

RS-2021-1
P321031

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개() 발간등록번호(O)
고부가가치 식품기술개발 연구개발사업 2023년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004618-01

영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화증기 및 블렌딩 기반 물성 제어 기술 개발

2024.06.12.

주관연구기관 / (주)현대그린푸드
공동연구기관 / 이화여자대학교
공동연구기관 / 서울아산병원

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

영양 및 연하개선
고령친화식품
적용을 위한
포화증기 및 블렌딩
기반 물성제어
기술 개발

2023

농림식품기술기획평가원
농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화증기 및 블렌딩 기반 물성 제어 기술 개발”(개발기간 : 2021. 04. 01. ~ 2023. 12 .31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024. 06. 12.

주관연구기관명 : ㈜현대그린푸드 (대표자) 박홍진
공동연구기관명 : 이화여자대학교 산학협력단 (대표자) 이준
공동연구기관명 : 서울아산병원 (대표자) 박승일

주관연구책임자 : 박주연
공동연구책임자 : 조미숙
공동연구책임자 : 정희원



국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

최종보고서							보안등급						
							일반	<input checked="" type="checkbox"/>	보안	<input type="checkbox"/>			
중앙행정기관명		농림축산식품부		사업명	사업명		고부가가치 식품기술 개발(R&D)						
전문기관명		농림식품기술기획평가원			내역사업명		미래대응식품 기술개발						
공고번호		2021000013		총괄연구개발 식별번호									
				연구개발과제번호		RS-2021-IP321031							
기술분류	국가과학기술표준분류	1순위 식품가공학	60 %	2순위 맞춤형 영양식품	40 %		%						
기술분류	농림식품과학기술분류	1순위 식품가공·공정	100 %		%		%						
기술분류	6T관련기술코드	1순위 기타	100 %		%		%						
기술분류	녹색기술분류코드	1순위 녹색기술관련 과제 아님	100 %		%		%						
기술분류	국가과학기술표준분류_적용분야분류	1순위 제조업 (음식료품 및 담배)	100 %		%		%						
총괄연구개발명		국문											
		영문											
연구개발과제명		국문	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화증기 및 블렌딩 기반 물성 제어 기술 개발										
		영문	Development of tech for controlling food texture based on saturated vapor and blending for application of nutrition and easy swallowing Care Food										
주관연구개발기관		기관명	(주)현대그린푸드		사업자등록번호	6568102756							
		주소	경기도 용인시 수지구 문인로 30 (동천동)현대그린푸드		법인등록번호								
연구책임자		성명		박주연		직위	상무						
		연락처	직장전화	0316396860		휴대전화							
			전자우편	parkjuyeon@hyundaigreenfood.com		국가연구자번호	10155688						
연구개발기간		전체		2021-04-01~2023-12-31									
		단계		1단계		2021-04-01~2022-12-31							
				2단계		2023-01-01~2023-12-31							
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계		연구개발비 외 지원금			
		현금	현물	현금	현물	지방자치단체	기타()	현금	현물		합계		
총계		807,000	0	37,050	209,950	0	0	0	0	844,050	209,950	1,054,000	0
1단계	1연차	220,000	0	16,500	93,500	0	0	0	0	236,500	93,500	330,000	0
	2연차	293,500	0	11,025	62,475	0	0	0	0	304,525	62,475	367,000	0
2단계	1연차	293,500	0	9,525	53,975	0	0	0	0	303,025	53,975	357,000	0

공동연구개발기관 등	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고	
						역할	기관유형
공동연구개발기관	이화여자대학교 산학협력단	조미숙			misocho@ewha.ac.kr	공동연구개발기관	대학(4년 이상)
공동연구개발기관	서울아산병원	정희원			dr.ecsta@gmail.com	공동연구개발기관	대학병원
위탁연구개발기관							
연구개발기관 외 기관							
연구개발과제 실무담당자	성명	국가 연구자번호	직위	직장전화	휴대전화	전자우편	
	김세명	12481511	책임연구원			semyungkim@hyundaigreenfood.com	

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

2024.06.12

연구책임자 박주연

주관연구개발기관 의 장 (주)현대그린푸드 박홍진

공동연구개발기관 의 장 이화여자대학교 산학협력단 이준석

공동연구개발기관 의 장 서울아산병원 박승일



중앙행정기관의 장 귀하

〈 요약 문 〉

사업명		고부가가치 식품기술개발(R&D)		총괄연구개발 식별번호			
내역사업명		미래대응식품 기술개발		연구개발과제번호		RS-2021-IP321031	
기술분류	국가과학기술표준분류	1순위 식품가공학	60 %	2순위 맞춤형 영양식품	40 %		%
	농림식품과학기술분류	1순위 식품가공·공정	100 %				%
	6T관련기술코드	1순위 기타	100 %				%
	녹색기술분류코드	1순위 녹색기술관련 과제 아님	100 %				%
	국가과학기술표준분류_적용분야분류	1순위 제조업(음식료품 및 담배)	100 %				%
총괄연구개발명							
연구개발과제명		영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화증기 및 블렌딩 기반 물성 제어 기술 개발					
전체 연구개발기간		2021-04-01 ~ 2023-12-31 (33개월)					
총 연구개발비		총 1,054,000 천원 (정부지원연구개발비: 807,000천원, 기관부담연구개발비 : 247,000천원 지방자치단체: 0천원, 그 외 지원금: 0천원)					
연구개발단계		기초 <input type="checkbox"/> 응용 <input type="checkbox"/> 개발 <input checked="" type="checkbox"/>		기술성숙도 (해당 시 작성)		착수시점 기준 4단계	
		기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우) <input type="checkbox"/>				종료시점 목표 9단계	
연구개발과제 유형		연구개발과제성격: [연구관리]					
연구개발과제 특성		기술료 징수 구분: [징수]					
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	포화증기 및 블렌딩 기술을 활용하여 고령자의 영양 및 연하 개선에 도움이 되는 고령친화식품 개발					
	전체 내용	<ul style="list-style-type: none"> · 물성 제어 소재 탐색 및 메뉴별 블렌딩 최적 비율 확립 · 개발 제품의 소비자 조사 및 임상을 통한 실효성 검증 · 포화증기 및 물성제어 기술 기반 고령친화 상품 개발 및 유통 					

연구개발 목표 및 내용	1단계	목표	식품 소재별 최적 물성 조건 탐색 및 소비자 조사를 통한 상품 개발 기준 확립
		내용	· 식품 소재별 물성 제어 조건 확립 · 포화증기 기술 및 최적 블렌딩 비율조건 활용한 시제품 개발 · 고령자 맞춤 영양 및 식재 DB 구축 · 시제품을 활용한 예비임상 및 VFSS로 연하안전성 검증
	2단계	목표	상품 효용 확인을 위한 임상시험 연구 및 상품화
		내용	· 본 임상 연구를 통한 제품의 임상적 효능 확인 · 소비자 평가를 통한 시제품의 개선점 도출 · 본 제품 출시 및 고령친화우수식품 인증, 제품 판매 활성화

연구개발성과	<p><정성적 연구개발성과></p> <ul style="list-style-type: none"> · 염지액의 종류 및 비율, 텀블링공정, 포화증기 처리 시간 및 온도 등 다양한 조건을 원재료 별(육류, 어류, 곡류), 부위별 물성 제어 조건을 확립하여 고령친화식품 한국산업표준(KS) 품질 규격에 적합하고, 원하는 규격 단계로 물성을 설정하여 제품을 구성할 수 있는 뛰어난 물성 제어 특성을 보이는 가공공정을 확립하였음. · 죽, 스프와 같은 액상 형태의 고령친화식품의 물성 개선을 위해 반응표면분석을 통해 증점안정제 최적 블렌딩 배합비를 확보하여, 기존 액상 형태 제품의 품질 특성을 개선함. · 고령친화식품 KS 3단계(허로 섭취) 품질 기준에 충족하며 소비자 기호도가 높은 겔화제 블렌딩 조건을 확립하여 저작 및 연하 곤란을 겪는 고령자에게 적합한 경도와 점도로 제어할 수 있어 제품 품질을 제고하였음. · 만 50세 이상의 소비자들을 대상으로 최종 개발 제품과 시중 제품을 대한 기호도 평가를 진행하여, 개발 제품이 소비자의 섭취 실태가 적절히 반영된 것을 확인함. · 정상인 또는 연하곤란 환자 대상으로 개발된 식이에 대한 비디오투시 연하검사를 진행하여 적절한 물성으로 인해 구강기의 저하된 저작기능을 보완해주고, 점도로 인하여 액체류에서 관찰되던 침습 소견이 호전되는 것을 확인하였음. · 65세 이상 노인 영양결핍 환자를 대상으로 진행한 본 임상을 통해 물성이 조절된 고령친화식품을 제공함으로써 대상자의 간지 영양상태 점수, 체질량 지수등을 평가하여 개발 식품의 영양 및 건강 상태 개선 효과가 검증됨. · 개발된 물성제어 기술을 적용하여 고령친화식품 16종에 대한 고령친화우수식품 인증을 획득하였으며, 온-오프라인 전시회, 라이브방송, 유튜브 등 다양한 채널을 통해 고령친화우수식품 출시를 알리고 홍보하였음. <p><정량적 연구개발성과></p> <ul style="list-style-type: none"> · 지적재산권화 1건 · 국제학술지 논문 게재 9건 · 학술 발표 15건 · 제품화 16건 · 매출액 217백만원 · 고용창출 3명 · 홍보전시 10건 · 전문인력양성 8명
--------	--

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> · 개발된 기술을 활용하여 식품 소재별 물성 제어 조건을 활용한 제품, 최적 블렌딩 비율 조건을 활용한 제품, 기능성 소재 및 영양성분 강화 제품등으로 다각화 하여 고령친화식품 개발 및 유통 예정임 · (임상효과) 효과의 과학적 입증자료를 바탕으로 고령친화식품 및 우수식품 사업을 추진하여 제품 출시를 확대할 계획임
---------------------------	---

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

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설· 장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

국문핵심어 (5개 이내)	고령친화식품	포화증기	블렌딩	식품물성	식품가공
영문핵심어 (5개 이내)	Care food	Saturatedvapor	Blending	Food texture	Foodprocessing

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요	7
1-1. 연구개발의 목적	7
1-2. 연구개발의 필요성	7
1-3. 연구개발 범위	9
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용	12
[현대그린푸드] 포화증기 및 블렌딩 기술을 활용한 고령친화식품 개발	12
1 장 고령친화식품 시장조사 및 물성제어 기초 연구(1 년차)	12
2 장 양산화를 위한 가공적성 및 공정 설계(2 년차)	40
3 장 고령친화식품 출시 및 사업화(3 년차)	58
[이화여자대학교] 고령자 니즈 반영 제품 컨셉 제안, 물성조절 최적화, 임상연구	70
1장 노인 영양상태와 식이요구도 조사 및 물성제어 소재 탐색(1년차)	70
2장 제품별 물성제어 조건 최적화 및 예비임상 대상자 FGI 진행(2년차)	104
3장 개발품의 기호도 평가 및 임상 대상자의 식생활과 영양섭취 상태 평가(3년차)	162
[서울아산병원] 개발된 고령친화식품의 효용성 검증	209
1 장 노쇠 선별 도구 검증 및 IRB 제출(1 년차)	209
2 장 개발 제품의 안전성 및 연하특성 검증(2 년차)	219
3 장 임상연구를 통한 개발 식이의 효용성 검증(3 년차)	223
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도	226
4. 목표 미달 시 원인분석	240
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도	241
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획	242
〈 별첨 자료 〉	243

1. 연구개발과제의 개요

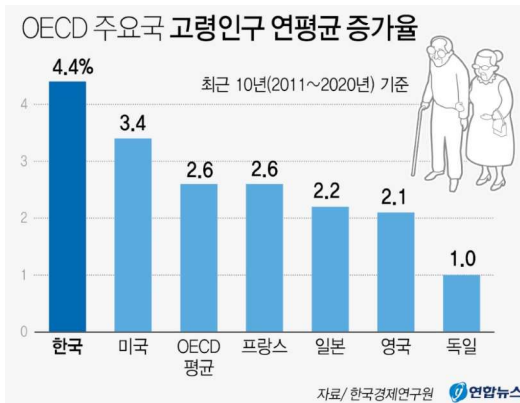
1-1. 연구개발의 목적

본 과제의 목적은 포화증기 및 블렌딩 기술을 연구하여 고령자에 적합한 물성과 영양을 가진 고령친화식품을 개발하고, 제품 섭취시 고령자의 건강 및 영양 개선 효과를 검증하여 고령친화식품산업을 활성화하는데 있음

1-2. 연구개발의 필요성

○ 고령인구의 급격한 증가

- 고령화는 이미 전 세계적 이슈로 떠오르고 있으며, 최근 10년동안 우리나라의 65세 이상 고령 인구는 연평균 4.4%씩 증가하였으며, 고령화 속도는 OECD 평균(2.6%)의 약 1.7배로 OECD 회원국 가운데 가장 빠름



<OECD 주요국 고령인구 연평균 증가율>

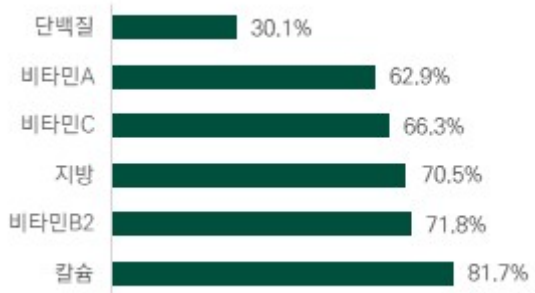


<주요 국가별 인구고령화 속도>

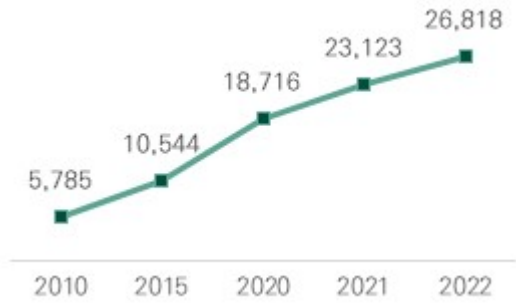
- 2022년 65세 이상 고령인구는 우리나라 인구의 17.5%로, 계속 증가하여 2026년에는 20%를 넘어 초고령사회로 진입할 것으로 전망됨. 고령사회에서 초고령사회 도달 연수(65세 이상 고령인구 비중 14% → 20%)는 프랑스 39년, 일본 12년에 비해 우리는 8년에 불과할 것으로 전망되며, 급속한 노인인구의 증가는 노인 의료비의 증가로 이어지기 때문에 건강하고 오래살 수 있는 건강수명을 증가시키는 방안이 국가적 차원에서 요구됨.
- 정부에서는 고령친화산업진흥법 및 저출산·고령사회기본법 등의 정책 활동을 통해 고령층을 위한 의료, 복지, 여가, 주택 등의 다양한 분야를 적극적으로 지원하고 있으나, 건강문제와 직접적인 연관이 있는 식생활에 대한 지원은 부족한 실정임.

○ 고령자 섭취장애 문제

- 보건복지부는 65세 이상 고령자들의 1일 권장 열량섭취량의 75% 미만을 섭취하거나 칼슘, 철, 비타민A, 비타민B2 등이 평균 필요량에 못 미칠 경우, 영양섭취 부족으로 분류하는데, 2015년 고령자 2,876명을 대상으로 조사한 결과 6명 중 1명은 영양섭취 부족 상태로 우리나라의 고령자 영양 상태가 심각한 수준으로 보고됨.
- 노화에 따른 소화 및 흡수기능 저하, 치아결손, 연하에 관련된 근력 및 반사능력 저하 등으로 씹기 편한 음식을 주로 섭취하므로, 식단이 단순해져 영양상태 불균형을 발생시키고 질환 발생 위험도를 높이며, 궁극적으로는 전반적인 삶의 질 저하를 초래해 심각한 문제로 지적됨.
- 고령자가 갖는 3대 섭취장애로는 저작장애, 연하장애, 소화장애 등 크게 3가지로 구분되며, 저작장애는 음식을 씹는데 관련된 기능의 저하 또는 불가능 상태를 의미하며, 2019년 70세 이상 고령인구의 36.9%가 저작불편을 겪는 것으로 나타남.



※보건복지부



※건강보험 심사평가원

<영양소별 '영양 섭취 부족' 노인 비율>

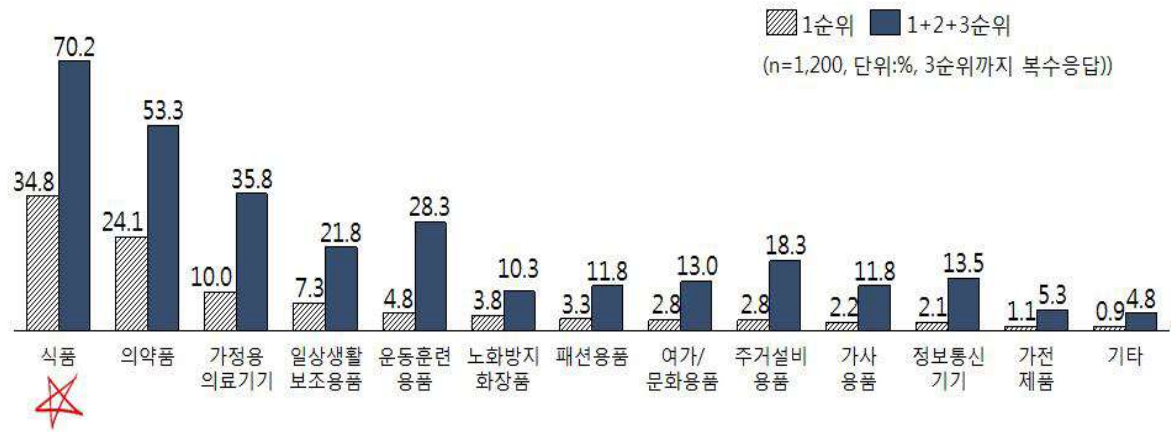
<삼킴(연하)장애 연도별 진료인원 추이(명)>

<고령친화산업 실태 조사 및 산업분석 결과 중 고령자 선호 제품 및 서비스 조사>

- 음식 중 일부가 식도가 아닌 기도를 통해 유입되고 혹은 입이나 코를 통해 나와 정상적인 식사 유지가 어려운 경우를 의미함. 소화장애는 나이가 들어감에 따라 타액분비 및 소화효소의 분비가 감소하여 저작과정에서 문제가 발생하며, 연동운동을 포함한 장운동이 저하되어 복합적으로 소화능력에 장애가 발생한 것을 의미함.
- 우리나라 65세 이상 노인 중 20%정도가 음식을 삼키지 못하거나 삼키는 중 연하장애를 경험하였으며, 재가노인의 경우 50-65%가 연하장애 위험성이 있으며, 연하장애 노인의 90% 이상이 영양불량의 위험이 있는 것으로 나타남.
- 건강보험심사평가원 조사에 따르면 연하장애 진료인원은 2010년 5,785명에서 2022년 26,818명으로 꾸준한 증가세를 보이고 있으며, 연령별 연하장애 진료 인원을 보았을 때 고령층인 60대가 12.8%, 70대 22.3%, 80세 이상이 50.5%로 연령 증가에 따라 급속히 증가함
- 특히 근감소증과 노쇠가 동반되는 경우가 흔한 노인성 연하곤란은 임상적으로 유의미한 연하곤란이 존재하는 경우라도 충분한 단백질영양 공급을 통하여 근감소증을 호전시켜 다시 연하기능을 회복하는 경우가 많음.
- 이에 따라, 노인성 연하장애를 겪는 고령자에게 안전성이 입증되고, 고령자 및 보호자가 만족하고 사용할 수 있으며, 표준적인 방법으로 스케일업이 가능하며, 택배 등 비대면 유통이 가능한 식사제품의 개발이 요구됨.

○ 고령자의 특성을 고려한 맞춤형 식품 개발 필요

- 1,500여 종의 고령친화 가공식품이 시중에 판매되고 있는 일본과 비교할 때, 우리나라의 고령친화식품시장은 초기단계로, 아직 활성화되지 못하고 있으며 다양한 제품 개발을 위한 정책적인 육성과 지원이 필요한 상황임.
- 최근 고령친화산업실태 조사 결과에서 고령자들이 가장 필요로 하는 제품 1순위가 식품인 것으로 나타났으나, 국내에서 개발된 고령자용 식품은 경도 단계가 다양하지 않고 제품의 종류도 한정적이며, 본래의 음식과 유사한 형태의 제품은 많지 않음.
- 고령자의 건강상태는 섭취하는 식품의 양 및 다양성과 밀접한 관계가 있으므로, 음식 고유의 형태나 맛, 식품 고유의 풍미를 최대한 유지하면서도 쉽게 씹거나 삼킬 수 있는 식품 가공기술을 개발하고, 개발된 기술들을 활용한 고령친화식품 개발이 절실함.
- 고령자들과 관련된 식품산업 분야에서의 활발한 연구 개발 및 제품화가 진행된다면, 향후 고령사회의 주요 소비자그룹으로 활동할 노인 소비자의 건강증진 및 생활수준향상 등 다양한 요구에 부응하고, 새로운 시장의 수요를 창출해낼 것으로 기대됨.



1-3. 연구개발 범위

○ 기관별 연구 목표

[주관기관_ (주)현대그린푸드]

- ① 식재료 종류별, 부위별 포화증기 기술 기반 물성 제어 조건 확립
- ② 물성 제어 소재 탐색 및 메뉴별 블렌딩 최적 비율 확립
- ③ 포화증기 기술을 적용한 상품 개발 및 생산
- ④ 물성 제어 기술을 활용한 상품 개발 및 생산
- ⑤ 개발 제품의 고령친화우수식품 인증 획득
- ⑥ 개발 상품의 유통

[공동연구기관_ 이화여자대학교]

- ① 노인 영양상태 및 식이 섭취 현황 조사를 통한 결핍 영양소, 급원식품 DB구축
- ② 연하장애 노인들의 식행동 및 식품 기호도 조사를 통한 고령친화식품 컨셉 개발
- ③ 반응표면분석을 통해 메뉴별 최적 물성 조건 분석
- ④ 고령친화식품 개발 시 제품군별 영양밀도 제안
- ⑤ 개발 제품에 대한 임상적 효과 실증연구 및 유효성 분석
- ⑥ 개발 제품에 대한 소비자 선호도 분석

[공동연구기관_ 서울아산병원]

- ① 노쇠 선별도구 선정 및 타당성 검증
- ② 노인성 연하장애 환자에서 연하기능검사(VFSS)를 이용하여 개발된 식이의 안전성과 연하특성 검증
- ③ 노인성 연하장애 환자 대상 임상연구를 통해 영양개선 효과 검증

○ 단계 및 연차별 개발목표 및 내용

1단계_1차년도

<p>[주관연구기관] 현대그린푸드</p>	<ul style="list-style-type: none"> •국내외 고령친화식품 관련 법규, 상품 현황 조사 •포화증기 기반 물성 제어 기술 기초 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 경도분석법 비교 - 육류의 전처리 공정 연구 - 식재료별 물성제어 조건 실험 •블렌딩 기술 활용 물성 제어 기술 기초 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 물성조절 소재 선정 - 증점안정제 배합비 설정 - 시판 제품의 물성 개선 연구
<p>[협동연구기관] 이화여자대학교</p>	<ul style="list-style-type: none"> •노인 영양상태 및 식이섭취 현황 조사 <ul style="list-style-type: none"> - 연령별, 연하장애 단계별 노인 영양상태 및 식이섭취 현황조사 - 결핍 영양소 및 급원 식품 및 소재 DB구축 •연하장애 노인 대상 식품 기호도 및 미각측정 <ul style="list-style-type: none"> - 연하장애 환자, 보호자, 전문가 대상 심층 인터뷰 및 설문조사 - 노인의 미각 변화에 대한 조사 및 맛 인지 향상 전략 수립 •고령친화식품 개발 컨셉 및 영양밀도 조절 가이드 제공 <ul style="list-style-type: none"> - 영양상태, 식이섭취 패턴, 식행동 조사를 통한 식품 컨셉 도출 - 개발 제품의 영양 개선을 위한 영양밀도 조절 가이드 제공
<p>[협동연구기관] 서울아산병원</p>	<ul style="list-style-type: none"> •임상연구 설계 및 IRB 심의 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 노인성 연하장애의 임상적 평가기준 수립 및 타당성 검증 - 임상연구 설계 및 Case Report Form 생성 - IRB 심의 제출

1단계_2차년도

<p>[주관연구기관] 현대그린푸드</p>	<ul style="list-style-type: none"> •양산화를 위한 가공적성 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 포화증기 기술 적용 가공적성 연구 - 블렌딩 기술 적용 가공적성 연구 •대량생산 공정 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 포화증기 기술 적용 14종 제품 개발 - 블렌딩 기술 적용 6종 제품 개발
<p>[협동연구기관] 이화여자대학교</p>	<ul style="list-style-type: none"> •포화증기 기술 적용 메뉴의 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 육류의 최적 연화 소재 선정 실험 - 어류 염지액 최적 비율 선정 실험 •반응표면 분석을 통한 블렌딩 기술 적용 메뉴의 최적화 <ul style="list-style-type: none"> - 무스와 젤리 제품을 위한 최적 결화제 선정 - 제품별 최적 블렌딩 조건 설계 •예비 임상연구를 통한 식생활 및 영양섭취 상태 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 임상 대상자 선정 및 임상연구 기준 확립 - 임상 진행 및 시제품에 대한 FGI - 시제품 섭취 후 제품 만족도 조사
<p>[협동연구기관] 서울아산병원</p>	<ul style="list-style-type: none"> •개발된 식이의 안전성 및 연하특성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 입원환자 대상 비디오투시연하검사 수행 - 환자의 연하기능을 고려한 개발 식이의 안전성(penetration, aspiration) 분석 •예비 임상연구를 통한 개발된 식이의 효용성 검증

2단계_3차년도

<p>[주관연구기관] 현대그린푸드</p>	<ul style="list-style-type: none"> •개발제품의 출시 준비 <ul style="list-style-type: none"> - 개발 제품의 이화학적 분석 및 물성학적 특성 측정 - 품목제조보고 신고 - 고령친화우수식품 인증 획득 •제품 판매 및 시장 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 홍보 및 판매 채널 확대 - 시니어를 위한 다소비 식품 물성표 제작
<p>[협동연구기관] 이화여자대학교</p>	<ul style="list-style-type: none"> •고령자의 가정간편식에 대한 인식 및 요구도 조사 •최종 개발 제품의 기호도 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 어류, 육류, 죽류에 대한 제품의 기호도 평가 •본 임상을 통한 식생활과 영양섭취 상태 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 대상자 식이 섭취 현황 및 임상 식이 섭취량, 영양상태 분석 - 정성적 평가(삶의 질, 식사 만족도) 등 평가
<p>[협동연구기관] 서울아산병원</p>	<ul style="list-style-type: none"> •노인성 연하장애 환자에서 개발된 식이의 효용성 검증 <ul style="list-style-type: none"> - Cross-over randomized controlled trial 활용한 환자의 영양학적 및 노인의학적 지표 분석 - 노인 포괄평가, 삶의 질 및 영양평가, 바이오마커를 통한 개발된 식이의 효용성 검증 •국민건강영양조사 분석을 통한 구각 기능의 임상적 중요성 분석

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용

[현대그린푸드] 포화증기 및 블렌딩 기술을 활용한 고령친화식품 개발

1장 고령친화식품 시장조사 및 물성제어 기초 연구(1년차)

1) 고령친화식품 관련 법규 및 시장조사

(1) 고령친화식품 관련 법규

○ 고령친화식품의 정의

- 식약처고시 제 2018-98호에 정의되었으며 2019년부터 시행되었다.

<식약처 고시 제2018-98호, 2018.11.29> [시행일 2019.1.1]

65) “고령친화식품”이란 고령자의 식품 섭취나 소화 등을 돕기 위해 식품의 물성을 조절하거나, 소화에 용이한 성분이나 형태가 되도록 처리하거나, 영양성분을 조정하여 제조·가공한 식품을 말한다.

○ 고령친화식품의 기준 및 규격 신설

- 식약처고시 제 2019-7호에 의해 기준·규격이 신설되었다.

<식약처 고시 제2019-7호, 2019.1.31> [시행일 2019.1.31]

28) 고령친화식품은 다음에 적합하게 제조·가공하여야 한다.

- (1) 미생물로 인한 위해가 발생하지 아니하도록 과일류 및 채소류는 충분히 세척한 후 식품첨가물로 허용된 살균제로 살균 후 깨끗한 물로 충분히 세척하여야 하고(다만, 껍질을 제거하여 섭취하는 과일류, 과채류와 세척 후 가열과정이 있는 과일류 또는 채소류는 제외한다.) 육류, 식용란 또는 동물성수산물을 원료로 사용하는 경우 충분히 익도록 가열하여야 한다.
- (2) 고령자의 섭취, 소화, 흡수, 대사, 배설 등의 능력을 고려하여 제조·가공하여야 하며, 다음 중 어느 하나에 적합하여야 한다.
 - ① 제품 100 g 당 단백질, 비타민 A, C, D, 리보플라빈, 나이아신, 칼슘, 칼륨, 식이섬유 중 3개 이상의 영양성분을 제8. 일반시험법 12. 부표 12.10 한국인 영양섭취기준(권장섭취량 또는 충분섭취량)의 10% 이상이 되도록 원료식품을 조합하거나 영양성분을 첨가하여야 한다.
 - ② 고령자가 섭취하기 용이하도록 경도 500,000 N/m² 이하로 제조하여야 한다.

○ 고령친화식품의 기준 규격 개정

- 식약처고시 제 2020-114호에 의해 특수의료용도등 식품 및 고령친화식품의 분류체계가 개편되었다. 이에 따라 ‘제 3. 영·유아 또는 고령자를 섭취대상으로 표시하여 판매하는 식품의 기준 및 규격’으로 내용이 통합되었고, 점도에 대한 규정이 수정되었다.(2020.11.26.)

<식약처 고시 제2020-114호, 2020.11.26> [시행일 2021.2.1., 특수의료용도식품은 22.1.1]

2. 고령자를 섭취대상으로 표시하여 판매하는 식품

1) 정의

“고령자를 섭취대상으로 표시하여 판매하는 식품(고령친화식품)”이란 ‘제5. 식품별 기준 및 규격’의 1. 과자류, 빵류 또는 떡류 ~ 24. 기타식품류(다만, 기타가공품은 제외)에 해당하는 식품 중 고령자의 식품 섭취나 소화 등을 돕기 위해 식품의 물성을 조절하거나, 소화에 용이한 성분이나 형태가 되도록 처리하거나, 영양성분을 조정하여 제조·가공한 것을 말한다.

2) 원료 등의 구비요건

3) 제조·가공기준

(1) 고령자의 섭취, 소화, 흡수, 대사, 배설 등의 능력을 고려하여 제조·가공하여야 한다.

(2) 미생물로 인한 위해가 발생하지 아니하도록 과일류 및 채소류는 충분히 세척한 후 식품첨가물로 허용된 살균제로 살균 후 깨끗한 물로 충분히 세척하여야 한다(다만, 껍질을 제거하여 섭취하는 과일류, 과채류와 세척 후 가열과정이 있는 과일류 또는 채소류는 제외)

- (3) 육류, 식용란 또는 동물성수산물을 원료로 사용하는 경우 충분히 익도록 가열하여야 한다.
- (4) 고령자의 식품 섭취를 돕기 위하여 다음 중 어느 하나에 적합하도록 제조·가공하여야 한다.
- ① 제품 100 g 당 단백질, 비타민 A, C, D, 리보플라빈, 나이아신, 칼슘, 칼륨, 식이섬유 중 3개 이상의 영양성분을 제8. 일반시험법 12. 부표 12.10 한국인 영양섭취기준 중 성인남자 50~64세의 권장섭취량 또는 충분섭취량의 10% 이상이 되도록 원료식품을 조합하거나 영양성분을 첨가하여야 한다. 다만, 특정 성별·연령군을 대상으로 하는 제품임을 명시하는 경우 해당 인구군의 영양섭취기준을 사용할 수 있다.
 - ② 고령자가 섭취하기 용이하도록 경도 500,000 N/m² 이하로 제조하여야 한다.
- 4) 규격
- ① 대장균군 : n=5, c=0, m=0(살균제품에 한함)
 - ② 대장균 : n=5, c=0, m=0(비살균제품에 한함)
 - ③ 경도 : 500,000 N/m² 이하(경도조절제품에 한함)
 - ④ 점도 : 1,500 mPa·s 이상(경도 20,000 N/m² 이하의 점도조절 액상제품에 한함)

○ 고령친화우수식품 지정대상 식품 품목 고시

- 2021년 농림부에서는 고령친화우수제품 지정이 될 수 있는 품목을 확대하여 고시하였다.

<농림축산식품부 고시 제2021-13호, 2021.3.11> [시행일 2021.5.31.]

(농림축산식품부) 고령친화우수제품 지정대상 식품 품목

제1조(목적) 이 고시는 「고령친화산업 진흥법」 제12조제1항 및 같은 법 시행령 제2조제3호, 제7조제1항에 따라 식품 중 고령친화우수제품(이하 "고령친화우수식품"이라 한다.) 지정대상 품목을 정하는 것을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "농산물"이란 「농업·농촌 및 식품산업 기본법」 제3조제6호가목에 따른 농산물을 말한다.
2. "수산물"이란 「수산업·어촌 발전 기본법」 제3조제7호에 따른 수산물을 말한다.

제3조(지정대상 품목) ① 고령친화우수식품 지정대상 품목은 「식품위생법」과 「건강기능식품에 관한 법률」에 따라 각각 기준 및 규격이 고시된 식품에 해당되는 것으로 한다. 다만, 다음 각 호에 해당하는 경우는 제외한다.

1. 주류
2. 영·유아용, 성장기용, 임신·수유부용 식품
3. 그 자체로 섭취되지 않고 원재료로만 사용되는 식품으로서, 최종 제품과의 특성이 현저히 다른 경우

② 관계 중앙행정기관 소관 지정대상 품목은 다음 각 호의 구분에 따른다.

1. 식품의 원재료가 농산물이거나 농산물의 비율이 수산물의 비율보다 큰 경우: 농림축산식품부장관
2. 식품의 원재료가 수산물이거나 수산물의 비율이 농산물의 비율보다 큰 경우: 해양수산부장관
3. 식품의 원재료로 사용된 농산물과 수산물의 비율이 같은 경우: 고령 친화우수식품 지정을 받으려는자의 신청에 따라 농림축산식품부장관 또는 해양수산부장관

제4조(재검토기한) 농림축산식품부장관과 해양수산부장관은 이 고시에 대하여 2021년 7월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 6월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <제2021-13호, 2021. 3. 11.>

이 고시는 2021년 5월 31일부터 시행한다.

○ 고령친화우수식품 지정제도 고시(2021.10.22)

- 「고령친화산업 진흥법」 제12조 제1항 및 같은 법 시행령 제2조 제3호, 제7조 제1항에 따라 「고령친화우수제품 지정대상 식품 품목」의 <농림축산식품부 고시 제2021-13호, 해양수산부 고시 제2021-53호> 고시를 근거로 고령자의 섭취, 영양보충, 소화·흡수 등을 돕기 위해 물성, 형태, 성분 등을 조정하여 제조·가공하고 고령자의 사용성을 높인 제품을 우수식품으로 지정하는 제도가 시행되었다.
- 농림부 산하 한국식품클러스터진흥원 고령친화산업지원센터에서 지정업무를 수행하며, 기본요건(실

물과 제품 사진 등의 일치 여부, 고령자 요구 반영 여부, 고령친화식품 KS표준 상 품질기준 충족 여부), 품질·안전 측면의 고령자 배려(고령자 배려를 위한 제조공정 유무 및 적용 결과의 적절성 여부, 섭취 안전성), 편의성 및 조작성 측면의 고령자 배려(섭취 전 취급방법, 포장 형태, 제품 표시 사항에 대한 사용성 수준) 세 가지 항목 평가를 통해 지정한다. 이후 분기별로 지정이 진행되어 21년 1회, 22년 이후 연 4회씩 지정이 진행되고 있다.

○ 고령자용 영양조제식품 기준 신설

- 2022년 6월에는 고령자용영양조제식품과 암환자용 영양조제식품의 기준이 신설되어 고령친화식품의 유형이 다양화되었다.

<식약처 고시 제2022-484호, 2022.06.30> [시행일 2022.6.30]

10-7 고령자용 영양조제식품

1) 정의

고령자용 영양조제식품이라 함은 고령자의 영양섭취 부족을 예방 또는 개선하기 위해 65세 이상의 고령자에게 필요한 영양성분을 균형 있게 제공할 수 있도록 영양성분을 조정하고 배합하여 제조·가공한 것으로서, 액상·겔 형태의 것 또는 물이나 음식과 혼합하여 섭취할 수 있는 분말·과립 형태의 것을 말한다.

2) 원료 등의 구비요건

3) 제조·가공기준

- (1) 식품안전관리인증기준(HACCP) 적용원칙에 따라 위생적으로 제조·가공하여야 하며, 바이러스나 세균 등 위해미생물로 인한 위해가 발생하지 않도록 살균 또는 멸균 공정을 거쳐야 한다.
- (2) 고령자의 섭취, 소화, 흡수, 대사, 배설 등의 능력을 고려하여 제조·가공하여야 한다.
- (3) 제품 1 mL(g) 당 제공되는 열량이 1.0 kcal 이상이 되도록 제조하여야 한다(단, 희석 또는 혼합하여 섭취하는 제품은 제조사가 제시한 표준 섭취방법을 반영하여 기준을 적용)
- (4) 제품 1,000kcal 당 영양성분 함량이 아래의 기준에 적합하도록 제조하여야 한다.

영양성분	기준	영양성분	기준
단백질(g)	37 ~63	비타민 D(μg)	11 ~ 56
알파-리놀렌산(g)	0.5 이상	비타민 E(mg α-TE)	7~300
DHA+EPA(mg)	120 이상	나이아신(mg NE)	7~19
식이섬유(g)	12 이상	엽산(μg)	220 ~ 560
비타민 A(μg RAE)	360 ~ 1,700	칼슘(mg)	550 ~ 1,100
비타민 B1(mg)	0.6 이상	철분(mg)	4 ~ 25
비타민 B2(mg)	0.7 이상	아연(mg)	4 ~ 19
비타민 B6(mg)	0.8 ~ 56	칼륨(mg)	1,900 이상
비타민 B12(μg)	1.3 이상	셀레늄(μg)	28 ~ 220
비타민 C(mg)	56 ~ 1,100		

4) 식품유형

5) 규격

항목	규격
(1) 수분(%)	5.0% 이하(분말제품에 한함)
(2) 열량	표시량 이상
(3) 조단백질	표시량 이상
(4) 조지방	표시량 이상
(5) 비타민	표시량 이상(비타민 A, B1, B2, B6, B12, C, D, E, 나이아신, 엽산에 한하여 적용)
(6) 무기질	표시량 이상(칼슘, 철, 아연, 칼륨, 셀레늄에 한하여 적용)
(7) 타르색소	불검출
(8) 세균수	n=5, c=1, m=10, M=100(분말제품은 n=5, c=2, m=1,000, M=10,000)
(9) 대장균군	n=5, c=0, m=0
(10) 바실루스세레우스	n=5, c=0, m=100

6) 시험방법

제8. 일반시험법에 따라 시험한다.

(2) 고령친화우수식품 지정현황

- 23년 12월 기준 고령친화우수식품 지정 제품은 176종으로 경도 조절 외에 고령자에게 부족한 단백질과 영양성분을 보충한 제품이 다수이다.
- 유형별로 살펴보면 장조림, 생선 등 HMR 74종, 계란가공품 11종, 밥/죽/무스류 73종, 간식 및 기타 제품이 18종이며, 한국산업표준(KS) 단계별로 분류하면 1단계 90종, 2단계 12종, 3단계 73종으로 1,3단계 제품이 많다.
- 21년 첫 지정 이후 분기별로 꾸준히 신청 업체와 제품수가 증가하고 있으며, 근래에는 시설납품용 제품 등록율이 증가하여 노인관련 시설로의 납품이 증가할 것으로 예상된다.

Table 1. 고령친화식품 지정 현황(유형별)

구분	고기,생선 HMR	계란가공품	밥/죽/무스	간식류,기타
품목(수)	74	11	73	18
종류	불고기,장조림,생선조림,콩조림,함박스테이크,뽕밥소스	계란샐러드,오믈렛,계란찜	죽프리믹스,레토르트죽,용기죽,파우치죽,무스식	만두,과자,그레놀라,닭가슴살,젤리
사진				

출처 : 한국식품산업클러스터진흥원 고령친화산업지원센터 홈페이지

Table 2. 고령친화식품 지정 현황(KS단계별)

구분	KS 1단계	KS 2단계	KS 3단계
	치아섭취	잇몸섭취	혀로섭취
품목(수)	90	12	73
종류	양념육,생선조림,콩조림,만두,돼지고기장조림,그레놀라,오믈렛	소고기장조림,함박스테이크,계란샐러드	죽류,프리믹스,쿠키,무스,계란찜
사진			

출처 : 한국식품산업클러스터진흥원 고령친화산업지원센터 홈페이지

(3) 고령자용 식사 서비스 제공 현황

- 고령친화우수제품들은 B2B용과 B2C용으로 나뉘어 소비자에게 공급되고 있다, B2B용 반찬류와 무스는 요양시설이나 노인복지회관, 병원 등에 판매되고 있으며, B2C 제품은 자사몰 등을 통해 소비자에게 판매되고 있다.
- 고령자용 식사는 단품과 반찬, 도시락 형태로 제공되고 있는데 종합적인 영양관리 관점에서는 도시락 형태의 식사서비스 공급이 바람직하다. 그러나 가격 및 주문방법, 홍보 등 여러 어려움으로 고령자용 식사서비스는 시장이 크게 확대되지 않고 있으며, 사랑과선행의 효도죽 서비스가 유일하다.

Table 3. 국내 고령자용 식사서비스 제공 현황

업체명	브랜드	제품사진	제품소개
현대 그린푸드	그리팅소프트		포화증기조리법을 적용한 연화식으로 아산병원 노년내과와 협업
CJ 프레시웨이	헬씨누리 건강식단		노년층을 위한 연화식·저염식·고단백 식품을 고압 열처리 공정을 활용하여 개발
신세계 푸드	이지밸런스 무스식		일본과 기술 제휴. 재구성 기술을 이용하여 무스식 개발
풀무원	풀스케어 스무스한끼밀		노인복지, 요양시설 등 대형 시설 위주. 유통에서 온라인을 통해 가정이나 소규모 시설에서도 구입 가능
아워홈	케어플러스		효소 활용 연화기술을 적용하여 시설 납품용으로 고령친화우수식품 지정 받음
사랑과선행	효도쿡123		고령자용 도시락배달 서비스로 프랜차이즈 대리점에서 매일 대면배송하며, 시설납품용으로 고령친화우수식품 지정 받음

출처 : 업체 홈페이지

2) 포화증기 기반 물성 제어 기초 연구

(1) 경도분석법 비교

한국산업표준에 따르면 1단계(치아섭취) 제품은 제3법에 따라 시험하는 것을 원칙으로 하고 제1법에 따라 500,000N/m²가 넘지 않는 것을 확인하며, 형태를 특정할 수 없거나 프로브(probe)보다 작은 식품 등은 제2법으로 시험하는 것으로 명시되어있다. 2단계 및 3단계(잇몸 섭취 및 혀로 섭취) 제품은 제2법에 따라 시험하는 것으로 명시되어있다.

식품의 특성상 형태, 물성 등이 워낙 다양하고, 식품의 경도는 온도나 조리방법, 분석기계, 분석자의 숙련도에 따른 편차가 심한 항목이기 때문에 본 연구에서는 제1법, 제2법, 제3법으로 모두 분석하여 경도 결과 현황을 파악한 후, 그 결과치의 신뢰성 확보를 위해 외부 공인인증기관의 결과값과 비교 분석을 진행하였다. 시판중인 장조림 2종을 예비 실험 시료로 선정하여 진행하였으며, 비교 분석을 위해 물성측정 공인시험성적서를 발급하는 한국식품산업클러스터진흥원에 분석을 의뢰하였다.

고령친화식품 KS 기준규격 1단계 검증을 위한 육류의 경도는 한국산업표준 경도 시험법에 따라 분석하였다. 1단계 제품은 제3법에 따라 시험하는 것을 원칙으로 하며, 제 1법에 따라 500,000N/m²를 넘지 않는 것을 확인해야하기 때문에 제1법과 제3법으로 분석 진행하였다.

경도는 TA.XTplus Texture Analyser(Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 이용하여 측정하였다. 직경 3mm와 20mm 원형 probe를 이용하여 compression test를 진행하였다. Probe의 pre-test speed는 600mm/min, test speed 600mm/min, post-test speed 600mm/min, 측정 깊이는 제3법은 시료 높이의 30%로 제1법은 완전히 관통, 제2법은 바닥에서 5mm로 설정하였다.

모든 시료의 경도값은 probe를 압착 또는 관통 시 피크의 최고 높이(N)에서 측정에 사용한 probe의 면적(m²)으로 나눈 경도(N/m²)로 표기하였다. 제품 1품목당 5개의 검체를 준비하여 반복 실험을 진행하고 최댓값 및 최솟값을 제외한 3회의 평균값을 경도로 하며, 한국산업표준에서 고시된 고령친화식품 경도 기

준에 따라 판단하였다.

Table 4. 고령친화식품 KS 경도규격

구분	기준		
	1단계(치아 섭취)	2단계(잇몸 섭취)	3단계(혀로 섭취)
경도 (N/m ²)	500,000 이하 - 50,000 초과	50,000 이하 - 20,000 초과	20,000 이하

기관별 고령친화식품의 경도 분석은 Table 5에 나타내었다. 자사 경도 분석 결과, 돼지고기장조림은 3가지 분석방법에 의해 모두 경도 1단계로 판정되었으나, 제1법 및 제3법으로 분석했을 시에 비해 제 2법의 경도 분석값이 더 낮은 것으로 나타났다. 또한, 소고기장조림의 경우 제1법 및 제3법으로 분석했을 시에는 경도 1단계, 제2법으로 분석했을 시에는 경도 2단계로 판정되었다. 한국식품산업클러스터진흥원의 경우 두 제품 모두 제2법을 사용하여 돼지고기장조림은 경도 1단계, 소고기장조림은 경도 2단계로 판정하였다. 두 기관 모두 제2법을 사용하였을 경우 결과치는 유사하였으나, 어떤 분석 방법을 사용하느냐에 따라 결과 편차가 크게 발생하였다. 식품의 경도 단계에 따라 경도 분석법을 선정해야 하지만 분석 결과를 얻기 전까지 제품의 경도 단계를 정확하게 파악하기가 어렵기 때문에, 제품 개발 후 경도를 알기 위해서는 여러 방법으로 분석을 해야 할 것으로 생각된다.

고령친화우수식품 인증을 받기 위해서는 외부 기관의 경도시험성적서가 요구된다. 따라서 본 과제에서는 3종류의 분석법에 따라 모든 제품의 경도를 분석하여 경도 데이터를 구축하고, 제품의 최종 경도는 공인인증기관에서 부여하는 결과를 수용하는 방향으로 과제를 운영하였다.

Table 5. 기관별 고령친화식품의 경도 분석

구분	현대그린푸드			한국식품산업 클러스터진흥원
	제1법	제2법	제3법	제2법
경도 (N/m ²)				
돼지고기장조림	101,112 ± 9,925	59,772± 9,960	119,951 ± 32,114	61,146
소고기장조림	186,097± 35,925	45,143± 9,745	174,230 ± 32,983	48,726

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

(2) 육류 전처리 공정 연구

육류를 고령친화우수식품 규격에 적합한 경도로 구현하기 위해 포화증기 조리기로 가열하면 다른 원료들에 비해 1.5배 이상의 가공 시간이 소요된다. 그로 인해 수율이 감소하고 제품의 원가 상승의 주된 요인이 된다. 따라서, 포화증기 공정 적용 전 연화 공정을 추가하여 생산효율을 높이면서도 경도 기준 규격에 맞는 최적 연화 조건을 설정하고자 한다.

육을 연화하는 방법은 육을 다지거나 갈거나 하는 기계적인 방법, 가열 조리시 간장, 소금, 산을 이용하여 단백질의 수화력을 증가시키는 방법, 단백질 분해효소를 이용하는 방법이 있다^[1]. 본 실험에서는 육류의 염지액 소재로 연화 효과가 좋은 단백질분해효소(protease)와 탄산수소나트륨(NaHCO₃)을 사용하였다.

단백질분해효소는 단백질 또는 펩타이드에 작용하는 펩타이드 결합을 가수분해하여 아미노산 또는 펩타이드 혼합물을 만드는 효소를 통틀어 일컫는다. 단백질분해효소 중 천연 소재이면서 투입 대비 가장 효과가 좋은 것으로 알려진 브로멜라닌을 사용하기 위해 파인애플액을 사용하였다.

탄산수소나트륨은 염지하였을 때, 육의 맛과 향을 증진시키며, pH 증가 및 보수력 증진에 영향을 미쳐 연화제로 널리 쓰인다^[2]. pH가 높아질수록 단백질 구조 중 음전하군의 수가 많아지고, 이로 인해 육 단백질 구조 사이의 수분을 함유할 수 있는 공간이 넓어져 보수력이 증가하게 된다.

따라서, 본 실험에서는 염지액에 첨가된 단백질분해효소와 탄산수소나트륨의 첨가 비율에 따른 육의 경도 및 형상변화를 비교하여 최적 비율 조건을 연구하였다.

○ 예비실험 1차 : 파인애플액과 탄산수소나트륨 비율 검증

예비실험을 위한 원료는 3*3*3cm 규격으로 커팅된 냉동 돈육 사태를 사용하였으며, 3-4시간 동안 유수 해동을 한 후 염지를 진행하였다. 염지액 내 파인애플액과 탄산수소나트륨의 비율은 Table 6과 같이 설정하였다. 처리구 1-6은 육류 연화 시 파인애플액의 효과를 검증하기 위한 것이며, 처리구 7-10은 탄산수소나트륨의 효과를 검증하기 위한 것이다. 11-14 처리구는 파인애플액과 탄산수소나트륨의 최적 비율을 찾기 위해 여러 가지 비율 혼합한 것이다. 돈육 사태와 염지액은 1:1 비율로 12-18시간 침지하였다. 염지가 완료된 돈육 사태는 염지액에서 건진 뒤 포화증기조리기에 120℃에서 50분간 가열한 후 급속 동결하였다.

Table 6. 염지액 내 파인애플액 및 탄산수소나트륨 첨가 비율(1차실험)

구분	파인애플액 비율(%)	탄산수소나트륨 비율(%)
1	-	-
2	1	-
3	5	-
4	10	-
5	15	-
6	20	-
7	-	2
8	-	5
9	-	7
10	-	10
11	1	0.1
12	10	2
13	15	5
14	20	10

경도는 한국산업표준의 고령친화식품 경도 시험방법에 따라 측정하였으며, Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 이용하여 실험을 진행하였다. 전처리된 재료 그대로를 측정 시료로 사용하였으며, 직경 3mm(Ø3mm)와 직경 20mm(Ø20mm) 원형 probe를 이용하여 compression test를 진행하였다. Probe의 pre-test speed는 600mm/min, test speed 600mm/min, post-test speed 600mm/min, 측정 깊이는 시료 높이의 30%로 설정하였다. 모든 시료의 경도값은 probe로 압착 또는 관통 시 피크의 최고 높이(N)에서 측정에 사용한 probe의 면적(m²)으로 나눈 응력(N/m²)으로 표기하였다.

실험은 KS기준에 따라 5회 반복 측정하였으며, 결과는 최댓값과 최솟값을 제외한 3회 측정값의 평균과 표준편차로 나타내었다. 시료 간의 차이를 알기 위해 SPSS 29.0(IBM Inc., Newyork, USA)을 이용하여 일원배치 분산분석(Analysis of variance; ANOVA)한 후 Duncan 다중비교분석(Duncan's multiple range test)을 통해 p<0.05 수준으로 통계적 유의성을 검증하였다.

염지액 비율에 따른 돈육(사태)의 경도 및 그에 따른 KS 규격 단계는 Table 7에 나타내었다. 파인애플액 첨가 비율에 따른 돼지고기 사태의 경도를 측정하였을 때, 제2법 208,891-321,438N/m², 제3법 268,360-335,400N/m²로 파인애플액 첨가 비율에 따른 시료의 경도 사이의 상관관계가 확인되지 않았다(p>0.05). 반면에, 탄산수소나트륨을 단일 첨가한 처리군의 경도는 제2법 8,627-43,051N/m², 제3법 36,878-108,269N/m²로 첨가비율이 증가함에 따라 시료의 경도가 감소하여 탄산수소나트륨의 첨가가 육의 연화에 더 효과적이었다(p<0.05). 복합 처리하였을 때 처리구 14(파인애플액 20%, 탄산수소나트륨 10%)가 가장 낮은 경도값을 보였으며, KS 규격 3단계에 준하는 경도값을 보였다. 파인애플액과 탄산수소나트륨의 비율을 적절히 조절한다면, 원하는 KS 규격 단계에 준하는 경도값을 조절할 수 있을 것으로 사료된다. 다만, 탄산수소나트륨 첨가비율이 증가할수록 육의 붉은색 및 이취가 증가하여 관능적 특성을 고려하여 염지액 조성 비율을 조절할 필요가 있다.

Table 7. 염지액(파인애플액 및 탄산수소나트륨)비율에 따른 돈육(사태)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	염지액 내 첨가비율(%)		경도(N/m ²)		KS 단계	
	파인애플액	탄산수소나트륨	제2법	제3법	제2법	제3법
1	-	-	321,438± 30,276 ^a	291,863± 46,349 ^{ab}	1	
2	1	-	201,205± 15,797 ^c	343,308 ± 46,684 ^a	1	
3	5	-	242,363± 27,303 ^{bc}	278,898± 45,600 ^{abc}	1	
4	10	-	263,566± 44,127 ^b	268,360 ± 43,346 ^{bc}	1	
5	15	-	221,142± 50,176 ^c	221,062 ± 27,033 ^c	1	
6	20	-	208,891± 33,468 ^c	335,400 ± 52,816 ^a	1	
7	-	2	43,051 ± 9,991 ^{ef}	108,269 ± 34,962 ^d	2	1
8	-	5	18,259 ± 1,858 ^{ef}	89,204 ± 3,978 ^{de}	3	1
9	-	7	11,775 ± 2,890 ^f	58,453 ± 15,278 ^{de}	3	1
10	-	10	8,627 ± 761 ^f	36,878 ± 6,576 ^e	3	2
11	1	0.1	160,544± 20,915 ^d	305,752 ± 58,770 ^a	1	
12	10	2	59,816 ± 7,372 ^e	85,314 ± 40,284 ^{de}	1	
13	15	5	22,880 ± 2,352 ^{ef}	73,171 ± 7,361 ^{de}	2	1
14	20	10	11,279 ± 384 ^f	26,795 ± 3,879 ^e	3	2

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

^{a-f} : Mean with different letters within the hardness are significantly different(P<0.05) by Duncan's multiple range test.

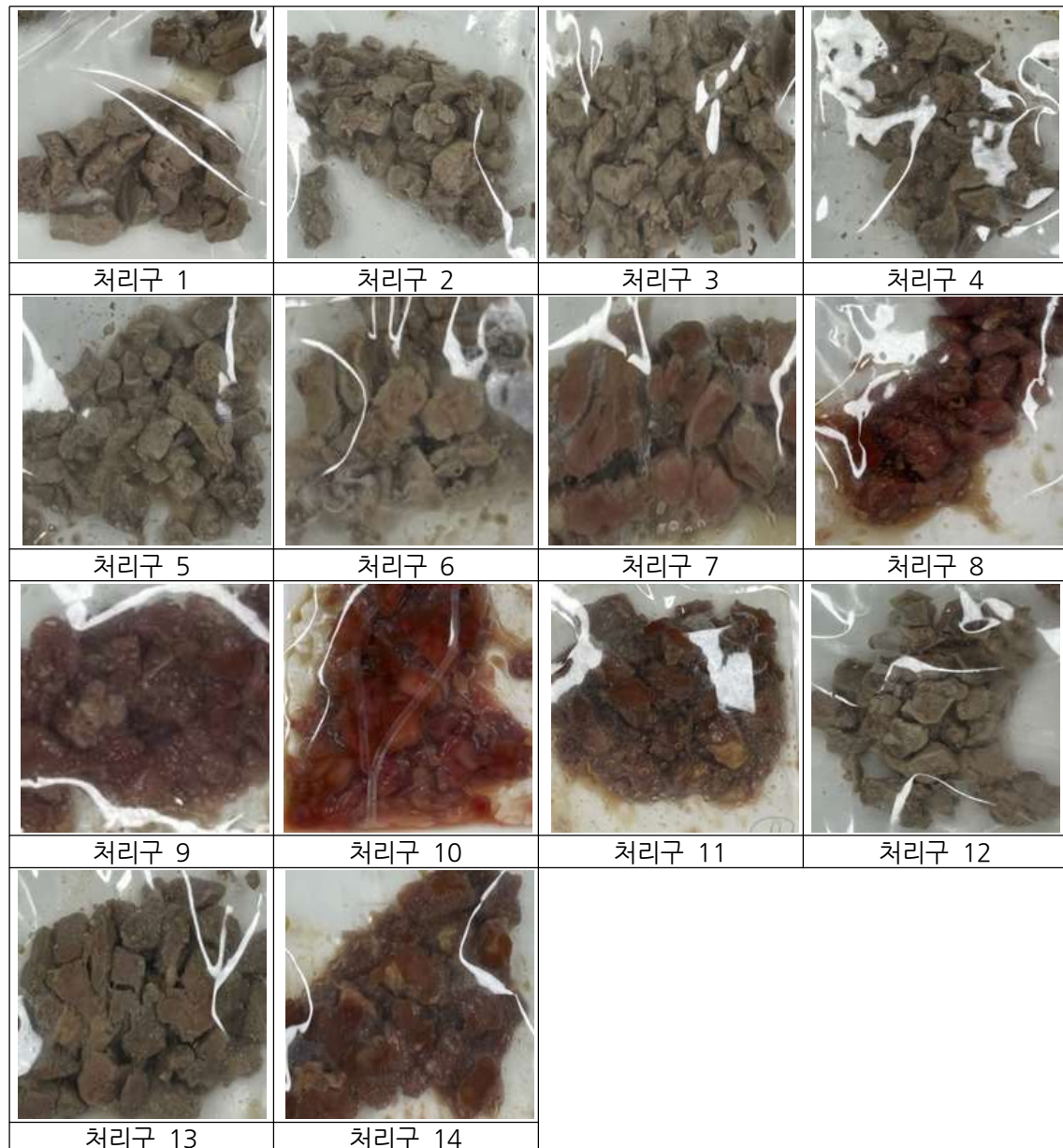


Figure 1. 염지액 조성 비율에 따른 돼지고기 사태의 성상

○ 예비실험 2차 : 파인애플액 단독 효과 확인

효소의 분해 작용은 조리 시 직접 이용될 때 식품 내부에 있는 효소가 갖는 활성효소의 농도, pH, 온도, 작용 시간, 조리온도에서의 안정성 등에 따라 크게 달라진다^[3]. 일반적으로 육의 단백질 분해능력이 상대적으로 높은 파인애플액이 1차 실험에서 돼지고기 사태를 연화시키는데 효과가 미비하여 파인애플 첨가량을 높여 효과를 확인하고자 했다.

원료육은 1차 예비실험과 동일한 부위인 냉동 돈육 사태를 사용하였으며, 파인애플액의 함량을 5%, 10%, 15%, 20%, 30%, 40%로 첨가하였으며, 이를 제외한 모든 실험 방법은 1차와 동일하게 수행되었다.

파인애플 첨가 비율에 따른 돈육 사태의 경도 및 KS 규격 단계를 Table 8에 나타내었다. 파인애플액을 단독 첨가하였을 때 그 비율을 40%까지 상승시켜 보았으나, 경도 측정결과 제2법 측정 시 203,264-289,741N/m², 제3법 측정 시 304,834-413,545N/m²로 **파인애플액 첨가비율에 따른 사태의 경도에 영향을 미치지 않는 것으로** 나타났다(p>0.05). 따라서, 염지액의 농도를 높이는 것이 아니라 텀블링공정과 같은 물리적 연화방법을 복합 처리하여 사태의 경도에 미치는 영향을 보고자 한다.

Table 8. 파인애플 첨가 비율에 따른 돈육(사태)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	파인애플액 첨가비율(%)	경도(N/m ²)		KS 단계
		제2법	제3법	
1	5	203,264 ± 30,456	380,015 ± 88,460	1
2	10	261,970 ± 5,020	413,545 ± 63,762	1
3	15	221,751 ± 52,220	304,834 ± 57,799	1
4	20	248,320 ± 59,729	323,057 ± 31,794	1
5	30	212,497 ± 22,151	369,771 ± 186,017	1

Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

○ 예비실험 3차 : 염지액+텀블링으로 최적 공정 설정

염지방법 중 대표적으로 사용되는 침지법은 원료육을 염지액에 침지시켜 원료육의 수분이 탈수되는 현상과 동시에 용액 속의 용질들이 원료육의 세포 내로 침투하는 확산현상을 이용한 것으로 제품의 형태를 그대로 유지하면서도 영양분 손실과 관능적 품질 저하를 억제한다는 장점이 있다. 반면 제조시간이 길어진다는 단점이 있어 산업적으로는 침지법보다 인젝션, 텀블링 및 마사지 공정이 사용되고 있다^[4]. 텀블링 공정은 원통형의 drum이 연속해서 회전함으로써 육이 중력에 의해 금속벽과 paddle에 충돌하여 육조직의 변화와 함께 세포막을 파괴시켜 염지액을 침투시키는 원리를 이용한 것이다. 이에 염지 시 염지촉진방법의 효과에 대해서 가공 공정에 소요되는 시간을 단축시키고 제품의 수율향상, 보수력 및 연도를 증진시키는 효과가 있다.

1차 예비 실험 결과를 토대로 염지액 내에 탄산수소나트륨과 파인애플액을 동시에 첨가하였을 때 탄산수소나트륨에 의해 섬유질이 팽창되고, 팽창된 조직 사이로 파인애플액이 연화작용을 일으키는 것으로 판단되었다. 따라서 본 실험에서는 1차 실험시 상대적으로 경도가 낮았던 복합 처리구에 염지 시 텀블링 공정을 추가하여 이들의 적정 비율을 확립하고자 한다.

시료는 동일하게 3*3*3cm 규격으로 커팅 된 냉동 돈육 사태를 사용하였으며, 탄산수소나트륨의 색상, 이취 등 관능적인 부분에 영향을 끼치지 않도록 탄산수소나트륨을 2%로 고정하고, 파인애플 비율을 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%로 변경하여 실험을 진행하였다. 돈육 사태를 염지액에 침지한 후 텀블러(MGH 20, Vakona, Spain)을 이용하여 8rpm동안 20분간 혼합하고 12-18시간 동안 10℃ 이하에서 숙성시켰다. 염지된 사태는 포화증기조리기에 투입하여 120℃에서 50분간 가열한 후 급속 동결하여 실험에 사용하였으며, 경도 측정 방법은 이전의 실험들과 동일하다.

시료는 KS기준에 따라 5회 반복 측정하였으며, 결과는 최댓값과 최솟값을 제외한 3회 측정값의 평균과 표준편차로 나타내었다. 시료 간의 차이를 알기 위해 SPSS 29.0(IBM Inc., Newyork, USA)을 이용하여 일원배치 분산분석(Analysis of variance; ANOVA)한 후 Duncan 다중비교분석(Duncan's multiple

range test)을 통해 $p < 0.05$ 수준으로 통계적 유의성을 검증하였다.

염지 시 탄산수소나트륨과 파인애플액을 함께 처리하였을 때 돈육 사태의 경도 측정 결과 제2법 측정 시 $30,448-79,006\text{N/m}^2$, 제3법 측정 시 $70,697-375,063\text{N/m}^2$ 로 나타났다(Table 9). 파인애플액 10% 이상 첨가되었을 때, 경도가 유의적으로 감소하였으며, 첨가량 25%, 30% 첨가한 처리구에서 가장 낮은 경도 값을 보였으나($p < 0.05$), 첨가량 5%를 제외하고는 모두 KS 규격 2단계에 준하는 경도값을 보였다. 이러한 결과는 앞선 연구에서 파인애플액을 단독 첨가하였을 때의 값[$203,264-289,741\text{N/m}^2$ (제2법), $304,834-413,545\text{N/m}^2$ (제3법)]보다 적정량의 탄산수소나트륨과 파인애플액을 복합 처리하였을 때 경도의 값이 감소하여 효과적으로 연화가 진행됨을 확인할 수 있었다. 또한 탄산수소나트륨을 첨가 시 파인애플액의 농도가 높아질수록 돈육사태의 경도가 낮아짐을 확인하였다. 이로 미루어 보아 연화 정도를 향상시키기 위해서는 적정량의 탄산수소나트륨과 고농도의 파인애플액으로 염지 처리를 하는 것이 효과적인 것으로 사료된다. Dzudie and Okubanjo^[5]의 연구에 따르면, 텀블링 처리를 함으로서 염용성 단백질 추출이 증가하게 되어 보수력 및 시료의 수분 함량이 증가하고, 근섬유의 파괴로 경도가 감소된다고 보고하였다. 본 연구결과 1차 실험과 비교하였을 때(Table 7), 텀블러 공정이 추가됨에 따라 경도가 $59.816 \pm 7.372\text{N/m}^2$ 에서 $47.374 \pm 1.114\text{N/m}^2$ 로 낮아져 유사한 결과를 나타내었다. 따라서, 텀블링 공정은 육의 물리적 연화에 영향을 주며 **염지액내 파인애플액 12%와 탄산수소나트륨 2%를 첨가한 후 텀블링 공정을 적용하였을 때 돈육 사태를 효과적으로 연화시킬 수 있는 것으로 판단하였다.**

Table 9. 염지액 내 파인애플 및 탄산수소나트륨 첨가에 따른 돈육(사태)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	염지액 내 첨가비율(%)		경도(N/m^2)		KS 단계	
	파인애플액	탄산수소나트륨	제2법	제3법	제2법	제3법
1	5	2	$79,006 \pm 10,244^a$	$375,063 \pm 125,873^a$	1	
2	10		$47,374 \pm 1,114^b$	$144,205 \pm 26,533^b$	2	1
3	15		$45,014 \pm 3,124^b$	$176,507 \pm 53,329^b$	2	1
4	20		$38,953 \pm 2,660^{bc}$	$113,686 \pm 12,212^b$	2	1
5	25		$30,602 \pm 8,315^c$	$115,411 \pm 58,605^b$	2	1
6	30		$30,448 \pm 8,379^c$	$70,697 \pm 33,455^b$	2	1

Mean \pm standard deviation was presented with three replicates.

a-c : Mean with different letters within the hardness are significantly different($P < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

(3) 식재료별 연화 실험

○ 포화증기 처리 시간 변화에 따른 경도 변화

일반적으로 원재료를 가열조리 후 섭취되며, 가열 조리시 일어나는 열원의 직·간접적인 접촉은 수분, 단백질 및 지질의 변화 등을 일으켜 독특한 맛과 향기 및 조직감을 부여한다. 예를 들어, 가열조리방법 중 가장 높은 온도에서 조리하는 방법인 굽기는 수분이 증발하면서 중량은 감소하고 맛 성분이 농축되어 다른 조리법에 비해 맛과 향이 좋으나, 식품의 내부와 외부의 온도차가 커서 겉면이 타고 내부는 잘 익지 않을 수 있다는 단점이 있다. 또한, 진공저온조리법인 수비드는 다소 질긴 부위를 부드럽게 조리하고, 고유의 풍미를 살릴 수 있다는 장점이 있으나, 진공포장을 해야 하는 번거로움과 조리 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다^[6].

