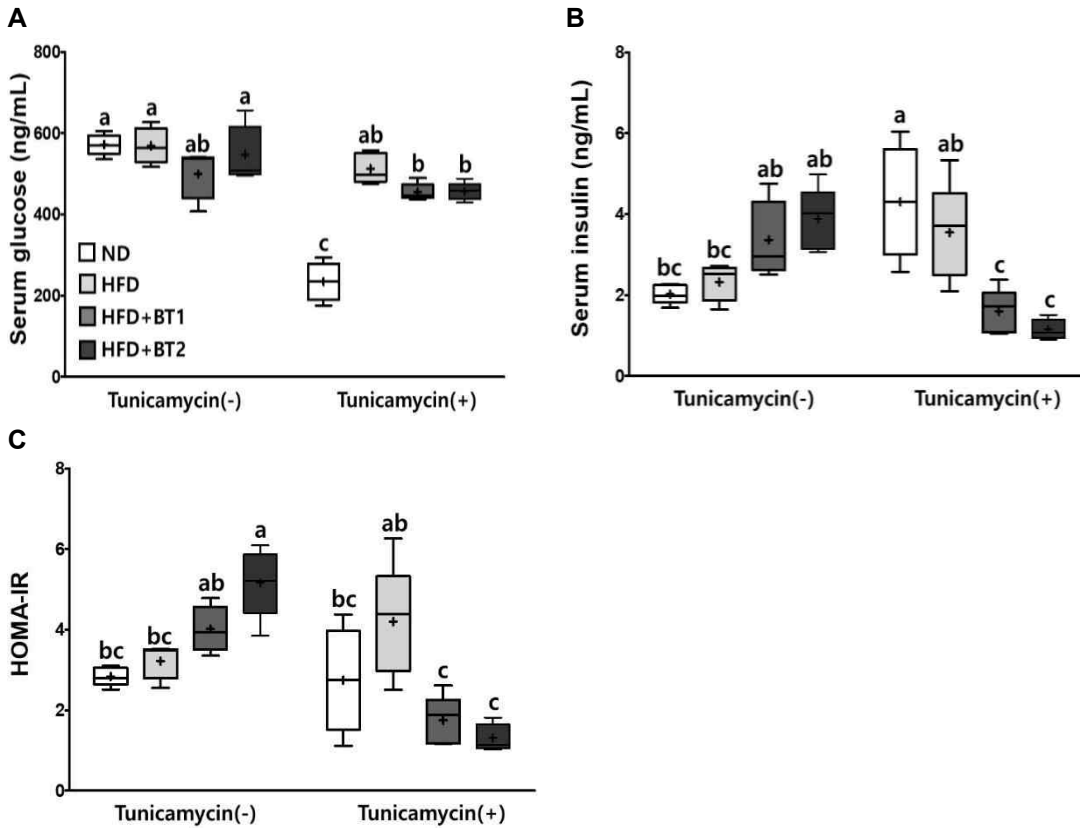


Figure 2. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the serum glucose and insulin levels. Five-week-old male *db/db* mice were fed either the ND, HFD, HFD partially replaced with regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with BT containing a lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks, followed by injection with PBS or TM (1 mg/kg) for 12 h. (A) Serum glucose, (B) serum insulin, and (C) homeostasis model assessment-estimated insulin resistance (HOMA-IR) levels. Values are presented as Box-and-Whisker plots representing 8 mice per individual group. Data were analyzed using two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio; TM, tunicamycin; PBS, phosphate-buffered saline.

- 혈청 glucose 농도(A)와 HOMA-IR 수준(C)은 tunicamycin을 투여했을 때 유의적으로 감소 하였음.
- 혈청 glucose 농도(A)는 tunicamycin을 투여하기 전에는 유의적 차이가 없었으며, 투여 후 glucose 농도는 정상 식이에 비해 고지방식이 섭취 시 증가 하였으며 선서, 타사 우지 섭취 시 감소하는 경향을 보였음.
- 혈청 insulin 농도(B)는 tunicamycin을 투여하기 전에는 유의적 차이가 없었으며, 투여 후 insulin 농도는 고지방 식이에 비해 선서 혹은 타사 우지 섭취 시 유의적으로 감소 하였음.
- HOMA-IR 수준(C)은 tunicamycin을 투여하기 전에는 선서우지를 급여한 그룹이 가장 높았으며, 투여 후에는 고지방식이 그룹에 비해 선서우지 또는 타사우지를 급여한 그룹들의 HOMA-IR 수준이 유의적으로 감소 하였음.

(5) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수

A **B**

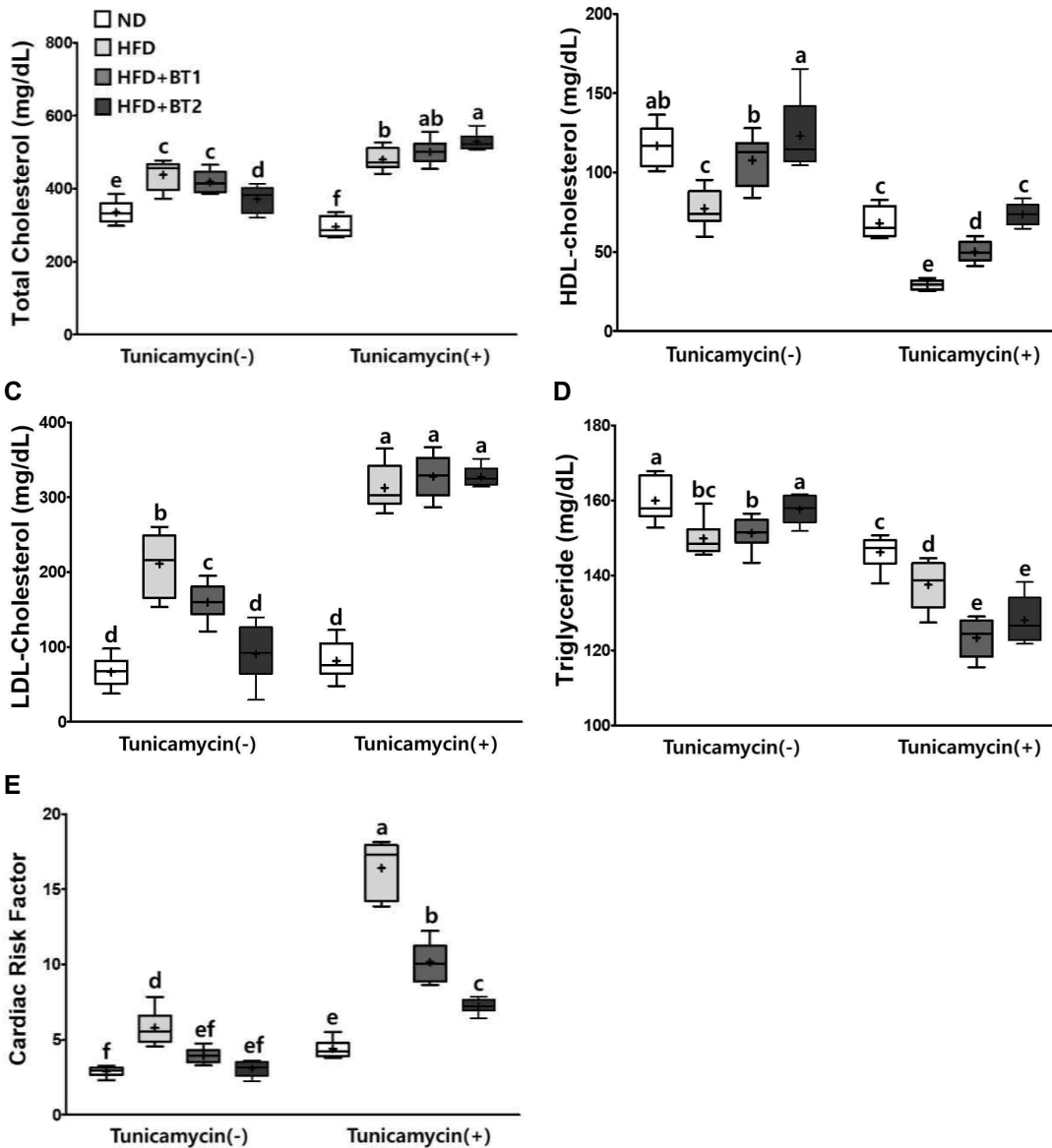


Figure 3. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the serum lipid panels. Five-week-old male *db/db* mice were fed either the ND, HFD, HFD partially replaced with regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with BT containing a lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks, followed by injection with PBS or TM (1 mg/kg) for 12 h. (A) Serum total cholesterol (TC), (B) high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol, (C) low-density lipoprotein (LDL) cholesterol, (D) triglyceride (TG) levels, and (E) cardiac risk factor (CRF) were measured. Values are presented as Box-and-Whisker plots representing 8 mice per individual group. Data were analyzed using two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio; TM, tunicamycin; PBS, phosphate-buffered saline.

- Tunicamycin 투여에 따라 혈청 중 TC(A), LDL-C(C) 함량 및 심장위험인자(CRF)(E)는 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹들에 비해 증가 하였고, TG 및 HDL-C 함량은 감소 하였음.
- 소포체 스트레스를 유발하지 않았을 때 혈청 중 TC(A) 및 LDL-C(C) 함량은 고지질식이 그룹(HFD)과 타사 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT1)에 비해 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT2)에서 감소 하였으며, HDL-C(B) 함량은 선서 우지그룹(HFD+BT2)에서 유의적으로 증가 하였음.
- 소포체 스트레스를 유발했을 때 HDL-C(B) 함량은 선서 우지그룹(HFD+BT2)에서 유의적으로 증가 하였으며 TG함량(D) 및 CRF(E)는 유의적으로 감소 하였음.

(6) 간 손상 지표 (ALT, AST, ALP) 활성

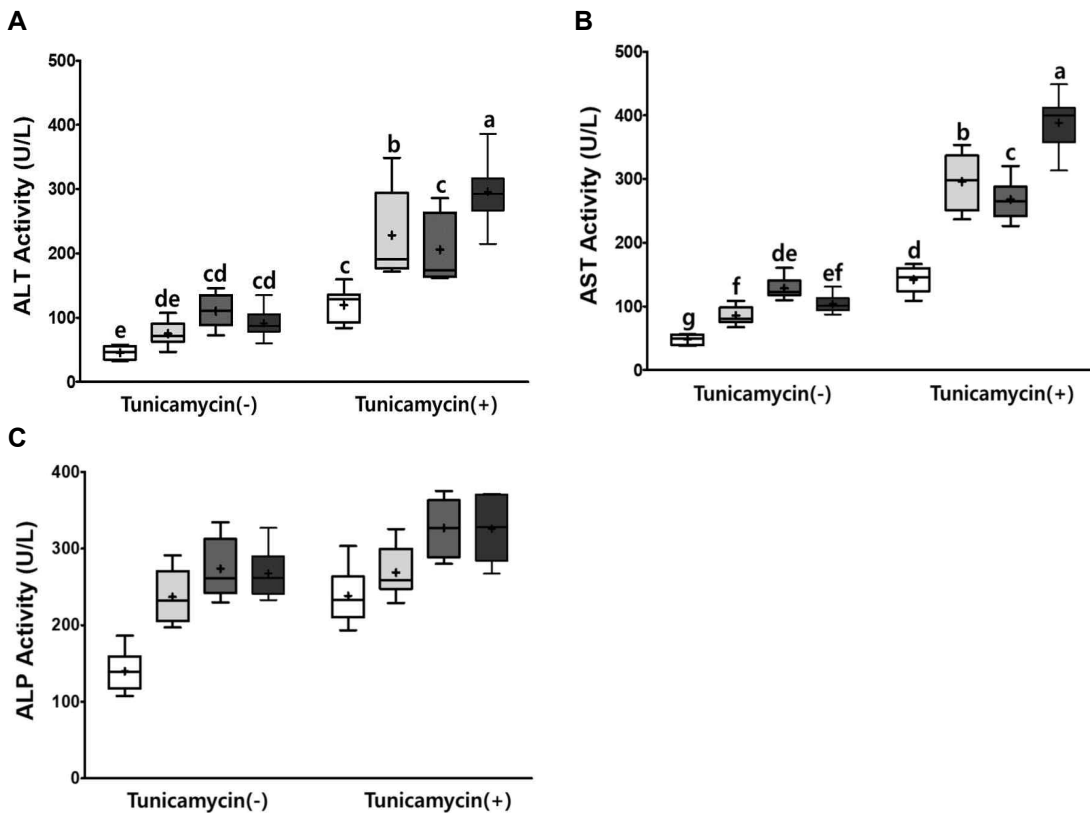


Figure 4. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the hepatic functional enzymatic activities. Five-week-old-male *db/db* mice were fed either the ND, HFD, HFD partially replaced with regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with BT containing a lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks, followed by injection with PBS or TM (1 mg/kg) for 12 h. (A) Alanine aminotransferase (ALT), (B) aspartate aminotransferase (AST), and (C) alkaline phosphate (ALP) activities were measured. Values are presented as Box-and-Whisker plots representing 8 mice per individual group. Data were analyzed using two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio; TM, tunicamycin; PBS, phosphate-buffered saline.

- 혈청 중 ALT(A), AST(B) 및 ALP(C) 활성은 고지방식을 급여한 그룹들(HFD, HFD+BT1, HFD+BT2)이 정상식(ND)을 섭취한 그룹에 비해 증가하였고, tunicamycin로 소포체 스트레스 유발에 따라 ALT, AST 및 ALP 활성이 증가하였음.

- 식이와 tunicamycin로 소포체 스트레스 유발 유무에 따라 혈청 중 ALT 및 AST 활성은 상호적으로 유의차가 나타났으며, tunicamycin을 투여하지 않았을 때는 정상식(ND)에 비해 고지방식이(HFD, HFD+BT1, HFD+BT2) 섭취시 증가하였음. Tunicamycin을 투여한 선서우지그룹은 ALT 및 AST 활성이 유의적으로 가장 증가하였음.

(7) 간 조직의 조직병리학적 관찰 및 지질 함량

A

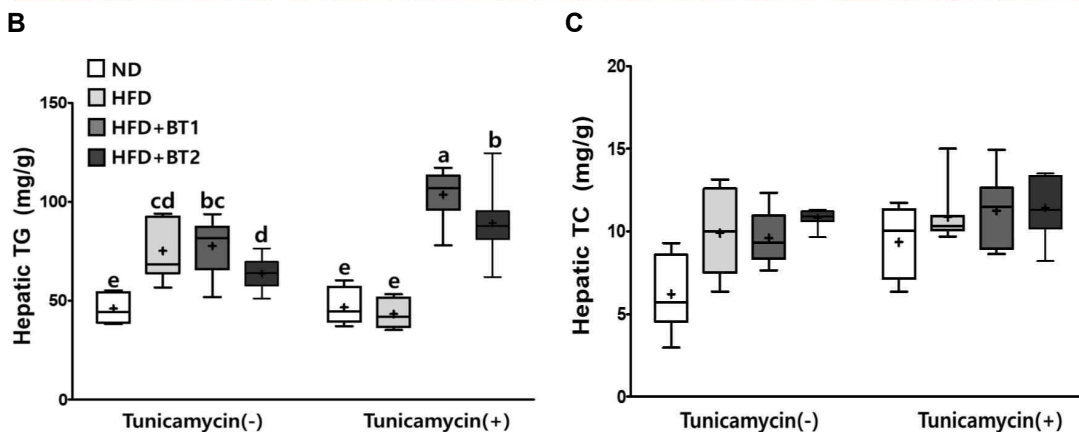
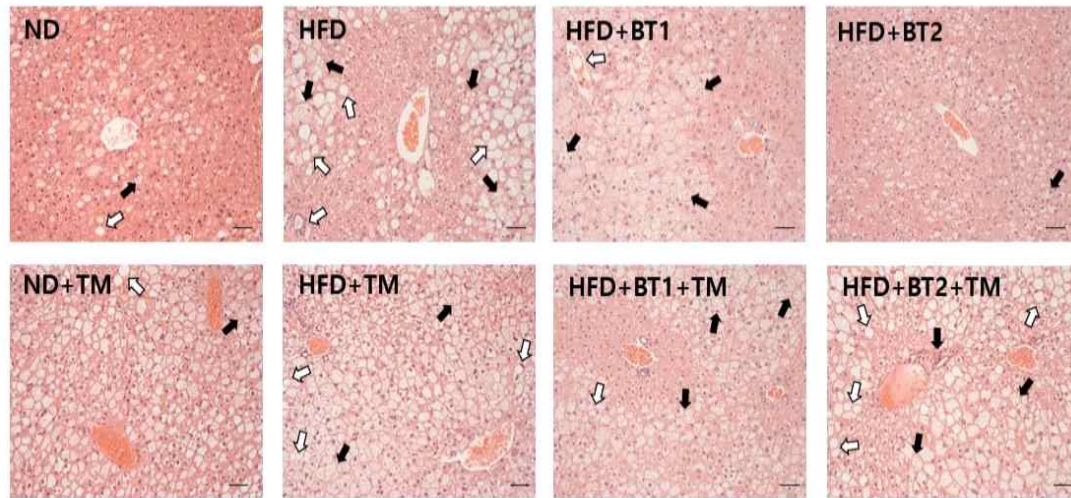


Figure 5. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the lipid contents in the liver. Five-week-old-male *db/db* mice were fed either the ND, HFD, HFD partially replaced with regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with BT containing a lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks, followed by injection with PBS or TM (1 mg/kg) for 12 h. (A) Hematoxylin and eosin (H&E) staining of liver tissue (bar=50 μ m, 20 \times magnification); black arrow indicates lipid accumulation and white arrow indicates inflammatory foci, (B) hepatic triglyceride (TG) level, and (C) hepatic total cholesterol (TC) level. values are presented as Box-and-Whisker plots representing 8 mice per individual group. Data were analyzed using two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio; TM, tunicamycin; PBS, phosphate-buffered saline.

- H&E 염색(A)을 통하여 간 조직을 관찰한 결과. tunicamycin을 투여하지 않은 정상식이 그룹(ND)의 간조직은 간문맥과 실질이 정상적인 구조를 보였고, 고지방식이 그룹(HFD)은 중심 정맥의 세포 괴사와 세포질 내 공포화 현상으로 세포질 안의 핵이 주변으로 밀려져 있는 현상이 관찰됨. 그러나 tunicamycin을 투여할 경우 정상식이 그룹(ND) 및 고지방식이 그룹들(HFD, HFD+BT1, HFD+BT2)에서 중심 정맥의 세포 괴사가 관찰되었음. 특히 tunicamycin을 투여한 고지방식이 그룹의 경우 염증세포의 침윤이 관찰됨.

- 타사 우지 또는 선서 우지를 첨가한 고지방식이 그룹(HFD+BT1, HFD+BT2)은 중심 정맥의 세포 괴사 정도가 감소 되었으나 타사 우지를 첨가한 고지방식이 그룹(HFD+BT1)의 세포질 내 공포화 현상이 많이 관찰되었음. 그러나 tunicamycin을 투여한 타사 우지 또는 선서 우지를 첨가한 고지방식이 그룹(HFD+BT1, HFD+BT2)은 중심 정맥의 세포 괴사 정도가 감소 되었음.

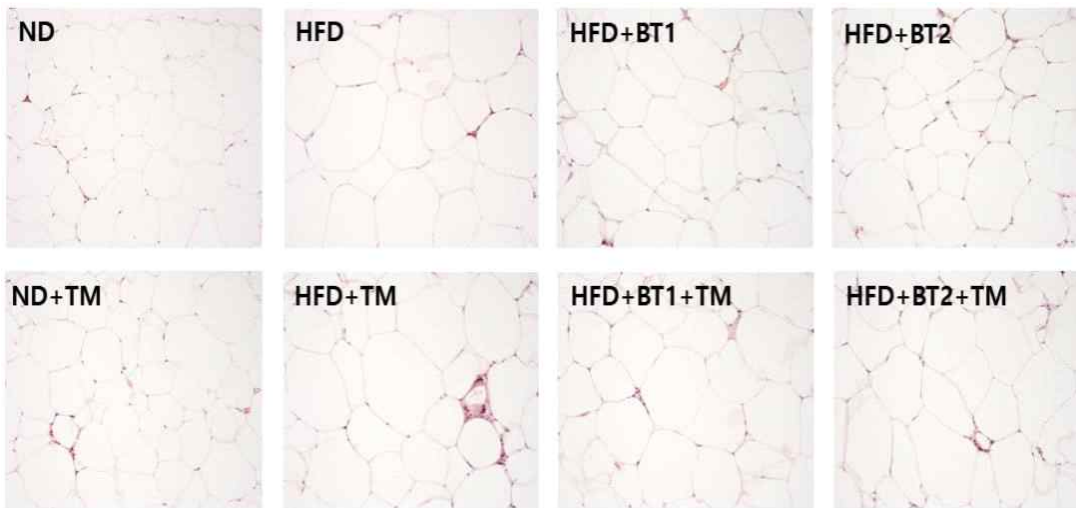
- 간 조직 중 TG 함량(B)은 고지방식이 그룹들(HFD, HFD+BT1, HFD+BT2)이 정상식이 그룹(ND)에 비하여 증가 하였으나 tunicamycin 투여에 따른 유의적 차이는 없었음. Tunicamycin 투여 후 타사

우지 또는 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT1, HFD+BT2)이 정상식이 그룹(ND) 및 고지질식이 그룹(HFD)에 비하여 간 조직 중 TG 함량이 증가 하였으며, 타사 우지그룹(HFD+BT1)이 선서 우지그룹(HFD+BT2)에 비하여 TG 함량이 유의적으로 증가 하였음.

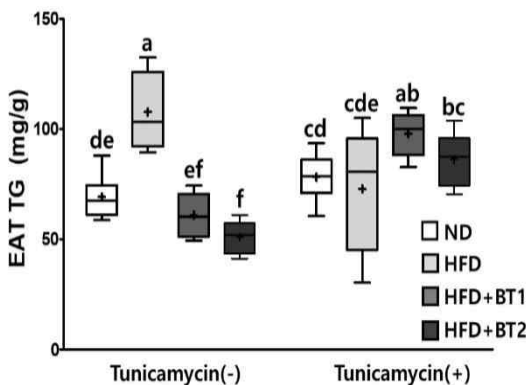
- 간 조직 중 TC 함량(C)은 고지질식이 그룹들(HFD, HFD+BT1, HFD+BT2)이 정상식이 그룹(ND)에 비하여 증가 하였고 tunicamycin을 투여한 그룹들이 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹들에 비하여 유의적으로 증가 하였음. 그러나 식이와 tunicamycin 효과 간의 상관관계에는 유의적 차이가 없었음.

(8) 부고환지방 조직의 조직병리학적 관찰 및 지질 함량

A



B



C

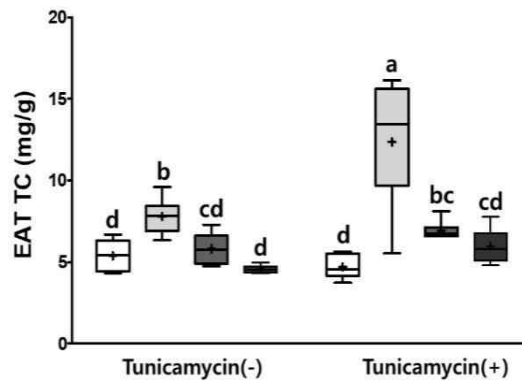


Figure 6. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the lipid contents in the epididymal adipose tissues. Five-week-old male *db/db* mice were fed either the ND, HFD, HFD partially replaced with regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with BT containing a lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks, followed by injection with PBS or TM (1 mg/kg) for 12 h. (A) Hematoxylin and eosin (H&E) staining of EAT (bar = 50 μ m, 20 \times magnification), (B) EAT TG and (C) TC levels were measured. Values are presented as Box-and-Whisker plots representing 8 mice per individual group. Data were analyzed using two-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio; TM, tunicamycin; PBS, phosphate-buffered saline.

- H&E 염색(A)을 통하여 부고환지방 조직의 지방세포 크기를 관찰한 결과, 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지방식이 그룹들(HFD, HFD+BT1, HFD+BT2)의 지방세포 크기가 증가 하였음. 또한 tunicamycin을 투여한 그룹들의 지방세포 크기가 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹들에 비해

증가하는 경향을 보였음. Tunicamycin을 투여한 그룹들에서 대식 세포들이 지방세포로의 유입이 관찰되었으며 지방세포를 둘러싸면서 왕관같은 구조(Crown-like structures, CLS)를 형성하는 특징을 보임. 특히 tunicamycin을 투여한 고지방식이 그룹(HFD)의 CLS 개수가 가장 많았음.

- 부고환지방 조직 중 TG 함량(B)은 tunicamycin을 투여한 그룹들이 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹들에 비하여 유의적으로 증가 하였음. Tunicamycin을 투여하지 않았을 때 타사 우지 또는 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT1, HFD+BT2)이 고지질식이 그룹(HFD)에 비하여 부고환지방 조직 중 TG 함량이 유의적으로 감소 하였으며, tunicamycin 투여 후에는 정상식이 그룹(ND)에 비하여 타사 우지그룹(HFD+BT1)의 TG 함량이 유의적으로 증가 하였음.

- 부고환지방 조직 중 TC 함량(C)은 tunicamycin을 투여한 그룹들이 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹들에 비하여 유의적으로 증가 하였고, 고지질식이 그룹(HFD)이 정상식이 그룹(ND)에 비하여 부고환지방 조직 중 TC 함량이 유의적으로 증가 하였음. Tunicamycin 투여와 상관없이 타사 우지 또는 선서우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT1, HFD+BT2)이 고지질식이 그룹(HFD)에 비하여 유의적으로 감소 하였음.

(9) 간 및 부고환지방 조직 중 소포체 스트레스 관련 mRNA(BiP, CHOP) 발현 비교

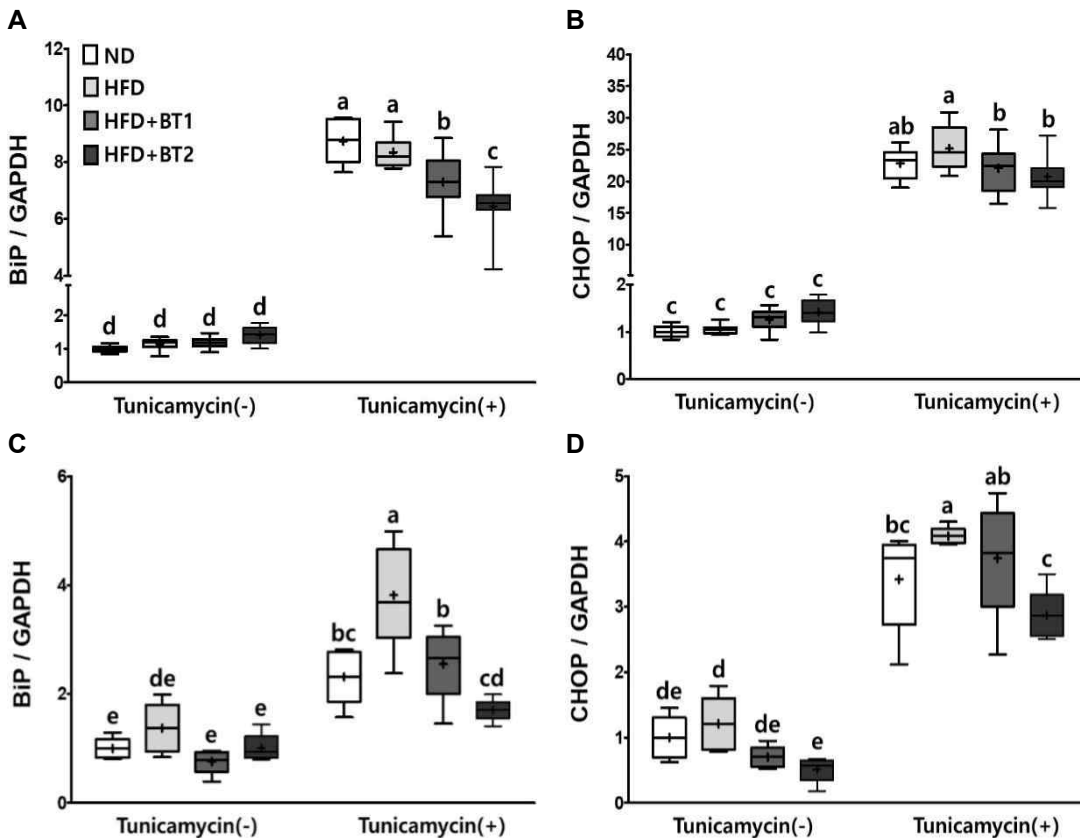


Figure 7. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the ER stress-related mRNA expression in the liver and epididymal adipose tissues. Five-week-old-male *db/db* mice were fed either normal diet (ND), high-fat diet (HFD), HFD partially replaced with a regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with a BT containing lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks, followed by injection with PBS or TM (1 mg/kg) for 12 h. (A) Binding immunoglobulin protein (BiP) level; (B) C/EBP homologous protein (CHOP) level in the liver, (C) BiP level, and (D) CHOP level in the EAT. Values are presented as a Box-and-Whisker plots representing 8 mice per individual group. Data were analyzed by two-way ANOVA and Tukey's at $p < 0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + a lower *n-6/n-3* contained beef tallow; TM, tunicamycin; PBS, phosphate-buffered saline.

multiple comparisons post hoc test multiple comparisons. Means with different letters indicate significant differences.

- 간 조직 중 소포체 스트레스 마커인 BiP과 CHOP의 mRNA 발현은 tunicamycin 투여한 그룹들이 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹들에 비하여 유의적으로 증가 하였음. Tunicamycin 투여 후 간 조직 중 BiP과 CHOP의 mRNA 발현은 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT2)에서 고지질식이 그룹(HFD)에 비하여 유의적으로 감소 하였음.

- 부고환지방 조직 중 소포체 스트레스 마커인 BiP과 CHOP의 mRNA 발현은 tunicamycin 투여한 그룹들이 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹들에 비하여 유의적으로 증가 하였음.

- 부고환지방 조직 중 BiP의 mRNA 발현은 tunicamycin 투여 전에는 그룹들 간의 유의차가 없었으나, tunicamycin 투여 후에는 고지질식이 그룹(HFD), 타사 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT1)에 비하여 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT2)에서 유의적으로 감소 하였음. 부고환지방 조직 중 CHOP의 mRNA 발현은 tunicamycin 투여에 상관없이 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT2)에서 고지질식이 그룹(HFD)에 비하여 유의적으로 감소 하였음.

(10) 간 조직 내 AMPK, 소포체 스트레스 관련 마커의 단백질 발현량 비교

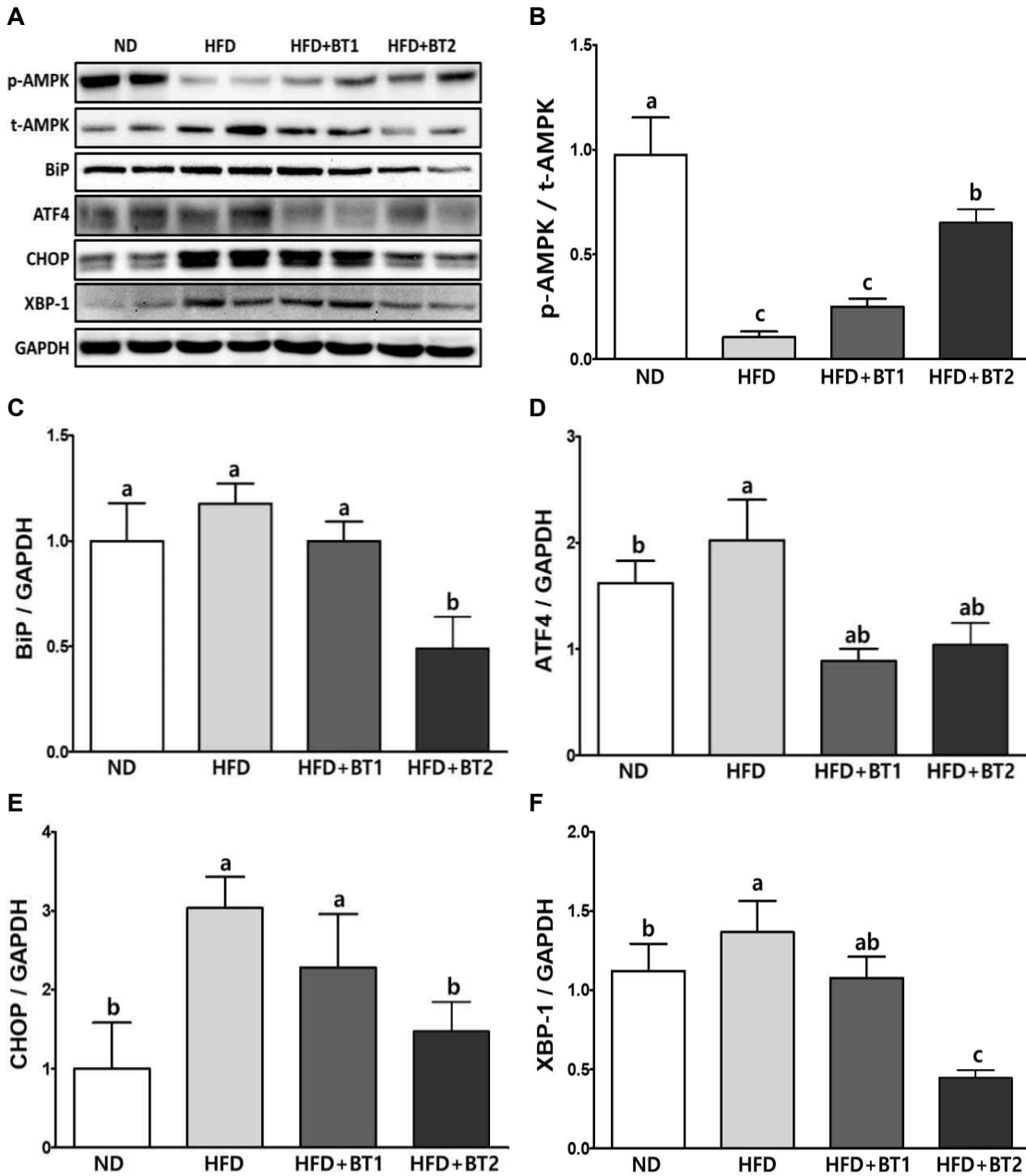


Figure 8. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the hepatic AMPK and ER stress proteins. Five-week-old male *db/db* mice were fed either the ND, HFD, HFD partially replaced with regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with BT containing a lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks, followed by injection with PBS or TM (1 mg/kg) for 12 h. (A) Representative western blotting images, (B) phosphorylated-AMP-activated protein kinase (p-AMPK), (C) binding immunoglobulin protein (BiP), (D) activating transcription factor 4 (ATF4), (E) C/EBP homologous protein (CHOP), and (F) X-box binding protein 1 (XBP-1) levels were measured. The expression of each protein was normalized to that of glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPDH), the internal control of protein content. Values are presented as Box-and-Whisker plots representing 8 mice per individual group. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio; TM, tunicamycin; PBS, phosphate-buffered saline.

- Tunicamycin 투여 후 간 조직 중 인산화된 AMPK 단백질 발현(B)은 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지방식이 그룹(HFD)에서 유의적으로 감소했으며 타사 우지 또는 선서 우지를 첨가한

고지질식이 그룹(HFD+BT1, HFD+BT2)에서 정상식이 그룹(ND)만큼 증가 하였음.

- Tunicamycin 투여 후 소포체 스트레스 마커인 ATF4(D), CHOP(E), XBP-1(F) 단백질 발현은 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지질식이 그룹(HFD)에서 유의적으로 증가 하였으며, 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT2)에서 고지질식이 그룹(HFD)에 비하여 BiP(C), CHOP(E), XBP-1(F) 단백질 발현이 유의적으로 감소 하였음.

(11) 부고환지방 조직 내 AMPK, 소포체 스트레스 관련 마커의 단백질 발현량 비교

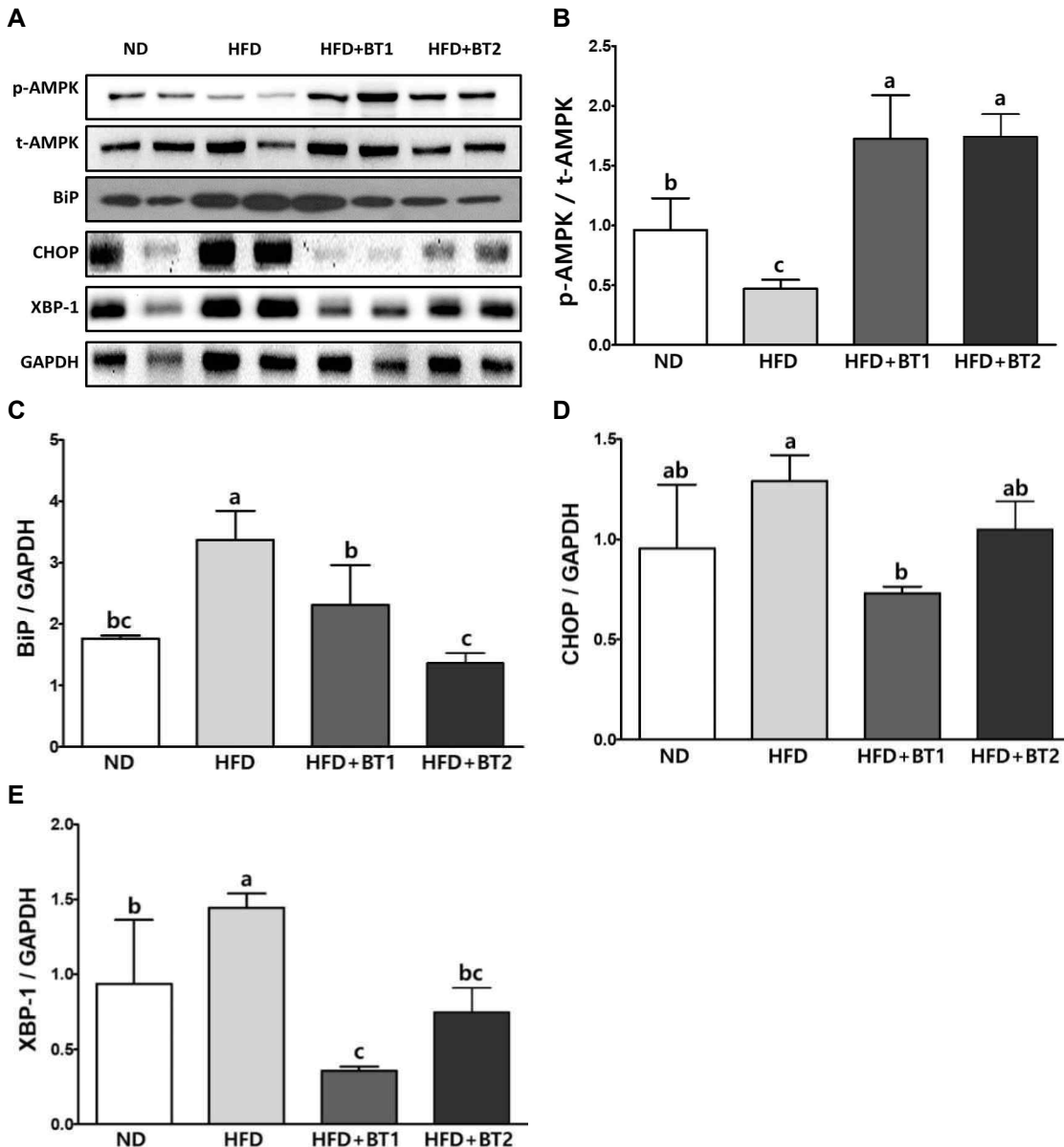


Figure 9. Effects of partial replacement of high-fat diet with beef tallow on the levels of proteins related to AMPK and ER stress in EAT. Five-week-old male *db/db* mice were fed either the ND, HFD, HFD partially replaced with regular beef tallow (HFD + BT1), or HFD partially replaced with BT containing a lower *n-6/n-3* ratio (HFD + BT2) for 6 weeks, followed by injection with PBS or TM (1 mg/kg) for 12 h. (A) Representative western blotting images, (B) p-AMPK, (C) BiP, (D) CHOP, and (E) XBP-1 levels were measured. The expression of each protein was normalized to that of GAPDH, the internal control of protein content. Values are presented as Box-and-Whisker plots representing 8 mice per individual group. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFD, high-fat diet; HFD + BT1, high-fat diet + regular beef tallow; HFD + BT2, high-fat diet + BT containing a lower *n-6/n-3* ratio; TM, tunicamycin; PBS, phosphate-buffered saline.

- Tunicamycin 투여 후 부고환지방 조직 중 인산화된 AMPK(B) 단백질 발현은 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT2)에서 정상식이 그룹(ND), 고지질식이 그룹(HFD) 및 타사 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT1)에 비하여 유의적으로 증가 하였음.
- Tunicamycin 투여 후 부고환지방 조직 중 소포체 스트레스 마커인 BiP(C), XBP-1(E) 단백질 발현은 고지질식이 그룹(HFD)에서 정상식이 그룹(ND)에 비하여 유의적으로 증가 하였음. BiP(C) 단백질 발현은 타사 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT1)이 고지질식이 그룹(HFD) 및 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT2)에 비하여 유의적으로 감소 하였으며, XBP-1(E) 단백질 발현은 타사 우지 혹은 선서 우지를 첨가한 고지질식이 그룹(HFD+BT1, HFD+BT2)은 고지질식이 그룹에 비하여 유의적으로 감소 하였음.

2) 4주령 수컷 Sprague-Dawley rat (Tunicamycin 1 mg/kg)

(1) 실험 구성 및 식이 조성

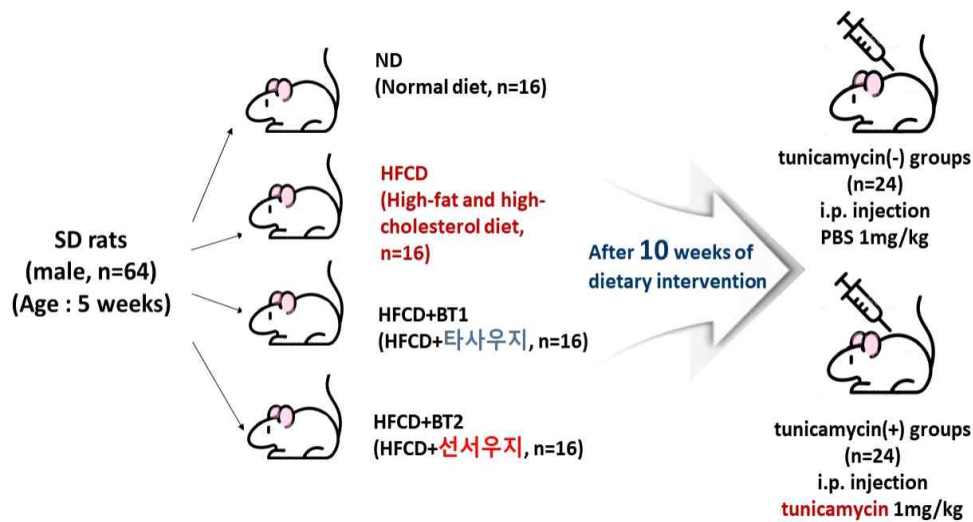


Table1. 실험 구성

그룹	정상식이 그룹	고지방 및 고콜레스테롤그룹	BT1 (타사 우지)	BT2 (선서 우지)	TM
Group 1	✓				
Group 2		✓			
Group 3		✓	✓		
Group 4		✓		✓	
Group 5	✓				✓
Group 6		✓			✓
Group 7		✓	✓		✓
Group 8		✓		✓	✓

Table 2. Fatty acids composition of beef tallows

Fatty acids (%)	Diet	
	BT1	BT2
<i>n</i> -6 fatty acids	1.211	1.453
<i>n</i> -3 fatty acids	1.343	3.585
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3	0.9	0.4

Abbreviations: omega-3 fatty acids, *n*-3; omega-6 fatty acids, *n*-6; BT, beef tallow.

Table 3. Composition of the experimental diets

Ingredients (g)	Diet			
	ND	HFCD	HFCD + BT1	HFCD + BT2
Casein	200	245	220	220
L-Cysteine	3	3.4	3.4	3.4
Sucrose	100	100	100	100
Cornstarch	397.486	147.766	147.766	147.766
Dextrose	132	155	155	155
t-Butylhydroquinone	0.014	0.034	0.034	0.034
Cellulose	50	58	58	58
Mineral mix	35	43	43	43
Vitamin mix	10	19	19	19
Choline Bitartrate	2.5	2.8	2.8	2.8
Soybean oil	70	70	70	70
Lard	-	166	56	56
Cholesterol	-	10	10	10
Cholic acid	-	5	5	5
Beef tallow 1	-	-	110	-
Beef tallow 2	-	-	-	110
% kcal from Fat				
kcal/g diet				

1) AIN-93-GX mineral mixture, 2) AIN-93-VX vitamin mixture. Abbreviations: ND, normal diet; HFCD, high-fat and high-cholesterol diet; HFCD + BT1, high-fat and high-cholesterol diet + regular beef tallow; HFCD + BT2, high-fat and high-cholesterol diet + lower *n*-6/*n*-3 contained beef tallow.

Table 4. qRT-PCR (quantitative real-time polymerase chain reaction) primer sequences

Gene	Forward/Reverse	Sequence (5'→3')
BiP	Forward	TGC CCA CCA AGA AGT CTC AGA
	Reverse	TCA AAT GTA CCC AGA AGG TGA TTG
CHOP	Forward	GGA GAA GGA GCA GGA GAA TG
	Reverse	GAG ACA GAC AGG AGG TGA TG
GAPDH	Forward	CTG TGT CTT TCC GCT GTT TTC
	Reverse	TGT GCT GTG CTT ATG GTC TCA

Abbreviations: BiP, binding immunoglobulin protein; CHOP, C/EBP homologous protein; GAPDH, glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase.

Table 4. Summary of statistical analysis by two-way analysis variance (ANOVA) for main effects and interactions

Parameter	Factor, <i>p</i> values		
	Tunicamycin	Diet	Tunicamycin X Diet
Relative tissue weights			
Liver	ns <i>p</i> =0.286	**** <i>p</i> <0.0001	ns <i>p</i> =0.733
WAT	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.069	ns <i>p</i> =0.185
EAT	** <i>p</i> <0.01	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.148
MAT	* <i>p</i> <0.05	ns <i>p</i> =0.147	ns <i>p</i> =0.218
RAT	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.273	ns <i>p</i> =0.327
PAT	** <i>p</i> <0.01	ns <i>p</i> =0.180	ns <i>p</i> =0.220
Serum glucose, insulin levels			
Glucose	* <i>p</i> <0.005	ns <i>p</i> =0.456	**** <i>p</i> <0.0001
Insulin	ns <i>p</i> =0.051	ns <i>p</i> =0.626	ns <i>p</i> =0.903
Serum lipid profile			
Total cholesterol	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	** <i>p</i> <0.01
HDL-cholesterol	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001
Non-HDL-cholesterol	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	*** <i>p</i> <0.0001
Triglyceride	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001
Atherogenic coefficient	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001	**** <i>p</i> <0.0001

Cardiac risk factor	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Lipid contents in the liver and epididymal adipose tissues			
Hepatic TG	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	** $p < 0.01$
Hepatic TC	ns $p = 0.113$	**** $p < 0.0001$	ns $p = 0.297$
EAT TG	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
EAT TC	ns $p = 0.774$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Hepatic function parameters			
Serum ALT	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Serum AST	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$
Serum ALP	**** $p < 0.0001$	**** $p < 0.0001$	ns $p = 0.535$
Hepatic mRNA expression			
BiP	**** $p < 0.0001$	ns $p = 0.067$	ns $p = 0.071$
CHOP	**** $p < 0.0001$	* $p < 0.05$	* $p < 0.05$

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, **** $p < 0.0001$; ns, not significant. Abbreviations: WAT, white adipose tissue; EAT, epididymal adipose tissues; MAT, mesenteric adipose tissue; RAT, retroperitoneal adipose tissue; PAT, perirenal adipose tissue; HDL, high-density lipoprotein; LDL, low-density lipoprotein; TG, triglyceride; TC, total cholesterol; ALT, alanine aminotransferase; AST, aspartate aminotransferase; ALP, alkaline phosphatase; BiP, binding immunoglobulin protein; CHOP, C/EBP homologous protein.

(2) 체중변화 및 식이섭취량, 식이효율

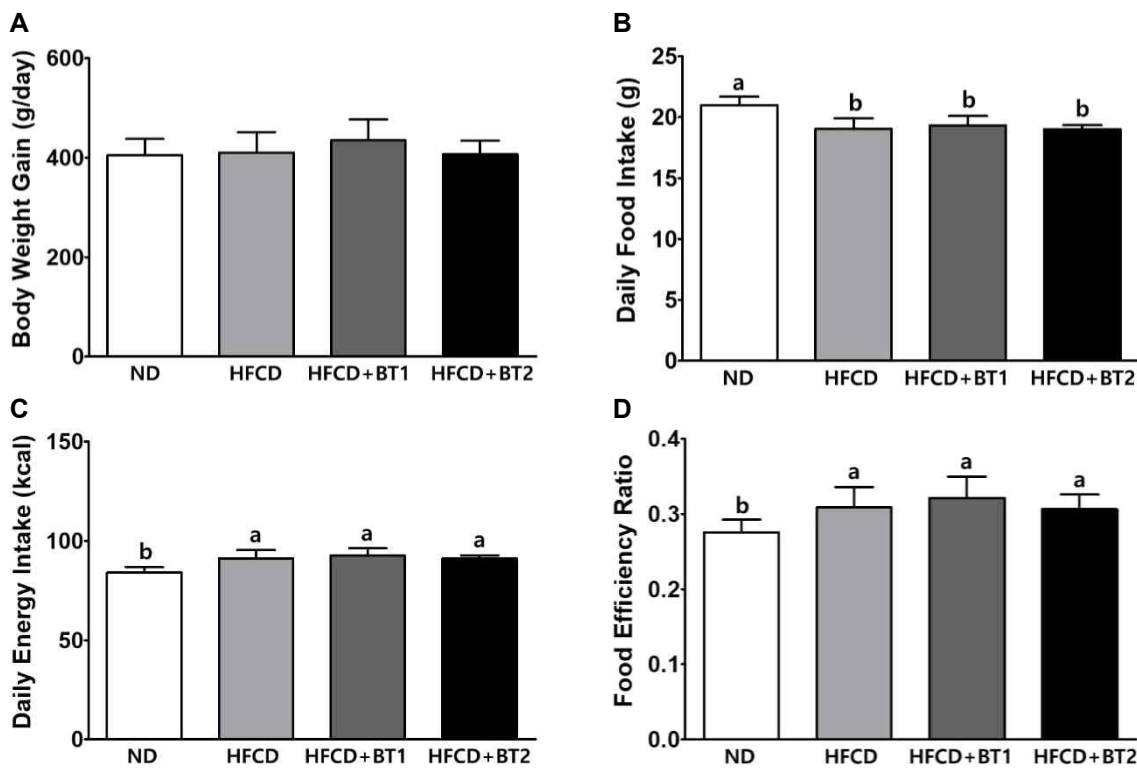


Figure 1. Effects of partial replacement of high-fat and high-cholesterol diet with beef tallow on the body weight, daily food intake, daily energy intake, and food efficiency ratio. Four-week-old male SD rats were fed either a normal diet (ND), HFCD, HFCD partially replaced with regular beef tallow (HFCD + BT1), or HFCD partially replaced with BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio (HFCD + BT2) for 10 weeks. (A) Body weight gain (the final body weight after dietary feeding – the initial body weight), (B) daily food intake, (C) daily energy intake, and (D) food efficiency ratio (FER) were measured. Values are presented as the means \pm standard deviation (SD); $n = 16$ per individual group. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFCD, high-fat and high-cholesterol diet; HFCD + BT1, high-fat and high-cholesterol diet + regular beef tallow; HFCD + BT2, high-fat and

high-cholesterol diet + BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio.

-체중 증가량(A)은 그룹 간의 유의적 차이가 없었으며 식이섭취량(B)은 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD, HFCD+BT1, HFCD+BT2)이 감소 하였고 사료섭취효율(D)은 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD, HFCD+BT1, HFCD+BT2)에서 유의적으로 증가 하였음.

(3) 조직 무게

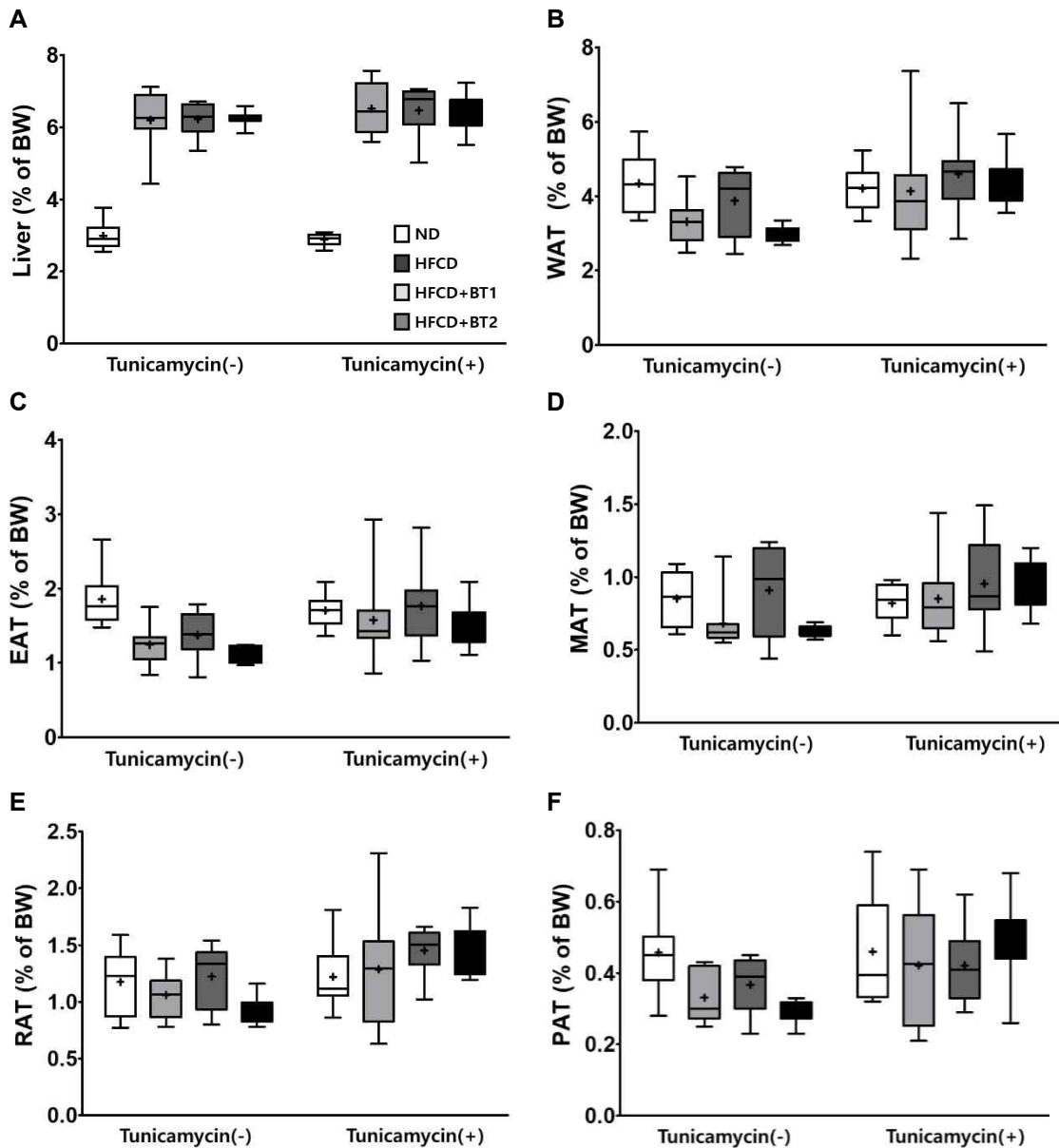


Figure 2. Effects of partial replacement of high-fat and high-cholesterol diet with beef tallow on the relative weights of liver and white adipose tissue. Four-week-old male SD rats were fed either a normal diet (ND), HFCD, HFCD partially replaced with regular beef tallow (HFCD + BT1), or HFCD partially replaced with BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio (HFCD + BT2) for 10 weeks. (A) Liver weight, (B) white adipose tissue (WAT) weight, (C) epididymal adipose tissue (EAT) weight, (D) mesenteric adipose tissue (MAT) weight, (E) retroperitoneal adipose tissue (RAT) weight, and (F) perirenal adipose tissue (PAT) weight were measured. Values are presented as the means \pm standard deviation (SD); $n = 16$ per individual group. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFCD, high-fat and high-cholesterol diet; HFCD + BT1, high-fat and high-cholesterol diet + regular beef tallow;

HFCD + BT2, high-fat and high-cholesterol diet + BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio.

- 간 조직 무게(A)는 tunicamycin로 소포체 스트레스 유발 유무에 따른 유의적 차이가 나타나지 않았으며 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹들(HFCD, HFCD+BT1, HFCD+BT2)에서 유의적으로 증가 하였음.
- 부고환지방(C), 장간막지방(D), 등지방(E), 신주위지방(F) 조직의 무게는 tunicamycin 투여한 그룹들이 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹에 비하여 유의적으로 증가 하였음.

(4) 혈청 중 glucose 및 insulin 농도

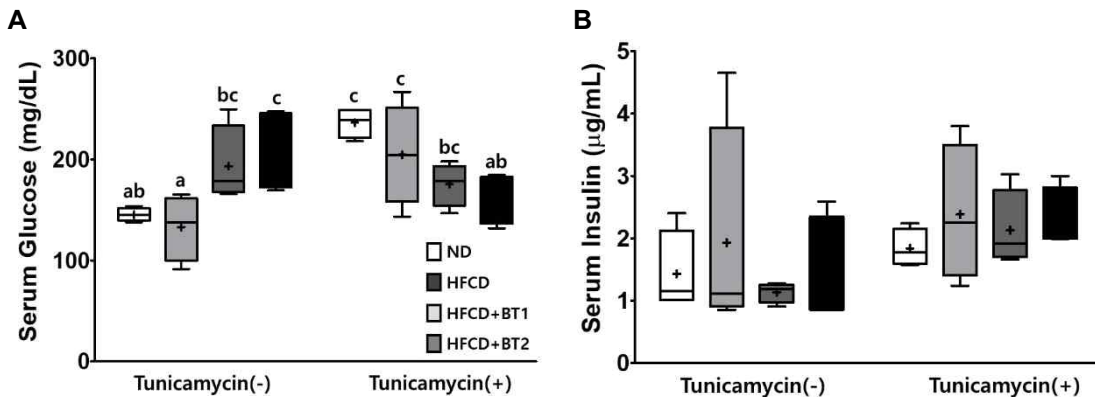


Figure 3. Effects of partial replacement of high-fat and high-cholesterol diet with beef tallow on the serum glucose and insulin levels. Four-week-old male SD rats were fed either a normal diet (ND), HFCD, HFCD partially replaced with regular beef tallow (HFCD + BT1), or HFCD partially replaced with BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio (HFCD + BT2) for 10 weeks. (A) Serum glucose and (B) serum insulin levels were measured. Values are presented as the means \pm standard deviation (SD); $n = 16$ per individual group. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFCD, high-fat and high-cholesterol diet; HFCD + BT1, high-fat and high-cholesterol diet + regular beef tallow; HFCD + BT2, high-fat and high-cholesterol diet + BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio.

- 혈청 glucose 농도(A)는 tunicamycin을 투여했을 때 tunicamycin을 투여하기 전에 비하여 유의적으로 증가 하였음.
- 혈청 glucose 농도(A)는 tunicamycin을 투여하기 전에는 선서 우지 또는 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1, HFCD+BT2)이 정상식이 그룹(ND) 및 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에 비하여 유의적으로 증가 하였고, tunicamycin을 투여 후에는 정상식이 그룹(ND) 및 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에 비하여 선서 우지 또는 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1, HFCD+BT2)의 혈청 중 glucose 농도가 유의적으로 감소 하였음.
- 혈청 insulin 농도(B)는 tunicamycin 처리 유무 및 식이 섭취에 의한 유의적 차이가 없었음.

(5) 혈청 지질 농도 및 심혈관 위험 지수



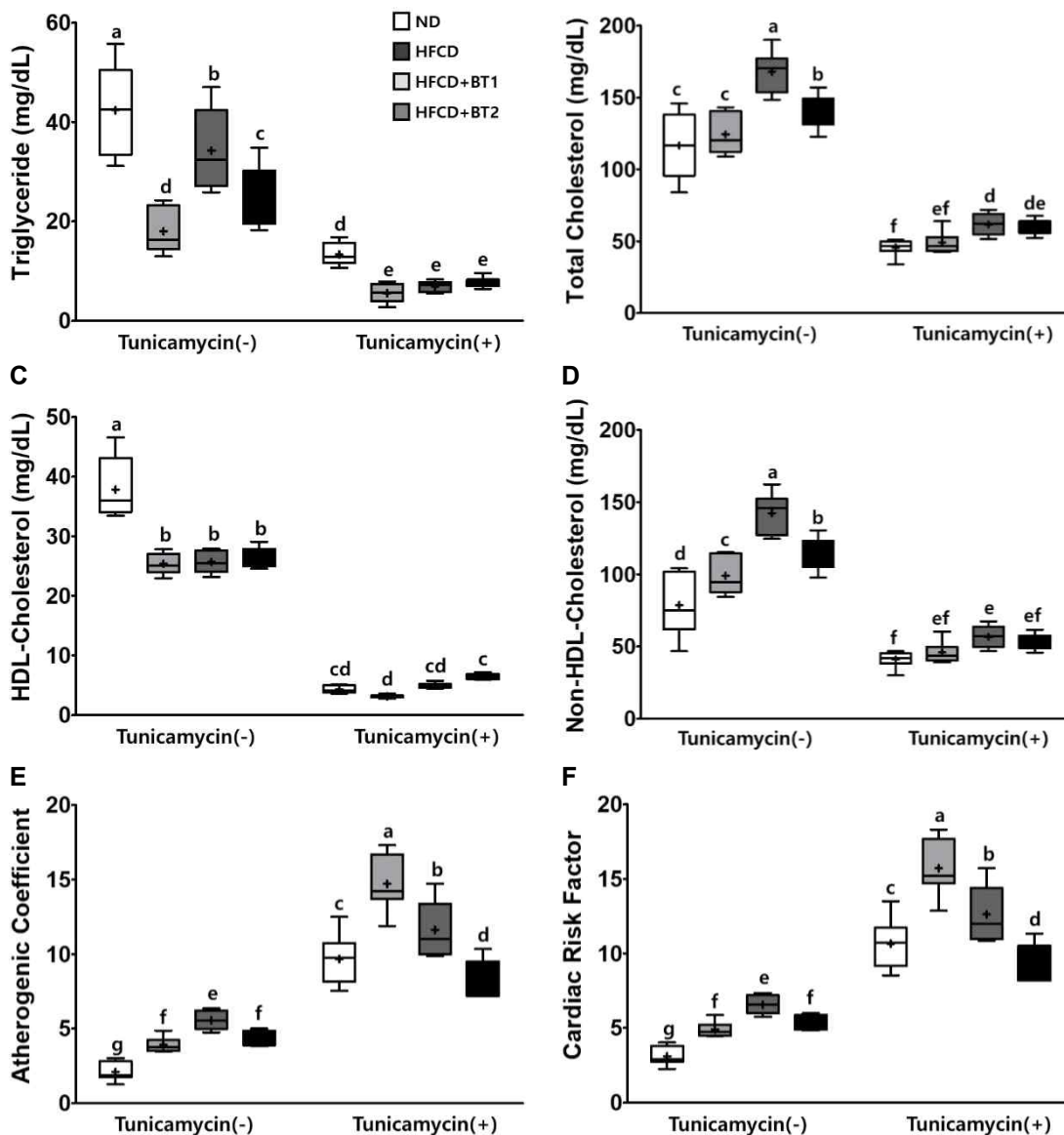


Figure 4. Effects of partial replacement of high-fat and high-cholesterol diet with beef tallow on the serum lipid panels. Four-week-old male SD rats were fed either a normal diet (ND), HFCD, HFCD partially replaced with regular beef tallow (HFCD + BT1), or HFCD partially replaced with BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio (HFCD + BT2) for 10 weeks. (A) Serum triglyceride, (B) serum total cholesterol (TC), (C) high-density lipoprotein (HDL)-cholesterol, (D) non-HDL-cholesterol, (E) atherogenic coefficient (AC), and (F) cardiac risk factor (CRF) were measured. Values are presented as the means \pm standard deviation (SD); $n = 16$ per individual group. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFCD, high-fat and high-cholesterol diet; HFCD + BT1, high-fat and high-cholesterol diet + regular beef tallow; HFCD + BT2, high-fat and high-cholesterol diet + BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio.

- Tunicamycin 투여에 따라 혈청 TG(A), TC(B), HDL-C(C), non-HDL-C(D) 함량은 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹에 비해 유의적으로 감소 하였고, 동맥경화지수(AC; E) 및 심장위험인자(CRF; F)는 유의적으로 증가 하였음.

- 소포체 스트레스를 유발하지 않았을 때 혈청 중 TG(A) 및 TC(B) 함량은 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1)에 비하여 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT2)에서 유의적으로 감소 하였으며, 소포체 스트레스 유발 후에는 두 그룹간 유의적 차이가 나타나지 않았음.

- 혈청 중 HDL-C 함량(C)은 소포체 스트레스 유발 전에는 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지질

및 고콜레스테롤 식이 그룹들(HFCD, HFCD+BT1, HFCD+BT2)에서 유의적으로 감소 하였으나, 소포체 스트레스 유발 후에는 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에 비하여 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT2)에서 혈청 중 HDL-C 함량(C)이 유의적으로 증가 하였음.

- 혈청 중 non-HDL-C 함량(D)은 소포체 스트레스 유발 전에는 타사 우지 또는 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1, HFCD+BT2)이 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에 비하여 유의적으로 증가 하였으나 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT2)이 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1)에 비하여 유의적으로 감소 하였음.

- 소포체 스트레스 유발 전 AC(E)와 CRF(F)는 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹들(HFCD, HFCD+BT1, HFCD+BT2)에서 유의적으로 증가 하였고 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT2)은 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD) 또는 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1)에 비하여 유의적으로 감소 하였음.

(6) 간 손상 지표 활성

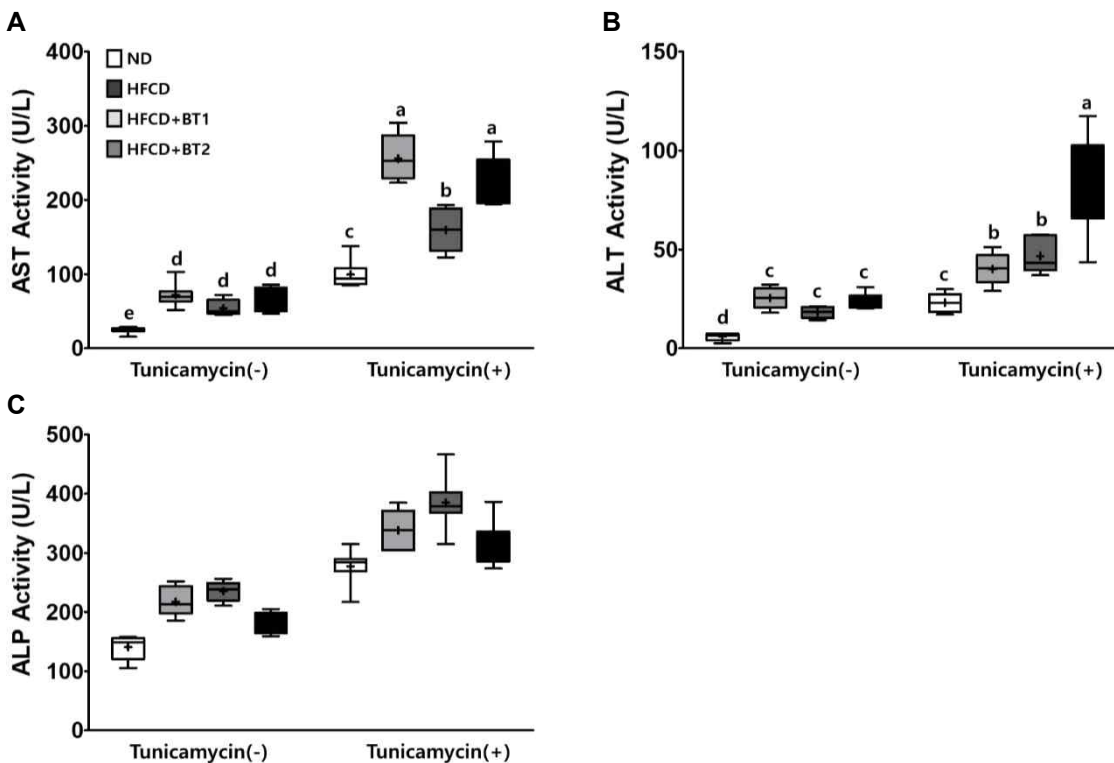


Figure 5. Effects of partial replacement of high-fat and high-cholesterol diet with beef tallow on the enzyme levels related to hepatic function. Four-week-old male SD rats were fed either a normal diet (ND), HFCD, HFCD partially replaced with regular beef tallow (HFCD + BT1), or HFCD partially replaced with BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio (HFCD + BT2) for 10 weeks. (A) Aspartate aminotransferase (AST), (B) alanine aminotransferase (ALT), and (C) alkaline phosphate (ALP) activities were measured. Values are presented as the means \pm standard deviation (SD); $n = 16$ per individual group. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFCD, high-fat and high-cholesterol diet; HFCD + BT1, high-fat and high-cholesterol diet + regular beef tallow; HFCD + BT2, high-fat and high-cholesterol diet + BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio.

- 혈청 중 AST(A), ALT(B) 및 ALP(C) 활성은 고지질 및 고콜레스테롤 식이를 급여한

그룹들(HFCD, HFCD+BT1, HFCD+BT2)이 정상식이(ND)를 섭취한 그룹에 비해 증가 하였고, tunicamycin로 소포체 스트레스 유발에 따라 AST, ALT 및 ALP 활성이 증가 하였음.

- 식이와 tunicamycin로 소포체 스트레스 유발 유무에 따라 혈청 중 AST 및 ALT 활성은 상호적으로 유의차가 나타났으며, tunicamycin을 투여하지 않았을 때는 정상식이(ND)에 비해 고지질 및 고콜레스테롤 식이(HFCD, HFCD+BT1, HFCD+BT2) 섭취 시 증가 하였음.

- Tunicamycin을 투여한 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1)은 AST 활성이 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에 비하여 유의적으로 감소 하였고, ALT 활성은 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD) 및 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1)에 비하여 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT2)에서 유의적으로 증가 하였음.

(7) 간 및 부고환지방 조직의 지질 함량

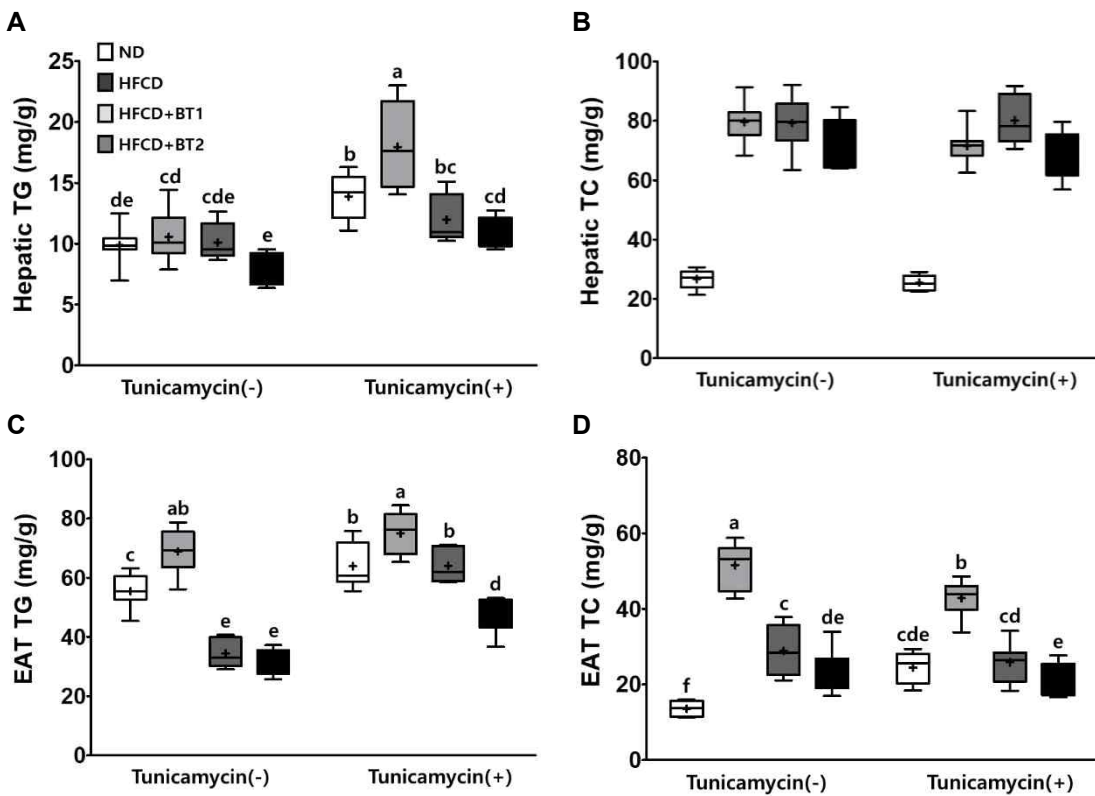


Figure 6. Effects of partial replacement of high-fat and high-cholesterol diet with beef tallow on the lipid contents in the liver and epididymal adipose tissue. Four-week-old male SD rats were fed either a normal diet (ND), HFCD, HFCD partially replaced with regular beef tallow (HFCD + BT1), or HFCD partially replaced with BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio (HFCD + BT2) for 10 weeks. (A) Hepatic triglyceride (TG), (B) hepatic total cholesterol (TC), (C) EAT TG, and (D) EAT TC levels were measured. Values are presented as the means \pm standard deviation (SD); $n = 16$ per individual group. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, $p < 0.05$. ND, normal diet; HFCD, high-fat and high-cholesterol diet; HFCD + BT1, high-fat and high-cholesterol diet + regular beef tallow; HFCD + BT2, high-fat and high-cholesterol diet + BT containing a lower $n-6/n-3$ ratio.

- 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에서 간 조직 TG(A), TC(B) 함량은 유의적으로 증가 하였으며 소포체 스트레스 유발 후에는 소포체 스트레스 유발 전에 비하여 간 조직 TG, TC 함량이 감소 하였음.

- 간 조직 중 TG 함량은 tunicamycin 투여와 상관없이 선서 우지를 첨가한 고지질 및

고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT2)에서 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에 비하여 유의적으로 감소 하였음.

- 정상식이 그룹(ND)에 비하여 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에서 부고환지방 조직 내 TG 및 TC 함량이 유의적으로 증가 하였으며 소포체 스트레스 유발 후에는 부고환지방 조직 내 TG 함량(C)은 유의적으로 증가 하였으나 TC 함량(D)은 유의적 차이가 없었음.

- Tunicamycin 투여 전 부고환지방 조직 내 TG 함량은 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD)에 비하여 타사 우지 또는 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1, HFCD+BT2)에서 유의적으로 감소 하였고 tunicamycin 투여 후에는 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD) 또는 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1)에 비하여 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT2)에서 유의적으로 감소 하였음.

- 부고환지방 조직 내 TC 함량은 tunicamycin 투여에 상관없이 선서 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT2)이 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD) 또는 타사 우지를 첨가한 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹(HFCD+BT1)에 비하여 유의적으로 감소 하였음.