포화증기(Saturated vapor)는 수분의 끓는점과 임계점 사이의 수증기(기체)와 물(액체)가 동시에 존재하는 평형 상태에서 존재하는 증기이다. 포화증기 상태에서는 물의 증발과 기화가 일어나지 않으므로 식육 내의 수분이 끓지 않아 식육을 외형 손상 없이 연화시키는 효과가 있고, 대량 조리가 가능한 장점이 있다^[7]. 본 실험에서는 포화증기를 활용하여 각 원재료마다 적합 물성 제어 조건을 설정하고자 한다.

물성제어 타겟 원재료는 육류, 어류, 곡류로 분류하여 선정하였다. 육류는 조리시 찜, 조림에 사용되어 오랜 시간 열처리가 필요한 원재료로 우육(사태, 갈비), 돈육(사태, 갈비), 계육(다리살, 가슴살) 각각 2부위씩 선정하였다. 어류의 경우 등푸른 생선(고등어), 흰살 생선(가자미) 각 1종씩 선정하였으며, 곡류는 조림에 많이 사용되는 원재료로 견과류(호두), 두류(서리태) 1종씩을 선정하였다. 선정된 원재료 10종은 대

분류별로 조건을 달리하였으며, 포화증기 온도는 120℃로 고정하였는데 특히 육류의 경우 100-120℃에서 콜라겐의 젤라틴화 및 변성된 근섬유 단백질이 풀어지기 때문에 충분히 가열될 수 있도록 120℃로 고정하였으며, 열처리 시간을 조절하여 실험을 진행하였다.

- 육류는 염지를 진행한 후 열처리를 진행하였는데, 염지액은 정제수 : 파인애플액 : 탄산수소나트륨을 : 86 : 12 : 2의 비율로 혼합한 후 염지액과 원료를 1:1 비율로 혼합하여 10℃ 이하에서 12시간 동안 염지하였다. 염지가 완료된 육류는 염지액에서 분리한 후 포화증기기(CL-210N, Miura, Japan)에 투입하여 120℃ 35분, 50분, 65분 조건별로 가열하였다. 가열 종료 후에는 염지액을 배출한 후 급속 냉동하였다.
- 어류의 경우 선정한 원료인 고등어, 가자미를 유수해동한 뒤 별도의 염지과정 없이 포화증기기에서 120℃ 30분, 40분, 60분 조건별로 가열하였다. 가열 종료 후에는 급속 냉동하였다.
- 곡류의 경우 선정한 호두, 서리태를 포화증기오븐 투입 시에 각 원료와 정제수를 1:1 비율로 혼합한 후 포화증기오븐에서 120℃ 50분, 65분, 80분 가열 조건별로 가열하였다. 가열 종료 후 정제수는 배출한 후 급속 냉동하였다.

시료는 두께 30%의 깊이로 측정하여야하기 때문에 시료의 두께를 2cm로 맞추어 준비하였다. 경도는 한국산업표준의 고령친화식품 경도 시험방법(KS,2020)에 따라 측정하였으며, Texture analyze r(TA-XT2, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 이용하여 실험을 진행하였다. 전처리된 재료 그대로를 측정 시료로 사용하였으며, 직경 3mm(Ø3mm)와 직경 20mm(Ø20mm) 원형 probe를 이용하여 compression test를 진행하였다. Probe의 pre-test speed는 600mm/min, test speed 600mm/min, post-test speed 600mm/min, 측정 깊이는 시료 높이의 30%로 설정하였다. 500,000N/m² 초과 여부를 확인하기 위해 직경 5mm(Ø5mm)의 원형 probe를 이용하여 puncture test를 진행하였다. 이때 pre-test speed는 100mm/min, test speed 100mm/min, post-test speed 100mm/min으로 설정하였다. 모든 시료의 경도값은 probe로 압착 또는 관통 시 피크의 최고 높이(N)에서 측정에 사용한 probe의 면적(m²)으로 나눈 응력(N/m²)으로 표기하였다.

포화증기 처리 시간에 따른 영향은 KS기준에 따라 5회 반복 측정하였으며, 결과는 최댓값과 최솟값을 제외한 3회 측정값의 평균과 표준편차로 나타내었다. 시료 간의 차이를 알기 위해 SPSS 29.0(IBM Inc., Newyork, USA)을 이용하여 일원배치 분산분석(Analysis of variance; ANOVA)한 후 Duncan 다중비교 분석(Duncan's multiple range test)을 통해 p<0.05 수준으로 통계적 유의성을 검증하였다.

• 육류의 경도 변화

고령친화식품 물성규격시험법(KS H 4897 : 2020)에서 1단계 제품은 제3법에 따라 시험하는 것을 원칙으로 하고 제 1법에 따라 500,000N/m²넘지 않는 것을 확인해야한다. 육류는 제 1법으로 측정된 결과 모두 500,000N/m²넘지 않아 1단계로 판정되어, 제3법을 사용하여 경도를 분석하였으며 포화증기 처리 시간에 따른 육류의 경도 변화는 Table 10에 나타내었다. 포화증기 처리 60분 후 돈육 갈비의 경도는 224,824±23,389N/m²로 처리 35분 후 경도인 364,587±68,520N/m²에 비해 139,763±45,131N/m² 낮은 것으로 확인되었다. 우육 갈비 또한 포화증기 60분 처리구의 경도는 113,737±5,735N/m²이었으며 35분 처리구의 경도는 222,620±74,121N/m²으로 측정되었다. 따라서 돈육 갈비와 우육 갈비는 열처리 시간이 증가함에 따라 경도가 감소하는 것으로 확인되었다(p<0.05). 그러나 계육 가슴살, 계육 다리살, 돈육 사태와 우육 사태의 경도는 포화증기 처리시간에 따른 경도의 상관관계가 나타나지 않았다. 돈육 사태와 계육 닭다리살의 경도값을 보았을 때 경도값이 증가했다가 감소하는 경향을 보여(p<0.05), 포화증기 처리시간 50분까지는 가열에 의해서 경도가 감소하였다가 60분부터는 오버쿡되어 경도가 다시 증가된 것으로 사료된다.

계육 가슴살과 다리살, 돈육 갈비와 사태, 우육 갈비와 사태의 경도가 91,847-364,587N/m²로 측정됨에 따라 KS 단계는 포화증기처리 시간과 관계없이 모두 1단계로 확인되었다. 따라서 포화증기 처리 시간은 KS 단계에 영향을 주지 않는 것으로 판단되어, 원재료의 연화 정도를 향상시키기 위해서는 포화증기 처리만 하는 것이 아닌 염지와 같은 가공공정이 복합처리 되어야 한다고 사료된다.

Table 10. 포화증기 처리시간에 따른 육류의 경도 및 KS 규격 단계(1차 공정)

구분	원재료	경도(N/m ²)			KS 단계	
		포화증기 처리시간(min)				
		35	50	60		
1	돈육	갈비	364,587± 68,520 ^a	335,171± 84,809 ^a	224,824± 23,389 ^b	1
2		사태	118,765± 26,500 ^b	273,690± 62,872 ^a	191,452± 20,948 ^{ab}	
3	우육	갈비	222,620± 74,121 ^a	136,260± 47,210 ^{ab}	113,734 ± 5,735 ^b	
4		사태	261,558± 21,814 ^b	185,380± 17,057 ^b	295,713± 59,079 ^a	
5	계육	가슴살	216,643± 40,498 ^b	299,696± 13,187 ^a	302,600± 49,886 ^a	
6		다리살	115,737± 34,836 ^a	91,847 ± 34,882 ^b	116,177± 28,944 ^a	

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

a-b : Mean with different letters within the processing time are significantly different(P<0.05) by Duncan's multiple range test.

• 어류의 경도 변화

어류의 경도는 생선 중심부의 척추뼈를 기준으로 측정하였으며 육류와 마찬가지로 제1법 측정결과 500,000N/m²을 넘지 않는 것을 확인되어, 제3법으로 분석을 진행하였다. 포화증기 처리 시간에 따른 어류의 경도 변화는 Table 11과 같다. 포화증기 처리 30분, 40분과 60분 후 가자미의 경도는 각각 139,169±16,123N/m², 106,519±10,995N/m²와 85,489±4,191N/m²로 열처리 시간이 증가함에 따라 경도가 감소하는 경향을 나타냈다(p<0.05). 반면, 고등어는 포화증기 처리 시간과 관계없이 경도가 약 174,704-177,520N/m²로 측정되어 포화증기 처리시간에 따른 경도의 상관관계가 나타나지 않았다(p>0.05).

가자미와 고등어의 경도는 85,489-177,520N/m²로 측정됨에 따라 KS 단계는 포화증기 처리시간과 관계없이 모두 1단계로 확인되었다. 따라서 포화증기 처리 시 시간은 KS 단계에 영향을 주지 않는 것으로 판단되었으며, 생선에서 가장 단단한 부위인 가시를 기준으로도 경도값은 1단계 수준인 것으로 나타나, 포화증기오븐으로 구현할 수 있는 경도는 1단계가 한계점인 것으로 판단된다.

Table 11. 포화증기 처리시간에 따른 어류의 경도 및 KS 규격 단계(1차 공정)

구분	원재료	경도(N/m ²)			KS 단계
		포화증기 처리시간(min)			
		30	40	60	
1	가자미	139,169± 16,123 ^a	106,519± 10,995 ^b	85,489 ± 4,191 ^b	1
2	고등어	174,708 ± 19,707	177,520 ± 32,021	176,117 ± 79,997	

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

a-b : Mean with different letters within the processing time are significantly different(P<0.05) by Duncan's multiple range test.

• 곡류의 경도 변화

포화증기 처리 시간에 따른 곡류의 경도 변화는 다음과 같다(Table 12). 포화증기 시간이 증가함에 따라 호두의 경우 유의적으로 경도가 감소하는 경향을 보였으나(p<0.05), 모두 1단계에 해당하는 경도를 갖는 것으로 확인되었다. 서리태는 포화증기 시간에 따라서 유의적인 차이를 보이지 않고 KS규격 2단계에 준하는 경도를 보였다(p>0.05).

Table 12. 포화증기 처리시간에 따른 곡류의 경도 및 KS 규격 단계(1차 공정)

구분	원재료	경도(N/m ²)			KS 단계
		포화증기 처리시간(min)			
		50	60	80	
1	서리태	4,185 ± 863	3,577 ± 561	3,442 ± 370	2
2	호두	174,909± 17,884 ^b	109,670± 30,340 ^a	76,428± 26,815 ^a	1

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

a-b : Mean with different letters within the processing time are significantly different(P<0.05) by Duncan's multiple range test.

○ 포화증기 + 염지 복합 처리에 따른 경도 변화

포화증기 처리시간에 따른 원재료별 경도에 미치는 영향을 파악하였을 때, 포화증기 처리시간을 달리하는 것만으로는 육류의 경도 차이를 기대할 수 없다고 판단되었다. 이에 따라, 예비 실험에서 도출한 최적 염지액 비율을 적용하여 염지공정을 거친 후 포화증기 처리를 하여 이들의 복합효과를 확인하고자 한다.

곡류에서 서리태는 포화증기 처리시간과 관계없이 모두 2단계로 나타났으며, 호두는 1단계로 나타났다. 이에 본 연구에서는 이들의 고령친화우수식품 경도 최소 범위인 1단계에 들어오는 최소 처리 시간을 도출하기 위해 실험을 진행하였다.

육류의 경우 3*3*3 cm 규격으로 커팅하여 정제수 : 파인애플액 : 탄산수소나트륨을 86 : 12 : 2의 비율로 혼합한 염지액과 1:1 비율로 혼합하여 10℃ 이하에서 12시간 동안 텀블링공정을 진행하여 염지하였다. 염지가 완료된 육류는 염지액에서 분리한 후 포화증기오븐에 투입하여 120℃ 50분 조건으로 가열하였다. 가열 종료 후에는 염지액을 배출한 후 급속 냉동하여 실험에 사용하였다. 호두, 서리태는 각각 정제수와 1:1 비율로 혼합한 후 포화증기오븐에서 120℃ 30분 조건으로 가열하였다. 가열 종료 후 정제수는 배출한 후 급속 냉동하여 실험에 사용하였다.

시료는 두께 30%의 깊이로 측정하여야 하기 때문에 시료의 두께를 2cm로 맞추어 준비하였다. 경도는 한국산업표준의 고령친화식품 경도 시험방법에 따라 측정하였으며, Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 이용하여 실험을 진행하였다. 모든 시료의 경도값은 probe로 압착 또는 관통 시 피크의 최고 높이(N)에서 측정에 사용한 probe의 면적(m²)으로 나눈 응력(N/m²)으로 표기하였으며, 각 원재료에 대해 5회 측정 후 최대/최소값을 제외한 3회의 평균값으로 결과를 산출하였다.

포화증기 처리 시간에 따른 영향은 KS기준에 따라 5회 반복 측정하였으며, 결과는 최댓값과 최솟값을 제외한 3회 측정값의 평균과 표준편차로 나타내었다. 염지 여부에 따른 경도의 영향을 확인하기 위해 SPSS 29.0(IBM Inc., Newyork, USA)을 이용하여 student's t-test(independent sample t-test)을 통해 p<0.05 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는지 확인하였다.

• 육류

Table 13은 염지 여부에 따른 육류의 경도 및 KS 규격 단계를 측정된 결과이다. 축종이나 각 부위별로 염지 여부에 따른 육류의 경도 분석을 보았을 때, 제 3법으로 경도 측정된 계육 다리살, 우육 갈비 부위를 제외하고는 염지여부에 따라서 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 또한, 우육 사태, 돈육 갈비 및 사태의 경우 제3법으로 측정 하였을 때, 염지를 진행하였을 때 경도가 KS 품질규격 1단계 범위(50,000-500,000 N/m²) 안으로 들어온 것을 확인하였다. 계육 가슴살을 제외하고 염지 여부에 따라 KS 단계가 변경됨을 보였다.

Table 13. 염지 여부에 따른 육류의 경도 및 KS 규격 단계(2차 공정)

구분	염지 여부	경도(N/m ²)		KS 단계			
		제2법	제3법	제2법	제3법		
1	계육	가슴살	X	285,637± 10,307*	371,976± 25,905*	1	
2			O	200,298 ± 8,822*	308,649 ± 5,086*	1	
3		다리살	X	193,926± 45,829*	212,131 ± 84,827	1	
4	O		41,316 ± 5,818*	73,908 ± 16,894	2	1	
5	우육	갈비	X	220,561± 35,822*	295,685 ± 83,362	1	
6			O	34,281 ± 2,340*	197,136 ± 58,924	2	1
7		사태	X	221,706± 60,859*	578,976± 52,897*	1	-
8			O	43,537 ± 2,702*	155,405± 65,452*	2	1
9	돈육	갈비	X	207,872 ± 8,166*	589,880±183,068*	1	-
10			O	43,635 ± 6,649*	228,560± 29,263*	2	1
11		사태	X	208,101± 29,317*	579,598±132,619*	1	-
12			O	43,251 ± 3,627*	140,086± 29,203*	2	1

Mean±standard deviation was persented with three replicates.
* : P-values by student's t-test(independent sample t-test) < 0.05

- 곡류

서리태는 1차 공정 시(120℃ 50-80분) 경도값이 3,442±370-4,185±863N/m²로 KS규격 3단계였으나, 열처리시간을 30분으로 단축한 결과 111,026±1,66 N/m²(제2법), 249,061±19,889N/m²(제3법)으로 KS 규격 1단계로 변경되었다(Table 14). 호두는 열처리 시간을 30분으로 단축하였기 때문에, 1차공정보다 경도는 증가하였으나, KS 규격 1단계(<500,000N/m²) 범위 안에 들어 단계는 변화가 없었다. 결과적으로 곡류에서는 서리태가 열처리 시간에 따라 KS 규격을 1단계 또는 2단계로 조정할 수 있음을 확인하였다.

Table 14. 곡류의 경도 및 KS 규격 단계(2차 공정)

구분			경도(N/m ²)		KS 단계	
			제2법	제3법	제2법	제3법
1	곡류	서리태	111,026 ± 1,669	249,061 ± 19,889	1	
2		호두	230,711 ± 1,967	400,405 ± 25,073	1	

Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

3) 블렌딩 기술 활용 물성 제어 기초 연구

(1) 물성조절 소재 선정

증점제는 식품의 점도를 증가시키는 식품첨가물이고, 안정제는 두 개 또는 그 이상의 섞이지 않는 성분이 균일한 분산 형태를 유지하도록 하는 식품첨가물이다^[8]. 따라서, 증점안정제는 점착성과 점도를 필요로 하는 식품에 첨가하여, 성분 간의 결착 요구와 점도를 조절하여 식품 성상의 안정성을 준다^[9]. 증점안정제는 사용 목적은 달성하되 다른 관능적 특성에 영향을 미치지 않도록 자체적인 풍미와 맛이 없어야 하며, 크게 다당류인 전분류와 하이드로콜로이드류로 분류된다.

전분은 다양한 물리적 현상으로 식품산업에서 증점제, 보형제, 냉해동안정제 및 유화안정제로 널리 사용되고 있으며, 크게 천연전분과 변성전분으로 구분된다^[10]. 식품의 특정한 용도에 따라 천연전분의 한계를 보완하기 위하여 천연전분을 효소, 화학적, 물리적으로 변화시킨 것을 변성전분(modified starch)이라 한다^[11].

- 아세틸인산이전분(Acetylated Distarch Phosphate)는 타피오카, 감자 등에서 추출한 전분에 산화염화인 또는 메타삼인산나트륨과 무수초산 또는 초산비닐에 의한 에스테르화에 의해 유도된 것이다. 첨가 시 호화 개시온도를 낮추고 가열 시 팽윤을 억제하는 특성을 가지고 있으며 내산성이 우수하여 레트로트 식품의 조리내성 부여에 주로 사용된다.
- 히드록시프로필인산이전분(Hydroxypropyl Distarch Phosphate)은 찹옥수수, 감자, 타피오카 등의 원료에서 추출한 전분을 산화염화인 또는 메타삼인산나트륨에 의한 에스테르화 반응 및 프로필렌옥시드에 의한 에테르화반응에 의해 유도된 전분이다. 아세틸인산이전분과 같이 식품에 첨가하면 호화 개시온도를 낮추고 가열 안정성 및 내산성에 우수하여 냉동식품의 이수방지 및 냉장식품의 노화 억제를 위해 주로 사용된다.

하이드로콜로이드는 물을 흡수하여 점도가 강한 용액이나 겔을 형성하는 특성을 가지고 있어 식품에서는 증점제 또는 안정제로 사용되고 있다^[12]. 크게 카라기난류, 검류, 펙틴류, 한천으로 세분화된다.

- 카라기난은 무미, 미취, 백색 또는 옅은 황색의 분말로 용해성과 보수력이 좋아 시간이 경과되어도 변하지 않는다. 카라기난은 로커스트콩검, 타라검 등과 상호작용을 통해 겔 강도와 탄성이 증가되고 이장 현상이 감소된 우수한 겔을 형성할 수 있기에 다른 검질과 중복 사용하기도 한다.
- 검류는 낮은 농도에서도 높은 점도를 나타내는 수용성 다당류의 일종이자 난소화성이기 때문에 일종의 식이섬유로 분류되며 종류로는 구아검, 잔탄검, 로커스트콩검 등이 있다.
- 펙틴은 사과나 감귤류의 껍질 등에서 추출하여 얻은 것으로 식품산업에서 활용되는 펙틴의 겔 물성은 에스테르화 정도에 따라서 에스테르화 정도(DE)가 50% 이상인 펙틴을 Highly Methylation

pectin, 50% 미만인 펙틴을 Low Methylation pectin으로 분류한다. DE가 높을수록 겔화되는 속도가 빠르며, HM펙틴의 경우 많은 양의 설탕과 산성조건에서 겔을 형성할 수 있는 반면에 LM펙틴의 경우 칼슘, 마그네슘과 같은 다가 양이온이 존재하는 환경에서 설탕이나 산성 조건이 아니어도 겔화될 수 있다. 때문에 HM펙틴은 설탕이 많은 젤리나 잼 제조에 사용되거나 산성 유음료에서 카제인 응고 용도로 활용되고, 요구르트와 같은 산성 단백질 음료를 안정화시키는데 사용되는 반면, LM펙틴은 푸딩이나 과일이 혼합된 푸딩에 사용되는데, 낮은 pH에서 카제인과 함께 침전하지 않기 때문이다. 열 저항성이 있는 LM펙틴은 LMC(Low Conventional Pectins), 용해가 용이한 LM펙틴은 LMA(Low Amide group pectins)로 분류된다. LMA는 열 가역성이 있고, LMC는 더 강한 칼슘 의존성을 보여주고, 열 저항성/베이킹 안정성을 가지고 고온에서 점도가 진해진다. LM펙틴은 요구르트용 과일 조리에 사용하여 부드럽고 요변성 있는 겔 조직을 만들어준다. 또한 LM펙틴은 신 밀크 푸딩이나 과일과 혼합된 밀크 디저트에 사용되는데, 낮은 pH 값에서 카제인과 함께 침전하지 않기 때문에 합리적인 유통기한을 보장해준다^[13].

○ 실험방법

본 실험은 고령친화식 제품 중 죽, 스프, 무스, 젤리 등 각 제품의 특성과 제조공정을 고려하여 증점안정제를 선정하고자 진행하였다. 실험에 사용된 증점안정제는 검류(구아검, 잔탄검, 로커스트검), 전분류(히드록시프로필인산이전분, 아세틸인산이전분), 기타(카라기난, 펙틴)이다.

검류의 수용액 농도는 0.5%, 1%, 1.5%, 전분류의 농도는 3%, 5%, 기타류의 농도는 3%, 5%, 전분류의 경우 일반적으로 사용하는 함량인 3-5%으로 설정하였다. 검류 정도의 농도로 수용액을 제조시 전분이 호화되어도 점성이 매우 낮을 것으로 예상하여 농도를 설정하였으며, 기타류(카라기난, 펙틴)의 경우 저점도에서 측정이 불가할 정도로 흐름성이 좋았기 때문에 전분류처럼 3%, 5% 농도로 설정하였다. 정제수를 활용하여 수화시킨 후 성상 발현을 위해 중심온도 90℃로 10분간 가열 및 교반하였으며 가열 직후 20℃로 냉각하여 실험에 사용하였다.

- 흐름성(Consistency)은 수용액 100g을 consistometer(LD-BC-24, Bostwick consistometer, CSC Scientific, Fairfax, VA, USA)의 시료 통에 넣은 후 gate를 열어 30초 후에 시료가 흘러간 지점의 거리를 cm로 측정하였다.
- 점도(Viscosity)는 수용액의 점도는 회전식 점도계(DV-E, Brookfield Engineering Laboratories, Staughton, MA, USA)를 사용하여 측정하였다. 이때 항온기를 점도계에 연결하여 증류수를 냉매로 순환시켜 수용액의 측정온도(20℃)를 유지하면서 측정하였다.
- 내열성은 증점안정제의 농도별로 정제수에 수화시켜 점도를 형성한 뒤 90℃로 20분간 가열 및 유수냉각 한 후 Brook field DV-E Viscometer로 점도(cP)를 측정하였다.
- 내냉동성은 수용액을 각각 냉동(-18℃)시킨뒤 유수 해동하 회전식 점도계로 점도(cP)를 측정하였다.

통계분석은 SPSS 29.0(IBM Inc., Newyork, USA)을 이용하여 결과를 평균값과 표준편차로 나타내었으며, 처리구간의 특성에 대해 던컨의 다중검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 유의성 검정($p < 0.05$)을 실시하였다.

○ 결과 및 고찰

전분류의 증점안정제 모두 농도가 3%일 때는 흐름성이 매우 높아 측정할 수 없었지만 농도가 증가할수록 흐름성이 좋아지는 경향을 보여주었다(Table 15). 그러나 전반적으로는 덩어리지는 현상이 나타났으며 히드록시프로필인산이전분의 경우 흐름성이 가장 낮았으며 단단한 덩어리로 뭉쳐져 흐르는 성상을 보여주었다. 아세틸인산이전분은 흐름성이 히드록시프로필인산이전분보다는 높았으나, 히드록시프로필인산이전분과 동일하게 단단한 덩어리로 뭉쳐지는 성상으로 두 전분 모두 고령친화식 제품에는 적합해 보이지 않았다. 검류의 증점안정제 모두 농도가 높을수록 흐름성이 낮아지는 경향을 나타냈다($p < 0.05$). 구아검은 3가지 증점안정제 중 흐름성이 가장 안 좋았으며 흐르는 성상은 호화된 전분이 덩어리지는 성상으로 제품 적용 시 적합하지 않아 보였다. 잔탄검의 흐름성은 중간 정도로 흐르는 성상은 덩어리지지 않은 원활한 흐름성의 성상이었다. 로커스트검은 실험 농도에서는 흐름성이 너무 높아 측정이 불가하였으나 흐르는 성상은 투명하고 덩어리지지 않는 부드러운 흐름성이었다. 펙틴은 흐름성이 매우 높아 측정되지 않았으나 호

화된 증점제가 덩어리지는 성상으로 제품 적용에 있어서 적합하지 않는 특성을 보였다. 카라기난의 흐름성 측정 결과, 농도 3%에서 흐름성은 13.6±1.6cm, 5% 에서 6.1±0.7cm로 펙틴보다 좋은 흐름성과 투명하고 덩어리지지 않는 원활한 흐름성이 있는 성상을 보여주었다.

내열성 측정 결과 히드록시프로필인산이전분은 농도 3%에서는 115±56cP, 5%에서는 2,480±567cP의 점도로 농도가 높을수록 높게 나왔으며 하나로 뭉쳐지는 점도가 뚜렷하였다. 아세틸인산이전분은 히드록시프로필인산이전분보다 점도는 낮았으나 동일하게 농도가 높아질수록 점도 값도 증가하였으며 하나로 뭉쳐지는 현상이 나타났다. 구아검은 내열성 테스트 시 농도 1.5%에서 검류 중에 점도가 가장 높게 나왔으나 강하게 뭉쳐지는 점도가 뚜렷하여 제품 사용에 적합하지 않은 물성으로 보였으며 비교적 짙은 색택을 띠었다. 잔탄검은 모든 농도에서 뭉쳐지는 현상이 없는 흐름성이 원활한 중간 값의 점도를 유지했으며 투명한 색택을 보여주었다. 로커스트콩검 또한 모든 농도에서 뭉쳐지는 현상이 없는 흐름성이 원활한 점도를 유지했으며 투명한 색택을 띠었다. 카라기난은 내열성 테스트 시 점도가 가장 높았으며 모든 농도에서 뭉쳐지는 현상이 없는 원활한 흐름성 있는 점도를 유지했고 색택도 하얀 색택이었다. 펙틴은 카라기난보다 낮은 점도, 하나로 뭉쳐지는 성상 그리고 매우 짙은 색택을 보여주어 고령친화식 제품에 적합하지 않아 보였다.

냉동성 측정 결과 히드록시프로필인산이전분은 냉해동 시 농도 3%, 5% 에서 각 150.4±24cP, 100±17.2cP로 농도가 높아질수록 점도가 풀리는 현상이 나타나 점도 수치가 감소하였다. 아세틸인산이전분 또한 농도 5% 에서 점도가 풀리는 현상이 나타면서 점도 수치가 현저히 감소했다. 두 전분 모두 냉동성에 취약함을 확인하였으며 고령친화식 제품에는 적합해 보이지 않았는 특성을 보여주었다. 구아검은 냉해동 시 점도가 풀리는 현상은 발생하지 않으나 농도가 높을수록 냉해동시 점도 수치가 급격하게 높아지면서 덩어리지는 현상이 강하게 나타났으며 색택은 농도가 높을수록 탁해졌다. 잔탄검은 농도가 높을수록 냉해동 시 점도 수치가 올라갔으나 점도가 풀리는 현상은 발생하지 않아 흐름성이 원활했으며 구아검과 동일하게 색택은 농도가 높을수록 탁해졌다. 로커스트콩검 또한 농도가 높을수록 냉해동 시 점도 수치가 올라갔으나 점도가 풀리는 현상은 발생하지 않은 원활한 흐름성을 유지했으며 다른 검류와 달리 투명한 색택을 유지했다. 카라기난은 냉해동 시 점도가 풀리는 현상은 없었으며 원활한 흐름성 있는 점도를 유지했다. 펙틴은 냉해동 시 점도가 풀리는 현상은 발생하지 않았으나 덩어리지는 현상이 강하게 나타났다. 이상의 결과를 종합한다면, 잔탄검의 경우 흐름성, 내열성이 가장 우수하였으며, 로커스트콩검은 냉동성 실험시 색택이 가장 투명하고, 카라기난은 냉동성이 가장 우수하였다. 본 실험 결과는 잔탄검, 카라기난, 로커스트콩검이 고령친화식 제품 중 죽, 스프와 같이 액상 형태 제품에 적합한 증점안정제인 것을 보여주었다.

Table 15. 증점안정제(전분, 검류, 카라기난 및 펙틴)의 흐름성, 내열성, 냉동성

구분		흐름성(cm)	내열성(cP)	냉동성(cP)
히드록시프로필인산이전분	3%	- ¹⁾	115 ± 56 ^e	150.4 ± 24 ^d
	5%	-	2,480 ± 567 ^{bcd}	100 ± 17.2 ^d
아세틸인산이전분	3%	-	66 ± 15 ^e	850 ± 85 ^{cd}
	5%	10.5 ± 0.5 ^{de}	1,348 ± 678 ^{cde}	10.5 ± 3.1 ^d
구아검	0.5%	23.5 ± 0.7 ^a	156.4 ± 57 ^e	218.8 ± 75.5 ^d
	1%	15.5 ± 0.3 ^b	1,480 ± 415 ^{cde}	1,564 ± 657 ^{bcd}
	1.5%	10.2 ± 0.4 ^{ef}	2,804 ± 615 ^{bc}	3,524 ± 451 ^b
잔탄검	0.5%	22.3 ± 1.2 ^a	276.8 ± 44 ^e	288.4 ± 41 ^d
	1%	11.9 ± 0.9 ^d	616 ± 56 ^e	626 ± 54 ^d
	1.5%	8.8 ± 0.6 ^f	984 ± 98 ^{de}	1,020 ± 652 ^{cd}
로커스트콩검	0.5%	-	66.8 ± 24 ^e	73.6 ± 15.1 ^d
	1%	-	166 ± 15 ^e	203.2 ± 54 ^d
	1.5%	-	430 ± 52 ^e	556 ± 68 ^d
카라기난	3%	13.6 ± 1.6 ^c	3,100 ± 179 ^b	3,244 ± 131 ^{bc}
	5%	6.1 ± 0.7 ^g	10,840 ± 3,454 ^a	13,200 ± 5,452 ^a
펙틴	3%	-	88 ± 16 ^e	89 ± 21.1 ^d
	5%	-	223 ± 85 ^e	222 ± 101 ^d

Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

a-g : Mean with different letters within the processing time are significantly different(P<0.05) by Duncan's multiple range test.

1) Not determined



히드록시프로필인산이전분 아세틸인산이전분 구아검 잔탄검 로커스트콩검 카라기난 펙틴

Figure 2. 증점안정제 별 수용액 농도별 색택

(2) 증점안정제 배합비 설정

고령자들을 위한 물성조절식이란, 음식의 물성을 조절하여서 식괴(bolus) 형성을 용이하게 해주거나, 증점안정제를 사용하여 알맞은 점도로 조절하여 제공되는 식이를 말한다^[14]. 일반적으로는 고형식은 갈거나 다짐식으로 물성을 조절하고, 액상 음식은 검류, 전분류 등을 사용하여 점도를 조절한다. 앞선 연구에서 죽, 스프와 같은 액상 형태의 고령친화식품에 잔탄검, 카라기난, 로커스트콩검이 가장 적합한 증점안정제로 나타났다. 흐름성과 내열성은 잔탄검이 우수하였으며, 투명한 색택을 띄는 것은 로커스트콩검, 내냉동성은 카라기난이 가장 우수한 것을 보여주었다. 고령친화식품의 물성 개선을 위한 잔탄검, 카라기난 및 로커스트콩검의 활용은 첨가 수준에 따라 물성에 상당한 변화를 야기할 수 있다.

본 연구는 죽, 스프와 같은 액상 형태의 고령친화식품의 물성 개선을 위해 반응표면분석을 통한 잔탄검, 카라기난, 로커스트콩검의 최적 블렌딩 배합비를 확립하기 위해 수행하였다.

○ 실험방법

실험에 사용될 기본 베이스로 흰죽과 크림스프를 선정하였으며, 제조방법은 다음과 같다. 흰죽의 경우 쌀 500g을 수세하여 10시간 수침한 뒤, 이후 생수 4L를 넣고 강불에서 35분, 중불에서 10분간 저어가며 가열하였다. 증점안정제는 죽 중량의 0.3%로 첨가하였으며, 잔탄검, 카라기난검, 로커스트콩검의 비율을 달리하여 실험에 사용하였다. 크림스프는 치킨스톡 3.5g, 물 350mL을 100℃에서 2분간 끓인 다음, 증점안정제를 농도를 달리하여 첨가하였으며 약불에서 8분간 끓여 점증제 용액을 제조한다. 이후, 버터 52g을 녹이고 밀가루 64g을 넣고 5분간 볶음 다음 우유 500mL를 1분 30초 간격 나누어 넣어 루가 잘 풀리도록 끓였다. 스프의 총 중량에 0.5%의 점증제 용액을 넣고 6분 간 끓인 후, 소금과 후추를 첨가하여 실험에 사용하였다.

제조된 흰죽과 크림스프의 점도는 회전식 점도계(WVS-2M, Daihan, Korea)를 사용하여 측정하였으며, spindle은 No. 4를 사용하여 3회 반복 시행하였다. 퍼짐성은 line spread chart를 사용하여 측정하였으며, 온도가 60℃로 유지된 시료 50mL을 스테인리스 원통(60×75mm)에 채워 넣고 원통을 들어올려 2분간 퍼지게 한 후, 6군데에서 중심점으로부터 퍼진 길이(cm)를 측정하여 평균치를 구했으며, 각각 3회 반복 측정하였다.

소비자 기호도 조사는 50세 이상 성인 24명에게 60℃의 죽과 스프 각 10개의 처리구 30mL을 제공하였으며, 시료에 대한 기호도는 전체적인 기호도, 질감, 목넘김, 외관, 점도에 대한 내용으로 5점 척도를 사용하여 '대단히 좋다'(5점), '좋다'(4점), '보통이다'(3점), '싫다'(2점), '대단히 싫다'(1점)로 제시하였다. 점도의 강도에 대해서도 5점 항목 척도를 사용하였고, 이에 대한 문항으로는 '대단히 강하다'(5점), '강하다'(4점), '보통이다'(3점), '약하다'(2점), '대단히 약하다'(1점)로 표기하였다. 가장 높은 기호도 및 구매의도 순위가 높은 샘플은 Eating Assessment Tool(EAT-10) 통해 연하곤란 정도를 조사하였다.

본 실험에서는 증점안정제의 최적 블렌딩 조건을 확립하기 위해 반응표면분석법(Response surface model)을 이용하였고, 블렌딩 조건에 대한 실험계획은 Table 16과 같이 축점이 추가된 q=3 심플렉스 중심법(Simplex centroid designs)에 따라 총 10개의 실험점을 설정하였으며, 반응변수로 점도, 퍼짐성 측정 및 소비자조사 점수를 설정하였다. 블렌딩 조건이 죽, 크림스프의 품질특성에 미치는 영향을 예측된 모델식을 바탕으로 Design Expert 13(Stat-Easy Co., Minneapolis, MN, USA) program을 사용하여 반

응표면분석법을 실시하였다. 10개의 실험점에 대한 결과 자료를 분석하여 각 결과값에 대한 설명력이 높은 회귀모형을 선정하였다.

Table 16. 증점안정제 최적 블렌딩 조건 확립을 위한 실험계획

Standard	Run1)	Space Type	Component 1 A:잔탄검	Component 2 B:로커스트콩검	Component 3 C:카라기난
1	7	Vertex	1	0	0
2	5	Vertex	0	1	0
3	10	Vertex	0	0	1
4	6	CentEdge	0.5	0.5	0
5	3	CentEdge	0.5	0	0.5
6	4	CentEdge	0	0.5	0.5
7	2	AxialCB	0.666667	0.166667	0.166667
8	1	AxialCB	0.166667	0.666667	0.166667
9	9	AxialCB	0.166667	0.166667	0.666667
10	8	Center	0.333333	0.333333	0.333333

1) Experimental runs were performed by Design Expert 13 program

○ 흰죽 결과

점도증진제 첨가 비율을 달리한 흰죽 시료의 점도 및 퍼짐성 분석하였으나, 모든 처리구에서 스피들 회전에 필요한 전력량인 토크값이 너무 높아 회전식 점도계를 통한 점도 측정이 불가능하였다. 점도증진제 첨가 비율을 달리한 흰죽의 점도에 대한 적합 모델식 분석값은 Table 17에 나타내었다. 독립변수인 잔탄검(A), 로커스트콩검(B), 카라기난(C)의 혼합비율에 따른 반응변수인 점도의 경우, Special Cubic 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.9551$). 해당 회귀식의 F값은 10.64이고, 유의확률은 0.0394으로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 3 trace plot과 response surface plot에서 점도에 큰 영향을 주는 재료는 기울기의 절댓값이 가장 큰 잔탄검(A)이며 실험의 중심점을 기준으로 잔탄검(A)의 함량이 증가할수록 점도가 크게 증가하는 것이 관찰되었다. 반면, 로커스트콩검(B)은 잔탄검(A)과 카라기난(C)에 비해 점도를 증가시키기는 정도가 작은 것으로 관찰되었다.

Table 17. 점도증진제 첨가 비율을 달리한 흰죽의 점도에 대한 반응표면분석

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Viscosity	Special Cubic	8232.70±700.39	0.9551	10.64	0.0394	8633.74A + 4896.56B + 7817.38C - 1379.40AB + 7010.24AC + 1479.87BC + 73684.59ABC

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression fit mathematics the data well

2) A: 잔탄검, B: 로커스트콩검, C: 카라기난

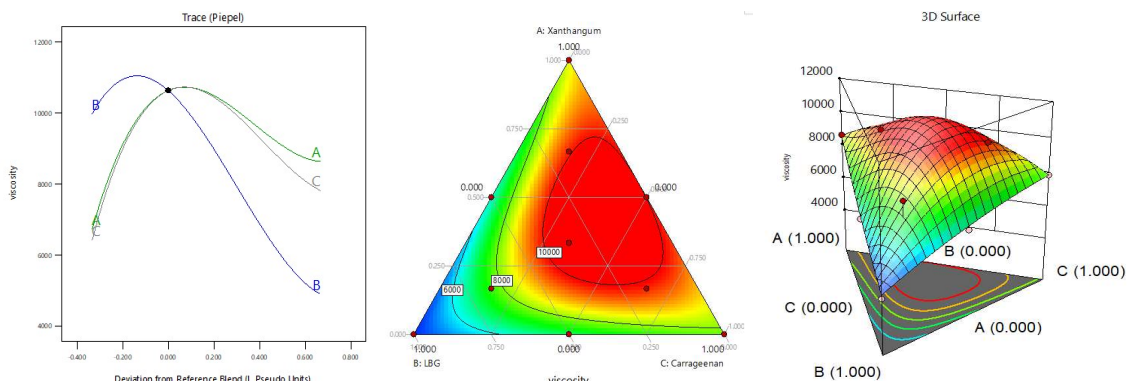


Figure 3. 점도증진제 첨가 비율이 흰죽의 점도에 미치는 반응표면과 trace plot

점증안정제 비율을 달리한 흰죽 시료 10종의 소비자 기호도조사를 진행하였으나, 모든 항목에서 시료 간의 유의적인 차이는 없었다($p>0.05$).

Design Expert 13 program을 사용하여 반응표면분석법을 실시한 결과, 소비자기호도 조사항목 중 외관의 기호도만 유의성이 있는 것으로 나타났다(Table 18). 독립변수인 잔탄검(A), 로커스트콩검(B), 카라기난(C)의 혼합비율에 따른 반응변수인 점도의 기호도의 경우, Special Quartic 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.9996$). 해당 회귀식의 F값은 19.18이고, 유의확률은 0.0172로 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 4의 반응표면과 trace plot에서 외관의 기호도에 큰 영향을 주는 재료는 기울기의 절댓값이 가장 큰 카라기난(C)이며 실험의 중심점을 기준으로 카라기난(C)의 함량이 증가할수록 외관의 기호도가 가장 크게 증가하였다. 반면, 잔탄검(A)의 함량이 증가할수록 외관의 기호도는 낮아지는 경향을 볼 수 있는데, 이는 잔탄검이 흰죽을 덩어리처럼 뭉치게 만드는 특성 때문으로 볼 수 있다.

Table 18. 점도증진제 첨가 비율을 달리한 흰죽의 외관 기호도에 대한 반응표면분석

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Appearance	Special Cubic	3.72±0.0304	0.9744	19.05	0.0173	3.46A + 3.78B + 3.79C + 0.6394AB + 0.8140AC - 0.0151BC - 4.26ABC

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression fir mathematics the date well
 2) A: 잔탄검, B: 로커스트콩검, C: 카라기난

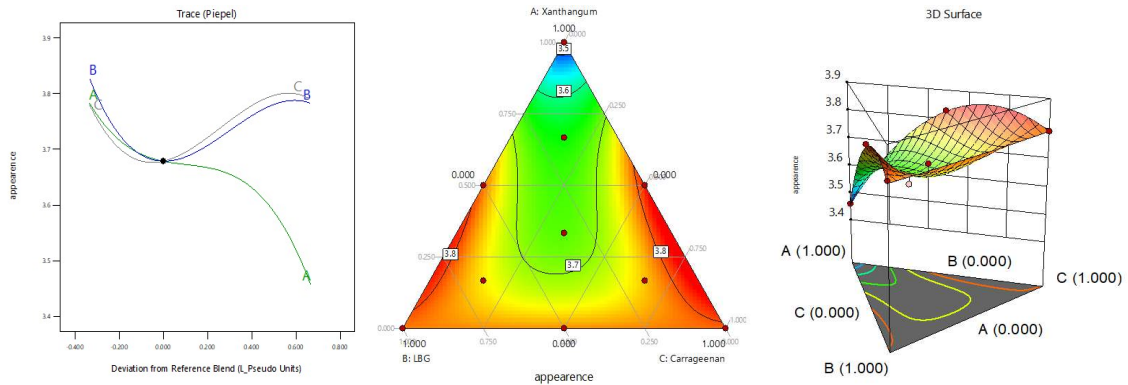


Figure 4. 점도증진제 첨가 비율이 흰죽의 외관 기호도에 미치는 반응표면과 trace plot

흰죽에서의 점증안정제 최적 비율 목표수준 및 최적값을 나타내는 수치는 Table 19와 20에 제시하였다. 최소의 양으로 높은 점도를 낼 수 있다면 이는 제품 원가를 줄여 현재 비싸다고 인식되고 있는 고령친화 식품의 접근성을 높일 수 있을 것이다. 따라서 흰죽에서의 점증안정제 비율 최적화를 위하여 독립변수인 잔탄검(A), 로커스트콩검(B), 카라기난(C)은 최저치로 설정했으며, 점도는 최대치로 설정하였다. 점도의 경우, 한국산업표준(KS) 고령친화식품 3단계(허로 섭취) 품질 기준에 맞추어 1500mPa·s 이상으로 설정하였다. 흰죽의 특성에 대한 기호도는 높을수록 긍정적임을 의미하므로 전반적 기호도, 목넘김의 기호도, 질감의 기호도, 외관의 기호도, 점도의 기호도는 최대치(maximum)으로 설정하여 수치 최적점(numerical point)을 예측하였다. 예측된 최적점으로 잔탄검, 로커스트콩검, 카라기난의 첨가비율은 각각 21.4%, 62.2%, 16.4%로 나타났으며, 적합도는 약 0.431인 것으로 나타났다. 이에 대한 반응표면과 contour plot은 Figure 5에 제시하였다.

Table 19. 흰죽의 점도증진제 최적 비율 목표 수준

Constraint name	Goal
xanthan gum	minimize
locust bean gum	minimize
carrageenan	minimize
cost	minimize

viscosity	maximize
overall liking	maximize
swallowing	maximize
texture	maximize
appearance	maximize
viscosity liking	maximize

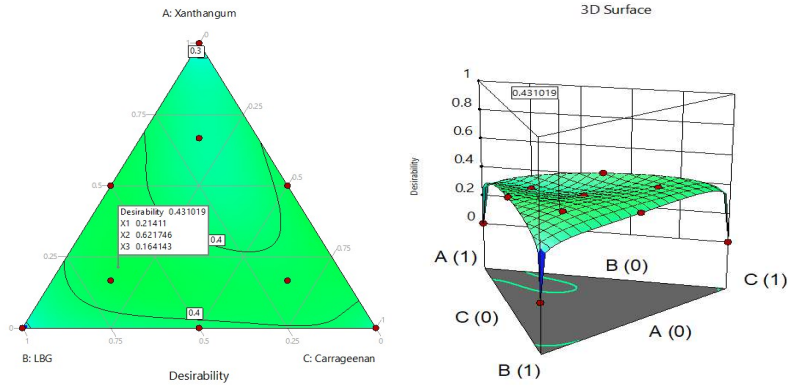


Figure 5. 흰죽의 최적 블렌딩 조건에 대한 반응표면과 contour plot

Table 20. 흰죽의 점도증진제 최적 블렌딩 조건

Optimization mixture	Gelling agent		
	xantangum	locust bean gum	carrageenan
흰죽	21.4%	62.2%	16.4%

○ 크림스프 결과

크림스프의 점도와 퍼짐성 분석 결과는 Table 21에 나타내었다. 분석 결과 점도가 가장 높은 처리구는 1번(잔탄검 1, 로커스트콩검 0, 카라기난 0)이었으며 점도가 가장 낮은 처리구는 9번(잔탄검 1.66667, 로커스트콩검 0.166667, 카라기난 0.166667)이었다. 퍼짐성은 5번(잔탄검 0.5, 로커스트콩검 0, 카라기난 0.5) 처리구의 값이 가장 낮게 나타났고 2번(잔탄검 0, 로커스트콩검1, 카라기난 0) 처리구의 퍼짐성이 가장 높게 나타났다.

Table 21. Viscosity and line spread of cream soup prepared with xanthan, locust bean gum, and carrageenan

Sample	Viscosity(mPa·s)	Spreadability(cm)
1	4,290 ± 10.00	7.3 ± 0.17
2	2,323 ± 253.1	11.8 ± 0.15
3	2,310 ± 63.2	9.1 ± 0.15
4	3,647 ± 112.8	9.4 ± 0.11
5	2,913 ± 438.33	6.7 ± 0.15
6	2,380 ± 35.9	9.3 ± 0.1
7	3,220 ± 98.4	8.5 ± 0.1
8	2,410 ± 561.7	7.5 ± 0.11
9	2,100 ± 24.8	8.9 ± 0.15
10	2,926 ± 30.55	8.3 ± 0.15

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

혼합물 실험계획법에 따라 제조한 크림스프 10종의 점도와 퍼짐성의 측정값은 Table 22에 나타내었다. 독립변수인 잔탄검(A), 로커스트콩검(B), 카라기난(C)의 혼합비율에 따른 반응변수인 점도의 경우, Linear

모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었으며($R^2=0.8744$), 해당 회귀식의 F값은 24.36이고, 유의확률은 0.0007으로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 또한, 퍼짐성의 경우, Special Quartic 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었으며($R^2=0.9944$), 해당 회귀식의 F값은 50.85이고, 유의확률은 0.0194으로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 6의 반응표면과 trace plot에서 점도에 큰 영향을 주는 재료는 기울기의 절댓값이 가장 큰 잔탄검(A)이며 실험의 중심점을 기준으로 잔탄검(A)의 함량이 증가할수록 점도가 크게 증가하는 것이 관찰되었다. 반면 로커스트콩검(B)과 카라기난(C)은 잔탄검(A)보다 점도를 증가시키는 정도가 작은 것으로 관찰되었다. 퍼짐성에 큰 영향을 주는 재료는 기울기의 절댓값이 가장 큰 로커스트콩검(B)이며 실험의 중심점을 기준으로 로커스트콩검(B)의 함량이 증가할수록 퍼짐성이 크게 증가하였다. 한편 잔탄검(A)의 함량이 증가할수록 퍼짐성이 감소하는 경향이 관찰되었다.

Table 22. 증점안정제 첨가 비율을 달리한 크림스프의 점도, 퍼짐성에 대한 반응표면분석

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Viscosity	Linear	2851.90±281.09	0.8744	24.36	0.0007	4143.46A + 2384B
						+ 2027.79C
Spreadability	Special Quartic	8.68±0.2258	0.9944	50.85	0.0194	7.30A + 11.78B
						+ 9.06C - 0.6389AB
						- 6.08AC - 4.73BC
						+ 118.31ABC
						- 354.60AB2C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression fir mathematics the date well
 2) A: 잔탄검, B: 로커스트콩검, C: 카라기난

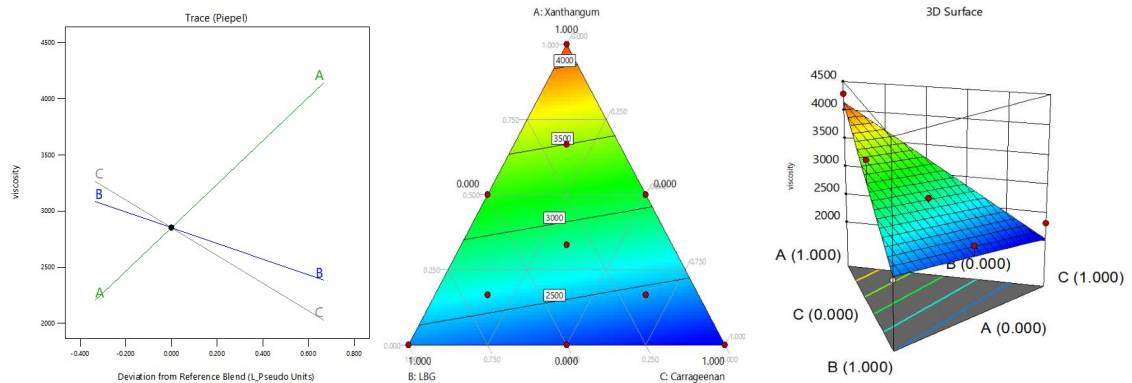


Figure 6. 점도증진제 첨가 비율이 크림스프의 점도와 퍼짐성에 미치는 반응표면과 trace plot

점증안정제 비율을 달리한 크림스프 시료 10종에 대한 소비자 기호도 조사를 실시하였으나, 통계적으로 유의성이 나타나지 않았다($p>0.05$, Table 23). 다만, 점도에 대한 부분을 제외하고 6번 시료의 기호도가 높은 것으로 나타났다($p<0.05$).

Table 23. 점도증진제 첨가 비율을 달리한 크림스프의 소비자 기호도조사

No	Overall liking	Texture	Swallowing	Appearance	Viscosity	Viscosity intensity
1	3.63± 0.71 ^{ab}	3.71± 0.62 ^{ab}	3.71 ± 0.69 ^{abc}	3.71± 0.46 ^{ab}	3.67± 0.64 ^{ab}	3.17± 0.56 ^{ab}
2	3.79 ± 0.93 ^a	3.88 ± 0.95 ^a	4.13 ± 0.80 ^{cd}	3.96 ± 0.75 ^a	3.75 ± 0.74 ^a	2.92 ± 0.83 ^b
3	3.33± 0.92 ^{ab}	3.50± 0.93 ^{ab}	3.63 ± 0.82 ^{ab}	3.42 ± 0.78 ^b	3.17 ± 0.82 ^b	3.46 ± 0.78 ^a
4	3.46± 0.78 ^{ab}	3.33± 0.87 ^{ab}	3.63 ± 0.65 ^{ab}	3.67± 0.64 ^{ab}	3.46± 0.72 ^{ab}	3.46 ± 0.72 ^a
5	3.67± 0.82 ^{ab}	3.83± 0.76 ^{ab}	3.88 ± 0.54 ^{bcd}	3.79± 0.51 ^{ab}	3.50± 0.59 ^{ab}	3.38± 0.71 ^{ab}
6	3.79 ± 0.88 ^a	4.00 ± 0.83 ^a	4.17 ± 0.64 ^a	4.00 ± 0.78 ^a	3.83± 0.92 ^{ab}	3.08± 0.83 ^{ab}
7	3.33± 0.83 ^{ab}	3.29 ± 0.81 ^b	3.71 ± 0.69 ^{abc}	3.75± 0.68 ^{ab}	3.46 ± 0.72 ^a	3.25± 0.53 ^{ab}
8	3.21 ± 0.92 ^b	3.33± 0.82 ^{ab}	3.42 ± 0.72 ^d	3.38 ± 0.71 ^b	3.42± 0.83 ^{ab}	3.42± 0.88 ^{ab}
9	3.83 ± 0.78 ^a	3.88 ± 0.80 ^a	3.96 ± 0.55 ^{bcd}	3.96 ± 0.55 ^a	3.58± 0.72 ^{ab}	3.04± 0.91 ^{ab}
10	3.42± 0.85 ^{ab}	3.46± 0.88 ^{ab}	3.88 ± 0.68 ^{bcd}	3.75± 0.74 ^{ab}	3.35± 0.82 ^{ab}	3.13± 0.85 ^{ab}

Mean±standard deviation was persented with three replicates.

a-d: values followed by different letters in the same column are significantly different($p<0.05$) according to

Duncan's test.

Design Expert 13 program을 사용하여 반응표면분석법을 실시한 결과, 소비자기도 조사항목 중 점도의 기호도만 유의성이 있는 것으로 나타났다(Table 24). 독립변수인 잔탄검(A), 로커스트콩검(B), 카라기난(C)의 혼합비율에 따른 반응변수인 점도의 기호도의 경우, Special Quartic 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.9996$). 해당 회귀식의 F값은 19.18이고, 유의확률은 0.0172으로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 7의 trace plot과 response surface plot에서 점도의 기호도에 큰 영향을 주는 재료는 기울기의 절댓값이 가장 큰 로커스트콩검(B)이며 실험의 중심점을 기준으로 로커스트콩검(B)의 함량이 증가할수록 점도의 기호도가 가장 크게 증가하였다.

Table 24. 증점안정제 첨가 비율을 달리한 크림스프의 점도 기호도에 대한 반응표면분석

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Viscosity	Special Quartic	3.52±0.0119	0.9996	295.25	0.0450	3.67A + 3.75B + 3.17C - 0.9967AB + 0.3233AC + 1.48BC - 5.82A2BC - 24.0AB2C + 11.82ABC2

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression fit mathematics the data well
 2) A: 잔탄검, B: 로커스트콩검, C: 카라기난

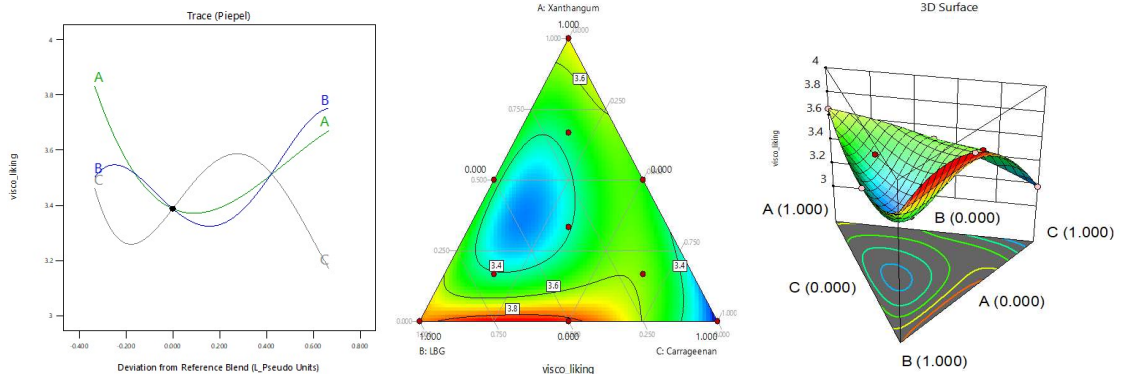


Figure 7. 점도증진제 첨가 비율이 크림스프의 점도 기호도에 미치는 반응표면과 trace plot

크림스프에서의 증점안정제 최적 비율 목표수준 및 최적값을 나타내는 수치는 Table 25, 26에 제시하였다. 크림스프의 특성에 대한 기호도는 높을수록 긍정적임을 의미하므로 전반적 기호도, 목넘김의 기호도, 질감의 기호도, 외관의 기호도, 점도의 기호도는 최대치(maximum)으로 설정하여 수치 최적점(numerical point)을 예측하였다. 예측된 최적점으로 잔탄검, 로커스트콩검, 카라기난의 첨가비율은 각각 0.0%, 63.3%, 36.7%로 나타났으며, 적합도는 약 0.506인 것으로 나타났다. 이에 대한 response surface plot과 contour plot은 Figure 8에 제시하였다. 최적화 비율에서 잔탄검(A)이 0.0%로 나온 것은 일반적으로 소비자들이 먹는 크림스프는 덩어리짐이 없으므로 덩어리처럼 뭉쳐지는 잔탄검(A)의 성질이 소비자의 기호도 감소를 일으키기 때문으로 분석된다.

Table 25. 크림스프의 점도증진제 최적 비율 목표 수준

Constraint name	Goal
xanthan gum	minimize
locust bean gum	minimize
carrageenan	minimize
cost	minimize
viscosity	maximize
overall liking	maximize
swallowing	maximize
texture	maximize
appearance	maximize

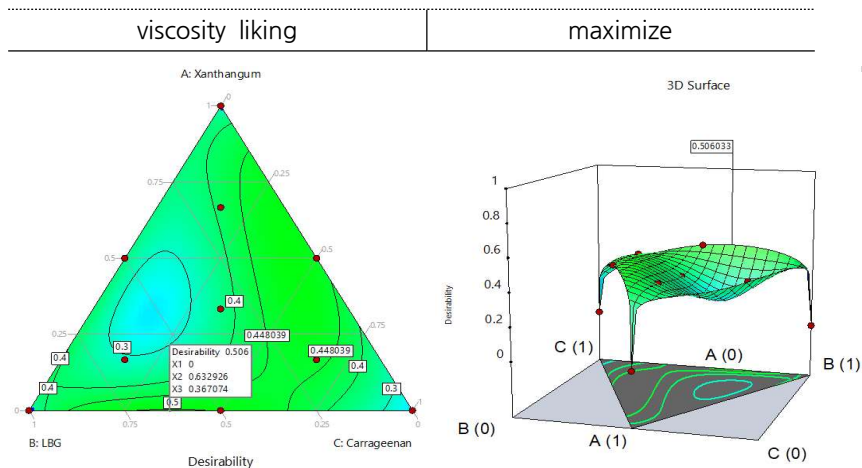


Figure 8. 크림스프의 최적 블렌딩 조건에 대한 반응표면과 contour plot

Table 26. 크림스프의 점도증진제 최적 블렌딩 조건

Opimization mixture	Gelling agent		
	xantan gum	locust bean gum	carrageenan
크림스프	0.0%	63.3%	36.7%

본 연구는 점도증진제의 종류(잔탄검, 로스트빈콩검 및 카라기난)와 첨가 농도가 죽, 스프와 같은 액상형태 식품의 최적 블렌딩 조건을 확립하기 위해 실시하였다. **흰죽은 잔탄검 21.4%, 로커스트콩검 62.2%, 카라기난 16.4%, 크림스프는 잔탄검 0.0%, 로커스트콩검 63.3%, 카라기난 36.7%의 조건으로 블렌딩하여 첨가하였을 때**, 한국산업표준(KS) 고령친화식품 3단계(허로 섭취) 품질 기준에 맞추어 점도 1500mPa·s 이상을 충족시키면서, 최소의 증점안정제 양으로 이화학적 및 관능적 품질 특성을 개선할 수 있는 것으로 나타났다. 따라서, 이러한 증점안정제의 혼합 사용은 기존 액상 형태의 고령친화식품의 품질 특성을 개선할 뿐만 아니라 제품의 원가를 낮추어 고령친화식품이 비싸다는 인식을 없앨 수 있어, 고령친화식품 개발에 활용도가 높은 가공기술이 될 것으로 사료된다.

(3) 시판 제품의 물성 개선 연구

국내에서의 고령친화식품은 비싸다는 인식이 대부분이며, 제품의 품질특성은 유지 또는 향상시키면서도 제품의 원가를 낮추기 위한 연구들이 진행되고 있다. 앞서 고령친화식품의 물성 개선을 위한 증점안정제를 선정하고 이들을 블렌딩하여 최적 조건을 도출하였다. 본 실험에서는 이러한 블렌딩 소재 적용이 필요한 죽, 스프의 물성 수준을 파악하기 위해 현재 (주)현대그린푸드에서 시판중인 죽 21종과 스프 5종에 대한 물성분석을 진행하였다(Table 27).

Table 27. 시판 제품 선정

구분		제품명
스프	농산물	갈릭포테이토스프, 사과당근스프, 제주브로콜리치즈스프, 방풍나물&고구마스프, 땅콩호박스프
포켓죽	농산물	오트밀&현미포켓죽, 팥&하얀콩포켓죽, 검은콩&흑임자포켓죽
죽	농산물	검은콩흑임자죽, 늪은호박죽, 연자육타락죽, 홍계죽, 흰강낭콩팥죽
	축수산물	낙지김치죽, 불낙죽, 새우아스파라거스, 소고기능이버섯죽, 소고기브로콜리죽, 해신죽, 전복내장죽, 참소리미역죽, 해초전복죽, 황태귀리죽, 송이전복죽, 유근피녹두삼계죽, 찹쌀죽

○ 측정 방법

경도는 한국산업표준의 고령친화식품 경도 시험방법(KS,2020)에 따라 측정하였다. 전처리한 시료는 Texture analyzer(TA- XT2, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 이용하였으며, 지름 20mm 원형 틀에 15mm 높이로 담아 Ø20mm probe를 이용하여 compression test를 통해 경도를 측정하였다. 이때 probe의 pre-test speed는 600mm/min, test speed 600mm/min, post-test speed 600mm/min, 측정 높이는 용기 바닥에서 5mm로 설정하였다. 경도 값은 probe로 압착하였을 때, 피크의 최고 높이(N)에서 측정에 사용한 probe의 면적(m²)으로 나눈 응력(N/m²)으로 표기하였으며, 5회 반복 실험하여 최댓값, 최솟값을 제외한 3회의 평균값을 경도로 표기하였다.

점도는 경도가 3단계에 해당하는 20,000N/m²미만의 제품을 대상으로 회전점도계(DV-E, Brookfield Engineering Laboratories, Staughton, MA, USA)를 이용하여 한국산업표준의 고령친화식품 경도 시험방법(KS,2020)에 따라 측정하였다. 유리비커(600mL, Ø90mm)에 시료를 약 500mL을 담은 후, 스피ن들을 12rpm으로 회전시켜 2분 후의 값을 측정값(mPa·s)으로 하였으며, 3회 반복 실험하여 평균값과 표준편차를 표기하였다.

○ 결과 및 고찰

블렌딩 소재 적용 적합 제품 선정을 위한 기존 시판 제품의 경도 결과는 Table 28에 나타내었다. 스프 5종의 경도와 포켓죽 3종의 경도는 각각 238-7,391N/m²과 875-1,305N/m²로 측정되어 모두 고령친화식품 3단계의 경도 기준(≤20,000N/m²)을 만족하는 것으로 판단되었다. 죽 18종 중 고짬뽕죽(36,733±16,259N/m²)과 흰강낭콩팔죽(30,795±11,149N/m²)은 고령친화식품 2단계의 경도기준에 해당했고, 나머지는 1,545-17,571N/m²로 고령친화식품 3단계의 경도 기준(≤20,000N/m²)을 만족하는 것으로 확인되었다. 죽 제품 중 낙지김치죽, 불낙죽, 짬뽕죽, 흰강낭콩팔죽의 경도는 고형분에 의해 측정 부위에 따라 경도의 편차가 크게 나타났으며, 이는 흰강낭콩팔죽의 콩이나 낙지김치죽, 불낙죽, 짬뽕죽의 공통 원재료인 낙지로 인한 것으로 사료되며, 강낭콩이나 낙지가 함유된 고령친화식품을 제조할 시 연화공정에 대한 검토가 필요하다.

Table 28. 기존 시판 제품의 경도

구분	제품명	경도(N/m ²)	KS단계
1	갈릭포테이토스프	7,931 ± 1,790	3
2	사과당근스프	470 ± 26	
3	제주브로콜리치즈스프	306 ± 8	
4	방풍나물&고구마스프	679 ± 42	
5	땅콩호박스프	238 ± 1	
6	오트밀&현미포켓죽	1,127 ± 3	
7	팔&하얀콩포켓죽	875 ± 46	
8	검은콩&흑임자포켓죽	238 ± 1	
9	검은콩흑임자죽	1,545 ± 115	
10	낙지김치죽	17,571 ± 10,114	
11	늪은호박죽	11,894 ± 2,805	
12	불낙죽	15,655 ± 10,979	
13	새우아스파라거스죽	15,014 ± 3,750	
14	소고기능이버섯죽	5,345 ± 67	
15	소고기브로콜리죽	8,013 ± 1,680	
16	연자육타락죽	1,904 ± 143	
17	해신죽	6,429 ± 4,988	
18	전복내장죽	5,056 ± 425	
19	참소라미역죽	2,584 ± 149	
20	해초전복죽	3,026 ± 132	
21	홍게죽	4,254 ± 1,215	
22	황태귀리죽	3,707 ± 336	

구분	제품명	경도(N/m ²)	KS단계
23	송이전복죽	3,221 ± 707	2
24	유근피녹두삼계죽	12,364 ± 649	
25	짬뽕죽	36,733 ± 16,259	
26	хин강낭콩팔죽	30,795 ± 11,149	

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

블렌딩 소재 적용 적합 제품 선정을 위한 기존 시판 제품의 점도 결과값을 Table 29에 제시하였다. 이 중 땅콩호박스프의 점도는 982±20mPa·s로 고령친화식품 3단계 점도 기준(≥1,500mPa·s) 미만으로 스프류의 점도를 낮추는 블렌딩 조건에 대해서는 부적합한 제품으로 확인되었다. 다만, 크림스프의 점도에 영향을 주는 재료로 잔탄검 함량이 증가할 수록 점도가 커진다는 앞선 연구결과에 따라 점도를 높이는 블렌딩 조건을 확립할 필요성이 있다. 그 외 스프 4종과 죽 17종의 점도는 2,503-39,850mPa·s로 모든 시료가 고령친화식품 3단계 점도기준을 충족하는 것으로 확인되었다. 송이전복죽과 유근피녹두삼계죽은 스팀 돌 회전에는 필요한 전력량인 토크 값이 너무 높아 회전식 점도계를 통한 점도 측정이 불가능하였다.