(8) 간 조직 중 소포체 스트레스 관련 mRNA (BiP, CHOP) 발현 비교

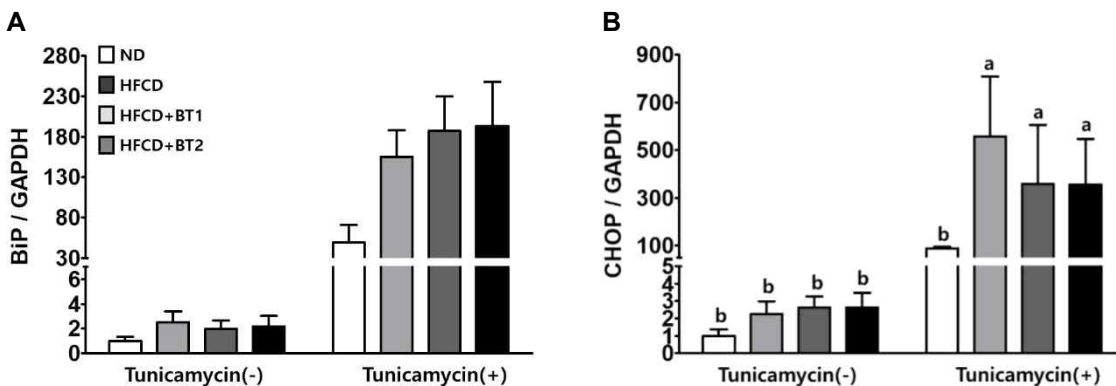


Figure 7. Effects of partial replacement of high-fat and high-cholesterol diet with beef tallow on the ER stress-related mRNA expression in the liver. Four-week-old male SD rats were fed either a normal diet (ND), HFCD, HFCD partially replaced with regular beef tallow (HFCD + BT1), or HFCD partially replaced with BT containing a lower *n*-6/*n*-3 ratio (HFCD + BT2) for 10 weeks. (A) Binding immunoglobulin prtein (BiP) level and (B) C/EBP homologous protein (CHOP) level in the liver. Values are presented as the means \pm standard deviation (SD); *n* = 16 per individual group. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly, *p*<0.05. ND, normal diet; HFCD, high-fat and high-cholesterol diet; HFCD + BT1, high-fat and high-cholesterol diet + regular beef tallow; HFCD + BT2, high-fat and high-cholesterol diet + BT containing a lower *n*-6/*n*-3 ratio.

- 간 조직 중 소포체 스트레스 마커인 BiP과 CHOP의 mRNA 발현은 tunicamycin 투여한 그룹들이 tunicamycin을 투여하지 않은 그룹에 비하여 유의적으로 증가 하였음.

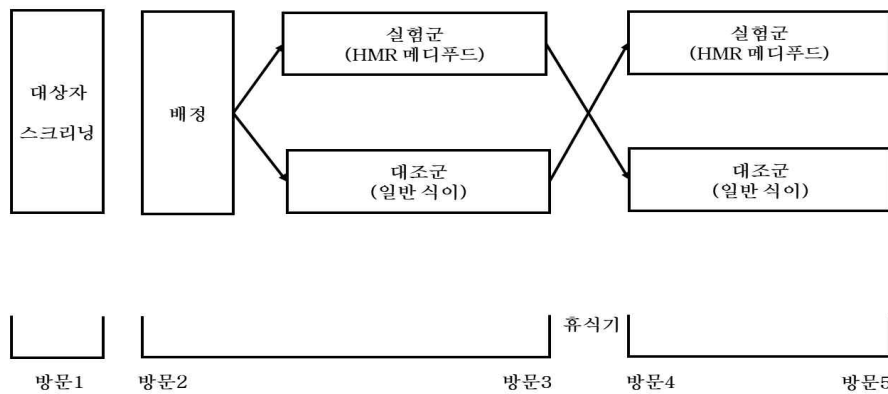
- 간 조직 중 BiP의 mRNA 발현은 식이와 tunicamycin 투여의 상관관계에 따른 유의적 차이는 없었음. 간 조직 중 CHOP의 mRNA 발현은 tunicamycin 투여 전에는 식이별 유의적 차이가 없었으나 tunicamycin 투여 후에는 정상 식이에 비하여 고지질 및 고콜레스테롤식이 그룹들(HFCD, HFCD+BT1, HFCD+BT2)에서 유의적으로 증가했으며 고지질 및 고콜레스테롤 식이 그룹 간 유의적 차이는 없었음.

□ 3협동연구개발기관 : 충북대학교병원

1) 오메가 밸런스 식단의 인체적용시험

(1) 연구 디자인

- 본 연구는 교차시험 디자인을 통한 임상연구임. 환자 자신이 치료군 및 대조군의 기회를 한번씩 갖게 되어 환자 간 변이(between-patient variation)를 줄일 수 있도록 고안됨.
- 인체적용시험대상자의 선정·제외기준에 적합한 76명을 확보하고, 방문2에 배정을 통하여 시험군 38명, 대조군 38명으로 나누어 각각 시험식품(HMR형 메디푸드) 및 일반식이(control)를 4주간 섭취 후 2주간 휴식기를 두고 시험군과 대조군을 서로 바꾸어 시험식품(HMR형 메디푸드) 및 일반식이(control)를 4주간 섭취함.



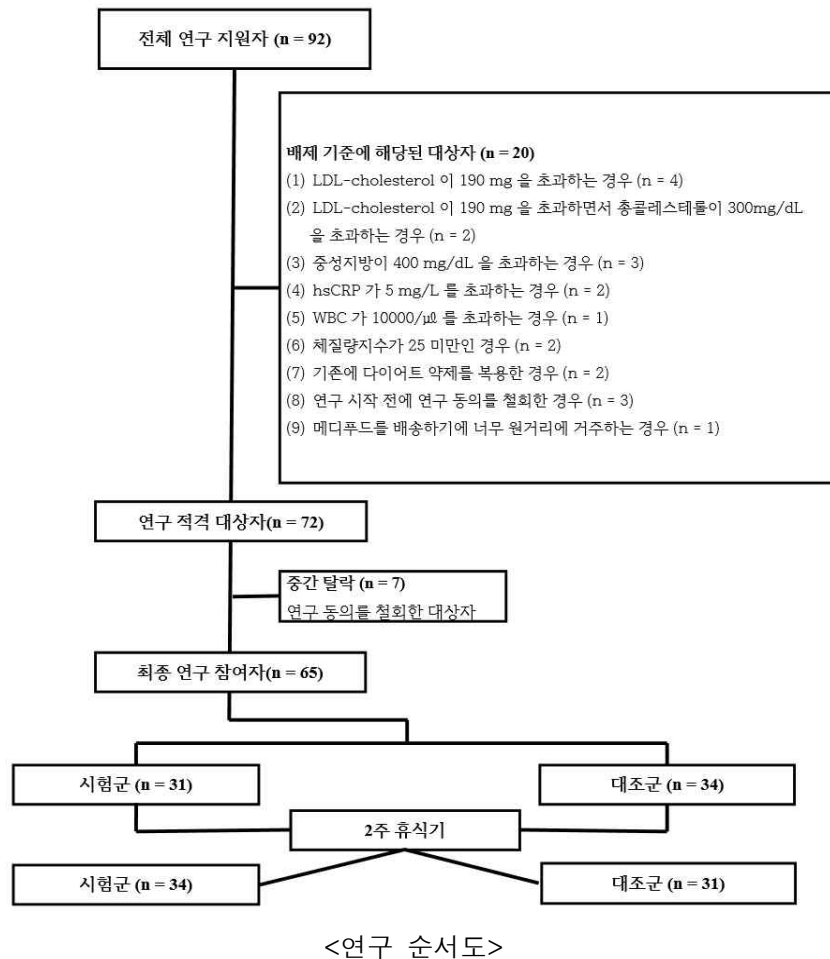
<연구진행 개요>

(2) 2차년도 연구 진행사항

- 40세 이상의 성인을 대상으로 HMR형 메디푸드 인체적용시험 시행 중(2020년 8월 19일~ 12월 31일)
- 총 76명 모집에 92명 지원, 선별검사 후 21명 탈락, 연구 중 7명 중도탈락, 현재 65명 연구 완료됨

(3) 대상자 선정기준 & 배제기준

선정기준	배제기준
① 체질량지수 25-40 kg/m ² 이내의 40세 이상 ② 수축기혈압 100 mmHg 이상 180 mmHg 미만, 이완기혈압 70 mmHg 이상 110 mmHg 미만 ③ 허리둘레 남자 90cm 이상, 여자 85cm 이상	① 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 심뇌혈관질환의 과거력이 있는 자 ② 심뇌혈관질환, 지질, 혈당, 혈압 및 체중에 영향을 미치는 약물을 투여중인 자 ③ 임상시험 기간 중 적극적인 체중감량을 의도하는 자 ④ 음주량: 주당 남자 14잔 이상, 여자 7잔 이상인 자 ⑤ 흡연자 ⑥ 혈액검사에서 이상이 있는 자(AST, ALT >100 IU/L, TG >400 mg/dL, total cholesterol >300mg/dL, LDL-cholesterol > 190 mg, WBC >10000/ μ l or <1500/ μ l, hsCRP >5mg/L) ⑦ 수축기혈압 >180 mmHg 또는 이완기혈압 >110 mmHg



(4) IRB 승인 사항

- 인체 적용시험에 대한 수행평가계획에 대해 충북대학교병원 IRB 정식 심사 승인 절차를 밟음.
IRB 신청을 위한 세부 임상계획서, 전체 연구자 서약서 및 업무 분담표, 피험자 동의서 및 피험자 피해 보상규약 마련하여 승인완료. 대상자 모집 공고문도 IRB 승인 완료함.
- 승인 진행 사항
 - ✓ 인체적용시험에 대한 수행 평가계획 IRB 승인
 - ✓ IRB 신청을 위한 세부 임상계획서 작성
 - ✓ 전체 연구자 이력서 및 임상시험 교육 이수 및 e-IRB 각각 개인 ID에 업로드
 - ✓ 전체 연구자 서약서 및 업무 분담표(서명본) 작성
 - ✓ 피험자의 동의서 작성
 - ✓ 피험자 피해 보상규약 마련
 - ✓ 대상자 모집 문건(공고문) 마련
 - ✓ 충북대학교병원 IRB 정식 심사 신청
 - ✓ IRB 승인 및 임상시험 진행

※ 본 과제의 문서보존기간은 3 년입니다.					
의뢰(지원)기관	동원수신식품기술기획평가원				
연구책임자	가정의학과 김용환				
IRB File No.	CBNUH 2021-02-024-002	심사내용	변경신청서	통지일자	2021.06.24
연구과제명	국문 HMR형 메디푸드와 만성 대사성질환 및 근감소증 질환에 미치는 효과 규명을 위한 임상시험연구 II				
영문	Clinical trial II to identify effects of HMR-type medifood on chronic metabolic diseases and sarcopenia				
임상시험코드	Study Nick Name				
연구분류1	<input type="checkbox"/> 약물 <input type="checkbox"/> 생물학적 제제 <input type="checkbox"/> 세포치료제 <input checked="" 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 type="checkbox"/> 해당사항없음				
연구분류2	<input checked="" type="checkbox"/> 인간대상연구 <input type="checkbox"/> 인체유래물(검체)연구 <input type="checkbox"/> 의무기록연구 <input type="checkbox"/> 유전자연구 <input type="checkbox"/> 유전자치료 <input type="checkbox"/> 배아연구 <input type="checkbox"/> 체세포복제배아연구 <input type="checkbox"/> 줄기세포주연구 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 (농기평 주관 오메가 3 밸런스 식품을 기반으로 한 식단 섭취 후 그 영향을 보는 연구)				
연구분류3	<input checked="" type="radio"/> 전향적 연구 <input type="radio"/> 후향적 연구 <input type="radio"/> 전향적 & 후향적 병행연구				
연구분류 4	<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 ()				
연구분류 5	<input type="checkbox"/> 인간을 대상으로 하지 않는 연구 Non-clinical study (in vitro, in vivo preclinical study)				
일반명			상품명		
전체피험자중래수	전체	150 명	국내	150 명	본원
연구승인기간	2021.04.08 ~ 2022.04.07				

지원의뢰기관	기관명	농원수신식품기술기획평가원	대표(직위)		성명	오경태
제출서류목록	(원부) 피험자 설명문 및 동의서 □ □ (원부) 과제기록서 □ □ (원부) 피험자 설명문 및 동의서 자가검정표 □ □ (원부) 연구자 이력서 및 GCP 이수증 사본 □ □ (원부) 연구자 서약서 □ □ (원부) 연구비 내역서 □ □ (원부) 제품설명서 □ □ (원부) 임상시험 계획서 □ □					
관련근거	평가일자	2020.08.19				
중간보고시기	2021년 06월 12일까지		비고			
심사결과	<input checked="" type="radio"/> 승인 <input type="radio"/> 시정승인 시험자의 권리, 안전과 복지에 영향을 주지 않는 변경 신청권 등을 승인합니다. 1. 계획서 1) 식단 섭취 기간: 6주 -> 4주 2. 동의서 1) 계획서 변경 반영 [모집문서] 1) 식이 섭취 6주 -> 4주 2) 총 기간: 16주 -> 12주 [기타] 1. 연구비내역서 변경 변경 전: 410,000,000원 변경 후: 190,000,000원 2. 연구예정기간 변경 변경 전: IRB 승인일 ~ 2020.06.18 변경 후: IRB 승인일 ~ 2021.12.31					

※ 연구자 준수사항
본 위원회에서 승인된 연구를 수행하는 모든 연구자들은 다음의 사항을 준수하여야 합니다.

1. 위원회에 승인 받은 계획서에 따라 연구를 수행하여야 합니다.
2. 위원회에 승인 받은 연구대상자 동의서를 사용하여야 합니다.
- 2-1. ICF, 개인정보활용동의서, 인체유래물연구동의서 등을 포함한 연구는 IRB 행정실에서 승인 스탬프를 득하신

- ※ 사용하여 주시기 바랍니다.
3. 위원회에 승인 받은 연구대상자 모집광고문을 사용하여야 합니다.
 4. 모국어가 한국어가 아닌 연구대상자들에게는 승인된 동의서를 연구대상자의 모국어로 인공된 번역본을 사용하며, 이러한 동의서 번역본은 반드시 위원회 승인을 받아야 합니다.
 5. 강제 혹은 부당한 영향이 없는 상태에서 충분한 설명에 근거한 동의 과정을 수행하고, 광범위한 연구대상자에게 연구에 참여하도록 고려할 수 있도록 충분한 기회를 제공하여야 합니다.
 6. 연구진행에 있어 연구대상자를 보호하기 위해 불가피한 경우를 제외하고 연구의 어떠한 변경이든 위원회의 사전 승인을 받고 수행하여야 합니다. 연구대상자들의 보호를 위해 취해진 어떠한 응급상황에서의 변경도 즉각 위원회에 보고하여야 합니다.
 7. 연구대상자에게 발생한 심각한 위험 요소의 제거가 필요하여 원 계획서와 다르게 연구를 실시해야 하는 경우, 연구대상자에게 발생하는 위험요소를 증가시키거나 임상연구의 실시에 중대한 영향을 미칠 수 있는 변경사항, 예상하지 못한 중대한 이상반응에 관한 사항, 연구대상자나 다른 사람들의 안전성이나 임상연구의 실시에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 새로운 정보에 관한 사항은 위원회에 신속히 보고하여야 합니다.
 8. 위원회의 승인은 1년을 초과할 수 없으며, 이후에도 임상시험을 지속하기 위해서는 적어도 승인 만료 2개월 전까지 '연구과제결정리스트'를 이용하여 연구 진행상황에 대해 중간보고를 하시기 바랍니다.
 9. 약사법, 의약품 임상시험 관리기준, 의료기기법, 의료기기 임상시험 관리기준, 생명윤리 및 안전에 관한 법률, 헬싱키 선언 및 ICH-GCP 등 국내외 관련 법규 및 가이드라인을 준수하여야 합니다.
 10. 헬싱키선언(제19조)에 따라 모든 임상시험은 첫 연구대상자 모집하기 전 공개적으로 접근이 가능한 임상연구 등록시스템(Primary Registry)에 등록하여 이를 공개하여야 하며, 예를 들어, 질병관리본부에서 운영하는 임상연구정보서비스(CRIS, <https://cris.nih.go.kr/>)를 이용할 수 있습니다.
 11. 연구종료시에는 종료 및 결과보고서를 작성하여 제출하여 주시기 바랍니다.
 12. 본 임상연구 결과는 임상시험시기관리법 제21조 제1항의 규정에 따라 연구결과도 학술목적 이외에 실시기관명을 사용할 수 없습니다.
 13. 심의결과가 시정승인인 경우 시정계획서를 제출하시면 신속심사로 심의되며, 보완인 경우 보완계획서를 제출하시면 정식심사로 심의됩니다.
 14. 시정승인이나 보완에 대한 이의가 있는 경우 시정 또는 보완계획서의 내용 상 이의신청임을 명시하여 제출하여 주시기 바랍니다.
 15. 심의결과가 반려인 경우 해당 안전은 시정계획서나 보완계획서를 작성할 수 없으며, 이의신청은 신규연구 계획서 제출을 통하여 이의신청임을 명시하여 제출하여 주시기 바랍니다.

※ 기타 통지사항

1. 본 위원회는 국제 임상시험 통일안(ICH) 및 임상시험관리기준(GCP)을 준수합니다.
2. 본 통지서는 KGCP 제7(호라목)에 따른 심사 통보서를 사용할 수 있습니다.

충북대학교병원 생명과학연구소윤리심의위원회 위원장



(5) 회의

- 매주 충북대학교병원 연구팀 자체 미팅 및 그린그래스바이오(주) 화상회의를 진행하여 연구의 연속성 및 연구과정에서의 애로사항에 대해 논의함.
- 코로나 19로 인해 외부연자를 많이 초청하지는 못했지만 건기식 소재의 repositioning, 세포막 및 DNA 레벨에서의 혈액 검사 및 인공지능의 활용. 기능의학의 관점에서 임상 영양학에 대한 강의 및 토론 시간을 가짐.

① HMR 세미나(혈액검사의 유전자 단계 분석의 인공지능 활용)

- 주제
 - 혈액 검사의 유전자 단계 분석에서 세포막 및 DNA 레벨에서의 인공지능의 적용 및 활용.
- 강사: 미국 네바다주립대학교 라스베가스 분교 컴퓨터공학과 강민곤 교수
- 일시: 2020년 8월 12일 오후 5시
- 장소: 충북대학교병원 소로리홀



2020. 8. 12. 혈액검사의 유전자 단계 분석의 인공지능 활용(네바다 주립대 강민곤 교수팀)

② HMR 세미나(건강기능식품 소재의 최신 연구 개발 동향)

- 주제
 - 숙잠을 이용한 숙취해소 음료의 인체적용 시험(농림식품기술기획평가원 과제 수행을 중심으로)
 - 후성유전학에서 오가노이드까지: 건기식 소재의 repositioning
- 강사: 가천대학교 식품생물공학과 이종훈 교수
- 일시: 2020년 10월 30일 오후 5시
- 장소: 충북대학교병원 집담회의실 I



2020. 10. 30. 건강기능식품 소재의 최신 연구 개발 동향 (가천대학교 이종훈 교수팀)

③ HMR형 메디푸드개발 임상시험 세미나(기능의학의 관점에서 임상영양학이란?)

- 주제
 - 혈액검사의 기능의학적 해석
 - 유전자 정보를 활용한 연구(KoGES vs Multi omics)

- 모발미네랄 검사 및 소변유기산 검사의 이해
- 강사
 - 연세대학교 강남세브란스병원 가정의학과 이용제 교수
 - 연세대학교 용인세브란스병원 가정의학과 정동혁 교수
 - 연세대학교 용인세브란스병원 가정의학과 박병진 교수
- 일시: 2020년 11월 25일 오후 5시
- 장소: 충북대학교병원 수암홀



2020. 11. 25. 기능의학의 관점에서 임상영양학이란
(강남세브란스 이용제, 용인세브란스 정동혁, 박병진 교수)

(6) 식단 정보 및 유의사항

<식단 섭취 시 유의사항>

1. 시험용 식품의 조리 및 보관

시험용 식품의 조리

- 1) 식재료 구매, 검수, 전처리, 1차 가공, 조리 및 가열
- 2) 가열조건: 식품의 중심부 온도가 75℃ 이상에서 최소 10분 이상 가열 유지
- 3) 가공 및 조리 후 10℃ 이하로 신속 냉각
- 4) 식품의 위생과 안전성을 고려하여 밥, 국, 반찬 4가지를 각각 개별 용기에 계량하여 소분 포장
- 5) 시험용 식품의 보관조건: 제조일로부터 5일까지 냉장보관(0~10℃)

2. 시험용 식품의 포장 및 배송

1) 3단계 포장

- 메뉴의 개별 소분 포장
- 1끼 set 구성의 박스 포장
- 2일치 식단의 아이스박스 포장:朝食 메뉴 2일치 + 1끼 set 구성의 박스 4개

2) 2일치 식단의 냉장 온도 유지를 위해 아이스팩 10개씩 제공

3) 연구 참여자들의 시험용 식품 수령 주소(주택 혹은 직장)로 택배 발송

3. 시험식품의 식단 정보

1주	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
----	----	----	----	----	----	----	----

조식		구운달걀 요거트	소시지프리타 타 우유	우유버터야채 죽 요거트	소고기야채죽 우유	구운달걀 요거트	구운라따뚜이 우유	요거트 우유버터죽 소고기미역국 달걀 돼지LA갈비 소불고기
중식	밥	잡곡밥	보리밥	돼지고기김치 볶음밥	현미밥	흑미밥	흑미밥	
	국	오징어우국	콩나물국	소고기버섯우 국	버섯된장국	얼갈이된장국	한우갈비탕	
	주찬	돈육매콤불고 기	홍천화로구이	달걀후라이	육수불고기	허브누룩소금 삼겹구이		
	부찬 1	새송이버섯나 물	애호박전	콩나물무침	더덕구이	콩나물무침	도라지생채	
	부찬 2	고구마줄기볶 음	깻잎순나물볶 음	들기름에 구 운 김	숙갓나물	도라지오이생 채	취나물무침	
	김치	열무김치	배추김치	얼갈이물김치	배추김치	포기김치	총각무김치	
석식	밥	현미밥	현미밥	귀리밥	흑미밥	귀리밥	달걀우유죽	
	국	다시마두부국	소고기우국	닭개장	새우살달걀국	소고기우국	저염미소국	
	주찬	소고기카레	바싹불고기	허브소금삼겹 구이	치즈떡갈비	칠리치킨스튜	참스테인크	
	부찬 1	치즈채소볶음	마늘쫄볶음	요거트샐러드	고사리나물	단호박요거트 샐러드	어린잎샐러드	
	부찬 2	오이피클	코울슬로	쌍채소	연근조림	잔멸치파리볶 음	단호박감자샐 러드	
	김치	깍두기	갓김치	갓김치	백김치	열무김치	고추피클	
에너지(kcal)	2160.57	2254.85	2136.14	2287.40	2104.23	2247.88	1393.37	
탄수화물(g)	241.61	221.70	214.08	273.00	229.64	180.69	63.87	
지질(g)	53.98	75.53	27.75	82.60	32.05	127.09	45.55	
단백질(g)	76.91	72.60	66.97	77.08	99.324	84.63	57.09	
나트륨(mg)	4197.85	2155.22	3418.11	4672.69	2694.00	3906.78	1714.74	
오메가-3(g)	0.86	0.84	0.49	0.73	0.93	1.02	0.70	
2주	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일	
조식	우유버터죽 우유	에그피자 요거트	소고기야채죽 우유	우유버터야채 죽 요거트	구운달걀 우유	아메리칸브랙 퍼스트 요거트	우유 소고기죽 소고기우국 달걀 삼겹살 소고기장조림	
중식	밥	검정콩밥	잡곡밥	보리밥	현미밥	현미밥	귀리밥	
	국	양송이밀크스 프	근대된장국	소고기미역국	김치순두부국	아욱된장국	스끼야끼	
	주찬	함박스테이크	바싹불고기	허브누룩소금 삼겹구이	치즈떡갈비	홍천화로구이	고추짬야찌	
	부찬 1	비타민샐러드	연근호두조림	고사리들깨볶 음	오이지무침	감자푹고추조 림	미역초무침	
	부찬 2	무비트피클	청경채겉절이	열무된장나물	무나물	파프리카숙주 나물	칠리소스	
	김치	포기김치	총각김치	백김치	포기김치	갓김치	포기김치	
석식	밥	보리밥	흑미밥	현미밥	검정콩밥	현미밥	한우불고기비 빔밥	
	국	맑은버섯국	닭곰탕	한우육개장	우거지된장국	소고기우국	들깨미역국	
	주찬	맥적		삼치레몬구이	돈육매콤불고 기	제육볶음	달걀	
	부찬 1	숙갓나물	오이고추된장 무침	우영채조림	시금치나물	참나물유자청 무침	김	
	부찬 2	미역줄기볶음	마늘쫄무침	치커리양배추 겉절이	삼색샐러드	숙갓고추장무 침		
	김치	깍두기	총각김치	포기김치	깍두기	포기김치	동치미	
에너지(kcal)	2231.28	2288.97	2163.82	2219.287	2168.31	2297.14	1386.66	
탄수화물(g)	258.40	222.94	230.62	238.35	245.07	221.82	67.39	
지질(g)	45.73	104.28	63.75	56.82	14.41	105.35	57.69	

단백질(g)	67.60	99.72	80.76	63.01	77.14	82.68	51.90
나트륨(mg)	3419.86	4352.91	3463.80	5007.35	3624.05	4935.17	1414.35
오메가-3(g)	0.50	1.16	0.85	0.46	0.68	1.12	0.48

4. 7일차(일요일) 일일식사의 가이드라인

[식사량]

임상시험을 위한 식단은 하루 2,100~2,200kcal로 맞춤 설계되어 있습니다. 7일 차마다 자율적으로 식사하시되 식사량은 동일하게 유지해주시기 바랍니다.

1) 밥(200g)

□ 밥을 드실 때는 햇반 1개(200g)의 양을 드시되 현미, 흑미, 보리와 섞어 드실 것을 권해드립니다.



햇반 1개(200g)



식빵 3장(200g)



고구마 2개(200g)



감자 2개(200g)

2) 국물류(250g)



- 찌개보다는 맑은 국으로 드시고 가정에서 사용하는 국그릇의 절반 정도 양만큼 담아 드시는 것이 좋습니다.

3) 주반찬(100~150g)

제공되는 육류의 양만큼만 맛있게 익혀서 드시면 됩니다.

4) 부반찬(70g)

- 2가지의 반찬만 정해서 드시되 가정에서 사용하는 국자(보통 크기)의 1회 분량만큼만 덜어서 드세요.

5) 김치(40g)_

- 밥 숟가락 기준으로 2회 분량만큼만 덜어서 드세요.

6) 간식

■ 간식은 200kcal 내에서 드세요.

- 100kcal 기준

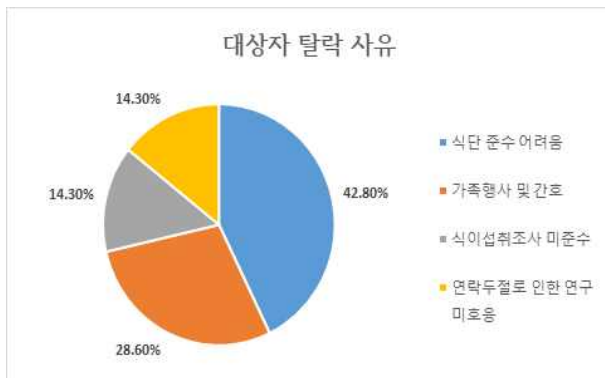
찐고구마 1/2개	감자 1개	밤 3알	우유 1컵	플레인요거트 1컵
바나나 1개	작은 귤 2개	오렌지 1개	배 1/2개	귤 2개

- 50kcal 기준

딸기 7개, 사과 1/3

(7) 대상자 탈락 사유

- 탈락기준: 연구과정 중 환자 식이조사용 사진 업로드를 80% 이상 마치지 못한 사람
- 탈락 사유별로 살펴보면 다음과 같음.
- ✓ 연구 대상자 중 회사 사정 및 개인 사정으로 정해진 식단을 잘 섭취하지 못함(3명).
- ✓ 가족 행사(1명) 및 가족의 병원 입원으로 도시락 식사를 못함(1명).
- ✓ 정기적으로 시험군에서 식사 전후의 사진을 올리지 않아 정확한 분석이 어려운 경우(1명).
- ✓ 지속적으로 연락이 어려워 환자의 상황 및 기록을 알 수 없음(1명).



사유	수(%)
식단 준수 어려움	3명(42.80%)
가족행사 및 간호	2명(28.60%)
식이섭취조사 미준수	1명(14.30%)
연락두절로 인한 연구 미호응	1명(14.30%)

(8) 임상시험 식단 조리, 보관 및 배송

① 식단의 제공

- 임상시험에 제공되는 도시락은 1일 2회 식사로 중식과 석식이 제공됨.
- 조식은 유제품 및 간편조리식품으로 별도로 제공되었음. 중식과 석식은 조선대학교 이재준 교수님 팀에서 계획한 메뉴 및 레시피에 의해 조리되었음.
- 조리는 배송일 기준 1일전과 배송 당일에 실시함. 신선도 유지를 위해 밥류와 국, 탕류만 배송 1일전 조리함.
- 밥류는 조리 즉시, -18℃ 이하 냉동 보관하였음. 국, 탕류는 조리 후 충분히 식힌 후 10℃ 이하에서 냉장 보관함.

② 제공되는 식사의 식품용기

- 식품이 담긴 식품용기는 한국건설생활환경시험연구원에서 안정성을 검증받은 인체에 유해하지 않은 제품들로만 사용하였음.
- 또한 도시락 섭취 전 전자레인지로 데워도 환경 호르몬이 배출되지 않는 식약처에서 검증받은 플라스틱 용기들로 구성함.

- 환경보호를 위해 1회용이나 분리수거에 의해 플라스틱류로 배출하면 재활용이 가능한 제품으로 구성함.

③ 식단의 배송

- 각 종류별 용기에 나누어진 도시락은 밥1, 국1, 반찬4가지 구성으로 종이박스로 포장하였음. 이 종이박스는 보냉 아이스박스에 아이스팩과 함께 밀봉됨.
- 보냉 아이스박스는 냉동/냉장 전용차량을 이용하여 시험군에게 그린그래스바이오(주)의 전문 물류기사가 직접 배송 전달함. 차량 이동 시에는 전용차량의 냉장온도를 10℃ 이하로 유지하여 도시락 변질을 최소화함.

④ 임상시험 대상자 보호

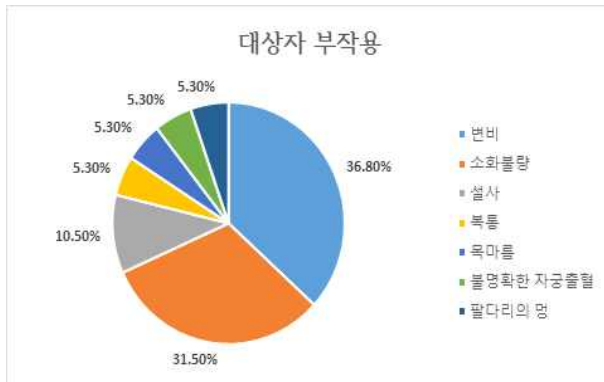
- 배송되는 도시락은 그린그래스바이오(주) 관리자가 연구 대상자의 요청에 따라 배송장소 및 시간을 조정하였음. 또한 도시락 수령이 잘 되었는지 추적관리를 지속적으로 진행하였음.
- 시험군에게 배송하는 조리된 도시락에 대해서는 생산물배상보험에 가입하여 연구 대상자에게 연구과정에서 발생할 수 있는 인체 부작용 등 배송 및 보관으로 인한 문제 발생 시 보험에 의해 보상받을 수 있도록 함.

(9) 식품섭취조사 방법

- 식품섭취조사는 실험군의 경우 사전조사와 실험기간인 4주 동안 매일 진행함. 대조군의 경우 사전조사와 실험군의 실험기간 동안 2주째, 4주째 1일씩 2회 24시간 회상법으로 실시하였음. wash-out 기간 중에는 식이 제한이 없어 두 군에서 모두 1회 24시간 회상법으로 실시함.
- 시험군의 식품섭취량은 사전조사에서만 24시간 회상법으로 조사하였고, 그 이후에는 모두 식사기록 법으로 조사를 진행함. 사전조사에서는 미리 훈련을 받은 조사원들이 대면면담을 통해 대상자들이 그 전날 섭취한 음식에 대해서 회상하는 24시간 회상법으로 식품섭취조사를 진행함. 이 때 조사원들은 대상자들이 정확한 분량을 회상할 수 있도록 실물사진을 보여주고 목측량을 조사하였음. 또한 이후의 식품섭취량 조사를 위한 식사기록법의 진행 및 방법에 대해 설명함.
- 시험군은 실험기간 동안 매일 식품을 섭취할 때마다 섭취 전과 후의 사진을 찍어 날짜와 끼니를 적고 카카오톡 채널을 통해 전송하도록 함.
- 대조군은 실험기간 동안 비연속 2일간 섭취한 식품의 섭취 전과 후의 사진을 찍어 날짜와 끼니를 적고 카카오톡 채널을 통해 전송하도록 함.

(10) 대상자 부작용

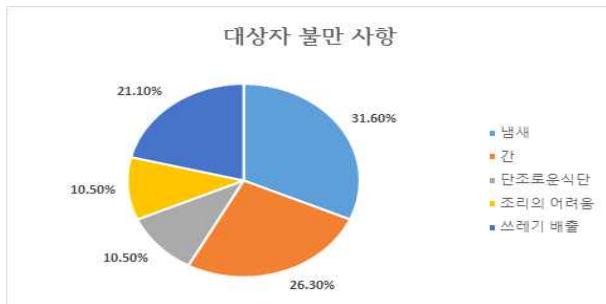
- 대상자 부작용 중 불명확한 자궁출혈 및 멍이 드는 증상에 대해서는 병원을 방문하여 의사인 연구원이 진찰함. 진찰 후 연구와의 명확한 인과관계가 떨어지는 것으로 사료되어 환자의 동의하에 경과 관찰을 진행 중임.
- 그 외 나머지 식이 섭취 중 또는 이후에 발생한 증상에 대해서는 유선상으로 확인하였음. 호소한 증상에 대해서는 증상이 심하지 않아 환자의 진료 의사를 확인한 후 경과를 관찰하였음.



신체증상(총 13명)	총 19건
변비	7건(36.8%)
소화불량	6건(31.5%)
설사	2건(10.5%)
복통	1건(5.3%)
목마름	1건(5.3%)
불명확한 자궁출혈	1건(5.3%)
팔다리의 멍	1건(5.3%)

(11) 대상자 불만 사항

- 연구 진행 중에 대상자들이 언급한 요청 사항 및 탈락자 문진 시 개선 요청사항이 있었고 내용은 다음과 같음.
- ✓ 냄새: 고기에서 먹기 힘들 정도의 냄새를 호소함(6명).
- ✓ 간: 맛이 너무 짜거나 싱거움이 보고함(5명).
- ✓ 단조로운 식단: 비슷한 음식의 반복으로 식사를 지속하기 어려움(2명)
- ✓ 조리의 어려움: 일요일에 배송되는 식재료로 조리해 먹기에 번거로움이 있음을 호소(2명).
- ✓ 쓰레기 배출: 일회용기 등 쓰레기가 많이 나옴을 호소함(4명).



불만사항	총 건
냄새	6명(31.6%)
간	5명(26.3%)
단조로운 식단	2명(10.5%)
조리의 어려움	2명(10.5%)
쓰레기 배출	4명(21.1%)

(12) 영양소 섭취량 분석

- 충북대학교 식품영양학과 현대선 교수 팀의 영양사 2명이 분석을 진행함.
- 그린그래스바이오(주)에서 보내준 각 식품 및 레시피로부터 칼로리, 영양성분(열량, 탄수화물, 단백질, 지방), 오메가 3 및 오메가 6의 100g당 그램(g)수에 대해 한국영양학회에서 개발한 영양소 환산 프로그램인 CAN-Pro 5.0을 이용하여 계산함. 분석함.
- 그린그래스바이오(주)에서 기존에 제조하여 제공했던 가공식품의 경우 영양성분, 오메가 3, 오메가 6 함량은 그린그래스바이오(주)에서 분석한 값을 이용했음.
- CAN-Pro 5.0에 없는 식품의 경우 국가식품 표준성분표, 식품의약품안전처의 영양성분 데이터베이스, 제조업체의 영양표시 등으로부터 영양소 함량 자료를 입력하여 계산하였음.
- 24시간 회상법 또는 사진으로 조사한 식사기록을 검토하여 섭취한 각 식품의 목측량을 중량으로 환산하였음.
- 이 중량을 CAN-Pro 5.0에 대입하여 열량, 영양성분, 오메가 3 및 오메가 6의 양 및 비율을 분석함.
- 시험군의 경우 실험기간인 28일 동안 섭취한 영양소 섭취량 총량을 계산하였으며, 대조군의 경우에는 같은 기간 동안 조사한 2일의 섭취량을 평균 내어 1일 평균 섭취량으로 계산 후 28일간의 양으로 계산하여 시험군의 총량과 비교함.

(13) 대사 지표 및 오메가 인덱스 분석

- 대사지표
 - ✓ 혈액 샘플은 8시간의 금식 후 아침에 연구 간호사가 채혈함.
 - ✓ WBC, RBC, Hb, Hct, platelet: Sysmex Xn 9000 (Sysmex, Japan)
 - ✓ Insulin: e801 (Roche, USA)
 - ✓ Glucose, g-GTP, protein, albumin, AST, ALT, BUN, Creatinine, Total cholesterol, Triglyceride, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, HbA1c, hsCRP: Cobas c502 (Roche, Germany)
 - ✓ Cystatin C: Toshiba c8000 (Gentian, Norway)
 - ✓ 인슐린 저항성에 대한 검사는 HOMA-IR을 다음 식으로 계산함.

$$\text{HOMA-IR} = \left\{ \frac{\text{fasting insulin (mU/mL)} \times \text{fasting glucose (mg/dL)}}{405} \right\}$$
- 소변 분석
 - ✓ 소변 분석 검사는 환자에게 소변 채취 멸균용기를 제공하여 중간뇨 채집함.
 - ✓ Routine urinalysis: UF-1000i (Sysmex, Japan) 및 Uriscna super plus (YD Diagnostics, Korea).
 - ✓ Urine microalbumin: TBA-c8000 (Wako, Japan)
 - ✓ Urine creatinine: Cobas c502 (Roche, Germany)
- 오메가 지방산 분석
 - ✓ 오메가 지방산 분석은 항산화 처리된 Dired Blood Spot 카드에 전혈을 2-3방울 떨어뜨려 오메가 퀀트 아시아의 Gas Chromatography 방식으로 GC-2010 Plus (Shimadzu, Japan) 장비를 사용하여 분석함.
 - ✓ HS-Omega-3 Index와 오메가-3, 오메가-6, 불포화, 포화, 트랜스 지방산의 구성 및 오메가-6/오메가-3, AA/EPA 2가지의 지방산 비율을 확인함. 또한 측정결과를 바탕으로 환자의 체내 오메가-6와 오메가-3 균형여부, AA/EPA를 통한 체내 염증여부 등을 종합적으로 판단함.

(14) 피험자 설명문 및 동의서(scan)





2) 오메가 밸런스 식단의 연구 결과

(1) 선행 연구

2014년도~ 2018년도 국민건강조사 자료를 이용하여 근감소성 비만과 오메가 3 지방산의 섭취와의 관련성을 확인하는 선행연구에서 연구진은 평균 68.8세의 남성과 68.5세의 여성을 대상으로 오메가 3지방산 섭취 비율에 따른 사분위수를 비교하여 보았을 때 여성에서 오메가 3 지방산 섭취 비율이 가장 낮은 사분위수에서 근감소성 비만의 유병률이 가장 높음을 확인할 수 있었고(17.4%), 오메가 3 지방산 섭취 비율이 가장 높은 사분위수에서 근감소성 비만의 유병률이 가장 낮음을 알 수 있었음. (Figure 1. & Table 1.)

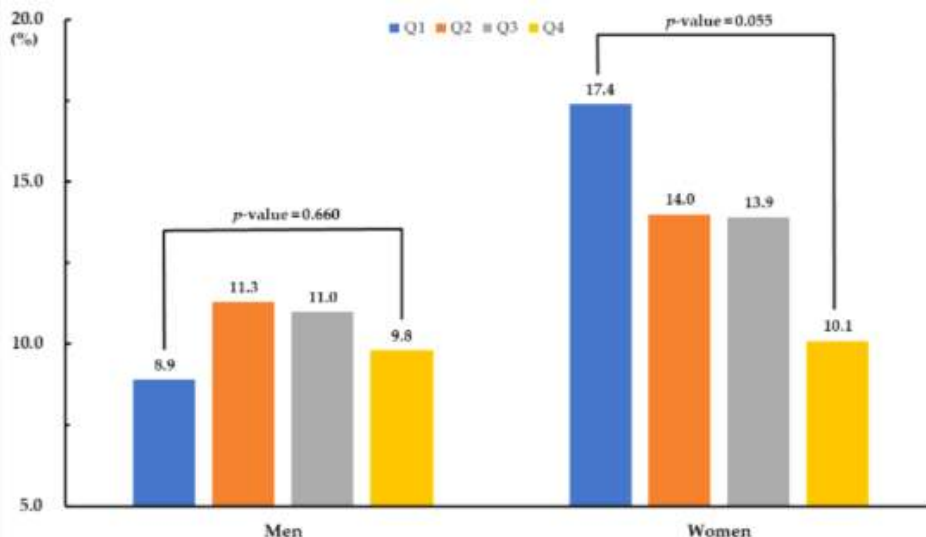


Figure 1. 선행 연구 대상자의 오메가 3 섭취에 따른 근감소증 비만 유병률

Males	Q1	Q2	Q3	Q4
	(<0.4)	(0.4-0.7)	(0.7-1.1)	(≥1.1)
Model 1	1 (ref)	1.288 (0.776-2.138)	1.298 (0.804-2.097)	1.118 (0.701-1.782)
Model 2	1 (ref)	1.668 (0.868-3.205)	1.160 (0.592-2.272)	1.000 (0.512-1.953)
Model 3	1 (ref)	1.563 (0.802-3.047)	1.246 (0.611-2.542)	0.924 (0.458-1.864)
Females	Q1	Q2	Q3	Q4
	(<0.4)	(0.4-0.7)	(0.7-1.2)	(≥1.2)
Model 1	1 (ref)	0.807 (0.534-1.221)	0.847 (0.552-1.299)	0.603 (0.376-0.967)
Model 2	1 (ref)	0.604 (0.355-1.028)	0.649 (0.394-1.072)	0.282 (0.129-0.617)
Model 3	1 (ref)	0.663 (0.379-1.160)	0.640 (0.372-1.102)	0.246 (0.113-0.534)

Table 1. 선행 연구 대상자의 보정 후 보정 후 근감소증 비만 유병률

보정사항

모델 1: 나이.

모델 2: 나이, 연령, BMI, 총 콜레스테롤, 수축기 혈압, 공복 혈장 포도당, AST, hsCRP.

모델 3: 모델 2의 변수에 현재 흡연 상태, 과음, 경제적 상태, 결혼 상태, 교육 기간, 직업, 충분한 신체 활동, 당뇨병 병력, 고혈압 병력 및 단백질 섭취량.

(2) 오메가 밸런스 식단의 인체적용시험 I의 연구결과

선행연구를 바탕으로 오메가 6 및 오메가 3의 비율이 1:4로 설계된 가정간편식이 건강한 비만인 개인의 심혈관 대사 및 만성 대사성 질환에 대한 매개변수를 개선하는지에 대한 1차년도 연구를 진행하였고 오메가 밸런스 도시락 시험군 식이와 일반 식이를 섭취한 대상에 대해서 분석한 결과 그룹 간 체질량 지수 (BMI)와 체중은 4주간 식이 섭취 전후로 유의한 차이가 있었음. 집단내의 비교에서는 시험군 내에서는 체질량 지수, 체중, 허리둘레, 혈압, 중성지방, 당화혈색소, TyG index 및 TG/HDL 비율은 감소하였음. 그러나 대조군내에서는 이완기 혈압과 당뇨병 지표인 당화혈색소만이 개선되었음.

CAN-Pro 5.0으로 총 식이섭취 분석 조사 결과 오메가 밸런스 식단을 섭취한 시험군이 일반 식이를 섭취한 대조군에 비해 단백질 및 오메가 3 및 6의 섭취량 증가가 관찰되었으며 오메가 밸런스도 시험군이 4.9, 대조군이 9.2로 유의미한 호전 양상을 지님(Table 2).

	Home Meal Replacement			Control Diet			Between-Group Differences	
	Before	During	p-Value	Before	During	p-Value	Before	During
Total energy, kcal/d	1745.5 ± 519.8	2050.8 ± 189.4	<0.001	1766.6 ± 447.6	1705.9 ± 307.9	0.290	0.807	<0.001
Carbohydrates, g/d	256.5 ± 85.0	221.5 ± 18.9	0.001	240.6 ± 75.5	242.6 ± 48.6	0.833	0.265	0.002
Protein, g/d	63.7 ± 25.1	100.1 ± 11.2	<0.001	67.4 ± 24.0	64.9 ± 15.5	0.476	0.116	<0.001
Fat, g/d	48.8 ± 21.7	87.7 ± 9.6	<0.001	55.0 ± 22.3	49.6 ± 15.3	0.086	0.407	<0.001
¹ ω3FA, g/d	0.5 ± 0.7	2.0 ± 0.3	<0.001	0.4 ± 0.6	0.8 ± 1.1	0.050	0.975	<0.001
² ω6FA, g/d	3.5 ± 4.9	9.6 ± 1.2	<0.001	2.8 ± 2.9	3.6 ± 2.5	0.094	0.324	<0.001
ω6FA/ω3FA ratio	12.2 ± 9.5	4.9 ± 0.0	<0.001	10.6 ± 7.6	9.2 ± 5.6	0.200	0.309	<0.001

Table 2. 2차 년도 연구 대상자의 식이 섭취 분석(1일 평균값)

심혈관 대사 지표 분석에 있어서는 체질량지수는 시험군에서는 28.2kg/m²에서 28.0kg/m²으로 평균값이 -0.2kg/m² 감소 소견을, 대조군에서는 28.1kg/m²에서 28.0kg/m²으로 평균값이 -0.1kg/m² 감소되는 소견을 보였고 통계적으로 시험군이 대조군에 비해 유의미하게 체질량지수를 낮추는 소견이 관찰됨. 체중에서도 마찬가지로 시험군이 74.4kg에서 73.7kg으로, 대조군이 74.0kg에서 73.9kg으로 감소되었고, 통계적으로도 유의미하게 시험군에서 체중이 더 감소된 소견이 관찰됨(Table 3).

	HMR				Control (Regular Diet)				Between-Group Differences		
	Before	After	Difference	p [†]	Before	After	Difference	p [†]	p [*]	p [§]	p [#]
BMI, kg/m ²	28.2 ± 2.8	28.0 ± 2.9	-0.2 ± 0.4	<0.001	28.1 ± 2.9	28.0 ± 3.0	-0.1 ± 0.4	0.218	0.016	0.044	0.034
Weight, kg	74.4 ± 9.7	73.7 ± 9.6	-0.6 ± 1.2	<0.001	74.0 ± 9.6	73.9 ± 9.7	-0.1 ± 1.0	0.406	0.008	0.019	0.022
¹⁰ WC, cm	92.1 ± 7.2	90.4 ± 7.0	-1.7 ± 3.5	<0.001	91.7 ± 6.8	91.2 ± 7.7	-0.7 ± 2.9	0.060	0.096	0.452	0.093
⁶ SBP, mmHg	126.3 ± 11.3	123.3 ± 10.7	-3.0 ± 8.0	0.004	126.8 ± 12.5	125.8 ± 12.1	-0.8 ± 13.0	0.645	0.256	0.116	0.299
¹ DBP, mmHg	81.1 ± 10.7	79.2 ± 9.7	-1.9 ± 6.4	0.019	81.8 ± 9.8	79.2 ± 8.4	-2.4 ± 8.9	0.036	0.731	0.652	0.717
⁷ TC, mg/dL	205.1 ± 35.7	206.0 ± 36.1	0.9 ± 20.5	0.729	202.6 ± 34.6	204.3 ± 36.1	1.7 ± 19.3	0.487	0.821	0.619	0.835
⁸ TG, mg/dL	134.1 ± 64.6	115.6 ± 48.4	-18.5 ± 55.9	0.010	135.7 ± 71.0	130.2 ± 69.3	-5.6 ± 53.4	0.408	0.183	0.230	0.175
³ HDL-C, mg/dL	54.0 ± 14.4	54.5 ± 13.5	0.6 ± 6.4	0.461	54.8 ± 13.7	54.1 ± 13.7	-0.7 ± 5.8	0.336	0.232	0.172	0.221
⁵ LDL-C, mg/dL	137.2 ± 31.7	138.3 ± 32.3	1.1 ± 21.2	0.134	133.9 ± 27.9	137.0 ± 32.0	3.0 ± 18.0	0.757	0.578	0.559	0.598
² HbA1c, %	5.5 ± 0.4	5.4 ± 0.4	-0.0 ± 0.1	<0.001	5.5 ± 0.4	5.5 ± 0.4	0.0 ± 0.1	0.033	0.214	0.402	0.247
Glucose, mg/dL	93.9 ± 15.4	95.1 ± 13.4	1.2 ± 8.3	0.138	93.7 ± 12.5	94.1 ± 11.1	0.4 ± 7.9	0.796	0.579	0.855	0.591
Insulin, IU/mL	9.2 ± 5.9	8.9 ± 5.8	-0.3 ± 5.1	0.615	9.4 ± 5.7	9.4 ± 4.5	0.1 ± 4.3	0.902	0.641	0.168	0.641
⁴ HOMA-IR	2.3 ± 2.1	2.1 ± 1.5	-0.1 ± 1.6	0.504	2.2 ± 1.7	2.2 ± 1.3	-0.0 ± 1.1	0.999	0.576	0.125	0.559
⁹ TyG index	8.6 ± 0.5	8.5 ± 0.4	-0.1 ± 0.4	0.002	8.6 ± 0.5	8.6 ± 0.5	-0.0 ± 0.4	0.829	0.260	0.341	0.266
TG/HDL-C ratio	2.8 ± 1.9	2.3 ± 1.5	-0.5 ± 1.6	0.032	2.8 ± 2.1	2.7 ± 1.9	-0.1 ± 1.3	0.335	0.156	0.116	0.142

Table 3. 2차 년도 연구 대상자의 심혈관 대사 지표 분석

염증 지표에 대한 분석에서 그룹 간 변화를 나타내는 유의미한 지표는 발견되지 않았으나 시험군내에서는 급성 염증 지표인 Hs-CRP가 -0.09 감소한 소견이 관찰됨.(Table 4.)

	ω-balanced Diet				Control (self) diet				Between group		
	Before	After	Difference	p-value [†]	Before	After	Difference	p-value [†]	p ^{group}	p ^{time}	p ^{interaction}
WBC, ¹⁰ 4	6280 ± 1642	6169 ± 1396	-110 ± 850	0.301	6298 ± 1315	6309 ± 1401	110 ± 1230	0.943	0.806	0.818	0.741
Hs-CRP, mg/dL	1.10 ± 0.91	1.01 ± 0.91	-0.09 ± 0.37	0.047	1.15 ± 0.83	1.17 ± 0.95	0.02 ± 0.64	0.776	0.504	0.243	0.105
Protein, g/dL	7.38 ± 0.35	7.46 ± 0.37	0.72 ± 0.20	0.005	7.42 ± 0.37	7.42 ± 0.37	0.01 ± 0.32	0.874	0.989	0.161	0.237
BUN, mg/dL	13.34 ± 3.47	13.31 ± 3.58	-0.03 ± 2.40	0.917	13.23 ± 3.12	12.95 ± 3.24	-0.28 ± 2.89	0.439	0.419	0.910	0.261
Creatinine, mg/dL	0.74 ± 0.16	0.76 ± 0.17	0.03 ± 0.05	<0.001	0.73 ± 0.16	0.75 ± 0.16	0.19 ± 0.07	0.034	0.649	<0.001	0.354
Cystatin C, mg/L	0.70 ± 0.11	0.69 ± 0.10	-0.01 ± 0.05	0.102	0.70 ± 0.11	0.70 ± 0.11	0.0 ± 0.06	0.890	0.699	0.364	0.274
γ-GTP, mg/L	33.67 ± 35.41	30.32 ± 30.95	-3.35 ± 14.38	0.069	31.89 ± 31.89	29.30 ± 29.31	-2.59 ± 13.59	0.132	0.737	0.035	0.785
ALT, IU/L	27.58 ± 22.20	25.52 ± 20.85	-2.06 ± 9.79	0.097	25.30 ± 17.46	24.45 ± 17.23	-0.84 ± 11.12	0.546	0.554	0.162	0.081
Albumin, g/dL	4.53 ± 0.24	4.59 ± 0.24	0.06 ± 0.17	0.005	4.55 ± 0.25	4.56 ± 0.21	0.01 ± 0.21	0.636	0.619	0.008	0.046

Table 4. 2차 년도 연구 대상자의 염증 지표 분석

대사증후군의 비율에 있어서도 오메가 밸런스 식이를 섭취한 시험군에서는 대사증후군 비율이 섭취 전후로 39.1% → 28.1% 로 통계적으로 유의미한 감소 소견을 보였으나 (p= 0.035), 일반 식이를 섭취한 대조군에서는 39.1% → 35.9% 로 통계적으로 유의미한 감소 소견은 보이지 않았음 (p= 0.593).(Figure 2.)

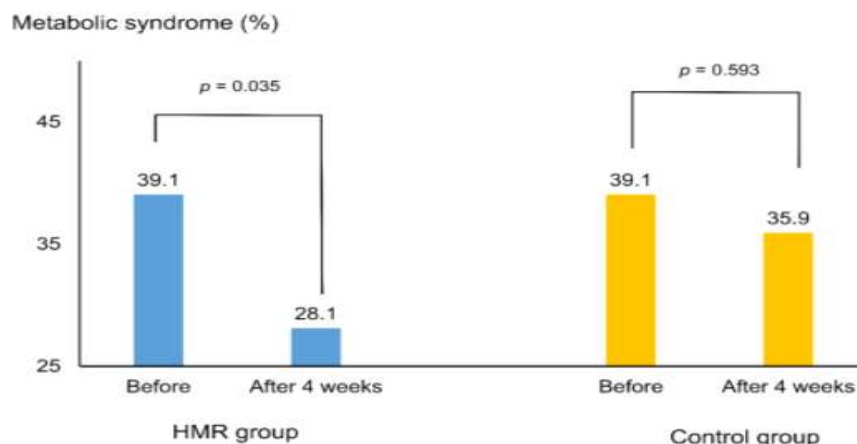


Figure 2. 2차 년도 연구 대상자의 식이 섭취 전후의 대사증후군 비율

대사증후군 지표에 있어서도 시험군에 있어서 허리둘레(WC, Waist Circumference), 중성지방(TG, triglyceride), 고밀도지단백-콜레스테롤(HDL-C, High density lipoprotein-Cholesterol), 혈압(BP, Blood Pressue)에서 감소 소견을 보였으나 통계적으로 의미가 있지는 않았음. 다만 중성지방(TG, triglyceride)만이 통계적으로 유의미하게 감소된 소견을 보였음.

□ 위탁연구개발기관 : 단국대학교

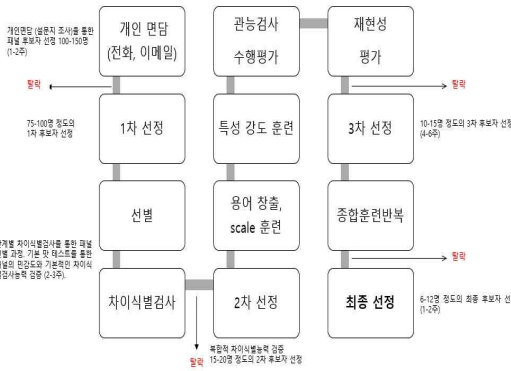
1) 만성대사성질환 예방 HMR 제품의 품질 및 위생 상태 최적화

(1) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR 형 메디푸드 육류제품의 품질 및 위생상태 최적화

① 개발 제품의 품질평가를 위한 묘사분석 패널 선정 및 양성

- 묘사분석 패널 양성 프로세스

- 개인 면담 → 1차 선정 → 선별 → 차이식별검사 → 2차 선정 → 용어 창출, scale 훈련 → 특성 강도 훈련 → 관능검사 수행평가 → 재현성 평가 → 3차 선정 → 종합훈련반복 → 최종 선정



<패널 양성 프로세스 모식도>

☆ 패널 최종 성과도 평가 결과와 보다 효율적인 패널 운영을 위해 상위 6-7명의 패널만을 선별 함

패널 평가 (교육 기간 총 40시간 이상)

수행능력 45% + 출석 45% + 교육태도 10% = 100%

점당 1 내외 경우 점수 1회씩 이후 점당에서 0.5가 1.5까지 태다다 나 걸림

- 수행능력: 테스트 점수 + 합치도 점수 (총 500점) (불참 시 패널들의 평균값으로 대체)
- 출석: 보강 교육까지 불참 시 불참으로 간주
- 교육 시 태도: 교육 향상을 위한 적극적인 제안 또는 태도를 가진 패널 가산점 부여

순위	패널	테스트(%)	출석률(%)	태도(%)	종합(%)
1	P7	40.31	45	10	96.31
2	P6	38.28	45	10	94.28
3	P15	39.90	43.2	10	94.10
4	P1	40.85	43.2	9	94.06
5	P14	40.50	41.4	9	91.90
6	P9	38.60	39.6	9	88.20
7	P3	36.17	41.4	9	87.57
8	P16	37.06	37.8	10	85.86
9	P10	33.97	41.4	9	85.37
10	P12	29.95	43.2	9	83.15
11	P4	28.72	43.2	9	81.92
12	P8	29.24	41.4	9	80.64
13	P2	34.93	32.4	9	77.33
14	P5	36.26	30.6	9	76.86

<패널 선정을 위한 교육 및 평가>

<설문지 1>

연락처: _____
이름: _____
부서: _____

시간대 선정
1. 평일(월요일-금요일) 중 가능한 요일은 무엇입니까? (반드시 순서대로 복수응답가능)
① 월요일 ② 화요일 ③ 수요일 ④ 목요일 ⑤ 금요일
2. 오전 09:00~오후 6:00 중 가능한 시간은 언제입니까? (반드시 순서대로 복수응답가능)

건강
1. 해당사항이 있으시면 체크(○)해 주십시오.
① 고혈압 _____
② 당뇨병 _____
③ 아토피 질환 _____
④ 알레르기 _____
⑤ 만성 질환 _____
⑥ 기타 질환 _____

질문 응답
1. 해당 설문지 (test/repeat)를 다시 읽기 싫어 그걸다면, 이유는 무엇입니까?
2. 설문지 응답이 어려웠던 부분이 있다면, 설문지 제작 시, 수정사항이 있으신가요?
(예.) 이유: _____
(예.) 이유: _____

3. 한 달에 몇 번 피식을 하십니까?
4. 한 달에 테스트푸드 섭취 횟수는 몇 번입니까?
5. 가장 좋아하는 음식과 음료는 무엇입니까?
음식: _____
음료: _____
6. 가장 싫어하는 음식과 음료는 무엇입니까?
음식: _____
음료: _____
7. 취하기 싫어하는 식품이나 음료가 있습니까? (예, 알러지 반응)

<설문지 2>

7. 취하기 좋아하지 않는 음식이 무엇입니까?
8. 취하기와 맛과 향을 구별하는 능력이 어느 정도인지 V 표시해주세요. (1: 가장 싫어함, 5: 가장 좋아함)
9. 직계가족 중 식품회사에 근무하는 분이 있습니까?
10. 직계가족 중 광고회사나 마케팅회사에 근무하는 분이 있습니까?
11. 과거에 맛 평가 또는 식식 테스트에 대한 경험이 있습니까? 있다면 대략 몇 회 정도?
12. 맛, 조직감에 관한 질문 (최대한 추측하여 답을 해주십시오.)
1. 맛(Texture)과 조직감(Texture)에 대해 차이점은 무엇이라고 생각하십니까?
2. 조직감(Texture)이 중요한 식품은 어떤 것들이 있다고 생각하십니까?
3. 새우알에서 느낄 수 있는 맛, 향 또는 텍스처를 모두 묘사해 보세요.
4. 신라면의 국물에서 느낄 수 있는 맛, 향 또는 텍스처를 모두 묘사해 보세요.
5. 신라면의 면에서 느낄 수 있는 맛, 향 또는 텍스처(조직감)를 모두 묘사해 보세요.
*설문에 응해주셔서 대단히 감사드립니다.

<강도 평가 테스트>

이름: _____
시료를 맛본 후 감지되는 맛의 강도를 표준시료 대비 0-15점 (0:약, 15:강) 척도법으로 평가 하세요.

코드	단맛	신맛	향
232			
715			
715			
804			
873			
266			
438			
541			
627			
843			
210			
614			
337			
대체	0	7	10

<패널 후보자 선정을 위한 설문지 및 강도 평가 테스트 양식>

- 묘사분석 패널 양성을 위한 훈련 교육

일시: 2024.05.28 (수) 20:00~21:00 (사) 19:00~20:00
인행사: 황 지효

목적: 기본 맛(단맛, 신맛, 향) 평가
재료: 단맛, 신맛, 향, 향료
절차: 1. 기본 맛(단맛, 신맛, 향) 평가
2. 향료 사용 여부 평가
3. 향료 사용 시 향료 종류 평가
4. 향료 사용 시 향료 사용량 평가
5. 향료 사용 시 향료 사용 시간 평가
6. 향료 사용 시 향료 사용 온도 평가
7. 향료 사용 시 향료 사용 습도 평가
8. 향료 사용 시 향료 사용 공기 질 평가
9. 향료 사용 시 향료 사용 조명 평가
10. 향료 사용 시 향료 사용 소음 평가
11. 향료 사용 시 향료 사용 진동 평가
12. 향료 사용 시 향료 사용 기타 환경 요인 평가

일시: 2024.05.28 (수) 20:00~21:00 (사) 19:00~20:00
인행사: 황 지효

목적: 기본 맛(단맛, 신맛, 향) 평가
재료: 단맛, 신맛, 향, 향료
절차: 1. 기본 맛(단맛, 신맛, 향) 평가
2. 향료 사용 여부 평가
3. 향료 사용 시 향료 종류 평가
4. 향료 사용 시 향료 사용량 평가
5. 향료 사용 시 향료 사용 시간 평가
6. 향료 사용 시 향료 사용 온도 평가
7. 향료 사용 시 향료 사용 습도 평가
8. 향료 사용 시 향료 사용 공기 질 평가
9. 향료 사용 시 향료 사용 조명 평가
10. 향료 사용 시 향료 사용 소음 평가
11. 향료 사용 시 향료 사용 진동 평가
12. 향료 사용 시 향료 사용 기타 환경 요인 평가

일시: 2024.05.28 (수) 20:00~21:00 (사) 19:00~20:00
인행사: 황 지효

목적: 기본 맛(단맛, 신맛, 향) 평가
재료: 단맛, 신맛, 향, 향료
절차: 1. 기본 맛(단맛, 신맛, 향) 평가
2. 향료 사용 여부 평가
3. 향료 사용 시 향료 종류 평가
4. 향료 사용 시 향료 사용량 평가
5. 향료 사용 시 향료 사용 시간 평가
6. 향료 사용 시 향료 사용 온도 평가
7. 향료 사용 시 향료 사용 습도 평가
8. 향료 사용 시 향료 사용 공기 질 평가
9. 향료 사용 시 향료 사용 조명 평가
10. 향료 사용 시 향료 사용 소음 평가
11. 향료 사용 시 향료 사용 진동 평가
12. 향료 사용 시 향료 사용 기타 환경 요인 평가

일시: 2024.05.28 (수) 20:00~21:00 (사) 19:00~20:00
인행사: 황 지효

목적: 기본 맛(단맛, 신맛, 향) 평가
재료: 단맛, 신맛, 향, 향료
절차: 1. 기본 맛(단맛, 신맛, 향) 평가
2. 향료 사용 여부 평가
3. 향료 사용 시 향료 종류 평가
4. 향료 사용 시 향료 사용량 평가
5. 향료 사용 시 향료 사용 시간 평가
6. 향료 사용 시 향료 사용 온도 평가
7. 향료 사용 시 향료 사용 습도 평가
8. 향료 사용 시 향료 사용 공기 질 평가
9. 향료 사용 시 향료 사용 조명 평가
10. 향료 사용 시 향료 사용 소음 평가
11. 향료 사용 시 향료 사용 진동 평가
12. 향료 사용 시 향료 사용 기타 환경 요인 평가

<기본 맛 - 단맛과 짠맛>

<기본 맛 - 감칠맛과 신맛>

<기본 맛 - 단맛+짠맛 혼합물>

<기본 맛 - 단맛+감칠맛 혼합물>

Table with 2 columns: 재료 (Ingredients) and 내용 (Notes). Includes items like '재료: 계란, 꿀, 혼합물, 플레인(1인) - 1인분' and '내용: 1인분 기준, 1인분 기준, 1인분 기준'.

Table with 2 columns: 재료 (Ingredients) and 내용 (Notes). Includes items like '재료: 계란, 꿀, 혼합물, 플레인(1인) - 1인분' and '내용: 1인분 기준, 1인분 기준, 1인분 기준'.

Table with 2 columns: 재료 (Ingredients) and 내용 (Notes). Includes items like '재료: 소금, 꿀, 혼합물, 플레인(1인) - 1인분' and '내용: 1인분 기준, 1인분 기준, 1인분 기준'.

Table with 2 columns: 재료 (Ingredients) and 내용 (Notes). Includes items like '재료: 소금, 꿀, 혼합물, 플레인(1인) - 1인분' and '내용: 1인분 기준, 1인분 기준, 1인분 기준'.

<기본 맛 - 단맛+신맛 혼합물>

<기본 맛 - 신맛+신맛 혼합물>

<조직감 - 단단함과 응집성>

<조직감 - 씹힘성과 탄력성>

(2) 최종 제품에 대한 품질평가 표준 프로토콜 및 제품별 Lexicon 개발

① 시험용 제품 제조

• 유가공품 4종

- 조선대학교에서 제공받은 제품 레시피를 기준으로 쿠키제품 4종(쌀가루 제너쿠키, 오트밀레이즌 쿠키, 허니 마들렌, 플레인 스콘) 제조
- 대조군은 동일 재료의 시판 유가공품을 사용하여 시험용 제품과 동일한 레시피와 제조 공정으로 제품을 생산함
- 제품의 포장은 제품과 실리카겔을 함께 동봉하여 멸균봉투 재단접착기(한신메디칼, HCS-400)를 사용하여 포장한 후 서늘한 곳에 실온 보관함

• 축산물 함유 HMR형 3종

- 조선대학교에서 제공받은 제품 레시피를 기준으로 축산물 함유 HMR형 3종(소고기 야채 영양죽, 불고기 문어죽, 얼큰 김치 소고기죽) 제조
- 대조군은 동일 부위의 시판 육을 사용하여 동일한 제조공정에 의해 제품을 생산함
- 제품의 포장은 레토르트 파우치에 담아 재단접착기(HCS-400, 한신메디칼)로 포장하여 고압증기멸균기(HS-85SL, 한신메디칼)에 멸균 후 서늘한 곳에 실온 보관함
- 레토르트 멸균 조건은 멸균 시간 30분, 멸균 온도 121℃, 멸균 압력 2.00bar으로 설정함

유가공품 4종 시험용 제품 제조

Table with 4 columns: 재료명, 필요량, 단위, 재료명, 필요량, 단위. Lists ingredients for '쌀가루 쿠키 레시피'.

Table with 4 columns: 재료명, 필요량, 단위, 재료명, 필요량, 단위. Lists ingredients for '오트밀 쿠키 레시피'.

Table with 4 columns: 재료명, 필요량, 단위, 재료명, 필요량, 단위. Lists ingredients for '마들렌 레시피'.

Table with 4 columns: 재료명, 필요량, 단위, 재료명, 필요량, 단위. Lists ingredients for '스콘 레시피'.



<쌀가루 쿠키 제조 과정>



<오트밀 쿠키 제조 과정>



<마들렌 제조 과정>



<스콘 제조 과정>



<쿠키 4종 포장>

축산물 함유 HMR형 3종 시험용 제품 제조

재료명	용량명	단위	재료명	용량명	단위
소고기 (양파)	150	g	참깨유	10	g
밀가루	100	g	포도씨유	10	g
감말	100	g	정제염	4	g
양파	80	g	사골육수	40	g
감자	80	g	장미수	1400	g
당근	40	g	참고추소	40	g
홍색간장 (참깨간장)	3	g			

조리방법

1. 물준비
- 1) 소고기 양파 - 소금, 생강, 마늘, 참기름 1g씩, 후추 약간
- 2) 밀가루 감말은 체로써 1시간 불어 물기를 뺀다.
- 3) 감자와 양파를 잘게 다진다.
2. 분쇄 모드 시유를 두르고 다진 소고기를 뺀다.
3. 분말 밀가루, 감말을 넣고 같이 뺀다.
4. 2분 정도 나눠서 뺀다.
5. 장미수와 육수를 섞은 물의 1/5를 넣고 불이 없어질 때까지 뺀다.
- 후 3분 정도 나눠서 뺀다.
7. 다진 감자와 당근을 넣는다. (중약불)

재료명	용량명	단위	재료명	용량명	단위
소고기 (양파)	80	g	홍색간장 (참기름)	3	g
밀가루	60	g	참기름	10	g
감말	60	g	포도씨유	10	g
면이(생)	100	g	사골육수	20	g
양파	100	g	정제염	4	g
당근	20	g	장미수	1440	g
쪽파	20	g	홍채	2	g

조리방법

1. 물준비
- 1) 소고기 양파 - 소금, 생강, 마늘, 참기름 0.5g씩, 후추 약간
- 2) 밀가루 감말은 체로써 1시간 불어 물기를 뺀다.
- 3) 양파는 다져서 면 주머니에서 감에이 나오도록 꼭꼭 쥐고 식힌다.
2. 분쇄 모드 시유를 두르고 다진 소고기를 뺀다.
3. 분말 밀가루, 감말을 넣고 같이 뺀다.
4. 장미수와 육수를 섞은 물의 1/5를 넣고 불이 없어질 때까지 뺀다.
5. 3분 정도 나눠서 뺀다.
6. 양파와 홍채(참기름)를 넣어 같이 뺀다.
7. 양파, 쪽파, 쪽파를 넣고 홍채, 참기름을 넣고 마무리한다.
- *보정수: 잘 조림에 의해서 5% 정도로 사용한다.

재료명	용량명	단위	재료명	용량명	단위
소고기 (양파)	75	g	홍색간장 (참기름)	3	g
밀가루	120	g	참기름	10	g
감말	60	g	포도씨유	10	g
면이(생)	120	g	사골육수	20	g
양파	40	g	정제염	4	g
당근	40	g	장미수	1464	g
쪽파	20	g	홍채	4	g

조리방법

1. 물준비
- 1) 소고기 양파 - 소금, 생강, 마늘, 참기름 1g씩, 후추 약간
- 2) 밀가루 감말은 체로써 1시간 불어 물기를 뺀다.
- 3) 양파는 다져서 면 주머니에서 감에이 나오도록 꼭꼭 쥐고 식힌다.
2. 분쇄 모드 시유를 두르고 다진 소고기를 뺀다.
3. 분말 밀가루, 감말을 넣고 같이 뺀다.
4. 2분 정도 나눠서 뺀다.
5. 장미수와 육수를 섞은 물의 1/5를 넣고 불이 없어질 때까지 뺀다.
6. 양파, 쪽파, 쪽파를 넣고 같이 뺀다.
7. 쪽파, 감자와 홍채를 넣어 같이 뺀다. (중약불로 조리)
8. 소고기를 넣어 마무리한다.
9. 양파와 홍채(참기름)를 넣어 같이 뺀다.
10. 양파, 쪽파, 쪽파를 넣고 홍채, 참기름을 넣고 마무리한다.



<소고기야채죽 레시피>



<소고기야채죽 제조 과정>

<불고기문어죽 레시피>



<불고기문어죽 제조 과정>

<김치 소고기죽 레시피>



<김치 소고기죽 제조 과정>



<죽류 3종 파우치 포장>

② 전문 패널 묘사분석

• 유가공품 4종

- 유가공품 4종(쌀가루 제니쿠키, 오트밀레이즌 쿠키, 허니 마들렌, 플레인 스콘)의 감각적 특성에 대한 강도 차이를 규명하기 위해서 50시간 이상 QDA와 Sensory Spectrum 방법에 의해 훈련받은 전문 패널로 묘사분석을 실시함

- 총 11개 특성(향미 7개, 조직감 4개)에 대하여 15점 척도를 사용하여 평가함

- 2반복 진행하여 anova 분석함

- 결과: 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 유가공품 4종 중 3종 쌀가루 제니쿠키, 오트 밀레이즌 쿠키, 플레인 스콘은 묘사분석 전문 패널에 의해 평가된 두 제품 사이의 감각특성 중 유의적 차이가 나타나지 않았으나 허니 마들렌은 단맛에서 그린그래스 제품의 강도값이 다소 높게 나타남

• 축산물 함유 HMR형 3종

- 축산물 함유 HMR형 죽 3종(소고기 야채 영양죽, 불고기 문어죽, 얼큰 김치 소고기죽)에 대한 감각적 특성에 대한 강도 차이를 규명하기 위해서 50시간 이상 QDA와 Sensory Spectrum 방법에 의해 훈련받은 전문패널에 의해 묘사분석을 실시함

- 총 11개 특성(외관 1개, 향미 7개, 조직감 3개)에 대하여 15점 척도를 사용하여 평가함

- 2반복 진행하여 anova 분석함

- 결과: 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 축산물 함유 HMR형 죽 3종 중 2종 소고기 야채 영양죽, 얼큰 김치 소고기죽은 묘사분석 전문 패널에 의해 평가된 두 제품 사이의 감각 특성 중 유의적 차이가 나타나지 않았으나 불고기 문어죽에서는 외관상 점도에서 그린그래스

스 제품의 강도값이 다소 높게 나타났음



구분	Area	Detail		Reference	Unit	Unit
원료	설탕 함량	제품 중 설탕 함량 (%) 기준	제품 중 설탕 함량 (%) 기준			
	지방 함량	제품 중 지방 함량 (%) 기준	제품 중 지방 함량 (%) 기준			
	수분 함량	제품 중 수분 함량 (%) 기준	제품 중 수분 함량 (%) 기준			
제조	제조 온도	제품 중 제조 온도 (°C) 기준	제품 중 제조 온도 (°C) 기준			
	제조 시간	제품 중 제조 시간 (분) 기준	제품 중 제조 시간 (분) 기준			
	제조 방법	제품 중 제조 방법	제품 중 제조 방법			
포장	포장 온도	제품 중 포장 온도 (°C) 기준	제품 중 포장 온도 (°C) 기준			
	포장 시간	제품 중 포장 시간 (분) 기준	제품 중 포장 시간 (분) 기준			
	포장 방법	제품 중 포장 방법	제품 중 포장 방법			



<전문 패널 묘사분석>

유가공품 4종											축산물 함유 HMR형 죽 3종										
Sweet aroma	Butter aroma	Toasted flour aroma	Sweet ness	Butter flavor	Toasted flour flavor	Flour flavor	Hard ness	Crispi ness	Cohesi ness	Moist ness	Stick ness	Savory aroma	Starch aroma	Sweet ness	Salt ness	Umami flavor	Savory flavor	Oily flavor	Viscosity	Mushi ness	Dry ness
5.3 ±1.2a (1.2)	13.2 ±1.9a (1.9)	12.9 ±1.0a (1.1)	6.3 ±1.4a (1.4)	9.3 ±2.9a (2.6)	6.6 ±2.6a (2.6)	4.3 ±2.9a (2.9)	4.3 ±1.1a (1.1)	6.3 ±1.4a (1.4)	5.6 ±2.4a (2.4)	5.5 ±2.1a (2.1)	12.7 ±1.2a (0.3)	9.0 ±1.8a (0.5)	2.8 ±1.4a (0.4)	2.7 ±1.6a (0.4)	4.5 ±1.0a (0.3)	5.6 ±1.4a (0.4)	7.2 ±1.0a (0.3)	4.6 ±1.8a (0.5)	10.7 ±2.3a (0.6)	9.2 ±2.3a (0.6)	4.3 ±2.1a (0.6)
5.5 ±0.9a (0.3)	13.3 ±1.5a (0.4)	13.1 ±1.0a (0.3)	6.3 ±1.8a (0.5)	9.8 ±2.5a (0.7)	6.7 ±2.3a (0.7)	3.8 ±2.3a (0.7)	4.3 ±1.1a (0.3)	6.2 ±1.3a (0.4)	5.3 ±1.9a (0.5)	5.8 ±1.8a (0.5)	11.8 ±1.2a (0.3)	8.2 ±1.1a (0.3)	3.6 ±2.5a (0.7)	2.1 ±1.0a (0.3)	4.2 ±1.2a (0.4)	5.4 ±1.3a (0.4)	6.0 ±1.0a (0.3)	4.4 ±1.2a (0.3)	9.9 ±2.2a (0.6)	8.4 ±2.3a (0.6)	3.7 ±1.7a (0.5)
<쌀가루 제니쿠키 묘사분석 결과>											<소고기 야채 영양죽 묘사분석 결과>										
5.1 ±3.3a (0.9)	6.2 ±3.2a (0.9)	12.2 ±2.7a (0.8)	6.5 ±2.5a (0.7)	6.3 ±2.5a (0.7)	9.3 ±2.1a (0.6)	3.4 ±2.1a (0.6)	6.8 ±1.5a (0.4)	9.1 ±2.3a (0.7)	3.8 ±1.1a (0.3)	2.7 ±1.3a (0.4)	12.6 ±1.2a (0.3)	4.6 ±1.4a (0.4)	2.4 ±1.4a (0.4)	2.0 ±1.2a (0.3)	4.6 ±1.6a (0.4)	5.1 ±1.7a (0.4)	3.5 ±1.7a (0.4)	3.3 ±1.6a (0.4)	10.3 ±2.2a (0.6)	10.5 ±1.9a (0.5)	4.3 ±1.9a (0.5)
5.1 ±3.1a (0.9)	5.8 ±3.4a (1.0)	13.1 ±3.4a (1.0)	6.7 ±1.9a (0.5)	6.1 ±2.7a (0.8)	9.8 ±1.7a (0.8)	3.2 ±1.7a (0.5)	7.3 ±1.6a (0.5)	8.6 ±2.7a (0.8)	3.9 ±0.9a (0.3)	3.1 ±1.4a (0.4)	11.3 ±2.0a (0.5)	5.6 ±2.8a (0.7)	2.5 ±1.2a (0.3)	2.1 ±1.0a (0.3)	3.9 ±1.5a (0.4)	4.8 ±1.2a (0.3)	4.0 ±1.1a (0.3)	3.0 ±1.0a (0.3)	9.4 ±2.1a (0.6)	9.6 ±2.3a (0.6)	3.5 ±1.7a (0.4)
<오트밀레이즌 쿠키 묘사분석 결과>											<불고기 문어죽 묘사분석 결과>										
5.8 ±2.4a (0.7)	8.1 ±2.1a (0.6)	7.0 ±3.3a (1.0)	7.4 ±1.4a (0.4)	6.7 ±1.8a (0.5)	4.6 ±2.6a (0.7)	3.2 ±1.9a (0.5)	2.9 ±1.9a (0.7)	2.8 ±0.9a (0.3)	8.4 ±2.2a (0.6)	8.3 ±2.9a (0.8)	11.5 ±1.7a (0.5)	3.5 ±1.6a (0.4)	1.4 ±0.5a (0.1)	2.0 ±1.1a (0.3)	6.8 ±1.3a (0.3)	5.3 ±1.1a (0.3)	3.9 ±0.9a (0.3)	2.6 ±1.1a (0.3)	10.0 ±1.5a (0.4)	10.0 ±2.2a (0.6)	3.4 ±1.8a (0.5)
4.7 ±2.2a (0.6)	8.5 ±3.2a (0.9)	6.9 ±3.1a (0.9)	5.7 ±1.8a (0.5)	6.7 ±2.1a (0.6)	4.8 ±3.0a (0.9)	3.5 ±1.9a (0.5)	2.3 ±1.0a (0.3)	2.8 ±1.3a (0.4)	8.6 ±2.7a (0.8)	8.5 ±2.6a (0.8)	11.2 ±1.7a (0.4)	3.8 ±1.1a (0.5)	1.5 ±0.3a (0.3)	6.5 ±1.9a (0.4)	4.8 ±1.6a (0.4)	3.4 ±0.9a (0.3)	2.8 ±1.0a (0.3)	10.1 ±1.4a (0.4)	9.5 ±1.8a (0.5)	3.4 ±1.7a (0.5)	
<허니 마들렌 묘사분석 결과>											<얼큰 김치 소고기죽 묘사분석 결과>										
1.5 ±0.7a (0.2)	4.6 ±3.9a (1.1)	6.7 ±3.8a (1.1)	2.3 ±1.0a (0.3)	4.6 ±3.2a (0.9)	5.8 ±5.1a (0.9)	8.5 ±2.7a (0.8)	4.0 ±2.0a (0.6)	5.3 ±2.2a (0.6)	7.0 ±2.9a (0.8)	4.1 ±2.2a (0.6)	11.5 ±1.7a (0.5)	3.5 ±1.6a (0.4)	1.4 ±0.5a (0.1)	2.0 ±1.1a (0.3)	6.8 ±1.3a (0.3)	5.3 ±1.1a (0.3)	3.9 ±0.9a (0.3)	2.6 ±1.1a (0.3)	10.0 ±1.5a (0.4)	10.0 ±2.2a (0.6)	3.4 ±1.8a (0.5)
1.3 ±0.7a (0.2)	3.8 ±3.1a (0.9)	5.7 ±3.2a (0.9)	2.5 ±1.2a (0.3)	4.5 ±3.0a (0.9)	5.3 ±1.9a (0.6)	7.4 ±2.5a (0.7)	3.3 ±1.8a (0.5)	5.2 ±2.2a (0.6)	7.2 ±2.7a (0.8)	4.3 ±1.9a (0.5)	11.2 ±1.7a (0.4)	3.8 ±1.1a (0.5)	1.5 ±0.3a (0.3)	6.5 ±1.9a (0.4)	4.8 ±1.6a (0.4)	3.4 ±0.9a (0.3)	2.8 ±1.0a (0.3)	10.1 ±1.4a (0.4)	9.5 ±1.8a (0.5)	3.4 ±1.7a (0.5)	
<플레인 스콘 묘사분석 결과>																					

③ 소비자 기호도 조사

• 유가공품 4종

- 유가공품 4종(쌀가루 제니쿠키, 오트밀레이즌 쿠키, 허니 마들렌, 플레인 스콘)에 대한 소비자 기호도 조사는 20대 남녀 대학생 65명을 대상으로 실시
- 제품의 전반적 품질에 대한 기호도는 9점 기호도 척도를 사용하였고 향(버터향), 맛(단맛, 버터맛), 조직감(단단함, 촉촉함, 바삭함, 입 안에서 멎쳐지는 정도)은 JAR (Just About right) 척도를 사용하여 penalty 분석하였으며 제품의 구매의사는 5점 척도로 평가함
- 결과 분석은 anova 분석 후 5% 유의수준에서 LSD로 유의성 검증함
- 결과:

i) 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 유가공품 4종 중 3종 쌀가루 제니쿠키, 허니 마들렌, 플레인 스콘의 기호도 조사 결과 그린그래스 제품의 전반적 기호도와 구매 의사가 유의적으로 높았고 오트밀레이즌 쿠키의 소비자 기호도 조사 결과에서는 두 제품 간의 유의적 차이는 존재하지 않았음

ii) Penalty 분석은 제품의 전반적 품질 기호도와 제품의 감각 특성의 적합성을 평가하며 감각 특성이 최적화되어 있는지 여부에 대한 정보를 제공해주는 분석법으로 <쌀가루 제니쿠키 penalty 분석 결과> 그린그래스 제품은 버터향, 버터맛, 단맛, 응집성이 약하다는 의견이 도출되었고 타사 제품은 단맛이 약하다는 의견이 나타남. <오트밀레이즌 쿠키 penalty 분석 결과>에서는 그린그래스 제품이 버터향, 버터맛, 단맛, 촉촉함은 약하고 바삭함의 특성이 강하다는 의견이 도출되었으며, 타사 제품은 버터향, 버터맛, 단맛, 촉촉함은 약하고 바삭함, 경도의 특성이 강하다는 의견이 도출되었음. <허니 마들렌 penalty 분석 결과>에서 그린그래스 제품은 버터향, 버터맛, 단맛, 바삭함과 단단함이 약하다는 의견이 도출되었고 타사 제품은 버터향, 버터맛, 단맛, 촉촉함이 약하다는 의견이 도출되었음. <플레인 스콘 penalty 분석 결과> 그린그래스 제품은 버터향, 버터맛, 경도, 응집성이 약하다는 의견이 도출되었고 타사 제품은 촉촉함이 약하다는 의견이 도출되었음

☞ 이에 대한 특성을 조율하면 제품의 기호도 향상됨

• 축산물 함유 HMR형 3종

- 축산물 함유 HMR형 죽 3종(소고기 야채 영양죽, 불고기 문어죽, 얼큰 김치 소고기죽)에 대한 소비자 기호도 조사는 20대 남녀 대학생 63명을 대상으로 실시
- 제품의 전반적 품질에 대한 기호도 (9점 척도)와 JAR (Just About Right(적합성))를 사용하여 단맛, 짠맛, 고소한 맛, 감칠맛, 죽의 기름진 정도, 끈적함, 쌀알의 씹히는 정도를 평가함. 또한 제품의 구매의사는 5점 척도로 평가함
- 시료 별로 종이컵에 30ml씩 담아 온도 50±5°C 로 숟가락과 함께 제공함
- 결과 분석은 anova 분석 후 5% 유의수준에서 LSD로 유의성 검증함
- 결과:

i) 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 축산물 함유 HMR형 죽 3종(소고기 야채 영양죽, 불고기 문어죽, 얼큰 김치 소고기죽)의 소비자 기호도 조사 결과 소고기 야채 영양죽에서 타사 제품의 전반적 기호도가 조금 더 높게 나타났고 불고기 문어죽과 얼큰 김치 소고기죽에서는 유의적 차이 나타나지 않았음

ii) Penalty 분석은 제품의 전반적 품질 기호도와 제품의 감각 특성의 적합성을 평가하며 감각 특성이 최적화되어 있는지 여부에 대한 정보를 제공해주는 분석법으로 <소고기 야채 영양죽 penalty 분석 결과> 그린그래스 제품은 단맛, 짠맛, 감칠맛, 쌀알의 씹힘성이 약하고 기름진 맛이 강하고 타사 제품은 제품의 기호도에 영향을 주는 특성이 없다는 의견이 도출되었음. <불고기 문어죽 penalty 분석 결과>에서는 그린그래스 제품이 짠맛, 고소한 맛이 약하고 기름진 맛과 점도가 강하다는 의견이 도출되었으며 타사 제품은 짠맛, 고소한 맛, 감칠맛과 쌀알의 씹힘성이 약하고 기름진 맛은 강하다는 의견이 도출되었음. <얼큰 김치 소고기죽 penalty 분석 결과> 그린그래스 제품은 단맛과 고소한 맛이 약하다는 의견이 도출되었으며 타사 제품은 짠맛, 단맛, 고소한 맛, 감칠맛과 쌀알의 씹힘성이 약하다는 의견이 도출되었음

☞ 이에 대한 특성을 조율하면 제품의 기호도 향상됨

시료별 — 6/26

시료 번호	1. 전반적 품질	2. 단맛	3. 짠맛	4. 고소한 맛	5. 감칠맛	6. 기름진 정도	7. 끈적함	8. 쌀알의 씹히는 정도
1. 소고기 야채 영양죽	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2. 불고기 문어죽	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
3. 얼큰 김치 소고기죽	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

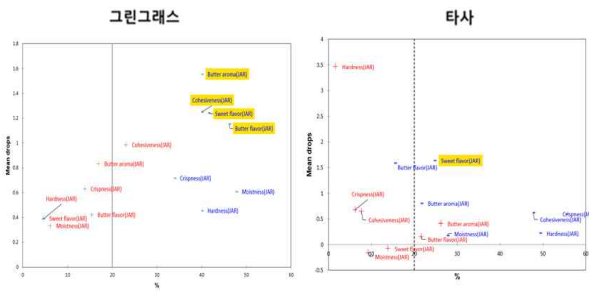


<제품 제공 방법 및 소비자 기호도 조사>

유가공품 함유 쿠키 4종		
	Overall liking	Purchase intention
그린그래스	6.3±1.5a (0.2)	3.5±1.0a (0.1)
타사	5.5±1.8b (0.2)	2.9±1.1b (0.1)
<쌀가루 제니쿠키 기호도 조사 결과>		
	Overall liking	Purchase intention
그린그래스	6.3±1.8a (0.2)	3.5±1.1a (0.1)
타사	5.9±1.8a (0.2)	3.2±1.2a (0.1)
<오트밀레이즌 쿠키 기호도 조사 결과>		
	Overall liking	Purchase intention
그린그래스	6.1±1.8a (0.2)	3.3±1.1a (0.1)
타사	4.9±1.7b (0.2)	2.5±1.0b (0.1)
<허니 마들렌 기호도 조사 결과>		
	Overall liking	Purchase intention
그린그래스	4.0±1.4a (0.2)	2.2±0.8a (0.1)
타사	3.5±1.6b (0.2)	1.7±0.8b (0.1)
<플레인 스콘 기호도 조사 결과>		

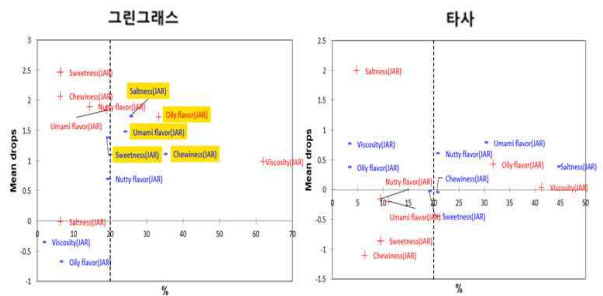
축산물 함유 HMR형 죽 3종		
	Overall liking	Purchase intention
그린그래스	6.0±1.8b (0.2)	3.3±1.2a (0.2)
타사	6.7±1.2a (0.2)	3.6±0.8a (0.1)
<소고기 야채 영양죽 기호도 조사 결과>		
	Overall liking	Purchase intention
그린그래스	5.0±1.9a (0.2)	2.7±1.0a (0.1)
타사	5.2±1.7a (0.2)	2.7±1.0a (0.1)
<불고기 문어죽 기호도 조사 결과>		
	Overall liking	Purchase intention
그린그래스	6.4±1.6a (0.2)	3.5±1a (0.1)
타사	6.3±1.8a (0.2)	3.5±1a (0.1)
<얼큰 김치 소고기죽 기호도 조사 결과>		

유가공품 함유 쿠키 4종



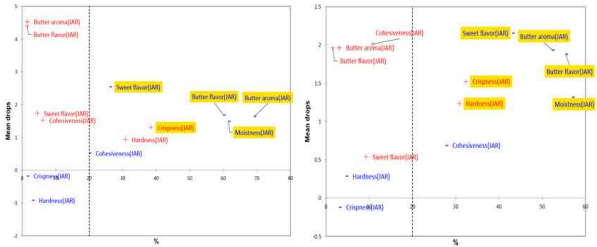
<쌀가루 제니쿠키의 Penalty 분석 결과>

축산물 함유 HMR형 죽 3종



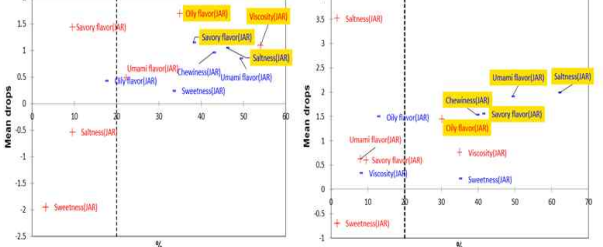
<소고기 야채 영양죽의 Penalty 분석 결과>

유가공품 함유 쿠키 4종

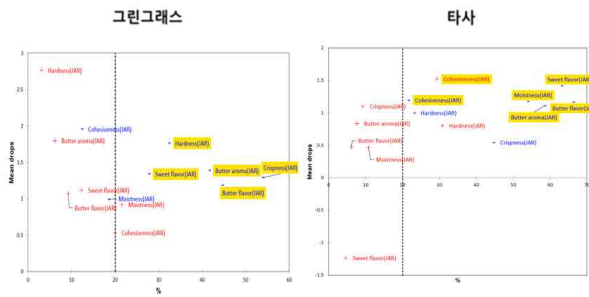


<오트밀레이즌 쿠키의 Penalty 분석 결과>

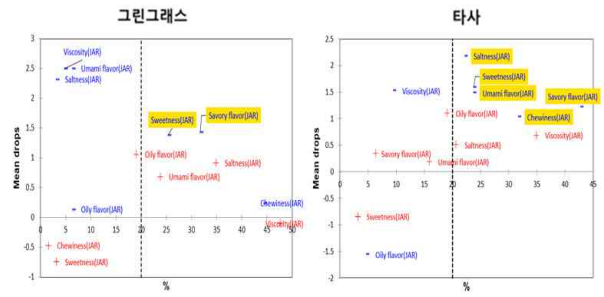
축산물 함유 HMR형 죽 3종



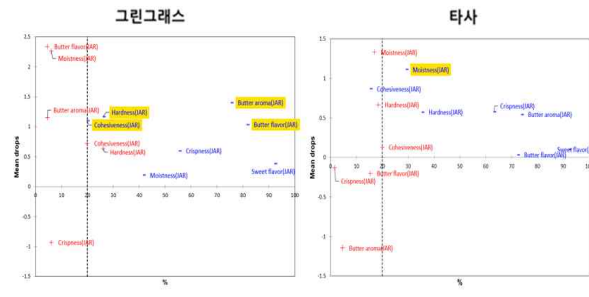
<불고기 문어죽의 Penalty 분석 결과>



<허니 마들렌의 Penalty 분석 결과>



<얼큰 김치 소고기죽의 Penalty 분석 결과>



<플레인 스콘의 Penalty 분석 결과>

(3) 개발 제품에 대한 핵심 품질 지표 발굴 및 각 지표별 기준 규격 설정

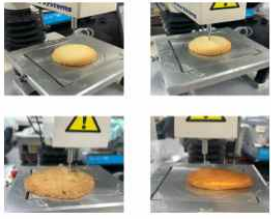
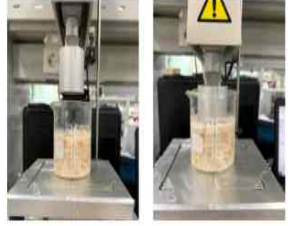
① TPA 조직감 분석

- 유가공품 4종
 - 유가공품 4종에 대한 기기적 조직감 분석을 위해 실린더 형태로 된 probe를 사용해서 Texture profile analysis(TPA) 분석을 실시함
 - 경도, 탄력성, 응집성, 부착성, 씹힘성 등의 매개변수를 도출하였고 평가 시료 당 6회 측정으로 평가 시료 당 총 30회 반복 후 anova 분석함
- 축산물 함유 HMR형 3종
 - 축산물 함유 HMR형 죽 3종에 대한 기기적 조직감 분석을 위해 실린더 형태로 된 probe를 사용해서 Texture profile analysis(TPA) 분석을 실시함
 - 경도, 부착성, 복원성, 응집성, 씹힘성 등의 매개변수를 도출하였고 평가시료 당 총 3회 반복 후 anova 분석함
 - 제품 측정은 시료 별로 100mL 비커에 시료를 70mL씩 담고 관능평가 시 제공 온도인 50°C 에서 측정함

② TPA 분석의 상세 조건 및 결과

- 유가공품 4종
 - 결과: TPA 분석 결과, <쌀가루 제니쿠키 TPA 결과>에서 그린그래스 제품의 경도가 타사 제품의 경도보다 유의적으로 높게 나타났고 <오트밀레이즌 쿠키 TPA 결과>에서는 타사 제품의 경도가 유의적으로 높게 나타났으며 <허니 마들렌 TPA 결과>에도 타사 제품의 경도가 유의적으로 높게 나타났음. <플레인 스콘 TPA 결과>에서는 모든 매개변수에서 두 제품 간 유의적 차이 나타나지 않음
- 축산물 함유 HMR형 3종
 - 결과: TPA 분석 결과, <소고기 야채 영양죽 TPA 결과>에서 그린그래스가 타사 제품에 비하여 경도, 검성, 씹힘성이 더 높게 나타났으며 타사 제품은 부착성, 복원성 및 응집성이

자사 제품에 비해 더 높게 나타났음. 탄력성은 두 제품 간의 유의적 차이가 존재하지 않았음. <불고기 문어죽 TPA 결과>에서는 그린그래스가 타사 제품에 비하여 검성, 씹힘성이 더 높게 나타났으며, 타사 제품은 부착성이 자사 제품에 비해 더 높게 나타났음. <얼큰 김치 소고기죽 TPA 결과>는 모든 매개변수에서 유의적 차이를 나타내지 않음

유가공품 4종			축산물 함유 HMR형 죽 3종																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Caption</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Probe</td> <td>2mm Diameter cylinder probe</td> </tr> <tr> <td>Test Mode</td> <td>Compression</td> </tr> <tr> <td>Pre-Test Speed</td> <td>2mm/sec</td> </tr> <tr> <td>Test Speed</td> <td>1mm/sec</td> </tr> <tr> <td>Post-Test Speed</td> <td>5mm/sec</td> </tr> <tr> <td>Distance</td> <td>4mm</td> </tr> <tr> <td>Trigger Type</td> <td>Force (auto)</td> </tr> <tr> <td>Trigger Force</td> <td>0.049N</td> </tr> </tbody> </table>	Caption	Value	Probe	2mm Diameter cylinder probe	Test Mode	Compression	Pre-Test Speed	2mm/sec	Test Speed	1mm/sec	Post-Test Speed	5mm/sec	Distance	4mm	Trigger Type	Force (auto)	Trigger Force	0.049N			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Caption</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Probe</td> <td>P35 (35mmDIAcylinderAlu- minimum)</td> </tr> <tr> <td>Pre-Test Speed</td> <td>2mm/sec</td> </tr> <tr> <td>Test Speed</td> <td>1.5mm/sec</td> </tr> <tr> <td>Post-Test Speed</td> <td>1.0mm/sec</td> </tr> <tr> <td>Strain</td> <td>60%</td> </tr> </tbody> </table>					Caption	Value	Probe	P35 (35mmDIAcylinderAlu- minimum)	Pre-Test Speed	2mm/sec	Test Speed	1.5mm/sec	Post-Test Speed	1.0mm/sec	Strain	60%			
Caption	Value																																									
Probe	2mm Diameter cylinder probe																																									
Test Mode	Compression																																									
Pre-Test Speed	2mm/sec																																									
Test Speed	1mm/sec																																									
Post-Test Speed	5mm/sec																																									
Distance	4mm																																									
Trigger Type	Force (auto)																																									
Trigger Force	0.049N																																									
Caption	Value																																									
Probe	P35 (35mmDIAcylinderAlu- minimum)																																									
Pre-Test Speed	2mm/sec																																									
Test Speed	1.5mm/sec																																									
Post-Test Speed	1.0mm/sec																																									
Strain	60%																																									
<p><TPA 분석의 상세 조건></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hardness_1 (g/cm²)</th> <th>Hardness_2 (g/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>그린그래스</td> <td>523,282 a</td> <td>1602,123 a</td> </tr> <tr> <td>타사</td> <td>465,713 b</td> <td>1390,100 b</td> </tr> </tbody> </table>				Hardness_1 (g/cm ²)	Hardness_2 (g/cm ²)	그린그래스	523,282 a	1602,123 a	타사	465,713 b	1390,100 b	<p><TPA 분석의 상세 조건></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hardness (g/cm²)</th> <th>Adhesiveness (J)</th> <th>Resilience</th> <th>Cohesion</th> <th>Springiness (m m)</th> <th>Gumminess (N)</th> <th>Chewiness (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>그린그래스</td> <td>208,798 a</td> <td>-845,513 b</td> <td>0,869 b</td> <td>0,804 b</td> <td>0,973 a</td> <td>167,984 a</td> <td>163,513 a</td> </tr> <tr> <td>타사</td> <td>138,829 b</td> <td>-468,603 a</td> <td>1,252 a</td> <td>0,852 a</td> <td>0,977 a</td> <td>118,174 b</td> <td>115,450 b</td> </tr> </tbody> </table>								Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (m m)	Gumminess (N)	Chewiness (J)	그린그래스	208,798 a	-845,513 b	0,869 b	0,804 b	0,973 a	167,984 a	163,513 a	타사	138,829 b	-468,603 a	1,252 a	0,852 a	0,977 a	118,174 b	115,450 b
	Hardness_1 (g/cm ²)	Hardness_2 (g/cm ²)																																								
그린그래스	523,282 a	1602,123 a																																								
타사	465,713 b	1390,100 b																																								
	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (m m)	Gumminess (N)	Chewiness (J)																																			
그린그래스	208,798 a	-845,513 b	0,869 b	0,804 b	0,973 a	167,984 a	163,513 a																																			
타사	138,829 b	-468,603 a	1,252 a	0,852 a	0,977 a	118,174 b	115,450 b																																			
<p><쌀가루 제니쿠키 TPA 결과></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hardness_1 (g/cm²)</th> <th>Hardness_2 (g/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>그린그래스</td> <td>773,453 b</td> <td>1718,440 b</td> </tr> <tr> <td>타사</td> <td>1134,119 a</td> <td>2325,680 a</td> </tr> </tbody> </table>				Hardness_1 (g/cm ²)	Hardness_2 (g/cm ²)	그린그래스	773,453 b	1718,440 b	타사	1134,119 a	2325,680 a	<p><소고기 야채 영양죽 TPA 결과></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hardness (g/cm²)</th> <th>Adhesiveness (J)</th> <th>Resilience</th> <th>Cohesion</th> <th>Springiness (m m)</th> <th>Gumminess (N)</th> <th>Chewiness (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>그린그래스</td> <td>202,820 a</td> <td>-961,273 b</td> <td>0,998 a</td> <td>0,839 a</td> <td>0,981 a</td> <td>170,243 a</td> <td>166,964 a</td> </tr> <tr> <td>타사</td> <td>174,120 a</td> <td>-587,946 a</td> <td>0,956 a</td> <td>0,810 a</td> <td>0,981 a</td> <td>140,687 b</td> <td>138,045 b</td> </tr> </tbody> </table>								Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (m m)	Gumminess (N)	Chewiness (J)	그린그래스	202,820 a	-961,273 b	0,998 a	0,839 a	0,981 a	170,243 a	166,964 a	타사	174,120 a	-587,946 a	0,956 a	0,810 a	0,981 a	140,687 b	138,045 b
	Hardness_1 (g/cm ²)	Hardness_2 (g/cm ²)																																								
그린그래스	773,453 b	1718,440 b																																								
타사	1134,119 a	2325,680 a																																								
	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (m m)	Gumminess (N)	Chewiness (J)																																			
그린그래스	202,820 a	-961,273 b	0,998 a	0,839 a	0,981 a	170,243 a	166,964 a																																			
타사	174,120 a	-587,946 a	0,956 a	0,810 a	0,981 a	140,687 b	138,045 b																																			
<p><오트밀레이즌 쿠키 TPA 결과></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hardness_1 (g/cm²)</th> <th>Hardness_2 (g/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>그린그래스</td> <td>56,842 b</td> <td>166,592 b</td> </tr> <tr> <td>타사</td> <td>65,739 a</td> <td>184,677 a</td> </tr> </tbody> </table>				Hardness_1 (g/cm ²)	Hardness_2 (g/cm ²)	그린그래스	56,842 b	166,592 b	타사	65,739 a	184,677 a	<p><불고기 문어죽 TPA 결과></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hardness (g/cm²)</th> <th>Adhesiveness (J)</th> <th>Resilience</th> <th>Cohesion</th> <th>Springiness (m m)</th> <th>Gumminess (N)</th> <th>Chewiness (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>그린그래스</td> <td>159,260 a</td> <td>-545,153 a</td> <td>1,059 a</td> <td>0,814 a</td> <td>0,984 a</td> <td>129,572 a</td> <td>127,489 a</td> </tr> <tr> <td>타사</td> <td>160,134 a</td> <td>-515,530 a</td> <td>1,124 a</td> <td>0,825 a</td> <td>0,987 a</td> <td>131,906 a</td> <td>130,160 a</td> </tr> </tbody> </table>								Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (m m)	Gumminess (N)	Chewiness (J)	그린그래스	159,260 a	-545,153 a	1,059 a	0,814 a	0,984 a	129,572 a	127,489 a	타사	160,134 a	-515,530 a	1,124 a	0,825 a	0,987 a	131,906 a	130,160 a
	Hardness_1 (g/cm ²)	Hardness_2 (g/cm ²)																																								
그린그래스	56,842 b	166,592 b																																								
타사	65,739 a	184,677 a																																								
	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (m m)	Gumminess (N)	Chewiness (J)																																			
그린그래스	159,260 a	-545,153 a	1,059 a	0,814 a	0,984 a	129,572 a	127,489 a																																			
타사	160,134 a	-515,530 a	1,124 a	0,825 a	0,987 a	131,906 a	130,160 a																																			
<p><허니 마들렌 TPA 결과></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Hardness_1 (g/cm²)</th> <th>Hardness_2 (g/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>그린그래스</td> <td>280,366 a</td> <td>819,596 a</td> </tr> <tr> <td>타사</td> <td>298,134 a</td> <td>781,537 a</td> </tr> </tbody> </table>				Hardness_1 (g/cm ²)	Hardness_2 (g/cm ²)	그린그래스	280,366 a	819,596 a	타사	298,134 a	781,537 a	<p><얼큰 김치 소고기죽 TPA 결과></p>																														
	Hardness_1 (g/cm ²)	Hardness_2 (g/cm ²)																																								
그린그래스	280,366 a	819,596 a																																								
타사	298,134 a	781,537 a																																								
<p><플레인 스콘 TPA 결과></p>																																										

- 위생 상태 분석
 - 유가공품을 이용해 제조한 쿠키 4종의 위생 상태 분석을 위해 일반세균을 분석함
 - HMR형 죽 제품 3종의 위생 상태 분석을 위해 일반세균, 대장균(정량), 살모넬라(정성), 황색포도상구균(정량)을 분석함

구분(과자류)	유가공품 함유 쿠키 4종			
	쌀가루 제니쿠키	오트밀레이즌 쿠키	허니 마들렌	플레인 스콘
일반세균(cfu/g)	20	680	40	500

구분(즉석조리식품)	축산물 함유 HMR형 죽 3종		
	소고기 야채 영양죽	불고기 문어죽	얼큰 김치 소고기죽
일반세균(cfu/g)	0	0	0

대장균(정량)(cfu/g)	0	0	0
황색포도상구균(정량)(cfu/g)	0	0	0
살모넬라(정성)	음성	음성	음성

<3차년도>

□ 주관연구개발기관 : 그린그래스(주)

1) 만성대사성 질환 예방용 HMR형 메디푸드 개발

(1) 오메가 밸런스 축산물 생산 및 공급

- 각 협동 기관에 제품 검증을 위한 테스트베드 구축하여 제품 공급
 - 제1협동기관(조선대학교)
 - 레시피 개발을 위한 예비 실험 조리에 필요한 오메가 밸런스 축산물 공급
 - 제3협동기관(충북대학교병원)
 - 오메가 밸런스 축산물로 구성된 임상실험용 도시락 제조 공급
 - 위탁연구기관(단국대학교)
 - 개발된 레시피의 묘사분석 및 소비자 조사를 위한 시제품 생산에 필요한 오메가 밸런스 축산물 공급

식품유형	메뉴	사용 부위
분쇄가공육제품	떡갈비	한우등심, 한우갈비살, 한우채끝, 돼지목살, 돼지갈비살, 치즈
식육함유가공품	맥적, 허브누룩숯불구이, 흥천화 로구이, 한방 보쌈, 육수 불고기, 바싹불고기, 아롱사태수육	- 구이: 돼지삼겹살, 돼지목살 - 불고기: 한우채끝, 한우설도, 한우불고기, 돼지불고기 - 수육: 한우업진양지, 한우사태, 돼지삼겹살 - 바싹불고기: 한우설도 - 장조림: 한우홍두깨살 - 갈비찜: 한우갈비
식육추출가공품	소고기무국, 소고기미역국, 소고기육개장	- 국물류: 한우양지머리 - 갈비탕: 한우갈비
축산물	우유, 치즈, 버터, 요거트, 계란	

<오메가 밸런스 축산물 부위별 공급 내용>

(2) 오메가 밸런스 축산물로 구성된 도시락의 일반성분 및 지방산 분석

- 오메가 밸런스 축산물의 HMR 제품 표준화를 위한 지방산 분석
 - 지방산 분석법 설정
 - 분석법: Brunton et al., 2015의 지방산 분석방법 선정
 - Ref) Brunton et al., Rapid Microwave Assisted Preparation of Fatty Acid Methyl Esters for the Analysis of Fatty Acid Profiles in Foods. Journal of analytical chemistry, 2015, 70(10), pp. 1218-1224
 - 지방산 분석장비 및 재료
 - 반응 전처리 장비: CEM corporation(USA)의 MARS6 Microwave
 - 가스 크로마토그래피(Gas chromatography, GC) 장비: Agilent 7890 series(USA)
 - 표준품 FAME: Supelco사의 37 Component FAME Mix
 - 분석 시약: Sigma-Aldrich사의 특급용

• 지방산 GC 분석 조건

항목	분석조건
장비	Agilent GC 7890 / FID(불꽃이온화검추기) System
컬럼	100 m x 0.25 mm x 0.2um 혹은 이와 동등한 것
주입구 온도	260℃
컬럼 온도	140℃ 에서 4분간 유지, 3℃/min의 비율로 240℃ 까지 온도를 상승, 이후 40분간 유지
검출기 온도	285℃
유량	0.8mL/min
Split ratio	200 : 1

• 지방산 GC 분석 프로토콜 및 테스트

- 지방산 분석 프로토콜

- ① 시료를 Microwave vessel에 칭량
- ② 2.5% KOH in Methanol 용액 10mL 첨가
- ③ Microwave 5분, 90℃ → 10분 유지 → 실온 방치
- ④ 5% Acetyl chloride in Methanol 용액 15mL 첨가
- ⑤ Microwave 5분, 120℃ → 6분 유지
- ⑥ Hexane 10mL + Saturated NaCl 15mL
- ⑦ 분리된 Hexane층에 Sodium sulphate 첨가
- ⑧ GC vial 주입, 분석

(3) HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품 공정 개발

○ 임상시험용 도시락 제작

- 임상시험용 도시락은 6주간의 임상시험 기간에 따라서 2주간의 레시피를 이용해서 2회 반복하여 생산하였음
- 임상시험용 도시락 생산 시 대조군 식단은 시중에 판매하는 축산물을 사용하였고 시험군 식단은 자사의 오메가 밸런스 축산물(신선육, 유제품)을 사용하였고 밥과 부찬류는 동일하게 구성함
- 식단을 구성하고 있는 메뉴의 특성을 고려하여 데워서 먹는 메뉴와 열처리 없이 먹는 메뉴를 구분하기 위해 메뉴당 개별적인 용기를 사용함
- 인체적용시험에 사용되는 식단으로서 메뉴별 정량 제공을 위해 저울로 측정하였음



<도시락 제작 및 배송>

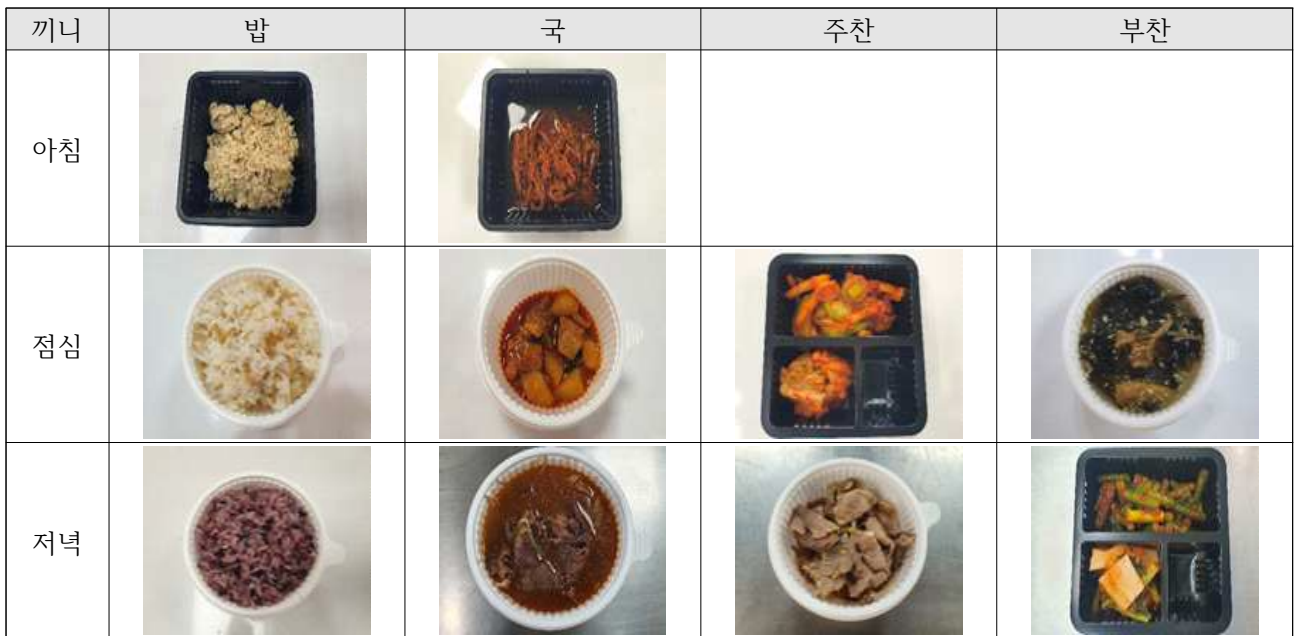
<Day 1 식단>

끼니	밥	국	주찬	부찬
아침				



영양성분	아침		점심		저녁	
	대조군	시험군	대조군	시험군	대조군	시험군
Calorie (kcal/100g)	95.94±6.78	100.59±2.17	131.21±2.95	125.95±4.91	100.91±4.42	104.57±1.15
Carbohydrate(g/100g)	4.70±0.97	5.85±1.39	13.04±0.16	13.42±0.29	16.29±1.53	14.61±0.28
Crude protein(g/100g)	4.52±0.34	5.18±1.08	5.52±0.09	6.07±0.23	3.53±0.77	5.10±0.05
Crude ash(g/100g)	0.85±0.15	1.03±0.29	0.52±0.28	0.77±0.44	1.08±0.06	1.09±0.12
Crude fat(g/100g)	6.56±1.34	6.27±0.38	6.33±0.44	5.33±0.52	2.40±0.83	2.86±0.28
Moisture(g/100g)	83.37±0.13	81.67±0.36	74.60±0.47	74.41±0.13	76.70±0.01	76.35±0.06

<Day 2 식단>



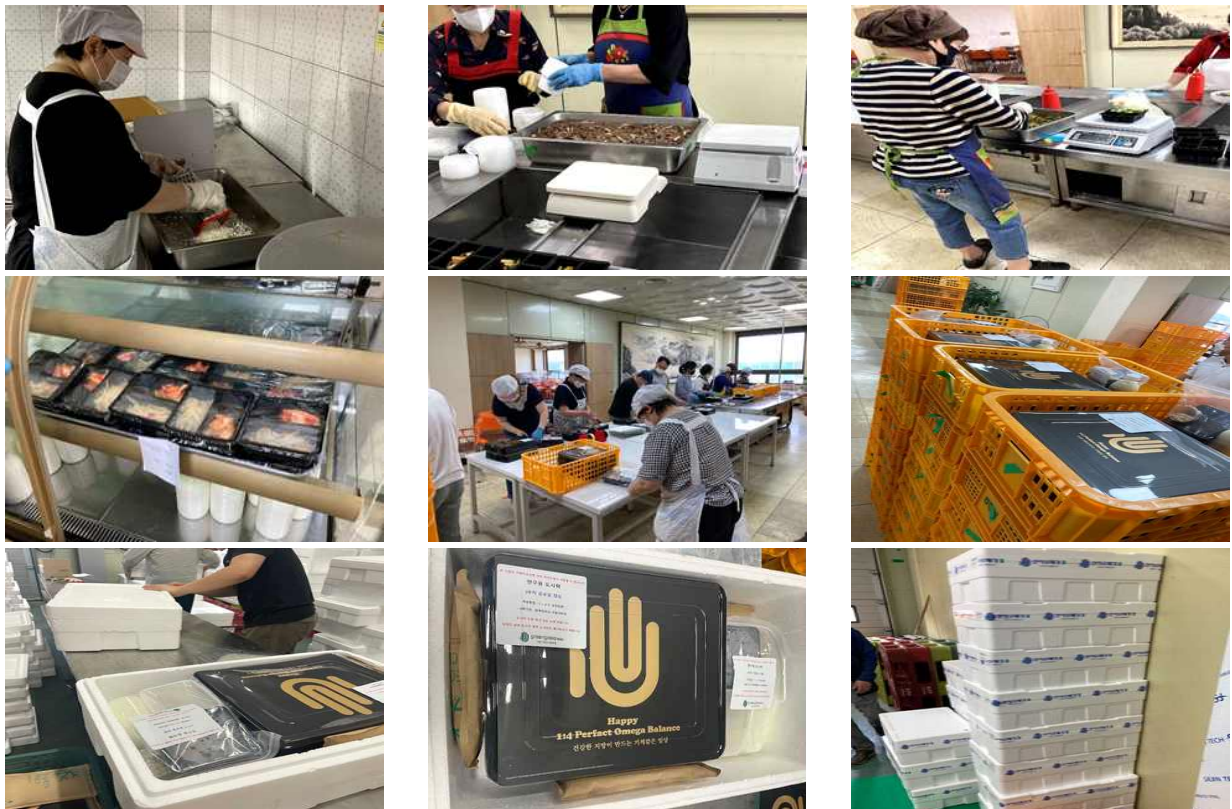
영양성분	아침		점심		저녁	
	대조군	시험군	대조군	시험군	대조군	시험군
Calorie (kcal/100g)	107.59±7.33	103.18±2.46	97.39±6.56	94.70±1.89	125.17±0.21	116.77±5.22
Carbohydrate(g/100g)	4.76±0.97	6.42±0.32	15.93±0.13	13.69±0.99	16.91±2.23	13.68±0.66
Crude protein(g/100g)	7.47±0.34	6.04±0.26	3.87±0.45	4.65±0.56	3.83±3.54	6.46±0.57
Crude ash(g/100g)	0.96±0.19	1.06±0.03	1.33±0.08	0.86±0.11	0.44±0.21	0.50±0.18
Crude fat(g/100g)	6.52±1.10	5.93±0.25	2.02±0.47	2.37±0.02	4.69±0.56	4.02±0.62
Moisture(g/100g)	80.30±0.28	80.56±0.34	76.85±0.97	78.44±0.35	74.14±0.54	75.34±0.35

<Day 3 식단>

끼니	밥	국	주찬	부찬
----	---	---	----	----



영양성분	아침		점심		저녁	
	대조군	시험군	대조군	시험군	대조군	시험군
Calorie (kcal/100g)	76.57±0.56	75.41±0.91	106.51±4.96	119.65±2.93	121.94±0.78	109.12±4.84
Carbohydrate(g/100g)	5.06±0.12	7.77±0.14	9.27±0	9.41±0.12	13.82±0.65	12.79±0.54
Crude protein(g/100g)	3.76±0.17	3.35±0.07	6.17±0.52	5.80±0.04	5.51±0.36	4.97±0.05
Crude ash(g/100g)	0.78±0.05	0.79±0.05	1.01±0.21	0.83±0.01	0.79±0.04	0.61±0.23
Crude fat(g/100g)	4.59±0.08	3.44±0.19	4.97±0.32	6.53±0.29	4.96±0.36	4.23±0.32
Moisture(g/100g)	85.81±0.01	84.66±0.06	78.58±1.05	77.43±0.37	74.93±0.69	77.40±0.59



<임상시험용 도시락 제조 및 포장 과정>

2) 최종제품의 안전성 및 오메가-3 / 오메가-6지방산 밸런스 유지 관리

식단일자	분석항목	아침		점심		저녁	
		대조군	시험군	대조군	시험군	대조군	시험군
DAY 1	ω-3(g/100g)	0.14±0.04	0.33±0.08	0.15±0.01	0.16±0.02	0.04±0.01	0.02±0.03
	ω-6(g/100g)	3.88±0.84	3.95±0.81	3.59±0.26	3.19±0.01	1.63±0.72	1.17±0.10
DAY 2	ω-3(g/100g)	0.17±0.04	0.28±0.01	0.10±0.02	0.10±0.01	0.15±0.01	0.14±0.03
	ω-6(g/100g)	4.18±0.91	4.35±0.31	2.31±0.06	3.12±0.30	3.30±0.42	2.45±0.04
DAY 3	ω-3(g/100g)	0.07±0.02	0.06±0.01	0.13±0.04	0.18±0.04	0.06±0.01	0.07±0.04
	ω-6(g/100g)	4.26±0.34	3.24±0.86	2.48±0.47	3.18±0.26	2.15±0.75	1.63±0.78
DAY 4	ω-3(g/100g)	0.05±0.01	0.05±0.01	0.10±0.00	0.09±0.01	0.17±0.01	0.17±0.02
	ω-6(g/100g)	2.71±0.94	2.58±0.39	1.58±0.46	1.73±0.48	3.21±0.78	3.21±0.08
DAY 5	ω-3(g/100g)	0.06±0.02	0.08±0.01	0.15±0.03	0.18±0.05	0.05±0.01	0.07±0.02
	ω-6(g/100g)	3.45±0.17	4.26±0.84	3.02±0.13	3.20±0.63	1.31±0.02	1.29±0.02
DAY 6	ω-3(g/100g)	0.14±0.02	0.26±0.04	0.84±0.10	0.80±0.07	0.10±0.04	0.09±0.01
	ω-6(g/100g)	4.64±0.05	4.87±0.26	0.89±0.01	1.03±0.33	1.57±0.22	1.03±0.31
DAY 7	ω-3(g/100g)	0.24±0.00	0.25±0.08				
	ω-6(g/100g)	4.26±0.32	4.73±0.71				
DAY 8	ω-3(g/100g)	0.17±0.00	0.27±0.01	0.23±0.08	0.20±0.04	0.20±0.00	0.21±0.01
	ω-6(g/100g)	3.77±0.24	3.26±0.21	4.45±1.17	5.42±2.50	5.22±0.06	6.47±1.04
DAY 9	ω-3(g/100g)	0.14±0.00	0.19±0.00	0.08±0.01	0.05±0.00	0.10±0.05	0.06±0.01
	ω-6(g/100g)	3.08±0.29	2.93±0.03	2.94±1.23	1.21±0.25	2.95±1.91	1.93±0.85
DAY 10	ω-3(g/100g)	0.07±0.02	0.07±0.00	0.15±0.03	0.18±0.03	0.17±0.02	0.12±0.04
	ω-6(g/100g)	3.70±0.21	3.23±0.30	3.31±0.87	3.29±0.62	2.17±0.54	2.11±0.88
DAY 11	ω-3(g/100g)	0.07±0.01	0.07±0.00	0.09±0.02	0.13±0.03	0.11±0.01	0.15±0.00
	ω-6(g/100g)	4.30±0.65	3.23±0.51	1.03±0.00	1.40±0.49	1.58±0.28	2.54±0.52
DAY 12	ω-3(g/100g)	0.12±0.01	0.13±0.08	0.14±0.02	0.17±0.03	0.13±0.06	0.09±0.03
	ω-6(g/100g)	5.59±0.11	3.43±0.56	2.71±0.07	2.90±0.06	8.59±1.60	9.17±0.86
DAY 13	ω-3(g/100g)	0.14±0.00	0.23±0.10	2.30±0.04	1.69±0.19	0.12±0.02	0.16±0.00
	ω-6(g/100g)	4.29±0.74	3.54±1.07	2.04±0.27	1.30±0.23	1.82±0.99	2.15±0.02
DAY 14	ω-3(g/100g)	0.23±0.05	0.24±0.06				
	ω-6(g/100g)	4.44±0.34	4.39±0.94				

□ 1협동연구개발기관 : 조선대학교

1) 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉조사

(1) 연구논문을 통한 HMR형 푸드 문헌조사

① 국내 HMR형 도시락 제품 문헌조사: 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색하였음

i) 도시락 위생관련 연구: 9편

- 신성원, 류경, 곽동경. (1990). 도시락 유통과정의 미생물적 품질관리를 위한 연구. 한국식품위생안전성학회지, 5(3), 85-98.
- 계승희, 윤석인, 박희순, 심우창, 곽동경. (1988). 서울, 경기지역 도시락 제조업체의 위생실태 및 도시락 생산의 품질개선을 위한 연구. 한국식품위생안전성학회지, 3(3), 117-129.
- 곽동경, 김성희. (1996). 모의실험을 통한 편의점 판매용 김밥 도시락의 유통기한 예측. 한국식품위생안전성학회지, 11(3), 189-196.
- 곽동경, 김성희. (1996). 편의점 판매용 도시락 생산 및 유통과정시의 위생관리 실태와 시판제품에 대한 미생물적 품질간의 상관관계. 한국식생활문화학회지, 11(2), 235-242.
- 문정아, 유창희, 이경은. (2013). 결식아동을 위한 가정배달 도시락의 생산과 배달과정 중 미생물적 평가. 대한영양사협회 학술지, 19(3), 236-252.
- 유옥경, 김현숙, 변문선, 김민아, 차연수. (2014). 결식아동이 이용하는 도시락의 미생물 검사를 통한 위생 상태 비교·분석. Journal of Nutrition and

Health, 47(3), 214-220.

- 최정화, 왕태환, 곽동경. (2016). 보관시간과 온도에 따른 판매 도시락의 셀러드 미생물 품질 평가 - 편의점과 프랜차이즈 도시락 전문점 제품 -. 한국식품조리과학회지, 32(6), 724-733.
- 김수진, 윤기선. (2019). 즉석섭취식품인 도시락에서의 설사형 *Bacillus cereus*의 예측 모델 개발 연구. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 344-344.
- 김수진, 이정연, 하상도, 이민석, 윤요한, 윤기선. (2020). 즉석섭취식품 도시락에서 *Clostridium perfringens*와 *Bacillus cereus*의 정량적 미생물 위해 및 관리 평가. 한국식품영양과학회지, 49(9), 1009-1022.

ii) 도시락 품질관련 연구: 5편

- 김중만, 전종남. (1987). 도시락 보관중 온도변화와 신선도 유지를 위한 단열재 사용효과. 한국식품영양과학회지, 16(4), 343-349.
- 계승희, 엄초애. (1989). 시판 도시락의 영양평가 및 품질관리 방안에 관한 연구. 한국영양학회지, 22(3), 149-158.
- 곽동경, 김성희, 박신정, 조유선, 최은희. (1996). 편의점 판매용 김밥 도시락 생산 및 유통과정의 품질개선을 위한 연구. 한국식품위생안전성학회지, 11(3), 177-187.
- 김혜영, 고성희. (2004). 시판 도시락 중 동태전과 달걀말이의 생산단계에 따른 품질관리에 관한 연구. 한국식품조리과학회지, 20(3), 292-298.
- 백승희, 이범준. (2019). Kano 모형을 이용한 편의점 프리미엄 도시락의 서비스품질 속성 분석. 한국식생활문화학회지, 34(3), 308-315.

iii) 도시락 영양실태조사: 10편

- 이혜수, 임공희. (1973). 高等學生의 도시락에 의한 營養攝取狀態에 關한 調查研究. 한국영양학회지, 6(1), 39-46.
- 이성숙. (1987). 경남지역 국민학교 아동의 도시락 영양실태에 대한 조사연구, 25(3), 49-61.
- 이보경. (1988). 학령기 아동의 도시락 영양섭취실태에 관한 연구 -서울 K 국민학교를 중심으로-, 26(4), 43-52.
- 안순례. (1988). 광주 시내 여중학생의 도시락 영양실태와 식품 기호 및 환경요인과의 관계, 26(3), 53-68.
- 이주희. (1990). 진주지역 국민학교 5학년 아동의 도시락에 의한 영양섭취에 관한 조사연구. 한국영양학회지, 23(5), 317-328.
- 조희숙. (1996). 농어촌 지역 중학생 도시락의 영양 실태에 대한 조사 연구. 한국식품조리과학회지, 12(1), 27-33.
- 장미라. (2000). 강릉지역 고등학교 도시락 급식에 있어서의 영양적 품질 평가 (An Evaluation of the Nutritional Quality of Packaged Meal (Dosirak) Feeding of Adolescent Males in Kangnung). 대한지역사회영양학회지, 5(2), 316-323.
- 김갑영, 이양자. (2001). 영양평가 전산프로그램을 이용한 도시락 및 도시락 균형식단의 영양균형성 평가. 대한지역사회영양학회지, 6(3), 461-462.
- 김미란, 손희숙, 김숙배, 차연수. (2001). 전북지역 일부 여중학생들의 도시락에 의한 영양섭취 조사. 대한지역사회영양학회지, 6(3), 440-440.
- 김미란, 손희숙, 김숙배, 차연수. (2002). 전북지역 일부 여중학생들의 점심도시락에 의한 영양섭취 조사. 대한지역사회영양학회지, 7(6), 824-832.

iv) 도시락 구성 및 개발연구: 4편

- 아사노가나, 윤지현, 윤보람. (2009). 영양적으로 균형 있는 아동급식사업용

도시락의 적절한 용기 크기 및 음식 구성. 대한지역사회영양학회지, 14(5), 565-575.

- 윤보람, 권수연, 윤지현. (2011). 여름방학 중 결식아동에게 제공된 도시락 식단의 식품 구성 평가. 동아시아식생활학회지, 21(1), 118-124.
- 김진혁, 이해만. (2017). B+ 프리미엄 트렌드와 감성 마케팅의 도시락 브랜드 개발 제안. 한국디자인학회 학술발표대회 논문집, 214-214.
- 장성운, 서유진, 박진우, 박소희. (2017). 사용자의 생활패턴을 고려한 맞춤형 도시락 서비스 디자인 제안. 한국디자인학회 학술발표대회 논문집, 273-273.

v) 도시락 메뉴 및 기호도조사 연구: 8편

- 이숙영, 박미정, 장소영. (2007). 수도권 지역에서 시판되고 있는 도시락 부식류에 대한 연령별, 성별 기호도, 56-56.
- 17. 김인혜, 이세현, 최광남, 김태형, 박해정, 이해연, 배현주. (2017). 대학생의 즉석섭취 도시락류 메뉴에 대한 선호도 조사. 동아시아식생활학회 학술발표대회논문집, 226-227.
- 권수연, 한신일, 한규상. (2016). 취약계층 아동을 위한 가정배달 반찬도시락의 메뉴 기호도 및 만족도 조사. 동아시아식생활학회 학술발표대회논문집, 172-172.
- 류무희. (2018). 편의점도시락 푸드스타일링 속성의 소비자 특성에 따른 선호도 및 만족도. 한국조리학회지, 24(9), 56-66.
- 이승주, 이세현, 윤정인, 허소정, 위가영, 윤덕호, 김인혜, 이해연, 배현주. (2018). 고객 특성에 따른 즉석섭취 도시락 메뉴의 선호도 분석. 동아시아식생활학회 학술발표대회논문집, 222-222.
- 강병남, 최태호, 김미자. (2019). HMR 편의점 도시락의 메뉴특성이 기능적 소비가치와 재구매 의도에 미치는 영향. 한국조리학회지, 25(6), 152-159.
- 이은진, 이진식. (2019). 결식아동 지원용 도시락의 메뉴 및 부속류 선호도 연구. 동아시아식생활학회 학술발표대회논문집, 28-129.
- 김효정. (2017). 도시락인식과 이용에 대한 중요도-만족도 조사. 외식산업경영연구, 13(2), 71-94.

vi) 도시락 구매 소비자 선택속성, 평가 및 구매형태: 14편

- 이동준, 김계영, 김용성. (2019). 편의점 도시락의 선택속성이 소비자 평가와 만족도 및 재구매 의도에 미치는 영향. 한국조리학회지, 25(6), 131-140.
- 장상준. (2019). 편의점 도시락의 선택속성이 브랜드 이미지, 가치, 만족, 그리고 재구매 의도에 미치는 영향. 한국조리학회지, 25(1), 97-104.
- 최성욱, 신용재. (2019). 상권별 편의점 도시락 판매 전략에 관한 연구. 17(6), 77-91.
- 최태호, 강병남, 김미자. (2019). 편의점 도시락 선택속성이 브랜드 이미지와 고객만족에 미치는 영향: 20대 소비자를 중심으로. 한국조리학회지, 25(5), 155-162.
- 한종현, 김동규. (2019). HMR 편의점 도시락과 체인점 도시락의 선택속성이 관계지향성에 미치는 영향. 관광레저연구, 31(3), 259-276.
- 한종현, 이상재. (2019). HMR 프랜차이즈 도시락 전문점의 선택속성이 고객만족과 재구매의도에 미치는 영향. 23(3), 169-185.
- 김수정, 이종호. (2020). 식생활 라이프스타일에 따른 도시락 판매점 선택속성이 구매의도에 미치는 영향에 관한 연구. 한국조리학회지, 26(1), 10-21.
- 김윤민. (2020). 편의점 도시락 PB 상품의 외재적 단서가 신뢰 및 구매의도에 미치는 영향. 관광연구저널, 34(1), 129-141.
- 김자경. (2020). 편의점도시락의 서비스스케이프가 브랜드 이미지 및 재방문의도에 미치는 영향: 직장인을 중심으로. 한국조리학회지, 26(1), 42-50.

- 우이식, 김채원, 구분기. (2016). 식생활유형에 따른 도시락 선택속성이 구매의도에 미치는 영향. 관광레저연구, 28(12), 321-334.
 - 황예진, 이수범. (2016). 도시락 상품의 브랜드 이미지, 품질수준, 지각된 가치가 브랜드 신뢰와 구매의도에 미치는 영향. 관광연구저널, 30(11), 199-217.
 - 김진희, 김영수, 전유정. (2017). 편의점도시락 선택속성이 만족 및 행동의도에 미치는 영향. 관광레저연구, 29(7), 353-370.
 - 진양호, 김수오. (2017). IPA를 이용한 편의점 PB 도시락의 선택속성에 관한 연구. 한국조리학회지, 23(8), 17-26.
 - 홍미숙, 강혜숙, 명소형, 윤덕인. (2017). 편의점 도시락 이용고객의 선택속성이 긍정적인 소비감정 및 충성도에 미치는 영향. 한국외식산업학회지, 13(2), 29-44.
- vii) 도시락 생산업체의 기기류 및 생산 실태조사: 4편
- 박형우, 고하영, 강통삼, 신동화. (1987). 국내도시락 생산업체의 기기류현황 분석. 한국식생활문화학회지, 2(2), 163-167.
 - 계승희, 윤석인. (1988). 도시락제조업의 육성방안에 관한 연구. , 940, 40-48.
 - 계승희, 윤석인, 광동경. (1988). 서울, 경기지역 도시락 제조업체의 구조 및 생산 실태조사. 한국식생활문화학회지, 3(3), 293-299.
 - 박형우, 고하영, 박노현, 강통삼, 모수미. (1988). 원격지 단체급식을 위한 포장용 도시락 생산설비의 최적화 연구. 한국식생활문화학회지, 3(1), 89-93.
- viii) 아동 배달도시락 및 학교급식에서의 도시락 연구: 5편
- 이경애. (1994). 서울시내 주부들의 도시락 준비실태 및 학교급식 실시에 관한 의견 조사연구. , 32(5), 135-142.
 - 박영숙, 이정원, 이미숙. (1997). 중학생 및 그 학부모의 학교급식에 대한 만족도 : 직영 및 위탁 (도시락) 운영형태별 비교. 대한지역사회영양학회지, 2(2), 218-231.
 - 윤보람, 윤지현, 심재은, 권수연. (2009). 여름방학 중 결식아동 도시락 제공 기관의 운영관리 실태. 대한지역사회영양학회지, 14(2), 206-215.
 - 문정아, 유창희, 이경은. (2015). 가정배달도시락 수혜 아동의 도시락 서비스 이용실태와 평가. 한국식품영양과학회지, 44(6), 935-943.
 - 권수연, 한규상. (2018). 취약계층 아동의 배달도시락에 대한 중요도-만족도 분석, 31(5), 668-676.
- ix) 노인급식의 배달 도시락 연구: 4편
- 박정연, 이경은, 이나영, 광동경. (2010). 노인급식 수혜자의 가정에서 배달 도시락 취급 및 섭취 실태와 가정배달 급식서비스에 대한 인식. 대한지역사회영양학회지, 15(3), 379-392.
 - 백혜주, 정주현. (2013). 노인 도시락 봉사활동을 위한 디자인 제안 -정성적 조사 방법을 중심으로. , 14(1), 255-265.
 - 서선희, 유은주, 김옥연. (2013). 배달 도시락 수혜노인의 ‘도시락 밥’에 대한 질적 연구. Journal of Nutrition and Health, 46(6), 589-596.
 - 황지윤, 김보경, 김기량. (2014). 질적 연구를 통한 삶의 맥락적 관점에서의 노인의 도시락 및 밑반찬 배달 서비스에 대한 수용 태도 및 적응에 대한 이해. 대한지역사회영양학회지, 19(5), 459-467.
- x) 대학생 편의점 도시락 연구: 1편
- 양승훈. (2018). 편의점 도시락 이용 대학생에 관한 스타마케팅 효과 연구. 관광연구저널, 32(11), 155-167.
- xi) 기타: 2편
- 정수현. (2016). 한국과 일본의 도시락문화 비교연구. 동북아 문화연구, 47, 387-398.
 - 강병남, 문성식. (2018). 도시락에 대한 브랜드 이미지가 고객의 합리적 행동과

휴리스틱을 통해 행동의도에 미치는 영향에 관한 연구. 한국조리학회지, 24(4), 19-28.

☞ 도시락 개발관련 문헌을 보면, 대부분 도시락의 위생과 품질관련 연구, 영양실태 조사. 도시한 메뉴 및 기호도조사, 배달도시락 연구, 가정간편식 도시락의 소비자 선택속성 등의 연구가 주로 이루어졌으나, 도시락 자체의 제품개발에 관한 연구는 매우 미비하였음. 홍수처럼 밀려오는 가정간편식 중 도시락의 경우 방부제 및 과량의 식품첨가물과 염분을 함유하고 있을 것이라는 소비자의 우려에 대응하기 위하여 맛뿐만 아니라 안전성 부분까지 고려하여 제품을 개발하였음. 제품개발의 주안점은 도시락의 차별화의 모색이어서 맛과 질의 우수한 프리미엄급 도시락 개발임. 항산화효과가 우수한 식재료를 사용함으로써 육제품이 주반찬의 경우 이들 약산 식재료의 항산화효과로 육류의 지질산패 억제, 유통기간 연장 및 육류의 냄새도 제거하는 역할을 수행할 수 있을 것이라 보고 주반찬 레시피에 중요점을 두고 개발에 착수 함. 따라서 기능성과 품질특성과 저장특성의 향상을 위한 추후 제품 개발을 위해 약산재료를 다양하게 선택하였음

② 국내 HMR형 샐러드 제품 문헌조사: 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색하였음

i) 샐러드 드레싱 개발, 품질특성 및 항산화 효능 연구: 28편

- 김정미, 박미란, 이미희, 권승혁, 권순재, 김민섭, 이종숙. (2017). 호박, 바나나, 파인애플 식초를 첨가한 샐러드드레싱의 품질 및 항산화 특성. 한국식품영양과학회지, 46(12), 1486-1493.
- 류지혜, 황영, 박영희, 김영. (2018). 하고초 추출물을 첨가한 샐러드드레싱의 품질 특성. , 31(1), 202-211.
- 한아름, 서정희. (2017). 식초기반 샐러드 드레싱용 다시마 식초 제조 및 이화학적 특성. 한국식품조리과학회지, 33(3), 300-306.
- 최정인, 정해정. (2017). 아사이베리를 첨가한 샐러드드레싱의 품질특성 및 항산화활성. 한국식생활문화학회지, 32(5), 446-452.
- 조윤희, 구송이, 최민지, 김나래, 방채은, 변창세, 이현수, 진양호, 정용진, 권중호. (2016). 천연발효식초 기반 샐러드드레싱의 저장 중 품질안정성. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 307-307.
- 최민지, 조윤희, 김나래, 방채은, 변창세, 이현수, 진양호, 정용진, 권중호. (2019). 현미흑초 기반 샐러드 소스의 저장 중 품질안정성 평가. 한국식품저장유통학회지, 26(2), 141-147.
- 김진현, 심진하, 이동영, 석화영, 이창현, 차용준. (2018). 고분자 식이섬유 Algin을 이용한 샐러드 소스용 향캡슐의 제조 및 특성. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 328-328.
- 최정화, 왕태환, 곽동경. (2016). 보관시간과 온도에 따른 판매 도시락의 샐러드 미생물 품질 평가 - 편의점과 프랜차이즈 도시락 전문점 제품 -. 한국식품조리과학회지, 32(6), 724-733.
- 빙동주, 이지현, 전순실. (2015). 머루 분말을 첨가한 샐러드드레싱의 저장 중 품질 특성과 항산화 활성. 한국식품영양과학회지, 44(2), 250-259.
- 임구상, 구민선, 김현정, 고영호, 박건상, 오세욱. (2014). 샐러드와 김밥의 Bacillus cereus 분석에 의한 통계적 검체채취 계획 수립. 한국식품위생안전성학회지, 29(1), 16-20.
- 정현아, 김안나, 김민지, 우연정, 이유림. (2010). [P2-08] 다시마를 첨가한 샐러드 소스의 품질특성. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 235-236.

- 김초롱, 임수빈, 김형돈, 오혜림, 전해련, 김나연, 홍운표, 이지현, 김미리. (2012). 저장 기간 중 생마즙, 오미자 및 오디 첨가 샐러드드레싱의 품질 특성 및 항산화능의 변화. 한국식품저장유통학회지, 19(6), 825-832.
- 정현아, 김안나, 김민지, 우연정, 이유림. (2010). 천연재료(표고버섯)를 이용한 샐러드 소스 제조의 품질 특성. 동아시아식생활학회 학술발표대회논문집, 128-128.
- 김형돈, 임수빈, 김초롱, 오혜림, 전해련, 홍운표, 이지현, 김미리. (2012). 저장 기간 중 마즙, 오미자 및 오디 첨가 샐러드 드레싱의 이화학적 특성 및 항산화능의 변화. 동아시아식생활학회 학술발표대회논문집, 128-128.
- 유인선, 이정훈, 이성희. (2012). “Hand Food”용 신선편이 샐러드. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 330-330.
- 정현아, 박숙현, 김안나. (2013). 생강을 이용한 샐러드드레싱 제조의 품질 특성. 한국조리학회지, 19(2), 167-175.
- 김형돈, 임수빈, 오혜림, 전해련, 김초롱, 김나연, 홍운표, 이지현, 김미리. (2012). 생마즙과 오디가 첨가된 오미자청 샐러드드레싱의 이화학적 특성 및 항산화성. 한국식품조리과학회지, 28(5), 531-540.
- 임수빈, 김초롱, 전해련, 김형돈, 이상원, 김미리. (2012). 신약, 오미자 및 오디 첨가 샐러드 드레싱의 품질 특성 및 항산화성. 동아시아식생활학회지, 22(5), 613-623.
- 이정애. (2012). 품종을 달리한 오디즙 첨가 샐러드 드레싱의 품질특성. 한국조리학회지, 18(2), 216-227.
- 조현아, 김혜영, 고성희. (2010). 매실 엑기스를 첨가한 샐러드 드레싱의 품질 평가. 동아시아식생활학회지, 20(4), 551-559.
- 정현아, 김안나. (2011). 표고버섯을 이용한 샐러드 드레싱 제조의 품질 특성. 동아시아식생활학회지, 21(5), 669-676.
- 신경은, 최수근, 김동석. (2011). 콩가루 고추장을 이용한 샐러드 드레싱의 품질 및 관능 특성. 동아시아식생활학회지, 21(2), 235-242.
- 조흔, 김미리. (2005). 스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 이화학적 특성. 동아시아식생활학회 학술발표대회논문집, 123-123.
- 이영주, 류홍수, 전순실. (2010). 오디분말을 첨가한 샐러드드레싱의 품질특성. 한국식품조리과학회지, 26(5), 537-544.
- 신미혜, 김종균, 강근욱. (2008). 닭발 추출 젤라틴을 이용한 샐러드 드레싱의 품질 특성. 동아시아식생활학회지, 18(1), 58-63.
- 심현정, 손찬욱, 김민희, 김미연, 강은영, 이근중, 이정희, 김미리. (2008). 저장온도에 따른 된장 샐러드 드레싱의 항산화성 및 이화학적, 관능적 특성. 한국식품조리과학회지, 24(1), 92-98.
- 조흔, 양운형, 이근중, 조용식, 전해경, 송경빈, 김미리. (2005). 스피루리나 첨가 저지방 샐러드 드레싱 저장 중 품질특성. 한국식품저장유통학회지, 12(4), 329-335.
- 조흔, 양운형, 김미리. (2005). 된장 샐러드드레싱의 개발 및 이화학적 특성. 한국식품조리과학회 학술대회지, 98-98.
- ii) 샐러드 선도유지 및 오염실태 연구: 17편
 - 장민선, 김정희, 이정수, 박미희, 장은하, 홍운표. (2020). 유통 중인 샐러드용 상추 종류별 포장형태에 따른 선도유지 비교. 한국식품저장유통학회지, 27(2), 255-260.
 - 장민선, 홍운표, 이정수, 박미희, 양해조, 김지강. (2019). 샐러드용 상추 수확후 저장온도 및 MA 포장에 따른 선도유지 효과. 한국원예학회 학술발표요지, 192-192.

- 박용배, 강정복, 김중범, 김종찬. (2005). 유통 샐러드중의 병원성 미생물 오염 실태조사. 환경위생공학, 20(1), 23-31.
 - 편집부. (2004). 샐러드 (전처리 포장유통제품, 즉석 포장제품) 시험결과. 시험결과보고서, 1-11.
 - 조준일, 이순호, 임지수, 곽효선, 황인균. (2011). 샐러드용 신선 채소에서의 *Listeria monocytogenes* 성장예측모 개발. 한국식품위생안전성학회지, 26(1), 25-30.
 - 김윤경, 천정환, 이재훈, 곽효선, 황인균, 서건호. (2013). 소시지와 야채 샐러드에서 *Yersinia enterocolitica* 검출을 위한 배지법과 real-time PCR법의 비교. 한국식품과학회지, 45(1), 133-136.
 - 강태미, 조선경, 박종현. (2008). 샐러드와 새싹채소에서 *Enterococcus*의 분리와 항생제 내성특성. 한국미생물·생명공학회지, 36(2), 142-148.
 - 서교영, 이민정, 연지혜, 김일진, 하지형, 하상도. (2006). 유통 중인 샐러드 및 반찬류의 미생물학적 오염 평가. 한국식품위생안전성학회지, 21(4), 263-268.
 - 강태미, 조선경, 박지용, 송경빈, 정명수, 박종현. (2011). 유통 중인 즉석섭취 새싹채소와 샐러드의 세균오염 분석. 한국식품과학회지, 43(4), 490-494.
 - 김정원, 김수희. (2005). 샐러드의 미생물학적 위해 감소를 위한 세척 조건 확립. 한국식품조리과학회지, 21(5), 703-708.
 - 김혜영, 고성희. (2005). 급식소에서 생산되는 닭고기 샐러드의 녹차추출물 첨가에 따른 미생물적 품질 평가. 한국식생활문화학회지, 20(6), 675-682.
 - 김혜영, 고성희. (2005). Cook-Chill System을 이용한 닭고기 샐러드의 녹차추출물 첨가에 따른 품질평가(II). 한국식품조리과학회지, 21(4), 466-474.
 - 조미진, 정아람, 김현정, 이나리, 오세욱, 김윤지, 전향숙, 구민선. (2011). 구민선. (2011). 신선편의 샐러드와 유기농 채소류의 미생물학적 품질 및 식중독 미생물 오염도. 한국식품과학회지, 43(1), 91-97.
 - 김진숙, 방옥균, 장해춘. (2004). 즉석 섭취 야채샐러드의 미생물 오염조사. 한국식품위생안전성학회지, 19(2), 60-65.
 - 고성희, 김지영. (2004). 급식소에서 제공되는 돼지고기 장조림과 햄·오이샐러드의 조리 후 보관방법 및 시간이 살모넬라(*Salmonella typhimurium*) 식중독균의 생존에 미치는 영향. 한국식품조리과학회지, 20(4), 352-357.
 - 오현주, 이형진, 차용준, 김진호, 이성업. (2011). 땅콩샐러드의 유통기한 설정에 관한 연구. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 311-311.
 - 김보람, 하상도, 강성태, 이상호, 전덕수, 이경미, 나혜진, 이장운. (2008). [P3-65] 신선편의식품 중 과일샐러드의 HACCP 모델 개발. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 204-204.
- iii) 샐러드 함유 성분분석 및 개발제품의 품질연구: 8편
- 김희갑, 이성균, 윤아현. (2019). GC-MS를 이용한 신선편의 샐러드 중 dichloroacetic acid와 trichloroacetic acid의 분석. 한국식품과학회지, 51(1), 12-17.
 - 서동연, 천원영, 윤지민, 전아영, 조경심, 조효경, 정윤희, 김영화. (2017). 국가 식품영양성분 데이터베이스 확충 연구. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 229-229. - 샐러드의 비타민 B₁, B₂ 및 나이아신 함량
 - 조용식, 전해경, 박혜영, 박홍주, 한귀정, 김미리. (2004). 기능성 샐러드용 혼합채소의 영양성분 및 저장 중 관능적 특성 변화. 한국지역사회생활과학회 학술대회 자료집, 172-172.
 - 김지민, 김대진. (2004). 쌈샐러드 채소류의 일반성분과 식이섬유에 관한 연구. 한국식품영양과학회지, 33(5), 852-856.
 - 김대진, 김지민, 홍상식. (2004). Brassica 쌈샐러드 채소류의 일반성분과

식이섬유소에 관한 연구. 한국식품영양과학회지, 33(4), 700-704.

- 조용식, 전해경, 박홍주, 김미리, 송경빈. (2005). 샐러드용 기능성 채소의 영양성분과 저장 중 관능적 품질변화. 한국식품조리과학회 학술대회지, 117-117.
- 김혜영, 고성희. (2004). 급식소에서 제공되는 샐러드류의 조리후 보관방법 설정을 위한 품질 연구. 한국식품조리과학회지, 20(2), 211-218.
- 백재은, 주나미, 심영자, 전희정. (1996). Carrageenan을 이용한 포도 젤리와 몰드 샐러드 제조에 관한 연구. 한국식품조리과학회지, 12(3), 291-294.

iv) 샐러드 섭취 효능 검증 연구: 1편

- 양윤형, 조훈, 페넬로프펠리프, 이정희, 김미리. (2005). [P10-94] 스피루리나 첨가 샐러드 드레싱 보충 식이가 마우스 혈장 항산화 지표 및 DNA 보호에 미치는 영향. 한국식품영양과학회 학술대회발표집, 479-480.

v) 샐러드 고객만족 및 이용실태 조사: 4편

- 정진우. (2016). 양식샐러드 메뉴에 대한 소비가치가 태도 및 고객만족에 미치는 영향. 한국조리학회지, 22(2), 222-233.
- 김미향. (2001). 샐러드 드레싱에 대한 소비자의 기호도와 이용실태에 관한 연구. 동아시아식생활학회 학술발표대회논문집, 63-164.
- 김미향, 이수진, 김향희. (2001). 샐러드 드레싱에 대한 소비자의 기호도와 이용 실태 조사 연구 - 대구지역을 중심으로 - (A Study on Consumer's Preference and Use Patterns of Salad Dressing). 동아시아식생활학회지, 11(5), 345-355.
- 김대철, 성혜진, 고재윤. (2007). 패밀리 레스토랑의 샐러드 바 서비스품질이 고객만족, 재방문의도 구전효과에 미치는 영향. 호텔관광연구, 9(3), 13-29.

☞ 샐러드HMR제품 관련 국내 연구논문을 보면 샐러드 선도유지, 성분분석 및 품질 연구, 샐러드 섭취 효능과 고객만족도에 관한 연구가 이루어졌으며, 가장 많이 연구되어진 부분은 샐러드 드레싱 관련 연구가 대부분을 차지하고 있음. 샐러드 자체의 제품개발에 관한 연구가 부족한 편임. 문헌고찰을 통하여 살펴본 결과, 샐러드의 품질로는 음식의 영양관 건강 등이 고객의 선택행동으로 이어지기 때문에 제철의 샐러드용 기능성 약선재료 선택과 더불어 드레싱도 같이 개발하는 것이 바람직한 것으로 보여짐. 또한 본 연구의 주된 식재료인 육제품과 유제품 원료를 소비자의 입맛과 건강을 고려하여 개발하기로 함. 특히 최근의 식품 소비 형태가 편의성, 고급화가 진행되기 때문에 이러한 점도 고려하기로 함.