Table 29. 기존 시판 제품의 점도

구분	제품명	점도(mPa·s)	KS단계
1	갈릭포테이토스프	4,630 ± 569	3
2	사과당근스프	4,633 ± 68	
3	제주브로콜리치즈스프	12,333 ± 58	
4	방풍나물&고구마스프	2,650 ± 746	
5	땅콩호박스프	982 ± 20	
6	오트밀&현미포켓죽	10,833 ± 115	3
7	팥&하얀콩포켓죽	2,783 ± 562	
8	검은콩&흑임자포켓죽	29,050 ± 520	
9	검은콩흑임자죽	27,983 ± 189	
10	낙지김치죽	26,800 ± 218	
11	늪은호박죽	2,503 ± 270	
12	불낙죽	38,117 ± 2,051	
13	새우아스파라거스죽	29,033 ± 1,091	
14	소고기능이버섯죽	39,850 ± 6,209	
15	소고기브로콜리죽	31,783 ± 12,399	
16	연자육타락죽	24,450 ± 1,486	
17	해신죽	27,433 ± 4,781	
18	전복내장죽	39,467 ± 4,400	
19	참소라미역죽	30,017 ± 2,589	
20	해초전복죽	33,417 ± 465	
21	홍게죽	23,450 ± 2,179	
22	황태귀리죽	19,633 ± 1,269	
23	송이전복죽	-	
24	유근피녹두삼계죽	-	

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

1)Not determined.

이전 연구에서 고령친화식품의 물성 개선을 위한 증점안정제를 선정하였으며, 최적의 블렌딩 조건을 확립하였다. 이를 적용하기 위해서 현재 당사에서 시판중인 죽/스프류의 물성을 평가하여 제품을 선정하였다. 물성 분석 결과로 짬뽕죽, 힌강낭콩팔죽의 경우 경도 조절이 필요하였으며, 땅콩호박스프, 송이전복죽, 유근피녹두삼계죽의 경우 점도 조절이 필요한 것으로 나타났다. 이밖에도 시판 제품들 모두 점도증진제가 사용되지 않아, 냉해동시 층분리가 일어나거나 기존에 설계한 점도보다 묽어져 물성 안정성이 떨어지는

경향을 보였다. 따라서, 전반적으로 기존 제품들에 확립된 점도증진제 블렌딩 조건을 적용하여 품질 특성을 개선하고자 한다.

○ 배합비 개선

시판 제품들 전반적으로 점도증진제를 사용하지 않아 냉해동시 물성 안정성이 떨어져 점도가 달라지는 부분을 확인하였다. 이중에 스프류에서는 ‘땅콩호박스프’ 제품이 KS 규격에서 점도부분에서 기준 미달로 나타났기 때문에 실험에 사용하였다. 또한, 죽류 제품에서는 모든 점도가 높게 나와 개발 중인 소고기야채죽 배합비를 활용하였다. 앞선 연구에서 확립한 최적 블렌딩 조건을 토대로 현장 조건에 적용할 수 있도록 현장실험을 진행하였다. 이를 통해 죽류, 스프류의 품질 유지를 향상시키기 위해 현장에서 사용할 수 있는 죽, 스프에 대한 증점안정제 블렌딩 조건을 도출하고자 하였다.

현장에 적용 가능한 블렌딩 소재 첨가 조건을 확립하기 위해 기준 샘플로 사용할 수 있는 죽과 스프의 표준 배합비를 설정하여 실험에 사용하였다(Figure 9). 죽과 스프 배합비는 기존 출시 제품인 ‘소고기야채죽’과 ‘땅콩호박스프’를 기준으로 주요 원재료 및 표준 함량을 설정하였다(Table 30, Table 31). 각각 죽류 최적 점도증진제 블렌딩 조건인 잔탄검(21.4%), 로커스트콩검(62.2%), 카라기난(16.4%), 스프류 조건인 로커스트콩검(63.3%), 카라기난(36.7%)를 블렌딩하여 혼합하였다. 이들의 첨가량은 배합비 100% 기준으로 0%(무첨가), 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25% 비율로 하여 저온 용해시킨 후 투입하였으며, 소재 발현을 위해 품온 90℃로 5분간 가열 및 교반하였으며 가열 직후 20℃ 이하로 유수냉각하여 실험에 사용하였다.

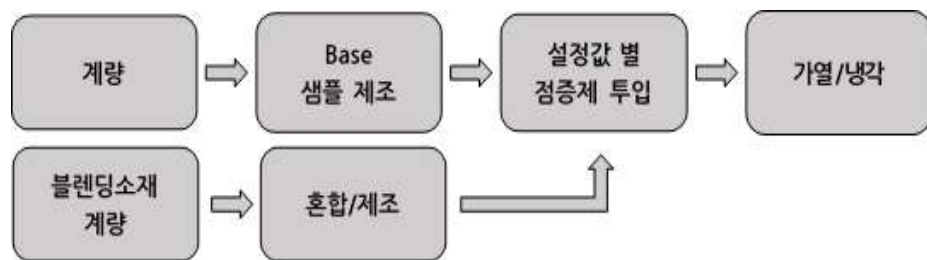


Figure 9. 죽과 스프 배합비 설계 공정도

Table 30. 소고기야채죽 배합비

원재료명	배합비(%)
정제수	██████
쌀	3.46
소고기	██████
양파	██████
당근	██████
정제염	0.14
합계	100

Table 31. 땅콩호박스프 배합비

원재료명	배합비(%)
단호박	28.7
정제수	23
채종유	1.82
땅콩호박	3.17
양파	11.51
휘핑크림,우유,버터,치즈	██████
올리고당	██████
타임, 백후추,정제염	██████
합계	100

- 점도는 회전점도계(DV-E, Brookfield Engineering Laboratories, Staughton, MA, USA)를 이용하여 측정하였으며, adapter는 No.5-7을 사용하여 실험하였다. 대조구 및 처리구의 샘플 제조 한 후 냉장 보관한 것과 냉동 보관한 시료를 유수해동하여 이들의 점도를 각각 3회 반복 측정하여 평균값을 사용하였다.
- 당도는 20℃에서 당도계(Pocket PAL-1, Atago, Japan)을 이용하여 샘플 냉장 보관한 것과 냉동 보관한 시료의 당도를 각각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 나타내었다.
- 염도는 20℃에서 염도계(Salinometer salt-free 2500, CAS, Korea)를 이용하여 샘플을 냉장 보관한 것과 냉동 보관한 시료의 염도를 각각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 나타내었다.

통계분석은 SPSS 20.0(SPSS Inc., Chicago, USA)를 이용하여 결과를 평균값과 표준편차로 나타내었으며, 처리구간의 특성에 대해 던컨의 다중검정(Duncan's multiple range test)을 통하여 유의성 검정($p < 0.05$)을 실시하였다. 냉동처리 전과 후 시료간의 차이를 대응표본 t-검정(Paired t-test)를 통하여 분석하였다.

최적 블렌딩 조건의 점도증진제 첨가 농도에 따른 죽의 냉동 전·후의 품질특성 변화에 대한 결과를 Table 32에 나타내었다. 점도의 경우 소재 첨가 전 대조구(Control)의 농도는 냉동 전 625.00 ± 108.97 mPa·s, 냉동 후 1441.67 ± 47.52 mPa·s로 나타났으며, 블렌딩 소재 첨가 농도가 증가할수록 점도가 유의적으로 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 냉동 전과 냉·해동 후의 점도 변화를 분석한 결과 농도 1% 샘플을 제외한 모든 샘플에서 냉동 전과에 비해 냉·해동 후 유의적으로 점도가 증가한 것으로 나타났으며, 소재 첨가량에 따라 일정하게 증가하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 일반적으로 냉해동 안정성이 떨어지는 경우 냉동 후에 점도가 낮아지는 경향을 보이지만, 1% 처리구를 제외하고 모든 처리구에서 냉동 전에 비해 냉동 후 점도가 유의적으로 증가하는 경향이 나타났다($p < 0.05$). 냉동 후 일반 소비자가 죽을 섭취하는 방식과 동일하게 전자레인지로 가열하는 과정에서 수분 증발 및 전분 호화 등으로 인한 영향으로 사료된다.

점도증진제 첨가 농도에 따른 죽의 당도는 무첨가군에서 냉동 전 0.60 ± 0.10 , 냉동 후 1.97 ± 0.23 로 나타났다. 냉동 전의 경우 점도증진제 농도 증가에 따라서 당도가 증가하는 경향이 나타났으며($p < 0.05$), 냉동 후의 경우에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 처리구인 0.75%와 1.25% 첨가군을 제외한 모든 샘플에서 냉동 후 당도가 냉동 전에 비해 유의적으로 상승한 경향이 나타났다($p < 0.05$). 무첨가군 및 처리군 모두에서 냉동 전, 냉동 후, 점도증진제 첨가 농도에 따른 염도의 유의적인 차이는 보이지 않았다($p > 0.05$).

최적 블렌딩 조건의 점도증진제 첨가 농도에 따른 스프의 품질특성 변화에 대한 결과를 Table 33에 나타내었다. 냉동 전, 냉동 후 모두 점도증진제의 첨가 농도가 증가할수록 점도가 유의적으로 증가하는 경향을 보였으며($p < 0.05$), 냉동 전후를 비교하였을 때, 모든 처리구에서 냉동 후 점도가 유의적으로 증가한 것으로 나타났다($p < 0.05$). 이는 냉동 후 일반 소비자가 스프를 섭취하는 방식과 동일하게 전자레인지로 가열하는 과정에서 수분 증발 및 전분 호화 등으로 인한 영향으로 사료된다.

당도의 경우, 무첨가군과 1.25% 처리구에서 냉동 전, 냉·냉동 후 유의미한 차이를 보이지 않았으나($p > 0.05$), 0.25%, 0.5%, 0.75% 처리구에서 냉동 후 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$). 스프의 경우 당도가 냉동 전·후 증점안정제 농도에 따라 전반적인 데이터의 경향은 뚜렷하게 보이지는 않기 때문에, 해당 조건들이 스프의 당도에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다. 염도의 경우 냉동 전·후, 증점안정제 농도에 따라 유의적인 차이를 보이지 않아($p > 0.05$), 해당 조건이 스프의 염도에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다.

점도증진제 블렌딩 조건을 실제 현장에 도입하기 위해 점도증진제의 최적 농도를 확립하고자 실험을 진행하였다. 냉·냉동 후 점도를 보았을 때, 죽과 스프 모두 고령친화식품 3단계의 점도 기준($\geq 1,500$ mPa·s)을 충족하는 것으로 나타났다. 냉동 후에 점도증진제의 농도가 제품의 당도나 염도에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이 중 관능적 특성을 고려하였을 때, **죽의 최적 점도증진제 농도는 0.25%-0.5%이며, 스프는 0.25% 이내로** 판단된다. 다만, 해당 결과는 기준이 된 제품에 근거한 것으로 향후 개발 예정인 제품들에 대해서는 제품의 컨셉, 사용하는 원재료 등을 고려하여 점도증진제의 첨가 농도를 유동적으로 조정할 필요가 있다고 사료된다. 본 연구는 고령친화식품 3단계에 충족하는 제품의 물성을 제어 및 개선하기 위한 실험으로, 고령친화식품 중 3단계에 해당하는 제품을 점도증진제를 사용함으로써 제품의 원가를 낮추고, 물성을 개선하여 소비자의 기호도를 높여 고령친화식품 활성화에 기여할 것으로 사료된다.

Table 32. 블렌딩 소재 첨가 농도별 죽의 냉동 전·후 이화학특성

		Control	0.25%	0.5%	0.75%	1%	1.25%	F-value
점도	냉동전	625.00 ± 108.97 ^{Be}	1460.0 ± 91.79 ^{Be}	6240.0 ± 305.12 ^{Bd}	10606.67 ± 385.92 ^{Bc}	15600.0 ± 964.37 ^b	23150.0 ± 1477.33 ^{Ba}	403.98
	냉동후	1441.67 ± 47.52 ^{Af}	2550.0 ± 54.08 ^{Ae}	7273.33 ± 51.32 ^{Ad}	13373.33 ± 185.83 ^{Ac}	16316.67 ± 505.80 ^b	30266.67 ± 305.51 ^{Aa}	5307.47
당도	냉동전	0.60 ± 0.10 ^{Bc}	0.80 ± 0.30 ^{Bbc}	1.03 ± 0.15 ^{Bbc}	1.10 ± 0.26 ^{bc}	1.20 ± 0.40 ^{Bab}	1.67 ± 0.25 ^a	5.78
	냉동후	1.97 ± 0.23 ^A	1.70 ± 0.36 ^A	1.97 ± 0.42 ^A	3.00 ± 0.69	2.43 ± 0.21 ^A	2.13 ± 0.42	3.62
염도	냉동전	0.08 ± 0.01	0.08 ± 0.00	0.09 ± 0.00	0.10 ± 0.00	0.10 ± 0.01	0.11 ± 0.02	9.80
	냉동후	0.08 ± 0.00	0.08 ± 0.00	0.09 ± 0.06	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.12 ± 0.02	7.11

1) Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

2) A-B: Means sharing different letters in the same column are significantly difference

3) a-f: Means sharing different letters in the same row are significantly difference

Table 33. 블렌딩 소재 첨가 농도별 스프의 냉동 전·후 이화학특성

		Control	0.25%	0.5%	0.75%	1%	1.25%	F-value
점도	냉동전	1204.0 ± 93.72 ^{Bf}	2671.33 ± 74.14 ^{Be}	4976.67 ± 49.33 ^{Bd}	7570.0 ± 157.16 ^{Bc}	9533.33 ± 215.71 ^{Bb}	11786.67 ± 100.66 ^{Ba}	3048.57
	냉동후	1658.33 ± 172.97 ^{Af}	4423.33 ± 95.04 ^{Ae}	6936.67 ± 406.98 ^{Ad}	9653.33 ± 65.06 ^{Ac}	14986.67 ± 1038.72 ^{Ab}	24213.33 ± 2994.75 ^{Aa}	118.11
당도	냉동전	16.95 ± 2.58 ^c	20.67 ± 0.25 ^{Aa}	20.17 ± 0.12 ^{Aab}	19.17 ± 0.12 ^{Aab}	18.47 ± 0.15 ^{Bbc}	19.10 ± 0.46 ^{ab}	4.44
	냉동후	17.63 ± 0.42	18.20 ± 0.10 ^B	18.53 ± 0.59 ^B	18.30 ± 0.10 ^B	19.17 ± 0.35 ^A	18.37 ± 1.17	2.20
염도	냉동전	0.43 ± 0.11	0.45 ± 0.01	0.46 ± 0.01	0.44 ± 0.12	0.44 ± 0.12	0.44 ± 0.12	2.49
	냉동후	0.42 ± 0.15	0.43 ± 0.01	0.43 ± 0.02	0.42 ± 0.01	0.45 ± 0.02	0.42 ± 0.01	2.29

1) Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

2) A-B: Means sharing different letters in the same column are significantly difference

3) a-f: Means sharing different letters in the same row are significantly difference

2장 양산화를 위한 가공적성 및 공정 설계(2년차)

1) 양산화를 위한 가공적성 연구

(1) 포화증기 기술 적용

1차년도 확립한 포화증기 기술 기반 물성 제어 기술을 활용하여 실제 고령친화식품 상품화를 진행하기 위해 생산 공정 정립을 위한 scale-up 실험을 진행하였다. 이전 연구에서는 원재료별(육류, 어류, 곡류)별로 고령친화식품 KS 규격에 맞는 포화증기 처리 조건을 확립하였다. 이러한 조건이 향후 상품화 판매를 고려하여 1회전 생산 분량으로 처리량을 늘렸을 때, 물성규격을 준수하는지 이번 연구를 진행하여 포화증기 조건을 확정하였다. 현장실험을 통해 생산된 제품을 가지고 안전한 수준인지 확인하기 위해 안전성 검사를 진행하였다.

실험을 위해 소고기장조림, 콩등뿌강된장소스, 뼈까지 먹는 고등어조림을 제조하였다. 소고기장조림의 경우 냉동 우육 사태를 사용하였으며, 1회전 최대 분량인 240개에 맞춰 2.5kg를 염지액에 담아 12시간 염지를 진행한 후에 포화증기 120℃에서 50분간 처리하였다. 오크라나 마늘의 경우 포화증기처리를 하면 원물의 형태가 유지되지 않고, 작업 효율을 위해 90℃도 이상의 물에 오크라는 30초, 마늘은 12분 데침 공정을 진행하였다. 강된장소스는 서리태공, 병아리콩을 포화증기 120℃에서 50분으로 하여 연화시켰으며, 렌틸콩은 두께가 얇기 때문에 포화증기 처리를 하면 형태가 유지되지 않아 스팀솥에 7분 동안 삶아서 사용하였다. 고등어조림의 경우 뼈까지 먹을 수 있도록 연화시키기 위한 최적 처리시간을 구하고자 120℃에서 30분, 40분 동안 포화증기처리를 진행하였다. 무의 경우 오븐에서 150℃에서 60분 동안 조미액과 함께 처리한다.

- 경도 측정 : 각 재료별로 경도에 영향을 줄 수 있는 우육 사태, 마늘, 오크라(소고기장조림), 서리태공, 병아리콩(콩등뿌강된장소스), 고등어, 무(뼈까지 먹는 고등어조림)를 중점적으로 경도를 측정하였으며, 전처리한 시료는 단면적 크기와 형태에 따라 구분하여 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 이용하여 실험을 진행하였다. KS 단계 2단계(잇몸 섭취)로 예상되는 제품인 소고기장조림과 콩등뿌강된장소스의 경우 지름 20mm 원형 틀에 15mm 높이로 담아 직경 20mm probe를 사용하여 compression test를 통해 경도를 측정하였다. 1단계(치아섭취)로 예상되는 제품인 고등어조림의 경우 제1법에 따라 500,000N/m² 초과 여부를 확인하기 위해 직경 5mm(Ø5mm)의 원형 probe를 이용하여 puncture test를 진행하였으며, 제3법에 따라 compression test를 통해 경도를 측정하였다. 모든 시료의 경도값은 probe로 압착 또는 관통 시 피크의 최고 높이(N)에서 측정에 사용한 probe의 면적(m²)으로 나눈 응력(N/m²)으로 표기하였다.
- 안전성 검사 : 식약처 고시 식품의 기준 및 규격(제2021-97호)에 따른 안전성 검증을 실시하였다. 품질기준 및 규격은 다음과 같다(Table 34). 또한, 식중독균인 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*), 살모넬라(*Salmonella*), 바실루스세레우스(*Bacillus cereus*), 클로스트리디움 퍼프린젠스(*Clostridium perfringens*), 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*), 장염비브리오(*Vibrio parahaemolyticus*)에 대한 검사도 함께 진행하였다.

Table 34. 식품 유형별 품질기준 및 규격

식품유형	항목	기준 및 규격
고령친화식품	대장균군(살균제품)	n=5, c=0, m=0
	대장균(비살균제품)	n=5, c=0, m=0
	경도(경도조절제품)	500,000 N/m ²
	점도(점도조절액상제품)	1,500 mPa.s 이상
식육함유가공품	아질산이온(g/kg)	0.07 미만
	타르색소	불검출
	세균수(멸균제품)	n=5, c=0, m=0
	대장균군(살균제품)	n=5, c=2, m=10, M=100
	살모넬라(살균제품)	n=5, c=0, m=0/25 g(음성)
	보존료	소브산으로서 2.0이하 외 불검출

가열하여섭취하는냉동식품	세균수	n=5, c=2, m=1,000,000, M=5,000,000
	대장균군(살균제품)	n=5, c=2, m=10, M=100
	대장균(살균제품제외)	n=5, c=2, m=0, M=10
소스류	대장균군(살균제품)	n=5, c=1, m=0, M=10
	대장균(비살균제품)	n=5, c=1, m=0, M=10
	세균수(멸균제품)	n=5, c=0, m=0
	허용외타르색소	불검출
즉석조리식품	세균수(멸균제품)	n=5, c=0, m=0
	대장균군(살균제품)	n=5, c=1, m=0, M=10
	대장균(살균제품 제외)	n=5, c=1, m=0, M=10(살균제품 제외)
	황색포도상구균	1 g 당 100 이하
	살모넬라	n=5, c=0, m=0/25 g(음성)

포화증기 기술 적용 고령친화식품의 경도 분석 결과는 다음과 같다(Table 35). 우육 사태의 포화증기 처리 시간에 따른 경도 분석 결과를 확인하였을 때, 120℃ 50분간 포화증기 처리하였을 때, KS 2단계 기준을 충족한 것을 확인하였다. 120℃에서 50분간 처리하여 소고기장조림을 제조한 결과, 경도 값이 49,801±7,360N/m² 으로 KS 규격 2단계(20,000N/m² 초과 - 50,000N/m² 이하)에 준하는 값이 나와 시간 조정 없이 최적 처리 조건을 확립하였다. 콩등뿌강된장소스는 경도값이 21,854±3,602N/m²로 KS 규격 2단계에 준하는 결과가 나왔다. 앞선 포화증기 처리시간에 따른 곡류의 경도 변화 연구에서 서리태의 경우 120℃ 50분간 처리하였을 때의 경도값이 4,185±863N/m²으로 3단계에 준하는 결과가 나왔으나, 다양한 콩의 식감을 주기위해 상대적으로 딱딱한 병아리콩, 서리태콩을 섞어 제품을 제조하여 경도값이 높아진 것으로 사료된다. 앞선 포화증기 처리시간에 따른 어류의 경도 및 KS 규격단계(1차 공정)에서 고등어 경도는 120℃에서 30분간 처리하였을 때, 경도 174,708±19,707N/m² 이었으며, 40분간 처리하였을 때, 177,520±32,021N/m²을 보여, 처리시간에 따른 유의적 차이를 보이지 않았다. 원재료만이 아닌 제품 제조하였을 때, 복합 식재료에 의해서 경도가 변할 수 있기 때문에 최적 처리시간을 구하고자 실험을 진행하였다. 포화증기 30분 처리한 경우, 경도값 511,022±57,642N/m²로 KS 규격 1단계를 초과하였다. 40분 처리하였을 때, 385,583±28,300N/m² 으로 KS 1단계에 준하는 경도 값이 나와 뼈까지먹는 고등어조림의 경우 최적 포화증기 처리시간을 40분으로 확정하였다.

Table 35. 양산품의 품질기준 및 규격

구분	경도(N/m ²)	KS 단계
소고기장조림	49,801 ± 7,360	2
콩등뿌강된장소스	21,854 ± 3,602	2
뼈까지먹는 고등어조림(포화증기 30분 처리)	511,022 ± 57,642	-
뼈까지먹는 고등어조림(포화증기 40분 처리)	385,583 ± 28,300	1

Mean ± standard deviation was persented with three replicates.

제품 출시를 위해 포화증기 기술 적용 고령친화식품의 안전성 검사를 진행하였으며, 결과를 Table 36에 나타내었다. 개발 제품의 세균수 결과, 소고기장조림은 3,900CFU/g, 콩등뿌강된장소스는 24,000CFU/g, 뼈까지먹는 고등어조림은 1,400CFU/g으로 나왔으며, 식육함유가공품은 살균제품에 한정되어 기준 및 규격이 있어 소고기장조림의 경우 특이사항 없음으로 판정되었다. 또한, 가열하여 섭취하는 냉동식품의 경우, 5개의 시료를 검사하였을 때, 최대 2개의 시료에서 세균수가 1,000,000CFU/g이하일 경우 적합판정, 1,000,000CFU/g 이상-5,000,000CFU/g 이하여야 조건부 적합판정을 받을 수 있는데 콩등뿌강된장소스, 뼈까지먹는 고등어조림 모두 1,000,000CFU/g이하로 나와 적합 판정되었다. 대장균군 및 대장균에 대해서 식육함유가공품, 소스, 즉석조리식품, 가열하여섭취하는 냉동식품, 고령친화식품의 규격을 종합해보았을 때, 대장균군(살균제품),대장균(비살균제품)의 규격이 모두 시료 5개를 검사하였을 때, 어떠한 시료에서도 0CFU/g으로 모두 불검출되어야 한다. 소고기장조림 대장균군 220CFU/g을 제외하고 모두 0CFU/g으로 대장균군 및 대장균에 대한 결과가 나왔으며, 소고기장조림은 비살균제품으로 모든 제품이 대장균군 및 대장균 기준 및 규격을 충족하였다. 식중독균의 경우도 마찬가지로 모든 제품에서 불검출되어, 포화증기

기술을 적용한 개발 제품에 대한 안전성검사에서 모두 특이사항 없음으로 나와, 제품 출시가 가능하였다.

Table 36. 포화증기 기술 적용 고령친화식품 안전성 검사

구분	유형	세균수(/g)	대장균군(/g)	대장균(/g)	식중독균
소고기장조림	식육함유가공품(비살균제품)	3,900	220	0	불검출
콩등뿌강된장소스	소스, 가열하여 섭취하는 냉동식품	24,000	0	0	불검출
뼈까지먹는 고등어조림	조림류, 가열하여 섭취하는 냉동식품	1,400	0	0	불검출

Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

2) 블렌딩 기술 적용

본 실험에서는 lab-test로 확립된 블렌딩 기술 적용 고단백 제육볶음 무스와 스틱젤리의 향후 상품화 판매를 고려하여 제조 공정을 설정하고, 대형화된 설비로 실제 생산 진행 검토를 위해 필요한 단계로 기존 1회 생산 분량과 같은 capa로 현장실험이 진행되었다. 이를 통해 제품화를 위한 생산 공정을 정립하였다.

실험에 사용된 재료는 공동연구기관인 이화여자대학교에서 활용한 원재료를 기반으로 당사에서 사용하고 있는 원재료를 활용하여 실험에 사용하였다. 고단백 제육볶음 무스 제조를 위해 병아리콩은 계량 후 1차 전처리인 불림, 가열조리(삶기) 후 밀링공정을 진행하여 준비하였다. 시료 제조를 위해 돈육 전지, 컷팅된 양파를 솥에서 볶아준 후 고추장돼지불고기소스를 투입하여 볶아주었다. 스팀솥에서 물과 준비해놓은 병아리콩을 넣어 가열을 진행하면서 분쇄공정을 진행하였다. 이후 차압냉각을 진행한 후 겔화제(구아검 : 카라기난 : 젤란검 = 2.8 : 1.0 : 9.5)를 첨가여부를 달리하여 혼합한 후, 1ch-008 용기에 담아 -40℃ 급동고에서 냉동하여 실험에 사용하였다. 고단백 스틱젤리(블루베리젤리) 제조를 위해 병아리콩은 계량 후 1차 전처리인 불림, 가열조리(삶기) 후 밀링공정을 통해 분쇄하였다. 이후 base주스를 만들기 위해 가열조리한 콩물, 물, 블루베리퓨레, 블루베리농축액, 연유, 레몬즙, 설탕, 소금을 넣고 혼합하였다. 블루베리젤리의 주재료 및 부재료 배합비는 Table 37에 나타내었다. 최적배합비인 분리대두단백 : 분리유청단백 : BCAA 1.7 : 7.3 : 1 비율로 혼합하여 첨가하였으며, 겔란검, 구아검, 카라기난을 믹스젤이라고 하였으며, 믹스젤의 첨가량에 따라서 블루베리젤리의 성상을 확인하고자 이들의 비율을 달리 첨가하여 실험에 사용하였다. 완성된 시료를 소스파우치 7-10g 용에 충전하여 냉각을 하고 냉장상태로 보관하여 실험에 사용하였다.

Table 37. 단백질강화소재 블렌딩 고단백 스틱젤리의 배합비

Ingredients(%)	Con ¹⁾	T1	T2	T3
블루베리 base주스	100	100	100	100
단백강화소재	36.3	36.3	36.3	36.3
매실엑기스	0.5	0.5	0.5	0.5
설탕	25	25	25	25
블루베리향	1.5	1.5	1.5	1.5
정제수	1.3	1.3	1.3	1.3
젤란검	-	1.5	1.7	1.9
구아검	-	1.3	1.4	1.6
카라기난	-	1.3	1.4	1.6

1) Con, control stick jelly without gellan, guar gum, and carrageenan; T1, stick jelly containing 1.5% gellan, 1.3% guar gum, and 1.3% carrageenan; T2, stick jelly containing 1.7% gellan, 1.4% guar gum, and 1.4% carrageenan; T3, stick jelly containing 1.9% gellan, 1.6% guar gum, and 1.6% carrageenan.

- 점도(Viscosity) 측정을 위해 24hr 동안 냉장 해동하여 고단백 제육볶음 무스와 냉장 보관한 스틱젤리의 점도를 측정하였다. 실험에는 회전식 점도계(DV3THB, Brookfield Engineering Laboratories, Stoughton, MA, USA)를 사용하였으며, 회전식 점도계에 15g의 시료를 샘플로 50 rpm에서 30초간 3반복 측정하였고, 결과 값은 센티푸아즈(cP)로 표시하였다.
- 관능적 품질 특성은 24명의 패널요원을 선발하여 시료에 대한 충분한 지식과 용어, 평가 기준 등을 교육한 후 실시하였다. 고단백 제육볶음 무스, 스틱젤리의 각 처리구 별로 시료의 외관(appearance), 풍미(flavor), 조직감(texture), 전체적인 기호도(overall acceptability)를 9점 척도

법에 의해 평가한 후 평균치를 구하여 비교하였다. 또한 이미(off-flavor)를 정량적 묘사분석으로 일반적인 무스나 젤리의 풍미가 0이라고 할 때, 이미가 느껴지는 강도가 높을수록 그 값이 증가하며 최대값은 9로 표기하였다.

통계분석은 SPSS Ver. 20.0(SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하여 결과를 평균값과 표준편차로 나타내었으며, 첨가 전후 제육볶음 무스 시료간의 차이를 대응표본 t-검정(Paired t-test)를 통하여 분석하였으며, 스틱젤리 처리구간의 특성에 대해 던컨의 다중검정(Duncan's multiple range test)를 통하여 유의성 검정(p<0.05)를 실시하였다.

겔화제 블렌딩 기술의 적용이 고단백 제육볶음무스의 점도에 미치는 영향을 Table 38에 나타내었다. scale-up 시생산함에 따라 겔화제의 발현이 미비할 것으로 예상하였으나, 무첨가구보다 유의적으로 높은 점도값을 보였다(p<0.05). 모든 처리구는 고령친화식품 KS 규격 3단계 혀로섭취에 해당하는 1,500cp이상의 점도를 보였다. 노화가 진행됨에 따라 식품을 삼키는 힘이 저하되면서 연하장애가 발생하게 되는데, 점도를 조절한 식이는 연하 장애 환자의 보편적 치료로 알려져 있다. Garcia 등^[15]의 연구에 따르면, 연하 장애 환자의 84.8%에게 점도조절 식이가 효과적인 치료법이었음을 보고하였다. 원재료를 분쇄한 형태인 무스식의 경우 함유된 점도증진제 첨가 여부, 원부재료의 종류, 수분함량, 탄수화물, 단백질, 지질 함량 등이 최종 제품의 점도에 영향을 주는 것으로 알려져있다^[16]. 앞선 lab-test 결과에서 첨가한 겔화제 중 구아검과 카라기난의 함량이 증가할수록 경도가 커지는 것을 확인했으며, 본 실험에서도 점도가 증가함을 보였기 때문에 겔화제의 첨가가 최종 제품의 점도에 영향을 주는 것을 확인하였다.

Table 38. 겔화제 블렌딩 기술 적용 고단백 제육볶음무스의 점도

Traits	Control	Treatment
Viscosity(cP)	5,720 ± 888 ^b	10,060 ± 1,155 ^a

All values are mean ± SD of three replicates.

a-b Means within a row with different letters are significantly different.

겔화제 첨가에 따른 단백질강화소재를 첨가한 고단백 스틱젤리의 점도 변화는 Table 39에 나타냈다. 겔화제 첨가에 따라서 T3을 제외하고 유의적으로 증가하는 것을 보였다(p<0.05). T3의 경우 스피들 회전에 필요한 전력량인 토크 값이 너무 높아 회전식 점도계를 통한 점도 측정이 불가능하였다. 일반적인 스틱젤리와 달리 고령자의 경우 흡인 방지를 위해 스틱젤리형태지만 짜서 먹는 형태로 점도를 높였기 때문에 고령자의 흡인 발생을 방지할 수 있을 것으로 사료된다.

Table 39. 겔화제 첨가에 따른 단백질강화소재 블렌딩 고단백 스틱젤리의 점도

Traits	Con ¹⁾	T1	T2	T3
Viscosity(cP)	12,454 ± 1,155 ^c	17,366± 2,548 ^b	25,266 ± 888 ^a	-2)

All values are mean ± SD of three replicates.

1) Con, control stick jelly without gellan, guar gum, and carrageenan; T1, stick jelly containing 1.5% gellan, 1.3% guar gum, and 1.3% carrageenan; T2, stick jelly containing 1.7% gellan, 1.4% guar gum, and 1.4% carrageenan; T3, stick jelly containing 1.9% gellan, 1.6% guar gum, and 1.6% carrageenan.

2) Not determined.

a-c Means within a row with different letters are significantly different.

겔화제 블렌딩 기술을 적용한 고단백 제육볶음 무스의 관능평가 결과는 Table 40에 나타냈다. 외관상으로 겔화제를 넣은 처리구에서 점도가 되직한 것이 확인되며, 외관 기호도 조사시 고령친화식품으로 고단백 제육볶음 무스라는 것을 패널들에게 설명했기 때문에 흡인의 위험 등을 생각하여 처리구의 기호도가 유의적으로 높은 것으로 나타났다(p<0.05). 풍미의 경우와 이미는 대조구와 처리구사이의 유의미한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났으며(p>0.05), 겔화제로 쓰인 구아검, 카라기난, 젤란검은 모두 물성을 개선하는데 사용되면서도 제품의 맛에 영향을 미치지 않기 때문에 본 실험에서도 겔화제의 이점을 확인할 수 있었다. 전체적인 기호도는 처리구가 대조구보다 높은 기호도를 보였기 때문에, 결과적으로 시생산 scale-up을 해보았을 때, lab-test 단위에서의 결과와 동일한 것이 확인되었으며, 향후 제품 출시하였을 때 치아 결손과 같은 건강상태에 의해 무스식이 필요한 고령자들에게 선호도가 높을 것으로 사료된다.

Table 40. 겔화제 블렌딩 기술 적용 고단백 제육볶음무스의 관능평가

Traits	Control	Treatment
--------	---------	-----------

Appearance	4.2 ± 2.2 ^a	5.8 ± 1.0 ^c
Flavor	5.2 ± 1.6	5.2 ± 1.6
Texture	4.4 ± 1.9 ^b	5.8 ± 1.0 ^c
overall acceptability	4.4 ± 1.9 ^c	6.8 ± 0.8 ^a
off-flavor	1.2 ± 1.7	1.1 ± 1.6

All values are mean ± SD of three replicates.

a-c Means within a row with different letters are significantly different.



Figure 10. 제육볶음 무스의 외관

겔화제 첨가에 따른 단백질강화소재 블렌딩 고단백 스틱젤리의 관능평가 결과를 Table 41에 나타내었다. 외관상으로 Con(대조구)나 처리구에서 색의 차이는 보이지 않았으나(Figure11), 흐름성이나 점도를 구성함에 있어서 보이는 외관적인 차이 등이 겔화제 첨가량을 늘린 T2, T3 처리구가 유의적으로 높은 기호도를 보였다($p < 0.05$). 제육볶음 무스식과 유사하게 겔화제 첨가량이 풍미나 이미에 영향을 미치지 않은 것으로 나타났으며($p > 0.05$), 조직감 기호도에서 기호도가 증가하다가 감소하는 경향이 있는데, 이는 겔화제 첨가량이 많아지면서 용해되지 않고 원재료의 촉감이 느껴져 거부감이 있었다는 패널 의견이 있었기 때문에 이러한 점이 결과 영향을 미친 것으로 사료된다. 종합적으로 보았을 때, lab-test했던 T1처리구보다 겔화제 첨가량을 늘린 T2가 전반적인 기호도가 가장 높았으며($p < 0.05$), 시생산 단위로 생산 규모가 커지면 서 최적 배합비가 변경된 것으로 사료된다.

Table 41. 겔화제 첨가에 따른 단백질강화소재 블렌딩 고단백 스틱젤리의 관능평가

Traits	Con ¹⁾	T1	T2	T3
Appearance	2.8 ± 1.6 ^b	3.8 ± 1.4 ^b	6.3 ± 2.3 ^a	6.3 ± 3.0 ^a
Flavor	5.0 ± 1.3	5.3 ± 1.2	5.0 ± 2.1	5.3 ± 1.6
Texture	4.5 ± 1.1 ^c	6.3 ± 1.3 ^b	8.0 ± 1.1 ^a	5.5 ± 1.2 ^{bc}
overall acceptability	3.0 ± 2.5 ^c	5.5 ± 1.2 ^{ab}	6.8 ± 0.5 ^a	4.8 ± 1.9 ^b
off-flavor	1.0 ± 1.5	1.5 ± 1.1	1.5 ± 1.1	1.8 ± 1.2

All values are mean ± SD of three replicates.

a-c Means within a row with different letters are significantly different.

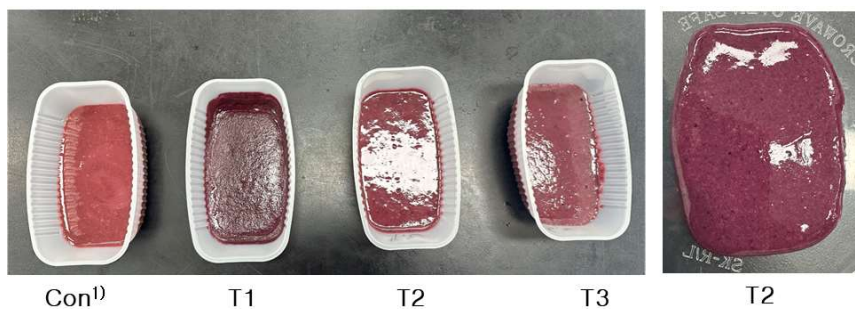


Figure 11. 고단백 블루베리젤리의 외형

본 연구에서는 lab-test 단위로 실험을 진행하여 확립된 겔화제, 단백질소재 블렌딩 기술을 적용한 고단백 제육볶음 무스와 고단백 스틱젤리의 최적 배합비를 제품화하기 위해 실제 1회전 생산량만큼 scale-up 시

생산을 진행하여 이에 따른 제품의 가공적성을 평가하고 제품화를 위한 생산 공정 정립을 하고자 진행하였다. 고단백 제육볶음 무스의 경우는 lab-test 단위에서의 배합비에서도 긍정적인 관능평가 결과를 얻었으며, 고단백 블루베리 스틱젤리의 경우, 기존의 확립된 배합비에서 겔화제 첨가량이 늘어난 처리구인 T2에서 가장 높았다. 위 두 제품은 다양한 고령자의 제품 요구도를 충족시키는데 도움이 될 것으로 예상되며, 향후 제품의 유형을 늘려가는데 견본으로 활용될 예정이다.

2) 대량 생산 공정 설계

(1) 포화증기 기술 적용 제품

앞선 연구들을 토대로 14종 제품에 대한 대량생산 배합비와 제조 공정을 설계하였다.

①, ② 더부드러운 소고기장조림, 더부드러운 돼지고기 장조림

- 배합비 고령친화식품 영양성분 기준 중 단백질 목표량 6g/100g을 충족할 수 있도록 설계되었다. 고기의 함량으로 단백질 함량을 조절하였으며, 근육 합성에 도움을 주는 류신 및 단백질 강화를 위한 대두단백을 첨가하여 영양소 함량을 충족시키고 기능성을 부여할 수 있도록 배합비를 설계하였다(Table 42). L-류신과 대두단백 같은 경우 쓴맛, 콩의 날취 등 특유의 이취가 있기 때문에 두 소재의 함량을 다양하게 적용하여 관능적으로 적합한 배합비를 최종으로 확정하였다. 연화시 경도규격을 맞출 수 있는 채소이면서 고급스러움을 줄 수 있는 소재로 오크라를 선정하여 추가하였다.
- 장조림 제조를 위해 먼저 원료육 염지 공정을 진행하였다(Figure 12). 고기는 3*3*3cm 규격으로 커팅된 냉동 돈육 사태 및 우육 사태를 사용하였으며, 염지액은 정제수, 파인애플액, 탄산수소나트륨을 86:12:2의 비율로 혼합하여 제조하였다. 원료육과 염지액은 1:1의 비율로 혼합하여 10℃ 이하에서 12시간 동안 염지하였다. 염지 후 염지액에서 분리한 염지육을 나머지 원료들과 혼합한 후 포화증기조리기용 바트에 투입하고 120℃에서 50분간 가열하였다. 채소류는 스팀솜에 삶아서 경도를 맞췄다. 오크라는 경도가 낮아 30초 데침만 진행했고, 마늘은 8분, 10분, 12분, 14분 삶기 정도를 비교하여 12분으로 설정하였다.
- 장조림양념소스는 정제수와 간장 물엿 등 양념을 소스 탱크에 투입하여 85℃에서 40분간 가열한 후 포장, 냉각하여 보관하였다가 사용했다. 영양강화 소재는 장조림양념장에 함량을 달리하여 혼합한 뒤 품질 확인 후 배합비율을 정하였다.

Table 42. 더부드러운 소고기 장조림, 더부드러운 돼지고기 장조림 배합비

구분	배합비(%)		
	1차	2차	최종
염지육(돈육사태, 우육사태)	54.0	54.0	54.0
정제수	19.3	19.3	19.3
물엿 외 양념	16.21	16.21	16.2
류신	0.37	0.12	■
대두단백	0.12	0.37	■
마늘	7	7	■
오크라	3.0	3.0	■
계	100.0	100.0	100.0

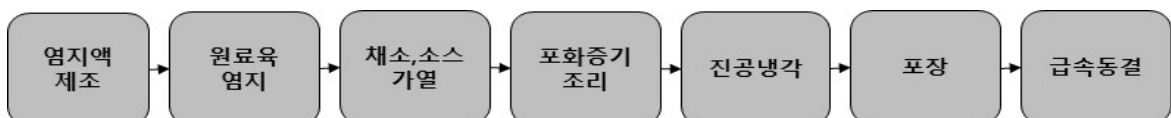


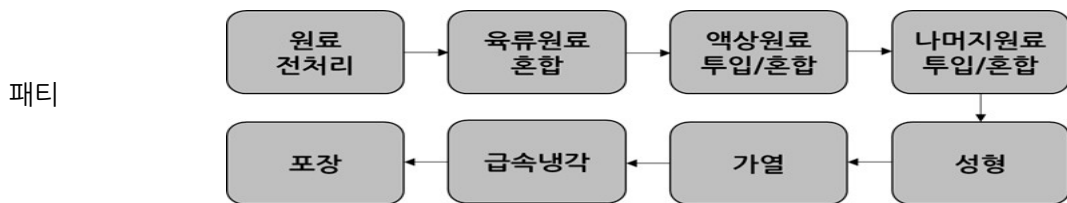
Figure 12. 더부드러운 소고기 장조림, 더부드러운 돼지고기 장조림 제조공정

③ 더부드러운 함박스테이크

- 함박스테이크는 고령자도 쉽게 먹을 수 있는 부드러운 식감의 양식메뉴로 돼지고기, 소고기, 우유, 치즈 등 다양한 단백질 급원을 섭취할 수 있도록 원료를 구성하였으며, 근육 합성에 도움을 주는 류신 및 단백질 강화를 위한 대두단백을 첨가하여 기능성을 부여할 수 있도록 배합비를 설계하였다 (Table 43). 1차 배합비의 경우 식감은 부드러우나, 반죽이 질어서 물성을 잡아 줄 수 있는 소재 첨가가 필요하였고, 다즙성이 부족하였다. 2차 배합비의 경우 대두단백과 빵가루를 첨가하여 반죽의 수분감은 개선되었으나, 육함량 감소에 따른 결착력 부족 및 관능 품질 저하의 문제가 발생하였다. 따라서 최종 배합비는 육함량을 60% 수준으로 올려 관능 만족도를 높이는 방향으로 설계하였다.
- 함박스테이크소스는 고령자들에게도 친숙한 토마토소스와 데미그라스소스를 베이스로 사용하였으며, 함박스테이크 단품 섭취 시, 야채 섭취도 같이 고려될 수 있도록 양송이버섯, 양파 등을 15% 이상 첨가하였다. L-류신과 대두단백은 소재의 이취를 감안하여 함량을 다양하게 적용하여 관능적으로 적합한 배합비를 최종으로 확정하였다(Table 43).
- 육류는 8mm 규격으로 다져서 준비하고, 양파, 양송이도 3*3mm 규격으로 절단한다(Figure 13). 혼합기에 우육 전각, 돈육 후지, 정제염을 넣고 2분간 혼합한 뒤 액상 재료들을 투입하고 1분간 추가로 혼합한다. 이후 분말 원료들을 투입한 후 3분간 혼합한다. 성형틀에 100g 중량 기준으로 원형 성형을 한 후 스팀오븐에 120℃에서 8분간 가열을 진행한다. 가열이 종료된 후 급속 냉동하여 보관한다.
- 함박스테이크 소스 제조를 위해 야채는 모두 3mm규격으로 절단하여 준비한다. 모든 원재료를 소스탱크에 투입한 후 품온 95℃에서 30분간 가열한다. 가열이 종료되면 품온 20℃까지 냉각한 후 파우치에 포장하여 보관한다.

Table 43. 더부드러운 함박스테이크 배합비

구분	배합비(%)		
	1차	2차	최종
함박스테이크 패티			
우육(전각)	29.5	25.0	■
돈육(후지)	29.5	25.0	■
돈육(지방)	-	6.0	■
양파	11.0	11.0	■
양송이버섯	10.0	9.8	■
대두단백	-	2.0	■
마늘분말 외	20.0	21.2	■
계	100.0	100.0	100.0
함박스테이크 소스			
데미그라스소스	39.0	39.0	■
토마토소스	26.0	26.0	■
양송이버섯	7.5	7.5	■
양파	8.5	8.5	■
류신	0.4	1.0	■
대두단백	1.0	0.4	■
정제염 외	17.6	17.6	■
계	100.0	100.0	100.0



소스



Figure 13. 더부드러운 함박스테이크(패티, 소스) 제조과정

④ 흑마늘순살찜닭

- 흑마늘순살찜닭은 고령자에게도 친숙한 찜닭메뉴에 흑마늘소스를 첨가하여 색감과 풍미를 증진시키고자 하였다(Table 44). 제품 섭취 시 야채 섭취도 같이 고려될 수 있도록 당근, 감자, 양파 등을 32% 이상 첨가하였다. 또한 근육 합성에 도움을 주는 류신 및 단백질 강화를 위한 대두단백을 첨가하여 기능성을 부여할 수 있도록 흑마늘찜닭소스 대비 L-류신 0.5%, 대두단백 1%로 첨가량을 설계하였다. 원료육은 단백질함량이 높고 이취 및 단가가 낮은 닭가슴살을 사용하였고, 포화증기를 활용하여 원료 특유 단점인 딱딱함을 완화시킬 수 있도록 설계하였다.
- 닭가슴살은 3*3*3cm 절단 규격을 사용하였고 1차 물성제어 공정설계 실험 결과를 바탕으로 파인애플 12%, 탄산수소나트륨 2%와 마늘엑기스 등을 혼합한 염지액을 만들어 1:1 비율로 혼합하여 냉장온도에서 12-18시간 침지한 후 120℃ 50분간 포화증기에 조리하였다(Figure 14). 야채 연화는 포화증기 조리 시 품질은 좋으나 견과류와 같은 매우 단단한 원재료가 아니면 일반 조림 시와 연화면에서 큰 차이가 없고 생산효율 상 스팀솜에서 조리하는 것이 효율이 좋아 별도 조리 후 포장 단계에서 합치는 것으로 공정 설계하였다. 소스는 포화증기조리기에서 고온, 고압으로 같이 조리 시 품질에 너무 큰 변화가 있어, 별도 조리 후 후첨하는 식으로 공정을 설계하였다. 기존 간장찜닭 소스에 정제수를 희석하여 사용하였고 색과 맛 보정을 위해 흑마늘농축액, 카라멜색소와 케이옌페퍼 일부를 추가하였다. 영양강화 소재인 대두단백, L-류신은 관능에 저해되지 않을 정도의 함량을 테스트 하여 첨가하였다. 희석 브릭스 기준은 관능 확인 후 15.5-16.5brix로 설정하였다. 야채 조림정도는 100도 끓는 물에 야채 투입 후 감자, 당근 기준 10/15/20/25분마다 체크하여 20분으로 설정하였다.

Table 44. 흑마늘순살찜닭 배합비

구분	배합비(%)
닭가슴살	35
흑마늘찜닭소스	33
감자	11
당근	7
양파	8
대파	6
계	100

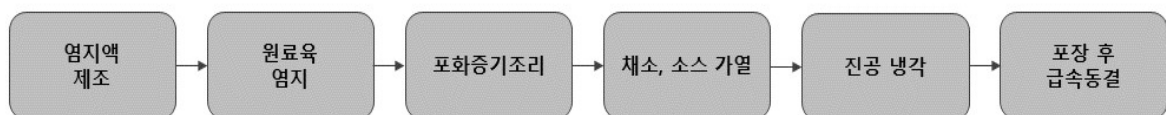


Figure 14. 흑마늘순살찜닭 제조과정

⑤, ⑥ 더부드러운 소불고기, 더부드러운 매콤돼지불고기

- 더부드러운 소불고기, 더부드러운 매콤돼지불고기는 연화한 고기를 활용하여 친숙한 한식인 불고기류를 덮밥식으로 만들어 고령자들이 부담없이 먹을 수 있는 제품으로 설계하였다(Table 45). 염지 소재인 파인애플 함량에 증가함에 따라 연화는 잘 되지만 볶음솜에서 부서짐이 심하여 일정 함량을 넘길 수 없었다. 때문에 인산염을 원료육 대비 0.3%로 첨가량을 고정하고, 파인애플 함량을 재테스트하여 소고기의 경우는 0.5%, 돼지고기는 0.2%로 첨가량을 결정하였다. 소스는 소불고기는

간장, 돼지고기는 고추장을 기본소스를 제조하여 친숙한 한식 불고기 풍미를 구현하였고, 불고기 염지 시와 합포장 시에 사용하였다. 소스 브릭스는 관능 확인 후 각각 소불고기소스는 16±0.5 brix 돼지불고기소스는 20±1brix로 설정하였다. 영양강화 소재는 관능에 영향을 미치지 않는 최대 함량을 투입하였다.

- 더부드러운 소불고기 제조 공정 확립을 위해 열처리조건을 가열기구에 따라 테스트를 진행하였다. 원료육은 0.3cm 규격으로 슬라이스된 냉동 우육 전각을 사용하였으며, 소불고기 소스를 원료육에 20% 혼합하여 12-16시간 냉장 숙성하여 사용하였다. 불고기의 볶음 시 덩어리가 지기 때문에 잘 섞어가며 가열을 해야 하는 특징이 있다. 따라서 원재료를 넣고 형태를 유지하면서 조리하는 포화 증기조리 시 성상이 덩어리져서 품질이 저하될 것이라 예상되었고, 이에 1차 열처리 후 포화증기에 2차 열처리 하는 형식으로 공정을 설계하였다(Table 46). 1차 열처리 없이 포화증기에 조리 시 Figure 15의 처리구 1처럼 고기가 뭉쳐 불고기라고 할 수 없는 성상을 보였다. 1차 열처리를 진행한 실험군에서는 성상은 불고기와 같이 유지가 되지만, 2차로 포화증기조리 시 연화정도에 큰 차이를 느낄 수 없고 오히려 지방이 빠져 푸석함이 증가했다. 이에 불고기류는 포화증기를 활용한 연화 보다는 염지법으로 연화를 진행하고 볶음 솥에서 적절히 가열하는 것이 최종 품질이 가장 좋다고 판단하여 최종 공정을 수정하였다(Figure 16).

Table 45. 더부드러운 소불고기, 더부드러운 매콤돼지불고기 배합비

구분	배합비(%)
더부드러운 소불고기	
소불고기	61.6
후첨소스	
양파	
팽이버섯	
대파	
L-류신	
대두단백	
계	100.0

구분	배합비(%)
더부드러운 매콤돼지불고기	
돼지불고기	54.3
후첨소스	
양파	
대파	
L-류신	
대두단백	
계	100.0

Table 46. 더부드러운 소불고기 가열공정 설계

Traits	볶음솥	데침	포화증기
1	X	X	120℃, 5분
2	O	X	120℃, 5분
3	O	X	120℃, 5분
4	X	O	120℃, 5분

Figure 15. 더부드러운 소불고기 가열성상



처리구1 처리구2 처리구4

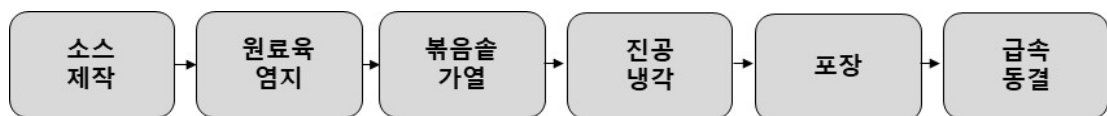


Figure 16. 더부드러운 소불고기, 더부드러운 매콤돼지불고기 제조공정

⑦ 콩دم빱강된장소스

- 콩دم빱강된장소스는 두류 3종(병아리콩, 서리태콩, 렌틸콩)과 강된장소스 부재료(고추장, 된장) 등을 넣고 끓여 고령자들이 한 끼 식사에 간편하게 먹을 수 있는 고단백 된장소스로 개발하였다(Table 47). 단품 섭취 시 야채 섭취도 같이 고려될 수 있도록 감자, 주키니호박, 새송이버섯 등을 첨가하였고 근육 합성에 도움을 주는 L-류신 0.14% 및 단백질 강화를 위한 대두단백 0.28%를 첨가하여 기능성을 부여할 수 있도록 하였다. 관능평가 시 L-류신의 함량이 높을수록 쓴맛의 이취가 나고, 대두단백은 콩취가 강해져 두 소재의 함량을 다양하게 적용하여 관능적으로 적합한 배합비를 확정하였다.
- 병아리콩, 서리태콩, 렌탈콩은 1차 물성제어 공정설계 실험 결과를 바탕으로 타공팬에 정제수와

1:1 비율로 담은 후 포화증기로 120℃ 50분 조리하였다(Figure 17). 병아리콩과 서리태콩은 조리 후 성상이 양호했지만 렌틸콩의 경우 두께가 얇아 깨짐이 많았고, 이에 스팀솥에 삶는 방식으로 변경하여 원재료별 적절한 식감을 갖도록 하였다. 풍미를 더해 줄 채소류 중 가장 단단한 감자는 1*1*1cm로 썰어 10, 15, 20, 25분마다 익힘 정도를 체크하여 15분으로 설정하였다. 콩류들은 1차 조리가 된 상태여서 소스 제조 마지막에 넣어 혼합하였다. 단백질 강화 소재는 소스 부재료들과 함께 첨가하였고 소스의 최종 브릭스는 13±0.5로 설정하였다. 콩류를 후첨하여 섞는 과정에서 렌틸콩은 크기가 작아 깨짐이 적었으나, 연화된 서리태, 병아리콩은 으깨짐이 발생하여, 최종 공정은 렌틸콩은 소스에 섞고 나머지 콩 2종은 포장시 토평하는 형태로 변경하였다.

Table 47. 콩등벙강된장소스 배합비

구분	배합비(%)
강된장소스 외	
서리태	
병아리콩	
감자, 양파, 호박	
렌틸콩	
계	100

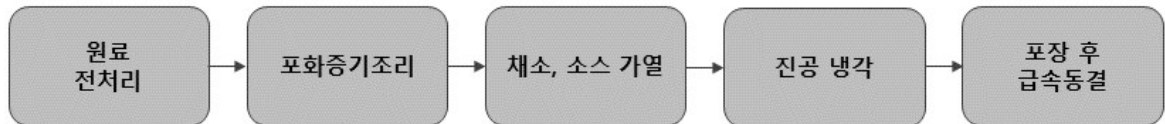


Figure 17. 콩등벙강된장소스 제조공정

⑧ 중화식 제육덮밥소스

- 중화식 제육덮밥소스는 다진 돈육에 양념을 섞어 면이나 밥과 비벼먹는 마제소스 컨셉으로는 돈육과 중화풍소스 부재료들을 넣고 끓여 고령자들이 한끼 식사에 간편하게 먹을 수 있는 덮밥소스로 개발하였다(Table 48). 매운 맛을 비선호하는 고령자식의 특성상 대부분 간장 베이스의 제품을 개발하였는데 본 제품은 두반장을 추가하여 살짝 매콤하고 이국적인 맛을 제공하고자 하였다. 원료육은 후지 분쇄육을 사용하여 씹기 쉽게 하였고 소스는 두반장, 굴소스를 주원재료로 설탕, 혼다시 등을 가미, 근육 합성에 도움을 주는 류신을 넣어 제조하였다. 물성은 증점안정제 소재 실험 결과를 바탕으로 가장 적합하다고 판단되는 잔탄검 0.1%, 0.3%, 0.5%를 첨가하여 물성을 테스트한 결과 0.14%가 가장 최적의 첨가량으로 나타났으며, L-류신의 경우는 0.2%을 첨가하였다.
- 원료육은 후지 분쇄육을 사용하여 씹기 쉽도록 하였고 분쇄육인 점을 감안하여 연화는 파인애플만을 사용하여 진행하였다. 파인애플 염지액은 원료육 대비 0.8%, 1.0% 1.2%로 테스트하여 1.0%로 정하고, 고기와 함께 냉장상태에서 12-16시간 숙성하였다. 볶음솥에서 고추기름에 파, 마늘, 고기를 볶아 풍미를 향상 시킨 후 나머지 소스 부재료들을 첨가하여 끓여내었다. 부재료 투입시 L-류신, 잔탄검을 함께 넣었고 각 소재별 함량테스트를 진행하여 적정함량을 투입하였다. 채소는 마늘과 생강은 다지고, 대파는 0.3cm, 부추 1cm 등으로 작게 절단하여 저작에 무리가 없도록 진행하였다. 소스 브릭스는 관능 확인 후 16±1brix로 설정하였다(Figure 18).

Table 48. 중화식 제육덮밥소스 배합비

구분	배합비(%)
중화풍소스	62.2
돈후지	26.7
대파	9.6
부추	1.5
계	100

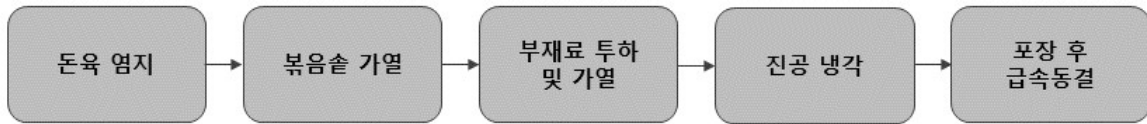


Figure 18. 중화식 제육덮밥소스 제조과정

⑨ 뼈까지먹는 생선조림

- 일반인들이 즐겨먹는 메뉴 중 가시 때문에 고령자가 섭취 시 위험할 수 있는 제품을 연화하여 뼈까지 먹을 수 있는 제품으로 개발 진행하였다(Table 49). 노르웨이산 고등어를 포화증기 기술로 연화하고, 소스에는 근육형성에 도움이 되는 필수 아미노산 L-류신과 칼슘흡수를 도와주는 PGA(폴리감마글루탐산)를 첨가하였다. 폴리감마글루탐산은 소스 대비 0.17%로 첨가량을 고정하였으며, 테스트 결과 L-류신의 함량이 높을수록 쓴맛의 이취가 강해 내부 관능평가 시 적합하다고 판단되는 양인 1.7%로 선정하였다. 생선조림의 경우 매콤한 소스로 맛과 향이 강하여 L-류신의 쓴맛이 마스킹되어 다른 제품에 비해 L-류신 첨가 비율이 높았다.
- 고등어는 국산과 노르웨이산 두 원산지 원료를 ‘1차 물성제어 공정설계 실험’을 바탕으로 우수해동 및 침지액(소금, 마늘엑기스 등 밀간 및 이취제어원료 혼합물)에 75분 침지 후 포화증기에 120℃ 40분 조리하였다(Figure 19). 노르웨이산 고등어는 지방함량이 많아 국내산보다 관능 평가 결과 품질이 우수하여 노르웨이산으로 제품을 진행하였다. 선행 연구에서 KS기준 경도기준에 일부 미달하는 결과들이 나와 포화증기 조리조건을 120℃ 50분으로 늘려서 가열하였다. 소스는 고춧가루와 진간장, 된장, 과당을 주원재료로 무, 대파, 마늘, 생강, 후추 등 향신료를 배합하여 풍미를 더했다. 소스는 별도 제조하여 포장 시 합포장 하였고 영양강화 소재 류신과 PGA도 소스에 섞어서 제조하였다. 무조림은 색상과 기본 간을 첨가하기 위해 정제수에 간장과 설탕을 첨가하여 조미액을 만든 후 무와 1:1 비율로 혼합하고 콤비 오븐에 150℃ 기준 50/60/70분 조리하여 60분으로 설정하였다. 조리액은 오븐조리 후 폐기한다. 최종품으로 연화한 고등어와 무조림을 담고 소스를 부어 포장한다.

Table 49. 뼈까지먹는 생선조림 배합비

구분	배합비(%)
고등어	33.3
무조림	30.6
조림소스	36.1
계	100

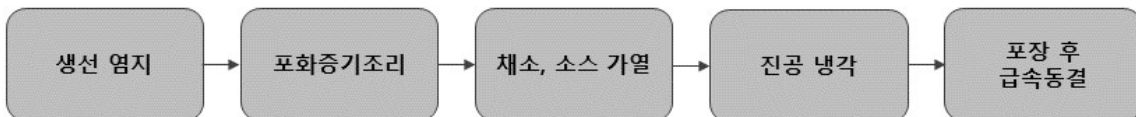


Figure 19. 뼈까지먹는 생선조림 제조과정

⑩, ⑪, ⑫ 뼈까지먹는 생선구이

- 가정에서도 냄새없이 간편하게 섭취가 가능하고, 뼈까지 먹을 수 있어 목에 걸릴 위험이 낮으며, 생선뼈의 섭취로 칼슘 보충도 할 수 있는 제품 컨셉으로 기획하였다. 고등어는 조림과 동일하게 노르웨이산을 사용하였고 침지액(소금, 마늘엑기스 등 밀간 및 이취제어 원료 혼합물)에 침지 후 포화증기에 120℃ 40분 조리하였다. 고등어 살의 식감을 개선하기 위해 ‘어류의 염지액에 사용하는 소재 연구’ 결과를 바탕으로 수분과 유분감을 더해 줄 수 있는 소재인 혼합인산염(폴리인산나트륨, 메타인산나트륨, 피로인산나트륨), 농축대두단백, 아세틸아디핀산전분(변성전분 이하)을 첨가하여 테스트를 진행하였다. 인산염과 농축대두단백은 염지액에 투입하여 사용하였고 변성전분은 전분물을 만들어 포화증기조리 전 고등어에 코팅하였다. 염지액 내 인산염은 1%, 농축대두단백은 1.5%을

추가하였고 변성전분은 물에 물:전분 = 7:3 비율로 풀어 고등어에 함량별로 혼합하여 비율을 정했다.

- 생선구이용 양념으로는 허브올리브유, 데리야끼, 미소소스 3종을 테스트하였다. 데리야끼소스는 현대그린푸드 PB브랜드 'h-cook'소스를 사용하였고, 허브올리브유는 올리브유에 바질을 이용하여 향을 내었다. 미소소스의 경우 일식된장을 주재료로 마늘, 대파, 양파 등 야채를 다져 넣고 후추 등 향신료로 맛을 더했다. 소스는 고등어 70g 에 각각 15/25/35g 포장하여 관능 및 식감개선을 확인 후 25g으로 설정하였다(Table 50).
- 노르웨이산 고등어는 '1차 물성제어 공정설계 실험'을 바탕으로 우수해동 및 침지액 75분 침지 후 포화증기에 120℃ 40분 조리하였으나, 추가 실험인 '어류의 염지액에 사용하는 소재 연구' 결과를 바탕으로 120℃ 35분으로 조정하였다(Figure 20). 표면이 바삭한 생선 구이의 성상을 주기 위해 포화증기 조리 후 과열증기오븐을 최대 온도로 셋팅하고 공정 시간을 1분, 1분 30초, 2분으로 다르게 하여 구이를 진행하여 최종 2분 30초를 가열하기로 하였다. 개선 테스트 진행 후에도 일반적인 고등어구이에 비해 가열 공정이 중복되고 시간이 길어져, 수분감이 떨어지고 다소 딱딱한 식감이 있었다. 이에 고등어조림과 같이 구이용 소스를 합포장함으로써 식감을 개선하는 방향으로 공정을 설계하였다. 허브올리브유는 볶음술에 오일과 바질을 넣고 약 130-140℃ 도달 뒤 15분간 가열한 후 잔열로 70분간 향을 더 낸 뒤 냉각하여 사용하였다. 미소소스의 경우 일식된장을 주재료로 볶음술에서 먼저 된장을 볶아내 풍미를 올린 뒤 마늘, 대파, 대파 등 야채를 다져 넣고 나머지 물엿, 후추, 와사비분 등 향신료로 맛을 더했다. 최종 제품은 연화된 고등어를 넣고 소스를 부어 진공 포장하였다.

Table 50. 뼈까지 먹는 생선구이 배합비

구분	배합비(%)
고등어	83.3
구이소스	27.8
계	100

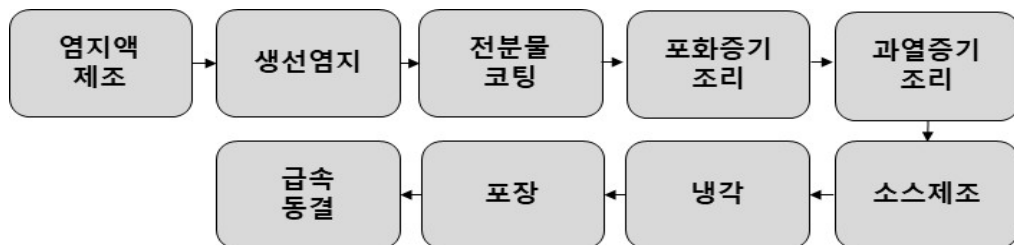


Figure 20. 뼈까지먹는 생선구이 제조공정

⑬ 더부드러운 찹스테이크

- 찹스테이크는 큐브 모양의 육류를 채소, 소스와 함께 둥근하게 끓여서 부드럽게 먹을 수 있는 양식 메뉴로 한국인에게 친숙한 메뉴이다. 고령자에게 친숙한 양식메뉴 개발을 위해 돼지고기를 활용한 찹스테이크에 L-류신과 대두단백을 첨가한 고단백 메뉴를 만들고자 하였다. L-류신과 대두단백 첨가량은 소스대비 0.7%씩 첨가량을 설정하였다(Table 51). 원료육은 돈사태 3cm 큐브를 사용하여 파인애플 12%, 탄산수소나트륨 2%와 마늘엑기스 등을 혼합한 염지액을 만들어 1:1 비율로 혼합하여 냉장온도에서 12-18시간 침지하였다. 포화증기조리기에 염지육과 찹스테이크소스, 데미그라스소스, 물을 넣은 양념소스를 1:1로 투입하고 120℃ 50분간 포화증기에 조리하였다. 소스는 데미그라스소스, 토마토소스와 우스타소스를 주원재료로 바질, 타임 등 향신료와 양송이, 양파 등 야채 등을 넣고 함량을 조절하여 풍미를 살렸다. 야채는 당근, 양파, 브로콜리를 사용하였으며 색깔을 살렸으며, 버터, 흑후추, 소금 등을 가미하여 풍미를 더했다. 영양강화 소재인 대두단백과 류신은 관능에 저해되지 않을 정도의 함량을 테스트하여 소스에 첨가하였다.
- 돈사태를 3*3*3cm 규격으로 절단하여 '1차 물성제어 공정설계 실험' 결과를 바탕으로 연화를 위한 염지액과 1:1로 혼합하여 냉장온도에서 12-18시간 침지한다(Figure 21). 염지육은 찹스테이크 희석소스와 1:1로 혼합하여 포화증기조리기에 투입하였고 120℃ 50분간 가열하였다. 찹스테이크 희

석소스는 최종 제품의 품질을 평가한 결과, 야채와 소스는 잘 어우러지는 반면 돈사태는 고기 내부까지 양념이 배지 않고 겉에만 양념이 묻어 맛의 차이가 큰 부분을 보정하기 위한 것으로 데미그라스소스와 물을 섞어 고기의 간과 풍미를 더하기 위해 사용했다. 조리 후 남은 찹스테이크 희석소스는 폐기하였다. 야채는 당근, 양파, 브로콜리를 사용하였으며 돈사태와 비슷한 크기로 잘랐다. 경도를 낮추기 위해 미리 삶기 공정을 거친 후 버터, 흑후추, 소금 등을 가미하여 볶음을 진행하였다. 야채 삶기 정도는 당근 15/13/10/7분, 양파 1/2/3/4 분, 브로콜리 1/2/3/4분 마다 체크하여 각각 당근 10분, 브로콜리와 양파 2분으로 삶기 시간을 설정하였다. 소스는 채소를 볶은 술에 데미그라스소스, 토마토소스와 우스타소스를 추가하여 가열하였고 영양강화 소재인 대두단백과 L-류신도 소스에 첨가하였다. 최종 제품은 연화된 고기를 담고 소스를 추가하는 형태로 포장하였다.

Table 51. 더부드러운 찹스테이크 배합비

구분	배합비(%)
돈사태	38.8
양파	
당근	
브로콜리	
소스 외	
계	100

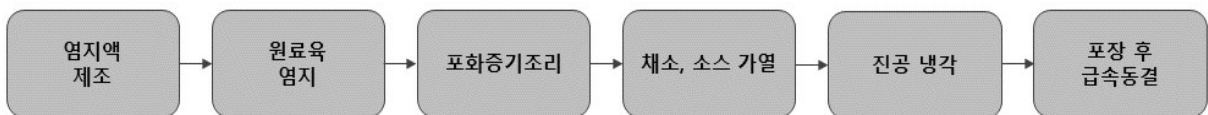


Figure 21. 더부드러운 찹스테이크 제조공정

⑭ 오렌지소스 단호박오리찜

- 오리고기는 백색육으로 불화화지방산이 많아 보양식으로 생각되나 훈제오리나 오리백숙, 진흙구이, 로스구이 등 조리법이 한정적이고 타 육류보다 섭취빈도가 낮은 편이다. 이에 쉽게 먹을 수 있는 오리요리를 개발하기 위해 프랑스에서 자주 활용하는 오렌지소스와 오리의 조합으로 상품 개발을 진행하였다(Table 52). 딱딱한 식감으로 먹기 어려운 오리가슴살을 연화기술을 이용하여 부드럽게 만들고 오렌지, 레몬, 당근 등을 부재료로 상큼한 소스를 만들었다. 영양강화를 위한 대두단백과 L-류신은 소스에 각각 1%, 0.5% 첨가하였고 채소 섭취를 돕기 위해 칼륨이 풍부한 단호박구이를 가니쉬로 곁들였다.
- 오리 가슴살은 3*3*3cm 절단규격의 원료를 사용하였고 ‘1차 물성제어 공정설계 실험’ 결과를 바탕으로 파인애플 12%, 탄산수소나트륨 2%와 마늘엑기스 등을 혼합한 염지액을 만들어 1:1 비율로 혼합하여 냉장온도에서 12-18 시간 침지한 후 120℃ 40분간 포화증기에 조리 하였다(Figure 22). 소스는 볶음술에서 제조하여 버터에 당근을 먼저 볶은 후 오렌지농축액 등 소스 재료들을 넣고 가열하여 풍미를 향상시켰다. 소스 부재료 투입 시 영양강화 소재(대두단백, L-류신)은 관능에 저해되지 않을 정도의 함량을 테스트하여 소스에 첨가하였다. 단호박은 가니쉬로 피단호박을 2*2*2cm 절단하여 콤비오븐에 조리 후 제품포장에 이용하였다.

Table 52. 오렌지소스 단호박오리찜 배합비

구분	배합비(%)
오리	43
오렌지소스	33
단호박	23
계	100

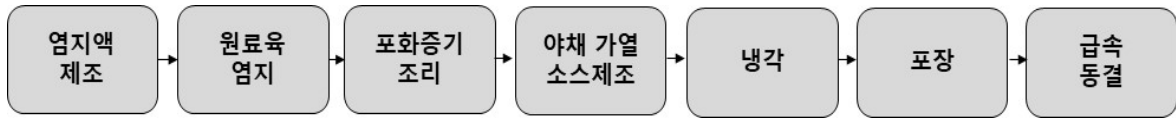


Figure 22. 오렌지소스 단호박오리짬 제조과정

(2) 블렌딩 기술 적용 제품

① 수삼삼계죽

- 그리팅물에서 판매하고 있는 유근피녹두삼계죽의 배합비를 기본으로 변경하였다. 단백질 강화를 위해 WPC 6g, L-류신 1g 투입 후 단순 혼합 테스트 진행한 결과 류신의 쓴맛이 강해 적정 배합비를 찾기 위한 실험을 지속하였다. 2차 테스트에서는 공정효율화를 위해 황기와 유근피를 사용하여 육수를 추출하던 공정을 삭제하고 L-류신의 이미(쓴맛)을 상쇄하기 위하여 닭육수의 함량을 줄이고 치킨스톡과 향신채인 대파를 추가하였다. 치킨스톡과 대파가 L-류신의 쓴 맛을 감소시켰지만 닭육수의 배합량이 낮아져 전체적 풍미가 부족했기에, 이를 보완하여 최종 배합비를 산출하였다(Table 53).
- 일반미는 미온수에 30분 이상 물에 불려 준비하고 녹두 또한 미온수에 1시간 이상 불린 후 밀링한다(Figure 23). 스팀솥에 100℃, 저압 기준으로 가열하고 참기름과 부재료를 볶은 후 3분간 추가 가열을 진행했다. 조미료와 정제수를 넣어 12분간 가열하고 닭가슴살 채를 넣어 15분간 가열한다. 고명재료(수삼, 대파)를 마지막을 넣어 1분 이상 가열 후 냉각한다. L-류신과 WPC는 냉각 전 투입 시 거품이 발생하여 넘침 현상이 발생하여 공정순서를 냉각 후 투입으로 변경하였다.

Table 53. 수삼삼계죽 배합비

원재료명	1차	2차	최종
정제수	55.03	69.71	████████
닭육수	19.42	2.41	████████
닭가슴살	8.61	8.79	████████
녹두	3.69	2.4	████████
WPC	1.78	2.16	████████
L-류신	0.3	0.4	████████
기타	11.17	14.13	████████
계	100	100	100

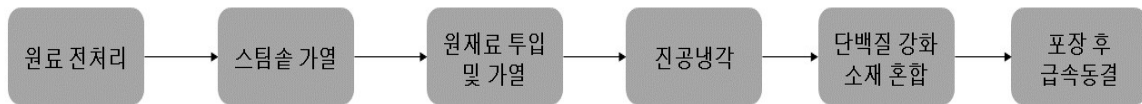


Figure 23. 수삼삼계죽 제조과정

② 황태미역죽

- 고단백 식품 품질 규격에 적합한 상품을 개발하기 위해 단백질소재와 칼륨 함량이 높은 황태를 주 원료로 사용하여 시제품을 개발하였다. 포화증기기술을 사용하여 황태뼈와 이물감을 제거하였고 단백질 강화 소재 첨가 및 황태와 L-류신의 이미(쓴맛) 감소를 중점으로 연구를 진행하였다. 주재료는 황태채, 건미역, 느타리버섯으로 선정하였고, 죽의 육수 제조를 위해 야채추출액, 멸치추출액을 사용하였다. 수삼삼계죽의 단백질 투입인 L-류신 0.3% WPC 1.78% 기준으로 배합비를 산출하여 1차 실험을 진행했다. 실험 결과 원물에서 기인된 이미와 L-류신 특유의 이미가 강하게 나타나 새로운 비율로 2차 배합비를 선정하였다. 2차 배합비는 고소한 맛을 추가하여 쓴맛을 중화시키고, 색깔을 높이기 위해 액란을 첨가하였다. 실험 결과 쓴맛은 중화되었으나 액란 투입으로 인해 전반적인 죽의 풍미가 약해지는 경향이 나타나, 감칠맛을 강화시킬 수 있는 조미소재를 추가 적용하였다. 3차 배합비는 죽의 전체 풍미가 향상되었으며 이를 최종 배합비로 설정하였다(Table 54).

- 일반미는 미온수에 30분 이상 물에 불려 준비하고 황태채는 연화를 위해 황태채가 물에 잠길 정도로 넣어 포화증기에 120℃ 50분간 가열하였다(Figure 24). 스팀솥 설비 기준인 용기 온도 100℃, 저압에 맞춰 가열을 하였고 참기름과 부재료를 볶은 후 조미료를 넣어 3분간 추가 가열을 진행했다. 조미료와 정제수를 넣어 20분간 가열하고 황태채를 마지막으로 넣어 2분간 가열한다. L-류신과 WPC는 냉각 전 투입시 거품이 발생하여 넘침 현상이 발생하여 공정순서를 냉각 후 투입으로 변경하였다.

Table 54. 황태미역죽 배합비

원재료명	1차	2차	최종
정제수	69.9	73.90	
곡류	10.82	6.60	
버섯류	6.99	4.20	
황태채	2.62	2.10	
WPC	1.78	2.09	
L-류신	0.3	0.37	
기타	7.59	10.74	
계	100	100	100

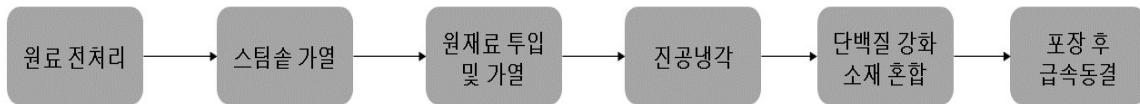


Figure 24. 황태미역죽 제조공정

③ 검은콩흑임자죽

- 현대그린푸드사의 그리팅 죽 제품 중 나트륨 함량이 낮고 칼륨 함량이 미달되며 원료자체에 고유한 맛이 있는 검은콩흑임자죽을 기본으로 하여 1차 배합비를 설정하였다. 안토시아닌이 풍부한 서리태, 흑임자, 흑미를 사용하여 미음 형식으로 만들었으며, 영양강화 소재는 이미가 발생하지 않는 최대 수준 투입을 목표로 연구를 진행하였다. 영양강화 소재로는 칼륨, L-류신을 선정하였고 단백질 함량을 높이기 위해 두유와 렌틸콩을 추가하였다. 칼륨과 식이섬유 투입량은 영양성분 강화 실험에서 도출된 결과를 적용하였으며, 칼륨은 0.45%, 식이섬유는 0.9%를 투입하여 최종 배합비를 설정하였다(Table 55).
- 서리태공과 흰강낭콩은 스팀솥(용기온도 100℃/저압 기준)에서 1시간 이상 삶아 준비하고 땅콩페이스트와 밀식이섬유와 함께 밀링한다(Figure 25). 불린 쌀도 밀링 후 흑임자가루와 흑미가루를 풀어 넣는다. 스팀솥에 밀링한 원재료 투입 후 20분간 가열한 뒤 조미료를 넣어 이화학수치를 맞춘 후 제2인산칼륨을 투입한다. L-류신은 냉각 전 투입 시 거품이 발생하여 넘침 현상이 발생했다. 따라서 공정순서를 냉각 후 투입으로 변경하였다.

Table 55. 검은콩흑임자죽 배합비

%	1차	2차	3차
정제수	80.8	79.51	
두유	8.97	8.95	
조미료	5.26	5.23	
곡류	4.97	4.97	
칼륨	-	0.6	
L-류신	-	0.29	
식이섬유	-	0.6	
계	100	100	100

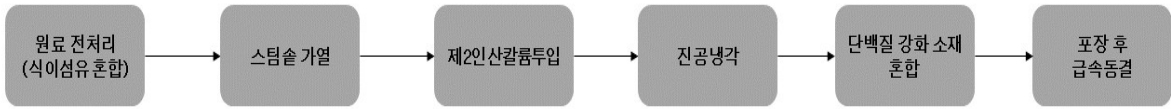


Figure 25. 검은콩흑임자죽 제조과정

④ 소고기능이버섯죽

- 제품 중 관능적 기호와 영양학적 지표가 우수한 기존 소고기능이버섯죽 배합비를 기본으로 적용하였다. 우육과 한식베이스의 부재료를 넣고 끓여 식사와 단백질 함량을 동시에 채울 수 있는 제품으로 개발하였다. 이미가 발생하지 않는 칼륨의 투입한계치 설정, 영양강화 소재의 최적배합 비율 설계를 중점을 두고 연구를 진행하였다. 기존 제품에 영양강화 소재인 칼륨, L-류신, WPC를 첨가하였으며, 영양성분 강화 실험 결과대로 칼륨과 L-류신의 이미지를 인지하지 못하는 수준으로 최종 배합비를 적용하였다(Table 56).
- 일반미는 미온수에 30분 이상 물에 불려 준비하고 분말류는 육수 또는 물에 풀어 준비한다. 스팀솜(용기 온도 100℃/저압 기준)에서 유지방을 넣어 1분간 가열한 뒤 부재료를 넣고 5분간 볶아준다. 더불어 불린 일반미와 육수와 보정수를 투입하여 20분간 가열한 뒤 조미료를 넣어 이화학 수치를 맞춘 후 제2인산칼륨을 투입한다. 더불어 단백질 강화제인 L-류신과 WPC는 냉각 전 투입 시 거품이 발생하여 넘침 현상이 발생하여, 공정 순서를 냉각 후 투입으로 변경하였다(Figure 26).

Table 56. 소고기능이버섯죽 배합비

품명	1차	2차
정제수	69	■
채소 및 버섯류	12	■
곡류 및 두류	11	■
두유	-	■
우육	6	■
제2인산칼륨	-	■
L-류신	-	■
WPC	-	■
조미료	2	■
계	100	100

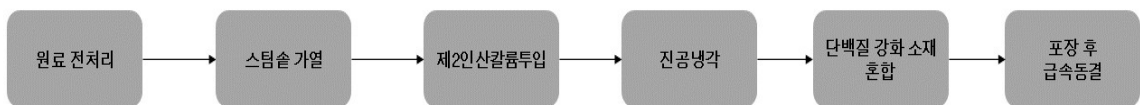


Figure 26. 소고기능이버섯죽 제조과정

⑤ 제육볶음 무스

- 이화여자대학교에서 개발한 겔화제를 첨가한 고단백 제육볶음 무스 배합비를 기본으로 적용하였다. 기존 노인 영양 시설에서 가장 높은 빈도로 제공되는 메뉴 중 하나인 제육볶음을 활용하여, 노인에게 걸쭉되기 쉬운 단백질을 공급해주면서도, 그 외 단백질 강화 소재로서 병아리콩과 BCAA 파우더를 활용하여 단백질을 강화한 제품으로 개발하였으며, 시생산하여 완성된 배합비를 도출하였다(Table 57).
- 병아리콩은 미온수에 6시간 이상 불려 준비하고, 분말류들은 미리 혼합하여 준비한다. 돼지고기, 양파, 정제수를 넣고 스팀솜에서 볶은 뒤, 소스, 부재료를 첨가하여 가열한다. 이후 진공 냉각한 후 소재와 병아리콩을 넣고 혼합해주면서 밀링공정을 통해 분쇄해준다. 이후, 형태를 잡아 포장 후 급속 동결하였다(Figure 27).

Table 57. 제육볶음 무스 배합비

품명	배합비(%)
돼지고기	
정제수	
병아리콩	
양파	
고추장	
설탕	
다진마늘	
물엿	
맛술	
진간장	
BCAA	
고춧가루	
생강분말	
구아검	
카라기난	
젤란검	
계	100



Figure 27. 제육볶음 무스 제조과정

⑥ 블루베리 스틱젤리

- 이화여자대학교에서 개발한 단백질강화소재를 첨가한 고단백 스틱젤리 배합비를 기본으로 적용하였다. 노인에게 흔히 결핍되기 쉬운 영양소인 단백질을 복합적으로 첨가하였으며, 식사보다 간식형태로 간편하게 단백질을 섭취할 수 있도록 젤리 제품으로 개발하였으며, 시생산하여 완성된 배합비를 도출하였다(Table 58).
- 젤리를 제조하기에 앞서 base가 되는 주스를 제조하였다. 병아리콩을 미온수에 6시간이상 불려 준비하여, 볶음솜에서 끓여준 후에 밀링 공정을 통해 껍질을 제거해주었다. 이후 콩 삶은 물, 정제수, 블루베리 퓨레, 블루베리 농축액 등을 혼합하여 준비하였다. base 주스에 매실 엑기스, 설탕, 단백질강화소재를 투입하고 스팀솜에서 1분간 중탕시켜준 뒤, 소재들을 첨가하여 잘 녹을 수 있도록 저어 주었다. 완성된 젤리는 진공냉각을 진행한 후, 블루베리 향을 넣어준 다음 파우치에 넣어 냉장하였다(Figure 28).

Table 58. 블루베리 스틱젤리 배합비

품명	배합비(%)
블루베리주스	
분리대두단백	
분리유청단백	
BCAA	
매실엑기스	
설탕	
블루베리향	
정제수	
믹스겔	
계	100

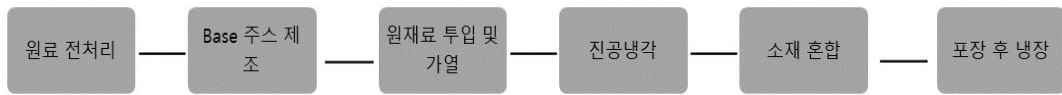


Figure 28. 블루베리 스틱젤리 제조과정

3장 고령친화식품 출시 및 사업화(3년차)

1) 물성을 조절한 고령친화식품개발

고령자들의 근감소 예방을 위해 근육 형성에 도움을 주는 단백질, 로이신 등을 첨가하여 영양 밀도를 개선하였으며, 물성제어기술개발을 활용하여 원재료의 형태는 유지하면서도 고유의 맛이나 형태를 유지시킨 고령친화식품을 개발하였다. 개발된 제품은 총 23종으로 다음과 같다(Figure 29).

더부드러운 돼지고기장조림 	더부드러운 소고기장조림 	더부드러운 함박스테이크 
흑마늘순살찜닭 	중화식제육덮밥소스 	콩등벙강된장소스 
뼈까지 먹는 고등어조림 	뼈까지 먹는 고등어허브구이 	뼈까지 먹는 고등어데리야끼구이 
오렌지소스 단호박오리찜 	더부드러운 소불고기 	더부드러운 매콤제육볶음 
더부드러운 찹스테이크 	뼈까지먹는고등에 미소구이 	수삼삼계죽 
황태미역죽 	검은콩흑임자죽 	소고기능이버섯죽 
블루베리 스틱젤리 	제육볶음 무스 	

Figure 29 물성을 조절한 고령친화식품 개발

고령친화우수식품 지정절차 및 제품생산의 개시를 위해 개발제품 16종에 대해 품목제조보고 신고를 진행하였다(Figure 30). 또한 제품정보 중 품목의 특성에 대해 고령친화식품으로 표시해 판매하는 식품의 해당여부에 대해 영양성분 조절제품, 경도 조절제품, 점도조절제품 중 제품의 특성에 맞춰 기입하여 신고하였다.

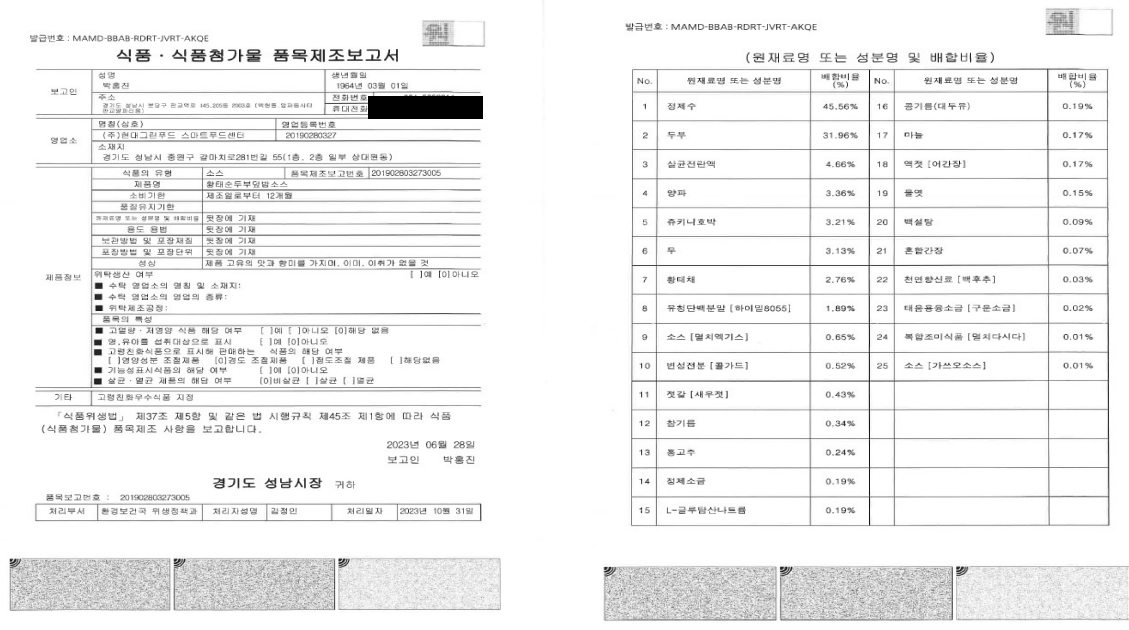


Figure 30. 품목제조보고서 예시

2) 고령친화우수식품 인증

고령친화우수식품인증을 위해서는 물성뿐 아니라 영양성분 기준을 충족해야 하므로 산업표준(KS) 품질 규격을 준수해야하기 때문에 전문 기관에 분석을 의뢰하였다. 영양성분은 한국인터텍스팅서비스(주)에 분석을 의뢰하였으며(Table 59), 물성은 (주)현대그린푸드 산하연구소인 식품위생연구소에서 1차로 분석 후 공인기관인 한국식품산업클러스터진흥원에 분석을 의뢰하였다(Table 60).

Table 59. 개발 제품의 9대영양성분 분석 결과

시험항목 제품명	열량 (kcal/100g)	나트륨 (mg/100g)	탄수화물 (g/100g)	당류 (g/100g)	지방 (g/100g)	트렌스지방 (g/100g)	포화지방 (g/100g)	콜레스테롤 (mg/100g)	단백질 (g/100g)
더부드러운 소고기장조림	111.84	420.77	8.63	3.56	2.16	0.10	0.95	36.04	14.47
더부드러운 돼지고기장조림	86.37	463.12	8.31	3.21	1.09	0.01	0.45	31.97	10.83
더부드러운 햄박스테이크	154.76	464.93	9.82	3.83	7.88	0.21	3.55	22.14	11.14
흑마늘순살찜닭	83.42	387.58	9.23	3.88	0.42	-	0.15	35.56	10.68
콩등벉 강된장소스	116.72	465.04	14.07	2.59	3.76	0.01	0.41	-	6.65
중화식제육 덮밥소스	170.67	874.75	10.43	6.11	10.15	0.07	2.70	21.04	9.40
수삼삼계죽	84.77	196.21	10.02	-	1.73	0.00	0.40	16.88	7.28
뼈까지먹는 고등어조림	148.54	608.62	8.69	7.27	9.06	0.12	2.64	24.44	8.06
더부드러운 소불고기	168.1	598.55	14.77	10.00	8.01	0.39	2.86	21.00	9.31

더부드러운 제육볶음	168.89	478.25	14.71	9.19	8.69	0.04	1.98	17.09	7.96
검은콩흑임자죽	120.52	139.42	15.63	4.14	3.32	0.01	0.79	3.72	7.03
고기듬뿍 일본식카레	133.32	417.29	8.45	4.44	6.82	0.06	2.18	18.50	9.54
더부드러운 수제고기완자	207.78	378.60	14.91	6.32	9.86	0.09	3.77	34.34	14.85
황태순두부 덮밥소스	83.74	259.85	4.67	0.36	3.76	0.01	0.65	48.11	7.80
콩비지김치 덮밥소스	63.65	275.12	4.13	1.12	2.43	0.01	0.90	10.45	6.33
소고기버섯죽	80.95	291.82	9.13	0.58	2.15	0.06	0.90	10.99	6.27

Table 60. 개발 제품의 물성분석 결과

제품명	시험항목	경도 (N/m ²)	점도 (mPa·s)	고령친화식품 KS규격단계
더부드러운소고기장조림		48,726	-	2
더부드러운돼지고기장조림		61,146	-	1
더부드러운함박스테이크		45,860	-	2
흑마늘순살찜닭		298,655	-	1
콩듬뿍강된장소스		36,200	-	2
중화식제육덮밥소스		25,594	-	2
수삼삼계죽		12,399	46,650	3
뼈까지먹는고등어조림		335,456	-	1
더부드러운소불고기		193,442	-	1
더부드러운제육볶음		400,094	-	1
검은콩흑임자죽		502	11,150	3
고기듬뿍일본식카레		23,352	-	2
더부드러운수제고기완자		480,437	-	1
황태순두부덮밥소스		30,265	-	2
콩비지김치덮밥소스		43,631	-	2
소고기버섯죽		2,300	9,725	3

개발제품 16종에 대해 고령친화우수식품 지정심사 의뢰를 진행하였다. 심사 기준은 다음과 같다. 기본 요건으로는 실물과 제품 사진 등의 일치 여부, 고령자 요구 반영 여부, 기본 품질기준(고령친화식품 KS 표준 상 품질기준) 충족 여부 평가가 진행된다. 또한 고령자 배려를 위한 제조공정 유무 및 적용 결과의 적절성 여부, 섭취 안전성 평가와 같은 품질·안전 측면의 고령자 배려에 대한 부분을 평가한다. 마지막으로 개발제품처럼 소비자 판매용(B2C)제품의 경우에는 섭취 전 취급방법, 포장 형태, 제품 표시사항에 대한 사용성 수준 평가와 같은 편의성 및 조작성 측면의 고령자 배려 기준을 준수하였는지를 평가한다. 의뢰한 16개 제품 모두 심사기준에 충족하여 고령친화우수식품 인증을 받을 수 있었으며, 고령친화우수 식품 지정 약정을 2년간 체결하였다. 또한, 심사를 담당하고 있는 한국식품산업클러스터진흥원 고령친화 산업지원센터 홈페이지에 고령친화우수식품으로 게시되었다(Figure 31).

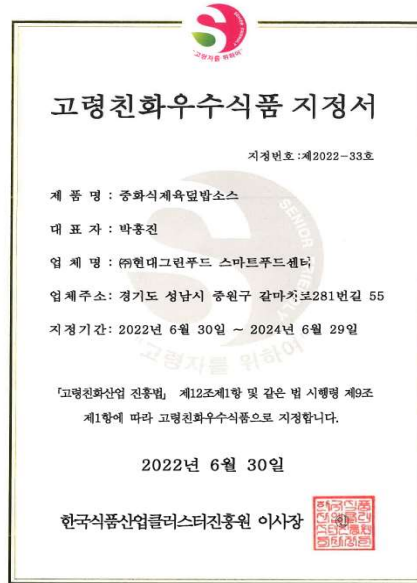
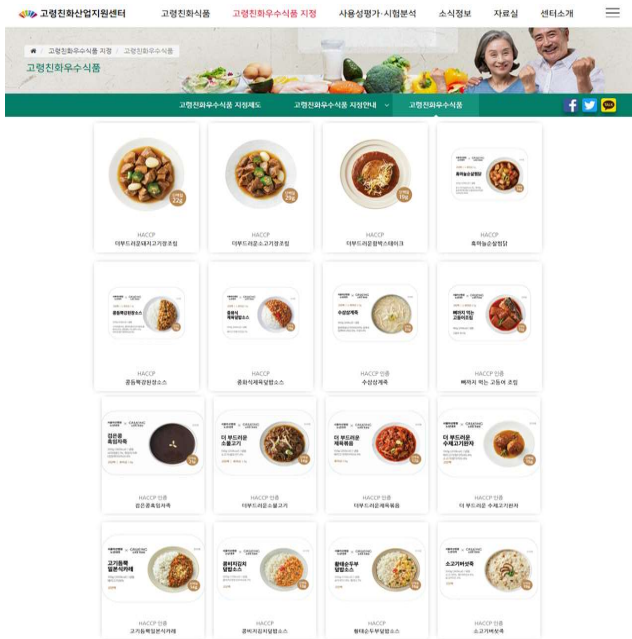


Figure 31. 고령친화산업지원센터 홈페이지(고령친화우수식품), 고령친화우수식품 지정서 예시

3) 제품 출시 및 판매

○ 고령친화우수식품 출시

앞서 개발된 23개의 시제품 중 총 16종이 고령친화우수식품 인증을 받아 출시되었다(Table 61). KS 품질규격에 따라 1단계(치아섭취) 7종, 2단계(잇몸섭취) 6종, 3단계(허로섭취) 3종을 출시하였다. 제품은 한 끼에 먹을 수 있는 분량으로 150-180g사이로 만들었으며, 지방부위가 다소 있는 더부드러운 제육볶음을 제외하고는 고단백 연화식 컨셉으로 제품을 출시하였다.

Table 61. 영양밀도 개선 물성제어기술 기반 고령친화식품

No	제품명	출시일	KS 품질 규격단계	영양밀도 개선	비고
1	더부드러운 소고기장조림	21.11.15	2	단백질 29g, 로이신 2.4g 포함	고단백
2	더부드러운 돼지고기장조림	21.11.15	1	단백질 22g, 로이신 2.4g 포함	고단백
3	더부드러운 함박스테이크	21.11.05	2	단백질 19g, 로이신 1.7g 포함	고단백
4	수삼삼계죽	22.07.04	3	단백질 20g, 로이신 2g 포함	고단백
5	뼈까지먹는 고등어조림	22.09.05	1	단백질 15g, 로이신 2.5g 포함	고단백
6	콩등벉강된장소스	22.02.01	2	단백질 13g, 로이신 1.2g 포함	고단백
7	중화식계육덮밥소스	22.02.01	2	단백질 19g, 로이신 1.5g 포함	고단백
8	흑마늘 순살찜닭	22.02.01	1	단백질 24g, 로이신 2g 포함	고단백
9	더부드러운 소불고기	23.06.10	1	단백질 14g, 로이신 1.3g 포함	고단백
10	더부드러운 제육볶음	23.06.10	1	단백질 12g, 로이신 1.6g 포함	-
11	검은콩흑임자죽	23.06.10	3	단백질 21g, 로이신 1.9g, WPC 포함	고단백
12	고기등벉 일본식카레	23.10.01	2	단백질 14g 포함	고단백
13	더부드러운 수제고기완자	23.10.01	1	단백질 15g 포함	고단백
14	황태순두부덮밥소스	23.10.01	2	단백질 16g, WPC 포함	고단백
15	콩비지김치덮밥소스	23.10.01	2	단백질 13g, WPC 포함	고단백
16	소고기버섯죽	23.12.21	3	단백질 19g, WPC 포함	고단백

○ 홍보

현재, 고령친화우수식품 시장 활성화의 저해요인으로 고령층 스스로의 고령친화식품 필요성에 대한 인식 부족, 고령층을 대상으로 하는 효율적인 판로(유통망)부족 등이 꼽히고 있다. 때문에 본 연구과제 수행기간동안 고령친화우수식품을 소비자들에게 알리기 위해 다양한 홍보 방안을 마련하여 진행하였다.

- 오프라인 행사, 전시회에 참석하여 고령친화우수식품을 홍보하고자 노력하였다. 2021년 한국식품산업클러스터진흥원, 한국식품영양과학회가 함께 개최한 ‘고령친화식품산업 심포지엄’에 참석하여, 고령친화식품 개발 현황 및 제안에 대한 주제로 발표를 진행하였으며, 고령친화식품산업 발전과 육성을 위한 정책 및 활성화 방안 토의에 패널로 참석하였다. 2023년에는 K-농산어촌한마당에 참석하여 고령친화우수식품 인증을 받은 제품을 전시하였고, 대한민국식품대전에서는 부스를 운영하여 방문객에게 고령친화식품을 맛보여드리고, 홍보를 진행하였다. 소비자뿐만 아니라 고령친화식품을 비롯한 환자식에 대한 이해를 높이고자 아주대의료원에서 환자 및 보호자, 직원을 대상으로 ‘환자와 소통하는 환자식 전시회’에 참가하여 고령친화우수식품을 홍보하였다(Figure 32).
- 고령자들의 SNS 활용도가 높아지고, 일반적으로 고령자들의 식품을 대신 구매하는 보호자들에게 고령친화우수식품의 필요성과 제품 홍보를 하고자 온라인 채널을 활용하여 홍보를 진행하였다. 우선, 2021 식품대상에서 고령친화우수식품 중 ‘더 부드러운 돼지고기 장조림’이 일반식품 부문 대상 수상하여 이를 홍보하였으며, 자사 고령친화우수식품 출시를 홍보하기 위해 ‘근감소예방식’ 소프트프로틴 출시를 홍보하였다. 자사 Youtube 계정을 통해 그리팅X서울아산병원 노년내과와 함께 ‘노년기 영양과 식사관리’, ‘노년내과 전문의가 알려주는 근감소증’, ‘만성질환 환자의 영양관리법’이라는 주제로 콜라보 영상 3편을 업로드 하였으며, 고령자들에게 고단백식사의 중요성과 고령친화우수식품의 필요성을 홍보하였다(Figure 33).



Figure 32. 고령친화우수식품 홍보 방안(오프라인)



Figure 33. 고령친화우수식품 홍보 방안(온라인)

○ 판로 확대

고령친화우수식품이 필요한 고령자 또는 보호자들이 제품을 구매할 수 있도록 다양한 유통채널을 활용하여 제품 판매를 촉구하였다. 대표적인 대형 유통 채널인 11번가를 통해 가정의 달을 맞이하여 고령친화우수식품 기획전을 진행하여 제품을 판매하였다. 또한, 오아시스마켓을 통한 고령친화우수식품 라이브 방송을 진행하여, 뼈까지먹는 고등어조림, 더부드러운 소불고기, 더부드러운 함박스테이크 제품을 실시간으로 홍보를 진행하였다. 카카오의 클라우드 펀딩을 기반으로 하는 선주문 및 공동주문 전용 쇼핑몰인 카카오 메이커스에 노인의 달을 맞아 신규 지정 받은 제품 4종을 선출시하여 제품을 판매하였다(Figure 34). 이밖에도 쿠팡, 삼성 e-식품관, 티몬, 신한라이프, 서울메디컬, 농협몰 등 유통채널 확대를 위해 노력하였다.

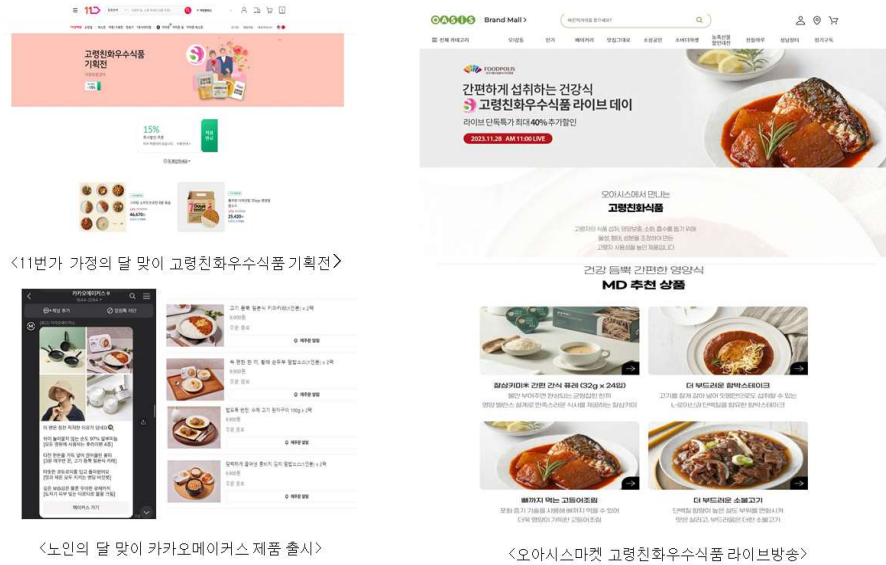


Figure 34. 고령친화우수식품 홍보 방안(유통채널 확대)

4) 시니어를 위한 다소비 식품 물성표 제작

시니어들에게 경도조절 식품 및 고령친화식품의 개념을 알리기 위해 다소비 식품을 중심으로 경도를 측정하여 물성표를 제작하였다. KS규격기준의 경우 일반 소비자들은 해당 물성을 파악하기 어렵기 때문에 선택이 쉽지 않은 점을 고려하여 친숙한 식재료와 음식을 중심으로 식품군별로 경도 단계별로 그래픽으로 배치하여 쉽게 알아볼 수 있도록 하였다.

○ 대상 품목

실험 재료는 고령친화식품에 대한 전문가 3명의 자문을 받아 고령자들이 다빈도로 섭취하는 음식을 선정하였고, 시중에 판매하는 제품을 구매하여 경도 분석을 진행하였다. 구매 제품과 구입처는 Table 62와 같다.

Table 62. 시중에 판매 중인 시니어 다소비 식품 모니터링 시료(총 93품목)

순번	제품명	제조원	품목보고번호
1	중화식재육뒤밥소스	현대그린푸드 스마트푸드센터	201902803272296
2	흑마늘순살찜닭	현대그린푸드 스마트푸드센터	201902803272298
3	황태미역죽	현대그린푸드 스마트푸드센터	20190280327075
4	더부드러운제육볶음	현대그린푸드 스마트푸드센터	201902803272352
5	부드러운소갈비찜	현대그린푸드 스마트푸드센터	20190280327127
6	소고기 버섯죽	현대그린푸드 스마트푸드센터	201902803272826
7	건가지볶음	집반찬연구소	2001093033135
8	보리새우 무조림	집반찬연구소	20010193033843

순번	제품명	제조원	품목보고번호
9	연근조림	동이푸드	2015036231599
10	무생채	집반찬연구소	2001019303376
11	콩나물무침	집반찬연구소	20010193033142
12	시금치나물	집반찬연구소	2001019303375
13	계란장조림 가쓰오맛	풍림푸드	20060405004307
14	검은콩조림	행복찬미 초록들	20070188205203
15	곰곰 국산 도토리로 만든 도토리묵	농업회사법인한생(주) 종천공장	20150471056118
16	곰곰 체다 치즈 슬라이스	(주)동원F&B 강진공장	20070502002221
17	한끼 연두부	(주)한미에프쓰리 2공장	19810372140106
18	썰어담은 포기김치	(주)대가식품	20020396003127
19	떡편영양밥	(주)떡파는 사람들	20040182486657
20	우유백설기	(주)떡파는 사람들	20040182486702
21	곰곰 맛있게 매운 하남식쭈꾸미	주현푸드(유)	2010034515928
22	복선당 전통 목전지보쌈	(주)나이스푸드	20130262100233
23	맵쌀로 만든 한입기정떡	(주)에다손	20020512164320
24	굳지않는 모듬 꿀떡	농업회사법인 거상(유)	20140501201101
25	맛있닭 저염 스팀 닭가슴살 오리지널	(주)푸드나무	2013026219394
26	곰곰 우유식빵	(주)아워홈	20100466070174
27	담미정 약과	성진식품	2010037227212
28	신라명과 단팥빵	(주)신라명과	198402880181976
29	양반 고소한 볶음김치	(주)삼진지.에프	19750512003277
30	곰곰 한돈 제육볶음	(주)푸드코닉	201802671521
31	수제동그랑땡전	(주)남도애꽃	20120347190358
32	구운어묵볶음	동원디어푸드(주)	20090086449743
33	양배추와 맛쌈장	집반찬연구소	20010193033291
34	절단양상추	농업회사법인팜에이트(주)	-
35	시래기 추어탕	(주)도야지식품	20140188028208
36	요플레 플레인	(주)빙그레	19980262029182 19850262004105
37	맛있는 대파 계란말이	농업회사법인 세양(주)	20060262068106
38	맑은물에 국산콩비지	(주)맑은물에 (주)맑은동해	1999052011954 2005038930154
39	곰곰매쉬드 포테이토	(주)벨코푸드서비스	2021038759915
40	곰곰 고등어구이	(주)푸드코닉	2018038436987
41	곰곰 갈치구이	(주)푸드코닉	2018038436989
42	곰곰 간편한 고등어조림	(주)등푸른식품	20000144393207
43	고기통통만두	삼양냉동(주)	200202571671032
44	진한닭곰탕	동원디어푸드(주)	20090086449308
45	동태전	(주)자연애찬	201502111373
46	떠먹는 아이스홍시	청도대감 영농조합법인	202105711521
47	고시히카리쌀죽	(주)오뚜기	197202880023341
48	식감만족 찰기가득 진밥	(주)오뚜기	20010445055495
49	흰밥	(주)오뚜기	2001044505580
50	3분 카레 매운맛	(주)오뚜기	2001044505571
51	바로먹는 순수고구마	신성에프앤비(주)	2019055929717

순번	제품명	제조원	품목보고번호
52	연양갱	(주)두라푸드	200903551105
53	바밤단호박	농업회사법인(주)온샘	202003765292
54	곰곰 무말랭이무침	(주)이음푸드시스템 가동	20130347092583
55	아딸 컵뽕끼	(주)농가식품	20150415164114
56	고메버터 스콘	(주)와밀	2020007833522
57	곰곰 단호박 샐러드	(주)시아스	200504150203784
58	들깨수제비	칠갑농산(주)	19930472005780
59	아몬드 멸치볶음	동이푸드(주)	20150362315370
60	애호박볶음	동원디어푸드(주)	20090086449623
61	양파고추장아찌	집반찬연구소	20010193033390
62	순두부치즈그라탕 볼로네제	(주)우천식품	19810372140110
63	육즙 가득 자숙 통오징어 M	고래미(주)	20130362215158
64	프레쉬팜 간편 수박	(주)정진에프피씨	2014036809977
65	갈바니 리코타 홀밀크 치즈	(주)뉴월드에이케이푸드	수입제품
66	크래미	한성식품(주)	1990045604533
67	스위트콘크림 수프	(주)동원홈푸드	20190442149617
68	어메이징푸드 마파두부 덮밥소스	어메이징푸드	2019008738432
69	통그릴비엔나	(주)동원F&B	2005040500333
70	통밀발효종빵	더브레드블루	20170080929200
71	루솔 브레드팜 쌀 카스텔라 오리지널	브레드팜	2020024351935
72	렌지에 돌려먹는 연어구이	오뚜기에스에프(주)	19730619001148
73	참치죽	(주)오뚜기	197202880023251
74	NEW(뉴)스모크햄	대상델리하임(주)	19900262001264
75	반숙란	농업회사법인 에그앤(주)	2016026219229
76	고산지 고당도 바나나	스위티오	-
77	새콤달콤 과일도시락- 토마토	(주)정진에프피씨	20140368099154
78	새콤달콤 과일도시락- 키위	(주)정진에프피씨	20140368099154
79	새콤달콤 과일도시락- 포도	(주)정진에프피씨	20140368099154
80	새콤달콤 과일도시락- 용과	(주)정진에프피씨	20140368099154
81	새콤달콤 과일도시락- 오렌지	(주)정진에프피씨	20140368099154
82	새콤달콤 과일도시락- 파인애플	(주)정진에프피씨	20140368099154
83	새콤달콤 과일도시락- 사과	(주)정진에프피씨	20140368099154
84	야채계란찜	농업회사법인조인(주)	20070405010183
85	무나물	반찬천국	20050304233156
86	감자채볶음	집반찬연구소	2001019303365
87	간장간새우장	(주)초록햇살	2016032119231
88	카라바오 망고	(주)동우인터내셔널	수입제품
89	잔치국수	(주)한스코리아	2009021104362
90	숙주나물	(주)산들해	2020011539313
91	영양만점 부드러운 스크램블에그	농업회사법인삼진주식회사	2021026326565
92	큰새우살볶음	현대그린푸드 스마트푸드센터	시생산
93	작은새우살볶음	현대그린푸드 스마트푸드센터	시생산

○ 경도 및 점도 측정

경도는 현대그린푸드의 식품위생연구소에서 한국산업표준의 고령친화식품 경도 시험방법(KS,2022)에 따라 측정하였다. 조사 대상 식품은 제 1법, 2법, 3법을 모두 측정하였으며, 시료의 특성상 형태를 특정할 수 없는 경우 2법으로만 시험하였다. 1, 2, 3법 모두 Texture analyzer(TA- XT2, Stable Micro Systems, Surrey, UK)를 사용하여 분석하였다(Table 63). 1법은 물성 측정용 바닥판 구멍의 중앙에 위치하도록 Ø5mm probe를 고정하여 시료를 완전히 뚫고 지나가는 동안 측정되는 응력 중 최댓값을 측정하였다. 2법은 지름 20mm 원형 틀에 시료를 15mm 높이로 담아 Ø20mm probe로 경도를 측정하였으며, 3법은 Ø3mm probe가 시료를 압축하는 응력 중 최댓값을 측정하였다. 경도의 응력(N/m²)은 피크 최고 높이(N)와 측정에 사용한 probe의 면적(m²)을 나눈 값으로 표기하였으며, 5회 반복 실험 가운데 최댓값, 최솟값을 제외한 3회의 평균값과 표준편차를 표기하였다.

Table 63. 물성 측정기 사용 조건

항목	조건		
	제 1법	제 2법	제 3법
프로브(probe) 형태	직경 5mm의 원형	직경 20mm의 원형	직경 3mm의 원형
테스트 속도	100mm/min	600mm/min	600mm/min
측정 온도(품온)	20℃ ± 2℃	20℃ ± 2℃	20℃ ± 2℃
측정 깊이	완전히 관통	용기 바닥에서 5mm	시료 두께의 30%

점도는 한국산업표준의 고령친화식품 경도 시험법(KS, 2022)에 따라 경도가 20,000N/m²미만으로 측정되는 제품에 한하여 분석하였다. 분석기기는 Brookfield DV2R Viscometer(Brookfield, Canada)를 사용하였다. 시료는 각각 유리비커(600mL, 직경 90mm)에 약 500mL를 충전하여 측정하였다. 측정 시, 스피ن들의 표시 지점까지 잠기게하여 12rpm으로 회전시켜 2분 후의 값을 측정값으로 하였으며, 3회 반복 실험하여 평균값과 표준편차를 표기하였다.

○ 결과 및 고찰

Table 64은 시판 가공 식품의 물성(경도, 점도) 및 KS 규격 단계를 측정된 결과이다. 시중에 판매 중인 93개의 제품 중 KS 품질규격 1단계에 해당하는 제품은 44개이었으며, 전체 제품 중 47.3%의 가장 높은 비율을 차지하였다. 그 중 ‘멧쌀로 만든 한입기정떡’(484,333±51,089N/m²), ‘우유백설기’(465,823±39,266N/m²) 등 떡류 등은 KS 경도 기준 3법 측정기준으로 높은 경도 수준을 보였다. KS 품질규격 2단계에 해당하는 제품은 13개로 전체 제품 중 14.0%의 비율을 차지하였다. 그 중 ‘보리새우 무조림’(39,388±3,695N/m²), ‘애호박 볶음’(47,545±5,977N/m²) 등 고형분을 가지고 있는 제품들도 2단계 기준에 부합하는 결과를 보였다. KS 품질 규격 3단계에 해당하는 제품은 15개로, 전체 제품 중 16.1%의 비율을 차지하였다. 그 중 일반적으로 부드러운 식감을 가진 ‘한끼 연두부’(4,871±400N/m²) 또는 형태를 특정할 수 없는 식품인 ‘참치죽’(1,504±72N/m²/18,700±676 mPa·S) 등이 주로 해당 등급에 포함되어 있었다. KS기준에 분류가 되지 않는 품목은 총 21개 이었으며, 전체 제품 중 22.6%의 비율을 차지하였다. 시판 제품들의 모니터링 결과 고령친화식품 인증을 받지 않았지만, 전체 제품 중 고령친화식품 기준 물성에 부합하는 제품은 77.4%의 비율을 차지하였다.

Table 64. 시니어 다소비 시판제품의 경도

품명	물성결과			KS 등급
	경도(N/m ²)	경도 측정법	점도(mPa·S)	
흑마늘순살찜닭	187,080 ± 75,569	3법		1
더부드러운제육볶음	481,033 ± 128,825	3법		1
건가지볶음	260,509 ± 154,463	3법		1
무생채	175,120 ± 24,670	2법		1
콩나물무침	204,027 ± 11,167	2법		1
시금치나물	252,317 ± 27,124	2법		1
계란장조림 가쓰오맛	419,797 ± 20,699	3법		1

품명	물성결과			KS 등급
	경도(N/m ²)	경도 측정법	점도(mPa·S)	
검은콩조림	282,758 ± 24,616	2법		1
곰곰 체다 치즈 슬라이스	216,077 ± 7,512	3법		1
우유백설기	465,823 ± 39,266	3법		1
맵쌀로 만든 한입기정떡	484,333 ± 51,089	3법		1
굳지않는 모듬 꿀떡	254,755 ± 16,919	3법		1
맛있닭 저염 스팀 닭가슴살 오리지널	403,828 ± 40,943	3법		1
단팥빵	157,261 ± 32,957	3법		1
수제 동그랑땡전	57,254 ± 9,627	3법		1
구운어묵볶음	261,347 ± 5,992	3법		1
절단양상추	264,864 ± 50,257	2법		1
맛있는 대파 계란말이	182,671 ± 4,695	3법		1
곰곰 고등어구이	341,937 ± 57,841	3법		1
곰곰 갈치구이	337,047 ± 82,077	3법		1
곰곰 간편한 고등어조림	285,351 ± 21,736	3법		1
고기통통만두	177,590 ± 36,239	3법		1
진한닭곰탕	283,081 ± 34,075	3법		1
동태전	307,687 ± 12,972	3법		1
찰기가득 진밥	52,150 ± 3,794	2법		1
흰밥	91,211 ± 8,185	2법		1
바로먹는 고구마	253,041 ± 27,999	3법		1
연양갱	290,735 ± 144	3법		1
바밤단호박	119,890 ± 13,799	3법		1
무말랭이무침	277,525 ± 57,708	2법		1
들깨수제비	242,586 ± 16,733	3법		1
아몬드 멸치볶음	253,254 ± 29,676	2법		1
수박	166,894 ± 5,274	3법		1
통밀발효종빵	313,157 ± 75,501	3법		1
연어구이	467,301 ± 51,821	3법		1
스모크햄	259,746 ± 3,282	3법		1
반숙란	201,637 ± 11,886	3법		1
바나나	246,326 ± 8,783	3법		1
키위	368,335 ± 83,441	3법		1
용과	208,972 ± 7,486	3법		1
오렌지	222,908 ± 32,781	3법		1
무나물	125,837 ± 35,957	2법		1
감자채볶음	138,242 ± 23,814	2법		1
숙주나물	197,053 ± 48,664	2법		1
보리새우 무조림	39,388 ± 3,695	2법		2
곰곰 국산 도토리로 만든 도토리묵	46,058 ± 1,176	2법		2
양반 고소한 볶음김치	26,375 ± 9,293	2법		2
시래기 추어탕	27,387 ± 3,888	2법		2
곰곰매쉬드 포테이토	25,449 ± 4,888	2법		2
애호박볶음	47,545 ± 5,977	2법		2
크래미	47,246 ± 2,626	2법		2
마파두부덮밥소스	20,273 ± 3,452	2법		2
카스텔라	28,776 ± 3,323	2법		2
카라바오 망고	39,281 ± 5,320	2법		2
잔치국수	40,500 ± 5,761	2법		2

품명	물성결과			KS 등급
	경도(N/m ²)	경도 측정법	점도(mPa·S)	
스크램블에그	40,306 ± 6,693	2법		2
작은새우살볶음	25,319 ± 2,711	2법		2
중화식제육덮밥소스	3,515 ± 716	2법	3,633 ± 486	3
황태미역죽	3,627 ± 1,444	2법	28,300 ± 3,003	3
소고기 버섯죽	6,395 ± 894	2법	34,817 ± 831	3
한끼 연두부	4,871 ± 400	2법	기준 미적용	3
곰곰 우유식빵	15,447 ± 5,326	2법	기준 미적용	3
요플레 플레인	422 ± 6	2법	3,820 ± 200	3
맑은물에 국산콩비지	387 ± 51	2법	2,800 ± 382	3
고시히카리쌀죽	2,124 ± 128	2법	20,800 ± 3,204	3
카레라이스	2,247 ± 1,585	2법	10,267 ± 1,061	3
단호박 샐러드	9,024 ± 163	2법	측정불가	3
순두부그라탕	4,167 ± 263	2법	32,017 ± 5,393	3
리코타치즈	4,793 ± 125	2법	15,400 ± 984	3
콘크림스프	713 ± 19	2법	12,433 ± 539	3
참치죽	1,504 ± 72	2법	18,700 ± 676	3
야채계란찜	9,179 ± 943	2법	-	3
부드러운 소갈비찜	511,022 ± 73,039	1법	-	- ¹⁾
연근조림	1,861,417 ± 264,985	1법	-	-
썰어담은 포기김치	1,059,318 ± 96,922	1법	-	-
떡편영양밥	586,901 ± 41,784	3법	-	-
곰곰 맛있게 매운 하남식쭈꾸미	1,158,239 ± 95,527	1법	-	-
목전지보쌈	663,779 ± 55,763	3법	-	-
담미경 약과	685,819 ± 270,168	1법	-	-
곰곰 한돈 제육볶음	501,163 ± 61,673	1법	-	-
양배추와 맛쌈장	1,193,223 ± 69,915	1법	-	-
컵떡볶이	506,299 ± 14,471	1법	-	-
고메버터 스콘	880,730 ± 79,870	3법	-	-
양파장아찌	1,736,074 ± 135,414	1법	-	-
자숙 통오징어	1,126,145 ± 114,991	1법	-	-
통그릴비엔나	823,661 ± 15,131	1법	-	-
토마토	1,178,372 ± 286,697	3법	-	-
포도	868,829 ± 109,570	3법	-	-
파인애플	552,735 ± 54,109	3법	-	-
사과	948,025 ± 68,382	1법	-	-
간장간새우장	707,092 ± 150,864	1법	-	-
큰새우살볶음	574,308 ± 59,040	1법	-	-
아이스홍시	760,353 ± 132,898	3법	-	-

Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

1) Not classified

○ 시니어를 위한 다소비 식품 물성표 제작

연구 결과는 소비자가 고령친화우수식품의 물성에 대한 연하단계를 쉽게 이해할 수 있도록 시각화하여 제작하였다(Figure 35). 해당 식품 물성표를 통해 소비자들의 고령친화우수식품에 대해 더 쉽고 직관적으로 소비자들이 원하는 연하단계의 제품을 선택하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 그 뿐만 아니라 고령친화식품이 필요한 고령자나 식사 준비를 해야 하는 보호자에게 교육자료로도 활용될 수 있어 고령자들에게 다양한 식사를 가능하게 해 줄 것으로 사료된다.

시니어를 위한 다소비 식품 물성표

구분	일반식품	1단계 치아섭취	2단계 잇몸섭취	3단계 허르섭취
경도(N/m)				2×10 ⁴ 이하
점도(mpa·s)	5×10 ³ 초과	5×10 ⁴ 초과 ~ 5×10 ⁵ 이하	2×10 ⁴ 초과 ~ 5×10 ⁵ 이하	1,500 이상
곡류군	 약밥 약과 떡볶이 스콘	  흰밥 백설기 찌단호박 찌고구마 증편 통밀빵 영양갱 꿀떡 수제비 단팥빵 진밥	 카스텔라 도토리묵 잔치국수	 쌀죽 우유식빵
육류 생선군	 일반 제육볶음 보쌈 비엔나볶음 주꾸미볶음 오징어숙회 큰새우살볶음 새우장	 고등어구이 고기만두 동그랑땡 고등어조림 동태전 어묵볶음 연어구이 갈치구이 보리새우조림	 크레미	 카레라이스
계란 두부 유제품		 계란말이 계란장조림 검은콩조림 반숙란 체다치즈	 스크램블에그 마파두부덮밥소스	 계란찜 연두부 순두부 요플레 콩비지 리코타치즈
채소 과일	  포기김치 사과 양파장아찌 연근조림 양배추숙쌈 냉동홍시 포도 파인애플	  시금치나물 바나나 양상추샐러드 무나물 콩나물무침 숙주나물 볶음김치 무말랭이무침 감자채볶음 키위 오렌지 수박	  애호박볶음 망고 매쉬드포테이토	 단호박샐러드
그리팅 제품	CREATING 소프트 단백질	 더 부드러운 제육볶음  흑마늘순살찜닭	 콩비지김치덮밥소스  더 부드러운 함박스테이크	 소고기버섯죽  황태미역죽

Figure 35. 시니어를 위한 다소비 식품 물성표

1장 노인 영양상태와 식이요구도 조사 및 물성제어 소재탐색(1년차)

1) 노인 영양상태 및 식이섭취 현황 조사

(1) 문헌조사를 통한 연령별, 연하장애 단계별 노인 영양상태 및 식이섭취 현황조사

○ 국내 연하장애 및 질병력이 있는 노인의 영양상태 및 식이섭취

국내 연하곤란이 있는 노인은 음식섭취 위험도가 높음에 따라 체중 감소 위험도가 더 크다고 보고되었다. 서울·경기와 전라남도 광주 지역의 65세 이상 재가노인 568명을 대상으로 식품섭취를 조사한 연구에 따르면 저작 및 연하 곤란 위험군이 약 60%였고, 영양불량 위험 또는 영양불량 비율은 위험군에서 유의적으로 높았다. 또한 연하곤란 위험군에서 육류·생선·가금류와 과일·채소를 매일 섭취하는 비율이 유의하게 낮았다고 조사되었다. 재가노인 대상자 중 연하곤란 위험군이 과반수 이상을 차지했고 육류·생선·가금류의 섭취비율과 과일·채소를 매일 섭취하는 비율이 위험군에서 유의적으로 낮았다.

노인 또는 시설 환자를 대상으로 연하곤란을 단독 연구한 논문 5건을 리뷰한 논문에 따르면 우리나라 연하곤란이 없는 뇌졸중 환자에 비해 연하곤란이 있는 환자에서 영양불량 발생률은 통계적으로 유의하게 높았다^[17]. 뇌졸중 환자 51명을 대상으로 한 또 다른 연구에서는 혈액검사에 나타난 헤모글로빈, 알부민, 헤마토크릿의 수치로 측정하였을 때 대부분의 연하장애를 갖고 있는 환자들이 영양부족 상태에 있었다^[18]. 7일 이내에 입원한 뇌졸중 환자 285명을 대상으로 한 연구에서는 대상자들의 무기질(칼륨, 마그네슘, 칼슘)의 섭취량이 상당히 부족했다^[19]. 따라서 연하곤란의 유무가 뇌졸중 노인 환자의 영양불량의 발생률에 영향을 미쳤으며 무기질 보충이 필요하다고 판단된다.

파킨슨병 환자 71명을 대상으로 한 연구^[20]에 따르면 파킨슨병 노인 환자 중 영양불량군은 열량, 칼륨, 아연과 나이아신의 섭취량이 유의적으로 낮았다. 파킨슨병 환자 97명을 대상으로 한 연구^[21]에서 대상자들은 전체적으로 에너지를 부족하게 섭취하고 있고 유병기간에 관계없이 칼슘, 비타민 B1, 비타민 B2, 나이아신, 엽산, 비타민E의 섭취가 부족하다고 보고되었다.

국내 요양 및 사회복지시설에 입소한 노인 102명을 대상으로 한 연구^[22]에 따르면 대상자의 연하곤란 단별 영양상태는 선행기에 가장 낮은 수준으로 나타남에 따라, 인지기능과 신체기능이 저하된 노인이 선행기 단계에서 적절한 식이섭취가 이루어질 수 있도록 해야 한다고 주장했다. 광주광역시에 위치한 의료복지시설에 입소한 노인 199명 대상 연구^[23]에 따르면 대상자의 비타민D의 영양상태가 매우 불량했다. 남자 노인은 에너지 섭취량이 낮았고 여자 노인은 당질 에너지 섭취 비율이 낮고 지방 에너지 섭취 비율이 높았다. 장기요양시설 노인 178명을 대상으로 한 연구^[24]에서 영양소 섭취상태를 비교한 결과, 남성에게 비해 여성의 섭취량이 비교적 낮은 편이고, 상식과 연식에서는 단백질, 비타민 B1, 비타민 B2, 칼슘 섭취가 유의하게 낮았다. 따라서 요양시설 입소 노인은 전반적인 에너지 보충이 필요해 보이며, 상식과 연식에서 섭취 수준이 낮은 단백질, 비타민 B1, 비타민 B2, 칼슘에 대한 보충이 필요하다고 여겨진다.

우리나라 노인은 연령이 증가할수록 에너지와 3대 영양소의 섭취가 불량한 것으로 나타났다. 연령과 상관없이 고기, 생선, 달걀, 콩류군의 섭취가 낮아 단백질이 부족하고 식품 구매력이 제한된 75세 이상의 고령노인에서는 특히 과일군의 섭취 횟수가 적어 비타민과 무기질 보충이 필요한 것으로 보인다. 국내 여자 노인은 남자 노인보다 칼슘 섭취가 부족하고 특히 폐경 이후 칼슘 흡수가 저하되어 골밀도 소실이 가속화되기 때문에 여성 노인의 뼈 건강을 위해 칼슘 보충이 필요하다. 국내 사회경제적 취약계층 노인은 에너지 섭취가 부족하고 미량영양소 대부분의 섭취가 남녀 모두 저조해 영양 섭취 부족 문제가 심각한 것으로 보인다. 따라서 이는 노인층의 전반적인 식품 섭취 부족이 미량영양소 섭취 부족으로 이어진 결과인 것으로 사료된다.

연하곤란이 있는 노인은 식욕이 저하되고 육류·생선·가금류와 과일·채소 섭취가 적다고 보고되었다. 따라서 연하곤란에 따른 식품섭취 문제 및 영양불량은 노인의 건강을 위협하는 중요한 문제로 사료된다.

○ 일본 연하장애 및 질병력이 있는 노인의 영양상태 및 식이섭취

65세 이상의 재가노인 317명을 대상으로 조사한 연구^[25] 결과, 낮은 식사의 다양성과 연하곤란은 영양실조와 유의하게 관련되어 있음을 보여준다. 심각한 연하곤란 및 전신 근육감소를 보이는 영양실조 고령자가 충분한 에너지 섭취(이상체중 기준 35kcal/kg/day)와 함께 연하곤란 재발을 받은 결과, 약 10kg의 체중 증가와 개선된 연하를 보였다. 65세 이상의 병원 노인 224명을 조사한 연구^[26] 결과, 연하곤란은 나이가 많거나 여성이거나 혹은 골격근량이 적을수록 더 많이 나타났다. 평균 나이 74세의 뇌졸중, 근골격계 질환을 갖고 있는 재활병동 환자 637명을 조사한 연구^[27] 결과, 연하곤란은 골격근 질량 지수와 가장 독립적인 연관성이 있었다.

재활병동의 뇌졸중 환자 598명을 대상으로 조사한 연구^[28] 결과, 근감소증과 연하곤란은 많은 뇌졸중 환자에서 동시에 발생하므로 빈혈 또는 근감소증 치료의 결과로 연하곤란이 개선될 수 있다. 따라서 단백질, 류신, 비타민D 및 철분 등의 강화가 연하곤란이 있는 뇌졸중 환자에게 도움이 될 수 있음을 알 수 있다.

재활병동에 입원한 65세 이상의 뇌졸중 환자 290명을 대상으로 조사^[29]한 결과, 이상 체중 기준으로 26 kcal/kg/day 이상의 에너지를 섭취한 그룹에서 영양 상태 개선도가 유의미하게 높았다.

뇌졸중 환자 15명을 대상으로 한 연구^[30]에서 류신이 풍부한 BCAA 식이 보충제는 반감기가 짧아 단백질 최근 섭취량에 민감한 트랜스티레틴과 염증 상태에서 증가하는 C-reactive protein의 수치가 개선되었다고 보고되었다. 따라서 류신은 영양실조 및 염증 개선에 효과가 있다고 사료된다.

요약하면 일본 노인에서 연하곤란은 나이가 많거나 여성이거나 혹은 골격근 양이 적을수록 더 많이 나타난다. 일본의 고령자는 에너지, 식이섬유, 칼슘 및 비타민B1 섭취가 부족하고 여성 노인에 비해 영양상태가 불량한 남자 노인의 경우에는 비타민A와 칼슘 결핍 문제가 두드러진다. 일본의 장수마을 거주 노인들은 칼슘, 철, 비타민의 섭취 상태가 우수했다. 뇌졸중에 기인한 빈혈 및 근감소증이 연하곤란과 연관되었다고 증명된 바가 있음에 따라 단백질, 류신, 비타민D 및 철분 등의 영양보충이 연하곤란 개선이 도움을 줄 수 있다. 특히 필수 아미노산 중 하나이자 BCAA인 류신은 영양실조와 면역 개선에 효과가 있다고 보고되었다.

○ 북미 연하장애 및 질병력이 있는 노인의 영양상태 및 식이섭취

미국 전국 대표 단면조사인 The National Nutrition and Health Examination Survey(NHANES : 2015-2018)에 참여한 자료를 USDA가 분석한 결과(2021)^[31]에 따르면, 미국의 71세 이상 노인에서 결핍율이 가장 높은 비타민D, 마그네슘, 칼슘이었다.