(2) 제품 컨셉 설계를 위한 HMR형 제품 시장조사

시장조사: 인터넷 및 인근 대형마트 직접 방문하여 시제품 조사 실시

① 시판 도시락

i) 시판도시락 12개 제품 비교(Table 1)

<Table 1. 시판도시락 시장조사 현황>

제품사진	제품명	기업	메뉴구성	가격	기타
	바싹불고기 제육한상	본도시락	바싹불고기, 제육볶음등	9,400원	

	담양식떡갈비 반상	본도시락	떡갈비등	6,900원	
	매화 (순살 고등어 간장구이)	한솔도시락	고등어 데리야끼, 제육볶음 2종, 새우튀김등	10,000원	
	진달래	한솔도시락	떡햄버그, 돈까스, 새우튀김, 제육볶음, 치킨가라아게 등	7,000원	
	한식 다찬도시락 12찬	쉐푸드	간장불고기, 떡갈비등	5,300원	
	한식 다찬도시락9찬	쉐푸드	떡갈비, 어묵볶음등	4,800원	
	건강한 도시락 5종	CJ프레시웨 이	칠리닭가슴살, 고추장 불고기, 해물완자등	4,100원	식단조절 용 도시락
	냉장 도시락 3종	먹는낙	돈가스, 돼지불고기, 제육볶음 등	6,500원	
	훈밥데이도시락 5종	훈밥데이	숯불고기, 간장찜닭, 순살닭강정, 오징어볶음등	49,800원(10팩)	
	쉐프앤홈도시락 6종	쉐프앤홈	닭가슴살큐브, 두부스테이크, 함박스테이크, 치즈양념불닭등	81,500원(24팩)	
	빼미도시락	빼미샵	고추장돼지불백, 떡갈비, 쭈꾸미볶음등	26,900원(6팩) 39,900원(12팩)	식단관리 용
	제육도시락	원할머니도 시락	고추장불고기 등	10,000원	

☞ 현재 시판되고 있는 도시락의 경우 주반찬은 육제품이 대부분이고, 한국인들이 선호하는 제품들 위주로 구성되어 있음. 떡갈비, 불고기, 돈가스, 제육볶음을 간장 혹은 고추장을 베이스로 하여 구성을 이루고 있어 맛 위주의 개발이 많은 편임. 그러나 최근 편의점 HMR제품은 먹방의 유행과 유명 예능인과 조리사들이 도시락을 출시하면서 대부분 도시락의 가







격이 비싸졌지만 매출이 급상승하는 것으로 나타났음. 편의점의 도시락을 분석해보면 다양한 도시락 머티 제품 전략, 1 + 1전략을 통한 가격인하 전략, 신선한 배송 시스템 전략, 광고모델 전략을 둘 수 있음. 현재 시판되고 있는 대부분의 도시락은 영양취약집단 계층이나 질병으로 정상적인 식사가 어려운 계층 등이 이용할 수 있는 제품, 건강을 생각하는 소비자를 위한 제품, 고령 인구의 섭취를 위한 제품들은 거의 찾아 볼수 없으므로 본 연구팀들은 영양적인 측면을 강화한 제품, 건강적인 측면을 강화 한 제품, 고령친화적인 제품 등 제품 카테로리를 다양화하면서 생애주기별에 맞는 도시락 개발을 실시하였음.

② 시판 샐러드

i) 시판 샐러드 14개 제품 비교(Table 2)

<Table 2. 시판 샐러드 시장조사 현황>

제품사진	제품명	기업	재료	가격	기타
	시저치킨샐러드	샐러디	닭가슴살, 크랜베리 시저드레싱 (파마산치즈+엔초비+마늘)	6,500원	
	탄단지샐러드	샐러디	치킨, 스윗포테이토, 견과류, 크랜베리 오리엔탈드레싱 (간장+식초+참깨)	8,400원	
	콧샐러드	샐러디	베이컨, 에그, 올리브, 양파 시저드레싱 (파마산치즈+엔초비+마늘)	7,200원	
	연어샐러드	샐러디	연어, 스윗포테이토, 양파 레몬드레싱 (레몬+올리브오일)	9,200원	
	비프 파스트라미엔 로스트 머쉬룸샐러드	프레시지	비프 파스트라미, 새송이버섯, 라디치오, 적근대, 케일, 병아리콩, 상추, 치즈, 방울토마토, 양파채, 고구마, 치커리 바질페스토드레싱	7,900원	
	알품닭시저샐러드	프레시지	양상추, 양배추, 적채, 로메인, 방울토마토, 닭가슴살, 메추리알, 블랙올리브 시저드레싱	3,900원	
	타이식치킨 앤 누들 샐러드	프레시지	치커리, 케일, 라디치오, 적근대, 수비드닭가슴살, 새우, 실곤약, 파프리카, 방울토마토, 당근채, 크러쉬드레드페퍼, 상추 분짜드레싱	7,900원	
	하와이안 살몬포케 샐러드	프레시지	치커리, 적근대, 케일, 라디치오, 상추, 비트 훈제연어, 귀리보리, 그린빈, 파인애플, 블랙올리브, 할라피뇨 실란트로치폴레드레싱	7,900원	

	닭가슴살단호박 샐러드	슬림쿡	방울토마토, 단호박, 청경채, 적근대, 당근, 로메인, 치커리, 케일, 닭가슴살, 크랜베리 유자 폰즈드레싱	5,950원	
	리코타과일 샐러드	슬림쿡	방울토마토, 청경채, 케일, 리코타치즈, 적근대, 치커리, 로메인, 당근, 단호박, 오렌지 트로피칼드레싱	5,950원	
	불고기 샐러드	슬림쿡	방울토마토, 청경채, 케일, 적근대, 로메인, 치커리, 당근, 양파, 소불고기, 분태땅콩 오리엔탈 드레싱	5,950원	
	크래미샐러드	포켓샐러드	크래미, 메추리알, 케일, 고구마, 양상추, 적채, 적치커리, 라디치오, 양배추 레몬크림 드레싱	5,400원	
	통곡물샐러드	포켓샐러드	통곡물믹스, 메추리알, 고구마, 양상추, 적채, 적치커리, 케일, 라디치오, 양배추 참깨 드레싱	5,200원	
	그린 샐러드	포켓샐러드	메추리알, 고구마, 양상추, 적채, 양배추, 적치커리, 라디치오, 케일 유자 드레싱	4,100원	

☞ 현재 우리나라는 가정 내 식료품 중에서 샐러드 비율이 크게 증가하고 있으며, 세절, 절단, 세척 등의 간단한 가공을 거친 샐러드를 슈퍼마켓과 편의점에서 쉽게 구매할 수 있을 뿐만 아니라, 간편하게 섭취할 수 있다는 점이 증가의 큰 요인으로 보임. 특히 최근 맞벌이 세대와 1인 가구의 증가로 간편하고 조리시간을 단축하고자 하는 경향이 두드러진 것도 큰 몫을 차지한 것으로 보임. 또한, 건강하고 균형 잡힌 한 끼를 찾는 사람들 역시 늘어나 단백질이나 채소 중심의 ‘나를 위한 건강식’의 인기가 늘어나고 있음. 육류 가공품의 선호도와 정반대로 단백질이나 채소 중심의 건강식 역시 인기가 늘어나 한 끼를 먹어도 건강한 식품으로 체질 개선과 근력 향상을 위한 고단백 식단을 찾는 사람들이 많음. 따라서 오메가 밸런스 축산제품을 활용하여 단백질과 더불어 기능성이 우수한 채소류의 선택이 중요하다고 여겨져 이를 기반으로 샐러드 제품개발을 시도함. 제품 개발의 컨셉은 하루 한 끼 이상 샐러드를 찾는 ‘샐러드족’을 위해 신선한 제철 재료로 만든 다양한 샐러드를 가정간편식 형태로 개발하기로 함. 특히 샐러드는 소스(드레싱)이 매우 중요함으로 샐러드 개발에 맞는 드레싱 개발도 같이 실시하기로 함

(3) HMR제품 컨셉 개발을 위한 간담회

- ① 개발을 위한 샐러드와 도시락제품 간담회(총 2회 실시); 만성질환 및 근감소 예방을 위한 HMR제품 컨셉 개발관련 조대 임상영양사와의 간담회
 - i) 1차 간담회(조선대병원 임상영양사)
 - 축산식품을 base로 한 도시락 및 샐러드제품 개발에 관한 의견 교환 및 예비 조리과정을 통한 시식회를 통한 평가: 프리미엄, 중장년층대상, 도시락 3종류와 샐러드제품 3종류 컨셉을 위한 다양한 의견 교환하여 최종 레시피 확립

ii) 2차 간담회(조선대 어린이급식관리지원센터)



- 1차 간담회를 반영하여 레시피 개발하여 시식 및 평가 후 최종 도시락 식단 작성

2) 오메가 밸런스 약선 식재료의 활용으로 기능성이 강화된 HMR형 도시락 및 샐러드 제품 개발

(1) 제품 개발 및 표준레시피 확립

① 총 개발제품: 12종 개발

i) 도시락 제품: 6종 개발

- 도시락의 경우 편의점 수준의 경우를 고려하여 밥(다양한 건강한 식재료 사용), 주반찬 1종류(육제품), 부반찬 3종류, 김치 1종류로 구성

ii) 샐러드 제품: 6종 개발

- 샐러드의 경우 같이 섭취하는 드레싱이 중요하므로 샐러드별 드레싱도 개발도 함께 진행되었음

② 표준레시피 개발

i) 국내산 HMR형 메디푸드 개발: 아래와 같은 과정을 통하여 최종 레시피 확립 하였음



(2) HMR제품 건설 개발을 위한 간담회

(3) 오메가 밸런스 우유와 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 도시락 제품 개발

① 도시락 최종 레시피 확립: 6종

i) 도시락 1

- 도시락 1 구성: 검정콩밥, 소고기된장소스바삭불고기, 청오이볶음, 무말랭이볶음, 견과류멸치볶음, 배추김치

• 도시락 1 메뉴재료 및 1인분량

메뉴명	재료	1인량(g)
검정콩밥	백미 검정콩	80 5
소고기된장소스바삭불고기	소고기(설도) 당근 양파 무 된장 마늘 올리고당 식용유	55 7 7 5 1.5 1 1.5 2
청오이볶음	취청오이 소금 마늘 식용유 참기름	30 1 0.2 1 0.2
무말랭이볶음	무말랭이 파 간장 올리고당 마늘 고춧가루 식용유 참기름 참깨	15 2 2 2 0.3 0.3 2 0.3 0.2
견과류멸치볶음	멸치 호두 아몬드 간장 콩기름 물엿 마늘 참기름	7 2 2 4 1 0.5 0.2 0.1
배추김치	배추김치	10

• 도시락 1 제조공정

메뉴명	만드는법
검정콩밥	1. 쌀과 검정콩을 섞어서 불린다. 2. 적당량의 물을 부어 밥을 짓는다.
소고기된장소스 바삭불고기	1. 돼지고기는 먹기 알맞은 크기로 썰어둔다. 2. 당근, 양파는 돼지고기보다 조금 작게 깍둑썰기한다. 3. 무는 강판에 갈아서 즙을내준다. 4. 된장, 무즙, 마늘, 올리고당을 섞어 양념을 만든다. 5. 팬에 돼지고기와 채소, 만들어 놓은 양념을 넣고 볶는다.
청오이볶음	1. 청오이는 굵은 소금으로 표면을 문지른 후 흐르는 물에 씻어준다. 2. 청오이는 얇게 썬 후 소금물에 7~10분간 절인다. 3. 절여진 청오이는 건진 후 물기를 제거해준다. 4. 팬에 식용유를 두르고 다진 마늘과 청오이를 강불에서 빠르게 볶아준 후 참기름과 깨를 뿌려준다.
무말랭이볶음	1. 무말랭이는 물에 불린 후 물기를 짠다. 2. 파와 마늘은 다진다. 3. 파, 마늘, 고춧가루, 간장, 물엿, 참기름, 참깨를 섞어 양념을 만들고 1에 골고루 버무린다. 4. 기름을 두른 팬에 3을 볶다가 참기름으로 마무리한다.
견과류멸치볶음	1. 다진마늘, 간장, 물엿, 물을 섞어 양념을 만든다. 2. 기름을 두른 팬에 멸치와 아몬드, 호두를 볶는다. 3. 2에 양념을 넣어 골고루 버무리며 볶다가 참기름으로 마무리한다.
배추김치	

			
불린 검정콩을 넣어 밥짓기	소고기 국물 없이 바삭 볶아주기	견과류를 넣고 잔멸치 볶기	청오이 식용유에서 강불이 볶기

- 도시락 1 완성 제품(Fig. 1)



<Fig 1. 완성 제품>

ii) 도시락 2

- 도시락 2 구성: 기장밥, 공심채제육볶음, 견과류멸치볶음, 감자카레조림, 해조류레몬초무침, 김치볶음
- 도시락 2 메뉴재료 및 1인 분량: 그린그래스 육제품과 시판 육제품

메뉴명	재료	1인량(g)
기장밥	백미	80
	기장	5
공심채제육볶음	돼지고기(전지)	55
	공심채	10
	양파	10
	파	5
	고추장	5
	올리고당	5
	콩기름	3
	후추	0.5
	간장	3
	마늘	3
참기름	1.5	
견과류멸치볶음	멸치	7
	호두	2
	아몬드	2
	간장	4
	콩기름	1
	물엿	0.5
마늘	0.2	
참기름	0.1	
감자카레조림	감자	30
	당근	7
	양파	7
	카레가루	2

해조류레몬초무침	모듬 해조류 파프리카 레몬 설탕	30 5 2 0.5
김치볶음	김치 콩기름 참기름 설탕	10 3 0.3 0.2

			
양념에 재워 둔 돼지고기 양파와 함께 볶기	공심채를 넣어 살짝 익혀주기	카레소스에 깍둑선 감자 조리기	해초 레몬소스에 버무리기

• 도시락 2 제조공정

메뉴명	만드는법
기장밥	1. 쌀과 기장을 섞어서 불린다. 2. 적당한량의 물을 부어 밥을 짓는다.
공심채제육볶음	1. 돼지고기, 공심채는 적당한 크기로 썬다. 2. 양파는 채, 파는 어슷하게 썰고, 마늘은 다진다. 3. 돼지고기에 다진마늘, 고추장, 간장, 물엿을 넣고 골고루 버무리다. 4. 기름을 두른팬에 3을 볶다가 양파와 파를 넣어 함께 볶고 참기름으로 마무리한다.
견과류멸치볶음	1. 다진마늘, 간장, 물엿, 물을 섞어 양념을 만든다. 2. 기름을 두른 팬에 멸치와 아몬드, 호두를 볶는다. 3. 2에 양념을 넣어 골고루 버무리며 볶다가 참기름으로 마무리한다.
감자카레조림	1. 감자, 당근, 양파는 한입 크기로 썬다. 2. 냄비에 감자, 당근, 양파와 약간의 물을 넣고 익히다가 카레분말을 넣고 조리다.
해조류레몬초무침	1. 모듬해조류는 깨끗이 씻어 준비해 놓는다. 2. 파프리카는 깨끗하게 씻은 뒤 채 썬다. 3. 분량의 레몬즙에 설탕을 녹인 뒤 모듬해조류, 파프리카와 잘 버무리려준다.
김치볶음	1. 배추김치는 적당한 크기로 썬다. 2. 기름을 두른 팬에 배추김치, 설탕을 넣고 볶고 참기름을 넣어 마무리한다.

• 도시락 2 완성 제품(Fig. 2): 그린그래스 육제품과 시판 육제품



<Fig 2. 완성 제품>

iii) 도시락 3

- 도시락 3 구성: 채소밥, 콜라비함박스테이크, 진미채볶음, 그린샐러드, 단무지무침, 김치볶음
- 도시락 3 메뉴재료 및 1인분량

메뉴명	재료	1인량(g)
채소밥	쌀	70
	채소믹스	20
콜라비함박스테이크	소고기(설도)	30
	돼지고기(전지)	30
	양파	7
	당근	5
	콜라비	5
	양송이버섯	3
	마늘	1
	소금	0.5
	후추	0.2
	달걀	5
	빵가루	3
	버터	2
	우스터소스	2
	데리야끼소스	2
버터	3	
밀가루	2	
진미채볶음	진미채	11
	파	2
	고추장	1.5
	마늘	0.5
	설탕	0.3
	식용유	2
그린샐러드	간장	0.2
	양상추	15
	오이	7.5
	마요네즈	5.3
	토마토케첩	2.3
단무지무침	꼬들단무지	15
	파	1
	참기름	0.2
	고춧가루	0.2
	참깨	0.1
김치볶음	배추김치	10
	콩기름	3
	참기름	0.3
	설탕	0.2

• 도시락 3 제조공정

메뉴명	만드는법
채소밥	1. 쌀은 깨끗하게 씻은 후 물에 불려 놓는다. 2. 불려놓은 쌀에 채소믹스를 넣고 적당한량의 물을 부어 밥을 짓는다.
콜라비함박스테이크	1. 소고기, 돼지고기 다짐육은 체에 받쳐 핏물을 제거한다. 2. 양파, 당근, 콜라비는 잘게 썰어 팬에 볶아 수분을 날려준다. 3. 다짐육에 밀간을 한 뒤 볶은채소와 달걀, 빵가루를 넣고 반죽에 찰기가 생길 때까지 치댄다. 4. 완성된 반죽은 동그랗게 모양을 만들어 납작하게 눌러준다. 5. 달군 팬에 버터를 두르고 함박스테이크를 구워준 뒤 소스를 뿌려 제공한다.
진미채볶음	1. 오징어채는 적당한 크기로 썰어 물에 담가 불린 후 물기를 뺀다. 2. 파와 마늘은 다진다. 3. 파, 마늘, 고추장, 설탕, 간장을 섞어 양념을 만들고 오징어채에 골고루 버무린다.
그린샐러드	1. 양상추는 적당한 크기로 찢고, 오이는 채썬다. 2. 마요네즈와 케첩을 섞어 소스를 만든다. 3. 양상추와 마요네즈에 소스를 곁들인다.

단무지무침	<ol style="list-style-type: none"> 1. 단무지는 반달모양으로 썬다. 2. 파는 송송 썰고, 마늘은 다진다. 3. 파, 고춧가루, 참기름을 섞어 양념을 만든다. 4. 1에 양념을 넣어 버무리고 참깨로 마무리한다.
김치볶음	<ol style="list-style-type: none"> 1. 배추김치는 적당한 크기로 썬다. 2. 기름을 두른 팬에 배추김치, 설탕을 넣고 볶고 참기름을 넣어 마무리한다.

			
다진채소와 함께 넣어 밥짓기	자사와 타사의 버터로 각각 콜라비패티 굽기	버터와 밀가루 볶아 소스 만들기	요거트소스에 채소 버무리기

- 도시락 3 완성 제품(Fig. 3): : 그린그래스 육제품과 시판 육제품



<Fig 3. 완성 제품>

iv) 도시락 4

- 도시락 4 구성: 현미쌀밥, 아스파라거스롤비후까스&소스, 당근나물, 총각김치.
- 방울토마토&양상추샐러드,
- 도시락 4 메뉴재료 및 1인분량

메뉴명	재료	1인량(g)
현미쌀밥	백미	80
	현미	5
아스파라거스롤비후까스&소스	소고기(안심)	60
	아스파라거스	10
	소금	0.5
	후추	0.2
	밀가루	5
	달걀	20
	빵가루	5
	식용유	10
돈가스소스	7	
방울토마토&양상추샐러드	양상추	20
	방울토마토	10
	간장	3
	마늘	0.3
	올리브유	0.3
	설탕	0.5
	참깨	0.2

	식초	0.5
당근나물	당근	20
	양파	20
	간장	1
	마늘	0.2
	참깨	0.2
	참기름	0.2
	식용유	1
총각김치	총각김치	35

• 도시락 4 제조공정

메뉴명	만드는법
현미쌀밥	1. 쌀과 현미는 깨끗하게 씻어 물에 불린다. 2. 적당량의 물을 부어 밥을 짓는다.
아스파라거스롤비후 까스&소스	1. 소고기는 넓게 자른 후 소금, 후추로 밑간을 한다. 2. 밑간이 된 소고기에 밀가루를 묻힌 후 아스파라거스를 넣고 말아준다. 3. 말아준 고기에 밀가루, 달걀, 빵가루를 순서대로 묻혀준다. 4. 180℃에서 튀겨낸 후 망에 받쳐 기름을 제거한다. 5. 소스와 함께 제공한다.
방울토마토&양상추 샐러드	1. 양상추는 적당한 크기로 찢어주고, 방울토마토는 반으로 자른다. 2. 마늘은 다지고 간장, 올리브유, 설탕, 식초, 참깨를 섞어 드레싱을 만든다. 3. 1에 2를 넣고 골고루 버무린다.
당근나물	1. 당근과 양파는 먹기 좋은 크기로 채썰어 준다. 2. 간장, 마늘, 참기름을 섞어 양념장을 만든다. 3. 기름을 두른 팬에 채소를 볶다가 양념장을 넣고 한번 더 볶은 후 깨를 뿌려 마무리한다.
총각김치	

			
소고기에 아스파라거스를 넣고 롤 만들기	빵가루를 입혀주기	기름에 튀기기	당근과 양파를 기름에 볶아 당근나물 만들기

• 도시락 4 완성 제품(Fig. 4): : 그린그래스 육제품과 시판 육제품



<Fig 4. 완성 제품>

v) 도시락 5

- 도시락 5 구성: 쌀밥, 돈육폭찜, 김치전, 브로콜리두유조림, 비트무피클,

아삭이고추된장무침

• 도시락 5 메뉴재료 및 1인 분량

메뉴명	재료	1인량(g)
쌀밥	백미	90
돈육볶침	돼지고기(안심)	60
	파프리카	7
	양파	7
	당근	7
	간장	3
	케찹	2
	올리고당	2
	버터	3
김치전	마늘	1
	깨	1
	배추김치	20
	밀가루	25
	양파	10
	부추	7
	소금	0.2
버터	3	
브로콜리두유조림	식용유	2
	브로콜리	25
	당근	5
	두유	30
	전분	0.5
비트무피클	소금	0.3
	버터	2
	무	30
	비트	5
	소금	1
아삭이고추된장무침	설탕	3
	식초	3
	오이고추	80
	된장	2
	올리고당	0.5
마늘	0.2	
참기름	0.2	

• 도시락 5 제조공정

메뉴명	만드는법
쌀밥	1. 쌀을 깨끗하게 씻어 물에 불린 후 적당량의 물을 부어 밥을 짓는다.
돈육볶침	1. 돼지고기, 파프리카, 양파, 당근은 주사위 모양의 먹기 좋은 크기로 썰어 둔다. 2. 물, 간장, 케찹, 올리고당, 다진마늘을 섞어 양념장을 만든다. 3. 팬에 버터를 녹인 후 돼지고기를 볶다가 겉면이 익으면 채소를 넣어 함께 볶는다. 4. 채소가 어느정도 익으면 소스를 넣고 졸이듯 끓여준 뒤 깨를 넣어 마무리한다.
김치전	1. 김치는 속을 털어낸 후 송송 썬다. 2. 파와 부추는 적당한 크기로 썬다. 3. 그릇에 1, 2, 부침가루, 물을 섞어 반죽을 만든다. 4. 팬에 버터와 식용유를 두르고 3을 올려 앞뒤로 부친다.
브로콜리두유조림	1. 브로콜리는 먹기 좋은 크기로 자르고, 당근은 깍둑썬다. 2. 냄비에 버터를 넣어 브로콜리, 당근을 살짝 볶다가 두유를 넣어 한소끔 끓인다. 3. 불을 끈 후 소금을 넣어 간을 하고 전분을 넣어 농도를 맞춘다.
비트무피클	1. 무를 깨끗하게 씻은 후 먹기 좋은 크기로 썬다. 2. 물, 식초, 설탕, 소금을 끓여준다. 3. 2가 뜨거울 상태에서 1에 부어준다. 4. 얇게 썬 비트를 넣어 색이 잘 우러나도록 한다.
아삭이고추된장무침	1. 고추는 적당한 크기로 송송썬다. 2. 마늘은 다진다. 3. 고추, 마늘, 된장, 올리고당, 참기름을 넣어 골고루 버무린다.

			
자사와 타사 돈육으로 각각 재료 준비하기	자사와 타사와 타사 버터를 이용하여 돈육 볶기	두유에 브로콜리 조리기	무와 비트를 이용하여 피클만들기

- 도시락 5 완성 제품(Fig. 5); 그린그래스 육제품과 시판 육제품



<Fig 5. 완성 제품>

vi) 도시락 6

- 도시락 6 구성: 검정쌀밥, 반달달걀만두, 꽃새우고추장볶음, 곤약장아찌, 양배추나물, 열무김치
- 도시락 6 메뉴재료 및 1인 분량

메뉴명	재료	1인량(g)
검정쌀밥	백미 흑미	85 8
반달달걀만두	달걀 슬라이스햄 당면 부추 홍고추 청양고추 팽이버섯 전분 설탕 간장 참기름 후추 콩기름 소금	150 5 10 2 2 2 5 5 1 1 0.2 0.5 5 1
꽃새우고추장볶음	꽃새우 설탕 올리고당 고추장 간장 식용유 참기름 마늘 참깨	15 0.8 3 2 1 2 1 0.5 0.2
곤약장아찌	곤약 새송이버섯 레몬 고추 간장	20 20 0.5 0.5 3

	식초	3
	설탕	3
양배추나물	양배추	40
	파	1
	소금	0.5
	마늘	0.1
	참기름	0.1
열무김치	열무김치	35

• 도시락 6 제조공정

메뉴명	만드는법
검정쌀밥	1. 쌀과 흑미는 깨끗하게 씻어 물에 불린다. 2. 적당량의 물을 부어 밥을 짓는다.
반달달걀만두	1. 청양고추, 홍고추는 씨를 제거한 후 잘게 다져준다. 2. 부추, 팽이버섯도 잘게 다져준다. 3. 당면은 끓는 물에 삶아 찬물에 행군 후 물기를 잘 제거한 후 잘게 잘라준다. 4. 설탕, 간장, 참기름을 넣고 당면에 밀간을 해준다. 5. 양념한 당면에 다져놓은 채소를 넣고 후추와 전분을 넣고 잘 섞어 준다. 6. 5에 달걀을 잘 풀어 넣고 소금으로 간을 맞춰 골고루 섞어준다. 7. 기름을 두른 팬에 적당한 크기로 얇게 펴서 지져준다. 8. 어느 정도 익으면 반으로 접어 반달모양을 만든다.
꽃새우고추장볶음	1. 달군 팬에 새우를 살짝 볶아 수분을 날려준다. 2. 팬에 식용유를 두른 후 새우를 살짝 볶는다. 3. 설탕, 올리고당, 고추장, 간장, 마늘을 섞어 양념장을 만든 후 2에 넣어 살짝 볶다가 참기름과 깨를 넣어 마무리한다.
곤약장아찌	1. 곤약과 새송이는 3*3cm 크기로 얇게 썰어준다. 2. 레몬은 얇게 저며주고, 고추는 어슷썬다. 3. 간장, 식초, 설탕, 물을 끓여준다. 4. 3이 뜨거운 상태에서 1에 부어준 후, 레몬과 고추를 넣어준다.
양배추나물	1. 양배추는 0.3cm 두께로 채썬 후 데쳐 찬물에 행구고 물기를 뺀다. 2. 파는 송송 썰고, 마늘은 다진다. 3. 양배추에 파, 마늘, 소금, 참기름을 넣고 골고루 버무린다.
열무김치	



• 도시락 6 완성 제품(Fig. 6): : 그린그래스 육제품과 시판 육제품



<Fig 6. 완성 제품>

② 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 샐러드제품 개발(6종): 샐러드제품 6종 레시피 확립

i) 건강한 곡물샐러드

- 건강한 곡물샐러드 배합비율

재료

- 보리 현미 귀리 흰강낭콩 색방울토마토
오이 파프리카(R,Y) 근대 케일 라디치오
적양파 닭가슴살소보로 오일드레싱
- 닭가슴살소보로 : 닭가슴살 간장 올리고당
소금 후추 미림 마늘가루
- 오일드레싱 : 레몬 올리브오일 소금 흰후추



→곡물샐러드 재료



→오일드레싱 재료

원재료명	재료량(g)
보리, 현미, 귀리	100
흰강낭콩	50
렌틸콩	30
색방울토마토	5
오이	100
파프리카	70
근대	20
케일	20
라디치오	50
적양파	60
오일드레싱	
레몬	30
올리브오일	90
소금	1.5
흰후추	0.5
닭가슴살소보로	

닭가슴살	200
간장	15
올리고당	15

- 건강한 곡물샐러드 제조공정
 - 오일드레싱 제조공정

만드는 방법 - 오일 드레싱

1. 볼에 레몬즙을 담는다.
2. 1번에 올리브오일을 조금씩 넣어가며 휘퍼로 섞어준다.
3. 소금과 흰후추로 간을 한다.



- 건강한 곡물샐러드 제조공정

만드는법

1. 곡류와 콩은 삶아 익혀 식힌다. - 올리브오일을 살짝 넣고 버무린다.
2. 야채류는 큐브사이즈로 썬다.
3. 닭가슴살 소보로(닭가슴살을 잘게 다져 양념하여 볶아 식힘)를 만들어 식힌다.
4. 모든 재료를 섞어서 레몬드레싱을 뿌려 섞어준다.
5. 냉장고에 30분 정도 숙성한 후 차게하여 먹는다(냉장고에서 3-4일 보관가능).

- 완성 제품(Fig. 7)



<Fig 7. 완성 제품>

- ii) 제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라

재료

- 그레놀라 바나나 체리 블루베리 그릭요거트 견과류 꿀
- **그릭요거트** : 우유 그릭요거트스타터



→제철과일 그릭요거트 샐러드 재료



→그릭요거트 재료

- 제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라 배합비율

원재료명	재료량(g)
그레놀라	200
바나나	80
체리	24
블루베리	20
견과류	10
망고	50
꿀	30
그릭요거트	150

- 제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라 제조공정

만드는법
1. 그릭요거트를 만들어 냉장고에 보관.
2. 서브 볼에 그레놀라를 담는다.
3. 과일을 장식한다.
4. 그릭요거트를 담는다.
5. 견과류를 토핑하고 꿀스틱을 하나 꽂아준다(꿀사용시 5g).

- 제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라 제조공정도 및 제품(Fig. 8)



<Fig 8. 그릭요거트 제조공정>



<Fig 9. 완성 제품>

iii) 로즈마리 치킨샐러드

재료

- 닭가슴살 로즈마리 건살구 토마토 오이
견과류 양상추 적근대 케일 그라나파다노
올리브오일 라이스페이퍼 어니언드레싱
- 어니언드레싱 : 화이트와인비네거 아
보카도오일 포도씨유 설탕 다진양파
파슬리가루 소금



→어니언드레싱 재료

• 로즈마리 치킨샐러드 배합비율

원재료명	재료량(g)
닭가슴살	150
로즈마리	5
건살구	20
토마토	200
오이	100
견과류	10
양상추	100
적근대	30
케일	30
그라나파다노	10
올리브오일	30
라이스페이퍼	10
화이트어니언드레싱	
화이트와인비네거	100
아보카도오일	100
포도씨유	100
설탕	40
다진양파	40
파슬리가루	2
소금	5

• 로즈마리 치킨샐러드 제조과정

- 어니언드레싱 제조과정

만드는 방법 - 어니언드레싱

1. 볼에 화이트와인비네거, 설탕, 다진양파, 파슬리가루를 담고 섞는다.
2. 1번에 아보카도오일과 포도씨유를 조금씩 넣어가며 휘퍼로 섞는다.
3. 소금으로 간을 한다.

→어니언드레싱 과정



1. 재료 가볍게 섞기



2. 오일류 섞기

만드는법

1. 닭가슴살에 소금, 흰후추를 뿌린 후 로즈마리와 함께 마리네이드한다.
2. 살짝 물에 적신 라이스페이퍼에 감아준다.
3. 팬에 중불로 익힌다.
4. 야채는 믹싱하여 물기 뺀 후 냉장고에 차게 한다.
5. 어니언 드레싱을 만든다.
6. 볼에 냉장고에 둔 야채를 담는다.
 - 닭고기를 커팅하여 얹는다
 - 견과류를 토핑한다.
 - 어니언드레싱을 얹는다
 - 그라나파다노를 뿌린다.

• 로즈마리 치킨샐러드 제조공정도 및 제품(Fig. 9)

→로즈마리 치킨 샐러드 중 닭가슴살 과정



1. 닭가슴살 마리네이드



2. 라이스페이퍼에 감싸기



3. 팬에 굽기



4. 완성모습



<Fig 9. 완성 제품>

iv) 불닭치즈 샐러드

재료

- 닭다리살 구운치즈 간장 고춧가루 매실청
올리고당 고추장 미림 다진마늘 라디치오
그라나파다노 구운병아리콩 양상추 적근대
파프리카(RY) 방울토마토
- 유자드레싱 : 유자청 식초 양파 올리브오일
홀그레인머스터드 소금 후추



→유자드레싱 재료

• 불닭치즈 샐러드 배합비율

원재료명	재료량(g)
닭다리살	400
구운치즈	100
간장	20
고춧가루	10
매실청	10
올리고당	20
고추장	20
미림	15
다진마늘	7
그라나파다노	10
구운병아리콩	20
양상추	50
적근대	50
라디치오	30
파프리카	60
방울토마토	50
유자청	50
식초	40
양파	15
올리브오일	10
홀그레인머스터드	5
소금	2
후추	0.5

• 불닭치즈 샐러드 제조과정

- 유자드레싱 제조과정

만드는 방법 - 유자드레싱

1. 볼에 유자청, 식초, 양파, 올리브오일, 홀그레인머스터드 담고 핸드블렌더로 갈아준다.
2. 소금과 후추로 간을 한다.

→유자드레싱 과정



1. 재료 한 곳에 넣기



2. 곱게 갈기

- 불닭치즈 샐러드 제조과정

만드는법

1. 닭다리살을 한입크기로 썰어 양념장을 넣고 마리네이드한다.
- 팬에 구워준다.
2. 구운치즈도 한입크기로 썰어 구워준다.
3. 삶은 병아리콩은 200도 오븐에 10분 구워서 올리브오일에 살짝 버무려 놓는다.
- 유자드레싱에 버무려 놓는다.
4. 볼에 야채를 깔고 구운 닭다리살과 구운치즈를 같이 얹는다.
- 그 위에 그라나파다노 치즈를 뿌리고 병아리콩은 토핑한다.

• 불닭치즈 샐러드 제조공정도 및 제품(Fig. 10)



→닭다리살 마리네이드 재료

→닭다리살 마리네이드



<Fig 10. 완성 제품>

v) 포크롤라드 샐러드

재료

- 돼지고기안심 양파 데친케일 구워먹는치즈 라디치오 어린잎 겨자잎 로메인 사과 그라나파다노
- **화이트와인드레싱** : 물 레몬즙 설탕 화이트와인비네거 홀그레인머스터드 다진마늘 올리브오일 소금



→화이트와인드레싱 재료

• 포크롤라드 샐러드 배합비율

원재료명	재료량(g)
돼지고기안심	300
양파	200

케일	150
구워먹는치즈	100
라디치오	50
어린잎	20
겨자잎	40
로메인	50
사과	100
그라나파다노	10
물	100
레몬즙	20
설탕	10
화이트와인비네거	20
홀그레인머스터드	8
다진마늘	8
올리브오일	20
소금	3

- 포크롤라드 샐러드 제조공정
 - 화이트와인드레싱 제조공정

만드는 방법 - 화이트와인드레싱

1. 볼에 물, 레몬즙, 설탕, 화이트와인비네거, 홀그레인머스터드, 다진마늘을 넣고 섞는다.
2. 1번에 올리브오일을 조금씩 넣어가며 휘퍼로 섞는다.
3. 소금으로 간을 한다.

→발사믹드레싱 과정



1. 재료 가볍게 섞기



2. 오일류 섞기

- 포크롤라드 샐러드 제조공정

만드는법

1. 3mm 안심은 소금, 후추, 오레가노, 올리브오일로 마리네이드 한다.
2. 양파는 갈색나도록 볶아주고 케일은 데친후 물기 뺀 후 밀간하여 섞어준다.
3. 2번재료에 아몬드파우더 1큰술, 빵가루 2큰술로 수분제거한다.
4. 야채는 한입크기로 썰어서 물기 뺀 후 냉장고에 보관한다.
5. 마리네이드한 안심에 3번재료를 넣고 치즈를 넣고 돌돌 말아준다.
 - 팬 후라이한다
 - 200도 오븐에 10분 굽는다.
 - 한입크기로 썬다.
6. 볼에 야채를 담고 드레싱을 뿌려준다.
 - 한입으로 썬 롤라드를 얹는다.
 - 사과를 슬라이스하여 얹는다.
 - 그라나파다노 치즈를 뿌린다.

- 포크롤라드 샐러드 제조공정도 및 제품(Fig. 11)

→포크롤라드 과정



1. 포크롤라드 실로 고정



2. 포크롤라드 굽기



3. 실 제거



<Fig 11. 완성 제품>

vi) 슈퍼푸드 비프샐러드

재료

- 등심 후무스 당근라페 로메인 케일 오이 방울토마토 사과 블루베리 피칸 아보카도
- 후무스 : 병아리콩 화이트빈 캐슈넛 큐민 타히니소스 올리브오일 소금 후추 물
- 디종머스터드드레싱 : 레몬즙 올리브오일 디종머스터드 꿀 설탕 후추
- 발사믹드레싱 : 발사믹비네거 올리브오일 꿀 마늘 소금 후추



→후무스 재료



→디종머스터드드레싱 재료



→발사믹드레싱 재료

- 슈퍼푸드 비프샐러드 제조공정
 - 후무스 제조공정

만드는 방법 - 후무스

1. 삶은 병아리콩, 화이트빈, 캐슈넛, 타히니소스, 큐민, 올리브오일을 넣고 믹서로 곱게 간다.
2. 물로 농도 조절을 한다.
3. 소금, 후추로 간을 한다.



→후무스 과정

- 디종머스터드드레싱 제조공정

만드는 방법 - 디종머스터드드레싱

1. 볼에 레몬즙, 디종머스터드, 꿀, 설탕, 후추를 담는다.
2. 1번에 올리브오일을 조금씩 넣어가며

→디종머스터드드레싱 과정



1. 재료 계량

2. 재료 섞기

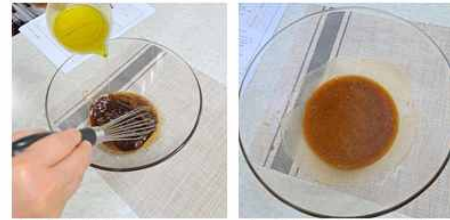
3. 그릇에 담아놓기

- 발사믹드레싱 제조과정

만드는 방법 - 발사믹드레싱

1. 볼에 발사믹비네거, 꿀, 마늘을 담는다.
2. 1번 올리브오일을 조금씩 넣어가며 휘퍼로 섞는다.

→발사믹드레싱 과정



1. 재료 섞기

2. 소금, 후추로 간하기

- 슈퍼푸드 비프샐러드 제조과정

원재료명	재료량(g)
후무스	150
당근라페	100
로메인	50
케일	20
오이	100
방울토마토	50
사과	100
블루베리	40
피칸	20
아보카도	100
등심	150
발사믹비네거	50
올리브오일	150
꿀	25
마늘	5
소금	5
후추	1
레몬즙	30
디종머스터드	20
꿀	10
설탕	10
올리브오일	70
후추	1

- 슈퍼푸드 비프샐러드 제조과정

만드는법

1. 소고기는 소금, 후추, 올리브오일, 허브류를 넣어 마리네이드한다.
 - 팬에 굽는다.
 - 한입크기로 썬다.
2. 후무스는 삶은 병아리콩 400g, 화이트빈 100g, 캐슈넛 25g, 타히니소스 25g, 소금 2.5g, 후추1g, 큐민1g, 올리브오일 25g을 넣고 믹서로 곱게 간다.(물을 넣고 농도조절)
3. 당근 라페 : 당근 채썰어서 소금에 살짝 절인 후 물기 뺀다.
(염도가 높으면 물에 씻어서 물기를 뺀다.)
디종머스터드드레싱에 마리네이드.
4. 오이, 방울토마토는 큐브사이즈로 썰고, 사과, 아보카도는 슬라이스한다.
5. 볼에 케일과 로메인을 한입크기로 썰어 담는다.
 - 소고기, 방울토마토, 당근라페, 오이, 사과, 블루베리, 피칸, 후무스를 접시에 돌려 담아낸다.
 - 드레싱은 따로 낸다.

- 슈퍼푸드 비프샐러드 제조공정도 및 제품(Fig. 12)



→당근라페 과정



→디종머스터드드레싱



<Fig 12. 완성 제품>

3) 개발제품의 영양성분 및 기능성 성분 함량 분석: 그린그래스 제공 시료와 시판 시료로 만든 제품 간의 비교

(1) 일반성분 분석

① 개발제품의 일반성분 분석

- i) 시판 도시락, 샐러드 제품과 그린그래스 도시락, 샐러드 제품의 dry basis로 수분, 조지방, 조단백질, 조회분을 분석하였음
 - 수분 : 105℃ 상압가열건조법
 - 조지방 : Soxhlet 추출법
 - 조단백질 : Micro-kjeldahl법
 - 조회분 : 회화법

ii) 도시락의 일반성분 분석

- 도시락 1: 검정콩밥, 소고기된장소스바삭불고기, 청오이볶음, 무말랭이볶음, 견과류멸치볶음, 배추김치 일반성분

(%)

Sample	도시락1 (시판)	도시락1 (자사)
Moisture	1.58	1.11
Crude protein	3.42	3.08
Crude fat	9.66	11.57
Crude ash	19.58	16.74
Carbohydrate	65.77	67.49

- 도시락 2: 기장밥, 공심채제육볶음, 견과류멸치볶음, 감자카레조림, 해조류레몬초무침, 김치볶음 일반성분

(%)

Sample	도시락2 (시판)	도시락2 (자사)
Moisture	1.58	0.79
Crude protein	2.43	3.19
Crude fat	12.85	11.77
Crude ash	23.27	17.83
Carbohydrate	59.86	66.42

- 도시락 3: 채소밥, 콜라비함박스테이크, 진미채볶음, 그린샐러드, 단무지무침, 김치볶음 일반성분

(%)

Sample	도시락3 (시판)	도시락3 (자사)
Moisture	0.84	1.09
Crude protein	2.32	2.66
Crude fat	4.04	10.66
Crude ash	25.51	18.76
Carbohydrate	67.29	66.83

- 도시락 4: 현미쌀밥, 아스파라거스롤비후까스&소스, 방울토마토&양상추샐러드, 당근나물, 총각김치 일반성분

(%)

Sample	도시락4 (시판)	도시락4 (자사)
Moisture	1.11	0.68
Crude protein	3.08	2.30
Crude fat	11.57	14.15
Crude ash	16.74	15.52
Carbohydrate	67.49	67.35

- 도시락 5: 쌀밥, 돈육볶음, 김치전, 브로콜리두유조림, 비트무피클, 아삭이고추된장무침 일반성분

(%)

Sample	도시락5 (시판)	도시락5 (자사)
Moisture	1.09	1.53
Crude protein	2.66	2.63
Crude fat	10.66	4.72
Crude ash	18.76	21.82
Carbohydrate	66.83	69.31

- 도시락 6: 검정쌀밥, 반달달걀만두, 꽃새우고추장볶음, 곤약장아찌, 양배추나물, 열무김치 일반성분

(%)

Sample	도시락6 (시판)	도시락6 (자사)
Moisture	0.77	0.36
Crude protein	2.44	2.46
Crude fat	8.76	7.62
Crude ash	16.16	15.15
Carbohydrate	71.86	74.41

- iii) 도시락 각 메뉴 중 그린그래스 원시재료가 들어가 제품화된 반찬의 일반성분 분석

- 소고기된장소스바싹불고기 일반성분

(%)

Sample	소고기된장소스 바싹불고기 (시판)	소고기된장소스 바싹불고기 (자사)
Moisture	3.64	4.47
Crude protein	3.89	4.38
Crude fat	41.97	28.22
Crude ash	36.48	45.88
Carbohydrate	14.02	17.04

- 공심채제육볶음 일반성분

(%)

Sample	공심채제육볶음 (시판)	공심채제육볶음 (자사)
Moisture	5.11	3.69
Crude protein	4.06	4.54
Crude fat	35.26	23.18
Crude ash	32.18	39.82
Carbohydrate	23.40	28.78

- 콜라비함박스테이크 일반성분

(%)

Sample Composition	콜라비	콜라비
	함박스테이크 (시판)	함박스테이크 (자사)
Moisture	2.64	2.13
Crude protein	2.70	3.03
Crude fat	35.80	34.69
Crude ash	39.64	39.99
Carbohydrate	19.22	20.15

• 아스파라거스롤비후까스&소스 일반성분

Sample Composition	아스파라거스 롤비후까스&소스 (시판)	아스파라거스 롤비후까스&소스 (자사)
	Moisture	
Crude protein		
Crude fat		
Crude ash		

• 아스파라거스롤비후까스&소스 일반성분

(%)

Sample Composition	아스파라거스 롤비후까스&소스 (시판)	아스파라거스 롤비후까스&소스 (자사)
	Moisture	3.63
Crude protein	4.08	3.11
Crude fat	26.85	25
Crude ash	30.14	28.14
Carbohydrate	35.3	40.89

• 돈육폭찹 일반성분

(%)

Sample Composition	돈육폭찹 (시판)	돈육폭찹 (자사)
	Moisture	3.11
Crude protein	5.87	5.53
Crude fat	9.87	9.72
Crude ash	62.86	62.67
Carbohydrate	18.29	17.83

• 김치전 일반성분

(%)

Sample Composition	김치전 (시판)	김치전 (자사)
	Moisture	0.69
Crude protein	3.82	3.78
Crude fat	14.22	13.61
Crude ash	10.78	11.71
Carbohydrate	70.49	69.06

• 브로콜리두유조림 일반성분

(%)

Sample	브로콜리두유조림 (시판)	브로콜리두유조림 (자사)
Moisture	4.83	6.05
Crude protein	7.17	7.31
Crude fat	9.59	9.21
Crude ash	25.04	25.84
Carbohydrate	53.37	51.59

- 반달달걀만두 일반성분

(%)

Sample	반달달걀만두 (시판)	반달달걀만두 (자사)
Moisture	0.03	0.20
Crude protein	3.13	3.38
Crude fat	34.07	29.45
Crude ash	28.13	29.68
Carbohydrate	34.65	37.29

iv) 샐러드 및 드레싱의 일반성분 분석

- 곡물샐러드 일반성분

(%)

Sample	곡물샐러드 (시판)	곡물샐러드 (자사)
Moisture	2.57	1.88
Crude protein	4.00	3.43
Crude fat	4.30	4.67
Crude ash	31.68	34.72
Carbohydrate	57.46	55.30

- 제철과일그릭요거트샐러드with그레놀라 일반성분

(%)

Sample	제철과일 그릭요거트샐러드 with그레놀라 (시판)	제철과일 그릭요거트샐러드 with그레놀라 (자사)
Moisture	3.82	3.72
Crude protein	1.70	1.56
Crude fat	23.66	22.54
Crude ash	16.03	15.78
Carbohydrate	54.80	56.40

- 로즈마리치킨샐러드 일반성분

(%)

Composition	Sample	로즈마리 치킨샐러드 (시판)	로즈마리 치킨샐러드 (자사)
	Moisture		5.39
Crude protein		5.00	4.39
Crude fat		21.57	22.85
Crude ash		35.31	36.84
Carbohydrate		32.72	30.86

• 불닭치즈샐러드 일반성분

(%)

Composition	Sample	불닭치즈샐러드 (시판)	불닭치즈샐러드 (자사)
	Moisture		6.16
Crude protein		5.10	5.42
Crude fat		22.01	18.92
Crude ash		42.44	47.79
Carbohydrate		24.28	22.54

• 포크롤라드샐러드 일반성분

(%)

Composition	Sample	포크롤라드샐러드 (시판)	포크롤라드샐러드 (자사)
	Moisture		4.23
Crude protein		4.58	4.34
Crude fat		24.72	36.42
Crude ash		23.71	26.44
Carbohydrate		42.76	29.82

• 슈퍼푸드비프샐러드 일반성분

(%)

Composition	Sample	슈퍼푸드 비프샐러드 (시판)	슈퍼푸드 비프샐러드 (자사)
	Moisture		4.37
Crude protein		6.20	5.75
Crude fat		12.35	13.35
Crude ash		53.9	49.41
Carbohydrate		23.18	26.97

• 드레싱 일반성분

(%)

Composition	Sample	어니언 드레싱	유자 드레싱	화이트와인 드레싱	곡물샐러드 드레싱	발사믹 드레싱
	Moisture		19.04	12.67	13.89	3.99
Crude protein		8.91	2.13	7.54	0.16	0.77
Crude fat		9.92	19.47	40.25	76.4	28.06
Crude ash		0.79	1.88	4.26	0.25	0.63
Carbohydrate		61.34	63.85	34.06	19.2	60.24

(2) 개발제품의 영양성분 함량 비교

① 개발 제품(도시락, 샐러드)의 영양성분 비교

i) 도시락의 지방산 조성 및 함량

- 지방산 분석 방법: Wungaarden 방법(1967)으로 Gas Chromatography로 분석하였음
- 도시락 1: 검정콩밥, 소고기된장소스바삭불고기, 청오이볶음, 무말랭이볶음, 견과류멸치볶음, 배추김치 지방산 조성 및 함량

(g/100g total fatty acid)

Sample	도시락1 (시판)	도시락1 (자사)
Fatty acids		
Myristic acid (C14:0)	2.27	2.88
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.42	0.63
Palmitic acid (C16:0)	17.10	20.08
Heptadecanoic acid (C17:0)	5.09	4.39
Stearic acid (C18:0)	8.77	14.63
Behenic acid (C22:0)	0.27	0.00
Tricosanoic acid (C23:0)	0.78	0.00
Saturated	34.71	42.61
Myristoleic acid (C14:1)	0.62	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)	3.03	1.84
Elaidic acid (C18:1n9t)	1.45	0.00
Oleic acid (C18:1n9c)	29.21	24.39
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	0.00	0.82
Monounsaturated	34.32	27.04
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.00	0.83
Linoleic acid (C18:2n6c)	21.16	18.83
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.15	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.28	0.12
Linolenic acid (C18:3n3)	5.89	6.36
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	1.37	1.69
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	2.11	2.52
Polyunsaturated	30.97	30.35

- 도시락 2: 기장밥, 공심채제육볶음, 견과류멸치볶음, 감자카레조림, 해조류레몬초무침, 김치볶음 지방산 조성 및 함량

(g/100g total fatty acid)

Sample	도시락2 (시판)	도시락2 (자사)
Fatty acids		
Luric acid (C12:0)	0.29	0.25
Myristic acid (C14:0)	2.16	1.60
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.18	0.13
Palmitic acid (C16:0)	17.66	16.65
Heptadecanoic acid (C17:0)	5.18	3.13
Stearic acid (C18:0)	9.87	9.56
Saturated	35.35	31.32
Palmitoleic acid (C16:1)	2.05	1.35
Elaidic acid (C18:1n9t)	1.89	0.00
Oleic acid (C18:1n9c)	26.29	26.60
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	1.46	1.55
Monounsaturated	31.70	29.51
Linoleic acid (C18:2n6c)	22.12	26.64
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.48	0.39
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.20	0.36
Linolenic acid (C18:3n3)	6.69	8.01
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	0.00	0.07
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	1.29	1.22
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	2.17	2.47
Polyunsaturated	32.95	39.17

- 도시락 3: 채소밥, 콜라비함박스테이크, 진미채볶음, 그린샐러드, 단무지무침, 김치볶음 지방산 조성 및 함량 (g/100g total fatty acid)

Sample	도시락3 (시판)	도시락3 (자사)
Fatty acids		
Caproic acid (C6:0)	0.37	0.27
Caprylic acid (C8:0)	0.09	0.00
Capric acid (C10:0)	0.76	0.65
Luric acid (C12:0)	1.19	0.84
Myristic acid (C14:0)	3.70	3.65
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.66	1.02
Palmitic acid (C16:0)	17.44	19.63
Heptadecanoic acid (C17:0)	5.77	5.67
Stearic acid (C18:0)	9.76	13.21
Saturated	39.74	44.95
Myristoleic acid (C14:1)	0.62	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)	2.11	0.00
Elaidic acid (C18:1n9t)	1.88	0.00
Oleic acid (C18:1n9c)	25.80	24.31
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	1.43	1.70
Monounsaturated	31.83	26.01
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.00	0.99
Linoleic acid (C18:2n6c)	18.47	18.64
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.37	0.53
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.18	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)	5.28	5.06
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	0.40	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	1.17	1.57
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	2.54	2.25
Polyunsaturated	28.42	29.04

- 도시락 4: 현미쌀밥, 아스파라거스롤비후까스&소스, 방울토마토&양상추샐러드, 당근나물, 총각김치 지방산 조성 및 함량(g/100g total fatty acid)

Sample	도시락4 (시판)	도시락4 (자사)
Fatty acids		
Myristic acid (C14:0)	1.28	2.48
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.71	0.32
Palmitic acid (C16:0)	16.65	22.37
Heptadecanoic acid (C17:0)	2.97	1.99
Stearic acid (C18:0)	11.51	10.86
Behenic acid (C22:0)	0.51	0.30
Tricosanoic acid (C23:0)	0.00	1.16
Lignoceric acid (C24:0)	0.23	0.00
Saturated	33.87	39.47
Myristoleic acid (C14:1)	0.00	0.33
Palmitoleic acid (C16:1)	0.00	1.91
Oleic acid (C18:1n9c)	27.02	29.42
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	2.33	0.00
Monounsaturated	29.35	31.66
Linoleic acid (C18:2n6c)	27.67	22.06
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.30	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.64	0.43
Linolenic acid (C18:3n3)	7.94	4.96
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.00	0.25
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.24	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	0.00	1.17
Polyunsaturated	36.78	28.87

- 도시락 5: 쌀밥, 돈육폭찜, 김치전, 브로콜리두유조림, 비트무피클, 아삭이고추된장무침 지방산 조성 및 함량(g/100g total fatty acid)

Sample	도시락5 (시판)	도시락5 (자사)
Fatty acids		
Capric acid (C10:0)	0.43	0.00
Luric acid (C12:0)	0.62	0.41
Myristic acid (C14:0)	2.18	1.70
Palmitic acid (C16:0)	14.59	10.75
Heptadecanoic acid (C17:0)	11.21	6.78
Stearic acid (C18:0)	5.73	5.96
Heneicosanoic acid (C21:0)	9.03	12.73
Tricosanoic acid (C23:0)	2.94	8.19
Saturated	46.72	46.51
Myristoleic acid (C14:1)	0.97	0.00
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)	0.00	0.44
Palmitoleic acid (C16:1)	1.47	0.00
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	1.92	1.74
Elaidic acid (C18:1n9t)	21.90	22.00
Oleic acid (C18:1n9c)	12.39	8.98
Monounsaturated	38.65	33.16
Linoleic acid (C18:2n6c)	4.51	5.13
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	1.90	4.08
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	8.22	11.12
Polyunsaturated	14.63	20.34

- 도시락 6: 검정쌀밥, 반달달걀만두, 꽃새우고추장볶음, 곤약장아찌, 양배추나물, 열무김치 지방산 조성 및 함량(g/100g total fatty acid)

Sample	도시락6 (시판)	도시락6 (자사)
Fatty acids		
Myristic acid (C14:0)	0.00	0.39
Palmitic acid (C16:0)	2.48	19.57
Heptadecanoic acid (C17:0)	13.13	7.17
Stearic acid (C18:0)	0.00	7.46
Heneicosanoic acid (C21:0)	14.30	4.79
Behenic acid (C22:0)	0.00	1.84
Tricosanoic acid (C23:0)	6.36	5.93
Saturated	36.26	47.17
Palmitoleic acid (C16:1)	0.00	2.48
Elaidic acid (C18:1n9t)	25.39	9.26
Oleic acid (C18:1n9c)	2.72	21.40
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	18.52	0.00
Monounsaturated	46.63	33.14
Linoleic acid (C18:2n6c)	0.00	9.48
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.00	0.97
Linolenic acid (C18:3n3)	0.00	3.22
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	13.74	1.30
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.00	3.23
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	3.36	1.48
Polyunsaturated	17.10	19.69

ii) 도시락 메뉴 중 그린그래스 원시재료가 들어가 제품화된 반찬의 지방산 조성 및 함량

- 소고기된장소스바싹불고기 지방산 조성 및 함량(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	소고기된장소스	소고기된장소스
		바싹불고기 (시판)	바싹불고기 (자사)
Butyric acid (C4:0)		0.00	0.00
Caproic acid (C6:0)		0.00	0.00
Caprylic acid (C8:0)		0.00	0.00
Capric acid (C10:0)		0.00	0.00
Undecanoic acid (C11:0)		0.00	0.00
Luric acid (C12:0)		0.00	0.05
Tridecanoic acid (C13:0)		0.00	1.63
Myristic acid (C14:0)		0.99	0.66
Pentadecanoic acid (C15:0)		0.55	0.00
Palmitic acid (C16:0)		13.64	3.27
Heptadecanoic acid (C17:0)		4.47	1.09
Stearic acid (C18:0)		10.62	13.73
Arachidic acid (C20:0)		0.00	0.00
Heneicosanoic acid (C21:0)		0.00	0.28
Behenic acid (C22:0)		0.19	0.00
Tricosanoic acid (C23:0)		0.51	0.00
Lignoceric acid (C24:0)		0.00	0.00
Saturated		30.96	20.72
Myristoleic acid (C14:1)		0.38	0.00
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)		0.00	18.08
Palmitoleic acid (C16:1)		0.88	8.26
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		0.19	8.46
Elaidic acid (C18:1n9t)		58.98	30.66
Oleic acid (C18:1n9c)		0.00	0.00
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		0.00	1.42
Erucic acid (C22:1n9)		0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)		0.00	0.00
Monounsaturated		60.42	66.89
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		0.00	11.95
Linoleic acid (C18:2n6c)		5.84	0.00
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.21	0.45
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)		1.01	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		0.39	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)		0.00	0.00
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		0.44	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		0.00	0.00
Arachidonic acid (C20:4n6)		0.00	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.72	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0.00	0.00
Polyunsaturated		8.62	12.39

• 공심채제육볶음 지방산 조성 및 함량 (g/100g total fatty acid)

Sample	공심채제육볶음 (시판)	공심채제육볶음 (자사)
Fatty acids		
Butyric acid (C4:0)	0.00	0.00
Caproic acid (C6:0)	0.00	0.00
Caprylic acid (C8:0)	0.00	0.00
Capric acid (C10:0)	0.07	0.06
Undecanoic acid (C11:0)	0.00	0.00
Luric acid (C12:0)	0.17	0.17
Tridecanoic acid (C13:0)	0.00	0.00
Myristic acid (C14:0)	1.41	1.17
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.37	0.14
Palmitic acid (C16:0)	18.95	18.30
Heptadecanoic acid (C17:0)	3.29	3.92
Stearic acid (C18:0)	8.52	10.22
Arachidic acid (C20:0)	0.00	0.00
Heneicosanoic acid (C21:0)	0.00	0.00
Behenic acid (C22:0)	0.40	0.21
Tricosanoic acid (C23:0)	3.08	0.00
Lignoceric acid (C24:0)	2.93	0.00
Saturated	39.19	34.18
Myristoleic acid (C14:1)	0.00	0.00
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)	0.00	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)	2.34	2.13
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	0.43	0.00
Elaidic acid (C18:1n9t)	9.92	16.23
Oleic acid (C18:1n9c)	31.78	27.95
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	0.85	0.00
Erucic acid (C22:1n9)	0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)	0.00	0.00
Monounsaturated	45.32	46.31
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.00	0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)	10.95	16.83
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.45	0.37
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)	0.00	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.31	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)	1.13	2.23
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.00	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	1.81	0.08
Arachidonic acid (C20:4n6)	0.84	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.00	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	0.00	0.00
Polyunsaturated	15.49	19.51

• 콜라비함박스테이크 지방산 조성 및 함량 (g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	콜라비	콜라비
		함박스테이크 (시판)	함박스테이크 (자사)
Butyric acid (C4:0)		0.00	0.00
Caproic acid (C6:0)		0.19	0.00
Caprylic acid (C8:0)		0.14	0.50
Capric acid (C10:0)		0.37	0.68
Undecanoic acid (C11:0)		0.00	0.00
Luric acid (C12:0)		0.57	0.76
Tridecanoic acid (C13:0)		0.00	0.00
Myristic acid (C14:0)		2.52	3.50
Pentadecanoic acid (C15:0)		0.00	1.19
Palmitic acid (C16:0)		18.37	22.04
Heptadecanoic acid (C17:0)		6.35	3.91
Stearic acid (C18:0)		9.32	12.81
Arachidic acid (C20:0)		0.00	0.00
Heneicosanoic acid (C21:0)		0.00	0.00
Behenic acid (C22:0)		0.00	0.00
Tricosanoic acid (C23:0)		2.45	0.00
Lignoceric acid (C24:0)		0.00	0.00
Saturated		40.28	45.40
Myristoleic acid (C14:1)		0.46	0.79
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)		0.00	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)		2.24	2.07
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		0.53	0.96
Elaidic acid (C18:1n9t)		0.00	0.00
Oleic acid (C18:1n9c)		46.51	29.96
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		0.00	0.00
Erucic acid (C22:1n9)		0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)		0.00	0.00
Monounsaturated		49.74	33.78
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		0.00	0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)		4.29	8.23
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.40	10.73
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)		4.05	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		0.31	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)		0.92	1.86
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		0.00	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		0.00	0.00
Arachidonic acid (C20:4n6)		0.00	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.00	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0.00	0.00
Polyunsaturated		9.98	20.81

• 아스파라거스롤비후까스&소스 지방산 조성 및 함량(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	아스파라거스	아스파라거스
		롤비후까스&소스 (시판)	롤비후까스&소스 (자사)
Butyric acid (C4:0)		0.00	0.00
Caproic acid (C6:0)		0.00	0.00
Caprylic acid (C8:0)		0.00	0.00
Capric acid (C10:0)		0.00	0.00
Undecanoic acid (C11:0)		0.00	0.00
Luric acid (C12:0)		0.00	0.00
Tridecanoic acid (C13:0)		0.00	0.00
Myristic acid (C14:0)		0.48	1.86
Pentadecanoic acid (C15:0)		0.50	0.00
Palmitic acid (C16:0)		11.90	30.92
Heptadecanoic acid (C17:0)		3.10	23.02
Stearic acid (C18:0)		6.85	0.00
Arachidic acid (C20:0)		0.00	0.00
Heneicosanoic acid (C21:0)		0.00	0.00
Behenic acid (C22:0)		1.28	1.95
Tricosanoic acid (C23:0)		0.00	0.00
Lignoceric acid (C24:0)		0.00	0.00
Saturated		24.13	57.73
Myristoleic acid (C14:1)		0.38	0.99
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)		0.00	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)		0.67	3.09
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		0.00	0.00
Elaidic acid (C18:1n9t)		23.33	0.00
Oleic acid (C18:1n9c)		21.66	0.00
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		1.96	0.00
Erucic acid (C22:1n9)		0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)		0.00	0.00
Monounsaturated		47.99	4.07
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		0.00	0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)		19.47	33.01
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.95	1.90
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)		0.00	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		1.60	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)		3.01	0.00
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		2.83	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		0.00	0.00
Arachidonic acid (C20:4n6)		0.00	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.00	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0.00	3.28
Polyunsaturated		27.88	38.19

• 돈육폭잡 지방산 조성 및 함량 (g/100g total fatty acid)

Sample	돈육폭잡 (시판)	돈육폭잡 (자사)
Fatty acids		
Butyric acid (C4:0)	0.00	0.00
Caproic acid (C6:0)	0.00	0.00
Caprylic acid (C8:0)	0.36	0.34
Capric acid (C10:0)	0.89	0.55
Undecanoic acid (C11:0)	0.00	0.00
Luric acid (C12:0)	0.97	0.68
Tridecanoic acid (C13:0)	0.00	0.00
Myristic acid (C14:0)	3.19	3.05
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.00	0.00
Palmitic acid (C16:0)	17.98	18.62
Heptadecanoic acid (C17:0)	6.30	5.34
Stearic acid (C18:0)	6.88	10.71
Arachidic acid (C20:0)	0.00	0.00
Heneicosanoic acid (C21:0)	0.00	0.00
Behenic acid (C22:0)	0.00	0.92
Tricosanoic acid (C23:0)	0.00	0.00
Lignoceric acid (C24:0)	0.00	0.00
Saturated	36.56	40.20
Myristoleic acid (C14:1)	0.00	0.60
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)	0.00	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)	1.91	2.13
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	4.66	0.00
Elaidic acid (C18:1n9t)	17.58	22.46
Oleic acid (C18:1n9c)	20.45	22.55
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	0.00	0.00
Erucic acid (C22:1n9)	0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)	0.00	0.00
Monounsaturated	44.61	47.74
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.00	0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)	4.37	9.27
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.00	1.48
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)	0.00	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.00	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)	0.00	1.30
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.00	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	0.00	0.00
Arachidonic acid (C20:4n6)	14.46	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.00	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	0.00	0.00
Polyunsaturated	18.83	12.05

• 김치전 지방산 조성 및 함량 (g/100g total fatty acid)

Sample	김치전 (시판)	김치전 (자사)
Fatty acids		
Butyric acid (C4:0)	0.00	0.00
Caproic acid (C6:0)	0.74	0.54
Caprylic acid (C8:0)	0.72	0.52
Capric acid (C10:0)	1.65	0.94
Undecanoic acid (C11:0)	0.00	0.00
Luric acid (C12:0)	2.06	1.10
Tridecanoic acid (C13:0)	0.00	0.00
Myristic acid (C14:0)	6.44	4.20
Pentadecanoic acid (C15:0)	1.45	0.00
Palmitic acid (C16:0)	22.64	15.33
Heptadecanoic acid (C17:0)	2.05	3.90
Stearic acid (C18:0)	6.97	8.16
Arachidic acid (C20:0)	0.00	0.00
Heneicosanoic acid (C21:0)	0.00	0.00
Behenic acid (C22:0)	0.42	1.48
Tricosanoic acid (C23:0)	0.00	0.00
Lignoceric acid (C24:0)	0.00	0.00
Saturated	45.14	36.17
Myristoleic acid (C14:1)	0.95	0.91
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)	0.00	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)	1.23	0.00
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	0.27	0.87
Elaidic acid (C18:1n9t)	7.71	19.63
Oleic acid (C18:1n9c)	21.99	19.23
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	0.00	0.00
Erucic acid (C22:1n9)	0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)	0.00	0.00
Monounsaturated	32.15	40.63
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.00	0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)	19.72	19.58
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.52	0.92
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)	0.00	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.00	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)	2.48	2.70
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.00	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	0.00	0.00
Arachidonic acid (C20:4n6)	0.00	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.00	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	0.00	0.00
Polyunsaturated	22.72	23.20

• 브로콜리두유조림 지방산 조성 및 함량 (g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	브로콜리 두유조림 (시판)	브로콜리 두유조림 (자사)
Butyric acid (C4:0)		0.00	0.00
Caproic acid (C6:0)		0.00	0.00
Caprylic acid (C8:0)		0.00	0.00
Capric acid (C10:0)		0.00	0.00
Undecanoic acid (C11:0)		0.00	0.00
Luric acid (C12:0)		0.00	0.00
Tridecanoic acid (C13:0)		0.00	0.00
Myristic acid (C14:0)		0.12	0.00
Pentadecanoic acid (C15:0)		0.00	0.00
Palmitic acid (C16:0)		12.56	11.08
Heptadecanoic acid (C17:0)		1.06	1.26
Stearic acid (C18:0)		3.25	3.68
Arachidic acid (C20:0)		0.00	0.00
Heneicosanoic acid (C21:0)		0.00	0.00
Behenic acid (C22:0)		2.10	3.66
Tricosanoic acid (C23:0)		0.24	2.05
Lignoceric acid (C24:0)		0.00	0.00
Saturated		19.32	21.72
Myristoleic acid (C14:1)		0.00	0.00
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)		0.00	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)		1.29	0.35
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		0.00	0.00
Elaidic acid (C18:1n9t)		3.39	7.10
Oleic acid (C18:1n9c)		30.13	28.69
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)		0.00	0.00
Erucic acid (C22:1n9)		0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)		0.00	0.00
Monounsaturated		34.81	36.15
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		0.00	0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)		37.55	35.14
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.51	0.39
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)		0.00	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		0.00	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)		7.80	6.61
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		0.00	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		0.00	0.00
Arachidonic acid (C20:4n6)		0.00	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.00	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0.00	0.00
Polyunsaturated		45.87	42.14

• 반달달걀만두 지방산 조성 및 함량(g/100g total fatty acid)

Sample Fatty acids	반달달걀만두	반달달걀만두
	(시판)	(자사)
Butyric acid (C4:0)	0.00	0.00
Caproic acid (C6:0)	0.00	0.00
Caprylic acid (C8:0)	0.00	0.00
Capric acid (C10:0)	0.00	0.00
Undecanoic acid (C11:0)	0.00	0.00
Luric acid (C12:0)	0.00	0.00
Tridecanoic acid (C13:0)	0.00	0.00
Myristic acid (C14:0)	0.43	0.33
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.00	0.00
Palmitic acid (C16:0)	20.30	17.22
Heptadecanoic acid (C17:0)	5.21	7.43
Stearic acid (C18:0)	0.00	0.00
Arachidic acid (C20:0)	0.00	0.00
Heneicosanoic acid (C21:0)	0.00	0.00
Behenic acid (C22:0)	0.37	0.65
Tricosanoic acid (C23:0)	0.00	0.00
Lignoceric acid (C24:0)	0.00	0.00
Saturated	26.32	25.64
Myristoleic acid (C14:1)	0.10	0.00
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)	0.00	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)	2.87	2.16
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	0.25	0.00
Elaidic acid (C18:1n9t)	10.71	19.71
Oleic acid (C18:1n9c)	36.17	28.21
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1)	0.00	0.00
Erucic acid (C22:1n9)	0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)	0.00	0.00
Monounsaturated	50.09	50.08
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.00	0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)	20.56	19.20
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.27	0.59
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)	0.00	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.00	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)	2.01	0.00
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.00	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	0.00	0.00
Arachidonic acid (C20:4n6)	0.00	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.00	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	0.76	4.49
Polyunsaturated	23.60	24.28

iii) 샐러드 및 드레싱의 지방산 조성 및 함량

- 곡물샐러드 지방산 조성 및 함량(g/100g total fatty acid)

Sample	곡물샐러드 (시판)	곡물샐러드 (자사)
Fatty acids		
Myristic acid (C14:0)	0.37	0.39
Palmitic acid (C16:0)	17.03	15.20
Heptadecanoic acid (C17:0)	3.03	2.19
Stearic acid (C18:0)	3.91	4.47
Lignoceric acid (C24:0)	0.26	0.22
Saturated	24.59	22.46
Myristoleic acid (C14:1)	0.39	0.00
Palmitoleic acid (C16:1)	3.07	2.00
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	0.65	0.55
Elaidic acid (C18:1n9t)	3.16	3.92
Oleic acid (C18:1n9c)	37.78	39.61
Monounsaturated	45.05	46.08
Linoleic acid (C18:2n6c)	20.03	23.67
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)	0.35	3.02
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.58	0.66
Linolenic acid (C18:3n3)	4.46	0.00
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.57	1.80
Arachidonic acid (C20:4n6)	1.56	2.18
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.16	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	2.65	0.13
Polyunsaturated	30.36	31.46

- 제철과일 그릭요거트샐러드 with 그레놀라 지방산 조성 및 함량

(g/100g total fatty acid)

Sample	제철과일그릭 요거트샐러드 with그레놀라 (시판)	제철과일그릭 요거트샐러드 with그레놀라 (자사)
Fatty acids		
Caproic acid (C6:0)	0.70	0.73
Caprylic acid (C8:0)	2.18	2.00
Capric acid (C10:0)	2.41	1.93
Luric acid (C12:0)	11.90	10.57
Tridecanoic acid (C13:0)	0.17	0.00
Myristic acid (C14:0)	8.40	6.47
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.00	0.87
Palmitic acid (C16:0)	16.68	10.86
Heptadecanoic acid (C17:0)	1.80	1.39
Stearic acid (C18:0)	6.69	5.93
Heneicosanoic acid (C21:0)	0.00	4.83
Behenic acid (C22:0)	0.79	0.95
Tricosanoic acid (C23:0)	0.84	0.00
Saturated	52.56	46.54
Myristoleic acid (C14:1)	0.68	0.54
Palmitoleic acid (C16:1)	0.87	0.61
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)	0.18	0.27
Elaidic acid (C18:1n9t)	9.57	9.20
Oleic acid (C18:1n9c)	25.31	24.11
Monounsaturated	36.61	34.73
Linoleic acid (C18:2n6c)	8.08	9.66
γ-Linolenic acid (C18:3n6)	0.62	1.42
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	1.17	3.76
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)	0.97	0.88
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)	0.00	3.02
Polyunsaturated	10.83	18.74

• 로즈마리치킨샐러드 지방산 조성 및 함량

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	로즈마리	로즈마리
		치킨샐러드 (시판)	치킨샐러드 (자사)
Caprylic acid (C8:0)		0.06	0.04
Capric acid (C10:0)		0.14	0.09
Luric acid (C12:0)		0.18	0.00
Myristic acid (C14:0)		0.52	0.35
Palmitic acid (C16:0)		4.20	3.32
Heptadecanoic acid (C17:0)		0.75	0.84
Arachidic acid (C20:0)		25.90	29.50
Heneicosanoic acid (C21:0)		4.76	6.92
Tricosanoic acid (C23:0)		0.52	1.07
Saturated		37.02	42.13
Myristoleic acid (C14:1)		0.10	0.11
Palmitoleic acid (C16:1)		0.32	0.34
Elaidic acid (C18:1n9t)		2.75	0.00
Oleic acid (C18:1n9c)		14.56	13.45
Monounsaturated		17.74	13.89
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		30.11	28.51
Linoleic acid (C18:2n6c)		11.64	10.39
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.00	0.52
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		0.33	0.47
Linolenic acid (C18:3n3)		2.44	2.53
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		0.67	1.07
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.02	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0.02	0.48
Polyunsaturated		45.24	43.97

• 불닭치즈샐러드 지방산 조성 및 함량

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	불닭치즈샐러드	불닭치즈샐러드
		(시판)	(자사)
Caprylic acid (C8:0)		0.11	0.13
Capric acid (C10:0)		0.25	0.29
Luric acid (C12:0)		0.30	0.37
Myristic acid (C14:0)		1.12	1.38
Palmitic acid (C16:0)		8.62	7.26
Heptadecanoic acid (C17:0)		6.16	5.08
Stearic acid (C18:0)		3.63	3.84
Heneicosanoic acid (C21:0)		2.97	7.01
Behenic acid (C22:0)		0.00	0.85
Tricosanoic acid (C23:0)		1.15	2.12
Saturated		24.31	28.34
Myristoleic acid (C14:1)		0.28	0.40
Palmitoleic acid (C16:1)		1.70	1.36
Elaidic acid (C18:1n9t)		9.13	9.88
Oleic acid (C18:1n9c)		12.68	11.52
Erucic acid (C22:1n9)		1.57	2.08
Monounsaturated		25.36	25.24
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		42.28	39.65
Linoleic acid (C18:2n6c)		4.95	4.52
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.75	0.93
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)		0.17	0.00
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		0.68	1.07
Linolenic acid (C18:3n3)		1.50	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.00	0.21
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0.00	0.04
Polyunsaturated		50.33	46.42

• 포크롤라드샐러드 지방산 조성 및 함량

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	포크롤라드샐러드	포크롤라드샐러드
		(시판)	(자사)
Caproic acid (C6:0)		0.86	0.70
Caprylic acid (C8:0)		0.35	0.52
Capric acid (C10:0)		0.70	1.28
Luric acid (C12:0)		0.90	1.50
Tridecanoic acid (C13:0)		0.00	0.13
Myristic acid (C14:0)		3.00	5.75
Pentadecanoic acid (C15:0)		0.00	1.34
Palmitic acid (C16:0)		14.65	20.60
Heptadecanoic acid (C17:0)		3.28	3.19
Stearic acid (C18:0)		7.55	11.48
Tricosanoic acid (C23:0)		15.23	0.00
Saturated		46.51	46.50
Myristoleic acid (C14:1)		0.64	0.91
Palmitoleic acid (C16:1)		1.60	2.05
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		1.96	0.81
Elaidic acid (C18:1n9t)		11.50	14.97
Oleic acid (C18:1n9c)		16.48	26.72
Monounsaturated		32.17	45.45
Linoleic acid (C18:2n6c)		5.95	5.11
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.00	0.73
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		2.75	0.36
Linolenic acid (C18:3n3)		4.78	0.00
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		7.84	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		0.00	0.19
Arachidonic acid (C20:4n6)		0.00	1.48
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.00	0.17
Polyunsaturated		21.32	8.05

• 슈퍼푸드비프샐러드 지방산 조성 및 함량

(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	슈퍼푸드 비프샐러드	슈퍼푸드 비프샐러드
		(시판)	(자사)
Capric acid (C10:0)		0.01	0.01
Luric acid (C12:0)		0.12	0.05
Myristic acid (C14:0)		0.31	0.28
Palmitic acid (C16:0)		4.64	4.93
Heptadecanoic acid (C17:0)		4.12	4.10
Arachidic acid (C20:0)		18.50	19.74
Heneicosanoic acid (C21:0)		3.20	3.78
Tricosanoic acid (C23:0)		1.54	1.02
Saturated		32.44	33.91
Myristoleic acid (C14:1)		0.15	0.15
Palmitoleic acid (C16:1)		0.84	0.94
Monounsaturated		1.00	1.09
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		59.92	57.66
Linoleic acid (C18:2n6c)		4.16	5.21
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.48	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)		0.79	0.96
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		1.13	0.93
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.00	0.15
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0.08	0.09
Polyunsaturated		66.56	65.00