2005년부터 2016년까지의 NHANES 자료를 분석한 연구(2020)^[32]에 따르면 45세 이상 성인에서 만성질환 위험 요인이 많은 참가자들은 위험 요인이 적은 참가자들보다 적은 탄수화물 및 식이섬유를 섭취했고 전체 에너지의 많은 비율을 포화지방 섭취에서 얻고 있었다. 만성질환 위험요인을 많이 갖고 있을수록 나트륨의 섭취는 증가하고, 칼륨 섭취는 위험요인이 적을수록 증가했다. 식사의 질은 4가지 만성질환 위험요소를 모두 가진 성인에서 가장 낮았으며, 다른 모든 집단보다 현저히 부족한 과일 섭취와 과도한 정제 곡물 및 나트륨 섭취를 보였다.

캐나다의 전국 대표 단면조사 Canadian Community Health Survey(CCHS- Nutrition)의 2015년 데이터를 분석한 연구(2020)^[33]에 따르면 연령에 따라 남성의 육류 섭취량이 감소했고 남성 모든 연령대에서 낮은 우유 및 유제품, 치즈, 요구르트의 섭취량을 보였다. 캐나다인의 과일 및 채소 섭취량은 전반적으로 권장량에 못 미쳤지만, 하루 평균 섭취량이 연령에 따라 증가하는 경향을 보였다. 하지만 70세를 넘은 여성의 섭취량의 경우 51-70세 여성에서 보다 약간 감소하였음을 알 수 있다.

미국 병동에 입원한 노인 665명을 대상으로 한 연구(2021)^[34]에 따르면 영양실조가 있을 때 식욕부진 진단을 받을 확률이 두 배 이상이며, 연하곤란과 영양불량 사이의 유의미한 연관성을 발견했다. 캐나다의 시설노인 628명을 대상으로 한 연구(2017)^[35]에 따르면 대상자 중 약 44%가 영양실조였고 59.2%가 연하곤란 위험을 갖고 있었다. 대상자의 나이가 증가할수록 열량 및 단백질 섭취가 감소하는 경향을 보

였고 남성 노인이 여성 노인보다 에너지 및 단백질 섭취량 모두 더 많았다.

평균 나이 66세의 미국인 뇌졸중 환자 95명을 대상으로 한 연구(2019)^[36]에 따르면 뇌졸중 전 2주 간의 식품 섭취 빈도를 회상했을 때, 나트륨을 과다하게 섭취하고 칼륨의 섭취가 부족한 경향이 있었다. 발병 후 현재 대상자들의 대부분은 낮은 식사의 질을 유지하고 있었다.

미국의 노인은 저품질 탄수화물과 포화지방의 섭취를 과다하게 하고 있으며 낮은 과일, 육류 및 유제품 섭취와 높은 나트륨 섭취로 단백질, 식이섬유, 비타민D, 마그네슘, 칼슘, 칼륨이 부족했다. 캐나다의 노인은 전반적으로 과일 및 채소 섭취가 부족했으며 남성 노인은 육류 및 유제품 섭취가 부족하고 여성 노인은 중년 여성보다 특히 과일 섭취가 부족했다.

북미의 시설 노인은 25%에서 절반가량 영양실조와 연하곤란을 겪고 있고, 에너지 및 단백질을 적게 섭취하고 있다. 북미 뇌졸중 환자는 전반적으로 식사의 질이 낮으며 과다한 나트륨 섭취와 부족한 칼륨 섭취로 식이습관 개선과 에너지, 단백질 및 칼륨의 보충이 필요하다고 사료된다.

○ 문헌 조사 결론

국내외 연하장애 및 질병력이 있는 노인 환자를 위한 영양상태 및 식이섭취 문헌 조사에 대해 Table 1에 요약하여 나타내었다.

자연적인 노화 과정으로 나타나는 연하곤란은 식욕부진^[37], 영양불량^{[38][39]}과 삶의 질 저하 등이 동반될 수 있으나 현재 연하곤란이 노인의 중요한 건강 문제라는 인식이 부족한 실정이다. 65세 이상의 재가 노인 419명과 568명을 대상으로 동일한 Fukuda 지표를 이용하여 연하곤란 유병률을 조사한 연구에 따르면 연하곤란 위험군이 각각 61.6%, 53.5%로 연하곤란 위험군이 전체 대상자의 과반수를 차지한다고 보고된 바 있다. 이와 같이 우리나라 고령자의 연하곤란은 무시할 수 없는 수준이라는 것을 고려한다면 보다 더 적극적인 영양중재가 필요함을 알 수 있다.

국내 고령자는 연령이 증가할수록 영양상태가 불량하고 질병력이 없는 노인의 경우에는 에너지, 3대 영양소, 칼슘, 리보플라빈의 섭취가 부족하다. 이는 낮은 고기·생선·달걀·콩류군의 섭취와 식품 구매력이 제한된 노인의 경우 부족한 과일 섭취로 기인한 것으로 보인다. 연하곤란이 있는 노인은 식욕이 저하된 경우가 많아 향후 영양불량 위험도가 크고 단백질, 비타민, 무기질의 급원 육류·생선·가금류와 과일·채소 섭취가 적다고 보고되었다. 질병력이 있는 노인의 경우 에너지 및 단백질 보충이 시급하며 요양시설 입소 노인은 에너지 보충뿐만 아니라 비타민D 보충이 필요하다. 특히 상식과 연식으로 영양공급을 하는 경우에는 단백질, 비타민 B1, 비타민 B2, 칼슘의 보충이 필요하다.

일본 노인의 영양상태는 국내 노인과 비교하여 우수한 편이다. 일본의 질병력이 없는 노인은 에너지, 식이섬유, 칼슘, 비타민B1의 섭취가 부족하고 남성 노인이 여성 노인에 비해 영양 상태가 불량하다고 보고되었다. 일본 노인은 나이가 많거나 여성일수록 연하곤란 위험도가 높았다. 또한 골격근 양이 적을수록 연하곤란이 많이 나타난다고 보고되었기 때문에 연하곤란 예방에 에너지와 단백질 보충이 중요하다. 특히 일본은 근감소증 연하곤란에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있음에 따라 뇌졸중 환자의 근감소증과 연하곤란의 연관성이 증명되었다.

북미의 질병력이 없는 노인은 육류 및 유제품과 과일 및 채소의 적게 섭취하고 나트륨을 과도하게 섭취하는 식습관을 갖고 있다고 보고된 바 있고 단백질, 식이섬유, 비타민D, 마그네슘, 칼슘, 칼륨 섭취가 부족하다고 나타났다. 연령이 증가할수록 단백질 섭취가 감소하는 경향을 보였고 71세 이상 노인에서 결핍율이 가장 높은 영양소는 비타민D라고 보고되었다. 북미의 경우 질병력이 있는 노인의 식품 및 영양소 섭취 연구가 제한적으로 이뤄지고 있으며 연하곤란이 노인의 실제 식사섭취에 미치는 영향을 종합할 수 있을 만한 연구는 부족한 실정이다. 결론적으로, 대한민국, 일본, 북미 노인의 식품 및 영양소 섭취 현황은 에너지, 단백질, 비타민D, 칼슘이 공통적으로 부족하다는 점에 있어 유사하며, 이와 관련된 제품이 주로 개발되고 있다.

Table 1. 국내외 연하곤란 노인 환자를 위한 영양상태 및 식이섭취 문헌조사 요약

	국내	일본	북미
연구 대상자	국내 정상, 연하곤란, 뇌졸중,	일본 정상, 연하곤란, 뇌졸중,	북미 정상, 연하곤란, 뇌졸중,

	파킨슨병, 영양 및 사회복지시설 입소 노인	병원 노인	병원 및 시설입소 노인
연구방법	주로 국민건강영양조사 이용	지역사회 기반 전향적 코호트 교토-가메오카 연구 자료 및 전향적/후향적 코호트 개별 연구 이용	National Health and Nutrition Examination Survey(미국), Canadian Community Health Survey(캐나다)이용
평가지표와 도구	영양밀도, 식품섭취 조사 등	Food Intake LEVEL Scale(FILS), 식품섭취 조사 등	Alternate Healthy Eating Index, 식품섭취 조사 등
주요 연구결과	국내 고령자는 에너지, 3대 영양소, 칼슘, 리보플라빈을 적게 섭취 우리나라 노인의 연령이 증가할수록 영양소 부족 심화 국내 여성 노인이 남성 노인보다 칼슘 섭취가 부족 연하곤란이 있는 노인의 경우 육류, 생선, 가금류, 과일, 채소 섭취가 부족	일본의 고령자는 에너지, 식이섬유, 칼슘, 비타민B1을 적게 섭취 일본 고령자는 나이가 많거나 여성일수록 연하곤란에 취약 뇌졸중에 기인한 연하곤란은 단백질, 루신, 비타민D로 개선될 수 있음 질감 변형식을 섭취할 때 에너지 및 단백질 보충으로 골격근 감소 예방 필요	북미의 고령자는 단백질, 식이섬유, 비타민D, 칼슘, 칼륨을 적게 섭취 북미 고령자는 전반적으로 과일 및 채소의 섭취가 부족한 나이가 증가할수록 열량 및 단백질 부족 심화 북미의 여성 노인이 남성노인보다 에너지 및 단백질 섭취량 부족
권장 보충제	에너지, 단백질, 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 비타민B1, 비타민B2, 나이아신, 엽산, 비타민E	에너지, 단백질, 루신, 식이섬유, 칼슘, 비타민A, 비타민B1	에너지, 단백질, 식이섬유, 비타민D, 마그네슘, 칼슘, 칼륨
특이사항	연하곤란 단독으로 있는 노인의 영양소 섭취 문제에 대한 조사가 부족함 연하곤란 노인 환자들을 대상으로 한 식품 섭취 및 영양상태에 대한 연구가 필요하다고 사료됨	노인 및 연하곤란 단독으로 에너지와 단백질에 초점을 맞춘 연구가 활발함 질병력이 있는 노인의 영양소 섭취 현황에 대한 조사가 부족함	질병력이 있는 노인의 영양소 섭취 현황에 대한 조사가 부족하고 일반화할 수 있는 규모의 연구가 필요함

(2) 노인 연령별 결핍 영양소 섭취량 및 섭취비율 분석을 통한 섭취 부족 영양소 확인

최근 질병관리청에서 발표된 2019 국민건강통계에 따르면 만 19세 이상 대상자는 칼슘, 칼륨, 비타민 A, 엽산, 비타민 C의 각 영양소 섭취기준에 대한 섭취비율이 80% 미만인 것으로 보고하였다. 특히 칼슘과 비타민 C의 섭취비율이 낮게 나타났다. 또한 영양소별 영양소 섭취기준 미만 섭취자분을 결과에서 비타민 C가 72.4%, 칼슘이 68.2%로 매우 높은 수준으로 나타났다. 그러나 위의 보고 자료는 19세 이상의 성인 모두를 포함한 결과로 영양 섭취 실태가 가장 취약하다고 알려진 노인을 대상으로 섭취가 부족한 영양소의 확인이 필요하다.

본 연구는 국민건강영양조사 6기 3차년도(2015), 7기 1차년도(2016), 2차년도(2017), 3차년도(2018), 8기 1차년도(2019)의 최근 5년간 자료를 이용하였다. 조사 내용은 검진조사, 건강설문조사, 영양조사로 구성되어 있으며, 본 연구에서는 영양조사부문의 24시간 회상법(24hour recall method) 원시 자료를 활용하였다. 본 조사에 참여한 만 1세 이상의 가구원을 대상으로 2015년 6,628명, 2016년 7,040명, 2017년 7,167명, 2018년 7,064명, 2019년 7,147명으로 나타났고, 질병관리청의 국민건강 통계 영양조사부문에서 사용된 연령구분과 동일하게 50세 이상의 대상자를 3단계로 구분한 후에 대상자를 선정하여 본 분석에 시행하였다. 본 연구는 이화여자대학교 생명윤리위원회의 승인을 받아 수행되었다(IRB No: ewha-202108-0020-01, 과제번호: 2021-0251).

○ 분석방법

본 연구에서 산출된 결과는 국가 단위의 통계 산출을 위해 개별 자료에 부여된 영양가중치가 반영된 값이다. 개인 영양가중치가 적용된 복합표본분석을 실시하여 군집, 계층, 영양가중치 변수를 이용하여 기술

통계 분석을 실시하였다. 기술통계로 평균 및 표준오차를 확인하였고, 그에 따른 섭취 비율을 계산하였다. 모든 통계처리는 SPSS 25.0(IBM SPSS Statistics for Windows Version 25.0; IBM-SPSS, Inc, Chicago, IL, USA)으로 분석되었다.

○ 분석 결과

최근 5년 국민건강영양조사에 참여한 50세 이상의 대상자는 전체 대상자의 약 40% 이상으로 나타났다. 가장 최근 2019년 자료를 통하여 50세 이상의 대상자들의 1일 영양소 섭취량에 따른 영양소 섭취 비율을 확인한 결과, 남성은 주로 비타민 C의 섭취가 가장 부족한 것으로 나타났고, 여성은 칼슘의 섭취가 매우 부족한 것으로 나타났다. 또한 칼륨의 섭취도 매우 부족하게 나타났다. 따라서 최근 5년간 비타민 C, 칼슘, 칼륨의 1일 평균 섭취량을 확인하고(Table 2,4,6), 영양소별 영양소 섭취기준에 대한 섭취 비율을 확인하였다(Table 3,5,7). 영양소 섭취기준은 한국인 영양섭취기준 2020에 따라 계산하였으며, 비타민 C와 칼슘은 권장섭취량으로 계산하였고, 칼륨은 충분섭취량으로 계산하였다.

비타민 C의 평균 섭취량은 50세 이상의 전체 대상자 평균 섭취량보다 75세 이상의 대상자에서 더 적은 섭취량을 나타내었다(Table 2). 영양 섭취기준이 성별과 연령에 따라 다르게 제시되는 점을 반영하여, 50세 이상의 대상자를 성별을 구분하여 섭취비율을 계산하였다. 비타민 C 섭취비율은 2016년부터 모든 대상자에서 부족한 결과를 보였다. 특히 75세 이상의 경우 섭취기준에 대한 섭취비율이 60% 이하로 나타나 고령자의 비타민 C의 섭취가 매우 부족함을 확인하였다(Table 3). 비타민 C 섭취량의 경우 식품성분표 변경에 따라 차이가 큰 것으로 확인되었다. 데이터베이스 변경에 따라 섭취량의 70% 가량이 감소한 것으로 나타나 연도별 결과 비교 시 고려하여야 한다.

최근 5년간 65세 이상 대상자의 칼슘 평균 섭취량은 50세 이상의 전체 대상자 칼슘 평균 섭취량보다 적게 나타났다(Table 4). 한국인 영양소 섭취기준에 제시된 칼슘의 섭취기준에 따라 확인한 칼슘의 섭취 비율을 확인한 결과 남녀 50세 이상의 모든 연령대에서 부족하게 섭취하고 있었고, 연령이 증가할수록 섭취비율이 낮게 나타났다(Table 5). 특히 남성보다 여성의 섭취비율이 매우 낮았고, 75세 이상 고령일수록 섭취비율이 45% 미만으로 나타나 나이가 증가함에 따라 칼슘 섭취량이 매우 적은 것으로 볼 수 있다(Table 5).

또, 최근 5년 칼륨의 평균 섭취량을 확인한 결과 마찬가지로 나이가 증가함에 따라 칼륨의 섭취량이 감소하는 것을 확인할 수 있었다(Table 6). 이에 따라 칼륨의 충분섭취량에 따른 섭취비율도 나이가 증가함에 따라 섭취비율이 낮게 나타났고, 특히 남성보다 여성이 섭취비율이 더 낮은 것으로 나타났으며, 50세 이상의 남녀 대상자 모두 2015년보다 최근 2019년 칼륨의 섭취비율이 감소한 것으로 나타났다(Table 7).

Table 2. 최근 5년 50세 이상의 비타민 C 평균 섭취량

	2015	2016	2017	2018	2019
전체연령	114.52±4.651 ²⁾	63.53±1.73	63.14±2.31	58.47±1.74	67.44±1.80
50-64	123.47±5.25	68.00±2.19	68.20±3.25	63.44±2.20	72.20±2.36
65-74	117.66±7.06	62.24±2.72	61.83±3.00	57.81±2.99	64.68±3.15
≥75	75.19±5.03	47.42±3.18	45.53±2.65	40.96±2.02	53.63±2.99

1)평균(mg) ± 표준오차
2)영양 가중치 적용 값

Table 3. 최근 5년 50세 이상의 비타민 C 섭취기준1)에 따른 섭취비율

	2015	2016	2017	2018	2019
남성					
50-64	111.85(5.99) ²⁾	66.32(2.94)	65.38(3.14)	65.14(3.06)	68.80(3.01)
65-74	114.77(8.17)	65.76(4.30)	62.41(3.59)	59.30(3.92)	64.37(3.95)
≥75	71.69(5.93)	56.51(5.22)	48.95(4.00)	49.79(3.95)	56.56(4.26)
여성					
50-64	134.96(5.94)	69.66(2.74)	71.02(4.22)	61.75(2.60)	75.57(3.05)

65-74	120.12(9.81)	59.15(3.08)	61.33(4.39)	56.47(4.23)	64.97(4.25)
≥75	77.14(7.06)	42.34(3.46)	43.56(3.21)	35.76(2.03)	51.89(3.50)

1)비타민 C.(2020 한국인 영양소 섭취기준)
2)%(표준오차)

Table 4. 최근 5년 50세 이상의 칼슘 평균 섭취량

	2015	2016	2017	2018	2019
전체	479.55±7.59 ¹⁾²⁾	506.81±11.35	506.00±7.69	505.51±8.08	504.61±8.06
50-64	527.76±10.31	567.70±15.39	546.24±9.48	541.22±10.32	537.76±10.02
65-74	444.21±10.76	443.69±12.19	485.21±13.93	500.89±16.23	491.35±15.26
≥75	339.82±11.87	351.18±10.26	379.89±13.23	379.68±12.13	400.87±13.74

1)평균(mg) ±표준오차
2)영양 가중치 적용 값

Table 5. 최근 5년 50세 이상의 칼슘 섭취기준¹⁾에 따른 섭취비율

	2015	2016	2017	2018	2019
남성					
50-64	77.63(2.00) ²⁾	84.67(2.85)	77.63(1.58)	79.49(2.02)	77.66(1.81)
65-74	70.27(2.29)	72.26(2.83)	78.64(2.75)	78.28(3.02)	79.14(3.36)
≥75	54.10(2.42)	61.48(2.28)	59.76(2.61)	68.84(3.55)	67.93(2.99)
여성					
50-64	59.24(1.35)	62.59(2.02)	63.79(1.57)	60.82(1.48)	61.68(1.60)
65-74	50.43(1.62)	48.65(1.52)	53.48(1.66)	57.36(2.84)	50.40(2.04)
≥75	39.76(1.65)	38.36(1.40)	44.73(2.00)	39.94(1.59)	44.58(1.62)

1)칼슘(2020 한국인 영양소 섭취기준)
2)%(표준오차)

Table 6. 최근 5년 50세 이상의 칼륨 평균 섭취량

	2015	2016	2017	2018	2019
전체	3059.32±45.17 ¹⁾²⁾	2966.62±46.94	2902.42±44.51	2779.88±34.46	2781.79±37.08
50-64	3333.57±53.35	3213.50±57.28	3116.08±50.11	2965.39±43.08	2968.13±44.26
65-74	2920.36±66.68	2826.90±63.25	2875.24±74.31	2741.69±60.32	2683.82±58.05
≥75	2178.48±58.35	2172.59±60.22	2122.08±63.32	2144.69±60.09	2228.84±65.51

1)평균(mg) ±표준오차
2)영양 가중치 적용 값

Table 7. 최근 5년 50세 이상의 칼륨 섭취기준¹⁾에 따른 섭취비율

	2015	2016	2017	2018	2019
남성					
50-64	101.47(2.26) ²⁾	100.04(2.52)	96.13(1.89)	92.26(1.83)	68.80(3.01)
65-74	92.51(2.58)	90.20(2.75)	90.16(2.38)	85.14(2.31)	64.37(3.95)
≥75	68.42(2.33)	73.94(2.70)	71.34(3.06)	73.32(2.59)	56.56(4.26)
여성					
50-64	89.08(1.79)	83.63(1.58)	81.96(1.84)	77.23(1.49)	75.57(3.05)
65-74	75.67(2.24)	72.50(1.93)	75.11(2.58)	72.25(2.38)	64.97(4.25)
≥75	58.79(2.06)	55.44(1.79)	54.48(1.61)	54.19(1.81)	51.89(3.50)

1)칼륨(2020 한국인 영양소 섭취기준)
2)%(표준오차)

○ 결론

위의 결과에 따라 최근 5년간 한국인 50세 이상에서 가장 부족한 영양소는 비타민 C, 칼슘, 칼륨으로 확인되었다. 특히 비타민 C는 남성에서, 칼슘은 여성에서 부족한 섭취량을 나타내었다. 각 영양소의 섭취 기준에 따른 섭취비율도 매우 낮은 것으로 나타났으며, 위에서 확인된 결핍 영양소는 50세 이상에서도 연령이 증가함에 따라 매우 부족하게 섭취하는 것으로 나타났다. 특히 75세 이상은 세 영양소 섭취가 권장량의 50%를 미치지 못하는 경우도 많았다. 본 연구 결과는 국민건강영양조사를 통해 분석된 결과로 일반 대상자를 통하여 조사가 시행되었다. 연하곤란을 가지고 있는 특정 환자를 대상으로 한 결과가 아니지만 노년기에는 미각, 후각 등의 감각손실과 함께 치아손실로 인한 저작의 불편함으로 인하여 영양 섭취 불균형을 초래하기 때문에 위의 영양소들은 연하곤란 환자를 포함한 노년기에서 섭취가 부족한 영양소일 것으로 유추할 수 있다. 따라서 저작 곤란 고령자를 위한 고령친화식품의 섭취를 통해 위의 영양소들의 보충이 필요할 것으로 사료된다.

(3) 결핍 영양소 및 관련 급원 음식군 및 음식 확인

○ 관련 음식군 확인

국민건강영양조사에서 제공된 원시데이터의 음식군 분류를 참고하여 총 29개의 음식군으로 분류하였다. 원시데이터에서 제공되는 5자리 숫자 중 첫 번째 자리 숫자를 제외한 레시피 코드 4자리 숫자를 활용하였으며, 그 중 음식군 분류는 코드 4자리 중 첫 2자리 숫자를 활용하여 분류하였다. 이와 같이 분류된 29개의 음식군은 밥류, 빵 및 과자류, 면 및 만두류, 죽 및 스프류, 국 및 탕류, 찌개 및 전골류, 찜류, 구이류, 전·적 및 부침류, 볶음류, 조림류, 튀김류, 나물·숙채류, 생채·무침류, 김치류, 젓갈류, 장아찌·절임류, 장류/양념류, 유제품류 및 빙과류, 음료 및 차류, 주류, 과일류, 당류, 곡류/서류 제품, 두류/견과 및 종실류, 채소/해조류, 수·조·어·육류, 유지류, 기타로 29개 군으로 분류되었다. 분류된 음식군에 따라 비타민 C, 칼슘, 칼륨 평균 섭취량을 산출하였고, 그에 따른 섭취 기여를 확인하기 위한 비율도 산출하였다. 마찬가지로 개인 영양가중치가 적용된 복합표본분석을 실시하여 군집, 계층, 영양가중치 변수를 이용하여 기술통계 분석을 실시하였다. 기술통계로 평균 및 표준오차를 확인하였고, 그에 따른 섭취 비율을 계산하였다. 모든 통계처리는 SPSS 25.0(IBM SPSS Statistics for Windows Version 25.0; IBM-SPSS, Inc, Chicago, IL, USA)으로 분석되었다.

○ 관련 음식 확인

각 영양소별 확인된 기여도 높은 상위 음식군에서 각 영양소별 섭취량에 기여하는 구체적인 급원 음식을 확인하였다. 급원 음식을 확인하기 위하여 가장 기여가 높은 음식을 내림차순으로 정리하였다. 이때 각 음식군 내에서 주재료가 유사하다고 간주되는 경우 같은 음식으로 통합하여 분류하였다. 예를 들면 요구르트(액상), 요구르트(호상)은 요구르트로 통합하여 분류하였고, 치즈와 크림치즈는 치즈로 통합하였다. 또한 칼륨의 경우 가장 기여가 높은 상위 음식군이 밥류로 확인되었으나, 밥류의 주재료는 쌀(백미)이며, 주재료가 같아 요리 방법에 대한 차이라고 간주되어 그 다음으로 기여가 높은 과일류에 대해서 구체적인 급원 음식을 확인하였다. 개인 영양가중치가 적용된 복합표본분석을 실시하여 군집, 계층, 영양가중치 변수를 이용하여 기술통계 분석을 실시하였다. 기술통계로 평균 및 표준오차를 확인하였고, 그에 따른 섭취 비율을 계산하였다. 모든 통계처리는 SPSS 25.0(IBM SPSS Statistics for Windows Version 25.0; IBM-SPSS, Inc, Chicago, IL, USA)으로 분석되었다.

○ 분석 결과

본 결과에서 최근 5년 한국인 50세 이상의 대상자의 비타민 C 섭취에 가장 높은 기여를 하는 음식군은 과일류로 나타났다(Table 8). 2015년을 제외하고 비타민 C 섭취를 과일류로 약 30% 섭취하는 것으로 나타났고, 이는 연령대별로 차이가 없었다. 그 외에 음료 및 주류, 김치류, 곡류 등이 순위에 포함되었다. 연구 대상의 칼슘 섭취에 가장 높은 기여를 하는 음식군은 주로 유제품 및 빙과류와 김치류로 나타났다(Table 9). 50-64세에서는 칼슘 섭취를 유제품 및 빙과류로 약 12-13%로 섭취하는 것으로 나타났고, 65-74세에서는 2015년과 2016년에는 칼슘 섭취를 김치류로 가장 높게 섭취하였고, 최근 3년은

유제품 및 빙과류가 칼슘 섭취에 가장 높은 기여를 하는 것으로 나타났다. 75세 이상의 대상자는 유제품 및 빙과류와 국 및 탕류, 찌개 및 전골류 등 다양한 음식군을 통해 칼슘을 섭취하고 있었다. 최근 5년간 50세 이상의 대상자의 칼슘 섭취에 높은 기여를 하는 음식군은 밥류 또는 과일류로 나타났다 (Table 10). 50-64세 과일류 또는 밥류로 칼슘 섭취를 많이 하였고, 60-74세와 75세 이상 대상자는 주로 밥류, 과일류 순으로 칼슘 섭취를 하는 것으로 나타났다.

Table 8. 최근 5년 50세 이상의 비타민 C 섭취에 기여하는 상위 3개의 음식군

연령 군위	2015		2016		2017		2018		2019	
	음식군	mg (%) ¹⁾²⁾	음식군	mg (%)	음식군	mg (%)	음식군	mg (%)	음식군	mg (%)
50-64		79.34 (64.26)		34.06 (50.09)		33.78 (49.53)		31.41 (49.50)		37.11 (51.40)
1	과일류	61.62 (49.91)	과일류	21.64 (31.83)	과일류	21.52 (31.55)	과일류	19.69 (31.04)	과일류	22.54 (31.22)
2	채소/해조류	9.43 (7.63)	음료 및 차류	7.02 (10.32)	음료 및 차류	6.42 (9.42)	음료 및 차류	6.30 (9.93)	음료 및 차류	9.64 (13.35)
3	김치류	8.30 (6.72)	김치류	5.40 (7.94)	김치류	5.84 (8.56)	김치류	5.41 (8.53)	김치류	4.93 (6.82)
60-74		78.92 (67.08)		30.85 (49.56)		29.05 (46.98)		29.51 (51.04)		32.33 (49.99)
1	과일류	62.87 (53.43)	과일류	20.04 (32.20)	과일류	17.22 (27.85)	과일류	18.75 (32.44)	과일류	19.94 (30.82)
2	음료 및 차류	8.07 (6.86)	음료 및 차류	5.60 (9.00)	음료 및 차류	5.93 (9.60)	음료 및 차류	5.85 (10.12)	음료 및 차류	7.36 (11.38)
3	채소/해조류	7.98 (6.78)	곡류 및 서류	5.20 (8.36)	곡류 및 서류	5.90 (9.54)	김치류	4.91 (8.49)	채소/해조류	5.03 (7.78)
≥75		49.95 (66.44)		24.14 (50.90)		22.47 (49.36)		19.61 (47.89)		27.36 (51.03)
1	과일류	38.05 (50.60)	과일류	14.19 (29.92)	과일류	13.23 (29.06)	과일류	11.21 (27.37)	과일류	17.32 (32.29)
2	Kimchi	6.38 (8.48)	음료 및 차류	5.26 (11.10)	음료 및 차류	5.11 (11.22)	김치류	4.51 (11.00)	나물 및 속채류	5.30 (9.89)
3	채소/해조류	5.53 (7.35)	김치류	4.68 (9.88)	김치류	4.13 (9.07)	나물 및 속채류	3.90 (9.52)	곡류 및 서류	4.75 (8.85)

1)비타민 C 평균 섭취량, mg(전체 비타민 C 평균 섭취량의 평균 %).
2)영양 가중치 적용 값

Table 9. 최근 5년 50세 이상의 칼슘 섭취에 기여하는 상위 3개의 음식군

연령 군위	2015		2016		2017		2018		2019	
	음식군	mg (%) ¹⁾²⁾	음식군	mg (%)	음식군	mg (%)	음식군	mg (%)	음식군	mg (%)
50-64		174.74 (33.11)		194.68 (34.29)		188.37 (34.49)		182.25 (33.67)		173.38 (32.24)
1	유제품 및 빙과류	62.60 (11.86)	유제품 및 빙과류	77.11 (13.58)	유제품 및 빙과류	73.80 (13.51)	유제품 및 빙과류	75.88 (14.02)	유제품 및 빙과류	70.99 (13.20)
2	김치류	62.16 (11.78)	김치류	60.07 (10.58)	김치류	63.79 (11.68)	김치류	60.71 (11.22)	김치류	56.93 (10.59)
3	찌개 및 전골류	49.98 (9.47)	음료 및 차류	57.51 (10.13)	찌개 및 전골류	50.78 (9.30)	면 및 만두류	45.67 (8.44)	면 및 만두류	45.46 (8.45)
60-74		152.20 (34.26)		149.69 (33.74)		180.64 (37.23)		185.54 (37.04)		177.68 (36.16)
1	김치류	56.04 (12.62)	김치류	54.48 (12.28)	유제품 및 빙과류	65.21 (13.44)	유제품 및 빙과류	67.39 (13.45)	유제품 및 빙과류	71.31 (14.51)
2	찌개 및 전골류	48.46 (10.91)	유제품 및 빙과류	52.24 (11.77)	찌개 및 전골류	58.24 (12.00)	찌개 및 전골류	63.73 (12.72)	김치류	56.50 (11.50)
3	유제품 및 빙과류	47.70 (10.74)	국 및 탕류	42.96 (9.68)	김치류	57.20 (11.79)	김치류	54.41 (10.86)	국 및 탕류	49.87 (10.15)
≥75		140.98 (41.49)		131.58 (37.47)		153.20 (40.33)		143.00 (37.66)		153.03 (38.18)
1	찌개 및 전골류	48.44 (14.25)	김치류	49.29 (14.04)	유제품 및 빙과류	64.69 (17.03)	국 및 탕류	49.34 (13.00)	유제품 및 빙과류	62.81 (15.67)
2	국 및 탕류	47.57 (14.00)	국 및 탕류	45.03 (12.82)	찌개 및 전골류	45.18 (11.89)	유제품 및 빙과류	47.92 (12.62)	국 및 탕류	45.40 (11.33)
3	김치류	44.96 (13.23)	유제품 및 빙과류	37.27 (10.61)	김치류	43.33 (11.40)	김치류	45.73 (12.05)	김치류	44.82 (11.18)

1)칼슘 평균 섭취량, mg(전체 칼슘 평균 섭취량의 평균 %).
2)영양 가중치 적용 값

Table 10. 최근 5년 50세 이상의 칼륨 섭취에 기여하는 상위 3개의 음식군

연령 군위	2015		2016		2017		2018		2019	
	음식군	mg(%) ¹⁾²⁾	음식군	mg(%)	음식군	mg(%)	음식군	mg(%)	음식군	mg(%)
50-64		1232.99 (36.99)		1183.21 (36.82)		1106.99 (35.52)		1038.91 (35.03)		1004.92 (33.86)
1	과일류	494.08 (14.82)	과일류	463.50 (14.42)	밥류	448.18 (14.38)	밥류	441.86 (14.90)	밥류	404.53 (13.63)
2	밥류	489.67 (14.69)	밥류	430.09 (13.38)	과일류	401.98 (12.90)	과일류	345.69 (11.66)	과일류	340.37 (11.47)
3	음료 및 차류	249.23 (7.48)	음료 및 차류	289.62 (9.01)	음료 및 차류	256.83 (8.24)	음료 및 차류	251.36 (8.48)	음료 및 차류	260.02 (8.76)
60-74		1271.13 (43.53)		1127.21 (39.87)		1092.88 (38.01)		1104.14 (40.27)		979.50 (36.50)
1	밥류	565.83 (19.38)	밥류	499.52 (17.67)	밥류	490.22 (17.05)	밥류	502.85 (18.34)	밥류	409.43 (15.26)
2	과일류	449.97 (15.41)	과일류	394.73 (13.96)	과일류	382.89 (13.32)	과일류	375.10 (13.68)	과일류	332.33 (12.38)
3	국 및 탕류	255.33 (8.74)	국 및 탕류	232.96 (8.24)	음료 및 차류	219.78 (7.64)	국 및 탕류	226.19 (8.25)	국 및 탕류	237.75 (8.86)
≥75		988.25 (45.36)		947.07 (43.59)		894.62 (42.16)		912.81 (42.56)		886.87 (39.79)
1	밥류	476.53 (21.87)	밥류	467.65 (21.53)	밥류	464.61 (21.89)	밥류	463.72 (21.62)	밥류	403.57 (18.11)
2	과일류	267.00 (12.26)	과일류	256.12 (11.79)	과일류	232.83 (10.97)	과일류	227.64 (10.61)	과일류	257.39 (11.55)
3	국 및 탕류	244.72 (11.23)	국 및 탕류	223.30 (10.28)	국 및 탕류	197.17 (9.29)	국 및 탕류	221.45 (10.33)	국 및 탕류	225.91 (10.14)

1)칼륨 평균 섭취량, mg(전체 칼륨 평균 섭취량의 평균 %).
2)영양 가중치 적용 값

○ 분석 결과

위의 결과에 따라 최근 5년간 한국인 50세 이상에서 섭취가 부족한 주요 영양소는 비타민C, 칼슘, 칼륨 등으로 확인되었으며, 대부분 섭취량이 권장 섭취량에 도달하지 못하여 식사외의 우유나 과일 등 추가 식품을 통한 권장량을 보충해야 할 것으로 사료된다. 또한 섭취가 부족한 영양소에 기여하는 음식군 중 비타민 C는 과일류, 칼슘은 유제품 및 병과류 등, 칼륨은 밥류 및 과일류 등으로 나타났다. 위의 영양소 섭취에 기여하는 식품 기호를 고려하여 연하곤란 제품 개발이 필요할 것으로 보이며, 저작의 용이성을 갖춘 메뉴 개발이 필요할 것으로 사료된다. 본 결과를 통해 비타민과 무기질을 보충할 수 있는 고령친화식품의 개발뿐만 아니라 기호성을 반영한 노인 맞춤형 간편식 개발을 위한 근거 자료 제시에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

2) 연하장애 노인 대상 식품 니즈 조사

(1) 연하장애 환자·보호자 및 임상전문가 in-depth interview

연하장애 환자 및 연하장애환자 간병 경험이 있는 만 20세 이상 성인 9명과 임상전문가 4명을 대상으로(Table 11) 연하장애 환자들의 식사 관련 경험 사례를 분석하고, 식품선택속성과 고령친화식품에 대한 인식 및 요구도를 도출하고자 in-depth interview를 실시하였다. 인터뷰 결과는 연하장애 증상, 식사문제, 문제대처의 3가지 주제로 나눌 수 있었고 주요 내용은 Table 12와 같다.

Table 11. 인터뷰 대상자 특성

구분	성별	연령	EAT-10	질환	거주형태	동거인	
환자- 보호자	참여자1	여성	80	7	치매, 결핵	집	자녀,간병인
	참여자2	여성	93	11	이비인후과, 심혈관, 신장질환	집	자녀
	참여자3	남성	62	36	설암	집	배우자
	참여자4	남성	52	19	설암	집	배우자,자녀

	참여자5	여성	68	30	이비인후과 질환	집	배우자
	참여자6	여성	87	30	노화	집	자녀
	참여자7	여성	94	5	노화	집	요양보호사
	참여자8	남성	65	10	뇌경색	집	배우자,자녀
	참여자9	남성	89	40	결핵	집	배우자,자녀
	구분	성별	연령	관련경력			
임상 전문가	간호사	여성	34	서울아산병원 재활의학과 병동 담당 간호사			
	임상영양사	여성	30	서울아산병원 재활의학과 담당 임상영양사 연하곤란식 제조 및 교육에 관여			
	재활치료사1	여성	53	재활치료경력 30년차, 현재 서울아산병원 입원재활치료 담당			
	재활치료사2	남성	35	현재 서울아산병원 외래재활치료 담당			

Table 12. 면담가이드(질문지)문항 구성

구분	질문 내용
환자·보호자 질문 내용 (4)	환자의 증세 및 간병경험에 대해 · 식사 시, 환자가 주로 불편을 느끼는 원인이 무엇입니까? · 주로 어떤 형태의 음식을 환자가 즐겨 먹습니까? · 식사에서 생기는 불편함으로 인해 생활에 어떤 영향이 있습니까?, · 환자의 식사의 품질 향상을 위해 어떠한 요소가 제공되면 좋겠습니까?
임상전문가 질문 내용 (4)	· 식사 시, 환자가 주로 불편을 느끼는 원인이 무엇입니까? · 주로 어떤 형태의 음식을 환자가 즐겨 먹습니까? · 식사에서 생기는 불편함으로 인해 생활에 어떤 영향이 있습니까?, · 환자의 식사의 품질 향상을 위해 어떠한 요소가 제공되면 좋겠습니까? · 현재 근무하는 병원에서는 환자에게 어떤 교육을 실시합니까?
인구통계학적 질문(2)	성별, 연령

본 연구에서는 연하장애 환자들의 식사 관련 경험 사례를 분석하고, 식품선택속성과 고령친화식품에 대한 인식 및 요구도를 도출하고자 in-depth interview를 실시하였다. 인터뷰 결과는 연하장애 증상, 식사 문제, 문제대처로 크게 3가지 주제로 나눌 수 있었다. 또한, 각 주제는 3-5개의 하위주제로 나뉘어 Table 13에 제시하였다.

Table 13. 연하장애환자·보호자 핵심 theme 도출

Category	Theme cluster
증상	1.1 사례 1.2 목막힘 1.3 입에서 뭉침
식사문제	2.1 긴 식사시간 2.2 식품선택 제한적 2.3 적은 식사량
문제대처	3.1 식사자세 3.2 저작횟수 및 섭취량 조절 3.3 조리방법 3.4 제품시도
제품요구사항	4.1 부드러운 물성 4.2 영양 4.3 다양성·맛 4.4 편의성 4.5 홍보·정보제공

○ 연하장애 증상

연하장애환자는 식사 시 '사레', '목막힘', '입에서 뭉침'의 3가지 증상을 공통적으로 갖고 있었다. 물을 마시거나 음식을 먹다가 걸리면 사레가 걸리고, 뻑뻑하거나 부추 같은 채소를 먹으면 많이 씹어도 입에 남아서 뭉치는 문제점이 있었다.

- 참여자 4: 삼키긴 삼키는데, 물 같은 게 있으면 에흠흠 하면서 기침이 나와요. 일단 먹긴 먹었는데, 기침을 많이 했어. 큼흠흠 같은 기침을, 삼키면서.
- 참여자 5: 계란볶음이 나왔는데 딱딱해서, 사레가 잘 걸리는 거 같아요.
- 참여자 9: 지금도 밥을 먹으면, 곰탕 같은 거 찢힌 거를 먹으면 지금도 이렇게(목이) 막혀요. 그래서 그냥 된장국하고 미역국 이런 부드러운 거 끓여서.
- 참여자 3: 예를 들어서, 부추. 부추를 씹으면 뭉치잖아요. 그걸 못 먹어요. 먹어도 한 입. 한 입 이 상으로는 못 먹어요. 일반 건강하신 분들은 뭉쳐도 그냥 넘어가잖아요. 옛날에 나도 그랬으니까. 근데 지금은 이렇게 장애가 있어서 어떤 음식이든지 뭉쳐져 있는 것 못 먹어요.

○ 연하장애 식사문제

연하장애환자는 '긴 식사시간', '식품선택 제한적', '적은 식사량'의 3가지 식사문제를 갖고 있었다. 오래 씹음으로써 식사 시간이 길어지고, 삼키기 어려워 먹기 편해 보이는 식품만 섭취함으로써 전처럼 마음껏 다양하게 먹지 못하고 있었다. 또한, 병원 내에서는 사식이 금지되어 있어 연하곤란식으로 제공되는 간 형태의 음식으로 식품 선택에 제한이 있었다.

- 참여자 6: 근데 그 식사 시간이 굉장히 길어요. 물고 계시다 보니까... 30분이면 굉장히 짧은 거예요. 보통은 길게는 2시간도 가요.
- 참여자 5: 먹을 게 진짜 별로 없어요.
- 참여자 4: 마음은 있죠. 마음은 원 없이 먹고 싶은 마음이 있는데...
- 참여자 6: 식사도, 식사량도 많이 줄어들고. 잘 안 삼키시려고 하시고. 저희는 잘 모르겠는데. 식사량이 일단은 많이 줄어들고 이제 씹는 거를 안 하시려고 하세요.

○ 연하장애 문제대처

연하장애환자는 위의 식사문제에 대하여 '식사자세', '저작횟수 및 섭취량 조절', '조리방법', '제품시도'를 통해 대처하고 있음을 볼 수 있었다. 고개를 숙이고 삼키는 자세를 간호사 또는 간병인, 재활 치료를 통해 배워 실천하고 있었으며, 삼키는 행위에 집중하기 위해 식사 중 대화나 TV 시청을 제한하기도 하였다. 오래 씹거나 소량씩 섭취함으로써 잘 삼킬 수 있도록 노력하고, 부드럽게 조리하고 고형물과 자극적인 양념을 최소화하여 사레를 방지하였다. 또한 제한적인 식품 선택 속에서도 다양한 제품을 시도함으로써 식사의 즐거움을 찾기 위한 모습이 관찰되었다.

- 참여자 8: 환자는 언제나 이제 앉아서 드셔야 되고. 연하가 안 좋을 때는 항상 머리를 숙이고 드시면, 거의 안전해요.
- 참여자 3: 조금이라도 TV보거나 딴 짓하면 안돼요. 나는 한 번 씹고 큼흠! 하고 먹고 해야 해요.
- 참여자 3: 오래 씹으면 부드러워져요. 나는 건강하신 분들의 몇 배를 씹어야 해요.
- 참여자 9: 무도, 고기 잘게 썰어서 무국도 끓이지. 북어포도 담가서 이렇게 주물러서 빨면 그냥 부드러워지니까, 계란 풀고 그렇게 끓여서 밥을 말아서 드세요.
- 참여자 6: 그냥 오래 끓여서 이제 중간중간에 계속 채수를 계속 넣어서 개는 거죠. 계속 끓여 가지고. 퍼졌나 안 퍼졌나 저희가 이렇게 밥알도 좀 눌러보고, 그런 식으로 저희가 끓여서 드리고 있어요.
- 참여자 1: 이제 그런 음식을 그나마 사서, 그래서 이것저것 사서 많이 드려보는 거예요. 또 안 드실 때가 있으면, 그럼 또 다른 걸 또 드려 보면 잘 드시고.

○ 연하장애 환자·보호자 제품요구사항

고령친화식품 제품에 대한 요구사항으로는 '부드러운 물성', '영양', '다양성·맛', '편의성', '홍보·정보제공'의 5가지가 도출되었다. 참여자들은 부드러운 물성과 영양은 고령친화식품에 있어 기본적으로 갖춰야 할

요소로 꼽았다. 다양한 메뉴가 출시되어 환자가 여러 식품을 먹길 바라는 보호자가 대다수였다. 편의성을 위해 1회 식사분량의 소분화에 대한 요구가 있었으며, 하나의 제품에 밥과 반찬이 같이 있는 한상차림 형태도 언급되었다. 고령친화식품에 대해 들어본 적이 없거나, 들어봤어도 다양한 제품정보를 잘 모르는 참여자들이 많았으며, 이에 따라 고령친화식품 제품에 대한 요구도로서 홍보 및 정보 제공에 대한 필요성이 있음을 확인하였다.

- 참여자 5: 딱딱한 건 사례가 잘 들리는 것 같아요.
- 참여자 2: 이렇게, 이런 식으로 부드럽고 그러면 한 번은 해볼 것 같아, 먹어볼 것 같아요.
- 참여자 9: 영양이 중요하지. 사는 동안 그래도 좀 기운이 있어야지. 영양이... 중요하죠.
- 참여자 6: 저희 어머니가 드시는 게 한정적이다 보니까 영양이 중요할 것 같고요.
- 참여자 6: 맛있죠. 아무리 제품이 좋아도 사실 어르신들은 맛이 없으면 안 드세요. 제품이 좋아도 맛이 없으면 정말 안 드시거든요. 이제 좀 맛도 좀 다양화되면 좋겠어요.
- 참여자 7: 젊은 사람들은 자기가 먹고 싶은 거 이것저것 찾아서 다양하게 먹을 수 있잖아요. 근데 고령자들은 이제 그게 안되니까.
- 참여자 1: 이런 음식들이 이렇게 소량으로 포장돼갖고 나오면 아마 간병하시는 분들이 잘 쓸 거 같아요. 대부분 돌보는 거는 집사람이 돌보든 그래야 되는데. 이것저것 차려 갖고 하시는 게 쉬운 건 아닐 거 아니에요.
- 참여자 5: 반찬을 뭘 해야 되는지 지금 잘 모르겠어요,
- 참여자 6: 저희는 그런 거를 정말 거기 가서 정보를 얻을 수 있는지도 모르니까. 병원에서 이런 제품이 있다고 얘기를 해 주실 수도 있잖아요. 병원 진료 그런 데 가서, 접수대에 그런 게 있으면 무심결에 볼 수도 있는 거고.

또한, 연하장애환자 치료 경험 의료진을 대상으로 in-depth interview를 진행한 결과, 병원지침·교육, 식사문제, 제품요구사항으로 크게 3가지 주제를 도출하였다. 각 주제는 2-3개의 하위주제로 나누어 Table 14에 제시하였다.

Table 14. 연하장애 임상전문가 핵심 theme 도출

Theme cluster	
병원지침·교육	1.1 병동 사식금지
	1.2 점증제 사용
	1.3 섭취제한 식품 안내
	1.4 식사자세 교육
2. 식사문제	2.1 연하보조식 맛, 외관
	2.2 식품선택 제한적
	2.3 점증제 사용거부
3. 제품요구사항	3.1 다양성·맛
	3.2 편의성

○ 병원지침·교육

병동에 입원한 환자들은 기본적으로 사식을 금지하고 있었으며, 병원에서 제공되는 세 단계의 연하보조 식만을 섭취하도록 규정하고 있었다. 또한 식사 및 약 복용에 점증제(연하이지)를 사용하도록 안내하고 있었다. 서울아산병원 연하장애 재활의학과에서는 식사 시 바른 자세, 피해야 할 식품, 식사 단계(총 3단계)에 따른 형태 및 예시를 제시하고 있었다. 피해야 할 음식으로 질긴 음식, 딱딱한 음식, 견과류, 입천장에 달라붙는 음식을 제시하며, 고춧가루 등 매운 향은 사례를 일으키므로 섭취 자세를 교육한다.

- 임상영양사: 우선 병원에서 사실 연하보조식사뿐만 아니라 다른 식사에서도 다 제한을 하기 때문에. 저희도 이제 상담을 가면 가능한 병원식을 준수하라고 말씀드리고 있어요.
- 임상영양사: 점도증진제 사용하는 요령도 알려드려요. 점도증진제를 되게 많이 물에만 타서 드실 수 있다고 생각하시니까, 그거를 조금 개념을 깨우치게 꿈?

- 재활치료사 2: 국을 드시고 싶으면 차라리 국에서도 사실은 점도 증제를 타서 쓰시죠.
- 재활치료사 1: 집에 가서 어떤 음식 드세요. 이렇게 간단하게 교육지가 있거든요. 본인은 1단계, 2 단계에 해당한다. 그거를 설명을 드리죠. 드실 때 자세나 주의도 같이 있어요.

○ 식사문제

입원환자들은 병원에서 제공되는 연하보조식을 싱겁게 느껴 안 먹는 경우가 많다. 모든 재료가 한꺼번에 갈려 나와 탁해진 색의 미음이 제공되는데, 환자들은 이런 외관이 낯설고 끼니가 부족해 보여 식사에 불만이 있었다. 병원 내의 의사, 간호사, 임상영양사 및 간병인 모두 병동 내 사식금지라는 지침을 엄격하게 따르고 있었으며, 이에 따라 환자의 메뉴 선택범위가 좁아짐을 확인하였다. 또한, 점증제(연하이지) 사용을 안내하고 있으나, 음식의 맛 저하로 잘 사용하지 않으며 약 복용 시에도 점증제를 요거트로 대체하는 모습이 관찰된다. 따라서 약 복용 등 꼭 필요한 경우가 아니라면, 일상적인 국이나 음료 등에는 잘 사용하지 않는다. 간호사와 임상영양사는 사식이 불가한 상태에서 병원 내 연하곤란식 메뉴가 제한적인 것에 문제를 느끼고 있었으며, 재활치료사는 환자들이 삼겹살 등 기존에 먹던 식품을 먹어도 되는지 문의가 다수 있다고 하였다. 특히 연하장애환자는 흡인 위험 차단 및 위생 문제로, 시중에 파는 치킨이나 짜장면 등을 잘게 잘라서 섭취하는 것도 허용하지 않는다. 최대 허용범위는 호박죽 등을 갈아서 가져오는 경우까지임을 볼 수 있었다.

- 간호사: 아.. 그러니까 싱겁다고 안 드시는 분들을 많이 봤어요.
- 간호사: 기존에 우리가 먹는 것들은 형태가 있잖아요. 근데 형태가 없다 보니까. 색깔이 다 좀 갈색 빛 나는 이런 것들이 있잖아요. 그러니까 일단 시각적으로 진짜 별로.. 그러니까 아니라고 생각하시는 것 같아요.
- 간호사: 점도증진제 있잖아요. 그거에 섞어 드시는데... 지금 현재 아침, 저녁으로 요플레가 나와요.(점증제 대신) 그거 이제 놔뒀다가 섞어 드시거든요.
- 재활치료사 2: 물에 좀 꿀처럼(점증제를) 타면 잘 못 먹겠더라고요. 역하다고 해야 되나요. 그 정도로.
- 임상영양사: 음.. 다양성이 좀 떨어지는 것 같긴 하고요. 그래서 컴플레인을 좀 받는 경우는 있어요.
- 재활치료사 1: 환자가 불편한 것도 있지만 보호자가 만족 못하는 게 더 많아요. 다양한 음식을 먹고 싶어 하거든요.

○ 제품요구사항

임상 전문가로서 현장의 환자들을 관찰한 결과, 소포장 및 정기배달서비스를 통해 편의성을 생각한 제품에 대한 요구도가 있음을 언급했다. 특히 보호자는 환자에게 다양한 식품을 먹길 바라기 때문에, 소용량의 제품을 여러 가지 시도할 수 있도록 제품 출시가 필요하다. 직장을 다니는 보호자가 환자 식사를 챙기기 쉽도록, 한 번 먹을 분량의 제품에 대한 요구도가 있다.

- 재활치료사 1: 차라리 밀키트 같은 형태로 한번 먹을 만큼만.
- 재활치료사 1: 반찬 세 가지 정도 이렇게 해서 그냥 딱 나오면, 차라리 이게 배달 좀 시켜서 먹으면 하루에 한 끼만이라도 그럼 오히려 낫겠다 생각했거든요. 예를 들면 노인 같은 경우도 계속 배달이 되거나 그런 사이트.

(2) 연하장애 환자의 식품기호도 및 고령친화식품 요구도 설문조사

연하장애가 있는 만 50세 이상 성인남녀 141명과 연하장애가 없는 만 50세 이상 성인남녀 155명의 두 그룹을 각 모집하여 식품 기호도 및 고령친화식품 요구도에 대한 설문조사를 실시하였다. 조사는 08월 20일부터 11월 26일까지 실시되었으며, 설문조사 항목은 Table 15와 같다. 연하장애 자가설문도구인 EAT-10 총점 3점을 기준으로 3점 이상은 연하장애군으로, 3점 미만은 정상군으로 분류하였다. 65세 미만과 65세 이상을 구분하여 각 NQ와 NQ-E를 사용하여 영양점수를 평가하였으며, SGDS-K를 사용하여 우울감 점수를 측정하였다. 두 그룹의 고령친화식품에 대한 인식 및 소비행동, 제품개발 요구도, 식품군별 선호도, 식생활 및 식습관, 인구통계학적 특성을 조사 및 연하장애 여부 및 인구통계학적 특성에 따른 결과를 도출 및 비교분석하였다.

Table 15. 설문지 문항 구성

항목(문항 수)	변수	척도
연하곤란 정도(10)	-	EAT-10
영양상태(22)	-	NQ 또는 NQ-E
우울감(15)	-	SGDS-K
제품개발 요구도(3)	제품개발요구속성, 맛, 음식군	7-point scale
인식 및 소비행동(7)	인식, 제품사용여부, 구매경험, 섭취경험, 정보, 판매단위, 분량	명목척도
식품군별 선호도(10)	전체적인 기호도, 섭취형태, (곡류, 채소류, 육류, 해산물, 과일류), 식품 기호도	5-point scale, 명목척도
식생활 및 식습관(9)	식사준비, 조리형태, 동반식사, 식사형태, 식사 시 불편한 점, 식사량, 식사시간, 식품구입, 구입장소, 식비	명목척도
인구통계학적 특성(7)	성별, 연령, 결혼여부, 경제활동여부, 주거형태, 교육수준, 소득수준	명목척도

○ 조사대상자 특성

총 304명을 모집하였으며, 응답이 부실한 8명을 제외하고 50세 이상 연하장애군 141명(47.6%)과 정상군 155명(52.4%)의 응답을 분석하였다. 조사대상자의 인구통계학적 특성은 Table 16에 제시하였다. 평균연령은 연하곤란군 73.79세, 정상군 70.15세로 전체 평균연령은 71.88세였다. 성별은 '여성'이 188명(63.5%)이었고, 배우자는 '있음'이 202명(68.2%)으로 나타났다. 196명(66.7%)이 경제활동을 하고 있지 않았다. 교육수준은 '중, 고등학교 졸업'이 114(38.5%), 주거형태는 '가정집'이 252(85.1%), 월 평균소득은 '100만원 미만'(20.3%)이 가장 높았다. 연하장애 판단척도인 EAT-10 점수는 연하장애군은 20.74±11.07점, 정상군은 0.36±0.65점으로 나타났다. 연하장애군과 정상군간 유의적인 차이가 있었던 항목은 연령대(p<0.001), 경제활동여부(p<0.05), 교육정도(p<0.001), 주거형태(p<0.001)였다. 연령대의 경우, 연하장애군의 경우 80세 이상(36.2%), 70대(32.6%), 60대(18.4%), 50대(12.8%) 순으로 높은 분포를 보인 반면, 정상군은 70대(44.5%), 60대(25.2%), 50대(16.1%), 80세 이상(14.2%) 순으로 높은 분포를 보였다. 경제활동을 하고 있는 비율은 연하장애군(27.3%)이 정상군(38.7%)보다 낮게 나타났다. 교육정도는 연하장애군은 중·고졸(32.6%), 초졸(31.9%), 대졸(24.8%), 전문대졸(5.7), 대학원졸(5.0%) 순으로, 정상군은 중·고졸(43.9%), 대졸(27.7%), 초졸(14.2%), 대학원졸(11.6%), 전문대졸(2.6%) 순의 분포를 보였다. 주거형태는 요양병원 및 요양시설에 거주 중인 비율이 연하장애군(28.8%)이 정상군(1.3%)보다 더 높게 나타났다.

조사 결과, 연하장애군에서 고연령대의 비율이 높으며, 경제활동여부는 정상군보다 적은 것으로 나타났다. 주거형태는 요양병원 및 요양시설에 거주 중인 비율이 정상군보다 높게 나타났다. 따라서 연하장애군은 스스로 경제활동을 하여 본인이 식품을 구입하는 것보다 가족의 소득으로 보호자나 시설직원, 간병인 등의 고용인이 구입하는 비율이 높을 것으로 보인다.

Table 16. 조사대상자의 인구 통계적 특성

		전체	연하장애	정상	χ ²
전체		296(100)	141(47.6)	155(52.4)	
성별	남자	108(36.5) ¹⁾	54(38.3)	54(34.8)	.381

	여자	188(63.5)	87(61.7)	101(65.2)	
	평균연령	71.88±10.04 ²⁾	73.79±10.43	70.15±9.38	-
연령	50-59세	43(14.5)	18(12.8)	25(16.1)	19.241 ^{***3)}
	60-69세	65(22.0)	26(18.4)	39(25.2)	
	70-79세	115(38.9)	46(32.6)	69(44.5)	
	80세 이상	73(24.7)	51(36.2)	22(14.2)	
연하장애 정도	EAT-10 ⁴⁾	10.07±12.74 ²⁾	20.74±11.07	0.36±0.65	-
배우자 여부	있음	202(68.2)	91(64.5)	111(71.6)	1.705
	없음	94(31.8)	50(35.5)	44(28.4)	
경제활동 여부	예	98(33.1)	38(27.0)	60(38.7)	4.610*
	아니오	198(66.9)	103(73.0)	95(61.3)	
교육정도	초등학교 졸업	67(22.6)	45(31.9)	22(14.2)	18.514 ^{***}
	중, 고등학교 졸업	114(38.5)	46(32.6)	68(43.9)	
	전문대 졸업 (재학 포함)	12(4.1)	8(5.7)	4(2.6)	
	대학교 졸업 (재학 포함)	78(26.4)	35(24.8)	43(27.7)	
	대학원 졸업 이상 (재학 포함)	25(8.4)	7(5.0)	18(11.6)	
주거형태	가정집	252(85.1)	100(70.9)	152(98.1)	13.533 ^{***}
	실버타운	1(0.3)	1(0.7)	0(0.0)	
	요양병원 및 요양시설	42(14.2)	40(28.4)	2(1.3)	
	기타	1(0.3)	0(0.0)	1(0.6)	
월 평균소득	100만원 미만	60(20.3)	30(21.3)	30(19.4)	2.648
	100-200만원 미만	55(18.6)	24(17.0)	31(20.0)	
	200-300만원 미만	54(18.2)	28(19.9)	26(16.8)	
	300-400만원 미만	43(14.5)	18(12.8)	25(16.1)	
	400-500만원 미만	30(10.1)	17(12.1)	13(8.4)	
	500만원 이상	54(18.2)	24(17.0)	30(19.4)	

1) N(%)

2) Mean ±SD

3) *p<0.05, ***p<0.001

4) EAT-10 cut-off: 3 point, possible range: 0-40 point

○ 영양 및 우울

연하장애 여부에 따른 영양상태와 우울상태는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p \leq 0.001$). 조사 대상자의 영양상태 및 우울판정은 Table 17에 제시하였다. 영양상태는 65세 미만은 NQ의 기준에 따라 상, 중, 하로, 65세 이상은 NQ-E의 기준에 따라 상, 중상, 중하, 하로 구분 후에 중상과 중하는 중으로 합쳐 구분하였다. 위 기준에 따라 상, 중, 하로 구분했을 때, 연하장애 유무에 따라 유의한 차이를 보였다($p \leq 0.001$). 영양상태 등급 '상'은 연하장애군(30.5%)이 정상군(47.1%)보다 낮고, '하'는 연하장애군(27.%)이 정상군(12.3%)보다 높은 것으로 보아, 연하장애군이 정상군보다 영양상태가 좋지 않음을 알 수 있다. 연하 우울상태는 SGDS-K의 기준에 따라 10점 이상은 우울로, 10점 미만은 정상으로 판정하였다. 우울상태는 연하장애군에서 우울이 53명(38.1%), 정상이 19명(12.3%)으로 유의적으로 더 높았다($p \leq 0.001$). 대상자의 연하장애점수(EAT-10)와 영양지수점수 및 우울점수와의 상관관계를 분석한 결과, 연하장애점수와 영양지수점수, 영양균형점수, 영양다양점수, 영양절제점수, 영양식행동점수, 우울점수 간

의 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다($p < 0.01$). 연하장애점수와 우울점수 간의 상관계수는 .603으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 영양식행동점수(-.491)가 상관이 높은 것으로 나타났다(Table 18). 이에 따라 **연하장애가 우울과 영양식행동과 상관이 있는 것으로 분석된다.**

Table 17. 연하곤란 여부에 따른 영양상태 및 우울

		전체	연하장애	정상	χ^2
전체		296(100)	141(47.6)	155(52.4)	
영양상태	상	116(39.2) ¹⁾	43(30.5)	73(47.1)	13.533*** ²⁾
	중	123(41.6)	60(42.6)	63(40.6)	
	하	57(19.3)	38(27.0)	19(12.3)	
우울상태 ³⁾	우울	37(12.5)	37(26.2)	0(0.0)	46.484***
	정상	259(87.5)	104(73.8)	155(100.0)	

1) N(%)

2) *** $p \leq 0.001$

3) SGDS-K cut off: 10 point

Table 18. 연하장애점수(EAT-10)와 영양지수점수 및 우울점수 상관관계

연구 단위	Mean±SD	구성개념간 상관관계 (Inter-Construct Correlations)						
		1	2	3	4	5	6	7
1. EAT-10	10.07±12.74	1						
2. 우울 점수	3.73±4.23	.603** ¹⁾	1					
3. 영양지수점수	60.03±11.37	-.217**	-.338**	1				
4. 영양균형점수	50.80±19.89	-.150**	-.265**	.580**	1			
5. 영양다양점수	54.24±15.57	-.213**	-.269**	.531**	.477**	1		
6. 영양절제점수	73.75±23.02	.194**	.215**	.527**	-.132*	-.177**	1	
7. 영양식행동점수	56.39±17.54	-.491**	-.657**	.711**	.369**	.410**	.031	1

1) * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

위 결과를 종합했을 때, 연하장애가 영양상태 및 우울과 관련 있으며, 연하장애군은 정상군에 비해 영양상태가 좋지 않고 우울 판정 또한 유의적으로 많았다. 이는 연하장애로 인한 식사에서의 제한 및 불편함이 원인으로 분석된다. 위 결과는 연하장애와 우울 사이에 음의 상관관계가 나타났다는 선행연구와도 일치한다^[40]. 따라서 이를 개선할 수 있는 식사제품이 필요할 것으로 사료된다.

○ 고령친화식품에 대한 인식 및 소비행동

조사대상자의 고령친화식품에 대한 구매경험과 섭취경험은 Table 19, Table 20에 제시하였다. 고령친화식품 구매경험이 있는 대상자는 113명(38.2%), 구매경험이 없는 대상자는 183명(61.8%)로 구매경험이 없는 대상자가 더 많았다. 정상군보다 연하장애군이 72명(51.1%)으로 구매경험비율이 유의적으로 더 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$). 구매경험이 있는 고령친화식품은 음료류가 전체 69명(41.8%)으로 가장 많았다($p < 0.05$). 뉴케어나 그린비아 등의 영양음료제품이 시중 마트나 병원 처방 등에서 접하기 쉽기 때문으로 보여진다. 고령친화식품 구매이유로는 '질할 때문에'가 전체 40명(35.4%)으로 가장 많았고, '소화가 잘 되어서' 27명(23.9%), '먹기 편해서' 24(21.2%)로 그 뒤를 이었다. 고령친화식품 구입처는 '대형할인점(마트)' 전체 39명(34.5%), '인터넷쇼핑몰' 37명(32.7%)으로 나타났다. 연하장애군과 정상군은 '인터넷쇼핑몰'이 각 29명(40.3%), 8명(19.5%), '대형할인점(마트)'가 17명(23.6%), 22명(53.7%)으로 유의적인 차이가 있는 것을 볼 수 있다($p < 0.05$). 고령친화식품 비구매 이유는 '들어본 적이 없어서'가 두 그룹 모두에서 각 29명(42.0%), 58명(50.9%)으로 가장 높은 것으로 나타났다.

고령친화식품 섭취경험이 있는 대상자는 106명(35.8%), 섭취경험이 없는 대상자는 190명(64.2%)로 섭취경험이 없는 대상자가 더 많았다. 정상군(23.2%)보다 연하장애군(49.6%)이 섭취경험비율이 유의적으로 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$). 고령친화식품 섭취이유로는 구매이유와 마찬가지로 '질환 때문에'가 전체 41명(38.7%)로 가장 많았고, '소화가 잘 되어서'가 전체 36명(34.0%)로 그 뒤를 이었다. 고령친화식품 섭취경험이 있는 대상자들의 고령친화식품 만족도는 전체 3.28 ± 0.92 점으로 나타났다. 고령친화식품 비섭취 이유는 '몰라서'가 연하장애군과 정상군에서 각 30명(42.3%), 47명(39.5%)으로 두 그룹 모두 가장 높게 나타났다.

고령친화식품에 대한 인식은 5점 만점에 전체 2.64 ± 1.08 점, 연하장애군 2.78 ± 1.09 점, 정상군 2.52 ± 1.06 점으로 인식이 낮은 것으로 조사되었다(Table 21). 고령친화식품에 대한 정보는 연하장애군 49명(34.8%), 정상군 51명(32.9%)으로 두 그룹 모두 '주변 지인 소개 및 추천'을 통해 얻는 것으로 나타났다.

위 결과를 종합했을 때, 고령친화식품에 대한 인식이 낮아 고령친화식품 구매경험 및 섭취경험이 없는 대상자가 더 많은 것으로 나타난 것으로 분석된다. 앞선 인터뷰 결과 또한, 연하장애 환자의 적절한 제품 정보에 대한 요구를 확인할 수 있었다. 이는 앞으로 고령친화식품에 대한 적극적인 홍보와 적절한 정보 원에서의 정보 제공의 필요성을 보여준다.

Table 19. 고령친화식품에 대한 구매경험

	N(%)	전체	연하장애	정상	χ^2
	전체	296(100)	141(47.6)	155(52.4)	
고령친화식품 구매경험	예	113(38.2) ¹⁾	72(51.1)	41(26.5)	18.950*** ²⁾
	아니오	183(61.8)	69(48.9)	114(73.5)	
구매경험 고령친화식품	음료류	69(41.8)	46(43.4)	23(39.0)	4.383*
	죽류	53(32.1)	31(29.2)	22(37.3)	.002
	젤리류	17(10.3)	12(11.3)	5(8.5)	1.225
	연화식	24(14.5)	15(14.2)	9(15.3)	.218
고령친화식품 구매이유	질환 때문에	40(35.4)	27(37.5)	13(31.7)	5.992
	소화가 잘 되어서	27(23.9)	20(27.8)	7(17.1)	
	맛있어서	2(1.8)	0(0.0)	2(4.9)	
	먹기 편해서	24(21.2)	14(19.4)	10(24.4)	
	안심하고 먹을 수 있어서	13(11.5)	7(9.7)	6(14.6)	
	기타	7(6.2)	4(5.6)	3(7.3)	
고령친화식품 구입처	대형할인점(마트)	39(34.5)	17(23.6)	22(53.7)	16.569*
	인터넷쇼핑몰 (SSG, 쿠팡 등)	37(32.7)	29(40.3)	8(19.5)	
	전문쇼핑몰	15(13.3)	13(18.1)	2(4.9)	
	백화점	5(4.4)	2(2.8)	3(7.3)	
	홈쇼핑	6(5.3)	3(4.2)	3(7.3)	
	병원	9(8.0)	6(8.3)	3(7.3)	
고령친화식품 비구매이유	들어본 적이 없어서	87(47.5)	29(42.0)	58(50.9)	6.406
	맛이 없어서	7(3.8)	4(5.8)	3(2.6)	
	비싸서	10(5.5)	2(2.9)	8(7.0)	
	판매정보를 몰라서	39(21.3)	20(29.0)	19(16.7)	
	필요 없어서	19(10.4)	7(10.1)	12(10.5)	
	기타	21(11.5)	7(10.1)	14(12.3)	

1) N(%)
2) *p<0.05, ***p<0.001

Table 20. 고령친화식품에 대한 섭취경험

		전체	연하장애	정상	χ ²
전체		296(100)	141(47.6)	155(52.4)	
섭취경험	예	106(35.8) ¹⁾	70(49.6)	36(23.2)	22.420*** ²⁾
	아니오	190(64.2)	71(50.4)	119(76.8)	
	질한 때문에	41(38.7)	30(42.9)	11(30.6)	
섭취이유	소화가 잘 되어서	36(34.0)	23(32.9)	13(36.1)	5.044
	맛있어서	1(0.9)	0(0.0)	1(2.8)	
	먹기 편해서	22(20.8)	12(17.1)	10(27.8)	
	안심하고 먹을 수 있어서	6(5.7)	5(7.1)	1(2.8)	
	고령친화식품 만족도 ³⁾	3.28±0.92 ⁴⁾	3.30±0.94	3.25±0.91	
비섭취 이유	맛이 없어서	20(10.5)	4(5.6)	16(13.4)	6.814
	먹기 불편해서	2(1.1)	1(1.4)	1(0.8)	
	질감이 나빠서	7(3.7)	5(7.0)	2(1.7)	
	비싸서	17(8.9)	7(9.9)	10(8.4)	
	재료에 신뢰가 가지 않아서	17(8.9)	7(9.9)	10(8.4)	
	몰라서	77(40.5)	30(42.3)	47(39.5)	
	필요없어서	28(14.7)	9(12.7)	19(16.0)	
	기타	22(11.6)	8(11.3)	14(11.8)	

1) N(%)
2) ***p<0.001
3) 5-point : 5 = 매우 만족한다, 4 = 만족한다, 3 = 보통이다, 2 = 만족하지 않는다, 1 = 매우 만족하지 않는다
4) Mean ± SD

Table 21. 고령친화식품 인식 및 정보원

		전체	연하장애	정상	χ ²
전체		296(100)	141(47.6)	155(52.4)	
고령친화식품인식 ¹⁾		2.64±1.08 ²⁾	2.78±1.09	2.52±1.06	-
고령친화식품 정보원	인터넷	39(13.2)1)	24(17.0)	15(9.7)	5.604
	주변 지인 소개 및 추천	100(33.8)	49(34.8)	51(32.9)	
	매체광고	55(18.6)	22(15.6)	33(21.3)	
	매장진열 및 행사	18(6.1)	10(7.1)	8(5.2)	

1) 5-point: 5 = 잘 알고 있다, 4 = 알고 있다, 3 = 보통이다, 2 = 모른다, 1 = 잘 모른다
2) Mean ± SD

○ 연하장애 여부에 따른 식생활 비교

연하장애 여부에 따른 식생활 결과는 Table 22에 나타내었다. 연하장애 여부에 따른 식생활에서 모든 항목에서 연하장애군과 정상군 간의 유의적인 차이가 나타났다(p<0.001, p<0.01). 혼자식사 가능여부의 경우, 정상군은 대부분 '도움 없이 식사가능함'(94.8%)인 반면, 연하장애군의 경우 '일부 도움이 필요'(20.6%)하거나 '항상 도움이 필요' 또는 '튜브나 경정맥 수액을 공급'(14.9%)받아 식사를 하는 경우가 있는 것으로 나타났다. 평소 식사량의 경우, 연하장애군이 정상군보다 전체적으로 식사량이 적은 것으로 나타났다. 연하장애군이 '몇 수저 뜨면 배가 부름'(13.5%), '반에 반공기 정도 먹으면 배가 부름'(14.9%)의 비율이 정상군보다 높고, '밥 한 공기를 다 먹었을 때 배가 부름'(34.0%)이 정상군보다

낮게 나타났다. 식사시간의 경우, 30분 내의 비율이 연하장애군은 46.8%, 정상군은 66.5%로 나타났다. 전체적으로 연하장애군의 식사시간이 정상군보다 긴 것을 알 수 있다. 식사준비자는 본인이 준비하는 비율이 정상군(64.5%)이 연하장애군(36.9%)보다 높게 나타났다. 연하장애군은 본인 외의 식사준비자로 고용인(27.0%), 배우자(22.7%), 자녀(11.3%) 순으로 조사되었다. 식사형태는 집에서 직접 조리하는 비율이 연하장애군은 77.3%, 정상군은 93.5%로 조사되었다. 식사동반인은 배우자 및 가족 항목이 연하장애군 58.2%, 정상군 72.9%로, 식품구입자는 본인 항목이 연하장애군 34.0%, 정상군 61.9%로 조사되었다. 식품구입 장소는 대형할인점과 전통시장이 연하장애군 46.8%, 26.2%와 정상군 57.4%, 35.5%로 가장 높게 나타났다. 월 평균 식품 구입비는 연하장애군은 '16-30만원'(42.1%), 정상군은 '50만원 이상'(23.9%)로 가장 높게 조사되었다.

대상자들의 고령친화식품에 대한 구매 경험이 낮았으나, 정상군에 비해 연하곤란군의 경우 식이섭취 및 영양공급을 위하여 상대적으로 구매 경험이 높았다. 고령친화식품의 주된 구입처의 경우 연하곤란군의 온라인 구매가 정상군에 비해 상대적으로 높았고, 식사 준비자의 경우 정상군은 본인이 대부분 준비하고 있는데 반해 연하곤란자는 고용인, 배우자, 자녀 순으로 조사되었다. 이러한 결과를 반영하여 향후 연하 관련 상품 개발시 주된 식품 구매자, 준비자를 고려한 온라인과 전문몰 중심의 마케팅이 필요할 것으로 생각된다.

Table 22. 연하장애 여부에 따른 식생활 비교

N(%)		전체	연하장애	정상	χ^2
전체		296(100.0)	141(47.6)	155(52.4)	
혼자식사 가능여부	도움 없이 식사가 가능	238(80.4) ¹⁾	91(64.5)	147(94.8)	43.052*** ²⁾
	일부 도움 필요	34(11.5)	29(20.6)	5(3.2)	
	항상 도움 필요 또는 튜브나 경정맥 수액 공급	24(8.1)	21(14.9)	3(1.9)	
식사량	몇 수저 뜨면 배가 부르다	22(7.4)	19(13.5)	3(1.9)	22.172***
	반에 반 공기 정도 먹으면 배가 부르다	33(11.1)	21(14.9)	12(7.7)	
	반 공기 정도 먹으면 배가 부르다	112(37.8)	52(36.9)	60(38.7)	
	밥 한 공기 다 먹으면 배가 부르다	124(41.9)	48(34.0)	76(49.0)	
	밥 한 공기 다 먹어도 배가 안 부르다	5(1.7)	1(0.7)	4(2.6)	
식사시간	30분 내	169(57.1)	66(46.8)	103(66.5)	20.350***
	30-40분	92(31.1)	48(34.0)	44(28.4)	
	40-50분	18(6.1)	15(10.6)	3(1.9)	
	50분-1시간	13(4.4)	8(5.7)	5(3.2)	
	1시간-2시간	4(1.4)	4(2.8)	0(0.0)	
	2시간 이상	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	
식사 준비자	본인	152(51.4)	52(36.9)	100(64.5)	51.876***
	배우자	77(26.0)	32(22.7)	45(29.0)	
	자녀(며느리 포함)	22(7.4)	16(11.3)	6(3.9)	
	고용인	42(14.2)	38(27.0)	4(2.6)	
	기타	3(1.0)	3(2.1)	0(0.0)	
식사형태	집에서 직접 조리	254(85.8)	109(77.3)	145(93.5)	16.846***
	반조리 식품 이용	15(5.1)	10(7.1)	5(3.2)	
	조리하지 않음	27(9.1)	22(15.6)	5(3.2)	
식사 동반인	혼자 따로	58(19.6)	22(15.6)	36(23.2)	32.476***
	배우자 및 가족	195(65.9)	82(58.2)	113(72.9)	
	지인	4(1.4)	2(1.4)	2(1.3)	

	시설 거주자	33(11.1)	30(21.3)	3(1.9)	
	기타	6(2.0)	5(3.5)	1(0.6)	
식품 구입자	본인	144(48.6)	48(34.0)	96(61.9)	52.953***
	배우자	78(26.4)	32(22.7)	46(29.7)	
	자녀(며느리 포함)	39(13.2)	28(19.9)	11(7.1)	
	시설직원	23(7.8)	22(15.6)	1(0.6)	
	고용인(간병인, 가사도우미 등)	10(3.4)	9(6.4)	1(0.6)	
	기타	2(0.7)	2(1.4)	0(0.0)	
식품구입장 소	전통시장	92(31.1)	37(26.2)	55(35.5)	24.940***
	대형할인점(마트)	155(52.4)	66(46.8)	89(57.4)	
	인터넷(SSG, 쿠팡 등)	22(7.4)	16(11.3)	6(3.9)	
	홈쇼핑	2(0.7)	2(1.4)	0(0.0)	
	백화점	6(2.0)	3(2.1)	3(1.9)	
	전문쇼핑몰	4(1.4)	4(2.8)	0(0.0)	
	기타	15(5.1)	13(9.2)	2(1.3)	
월 평균 식품 구입비	5만원 이하	11(3.7)	3(2.1)	8(5.2)	16.617**
	6-15만원	48(16.2)	14(9.9)	34(21.9)	
	16-30만원	60(20.3)	34(24.1)	26(16.8)	
	30-50만원	67(22.6)	31(22.0)	36(23.2)	
	50만원 이상	68(23.0)	31(22.0)	37(23.9)	
	모름	42(14.2)	28(19.9)	14(9.0)	

1) N(%)

2) **p<0.01, ***p<0.001

○ 고령친화식품 제품 요구도 및 메뉴 개발 필요성

고령친화식품의 메뉴 개발 필요성 조사결과는 Table 23-24에 제시하였다. 메뉴별 개발 요구는 연하장애군에서는 주식류가 75명(53.2%)으로 가장 많았으며, 정상군에서는 반찬류가 75명(48.4%)으로 가장 많은 것으로 나타났다. 정상군의 결과는 일반 55세 이상을 대상으로 한 조사에서 반찬류의 필요성을 더 높게 인식했다는 선행연구 결과와 일치한다^[41]. 각 메뉴군의 메뉴별 개발 필요성을 살펴보면, 주식류의 면류와 죽류에서 연하장애군과 정상군 간 유의적인 차이를 보였다. 면류는 연하장애군 4.89±1.66점, 정상군 4.34±1.78점으로 연하장애군에서 개발 필요성을 높게 느끼는 것으로 조사되었다. 죽류 또한 연하장애군 5.54±1.52점, 정상군 4.86±1.93점으로 연하장애군에서 더 높은 개발 필요성이 있는 것으로 나타났다. 선행연구에 따르면 60세 미만의 노인에 비해 60세 이상에서 죽류에 대한 요구도가 유의적으로 높았다.

따라서 연하장애 환자는 주식류에 대한 개발 필요성을 느끼고 있으며, 국내 65세 이상 노인 중 20% 가까이 연하장애를 경험하고 있다는 선행연구에 따라^[42], 주식류 중 특히 죽류에 대한 개발 필요성이 있는 것으로 분석된다. 향후 고령친화식품 제품에 있어, 연하장애 환자를 위한 적절한 점도를 갖춘 죽류 제품에 대한 개발이 필요하다.

Table 23. 고령친화식품에 대한 메뉴군별 개발 요구도

	전체	연하장애	정상	χ^2
주식류	140(47.3) ¹⁾	75(53.2)	65(41.9)	5.690
반찬류	128(43.2)	53(37.6)	75(48.4)	
간식류	23(7.8)	12(8.5)	11(7.1)	

기타	5(1.7)	1(0.7)	4(2.6)
1) N(%)			

Table 24. 고령친화식품에 대한 메뉴군별 개발 필요성

		전체	연하장애	정상	t-value
전체					
주식류	밥류	5.74±1.57 ¹⁾	5.78±1.55	5.70±1.60	.419
	면류	4.60±1.74	4.89±1.66	4.34±1.78	2.782 ^{**2)}
	죽류	5.18±1.78	5.54±1.52	4.86±1.93	3.352 ^{***}
반찬류	고기류	5.80±1.48	5.79±1.39	5.80±1.56	-.033
	생선류	5.80±1.49	5.81±1.40	5.80±1.57	.049
	계란	5.32±1.68	5.31±1.64	5.32±1.72	-.031
	콩류·두부	5.57±1.61	5.60±1.53	5.55±1.69	.289
	채소류	5.52±1.59	5.59±1.49	5.46±1.68	.703
	해조류	5.38±1.56	5.32±1.50	5.44±1.61	-.659
	김치·장아찌류	4.91±1.72	4.89±1.77	4.93±1.68	-.212
	간식류	빵류	4.01±1.88	4.14±1.88	3.89±1.88
	과자류	3.63±1.86	3.65±1.91	3.62±1.82	.120
	음료류	3.74±1.90	3.82±1.91	3.66±1.90	.683
	푸딩류	3.84±1.92	4.01±1.87	3.70±1.95	1.394
	요거트류	4.59±2.00	4.64±1.87	4.55±2.12	.385

7-point likert scale: 7 = 매우 중요하다, 6 = 꽤 중요하다, 5 = 중요하다, 4 = 보통이다, 3 = 중요하지 않다, 2 = 별로 중요하지 않다, 1 = 전혀 중요하지 않다

1) Mean ±SD

2) *p<0.05, **p<0.01, ***p≤0.001

3) 노인의 미각 변화에 대한 조사

(1) 노인대상 미각 측정 연구 현황

노년기에 접어들면 전체적으로 맛에 대한 예민도가 낮아지고, 이에 따라 맛에 대한 걱정농도, 즉 기호도 높은 맛의 강도도 달라진다. 노인은 젊은 사람보다 물에 용해된 미각 물질 감지를 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛 순으로 더 어렵게 느낀다.^[43] 국내 노인 대상 미각 측정 선행연구를 살펴본 결과, 단맛과 짠맛의 한계농도와 걱정농도가 18-30세 여대생에 비해 65세 이상에서 더 높은 것으로 나타났으며^[44], 높은 연령일수록 짜게 먹는 식태도와 식행동이 높아짐을 확인할 수 있다(Table 25)^[45].

Table 25. 국내 노인 대상 미각 측정 관련 논문

논문	
논문명	전국 권역별, 연령별 여자 성인과 노인의 짠맛 미각판정치, 식태도 및 식행동 비교
저자	지양린, 정윤영, 김형숙, 남기선, 윤진숙, 김종욱, 이연경
학회지명	대한지역사회영양학회지
1	내용
	20-70대 여성성인과 노인 대상, 총 4,064명(20&30대 765명, 40대 1,11명, 50대 1,318명, 60대 677명, 70대 191명)을 대상으로 짠맛에 대한 미각 판정, 짜게 먹는 식태도 및 식행동 조사. 연령별 미각판정치 평균값은 70대가 60대를 제외한 모든 연령층보다 유의하게 높음. 또한 노년기에 청장년층보다 짠맛에 대한 선호도 높은 경향을 보였으며, 짜게 먹는 식태도와 식행동 점수 높아짐.
2	논문명
	연령별 짠맛 역치, 짠맛 미각판정치와 짜게 먹는 식행동과의 상관성 분석
	저자
	지양린, 정윤영, 이연경
	학회지명
	대한지역사회영양학회지

	내용	대구광역시 소재 초등학교 100명, 중학생 100명, 대학생 100명, 성인 124명, 노인 100명의 총 542명을 대상으로 감지역치, 인지역치, 짠맛 미각판정치, 짜게 먹는 식행동 조사. 노인의 경우, 남성이 여성보다 짜게 먹는 식행동 점수가 유의하게 높은 것으로 나타남 ($p < 0.05$).
	논문명	노인의 영양상태에 미각변화가 미치는 영향
	저자	김화영, 원혜숙, 김광옥
	학회지명	한국영양학회지
3	내용	연령 65세 이상 성인과 대조군으로 여대생 82명(18-30세)를 대상으로 총 192명의 단맛, 짠맛의 한계농도를 측정하고 단맛과 짠맛의 기호도(적정농도)를 측정함. 65세 이상 성인은 여대생에 비해 단맛의 한계농도는 1.4배, 짠맛의 한계농도는 2배 더 높은 결과를 보이며 맛에 대한 예민도가 저하된 것을 볼 수 있음. 또한 단맛과 짠맛의 적정농도는 모두 여대생의 약 1.4배를 보이며 맛에 대한 기호도가 변화함을 알 수 있음.

짠맛, 단맛 예민도 저하는 소금이나 설탕 첨가량을 늘리게 되고 이는 고나트륨, 고당류 섭취로 이어질 수 있어 고혈압, 당뇨 등 노인의 건강에 위험한 결과를 초래할 수 있다. 따라서 이를 낮출 수 있는, 노인의 맛 인지 향상 전략이 필요하다. 따라서 짠맛과 단맛에 대한 인지도 또는 기호도를 극대화하면서 동시에 나트륨과 당류 섭취를 줄이는 전략을 문헌조사 및 정리를 통하여 조사하였다.

(2) 노인의 맛 인지 향상 전략

나트륨, 당류 저감화 관련 논문 및 특허와 맛의 인지 향상 관련 요소 논문에 대해 정리하여 Table 26-28까지 나타내었다. 선행연구 및 관련특허 조사 및 정리 결과, 노인의 맛 인지를 향상시킬 수 있는 방안으로 MSG나 글루탐산, 혹은 대체감미료를 활용하거나 미각과 후각 외 둔화가 덜 된 감각 기능인 시각과 촉각 등의 감각기능을 자극할 수 있다. MSG와 글루탐산을 식품에 첨가할 경우, 나트륨 함량은 낮아지지만 짠맛은 유지할 수 있으며 대체감미료는 혈당이 상승하는 것을 저감시킨다^[46]. 또한 따뜻한 온도의 음식은 다감각적 강화에 긍정적인 영향을 주므로 노인의 음식 선호도를 높일 수 있다^[47]. 위 방 안들을 통하여 노인을 위한 건강하고 기호도 높은 고령친화식품 제조 전략을 수립할 필요성이 있다.

Table 26. 나트륨, 당류 저감화 관련 논문

논문	
논문명	채소죽과 콩나물국에 천일염과 MSG 사용에 따른 나트륨 함량 변화
저자	성동은, 박재영, 한지석, 박유영, 조미숙, 오상석
학회지명	한국식생활문화학회지
1	내용
	훈련된 패널 12명(25-42세, 여성)을 대상으로 정제염과 천일염 짠맛 강도 비교 및 채소죽과 콩나물국을 일상적으로 소비하는 30-40대 여성주부(채소죽 94명, 콩나물국 89명)를 대상으로 천일염 및 MSG 농도별 채소죽, 콩나물국에 대한 기호도 조사 실시. 정제염은 천일염에 비해 약 10% 정도 짠맛을 강하게 느끼며, 같은 짠맛일 때 나트륨의 함량은 천일염 쪽이 더 낮음. 천일염과 MSG를 사용할 경우, 20% 이상 나트륨 사용 저감화 가능성이 있을 것으로 판단됨.
논문명	양조간장을 이용한 샐러드 드레싱의 나트륨 감소 연구
저자	박한설, 조형용, 신경규
학회지명	산업식품공학
2	내용
	샐러드 드레싱에 소금과 양조간장의 사용량을 달리하여 전반적인 맛과 짠맛의 차이를 비교하고 나트륨 분석을 통해 정량적인 나트륨 감소량을 살펴봄. 소금을 대신하여 양조간장만을 사용할 경우 전반적인 맛에 있어서는 약 82.4%, 짠맛에 있어서는 86.2%의 나트륨 함량을 줄일 수 있음. 이는 양조간장 내에는 짠맛을 증진하는 것으로 알려진 단백질, 펩타이드, 유기산 및 간장 고유의 향 이외에 짠맛을 증진시킬 수 있는 새로운 물질이 존재할 수 있을 것으로 판단됨
3	논문명
	Novel flavours paired with glutamate condition increased intake in older adults in the absence of changes in liking
	저자
	Maria Dermiki, John Prescott, Laura J. Sargent, Joanne Willway, Margot A. Gosney, Lisa Methven

학회지명	Appetite
내용	65-88세(평균연령: 73.7±5.5세)의 남자 10명, 여자 30명을 대상으로 참가자들을 대상으로 커민과 레몬그라스를 사용하여 만든 2가지 종류의 국물을 각 일주일 분량(6개)를 home use test 실시. 글루탐산이 함유된 novel food를 반복 접촉 시, 노인의 식욕과 소비를 증가시킬 수 있음.
논문명	Optimising the acceptability of reduced-salt ham with flavourings using a mixture design
저자	Gonzalo Delgado-Pandoa, Paul Allena, Joe P. Kerryb, Maurice G. O'Sullivanb, Ruth M. Hamill
학회지명	Meat Science
4	내용
내용	Glycine과 이스트 농축액의 혼합물을 조미료로서 사용한 저염햄을 반응표면분석을 활용하여 개발함. 소금과 glycine, 이스트 농축액을 비율을 달리하여 혼합물실험계획법으로 20개의 샘플을 제조함. Multiple factor analysis 결과, 부드러움, 짠맛, 육즙에서 높은 점수를 얻을 수록 소비자가 쉽게 수용한다는 것을 알 수 있었음. 최적화 결과, 소금 1.3%, 이스트 농축액 0.33% 샘플과 소금 1.27%, 이스트 농축액 0.2%, glycine 0.16% 샘플이 적절한 것으로 나타남. 100명의 20-65세 성인을 대상으로 위 두 개의 샘플을 1.63% 소금을 넣은 control과 전반적 수용도를 조사한 결과, 큰 차이가 없는 것을 확인하였으며, 이는 햄에서 20% 소금 섭취량을 낮출 수 있는 것을 의미함.
논문명	Monosodium Glutamate의 맛표현 용어와 기본맛 성분과의 상호작용에 관한 연구
저자	김병희, 박천호, 홍혜경
학회지명	한국식생활문화학회지
5	내용
내용	남자 12명, 여자 84명을 대상으로 MSG이 음식에 첨가되었을 때의 맛과 MSG가 기본 맛 성분에 첨가되었을 때 일어나는 맛의 강도 변화를 관능적 방법으로 측정함. MSG가 음식에 첨가됨으로써 기대되는 맛은 감칠 맛(79%)로 표현되었으며 식염용액에 첨가되었을 때 짠맛의 상승작용을 나타낸 반면, MSG 농도가 높아질수록 단맛과 신맛은 억제효과가 나타났음.
논문명	Effect of NaCl/Monosodium Glutamate(MSG) Mixture on the Sensorial Properties and Quality Characteristics of Model Meat Products
저자	Chun, J. Y., Kim, B. S., Lee, J. G., Cho, H. Y., Min, S. G., & Choi, M. J.
학회지명	Korean journal for food science of animal resources
6	내용
내용	나트륨이 높은 가공 육류 제품의 NaCl 함량을 줄이기 위한 방안으로 NaCl/MSG 혼합물을 제조하여 관능적 특성 및 품질 특성을 조사함. NaCl/MSG 혼합물은 20%의 NaCl과 10%의 maltodextrin를 용해시킨 뒤 0.05-2.0%의 MSG를 혼합하여 건조시킴. MSG의 농도가 1.0%일 때 육가공품의 전반적인 기호도에 영향을 주지 않았으나 1.5% (NaCl 무첨가)일 때 기호도가 낮게 관찰되었음. 따라서 1.0%의 MSG를 첨가한다면 육류 제품의 관능적 특성을 저하시키지 않으면서 나트륨 농도를 감소시킬 수 있을 것으로 사료됨.
논문명	자일로올리고당을 함유한 설탕이 건강한 성인의 Glycemic Index(GI)와 혈당에 미치는 효과
저자	경명옥, 최한샘, 정상원, 이경선, 조성은, 서승우, 최근범, 양창근, 유상호, 김유리
7	학회지명
학회지명	한국영양학회
내용	11명의 성인(남성 22.3±2.2세, 여성 24±3.1세)을 대상으로 glucose와 자일로 올리고당 섭취에 따른 혈당상승 변화를 살펴봄. 자일로 올리고당 함량에 따라 최소 11.8%에서 20.1% 까지 혈당상승 저감효과를 나타내는 것을 확인함.

Table 27. 나트륨, 당류 저감화 관련 특허

번호	특허명	공개번호	공개일자
1	글루탐산 및 천일염을 포함하는 천연 조미료 조성물	10-2015-0093126	2015.08.17
2	글루탐산이 풍부하고 항산화 활성이 증진된 순 식물성 천연조미료 조성물 및 그 제조방법	10-1942193	2019.01.18
3	해수를 활용한 나트륨 대체 소재 제조 방법	10-1794110	2017.10.31
4	글루탐산 생성 균주 및 천연 조미소재의 제조방법	10-2012-0076107	2012.07.09
5	글루탐산의 함량이 증대된 천연 발효 조미소재의 제조방법	10-2079571	2020.02.14
6	글루탐산의 함량이 증대된 천연 발효조미액의 제조방법 및 이에 따라 제조된 글루탐산의 함량이 증대된 천연 발효조미액	10-2019-0114245	2019.10.10
7	천연 조미소재 제조를 위한 이노신산 발효액 또는 글루탐산	10-2015-0017565	2015.02.17

Table 28. 맛 인지 향상 관련 선행 논문

논문		
1	논문명	Aging and the(Chemical) Senses: Implications for Food Behaviour Amongst Elderly Consumers
	저자	Charles Spence, Jozef Youssef
	학회지명	Foods
	내용	노인들에게 음식과 음료의 감각적 호소력 향상. 노인들의 음식과 음료에 대한 감각/지각의 흥미를 증가시키는 한 가지 방법은 남은 기능의 감각관이 제공하는 자극을 증강시키는 것임. 풍미가 강해지는 것을 노인들이 더 많이 먹을 수 있는 유일한 해결책으로 보기에는 부족하며, 노인을 위한 식품의 시각적 속성을 강화해야 함. 다감각 통합과 주의력 연령 상관성 저하. 나이가 들수록 다감각 통합은 사실상 더 중요해질 수 있음, 다감각 통합은 개체 감각관이 불가피하게 쇠퇴하기 시작할 때 잃어버리는 민감성과 반응 능력을 보완할 수 있음.
2	논문명	Novel flavours paired with glutamate condition increased intake in older adults in the absence of changes in liking
	저자	Maria Dermiki, John Prescott, Laura J. Sargent, Joanne Willway, Margot A. Gosney, Lisa Methven,
	학회지명	Appetite
	내용	글루탐산이 함유된 새로운 음식을 반복 접촉하면 노인들의 식욕과 소비가 증가할 수 있음. 조미료를 따로 첨가하는 것보다 자연 성분의 조합이 짠맛에서 더 높은 맛을 낼 수 있음.
4	논문명	The influence of olfactory impairment in vital, independently living older persons on their eating behaviour and food liking
	저자	Stefanie Kremer, Nancy Holthuysen, Sanne Boesveldt
	학회지명	Food Quality and Preference
	내용	55-91세 512명을 대상으로 연구1(독일 노인의 현재 식습관을 정상군과 후각감퇴군으로 나누어 비교)과 연구2(정상노인, 후각감퇴노인, 젊은 성인 간 실제 식품—으깬감자, 스투, 미트볼, 빵—기호도 차이 조사)로 진행함. 연구1의 결과 후각 감퇴 노인이 정상 노인보다 일주일 동안 동일한 음식을 더 자주 섭취함. 연구 2를 통해서는 후각 상태와는 관계없이 따뜻한 음식이 다감각적 상승에 긍정적으로 영향을 줌.
5	논문명	Food Perception with Age and Its Relationship to Pleasantness
	저자	Stefanie Kremer, Johannes H.F. Bult, Jos Mojet, Jan H.A. Kroeze
	학회지명	Chemical Senses
	내용	고령자층(61-86세, n=46)과 젊은층(18-25세, n=36)의 음식에 대한 인식과 음식 선호도를 조사함. 젊은층에선 저작 능력이 높았으며 고령층에서는 더 높은 맛과 농도를 선호함. 미각과 후각, 삼차 자극의 상실은 저작 효율을 감소시킴. 풍미를 강화하거나 향상하는 것은 일반적으로 노인의 음식 선호도를 높이거나 노인 거식증과 같은 영양 문제에 대한 잠재적 치료 방법을 제공할 수 있음.

4) 고령친화식품 개발 컨셉 및 영양밀도 조절 가이드 제안

(1) 고령친화식품 개발 컨셉

○ 블렌딩 기반 물성 제어 즉류 제품

연하장애환자의 고령친화식품에 대한 메뉴별 개발 필요성 조사 결과, 주식류에 대한 개발 필요성을 가장 크게 느끼고 있었다. 정상군과 유의적인 차이를 보인 주식류 메뉴 중, 즉류가 가장 개발 필요성이 가장 높은 것으로 나타났다. 즉류는 특히 60세 이상에서 요구도가 유의적으로 높음^[48]에 따라 고령친화식품으로 다양한 종류가 개발되어야 할 제품군이다.

대상자는 고령친화식품 구매 시 선택속성 중 제품의 안전성을 가장 중요하게 여기는 것으로 나타났다. 특히 연하장애환자의 경우 식품 섭취 시, 흡인 및 사례의 위험이 있으므로 이에 대한 물성 제어 제품이 필요하다. 인터뷰 결과, 연하장애환자는 식사자세, 저작횟수 및 섭취량 조절을 통해 식사문제에 대처하는 번거로움을 갖고 있었다. 따라서 흡인 및 사례의 위험을 줄인 물성 제어 즉류 제품은 연하장애환자의 식

사 시 스트레스를 줄여줄 것으로 기대된다.

○ 포화증기기술을 활용한 부드러운 물성의 반찬류

연하장애환자의 고령친화식품 구매 선택속성 분석 결과, 삼킴, 저작 및 소화가 쉬운 제품을 가장 우선적으로 고려하여 선택하는 것으로 조사되었다. 연하장애환자 대상 인터뷰 중, 제품요구사항에서 부드러운 물성이 기본요소로 언급되었으며, 설문조사에서도 높은 필요점수를 나타냈다. 연하장애 환자군은 주로 습 열 조리방법을 통해 식품의 물성을 부드럽게 조리하는 것으로 나타났다. 이는 설문조사뿐만 아니라 인터뷰에서도 일치하는 결과가 도출되었으며, 일부 치아문제가 없는 대상자는 식품을 오래 씹어 부드럽게 만들어 섭취하는 사례도 조사되었다.

연하장애 관련속성뿐만 아니라 메뉴품질속성 또한 중요시하는 것으로 조사되었다. 제품의 안전성, 재료의 원산지, 위생뿐만 아니라 제품의 종류 및 맛, 브랜드 또한 연하장애환자가 구매 시 중요하게 여기는 속성으로 나타났다. 인터뷰 결과를 종합해보면, 환자와 보호자 모두 연하장애가 있기 전처럼 다양한 식품을 섭취하고 싶은 요구도를 갖고 있었다. 그러나 연하장애로 인한 섭취문제가 식품 선택에 제한을 가져오고, 고령자의 중요한 단백질 공급원인 육류 및 생선류의 기호도를 저하시킴으로써 식품의 다양한 섭취가 어려운 실정이다. 위와 같은 상황은 연하장애가 영양상태 및 우울과 관련 있는 이유로 분석된다. 위 결과를 종합했을 때, 부드러운 물성을 기본으로 한 여러 식품군의 제품 개발을 통해 연하장애환자의 식품 선택 다양성을 증대시키는 것이 필요함을 알 수 있다. 특히 육류와 생선류 같은 물성의 문제로 섭취가 어려운 식품군의 반찬류 제품이 개발된다면 연하장애환자의 식단의 다양화가 가능할 것이다.

따라서 본 연구에서 포화증기 및 블렌딩 기반 물성 제어 기술을 적용하여 만들어진 영양 및 연하개선 고령친화식품 제품은 연하장애가 있는 고령자의 영양 섭취를 늘리고, 식사 선택범위를 넓혀줌으로써 우울 개선 및 건강증진에 이바지할 것으로 예상된다.

○ 편의성을 고려한 1회 분량 식사제품

연하장애군의 식사 준비자 및 식품 구매자의 경우, 연하장애 환자 본인 외 보호자 및 고용인인 비율이 높았다. 연하장애환자 보호자 인터뷰에서 제품의 소포장화 등의 편의성에 대한 요구가 언급되었고, 고령친화식품 구매 선택속성에서 제품편의성 속성이 정상군에서 높게 나타났다. 위 결과는 연하장애군의 식사를 편하게 준비할 수 있는 제품이 필요함을 시사한다. 구매경험자를 대상으로 고령친화식품 희망 1개 분량을 조사한 결과, 모든 항목에서 기본 1인 1회 분량이 가장 필요하다고 나타났다. 따라서 밥 210g, 고기반찬 60g, 생선 60g을 기준으로 식사 1회 분량의 소포장 제품을 개발한다면 실질적인 식사 준비자 및 식품 구매자의 편의성을 충족시킬 수 있을 것이다

○ 마케팅 전략: 실질적 구매자를 고려한 홍보 및 전문몰 구축

대상자들의 고령친화식품에 대한 구매 경험은 낮았으나 정상군에 비해 연하장애군의 경우 식이섭취 및 영양공급을 위하여 상대적으로 구매 경험이 높았다. 주된 구입처의 경우 연하장애군의 온라인 구매가 정상군에 비해 상대적으로 높았고, 식사 준비자와 식품 구매자와의 크로스 체크 결과 구매 편리성 및 대량 구매가 용이하기 때문으로 생각된다. 향후 연하 관련 상품 개발 시 주된 식품 구매자, 준비자를 고려한 온라인과 전문몰 중심의 마케팅이 필요할 것으로 생각된다.

또한 고령친화식품 전문몰에서는 신뢰할 수 있고 전문적인 제품 정보를 제공 및 홍보하는 것이 필요하다. 고령친화식품에 대한 인식은 연하장애군과 정상군 모두 낮았으며, 이로 인해 고령친화식품 구매 경험이 전반적으로 없는 것으로 분석된다. 연하장애환자 인터뷰에서도 적절한 제품 정보에 대한 요구가 있었음에 따라 의사, 재활치료사 및 영양사의 전문적인 정보가 제공되는 전문몰을 통해 고령친화식품 제품을 알리는 것이 필요하다.

(2) 영양밀도 조절 가이드 제안

○ 시중 고령친화식품 제품 분석

국내 고령친화식품의 경우 영양성분 강화에 초점을 맞추고 있으나, 영양성분 함유 및 표기는 탄수화물,

단백질, 지방과 같은 다량영양소와 나트륨에 편중되어있는 것으로 확인되었다. 위의 국민건강영양조사 분석결과로부터 나타난 고령자에게서 가장 섭취가 부족한 영양소인 비타민C, 칼슘, 칼륨과 같은 미량영양소의 경우, 섭취 필요도가 높으나 식품을 통한 섭취가 부족할 뿐만 아니라 제품 섭취를 통해 결핍을 해소하기에도 어려운 것으로 나타났다.

국내 고령친화식 제품의 타입별로 정리하여 Table 29에 나타내었다. 국내 유통 중인 풀무원 사의 ‘폴스케어’, 더비 사의 ‘한끼’ 제품은 영양성분 및 함량, 영양성분 기준치(%)를 제공하고 있으며, 성분표를 통해 미량영양소 중 칼슘, 비타민 D, 나이아신 등을 포함하고 있는 것으로 확인되었다. 제품에 함유되어 있는 칼슘, 비타민 D 등의 미량영양소 함유량은 1일 2,000kcal를 기준으로 영양성분을 권장량과 비교하여 볼 때, 기존의 식품으로의 섭취가 상당히 부족하므로 제품 섭취만으로는 권장섭취량을 충족시키기에 충분하지 않을 수 있다.

Table 29. 국내 고령친화식 제품 타입

제품명	사진	영양성분
이지벨런스 (신세계푸드)		총 내용량 90g, 열량 80kcal, 나트륨 150mg(8%), 탄수화물 4g(1%), 당류 3g(3%), 단백질 6g(11%), 지방 4.3g(8%), 포화지방 1g(7%), 트랜스지방 0g, 콜레스테롤 30mg(10%)
실버웰 (메디푸드)		총 내용량 35g, 열량 150kcal, 나트륨 220mg(11%), 탄수화물 23g(7%), 당류 4g(4%), 식이섬유 1g(0%), 단백질 4g(7%), 지방 5g(10%), 포화지방 4g(27%), 트랜스지방 0g, 콜레스테롤 0mg
폴스케어 (풀무원)		총 내용량 160g, 열량 125kcal, 나트륨 290mg(15%), 탄수화물 22g(7%), 당류 0g(0%), 식이섬유 8g(32%), 단백질 4g(7%), 지방 4.3g(8%), 포화지방 0.8g(5%), 트랜스지방 0g, 콜레스테롤 0mg(0%), 칼슘 137mg(20%) 비타민D 3.63μg(36.3%), 나이아신 5.6mg(37.33%)
한끼 (주) 더비)		총 내용량 30g, 열량 149kcal, 나트륨 89mg(4%), 탄수화물 19g(6%), 당류 7g(7%), 식이섬유 1.0g(3%), 단백질 2g(4%), 지방 7g(14%), 포화지방 3.3g(22%), 트랜스지방 0g, 콜레스테롤 16mg(5%), 칼슘 24mg(3%)

요약하면, 국내 고령친화식 시장은 고령자의 기호도 고려에 관하여 미비한 단계이며, 현재 유통 중인 연하곤란식은 주로 죽 혹은 무스 형태의 제품이 대다수를 차지하고 있어 제품의 범주가 기능적 측면에 국한되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 향후 개발 될 고령친화식품은 죽 또는 무스 형태에 국한하지 않고, 반찬 형태로 소비자의 기호성까지 고려하는 것이 필요하다고 판단된다. 또한 다량영양소의 성분 외에도, 현재 고령자들에게 섭취가 현저하게 부족한 미량영양소의 영양성분의 분석이 필요하며, 보충이 요구된다고 하겠다. 따라서 위의 결과에서 확인된 각 영양소별 기여도 높은 상위 음식군에서 각 영양소별 섭취량에 기여하는 구체적인 급원 음식에 대한 결과를 활용하여 결핍되기 쉬운 미량영양소의 보충이 필요할 것으로 사료된다. 예시로 일본 아사히 그룹 식품의 ‘균형식단 PLUS 영양플러스 분말/액상타입’ 제품은 에너지와 단백질 공급하는 것과 함께 11종의 비타민과 칼슘, 식이섬유를 함유하고 있다. 본 제품은 일본 내 소비량이 높은 사과, 포도, 복숭아와 같은 과일의 향료와 함께 음료 형태로 미량영양소의 섭취를 높이고 있다는 것이 특징이다. 이처럼 고령자에게 부족한 영양소를 함유하고 있으며, 동시에 선호도가 높

은 식재료를 바탕으로 국내 고령친화식 제품 개발을 이끌어야할 필요가 있다고 사료된다. 향후 개발 할 제품에는 물성 외에도 미량영양소와 고령자 기호도를 함께 충족시킬 수 있는 유제품, 사과, 감 등의 재료를 응용하는 시도를 통해 제품 내 영양 강화와 더불어 고령자의 기호도 함께 충족할 수 있을 것이다. 국내 고령자에게 섭취량이 부족한 비타민 C, 칼슘, 칼륨의 주요 급원 식품들의 향미 또는 질감 등을 살려 연하곤란 제품에 적용시켜 소비자로 하여금 제품에 대한 기호성과 영양 밀도를 함께 높이는 것이 제안된다.

○ 고령친화식품 타겟 제품 법적 기준 규격

고령친화식품은 식약처 식품 공전에 의거한 ‘고령자를 섭취대상으로 표시하여 판매하는 식품’, 한국산업표준에서 인증하는 고령친화식품, 한국식품산업클러스터진흥원에서 인증하는 고령친화우수식품으로 분류된다. 각각의 표시 또는 인증 기준은 다음과 같다.

식품의약품안전처 식품공전에 의한 고령자를 섭취대상으로 표시하여 판매하는 식품(고령친화식품)은 기준 규격에 적합하게 제조 되었을 시 별도 신청이나 인증 없이 고령친화식품으로 표기할 수 있다. 고령친화식품은 식품공전의 일반식품유형 중 고령자의 식품 섭취나 소화 등을 돕기 위해 식품의 물성을 조절하거나, 소화에 용이한 성분이나 형태가 되도록 처리하거나, 영양성분을 조정하여 제조 및 가공한 것을 말한다. 제조 가공 기준은 (1)고령자의 섭취, 소화, 흡수, 대사, 배설 등의 능력을 고려, (2)미생물로 인한 위해가 발생하지 아니하도록 과일류 및 채소류는 충분히 세척한 후 식품첨가물로 허용된 살균제로 살균 후 깨끗한 물로 충분히 세척, (3)육류, 식용란 또는 동물성수산물을 원료로 사용하는 경우 충분히 가열, (4)고령자의 식품 섭취를 돕기 위하여 다음 중 어느 하나에 적합하도록 제조/가공이다.

(4)항의 세부 사항은 ① 제품 100g 당 단백질, 비타민A, C, D, 리보플라빈, 나이아신, 칼슘, 식이섬유 중 3개 이상의 영양성분을 한국인 영양섭취기준 중 성인남자 50-64세의 권장섭취량 또는 충분섭취량의 10% 이상이 되도록 원료 식품을 조합하거나 영양성분을 첨가, ② 고령자가 섭취하기 용이하도록 경도 500,000 N/m²이하로 제조하는 것이다. 기준 규격은 ①대장균군 n=5, c=0, m=0(살균제품에 한함), ②대장균 n=5, c=0, m=0(비살균제품에 한함), ③경도 500,000N/m² 이하(경도조절제품에 한함), ④점도 1,500mpa·s이상(경도 20,000N/m² 이하의 점도 조절 액상제품에 한함)이다.

- 한국산업표준 고령친화식품 품질 기준(KS기준규격)에서 명시하는 고령친화식품 품질 기준은 다음과 같다(Table 30).

Table 30. 고령친화식품 한국산업표준(KS) 품질규격

구분	기준		
	1단계(치아 섭취)	2단계(잇몸 섭취)	3단계(혀로 섭취)
성상	고유의 색택과 향미를 가지고 이미, 이취 및 이물이 없어야 한다.		
경도 ^a (N/m ²)	500,000 이하 - 50,000 초과	50,000 이하 - 20,000 초과	20,000 이하
점도 ^{b,c} (mPa · s)	-	-	1,500 이상
영양 성분 ^{d,f}	단백질	6 g/100 g 이상	
	비타민 A	75 µg RAE/100 g 이상	
	비타민 C	10 mg/100 g 이상	
	비타민 D	1.5 µg/100 g 이상	
	리보플라빈	0.15 mg/100 g 이상	
	나이아신	1.6 mg NE/100 g 이상	
	칼슘	80 mg/100 g 이상	
	칼륨	0.35 g/100 g 이상	
	식이섬유	2.5 g/100 g 이상	

^a 단일 원재료가 아닌 경우, 경도가 가장 높은 원재료를 기준으로 하여 적용한다. 단, 씹지 않고 그대로 삼켜 섭취하는 정제, 캡슐, 환, 과립, 액상, 분말 형태의 제품은 해당 기준을 적용하지 아니한다.

^b 점도 측정이 불가능한 제품(예: 젤리, 두부 등), 경관급식 제품 및 국찌개 등의 국물의 경우, 해당 기준을 적용하지 아니하며, LV형 점도계로 측정 가능한 상한값을 벗어나는 제품은 기준에 적합한 것으로 한다.

^c 각주^a의 단서 중 정제, 캡슐, 환, 과립 및 분말 형태의 제품의 경우에는 이와 혼합 또는 함께 섭취하는 용도

의 유동성 식품에 대하여 해당 기준을 적용하여야 한다. 이 경우 점도조절제, 유동성 식품 등을 제품에 혼합하거나 별도로 동봉하여야 하고, 제품에 혼합된 경우에는 최종 섭취시의 형태에 해당 기준을 적용한다.

^d 영양성분 중 1개 이상의 항목을 충족하여야 한다. 단, 1회 섭취 열량이 500 Kcal 이상인 제품(단, 특수용도 식품 및 즉석섭취 편의식품류에 한함) 및 각주^e에서 경도 기준을 적용하지 않는 제품은 3개 이상의 항목을 충족하여야 한다.

^f 건강기능식품은 해당 기준을 적용하지 아니할 수 있다.

- 고령친화우수식품은 위의 한국산업표준의 물성, 영양성분 기준을 충족해야하며, 추가로 고령자를 배려한 제품인지에 대한 심사 결과를 반영하여 인증이 주어진다. 고령친화우수식품 지정을 위한 사전 요건은 식품위생법 제48조제3항, 축산물 위생관리법 제9조제4항에 따른 식품안전관리인증기준(HACCP)적용업소로 인증 받거나, 건강기능식품에 관한 법률에 따라 품목제조신고가 완료 된 제품이어야 한다. 고령친화우수식품의 심사항목은 다음과 같다(Table 31).

Table 31. 고령친화우수식품 심사 기준

심사항목		세부 평가 내용
기본 요건	실물과 제품 사진 등의 일치	<ul style="list-style-type: none"> 평가를 신청한 제품 실물이 시험성적서 및 제품 설명서 상의 내용과 일치하는가?
	고령자 요구 반영 여부	<ul style="list-style-type: none"> 제품의 개발과정에서 사용성 평가 또는 설문조사를 통한 소비자의 요구를 반영하였는가? 라벨을 고령자가 알아볼 수 있는지 테스트하였는가?
	기본 품질기준	<ul style="list-style-type: none"> 고령친화식품 KS표준 상 '품질기준'에 적합한가?(KS의 단계 구분에 따라 우수식품에도 1-3단계 부여) 고령친화식품 KS 미인증 제품은 품질기준 충족 여부를 심사하고, KS 인증 제품은 이 요건을 충족한 것으로 본다. 1일 섭취 상한치가 있는 영양성분은 제품 1,000 kcal 당 해당 영양성분 상한치의 50%를 초과할 수 없다.
품질· 안전 측면의 고령자 배려	고령자 배려를 위한 제조공정	<ul style="list-style-type: none"> 고령자의 저작, 연하, 소화·흡수 등의 능력을 배려하여 경도, 점도, 부착성, 영양, 소화성 등 품질을 개선하기 위한 목적의 제조공정이 있고, 그 제조공정을 적용한 결과가 고령자 배려에 적절한가?
	섭취 안전성	<ul style="list-style-type: none"> 제품의 목적 및 섭취방법을 고려하였을 때 고령자가 삼키기 용이한 크기로 제조되었는가? (반)유동식의 경우, 목넘김 시 흡착 위험이 없는가? 고령자인 소비자를 고려하여 제품의 이물(경질, 연질) 관리를 실시하였는가?
제품 표시사항	섭취 전 취급방법	<ul style="list-style-type: none"> 전처리, 조리 등이 필요한 제품의 경우 사용자의 편리를 고려하였는가?
	포장 형태	<ul style="list-style-type: none"> 사용자가 쉽게 포장을 개봉할 수 있는가? 포장의 취급 또는 개봉과정에서 신체의 손상 위험이 없는가? 취식용 도구가 포장에 포함된 경우, 눈에 잘 띄는 곳에 위치하고 있는가?
	제품 표시사항	<ul style="list-style-type: none"> 고령자의 가독성을 고려하여 적절한 글자크기 및 활자체를 적용하여 표시하고 있는가?(별도 설명서가 있을 시 함께 평가) 표시를 통해 연하 용이, 영양 강화 등 제품의 용도를 쉽게 설명하였는가? 조리 또는 섭취방법 및 취급 시 주의사항을 충분히 확인할 수 있는가?(별도 설명서가 있을 시 함께 평가) 연령대별 계량방법(영양섭취 기준) 안내를 이해하기 쉬운가?(별도 설명서가 있을 시 함께 평가)

앞서 언급한 3기관의 고령친화식품 기준을 비교해보면, 식품공전의 고령친화식품이 제일 포괄적인 개념으로 물성 또는 영양성분 기준을 충족시켜야 하며, 한국산업표준은 경도와 영양성분 기준 모두 충족, 고령친화우수식품은 경도, 영양성분 및 고령자 대상 사용성 평가 기준을 충족해야 되는 것으로 나타났다 (Table 32).

본 과제에서는 식약처의 고령친화식품을 기준으로 제품을 개발하되, 제품별로 단백질, 칼슘 등 특정 영양소를 강조할 수 있도록 영양성분기준을 설계하였다.

Table 32. 기관별 고령친화식품 주요 기준 비교

구분	기준
식품의약품안전처	· 물성 기준 또는 영양성분 기준 3개 충족
한국산업표준	· 물성 기준 및 영양성분 기준 1개 충족(열량 500kcal 이하 일 시)
한국식품산업 클러스터진흥원	· 물성 기준 및 영양성분 기준 1개 충족(열량 500kcal 이하 일 시) · 사용성평가 적합

(3) 고령친화식품 영양 설계

○ 고령자 주요 질병에 영향을 미치는 영양소 선정

2020 노인실태조사 보고서에 따르면, 고령자의 만성질환 유병률은 고혈압(56.8%), 당뇨병(24.2%), 고지혈증(17.1%), 골관절염 또는 류머티즘 관절염(16.5%), 골다공증(10%) 순으로 높은 것으로 나타났다.^[49] 이 중 유병률 상위 질환인 고혈압, 당뇨병, 고지혈증은 영양소 부족보다는 나트륨, 탄수화물, 지질 등의 영양소 과잉섭취와 관련성이 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 과제에서는 상위 3개 질환을 제외하고, 유병률이 높은 관절염 및 골다공증 질환에 집중하여 뼈 건강과 이를 지지하는 근력 건강에 영향을 줄 수 있는 영양소를 우선순위로 조사하였다.

노화에 따른 보편적인 신체의 변화는 체지방량의 증가와 골격근 및 근력의 감소이다^[50]. 이 중 노년기의 근육량 및 근력의 약화로 인해 신체기능의 감소가 나타나는 근감소증은 최근에 의학적 주목을 받기 시작하여 2016년 국제질병분류(ICD-10-CM)에 의해 분류되었다^[51]. 근감소증은 세계적으로 노인인구의 4-12%에서 발생하는 것으로 보고되고 있으며, 근감소증으로 인한 보행 및 일상생활 기능의 저하는 낙상, 기능장애, 삶의 질 저하, 사망 등의 위험을 높이며, 심혈관질환 및 대사 장애의 위험을 증가시키는 것으로 알려져 있다^[52].

근감소증 예방에 영향을 주는 요인 중 식이 요인은 단백질이며, 단백질의 총량과 더불어 섭취하는 단백질의 급원과 아미노산 성분이 근감소증에 영향을 미칠 수 있으며, 보편적으로 체내에서 합성 할 수 없는 필수아미노산이 충분히 함유되어있는 동물성 단백질이 식물성 단백질보다 근감소에 대한 예방효과가 우수한 것으로 평가된다^[53]. 국민건강영양조사 제 7기 자료를 활용하여 노인 여성의 단백질 섭취와 근감소 위험에 대해 분석한 결과, 동물성 단백질의 경우 에너지 섭취량을 보정한 후에도 섭취량이 높을수록 근력감소의 위험을 낮추는 것으로 나타났다^[54]. 또한, 2020 노인실태조사 보고서에 따르면, 만성질환 중 관절염과 골다공증의 유병률 합이 26.5%로 고혈압(56.8%) 다음으로 높았으며^[55], 제 6기 국민건강영양조사 자료 분석결과 한국인 72% 정도가 칼슘을 평균필요량 미만으로 섭취하며, 칼슘을 필요량 이하로 섭취하는 사람은 이상으로 섭취하는 사람에 비해 골관절염 위험이 1.6배 높은 것으로 나타났다^[56].

따라서 본 과제에서 개발되는 고령친화식품은 단백질과 칼슘을 강화하는 방향으로 영양설계 전략을 수립하였다.

○ 영양소별 강화 전략

단백질과 칼슘을 강화하는 방향으로 영양설계 전략을 수립하고, 더 나아가 기능성 소재를 활용하여 영양성분을 강화하는 방향을 모색하였다(Table 33). 우선, ‘고단백’ 표시는 식품 100g 당 또는 1회 섭취

참고량 당 1일 영양성분 기준치의 10%의 2배에 해당될 때 가능하다. 이를 실현하기 위해 육가공 제품은 1회 섭취량 당 원료육의 함량을 50% 이상으로 설정하며, 육류 외에도 우유, 계란, 치즈 등 다양한 동물성단백질 급원을 사용하여 제품을 개발하였다. 또한 BCAA 등 필수 아미노산 공급을 위해 L-로이신, 유청단백질 등 소재를 첨가하여 단백질을 강화하였다.

칼슘의 경우, '고칼슘'표시는 식품 100g당 또는 1회 섭취 참고량당 1일영양성분기준치의 15%의 2배에 해당 될 때 가능하다. 칼슘의 경우 뼈째 먹는 생선인 멸치나, 치즈, 깨, 김, 대두, 미역, 우유 등에 많이 함유되어 있다고 알려져 있으나, 우유를 제외하고는 한국인의 다소비 음식이 아니기 때문에 칼슘 급원으로 활용되기가 어렵다.^[57] 또한 칼슘 소재는 특유의 쓴 맛 때문에 제품에 다량으로 첨가 시 이미를 유발하는 경향이 있어 첨가량에 제한이 있다. 따라서 본 과제는 생선의 뼈를 연화하여 뼈까지 통째로 섭취할 수 있는 생선가공제품을 만들어 고칼슘 제품을 개발하고자 한다.

이밖에, 기능성 식품의 표시 기준이 개정되면서, 기능성 소재를 함유한 제품에 소재의 기능성을 표시할 수 있게 되었다. 따라서 항산화, 면역, 칼슘흡수 등에 기능을 부여할 수 있는 소재를 발굴하고, 이를 첨가한 제품을 개발하고자 한다.

Table 33. 고령친화식품 영양 설계 방향

구분	영양설계 방향
고단백식품	· 육가공 제품의 육원료 함량 50% 이상 첨가 · 다양한 동물성단백질 급원 활용 · L-로이신, 유청단백질 등 필수아미노산 첨가
고칼슘식품	· 생선 뼈 연화를 통해 뼈까지 먹을 수 있는 생선가공 제품 개발 · 폴리감마글루탐산 첨가(칼슘흡수 촉진 기능)
기능성부여	· 면역력 증진 소재 활용(인삼, 홍삼, 클로렐라, 알로에) · 항산화 소재 활용(홍삼, 클로렐라, 스피루리나, 알로에, 프로폴리스) · 칼슘흡수촉진 소재 활용(폴리감마글루탐산)

○ 영양성분 잔류량 비교

국민 소득의 증가, 서비스 산업 확대, 여성 사회 진출이 활발해짐에 따라 고품질의 먹거리, 안전한 식재료에 대한 소비자의 선호가 나날이 높아져 감에 따라 건강 기능성 식품에 대한 수요도 함께 증가하였다^[58]. 우리나라 노인들에게 단백질, 심이섬유, 비타민A, 비타민C, 리보플라빈, 니아신이 부족하고^[59], 단백질의 주요 급원식품은 쇠고기, 돼지고기, 닭고기 등의 육류라고 하였다^[60]. 한국산업표준의 고령친화식품 기준은 고령자들이 섭취, 소화, 흡수, 대사 및 배설이 용이하고 제품 100g당 비타민 A, C, D, 리보플라빈, 니아신, 칼슘, 칼륨, 심이섬유 중 3개 이상의 영양성분을 영양섭취기준(권장섭취기준 또는 충분섭취량)의 10% 이상을 함유하고, 고령자가 섭취하기 용이하도록 경도 500,000N/m²이하가 되도록 원료식품을 조합하거나 첨가하여야 한다고 규정하고 있다^[61]. 본 연구에서는 고령친화식품에 영양 기능을 부여하기 위하여 다양한 기능성 소재들을 테스트하였다. 2차 년도 상품개발에 앞서, 제품에 투입될 원료 및 소재들이 실제로 어느 정도 잔류하는지 비교하기 위하여 영양성분 투입량과 분석결과를 비교하였다.

① 실험설계

단백질 소재로 선정된 L-로이신, 유청단백, 닭가슴살가수분해단백 추가 시 원재료별, 조리공정별 최적 조건을 찾기 위해 다음과 같은 실험을 설계하였다(Table 34). 식품 제조 시 가장 많이 사용되는 소고기, 돼지고기, 닭고기에 단백질 소재 3가지를 혼합하여 각기 다른 가열조리공정으로 조리하여 최종 시료의 단백질 함량과 아미노산 함량을 분석하였다. 본 연구에서는 원재료별, 조리공정별 L-로이신, 유청단백, 닭가슴살 가수분해단백의 투여가 제품 최종 영양성분에 어떠한 영향을 미치는지 규명하는데 그 목적이 있다.

Table 34. 단백질 소재 종류별 샘플 시료량

구분	소고기(사태)					돼지고기(사태)					닭고기(닭가슴살)				
	-	L-로이신	유청단백	닭가슴살가수분해단백	ALL	-	L-로이신	유청단백	닭가슴살가수분해단백	ALL	-	L-로이신	유청단백	닭가슴살가수분해단백	ALL
단백질소재 첨가량(g)	-	15	15	15	15	-	15	15	15	15	-	15	15	15	15
육류첨가량(g)	볶음술	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	포화증기	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	오븐	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

② 실험방법

원재료 선정은 식품 제조 시 가장 많이 사용되는 육류 3종 중 지방함량이 가장 적어 단백질 함량의 편차가 가장 적은 부위들로 선정하였다. 조리공정은 식품 제조 시 육류가공에 가장 보편적으로 많이 사용되는 가열공정인 볶음공정과 구이공정을 선정하였고, 고령친화식품 개발을 위한 육류 연화에 특화된 공정인 포화증기조리공정을 추가하여 3가지 조리공정별 시료를 제조하였다. 필수 아미노산 중 발린, 로이신, 이소류신을 분지쇄아미노산(BCAA)라 하며 특히 로이신이 근육의 합성 과정에 많은 도움을 준다하여 첨가 단백질 소재로 선정하였다^[62]. L-로이신은 CFS 제품을 사용하였다. 유청단백은 치즈를 제조할 때 생산되는 부산물로, 카제인을 제외한 우유의 액체성분이며, 치즈 1kg 제조 시 약 10kg의 유청이 생산되는 것으로 보고되고 있다^[63]. 유청 내 단백질이 근육손실을 줄이고 골격근의 성능을 강화하는 Leucine, valine, isoleucine 등의 분지아미노산 함량이 높다고 알려지면서 단백질 보충제의 주요 소재로 사용되고 있으며^[64], 시료제조에 사용된 유청단백 원료는 CFS 제품을 사용하였다. 닭가슴살가수분해단백은 (주)현대바이오랜드 제품을 사용하였으며 100% 닭가슴살 가수분해한 단백질로 아미노산 스코어 95이상, 저분자 구조로 흡수가 용이하며 수용성 단백질로 식품가공 시 소재로 적합하다고 판단되어 선정하였다. 소고기(사태), 돼지고기(사태), 닭고기(닭가슴살) 원료 300g에 단백질 소재 15g씩을 혼합하였다. 단백질소재의 균일한 혼합을 위한 정제수 30g을 추가하였고, 가열 제조과정 시 원료육이 타는 것을 방지하기 위하여 대두유 6g을 모든 시료에 동량 추가하였다. 모든 시료는 조리공정 후 원료육의 중심부 온도가 90℃ 이상임을 확인하였다. 제조된 시료는 -30℃에서 급속동결하여 분석 시료로 사용하였다. 단백질함량 분석은 한국인터텍테스팅서비스(주)에서 분석 진행하였고, 아미노산함량 분석은 (주)OACT에서 분석 진행하였다. 측정결과는 SPSS를 이용하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, 각 시료간의 유의적 차이는 Duncan test로 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

③ 결과 및 고찰

육류별 및 조리법별 단백질 및 아미노산 분석데이터에서 단백질, 아미노산 총량, L-로이신 함량을 통계 분석하였다(Table 35). 소고기의 단백질 함량이 평균 30.15로 가장 높았고, 닭고기의 단백질 함량이 평균 26.06g/100g으로 가장 낮았다. 아미노산 함량은 3종류가 거의 유사하였으나 닭고기의 아미노산이 가장 높았다. 아미노산 중 로이신의 함량 경우 소고기의 로이신 함량이 3406.62 ± 2000.15 mg/100g로 가장 높았고 돼지고기와 닭고기의 로이신 함량은 유사하였다.

조리법에 따른 단백질, 아미노산 함량 분석 결과는 Table 36에 나타내었다. 포화증기가열조리공정이 다른 가열조리공정으로 가공하였을 때에 비해 단백질, 아미노산 총량이 유의적으로 낮은 결과를 보였다($p < 0.05$).

Table 35. 육류별 단백질, 총 아미노산, 로이신 함량

	소고기	돼지고기	닭고기	합계
단백질(g/100g)	30.15±4.36 ¹⁾	27.56±3.25	26.06±4.20	27.92±4.23
아미노산(mg/100g)	25131.43±3573.66	24653.08±7329.99	25415.78±2963.69	25066.76±4904.60
로이신(mg/100g)	3406.62±2000.15	3066.88±1576.28	3023.53±1245.72	3165.68±1608.49

1) Mean ±SD

Table 36. 조리법별 단백질, 총 아미노산, 로이신 함량

	볶음술	포화증기	오븐
단백질(g/100g)	29.05±1.76 ^{a1)}	25.55±3.42 ^b	29.92±4.23 ^a
아미노산(mg/100g)	26366.53±2778.17 ^a	21854.57±3783.45 ^b	26979.19±6065.07 ^a
로이신(mg/100g)	3300.11±1651.24	2808.60±1414.33	3388.32±1787.56

1) Mean ±SD, with different superscripts in a column and a row are significantly different(p<0.05) by the Duncan's multiple range test

단백질 소재에 종류에 따른 단백질, 아미노산 함량 분석 결과는 Table 37에 나타내었다. 로이신 첨가 제품이 다른 단백질 소재 첨가 및 무첨가 제품에 비해 로이신 함량이 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05). 단백질 소재 3가지를 mix하여 첨가한 제품군의 로이신 함량이 그 다음으로 높게 나타났다.

소고기, 돼지고기, 닭고기에 첨가 된 단백질 강화 소재별 단백질, 아미노산 함량 분석 결과는 Table 38에 나타내었다. 육류별로 비교한 결과 모든 육류에서 로이신 첨가 제품이 다른 단백질 소재 첨가 및 무첨가 제품에 비해 로이신 분석 결과가 유의적으로 높게 나타났다(p<0.05).