• 샐러드 드레싱 지방산 조성 및 함량(g/100g total fatty acid)

Fatty acids	Sample	어니언	유자	화이트와인	곡물샐러드	발사믹
		드레싱	드레싱	드레싱	드레싱	드레싱
Pentadecanoic acid (C15:0)		2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
Palmitic acid (C16:0)		11.78	12.45	5.45	8.78	0.88
Heptadecanoic acid (C17:0)		2.31	1.88	1.47	2.25	0.14
Stearic acid (C18:0)		3.40	2.81	1.35	0.00	0.98
Heneicosanoic acid (C21:0)		0.00	0.00	0.00	1.27	0.00
Behenic acid (C22:0)		0.52	0.23	0.18	0.28	0.00
Tricosanoic acid (C23:0)		0.06	0.00	0.00	1.57	29.51
Lignoceric acid (C24:0)		3.33	0.00	0.00	1.10	0.00
Saturated		23.76	17.37	8.45	15.25	31.51
Palmitoleic acid (C16:1)		2.04	1.15	0.52	0.82	0.13
cis-10-Heptadecenoic acid (C17:1)		0.00	0.19	0.10	0.14	0.00
Elaidic acid (C18:1n9t)		3.46	3.92	0.00	0.00	0.00
Oleic acid (C18:1n9c)		43.29	65.39	32.10	0.00	3.54
Erucic acid (C22:1n9)		0.00	0.90	0.00	0.00	0.00
Nervonic acid (C24:1)		0.00	0.00	0.75	0.00	0.00
Monounsaturated		48.79	71.56	33.46	0.96	3.67
Linolelaidic acid (C18:2n6t)		0.00	0.00	52.50	79.03	0.00
Linoleic acid (C18:2n6c)		25.67	5.31	2.15	3.23	0.22
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2)		0.20	0.43	0.10	0.00	0.00
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)		0.00	0.00	0.00	0.00	64.60
γ-Linolenic acid (C18:3n6)		0.41	0.79	0.41	0.59	0.00
Linolenic acid (C18:3n3)		0.87	1.60	0.56	0.54	0.00
cis-8, 11, 14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		0.29	0.17	0.20	0.39	0.00
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		0.00	0.00	0.32	0.00	0.00
Arachidonic acid (C20:4n6)		0.00	2.76	1.85	0.00	0.00
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polyunsaturated		27.45	11.07	58.10	83.79	64.81

4) 개발 도시락과 샐러드의 기능성 성분 비교

(1) 개발제품의 항산화물질 함량 및 항산화 효과 분석

① 실험방법

- i) 시료액 조제: 80% 에탄올로 추출하여 감압·농축 후 희석하여 사용
- ii) Total polyphenol 함량 분석: Folin-Denis phenol method(1912)을 변형하여 UV-spectrophotometer로 측정. 표준물질로 gallic acid 사용
- iii) Total flavonoid 함량 분석: Davis 방법을 변형하여 Chae등(2002)의 방법으로 UV-spectrophotometer로 측정. 표준물질로 quercetin 사용
- iv) DPPH radical 소거능 측정: Blois(1958)의 방법을 변형하여 실시하였으며, ELISA Microplate Reader로 측정
- v) ABTS radical 소거능 측정: Re 등(1999)의 방법을 변형하여 실시하였으며, ELISA Microplate Reader로 측정

② 개발 도시락의 기능성 성분 비교

- i) 도시락의 항산화물질 함량
 - 도시락의 Total polyphenol 함량

	Total polyphenol (mg GAE ¹)/g	
	시판	자사
도시락1	133.32±2.21	147.32±9.98
도시락2	181.83±5.06	185.62±8.32
도시락3	153.69±6.01	132.60±5.99
도시락4	203.32±7.23	207.36±9.21
도시락5	211.33±5.98	223.69±8.79
도시락5	163.23±8.23	169.41±2.33

- 6종류 도시락의 total polyphenol 함량은 자사 원료제품과 시판 원료 제품간에는 차이가 없었으나 자사 원료로 만든 제품이 약간 높게 나타남

• 도시락의 Total flavonoid 함량

	Total flavonoid (mg QE ² /g)	
	시판	자사
도시락1	56.32±6.36	56.37±9.32
도시락2	68.31±8.78	67.37±7.23
도시락3	54.17±5.23	56.32±7.21
도시락4	93.66±10.01	99.36±7.36
도시락5	98.33±6.23	101.23±10.32
도시락5	66.11±8.36	69.69±6.23

- 도시락의 total flavonoid 함량은 자사 원료를 사용한 제품과 시판 원료를 사용한 제품이 간에 큰 차이가 나타나지 않음

iii) 도시락의 항산화 효과

• 도시락의 DPPH radical 소거능

	DPPH radical scavenging activity (%)	
	시판	자사
도시락1	21.33±1.29	25.322±1.43
도시락2	30.26±0.98	32.33±2.69
도시락3	31.23±0.87	36.33±1.01
도시락4	50.23±2.32	55.32±2.01
도시락5	55.32±3.01	57.11±0.98
도시락5	26.39±0.98	30.11±0.88

- 도시락의 DPPH radical 소거능은 자사 원료를 사용한 제품과 시판 원료를 사용한 제품이 간에 큰 차이가 나타나지 않음

• 도시락의 ABTS radical 소거능

	ABTS radical scavenging activity (%)	
	시판	자사
도시락1	33.63±0.98	36.23±1.02
도시락2	40.21±1.99	46.21±0.87
도시락3	45.33±0.29	45.36±2.01
도시락4	60.32±1.23	62.31±6.32
도시락5	65.33±5.01	64.33±5.02
도시락5	41.32±2.36	40.32±1.29

- 도시락의 ABTS radical 소거능도 자사 원료를 사용한 제품과 시판 원료를 사용한 제품이 간에 큰 차이가 나타나지 않음

② 개발 샐러드의 기능성 성분 비교

i) 샐러드의 항산화물질 함량

- 샐러드의 Total polyphenol 함량

	Total polyphenol (mg GAE/g)	
	시판	자사
건강한 곡물샐러드	233.12±9.32	240.32±10.23
제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라	150.32±10.21	149.32±7.33
로즈마리 치킨샐러드	253.47±10.32	232.60±15.47
불닭치즈 샐러드	98.36±5.23	103.23±6.32
포크롤라드 샐러드	201.36±4.98	221.32±10.11
슈퍼푸드 비프샐러드	198.32±6.32	201.33±7.22

- 6종류 샐러드의 total polyphenol 함량은 자사 원료를 사용한 제품과 시판 원료를 사용한 제품이 간에 큰 차이가 나타나지 않음

- 샐러드의 Total flavonoid 함량

	Total flavonoid (mg QE/g)	
	시판	자사
건강한 곡물샐러드	65.32±4.23	67.21±7.39
제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라	90.23±9.32	91.36±6.89
로즈마리 치킨샐러드	103.26±11.32	122.60±9.36
불닭치즈 샐러드	59.36±2.69	61.23±4.23
포크롤라드 샐러드	113.33±8.98	121.25±12.33
슈퍼푸드 비프샐러드	88.36±9.99	87.63±8.33

- 샐러드의 total flavonoid 함량은 자사 원료를 사용한 제품과 시판 원료를 사용한 제품이 간에 큰 차이가 나타나지 않음

iii) 샐러드의 항산화 효과

- 샐러드의 DPPH radical 소거능

	DPPH radical scavenging activity (%)	
	시판	자사
건강한 곡물샐러드	32.33±2.20	35.12±2.01
제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라	36.12±1.69	38.99±1.56
로즈마리 치킨샐러드	43.36±3.33	46.69±2.97
불닭치즈 샐러드	29.31±1.01	25.33±1.98
포크롤라드 샐러드	45.21±4.01	47.26±2.97
슈퍼푸드 비프샐러드	31.23±0.88	31.63±1.29

- 샐러드의 DPPH radical 소거능은 자사 원료를 사용한 제품과 시판 원료를 사용한 제품이 간에 큰 차이가 나타나지 않음

- 샐러드의 ABTS radical 소거능

	ABTS radical scavenging activity (%)	
	시판	자사
건강한 곡물샐러드	39.63±1.98	38.88±2.69
제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라	42.33±2.01	48.21±1.09
로즈마리 치킨샐러드	59.36±4.02	66.23±3.01
불닭치즈 샐러드	35.22±2.69	36.21±0.88
포크롤라드 샐러드	60.23±5.69	67.22±3.66
슈퍼푸드 비프샐러드	41.33±1.21	41.87±0.99

- 셀러드의 ABTS radical 소거능도 자사 원료를 사용한 제품과 시판 원료를 사용한 제품이 간에 큰 차이가 나타나지 않음

5) CAN Pro를 활용하여 개발 제품의 영양가 분석

(1) CAN Pro로 개발제품의 영양가 분석

① CAN Pro로 도시락 제품의 영양가 분석

i) 도시락 1 영양가 분석(콩밥, 소고기된장소스바싹볶고기, 청오이볶음, 무말랭이볶음, 견과류멸치볶음, 배추김치)

음 식 명	콩밥, 소고기된장소스바싹볶고기, 청오이볶음, 무말랭이볶음, 견과류멸치볶음, 배추김치						
식 품 명	콩밥	소고기된장소스바 싹볶고기	청오이볶음	무말랭이볶음	견과류멸치볶음	배추김치	전체
중량(g)	85.000	80.000	32.400	24.100	16.800	10.000	248.300
에너지(kcal)	303.100	135.200	14.312	76.117	56.732	2.500	587.961
탄수화물(g)	64.325	3.196	0.751	11.813	1.478	0.440	82.003
지질(g)	0.985	8.082	1.199	2.772	3.975	0.020	17.033
식물성 지질(g)	0.985	2.142	1.199	2.772	3.555	0.020	10.673
동물성 지질(g)	0.000	5.940	0.000	0.000	0.420	0.000	6.360
단백질(g)	6.275	11.237	0.221	1.958	3.975	0.140	23.806
식물성 단백질(g)	6.275	0.457	0.221	1.958	1.007	0.140	10.058
동물성 단백질(g)	0.000	10.780	0.000	0.000	2.968	0.000	13.748
식이섬유(g)	2.340	0.484	0.551	3.500	0.460	0.180	7.515
수용성식이섬유(g)	0.465	0.131	0.171	0.599	0.068	0.000	1.433
불용성식이섬유(g)	1.840	0.340	0.378	2.862	0.269	0.000	5.689
수분(g)	12.905	56.571	29.109	6.283	5.741	9.280	119.889
회분(g)	0.510	0.915	1.120	1.275	1.630	0.120	5.569
비타민 A(ug RAE)	0.267	48.854	0.002	5.178	0.039	2.342	56.682
레티놀(ug)	0.000	4.400	0.000	0.000	0.000	0.000	4.400
베타카로틴(ug)	3.200	533.450	0.026	62.137	0.473	28.100	627.386
비타민 E(mg)	0.442	2.220	1.235	2.726	1.824	0.070	8.516
비타민 K(ug)	0.300	5.158	12.206	4.322	1.992	0.000	23.978
비타민 C(mg)	0.000	2.150	0.056	11.800	0.056	0.700	14.762
티아민(mg)	0.129	0.042	0.023	0.080	0.077	0.009	0.360
리보플라빈(mg)	0.027	0.118	0.005	0.055	0.065	0.006	0.276
니아신(mg)	0.815	2.976	0.095	0.543	0.526	0.040	4.995
비타민 B6(mg)	0.131	0.245	0.013	0.159	0.052	0.019	0.619
엽산(ug)	34.005	12.142	1.313	92.663	11.914	11.500	163.537
비타민 B12(ug)	0.000	1.265	0.000	0.000	2.891	0.000	4.156
판토텐산(mg)	1.030	0.025	0.001	0.291	0.023	0.000	1.370
칼슘(mg)	16.000	16.555	6.158	50.529	71.219	6.400	166.861
식물성 칼슘(mg)	16.000	6.655	6.158	50.529	8.079	6.400	93.821
동물성 칼슘(mg)	0.000	9.900	0.000	0.000	63.140	0.000	73.040
인(mg)	93.050	111.065	7.876	54.406	91.547	3.900	361.844
나트륨(mg)	4.250	305.990	336.590	121.828	268.948	23.200	1060.806
염소(mg)	0.000	0.000	6.050	0.000	0.000	0.000	6.050
칼륨(mg)	150.550	265.575	72.298	354.590	126.168	19.600	988.781
마그네슘(mg)	0.000	1.492	3.128	25.653	0.008	0.000	30.281
철(mg)	1.510	2.295	0.101	1.342	0.650	0.080	5.977
식물성 철(mg)	1.510	0.260	0.101	1.342	0.265	0.080	3.557
동물성 철(mg)	0.000	2.035	0.000	0.000	0.385	0.000	2.420
아연(mg)	1.335	1.549	0.063	0.224	0.261	0.050	3.483
구리(ug)	0.000	3.670	9.931	42.481	17.341	0.000	73.423
망간(mg)	0.000	0.030	0.032	0.116	0.218	0.000	0.395
셀레늄(ug)	0.000	5.400	0.029	1.641	6.003	0.000	13.074
몰리브덴(ug)	0.000	0.463	0.006	0.009	0.006	0.000	0.483
콜레스테롤(mg)	0.000	34.672	0.011	0.022	7.921	0.230	42.856

ii) 도시락 2 영양가 분석(기장밥, 공심채제육볶음, 견과류멸치볶음, 감자카레조림, 해조류레몬초무침, 볶음김치)

음 식 명	기장밥, 공심채제육볶음, 견과류멸치볶음, 감자카레조림, 해조류레몬초무침, 볶음김치						
식 품 명	기장밥	공심채제육볶음	견과류멸치볶음	감자카레조림	해조류레몬초무침	볶음김치	전체
중량(g)	85.000	101.000	16.800	46.000	37.500	13.500	299.800
에너지(kcal)	300.750	182.135	56.732	31.130	8.947	33.649	613.343
탄수화물(g)	66.530	9.058	1.478	6.526	2.739	0.641	86.971
지질(g)	0.175	11.321	3.975	0.306	0.105	3.318	19.200
식물성 지질(g)	0.175	4.556	3.555	0.306	0.105	3.318	12.015
동물성 지질(g)	0.000	6.765	0.420	0.000	0.000	0.000	7.185
단백질(g)	5.120	10.096	3.975	1.075	0.598	0.140	21.004
식물성 단백질(g)	5.120	1.131	1.007	1.075	0.598	0.140	9.071
동물성 단백질(g)	0.000	8.965	2.968	0.000	0.000	0.000	11.933
식이섬유(g)	1.125	1.498	0.460	0.607	1.435	0.421	5.546
수용성식이섬유(g)	0.165	0.197	0.068	0.084	0.040	0.058	0.611
불용성식이섬유(g)	0.960	1.068	0.269	0.385	0.050	0.183	2.915
수분(g)	12.885	68.812	5.741	37.452	32.556	9.281	166.727
회분(g)	0.290	1.645	1.630	0.641	1.494	0.120	5.820
비타민 A(ug RAE)	0.267	37.696	0.039	44.837	22.883	2.345	108.067
레티놀(ug)	0.000	1.100	0.000	0.000	0.000	0.000	1.100
베타카로틴(ug)	3.200	439.155	0.473	538.040	274.598	28.139	1283.605
비타민 D(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
비타민 E(mg)	0.405	3.886	1.824	0.027	0.080	3.287	9.509
비타민 K(ug)	0.045	33.403	1.992	3.518	2.772	5.969	47.699
비타민 C(mg)	0.000	3.290	0.056	3.520	10.454	0.700	18.020
티아민(mg)	0.133	0.575	0.077	0.087	0.012	0.011	0.896
리보플라빈(mg)	0.021	0.148	0.065	0.018	0.029	0.011	0.291
니아신(mg)	0.865	2.129	0.526	0.207	0.362	0.050	4.139
비타민 B6(mg)	0.114	0.216	0.052	0.065	0.020	0.019	0.487
엽산(ug)	23.850	21.754	11.914	14.637	12.034	11.500	95.689
비타민 B12(ug)	0.000	0.352	2.891	0.000	2.419	0.000	5.662
판토텐산(mg)	1.072	0.367	0.023	0.108	0.002	0.000	1.572
비오틴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
칼슘(mg)	5.550	19.695	71.219	6.420	44.462	6.508	153.854
식물성 칼슘(mg)	5.550	19.145	8.079	6.420	44.462	6.508	90.164
동물성 칼슘(mg)	0.000	0.550	63.140	0.000	0.000	0.000	63.690
인(mg)	72.900	154.585	91.547	26.300	16.105	4.032	365.469
나트륨(mg)	4.300	367.390	268.948	97.240	124.620	23.240	885.738
칼륨(mg)	85.250	175.445	126.168	193.850	501.433	19.666	1101.812
마그네슘(mg)	7.090	2.495	0.008	8.195	0.357	0.000	18.145
철(mg)	1.260	1.595	0.650	0.359	0.411	0.094	4.369
식물성 철(mg)	1.260	0.495	0.265	0.359	0.411	0.094	2.884
동물성 철(mg)	0.000	1.100	0.385	0.000	0.000	0.000	1.485
아연(mg)	1.400	1.702	0.261	0.264	0.218	0.050	3.895
구리(ug)	31.500	55.715	17.341	34.750	6.365	0.050	145.721
망간(mg)	0.105	0.135	0.218	0.139	0.009	0.002	0.607
요오드(ug)	0.000	0.041	0.000	0.000	0.104	0.000	0.145
셀레늄(ug)	0.135	17.486	6.003	0.705	0.341	0.001	24.671
몰리브덴(ug)	0.000	0.707	0.006	0.435	0.000	0.000	1.147
콜레스테롤(mg)	0.000	33.033	7.921	0.000	0.042	0.263	41.259

iii) 도시락 3 영양가 분석(채소밥, 콜라비함박스테이크, 진미채볶음, 그린샐러드, 단무지무침, 볶음김치)

음 식 명	채소밥, 콜라비함박스테이크, 진미채볶음, 그린샐러드, 단무지무침, 볶음김치						
식 품 명	채소밥	콜라비함박스테이크	진미채볶음	그린샐러드	단무지무침	볶음김치	전체
중량(g)	90.000	98.700	17.500	30.100	16.500	13.500	266.300
에너지(kcal)	256.000	186.182	47.489	43.589	6.039	33.649	572.948
탄수화물(g)	56.735	6.108	2.597	1.870	0.756	0.641	68.707
지질(g)	0.105	11.805	2.223	4.009	0.291	3.318	21.751
식물성 지질(g)	0.105	0.235	2.003	4.009	0.291	3.318	9.961
동물성 지질(g)	0.000	11.570	0.220	0.000	0.000	0.000	11.790

단백질(g)	4.475	12.472	3.940	0.255	0.139	0.140	21.422
식물성 단백질(g)	4.475	1.107	0.156	0.255	0.139	0.140	6.273
동물성 단백질(g)	0.000	11.365	3.784	0.000	0.000	0.000	15.149
식이섬유(g)	1.415	0.849	0.262	0.303	0.496	0.421	3.747
수용성식이섬유(g)	0.210	0.103	0.055	0.090	0.004	0.058	0.520
불용성식이섬유(g)	1.135	0.279	0.187	0.195	0.104	0.183	2.083
수분(g)	28.310	66.684	7.971	23.696	14.784	9.281	150.724
회분(g)	0.375	1.614	0.770	0.222	0.531	0.120	3.632
비타민 A(ug RAE)	34.717	60.451	1.689	2.307	4.089	2.345	105.597
레티놀(ug)	0.000	27.200	0.000	1.060	0.000	0.000	28.260
베타카로틴(ug)	416.600	399.014	20.265	14.965	49.065	28.139	928.048
비타민 D(ug)	0.000	0.158	0.000	0.053	0.000	0.000	0.211
비타민 E(mg)	0.380	0.461	2.890	0.838	0.207	3.287	8.063
비타민 K(ug)	3.385	1.799	4.070	8.466	0.244	5.969	23.933
비타민 C(mg)	3.750	4.090	0.620	0.207	1.324	0.700	10.691
티아민(mg)	0.112	0.317	0.025	0.050	0.005	0.011	0.519
리보플라빈(mg)	0.031	0.169	0.027	0.011	0.005	0.011	0.253
니아신(mg)	0.755	2.865	0.903	0.079	0.071	0.050	4.724
비타민 B6(mg)	0.113	0.217	0.030	0.016	0.011	0.019	0.405
엽산(ug)	24.605	16.384	5.113	10.031	3.361	11.500	70.994
비타민 B12(ug)	0.000	0.974	0.583	0.014	0.000	0.000	1.570
판토텐산(mg)	0.932	0.330	0.007	0.030	0.002	0.000	1.300
칼슘(mg)	17.100	16.592	5.322	4.287	5.693	6.508	55.502
식물성 칼슘(mg)	17.100	7.192	2.132	4.287	5.693	6.508	42.912
동물성 칼슘(mg)	0.000	9.400	3.190	0.000	0.000	0.000	12.590
인(mg)	66.650	160.544	38.035	6.702	4.081	4.032	280.044
나트륨(mg)	13.250	422.457	183.732	46.771	167.898	23.240	857.348
염소(mg)	0.000	3.025	0.000	0.000	0.000	0.000	3.025
칼륨(mg)	124.050	234.851	34.364	48.857	28.869	19.666	490.657
마그네슘(mg)	1.015	2.999	0.561	1.667	0.230	0.000	6.471
철(mg)	1.185	2.033	0.540	0.147	0.104	0.094	4.102
식물성 철(mg)	1.185	0.233	0.067	0.147	0.104	0.094	1.829
동물성 철(mg)	0.000	1.800	0.473	0.000	0.000	0.000	2.273
아연(mg)	1.300	1.816	0.412	0.084	0.058	0.050	3.720
구리(ug)	3.660	47.470	29.528	9.100	1.340	0.050	91.148
망간(mg)	0.014	0.031	0.003	0.040	0.006	0.002	0.097
요오드(ug)	0.000	2.019	0.000	0.218	0.000	0.000	2.237
셀레늄(ug)	0.195	14.514	0.086	0.120	0.013	0.001	14.929
몰리브덴(ug)	0.311	0.463	0.014	0.000	0.000	0.000	0.788
콜레스테롤(mg)	0.000	66.700	35.112	7.950	0.000	0.263	110.025

iv) 도시락 4 영양가 분석(현미쌀밥, 아스파라거스롤비후까스&소스, 방울토마토 & 양상추샐러드, 당근나물, 총각김치)

음 식 명	현미쌀밥, 아스파라거스콜비후까스&소스, 방울토마토&양상추샐러드, 당근나물, 총각김치					
식 품 명	현미쌀밥	아스파라거스콜비후 까스&소스	방울토마토&양상추샐 러드	당근나물	총각김치	전체
중량(g)	95.000	117.700	34.800	42.600	35.000	325.100
에너지(kcal)	326.050	254.842	13.833	27.804	12.950	635.479
탄수화물(g)	72.515	10.277	2.293	3.595	1.960	90.640
지질(g)	0.100	15.840	0.411	1.347	0.210	17.908
식물성 지질(g)	0.100	10.400	0.411	1.347	0.210	12.468
동물성 지질(g)	0.000	5.440	0.000	0.000	0.000	5.440
단백질(g)	5.295	16.610	0.483	0.546	0.805	23.738
식물성 단백질(g)	5.295	1.850	0.483	0.546	0.805	8.978
동물성 단백질(g)	0.000	14.760	0.000	0.000	0.000	14.760
식이섬유(g)	1.170	1.958	0.668	0.887	1.540	6.223
수용성식이섬유(g)	0.180	0.330	0.195	0.269	0.000	0.974
불용성식이섬유(g)	0.990	0.760	0.275	0.581	0.000	2.606
수분(g)	16.785	74.183	31.060	36.742	31.045	189.814
회분(g)	0.305	2.171	0.528	0.370	0.945	4.320
비타민 A(ug RAE)	0.300	27.297	1.904	127.004	13.213	169.717
레티놀(ug)	0.000	24.600	0.000	0.000	2.800	27.400
베타카로틴(ug)	3.600	32.364	22.842	1524.044	124.950	1707.800
비타민 D(ug)	0.000	0.360	0.000	0.000	0.000	0.360
비타민 E(mg)	0.450	11.344	0.148	1.180	0.105	13.226
비타민 K(ug)	0.000	24.932	5.795	4.726	0.000	35.453
비타민 C(mg)	0.000	0.500	1.284	3.256	0.000	5.040
티아민(mg)	0.133	0.159	0.091	0.038	0.116	0.537
리보플라빈(mg)	0.019	0.334	0.031	0.023	0.039	0.446
니아신(mg)	0.865	3.787	0.139	0.200	0.420	5.411
비타민 B6(mg)	0.117	0.409	0.027	0.041	0.063	0.656
엽산(ug)	22.050	37.962	18.327	10.443	20.615	109.397
비타민 B12(ug)	0.000	0.882	0.000	0.000	0.000	0.882
판토텐산(mg)	1.158	0.651	0.022	0.060	0.000	1.891
칼슘(mg)	5.550	29.862	7.347	14.016	16.800	73.575
식물성 칼슘(mg)	5.550	5.662	7.347	14.016	16.800	49.375
동물성 칼슘(mg)	0.000	24.200	0.000	0.000	0.000	24.200
인(mg)	76.450	194.134	10.369	16.516	18.200	315.669
나트륨(mg)	4.600	494.427	157.086	58.108	236.600	950.821
염소(mg)	0.000	3.025	0.000	0.000	0.000	3.025
칼륨(mg)	88.700	304.781	72.767	114.856	131.600	712.704
마그네슘(mg)	2.200	4.140	1.713	2.908	0.000	10.960
철(mg)	1.305	4.145	0.232	0.274	1.715	7.672
식물성 철(mg)	1.305	0.985	0.232	0.274	1.715	4.512
동물성 철(mg)	0.000	3.160	0.000	0.000	0.000	3.160
아연(mg)	1.390	1.505	0.162	0.183	0.140	3.380
구리(ug)	6.000	105.810	11.447	8.601	0.000	131.858
망간(mg)	0.045	0.107	0.046	0.037	0.000	0.236
요오드(ug)	0.000	5.136	0.000	0.000	0.000	5.136
셀레늄(ug)	0.000	23.282	0.130	0.816	0.000	24.228
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.009	1.248	0.000	1.256
콜레스테롤(mg)	0.000	119.510	0.000	0.011	0.630	120.151

v) 도시락 5 영양가 분석(쌀밥, 돈육볶침, 김치전, 브로콜리두유조림, 비트무피클, 아삭이고추된장무침)

음 식 명	쌀밥, 돈육볶침, 김치전, 브로콜리두유조림, 비트무피클, 아삭이고추된장무침						
식 품 명	쌀밥	돈육볶침	김치전	브로콜리두유조림	비트무피클	아삭이고추된장 무침	전체
중량(g)	90.000	93.000	67.200	62.800	42.000	32.600	387.600
에너지(kcal)	317.700	159.450	147.400	48.320	20.090	14.208	707.168
탄수화물(g)	70.650	4.783	20.022	3.510	4.878	2.246	106.089
지질(g)	0.090	11.047	4.931	2.851	0.030	0.423	19.371
식물성 지질(g)	0.090	0.592	2.396	1.161	0.030	0.423	4.691
동물성 지질(g)	0.000	10.455	2.535	1.690	0.000	0.000	14.680
단백질(g)	5.130	9.226	5.671	2.636	0.385	0.733	23.781

식물성 단백질(g)	5.130	0.751	5.656	2.626	0.385	0.733	15.281
동물성 단백질(g)	0.000	8.475	0.015	0.010	0.000	0.000	8.500
식이섬유(g)	1.170	0.590	0.801	1.350	0.500	0.845	5.256
수용성식이섬유(g)	0.180	0.137	0.091	0.050	0.060	0.003	0.521
불용성식이섬유(g)	0.990	0.252	0.350	0.500	0.300	0.030	2.422
수분(g)	13.860	66.396	34.459	52.945	35.297	28.795	231.751
회분(g)	0.270	1.548	0.592	0.859	1.260	0.403	4.933
비타민 A(ug RAE)	0.300	59.952	17.408	55.853	0.025	0.052	133.590
레티놀(ug)	0.000	13.110	11.910	7.940	0.000	0.000	32.960
베타카로틴(ug)	3.600	562.100	65.980	574.960	0.300	0.626	1207.566
비타민 D(ug)	0.000	0.030	0.030	0.020	0.000	0.000	0.080
비타민 E(mg)	0.450	0.363	2.578	0.794	0.000	0.123	4.308
비타민 K(ug)	0.000	1.232	7.567	27.103	0.100	0.330	36.332
비타민 C(mg)	0.000	9.140	2.550	24.900	5.650	22.856	65.096
티아민(mg)	0.126	0.614	0.109	0.045	0.034	0.062	0.990
리보플라빈(mg)	0.018	0.150	0.022	0.080	0.011	0.012	0.294
니아신(mg)	0.810	2.674	0.838	0.435	0.158	0.176	5.091
비타민 B6(mg)	0.117	0.368	0.070	0.089	0.007	0.005	0.655
엽산(ug)	22.050	17.185	33.468	27.595	17.480	1.961	119.739
비타민 B12(ug)	0.000	0.479	0.005	0.369	0.000	0.000	0.854
판토텐산(mg)	1.158	0.570	0.013	0.315	0.008	0.001	2.065
칼슘(mg)	5.400	19.260	28.160	23.770	8.730	5.310	90.630
식물성 칼슘(mg)	5.400	17.400	27.500	23.330	8.730	5.310	87.670
동물성 칼슘(mg)	0.000	1.860	0.660	0.440	0.000	0.000	2.960
인(mg)	69.300	156.240	13.150	67.190	12.600	12.898	331.378
나트륨(mg)	4.500	228.430	135.774	135.816	353.190	78.874	936.584
염소(mg)	0.000	0.000	1.210	1.815	6.050	0.000	9.075
칼륨(mg)	82.800	158.320	55.310	100.325	99.200	100.976	596.931
마그네슘(mg)	0.000	16.828	2.442	14.255	3.760	0.008	37.293
철(mg)	1.260	1.337	0.824	0.632	0.814	0.085	4.952
식물성 철(mg)	1.260	0.374	0.821	0.630	0.814	0.085	3.984
동물성 철(mg)	0.000	0.963	0.003	0.002	0.000	0.000	0.968
아연(mg)	1.350	1.493	0.340	0.418	0.110	0.038	3.748
구리(ug)	0.000	41.959	7.981	50.430	11.110	0.051	111.531
망간(mg)	0.000	0.029	0.146	0.145	0.099	0.000	0.419
요오드(ug)	0.000	0.087	0.087	3.448	0.000	0.000	3.622
셀레늄(ug)	0.000	18.662	0.080	1.644	0.267	0.028	20.682
몰리브덴(ug)	0.000	0.463	0.621	0.000	0.000	0.006	1.090
콜레스테롤(mg)	0.000	45.000	6.482	4.000	0.000	0.000	55.482

v) 도시락 6 영양가 분석(검정쌀밥, 반달달걀만두, 꽃새우고추장볶음, 곤약장아찌, 양배추나물, 열무김치)

음 식 명	검정쌀밥, 반달달걀만두, 꽃새우고추장볶음, 곤약장아찌, 양배추나물, 열무김치						
식 품 명	검정쌀밥	반달달걀만두	꽃새우고추장볶음	곤약장아찌	양배추나물	열무김치	전체
중량(g)	90.000	189.700	25.500	50.000	41.700	35.000	431.900
에너지(kcal)	318.800	324.970	92.318	21.870	9.211	11.900	779.069
탄수화물(g)	70.470	19.936	4.919	5.213	1.822	1.715	104.076
지질(g)	0.240	18.031	3.988	0.005	0.140	0.210	22.614
식물성 지질(g)	0.240	5.291	3.103	0.005	0.140	0.210	8.989
동물성 지질(g)	0.000	12.740	0.885	0.000	0.000	0.000	13.625
단백질(g)	5.285	18.478	8.583	0.776	0.581	0.770	34.472
식물성 단백질(g)	5.285	0.443	0.258	0.776	0.581	0.770	8.112
동물성 단백질(g)	0.000	18.035	8.325	0.000	0.000	0.000	26.360
식이섬유(g)	1.305	3.804	0.442	1.321	3.276	1.015	11.162
수용성식이섬유(g)	0.185	1.157	0.082	0.149	0.201	0.000	1.773
불용성식이섬유(g)	1.120	2.083	0.348	0.593	3.055	0.000	7.198
수분(g)	13.665	130.179	5.237	42.754	38.488	31.395	261.717
회분(g)	0.340	3.009	2.774	0.522	0.669	0.910	8.224
비타민 A(ug RAE)	0.283	147.137	0.664	0.011	5.301	39.579	192.975
레티놀(ug)	0.000	131.100	0.000	0.000	0.000	6.300	137.400
베타카로틴(ug)	3.400	192.446	7.968	0.130	63.613	399.350	666.907
비타민 D(ug)	0.000	2.745	0.000	0.360	0.000	0.000	3.105

비타민 E(mg)	0.450	10.606	2.813	0.028	0.095	0.175	14.167
비타민 K(ug)	0.000	14.597	4.243	15.252	0.015	0.000	34.106
비타민 C(mg)	0.000	4.290	0.140	0.250	3.868	0.000	8.548
티아민(mg)	0.144	0.386	0.065	0.074	0.029	0.060	0.758
리보플라빈(mg)	0.024	1.073	0.037	0.057	0.005	0.049	1.245
니아신(mg)	0.900	1.313	1.338	0.283	0.165	0.455	4.454
비타민 B6(mg)	0.117	0.195	0.098	0.028	0.042	0.021	0.501
엽산(ug)	22.050	197.204	3.292	22.212	40.421	57.505	342.684
비타민 B12(ug)	0.000	1.958	0.440	0.000	0.000	0.000	2.398
판토텐산(mg)	1.094	2.261	0.007	0.012	0.058	0.000	3.432
칼슘(mg)	5.850	87.783	613.742	2.030	13.364	34.650	757.419
식물성 칼슘(mg)	5.850	9.583	3.542	2.030	13.364	34.650	69.019
동물성 칼슘(mg)	0.000	78.200	610.200	0.000	0.000	0.000	688.400
인(mg)	83.950	308.453	179.210	19.565	12.158	16.450	619.786
나트륨(mg)	4.500	636.794	625.959	156.370	174.410	217.350	1815.383
염소(mg)	0.000	6.050	0.000	0.000	3.025	0.000	9.075
칼륨(mg)	97.850	281.085	120.192	78.355	86.449	117.600	781.531
마그네슘(mg)	0.000	19.164	0.021	0.810	6.314	0.000	26.309
철(mg)	1.275	3.468	2.454	0.167	0.211	1.995	9.570
식물성 철(mg)	1.275	0.878	0.114	0.167	0.211	1.995	4.640
동물성 철(mg)	0.000	2.590	2.340	0.000	0.000	0.000	4.930
아연(mg)	1.350	0.857	0.826	0.271	0.165	0.245	3.713
구리(ug)	0.000	288.914	1.608	8.827	13.156	0.000	312.504
불소(mg)	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
망간(mg)	0.000	0.100	0.002	0.007	0.081	0.000	0.190
요오드(ug)	0.000	38.441	0.000	0.026	0.000	0.000	38.467
셀레늄(ug)	0.000	49.056	14.409	0.046	0.141	0.000	63.651
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.014	0.000	0.003	0.000	0.017
콜레스테롤(mg)	0.000	596.155	77.602	0.000	0.000	1.260	675.017

② CAN Pro로 셀러드 제품의 영양가 분석

i) CAN Pro를 사용하여 곡물셀러드 영양가 분석

음 식 명	곡물셀러드																				
	보리, 쌀보리	강낭콩, 생것	대두, 노란콩	토마토	오이, 재래종, 생것	파프리카, 녹색과, 국산	근대, 생것	케일	치커리, 잎, 적색, 생것	양파, 국내산, 생것	달고기, 가슴, 삶은것	간장, 양조간 장	물엿	소금, 식염	후추, 분말	미림, 알코올 14%	마늘, 분말	레몬 가공, 레몬주 스, 과즙	올리브 유	후추, 흰색	전체
중량(g)	25.000	10.000	6.000	15.000	20.000	15.000	5.000	5.000	10.000	15.000	25.000	2.000	2.000	1.300	0.100	0.300	0.300	5.000	15.000	0.300	177.300
에너지(kcal)	86.750	16.900	23.460	2.700	2.200	2.100	0.800	2.150	2.500	5.400	59.000	1.380	5.860	0.000	0.306	0.438	0.999	1.300	138.150	1.134	353.527
탄수화물(g)	19.425	2.920	1.704	0.675	0.460	0.450	0.135	0.365	0.500	1.260	0.000	0.186	1.514	0.000	0.056	0.107	0.215	0.430	0.000	0.210	30.612
지질(g)	0.150	0.120	1.116	0.000	0.020	0.015	0.005	0.030	0.020	0.015	3.625	0.002	0.000	0.000	0.004	0.001	0.003	0.010	15.000	0.019	20.155
식물성 지질(g)	0.150	0.120	1.116	0.000	0.020	0.015	0.005	0.030	0.020	0.015	0.000	0.002	0.000	0.000	0.004	0.001	0.003	0.010	15.000	0.019	16.530
동물성 지질(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.625	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.625
단백질(g)	2.475	1.000	2.064	0.120	0.160	0.150	0.115	0.250	0.230	0.150	5.925	0.152	0.002	0.000	0.011	0.001	0.055	0.020	0.000	0.030	12.910
식물성 단백질(g)	2.475	1.000	2.064	0.120	0.160	0.150	0.115	0.250	0.230	0.150	0.000	0.152	0.002	0.000	0.011	0.001	0.055	0.020	0.000	0.030	6.985
동물성 단백질(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.925	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.925
식이섬유(g)	1.150	2.430	1.026	0.390	0.140	0.255	0.135	0.185	0.110	0.180	0.000	0.022	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	1.515	0.079	7.641
수용성식이섬유(g)	0.050	0.080	0.000	0.060	0.000	0.075	0.005	0.025	0.000	0.030	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.525	0.000	0.866
불용성식이섬유(g)	1.100	2.350	0.000	0.090	0.000	0.180	0.045	0.160	0.000	0.150	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.990	0.000	5.071
수분(g)	2.775	5.770	0.576	14.145	19.260	14.325	4.660	4.280	9.130	13.515	15.325	1.384	0.484	0.004	0.015	0.191	0.018	4.525	0.000	0.037	110.419
회분(g)	0.175	0.190	0.342	0.060	0.100	0.060	0.085	0.070	0.120	0.060	0.125	0.276	0.000	1.296	0.004	0.000	0.010	0.015	0.000	0.003	2.991
비타민 A(ug RAE)	0.000	0.000	0.000	0.863	3.017	2.313	9.838	7.554	8.875	0.000	9.250	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.025	1.350	0.000	43.094
레티놀(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.250
베타카로틴(ug)	0.000	0.000	0.000	10.350	36.200	27.750	118.050	90.650	106.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.132	0.000	0.000	0.300	16.200	0.000	406.132
비타민 E(mg)	0.150	0.009	0.000	0.090	0.080	0.120	0.095	0.120	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.025	0.001	0.005	1.140	0.003	1.859
비타민 K(ug)	0.550	1.900	0.000	1.185	6.800	0.000	41.500	0.000	1.300	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.164	0.127	0.000	0.000	9.030	0.000	62.615
비타민 C(mg)	0.000	0.400	0.000	1.800	2.000	24.300	0.500	4.000	4.800	1.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.021	2.500	0.000	0.000	41.545
티아민(mg)	0.103	0.048	0.027	0.006	0.006	0.009	0.004	0.006	0.017	0.006	0.028	0.031	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.006	0.000	0.301
리보플라빈(mg)	0.010	0.011	0.014	0.002	0.006	0.002	0.012	0.012	0.023	0.002	0.058	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.168
니아신(mg)	0.225	0.160	0.132	0.075	0.040	0.030	0.035	0.055	0.050	0.015	0.350	0.010	0.000	0.001	0.003	0.004	0.005	0.075	0.001	0.001	1.266
비타민 B6(mg)	0.140	0.019	0.000	0.011	0.008	0.029	0.005	0.008	0.003	0.017	0.088	0.005	0.014	0.000	0.000	0.000	0.007	0.003	0.000	0.001	0.356
엽산(ug)	9.150	21.550	0.000	7.785	0.760	15.900	6.765	1.450	18.160	2.550	5.750	0.908	0.000	0.000	0.010	0.000	0.090	0.650	0.000	0.030	91.508
비타민 B12(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
판토텐산(mg)	0.071	0.078	0.000	0.013	0.048	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.005	0.000	0.000	0.228
비오틴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
칼슘(mg)	4.750	6.200	14.760	0.900	5.200	1.800	4.850	14.050	9.000	2.400	2.250	0.920	0.020	0.520	0.281	0.003	0.270	0.350	0.450	0.720	69.694
식물성 칼슘(mg)	4.750	6.200	14.760	0.900	5.200	1.800	4.850	14.050	9.000	2.400	0.000	0.920	0.020	0.520	0.281	0.003	0.270	0.350	0.450	0.720	67.444
동물성 칼슘(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.250
인(mg)	18.000	9.700	39.180	1.800	6.600	2.850	1.800	2.250	4.700	4.500	16.750	2.700	0.020	0.000	0.167	0.039	1.185	0.450	0.600	0.420	113.711
나트륨(mg)	1.250	0.500	0.300	2.400	1.000	0.900	4.200	2.150	5.700	0.300	9.500	103.360	0.040	436.761	0.046	0.096	0.447	0.100	0.450	0.012	569.512
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.865	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.865
칼륨(mg)	67.500	73.200	80.040	29.400	32.400	38.250	33.000	15.900	48.800	21.600	23.250	9.580	0.080	1.755	1.103	0.039	3.105	5.000	0.600	0.180	484.782
마그네슘(mg)	0.000	16.690	0.000	1.650	2.080	0.996	3.490	1.700	0.000	1.829	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.174	0.300	0.000	0.270	29.179
철(mg)	0.350	0.370	0.384	0.075	0.040	0.195	0.125	0.055	0.130	0.060	0.225	0.048	0.004	0.003	0.020	0.001	0.010	0.005	0.045	0.022	2.166
식물성 철(mg)	0.350	0.370	0.384	0.075	0.040	0.195	0.125	0.055	0.130	0.060	0.000	0.048	0.004	0.003	0.020	0.001	0.010	0.005	0.045	0.022	1.941
동물성 철(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.225
아연(mg)	0.525	0.132	0.000	0.120	0.040	0.030	0.025	0.015	0.020	0.060	0.238	0.018	0.000	0.001	0.001	0.000	0.008	0.005	0.000	0.003	1.241
구리(ug)	0.000	86.800	0.000	6.000	6.520	5.775	2.905	2.500	0.000	5.400	7.500	2.700	0.000	0.130	1.100	0.360	1.710	1.000	0.000	3.000	133.400
셀레늄(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001
망간(mg)	0.000	0.340	0.000	0.009	0.020	0.034	0.035	0.019	0.000	0.027	0.000	0.000	0.000	0.001	0.006	0.000	0.000	0.002	0.011	0.013	0.517
요오드(ug)	0.000	0.470	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.260	0.000	0.000	0.963
셀레늄(ug)	0.000	0.000	1.068	0.060	0.020	0.015	0.000	0.045	0.000	0.075	5.450	0.016	0.000	0.001	0.003	0.000	0.114	0.005	0.000	0.009	6.882
코발트(ug)	0.000	3.990	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.990
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.302	0.000	0.000	0.932	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.233
클래스테롤(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.288	0.000	0.000	0.000	0.000	0.288

ii) CAN Pro를 사용하여 제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라 영양가 분석

음 식 명	그릭요거트샐러드													
	귀리, 오토밀	보리, 쌀보리	엠펙, 논벼, 현미, 일반형	옥수수, 단옥수수, 생것	바나나, 사과	버찌, 국내산, 생것	블루베리, 생것	요구르트, 호상	호두, 볶은것	아몬드, 말린것	망고, 사과	꿀, 꿀	전체	
중량(g)	10.000	10.000	10.000	10.000	20.000	8.000	5.000	75.000	1.500	1.000	10.000	8.000	168.500	
에너지(kcal)	38.200	34.700	35.000	10.900	16.000	4.800	2.850	77.250	10.065	5.980	6.400	23.520	265.665	
탄수화물(g)	6.490	7.770	7.710	2.340	4.240	1.192	0.725	12.600	0.158	0.197	1.690	6.376	51.488	
지질(g)	0.820	0.060	0.210	0.050	0.000	0.008	0.015	1.800	1.026	0.542	0.010	0.000	4.541	
식물성 지질(g)	0.820	0.060	0.210	0.050	0.000	0.008	0.015	0.000	1.026	0.542	0.010	0.000	2.741	
동물성 지질(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.800	0.000	0.000	0.000	0.000	1.800	
단백질(g)	1.320	0.990	0.760	0.380	0.200	0.136	0.035	2.625	0.240	0.186	0.060	0.016	6.948	
식물성 단백질(g)	1.320	0.990	0.760	0.380	0.200	0.136	0.035	0.000	0.240	0.186	0.060	0.016	4.323	
동물성 단백질(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.625	0.000	0.000	0.000	0.000	2.625	
식이섬유(g)	1.880	0.460	0.330	0.270	0.500	0.096	0.145	0.150	0.091	0.104	0.130	0.000	4.156	
수용성식이섬유(g)	0.520	0.020	0.000	0.000	0.120	0.000	0.050	0.000	0.000	0.008	0.060	0.000	0.778	
불용성식이섬유(g)	1.360	0.440	0.000	0.000	0.360	0.000	0.095	0.000	0.000	0.096	0.070	0.000	2.421	
수분(g)	1.200	1.110	1.160	7.150	15.420	6.608	4.210	57.300	0.044	0.046	8.200	1.600	104.048	
회분(g)	0.170	0.070	0.160	0.080	0.140	0.056	0.010	0.450	0.033	0.029	0.040	0.008	1.246	
비타민 A(ug RAE)	0.025	0.000	0.000	1.300	1.817	0.147	0.133	21.188	0.029	0.000	5.083	0.000	29.721	
레티놀(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.250	0.000	0.000	0.000	0.000	20.250	
베타카로틴(ug)	0.300	0.000	0.000	15.600	21.800	1.760	1.600	11.250	0.345	0.000	61.000	0.000	113.655	
비타민 E(mg)	0.070	0.060	0.130	0.126	0.040	0.064	0.085	0.045	0.054	0.312	0.180	0.000	1.166	
비타민 K(ug)	0.320	0.220	0.000	0.030	0.100	0.168	3.965	0.000	0.000	0.000	0.420	0.000	5.223	
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.800	0.500	6.000	0.000	0.000	2.000	0.240	9.540	
티아민(mg)	0.260	0.041	0.023	0.023	0.020	0.007	0.002	0.090	0.003	0.002	0.004	0.001	0.476	
리보플라빈(mg)	0.007	0.004	0.008	0.014	0.014	0.007	0.002	0.105	0.004	0.009	0.006	0.001	0.182	
니아신(mg)	0.110	0.090	0.360	0.220	0.080	0.048	0.020	0.300	0.041	0.035	0.070	0.016	1.390	
비타민 B6(mg)	0.011	0.056	0.045	0.017	0.060	0.006	0.003	0.038	0.007	0.001	0.013	0.002	0.258	
엽산(ug)	3.200	3.660	2.440	20.510	3.240	0.320	0.300	17.775	1.365	0.290	1.400	0.160	54.660	
비타민 B12(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.390	0.000	0.000	0.000	0.000	0.390	
판토텐산(mg)	0.000	0.028	0.149	0.076	0.067	0.016	0.006	0.000	0.000	0.003	0.016	0.005	0.367	
비오틴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.286	0.000	0.000	0.000	0.000	0.286	
칼슘(mg)	6.000	1.900	0.600	2.100	1.200	1.760	0.300	124.500	1.185	2.300	1.500	0.160	143.505	
식물성 칼슘(mg)	6.000	1.900	0.600	2.100	1.200	1.760	0.300	0.000	1.185	2.300	1.500	0.160	19.005	
동물성 칼슘(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	124.500	0.000	0.000	0.000	0.000	124.500	
인(mg)	38.100	7.200	27.900	10.600	5.000	3.920	0.600	92.250	5.535	5.000	1.200	0.320	197.625	
나트륨(mg)	0.400	0.500	7.900	0.100	0.200	0.080	0.050	2.250	0.705	0.040	0.100	0.560	12.885	
칼륨(mg)	38.300	27.000	32.600	31.400	55.800	28.000	3.850	0.000	7.305	7.700	17.000	1.040	249.995	
마그네슘(mg)	17.700	0.000	0.000	3.700	2.520	0.000	0.300	0.000	0.000	0.000	0.130	0.160	24.510	
철(mg)	0.580	0.140	0.070	0.180	0.080	0.080	0.015	0.375	0.050	0.047	0.020	0.064	1.701	
식물성 철(mg)	0.580	0.140	0.070	0.180	0.080	0.080	0.015	0.000	0.050	0.047	0.020	0.064	1.326	
동물성 철(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.375	
아연(mg)	0.210	0.210	0.180	0.316	0.060	0.008	0.005	0.728	0.039	0.040	0.010	0.024	1.830	
구리(ug)	43.700	0.000	27.700	14.900	12.320	4.800	2.000	0.000	14.900	0.000	1.330	3.016	109.766	
망간(mg)	0.000	0.000	0.091	0.068	0.020	0.000	0.013	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.209	
요오드(ug)	0.420	0.000	0.000	0.330	0.000	0.000	0.000	23.175	0.000	0.000	0.000	0.000	23.925	
셀레늄(ug)	3.400	0.000	2.340	0.590	0.200	0.000	0.005	2.100	0.000	0.000	0.000	0.064	8.699	

iii) CAN Pro를 사용하여 로즈마리 치킨샐러드 영양가 분석

음 식 명	로즈마리치킨샐러드																			
	닭고기, 가슴, 생것 (껍질포함)	허브, 로즈마리, 말린 것	살구, 말린것	토마토	오이, 재래종, 생것	호두, 말린것	아몬드, 말린것	상추, 양상추	근대, 생것	케일	치즈, 가공치즈	올리브유	식초, 과일식초 (아세트 산 5.0%)	혼합식물 섬유	올리브유	설탕, 백설탕	양파, 국내산, 생것	파슬리	소금, 식염	전체
중량(g)	35.000	2.000	5.000	25.000	15.000	1.500	1.500	20.000	5.000	5.000	3.000	5.000	10.000	10.000	10.000	4.000	4.000	0.200	0.500	161.700
에너지(kcal)	72.800	7.460	14.400	4.500	1.650	9.945	8.970	3.600	0.800	2.150	9.360	46.050	1.100	92.100	92.100	15.480	1.440	0.072	0.000	383.977
탄수화물(g)	0.035	1.230	3.520	1.125	0.345	0.189	0.296	0.920	0.135	0.365	0.165	0.000	0.270	0.000	0.000	3.996	0.336	0.014	0.000	12.940
지질(g)	4.760	0.316	0.020	0.000	0.015	1.001	0.813	0.000	0.005	0.030	0.726	5.000	0.000	10.000	10.000	0.000	0.004	0.001	0.000	32.691
식물성 지질(g)	0.000	0.316	0.020	0.000	0.015	1.001	0.813	0.000	0.005	0.030	0.000	5.000	0.000	10.000	10.000	0.000	0.004	0.001	0.000	27.205
동물성 지질(g)	4.760	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.726	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.486
단백질(g)	6.580	0.170	0.460	0.200	0.120	0.231	0.279	0.120	0.115	0.250	0.549	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.040	0.006	0.000	9.120
식물성 단백질(g)	0.000	0.170	0.460	0.200	0.120	0.231	0.279	0.120	0.115	0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.040	0.006	0.000	1.991
동물성 단백질(g)	6.580	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.549	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.129
식이섬유(g)	0.000	0.000	0.490	0.650	0.105	0.228	0.156	0.300	0.135	0.185	0.000	0.505	0.000	0.000	1.010	0.000	0.048	0.014	0.000	3.826
수용성식이섬유(g)	0.000	0.000	0.215	0.100	0.000	0.014	0.012	0.120	0.005	0.025	0.000	0.175	0.000	0.000	0.350	0.000	0.008	0.001	0.000	1.025
불용성식이섬유(g)	0.000	0.000	0.275	0.150	0.000	0.213	0.144	0.180	0.045	0.160	0.000	0.330	0.000	0.000	0.660	0.000	0.040	0.012	0.000	2.209
수분(g)	23.415	0.130	0.840	23.575	14.445	0.053	0.069	18.900	4.660	4.280	1.428	0.000	9.220	0.000	0.000	0.004	3.604	0.175	0.002	104.799
확분(g)	0.210	0.154	0.160	0.100	0.075	0.027	0.044	0.060	0.085	0.070	0.132	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.016	0.004	0.499	1.645
비타민 A(ug RAE)	16.800	11.503	20.000	1.438	2.263	0.028	0.000	1.300	9.838	7.554	6.175	0.450	0.000	0.000	0.900	0.000	0.000	0.490	0.000	78.738
레티놀(ug)	16.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.970	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	22.770
베타카로틴(ug)	0.000	138.040	240.000	17.250	27.150	0.330	0.000	15.600	118.050	90.650	2.460	5.400	0.000	0.000	10.800	0.000	0.000	5.882	0.000	671.612
비타민 E(mg)	0.147	0.150	0.070	0.150	0.060	0.027	0.468	0.060	0.095	0.120	0.033	0.380	0.000	3.920	0.760	0.000	0.000	0.007	0.000	6.446
비타민 K(ug)	0.000	0.000	0.155	1.975	5.100	0.000	0.000	4.820	41.500	0.000	0.081	3.010	0.000	0.000	6.020	0.000	0.016	3.280	0.000	65.957
비타민 C(mg)	0.000	2.040	0.000	3.000	1.500	0.000	0.000	0.000	0.500	4.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.320	0.278	0.000	11.638
티아민(mg)	0.049	0.007	0.000	0.010	0.005	0.004	0.004	0.038	0.004	0.006	0.002	0.002	0.001	0.000	0.004	0.000	0.002	0.000	0.000	0.137
리보플라빈(mg)	0.112	0.027	0.002	0.003	0.005	0.001	0.014	0.004	0.012	0.012	0.009	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.201
니아신(mg)	0.700	0.106	0.175	0.125	0.030	0.017	0.053	0.060	0.035	0.055	0.003	0.025	0.010	0.000	0.050	0.000	0.004	0.003	0.000	1.450
비타민 B6(mg)	0.224	0.035	0.009	0.018	0.006	0.009	0.002	0.010	0.005	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.001	0.000	0.330
엽산(ug)	10.850	6.140	0.500	12.975	0.570	0.465	0.435	11.320	6.765	1.450	1.830	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.680	0.304	0.000	54.284
비타민 B12(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021
판토텐산(mg)	0.000	0.000	0.000	0.022	0.036	0.025	0.005	0.000	0.000	0.005	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.108
비오틴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108
칼슘(mg)	3.500	14.140	3.500	1.500	3.900	1.380	3.450	3.000	4.850	14.050	15.090	0.150	0.300	0.000	0.300	0.120	0.640	0.412	0.200	70.482
식물성 칼슘(mg)	0.000	14.140	3.500	1.500	3.900	1.380	3.450	3.000	4.850	14.050	0.000	0.150	0.300	0.000	0.300	0.120	0.640	0.412	0.200	51.892
동물성 칼슘(mg)	3.500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.590
인(mg)	37.800	4.680	6.000	3.000	4.950	4.980	7.500	3.400	1.800	2.250	25.320	0.200	0.500	0.000	0.400	0.000	1.200	0.120	0.000	104.100
나트륨(mg)	20.300	4.580	0.750	4.000	0.750	0.075	0.060	0.400	4.200	2.150	34.020	0.150	0.200	0.000	0.300	0.080	0.080	0.070	167.985	240.150
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	21.750	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.025	24.775
칼륨(mg)	82.250	53.180	65.000	49.000	24.300	5.520	11.550	35.800	33.000	15.900	2.460	0.200	1.200	0.000	0.400	0.120	5.760	1.360	0.675	387.675
마그네슘(mg)	0.000	0.000	0.000	2.750	1.560	0.000	0.000	0.600	3.490	1.700	0.810	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.488	0.100	0.000	11.498
철(mg)	0.280	0.164	0.115	0.125	0.030	0.033	0.071	0.080	0.125	0.055	0.009	0.015	0.010	0.000	0.030	0.012	0.016	0.003	0.001	1.174
식물성 철(mg)	0.000	0.164	0.115	0.125	0.030	0.033	0.071	0.080	0.125	0.055	0.000	0.015	0.010	0.000	0.030	0.012	0.016	0.003	0.001	0.885
동물성 철(mg)	0.280	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.289
아연(mg)	0.333	0.030	0.045	0.200	0.030	0.047	0.060	0.040	0.025	0.015	0.096	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.016	0.002	0.001	0.943
구리(ug)	17.500	0.000	21.500	10.000	4.890	0.000	0.000	3.260	2.905	2.500	2.400	0.000	0.800	0.000	0.000	0.400	1.440	0.320	0.050	67.965
불소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
망간(mg)	0.000	0.000	0.000	0.015	0.015	0.000	0.000	0.040	0.035	0.019	0.000	0.004	0.000	0.000	0.008	0.000	0.007	0.002	0.001	0.145
요오드(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.225	0.153	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.378
셀레늄(ug)	5.810	0.092	0.000	0.100	0.015	0.000	0.000	0.020	0.000	0.045	0.432	0.000	0.010	0.000	0.000	0.024	0.020	0.000	0.001	6.569
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.248	0.000	0.000	0.248
콜레스테롤(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.400

iv) CAN Pro를 사용하여 불닭치즈샐러드 영양가 분석

음 식 명	불닭치즈샐러드																							
	닭고기, 다리, 생것	치즈, 가공치즈	간장, 진간장S, 생표식품	고추가루	매실, 농축액	물엿	고추장	미림, 알코올 14%	마늘, 국내산, 생것	치즈, 가공치즈	대두, 노란콩	상추, 양상추	근대, 생것	치커리, 잎, 적색, 생것	파프리카, 녹색과, 국산	토마토	유자, 과육, 생것	식초, 양조 식초	양파, 국내산, 생것	올리브 유	머스터 드소스	소금, 식염	후추, 분말	전체
중량(g)	50.000	20.000	5.000	2.500	2.500	5.000	5.000	4.000	2.000	2.500	5.000	8.000	8.000	7.000	10.000	8.000	8.000	8.000	4.000	2.500	1.000	0.500	0.200	168.700
에너지(kcal)	63.000	62.400	2.500	8.100	7.025	14.650	10.850	5.840	2.720	7.800	19.550	1.440	1.280	1.750	1.400	1.440	3.360	0.880	1.440	23.025	3.150	0.000	0.612	244.212
탄수화물(g)	1.100	1.100	0.300	1.430	1.638	3.785	2.150	1.420	0.600	0.138	1.420	0.368	0.216	0.350	0.300	0.360	0.792	0.224	0.336	0.000	0.401	0.000	0.112	18.539
지질(g)	2.150	4.840	0.015	0.250	0.005	0.000	0.120	0.012	0.000	0.605	0.930	0.000	0.008	0.014	0.010	0.000	0.120	0.000	0.004	2.500	0.145	0.000	0.008	11.736
식물성 지질(g)	0.000	0.000	0.015	0.250	0.005	0.000	0.120	0.012	0.000	0.000	0.930	0.000	0.008	0.014	0.010	0.000	0.120	0.000	0.004	2.500	0.145	0.000	0.008	4.141
동물성 지질(g)	2.150	4.840	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.605	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.595
단백질(g)	9.100	3.660	0.315	0.373	0.108	0.005	0.295	0.012	0.108	0.458	1.720	0.048	0.184	0.161	0.100	0.064	0.064	0.000	0.040	0.000	0.059	0.000	0.023	16.895
식물성 단백질(g)	0.000	0.000	0.315	0.373	0.108	0.005	0.295	0.012	0.108	0.000	1.720	0.048	0.184	0.161	0.100	0.064	0.064	0.000	0.040	0.000	0.059	0.000	0.023	3.678
동물성 단백질(g)	9.100	3.660	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.458	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	13.218
식이섬유(g)	0.000	0.000	0.040	0.993	0.008	0.000	0.210	0.000	0.066	0.000	0.855	0.120	0.216	0.077	0.170	0.208	0.280	0.000	0.048	0.253	0.000	0.000	0.049	3.592
수용성식이섬유(g)	0.000	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.048	0.008	0.000	0.050	0.032	0.104	0.000	0.008	0.088	0.000	0.000	0.000	0.362
불용성식이섬유(g)	0.000	0.000	0.000	0.970	0.000	0.000	0.000	0.000	0.038	0.000	0.000	0.072	0.072	0.000	0.120	0.048	0.208	0.000	0.040	0.165	0.000	0.000	0.000	1.733
수분(g)	37.250	9.520	3.580	0.323	0.585	1.210	1.925	2.552	1.262	1.190	0.480	7.560	7.456	6.391	9.550	7.544	6.968	7.368	3.604	0.000	0.317	0.002	0.030	116.666
회분(g)	0.400	0.880	0.775	0.125	0.165	0.000	0.410	0.004	0.030	0.110	0.285	0.024	0.136	0.084	0.040	0.032	0.064	0.008	0.016	0.000	0.078	0.499	0.008	4.172
비타민 A(ug RAE)	22.500	41.167	0.000	43.000	0.060	0.000	10.533	0.000	0.000	5.146	0.000	0.520	15.740	6.213	1.542	0.460	0.000	0.000	0.000	0.225	0.000	0.000	0.000	147.127
레티놀(ug)	22.500	39.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	67.275
베타카로틴(ug)	0.000	16.400	0.000	516.000	0.725	0.000	126.400	0.000	0.000	2.050	0.000	6.240	188.880	74.550	18.500	5.520	0.000	0.000	0.000	2.700	0.000	0.000	0.264	958.229
비타민 E(mg)	0.150	0.220	0.031	0.730	0.263	0.000	0.035	0.332	0.000	0.028	0.000	0.024	0.152	0.014	0.080	0.048	0.019	0.000	0.000	0.190	0.000	0.000	0.002	2.317
비타민 K(ug)	1.450	0.540	0.000	2.705	0.000	0.000	0.370	1.688	0.028	0.068	0.000	1.928	66.400	0.910	0.000	0.632	0.000	0.000	0.016	1.505	0.000	0.000	0.327	78.567
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.000	0.800	0.425	0.000	0.000	0.320	0.560	0.000	0.000	0.000	0.800	3.360	16.200	0.960	17.440	0.000	0.320	0.000	0.000	0.000	0.000	41.185
티아민(mg)	0.040	0.014	0.002	0.010	0.008	0.000	0.011	0.008	0.003	0.002	0.023	0.015	0.006	0.012	0.006	0.003	0.013	0.000	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.179
리보플라빈(mg)	0.080	0.060	0.004	0.031	0.003	0.000	0.013	0.002	0.006	0.008	0.012	0.002	0.018	0.016	0.001	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.263
니아신(mg)	0.700	0.020	0.060	0.360	0.033	0.000	0.135	0.040	0.008	0.003	0.110	0.024	0.056	0.035	0.020	0.040	0.040	0.008	0.004	0.013	0.015	0.000	0.002	1.725
비타민 B6(mg)	0.110	0.002	0.007	0.015	0.005	0.036	0.014	0.002	0.010	0.000	0.000	0.004	0.008	0.002	0.019	0.006	0.005	0.000	0.004	0.000	0.032	0.000	0.001	0.279
엽산(ug)	8.350	12.200	2.270	0.540	0.100	0.000	1.080	0.000	1.728	1.525	0.000	4.528	10.824	12.712	10.600	4.152	1.680	0.000	0.680	0.000	0.069	0.000	0.020	73.058
비타민 B12(ug)	0.175	0.140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.345
판토텐산(mg)	0.617	0.096	0.019	0.000	0.000	0.000	0.005	0.009	0.012	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.778
비오틴(ug)	0.000	0.720	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.810
칼슘(mg)	3.500	100.600	1.950	1.575	1.025	0.050	2.750	0.040	0.200	12.575	12.300	1.200	7.760	6.300	1.200	0.480	4.080	0.160	0.640	0.075	0.600	0.200	0.562	159.822
식물성 칼슘(mg)	0.000	0.000	1.950	1.575	1.025	0.050	2.750	0.040	0.200	0.000	12.300	1.200	7.760	6.300	1.200	0.480	4.080	0.160	0.640	0.075	0.600	0.200	0.562	43.147
동물성 칼슘(mg)	3.500	100.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.575	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	116.675
인(mg)	66.500	168.800	7.750	5.350	4.800	0.050	7.250	0.520	3.280	21.100	32.650	1.360	2.880	3.290	1.900	0.960	1.200	0.880	1.200	0.100	1.200	0.000	0.334	333.354
나트륨(mg)	57.500	226.800	292.900	0.375	0.275	0.100	125.500	1.280	0.060	28.350	0.250	0.160	6.720	3.990	0.600	1.280	1.440	0.160	0.080	0.075	29.000	167.985	0.092	944.972
엽소(mg)	0.000	145.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	18.125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.025	0.000	166.150
칼륨(mg)	141.500	16.400	20.000	60.000	12.525	0.200	20.300	0.520	13.280	2.050	66.700	14.320	52.800	34.160	25.500	15.680	20.960	0.640	5.760	0.100	1.900	0.675	2.206	528.176
마그네슘(mg)	12.000	5.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.084	0.675	0.000	0.240	5.584	0.000	0.664	0.880	0.000	0.000	0.488	0.000	0.000	0.000	0.000	26.015
철(mg)	0.400	0.060	0.105	0.275	0.060	0.010	0.095	0.012	0.038	0.008	0.320	0.032	0.200	0.091	0.130	0.040	0.128	0.008	0.016	0.008	0.021	0.001	0.039	2.096
식물성 철(mg)	0.000	0.000	0.105	0.275	0.060	0.010	0.095	0.012	0.038	0.000	0.320	0.032	0.200	0.091	0.130	0.040	0.128	0.008	0.016	0.008	0.021	0.001	0.039	1.629
동물성 철(mg)	0.400	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.468
아연(mg)	0.885	0.640	0.045	0.085	0.008	0.000	0.010	0.006	0.020	0.080	0.000	0.016	0.040	0.014	0.020	0.064	0.424	0.003	0.016	0.000	0.012	0.001	0.003	2.391
구리(ug)	45.000	16.000	6.750	11.500	0.000	0.000	7.500	4.800	0.310	2.000	0.000	1.304	4.648	0.000	3.850	3.200	0.000	0.640	1.440	0.000	0.000	0.050	2.200	111.192
몰소(mg)	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
망간(mg)	0.000	0.002	0.000	0.073	0.000	0.000	0.040	0.000	0.002	0.000	0.000	0.016	0.056	0.000	0.023	0.005	0.000	0.000	0.007	0.002	0.000	0.001	0.011	0.237
요오드(ug)	0.000	1.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	1.164
셀레늄(ug)	6.750	2.880	0.040	0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	0.284	0.360	0.890	0.008	0.000	0.000	0.010	0.032	0.080	0.008	0.020	0.000	0.000	0.001	0.006	11.456
몰리브덴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.201	0.000	0.000	0.000	0.248	0.000	0.000	0.000	0.000	0.507
콜레스테롤(mg)	41.500	16.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.840	0.00															

v) CAN Pro를 사용하여 포크를라드샐러드 영양가 분석

음 식 명	포크를라드샐러드																	
	돼지고기, 안심, 생것	양파, 국내산, 생것	케일	치즈, 가공치즈	치커리, 잎, 적색, 생것	치커리, 잎, 푸른색, 생것	상추, 코스상추, 로마인, 청상추, 생것	사과, 부사(후지), 생것	치즈, 가공치즈	레몬 가공, 레몬주스, 과즙	설탕, 백설탕	식초, 과일식초, 사과식초(아세트산 5.0%)	머스터드스	마늘, 분말	올리브유	소금, 식염	전체	
중량(g)	40.000	35.000	25.000	15.000	8.000	9.000	8.000	15.000	1.500	3.000	1.500	3.000	1.500	1.500	3.000	0.500	170.500	
에너지(kcal)	74.400	12.600	10.750	46.800	2.000	1.440	2.320	7.350	4.680	0.780	5.805	0.330	4.725	4.995	27.630	0.000	206.605	
단수화물(g)	0.200	2.940	1.825	0.825	0.400	0.243	0.512	1.965	0.083	0.258	1.499	0.081	0.602	1.074	0.000	0.000	12.506	
지질(g)	5.280	0.035	0.150	3.630	0.016	0.027	0.016	0.015	0.363	0.006	0.000	0.000	0.218	0.014	3.000	0.000	12.769	
식물성 지질(g)	0.000	0.035	0.150	0.000	0.016	0.027	0.016	0.015	0.000	0.006	0.000	0.000	0.218	0.014	3.000	0.000	3.496	
동물성 지질(g)	5.280	0.000	0.000	3.630	0.000	0.000	0.000	0.000	0.363	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.273	
단백질(g)	5.640	0.350	1.250	2.745	0.184	0.153	0.144	0.030	0.275	0.012	0.000	0.000	0.089	0.275	0.000	0.000	11.146	
식물성 단백질(g)	0.000	0.350	1.250	0.000	0.184	0.153	0.144	0.030	0.000	0.012	0.000	0.000	0.089	0.275	0.000	0.000	2.486	
동물성 단백질(g)	5.640	0.000	0.000	2.745	0.000	0.000	0.000	0.000	0.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.660	
식이섬유(g)	0.000	0.420	0.925	0.000	0.088	0.099	0.190	0.210	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.303	0.000	2.235	
수용성식이섬유(g)	0.000	0.070	0.125	0.000	0.000	0.018	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	0.000	0.348	
불용성식이섬유(g)	0.000	0.350	0.800	0.000	0.000	0.081	0.000	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.198	0.000	1.609	
수분(g)	28.320	31.535	21.400	7.140	7.304	8.460	7.248	12.945	0.714	2.715	0.002	2.766	0.476	0.090	0.000	0.002	131.116	
회분(g)	0.560	0.140	0.350	0.660	0.096	0.117	0.080	0.045	0.066	0.009	0.000	0.003	0.117	0.048	0.000	0.499	2.790	
비타민 A(ug RAE)	0.800	0.000	37.771	30.875	7.100	40.170	7.300	0.050	3.087	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.270	0.000	127.438	
레티놀(ug)	0.800	0.000	0.000	29.850	0.000	0.000	0.000	0.000	2.985	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	33.635	
베타카로틴(ug)	0.000	0.000	453.250	12.300	85.200	482.040	87.600	0.600	1.230	0.180	0.000	0.000	0.000	0.000	3.240	0.000	1125.640	
비타민 E(mg)	0.080	0.000	0.600	0.165	0.016	0.018	0.112	0.150	0.017	0.003	0.000	0.000	0.000	0.006	0.228	0.000	1.395	
비타민 K(ug)	0.000	0.140	0.000	0.405	1.040	26.784	13.888	0.330	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.806	0.000	44.434	
비타민 C(mg)	0.000	2.800	20.000	0.000	3.840	0.900	3.600	7.200	0.000	1.500	0.000	0.000	0.000	0.105	0.000	0.000	39.945	
티아민(mg)	0.364	0.014	0.030	0.011	0.014	0.003	0.018	0.008	0.001	0.001	0.000	0.000	0.003	0.007	0.001	0.000	0.475	
리보플라빈(mg)	0.072	0.004	0.058	0.045	0.018	0.010	0.013	0.005	0.005	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000	0.232	
니아신(mg)	1.640	0.035	0.275	0.015	0.040	0.036	0.032	0.075	0.002	0.003	0.000	0.003	0.023	0.020	0.015	0.000	2.213	
비타민 B6(mg)	0.204	0.039	0.040	0.002	0.002	0.003	0.008	0.009	0.000	0.002	0.000	0.000	0.047	0.035	0.000	0.000	0.390	
엽산(ug)	1.600	5.950	7.250	9.150	14.528	16.344	4.528	0.000	0.915	0.390	0.000	0.104	0.450	0.000	0.000	0.000	61.209	
비타민 B12(ug)	0.316	0.000	0.000	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.435	
판토텐산(mg)	0.354	0.000	0.023	0.072	0.000	0.104	0.000	0.009	0.007	0.003	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.575	
비오틴(ug)	0.000	0.000	0.000	0.540	0.000	0.000	0.000	0.675	0.054	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.269	
칼슘(mg)	0.800	5.600	70.250	75.450	7.200	7.110	6.720	0.900	7.545	0.210	0.045	0.090	0.900	1.350	0.090	0.200	184.460	
식물성 칼슘(mg)	0.000	5.600	70.250	0.000	7.200	7.110	6.720	0.900	0.000	0.210	0.045	0.090	0.900	1.350	0.090	0.200	100.665	
동물성 칼슘(mg)	0.800	0.000	0.000	75.450	0.000	0.000	0.000	0.000	7.545	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	83.795	
인(mg)	90.800	10.500	11.250	126.600	3.760	3.510	2.640	1.350	12.660	0.270	0.000	0.150	1.800	5.925	0.120	0.000	271.335	
나트륨(mg)	19.600	0.700	10.750	170.100	4.560	0.000	12.880	2.400	17.010	0.060	0.030	0.060	43.500	2.235	0.090	167.985	451.960	
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	108.750	0.000	0.000	0.000	0.330	10.875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.025	122.980	
칼륨(mg)	46.800	50.400	79.500	12.300	39.040	34.830	17.760	21.900	1.230	3.000	0.045	0.360	2.850	15.525	0.120	0.675	326.335	
마그네슘(mg)	10.000	4.269	8.500	4.050	0.000	2.700	1.944	0.180	0.405	0.180	0.000	0.000	0.000	0.870	0.000	0.000	33.098	
철(mg)	0.640	0.140	0.275	0.045	0.104	0.108	0.696	0.045	0.005	0.003	0.005	0.003	0.032	0.051	0.009	0.001	2.161	
식물성 철(mg)	0.000	0.140	0.275	0.000	0.104	0.108	0.696	0.045	0.000	0.003	0.005	0.003	0.032	0.051	0.009	0.001	1.471	
동물성 철(mg)	0.640	0.000	0.000	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.690	
아연(mg)	0.880	0.140	0.075	0.480	0.016	0.018	0.024	0.015	0.048	0.003	0.000	0.001	0.018	0.038	0.000	0.001	1.756	
구리(ug)	19.200	12.600	12.500	12.000	0.000	4.500	6.336	1.290	1.200	0.600	0.150	0.240	0.000	8.550	0.000	0.050	79.216	
불소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	
망간(mg)	0.004	0.063	0.093	0.001	0.000	0.006	0.016	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.187	
요오드(ug)	0.000	0.000	1.125	0.765	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077	0.156	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.123	
셀레늄(ug)	12.120	0.175	0.225	2.160	0.000	0.027	0.048	0.000	0.216	0.003	0.009	0.003	0.000	0.570	0.000	0.001	15.557	
몰리브덴(ug)	0.000	2.174	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.174	
콜레스테롤(mg)	26.000	0.000	0.000	12.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	39.200	

vi) CAN Pro를 사용하여 슈퍼푸드 비프샐러드영양가 분석

음 식 명	슈퍼푸드비프샐러드																																												
	대두, 노란콩	캐슈넛, 초미한 것	참깨, 흰깨, 말린것	소금, 식염	후추, 분말	올리브유	당근, 생것	상추, 코스상추, 로메인, 청상추, 생것	8.000	4.000	15.000	10.000	15.000	8.000	4.000	10.000	20.000	5.000	15.000	2.500	0.500	0.500	0.100	6.000	4.000	2.000	2.000	10.000	0.200	178.910															
식 품 명	에너지(kcal)	탄수화물(g)	지질(g)	식물성 지질(g)	동물성 지질(g)	단백질(g)	식물성 단백질(g)	동물성 단백질(g)	식이섬유(g)	수용성식이섬유(g)	불용성식이섬유(g)	수분(g)	회분(g)	비타민 A(ug RAE)	베타카로틴(ug)	비타민 E(mg)	비타민 K(ug)	비타민 C(mg)	티아민(mg)	리보플라빈(mg)	니아신(mg)	비타민 B6(mg)	엽산(ug)	비타민 B12(ug)	판토텐산(mg)	비오딘(ug)	칼슘(mg)	식물성 칼슘(mg)	동물성 칼슘(mg)	인(mg)	나트륨(mg)	염소(mg)	칼륨(mg)	마그네슘(mg)	철(mg)	식물성 철(mg)	동물성 철(mg)	아연(mg)	구리(ug)	불소(mg)	망간(mg)	요오드(ug)	셀레늄(ug)	몰리브덴(ug)	클레스타롤(mg)
중량(g)	19.000	1.000	1.000	0.100	0.010	1.000	15.000	8.000	4.000	15.000	10.000	15.000	8.000	4.000	10.000	20.000	5.000	15.000	2.500	0.500	0.500	0.100	6.000	4.000	2.000	2.000	10.000	0.200	178.910																
에너지(kcal)	74.290	5.760	5.750	0.000	0.031	9.210	5.550	2.320	1.720	1.800	1.800	7.350	4.560	27.640	18.700	75.600	0.550	138.150	7.350	0.680	0.000	0.306	1.560	12.600	5.880	7.740	92.100	0.612	509.609																
탄수화물(g)	5.396	0.267	0.202	0.000	0.006	0.000	1.290	0.512	0.292	0.420	0.450	1.965	1.160	0.556	0.620	0.600	0.140	0.000	1.993	0.150	0.000	0.056	0.516	1.604	1.594	1.998	0.000	0.112	21.898																
지질(g)	3.534	0.476	0.510	0.000	0.000	1.000	0.015	0.016	0.024	0.000	0.000	0.015	0.024	2.880	1.870	6.340	0.000	15.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.012	0.580	0.000	0.000	10.000	0.008	42.309																
식물성 지질(g)	3.534	0.476	0.510	0.000	0.000	1.000	0.015	0.016	0.024	0.000	0.000	0.015	0.024	2.880	1.870	6.340	0.000	15.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.012	0.580	0.000	0.000	10.000	0.008	42.309																
동물성 지질(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.340	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6.340															
단백질(g)	6.536	0.198	0.191	0.000	0.001	0.000	0.165	0.144	0.200	0.120	0.080	0.030	0.056	0.368	0.250	3.180	0.000	0.000	0.005	0.027	0.000	0.011	0.024	0.236	0.004	0.000	0.000	0.023	11.849																
식물성 단백질(g)	6.536	0.198	0.191	0.000	0.001	0.000	0.165	0.144	0.200	0.120	0.080	0.030	0.056	0.368	0.250	3.180	0.000	0.000	0.005	0.027	0.000	0.011	0.024	0.236	0.004	0.000	0.000	0.023	8.669																
동물성 단백질(g)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.180															
식이섬유(g)	3.249	0.067	0.172	0.000	0.002	0.101	0.375	0.190	0.148	0.120	0.260	0.210	0.232	0.384	0.530	0.000	0.000	1.515	0.000	0.017	0.000	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.010	0.049	8.656															
수용성식이섬유(g)	0.000	0.008	0.006	0.000	0.000	0.035	0.150	0.000	0.020	0.000	0.040	0.030	0.080	0.000	0.170	0.000	0.000	0.525	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.350	0.000	1.415																
불용성식이섬유(g)	0.000	0.059	0.166	0.000	0.000	0.066	0.225	0.000	0.128	0.120	0.060	0.180	0.152	0.000	0.360	0.000	0.000	0.990	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.660	0.000	3.176																
수분(g)	1.824	0.032	0.048	0.000	0.002	0.000	13.425	7.248	3.424	14.415	9.430	12.945	6.736	0.140	7.130	9.720	4.605	0.000	0.500	0.316	0.002	0.015	5.430	1.268	0.400	0.002	0.000	0.030	99.086																
회분(g)	1.083	0.027	0.049	0.100	0.000	0.000	0.105	0.080	0.056	0.045	0.040	0.045	0.016	0.060	0.130	0.160	0.005	0.000	0.003	0.008	0.499	0.004	0.018	0.312	0.002	0.000	0.000	0.008	2.853																
비타민 A(ug RAE)	0.000	0.008	0.011	0.000	0.001	0.090	95.250	7.300	6.043	0.500	0.575	0.050	0.213	0.097	0.442	0.000	0.000	1.350	0.000	0.000	0.000	0.011	0.030	0.000	0.000	0.000	0.900	0.022	112.893																
베타카로틴(ug)	0.000	0.100	0.130	0.000	0.013	1.080	1143.000	87.600	72.520	6.000	6.900	0.600	2.560	1.160	5.300	0.000	0.000	16.200	0.000	0.000	0.000	0.132	0.360	0.000	0.000	0.000	10.800	0.264	1354.719																
비타민 E(mg)	0.000	0.011	0.013	0.000	0.000	0.076	0.045	0.112	0.096	0.060	0.060	0.150	0.136	0.180	0.340	0.060	0.000	1.140	0.000	0.000	0.000	0.001	0.006	0.001	0.000	0.000	0.760	0.002	3.249																
비타민 K(ug)	0.000	0.347	0.000	0.000	0.016	0.602	1.980	13.888	0.000	5.100	0.790	0.330	6.344	0.140	2.100	0.000	0.000	9.030	0.000	0.007	0.000	0.164	0.000	0.000	0.000	0.000	6.020	0.327	47.185																
비타민 C(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.200	3.600	3.200	0.000	1.200	7.200	0.800	0.040	1.500	0.000	0.000	0.000	0.075	0.140	0.000	0.000	3.000	0.000	0.060	0.000	0.000	0.000	22.015																
티아민(mg)	0.086	0.005	0.006	0.000	0.000	0.000	0.009	0.018	0.005	0.033	0.004	0.008	0.003	0.026	0.010	0.014	0.000	0.006	0.000	0.001	0.000	0.000	0.002	0.009	0.000	0.000	0.004	0.000	0.250																
리보플라빈(mg)	0.046	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.013	0.009	0.002	0.001	0.005	0.003	0.005	0.021	0.032	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.152																
니아신(mg)	0.418	0.009	0.054	0.000	0.000	0.005	0.120	0.032	0.044	0.045	0.050	0.075	0.032	0.048	0.200	0.200	0.005	0.075	0.005	0.002	0.000	0.001	0.006	0.060	0.004	0.000	0.050	0.002	1.542																
비타민 B6(mg)	0.000	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.011	0.008	0.006	0.006	0.007	0.009	0.004	0.008	0.032	0.058	0.000	0.000	0.001	0.003	0.000	0.000	0.003	0.126	0.000	0.000	0.000	0.001	0.290																
엽산(ug)	0.000	0.250	0.970	0.000	0.001	0.000	4.665	4.528	1.160	0.810	5.190	0.000	0.480	0.880	8.100	1.660	0.000	0.000	0.050	0.432	0.000	0.010	0.780	0.276	0.040	0.000	0.000	0.020	30.302																
비타민 B12(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.208	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.217																
판토텐산(mg)	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	0.000	0.004	0.036	0.009	0.009	0.010	0.035	0.139	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.000	0.000	0.006	0.007	0.001	0.000	0.000	0.000	0.310																
비오딘(ug)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.675	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.675																
칼슘(mg)	46.740	0.380	11.560	0.040	0.028	0.030	6.000	6.720	11.240	1.950	0.600	0.900	0.480	2.800	0.900	1.400	0.100	0.450	0.050	0.050	0.200	0.281	0.420	2.400	0.040	0.060	0.300	0.562	96.681																
식물성 칼슘(mg)	46.740	0.380	11.560	0.040	0.028	0.030	6.000	6.720	11.240	1.950	0.600	0.900	0.480	2.800	0.900	0.000	0.100	0.450	0.050	0.050	0.200	0.281	0.420	2.400	0.040	0.060	0.300	0.562	95.281																
동물성 칼슘(mg)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.400																
인(mg)	124.070	4.900	5.870	0.000	0.017	0.040	5.700	2.640	1.800	3.150	1.200	1.350	0.960	11.080	5.500	26.000	0.550	0.600	0.100	0.820	0.000	0.167	0.540	4.800	0.080	0.000	0.400	0.334	202.668																
나트륨(mg)	0.950	2.200	0.040	33.597	0.005	0.030	4.500	12.880	1.720	0.300	1.600	2.400	0.080	0.000	0.700	10.800	0.100	0.450	0.175	0.015	167.985	0.046	0.120	116.000	0.140	0.040	0.300	0.092	357.265																
염소(mg)	0.000	0.000	0.000	0.605	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.330	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.960																
칼륨(mg)	253.460	5.900	4.390	0.135	0.110	0.040	59.250	17.760	12.720	17.100																																			

□ 2협동연구개발기관 : 단국대학교

1. 지방세포주에서 오메가 밸런스 축산물 조성의 염증 및 소포체 스트레스 억제 여부 확인 및 그 기작 설명

1) 오메가 밸런스 축산물 조성이 세포에 미치는 영향 조사

(1) 실험세포주 배양 조건확립

- ATCC에서 구입한 3T3-L1 adipocyte(CL-173) 세포 배양
- Complete media 조성 : 10% FCS(bovine calf serum), 1% P/S, 0.2% gentamycin in DMEM(F/12)
- 세포 분화 조건 : 1 μ M insulin, 500 μ M IBMX, 1 μ M dexamethasone in 10% FBS(fetal bovine serum) high-glucose media
- 6well plate에 post-confluence 단계로 배양한 후, 3일간 분화 배지 처리하고 이후 2일 주기로 인슐린만 포함된 배지로 교체

(2) 오메가 밸런스 축산물 조성 처리에 따른 세포 생존율 측정

○ Krill oil 및 coconut oil 농도별 처리에 따른 세포 생존율 측정

• 처리그룹

- Vehicle control(bovine serum albumin, BSA)
- BSA \pm krill oil(*n*-3 rich 지방산)
- BSA \pm coconut oil(*n*-6 rich 지방산)

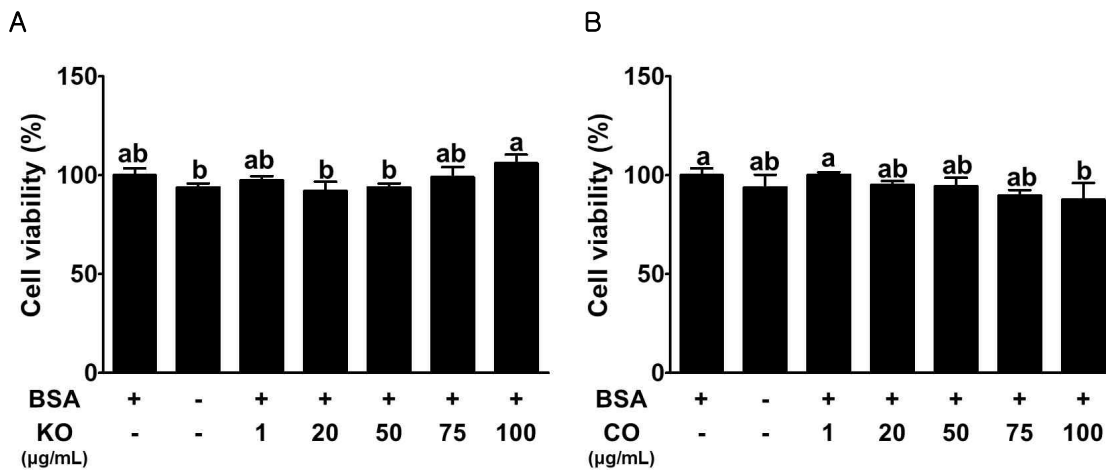


Figure 1. Effect of krill oil or coconut oil on viability in 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells viability was measured using an MTT 2,5-diphenyltetrazolium bromide assay. (A) Cells were pretreated with krill oil or coconut oil (0, 1, 20, 50, 75, 100 μ g/mL) for 24 h. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly.