Table 37. 첨가한 단백질 소재 종류에 따른 단백질, 총 아미노산, 로이신 함량

구분	n	단백질, 아미노산, 로이신 함량					
		평균	표준편차	DMR-Test	F	p ¹⁾	
단백질 (g/100g)	무첨가	9	26.29	2.82			
	로이신	9	26.12	4.91			
	유청단백	9	30.93	5.35	-	2.071	.103
	닭가슴살가수분해단백	9	28.05	4.01			
	All	9	28.22	2.20			
총 아미노산 (mg/100g)	무첨가	9	22247.14	3439.54			
	로이신	9	25441.41	4733.35			
	유청단백	9	25633.65	8109.12	-	.951	.445
	닭가슴살가수분해단백	9	25870.60	4088.54			
	All	9	26141.02	2026.15			
로이신 (mg/100g)	무첨가	9	1946.04	330.32	L ²⁾		
	로이신	9	5661.27	1590.47	H		
	유청단백	9	2121.65	172.11	L	38.587	.000***
	닭가슴살가수분해단백	9	2270.88	397.60	L		
	All	9	3165.68	1608.49	M		

1) *** p<0.001

2) Duncan's multiple range test 결과를 나타내며, p=0.05하에서 유의한 차이를 나타내는 값들을 대상으로 H(high), M(medium), L(low)를 표기하였음

Table 38. 육류별 단백질 소재 첨가에 따른 단백질, 총 아미노산, 로이신 함량

구분	n	육류별 단백질, 아미노산, 로이신 함량				
		평균	표준편차	DMR-Test	F	p
소고기 단백질 무첨가	3	28.16	2.65	-	2.016	.168

(g/100g)	로이신	3	28.16	1.48			
	유청단백	3	35.25	7.67			
	닭가슴살가수분해단백	3	31.21	2.03			
	All	3	27.97	1.29			
총아미노산 (mg/100g)	무첨가	3	21700.54	4296.96			
	로이신	3	28262.95	364.06			
	유청단백	3	22452.02	2542.77	-	3.321	.056
	닭가슴살가수분해단백	3	27257.14	3371.53			
로이신 (mg/100g)	All	3	25984.50	1401.22			
	무첨가	3	1868.71	367.29	L ²⁾		
	로이신	3	69555.58	844.83	H	60.50	.000*
	유청단백	3	2099.67	99.16	L	5	**1)
단백질 (g/100g)	닭가슴살가수분해단백	3	2343.07	365.52	L		
	All	3	3766.06	345.09	M		
	무첨가	3	25.57	2.52			
	로이신	3	28.34	3.60			
돼지 고기 (mg/100g)	유청단백	3	28.47	1.85	-	.448	.772
	닭가슴살가수분해단백	3	26.70	5.11			
	All	3	28.73	3.72			
	무첨가	3	21555.69	731.33			
총아미노산 (mg/100g)	로이신	3	21644.08	6892.07			
	유청단백	3	30104.16	14250.17	-	.601	.671
	닭가슴살가수분해단백	3	24883.18	6459.07			
	All	3	25078.29	3222.64			
로이신 (mg/100g)	무첨가	3	1858.54	175.25	L		
	로이신	3	5511.95	1431.36	H	13.46	.000*
	유청단백	3	2008.22	41.45	L	2	**
	닭가슴살가수분해단백	3	2201.98	644.61	L		
단백질 (g/100g)	All	3	3753.71	476.84	M		
	무첨가	3	25.16	3.25			
	로이신	3	21.85	6.36			
	유청단백	3	29.09	3.21	-	1.537	.265
닭고기 (mg/100g)	닭가슴살가수분해단백	3	26.24	3.42			
	All	3	27.97	1.84			
	무첨가	3	23485.2	4985.82			
	로이신	3	26417.19	2643.06			
총아미노산 (mg/100g)	유청단백	3	24344.77	2417.46	-	.771	.568
	닭가슴살가수분해단백	3	25471.5	3031.95			
	All	3	27360.29	333.96			
	무첨가	3	2110.89	457.85	L		
로이신 (mg/100g)	로이신	3	4516.28	1686.13	H		
	유청단백	3	2257.06	243.75	L	5.985	.010*
	닭가슴살가수분해단백	3	2267.58	261.28	L		
	All	3	3965.85	142.17	H		

1) *p<0.5, *** p<0.001

2) Duncan's multiple range test 결과를 나타내며, p=0.05하에서 유의한 차이를 나타내는 값들을 대상으로 H(high), M(medium), L(low)를 표기하였음

본 연구에서는 단백질 소재 3가지를 첨가하여 조리공정 후 단백질 및 아미노산 함량을 분석하였다. 조리방법에 따라 단백질 및 아미노산의 함량이 유의적인 차이를 나타내지 않았고, 3가지 단백질 소재 중 로이신 첨가 제품의 로이신 함량만이 유의적인 차이를 나타내었다. 선행연구에 의하면 조리공정별 삼치 육의 아미노산 중 histidine만이 조리방법에 따른 유의적인 차이를 나타내었고 다른 아미노산은 유의적인 차이를 나타내지 않아 조리방법에 따른 아미노산의 변화는 거의 없는 것으로 확인되었다는 결과가 있었다^[65]. 반면에 다른 선행연구에서는 삼치와 같은 적색육 어류인 고등어 생육과 공치 생육의 경우 시료를 가열함에 따라 아미노산이 감소하는 경향이 나타났고, 가열온도가 높을수록 감소하는 폭이 컸다는 결과가 있었다^[66]. 이와 같은 결과의 차이는 원료육의 가공과정 즉 습열조리 및 건열조리의 차이 때문에 생 각된다고 하였다^[67]. 따라서 본 연구에서 육류 원료간의 편차 및 조리공정 중 발생하는 로스를 일일이 통제하기에 어려움이 있는 것이 제한점으로 남는다. 또한 유청단백질의 경우 섭취하는 사람의 개인적 특 성에 따라 소장의 유당분해효소의 결핍으로 분해와 흡수가 충분히 이뤄지지 않을 수 있기에 소비자의 선

호도 및 기호도 연구와 연결되어야 한다고 생각된다. 근감소 예방 및 다이어트 등 단백질식품과 단백질 소재가 다양해지고 있으나 단백질 소재 첨가에 대한 연구는 부족하며 분리대두단백 및 식물성 단백 첨가 연구 대비 동물성 단백 및 특정 아미노산 첨가 연구 또한 부족한 현황이다. 선행연구들에서 leucine 섭취가 단백질 소실비율을 감소시키고^[68], 에너지 균형조절에 대사적으로 밀접한 관련이 있는 leptin과 adiponectin 분비 비율에 긍정적인 영향을 미친다고 하지만, 아직도 명확한 기전 해석에 필요한 생화학적 기초 자료는 부족한 실정이며 특히 식이조절을 통한 leucine 섭취와 근육유지와 관련된 연구 자료는 미비한 실정이라고 볼 수 있다. 다양한 단백질 소재의 효과성 검증과 단백질 강화식품 대중화를 위해서라도 다양한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

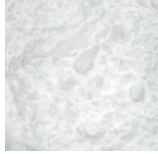


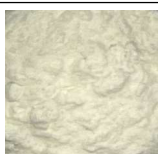


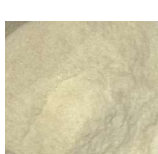
2장 제품별 물성제어 조건 최적화 및 예비임상 대상자 FGI 진행(2년차)

1) 식재료별 연화 소재 최적화

(1) 육류의 연화소재 선정 1차 실험

육류의 연화를 위한 염지액의 공정 설계는 1차년도 실험 결과를 토대로 정제수, 파인애플액, 탄산수소나트륨의 비율을 각각 78%, 20%, 2%로 하되 추가적인 연화 효과 및 제품 품질 향상을 위해 연화소재를 사용하였다. 사용된 연화 소재는 다음과 같다(Table 39).

Table 39. 연화 소재 종류 및 특징

분류	소재	이미지	특성 및 기능
당류	포도당		포도당은 전분을 가수분해하여 얻어지는 전분당으로 육제품에 단맛을 부여함으로써 풍미가 증진되며 짠맛을 감소시키는 역할도 하며 발색에 관여하는 미생물의 영양원으로 작용하여 발색을 촉진하고 갈변반응에 의하여 육제품 표면의 색을 개선하는 효과를 나타냄. 포도당은 염의 수렴성을 중화시키고 맛을 증진시키며, 염지육의 pH를 낮게 하고 육색을 향상시킴. 또한 삼투압 현상으로 보수력을 향상 시킴.
	덱스테린		덱스트린류는 점도가 낮고 냉수에 잘 녹으며 환원력을 증가시키는 능력을 가지고 있으나 겔화 경향이 없으며 노화가 잘 일어나지 않음. 특히 말토덱스트린은 단백질 분해 효소인 '프로테아제' 활성을 향상시킴.
	아세틸 아디핀산 전분		아세틸아디핀산전분은 전분유도체의 일종으로 식품의 농후성과 안정성 조직 특성을 부여하기 위해 제조한 개량전분으로 가교 정도에 따라 물리적 성질이 다르며 천연전분보다 점성이 높고 고온에 대한 저항성이 강함. 또한 저온, 냉동, 해동조건에서도 안정성이 크며 열처리 초기단계에서는 극히 낮은 점성을 나타내어 호화를 연장하다가 그 후 높은 온도에서 점도가 높아져 냉동식품 또는 레토르트식품에 사용하기에 적합한 특성을 지님. 육제품에서는 결합력과 보수력을 증가시켜 줌.
단백류	유청농축 단백질		유청단백질은 유단백질에서 알부민과 글로불린을 제외한 분획으로서 넓은 pH 범위에서도 용해도가 높아 보수력을 증진시키고 열처리 수율을 높여줌. 유청단백질을 첨가함으로써 식육제품의 수분 보유 능력과 더불어 풍미가 증진되며, 지방의 안정성을 조절함.
	아르기닌		L-arginine은 알칼리성 아미노산으로 축육 가공시 pH 조절과 보수력 향상에 기인함. L-arginine이 원료육 미오신의 용해도를 증가시킨다는 연구 결과가 있음. 또한 이론적으로 기름 방울의 계면 전하 밀도를 증가시켜 육제품의 pH를 증가시켜 기름 방울의 응집과 결합에 대하여 육제품의 유화 안정성 증가에 기여한다는 연구 결과가 있음.
기타류	혼합인산염		인산염은 pH가 0.1-0.2 정도 증가하게 하여 온도체육에서의 ATP와 같은 기능을 나타냄으로써 보수력 증대. 또한 액틴과 마이오신 결합에 관여하는 칼슘 이온을 불활성화시킴으로써 근원섬유 단백질이 수분 결합을 할 수 있는 공간이 확대됨에 따라 보수력 증가함. 다만 과도하게 첨가하면 짠맛을 증가시킴으로써 식미감이 저하되는 단점을 지님. 일반적으로 식품에 0.2-0.3%를 첨가함
	키토산		키토산은 원료육을 이용한 가공제품의 육질이 더욱 부드러워지고 맛과 향을 향상시킴. 이는 키토산이 원료육 내의 수분 및 육질을 빠져나가지 않도록 잡고 있기 때문임. 다만 키토산을 사용할 때 단백질이나 고분자 화합물을 많이 함유한 식품과 pH가 알칼리성쪽에 가까울수록 항균력이 떨어지므로 사용에 주의해야함.

○ 실험 방법

예비 실험을 위한 원료는 돈육(사태)과 압육(가슴살)을 사용하였다. 3*3*3cm 규격으로 커팅된 냉동 원료와 파인애플혼합 염지액을 1:1 비율로 혼합한다. 이 때 염지액의 최종 부피는 100ml로 고정한다. 앞서 선정된 7가지의 연화 소재를 각각 1g와 3g씩 파인애플혼합 염지액 100ml에 첨가하여 10℃ 이하에서 12시간 동안 염치하였으며 열처리 조건은 돈육과 우육은 120℃에서 50분, 압육은 120℃에서 35분 가열하는 것으로 고정하여 실험을 진행하였다(Figure 1). 경도에 대한 소재와 농도에 따라 유의적 차이가 있는지 알아보기 위해 이원배치분산분석(Two-way analysis of variance; two-way ANOVA)를 실시하였다.

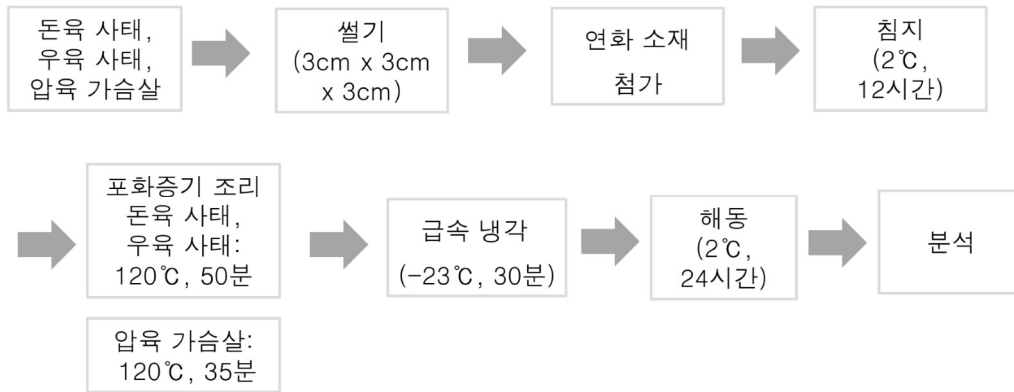


Figure 1. 예비실험 시료 제조 공정

○ 실험 결과

제1법으로 사전 측정하였을 때 경도 값이 1단계로 판정되어 2법과 3법으로 경도를 분석하였다. 통계분석 결과, 경도에 대한 소재와 농도의 주 효과는 유의적인 차이가 나타났다($p < 0.05$). 돈육 사태는 제2법 측정 시 $59,542\text{-}239,930\text{N/m}^2$, 제3법 측정 시 $137,556\text{-}443,899\text{N/m}^2$ 로 나타났으며(Table 40), 우육 사태 제2법 측정 시 $51,128\text{-}236,924\text{N/m}^2$, 제3법 측정 시 $137,556\text{-}688,657\text{N/m}^2$ 로 나타났다(Table 41). 압육 가슴살은 제2법 측정 시 $39,027\text{-}186,048\text{N/m}^2$, 제3법 측정 시 $226,358\text{-}1,079,078\text{N/m}^2$ 로 나타났다(Table 42). 경도 측정 결과를 통해 기존 파인애플 혼합염지액에 아세틸아디핀산전분, 혼합인산염, 아르기닌을 첨가하였을 때 연화 효과가 증대되는 것을 확인하였다. 아르기닌 첨가 시 원료의 경도가 연화된 반면 내부 붉은색이 증가하였는데, 육류 내부의 붉은색은 소비자 기호도 및 관능적 특성에 부정적인 영향을 끼칠 수 있기에 이를 고려하여 연화 소재와 비율 결정이 필요하다.

Table 40. 연화 소재 첨가량을 달리한 돈육(사태)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	소재	첨가량 (g)	가열 감량 (%)	경도(N/m^2 , 평균 \pm 표준편차)		KS 단계	
				제2법	제3법		
1	무처리군	-	43.3	$239,930 \pm 99,612^{1)2b}$	$443,899 \pm 13,649$	1	
2	파인애플혼합염지액	-	35.4	$68,584 \pm 9,659$	$245,917 \pm 17,148$	1	
3	포도당	1	29.5	$95,320 \pm 10,784$	$224,101 \pm 15,005$	1	
4	말토덱스테린		32.8	$100,376 \pm 12,937$	$251,613 \pm 25,091$	1	
5	아세틸아디핀산전분		26.2	$74,036 \pm 9,846$	$188,751 \pm 51,739$	1	
6	유청농축단백		27.9	$93,067 \pm 11,459$	$207,386 \pm 15,095$	1	
7	아르기닌		19.7	$83,643 \pm 12,370$	$182,367 \pm 33,347$	1	
8	혼합인산염		22.4	$70,848 \pm 5,951$	$178,052 \pm 33,638$	1	
9	키토산		27.1	$79,955 \pm 7,953$	$236,441 \pm 11,213$	1	
10	포도당		3	28.5	$84,960 \pm 9,250$	$227,662 \pm 25,604$	1
11	말토덱스테린			29.3	$101,592 \pm 16,323$	$338,036 \pm 32,478$	1
12	아세틸아디핀산전분			26.4	$61,271 \pm 6,416$	$162,890 \pm 4,669$	1

13	유청농축단백		24.9	84,054±11,330	215,243±51,535	1
14	아르기닌		18.3	61,870±1,916	139,854±19,763	1
15	혼합인산염		24.3	59,542±2,357	137,556±9,501	1
16	키토산		32.6	106,086±8,352	267,822±38,821	1

1) Mean ±SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 41. 연화 소재 첨가량을 달리한 우육(사태)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	소재	첨가량 (g)	가열 감량 (%)	경도(N/m ² , 평균±표준편차)		KS 단계	
				제2법	제3법		
1	무처리군	-	42.1	236,924±58,930 ^{1)2)b}	688,657±112,829	1	-
2	파인애플혼합염지역	-	28.2	87,519±4,721	324,755±43,291	1	
3	포도당	1	27.6	99,292±7,569	349,524±63,789	1	
4	말토덱스테린		35.1	93,798±9,263	259,262±11,790	1	
5	아세틸아디핀산전분		21.4	76,181±14,923	251,668±21,651	1	
6	유청농축단백		23.5	84,714±8,824	288,096±72,706	1	
7	아르기닌		17.8	60,225±7,715	161,619±30,988	1	
8	혼합인산염		22.6	89,086±9,378	205,001±25,844	1	
9	키토산	3	28.7	76,822±5,369	233,885±14,515	1	
10	포도당		26.3	85,829±7,420	225,383±23,424	1	
11	말토덱스테린		29.1	101,916±5,403	246,379±43,786	1	
12	아세틸아디핀산전분		24.9	62,719±3,116	154,883±21,432	1	
13	유청농축단백		27.8	97,101±7,982	261,270±19,126	1	
14	아르기닌		19.6	51,128±2,899	109,874±12,485	1	
15	혼합인산염		23.5	68,804±2,862	139,129±12,485	1	
16	키토산		25.8	110,201±5,114	277,920±69,747	1	

1) Mean ±SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 42. 연화 소재 첨가량을 달리한 압육(가슴살)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	소재	첨가량 (g)	가열 감량 (%)	경도(N/m ² , 평균±표준편차)		KS 단계	
				제2법	제3법		
1	무처리군	-	48.9	186,048±18,888 ^{1)2)b}	1,079,078±109,553	1	-
2	파인애플혼합염지역	-	44.4	56,187±15,587	325,886±90,405	1	
3	포도당	1	42.6	108,544±3,298	629,556±19,128	1	-
4	말토덱스테린		41.1	93,643±6,959	543,128±40,361	1	-
5	아세틸아디핀산전분		37.4	69,337±16,701	402,155±96,866	1	
6	유청농축단백		39.5	97,979±6,296	568,279±36,515	1	-
7	아르기닌		36.8	70,274±20,382	407,591±118,216	1	
8	혼합인산염		35.6	66,610±6,778	386,340±39,310	1	
9	키토산	3	40.1	85,200±21,398	494,161±124,108	1	
10	포도당		40.3	116,187±6,635	673,884±38,483	1	-
11	말토덱스테린		39.1	71,495±1,455	414,672±8,439	1	
12	아세틸아디핀산전분		34.9	49,123±4,899	284,914±28,416	2	1
13	유청농축단백		37.9	85,186±19,176	494,077±111,223	1	
14	아르기닌		33.6	71,489±10,046	414,633±58,266	1	-
15	혼합인산염		33.4	39,027±9,274	226,358±53,790	2	1
16	키토산		40.5	103,980±5,999	603,084±34,797	1	-

1) Mean ±SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

(2) 육류의 연화소재 선정 2차 실험

1차 예비 실험 결과를 토대로 혼합인산염과 아세틸아디핀산전분의 연화 효과를 확인하였으나 육류와 가금류 부위에 통용하여 사용할 수 있는 염지액을 개발하기 위해 소재를 혼합하여 경도 측정을 진행하였다. 원료육과 열처리 조건은 1차 예비 실험과 동일하게 수행되었으며 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, 각 시료간 의 유의적 차이는 Duncan test $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

측정 결과 혼합인산염과 아세틸아디핀산전분을 3g씩 첨가하였을 때 경도 효과가 가장 높게 나타났으며 제2법으로 측정된 경도값이 KS규격 2단계에 준하였다. 더불어, 연화 소재를 단독으로 사용했을 때보다 2가지를 혼합했을 때 경도 연화 효과가 상승하는 결과를 확인하였다(Table 43-45). 따라서 파인애플혼합염지액을 100ml 기준으로 하였을 때 혼합인산염 3g과 아세틸아디핀산전분 3g을 첨가하는 것이 적합하다고 판단되었다.

Table 43. 혼합 연화 소재 돈육(사태)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	소재	첨가량 (g)	가열감량 (%)	경도(N/m ² , 평균±표준편차)		KS 단계	
				제2법	제3법		
1	혼합인산염	1	27.4	73,773±11,986 ^{1)2)a}	183,548±12,544 ^a	1	1
	아세틸아디핀산전분	1					
2	혼합인산염	1	27.1	67,185±8,443 ^b	166,046±21,478 ^{ab}	1	1
	아세틸아디핀산전분	3					
3	혼합인산염	3	26.3	52,051±2,835 ^c	143,169±14,258 ^b	1	1
	아세틸아디핀산전분	1					
4	혼합인산염	3	22.6	26,458±4,037 ^d	115,258±9,335 ^b	2	1
	아세틸아디핀산전분	3					

1) Mean ±SD

2) a-d: Different letters within a row are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

3) * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table 44. 연화 소재 첨가량을 달리한 우육(사태)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	소재	첨가량 (g)	가열감량 (%)	경도(N/m ² , 평균±표준편차)		KS 단계	
				제2법	제3법		
1	혼합인산염	1	30.4	84,886±8,904 ^{1)2)a}	192,429±27,026 ^a	1	1
	아세틸아디핀산전분	1					
2	혼합인산염	1	27.2	80,343±5,472 ^b	172,886±47,896 ^b	1	1
	아세틸아디핀산전분	3					
3	혼합인산염	3	25.6	51,853±2,578 ^c	162,267±22,097 ^b	1	1
	아세틸아디핀산전분	1					
4	혼합인산염	3	23.0	26,825±3,815 ^d	95,762±9,715 ^c	2	1
	아세틸아디핀산전분	3					

1) Mean ±SD

2) a-d: Different letters within a row are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

3) * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Table 45. 연화 소재 첨가량을 달리한 압육(가슴살)의 경도 및 KS 규격 단계

구분	소재	첨가량 (g)	가열감량 (%)	경도(N/m ² , 평균±표준편차)**		KS 단계	
				제2법	제3법		
1	혼합인산염	1	43.6	38,605±2,322 ¹⁾²⁾	437,79±162,771	2	1
	아세틸아디핀산전분	1					
2	혼합인산염	1	40.2	46,239±8,212	427,023±138,591	2	1
	아세틸아디핀산전분	3					
3	혼합인산염	3	39.7	44,388±12,918	394,710±179,475	2	1
	아세틸아디핀산전분	1					
4	혼합인산염	3	37.5	30,974±4,993	248,133±72,478	2	1
	아세틸아디핀산전분	3					

1) Mean ±SD

2) a-d: Different letters within a row are significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

3) * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

(3) 육류의 연화소재 선정 3차 실험

2차 예비실험에서 물성 제어 타겟 원료로 선정되었던 사태, 갈비 외 우육 2종(홍두깨, 양지), 돈육 2종(등심, 안심), 압육(가슴살, 다리살) 2부위씩 추가 선정하여 실험을 진행했다.

우육(사태, 갈비, 홍두깨, 양지), 돈육(사태, 갈비, 등심, 안심)부위에 대해서 다음과 같이 시료를 준비하였다. 정제수 : 파인애플액 : 탄산수소나트륨을 78 : 20 : 2의 비율로 혼합한 후 염지액과 원료를 1:1 비율로 혼합하되 파인애플혼합염지액 100ml을 기준으로 혼합인산염 3g과 아세틸아디핀산전분 3g을 첨가하였다. 10℃이하에서 12시간동안 염지한 뒤 염지액을 배출하고 포화증기오븐에 투입하여 120℃ 50분 가열하였다. 가열 종료 후 육즙을 배출한 후 -23℃에서 냉동하였다. 압육(가슴살, 다리살), 계육(가슴살, 다리살)의 경우에는 120℃에서 35분간 가열하였다. 가열 조건 외 조건은 우육 및 돈육의 공정 설계와 동일하게 진행했다. 처리구는 다음과 같이 표기하여 실험을 진행하였다(Table 46).

Table 46. 포화증기 기술 적용 육류 및 가공육 처리구

구분	부위	무처리군	파인애플 혼합염지액	연화소재첨가군
우육	사태	101	102	103
	갈비	201	202	203
	홍두깨	301	302	303
	양지	401	402	403
돈육	사태	501	502	503
	갈비	601	602	603
	등심	701	702	703
	안심	801	802	803
계육	다리살	901	902	903
	가슴살	1001	1002	1003
압육	다리살	1101	1102	1103
	가슴살	1201	1202	1203

○ 이화학적 분석

부위별 물성 제어 조건을 최적화하기 위해 pH, 색도, 수분 함량, 염지수율, 가열감량, 경도와 같은 이화학적 분석을 진행하였으며, 실험 방법은 다음과 같다.

- pH 측정 시 각 시료 5g을 취하고 증류수 45ml를 첨가하여 homogenizer(T18 basic, Ultra-Turrax®, IKA®, Germany)로 2분간 균질화 시킨 뒤 필터로 걸러 pH meter(Orion Star A211, Thermo Science, U.S.A.)으로 측정하였으며 각 시료는 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.
- 색도는 색차색도계(Spectrophotometer CM-3500D, Konoca Minolta, Japan)를 사용하였으며 L 값(lightness), a값(+redness/(-)greenness) 및 b값(+ yellowness/(-)bluenss)을 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.
- 수분 함량은 5g씩 취하여 적외선 수분측정기(MB45 Moisture Analyzer, Ohaus Co., Zurich, Switzerland)에서 105℃로 측정하였다. 각각의 시료는 3회씩 반복 측정하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.
- 염지수율은 각 시료의 염지 전 무게와 염지 후 무게를 측정하여 무게를 백분율(%)로 산출하였고 가열감량은 조리 후 손실된 육즙을 제거하여 시료의 무게를 측정하였으며 백분율(%)로 산출하였다.
- 경도는 한국산업표준(KS H 4897:2020)의 측정 방법에 의하여 2법과 3법으로 5회씩 측정하여 최댓값과 최솟값을 제외한 후 평균과 표준편차로 나타내었다.

시료 간의 차이가 있는지 알아보고자 일원배치분산분석(One-way analysis of variance; one-way

ANOVA)를 실시하였고, $p < 0.05$ 수준에서 던컨의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)를 수행하여 유의적인 차이가 있는지 확인하였다.

○ 소비자 기호도 조사

소비자 기호도 조사는 지방 함량이 적어 오랜 시간 조리가 필요한 우육 사태와 돈육 사태 부위와 불포화지방산의 함량이 높으면서도 지방함량이 낮고 단백질 함량이 높은 압육 가슴살을 사용하여 진행하였다. 소비자 패널은 우육 및 돈육의 경우, 소비자 기호도 조사에 참여 의지가 있으며 돈육 및 우육, 파인애플, 아세틸아디핀산전분, 복합인산염, 소금, 후추, 생강엑기스, 마늘엑기스에 알레르기가 없는 건강한 50대 이상 성인 100명을 대상으로 실시하였다. 소비자 조사는 2022년 8-11월에 걸쳐 우리마포복지관 5층 경로식당에서 실시하였다. 그 중 응답이 불충분한 경우가 없었으므로 소비자 조사에 참여한 총 100명(100%)의 결과 전체를 분석에 사용하였다. 압육의 경우에는 소비자 패널은 소비자 기호도 조사에 참여 의지가 있으며 가금류, 녹차, 설탕, 소금, 후추, 탄산수소나트륨, 아세틸아디핀산전분, BCAA, L-아르기닌, 유청단백농축분말, 마늘, 생강, 혼합 인산염, 파인애플에 알레르기가 없는 건강한 50대 이상 성인 80명을 대상으로 실시하였다. 소비자 조사는 2022년 8-11월에 걸쳐 반포종합사회복지관 지하 1층 식당 및 공유주방 '오감'에서 실시하였다. 그 중 응답이 불충분한 경우가 없었으므로 소비자 조사에 참여한 총 80명(100%)의 결과 전체를 분석에 사용하였다. 소비자 기호도 조사는 고령친화식품에 대한 인식 및 소비행동과 각 시료에 대한 기호도 평가로 이루어졌다. 무처리군, 파인애플혼합염지액 처리군, 연화소재 처리군 총 3개의 시료를 조각당 15-20g인 조각을 2개씩 제공하였으며 평가 항목은 시료의 전반적인 기호도, 외관 기호도, 색상/색깔 기호도, 향/냄새 기호도, 맛 기호도, 식감/질감 기호도를 9-point Likert scale를 이용하여 조사하였다. 설문 소요시간은 1시간 내외로 각 시료마다 평가 시 다음 시료를 정확하게 평가하기 위해 생수 1병(500ml)와 무염 크래커를 제공하였다. 다음 시료를 평가하기 전 약 1분의 휴식시간이 주어져 미각의 둔감화 현상을 방지하였다.

○ 실험 결과

우육 및 돈육 부위의 이화학적 분석 결과 모든 부위에서 무처리군과 파인애플혼합염지에 비해 연화소재를 첨가한 시료의 pH, 수분함량, 염지수율이 높게 나타났으며($p < 0.05$) 가열감량과 경도는 낮아졌다($p < 0.05$). 육류에서 pH값은 보수력에 영향을 미치는 요인으로 pH가 높아질수록 근원섬유간의 격자형태의 공간이 줄어들어 보수력이 높아지는 것으로 사료되었다(Table 47-52). 색도의 경우 부위마다 다양한 편차를 보였으나 수분함량과 염지수율은 연화소재를 첨가한 시료가 가장 높게 나타나 소재의 첨가가 경도 연화와 품질향상에 기여한 것으로 파악되었다.

계육 및 압육 부위의 이화학적 분석 결과, 연화소재를 첨가한 시료는 모든 이화학적 특성에서 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$). 모든 부위에서 무처리군과 파인애플혼합염지에 비해 pH, 수분함량, 염지수율이 높게 나타났으며($p < 0.01$) 가열감량과 경도는 낮아졌다($p < 0.05$, Table 53-56).

Table 47. 우육(사태)의 이화학적 분석 결과

Properties		Samples			F-value
		101	102	103	
pH		6.22±0.03 ^{1)2)c}	7.33±0.11 ^b	7.69±0.08 ^a	170.534 ^{***3)}
색도	L	34.28±4.71 ^b	50.32±2.70 ^a	50.37±2.69 ^a	21.089 ^{***}
	a	5.61±0.95	4.56±0.93	5.27±1.10	0.868
	b	10.49±2.49 ^b	17.04±2.17 ^a	17.34±1.63 ^a	9.990 [*]
수분함량		53.49±5.10 ^c	65.05±3.95 ^b	72.07±0.48 ^a	12.616 [*]
염지수율		97.94±0.30 ^c	103.47±1.60 ^b	111.87±4.13 ^a	22.460 ^{***}
가열감량		42.93±2.67 ^a	32.27±2.76 ^b	22.43±2.51 ^c	45.762 ^{***}
경도	2법	275,627±71,625 ^b	58,154±10,448 ^b	27,602±7,360 ^a	31.097 ^{**}
	3법	506,407±44,866 ^c	153,808±21,968 ^b	50,363±21,137 ^a	161.853 ^{***}

- 1) Mean ± SD
 2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
 3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 48. 우육(갈비)의 이화학적 분석 결과

Properties		Samples			F-value
		201	202	203	
pH		6.63±1.28 ^{1)2)b}	7.16±0.12 ^a	7.22±0.03 ^a	55.017 ^{***3)}
색도	L	34.94±6.68	35.90±6.58	42.53±4.13	1.467
	a	6.43±0.64	6.08±1.90	7.09±0.17	0.593
	b	13.54±3.19	12.43±3.34	14.24±2.76	0.260
수분함량		52.95±3.15 ^c	62.56±0.74 ^b	71.52±1.47 ^a	61.557 ^{***}
염지수율		97.94±0.30 ^c	106.53±2.55 ^b	111.13±1.70 ^a	42.629 ^{***}
가열감량		39.97±1.74 ^b	32.2±1.68 ^{ab}	31.94±4.3 ^a	5.972 ^{**}
경도	2법	59,829±10,202 ^b	32,650±5,810 ^a	31,283±5,061 ^a	14.747 ^{**}
	3법	271,592±29,745 ^a	212,433±42,123 ^{ab}	170,354±11,543 ^b	14.273 ^{**}

- 1) Mean ± SD
 2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
 3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 49. 우육(홍두깨)의 이화학적 분석 결과

Properties		Samples			F-value
		301	302	303	
pH		6.24±0.02 ^{1)2)c}	6.61±0.09 ^b	7.08±0.06 ^a	129.531 ^{***3)}
색도	L	50.34±3.38	50.89±4.26	51.82±1.47	0.159
	a	8.56±1.23 ^a	10.69±2.69 ^a	3.22±0.33 ^b	15.031 ^{**}
	b	19.82±8.50	21.10±2.60	14.58±1.14	1.340
수분함량		65.03±1.70 ^b	69.35±2.07 ^b	71.78±0.35 ^a	14.377 ^{**}
염지수율		96.20±0.51 ^c	108.04±1.20 ^b	115.20±1.83 ^a	164.343 ^{***}
가열감량		44.25±1.23 ^c	29.10±2.09 ^b	24.79±1.49 ^a	116.177 ^{***}
경도	2법	195,813±20,546 ^b	60,207±4,209 ^a	45,145±4,289 ^a	135.249 ^{***}
	3법	564,814±158,431 ^a	250,019±21,819 ^a	192,065±22,499 ^b	13.883 ^{**}

- 1) Mean ± SD
 2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
 3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 50. 우육(양지)의 이화학적 분석 결과

Properties		Samples			F-value
		401	402	403	
pH		5.89±0.08 ^{1)2)c}	6.26±0.05 ^b	7.34±0.07 ^a	377.380 ^{***3)}
색도	L	47.66±3.08	47.29±5.47	53.09±10.84	0.604
	a	8.19±0.04	7.88±1.17	7.45±2.75	0.138
	b	22.10±2.89	16.30±3.36	20.50±1.70	3.579
수분함량		59.49±2.06 ^b	66.74±1.81 ^a	70.54±2.35 ^a	21.709 ^{***}
염지수율		95.37±2.26 ^c	106.36±0.82 ^b	112.22±1.12 ^a	93.661 ^{***}
가열감량		41.93±1.78 ^c	35.22±1.89 ^b	24.51±3.38 ^a	38.226 ^{***}
경도	2법	152,217±12,814 ^c	70,947±1,919 ^b	36,782±8,513 ^a	131.662 ^{***}
	3법	406,722±104,790 ^a	247,366±28,988 ^b	287,919±21,943 ^b	8.105 [*]

- 1) Mean ± SD
 2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
 3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 51. 우육(양지)의 이화학적 분석 결과

Properties		Samples			F-value
		501	502	503	

pH		6.32±0.04 ^{1)2)b}	7.10±0.085 ^a	7.20±0.01 ^a	227.007 ^{***3)}
색도	L	52.56±6.66	56.41±0.91	63.05±2.68	3.228
	a	6.28±1.58	3.55±0.94	3.61±1.79	2.227
	b	19.73±1.15	15.41±1.55	16.95±2.82	2.454
수분함량		61.50±0.29 ^c	66.19±1.15 ^b	71.01±0.43 ^a	128.122 ^{***}
염지수율		97.80±2.11 ^b	109.17±3.14 ^b	112.57±3.10 ^a	22.476 ^{***}
가열감량		42.33±2.20 ^c	35.57±1.75 ^b	22.73±2.20 ^a	70.013 ^{***}
경도	2법	239,929±99,612 ^b	56,583±6,016 ^b	29,358±15,635 ^a	11.569 ^{**}
	3법	443,899±13,648 ^b	164,919±15,321 ^b	143,825±29,140 ^a	198.771 ^{***}

- 1) Mean ± SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 51. 돈육(등심)의 이화학적 분석 결과

Properties	Samples			F-value	
	601	602	603		
pH		6.59±0.05 ^{1)2)c}	8.48±0.01 ^a	8.07±0.02 ^b	3269.864 ^{***3)}
색도	L	79.95±2.20 ^a	67.77±2.14 ^b	65.26±2.82 ^b	31.910 ^{**}
	a	0.31±0.31 ^c	4.05±0.22 ^b	4.71±0.21 ^a	270.526 ^{***}
	b	19.44±2.28 ^b	20.68±0.88 ^{ab}	22.52±0.51 ^a	3.473
수분함량		61.11±0.42 ^b	67.53±0.48 ^a	72.53±1.18 ^a	163.366 ^{**}
염지수율		98.84±0.76 ^c	136.36±1.08 ^a	125.49±0.85 ^b	1367.249 ^{***}
가열감량		40.50±2.79 ^c	35.53±3.10 ^b	30.57±2.99 ^a	34.062 ^{**}
경도	2법	165,379±21,198 ^c	66,968±2,822 ^b	28,709±4,371 ^a	93.909 ^{***}
	3법	539,449±62,783 ^a	357,333±123,205 ^a	227,434±42,545 ^b	10.563 [*]

- 1) Mean ± SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 52. 돈육(안심)의 이화학적 분석 결과

Properties	Samples			F-value	
	801	802	803		
pH		6.14±0.05 ^{1)2)b}	6.39±0.06 ^b	7.25±0.25 ^a	44.385 ^{***3)}
색도	L	69.13±2.62 ^a	66.78±3.09 ^{ab}	62.05±2.22 ^b	5.488 [*]
	a	8.53±0.42	7.67±0.27	8.83±1.53	1.253
	b	26.16±0.46 ^a	22.16±1.71 ^b	21.88±2.30 ^b	6.097 [*]
수분함량		61.34±1.21 ^c	69.36±1.15 ^b	72.05±0.58 ^a	89.242 ^{***}
염지수율		97.30±1.85 ^c	108.57±0.61 ^b	112.13±1.70 ^a	80.447 ^{***}
가열감량		42.73±1.35 ^c	30.73±3.97 ^b	23.33±2.27 ^a	37.987 ^{***}
경도	2법	148,484±34,864 ^b	57,268±17,183 ^a	28,647±4,604 ^a	23.010 ^{**}
	3법	224,854±42,901 ^a	201,520±17,464 ^b	159,577±27,857 ^b	8.625 [*]

- 1) Mean ± SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 53. 계육(다리)의 이화학적 분석 결과

Properties	Samples			F-value	
	901	902	903		
pH		6.59±0.05 ^{1)2)c}	8.07±0.02 ^b	8.48±0.01 ^a	3269.864 ^{***3)}
색도	L	79.95±2.20 ^a	67.77±2.14 ^b	65.26±2.82 ^b	31.910 ^{**}
	a	0.31±0.31 ^c	4.05±0.22 ^b	4.71±0.21 ^a	270.526 ^{***}
	b	19.44±2.28 ^b	20.68±0.88 ^{ab}	22.52±0.51 ^a	3.473
수분함량		62.20±4.11 ^b	72.01±1.56 ^a	73.92±0.96 ^a	17.600 ^{**}
염지수율		98.84±0.76 ^c	136.36±1.08 ^a	125.49±0.85 ^b	1367.249 ^{***}
가열감량		62.95±2.85 ^c	45.01±1.21 ^b	30.02±0.69 ^a	243.822 ^{***}

경도	2법	52,677±4,725	44,148±11,429	30,630±15,546	2.818
	3법	702,157±308,774 ^b	302,583±56,044 ^a	247,388±51,738 ^a	5.479*

1) Mean ± SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 54. 계육(가슴)의 이화학적 분석 결과

Properties		Samples			F-value
		1001	1002	1003	
pH		6.22±0.02 ^{1)2)c}	7.38±0.02 ^b	7.52±0.00 ^a	7252.158 ^{***3)}
색도	L	77.25±0.79 ^a	73.02±0.59 ^b	67.92±1.27 ^c	75.870 ^{***}
	a	1.49±0.02 ^c	4.82±0.02 ^a	4.33±0.25 ^b	458.124 ^{***}
	b	18.98±0.03 ^c	21.36±0.42 ^b	23.39±0.58 ^a	85.642 ^{***}
수분함량		56.89±1.53 ^b	70.90±1.92 ^a	71.25±1.37 ^a	76.737 ^{***}
염지수율		98.57±0.98 ^c	115.59±0.83 ^b	112.88±0.30 ^a	429.289 ^{***}
가열감량		37.48±0.82 ^c	33.92±0.75 ^b	21.08±0.43 ^a	471.779 ^{***}
경도	2법	184,928±21,521 ^b	76,655±14,220 ^a	60,398±13,018 ^a	49.399 ^{***}
	3법	856,477±138,404 ^b	538,208±49,490 ^a	463,207±31,144 ^a	17.381 ^{**}

1) Mean ± SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 55. 압육(다리)의 이화학적 분석 결과

Properties		Samples			F-value
		1101	1102	1103	
pH		6.83±0.01 ^{1)2)c}	8.24±0.03 ^b	8.91±0.02 ^a	7417.854 ^{***3)}
색도	L	51.65±0.49 ^b	54.01±0.69 ^a	49.26±1.01 ^c	29.236 ^{**}
	a	3.34±0.19 ^b	5.60±0.56 ^a	5.89±0.16 ^a	47.447 ^{***}
	b	18.23±0.23 ^b	19.54±0.65 ^a	16.77±0.72 ^c	17.472 ^{**}
수분함량		63.79±1.50	72.89±1.13	73.48±0.51	69.955 ^{***}
염지수율		99.31±0.83	127.68±0.71	124.49±0.59	1418.951 ^{***}
가열감량		46.52±1.18	42.07±0.25	38.37±0.41	92.590 ^{***}
경도	2법	38,761±4,463	33,268±10,380	27,969±3,149	1.905
	3법	779,094±72,311 ^b	559,204±239,718 ^{ab}	301,243±163,822 ^a	5.751 [*]

1) Mean ± SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 56. 압육(가슴)의 이화학적 분석 결과

Properties		Samples			F-value
		1201	1202	1203	
pH		6.46±0.01 ^{1)2)c}	7.67±0.03 ^b	7.82±0.02 ^a	5219.172 ^{***3)}
색도	L	55.30±0.21 ^a	58.92±0.16 ^b	50.66±0.03 ^b	2260.463 ^{***}
	a	2.65±0.18 ^c	6.84±0.12 ^b	4.73±0.04 ^a	845.256 ^{***}
	b	15.51±0.10 ^b	19.61±0.18 ^{ab}	16.18±0.07 ^a	935.936 ^{***}
수분함량		61.48±0.96 ^b	69.61±0.58 ^a	71.43±1.05 ^a	107.678 ^{***}
염지수율		99.53±0.24 ^c	114.29±1.66 ^b	120.59±0.55 ^a	338.527 ^{***}
가열감량		47.23±1.45 ^b	45.91±0.36 ^b	36.84±0.78 ^a	100.689 ^{***}
경도	2법	189,910±20,948	54,591±6,336	39,323±11,138	102.525 ^{***}
	3법	1,013,081±206,170 ^b	659,222±12,973 ^a	384,583±142,884 ^a	14.162 ^{**}

1) Mean ± SD
2) a-d: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
3) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

○ 소비자 기호도 조사

우육, 돈육, 압육에 대한 소비자 기호도 결과는 Table 57-59 에 나타내었다. 처리를 다르게 한 우육 사태부위 중 연화소재를 첨가한 BPT(Beef shank soaked with mixed pineapple pulp solution added tenderizing agents)군의 전반적인 기호도가 6.47±1.27으로 가장 높았으며 외관과 색상/색깔의 기호도는 파인애플혼합염지액 처리군인 BAP(Beef shank soaked with mixed pineapple pulp

solution)가 각각 6.04±1.38, 6.07±1.40으로 가장 높았다. 향/냄새, 맛, 식감/질감 기호도는 BPT 시료가 각각 6.17±1.39, 6.53±1.45, 6.54±1.59 가장 높게 나타났다. 돈육 사태 역시 연화소재를 첨가한 PPT(Pork arm shoulder soaked with mixed pineapple pulp solution added tenderizing agents)군의 전반적인 기호도가 4.51±1.77으로 가장 높았으나 파인애플혼합염지처리군(PAP, Pork arm shoulder soaked with mixed pineapple pulp solution)의 외관 기호도가 6.11±1.46, 색상/색깔 기호도 5.86±1.48, 향/냄새 기호도 6.04±1.45, 맛 기호도 6.28±1.26, 질감/식감 기호도 6.42±1.20으로 높게 나타났다.

처리를 다르게 한 압육 가슴살의 기호도 분석 결과, 연화소재를 첨가한 DBT(Duck breast meat with mixed pineapple pulp solution added tenderizing agents)군에서 색상/색깔 기호도를 제외한 모든 항목에서 유의적으로 높았다(p<0.05). 전반적인 기호도는 6.39±1.74으로 가장 높았으며(p<0.001), 외관과 색상/색깔의 기호도는 5.88±1.90으로 가장 높았고(p<0.05), 향/냄새, 맛, 식감/질감 기호도는 각각 6.03±1.79, 6.55±1.68, 6.49±1.41으로 가장 높았다(p<0.001).

Table 57. 우육 시료에 대한 기호도 결과

Properties	Samples			F-value
	BS ³⁾	BP ⁴⁾	BPT ⁵⁾	
전반적 기호도	5.30±1.60 ^{1)2)b}	6.07±1.57 ^a	6.47±1.27 ^a	15.952 ^{***6)}
외관 기호도	5.62±1.52 ^b	6.04±1.38 ^{ab}	5.57±1.40 ^a	2.178
색상/색깔 기호도	5.97±1.51 ^a	6.07±1.40 ^a	5.99±1.36 ^a	0.151
향/냄새 기호도	5.67±1.51 ^b	6.06±1.52 ^{ab}	6.17±1.39 ^a	3.165 [*]
맛 기호도	5.59±1.66 ^b	6.18±1.47 ^{ab}	6.53±1.45 ^a	9.605 ^{***}
식감/질감 기호도	5.38±1.69 ^b	6.45±1.43 ^a	6.54±1.59 ^a	16.824 ^{***}

- 1) Mean ±SD
- 2) a-b: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
- 3) Control(Beef shank)
- 4) Beef shank soaked with mixed pineapple pulp solution
- 5) Beef shank soaked with mixed pineapple pulp solution added tenderizing agents
- 6) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 58. 돈육 시료에 대한 기호도 결과

Properties	Samples			F-value
	PS ³⁾	PAP ⁴⁾	PPT ⁵⁾	
전반적 기호도	4.51±1.77 ^{1)2)b}	5.97±1.55 ^a	6.12±1.73 ^a	27.887 ^{***6)}
외관 기호도	4.93±1.52 ^b	6.11±1.46 ^a	6.00±1.51 ^a	18.883 ^{***}
색상/색깔 기호도	5.24±1.39 ^b	5.86±1.48 ^a	5.65±1.55 ^a	4.578 [*]
향/냄새 기호도	4.73±1.48 ^b	6.04±1.45 ^a	5.78±1.48 ^a	22.229 ^{***}
맛 기호도	4.55±1.64 ^b	6.28±1.26 ^a	6.18±1.65 ^a	40.388 ^{***}
식감/질감 기호도	4.52±1.88 ^b	6.42±1.20 ^a	6.26±1.60 ^a	44.662 ^{***}

- 1) Mean ±SD
- 2) a-b: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
- 3) Control(Pork arm shoulder)
- 4) Pork arm shoulder soaked with mixed pineapple pulp solution
- 5) Pork arm shoulder soaked with mixed pineapple pulp solution added tenderizing agents
- 6) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 59. 압육 시료에 대한 기호도 결과

Properties	Samples			F-value
	DB ³⁾	DBP ⁴⁾	DPT ⁵⁾	
전반적 기호도	4.79±1.93 ^{1)2)b}	4.65±2.14 ^b	6.39±1.74 ^a	19.818 ^{***6)}
외관 기호도	5.59±1.78 ^b	5.13±1.87 ^{ab}	5.88±1.90 ^a	3.375 [*]
색상/색깔 기호도	5.51±1.74	5.31±2.05	5.70±1.78	0.866
향/냄새 기호도	5.46±1.64 ^b	4.76±1.94 ^c	6.03±1.79 ^a	9.924 ^{***}
맛 기호도	5.05±1.85 ^b	4.59±1.92 ^b	6.55±1.68 ^a	25.423 ^{***}
식감/질감 기호도	4.71±1.65 ^b	5.15±1.69 ^b	6.49±1.41 ^a	27.178 ^{***}

- 1) Mean ±SD
- 2) a-c: Different letters within a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test
- 3) Control(Duck breast meat)
- 4) Duck breast meat soaked with mixed pineapple pulp solution
- 5) Duck breast meat soaked with mixed pineapple pulp solution added tenderizing agents
- 6) *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

○ 결론

이화학적 분석 결과를 통해 연화소재 첨가할수록 한국산업표준 고령친화식품 경도 1단계(치아 섭취) 및 2단계(잇몸 섭취)의 기준 충족과 품질 향상 효과를 기대할 수 있다. 그러나 우육 및 돈육의 경우에는 소비자 기호도를 보다 향상시키기 위해 포화증기오븐에서 1차 조리 후 2차 조리를 적용하거나 기호도에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 소스의 첨가가 필요할 것으로 사료된다. 또한, 압육의 경우, 소비자의 색상/색깔 기호도를 향상시키기 위해 포화증기 조리 후 그릴링과 같은 2차 조리를 적용하거나 외관 색상을 마스킹할 수 있는 소스의 첨가가 필요할 것으로 사료되었다.

(4) 어류 염지액 비율 설정을 위한 1차 실험

어류의 물성에 영향을 미칠 수 있는 소재는 크게 당류/당알코올류, 인산염, 단백질을 있다. 먼저 당류/당알코올류의 소재별 특성은 다음과 같다.

- 설탕(Sucrose)^[69]는 큰 단사 결정계의 결정으로써, 160℃에서 녹아 엷처럼 되고, 200℃에서는 갈색으로 변해 비결정질로써 캐러멜이 된다. 물에 잘 녹고 수용액은 단맛을 가지며, 이러한 특성으로 식품산업에서 널리 사용된다. 또한 기본적인 감미, 전분의 노화 방지, 지방의 산화 방지, 부패 방지에 효과적이므로 다양한 식품에 활용할 수 있다. 특히 단백질, 아미노산과 함께 조리하게 되면 멜라노이딘 색소를 생성하는 비효소적 갈색 반응인 마이야르(Maillard) 반응을 일으켜 특유의 향과 맛, 색깔을 띠게 된다.^[70]
- D-소르비톨(D-Sorbitol)^[71]은 백색의 알맹이, 분말 또는 결정성 분말로써 냄새가 없고 청량한 단맛이 있다. 물에는 매우 잘 녹고, 에탄올에는 녹기 어렵다. 포도당의 당 알코올로 다른 당 알코올류와 달리 생체 내에서 중간대사산물로써 널리 존재하는 당 알코올이며, 2.6kcal/g의 에너지를 내기 때문에 저열량 감미료로 사용된다. 또한, 흡습 속도가 글리세린보다 빠르고 보습효과가 우수하여 식품의 유연성과 신선도를 유지하는데 도움이 되며 건조 중량 감소, 균열 등의 방지, 녹말의 노화 방지에도 기여한다. 마이야르(Maillard) 반응이 일어나지 않는 특성을 가졌기 때문에 갈변 반응을 일으키지 않아 제과 분야에서 널리 사용되며, 습윤제(humectant), 금속이온 봉쇄제(sequestant), 텍스처화제(texturizer), 안정제(stabilizer), 중량제(bulking agent)의 용도로도 사용된다. 수분 흡수력이 좋아 다량 섭취 시 설사를 유발할 수 있고, 비발효성 당이므로 치아에 플라그를 형성하지 않는 것 특징이다.
- D-말티톨(D-Maltitol)^[72]은 백색의 결정성 분말로써 단맛이 있다. 모든 당 알코올 중에서 가장 높은 용해성을 가지므로 용액상에서 가장 높은 점성을 나타낸다. 160℃ 이하에서는 착색과 분해가 일어나지 않으며, 아미노산이나 단백질과 함께 가열하여도 마이야르(Maillard) 반응을 일으키지 않는다. 실제 살균공정 혹은 조리 공정 중 열에 의해 거의 영향을 받지 않는 안전성이 높은 당 알코올이다. 이외 특성들은 설탕과 유사하다.
- D-자일로오스(D-Xylose)^[73]는 무색 또는 백색의 결정, 결정성 분말로써 냄새가 없으며, 감미가 있다. 물에 잘 녹으며(1g/0.8ml) 감미도는 설탕의 40% 정도이다. 또한, D-자일로오스는 5탄당으로 6탄당에 비해 가열에 의한 마이야르(Maillard) 반응이 잘 일어나므로 적당한 착색을 하거나 불에 굽는 냄새를 내거나 아민취를 제거하는 등 식품의 향미 개선에도 이용한다. 훈제품에 사용하면 변색, 풍미, 보존성을 개선하고 훈연 시간을 단축할 수 있다.
- 트레할로스(Trehalose)^[74]는 전분을 원료로 최신의 발효기술로 제조되는 비환원성의 이당류이다. 식품의 건조나 동결에 대한 보호작용은 물론, 전분 노화 방지, 지방 산패 방지, 식품 조직의 안정화, 맛과 향의 개선 등 뛰어난 기능을 가지고 있어 식품산업뿐만 아니라 화장품, 의약품 등 각 분야에 폭넓게 이용될 수 있다.

인산염 소재의 특성은 일반적으로 팽창제(leavening agent), 결합제(binding agent)로 사용된다. 또한, 고기의 보수성을 높이고 결합성을 좋게 하며, 풍미의 향상을 가져오고 변질과 변색을 방지하는 작용이 있어 텍스처화제(texturizer)라고도 한다.^[75] 인산염은 식육제품을 제조 시에 소금과 함께 다양하게 이용되며 보수력 향상, 결합력 증가, 육질 개선 등의 효과가 있다. 보수력에 있어서 인산염의 첨가는 pH가 상승시키고 이온강도를 증가시켜 근원섬유단백질의 결합을 억제, 분리시키는 역할을 한다. 보수력이 좋아

지면 조직감이 개선되고 우수한 연도와 다즙성을 갖게 하여 궁극적으로 기호성이 좋아지는 하나의 요인이 될 수 있다^[76].

단백류 소재는 크게 농축대두단백, 분리대두단백, 분지쇄아미노산을 말할 수 있으며, 특성은 다음과 같다.

- 농축대두단백(Concentrated Soy Protein, CSP)^[77]은 단백질 함량은 건물량 기준 70% 정도이다. 대두분(soy flour)은 단백질을 50%가량 함유하고 있으나 보수성이 떨어지고 가열에 의한 색 변화가 있으므로 다량 사용하기엔 좋지 않은 반면, 농축대두단백은 단백질 함량이 70% 이상, 수분 흡수력이 대두분 대비 2배 이상이며 이취가 거의 없는 것이 특징이다. 소시지, 햄버거 패티 등 육가공 식품과 치즈, 프림, 기타 육가공 식품, 빵류에 첨가하여 영양 강화의 목적으로 사용된다.
- 분리대두단백(Isolated Soy Protein, ISP)^[78]은 90% 이상의 고농도의 단백질을 함유하는 비육 단백질로서 육제품의 보수력, 유화력, 유화 안정성, 조직감, 외관 등의 품질특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 고농도의 단백질 함량에 따른 영양적 특성 부여와 육단백질에 비하여 저렴한 가격으로 원료육의 대체 및 저지방 육제품의 지방대체제로 사용되고 있으며, 유화제로써 안정된 유화물의 형성에 기여할 수 있다. 식품 가공 상 기능적 특성이 우수하여 다양한 용도로 사용된다.
- 분지쇄아미노산(Branched-chain Amino Acids, BCAA)^[79]은 필수 아미노산인 류신(leucine), 이소류신(isoleucine), 발린(valine)으로 구성되며, 이들은 다양한 생체 기능을 가지는 것으로 알려져 있다. 수용성 아미노산으로 물에 용해가 가능하다. 분지쇄아미노산은 근육세포의 대사를 촉진하고, 인슐린 신호전달, 지질대사 등에 중요한 조절인자로 작용한다. 또한 특정한 배합비(류신:이소류신:발린=2:1:1)로 생체에서 작용할 때 가장 좋은 효과가 있다는 연구결과가 있다. 하지만 특유의 향과 쓴맛으로 인해 식품에 적용하는 데 어려움이 있다는 것이 한계점이 있다.

본 실험은 어류의 경우, 포화증기를 활용하면 뼈는 연화되지만 살의 단백질이 응고되어 오히려 단단해지는 경향이 있어 고령친화식품 규격에 가까운 경도를 구현하는 데 어려움이 있다. 따라서 사전 연화 공정을 통해 기준 규격에 맞는 원료 경도를 구현하고자 하며, 염지액 원재료 선정에 있어 어육의 연화를 증대시키기 위해 복합인산염과 당류, 단백 소재를 함께 활용하고자 하였다. 따라서 우선적으로, 소금 및 복합인산염의 첨가 시 효과를 확인하고, 당류, 당알콜류와 단백질 단일 소재 테스트를 통해 가장 효과가 뛰어난 소재를 각 1가지씩 도출한 후에 본 실험에서 두 소재를 함께 첨가하여 비율을 최적화하고자 하였다. 또한, 장기간의 조리시간은 제조 수율을 감소시킬 뿐만 아니라, 제품의 제조원가 상승, 최종 제품의 가격 상승의 요인이 된다. 이에 각 실험에서 조리시간 별 차이를 비교하여 적정 시간을 도출하고자 진행하였다.

○ 실험 방법

염지액은 소금 및 복합인산염의 첨가 시 효과를 규명하기 위하여 무처리군과 소금과 복합인산염으로 염지한 실험군의 조리 후 경도 및 형상변화를 측정, 비교하고자 하였다. 염지액의 경우 기준 현대그린푸드 고등어 염지액의 비율과 유사하게 제조하였다. 처리군의 경우에는 정제수 : 소금 : 인산염 = 96 : 3 : 1 비율로 제조하였다. 실험에 사용한 어류는 냉동 고등어(노르웨이산) 조리용을 2-3시간 동안 실온 해동한 후, 지느러미와 내장을 제거한 후 흐르는 물에 씻어 4*4*6cm 규격(75±5g 중량)으로 절단하였으며, 염지액에 투입 후 2시간 동안 침지 염지하였다. 염지가 완료된 고등어는 채반에 받쳐 염지액을 제거한 후 시료별로(300±3g) 조리용 스테인리스 바트(160*170*102cm)에 담아 포화증기 조리기에 120℃에서 각각 35분, 50분을 조리하였다.



Figure 2. 시료 제조 공정

고등어 시료는 조리 후 실온에서 약 20℃까지 냉각한 후 물성측정기로 경도를 측정하였다. 경도는 한국

산업표준(KS H 4897:2020) 경도 시험법에 따라, 1단계 제품의 경도는 제3법에 따라 시험하는 것을 원칙으로 하여 제3법으로 분석을 진행하였다. 경도 측정을 위해 사용된 기기는 Texture Analyzer(Stable Micro Systems, 영국)이었으며 직경 3mm의 원형 프로브를 사용하였다^[80]. 결과값은 측정값을 프로브 밑넓이로 나누어 계산하며, 시료 1개 당 뼈와 살 부분을 각각 5번 측정하고 최댓값 및 최솟값을 제외한 3회의 평균값을 경도(N/m²)로 하였다. 한국산업 표준에서 고시된 고령친화식품 경도 기준에 따라 KS 기준규격을 판단하였다.

본 연구의 통계분석은 SPSS(Statistical Package for Science) Windows Ver. 22.0 통계프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 활용하였다. 처리 조건에 따른 차이는 독립표본 T검정과 일원배치 분산분석(One way ANOVA)을 통해 비교 분석하였으며, 그룹 간 유의한 차이가 있을 경우에는 Tukey HSD를 통해 그룹 간 유의성을 검증하였다. 또한, 처리 시간에 따른 차이는 독립표본 T검정을 통해 비교 분석하였다.

○ 실험 결과

소금, 복합인산염의 첨가 및 조리시간의 차이가 고등어의 경도에 미치는 영향을 알아보기 위해 독립표본 T검정을 실시한 결과는 Table 60와 같다. 우선 35분 조리의 경우, 무처리군의 경도는 뼈 554671.5N/m², 살 458757.0N/m²로 나타났으며, 소금과 복합인산염을 처리한 실험군은 뼈 514185.8N/m², 살 433405.6N/m²로 모두 실험군의 평균이 낮았지만 유의한 차이는 없었다. 50분 조리하였을 때, 대조군은 뼈 443154.8N/m², 살 425434.5N/m²로 측정되었으며, 실험군은 뼈 399491.2N/m², 살 398746.6N/m²로 뼈의 경도에서 유의적인 차이가 있었다(p<.05). 50분 조리 시의 뼈의 경도를 제외하면, 35분과 50분 조리 시 뼈와 살 모두에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실제 소금, 복합인산염을 처리하였을 때 경도가 뼈의 경우 7.3%, 9.9%, 그리고 살의 경도는 5.5%, 6.3% 씩 감소하였고 조리시간에 따른 차이는, 뼈의 경우 소금, 복합인산염 처리군에서 시간 경과에 따라 유의적으로 경도가 낮아졌으나(p<.001), 살의 경우 유의적인 차이가 없었다.

Table 60. 소금, 복합인산염의 첨가 및 조리시간에 따른 고등어의 경도(N/m²)

Sample 1)	뼈			살		
	35분	50분	t/p	35분	50분	t/p
	M±SD	M±SD		M±SD	M±SD	
전체	534428.6±58585.9	421323.0±38196.8	6.861***	446081.3±7874.3	412090.6±43824.9	2.617*
무처리군	554671.5±47098.1	443154.8±36436.5	5.618***	458757.0±27520.9	425434.5±38126.0	2.126*
SP	514185.8±64447.2	399491.2±26464.0	4.939***	433405.6±35394.7	398746.6±47192.2	1.763
t/p	1.522	2.909*		1.696	1.320	

1) Initial of Additives; SP, Salt, and phosphate.

2) *p<.05, **p<0.01, ***p<.001.

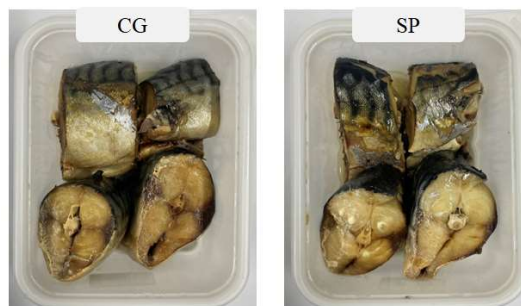


Figure 3. 소금과 복합인산염의 첨가에 따른 고등어의 성상

(5) 어류 염지액 비율 설정을 위한 2차 실험

당류/당알코올류와 단백질의 소재별 적합성을 판단하고, 우수한 소재를 도출하기 위하여 소금, 복합인산염만을 활용한 대조군과 당류/당알코올류, 단백질 소재를 추가하여 염지한 실험군의 조리 후 경도 및 형상변

화를 측정, 비교하고자 하였다. 염지액 제조 비율은 기존 현대그린푸드 고등어 염지액의 비율과 유사하게 하였으며, 실제 식품 가공시 당알콜은 보습제로 식염수에 1-3% 첨가된 점을 감안하여 본 연구에서도 이와 유사한 비율로 첨가하였다.^[81] 당류/당알코올류 소재 실험에서는 정제수 94%, 소금 3%, 복합인산염 1%, 당류/당알코올류(설탕, 소르비톨, 말티톨, 자일로스, 트레할로스) 2%로 염지액을 제조하였다. 단백질 소재 실험에서는 정제수 94.5%, 소금 3%, 복합인산염 1%, 단백질(농축대두단백, 분리대두단백, 분지쇄아미노산) 1.5%로 염지액을 제조하였다. 실험군별로 적용된 염지액의 비율은 Table 61과 같다. 이하 실험 방법은 1차 예비 실험과 동일하게 진행되었다.

Table 61. 소재별 적합성을 판단하기 위한 고등어 염지액 제조과정

Sample ¹⁾	정제수(%)	소금(%)	복합인산염 (%)	당류/당알코올류 (소재명, %)	단백류 (소재명, %)
Control	96			-	-
SG	94	3	1	설탕, 2	-
ST				소르비톨, 2	-
MT				말티톨, 2	-
XL				자일로스, 2	-
TH				트레할로스, 2	-
CS	94.5			-	농축대두단백, 1.5
IS				-	분리대두단백, 1.5
BC				-	분지쇄아미노산, 1.5

1) Initial of Additives: SP, Salt, and phosphate. SG, Sugar. ST, D-Sorbitol. MT, D-Maltitol. XL, D-Xylose. TH, Trehalose. CS, Concentrated Soy Protein. IS, Isolated Soy Protein. BC, Branched-chain Amino Acids.

○ 실험 결과

당류/당알코올류의 첨가 및 조리시간의 차이가 고등어의 경도에 미치는 영향을 알아보기 위해 one-way ANOVA를 실시한 결과는 Table 62와 같다. 먼저 35분 뼈를 제외한 50분 뼈(p<.01), 35분 살(p<.001), 50분 살(p<.05)의 결과를 비교하면 대조군과 당류/당알콜류 처리군 간의 경도에 유의적인 차이가 있었다. 모든 당알콜류는 설탕을 제외하고 대조군에 비해 조리 시간 및 부위에 상관없이 경도가 감소하였다. 먼저 뼈의 경우 50분 처리시 자일로스 처리군의 경도가 가장 낮았고, 솔비톨, 말티톨, 트레할로스 처리군과는 유의적인 차이는 없었으나 대조군, 설탕 처리군과 유의적인 차이가 있었다(p<.01). 살의 경우 35분(p<.001), 50분(p<.05) 처리시 자일로스 처리군의 경도가 유의적으로 낮았고, 솔비톨, 트레할로스 처리군과는 유의적인 차이는 없었으나 35분에서 대조군, 말티톨, 설탕 처리군과 50분에서 설탕 처리군과 비교시 각각 p<.001, p<.05 수준에서 유의적으로 낮았다.

조리시간에 따른 차이는 설탕(p<.01), 솔비톨(p<.001), 말티톨(p<.05), 자일로스(p<.01), 트레할로스(p<.001)를 포함한 모든 당류/당알코올류 처리군에서 조리시간이 증가함에 따라 뼈의 경도에 유의한 차이가 나타났다. 당류/당알콜류 소재 중 최종적으로 경도 저하 및 풍미 증가에 기여하는 자일로스를 선정하였다.

Table 62. 당류/당알코올류 첨가 및 조리시간에 따른 고등어의 경도(N/m²)

Sample 1)	뼈			살		
	35분	50분	t/p	35분	50분	t/p
	M±SD	M±SD		M±SD	M±SD	
Control	514185.8±64447.2	399491.2 ^b ±26464.0	4.939***	433405.6 ^c ±35394.7	398746.6 ^{ab} ±47192.2	1.763
SG	511057.5±65957.0	407201.4 ^b ±34525.0	4.185**	434865.5 ^c ±49929.5	459336.3 ^b ±70348.5	-.851
ST	487612.7±40619.6	362445.8 ^{ab} ±22099.5	8.120***	377122.7 ^{abc} ±45214.5	357713.8 ^{ab} ±78477.4	.643
MT	463092.1±87082.0	375252.0 ^{ab} ±44914.2	2.689*	416367.6 ^{bc} ±45150.8	380133.0 ^{ab} ±84285.4	1.137
XL	460312.5±80466.5	343765.9 ^a ±42228.3	3.848**	324325.0 ^a ±38484.3	322620.8 ^a ±70052.0	.064
TH	482053.3±30774.7	378246.8 ^{ab} ±36642.6	6.508***	372737.1 ^{ab} ±35488.3	369146.7 ^{ab} ±94705.8	.197
F/p	1.127	3.297**		9.514***	3.318*	

1) Initial of Additives; SG, Sugar. ST, D-Sorbitol. MT, D-Maltitol. XL, D-Xylose. TH, Trehalose.

2) *p<.05, **p<.01, ***p<.001

3) 평균간 유의성은 일원배치 분산분석 후 사후검정은 Tukey's HSD test(p<0.05)

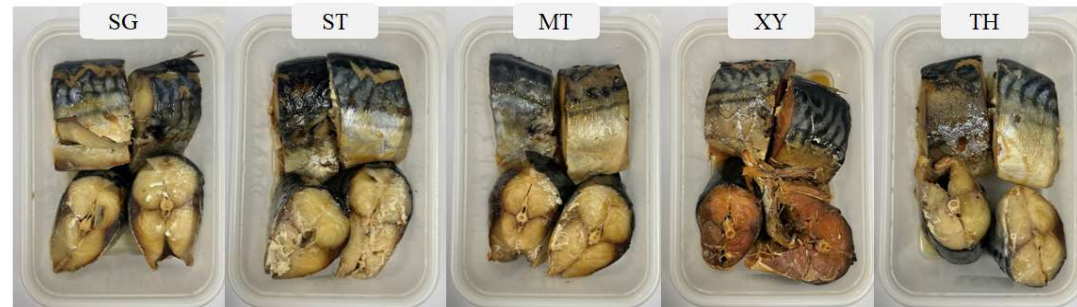


Figure 4. 당류/당알코올류 소재 첨가에 따른 고등어의 성상

단백질 소재의 첨가 및 조리시간의 차이가 고등어의 경도에 미치는 영향을 알아보기 위해 one-way ANOVA를 실시한 결과는 Table 63과 같다. 단백질 소재류는 대조군에 비해 조리시간 및 부위에 상관없이 경도가 감소하였으며 35분 조리하였을 때 뼈의 경도($p<.05$)와 살의 경도($p<.05$) 모두에서 유의한 차이가 나타났고, 50분 조리 시 살의 경도에서 유의한 차($p<.01$)가 나타났다. 먼저 뼈의 경우 35분 조리 시 CSP의 경도가 가장 낮았고, ISP, BCAA 순으로 경도가 낮았다. 35분 조리하였을 때 뼈의 경도는 CSP 처리군의 경도가 가장 낮았으나 ISP, BCAA 처리군과의 유의적인 차이가 있었다($p<.05$). 50분 조리 시 살의 경도는 BCAA, CSP, ISP 처리군 순으로 경도가 낮았으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 그러나, 원료별 구입단가를 비교하면 BCAA(Nutraceuticals International Group, U.S.A.)의 100g당 가격은 8633원이며, 농축대두단백(ES식품원료, 중국)의 100g당 가격은 880원으로 약 9.8배 비싸 원가 상승이 우려되며, BCAA를 활용한 시료의 이취가 두드러져 고령친화식품의 1단계 규격을 공통적으로 만족하는 농축대두단백을 선정하였다.