- 지방 세포주(3T3-L1 cell line)에 krill oil을 24시간 처리하여 세포 생존율을 측정한 결과 1, 25, 50, 75, 100 μ g/mL에서 각각 94, 89, 90, 95, 102 % 세포 생존율을 보임. 25, 50 μ g/mL에서 대조그룹(100 %)에 비해 유의적으로 낮은 생존율을 보였으며 100 μ g/mL에서는 100%를 초과하여 세포 보호 효과를 보임.

- Coconut oil을 24시간 처리한 세포의 생존율은 1, 25, 50, 75, 100 μ g/mL에서 각각 96, 91, 91, 86, 84%의 생존율을 보임. Krill oil에 비해 세포 독성이 높아 coconut oil의 농도가 진해질수록 대조그룹(100 %) 보다 낮은 생존율을 나타낸 것으로 사료됨.

2) 오메가 밸런스 축산물 처리가 LPS로 유도한 염증 관련 지표에 미치는 영향 확인

(1) 염증반응 실험 조건확립

○ 염증 유도 물질(LPS) 농도별 처리에 따른 세포 생존율 측정

- 처리그룹
- Control(1X PBS)
- LPS(*Escherichia coli*, O55:B5)

A

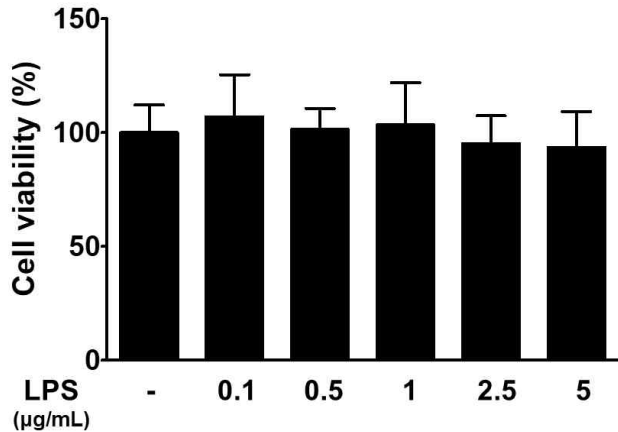


Figure 2. Effect of LPS on viability in 3T3-L1 cells. Cell viability was measured using an MTT 2,5-diphenyltetrazolium bromide assay. (A) Cells were pretreated with LPS (0, 0.1, 0.5, 1, 2.5, 5 µg/mL) for 24 h.

- 지방 세포주(3T3-L1 cell)에 LPS를 24시간 처리하여 세포 생존율을 측정. 그 결과 0.1, 0.5, 1, 2.5, 5 µg/mL에서 각각 107, 101, 103, 95, 93 %의 세포 생존율을 보임. 대조그룹(100%)과 비교했을 때 1 µg/mL 이하의 농도까지 약간 높거나 유사한 세포 생존율을 나타냄. 이에 따라 세포 내 LPS 처리 농도를 1 µg/mL으로 설정 하였음.

○ LPS 시간별 처리에 따른 염증반응 관련 단백질 발현량 비교

- 처리그룹
- Control (1X PBS) ± LPS (*Escherichia coli*, O55:B5)
- 지방 세포주에 LPS (1 µg/mL) 를 0분, 15분, 30분, 1시간, 2시간, 4시간 별로 주입

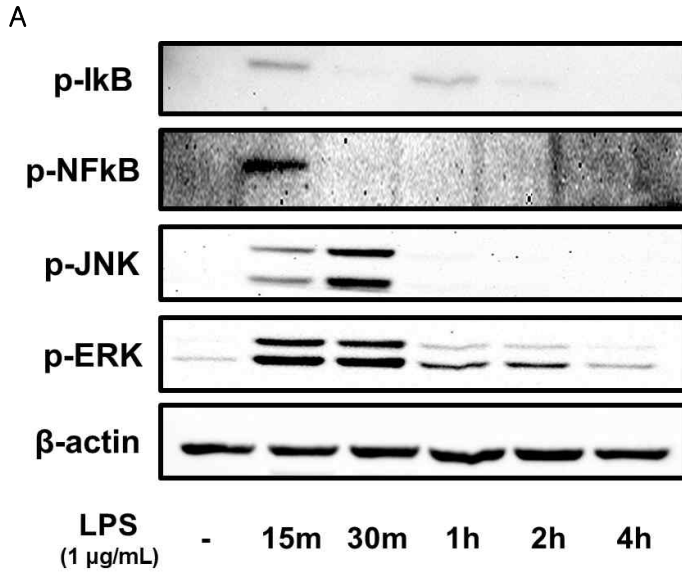


Figure 3. Protein expression levels of nuclear factor-kappa B(NF-κB) and mitogen-activated protein kinase(MAPK)s by LPS treatment time. Cells were treated with LPS (1 μg/mL) and incubate for 0, 15 m, 30 m, 1 h, 2 h, 4 h. Total cell lysates of 3T3-L1 cells were prepared for western blot analysis. β-actin was used as an internal standard.

- 염증 반응에 관여하는 대표적인 인자인 IκB, NFκB, JNK, ERK의 인산화 된 단백질 발현량을 western blot 분석을 통해 관찰. p-IκB, p-NFκB, p-ERK 단백질은 LPS 처리 후 15분에서 단백질 발현량이 현저하게 증가 하였으며, p-JNK 단백질은 30분에서 가장 높게 발현됨.
- LPS 처리 후 1시간 이상의 시간에서는 오히려 단백질 발현량이 감소하게 되므로 1시간 이내에 LPS를 처리해야 할 것으로 사료됨.

(2) 염증 관련 단백질 변화 확인

○ Krill oil 및 coconut oil 농도별 처리에 따른 염증반응 관련 단백질 발현량 비교

- 처리그룹
 - Control (1X PBS)
 - Vehicle control (bovine serum albumin, BSA)
 - BSA ± LPS (1 μg/mL)
 - BSA ± krill oil (n-3 rich 지방산)
 - BSA ± coconut oil (n-6 rich 지방산)
 - 지방 세포주에 krill oil (1, 10 μg/mL)과 coconut oil (10 μg/mL)를 24시간 처리 후, LPS (1 μg/mL) 처리 15분 후에 단백질 추출.

A

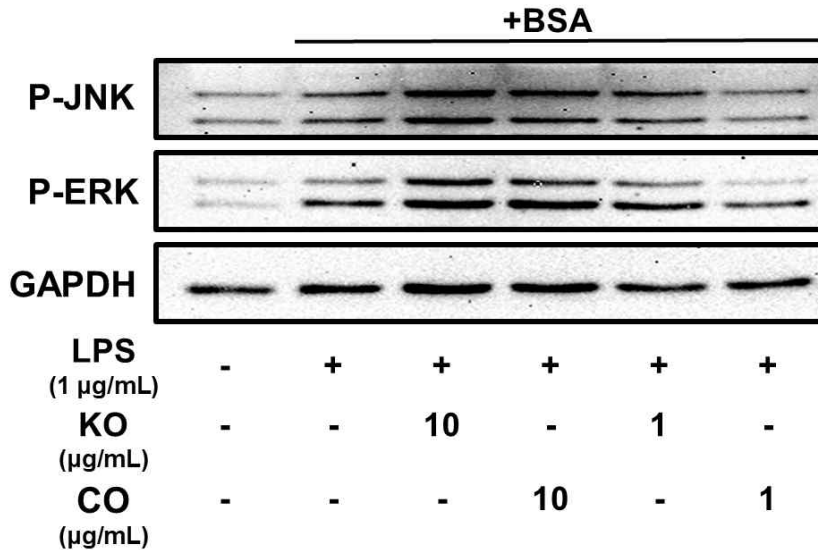


Figure 4. Protein expression levels of p-JNK and p-ERK by LPS-induced 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells were pretreated with krill oil(KO) or coconut oil(CO) (0, 1, 10 $\mu\text{g/mL}$) for 24 h and then with LPS(1 $\mu\text{g/mL}$) for 15 m. 3T3-L1 cells were grown and then total cell lysates were prepared for western blot analysis. GAPDH was used as an internal standard.

- 염증반응에 관여하는 대표적인 인자인 JNK, ERK의 인산화 된 단백질 발현량을 western blot 분석을 통해 관찰. p-JNK protein 발현은 LPS 단독 처리 시 가장 높게 발현되었고 krill, coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 처리 시, LPS만 처리한 그룹에 비해 발현이 각각 1.17%, 10.58% 감소 하였음.
- Krill oil 1 $\mu\text{g/mL}$ 처리그룹에서는 LPS 처리 그룹에 비해 59.74% 감소함을 나타냄. p-ERK protein 발현 또한 LPS 주입 시 가장 높은 발현을 나타냈고, krill, coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 처리 그룹에서 각각 1.62%, 18.31% 발현이 감소 하였음. Krill oil 1 $\mu\text{g/mL}$ 처리 시 62.49% 감소함을 보였음.

(3) 염증 관련 유전자 변화 확인

○ Krill oil 및 coconut oil 농도별 처리에 따른 염증반응 관련 유전자 발현량 비교

- 처리그룹
 - Control (1X PBS)
 - BSA \pm LPS (1 $\mu\text{g/mL}$)
 - BSA \pm krill oil (*n*-3 rich 지방산)
 - BSA \pm coconut oil (*n*-6 rich 지방산)
 - 지방 세포주에 krill oil (1, 100 $\mu\text{g/mL}$) 또는 coconut oil (100 $\mu\text{g/mL}$)를 24시간 처리 후 LPS (1 $\mu\text{g/mL}$) 처리 2시간 후에 total RNA 추출.

A

B

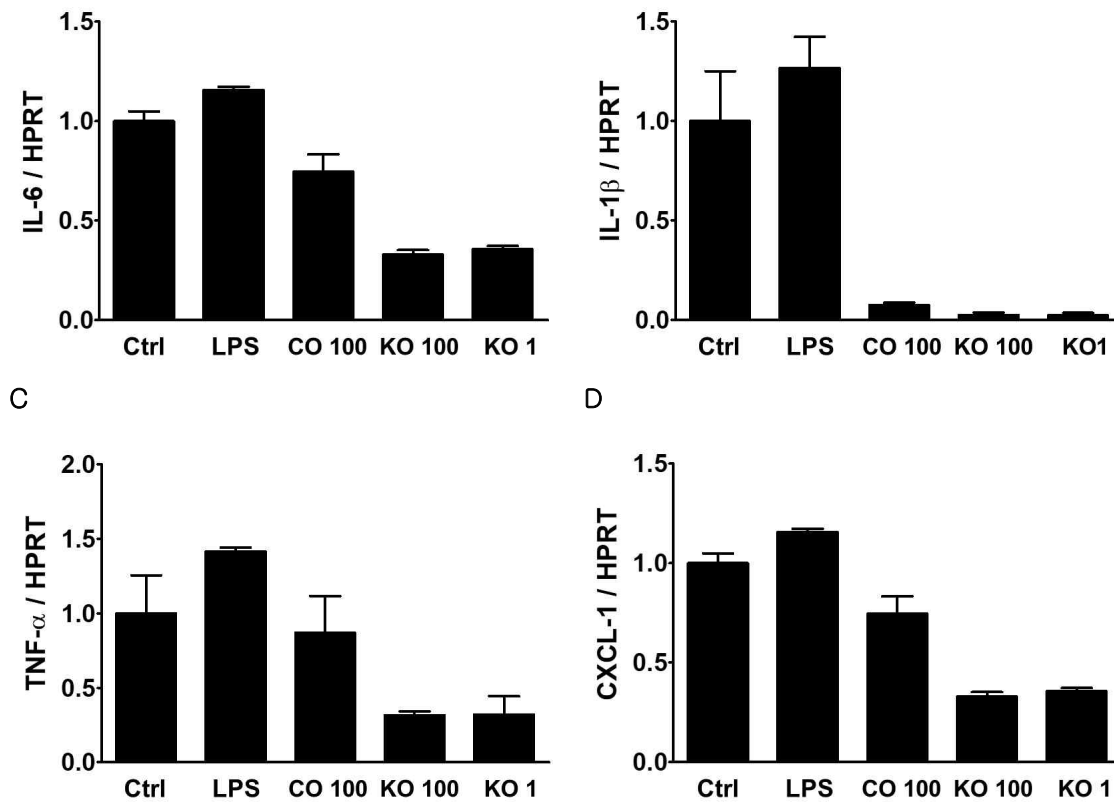


Figure 5. Effect of krill oil (KO) or coconut oil(CO) on IL-6(A), IL-1 β (B), TNF- α (C), and CXCL-1(D) production in LPS-induced 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells were pretreated with krill oil (KO) (1, 100 μ g/mL) or coconut oil (CO) (100 μ g/mL) for 24 h and then with LPS (1 μ g/mL) for 2 h. Cells were detected by quantitative real-time PCR analysis. GAPDH was used as an internal standard.

- IL-6 mRNA level은 LPS 단독 처리 시 control 그룹에 비해 1.16배 증가 하였으며, coconut oil 100 μ g/mL 처리하였을 때 LPS 그룹에 비해 35.55%, krill oil 100 μ g/mL 처리 시 71.58% 감소함을 나타 내었음. krill oil 1 μ g/mL 처리에서는 69.21% 감소 하였음.
- IL-1 β mRNA level은 LPS 단독 처리 시 control에 비해 1.27배 증가 하였고, coconut oil 100 μ g/mL 처리 그룹에서 LPS 그룹에 비해 94.05%, krill oil 100 μ g/mL 처리 시 98%, krill oil 1 μ g/mL 처리 시 98.16% 감소 하였음.
- TNF- α mRNA level은 LPS 단독 처리 시 control에 비해 1.42배 증가 하였고, coconut oil 100 μ g/mL 처리 그룹에서 LPS 그룹에 비해 38.73%, krill oil 100 μ g/mL 처리 시 77.75%, krill oil 1 μ g/mL 처리 시 77.47% 감소 하였음.
- CXCL1 또한 LPS 단독 처리 시 control에 비해 6.67배 증가 하였고, coconut oil 100 μ g/mL 처리 그룹에서 LPS 그룹에 비해 40.93%, krill oil 100 μ g/mL 처리 시 56.22%, krill oil 1 μ g/mL 처리 시 66.01% 감소 하였음.
- 따라서 krill oil과 coconut oil 모두 LPS로 유도된 염증반응을 억제할 수 있다고 사료됨.

3) 오메가 밸런스 축산물 처리가 팔미트산으로 유도한 염증 관련 지표에 미치는 영향 확인

(1) 염증반응 실험 조건확립

○ 팔미트산(PA) 시간별 처리에 따른 염증반응 관련 단백질 발현량 비교

• 처리그룹

- Control (0.7% EtOH + bovine serum albumin, BSA) \pm palmitic acid (1 mM)

- 지방 세포주에 palmitic acid (1 mM)를 0, 1, 2, 4, 8, 12시간 별로 주입.

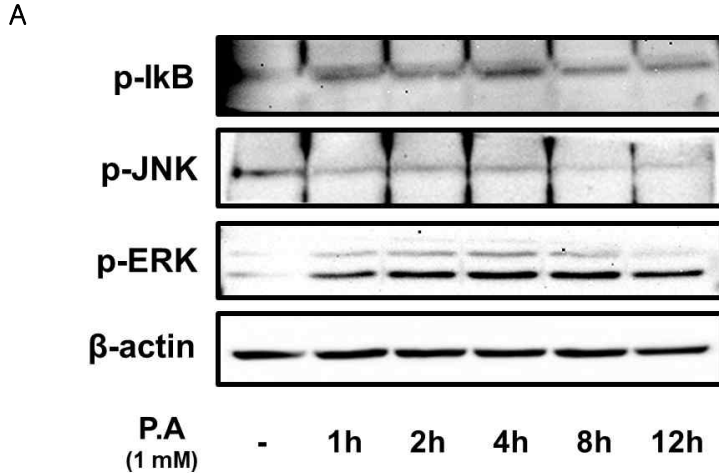


Figure 6. Protein expression levels of p-IκB, p-JNK, and p-ERK by palmitic acid(PA) treatment time. 3T3-L1 cells were treated with PA(1 mM) and incubate for 0, 1, 2, 4, 8, 12 h. Total cell lysates of 3T3-L1 cells were prepared for western blot analysis. β-actin was used as an internal standard.

- IκB, JNK, ERK의 인산화 (p)된 단백질 발현량을 western blot 분석을 통해 관찰한 결과, p-JNK를 제외한 p-IκB, p-ERK 단백질은 팔미트산 처리 후 4시간에서 단백질 발현량이 현저하게 증가하여 팔미트산 처리시간은 4시간으로 설정하는 것이 적합하다고 사료 됨.

(2) 염증 관련 단백질 변화 확인

- 처리그룹
- Control (0.7% EtOH)
- Vehicle control (bovine serum albumin, BSA)
- BSA ± palmitic acid (1 mM)
- BSA ± krill oil (*n*-3 rich 지방산)
- BSA ± coconut oil (*n*-6 rich 지방산)
- Krill oil 및 coconut oil 농도별 처리에 따른 염증반응 관련 단백질 발현량 비교

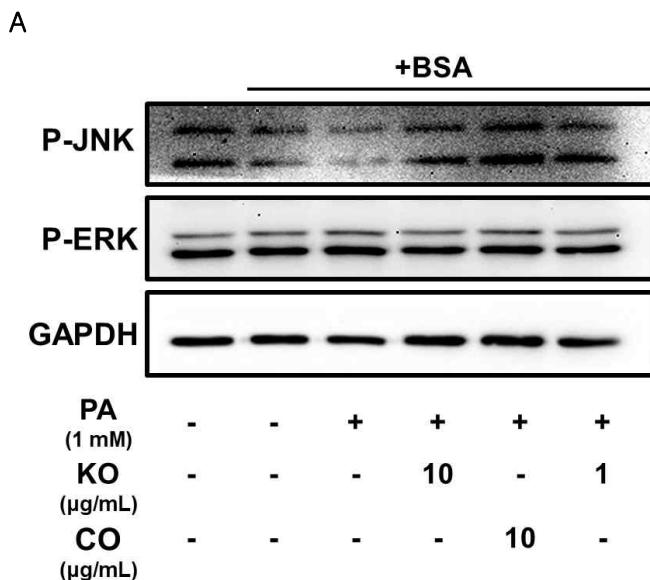


Figure 7. Protein expression levels of p-JNK and p-ERK by palmitic acid (PA)-induced 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells were pretreated with krill oil (KO)(0, 1, 10 μg/mL) or coconut oil (CO)(0, 10

$\mu\text{g/mL}$) for 24 h and then with PA (1 mM) for 4 h. 3T3-L1 cells were grown and then total cell lysates were prepared for western blot analysis. GAPDH was used as an internal standard.

- 분화시킨 지방 세포주(3T3-L1 cell)에 팔미트산 1 mM 4시간과 krill oil 1, 10 $\mu\text{g/mL}$, coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 를 24시간 처리하고 단백질을 추출 하였음.
- 염증 신호 전달 체계를 확인하기 위해 p-JNK protein 발현을 확인한 결과, 팔미트산 단독 처리 시 발현이 낮았고, coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 처리 시, 발현이 증가 하였음.
- p-ERK protein은 팔미트산 단독 처리그룹에서 가장 높은 발현을 나타냈고, krill oil 처리그룹에서 각각 발현이 감소 하였으나, coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 처리 시, 발현이 증가함을 보였음.

(3) 염증 관련 유전자 변화 확인

- 처리그룹
 - Vehicle control(bovine serum albumin, BSA)
 - BSA \pm palmitic acid(1 mM)
 - BSA \pm krill oil(*n*-3 rich 지방산)
 - BSA \pm coconut oil(*n*-6 rich 지방산)
- Krill oil 및 coconut oil 처리에 따른 염증반응 관련 유전자 발현량 비교

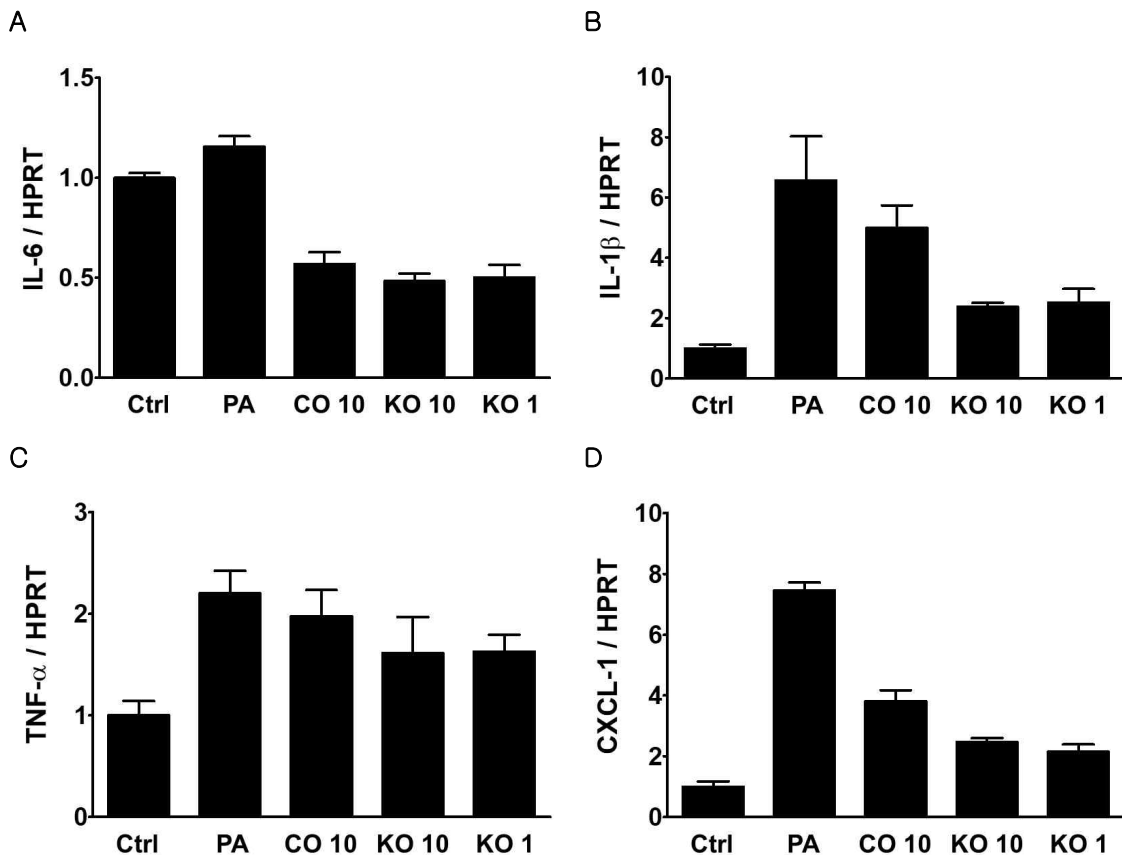


Figure 8. Effect of krill oil(KO) or coconut oil(CO) on IL-6(A), IL-1 β (B), TNF- α (C), and CXCL-1(D) production in palmitic acid (PA)-induced 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells were pretreated with PA (1 mM) for 24 h and then krill oil (KO)(1, 10 $\mu\text{g/mL}$) or coconut oil (CO)(10 $\mu\text{g/mL}$) for 24 h. Cells were detected by quantitative real-time PCR analysis. GAPDH was used as an internal standard.

- 분화시킨 지방 세포주(3T3-L1 cell)에 팔미트산 1 mM 48시간, krill oil 1, 10 $\mu\text{g/mL}$ 과 coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 를 24시간 처리하고 total RNA 추출하였음.

- IL-6 mRNA level은 팔미트산 단독 처리 시 control 그룹보다 1.16배 증가 하였으며, krill oil과 coconut oil 처리그룹 모두 50% 이상으로 유의적인 감소 경향을 보임.
- IL-1 β mRNA level은 팔미트산 단독 처리 시 vehicle control 그룹에 비해 6.57배 증가 하였으며, coconut oil 처리에서는 유의적인 차이는 없었으나, krill oil 처리에서 팔미트산 단독 처리 그룹에 비해 각각 63.93, 61.64% 감소 하였음.
- TNF α mRNA level에서는 krill oil 처리그룹에서만 감소함을 나타내었음.
- CXCL1 mRNA level 또한 CXCL1 mRNA level이 krill 또는 coconut oil 처리로 상대적으로 줄어드는 것을 알 수 있음.

4) 오메가 밸런스 축산물 처리가 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 확인

(1) 소포체 스트레스 유발 물질인 thapsigargin 처리 실험 조건확립

○ Thapsigargin 농도별 처리에 따른 세포 생존율 측정

- 처리그룹
- Control (DMSO)
- Thapsigargin (Tg)

A

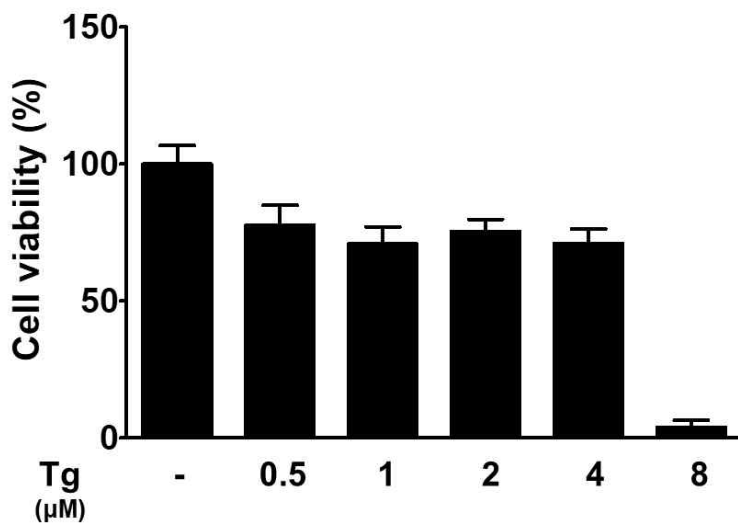


Figure 9. Effect of thapsigargin(Tg) on viability in 3T3-L1 cells. Cell viability was measured using an MTT 2,5-diphenyltetrazolium bromide assay. Cells were pretreated with Tg (0, 0.5, 1, 2, 4, 8 μ M) for 24 h.

- Thapsigargin을 24시간 처리하여 세포 생존율을 측정. 그 결과 0.5, 1, 2, 4, 8 μ M에서 각각 81, 72, 79, 73, 3, 2.7 %으로 나타남. 8 μ M에서 매우 낮은 세포 생존율이 관찰되었고 4 μ M 이하의 농도에서는 대조그룹(100 %)과 비교했을 때 유의적으로 낮은 세포 생존율이 나타남.

○ Thapsigargin 시간별 처리에 따른 소포체 스트레스 관련 단백질 발현량 비교

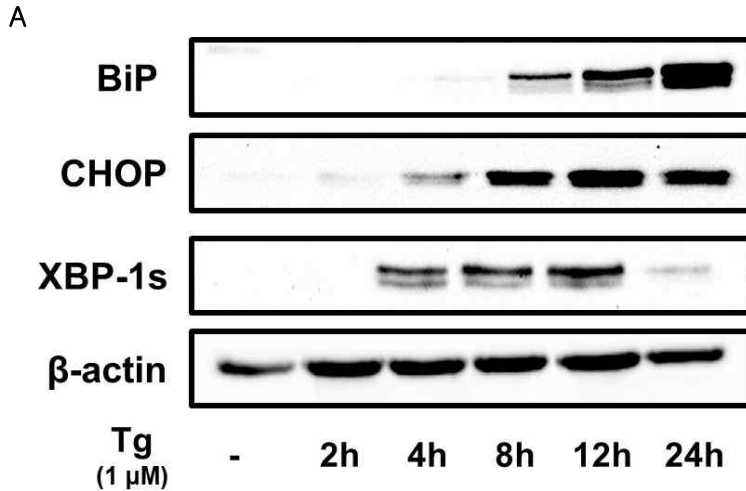


Figure 10. Protein expression levels of BiP, CHOP, and XBP-1s by thapsigargin(Tg) treatment time. 3T3-L1 cells were treated with Tg(1 μM) and incubate for 0, 2, 4, 8, 12, 24 h. Total cell lysates of 3T3-L1 cells were prepared for western blot analysis. β-actin was used as an internal standard.

- ER stress와 관련하여 단백질 구조 복구 및 apoptosis와 연관된 것으로 알려진 BiP 및 CHOP 단백질 발현량을 western blot을 통해 확인한 결과, BiP 단백질은 24시간에서 가장 높게 발현됨. CHOP 단백질은 8시간 이상부터 발현량이 증가함.
- 소포체 스트레스 반응에 있어 소포체 막에 존재하는 신호전달체계 중 하나인 XBP-1s 단백질 발현은 12시간에서 가장 높게 나타남. 따라서 가장 많은 단백질이 발현된 12시간 동안 처리해야 할 것으로 추론됨.

(2) 소포체 스트레스 관련 단백질 변화 확인

- 처리그룹
 - Control (DMSO)
 - Vehicle control (bovine serum albumin, BSA)
 - BSA ± thapsigargin (1 μM)
 - BSA ± krill oil (n-3 rich 지방산)
 - BSA ± coconut oil (n-6 rich 지방산)
 - 지방 세포주에 krill oil 및 coconut oil 1, 10 μg/mL 농도를 24시간 처리 후, thapsigargin 1 μM 처리 12시간 후 단백질 추출

A

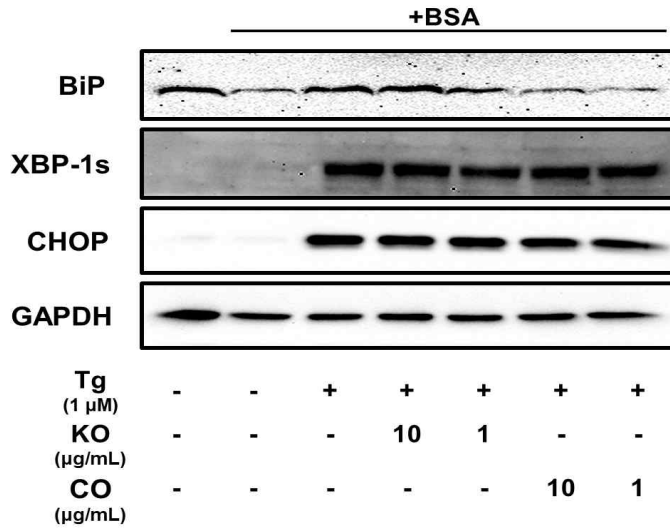


Figure 11. Protein expression levels of BiP, XBP-1s, and CHOP by thapsigargin(Tg)-induced 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells were pretreated with krill oil (KO)(0, 1, 10 μg/mL) or coconut oil (CO)(0, 1, 10 μg/mL) for 24 h and then with Tg (1 μM) for 12 h. 3T3-L1 cells were grown and then total cell lysates were prepared for western blot analysis. GAPDH was used as an internal standard.

- ER stress 관련 마커인 BiP과 CHOP의 protein 발현은 thapsigargin 처리로 증가 하였으나 krill oil 1 μg/mL과 coconut oil을 처리한 그룹에서 BiP 발현이 감소함을 보였음.
- CHOP protein 발현량은 thapsigargin 단독 처리에 비해 krill, coconut oil 처리 시 약간 감소함.
- 소포체 스트레스 반응에 있어 소포체 막에 존재하는 신호전달체계 중 하나인 XBP-1s 단백질 발현은 krill oil 1 μg/mL을 처리한 그룹에서 감소 됨. 따라서 krill oil 및 coconut oil 섭취는 thapsigargin에 의해 유도된 소포체 스트레스 억제 효과를 기대할 수 있음.

(3) 소포체 스트레스 관련 작용 기작 확인(Intracellular calcium level 측정)

- 처리그룹
 - Control (DMSO)
 - Control ± thapsigargin (1 μM)
 - BSA ± krill oil (n-3 rich 지방산)
 - BSA ± coconut oil (n-6 rich 지방산)
- 농도별 krill, coconut oil 및 thapsigargin 처리에 따른 세포 내 칼슘 농도 측정

A

B

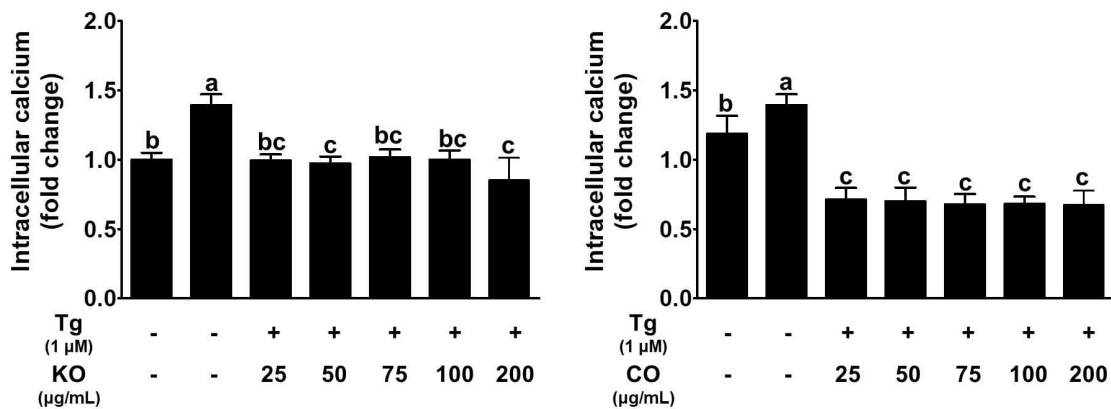


Figure 12. Intracellular calcium levels after krill oil (KO)(A) or coconut oil (CO)(B) treatment. 3T3-L1 cells were pretreated with KO or CO(0, 25, 50, 75, 100, 200 μg/mL) for 24 h and then with thapsigargin (Tg)(1 μM) for 12 h. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test; labeled means without a common letter differ significantly,

- 지방 세포주(3T3-L1 cell)에 krill, coconut oil을 25, 50, 75, 100, 200 μg/mL 24시간 처리하고 thapsigargin 1 μM 12시간 처리하여 intracellular calcium level을 측정 한 결과, control 그룹에 비해 세포 내 칼슘 수준이 1.17배 증가함.
- Krill oil 처리 시 모든 처리그룹에서 thapsigargin 단독 처리그룹에 비해 intracellular calcium level이 낮아졌으며, 특히 krill oil 50 μg/mL과 200 μg/mL 처리 시 control 그룹보다 낮은 값을 보였음.
- Coconut oil을 처리한 모든 농도에서 control보다 유의적으로 낮은 값을 나타냄. 오메가 밸런스 조성 첨가로 intracellular calcium 방출을 예방 효과가 관찰됨.

5) 오메가 밸런스 축산물 처리가 adipokine 관련 유전자발현에 미치는 영향 확인

- 처리그룹
 - Vehicle control(bovine serum albumin, BSA)
 - BSA ± LPS (1 μg/mL)
 - BSA ± krill oil (n-3 rich 지방산)
 - BSA ± coconut oil (n-6 rich 지방산)
 - LPS 1 μg/mL 처리와 농도별 krill, coconut oil 처리에 따른 adipokine 비교

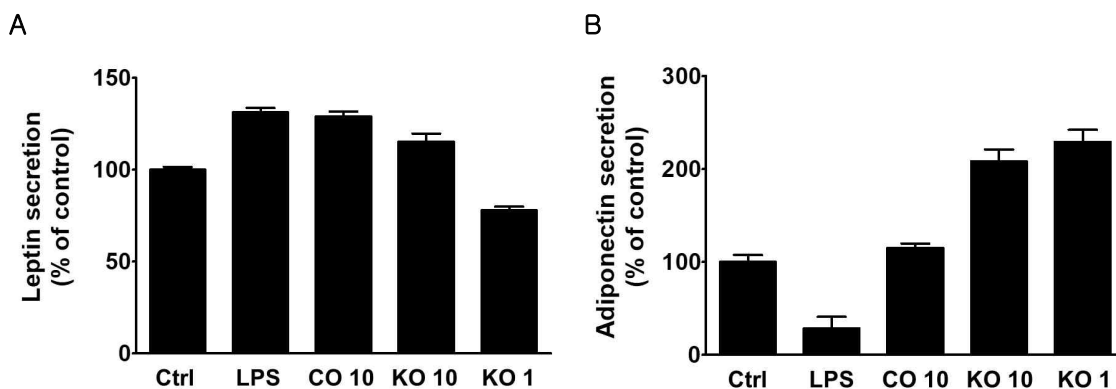


Figure 13. Effect of krill oil (KO) or coconut oil (CO) on leptin(A) and adiponectin(B) secretion in LPS-induced 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells were pretreated with KO (1, 10 μg/mL) or CO (10 μg/mL) for 24 h and then LPS (1 μg/mL) for 2 h.

- 지방 세포주(3T3-L1 cell)에 krill oil, 1, 10 $\mu\text{g/mL}$ 와 coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 를 24시간 처리하고 LPS 1 $\mu\text{g/mL}$ 2시간 처리 후, media를 수집하여 렘틴, 아디포넥틴 분비량을 측정하였음.
- 지방 세포주에 krill oil과 coconut oil 처리에 따른 렘틴의 함량을 조사한 결과, LPS 처리로 인해 증가된 렘틴 함량이 coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 와 krill oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 처리에서 유사한 경향으로 저하되는 것을 보였으나 유의적인 차이는 없었음. Krill oil 1 $\mu\text{g/mL}$ 처리 시에는 렘틴 분비가 control 그룹보다 더 저하 되었음.
- 아디포넥틴은 LPS 처리에 따라 현저히 감소 되었으며, coconut oil 10 $\mu\text{g/mL}$ 처리 시, 114.84%로 증가함을 보임. Krill oil 처리그룹에서 모두 control 대비 2배 이상 아디포넥틴 농도가 증가 하였음.

6) 오메가 밸런스 축산물 처리의 지질 축적 억제 효과 확인(Oil red O staining)

- 처리그룹
 - Vehicle control (bovine serum albumin, BSA)
 - BSA \pm krill oil (*n*-3 rich 지방산)
 - BSA \pm coconut oil (*n*-6 rich 지방산)
- Krill oil 및 coconut oil 농도별 처리에 따른 지질 축적 억제 효과 비교

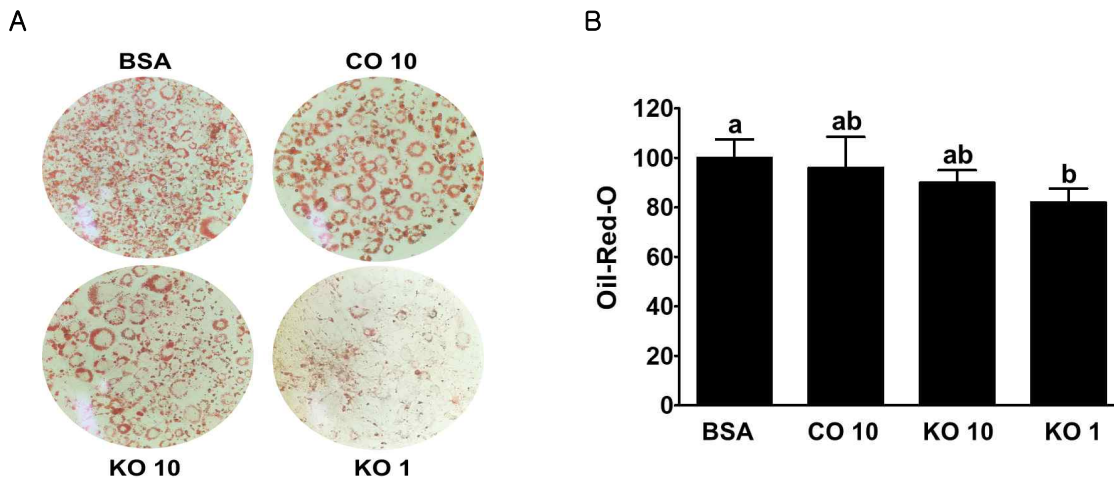


Figure 14. Oil-red-O staining for imaging(A) and quantification(B) of lipid droplets in 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells were treated with krill oil (KO)(1, 10 $\mu\text{g/mL}$) or coconut oil (CO)(10 $\mu\text{g/mL}$).

- 지방 세포주(3T3-L1 cell)의 분화 과정 중에 krill oil 1, 10 $\mu\text{g/mL}$, coconut oil을 10 $\mu\text{g/mL}$ 처리하여 7일간 분화시킨 후, oil-red-O 염색한 결과, vehicle control 그룹에 비해 krill, coconut oil 처리 시, 지질 축적이 줄어드는 경향을 보임. 특히 krill oil 1 $\mu\text{g/mL}$ 처리 그룹에서 지질 축적이 유의적으로 감소 하였음.

7) 오메가 밸런스 축산물 처리의 당대사 개선능력 확인(deoxyglucose uptake)

- 처리그룹
 - Vehicle control(bovine serum albumin, BSA) \pm insulin(10 nM)
 - BSA \pm LPS(1 $\mu\text{g/mL}$) \pm insulin(10 nM)
 - BSA \pm krill oil(*n*-3 rich 지방산) \pm insulin(10 nM)
 - BSA \pm coconut oil(*n*-6 rich 지방산) \pm insulin(10 nM)
- Krill oil 및 coconut oil 처리와 LPS로 유도한 염증반응에 따른 당대사능 비교

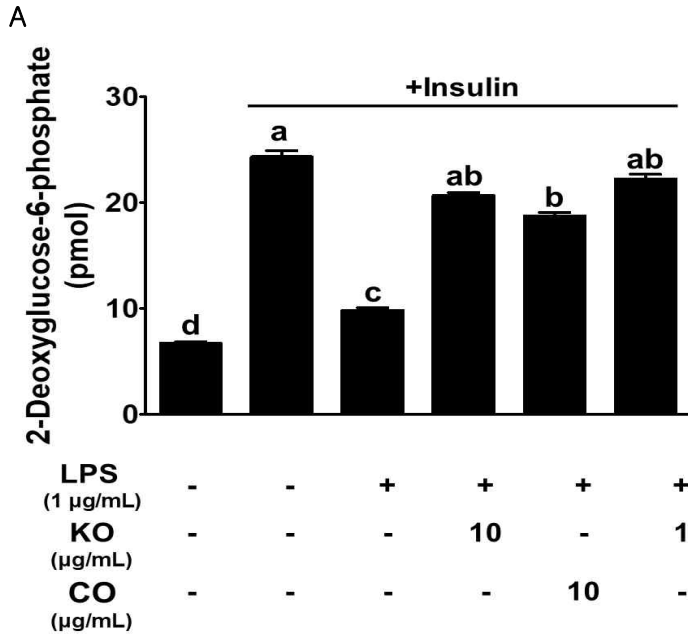


Figure 15. Effect of deoxyglucose uptake on krill oil (KO) or coconut oil (CO) in LPS-induced 3T3-L1 cells. 3T3-L1 cells were pretreated with LPS (1 μg/mL), KO (1, 10 μg/mL) or CO (10 μg/mL) for 8 days and then insulin (10 nM) treated.

- 지방 세포주(3T3-L1 cell) 분화 과정 중에 LPS 1 μg/mL와 krill oil, 1, 10 μg/mL와 coconut oil 10 μg/mL를 8일간 처리하고 insulin 10 nM로 glucose uptake를 유도하였음.
- 지방 세포주에 인슐린만 처리하였을 때, 유의적으로 glucose uptake가 증가함을 보이며, LPS 처리그룹에서는 유의적으로 저하 되었음. Coconut oil과 krill oil 10 μg/mL 처리그룹에서 LPS 처리로 인해 glucose uptake가 감소 되는 것을 유의적으로 억제 하였음. 이는 krill, coconut oil이 LPS로 저하된 당대사를 개선 시켜주는 것을 나타냄. 따라서 오메가 밸런스 조성의 처리는 지방 세포주에서 염증으로 인해 손상된 인슐린 민감성을 개선 시켜주는 것으로 사료됨.

□ 3협동연구개발기관 : 충북대학교병원

1) 오메가 밸런스 식단의 인체적용시험II (위탁연구기관: 충북대학교병원)

(1) 연구 디자인

- 본 연구는 본 임상연구는 이중맹검 무작위배정 임상연구로 디자인됨. 자발적으로 임상연구 동의서에 서명한 사람이 본 임상연구에 참가하고 선정, 제외기준에 적합하면 무작위 배정을 통해 대상자 등록이 이루어짐
- 인체적용시험대상자의 선정·제외기준에 적합한 150명을 확보하고, 2차 방문에서 시험군으로 배정된 대상자는 총 6주간 HMR medifood로 구성된 도시락을 제공받고, 대조군으로 배정된 대상자는 6주간 시험군과 동일한 메뉴 구성의 일반 축산물로 만든 도시락을 배정받게 됨. 모든 도시락은 그린그래스바이오(주) 에서 대상자가 원하는 장소로 2-3일 마다 냉장 배송됨.

(2) 3차년도 연구 진행사항

- 40세 이상의 성인을 대상으로 HMR형 메디푸드 인체적용시험II 시행 완료 (2021년 5월 17일~

7월 23일)

- 총 150명 모집에 93명 지원, 선별검사 후 7명 탈락, 연구 중 9명 중도탈락, 현재 77명 연구 완료됨.

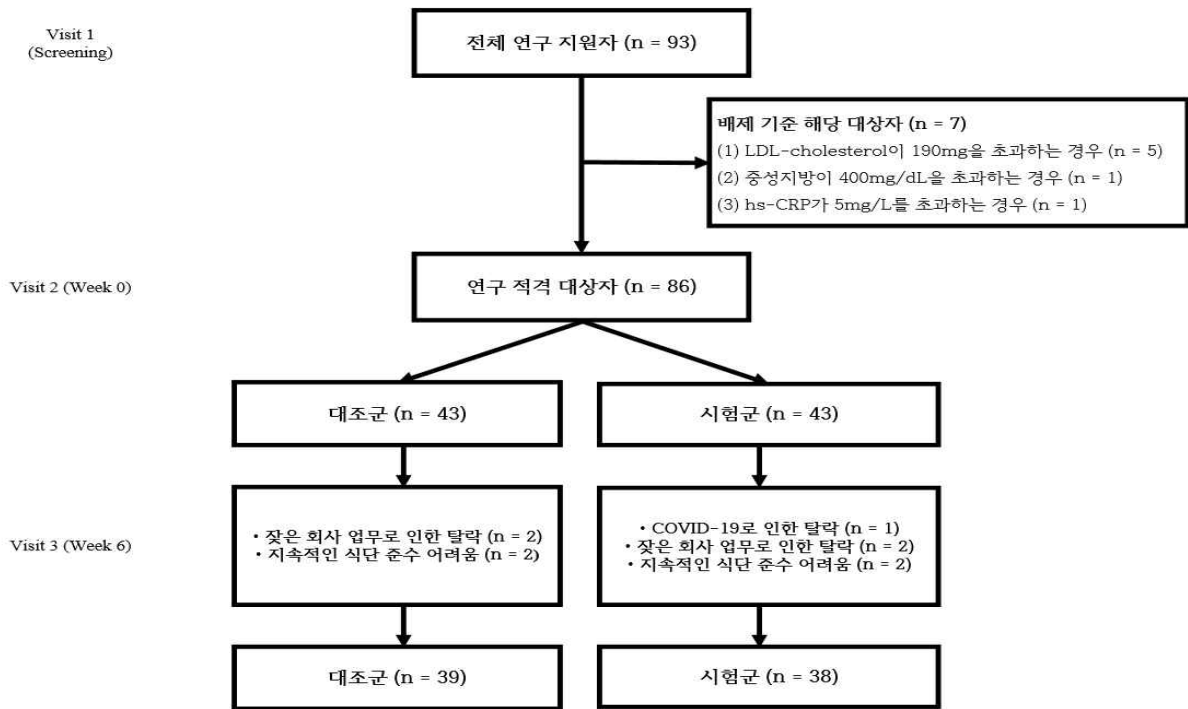


Figure 3. 연구 순서도

(3) 대상자 선정기준 & 배제기준

선정기준	배제기준
① 체질량지수 23-40 kg/m ² 이내의 40세 이상 ② 수축기혈압 100 mmHg 이상 180 mmHg 미만, 이완기혈압 70 mmHg 이상 110 mmHg 미만 ③ 연구 내용을 이해하고 자발적으로 서면동의서를 제출한 자	① 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 심뇌혈관질환의 과거력이 있는 자 ② 심뇌혈관질환, 지질, 혈당, 혈압 및 체중에 영향을 미치는 약물을 투여중인 자 ③ 임상시험 기간 중 적극적인 체중감량을 의도하는 자 ④ 음주량: 주당 남자 14잔 이상, 여자 7잔 이상인 자 ⑤ 흡연자 ⑥ 혈액검사에서 이상이 있는 자 (AST, ALT >100 IU/L, TG >400 mg/dL, total cholesterol >300mg/dL, LDL-cholesterol > 190 mg, WBC >10000/ μ L or <1500/ μ L, hsCRP >5mg/L) ⑦ 수축기혈압 >180 mmHg 또는 이완기혈압 >110 mmHg

(4) IRB 승인 사항

- 인체 적용시험에 대한 수행평가계획에 대해 충북대학교병원 IRB 정식 심사 승인 절차를 밟음. IRB 신청을 위한 세부 임상계획서, 전체 연구자 서약서 및 업무분담표, 피험자 동의서 및 피험자 피해 보상규약 마련하여 승인완료. 대상자 모집 공고문도 IRB승인 완료함.

● 승인 진행 사항

- ✓ 인체적용시험에 대한 수행 평가계획 IRB 승인
- ✓ IRB 신청을 위한 세부 임상계획서 작성
- ✓ 전체 연구자 이력서 및 임상시험 교육 이수 및 e-IRB 각각 개인 ID에 업로드
- ✓ 전체 연구자 서약서 및 업무분담표(서명본) 작성
- ✓ 피험자의 동의서 작성
- ✓ 피험자 피해 보상규약 마련
- ✓ 대상자 모집 문건(공고문) 마련
- ✓ 충북대학교병원 IRB 정식 심사 신청
- ✓ IRB 승인 및 임상시험 진행



통지서

※ 본 과제의 문서보존기간은 3 년입니다.

수신	의뢰(지원)기관	농림수산식품기술기획평가원				
	연구책임자	가정의학과 김용환				
IRB File No.	CBNUH 2021-02-024-002	심사내용	변경신청서	통지일자	2021.06.24	
국문	HMR형 매디푸드에 만성 대사질환 및 근간소중 질환에 미치는 효과 규명을 위한 임상시험연구 II					
영문	Clinical trial II to identify effects of HMR-type medifood on chronic metabolic diseases and sarco penia					
임상시험코드				Study Nick Name		
연구분류1	<input type="checkbox"/> 약물 <input type="checkbox"/> 생물학적 제제 <input type="checkbox"/> 세포치료제 <input checked="" 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 type="checkbox"/> 해당사항없음					
연구분류2	<input checked="" type="checkbox"/> 인간대상연구 <input type="checkbox"/> 인체유래물(검체)연구 <input type="checkbox"/> 의무기록연구 <input type="checkbox"/> 유전자연구 <input type="checkbox"/> 유전자치료 <input type="checkbox"/> 배아연구 <input type="checkbox"/> 체세포복제배아연구 <input type="checkbox"/> 줄기세포주연구 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 (농기평 주관 오메가 3 별린스 식품을 기반으로 한 식단 섭취 후 그 영향을 보는 연구)					
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)					
일련번호						상품명
전체피험자총래수	전체	150 명	국내	150 명	본원	150 명
연구승인기간	2021.04.08 ~ 2022.04.07					

CBNUH202102024002-HE001

2013.12.23 개정본

지원의뢰기관	기관명	농림수산식품기술기획평가원	대표(직위)	성명	요경태
제출서류목록	(첨부) 업무분담표 [] [] (첨부) 피험자 설명문 및 동의서 [] [] (첨부) 중재기록서 [] [] (첨부) 피험자 설명문 및 동의서 자가검점표 [] [] (첨부) 연구비 내역서 [] [] (첨부) 제출설명서 [] [] (첨부) 임상시험 계획서 [] []				
관련근거	평가일자	2021.06.23			
중간보고시기	2022년 02월 07일까지	비고			
심사결과	<input checked="" type="radio"/> 승인 <input type="radio"/> 시정승인 시험자의 권리, 안전과 복지에 영향을 주지 않는 변경 신청건 등을 승인합니다. [기타] 1. 임상시험의 식단 부분 변경 1) 은어통조림 계통수급이 어려워 우렁이조림으로 변경 2) 콩나물우림, 시금치나물, 숙주나물은 배송시 상할 염려가 있어 상하지 않는 도라지무침으로 변경 2. 연구비 내역서 변경				

※ 연구자 준수사항
본 위원회에서 승인된 연구를 수행하는 모든 연구자들은 다음의 사항을 준수하여야 합니다.

1. 위원회에 승인 받은 계획서에 따라 연구를 수행하여야 합니다.
2. 위원회에 승인 받은 연구대상자 동의서를 사용하여야 합니다.
- 2-1. ICF, 개인정보보호동의서, 인체유래물연구동의서 등을 포함한 연구는 IRB 행정실에서 승인 스템프를 득하신 후 사용하여 주시기 바랍니다.
3. 위원회에 승인 받은 연구대상자 모집광고문을 사용하여야 합니다.
4. 모국어가 한국어가 아닌 연구대상자들에게는 승인된 동의서를 연구대상자의 모국어로 인증된 번역본을 사용할 것이며, 이러한 동의서 번역본은 반드시 위원회 승인을 받아야 합니다.
5. 강제 혹은 부당한 영향이 없는 상태에서 충분한 설명에 근거한 동의 과정을 수행하고, 잠재적인 연구대상자에게 연구에 참여여부를 고려할 수 있도록 충분한 기회를 제공하여야 합니다.
6. 연구진행에 있어 연구대상자를 보호하기 위해 불가피한 경우를 제외하고 연구의 어떠한 변경이든 위원회의 사전 승인을 받고 수행하여야 합니다. 연구대상자들의 보호를 위해 취해진 어떠한 응급상황에서의 변경도 즉각 위원회에 보고하여야 합니다.

CBNUH202102024002-HE001

2013.12.23 개정본

구대상자에게 발생하는 위험요소를 증가시키거나 임상연구의 실시에 중대한 영향을 미칠 수 있는 변경사항, 예상하지 못한 중대한 이상반응에 관한 사항, 연구대상자나 다른 사람들의 안전성이나 임상연구의 실시에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 새로운 정보에 관한 사항은 위원회에 신속히 보고하여야 합니다.

8. 위원회의 승인은 1년을 초과할 수 없으며, 이후에도 임상시험을 지속하기 위해서는 적어도 승인 만료 2개월 전까지 "연구과제검검리스트"를 이용하여 연구 진행상황에 대해 중간보고를 하시기 바랍니다.

9. 약사법, 의약품 임상시험 관리기준, 의료기기법, 의료기기 임상시험 관리기준, 생명윤리 및 안전에 관한 법률, 헬싱키 선언 및 ICH-GCP 등 국내외 관련 법규 및 가이드라인을 준수하여야 합니다.

10. 헬싱키선언(제19조)에 따라 모든 임상시험은 첫 연구대상자 모집하기 전 공개적으로 접근이 가능한 임상연구 등록시스템(Primary Registry)에 등록하여 이를 공개하여야 하며, 예를 들어, 질병관리본부에서 운영하는 임상연구 정보서비스(CRIS, <https://cris.nih.go.kr/>)를 이용하실 수 있습니다.

11. 연구중료시에는 종료 및 결과보고서를 작성하여 제출하여 주시기 바랍니다.

12. 본 임상연구 결과는 임상시험실시기관의 사전 서면동의 없이는 어떤 경우라도 학술목적 이외에 실시기관명을 사용할 수 없습니다.

13. 심의결과가 시정승인인 경우 시정계획서를 제출하시면서 신속심사로 심의되며, 보완인 경우 보완계획서를 제출하시면 정식심사로 심의됩니다.

14. 시정승인이나 보완에 대한 의미가 있는 경우 시정 또는 보완계획서의 내용 상 이의신청임을 명시하시어 제출하여 주시기 바랍니다.

15. 심의결과가 반려인 경우 해당 단건은 시정계획서나 보완계획서를 작성하실 수 없으며, 이의신청은 신규연구계획서 제출을 통하여 이의신청임을 명시하시어 제출하여 주시기 바랍니다.

※ 기타 통지사항

1. 본 위원회는 국제 임상시험 통일안(ICH) 및 임상시험관리기준(GCP)을 준수합니다.
2. 본 통지서는 KGCP 제7호라목1)에 따른 심사 통보서로 사용할 수 있습니다.

충북대학교병원 생명의학연구윤리심의위원회 위원장



(5) 회의

- 매주 또는 격주로 충북대학교병원 연구팀 자체 미팅 및 그린그래스바이오(주) 화상회의를 진행하여 연구의 연속성 및 연구과정에서의 애로사항에 대해 논의함.
- 코로나 19로 인해 외부연자를 많이 초청하지는 못했지만 건기식 소재의 repositioning, 세포막 및 DNA 레벨에서의 혈액 검사 및 인공지능의 활용. 기능의학의 관점에서 임상 영양학에 대한 강의 및 토론 시간을 가짐.

① HMR 세미나(유전자 발현 단계에서의 혈액 검사의 동향)

- 주제
 - Regulatory Mechanisms for Erythroid Metal Homeostasis
 - 근감소증 관련 Biomarker 리뷰
- 강사: 미네소타대학교 류문선 교수, 가천의과대학교 이종훈 교수)
- 일시: 2021년 8월 17일 오후 6시
- 장소: 충북대학교병원 집담회의실 II



2021. 8. 17. 유전자 발현 단계에서의 혈액 검사 동향
(미네소타대학교 류문선 교수, 가천의과대학교 이종훈 교수)

② HMR 세미나(근감소증과 영양, 근감소증과 비만 관련 세미나)

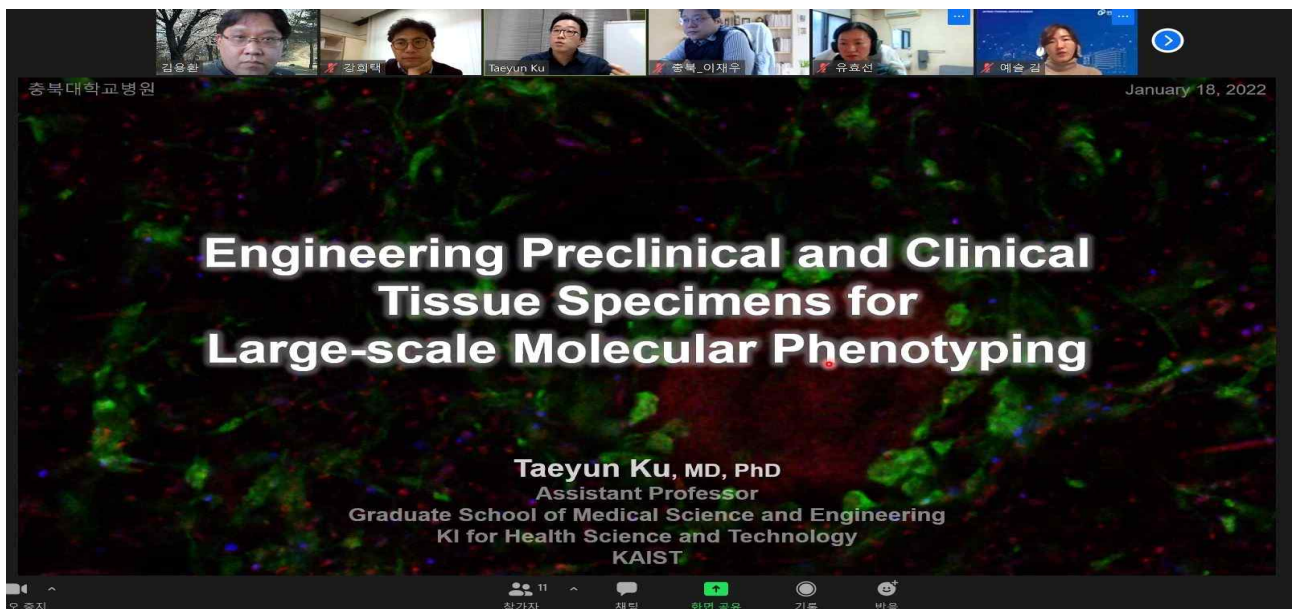
- 주제
 - Nutrient & Sarcopenia
 - Body composition and its association with health outcomes in the elderly: a focus on osteosarcopenic obesity
- 강사: 연세대학교 원주의과대학 가정의학과 김종구 교수, 연세대학교 강남세브란스병원 가정의학과 이용재 교수
- 일시: 2021년 11월 10일 오후 6시
- 장소: 충북대학교병원 소로리홀



2021. 11. 10. 근감소증과 영양, 근감소증과 비만 관련 세미나
(원주세브란스 김종구 교수님, 강남세브란스 이용제 교수님)

③ HMR 연좌 초청강의(조직에 대한 최신 연구 기법)

- 주제
 - Engineering preclinical and clinical Tissue Specimens for large-scale molecular phenotyping
- 강사: 카이스트 구태윤 교수
- 일시: 2022년 1월 18일 오후 5시
- 장소: 화상회의



2022. 01. 18. 조직 검체를 대용량 분자 표현형 단계에서 분석하는 최신 공학적 진료 기술
(카이스트 구태윤 교수님)

(6) 식단 정보 및 유의사항

〈식단 섭취 시 유의사항〉

1. 시험용 식품의 조리 및 보관

시험용 식품의 조리

- 1) 식재료 구매, 검수, 전처리, 1차 가공, 조리 및 가열
- 2) 가열조건: 식품의 중심부 온도가 75℃ 이상에서 최소 10분 이상 가열 유지
- 3) 가공 및 조리 후 10℃ 이하로 신속 냉각
- 4) 식품의 위생과 안전성을 고려하여 밥, 국, 반찬 4가지를 각각 개별 용기에 계량하여 소분 포장
- 5) 시험용 식품의 보관조건: 제조일로부터 5일까지 냉장보관(0~10℃)

2. 시험용 식품의 포장 및 배송

1) 3단계 포장

- 메뉴의 개별 소분 포장
- 1끼 set 구성의 박스 포장
- 2일치 식단의 아이스박스 포장: 조식 메뉴 2일치 + 1끼 set 구성의 박스 4개

2) 2일치 식단의 냉장 온도 유지를 위해 아이스팩 10개씩 제공

3) 연구 참여자들의 시험용 식품 수령 주소(주택 혹은 직장)로 택배 발송

3. 시험식품의 식단 정보

* 시험군

1주		1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
조식		소시지프리타타	돼지고기 계란스크램블	소고기족	우유버터족	소고기야채족	소고기 계란스크램블	햄프씨드요거트
		블랙앵거스장조림	돼지고기장조림	은어통조림	블랙앵거스장조림	돼지고기장조림	은어통조림	우유버터야채족
		햄프씨드요거트	햄프씨드요거트	햄프씨드요거트	햄프씨드요거트	햄프씨드요거트	햄프씨드요거트	
중식	밥	백미	귀리밥	돼지고기김치볶음밥(백미)	흑미밥	보리밥	현미밥	소고기미역국(HMR)
	국	소고기수프	소고기미역국(HMR)	소고기무국(HMR)	한우설렁탕	차돌된장찌개	한우갈비탕	
	주찬	목살찜스테이크	매콤돼지갈비	달걀후라이	돈육매콤볼고기	제육볶음	삼치레몬구이	목살
	부찬 ₁	양상추샐러드	시금치나물	들기름에 구운 김	콩나물무침	쇠비름된장무침	오이생채	
	김치	오이피클	배추김치	총각김치	깍두기	총각김치	깍두기	돼지LA갈비
석식	밥	현미밥	흑미밥	현미밥	귀리밥	귀리밥	백미	버터치즈
	국	소고기무국(HMR)	한우육개장	돼지고기김치찌개	닭개장	소고기무국(HMR)	돼지고기야채수프	
	주찬	칠리치킨스튜	바삭볼고기	육수볼고기	돼지고기수육	소고기카레	찜스테이크	
	부찬 ₁	콩나물무침	마늘쫄볶음	숙주나물	쌈채소	치즈채소볶음	양배추샐러드(요거트드레싱)	
	김치	배추김치	총각김치	배추김치	배추김치	배추김치	오이피클	
에너지(kcal)		2126.5	2432.6	2108.8	2133.5	2298.9	2555.8	1384.3
탄수화물(g)		240.3	248.5	246.2	226.3	262.5	253.8	64.5
지질(g)		80.92	116.5	80.5	49.5	96.8	120.7	50.4
단백질(g)		103.1	99.1	98.4	99.8	94.9	108.6	60.1
나트륨(mg)		2866.7	3725.8	3882.7	3090.6	3873.3	3969.7	2228
오메가-3(g)		0.81	0.9	1.11	0.62	1.15	0.94	0.74

2주	1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
----	----	----	----	----	----	----	----

조식		에그볼고기피자 블랙앵거스장조림 햄프씨드요거트	치즈소시지계란스크램블 돼지고기장조림 햄프씨드요거트	소고기야채죽 은어통조림 햄프씨드요거트	우유버터야채죽 블랙앵거스장조림 햄프씨드요거트	소고기죽 돼지고기장조림 햄프씨드요거트	치즈계란스크램블 은어통조림 햄프씨드요거트	햄프씨드요거트 우유버터야채죽
중식	밥	현미밥	보리밥	보리밥	귀리밥	백미	귀리밥	소고기미역국(HMR) 목살 돼지LA갈비 버터치즈
	국	돼지고기순두부찌개	소고기무국(HMR)	소고기미역국(HMR)	한우갈비탕	소고기수프	소고기전골	
	주찬	바싹불고기	돼지고기가지볶음	대패상겹살볶음	매콤돼지갈비	목살참스테이크	고등어김치찜	
	부찬 1	우나물	참나물 무침	고사리들깨볶음	감자꽃고추조림	비타민샐러드	콩나물 무침	
	김치	배추김치	깍두기	배추김치	깍두기	우비트피클	배추김치	
석식	밥	현미밥	현미밥	흑미밥	현미밥	흑미밥	한우불고기비빔밥	돼지LA갈비 버터치즈
	국	닭곰탕	한우육개장	차돌된장찌개	소고기무국(HMR)	돼지고기김치찌개	차돌된장찌개	
	주찬	돼지고기김치갈비찜	닭야채볶음	돈육매콤불고기	제육볶음	바싹불고기	달걀후라이	
	부찬 1	오이고추된장무침	우엉채조림	애호박나물	시금치나물	연근호두조림	김, 고추장	
	김치	깍두기	배추김치	배추김치	깍두기	백김치	배추김치	
에너지(kcal)	2021.8	2219.1	2110.6	2497	2149.7	2003.5	1422.4	
탄수화물(g)	214	225.6	247.9	288.4	234	173.9	67.4	
지질(g)	78.6	94.5	78	104.9	91	96.1	58.6	
단백질(g)	104.1	102.2	97.8	98.6	92.4	108.5	55.4	
나트륨(mg)	3543.8	3831.7	4109.8	3477.2	3708.2	4075.1	2302.8	
오메가-3(g)	0.65	0.6	1	0.8	1.1	3.6	0.9	

* 대조군

1주		1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
조식		소시지프리타타 소고기장조림 햄프씨드요거트	돼지고기계란스크램블 돼지고기장조림 햄프씨드요거트	소고기죽 은어통조림 햄프씨드요거트	우유버터죽 소고기장조림 햄프씨드요거트	소고기야채죽 돼지고기장조림 햄프씨드요거트	소고기계란스크램블 은어통조림 햄프씨드요거트	햄프씨드요거트 우유버터야채죽
중식	밥	백미	귀리밥	돼지고기김치볶음밥(백미)	흑미밥	보리밥	현미밥	소고기미역국 목살 돼지LA갈비 버터치즈
	국	소고기수프	소고기미역국	소고기무국	한우설렁탕	차돌된장찌개	한우갈비탕	
	주찬	목살참스테이크	매콤돼지갈비	달걀후라이	돈육매콤불고기	제육볶음	삼치레몬구이	
	부찬 1	양상추샐러드	시금치나물	들기름에구운김	콩나물무침	쇠비름된장무침	오이생채	
	김치	오이피클	배추김치	총각김치	깍두기	총각김치	깍두기	
석식	밥	현미밥	흑미밥	현미밥	귀리밥	귀리밥	백미	버터치즈
	국	소고기무국	한우육개장	돼지고기김치찌개	닭개장	소고기무국	돼지고기야채수프	
	주찬	칠리치킨스튜	바싹불고기	육수불고기	돼지고기수육	소고기카레	참스테이크	
	부찬 1	콩나물무침	마늘쫄볶음	숙주나물	쌈채소	치즈채소볶음	양배추샐러드(요거트드레싱)	
	김치	배추김치	총각김치	배추김치	배추김치	배추김치	오이피클	
에너지(kcal)	2129.4	2430.5	2105.1	2131.5	2295.8	2553.2	1378.6	
탄수화물(g)	242.5	249.3	245.6	228.1	264.7	251.7	62.9	
지질(g)	86.31	119.8	82.1	50.4	97.1	121.8	51.3	
단백질(g)	99.5	96.4	97.8	97.9	93.7	106.9	58.7	
나트륨(mg)	2937.7	3756.8	3889.2	3093.2	3881.9	3972.3	2231.2	
오메가-3(g)	0.31	0.2	0.53	0.32	0.48	0.43	0.31	

2주		1일	2일	3일	4일	5일	6일	7일
에너지(kcal)		2019.6	2216.9	2108.7	2494.2	2152.4	2001.1	1419.7
조식		에그볼고기피자 소고기장조림 햄프씨드요거트	치즈소시지계란스크램블 돼지고기장조림 햄프씨드요거트	소고기야채죽 은어통조림 햄프씨드요거트	우유버터야채죽 소고기장조림 햄프씨드요거트	소고기죽 돼지고기장조림 햄프씨드요거트	치즈계란스크램블 은어통조림 햄프씨드요거트	햄프씨드요거트 우유버터죽
중식	밥	현미밥	보리밥	보리밥	귀리밥	백미	귀리밥	소고기미역국
	국	돼지고기순두부찌개	소고기무국	소고기미역국	한우갈비탕	소고기수프	소고기전골	
	주찬	바싹불고기	돼지고기가지볶음	대패삼겹살볶음	매콤돼지갈비	목살참스테이크	고등어김치찌침	목살
	부찬 1	무나물	참나물 무침	고사리들깨볶음	감자뿌듯추조림	비타민샐러드	콩나물 무침	
	김치	배추김치	깍두기	배추김치	깍두기	무비트피클	배추김치	
석식	밥	현미밥	현미밥	흑미밥	현미밥	흑미밥	한우불고기비빔밥	돼지LA갈비
	국	닭곰탕	한우육개장	차돌된장찌개	소고기무국	돼지고기김치찌개	차돌된장찌개	
	주찬	돼지고기김치갈비찜	닭야채볶음	돈육매콤불고기	제육볶음	바싹불고기	달걀후라이	버터치즈
	부찬 1	오이고추된장무침	우엉채조림	애호박나물	시금치나물	연근호두조림	김, 고추장	
	김치	깍두기	배추김치	배추김치	깍두기	백김치	배추김치	
탄수화물(g)		212.8	228.2	251.8	286.2	235.2	175.2	69.2
지질(g)		79.8	96.8	79.9	106.1	89.7	98.3	60.1
단백질(g)		102.2	100.7	95.1	96.1	94.1	104.9	53.2
나트륨(mg)		3546.1	3836.2	4112.6	3483.5	3712.6	4087.2	2309.3
오메가-3(g)		0.29	0.32	0.56	0.43	0.63	2.9	0.52

4. 7일차(일요일) 일일식사의 가이드라인

[식사량]

임상시험을 위한 식단은 하루 2,100~2,200kcal로 맞춤 설계되어 있습니다. 7일 차마다 자율적으로 식사하시되 식사량은 동일하게 유지해주시기 바랍니다.

1) 밥(200g)

□ 밥을 드실 때는 햇반 1개(200g)의 양을 드시되 현미, 흑미, 보리와 섞어 드실 것을 권해드립니다.



햇반 1개(200g)



식빵 3장(200g)



고구마 2개(200g)



감자 2개(200g)

2) 국물류(250g)



- 찌개보다는 맑은 국으로 드시고 가정에서 사용하는 국그릇의 절반 정도 양만큼 담아 드시는 것이 좋습니다.

3) 주반찬(100~150g)

제공되는 육류의 양만큼만 맛있게 익혀서 드시면 됩니다.

4) 부반찬(70g)

- 2가지의 반찬만 정해서 드시되 가정에서 사용하는 국자(보통 크기)의 1회 분량만큼만 덜어서 드세요.

5) 김치(40g)

- 밥 숟가락 기준으로 2회 분량만큼만 덜어서 드세요.

6) 간식

■ 간식은 200kcal 내에서 드세요.

- 100kcal 기준

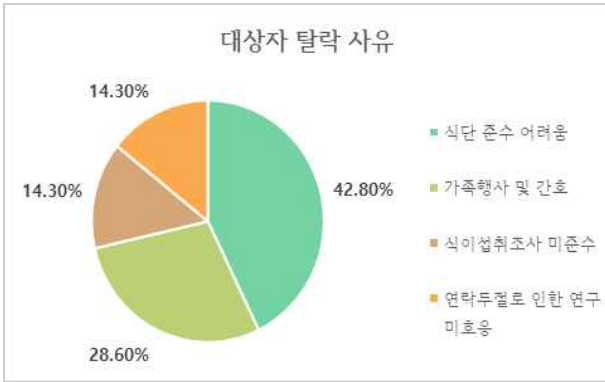
찐고구마 1/2개	감자 1개	밤 3알	우유 1컵	플레인요거트 1컵
바나나 1개	작은 꿀 2개	오렌지 1개	배 1/2개	꿀 2개

- 50kcal 기준

딸기 7개, 사과 1/3

(7) 대상자 탈락 사유

- 탈락기준: 연구과정 중 대상자 식이조사용 사진 업로드를 80% 이상 마치지 못한 사람
- 탈락 사유별로 살펴보면 다음과 같음.
- ✓ 연구 대상자 중 회사 사정 및 개인 사정으로 정해진 식단을 잘 섭취하지 못함(3명).
- ✓ 가족 행사(1명) 및 가족의 병원 입원으로 도시락 식사를 못함(1명).
- ✓ 정기적으로 시험군에서 식사 전후의 사진을 올리지 않아 정확한 분석이 어려운 경우(1명).
- ✓ 지속적으로 연락이 어려워 환자의 상황 및 기록을 알 수 없음(1명).



사유	수(%)
식단 준수 어려움	3명(42.8%)
가족행사 및 간호	2명(28.6%)
식이섭취조사 미준수	1명(14.3%)
연락두절로 인한 연구 미호응	1명(14.3%)

(8) 임상시험 식단 조리, 보관 및 배송

① 식단의 제공

- 임상시험에 제공되는 도시락은 1일 3회 식사로 6주간 섭취, 주당 6일 (2주 식단의 3회 반복 구성)
- 조식은 유제품 및 간편조리식품으로 별도로 제공되었음. 중식과 석식은 조선대학교 이재준 교수님 팀에서 계획한 메뉴 및 레시피에 의해 조리되었음.
- 조리는 배송일 기준 1일전과 배송 당일에 실시함. 신선도 유지를 위해 밥류와 국, 탕류만 배송 1일전 조리함.
- 밥류는 조리 즉시, -18℃ 이하 냉동 보관하였음. 국, 탕류는 조리 후 충분히 식힌 후 10℃ 이하에서 냉장 보관함.

② 제공되는 식사의 식품용기

- 식품이 담긴 식품용기는 한국건설생활환경시험연구원에서 안정성을 검증받은 인체에 유해하지 않은 제품들로만 사용하였음.
- 또한 도시락 섭취 전 전자레인지로 데워도 환경 호르몬이 배출되지 않는 식약처에서 검증받은 플라스틱 용기들로 구성함.
- 환경보호를 위해 1회용이나 분리수거에 의해 플라스틱류로 배출하면 재활용이 가능한 제품으로 구성함.

③ 식단의 배송

- 각 종류별 용기에 나누어진 도시락은 밥1, 국1, 반찬4가지 구성으로 종이박스로 포장하였음. 이 종이박스는 보냉아이스박스에 아이스팩과 함께 밀봉됨.
- 보냉아이스박스는 냉동/냉장 전용차량을 이용하여 시험군에게 그린그래스바이오(주)의 전문 물류기사가 직접 배송 전달함. 차량 이동 시에는 전용차량의 냉장온도를 10℃ 이하로 유지하여 도시락 변질을 최소화함.

④ 임상시험 대상자 보호

- 배송되는 도시락은 그린그래스바이오(주) 관리자가 연구 대상자의 요청에 따라 배송장소 및 시간을 조정하였음. 또한 도시락 수령이 잘 되었는지 추적관리를 지속적으로 진행하였음.
- 시험군에게 배송하는 조리된 도시락에 대해서는 생산물배상보험에 가입하여 연구 대상자에게 연구과정에서 발생할 수 있는 인체 부작용 등 배송 및 보관으로 인한 문제 발생 시 보험에 의해 보상받을 수 있도록 함.

(9) 식품섭취조사 방법

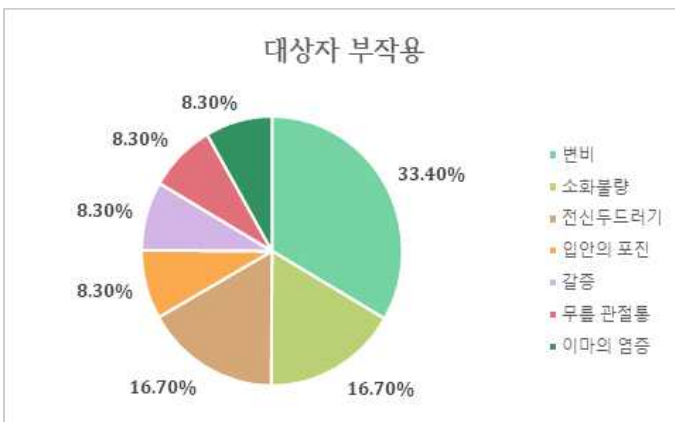
- 식품섭취조사는 실험군, 대조군 모두 사전조사와 실험기간인 6주 동안 매일 진행함.
- 시험군의 식품섭취량은 사전조사에서만 24시간 회상법으로 조사하였고, 그 이후에는 모두

식사기록법으로 조사를 진행함. 사전조사에서는 미리 훈련을 받은 조사원들이 대면면담을 통해 대상자들이 그 전날 섭취한 음식에 대해서 회상하는 24시간 회상법으로 식품섭취조사를 진행함. 이 때 조사원들은 대상자들이 정확한 분량을 회상할 수 있도록 실물사진을 보여주고 목측량을 조사하였음. 또한 이후의 식품섭취량 조사를 위한 식사기록법의 진행 및 방법에 대해 설명함.

- 실험기간 동안 대상자가 실제 섭취한 양을 조사하기 위하여 식단에 포함된 음식의 섭취량을 기록할 수 있는 식품 조사기록지를 배부하여 매일 섭취량을 기록하도록 하였음.
- 식품 조사기록지를 성실하게 작성하였는지를 확인하기 위하여 카카오톡 채널을 통해 6주 동안 8회(주중 6회, 주말 2회)에 대하여 도시락 섭취 전후의 사진과 섭취한 다른 모든 음식의 사진을 전송하도록 하여 비교하였음.

(10) 대상자 부작용

- 대상자 부작용 중 불명확한 전신 두드러기에 대해서는 병원을 방문하여 의사인 연구원이 진찰함. 아스트라제네카 백신 접종 후 2주 이내의 증상 발생으로 진찰 후 연구와의 명확한 인과관계가 떨어지는 것으로 사료되어 환자의 동의하에 경과 관찰을 진행하였고 호전됨.
- 그 외 나머지 식이 섭취 중 또는 이후에 발생한 증상에 대해서는 유선상으로 확인하였음. 호소한 증상에 대해서는 증상이 심하지 않아 환자의 진료 의사를 확인한 후 경과를



신체증상(총 13명)	총 12건
변비	4건(33.4%)
소화불량	2건(16.7%)
전신두드러기	2건(16.7%)
입안의 포진	1건(8.3%)
갈증	1건(8.3%)
무릎 관절통	1건(8.3%)
이마의 염증	1건(8.3%)

관찰하였음.

(11) 대상자 불만 사항

- 연구 진행 중에 대상자들이 언급한 요청 사항 및 탈락자 문진 시 개선 요청사항이 있었고 내용은 다음과 같음.
 - ✓ 개인의 선호도: 입맛에 맞지 않아 섭취하지 않음(16명)
 - ✓ 단조로운 식단: 비슷한 음식의 반복으로 식사를 지속하기 어려움(8명).
 - ✓ 간: 국의 간이 너무 짜거나 싱거움이 보고함(7명).
 - ✓ 야채 갈변: 채소 및 나물에 갈변된 부분이 보여서 먹지 않았다(3명).
 - ✓ 비계 양: 비계 양이 많이 먹기가 불편했다(3명).
 - ✓ 배송오류: 배송 주소지가 잘못 도착함(3명)



불만사항	총 건
개인의 선호도	16건(40%)
단조로운 식단	8건(20%)
간	7건(17.5%)
야채갈변	3건(7.5%)
비계양	3건(7.5%)
배송오류	3건(7.5%)

(12) 영양소 섭취량 분석

- 충북대학교 식품영양학과 현태선 교수 팀의 영양사 3명이 분석을 진행함.
- 그린그래스바이오(주)에서 보내준 각 식품 및 레시피로부터 칼로리, 영양성분(열량, 탄수화물, 단백질, 지방), 오메가 3 및 오메가 6의 100g당 그램(g)수에 대해 한국영양학회에서 개발한 영양소 환산 프로그램인 CAN-Pro 5.0을 이용하여 계산함.
- 그린그래스바이오(주)에서 기존에 제조하여 제공했던 가공식품의 경우 영양성분, 오메가 3, 오메가 6함량은 그린그래스바이오(주)에서 분석한 값을 이용했음.
- CAN-Pro 5.0에 없는 식품의 경우 국가식품 표준성분표, 식품의약품안전처의 영양성분 데이터베이스, 제조업체의 영양표시 등으로부터 영양소 함량 자료를 입력하여 계산하였음.
- 계산값의 정확성을 검증하기 위하여 한국에스지에스(SGS)에 위탁하여 실험기간 동안 식단으로 제공된 수분, 단백질, 지방, 지방산, 당류, 콜레스테롤, 열량, 나트륨에 대해 실험 분석을 의뢰하였음. 하루 동안 제공된 모든 음식을 균질화하여 영양소 함량을 분석하였고, 이로부터 6주 동안 제공된 영양소의 평균값을 구하였음.
- 대상자가 실제 섭취한 양을 계산하기 위하여 대상자로부터 받은 식품 조사기록지와 사진을 검토하여 중량으로 환산하였음.
- 이 중량을 CAN-Pro 5.0에 대입하여 열량, 영양성분, 오메가 3 및 오메가 6의 양 및 비율을 분석함.

(13) 대사 지표 및 오메가 인덱스 분석

- 대사지표
 - ✓ 혈액 샘플은 8시간의 금식 후 아침에 연구 간호사가 채혈함.
 - ✓ WBC, RBC, Hb, Hct, platelet: sysmex Xn 9000 (Sysmex, Japan)
 - ✓ Insulin: e801 (Roche, USA)
 - ✓ Glucose, g-GTP, protein, albumin, AST, ALT, BUN, Creatinine, Total cholesterol, Triglyceride, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, HbA1c, hsCRP: Cobas c502 (Roche, Germany)
 - ✓ Cystatin C: Toshiba c8000 (Gentian, Norway)
 - ✓ 인슐린 저항성에 대한 검사는 HOMA-IR을 다음 식으로 계산함.

$$\text{HOMA-IR} = \left[\frac{\text{fasting insulin (mU/mL)} \times \text{fasting glucose (mg/dL)}}{405} \right]$$
- 소변 분석
 - ✓ 소변 분석 검사는 환자에게 소변 채취 멸균용기를 제공하여 중간뇨 채집함.
 - ✓ Routine urinalysis: UF-1000i (Sysmex, Japan) 및 Uriscna super plus (YD Diagnostics, Korea).
 - ✓ Urine microalbumin: TBA-c8000 (Wako, Japan)
 - ✓ Urine creatinine: Cobas c502 (Roche, Germany)
- 오메가 지방산 분석

- ✓ 오메가 지방산 분석은 항산화 처리된 Dired Blood Spot 카드에 전혈을 2-3방울 떨어뜨려 오메가 퀀트 아시아의 Gas Chromatography 방식으로 GC-2010 Plus (Shimadzu, Japan) 장비를 사용하여 분석함.
- ✓ HS-Omega-3 Index와 오메가-3, 오메가-6, 불포화, 포화, 트랜스 지방산의 구성 및 오메가-6/오메가-3, AA/EPA 2가지의 지방산 비율을 확인함. 또한 측정결과를 바탕으로 환자의 체내 오메가-6와 오메가-3 균형여부, AA/EPA를 통한 체내 염증여부 등을 종합적으로 판단함.
- 근감소증 Biomarker 분석
- ✓ 근감소증의 Biomarker인 adiponectin, myostatin, decorin, irisin, IL-15, apelin, parkin, ATG5을 분석하여 근감소증을 미리 확인할 수 있는지 여부를 확인

14) 피험자 설명문 및 동의서(scan)





2) 오메가 밸런스 식단의 연구 결과

(1) 오메가 밸런스 식단의 인체적용시험 II의 연구 결과

선행 연구를 바탕으로 오메가 6 및 오메가 3의 비율이 1:4로 설계된 그린그래스 육류와 오메가 밸런스가 1:6~ 1:12의 일반 육류만을 차별점으로 두고 나머지 반찬을 동일하게 구성한 시험군 도시락과 대조군 도시락을 만들어 두 군 간의 차이를 대상자가 모르도록 이중맹검으로 연구를 진행하는 디자인을 설립하여 3년차 과제를 시행함.

	Experimental group		Control group	p-value
	During		During	
Calorie, kcal/day	2237.90 ± 228.04	2103.53 ± 272.58		0.022
Carbohydrate, g/day	215.10 ± 28.97	195.97 ± 29.77		0.006
Protein, g/day	122.55 ± 13.03	120.46 ± 16.28		0.536
Fat, g/day	97.64 ± 9.91	89.15 ± 11.88		0.001
ω3FA, g/day	2.85 ± 0.32	1.69 ± 0.20		<0.001
ω6FA, g/day	11.97 ± 1.39	9.71 ± 1.57		<0.001
ω6FA/ω3FA ratio	4.22 ± 0.13	6.04 ± 0.37		<0.001

Table 5. 3차 년도 연구 대상자의 식이 섭취 분석

식품 섭취 조사는 충북대학교 식품영양학과 석사과정 영양사 3인이 파트타임으로 식품 섭취조사를 진행함. 시험군 대조군 모두 일주일마다 식단에 포함된 음식의 섭취량을 기록할 수 있는 식품 조사 기록지를 배부하여 매일 섭취량을 기록하도록 하였음. 식이구성상 일요일은 식품 재료를 주고 자율식사를 하는 양상으로 진행되어 6주 동안 8회(주중 6회, 주말 2회)에 대해 카카오톡 채널을 통해 각 연구 대상자로부터 하루 동안 섭취한 사진을 전송받아 식품 조사 기록지와 일치하였는지 확인함. 이 식품 조사 기록지를 바탕으로 실제 섭취량에 대해

한국영양학회에서 공인하는 식품 섭취조사 소프트웨어인 CAN-Pro 5.0 프로그램에 각 섭취량 및 식품을 대입하여 연구 대상자가 실제 섭취한 식품 섭취 분석을 진행함(Table 5.)

도시락 식이의 구성에 있어서 시험군 도시락은 대조군 도시락에 비해 칼로리는 230kcal 정도 높았으며 탄수화물은 20g, 지방은 8g 높았고 통계적으로도 유의미한 차이를 보였음. 오메가 3의 양은 시험군이 2.85g, 대조군이 1.69g 이었으며 오메가 6와 오메가 3의 비율은 시험군 도시락이 4.2:1, 대조군 도시락이 5.72:1의 비율로 이루어졌음을 최종 식품을 동결건조하였던 자료를 바탕으로 분석하였음. 분석의 객관성을 확보하기 위해 분석기관은 한국에스지에스(SGS)에 위탁하여 수분, 단백질, 지방, 지방산, 당류, 콜레스테롤, 열량, 나트륨에 대해 분석을 의뢰하였음.

CAN-Pro 5.0 분석과 실제 영양 분석과의 차이를 비교하기 위해 전체 식품에 대해 한국에스지에스에서 동결건조한 전체 시험군 도시락 및 대조군 도시락에 대해 분석하였고 실제로 그린그래스에서 받은 각 식품자료를 기반으로 전체 시험군 도시락 및 대조군 도시락에 대해 CAN-Pro 5.0 분석을 시행하여 두 군 간에 차이가 있는지 비교함(Table 6, Table 7). 두 군 간의 차이는 대조군의 나트륨을 제외하고는 통계적으로 유의미하지 않았다. 특히 열량과 다량영양소, 지방산에서는 실제 식품의 영양소 분석과 CAN-Pro 5.0간의 분석에 차이가 없음을 확인할 수 있었음. 이는 실제 CAN-Pro 5.0으로 측정된 분석 결과가 실제분석과 비교했을 때 믿을 만한 결과임을 반증하는 소견임.

	Calculated (CAN)			Analyzed			p-value
Energy (kcal/d)	2399.3	±	242.7	2322.4	±	258.2	0.5053
Carbohydrate (g/d)	217.3	±	60.6	211.7	±	70.4	0.7652
Protein (g/d)	137.4	±	20.3	126.6	±	20.5	0.0849
Fat (g/d)	108.7	±	40.2	107.7	±	43.6	0.8362
Sodium (mg/d)	3881.7	±	782.5	3877.8	±	1041.6	0.2802
Cholesterol (mg/d)	540.1	±	214.2	489.5	±	173.6	0.4763
Saturated FA (g/d)	45.4	±	20.1	39.2	±	17.5	0.2802
n-3 FA (g/d)	3.31	±	1.64	2.94	±	1.52	0.2802
n-6 FA (g/d)	13.92	±	7.99	12.33	±	5.03	0.9085
n-6/n-3	4.21	±	0.87	4.62	±	1.35	0.0508

Table 6. 전체 식단 평균에 대한 한국에스지에스 위탁 분석 값 및 CAN-Pro 5.0 분석 비교(시험군)

	Calculated (CAN)			Analyzed			p-value
Energy (kcal/d)	2355.8	±	252.0	2347.2	±	274.6	0.8362
Carbohydrate (g/d)	212.8	±	57.8	209.7	±	63.5	0.9451
Protein (g/d)	138.2	±	20.1	130.2	±	23.6	0.1753
Fat (g/d)	101.4	±	30.0	109.6	±	39.8	0.7304
Sodium (mg/d)	4003.3	±	745.3	3560.4	±	843.6	0.0291
Cholesterol (mg/d)	531.6	±	216.8	474.3	±	170.2	0.4213
Saturated FA (g/d)	46.2	±	19.2	42.8	±	17.6	0.6295
n-3 FA (g/d)	1.84	±	0.87	2.07	±	1.51	0.9085
n-6 FA (g/d)	10.60	±	4.59	11.80	±	3.72	0.1129
n-6/n-3	6.07	±	1.54	7.30	±	3.45	0.5053

Table 7. 전체 식단 평균에 대한 한국에스지에스 위탁 분석 값 및 CAN-Pro 5.0 분석 비교(대조군)

심혈관 대사 지표 분석에서 체지방률(BMI) 및 체중은 두 군 간의 차이가 발생하였으나 오메가 밸런스 도시락을 섭취한 시험군보다 대조군이 체지방률 및 체중이 더 감소하는 소견을 보였음. 단백질량과 체지방률에 있어서는 시험군이 대조군보다 더 증가하는 소견을 보였음. 그룹 간 변화는 없지만 시험군에서 체지방량(BFM), 내장지방지수(VFA)는 22.8kg에서 22.2kg, 111.8에서 107.7으로 도시락 식이 전후로 감소하는 소견을 보였으며 근감소증 지표로 사용되는 SMI 지수는 0.05kg/m² 증가하는 소견이 관찰됨.(Table 8.)

	ω-balanced Diet				Control (self) diet				Between group		
	Before	After	Difference	p-value ^a	Before	After	Difference	p-value ^a	p ^{group}	p ^{time}	p ^{interaction}
BMI, kg/m ²	25.3 ± 2.0	25.3 ± 2.0	-0.0 ± 0.4	0.587	26.1 ± 3.0	25.7 ± 3.1	-0.3 ± 0.5	<0.001	0.282	0.726	0.010
Weight, kg	65.9 ± 8.3	65.8 ± 8.5	-0.1 ± 1.1	0.577	66.8 ± 11.1	65.9 ± 11.2	-0.9 ± 1.3	<0.001	0.664	0.520	0.014
Protein, kg	8.46 ± 1.6	8.5 ± 1.6	0.1 ± 0.2	0.012	8.5 ± 1.6	8.5 ± 1.6	-0.0 ± 0.2	0.574	0.820	0.292	0.027
BFM, kg	22.8 ± 4.7	22.2 ± 4.7	-0.5 ± 1.2	0.013	23.6 ± 6.2	22.7 ± 6.3	-0.9 ± 1.3	<0.001	0.636	0.162	0.244
Mineral, kg	2.96 ± 0.5	2.97 ± 0.5	0.0 ± 0.1	0.046	2.96 ± 0.5	2.96 ± 0.5	-0.0 ± 0.1	0.883	0.883	0.054	0.227
SMM, kg	23.6 ± 4.8	23.8 ± 4.9	0.2 ± 0.5	0.005	23.6 ± 4.9	23.7 ± 5.0	0.0 ± 0.5	0.562	0.831	0.281	0.092
FFM, kg	43.1 ± 7.9	43.5 ± 8.0	0.4 ± 0.8	0.005	43.2 ± 8.1	43.3 ± 8.2	0.0 ± 0.8	0.920	0.835	0.217	0.044
SMI, kg/m ²	6.76 ± 0.9	6.80 ± 0.9	0.1 ± 0.1	0.037	6.83 ± 1.0	6.86 ± 1.0	0.0 ± 0.1	0.154	0.825	0.273	0.426
WHR	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.0	-0.0 ± 0.0	0.51	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.1	-0.0 ± 0.0	0.001	0.907	0.066	0.559
VFA, kg	111.8 ± 29.6	107.7 ± 29.4	-4.1 ± 7.9	0.003	115.3 ± 35.5	109.0 ± 36.5	-6.3 ± 8.0	<0.001	0.772	0.217	0.246

Table 8. 3차 년도 연구 대상자의 심혈관 대사 지표 분석

염증 지표의 분석에 있어서는 그룹 간 비교에서 유의미한 결과는 발견되지 않았음. 시험군내에서도 신장 지표와 관련된 BUN, creatinine이 증가한 소견을 보였으나 이 지표들은 근육량과도 관련이 있어 염증 지표에서 크게 유의미한 소견으로 해석하기에는 무리가 있음(Table 9).

	ω-balanced Diet				Control (self) diet				Between group		
	Before	After	Difference	p-value ^a	Before	After	Difference	p-value ^a	p ^{group}	p ^{time}	p ^{interaction}
WBC, /ml	5534 ± 1173	5305 ± 1244	-0.2 ± 0.8	0.085	5267 ± 1565	5154 ± 1422	-0.1 ± 1.2	0.547	0.552	0.340	0.612
Hs-CRP, mg/dL	1.07 ± 0.81	1.47 ± 2.53	0.4 ± 2.7	0.355	1.13 ± 1.14	1.30 ± 1.21	0.2 ± 0.8	0.230	0.990	0.680	0.590
Protein, g/dL	7.3 ± 0.3	7.4 ± 0.4	0.1 ± 0.3	0.196	7.1 ± 0.3	7.2 ± 0.3	0.1 ± 0.2	0.011	0.005	0.745	0.632
BUN, mg/dL	12.6 ± 2.8	14.2 ± 3.8	1.6 ± 3.3	0.006	12.8 ± 3.4	14.1 ± 4.2	1.3 ± 4.0	0.047	0.904	0.121	0.755
Creatinine, mg/dL	0.69 ± 0.13	0.75 ± 0.14	0.1 ± 0.1	<0.001	0.66 ± 0.1	0.74 ± 0.15	0.1 ± 0.1	<0.001	0.436	0.011	0.051
Cystatin C, mg/L	0.71 ± 0.10	0.73 ± 0.11	0.0 ± 0.1	0.064	0.68 ± 0.08	0.71 ± 0.98	0.0 ± 0.1	0.009	0.345	0.066	0.571
g-GTP, mg/L	25.6 ± 25.3	26.0 ± 20.1	0.4 ± 11.4	0.832	19.3 ± 14.9	20.3 ± 14.4	1.1 ± 7.9	0.411	0.200	0.326	0.771
ALT, IU/L	22.0 ± 18.1	20.0 ± 10.3	-1.2 ± 12.7	0.551	20.5 ± 16.6	20.1 ± 12.7	-0.4 ± 9.1	0.779	0.868	0.003	0.722
Albumin, g/dL	4.6 ± 0.2	4.7 ± 0.2	0.0 ± 0.2	0.190	4.6 ± 0.2	4.6 ± 0.2	0.0 ± 0.2	0.136	0.134	0.870	0.908
UACR, mg/g	13.4 ± 16.5	12.3 ± 22.0	-1.1 ± 24.0	0.779	7.8 ± 5.7	17.2 ± 53.4	9.4 ± 53.1	0.277	0.956	0.225	0.211

Table 9. 3차 년도 연구 대상자의 염증 지표 분석

근감소증과 관련된 myokine을 측정하는 Biomarker검사는 근감소증이 발생하기 전 분자생물학적 수준에서 근감소증이 유발될 수 있는 선행 요인을 알아보는데 의미가 있음. IL-15, Decorin, Irisin, Myostatin, Adiponectin은 대표적인 myokine으로 수축하는 근육에서 만들어져서 분비되며 다른 조직에 영향을 주어 에너지 생산 및 근육의 증가에 영향을 미치는 지표임. Decorin은 myostatin에 결합하여 근위축을 막는 효과를 갖는 myokine으로 수치가 증가할수록 근육량이 증가되는 지표로 사용되는 지표임.¹⁾ 그러나 이번 연구에서는 오히려 시험군 및 대조군에서 Decorin이 감소하는 소견을 보여 근감소증 예방에 영향을 미치지 못하는 것으로 관찰되었음. Irisin은 근육의 활성이 증가하고 백색 지방세포가 활성화되면 증가하여 에너지 활성을 높이고 근육량을 늘리는 지표로 사용됨.²⁾ 이번 연구에서도 식이 후 Irisin수치가 감소하는 것으로 관찰되어 근감소증 예방에 큰 도움이 되지 않는 것으로 관찰됨(Table 10).

1) KANZLEITER, Timo, et al. The myokine decorin is regulated by contraction and involved in muscle hypertrophy. Biochemical and biophysical research communications, 2014, 450.2: 1089-1094.

2) CHOI, Hae Yoon, et al. Implication of circulating irisin levels with brown adipose tissue and sarcopenia in humans. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2014, 99.8: 2778-2785.

	ω-balanced Diet				Control (self) diet				Between group		
	Before	After	Difference	p-value ¹	Before	After	Difference	p-value ¹	p ^{group}	p ^{time}	p ^{interaction}
IL-15, pg/mL	4.4 ± 0.6	4.4 ± 0.9	-0.0 ± 1.0	0.868	4.5 ± 1.0	4.5 ± 0.6	0.0 ± 1.3	0.982	0.222	0.332	0.816
Decorin, ng/mL	10.5 ± 3.8	7.9 ± 3.1	-2.6 ± 2.6	<0.001	8.4 ± 4.1	5.6 ± 3.3	-2.8 ± 2.3	<0.001	0.004	0.297	0.644
Irisin, ug/mL	8.6 ± 4.6	7.0 ± 5.8	-1.5 ± 2.9	0.003	8.1 ± 2.7	6.0 ± 1.7	-2.1 ± 2.3	<0.001	0.425	0.070	0.425
Myostatin, ng/mL	3.6 ± 1.1	3.8 ± 1.4	0.1 ± 0.8	0.234	3.6 ± 1.2	3.9 ± 1.2	0.3 ± 0.9	0.025	0.786	0.093	0.293
Adiponectin, ng/mL	10526.1 ± 7843.5	10451.3 ± 7366.6	-74.8 ± 3593.4	0.899	8476.2 ± 9070.4	3703.0 ± 5739.1	594.2 ± 3354.4	0.276	0.255	0.900	0.429

Table 10. 3차 년도 연구 대상자의 근감소증 Biomarker 섭취 분석

오메가 퀀트 에 위탁검사로 시행한 혈액 내 적혈구 세포막에서 측정된 omega-3 index는 [EPA+DHA/전체지방산의 양 x 100]으로 측정되는 값으로 염증반응과 지방대사 과정에 영향을 끼치는 지표임. 바람직하지 않은 수준인 4%에 비해 8%이상에서는 급성심근경색의 위험이 10-20배 감소하며 심혈관질환 위험이 3배 감소하는 것으로 기존 문헌들에 보고됨.³⁾ 이번 연구에서는 군간 비교에서는 차이가 없었으나 오메가 밸런스 식이를 한 시험군에서 감소한 폭이 대조군에 비해 감소폭이 적은 것으로 관찰되어 기대했던 효과를 보이지 않음. 또한 적혈구내 오메가 3 지방산양이 두 군 모두 시험 전보다 시험 후 감소한 양상을 보여 적혈구 오메가 지방산 분석 자료는 연구 전 기대했던 오메가 3 지방산 섭취에 의한 혈액 내 축적 효과를 반영하지 못하는 것으로 사료됨. 또한 오메가 6 및 오메가 3의 비율이 시험군과 대조군 모두에서 시험전보다 시험 후에 증가하는 양상을 보여 오메가 3에 비해 오메가 6의 비율이 증가된 것으로 보고됨. 또한 AA/EPA값은 세포단위의 염증 반응을 보는 지표로 알려져 있고 6이하면 좋은 지표로 알려져 있는데 이번 연구에서는 두 군 간 8이상이며 시험 후로 더 증가한 소견을 보여 오메가 밸런스에 대한 개선 효과가 관찰되지 않았음.

	ω-balanced Diet				Control (self) diet				Between group		
	Before	After	Difference	p-value ¹	Before	After	Difference	p-value ¹	p ^{group}	p ^{time}	p ^{interaction}
Omega-3 index, %	8.5 ± 1.2	8.1 ± 1.2	-0.5 ± 1.2	0.017	8.5 ± 1.1	7.9 ± 1.0	-0.6 ± 1.0	0.001	0.739	0.628	0.503
Omega-3 FA	10.8 ± 3.9	8.8 ± 1.4	-2.0 ± 4.0	0.004	10.1 ± 3.1	8.4 ± 1.3	-1.7 ± 2.8	0.001	0.258	0.009	0.670
Omega-6 FA	32.5 ± 2.2	33.0 ± 2.0	0.5 ± 1.8	0.077	32.6 ± 2.1	33.0 ± 2.2	0.3 ± 2.0	0.310	0.974	0.006	0.696
Omega-6/ Omega-3, %	3.3 ± 1.0	3.9 ± 0.8	0.5 ± 1.0	0.002	3.4 ± 0.9	4.0 ± 0.8	0.6 ± 0.7	<0.001	0.489	0.012	0.860
AA/EPA	8.6 ± 4.2	10.0 ± 4.3	1.4 ± 3.8	0.032	8.9 ± 4.0	10.9 ± 5.8	2.0 ± 6.0	0.045	0.522	0.190	0.601
Cis-MUS FA, %	16.5 ± 1.6	16.8 ± 1.3	0.3 ± 1.5	0.199	16.4 ± 1.5	16.8 ± 1.4	0.4 ± 1.3	0.079	0.917	0.045	0.886
Saturated FA, %	39.3 ± 2.0	40.4 ± 1.3	1.1 ± 2.2	0.004	39.9 ± 2.0	40.8 ± 1.5	1.0 ± 1.9	0.004	0.091	0.666	0.119
Trans FA, %	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.1 ± 0.2	0.014	0.8 ± 0.12	0.8 ± 0.13	0.0 ± 0.2	0.332	0.799	0.339	0.304

Table 11. 3차 년도 연구 대상자의 혈액 오메가 지방산 분석 자료

□ 위탁연구개발기관 : 단국대학교

1) 만성대사성질환 예방 HMR 제품의 품질 및 위생 상태 최적화

(1) 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR 형 메디푸드 육류제품의 품질 및 위생상태 최적화

① 개발 제품의 품질평가를 위한 묘사분석 패널 선정 및 양성

- 묘사분석 패널 양성 프로세스

- 개인 면담 → 1차 선정 → 선별 → 차이식별검사 → 2차 선정 → 용어 창출, scale 훈련 → 특성

3) HARRIS, William S.; VON SCHACKY, Clemens. The Omega-3 Index: a new risk factor for death from coronary heart disease?. Preventive medicine, 2004, 39.1: 212-220.

- 대조군은 동일부위의 시판육과 시판 유가제품을 사용하여 시험용 제품과 동일한 레시피와 제조 공정으로 제품을 생산함
- 육가공품 3종
- 조선대학교에서 제공받은 제품 레시피를 기준으로 육가공품 3종(소불고기 도시락, 공심채제 육볶음 도시락, 콜라비 함박스테이크 도시락) 제조
- 대조군은 동일 부위의 시판육을 사용하여 동일한 제조공정에 의해 제품을 생산함

유가공품 및 육가공품 3종 시험용 제품 제조

재료명	필요량	단위	재료명	필요량	단위
훈제소시	1500	g	참치(칸타리)	70	g
참치(칸타리)	1000	g	참치(칸타리)	1000	g
참치(칸타리)	500	g	참치(칸타리)	1500	g
참치(칸타리)	200	g	참치(칸타리)	200	g
참치(칸타리)	100	g	참치(칸타리)	100	g
참치(칸타리)	50	g	참치(칸타리)	50	g
참치(칸타리)	20	g	참치(칸타리)	20	g
참치(칸타리)	10	g	참치(칸타리)	10	g
참치(칸타리)	5	g	참치(칸타리)	5	g
참치(칸타리)	2	g	참치(칸타리)	2	g
참치(칸타리)	1	g	참치(칸타리)	1	g



<비프 샐러드 제조 과정>

재료명	필요량	단위	재료명	필요량	단위
참치(칸타리)	1500	g	참치(칸타리)	30	g
참치(칸타리)	50	g	참치(칸타리)	50	g
참치(칸타리)	10	g	참치(칸타리)	10	g
참치(칸타리)	5	g	참치(칸타리)	5	g
참치(칸타리)	2	g	참치(칸타리)	2	g
참치(칸타리)	1	g	참치(칸타리)	1	g



<치킨 샐러드 제조 과정>

재료명	필요량	단위	재료명	필요량	단위
참치(칸타리)	200	cc	참치(칸타리)	2	g
참치(칸타리)	80	g	참치(칸타리)	900	g
참치(칸타리)	10	g	참치(칸타리)	100	cc
참치(칸타리)	150	g	참치(칸타리)	40	g
참치(칸타리)	12	g	참치(칸타리)	40	g
참치(칸타리)	50	g	참치(칸타리)	50	g
참치(칸타리)	5	g	참치(칸타리)	5	g



<요거트 샐러드 제조 과정>

육가공품 3종 시험용 제품 제조

재료명	필요량	단위	재료명	필요량	단위
참치(칸타리)	1500	g	참치(칸타리)	30	g
참치(칸타리)	50	g	참치(칸타리)	50	g
참치(칸타리)	10	g	참치(칸타리)	10	g
참치(칸타리)	5	g	참치(칸타리)	5	g
참치(칸타리)	2	g	참치(칸타리)	2	g
참치(칸타리)	1	g	참치(칸타리)	1	g



<소불고기 도시락 제조과정>

재료명	필요량	단위	재료명	필요량	단위
참치(칸타리)	1500	g	참치(칸타리)	30	g
참치(칸타리)	50	g	참치(칸타리)	50	g
참치(칸타리)	10	g	참치(칸타리)	10	g
참치(칸타리)	5	g	참치(칸타리)	5	g
참치(칸타리)	2	g	참치(칸타리)	2	g
참치(칸타리)	1	g	참치(칸타리)	1	g



<제육볶음 도시락 제조과정>

재료명	필요량	단위	재료명	필요량	단위
참치(칸타리)	1500	g	참치(칸타리)	30	g
참치(칸타리)	50	g	참치(칸타리)	50	g
참치(칸타리)	10	g	참치(칸타리)	10	g
참치(칸타리)	5	g	참치(칸타리)	5	g
참치(칸타리)	2	g	참치(칸타리)	2	g
참치(칸타리)	1	g	참치(칸타리)	1	g



<함박스테이크 도시락 제조과정>

- ② 전문 패널 묘사분석
- 유가공품 및 육가공품 3종

- 유가공품 및 육가공품 3종(슈퍼푸드 비프 샐러드, 로즈마리 치킨 샐러드, 그릭요거트 샐러드)의 감각적 특성에 대한 강도 차이를 규명하기 위해서 50시간 이상 QDA와 Sensory Spectrum 방법에 의해 훈련받은 전문패널에 의해 묘사분석을 실시함
- 육가공품 2종은 총 12개 특성(향미 4개, 조직감 8개), 유가공품 1종은 총 11개 특성(외관 1개, 향미 6개, 조직감 4개)에 대하여 15점 척도를 사용하여 평가함
- 2반복 진행하여 anova 분석함
- 결과: 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 유가공품 및 육가공품 3종 중 슈퍼푸드 비프 샐러드의 경우 그린그래스 제품의 기름진 정도가 타사 제품에 비해 유의적으로 높게 나타났음. 로즈마리 치킨 샐러드의 경우 그린그래스 제품의 감칠맛과 육즙의 정도가 타사 제품에 비해 유의적으로 높게 나타났으며 타사 제품의 씹힘성과 기름진 정도가 그린그래스 제품에 비해 유의적으로 높게 나타났음. 그릭요거트의 경우 그린그래스 제품의 신향이 타사 제품에 비해 유의적으로 높게 나타났음
- 육가공품 3종
 - 육가공품 3종(소불고기 도시락, 공심채제육볶음 도시락, 콜라비 함박스테이크 도시락)에 대한 감각적 특성에 대한 강도 차이를 규명하기 위해서 50시간 이상 QDA와 Sensory Spectrum 방법에 의해 훈련받은 전문패널에 의해 묘사분석을 실시함
 - 총 10개 특성(향미 3개, 조직감 7개)에 대하여 15점 척도를 사용하여 평가함
 - 2반복 진행하여 anova 분석함
 - 결과: 그린그래스 제품과 타사 제품으로 제조한 육가공품 3종 중 소불고기 도시락의 경우 그린그래스 제품의 씹힘성이 타사 제품에 비해 유의적으로 높게 나타났고 공심채 제육볶음 도시락과 콜라비 함박스테이크 도시락의 경우 두 시료 사이 유의적인 차이를 보인 특성이 없음



<묘사분석 시료>

<슈퍼푸드 비프 샐러드 묘사분석 1>

다음의 시료를 맛보고 느껴지는 특성의 강도를 표준시료와 비교하여 평가하십시오. 2021. 09. 이름

구분	Attribute	Definition	Method	Reference	115	104
기	단맛	소시지를 주입할 때 소시지에 단맛이 있는 정도				
	짭	소시지를 주입할 때 소시지에 짭짤한 정도				
	고소함	소시지를 주입할 때 소시지에 고소함이 있는 정도				
	고지방	소시지를 주입할 때 소시지에 소시지지방이 있는 정도				
부	단단함 (firmness)	소시지를 잘라서 맛보는 느낌이 딱딱한 정도	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 딱딱한 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	촉촉	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 촉촉한 느낌	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 촉촉한 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	질퍽함 (chewiness)	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 질퍽한 느낌	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 질퍽한 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	씹힘성 (chewiness)	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 씹힘성이 있는 정도	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 씹힘성이 있는 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	부드러움 (softness)	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 부드러운 느낌	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 부드러운 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	바삭함 (crispiness)	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 바삭한 느낌	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 바삭한 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	부드러움 (softness)	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 부드러운 느낌	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 부드러운 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	부드러움 (softness)	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 부드러운 느낌	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 부드러운 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	부드러움 (softness)	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 부드러운 느낌	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 부드러운 정도에 비하여 비교하여 평가함			
	부드러움 (softness)	소시지를 잘라 맛볼 때 소시지에 부드러운 느낌	소시지를 잘라서 맛보는 느낌에 부드러운 정도에 비하여 비교하여 평가함			

<묘사분석 설문지>



<묘사분석 패널>

유가공품 및 육가공품 3종

육가공품 3종

	Sweetness	Saltiness	Savory taste	Meaty flavor
그린 그래스	0.7±0.4a (0.1)	4.3±2.0a (0.5)	4.6±1.4a (0.3)	10.2±1.5a (0.4)
타사	0.8±0.4a (0.1)	3.8±1.5a (0.4)	4.1±1.3a (0.3)	9.8±1.9a (0.5)

<슈퍼푸드 비프 샐러드 묘사분석 결과 - 향미>

	Hardness	Springiness	Chewiness	Cohesiveness	Juiciness	Fatty	Loose particles	Residual characteristics
그린 그래스	6.2±1.4a (0.4)	4.7±2.0a (0.6)	6.4±1.8a (0.6)	6.0±1.0a (0.3)	6.4±1.2a (0.3)	7.4±1.9a (0.4)	4.0±1.6a (0.4)	6.2±2.6a (0.8)
타사	6.8±1.2a (0.3)	6.0±2.0a (0.6)	6.6±2.0a (0.6)	6.3±1.0a (0.3)	6.9±1.5a (0.3)	6.9±1.4b (0.3)	3.8±1.2a (0.3)	6.4±1.6a (0.4)

<슈퍼푸드 비프 샐러드 묘사분석 결과 - 조직감>

	Sweetness	Saltiness	Savory taste	Meaty flavor
그린 그래스	0.8±0.5a (0.1)	3.3±1.3a (0.3)	4.9±1.4a (0.3)	8.6±2.5a (0.6)
타사	0.7±0.4a (0.1)	2.8±1.3a (0.3)	3.0±1.3b (0.3)	8.1±2.7a (0.7)

<로즈마리 치킨 샐러드 묘사분석 결과 - 향미>

	Hardness	Springiness	Chewiness	Cohesiveness	Juiciness	Fatty	Loose particles	Residual characteristics
그린 그래스	3.7±1.2a (0.3)	3.7±1.2a (0.3)	4.0±1.6b (0.4)	5.4±1.7a (0.4)	4.9±1.7a (0.4)	2.8±1.3b (0.3)	4.3±1.3a (0.3)	4.7±1.7a (0.4)
타사	4.4±1.2a (0.3)	4.4±1.2a (0.3)	5.5±1.7a (0.4)	5.7±1.6a (0.4)	3.5±1.8b (0.4)	2.9±1.4a (0.4)	4.3±1.3a (0.3)	4.8±1.5a (0.4)

<로즈마리 치킨 샐러드 묘사분석 결과 - 조직감>

	Appearance viscosity	sour aroma	milk aroma	sweet taste	sour taste	milk flavor	milk fat flavor
그린 그래스	10.7±4.0a (1.0)	7.2±1.4a (0.3)	6.5±3.0a (0.7)	0.8±0.4a (0.1)	1.4±0.6a (0.2)	7.0±2.6a (0.7)	6.8±2.8a (0.7)
타사	11.2±4.1a (1.0)	5.7±1.1b (0.3)	5.6±2.8a (0.7)	0.7±0.4a (0.1)	1.4±0.9a (0.2)	6.0±2.6a (0.6)	6.1±2.2a (0.5)

<그릭요거트 샐러드 묘사분석 결과 - 향, 향미>

	Viscosity	Softness	Coating	Stiffness
그린 그래스	8.6±2.5a (0.6)	7.6±2.8a (0.7)	5.6±2.2a (0.5)	7.8±1.9a (0.5)
타사	9.4±2.1a (0.5)	8.0±2.9a (0.7)	5.9±2.9a (0.7)	8.0±2.2a (0.5)

<그릭요거트 샐러드 묘사분석 결과 - 조직감>

	Saltiness	Savory taste	Meaty flavor
그린 그래스	4.4±1.6a (0.4)	3.4±1.3a (0.3)	8.2±1.3a (0.3)
타사	4.0±1.4a (0.3)	3.4±1.6a (0.4)	8.7±1.9a (0.5)

<소불고기 도시락 묘사분석 결과 - 향미>

	Hardness	Springiness	Chewiness	Cohesiveness	Juiciness	Fatty	Loose particles
그린 그래스	7.5±2.5a (0.6)	4.2±1.2a (0.3)	8.0±1.4a (0.3)	7.4±1.5a (0.4)	6.5±2.0a (0.5)	5.3±1.8a (0.4)	3.7±1.7a (0.4)
타사	6.8±2.5a (0.6)	3.7±1.0a (0.3)	6.7±1.4b (0.4)	6.9±1.5a (0.4)	7.8±2.2a (0.6)	6.1±1.3a (0.3)	3.8±1.5a (0.4)

<소불고기 도시락 묘사분석 결과 - 조직감>

	Saltiness	Savory taste	Meaty flavor
그린 그래스	5.7±1.9a (0.5)	4.0±2.1a (0.5)	6.8±1.0a (0.3)
타사	5.6±1.9a (0.5)	4.2±2.2a (0.6)	6.9±1.2a (0.3)

<공심채 제육볶음 도시락 묘사분석 결과 - 향미>

	Hardness	Springiness	Chewiness	Cohesiveness	Juiciness	Fatty	Loose particles
그린 그래스	7.8±1.7a (0.4)	5.1±2.1a (0.5)	6.8±2.4a (0.6)	5.9±1.5a (0.4)	7.4±2.0a (0.5)	5.0±1.4a (0.4)	3.8±1.4a (0.4)
타사	7.3±2.3a (0.6)	4.6±1.4a (0.3)	5.8±1.3a (0.3)	6.1±1.3a (0.3)	7.7±1.8a (0.5)	5.5±1.4a (0.4)	3.8±1.4a (0.4)

<공심채 제육볶음 도시락 묘사분석 결과 - 조직감>

	Saltiness	Savory taste	Meaty flavor
그린 그래스	4.0±1.3a (0.3)	3.8±1.9a (0.5)	9.8±1.3a (0.3)
타사	4.1±1.3a (0.3)	3.8±1.8a (0.4)	9.8±1.1a (0.3)

<콜라비 함박스테이크 도시락 묘사분석 결과 - 향미>

	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (mm)	Gumminess (N)	Chewiness (J)
그린 그래스	11919.13 a	-0.70 a	8.47 a	0.30 a	68.85 a	3594.67 a	2541.47 a
타사	9847.10 b	-1.05 a	7.61 a	0.28 a	65.19 a	2790.78 b	1828.93 b

<콜라비 함박스테이크 도시락 묘사분석 결과 - 조직감>

③ 소비자 기호도 조사

• 유가공품 및 육가공품 3종

- 유가공품 및 육가공품 3종(슈퍼푸드 비프 샐러드, 로즈마리 치킨 샐러드, 그릭요거트 샐러드)에 대한 소비자 기호도 조사는 샐러드를 자주 섭취하는 성인 남녀 70명을 대상으로 실시
- 평가는 오메가 밸런스 제품에 대한 정보를 알리지 않은 ‘Blind’ 와 사전에 정보를 제공한 ‘Informed’ 로 나눠서 진행함
- 제품의 전반적 품질에 대한 기호도는 9점 기호도 척도를 사용하였고 육가공품 2종은 맛(고기맛), 조직감(씹힘성, 육즙의 정도, 기름진 정도), 유가공품 1종은 맛(신맛, 단맛), 조직감(점성, 텁텁함) JAR (Just About right) 척도를 사용하여 penalty 분석하였으며 제품의 구매의사는 5점 척도로 평가함
- 결과 분석은 ANOVA 분석 후 5% 유의수준에서 LSD로 유의성 검증함
- 결과:

i) 소비자 평가 결과 중 슈퍼푸드 비프 샐러드의 경우 ‘Blind’ 에서는 두 제품 사이 유의적인 차이가 없었고 ‘Informed’ 의 경우 그린그래스 제품의 전반적 향미가 타사 제품에 비해 유의적으로 높게 나타났음. 로즈마리 치킨 샐러드의 경우 ‘Blind’ 에서는 그린그래스 제품의 전반적 향미와 구매의사가 타사 제품에 비해 유의적으로 높게 나타났고

‘Informed’에서는 그린그래스 제품의 전반적 기호도, 전반적 향미, 구매 의사가 타사 제품에 비해 유의적으로 높게 나타났음. 그릭요거트의 경우 ‘Blind’와 ‘Informed’ 모두 두 제품 사이에 유의적인 차이를 보인 특성이 없음

- ii) Penalty 분석은 제품의 전반적 품질 기호도와 제품의 감각 특성의 적합성을 평가하며 감각 특성이 최적화되어 있는지 여부에 대한 정보를 제공해주는 분석법으로 <슈퍼푸드 비프 샐러드의 penalty 분석 결과> ‘Blind’ 평가에서는 그린그래스 제품은 씹힘성이 강하고 기름진 정도가 약하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 제품 기호도에 유의미한 영향을 끼치는 특성이 없다는 의견이 도출되었음. ‘Informed’ 평가에서는 그린그래스 제품은 씹힘성과 기름진 정도가 강하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 씹힘성이 강하고 육즙의 정도가 약하다는 의견이 도출되었음. <로즈마리 치킨 샐러드의 penalty 분석 결과> ‘Blind’ 평가에서는 그린그래스 제품이 씹힘성이 강하고 기름진 정도와 육즙의 정도가 약하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 고기맛이 강하다는 의견이 도출되었음. ‘Informed’ 평가에서는 그린그래스 제품은 씹힘성이 강하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 씹힘성이 강하고 고기맛과 육즙의 정도가 약하다는 의견이 도출되었음. <그릭요거트 샐러드의 penalty 분석 결과> ‘Blind’ 평가에서는 그린그래스 제품은 신맛이 강하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 점도가 강하다는 의견이 도출되었음. ‘Informed’ 평가에서는 그린그래스 제품이 신맛이 강하고 단맛이 약하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 신맛이 강하고 단맛이 약하다는 의견이 도출되었음

☞ 이에 대한 특성을 조율하면 제품의 기호도 향상됨

- 육가공품 3종

- 육가공품 3종(소불고기 도시락, 공심채 제육볶음 도시락, 콜라비 함박스테이크 도시락)에 대한 소비자 기호도 조사는 도시락을 자주 섭취하는 성인 남녀 50명을 대상으로 실시
- 평가는 오메가 밸런스 제품에 대한 정보를 알리지 않은 ‘Blind’와 사전에 정보를 제공한 ‘Informed’로 나눠서 진행함
- 제품의 전반적 품질에 대한 기호도는 9점 기호도 척도를 사용하였고 소불고기, 제육볶음은 맛(짠맛, 고기맛), 조직감(씹힘성, 부드러운 정도, 기름진 정도), 함박스테이크는 맛(짠맛, 고기맛), 조직감(씹힘성, 씹었을 때 고기가 뭉쳐지는 정도, 기름진 정도)를 JAR (Just About right) 척도를 사용하여 penalty 분석하였으며 제품의 구매 의사는 5점 척도로 평가함
- 결과 분석은 ANOVA 분석 후 5% 유의수준에서 LSD로 유의성 검증함
- 결과:

- i) 소비자 기호도 조사 결과 소불고기 도시락의 ‘Blind’의 경우 타사 제품의 전반적 기호도, 전반적 향미, 전반적 조직감, 구매 의사가 그린그래스 제품보다 유의적으로 높게 나타났고, ‘Informed’의 경우 유의적인 차이를 보인 특성이 없음. 공심채 제육볶음 도시락과 콜라비 함박스테이크 도시락의 경우 ‘Blind’와 ‘Informed’ 모두 유의적인 차이를 보인 특성이 없음
- ii) Penalty 분석 결과, <소불고기 도시락의 penalty 분석 결과> ‘Blind’의 경우 그린그래스 제품은 고기맛과 고기의 부드러운 정도가 약하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 씹힘성이 강하고 고기맛, 고기의 부드러운 정도, 고기의 기름진 정도가 약하다는 의견이 도출되었음. ‘Informed’의 경우 그린그래스 제품은 고기맛과 고기의 기름진 정도가 약하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 씹힘성이 강하고 고기맛, 고기의 부드

러운 정도가 약하다는 의견이 도출되었음. <공심채 제육볶음 도시락의 penalty 분석 결과> ‘Blind’ 의 경우 그린그래스 제품은 씹힘성이 강하고 고기맛, 고기의 부드러운 정도, 고기의 기름진 정도가 약하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 제품의 기호도에 유의미한 영향을 끼치는 특성이 없다는 의견이 도출되었음. ‘Informed’ 의 경우 그린그래스 제품은 고기의 부드러운 정도가 약하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 제품의 기호도에 유의미한 영향을 끼치는 특성이 없다는 의견이 도출되었음. <콜라비 함박스테이크 도시락의 penalty 분석 결과> ‘Blind’ 의 경우 그린그래스 제품은 고기맛이 강하고 씹힘성과 짠맛이 약하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 씹힘성과 응집성이 강하고 고기맛과 짠맛이 약하다는 의견이 도출되었음. ‘Informed’ 의 경우 그린그래스 제품은 씹힘성이 강하다는 의견이 도출되었고, 타사 제품은 짠맛과 씹힘성이 강하다는 의견이 도출되었음

☞ 이에 대한 특성을 조율하면 제품의 기호도 향상됨



<소비자 기호도 조사>

유가공품 및 육가공품 함유 샐러드 3종					육가공품 도시락 3종				
	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention		Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention
그린그래스	6.5±1.6a (0.3)	6.5±1.7a (0.3)	6.4±1.4a (0.2)	3.7±0.9a (0.1)	그린그래스	4.3±1.5b (0.3)	4.7±1.5b (0.3)	4.4±1.5b (0.3)	2.3±0.9b (0.2)
타사	6.3±1.6a (0.3)	6.1±1.6a (0.3)	5.8±1.8a (0.3)	3.4±1.1a (0.2)	타사	5.6±1.5a (0.3)	5.8±1.4a (0.3)	5.4±1.4a (0.3)	3.0±1.2a (0.2)
<슈퍼푸드 비프 샐러드 기호도 조사 결과_ ‘Blind’ >					<소불고기 도시락 기호도 조사 결과_ ‘Blind’ >				
	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention		Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention
그린그래스	7.0±1.3a (0.2)	6.9±1.4a (0.2)	6.6±1.3a (0.2)	3.9±1.0a (0.2)	그린그래스	4.8±1.9a (0.4)	4.8±1.9a (0.4)	5.0±1.7a (0.3)	2.3±0.9a (0.2)
타사	6.3±1.6a (0.3)	5.9±1.6b (0.3)	6.2±1.6a (0.3)	3.5±0.9a (0.1)	타사	5.5±2.0a (0.4)	5.6±1.4a (0.3)	5.9±2.0a (0.4)	2.9±1.1a (0.2)
<슈퍼푸드 비프 샐러드 기호도 조사 결과_ ‘Informed’ >					<소불고기 도시락 기호도 조사 결과_ ‘Informed’ >				
	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention		Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention
그린그래스	5.1±2.0a (0.3)	6.0±1.8a (0.3)	4.5±2.0a (0.3)	2.8±1.2a (0.2)	그린그래스	5.4±0.3a (0.3)	5.5±0.3a (0.3)	5.4±0.3a (0.3)	3.2±0.2a (0.2)
타사	4.2±1.6a (0.3)	4.2±1.7b (0.3)	4.9±1.6a (0.3)	2.1±0.9b (0.2)	타사	6.0±1.1a (0.2)	6.0±1.4a (0.3)	5.7±1.5a (0.3)	3.5±1.0a (0.2)
<로즈마리 치킨 샐러드 기호도 조사 결과_ ‘Blind’ >					<공심채제육볶음 도시락 기호도 조사 결과_ ‘Blind’ >				
	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention		Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention
그린그래스	6.6±1.4a (0.2)	6.6±1.4a (0.2)	5.7±1.7a (0.3)	3.6±0.9a (0.2)	그린그래스	5.7±1.9a (0.4)	5.7±1.9a (0.4)	5.7±1.5a (0.3)	3.3±1.0a (0.2)
타사	5.5±1.7b (0.3)	4.9±1.8b (0.3)	5.8±1.8a (0.3)	3.1±1.2b (0.2)	타사	6.0±1.4a (0.3)	5.9±1.5a (0.3)	6.2±1.2a (0.2)	3.4±0.7a (0.1)
<로즈마리 치킨 샐러드 기호도 조사 결과_ ‘Informed’ >					<공심채제육볶음 도시락 기호도 조사 결과_ ‘Informed’ >				

	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention
그린그래스	5.4±1.7a (0.3)	5.6±1.8a (0.3)	5.7±1.5a (0.3)	3.1±1.1a (0.2)
타사	5.3±1.4a (0.2)	5.5±1.2a (0.2)	5.6±1.4a (0.2)	2.9±1.0a (0.2)

<그릭요거트 샐러드 기호도 조사 결과_ 'Blind' >

	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention
그린그래스	5.4±1.4a (0.2)	5.4±1.3a (0.2)	5.2±1.5a (0.3)	2.9±0.9a (0.2)
타사	5.1±1.4a (0.2)	5.1±1.3a (0.2)	5.5±1.4a (0.2)	2.9±0.9a (0.2)

<그릭요거트 샐러드 기호도 조사 결과_ 'Informed' >

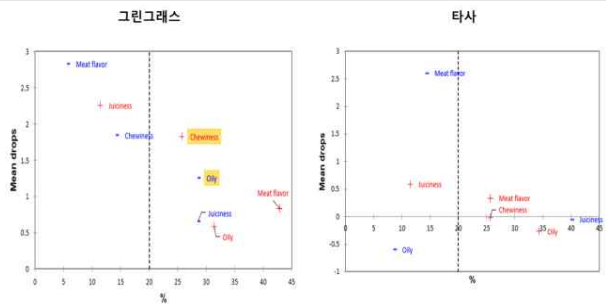
	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention
그린그래스	5.4±1.8a (0.4)	5.8±1.7a (0.3)	5.6±1.7a (0.3)	2.8±1.1a (0.2)
타사	5.6±1.8a (0.4)	5.9±1.8a (0.4)	5.8±1.8a (0.4)	3.0±1.3a (0.3)

<콜라비 함박스테이크 도시락 기호도 조사 결과_ 'Blind' >

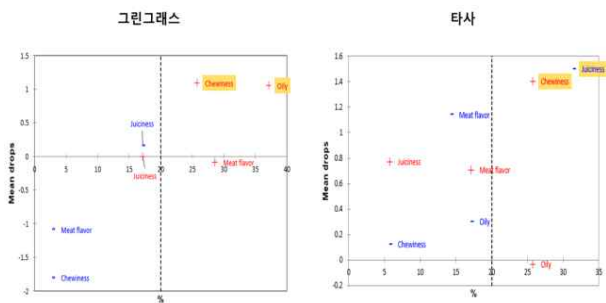
	Overall liking	Overall flavor	Overall texture	Purchase intention
그린그래스	6.5±1.4a (0.3)	6.3±1.5a (0.3)	5.7±1.5a (0.3)	3.2±0.8a (0.2)
타사	6.4±1.7a (0.3)	6.4±1.5a (0.3)	6.4±1.5a (0.3)	3.4±0.8a (0.2)

<콜라비 함박스테이크 도시락 기호도 조사 결과_ 'Informed' >

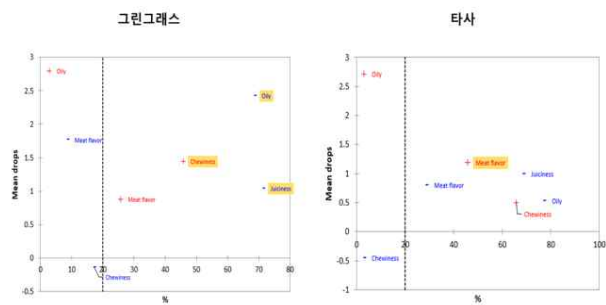
육가공품 및 육가공품 함유 샐러드 3종



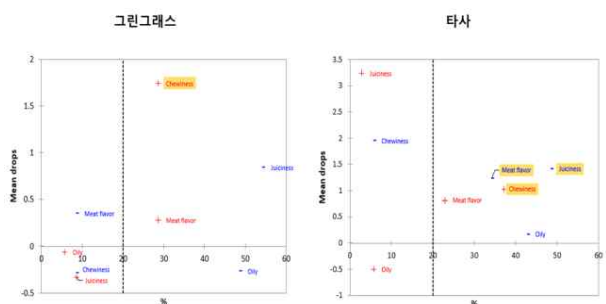
<슈퍼푸드 비프 샐러드의 Penalty 분석 결과_ 'Blind' >



<슈퍼푸드 비프 샐러드의 Penalty 분석 결과_ 'Informed' >

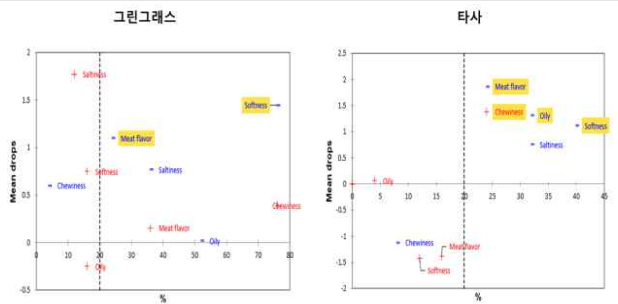


<로즈마리 치킨 샐러드의 Penalty 분석 결과_ 'Blind' >

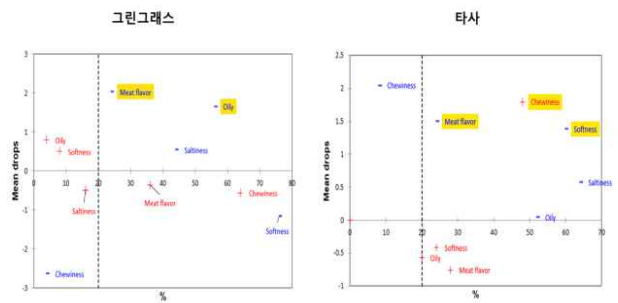


<로즈마리 치킨 샐러드의 Penalty 분석 결과_ 'Informed' >

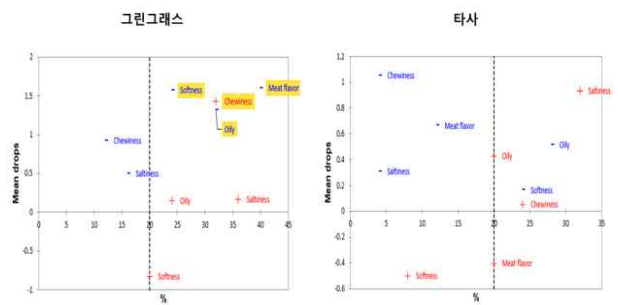
육가공품 도시락 3종



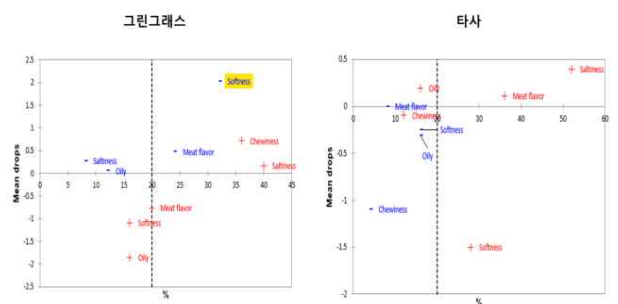
<소불고기 도시락의 Penalty 분석 결과_ 'Blind' >



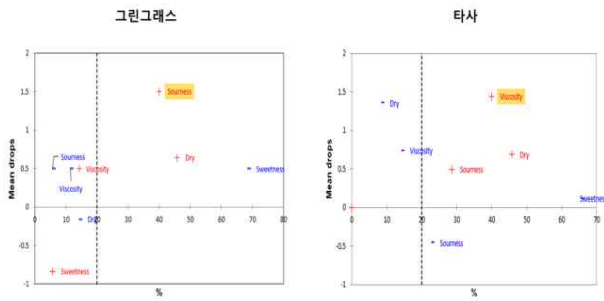
<소불고기 도시락의 Penalty 분석 결과_ 'Informed' >



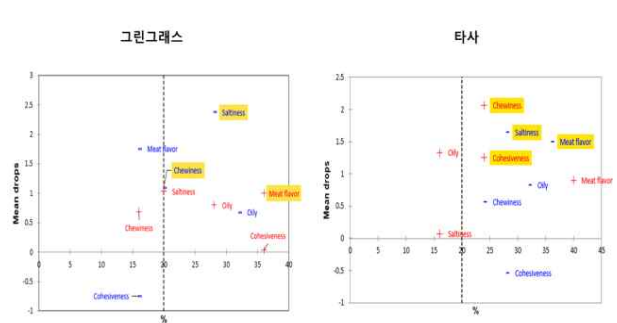
<공심채 제육볶음 도시락의 Penalty 분석 결과_ 'Blind' >



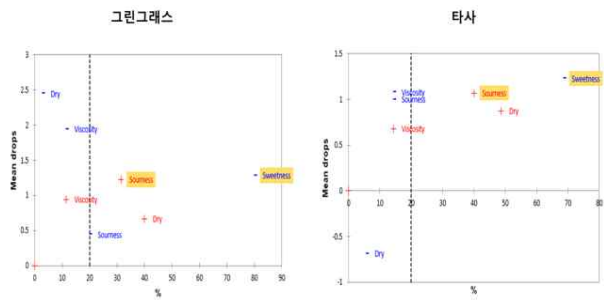
<공심채 제육볶음 도시락의 Penalty 분석 결과_ 'Informed' >



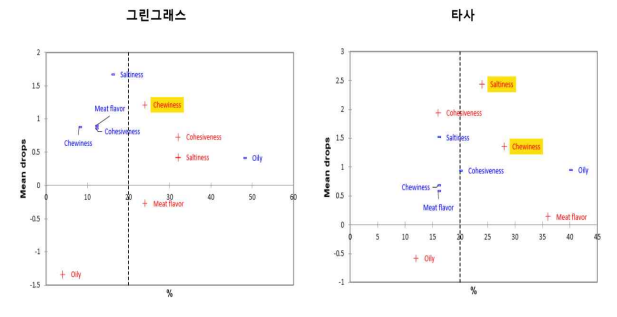
<그릭요거트 샐러드의 Penalty 분석 결과_ 'Blind' >



<콜라비 함박스테이크 샐러드의 Penalty 분석 결과_ 'Blind' >



<그릭요거트 샐러드의 Penalty 분석 결과_ 'Informed' >



<콜라비 함박스테이크 샐러드의 Penalty 분석 결과_ 'Informed' >

(3) 개발 제품에 대한 핵심 품질 지표 발굴 및 각 지표별 기준 규격 설정

① TPA 조직감 분석

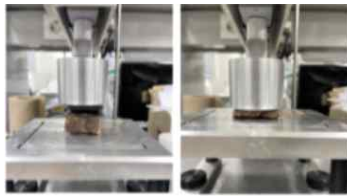
- 유가공품 및 육가공품 3종
- 유가공품 및 육가공품 3종 중 육가공품 2종(슈퍼푸드 비프 샐러드, 로즈마리 치킨 샐러드)에 대한 기기적 조직감 분석을 위해 실린더 형태로 된 probe를 사용해서 Texture profile analysis(TPA) 분석을 실시함
- 경도, 탄력성, 응집성, 부착성, 씹힘성 등의 매개변수를 도출하였고 평가 시료 당 6회 측정으로 평가 시료 당 총 30회 반복 후 anova 분석함
- 육가공품 3종
- 육가공품 3종 중 콜라비 함박스테이크 도시락에 대한 기기적 조직감 분석을 위해 실린더 형태로 된 probe를 사용해서 Texture profile analysis(TPA) 분석을 실시함
- 경도, 탄력성, 응집성, 부착성, 씹힘성 등의 매개변수를 도출하였고 평가 시료 당 6회 측정으로 평가 시료 당 총 15회 반복 후 anova 분석함

② TPA 분석의 상세 조건 및 결과

- 유가공품 및 육가공품 3종
- 결과: <슈퍼푸드 비프 샐러드 TPA 결과> 그린그래스 제품의 탄성, 응집성, 검성, 씹힘성이 타사 제품보다 유의적으로 높게 나타났고 <로즈마리 치킨 샐러드 TPA 결과> 그린그래스 제품의 탄성, 응집성, 탄력성, 검성, 씹힘성이 타사 제품보다 유의적으로 높게 나타났음
- 육가공품 3종
- 결과: <콜라비 함박스테이크 도시락 TPA 결과> 콜라비 함박스테이크 도시락의 경우 그린그래스 제품의 경도, 검성, 씹힘성이 타사 제품보다 유의적으로 높게 나타났음

유가공품 및 육가공품 3종

육가공품 3종



<유가공품 TPA 분석의 상세 조건>

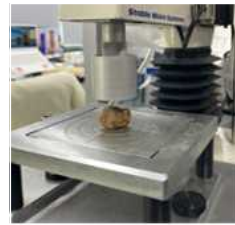
Caption	Value
Sample size	15mm*15mm*15mm
Probe	25mm-diameter probe
Pre-Test Speed	3.0mm/sec
Test Speed	1.0mm/sec
Post-Test Speed	3.0mm/sec
Strain	80%

	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (mm)	Gumminess (N)	Chewiness (J)
그린 그래스	56186.416 a	-3.730 a	18.360 a	0.431 a	66.708 a	15355.184 a	6658.613 a
타사	29649.822 a	-5.565 a	12.994 b	0.846 b	62.957 a	10684.822 b	6680.002 b

<슈퍼푸드 비프 샐러드 TPA 결과>

	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (mm)	Gumminess (N)	Chewiness (J)
그린 그래스	46682.211 a	-7.450 a	21.178 a	0.508 a	68.788 a	23879.010 a	14157.732 a
타사	29362.919 b	-2.170 a	15.956 b	0.377 b	61.722 b	11133.373 b	6787.788 b

<로즈마리 치킨 샐러드 TPA 결과>



<콜라비 함박스테이크 TPA 분석의 상세 조건>

Caption	Value
Sample size	10mm*10mm*10mm
Probe	Cylinder probe
Pre-Test Speed	1.0mm/sec
Test Speed	2.0mm/sec
Post-Test Speed	10.0mm/sec
Strain	70%

	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (J)	Resilience	Cohesion	Springiness (mm)	Gumminess (N)	Chewiness (J)
그린 그래스	11919.13 a	-0.70 a	8.47 a	0.30 a	68.85 a	3594.67 a	2541.47 a
타사	9847.10 b	-1.05 a	7.61 a	0.28 a	65.19 a	2790.78 b	1828.93 b

<콜라비 함박스테이크 도시락 TPA 결과>

③ 레올로지 정상유동 분석 및 결과

- 유가공품 및 육가공품 3종

- 유가공품 및 육가공품 3종 중 그릭요거트 샐러드의 정상 유동을 측정하기 위해 선행 연구를 참고하여 도출한 조건을 바탕으로 5회 반복하여 실시함
- 그릭요거트 샐러드의 레올로지 정상유동 분석 결과 두 제품 사이 유의적인 차이를 보이는 특성은 없음



Caption	Value
온도	15°C
측정 방법	Plate-plate system 직경 : 4cm, 간격 : 1mm Power law 모델식 Casson 모델식
시료량	1g
전단속도	1.0-100 sec-1

<레올로지 정상 유동 분석 상세 조건>

	Flow behavior index, n	Consistency Index, K (KPa · Sn)	Apparent Viscosity, na (Pa · s)	R ²
그린그래스	-0.37±0.26 a	3.21±0.64 a	3.53±0.38 a	0.99
타사	-0.20±0.09 a	3.17±0.19 a	3.95±0.41 a	0.98

<그릭요거트 샐러드 레올로지 정상 유동 분석 결과>

④ 위생 상태 분석

- 유가공품 및 육가공품 3종

- 유가공품 및 육가공품 3종의 식품공전법에 의거한 위생 상태 분석을 위해 유가공품 2종에 대해서는 세균수, 대장균, 대장균군, 황색포도상구균, 살모넬라, 장염비브리오, 바실루스세레우스, 클로스트리디움퍼프린젠스를 분석하고, 유가공품 1종에 대해서는 대장균, 황색포도상구균, 살모넬라, 리스테리아모노사이토제네스를 분석함

- 육가공품 3종

- 육가공품 3종의 식품공전법에 의거한 위생 상태 분석을 위해 세균수, 대장균, 대장균군, 황색포도상구균, 살모넬라, 장염비브리오, 바실루스세레우스, 클로스트리디움 퍼프린젠스, 리스테리아모노사이토제네스를 분석함

구분	육가공품 및 육가공품 3종					
	슈퍼푸드 비프 샐러드		로즈마리 치킨 샐러드		그릭요거트 샐러드	
	자사	타사	자사	타사	자사	타사
세균수(cfu/g)	580000, 500000, 70000, 5700000, 500000	1400000, 1500000, 1700000, 1500000, 2000000	1300000, 1100000, 1200000, 1200000, 1100000	1700000, 1600000, 1400000, 2500000, 1900000	-	-
대장균(cfu/g)	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0
대장균군(cfu/g)	3000, 2700, 2600, 2700, 3100	44000, 54000, 46000, 40000, 46000	44000, 38000, 42000, 37000, 44000	39000, 18000, 34000, 24000, 36000	-	-
황색포도상구균(cfu/g)	0	0	0	0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0
살모넬라	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성
장염비브리오(cfu/g)	0	0	0	0	-	-
바실루스세레우스(cfu/g)	0	0	0	0	-	-
클로스트리디움 퍼프린젠스(cfu/g)	0	0	0	0	-	-
리스테리아모노사이토제네스	-	-	-	-	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성

구분	육가공품 3종					
	소불고기 도시락		공심채제육볶음 도시락		콜라비함박스테이크 도시락	
	자사	타사	자사	타사	자사	타사
세균수(cfu/g)	83000000, 0, 4000000, 0, 8600000, 0, 4900000, 0, 9500000, 0	10000000, 0, 5200000, 0, 7300000, 0, 7300000, 0, 9300000, 0	3500, 37000, 15000, 6900, 2500000, 0	420, 550000, 100000, 0, 8000, 37000	11000000, 0, 1300000, 0, 3300000, 0, 7600000, 0, 2600000, 0	140000, 3400000, 4800000, 0, 2000000, 0, 1100000, 0
대장균(cfu/g)	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0
대장균군(cfu/g)	55, 2200, 15, 26000, 270	10, 24000, 4200, 2700, 390	0, 0, 0, 0, 0	0, 23000, 0, 0, 0	220000, 5100, 23000, 30000, 2100	5800, 30000, 77, 550, 150000
황색포도상구균(cfu/g)	0	0	0	0	0	0
살모넬라	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성	음성, 음성, 음성, 음성, 음성
장염비브리오(cfu/g)	0	0	0	0	0	0

바실루스세레우스(cfu/g)	0	0	0	0	0	0
클로스트리디움퍼프린젠스(cfu/g)	0	0	0	0	0	0
리스테리아모노사이토제네스	음성	음성	음성	음성	음성	음성

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

○ 오메가밸런스 축산물을 활용한 HMR형 메디푸드 사업 모델 확립

- 만성 대사성질환의 지속적 관리를 위해 일상 생활에서 간편하게 섭취할 수 있는 HMR제품을 배송하는 ‘메디푸드 홈케어 정기구독 서비스’ 마케팅 전략 수립

○ 업무협약 체결을 통한 사업의 신성장 동력 발굴

- ‘죽이야기’와 메디푸드 공동사업 업무협약 체결을 통해 오메가 밸런스 식품과 건강한 죽 문화 확산에 시너지 효과 기대
- ‘(주)팔고당’과 메디푸드 사업 업무 협약을 통해 오메가 밸런스 빵 개발 및 공동 특허출원 진행
- ‘EDGC글로벌’과 메디푸드 사업 업무협약 체결을 통한 유전체 분석 서비스를 활용하여 개인 맞춤형 건강식품으로서 오메가 밸런스 제품 제공

○ 오메가 밸런스 축산물의 지방산 분석 모니터링을 통한 제품 표준화

- 한우, 돈육, 달걀, 유제품의 지방산 분석 및 오메가-3 지방산 대 오메가-6 지방산의 1:4 비율 최적화



<메디푸드 홈케어 정기구독>



<팔고당과 MOU>



<죽이야기-그린그래스 MOU>



<EDGC글로벌-그린그래스 MOU>

(2) 정량적 연구개발성과

[사업화 지표]

○ 제품화 19건

- 양념육 3종 : 간장소불고기, 고추장양념불고기, 돈매콤불고기
- 분쇄가공육제품 2종 : 미틴 오메가3치즈떡갈비, 미틴 유당오메가3치즈떡갈비
- 조림류 2종 : 블랙앵거스장조림, 돼지장조림
- 포장육 1종 : 선서인더가든블랙앵거스참스테이크
- 소시지 1종 : 오메가밸런스 치즈소시지
- 즉석조리식품 6종 : 식탁위의사 소고기무국, 식탁위의사 소고기미역국, 식탁위의사 소고기야채죽, 식탁위의사 소고기죽, 식탁위의사 우유버터죽, 식탁위의사 우유버터야채죽
- 농후발효유 3종 : 오메가밸런스 요거트, 리얼1:4딸기요거트, 리얼1:4플레인요거트
- 자연치즈 1종 : 구워먹는치즈

○ 매출액 303백만원

- 제품화 매출액: 303,153,790원

- 특허 출원 3건
 - 떡갈비 1건, 타락죽(우유죽) 1건, 소고기육개장 1건
- 기술 이전 2건
 - 떡갈비 1건, 소고기육개장 1건
- 고용창출 12명
 - 연구인력 12명
- 시제품 개발 12명
 - 연구인력 12명
- 홍보활동 22건
 - 언론 홍보 20건
 - 전시 홍보 2건

[연구 기반 지표]

- SCI급 논문 출판 4건
 - 전임상 실험 2건, 임상시험 1건, 역학연구 1건
- 비SCI급 논문 출판 1건
 - 제품개발 1건
- 학술발표 28건
 - 2019 KFN International Symposium and Annual Meeting 2건
 - 2020 KFN International Symposium and Annual Meeting 5건
 - 2021 KFN International Symposium and Annual Meeting 10건
 - 2020 한국지역사회생활과학회 추계학술대회 5건
 - 2021 한국지역사회생활과학회 춘계학술대회 4건
 - 2021 한국지역사회생활과학회 추계학술대회 2건
- 인력양성 1건
 - 석사 3명
- 포상 및 수상 5건
 - 국제학술대회수상 4건, 우수학술논문 수상 1건

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/ 비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	빨간 배추 분말을 첨가한 가정간편식(HMR) 돈육 떡갈비의 냉장저장 중 품질변화	한국지역사회생활과학회지	이재준 김인숙 박시훈 박은미	31(3)	대한민국	DBpia	비SCI	2020.08.30	1229-8565	1협동 100%
2	Increased omega-3 fatty acid intake is inversely associated with sarcopenic obesity in women but not in men, based on the 2014-2018 Korean National Health and Nutrition Examination Survey	Journal of clinical medicine	양우정 이재우 김용환 이종훈 강희택	9(12)	대한민국	Journal of clinical medicine	SCI	2020.11.27	2077-0383	3협동 100%
3	Beneficial Effects of a Specially Designed Home Meal Replacement on Cardiometabolic Parameters in Individuals with Obesity: Preliminary Results of a Randomized Controlled Clinical Trial	NUTRIENTS	이재우	13(7)	대한민국	MDPI	SCI	2021.06.24		3협동 100%
4	Partial Replacement of Dietary Fat with Polyunsaturated Fatty Acids Attenuates the	International Journal of Environment	Hee-Kyoung Son Huo Xiang	18(20)	대한민국	MDPI	SCI	2021.10.19		2협동 100%

	Lipopolysaccharide-Induced Hepatic Inflammation in Sprague-Dawley Rats Fed a High-Fat Diet	al Research and Public Health								
5	Partial Replacement of Dietary Fat with Krill Oil or Coconut Oil Alleviates Dyslipidemia by Partly Modulating Lipid Metabolism in Lipopolysaccharide-Injected Rats on a High-Fat Diet	International Journal of Environmental Research and Public Health	Hee-Kyoung Son Bok-Hee Kim	19(2)	대한민국	MDPI	SCI	2022.01.12	1660-4601	2월동 100%

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭(발표제목)	발표자	발표 일시	장소	국명
1	2019 KFN International Symposium and Annual Meeting (Effect of red chinese powder on the quality characteristics and oxidative stability of pork tteokgalbi)	Eun-Mi Park, Jae Joon Lee	2019.10.23	제주국제컨벤션 센터	국내
2	2019 KFN International Symposium and Annual Meeting (Antioxidant activity and storage stability of beef tteokgalbi added with lemon balm(Melissa officinalis L.) extract)	Da-Mi Park, Jae Joon Lee	2019.10.23	제주국제컨벤션 센터	국내
3	2020 KFN International Symposium and Annual Meeting (Antioxidant Activity and Storage Stability of Beef Tteokgalbi Added with Herbal Koji Salt)	Yesol Kim, Dami Park, Jae-Joon Lee	2020.10.22	ICC JEJU, Jeju, Korea	국내
4	포스트코로나시대의 농촌지역사회 활성화 심포지엄 (허브누룩소금을 첨가한 가정간편식 돈육 맥적의 품질특성 및 항산화효과)	박연진, 이재준	2020.10.30	농촌진흥청 외국인훈련센터 2층 회의실/온라인	국내
5	2020 KFN International Symposium and Annual Meeting (Krill Oil Supplementation Partially Prevents Cardiovascular Disease Risk Factors and Systemic Inflammation in Lipopolysaccharide Induced Sprague Da)	Hee Kyoung Son 외	2020.10.23	ICC JEJU, Jeju, Korea	국내
6	2020 KFN International Symposium and Annual Meeting (Perilla Oil Consumption Prevents Systemic Inflammation and Cardiovascular Risk Factors in Genetically Obese Mice)	SeoHyun Park 외	2020.10.23	ICC JEJU, Jeju, Korea	국내
7	2020 KFN International Symposium and Annual Meeting (Consumption of Perilla Oil Prevents Lipopolysaccharide Inducible Inflammation in Dietary Induced Obese Male Sprague Dawley Rats)	Xiang Huo 외	2020.10.23	ICC JEJU, Jeju, Korea	국내
8	2020 KFN International Symposium and Annual Meeting (Partial Dietary Replacement of Polyunsaturated Fatty Acids Containing Beef Tallow with High Fat Diet in dbdb Mice Attenuates Cardiovascular Disease)	JiSu Lee 외	2020.10.23	ICC JEJU, Jeju, Korea	국내
9	2020 한국지역사회생활과학회 추계학술대회 (Krill Oil Consumption Attenuates Cardiovascular Disease Expectancy and Inflammatory Response in Rodents)	Hee Kyoung Son 외	2020.10.30	온라인	국내
10	2020 한국지역사회생활과학회 추계학술대회 (Dietary Perilla Oil Consumption Prevents Hyperlipidemia and Cardiovascular Risk Factors in obob Mice)	SeoHyun Park 외	2020.10.30	온라인	국내
11	2020 한국지역사회생활과학회 추계학술대회 (Perilla Oil Consumption Attenuates Endotoxin Inducible Inflammation in Rodents)	Xiang Huo 외	2020.10.30	온라인	국내
12	2020 한국지역사회생활과학회 추계학술대회 (High-Fat Replacement by Beef Tallow Partially Prevents Cardiovascular Disease Risk Factors in db/db Mice)	JiSu Lee 외	2020.10.30	온라인	국내
13	한국지역사회생활과학회 2021년 춘계학술대회 (오메가-3 지방산이 풍부한 들기름으로 대체된 식이를 섭취한 LPS 유도된 ob/ob 마우스에서의 염증 반응 억제 및 심혈관계 질환 예방)	박서현, 하정현	2021.06.04	쌍방향 온라인 ZOOM	국내
14	한국지역사회생활과학회 2021년 춘계학술대회 (n-3 PUFA 또는 MCFA가 풍부한 오일의 섭취가 흰쥐의 혈중 지질과 지질 축적에 미치는 영향)	손희경, 하정현	2021.06.04	쌍방향 온라인 ZOOM	국내
15	한국지역사회생활과학회 2021년 춘계학술대회 (우지 대체 고지방식을 섭취한 당뇨병 쥐에서 염증 및 소포체 스트레스 억제 효과)	이지수, 정선윤, 하정현	2021.06.04	쌍방향 온라인 ZOOM	국내
16	한국지역사회생활과학회 2021년 춘계학술대회 (Lipopolysaccharide 투여된 비만 수컷 Sprague-Dawley 랫드에서의 들기름 섭취의 항염증 효과)	곽상, 하정현	2021.06.04	쌍방향 온라인 ZOOM	국내
17	한국식품영양과학회 (Hepatic Inflammation and Endoplasmic Reticulum Stress Are Attenuated by Supplementation with Omega-3 Enhanced Beef Tallow in db/db Mice)	이지수, 장현수, 정경복, 이재준, 하정현	2021.10.29	부산 벅스코 (BEXCO)	국외
18	한국식품영양과학회 (Replacement of dietary high-fat with krill or coconut oil attenuates lipid accumulation in the blood and white adipose tissue)	이지수, 손희경, 박서현, 정윤화, 하정현	2021.10.29	부산 벅스코 (BEXCO)	국외
19	한국식품영양과학회 (PUFAs Attenuate Blood Lipids and LPS-Inducible Inflammation and ER stress in Adipocyte Tissue in ob/ob Mice)	박서현, 정가상, 이지혜, 이재준,	2021.10.29	부산 벅스코 (BEXCO)	국외

		하정현			
20	한국식품영양과학회 (Krill and Coconut Oil Attenuates Inflammation and ER Stress in Murine Adipocytes)	임형재, 정기훈, 김지우, 김인용, 하정현, 김미숙, 이영승, 정윤화	2021.10.29	부산 벅스코 (BEXCO)	국외
21	한국식품영양과학회 (Partial replacement of high-fat with n-3 enhanced beef tallow attenuates cardiovascular risks and endoplasmic reticulum stress in db/db mice)	이지수, 하정현	2021.10.15	Seoul Dragon City Hotel, Grand Ballroom (5F)	국외
22	한국식품영양과학회 (Partial replacement of saturated fatty acids with Perilla oil attenuates inflammatory responses and cardiovascular risks in LPS-induced ob/ob mice)	박서현, 하정현	2021.10.15	Seoul Dragon City Hotel, Grand Ballroom (5F)	국외
23	한국지역사회생활과학회 (오메가-3 불포화지방산이 포함된 우지 섭취가 db/db 마우스의 지질대사 및 소포체 스트레스 반응에 미치는 영향)	이지수, 하정현	2021.11.11	국립농업과학원 농식품자원부 푸드토리움(1층)	국내
24	한국지역사회생활과학회 (LPS로 유도된 ob/ob 마우스에서 지질 수준 및 염증 반응에 대한 들기름과 옥수수 기름 대체 비교)	박서현, 하정현	2021.11.11	국립농업과학원 농식품자원부 푸드토리움(1층)	국내
25	한국식품영양과학회 (Sensory profiles and hedonic perception of chicken salad made using meat balanced ratio of 1:4 between omega-3 and omega-6 under blind and informed co)	Gyeonghye Yoon 외	2021.10.29	부산 벅스코 (BEXCO)	국외
26	한국식품영양과학회 (Quality Characteristics and Antioxidant Effect of Watermelon Radish Tteokgalbi Produced Using Omega-balaced Pork)	Yesol Kim, Eun-Mi Park, Jae-Joon Lee	2021.10.28	부산 벅스코 (BEXCO)	국외
27	한국식품영양과학회 (Sensory Characteristics and Consumer Acceptability of Spicy Beef Soup (Yukgaejang) produced using Omega-Balanced Beef)	Ji-Yoon Jun 외 9명	2021.10.22	제주국제컨벤션 센터	국내
28	한국식품영양과학회 (Sensory characteristics of tteokgalbi produced using meat balanced ratio of 1:4 between omega-3 and omega-6)	Sanghyeok Le 외 9명	2021.10.22	제주국제컨벤션 센터	국내

기술 요약 정보

- 해당사항 없음

보고서 원문

- 해당사항 없음

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

- 해당사항 없음

[기술적 성과]

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

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	떡갈비의 제조 방법 및 이로 부터 제조된 떡갈비 {METHOD FOR MANUFACTURING DDUCKGALBI AND DDUCKGALBI MANUFACTURED BY THE SAME}	대한민국	박은미 박시훈 이재준	2020.11.20	출원 제 10-2020- 0156663 호						
2	타락죽을 포함하는 요거트의 제조방법 {Method for manufacturing yogurt containing rice milk}	대한민국	박은미 박시훈 이재준	2021.01.19	출원 제 10-2022- 00077303 호						
3	가정간편식 소고기 육개장과 그 제조방법	대한민국	박은미 박시훈 이재준 이영승		특허출원 중						

○ 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	√									
2	√									

저작권(소프트웨어, 서적 등)

- 해당사항 없음

신기술 지정

- 해당사항 없음

기술 및 제품 인증

- 해당사항 없음

표준화

- 해당사항 없음

[경제적 성과]

시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	식탁위의사 고추장삼겹살	2020.08.28. (출시제품: 고추장양념불고기)	(주)미트뱅크			9개월		
2	식탁위의사 간장소불고기	2020.08.27 (출시제품: 간장소불고기)	(주)미트뱅크			9개월		
3	식탁위의사 간장돈불고기	2020.09.01 (출시제품: 돈매콤불고기)	(주)미트뱅크			10개월		

기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	통상실시권	떡갈비의 제조 방법 및 이로부터 제조된 떡갈비	그린그래스	2022.1.24	조선대공급액 2,970,000 원 단국대공급액: 300,000 원	

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

사업화 투자실적

- 해당사항 없음

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	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	식탁 위 의사 우유버터죽	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	(주) 엘디에스 코리아	5,927	0	2020~2021	2년

2	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	간장소불고기	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	(주)미트 뱅크	631	0	2019-2021	3년
3	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	고추장양념불 고기	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	(주)미트 뱅크	437	0	2019-2021	3년
4	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	구워먹는 치즈	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	농림회사 법인 그린그래 스 (주)	73,610	0	2019~	
5	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	돈매콤불고기	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	(주)미트 뱅크	487	0	2019-2021	3년
6	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	돼지장조림	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	농업회사 법인 송산 주식회사	1,047	0	2020-2021	2년
7	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	리얼 1대4 딸기 요거트	연구개발목표에 해당하는 HMR형 메디푸드 출시	행복드림 영농조합 법인	20,722	0	2020	1년
8	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	리얼 1대4 플레인 요거트	연구개발목표에 해당하는 HMR형 메디푸드 출시	행복드림 영농조합 법인	13,780	0	2020	1년
9	자기실시, 기술이전	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화- 기술이전-공정 개선-상품화	국내	미턴, 오메가3치즈 떡갈비	연구개발목표에 해당하는 HMR형 메디푸드 출시	반햇소영 농조합법 인	2,095	0	2019-2020	2년
10	자기실시, 기술이전	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화- 기술이전-공정 개선-상품화	국내	미턴, 유당 오메가 3 치즈떡갈비	연구개발목표에 해당하는 HMR형 메디푸드 출시	반햇소영 농조합법 인	1,581	0	2019-2020	2년
11	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	블랙앵거스 장조림	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	농업회사 법인 송산 주식회사	1,381	0	2020-2021	2년
12	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	선서인더가든 블랙앵거스 잡스테인크	연구개발목표에 해당하는 HMR형 메디푸드 출시	(주)미트 뱅크	38,793	0	2020-2021	2년
13	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화 기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	식탁 위 의사 소고기야채죽	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	(주) 엠디에스 코리아	7,341	0	2020-2021	2년
14	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	식탁 위 의사 소고기죽	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	(주) 엠디에스 코리아	4,322	0	2020-2021	2년
15	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	식탁 위 의사 우유버터야채 죽	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	(주) 엠디에스 코리아	5,977	0	2020-2021	2년
16	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	식탁위의사 소고기무국	연구개발목표에 해당하는 HMR형 메디푸드 출시	(주) 엠디에스 코리아	5,431	0	2019-2021	3년
17	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기 존업체-상품화	국내	식탁위의사 소고기미역국	연구개발목표에 해당하는 HMR형 메디푸드 출시	(주) 엠디에스 코리아	8,806	0	2019-2021	3년

18	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기존업체-상품화	국내	오메가 밸런스 치즈소시지	연구개발목표에 해당하는 HMR형 메디푸드 출시	반헛소영 농조합법인	38,463	0	2019~	
19	자기실시	기술보유자의 직접사업화_기존업체-상품화	국내	오메가밸런스 요거트	2차년도 연구개발목표에 해당하는 HMR형 식육추출가공품 출시	농림회사법인 그린그래스(주)	72,313	0	2019~	

* 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)		
제품화	2019	47,306	0	47,306	전자세금계산서
제품화	2020	176,613	0	176,613	전자세금계산서
제품화	2021	69,876	0	69,876	전자세금계산서
제품화	2022	9,357	0	9,357	전자세금계산서
합계		303,153	0	303,153	

□ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과		제품화			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	1			
	소요예산(천원)	-			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		303,153	500,000	800,000	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내	-	1	1.5
국외		-	-	-	
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		- 레토르트 HMR 제품의 다양화 - 오메가 밸런스 베이커리 연구개발 - 오메가 밸런스 축산물의 육포 연구개발			
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
	수출	-	-	-	

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)			합계
			2019년	2020년	2021	
1	HMR형 메디푸드 연구개발	그린그래스바이오	50	42	57	149
합계			50	42	57	149

□ 고용 효과

구분		고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력	4
		생산인력	4
	개발 후	연구인력	6
		생산인력	10

□ 비용 절감(누적)

- 해당사항 없음

경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
기대 목표	2023년					202년	

산업 지원(기술지도)

- 해당사항 없음

기술 무역

- 해당사항 없음

[사회적 성과]

법령 반영

- 해당사항 없음

정책활용 내용

- 해당사항 없음

설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

- 해당사항 없음

전문 연구 인력 양성

- 해당사항 없음

산업 기술 인력 양성

- 해당사항 없음

다른 국가연구개발사업에의 활용

- 해당사항 없음

국제화 협력성과

- 해당사항 없음

홍보 실적 (전시활동 포함 필요)

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	연합뉴스	우수 농식품 벤처·창업기업 '이달의 어벤처스' 선정	2019-05-14
2	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	머니투데이	미국 농부도 놀란 '오메가3 사료' 세계 시장 뚫는다	2019-06-17
3	중앙일간지	한국일보	"단디 힘내세요!" 코로나19와 싸우는 의료진에 큰힘 주는 '단디 도	2019-03-02

			시락'	
4	지방 방송	복지TV충청방송	“단디 힘내세요!” 코로나19와 싸우는 의료진에 큰힘 주는 ‘단디 도시락	2019-03-13
5	지방 방송	KBS뉴스(대구경북)	“힘내세요 의료진” …도시락에 숙박까지	2019-03-14
6	박람회 참가	녹색경제신문	그린그래스, ‘K-웰니스 착한 선물전’ 참가해 건강한 사료로 키워진 한우 관련 제품 선보여	2020-01-13
7	마케팅 포럼	NutriSPA	2020 뉴로마케팅포럼 그린그래스 자문진 강연에서 선서오메가 홍보를 위한 홍보물품 지원 및 홍보 부스 활동	2020-01-15
8	지방일간지	충북일보	충주 그린그래스(주), 코로나19 극복 건강유제품 기탁	2020-09-08
9	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	세계일보	죽이야기, 그린그래스와 메디푸드 사업 위한 업무협약 체결	2020-10-05
10	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	파이낸셜뉴스	그린그래스, EDGC글로벌주식회사 메디푸드 사업에 관한 업무 협약	2020-10-15
11	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	컨슈머타임스	그린그래스, EDGC글로벌 손잡고 메디푸드 사업 강화	2020-10-16
12	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	CEO&	[손흥락 발행인의 휴먼 인터뷰]독심으로 이어온 축산업 30년, 메디푸드로 결실 맺는다	2020-10-28
13	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	파이낸셜뉴스	팔고당, 그린그래스와 ‘메디푸드 베이커리’ 시장개척	2020-11-17
14	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	오피니언뉴스	그린그래스바이오 메디푸드 정기구독서비스 실시	2020-11-30
15	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	인터풋볼	전남드래곤즈, 경기력 및 지구력 향상을 위해 그린그래스바이오와 상호협력 협약 체결	2020-12-28
16	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	Cook&Chef	<Food News / 선서인더가든> 밀알복지재단에 도시락 판매액 5% 기부	2021-04-01
17	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	충북일보	충주 신니면지역사회보장협, 홀몸노인 반찬 봉사	2021-05-11
18	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	스페셜경제	“삶의 질과 행복을 위해 ‘메디푸드’ 시대 만들겠다.” ..그린그래스 신승호 회장	2021-10-19
19	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	메일경제TV	질병 예방·치료 두 마리 토끼 잡는다...‘메디푸드’ 인기몰이 ‘예고’	2021-10-22
20	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	스페셜경제	위드코로나, 메디푸드 제품 관심 고조	2021-11-02
21	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	스페셜경제	농림부,메디푸드 ‘미래 산업화’ 판단...미래 ‘유망 업종’ 부상	2021-11-13
22	Internet/PC통신 (인터넷 기사)	CJB청주방송	질병 예방에 치료까지...‘메디푸드’관심집중	2021-12-03

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관
1	국제학술대회시상	장려상	대학원생 영어구연 발표	이지수	2021.10.15	한국식품영양과학회
2	국제학술대회시상	최우수상	대학원생발표	이지수	2021.10.27.~2021.10.29	한국식품영양과학회
3	국제학술대회시상	KFN star	대학원생발표	박서현	2021.10.27.~2021.10.29	한국식품영양과학회
4	국제학술대회시상	우수포스터 선정	우수포스터 발표	박서현	2020.10.23	한국식품영양과학회
5	우수학술논문선정	Feature paper	우수논문	하정현 (교신저자)	2022.01.12	MDPI

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

- 해당사항 없음

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항

2020년 3월 COVID-19 발생이 극심했던 대구 지역에 의료 지원 요청한 의료진들을 위해 대구동산병원과 대구의료원에 긴급구호물품으로 매일 150인분의 선서오메가 도시락(1만 4천원 상당)과 오메가 밸런스 우유를 300개씩 한달 간 기부 활동을 시작하였음. 150인분의 도시락 후원 활동으로 시작된 것이 대구 시민들의 참여로 공동기부운동이 진행되면서 417개의 도시락이 의료진들에게 전달되었음.
(아주경제, 2020-06012, ‘매일 300인분 도시락 기부...고객들도 적극동참’ 기사에서 확인 가능)



2) 목표 달성 수준

<주관연구개발기관>

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
<p><1차년도></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 오메가 밸런스 축산물 생산 및 공급 ○ 오메가 밸런스 축산물 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화 ○ HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품공정 및 품목제조 보고 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각 협동기관에 제품 검증을 위한 테스트베드 구축하여 제품 공급 <ul style="list-style-type: none"> • 제1협동기관(조선대학교) <ul style="list-style-type: none"> - 레시피 개발을 위한 예비 실험 조리에 필요한 오메가 밸런스 축산물 공급 • 위탁연구기관(단국대학교) <ul style="list-style-type: none"> - 개발된 레시피의 묘사분석 및 소비자 조사를 위한 시제품 생산에 필요한 오메가 밸런스 축산물 공급 ○ 오메가 밸런스 축산물 생산과 제품 표준화를 위한 지방산 분석 <ul style="list-style-type: none"> • 지방산 분석법 설정 • 지방산 분석장비 및 재료 • 지방산 GC 분석 조건 설정 • 지방산 GC 분석 프로토콜 및 테스트 • 지방산 및 영양성분 검사성적서 관리 <ul style="list-style-type: none"> - 한우, 돈육, 달걀, 유제품(우유, 요거트) ○ 오메가 밸런스 축산물 생산과 제품 표준화를 위한 지방산 분석 <ul style="list-style-type: none"> • 분쇄가공육제품 <ul style="list-style-type: none"> - 떡갈비 • 식육함유가공품 <ul style="list-style-type: none"> - 맥적, 허브누룩소금숯불구이 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 100% ○ 100% ○ 100%
<p><2차년도></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제품공정 및 품목제조 보고 ○ 오메가 밸런스 축산물 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화 ○ 개발된 제품의 마케팅전략 수립 	<ul style="list-style-type: none"> ○ HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품 공정 개발 및 품목제조신고 <ul style="list-style-type: none"> • 간장소불고기, 고추장양념불고기, 돈매콤불고기, 돼지장조림, 소고기죽, 소고기야채죽, 우유버터죽, 우유버터야채죽 ○ 오메가 밸런스 축산물 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화 <ul style="list-style-type: none"> • 지방산 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 한우, 돈육, 달걀, 우유, 버터, 치즈 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 100% ○ 100%

	<ul style="list-style-type: none"> - 소고기죽, 소고기야채죽, 우유버터죽, 우유버터야채죽 • 영양성분 분석 - 소고기죽, 소고기야채죽, 우유버터죽, 우유버터야채죽 ○ 마케팅 전략 수립 • 정기구독 서비스 판매 전략 - 메디푸드 홈케어 정기구독 서비스 11월 30일부터 시작 - 가격대별 제품 구성 완료 - 정기구독 서비스 홍보를 위한 할인 프로모션 기획 	○ 100%
<p><3차년도></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 제품공정 및 품목제조 보고 ○ 오메가 밸런스 축산물 지방산 및 일반성분분석으로 제품표준화 ○ 최종제품의 안전성 및 오메가-3 / 오메가-6지방산 밸런스 유지 관리 	<ul style="list-style-type: none"> ○ HMR형 메디푸드 생산을 위한 제품 공정 개발 및 품목제조신고 • 도시락 6종, 샐러드 6종 ○ 오메가 밸런스 축산물로 구성한 도시락의 일반성분 및 지방산 분석 ○ 최종제품의 안전성 및 오메가-3 / 오메가-6지방산 밸런스 유지 관리 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 50% ○ 100% ○ 100%

<1협동연구개발기관>

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
<p>< 1차년도 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 육류제품 6종 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉조사 <ul style="list-style-type: none"> - 연구논문을 통한 HMR형 푸드 문헌조사 : 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색 - 축산식품 개발에 참가된 약선재료 관련 문헌조사 : 떡갈비, 돈육, 편육, 계육, 패티, 소시지, 미트볼 혹은 완자, Salami, 족발, 육포 등 - HMR형 메디푸드를 위한 제품 컨셉조사 : 국내 HMR 시장현황 참고자료 활용 (aT농식품유통교육원유통연구소, 농림축산식품부 보도자료, 삼성증권, Weekly KDR report, INSIGHT RESEARCH & CONSULTING, 한국농촌경제연구원 등) ○ HMR제품 컨셉 개발을 위한 간담회 <ul style="list-style-type: none"> - 간담회 총 5회 실시 : 본 연구팀과 간담회 4회 실시. 임상영양사와의 간담회 1회 실시 ○ 제품 컨셉 설계를 위한 HMR제품 시장조사 <ul style="list-style-type: none"> - 시장조사 결과 떡갈비, 맥적, 육개장, 소고기미역국, 소고기무국 등 소비자 인기제품 위주로 조사 후 육제품 3종류, 레토르트제품 3종류 개발하기로 함 ○ 국내산 HMR형 메디푸드 개발, 제조공정 및 표준레시피 확립 <ul style="list-style-type: none"> - HMR형 메디푸드 개발 및 최종 표준레시피 확립 : 총 13 제품개발 - 허브누룩소금 - 소고기 제품: 총 7제품(떡갈비, 소고기미역국, 건강(乾薑) 소고기무국, 육개장, 육수불고기, 마싹불고기, 아롱사태수육) 	<ul style="list-style-type: none"> ○100% ○100% ○100% ○100%

	<ul style="list-style-type: none"> - 돼지고기 제품: 총 4제품(맥적, 허브누룩 소금구이, 홍천화로구이, 한방 보쌈) - 닭고기 제품: 총 2제품(묵은지 닭볶음탕, 닭강정) ○ 최종 개발 레시피 확정 <ul style="list-style-type: none"> - 관능검사: 단국대에서 실시 - 품평회 개최: 그린그래스와 함께 실시 ○ 개발제품의 영양성분 및 기능성성분 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 일반성분 분석: 그린그래스 원료육과 시판육의 성분 비교 - 개발제품의 조리전·후의 일반성분 분석 결과 비교: 총 12개 제품 모두 비교 - 개발제품의 지방산 조성 및 오메가 3: 오메가 6 비율 분석: 총 12개 제품 모두 그린그래스와 시판 제품 간 비교(그린그래스 원료육을 사용한 제품의 경우 대부분 오메가 3: 오메가 6이 1: 3-5 정도로 나타남) 	<p>○100%</p> <p>○100%</p>
<p>< 2차년도 ></p> <p>○ 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 HMR형 메디푸드 유가공 및 죽류제품 각각 6종 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉조사 <ul style="list-style-type: none"> - 연구논문을 통한 HMR형 죽류제품 문헌조사 : 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색 - 축산식품을 이용하여 개발한 죽류제품에 첨가된 약선재료 관련 문헌조사 : 오리고기, 쇠고기, 우유 등 - HMR형 메디푸드를 위한 제품컨셉조사 : 국내 HMR 시장현황 참고자료 활용 (aT농식품유통교육원유통연구소, 농림축산식품부 보도자료, 삼성증권, Weekly KDR report, INSIGHT RESEARCH & CONSULTING, 한국농촌경제연구원 등) ○ HMR제품 컨셉 개발을 위한 간담회 <ul style="list-style-type: none"> - 간담회 총 5회 실시 : 본 연구팀과 간담회 4회 실시. 임상영양사와의 간담회 1회 실시 ○ 제품 컨셉 설계를 위한 HMR제품 시장조사 <ul style="list-style-type: none"> - 죽류제품 시장조사 결과, 죽요리를 위해서는 소고기, 닭고기, 우유, 달걀을 이용한 제품이 많아서 기본재료는 이들 원료를 사용하기로 함. 유제품을 위한 시장조사 결과, 요거트 개발을 우선으로 하면서, 스프레드 및 쿠키류의 개발이 많이 이루어지고 있어 이들도 개발하기로 함 ○ 국내산 HMR형 메디푸드 개발, 제조공정 및 표준레시피 확립 <ul style="list-style-type: none"> - HMR형 메디푸드 개발 및 최종 표준레시피 확립 - 유가공품: 밀크스프레드 6종 제품(밀크스프레드, 크랜베리 월넛 크림치즈스프레드, 초코슈 밀크스프레드, 바닐라 밀크스프레드, 녹차 밀크스프레드, 흑임자 밀크스프레드)과 요거트 3종 제품(순백미 요거트, 단호박 요거트, 흑미 요거트) 개발 - HMR형 죽류 제품: 총 6종 제품(얼큰 김치 소고기죽, 불고기 문어죽, 소고기 야채 영양죽, 새우살 시금치 버터죽, 소고기 비트죽, 귀노아 우유죽) 개발 - 쿠키 제품: 총 2종 제품(쌀가루 제니쿠키, 오트밀 	<p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p>

	<p>레이즌 쿠키, 허니 마들렌, 플레인 스콘) 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 개발제품의 영양성분 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 그린그래스 제공 시료와 시판 시료로 만든 제품 간의 비교 - 개발제품의 지방산 조성 및 함량 분석: <ul style="list-style-type: none"> 밀크스프레드 6종 제품, 요거트 3종 제품, 죽류 6종 제품에 한하여 분석 - 개발제품의 아미노산 조성 및 함량 분석: <ul style="list-style-type: none"> 밀크스프레드 6종 제품, 요거트 3종 제품, 죽류 6종 제품에 한하여 분석 ○ 개발제품의 기능성 성분 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 항산화물질 분석 및 항산화효과 측정: <ul style="list-style-type: none"> 밀크스프레드 6종 제품, 요거트 3종 제품, 죽류 6종 제품에 한하여 분석 ○ CAN program으로 개발 제품의 영양성분 분석 ○ HMR형 제품을 이용한 식단개발 <ul style="list-style-type: none"> - 임상시험 식단개발을 위한 간담회: 조대병원과 광주기독병원 임상영양사 - 임상시험 식단 작성: 6주치 ○ 개발제품의 제공 및 개발제품의 품평회: 주관기관이 그린그래스에서 실시: 유제품 11종과 죽류제품 6종류를 가지고 실시 	<p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p>
<p>< 3차년도 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 12종(도시락 제품 6종, 샐러드 제품 6종) 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내산 HMR형 메디푸드 문헌조사 및 제품 컨셉조사 <ul style="list-style-type: none"> - 연구논문을 통한 HMR형 도시락 및 샐러드 제품 문헌조사 <ul style="list-style-type: none"> : 과학기술학회마을, RISS 국내논문 통합검색, DBpia 국내 학술지 논문검색 사이트에서 검색 - HMR형 메디푸드를 위한 제품컨셉조사 <ul style="list-style-type: none"> : 국내 HMR 시장현황 참고자료 활용 (aT농식품유통교육원유통연구소, 농림축산식품부 보도자료, 삼성증권, Weekly KDR report, INSIGHT RESEARCH & CUNSLTING, 한국농촌경제연구원 등) ○ HMR제품 컨셉 개발을 위한 간담회 <ul style="list-style-type: none"> - 간담회 총 2회 실시 <ul style="list-style-type: none"> : 메디푸드 컨셉에 맞는 도시락 및 샐러드 제품 간담회: 조선대 어린이급식관리지원센터 영양사와 조대병원 영양사와 간담회 실시 ○ 제품 컨셉 설계를 위한 HMR제품 시장조사 <ul style="list-style-type: none"> - 도시락제품 시장조사 결과, 주반찬이 육류이므로 1차년도에 개발한 제품을 참고로 하여 제품개발에 활용하고 다양한 약선재료를 첨가하여 프리미엄급의 고급도시락으로 맛과 건강을 모두 충족시키도록 개발하기로 함. 샐러드제품 시장조사 결과, 육제품과 유제품을 기본으로 하여 기능성 식재료 사용과 더불어 샐러드에 중요한 드레싱도 같이 개발하기로 함 ○ 국내산 HMR형 메디푸드 개발, 제조공정 및 표준레시피 확립 <ul style="list-style-type: none"> - HMR형 메디푸드 개발 및 최종 표준레시피 확립 - 도시락제품: 6종 개발 	<p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p>

	<p>(도시락1: 김정콩밥, 소고기된장소스바삭불고기, 청오이볶음, 무말랭이볶음, 견과류멸치볶음, 배추김치; 도시락2: 기장밥, 공심채제육볶음, 견과류멸치볶음, 감자카레조림, 해조류레몬초무침, 김치볶음; 도시락3: 채소밥, 콜라비함박스테이크, 진미채볶음, 그린샐러드, 단무지무침, 김치볶음; 도시락4: 현미쌀밥, 아스파라거스를비후까스&소스, 당근나물, 총각김치, 방울토마토&양상추샐러드; 도시락5: 쌀밥, 돈육폭찜, 김치전, 브로콜리두유조림, 비트무피클, 아삭이고추된장무침; 도시락6: 김정쌀밥, 반달달걀만두, 꽃새우고추장볶음, 곤약장아찌, 양배추나물, 열무김치)</p> <p>- 샐러드제품: 6종 개발(건강한 곡물샐러드, 제철과일 그릭요거트 샐러드 with 그레놀라, 로즈마리 치킨샐러드, 불닭치즈 샐러드, 포크롤라드 샐러드, 슈퍼푸드 비프샐러드)</p> <p>○ 개발제품의 영양성분 분석</p> <p>- 그린그래스 제공 시료와 시판 시료로 만든 제품 간의 비교</p> <p>- 개발제품의 일반성분 분석: 도시락 제품 6종류와 샐러드 제품 6종류 분석</p> <p>- 개발제품의 지방산 조성 및 함량 분석: 도시락 제품 6종류와 샐러드 제품 6종류 분석</p> <p>○ 개발제품의 기능성 성분 분석</p> <p>- 항산화물질 분석 및 항산화효과 측정: 도시락 제품 6종류와 샐러드 제품 6종류 분석</p> <p>○ CAN program으로 개발 제품의 영양성분 분석</p> <p>○ HMR형 제품을 이용한 식단개발</p> <p>- 임상시험 식단개발을 위한 간담회: 조대병원과 광주기독병원 임상영양사</p> <p>- 임상시험 식단 작성: 6주치</p>	<p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p>
--	---	---

<2협동연구개발기관>

추진목표	달성내용	달성도(%)
<p><1차년도></p> <p>○ 고지질 식이시 오메가 밸런스 식이 섭취가 시험동물 I (Sprague-Dawley rat)의 염증 반응에 미치는 영향 조사</p> <p>- 동물실험을 위한 IRB승인</p> <p>- 고지질식 사료 3종 조제</p> <p>① High-fat diet(HFD)</p> <p>② 오메가-3 강화 HFD</p> <p>③ 오메가-6 강화 HFD</p> <p>- 랫드 12주차 실험 진행</p> <p>① 체중 변화</p> <p>② 당대사 biomarker 확인</p> <p>- 지질대사 biomarker 조사</p> <p>- 심혈관계 biomarker 조사</p>	<p>○ 고지질 식이시 오메가 밸런스 식이 섭취가 시험동물 I (Sprague-Dawley rat)의 염증 반응에 미치는 영향 조사</p> <p>-IRB 획득</p> <p>- 사료 조제</p> <p>① High-fat diet(HFD) 제조</p> <p>② 오메가-3 강화 HFD 제조</p> <p>③ 오메가-6 강화 HFD 제조</p> <p>-동물실험 수행</p> <p>① 주별 체중 및 장기 무게, 사료 섭취량 측정</p> <p>② 경구 당부하검사 (OGTT), 혈청 glucose, insulin 및 HOMA-IR 측정</p> <p>- Leptin 농도 측정</p>	<p>○ 100</p>

<p>- 간 기능 지표 분석</p> <p>- 조직에서 지질 수준 측정</p> <p>-간 조직의 분자수준에서의 분석</p> <p>① 단백질(western): 염증 및 ER 스트레스, 산화 스트레스 지표 확인</p> <p>② mRNA (qRT-PCR) : 염증 대사 및 ER 스트레스 지표 확인</p> <p>○ 오메가 밸런스 식이 섭취가 실험동물 II(<i>ob/ob</i> mouse)의 염증 반응에 미치는 영향 조사</p> <p>- 동물실험을 위한 IRB승인</p> <p>- 일반식이 사료 3종 조제</p> <p>① Normal chow diet (ND)</p> <p>② 오메가-3 강화 ND</p> <p>③ 오메가-6 강화 ND</p> <p>- 마우스 12주차 실험 진행</p> <p>① 체중 변화</p> <p>② 당대사 biomarker 확인</p> <p>- 심혈관계 biomarker 조사</p> <p>- 간 기능 지표 분석</p> <p>- 조직에서 지질 수준 측정</p> <p>- 부검 후 간 조직 및 지방조직의 조직학적 분석(H&E staining)</p> <p>-지방 조직의 분자수준에서의 분석</p> <p>① 단백질(western): 염증 및 ER 스트레스, 산화 스트레스 지표 확인</p> <p>② mRNA (qRT-PCR) : 염증 지표 확인</p> <p>○ 실험동물의 오메가-3 지방산 강화 식이 섭취가 내독소 노출로 인한 염증반응 증가 시 심혈관계 질환 관련 지표 및 염증반응에 미치는 영향 확인</p>	<p>- 심혈관계 biomarker 측정 (혈청 중성지방, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수, 심혈관계 지수)</p> <p>- AST, ALT, ALP 측정</p> <p>- 간 및 부고환 지방 조직에서 중성지방, 총 콜레스테롤 농도 측정</p> <p>① p-IkBα, p-NF-κB, p-JNK, p-ERK, p-p38, Nrf2, HO-1, BiP, CHOP 발현 확인</p> <p>② IL-1β, CXCL-1, BiP, CHOP 발현 확인</p> <p>○ 오메가 밸런스 식이 섭취가 실험동물 II(<i>ob/ob</i> mouse)의 염증 반응에 미치는 영향 조사</p> <p>-IRB 획득</p> <p>- 사료 조제</p> <p>① Normal chow diet (ND) 제조</p> <p>② 오메가-3 강화 ND 제조</p> <p>③ 오메가-6 강화 ND 제조</p> <p>-동물실험 수행</p> <p>① 주별 체중 및 장기 무게, 사료 섭취량 측정</p> <p>② 경구 당부하검사 (OGTT), 인슐린 부하검사 (ITT) 수행</p> <p>- 심혈관계 biomarker 측정 (혈청 중성지방, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수, 심혈관계 지수)</p> <p>- AST, ALT, ALP 활성 측정</p> <p>- 간 및 부고환 지방 조직에서 중성지방, 총 콜레스테롤 농도 측정</p> <p>- 부검 후 간 조직 및 지방조직의 조직학적 분석(H&E staining) 수행</p> <p>① 간 조직: 비알콜성지방간의 정도 확인, 지방축적 확인</p> <p>② 지방조직: 지방조직 크기 및 대식세포 침윤 확인</p> <p>① p-JNK, p-ERK, BiP, CHOP, HO-1 발현 확인</p> <p>② IL-1β, IL-6, TNF-α, CXCL-1, IL-10 발현 확인</p> <p>○ 실험동물의 오메가-3 지방산 강화 식이 섭취가 내독소 노출로 인한 염증반응 증가 시 심혈관계 질환 관련 지표 및 염증반응에 미치는 영향 확인</p>	<p>○ 100</p> <p>○ 100</p>
--	--	---------------------------

<ul style="list-style-type: none"> - 12주의 dietary intervention 이후 LPS injection을 통하여 염증 반응 유도 ① 체중 변화 ② 당대사 biomarker 확인 - 심혈관계 biomarker 조사 - 간 기능의 혈액생화학적 검사 - 부검 후 간 조직 및 지방조직의 조직학적 분석(H&E staining) - 간 조직 및 지방조직에서의 지질 및 염증대사 관련 단백질, mRNA (qRT-PCR) 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 관련 동물실험 진행함. ① 주별 체중 및 장기무게, 사료 섭취량 측정 ② 경구 당부하검사 (OGTT), 인슐린 부하검사 (ITT), 혈청 glucose, insulin, HOMA-IR 측정 - 혈청 중성지방, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수, 심혈관계 지수 - AST, ALT, ALP 활성 측정 - 부검 후 간 조직 및 지방조직의 조직학적 분석(H&E staining) 수행 ① 간 조직: 비알콜성지방간의 정도 확인, 지방축적 확인 ② 지방조직: 지방조직 크기 및 대식세포 침윤 확인 - 지질대사 biomarker : FAS, G6PD, ACC, C/EBP-α, SCD-1 측정 - 염증반응 biomarker 조사 : TGF-β1, IL-1β, CXCL-1 측정 	
<p>〈2차년도〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 Sprague-Dawley rat에서 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 조사 - 고지질식 사료 3종 조제 ① High-fat diet(HFD) ② T1 (오메가-3 밸런스 우지) ③ T2 (일반 우지) - 랫드 10주차 실험 진행 ① 체중 변화 ② 당대사 biomarker 측정 - 간손상 지표 확인 - 심혈관계 biomarker 측정 - 조직내 지질, 콜레스테롤 함량 측정 - 적혈구 인지질의 지방산 구성 변화 측정 - 간 조직 및 지방조직에서의 소포체 스트레스 관련 mRNA (qRT-PCR) 분석 ○ 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 <i>db/db</i> mouse에서 소포체 스트레스 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 Sprague -Dawley rat에서 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 조사 - 오메가 밸런스 축산물이 포함된 HFD 사료 조제 ① High-fat diet(HFD) 조제 ② T1 (오메가-3 밸런스 우지) 조제 ③ T2 (일반 우지) 조제 - 동물실험 진행 ① 체중 및 장기 무게, 식이 섭취량 측정 ② 혈청 glucose, insulin 측정 - AST, ALT, ALP 활성 측정 - 혈중 중성지방, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수, 심혈관계 지수 함량 측정 - 간 및 부고환지방에서 중성지방 및 총 콜레스테롤 농도 측정 - 혈중 오메가-3, 오메가-6, 포화지방산 구성 변화 측정 - BiP, CHOP 발현 확인 ○ 오메가 밸런스 축산물 식이 섭취가 <i>db/db</i> mouse에서 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 조사 	<p>○ 100</p> <p>○ 100</p>

<p>관련 지표에 미치는 영향 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사료 4종 조제 ① Regular diet (AIN-93G) ② High-fat diet(HFD) ③ T1 (오메가-3 밸런스 우지) ④ T2 (일반 우지) - 마우스 6주차 실험 진행 ① 체중 및 장기 무게 변화 ② 당대사 biomarker 측정 - 간손상 지표 확인 - 심혈관계 biomarker 측정 - 조직내 지질, 콜레스테롤 함량 측정 - 부검 후 간 조직 및 지방조직의 조직학적 분석(H&E staining) - 적혈구 인지질의 지방산 구성 변화 측정 - 간 조직 및 지방조직에서의 소포체 스트레스 관련 단백질, mRNA (qRT-PCR) 분석 	<ul style="list-style-type: none"> - 오메가 밸런스 축산물 포함 사료 4종 조제 ① Regular diet (AIN-93G) 조제 ② High-fat diet(HFD) 조제 ③ T1 (오메가-3 밸런스 우지) 조제 ④ T2 (일반 우지) 조제 - 동물 실험 진행 ① 주별 체중 및 장기무게, 사료 섭취량 측정 ② 혈청 glucose, insulin, HOMA-IR 측정 - AST, ALT, ALP 활성 측정 - 혈중 중성지방, 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 동맥경화지수, 심혈관계 지수 함량 측정 - 간 및 부고환지방에서 중성지방 및 총 콜레스테롤 농도 측정 - 부검 후 간 조직 및 지방조직의 조직학적 분석(H&E staining) 수행 ① 간 조직: 비알콜성지방간의 정도 확인, 지방축적 확인 ② 지방조직: 지방조직 크기 및 대식세포 침윤 확인 - 혈중 오메가-3, 오메가-6, 포화지방산 구성 변화 측정 - 단백질 : BiP, ATF4, CHOP, XBP-1, p-AMPK, 발현 측정 - mRNA : 소포체 스트레스 지표 BiP, CHOP 발현 측정 	
<p><3차년도></p> <p>○지방 세포주에서 오메가 밸런스 축산물의 염증 반응 및 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> -물질 처리 조건 확립 ① 세포 배양 조건 확립 및 계대배양 ② 오메가 축산물 조성 처리에 따른 세포 생존율 측정 -염증 반응 조건 실험 조건 확립 ① 염증 유도 물질 농도별 처리에 따른 세포 생존율 측정 	<p>지방 세포주에서 오메가 밸런스 축산물의 염증 반응 및 소포체 스트레스 관련 지표에 미치는 영향 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> -물질 처리 조건 확립 ① 세포 배양 조건 확립 및 계대배양 - 3T3-L1 adipocyte(ATCC, CL-173) 세포 배양 - Complete media : 10% FCS, 1% p/s, 0.2% Gentamycin in DMEM(F/12) - 분화배지 조성 : 1 μM insulin, 500 μM IBMX, 1 μM dexamethasone in 10% FBS high-glucose media - 6well plate에 post-confluence 단계로 배양한 후, 3일간 분화배지 처리하고 이후 2일 주기로 인슐린만 포함된 배지로 교체 ② krill oil 및 coconut oil 처리에 따른 세포 생존율 측정 (1, 25, 50, 75, 100 μg/mL) -염증 반응 조건 실험 조건 확립 ① LPS (<i>Escherichia coli</i>, O55:B5) 0.1, 0.5, 1, 2.5, 5 μg/mL 농도별 처리에 따른 세포 생존율 측정 	<p>○ 100</p>

② 염증 유도 물질 시간별 처리에 따른 단백질 발현 확인	② LPS 1 $\mu\text{g/mL}$ 를 0분, 15분, 30분, 1시간, 2시간, 4시간 처리에 따른 단백질 발현 확인
③ 염증 단백질 변화 확인(MAPK, NF- κ B)	③ 3T3-L1 세포에 krill, coconut oil (1, 10 $\mu\text{g/mL}$) 처리 후, LPS 처리에 따른 염증 관련 단백질 변화 확인(p-JNK, p-ERK)
④ 염증 유전자 변화 확인	④ 3T3-L1 세포에 krill oil 1, 100 $\mu\text{g/mL}$ 및 coconut oil 100 $\mu\text{g/mL}$ 농도를 24시간 처리 후 LPS (1 $\mu\text{g/mL}$) 처리 2시간 후에 염증 관련 유전자 변화 확인
-소포체 스트레스 유발물질인 thapsigargin 처리 조건 실험	-소포체 스트레스 유발물질인 thapsigargin 처리 조건 실험
① Thapsigargin 농도별 처리에 따른 세포 생존율 측정	① Thapsigargin (0.5, 1, 2, 4, 8 μM) 농도별 처리에 따른 세포 생존율 측정
② Thapsigargin 시간별 처리에 따른 단백질 발현 확인	② Thapsigargin 1 μM 를 0시간, 2시간, 4시간, 8시간, 12시간, 24시간 처리에 따른 단백질 발현 확인 (BiP, CHOP, XBP-1s)
③ 소포체 스트레스 관련 단백질 발현 확인(BIP,CHOP 등)	③ 3T3-L1 세포에 krill oil 및 coconut oil (1, 10 $\mu\text{g/mL}$)를 24시간 처리 후 thapsigargin 1 μM 처리 12시간 후에 소포체 스트레스 관련 단백질 발현 확인(BIP,CHOP,XBP-1s)
④ 소포체 스트레스 관련 작용 기작 확인(intracellular calcium level 측정)	④ 소포체 스트레스 관련 작용 기작 확인(intracellular calcium level 측정)
-염증 유발물질인 팔미트산 처리 조건 실험	-팔미트산 1mM을 0시간, 1시간, 2시간, 4시간, 8시간, 12시간 처리에 따른 염증관련 단백질 발현 확인 (p-I κ B, p-JNK, p-ERK)
① adipokine 관련 지표 확인	① 3T3-L1 세포에 krill, coconut oil (1, 10 $\mu\text{g/mL}$) 처리 후, LPS (1 $\mu\text{g/mL}$) 처리 2시간 후 leptin, adiponectin 분비량 측정
② 지질 생성 억제 효과 확인(Oil red o staining)	② 3T3-L1 세포의 분화 과정 중에 krill, coconut oil (1, 10 $\mu\text{g/mL}$) 처리하여 7일간 분화시킨 후, Oil-red-O 진행
③ 팔미트산 처리에 의한 염증 단백질 확인	③ 3T3-L1 세포에 krill, coconut oil (1, 10 $\mu\text{g/mL}$) 처리 후, palmitic acid 1mM 4시간 처리에 따른 염증 관련 단백질 변화 확인(p-JNK, p-ERK)
④ 팔미트산 처리에 의한 cytokine 유전자 확인	④ 3T3-L1 세포에 krill, coconut oil (1, 10 $\mu\text{g/mL}$) 처리 후, palmitic acid 1mM 48시간 처리에 따른 cytokine 유전자 발현 확인(IL-1 β , IL-6, TNF- α , CXCL-1)
⑤ 당대사 관련 지표 확인	⑤ deoxyglucose uptake 실험 진행

<3협동연구개발기관>

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 2차년도 임상시험	○ 2차년도 IRB(임상시험계획) 승인서 및 2차년도 임상시험 완료	○ 100%
○ 3차년도 임상시험	○ 3차년도 IRB(임상시험계획) 승인서 및 2차년도 임상시험 완료	○ 100%

<위탁연구개발기관>

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
<p>< 1차년도 ></p>		
○ 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용한 만성대사성질환 및 근감소증 질환 예방 HMR형 메디푸드 육류제품 6종 개발 및 품질 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분쇄가공육(떡갈비), 식육함유가공품(맥적, 소금구이), 국 3종(육개장, 소고기뭇국, 미역국) 제조 ○ 동일한 시판원료로 제조한 제품과 비교 ○ 묘사분석: 50시간 이상 훈련된 패널 활용, 감각 특성(향미, 조직감) 8종 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 제품의 감각특성이 가공처리(가열, 동결, 포장 등)에 의해 일정부분 마스킹됨 ○ 소비자 기호도 조사: 60명 일반 소비자 대상 <ul style="list-style-type: none"> - 그린그래스 제품과 비교군 제품 간 감각특성&기호도 차이 크지 않음 ○ Texture profile analysis(TPA) 조직감 분석 그린그래스 제품과 비교군 제품 간 큰 차이 없음 ○ 위생상태 분석: 일반세균, 대장균군 외 4종 <ul style="list-style-type: none"> - 제조 제품 모두 기준치 이상의 위해성분이 검출되지 않음 → 유통기한 확보 ○ 오메가 밸런스 제품의 품질지표 발굴 및 기준 규격 설정 (관능평가 & 물리적분석) ○ 오메가 밸런스 제품의 품질평가 표준 프로토콜 확립 (관능평가 & 물리적분석) 	<ul style="list-style-type: none"> ○100% ○100% ○100% ○100% ○100% ○100% ○100%
<p>< 2차년도 ></p>		
○ 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 유가공품 4종 및 즉류 제품 3종 개발 및 품질 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오메가 밸런스 유가공품 함유 쿠키 4종(쌀가루 제니쿠키, 오트밀레이즌 쿠키, 허니 마들렌, 플레인 스콘) 및 죽 3종(소고기 야채 영양죽, 불고기 문어죽, 얼큰 김치 소고기죽) 제조 ○ 동일한 시판원료로 제조한 제품과 비교 ○ 묘사분석: 50시간 이상 훈련된 패널 활용, 감각 특성(향미, 조직감) 11종 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 제품의 감각특성이 가공처리(가열, 동결, 포장 등)에 의해 일정부분 마스킹됨 ○ 소비자 기호도 조사: 65명 일반 소비자 대상 <ul style="list-style-type: none"> - 그린그래스 제품과 비교군 제품 간 감각특성&기호도 차이 크지 않음 ○ Texture profile analysis(TPA) 조직감 분석 그린그래스 제품과 비교군 제품 간 큰 차이 없음 ○ 위생상태 분석: 일반세균, 대장균군 외 2종 <ul style="list-style-type: none"> - 제조 제품 모두 기준치 이상의 위해성분이 검출되지 	<ul style="list-style-type: none"> ○100% ○100% ○100% ○100% ○100% ○100%

	<p>않음 → 유통기한 확보</p> <p>○ 오메가 밸런스 제품의 품질지표 발굴 및 기준 규격 설정 (관능평가 & 물리적분석)</p> <p>○ 오메가 밸런스 제품의 품질평가 표준 프로토콜 확립 (관능평가 & 물리적분석)</p>	<p>○100%</p> <p>○100%</p>
< 3차년도 >	<p>○ 오메가 밸런스 축산물과 약선재료를 활용하여 기능성이 강화된 HMR형 유가공품 및 육가공품 이 용한 샐러드 3종, 도시락 제품 3종 개발 및 품질 평가</p> <p>○ 샐러드 3종(슈퍼비프샐러드, 로즈마리 치킨 샐러드, 그릭요거트 샐러드), 도시락 3종(소불고기 도시락, 제육볶음 도시락, 함박스테이크 도시락) 제조</p> <p>○ 동일한 시판원료로 제조한 제품과 비교</p> <p>○ 묘사분석: 50시간 이상 훈련된 패널 활용, 감각 특성 (향미, 조직감) 12종 평가</p> <p>- 제품의 감각특성이 가공처리(가열, 동결, 포장 등)에 의해 일정부분 마스킹됨</p> <p>○ 소비자 기호도 조사: 70명 일반 소비자 대상 (blind vs. informed 테스트 비교)</p> <p>- 그린그래스 제품의 informed 테스트(3차년) 결과 소비자 기호도 높게 나타남</p> <p>- 오메가 밸런스 제품의 건강 컨셉이 소비자에게 긍정적으로 부각됨</p> <p>○ 요거트 레올로지, 육류 TPA 분석</p> <p>○ 위생상태 분석: 일반세균, 대장균군 외 6종</p> <p>- 제조 제품 모두 기준치 이상의 위해성분이 검출되지 않음 → 유통기한 확보</p> <p>○ 오메가 밸런스 제품의 품질지표 발굴 및 기준 규격 설정 (관능평가 & 물리적분석)</p> <p>○ 오메가 밸런스 제품의 품질평가 표준 프로토콜 확립 (관능평가 & 물리적분석)</p>	<p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p> <p>○100%</p>

4. 목표 미달 시 원인분석

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

○ 3차년도 연구목표 HMR형 메디푸드 생산을 위한 도시락 및 샐러드의 품목제조신고 미달성

- 오메가 밸런스 축산물을 활용하여 도시락 형태의 HMR제품을 개발하게 되면 한국인의 식사 유형은 육류보다 곡물류 중심의 메뉴를 구성하게 되어 상대적으로 오메가-6 지방산의 비율이 높아져서 오메가 밸런스를 헤치게 되므로 마케팅 고려했을 시 비즈니스 방향에 맞지 않다고 판단함.
- 그린그래스(주)의 업종은 사료 제조/유통, 축산물/식음료 도소매/무역 등 동물용 사료 및 조제식품 제조업체로 도시락을 유통·판매하려면 OEM생산해야 하는데 기존의 도시락 시장에 형성된 HMR제품은 체중조절을 위한 다이어트 제품 위주로 특정 브랜드 제품의 시장 점유율이 높다는 특징과 메디푸드 사업의 방향과 맞지 않았고 도시락 한 품목당 MOQ 1만개(부가세 포함 25,300,000원)의 외주생산비와 마케팅 투자 비용 대비 영업 손실이 더 크다고 판단함.
- 도시락 제품 외주 생산 시 품목당 오메가 밸런스 축산물의 원재료 함량(배합비)이 낮아 당사의 축산물 재고 소진에도 어려움이 있다고 판단하여 도시락과 샐러드 제품의 경우 제품화를 진행하지 않고 개발된 HMR제품을 소비자가 구매하여 일상생활에서 개인의 기호와 섭취량에 맞게 섭취할 수 있도록 메디푸드 홈케어 정기구독 서비스로 마케팅 전략을 수립함.

2) 자체 보완활동

○ 메디푸드 홈케어 정기구독 사업화를 위한 오메가 밸런스 축산물의 HMR제품 구성 기획 및 마케팅 추진

- 2020년 11월 30일부터 메디푸드 홈케어 정기구독 서비스를 시작하여 오메가 밸런스 소고기, 돼지고기, 계란, 우유, 요거트, 치즈, 버터, HMR형 국 제품, HMR형 죽 제품 등을 매주 또는 매월 가정으로 배송하는 서비스를 개발하였음.
- 메디푸드 홈케어 서비스를 통해 환자에게는 치료식, 일반인에게는 질병 예방을 위한 건강식, 청소년과 임산부를 위한 영양식으로 가정에서 편리하게 즐길 수 있도록 제공하는 것이 목적임.
- 정기구독 판매는 중량에 따라 ‘파밀리어’ 부터 블루, 퍼플, 그린, 블랙 등 5 가지 종류로 구분하여 가격대는 10만원대부터 시작해 최고 100만원까지 구성하였으며 파밀리어는 1개월씩 신청가능하며 월 1회 배송되고 나머지 세트는 6개월, 1년 단위로 신청가능하고 주 1회 배송됨.
- 정기구독 서비스의 프로모션으로 2020년 12월 1일부터 한 달 동안 10만원대의 파밀리어 구매 시 26.6% 할인 서비스를 실시하였으며 이 기간 동안 세트구매 이용자에게는 10%할인 쿠폰도 제공함.

○ 특허 등록 미달성 원인 및 출원 후 등록 전략

- 연구계획서상에는 특허출원은 2건과 특허등록 2건이었으나, 특허출원은 1건 초과하여 3건 달성하였고 특허등록 실적은 없음. 이는 특허출원까지는 진행이 가능하였지만, 코로나로 인해 특허출원을 위한 연구과제의 관능 평가 등 결과 도출시 인력이 필요한 부분을 조정하기 어려워 특허등록까지는 시간적으로 어려웠음. 특허출원 후 특허등록이 이루어지는 과정에 시간이 소요되고 일부 특허출원 건에는 보완 수정이 요청이 올 수도 있어 조선대 산단과 특허 법인과 의논에 의해 진행하였음. 추후 특허등록을 위해 보완 요청사항이 있으면 이에 대한 연구를 보완할 예정임.

3) 연구개발 과정의 성실성

○ 만성 대사성 질환 예방을 위한 HMR형 도시락의 인체적용시험용 시험 제품 생산 및 연구 지원

- 오메가 밸런스 축산물의 HMR형 도시락 제품화를 위해 국내에서 환자식을 제조 및 정기 배송하는 업체와 업무적 회의를 통해 회사별로 도시락을 제조 및 판매하는 메뉴 구성과 포장 용기 형태, 소비자 불만족에 대한 애로사항, 제품의 특징에 대해 사전 조사하여 벤치 마케팅을 시도함.
- 2차년도와 3차년도에 수행한 인체적용시험의 시험용 제품 연구지원을 위해 식단의 메뉴 구성 및 영양성분 도출, 레시피 개발과 수정 작업을 거쳐 포장 용기 및 배송 과정까지 기획하였고 2차년도의 경우 교차설계 연구 디자인에 맞춰 도시락 형태의 임상시험용 4주 식단을 2회에 걸쳐 참여인원 76명에게 제공하였고 3차년도의 경우 평행설계 연구 디자인에 맞춰 도시락 형태의 임상시험용 6주 식단을 86명에게 제공함.
- 인체적용시험 연구지원을 위해 2차년도에 10,944끼니 정도, 3차년도에 9,288끼니 정도를 제조하여 총 약 20,000끼니를 제공하였으며 대상자들의 불만사항과 애로사항을 통해 실제 제품화를 했을 경우 참고해야 할 점에 대해 알 수 있었음.
- 향후 시장의 트렌드를 고려하고 오메가 밸런스 축산물의 배합 비율을 높여서 원재료 이용률을 증대시키고 외주 생산비에 대한 부담을 최소화할 수 있는 방안과 마케팅 전략을 수립하여 사업성을 검토 후 제품화 진행할 예정임.

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

○ 만성대사성질환 예방형 HMR제품 개발로 인한 의료비용 부담 감소 및 웰에이징 식습관 개선

- 고령화에 따른 의료비용 부담 및 사회적 부담의 증가 문제를 해결하기 위해 적절한 영양공급을 통한 예방 차원의 식이섭취가 중요하고 국내 질병부담의 3대 위험요인으로 영양, 음주, 흡연이 있으며 식사요인은 만성질환의 주요 기여요인이기 때문에 개인의 특성과 기호를 고려한 다양한 식품에 대한 수요를 충족시킴.
- 오메가-3 지방산과 오메가-6 지방산의 균형(n-3/n-6)은 대사성질환의 발생과 연관성이 높은데 오메가-6 지방산의 섭취량 증가로 인한 오메가-3 지방산의 감소 현상은 염증 발생을 비롯한 혈액응고, 중양,

고혈압, 알츠하이머, 자가면역질환 및 대사증후군을 일으키는 원인이 되기 때문에 서구화된 식단에 의해 상대적으로 높아진 오메가-6 지방산과의 오메가 밸런스 적정 유지를 위해 오메가-3 지방산이 풍부한 식품의 섭취량을 증가시키게 함.

○ **오메가 밸런스 축산물을 활용한 HMR제품 개발로 인한 고부가가치 신산업 동력**

- 세계보건기구(World Health Organization, WHO)가 권장하는 오메가-3 지방산과 오메가-6 지방산의 1:4 섭취 비율이 유지된 축산물을 활용한 HMR제품을 개발함으로써 서구화된 식습관으로 인해 오메가 지방산 밸런스가 무너진 현대인의 바쁜 일상에서 편리하게 먹을 수 있는 즉석섭취식품 또는 식육가공품의 형태로 섭취할 수 있게 함.
- 필수지방산의 일종인 오메가-3 지방산의 함량이 높은 30여종의 곡물 혼합사료를 급여한 오메가 밸런스 축산물을 활용하여 최근 급성장하고 있는 HMR시장(2018년 기준 10년 사이 10배 가량의 판매액 증가)과 경제 구독형 서비스에 접근시켜 고부가가치 신산업으로 성장함.

○ **오메가 밸런스 축산물을 활용한 HMR제품의 인체적용시험을 통한 과학적 근거 마련**

- 오메가 밸런스 식이는 일반 식이에 비해 체질량지수를 호전시키고 체중을 감소시키며 중성 지방의 혈중농도를 낮추는 효과가 있지만 2차년도에 시행한 오메가 3 및 오메가 6의 비율이 1:4.9인 시험군과 1:9.2의 일반 식이와의 비교에서만 효과가 있었음. 3차년도의 다른 요인을 통제하고 오메가 밸런스 육류차이만 둔 도시락의 비교에서는 시험군 오메가 비율이 1:4.2 이고 대조군이 1:6.0 으로 두 군 간의 오메가 밸런스 차이가 나지 않았는데 이런 차이로 인하여 3차년도에는 여러 지표들의 그룹 간 차이가 나지 않았을 것으로 연구진들은 추정하였음. 이는 전체 식이의 오메가 밸런스가 1:4에 가까울수록 심혈관 지표 및 만성 대사성 질환 지표가 호전될 가능성이 높을 가능성이 있다는 가설을 뒷받침함. 결과적으로 오메가 밸런스 육류의 차이만으로는 연구의 가설을 뒷받침하기는 어려우며 전체 식단의 오메가 밸런스를 1:4에 가깝게 하는 것이 중요하며 추후 더 많은 대상자를 대상으로 조금 더 잘 규격화된 오메가 밸런스 식단을 꾸린다면 여러 지표에 있어서 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료됨. 오메가 밸런스에 대한 기존 논문들이 희소한 상태에서 이러한 가설에 대한 인체대상 연구를 진행하였다는 점에 학문적 진실에 다가갈 수 있는 배경이 될 것으로 사료됨.

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

○ **메디푸드 홈케어 정기구독 서비스의 활성화**

- 만성대사성질환은 꾸준한 식습관 관리를 통해 심혈관 지표 및 대사성 질환 지표의 호전을 기대할 수 있으므로 정기구독과 일일배송 형태로 구매 및 섭취를 유도하여 대사성 질환자들의 평소 식습관 개선을 위해 ‘메디푸드 홈케어 정기구독 서비스’ 마케팅을 강화할 계획임.

○ **개인 맞춤형 건강관리를 위한 유전체 분석회사와의 디지털 케어 서비스 제공**

- 개인의 생애 주기에 걸쳐 만성대사성질환의 사전 예방 식품으로 오메가 밸런스 축산물 및 HMR제품을 제공하고자 EDGC글로벌과의 업무 협약을 체결하였고 바이오 빅데이터와 디지털 기술을 융합한 맞춤형 헬스케어 서비스 비즈니스 추진을 위해 정기구독 서비스를 연계하여 진행할 계획임.

○ **시장 트렌드에 따른 HMR 제품의 다양화**

- 현대인의 소비 패턴 및 시장 상황에 맞춰 오메가 밸런스 축산물을 활용한 HMR 제품의 구성을 전환하여 다양한 아이템 및 제품 개발을 통해 응용제품을 상품화하고 관련 제품의 매출이 증대되도록 다각도의 마케팅 전략을 수립할 계획임.
- 임상 연구 결과 당사 축제품을 비롯한 HMR 제품이 대사증후군 및 콜레스테롤 수치에 좋은 영향이 있는 것으로 판단하여 해당 제품에 관련된 직접적인 홍보가 아닌 체험단 위주의 홍보활동을 통해 홍보 진행하였다. 또한 소비자의 기호 부분을 반영하여 육포 및 양념육 HMR 류를 추가 개발 예정이며, 해당 개발된 품목은 구독 서비스를 통해 홍보 및 판매할 예정이다.
- 구독 서비스의 경우 맛을 대표하는 브랜드와 콜라보를 계획 중이며, 프리미엄 식품 내에서 뛰어난 맛과 영양을 지닌 선두적인 브랜드로 자리매김을 하고자 하며, 해당 브랜딩에 총력을 다할 예정이다.

○ **메디푸드 관련 국가연구개발사업에의 활용**

- 오메가 밸런스 축산물의 HMR제품 출시를 위한 시제품 개발 노하우와 연구 성과를 활용하여 농림축산식품

부(농림식품과학기술육성법 제5조)가 발표한 제 3차 농림식품과학기술 육성 종합계획에 따라 미래 육성 산업으로 지정된 메디푸드 식품 개발의 투자 비중을 확보하도록 타 연구의 정부지원사업에 활용할 계획임.

○ **만성 대사성 질환자용 HMR 제품을 식단형 식사관리식품으로 개발 적용**

- 만성 대사성 질환자용 HMR 제품 판매를 위해 식품의약품안전처에서 고시한 특수의료용도식품의 식단형 식사관리식품 제조가공기준에 맞춰 당뇨질환자용 또는 신장질환자용 제품으로 개발하여 질환명을 표시하고 특수의료용도식품 유형으로 품목제조신고하는 방안을 강구할 예정임.

○ **원물의 이해를 돕기 위한 표시 광고 정보 제공**

제품의 표시·광고문구로 오메가 밸런스 축산물 또는인체적용시험의 HMR 제품의 동물실험과 결과를 콘텐츠로 활용하기 위해 출판된 논문의 출처 표기 및 지방산 검사 성적서를 제시하여 원물의 이해를 돕기 위한 광고 문구로 활용할 예정임.

○ **현재 계약 상황을 활용한 연구 결과와 관련한 홍보 계획**

- 현재 신선식품 전문 온라인 쇼핑몰인 마켓컬리, 신세계 백화점, 갤러리아 백화점 등 대형 거래처와 계약중에 있음. 백화점 팝업스토어 입점을 통하여 자사물 이외에도 타온라인몰이나 오프라인에서 꾸준히 제품을 전시하고 판매하며 소비자의 반응을 즉시 파악하는 동시에 자사의 상품을 효과적으로 홍보하여 다양한 유통 업체를 통한 수익창출을 기대할 수 있음.

○ **마케팅 활용 및 재구매 유도, 비임상, 임상 연구결과의 활용방안**

- 임상실험 결과를 의학잡지 및 각종 대사성 질환 환우회, 프랜차이즈 약국 병원 단체급식을 하는 케이터링 업체에 지속적으로 정보를 공유하면서 홍보/마케팅을 할 계획이고 각종 언론매체에 임상결과를 대대적으로 발표하고, 법적 테두리 안에서 제품 포장에 임상 실험 내용을 함축하여 표시하여 홍보. 또한 재구매율을 높이고 지속적으로 매출이 가능하도록 고급 백화점과 제휴하여 지속적 홍보. 또한 이번 임상 실험서 부수적으로 알게 된 것을 이용한 특허 출원 강구중.

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1.	1) 자체평가의견서
	2) 연구성과 활용계획서

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 맞춤형혁신식품 및 천연 안심소재 기술개발 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 맞춤형혁신식품 및 천연 안심소재 기술개발 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.