조리시간에 따른 차이는 대조군은 조리시간이 증가함에 따라 뼈의 경도에 유의적으로 차이($p<.001$), 가 있었으나 단백질 소재 중 BCAA 처리군($p<0.01$)만 유의적인 차이가 있었고, 살의 경도의 경우 CSP 처리군($p<.01$), ISP 처리군($p<.05$)만 유의적인 차가 나타났다.

(6) 어류 염지액 비율 최적화 실험

예비 실험을 통해 선정된 소재인 자일로스 및 농축대두단백을 활용한 염지액의 비율 최적화를 위하여 각 비율을 상이하게 제조한 실험군의 조리 후 경도 및 형상변화를 측정, 비교하고자 하였다. 본 실험에서는 기존 현대그린푸드의 고등어 제품 염지액 비율을 참고하여 정제수 92.5%, 소금 3%, 복합인산염 1%, 자일로스/농축대두단백 3.5%로 염지액을 제조하였다. 실험군별로 적용된 염지액의 비율은 Table 64와 같다. 실험 방법은 예비 실험과 동일하게 진행되었다.

Table 64. 소재별 적합성을 판단하기 위한 고등어 염지액 제조공정

Sample ¹⁾	정제수(%)	소금(%)	복합인산염(%)	자일로스(%)	농축대두단백(%)
XC1	92.5	3	1	-	3.5
XC2				0.5	3.0
XC3				1.0	2.5
XC4				1.5	2.0
XC5				2.0	1.5
XC6				2.5	1.0
XC7				3.0	0.5
XC8				3.5	-

1) Initial of Additives: XC, Xylose and Concentrated Soy Protein.

○ 실험 결과

실험군 모두 대조군과 비교하였을 때 경도가 감소하였으며 35분 조리하였을 때 뼈의 경도($p<.01$)와 살의 경도($p<.001$) 모두에서 유의한 차이가 나타났고, 50분 조리 시 살의 경도에서 유의한 차($p<.001$)가 나타났다(Table 65). 먼저 35분 조리할 경우, 뼈는 XC6의 경도가 가장 낮았고, 살은 XC8의 경도가 가장 낮았다. 50분 조리 시 살은 XC6의 경도가 가장 낮았다. 조리 시간에 상관없이 전반적으로 자일로스 및 농축대두단백 비율 중 자일로스 비율이 높을수록 경도가 낮은 것으로 분석되었다. 조리시간에 따라 뼈의 경우 XC1, XC2, XC4를 제외한 뼈, 살 모두 유의적인 차이가 없었다. 살의 경우 일부 시료(XC7,8)는 조리시간이 증가함에 따라 경도가 증가하였다. 고령친화식품의 경우 경도 50,000 초과-500,000 이하는 1단계 식품으로, 살의 경우 조리 시간 경과에 따른 유의적 차이가 없었다. 향후 이화학적 분석과 관능 평가를 추가적으로 실시하여 최종 전처리 염지액을 결정하였다.

Table 63. 단백질 소재 첨가 및 조리시간에 따른 고등어의 경도(N/m²)

Sample 1)	뼈			살		
	35분	50분	t/p	35분	50분	t/p
	M±SD	M±SD		M±SD	M±SD	
Control	514185.8 ^b ±64447.2	399491.2±26464.0	4.939 ^{***}	433405.6 ^b ±35394.7	398746.6 ^b ±47192.2	1.763
CS	417724.3 ^a ±74914.6	378925.1±44438.8	1.336	383063.5 ^{ab} ±43729.1	331290.6 ^a ±26584.0	3.035 ^{**}
IS	424011.6 ^a ±58395.4	390523.5±50656.4	1.300	408707.1 ^{ab} ±46981.9	355794.5 ^{ab} ±54756.3	2.200 [*]
BC	462115.9 ^{ab} ±65777.7	365490.2±62811.9	3.187 ^{**}	369279.1 ^a ±56777.9	317806.0 ^a ±48075.4	2.076
F/p	4.047 [*]	.849		3.371 [*]	5.522 ^{**}	

1) Initial of Additives; CS, Concentrated Soy Protein. IS, Isolated Soy Protein. BC, Branched-chain Amino Acids.

2) *p<0.05, **p<0.01, ***p<.001

3) 평균간 유의성은 일원배치 분산분석 후 사후검정은 Tukey's HSD test(p<0.05)

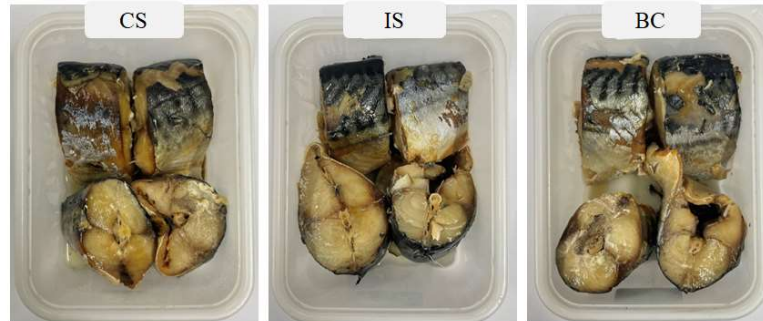


Figure 5. 단백질 소재 첨가에 따른 고등어의 성상

Table 65. 염지액 비율 및 조리시간에 따른 부위별 고등어의 경도(N/m²)

Sample 1)	뼈			살		
	35분	50분	t/p	35분	50분	t/p
	M±SD	M±SD		M±SD	M±SD	
Control	514185.8 ^b ±64447.2	399491.2±26464.0	4.939***	433405.6 ^c ±35394.7	398746.6 ^b ±47192.2	1.763
XC1	443783.5 ^{ab} ±50359.7	373216.9±46995.3	3.073**	425401.5 ^c ±46814.0	373150.8 ^{ab} ±60545.9	2.048
XC2	414597.2 ^a ±68110.2	365986.5±49516.1	2.195*	391632.1 ^c ±38027.5	364646.4 ^{ab} ±64453.0	2.061
XC3	423531.8 ^a ±40045.6	381373.9±51737.0	1.565	378048.2 ^{bc} ±60135.1	364861.5 ^{ab} ±59829.3	.199
XC4	465143.8 ^{ab} ±58574.3	367293.6±60408.6	3.489**	387925.9 ^c ±44399.5	346297.4 ^{ab} ±61928.7	1.639
XC5	428181.1 ^{ab} ±87976.7	369097.1±49530.3	1.756	315373.9 ^{ab} ±53183.7	305942.9 ^a ±37052.7	.436
XC6	400566.7 ^a ±58787.0	372522.0±60949.3	.994	304768.2 ^a ±51449.4	296148.0 ^a ±38308.5	.403
XC7	414630.3 ^a ±30363.9	366383.6±62381.8	2.086	296991.8 ^a ±19400.4	301508.7 ^a ±44262.8	-.280
XC8	435130.2 ^{ab} ±50985.4	375847.7±67431.5	2.104	291796.5 ^a ±37987.0	304338.0 ^a ±54934.7	-.563
F/p	3.057**	.346		14.504***	4.666***	

1) Initial of Additives: SP, Salt, and phosphate. XC, D-Xylose and Concentrated Soy Protein.

2) *p<.05, **p<0.01, ***p<.001

3) 평균간 유의성은 일원배치 분산분석 후 사후검정은 Tukey's HSD test(p<0.05)

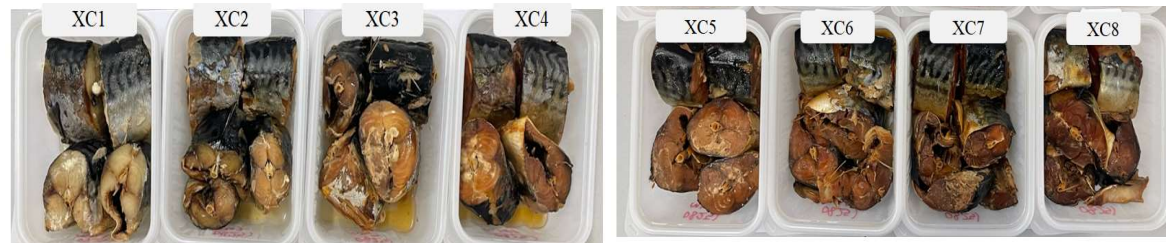



Figure 5. 염지액에 따른 고등어의 성상

2) 반응표면 분석을 통한 블렌딩 기술 적용 메뉴의 최적화

(1) 무스와 스틱젤리 제품의 물성 최적 겔화제 선정

무스/스틱젤리의 형태 유지에 필요한 겔화제를 선정하기 위해 예비 실험을 실시하였다. 노화가 진행됨에 따라 저작 및 연하 곤란을 겪는 노인들을 위한 식품 제조에는 식품에 적당한 경도와 점도를 부여하는 겔화제의 선택과 첨가 농도가 중요하다. 따라서, 본 예비 실험에서의 겔화제 선정 기준은 경도와 단독/혼합 사용 시 겔 형성 여부로 설정하였다.

Table 66. 겔화제 종류 및 특징

분류	소재	이미지	특성 및 기능
검류	구아검		구아검은 찬물에서 쉽게 수화되며 낮은 농도에서도 점성 용액을 형성할 수 있음. 구강인두 잔류물을 줄여 연하장애 환자식으로서의 안전성이 입증됨. 또한 식품 가공에서의 식품 첨가물로 점성 향상, 이수 방지, 결착작용, 물성 개선의 역할을 하여 많은 식품에 사용되고 있음.
	젤란검		젤란검은 여러 번 가열해도 강도가 약해지지 않으며 내산성과 내열성이 우수하고 pH에 따라 물성을 조절할 수 있어 다양한 식품에 겔화제로서 많이 사용됨. 경도가 낮고 부드러운 겔을 형성하는 특성을 가지고 있음. 한천과 유사한 텍스처를 가져 최근 고령자용 겔화제로 주목 받고 있음.
	로커스트콩검		로커스트콩검은 비교적 낮은 농도에서 매우 점성이 높은 수용액을 형성하고 식품의 지방을 대체할 수 있음. 또한 pH, 염분 및 열처리에 영향을 받지 않으며 주로 잼, 아이스크림과 같은 식품에 첨가되어 부드러운 식감을 제공함.
	잔탄검		잔탄검은 물에 분산되었을 때 저농도에서도 점성이 있고 안정적인 용액을 생산할 수 있으며 단독으로 사용하는 것보다 다른 겔화제와 주로 혼합하여 사용함. 로커스트콩검과 반응하여 겔을 형성하고, 구아검과 반응하여 점성 작용이 일어남.
기타류	카라기난		카라기난은 식품 산업에서 농축, 겔화 및 안정화 능력과 같은 우수한 물리적 기능으로 인해 널리 사용되고 있으며, 카라기난 겔은 강하면서도 깨지기 쉬우며 수분손실이 커서 겔의 부피가 축소되는 현상을 보완하기 위해 다른 겔과 혼합하여 사용하면 혼합겔의 상호작용으로 매우 단단하면서도 탄성이 큰 겔을 형성하며 이수 현상도 감소한다고 보고됨,
	젤라틴		젤라틴은 식품첨가물로 겔화제, 증점제, 접착제 등 이용 가치가 높은 겔화 단백질임. 특히 식품에서는 씹힘성, 조직감 그리고 거품 안정화를 제공하고 식욕의 보수력 증진 효과가 있는 것으로 알려짐. 그러나 젤라틴은 온도변화에 따라 물성이 크게 변하여 식품의 저장 안정성을 저하시키며 부착성이 강하여 고령자용 식품으로서 부적합하다고 알려짐.

○ 실험 방법

겔화제의 적합성을 판단하기 위해 수용액을 제조하여 물성을 파악하였다. 수용액은 1차년도 실험 과정을 참고하여 검류의 수용액 농도는 1%, 1.5%, 2%, 기타류는 1.5%, 2%, 2.5%로 설정하였다. 수용액의 제조 방법은 정제수와 겔화제를 수화시킨 후, 중탕하여 90℃로 10분간 가열, 교반하여 냉장온도에서 2시간 냉장하였다. 실험에 사용된 겔화제는 검류(구아검, 젤란검, 로커스트콩검, 잔탄검)와 기타류(카라기난, 젤라틴)이다.



Figure 6. 겔화제 수용액 제조 방법

경도는 한국산업표준(KS H 4897:2020) 경도 시험법 제2법에 따라 분석하였다. 물성분석기(Texture analyzer Tact2i, Stable Microsystems Ltd, Godalming, UK)를 활용하여 시료를 물성측정용 시료 용기에 높이 15mm까지 충전한 후, 직경 20mm의 원형 probe를 사용하여 20°C ± 2°C의 측정온도 조건에서 용기 바닥에서 5mm까지 600mm/min속도로 측정하였다. 5회 반복 측정한 값에서 최댓값과 최솟값을 제외한 3회 평균값을 구하였다.

○ 실험 결과

검류 종류 및 농도에 따른 경도 측정 결과는 다음과 같다(Table 67). 검류의 겔화제 모두 농도가 높을 수록 경도가 높아지는 경향을 나타냈다. 로커스트콩 검은 단독 사용 시 겔을 전혀 형성하지 않아 경도의 측정이 불가하여 겔 형태의 제품 제조 시 적합하지 않아 보였다. 또한, 잔탄검의 경우 덩어리처럼 뭉쳐지는 성질이 있으며 비교적 투명도가 낮고 불투명한 색을 띠어 제품 적용에 적합하지 않은 것으로 보였다(Figure 7). 구아검의 경우, 수용액의 농도가 동일할 때 가장 큰 경도를 보여주었고 교반 시에는 잔탄검과 다르게 뭉침 현상이 완화되어 고르게 분산되었다. 젤란검의 경우, 가장 강도가 강하면서도 부드러운 겔의 형상을 나타내었고 매우 투명하며 매끄러운 질감을 보여주었다.

Table 67. 겔화제(검류) 의 종류 및 농도에 따른 경도(N/m²)

	1%	1.5%	2.0%	적합 여부
구아검	885±139.58 ¹⁾	1272±240.42	2354±66.57	적합
젤란검	16849±1373.90	24188±767.12	42753±1073.60	적합
로커스트콩검		-2)		부적합
잔탄검	696±16.52	899±82.29	1241±216.11	부적합

1)Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

2)Not determined.

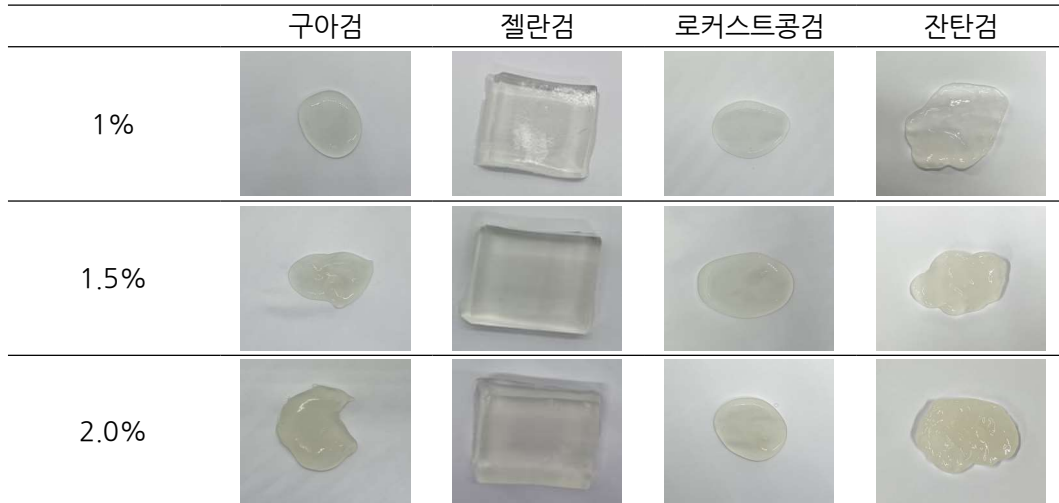


Figure 7. 검류 수용액 성상

기타류(카라기난, 젤라틴)의 종류 및 농도에 따른 경도 측정 결과는 다음과 같다(Table 68). 카라기난의 경우, 다른 검류에 비해 비교적 노란 색택을 띠었으나 농도가 증가함에 따라 겔의 형태가 단단히 유지되는 모습을 보였다(Figure 8). 단독으로 사용할 때보다 혼합 사용 시 겔의 이수현상이 완화되고 겔 유지능력이 커짐에 따라, 고령친화제품 제조에 적합할 것으로 판단되었다. 젤라틴의 경우, KS 고령친화식품 기준 내 부합하는 경도 수치를 보여주었지만 실온에서 용해하는 등 부착성이 강한 편으로 고령친화식품 제조에 부적합할 것으로 판단되었다.

Table 68. 겔화제(기타류) 의 종류 및 농도에 따른 경도

	1.5%	2.0%	2.5%	적합 여부
카라기난	789±60.13 ¹⁾	2132±77.35	3830±37.58	적합
젤라틴	6719±660.78	23290±1702.96	36644±2922.42	부적합

1)Mean ± standard deviation was presented with three replicates.

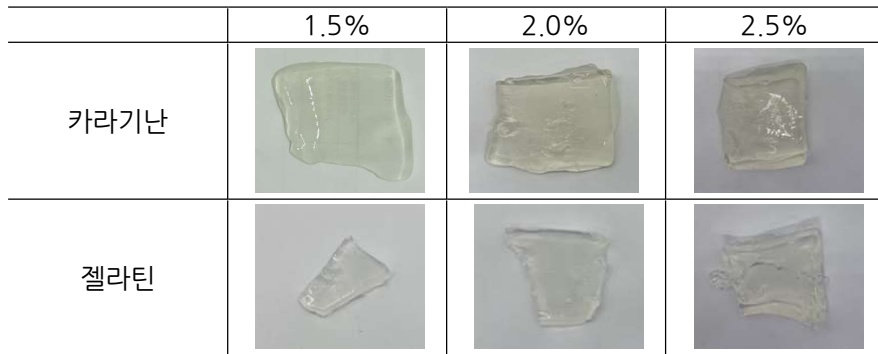


Figure 8. 기타류(카라기난, 젤라틴) 수용액 성상

겔화제는 단독으로 사용할 경우, 종종 응집성이나 결합력이 약하고 외관이 바람직하지 못하며 이수 현상이 높고, 안정성이 좋지 못한 단점을 나타내지만 혼합하여 사용할 경우 이러한 단점을 극복하고 바람직한 특성을 나타낼 수 있다^[82]. 따라서 적합 소재로 선정된 겔화제 3종인 구아검, 카라기난, 젤란검을 블렌딩하여 무스식, 스틱젤리 제품을 개발하였다.

(2) 무스용 겔화제 블렌딩 조건 설계

제육볶음은 단백질의 주요 급원인 돼지고기를 주재료로 하여 노인에게 결핍되기 쉬운 단백질을 다량 함유하고 있으며, 노인 요양 시설에서 가장 높은 빈도로 제공 되는 메뉴 중 하나이다. 따라서 제육 볶음을 개발 제품으로 선정하였고, 그 외 단백질 강화 소재로서 병아리콩과 BCAA 파우더를 활용하여 단백질을 강화한 고단백 제육볶음 무스식을 개발하였다.

○ 실험 방법

반응표면분석법(Response surface model)이란 반응변수가 목적값을 만족하기 위한 요인들의 최적 수준을 실험을 통해 추출하는 방법이다. 혼합물 반응표면분석법은 q개 성분의 혼합물로 구성된 제품에서, 특정 반응변수의 최적값을 찾기 위한 분석법이다. 이는 반응표면분석 실험계획법에서 요인이 혼합물을 이루는 성분으로 구성되었다는 조건과 각 인자의 합이 1이라는 조건이 추가되어 실험공간이 달라진다는 차이가 있다. 본 실험과 관련하여 다음과 같이 설계하였다.

겔화제 적합 소재로 선정된 구아검, 카라기난, 젤란검을 블렌딩하여 그 최적비율을 산출하고자 혼합물 실험계획법의 심플렉스 격자 배열법(Simplex lattice design)에 의해 반복점을 포함한 11개의 실험점을 도출하였다(Table 69). 이들의 첨가수준은 예비실험을 거쳐 조리 총량의 2%로 결정하였다. 반응(중속) 변수는 고단백 제육볶음 무스식의 이화학적 특성인 조직감, 수분함량, 색도, pH와 소비자 기호도 조사 항목인 전반적 기호도, 색상, 외관, 맛, 목넘김, 질감, 점도로 설정하였다. 소비자 기호도 조사는 7점 척도로 50-80대 성인 남녀 80명을 대상으로 실시하였다.

Table 69. 반응표면분석 실험

Std	Run	Space Type	Component 1 A:구아검	Component 2 B:카라기난	Component 3 C:젤란검
1	10	Center	0.33	0.33	0.33
2	3	Vertex	0.00	0.00	1.00
3	4	CentEdge	0.50	0.50	0.00
4	7	AxialCB	0.67	0.17	0.17
5	6	CentEdge	0.00	0.50	0.50
6	8	AxialCB	0.17	0.67	0.17
7	1	Vertex	1.00	0.00	0.00
8	5	CentEdge	0.50	0.00	0.5
9	9	AxialCB	0.17	0.17	0.67
10	2	Vertex	0.00	1.00	0.00

제육볶음 무스식에 첨가하는 겔화제는 총 샘플 중량의 2%를 첨가하였다. 제육볶음 제조를 위해 사용한 재료와 제조 방법은 다음과 같다. 시료의 본 재료는 돈육 전지 불고기용(곰곰), 병아리콩(대구상회), 설탕(백설), 고추장(청정원), 고춧가루(청정식품), 양파(씨피엘비), 생강분말(바른들마켓), 다진마늘(CJ제일제당), 물엿(오뚜기), 진간장(샘표), 맛술(CJ제일제당), BCAA분말(뉴트리코스트), 젤란검(ES식품원료), 구아검(ES식품원료), 카라기난(남영상사)에서 구매하여 사용하였다.

병아리콩은 5시간 물에 불린 후 45분간 강불에 끓여 준비한다. 시료 제조를 위해 돈육 전지, 양파를 정제수(20g)와 함께 2분간 강불에서 볶아준다. 양념장은 재료 배합 비율(Table 70)에 따라 혼합하여 5분간 방치 후, 팬에 첨가하여 고기에 잘 베이도록 저어가며 4분간 볶는다. 제조된 제육볶음에 정제수(80g)과 삶은 병아리콩을 첨가하여 분쇄한 후, 중탕하면서 겔화제를 첨가하였다(Figure 9).

Table 70. 고단백 제육볶음 무스식 재료 배합 비율

sample	Factors			Ingredients(g)													
	구아검	카라기난	젤란검	돼지고기	정제수	병아리콩	양파	고추장	설탕	다진마늘	물엿	맛술	진간장	BCAA	고춧가루	생강분말	
1	1.33	1.33	1.33														
2	0	0	4														
3	2	2	0														
4	2.67	0.67	0.67														
5	0	2	2														
6	0.67	2.67	0.67	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	4	0	0	■	■												
8	2	0	2														
9	0.67	0.67	2.67														
10	0	4	0														
11	4	0	0														

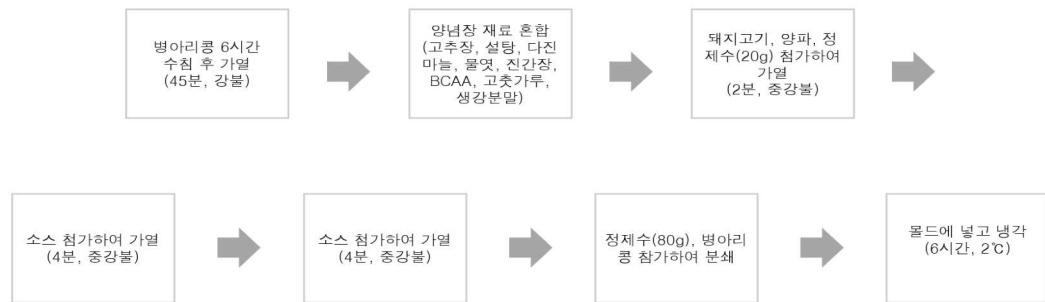


Figure 9. 고단백 제육볶음 무스식 제조 과정

- 반응변수를 얻기 위한 실험시료는 분쇄한 제육볶음 페이스트에 겔화제의 비율을 달리 첨가하여 제조하였다.
- 수분함량은 각 시료 모두 동일한 조건으로 5g씩 취하여 할로겐 수분 측정기(Moistre Analyzer MX-50, AND, Japan)에 넣고 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.
- pH는 제조한 무스 5g에 증류수 45mL를 넣어서 충분히 교반 후 pH meter(Orion star A222, Thermo scientific, USA)로 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.
- 색도는 정면이 열린 조명 상자(40cm*40cm*40cm)에 시료를 놓고 색도계(Spectrophotometer CM-500D, Konica Minolta, Japan)를 이용하여 시료의 상면 중앙부위의 L값(Lightness), a값((+redness/(-)greenness), b값((+)yellowness/(-)blueness)을 측정하였다. 색도는 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.
- 경도는 고령친화식품 품질 기준 3단계(허로 섭취) 경도 측정 방법인 제2법에 명시된 방법으로 측정하였다. 물성분석기(Texture analyzer Taxt2i, Stable Microsystems Ltd, Godalming, UK)를 활

용하여 시료를 물성측정용 시료 용기에 높이 15mm까지 충전한 후, 5회 반복 측정된 값에서 최댓값과 최솟값을 제외한 3회 평균값을 구하였다.

○ 소비자 기호도 조사

소비자기호도는 조사 참여의지가 있고 대두, 돼지고기, 젤화제에 대한 알레르기가 없으며 맛보고 설문지를 작성하는 데 어려움이 없는 50세-80대 성인 80명을 패널로 선정하였다. 패널 모집을 위하여 마포구 소재 복지관 게시판에 모집문건을 게시하였고 개인 칸막이가 설치된 마포구 소재 복지관 경로식당에서 기호도 조사가 진행되었다. 각 시료에 대한 평가는 한 가지의 시료 평가를 완료한 후 다음 시료를 평가하는 순서로 진행하였다. 시료와 시료 사이에는 생수와 오이로 입가심하여 정확한 평가 결과가 나타나도록 하였고, 숫자에 의한 편견과 제공 순서에 의해 유발될 수 있는 오차를 최소화하기 위하여 임의의 세 자리 난수표가 기입된 11가지의 무스식 시료가 무작위로 흰 쟁반에 배치되어 제공되었다. 무스식 시료는 뚜껑이 있는 플라스틱 통에 30g씩 담아 제공하였으며, 7점 만점으로 각 시료의 전반적 기호도, 외관, 향미, 질감, 맛, 목넘김, 점도, 색상의 기호도를 조사하였다. 또한 기호도 및 구매 의도 순위가 가장 높은 샘플과 EAT-10을 통해 연하곤란 정도, 고령친화식품 인식 및 소비행동과 인구통계학적 설문으로 구성하였다.

○ 실험 결과

구아검, 카라기난, 젤란검 3종의 젤화제의 비율이 반응변수인 이화학적 특성과 소비자기호도 점수에 영향을 주는 수준을 분석하기 위하여 Design Expert 13(Stat-Easy Co., Minneapolis, MN, USA) program을 사용하여 반응표면분석법을 실시하였다. 11개의 실험점에 대한 결과 자료를 분석하여 각 결과값에 대한 설명력이 높은 회귀모형을 선정하였다.

실험 계획에 따라 시료를 제조한 후, 이화학적 특성을 측정한 결과는 Table 71와 같으며, 이에 대한 혼합물 반응표면분석법 결과는 표 71과 같다. 젤화제를 넣어 제육볶음 무스식을 제조한 후, 수분함량을 측정한 결과는 Table 72와 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 반응변수인 경도의 경우, Linear 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.5467$). 해당 회귀식의 F값은 4.82이고, 유의확률은 0.0422로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다.

Figure 10의 trace plot과 Response surface plot에서 수분함량에 가장 큰 영향을 주는 주요인자는 기율기의 절댓값이 가장 큰 구아검(A)이며 실험의 중심점 기준으로 구아검(A), 젤란검(C)의 함량이 증가할수록 수분함량이 증가하고, 카라기난(B)의 함량이 증가할수록 수분함량이 감소하는 것으로 관찰되었다.

Table 72. 젤화제를 혼합한 제육볶음 무스식의 수분함량

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Moisture content	Linear	73.65±0.9124	0.5467	4.82	0.0422	18.67896A+17.96159B+18.51326C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
- 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

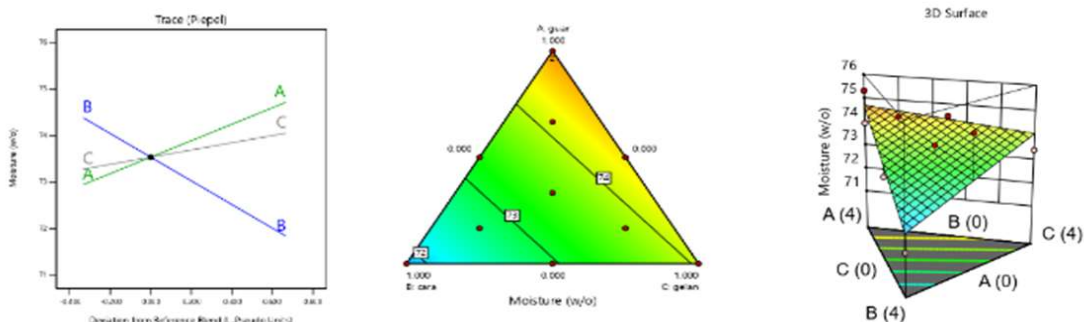


Figure 10. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on moisture content of stir-fried pork mousse

Table 71. 제육볶음 무스식 이화학적 특성 분석

Sample	Moisture content***	pH***	L***	a***	b*	Hardness***
1	73.03±0.87 ^{bcd}	5.52±0.02 ^a	56.87±0.07 ^{de}	21.38±0.40 ^b	37.75±1.34 ^{ab}	10794±504.77 ^{de}
2	72.60±0.75 ^b	5.43±0.02 ^a	57.22±0.12 ^{de}	23.04±0.39 ^c	40.01±0.39 ^d	6584±482.79 ^a
3	72.38±0.39 ^b	5.71±0.01 ^a	56.31±0.36 ^{cde}	21.78±0.07 ^b	38.59±0.28 ^{bcd}	12141±1376.36 ^{ef}
4	74.27±0.33 ^{de}	5.54±0.01 ^a	55.18±0.76 ^{bcd}	21.51±0.40 ^b	39.09±1.31 ^{bcd}	8949±445.53 ^{bcd}
5	73.90±1.19 ^{cde}	5.43±0.01 ^a	56.41±1.26 ^{cde}	21.67±0.64 ^b	38.26±0.54 ^{abcd}	7710±674.98 ^{abc}
6	72.47±0.32 ^b	6.98±0.42 ^b	55.90±1.66 ^{cd}	19.91±0.86 ^a	36.52±0.57 ^a	9948±977.19 ^{cde}
7	75.21±1.09 ^{ef}	6.91±0.38 ^b	51.69±1.59 ^a	20.20±0.89 ^a	37.98±0.18 ^{abc}	13753±563.36 ^{fg}
8	73.89±0.96 ^{cde}	6.82±0.27 ^b	53.32±1.77 ^{ab}	21.30±0.46 ^b	39.81±0.50 ^{cd}	11491±480.04 ^{ef}
9	73.40±0.33 ^{bcd}	6.58±0.28 ^b	57.78±0.76 ^e	21.76±0.45 ^b	39.30±0.88 ^{bcd}	7034±119.202 ^{ab}
10	70.70±0.49 ^a	6.83±0.18 ^b	56.22±0.34 ^a	22.04±0.43 ^b	37.70±2.17 ^{ab}	14688±3700.57 ^g
11	75.80±0.50 ^f	6.67±0.19 ^b	54.53±1.02 ^{bc}	21.24±0.63 ^b	38.18±0.92 ^{abcd}	9817±67.49 ^{cde}

1) * p<0.05, *** p<0.001

2) a-g: values followed by different letters in the same column are significantly different(p<0.05) according to Duncan's test.

Table 72. 겔화제를 혼합한 제육볶음 무스식의 수분함량

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Moisture content	Linear	73.65±0.9124	0.5467	4.82	0.0422	18.67896A+17.96159B+18.51326C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
- 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

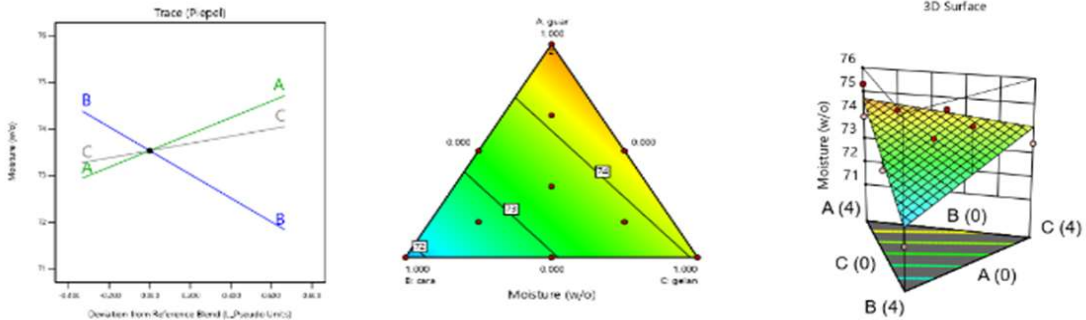


Figure 10. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on moisture content of stir-fried pork mousse

실험 계획에 따라 겔화제를 넣어 제육볶음 무스식을 제조한 후, pH를 측정한 결과는 Table 73와 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 반응변수인 경도의 경우, Special Quartic 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.1525$). 해당 회귀식의 F값은 2.23이고, 유의확률은 0.3248으로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의하지 않은 것으로 나타났다. 제육 무스 제조 시 독립변수인 겔화제에 따른 pH의 차이는 나타나지 않았다.

Table 73. 겔화제를 혼합한 제육볶음 무스식의 pH

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
pH	Special Quartic	6.22±0.5076	0.8875	2.23	0.3248	6.81A+6.88B+5.48C-4.16AB+3.08AC-2.60BC-125.18A ² BC+78.06AB ² C+45.30ABC ²

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
- 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

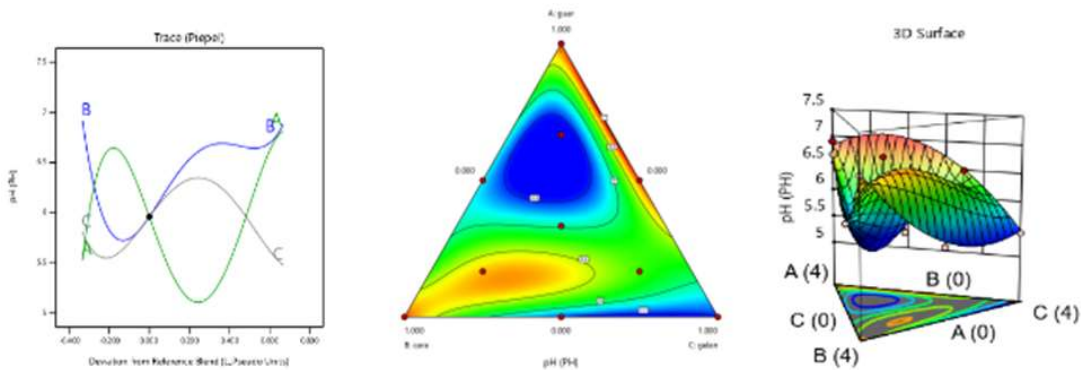


Figure 11. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on pH value of stir-fried pork mousse

실험 계획에 따라 겔화제를 넣어 제육볶음 무스식을 제조한 후, 색도를 측정한 결과는 Table 74와 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 반응변수 L값(백색도)의 경우, Linear 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.1525$). 해당 회귀식의 F값은 5.58이고, 유의확률은 0.0304로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 12의 trace plot과 response surface plot에서 제육무스의 백색도를 나타내는 L값에 영향을 주는 주요 인자는 젤란검(C)로 나타났다. 실험의 중심점을 기준으로 구아검(A)의 첨가비율이 증가할수록 L값은 감소한 반면, 카라기난

(B), 젤란검(C)의 첨가비율이 증가할수록 L값은 증가하는 것으로 나타났다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 반응변수 a값(적색도)의 경우, Linear 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.3604$). 해당 회귀식의 F값은 2.25이고 유의확률은 0.1674로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의하지 않은 것으로 나타났다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 반응변수 b값(황색도)의 경우, Quadratic 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.7299$). 해당 회귀식의 F값은 86.50이고 유의확률은 0.0115으로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 모델의 유의성이 확인되었다. Figure 12의 trace plot과 response surface plot에서 제육무스의 황색도를 나타내는 b^* 값에 영향을 주는 주요 인자는 젤란검(C)로 나타났다. 실험의 중심점을 기준으로 젤란검(C)의 첨가비율이 높아질수록 b^* 값은 증가하였으며 구아검(A)의 첨가비율이 높아질수록 b^* 값은 증가하였다가 감소하였고, 카라기난(B)의 첨가비율이 높아질수록 b^* 값은 감소하는 것으로 나타났다.

Table 74. 겔화제를 혼합한 제육복음 무스식의 색도

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
L	Linear	55.58±1.30	0.5826	5.58	0.0304	$13.34131A+14.21969B+14.29385C$
a	Linear	21.44±0.76	0.3604	2.25	0.1673	$5.19671A+5.32535B+5.60618C$
b	Quadratic	38.47±0.76	0.7299	86.50	0.0115	$9.55561A+9.36162B+10.04843C+0.052115AB+0.123024AC-0.302081BC$

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

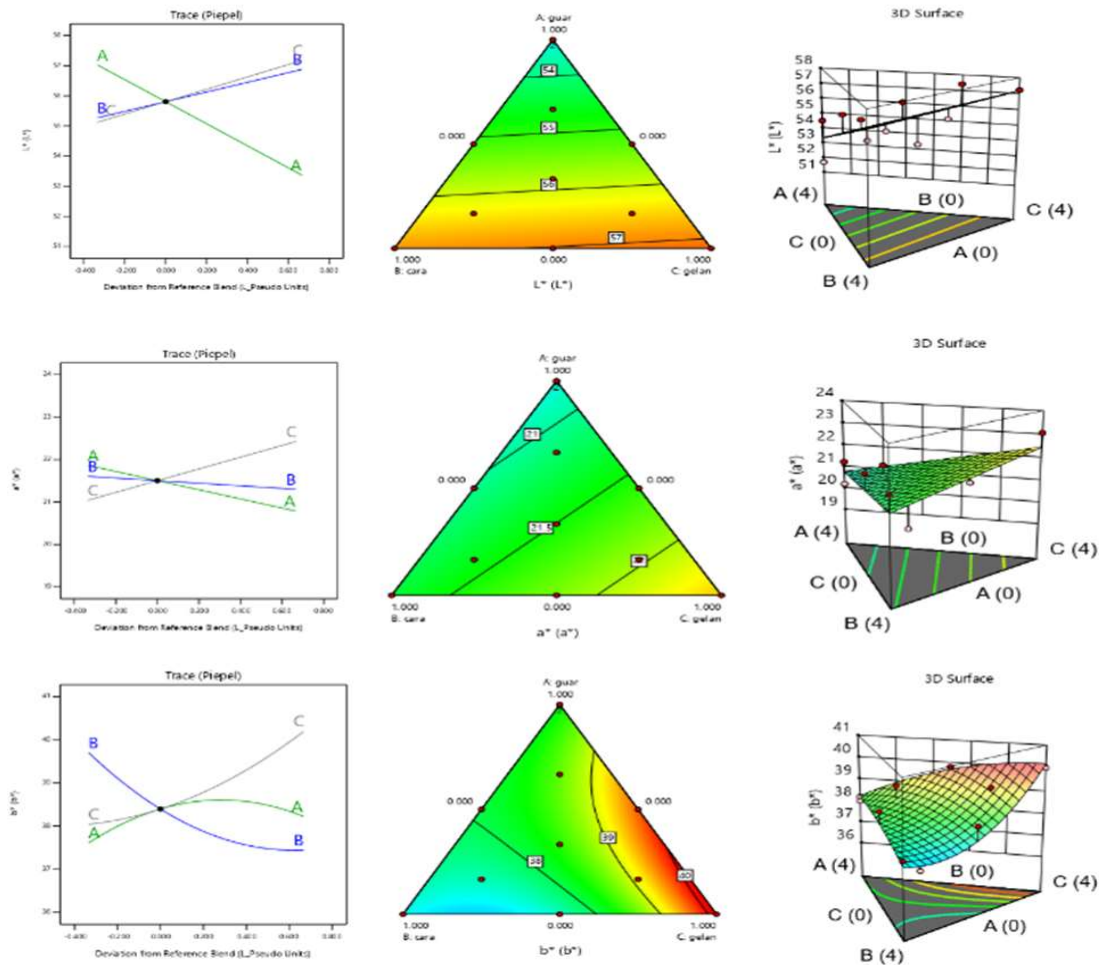


Figure 12. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on color value of stir-fried pork mousse

실험 계획에 따라 겔화제를 넣어 제육복음 무스식을 제조한 후, 경도를 측정한 결과는 Table 75와 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 반응변수 경도(Hardeness)의 경

우, Linear 모형이 설명력이 높은 회귀모델로 선정되었다($R^2=0.5797$). 해당 회귀식의 F값은 5.52이고, 유의확률은 0.0312로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 13의 trace plot과 Response surface plot에서 경도에 큰 영향을 주는 요인은 가울기의 절댓값이 가장 큰 카라기난(B)이며 실험의 중심점 기준으로 구아검(A), 카라기난(B)의 함량이 증가할수록 경도가 커지고, 젤란검(C)의 함량이 증가할수록 경도가 감소하는 것으로 관찰되었다.

Table 75. 젤화제를 혼합한 제육복음 무스식의 경도

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Hardness	Linear	10264.45±1911.9 0	0.579 7	5.52	0.0312	2922.33993A+3158.39988B+ 1510.73321C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

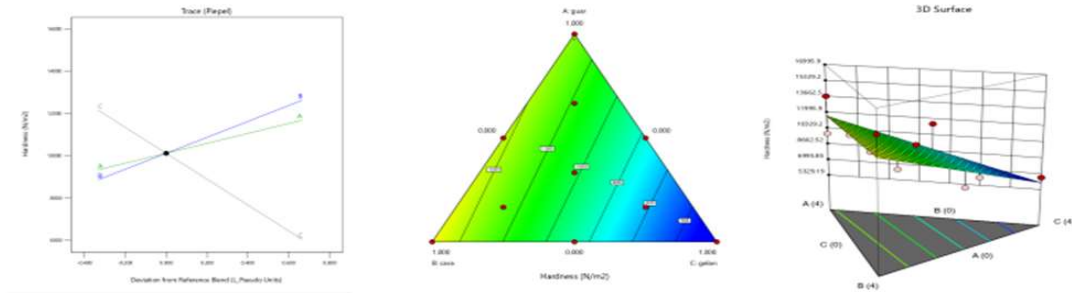


Figure 13. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on hardness of stir-fried pork mousse

○ 소비자 기호도 조사

조사 대상자의 무스식에 대한 인식 및 소비행동 조사 결과는 Table 76에 제시하였다. 무스식을 섭취한 경험이 있는 대상자는 24명(30.0%), 무스식을 섭취한 경험이 없는 대상자는 56명(70.0%)으로 섭취 경험이 없는 대상자가 과반수 이상으로 나타났다. 무스식 섭취 경험이 있는 24명을 대상으로 무스식 섭취 이유를 조사한 결과, ‘목넘김이 쉬워서’ 10명(37.5%), ‘영양가가 많아서’ 9명(37.5%)로 응답한 경우가 많았으며 그 외 ‘씹기 편해서’ 3명(12.5%), ‘맛있어서’ 2명(8.3%)이 뒤를 이었다. 섭취 빈도로는 ‘하루에 1회 이상’이 7명(29.2%), ‘일주일에 2-3회’ 이상 7명(29.2%), ‘한달에 1-2회’ 4명(16.7%), ‘일주일에 3-5회’ 3명(12.5%), ‘6개월에 1-2회’ 3명(12.5%)으로 나타났다. 무스식 섭취 시간으로는 ‘아침(06시-11시)’이 8명(33.3%), ‘점심(11시-15시)’ 8명(33.3%), ‘오후(15시-18시)’ 7명(29.2%), ‘저녁(18시-21시)’ 1명(4.2%)으로 나타났다. 섭취해 본 경험이 있는 무스식의 종류로는 ‘주식(밥, 죽 등)’ 10명(41.7%), ‘주찬(육류, 어류 등)’ 10명(41.7%)으로 응답한 대상자가 대부분이었고 그 외 ‘부찬(김치, 나물 등)’ 2명(8.3%), ‘기타’ 2명(8.3%)이 뒤를 이었다. 무스식 섭취 경험이 없는 56명을 대상으로 비섭취 이유를 조사한 결과, ‘판매정보를 몰라서’라고 응답한 대상자가 32명(57.1%)로 과반수 이상이었고 그 외 ‘필요하지 않아서’ 22명(39.3%), ‘질감이 나빠서’ 1명(1.8%), ‘비싸서’ 1명(1.8%)로 나타나 판매 정보 홍보의 필요성을 알 수 있었다.

Table 76. 무스식에 대한 인식 및 소비행동

Factors	Categories	N(%)
무스식 섭취경험 (n=80)	Yes	24(30.0)
	No	56(70.0)
무스식 섭취 이유 (n=24)	씹기 편해서	3(12.5)
	맛있어서	2(8.3)
	목넘김이 쉬워서	10(41.7)
	영양가가 많아서	9(37.5)
	기타	0(0.0)
무스식 섭취 빈도	하루에 1회 이상	7(29.2)

(n=24)	일주일에 2-3회	7(29.2)
	일주일에 3-5회	3(12.5)
	한달에 1-2회	4(16.7)
	6개월에 1-2회	3(12.5)
무스식 섭취 시간 (n=24)	아침(06시-11시)	8(33.3)
	점심(11시-15시)	8(33.3)
	오후(15시-18시)	7(29.2)
	저녁(18시-21시)	1(4.2)
	취침 전(21시-)	0(0.0)
섭취 무스식 종류 (n=24)	주식(밥, 죽 등)	10(41.7)
	주찬(육류, 어류 등)	10(41.7)
	부찬(김치, 나물 등)	2(8.3)
	디저트(떡 등)	0(0.0)
	기타	2(8.3)
비섭취 이유 (n=56)	맛이 없어서	0(0.0)
	질감이 나빠서	1(1.8)
	비싸서	1(1.8)
	판매정보를 몰라서	32(57.1)
	필요하지 않아서	22(39.3)
	기타	0(0.0)

혼합물 실험계획법에 의해 결정된 11개의 실험점에 따라 제조한 고단백 제육볶음 무스식의 기호도 조사 결과는 Table 77에 제시하였다. 일원배치분산분석 결과 모든 특성이 유의한 것으로 나타났다. 전반적 기호도의 경우 젤란검 100%의 2번 시료가 가장 높은 것으로 나타났으며, 구아검 50%, 카라기난 50%의 3번 시료가 가장 낮은 것으로 나타났다. 외관은 카라기난 50%, 젤란검 50%의 5번 시료가 가장 높게 나타났고 구아검 100%의 11번 시료가 가장 낮게 나타났다. 향미는 5번, 9번 시료가 가장 높게 나타났고 1번, 11번 시료가 가장 낮게 나타났다. 질감은 2번 시료가 가장 높게 나타났고 11번 시료가 가장 낮게 나타났다. 맛은 5번 시료가 가장 높게 나타났으며 1,3번 시료가 낮게 나타났다. 목넘김은 젤란검 100% 시료인 9번 시료가 가장 높았고 3번 시료가 가장 낮았다. 점도는 2번 시료가 가장 높았고, 11번 시료가 가장 낮게 나타났다. 색상은 2번 시료가 가장 높았고 1번 시료가 가장 낮게 나타났다. 전반적 기호도를 비롯한 색상, 질감, 점도에 대한 기호도에서 젤란검 100%의 2번 시료가 공통적으로 가장 기호도가 높은 것으로 나타났으며 향미, 외관, 질감, 점도에 대한 기호도에서 구아검 100%의 11번 시료가 가장 낮은 것으로 나타났다.

Design Expert 13 program을 사용하여 반응표면분석법을 실시한 결과, 소비자 기호도 조사항목 중 전반적 기호도, 맛, 점도, 목넘김, 질감 기호도에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 반응변수인 점도의 기호도의 경우, Special Quartic 모형이 설명력이 높은 회귀 모델로 선정되었다($R^2=0.9996$). 해당 회귀식의 F값은 19.18이고, 유의확률은 0.0172으로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다.

실험 계획에 따라 제조한 제육볶음 무스의 전반적 기호도를 평가한 결과 Table 78과 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 전반적 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.7846$). 해당 회귀식의 F값은 14.57이고, 유의확률은 0.0022로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 14의 trace plot과 Response surface plot에서 전반적 기호도에 큰 영향을 주는 주요인자는 기울기의 절댓값이 가장 큰 젤란검(C)이며 실험의 중심점 기준으로 젤란검(C)의 함량이 증가할수록 전반적 기호도가 증가하는 반면, 구아검(A), 카라기난(B)의 함량이 증가할수록 전반적 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

Table 77. 제육볶음 무스식에 대한 소비자 기호도 조사 분석

Sample	전반적 기호도***	향미***	외관*	맛***	목넘김***	질감***	점도***	색**
1	4.31±1.00 ^a	4.11±1.04 ^a	4.28±0.95 ^a	4.21±0.97 ^a	4.65±0.94 ^{abcd}	4.25±1.01 ^a	4.30±1.06 ^{ab}	4.06±1.00 ^a
2	4.80±1.01 ^c	4.60±1.10 ^{bc}	4.64±1.07 ^{bc}	4.76±0.98 ^d	4.96±0.96 ^{de}	4.84±0.96 ^c	4.93±0.91 ^d	4.55±1.04 ^d
3	4.06±0.86 ^a	4.20±0.94 ^a	4.23±0.99 ^a	4.21±0.85 ^a	4.38±0.98 ^a	4.35±0.91 ^a	4.35±0.82 ^{ab}	4.13±1.02 ^a
4	4.21±0.85 ^a	4.28±1.05 ^{ab}	4.30±1.02 ^{ab}	4.24±0.98 ^a	4.58±0.97 ^{ab}	4.45±0.89 ^{ab}	4.36±0.98 ^{ab}	4.16±1.00 ^{ab}
5	4.78±0.94 ^c	4.68±0.91 ^c	4.71±0.88 ^c	4.81±0.94 ^d	4.94±0.94 ^{cde}	4.69±1.03 ^{bc}	4.85±1.00 ^{cd}	4.50±0.97 ^{bcd}
6	4.63±0.93 ^{bc}	4.56±0.91 ^{bc}	4.53±0.85 ^{abc}	4.60±1.05 ^{bcd}	4.91±1.02 ^{bcde}	4.69±0.93 ^{bc}	4.56±0.89 ^{bc}	4.49±1.00 ^{bcd}
7	4.19±0.85 ^a	4.38±0.86 ^{abc}	4.31±0.96 ^{ab}	4.30±0.93 ^{ab}	4.59±1.02 ^{ab}	4.33±0.86 ^a	4.25±0.81 ^{ab}	4.33±0.97 ^{abcd}
8	4.36±0.93 ^{ab}	4.20±0.90 ^a	4.36±0.86 ^{ab}	4.43±0.96 ^{abc}	4.61±0.98 ^{abc}	4.45±0.91 ^{ab}	4.40±0.97 ^{ab}	4.20±0.92 ^{abc}
9	4.69±1.05 ^c	4.68±1.06 ^c	4.46±1.04 ^{abc}	4.71±1.11 ^{cd}	5.00±1.03 ^e	4.74±1.02 ^{bc}	4.73±0.98 ^{cd}	4.51±0.89 ^{cd}
10	4.29±0.93 ^a	4.44±0.97 ^{abc}	4.35±0.94 ^{ab}	4.24±0.93 ^a	4.49±1.03 ^a	4.33±1.01 ^a	4.34±0.99 ^{ab}	4.30±0.85 ^{abcd}
11	4.11±1.06 ^a	4.11±1.07 ^a	4.26±1.11 ^a	4.33±0.97 ^{ab}	4.53±0.96 ^a	4.21±0.97 ^a	4.18±0.97 ^a	4.11±0.91 ^a

1) * p<0.05, *** p<0.001

2) A 7-point "liking" scale : 1 = extremely dislike, 4 = neither like nor dislike, 7 = extremely like

3) a-e: values followed by different letters in the same column are significantly different(p<0.05) according to Duncan's test.

Table 78. 겔화제를 혼합한 제육볶음 무스식의 전반적 기호도 평가

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
overall liking	Linear	4.40±0.14	0.7846	14.57	0.0022	1.01739A+1.09732B+1.21232C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

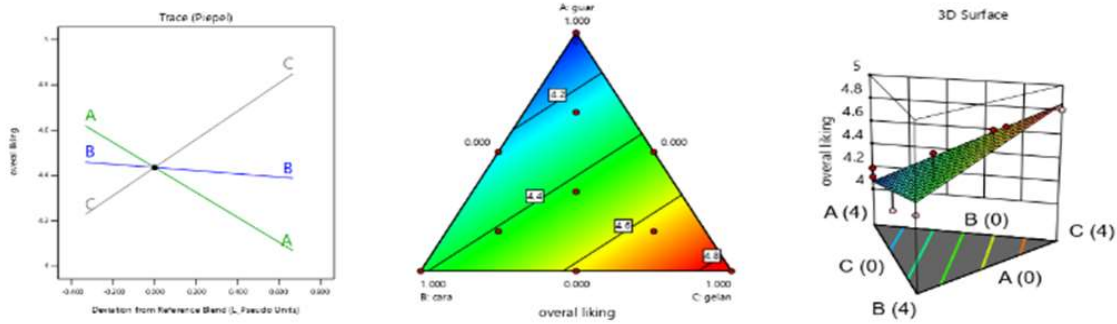


Figure 14. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on overall liking of stir-fried pork mousse

제조한 제육볶음 무스의 맛 기호도를 평가한 결과 Table 79와 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 맛의 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.6130$). 해당 회귀식의 F값은 6.34이고, 유의확률은 0.0224로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 15의 trace plot과 Response surface plot에서 맛 기호도에 큰 영향을 주는 주요인자는 기울기의 절댓값이 가장 큰 젤란검(C)이며 실험의 중심점 기준으로 젤란검(C)의 함량이 증가할수록 맛의 기호도가 증가하는 반면, 구아검(A), 카라기난(B)의 함량이 증가할수록 맛의 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

Table 79. 겔화제를 혼합한 제육볶음 무스식의 맛 기호도 평가

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Taste	Linear	4.44±0.16	0.6130	6.34	0.0224	1.05514A+1.08857B+1.20274C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

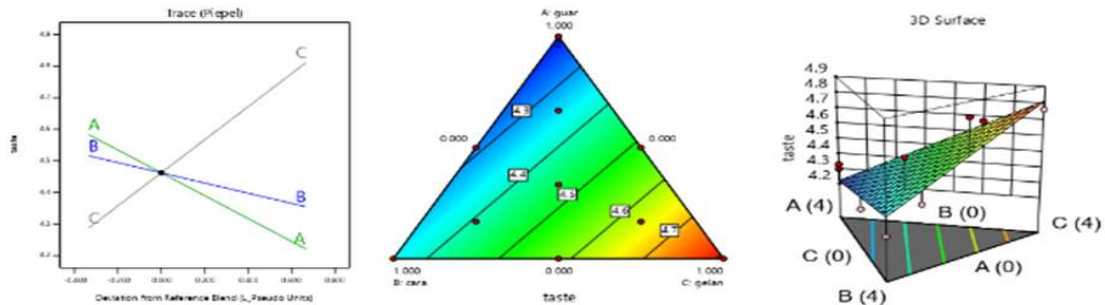


Figure 15. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on taste of stir-fried pork mousse

실험 계획에 따라 제조한 제육볶음 무스의 점도의 기호도를 평가한 결과 Table 80과 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 점도의 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.8123$). 해당 회귀식의 F값은 17.31이고, 유의확률은 0.0012로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 16의 trace plot과 Response surface plot에서 점도의 기호도에 큰 영향을 주는 주요인자는 기울기의 절댓값이 가장 큰 젤란검(C)이며 실험의 중심점

기준으로 젤란검(C)의 함량이 증가할수록 점도의 기호도가 증가하는 반면, 구아검(A), 카라기난(B)의 함량이 증가할수록 점도의 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

Table 80. 겔화제를 혼합한 제육볶음 무스식의 점도 기호도 평가

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Viscosity	Linear	4.48±0.12	0.8123	17.31	0.0012	1.04290A+1.11066B+1.22733C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
- 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

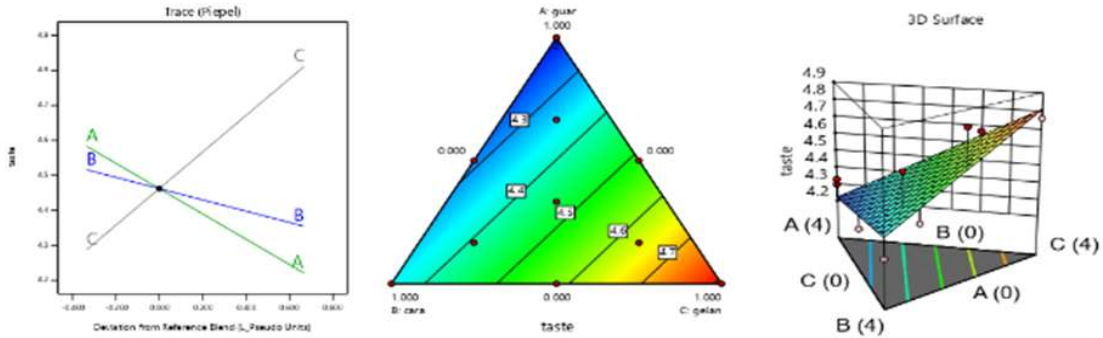


Figure 16. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on viscosity of stir-fried pork mousse

실험 계획에 따라 제조한 제육볶음 무스의 점도의 기호도를 평가한 결과 Table 81와 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 점도의 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.8123$). 해당 회귀식의 F값은 17.31이고, 유의확률은 0.0012로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 17의 trace plot과 Response surface plot에서 목넘김 기호도에 큰 영향을 주는 주요인자는 기울기의 절댓값이 가장 큰 젤란검(C)이며 실험의 중심점 기준으로 젤란검(C)의 함량이 증가할수록 목넘김의 기호도가 증가하는 반면, 구아검(A), 카라기난(B)의 함량이 증가할수록 목넘김의 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

Table 81. 겔화제를 혼합한 제육볶음 무스식의 목넘김 기호도 평가

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Swallowing	Linear	4.69±0.15	0.6186	6.49	0.0212	1.12259A+1.15432B+1.25932C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
- 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

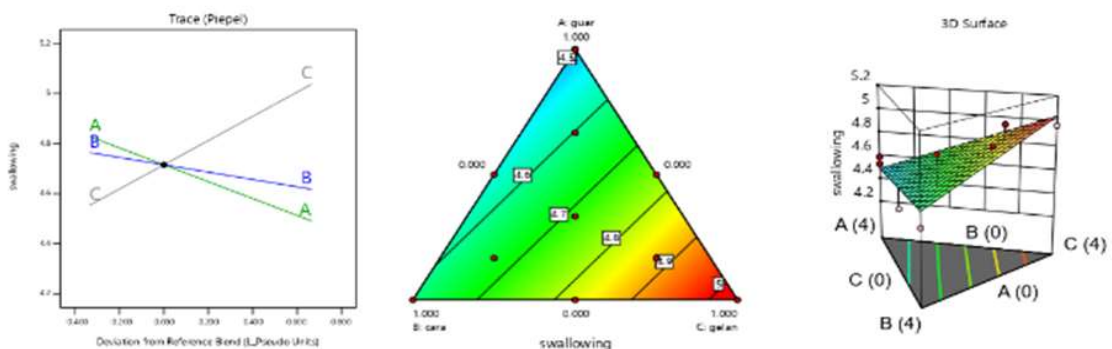


Figure 17. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on swallowing of stir-fried pork mousse

실험 계획에 따라 제조한 제육볶음 무스의 점도의 기호도를 평가한 결과 Table 82와 같다. 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B), 젤란검(C)의 혼합비율에 따른 질감의 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.6747$). 해당 회귀식의 F값은 8.30이고, 유의확률은 0.0112로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 18의 trace plot과 Response surface plot에서 질감 기호도에 큰 영향을 주는 주요인자는 기울기의 절댓값이 가장 큰 젤란검(C)이며 실험의 중심점 기준으로 젤란검(C)의 함량이 증가할수록 점도의 기호도가 증가하는 반면, 구아검(A), 카라기난(B)의 함량이 증가할수록 질감의 기호도가 감소하는 것으로 나타났다.

Table 82. 겔화제를 혼합한 제육볶음 무스식의 질감 기호도 평가

Responses	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Texture	Linear	4.48±0.14	0.6747	8.30	0.0112	1.06308A+1.11013B+1.20763C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fits the model
- 2) A : Guar gum, B : Carrageenan, C : Gellan gum

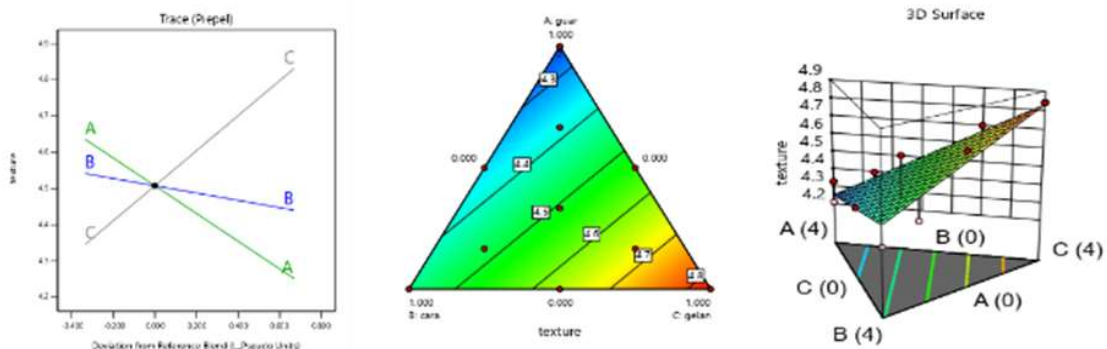


Figure 18. Response surface and trace plot for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), gellan gum(C) on texture of stir-fried pork mousse

전반적으로 2번 시료(젤란검 100%)와 5번시료(카라기난:50%, 젤란검:50%)의 기호도 순위가 높게 나타난 반면, 향미, 외관, 질감, 점도, 점도의 기호도에서 11번 시료(구아검 100%)의 기호도가 가장 낮게 나타났다(Table 83).

Table 83. 겔화제를 혼합한 제육볶음 무스식 기호도 조사 순위

순위	전반적 기호도	향미 기호도	외관 기호도	맛 기호도	목넘김의 기호도	질감의 기호도	점도의 기호도
1	2	5,9	5	5	9	2	2
2	5	2	2	2	2	9	5
3	9	6	6	9	5	5,6	9

제육볶음 무스에서의 점증안정제 최적 비율 목표수준 및 최적값을 나타내는 수치는 Table 84에 제시하였다. 제육볶음 무스에서의 겔화제 비율 최적화를 위하여 독립변수인 구아검(A), 카라기난(B)은 소비자 기호도 조사 결과 모든 항목에서 첨가비율이 증가할수록 기호도가 감소하였기에 최저치(minimum)로 설정하였고, 젤란검(C)은 최대치(maximum)으로 설정했으며, 그 외 이화학적 특성은 한국산업표준(KS) 고령친화식품의 품질 기준에 맞추어 범위 내(in range)로 설정하였다. 제육볶음 무스에 대한 기호도는 높을수록 긍정적임을 의미하여 최대치(maximum)로 설정하여 수치 최적점(numerical point)를 예측하였다. 예측된 최적점으로 구아검, 카라기난, 젤란검의 첨가비율은 각각 21.0%, 7.5%, 71.5%로 나타났으며, desirability는 약 0.52952인 것으로 나타났다. 이에 대한 response surface plot과 contour plot은 Figure 19에 제시하였다.

Table 84. Constraints for optimizing for gelling agents

Constraints		Numerical optimization Solution
Independent variables	구아검(A)	min.
	카라기난(B)	min.
	젤란검(C)	max.
Response variables	경도	in range
	수분함량	max.
	pH	in range
	색도	
	L	in range
	a	in range
	b	in range
	기호도 특성	
	색	max.
	향미	max.
	외관	max.
	맛	max.
점도	max.	
목넘김	max.	
질감	max.	

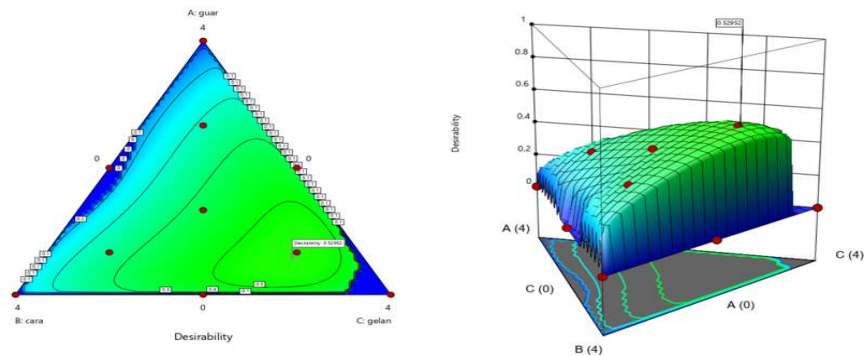


Figure 19. Response surface for the effect of Guar Gum(A), Carrageenan(B), and Gellan gum(C) of stir-fried pork mousse

○ 결론

고령친화식 제품 중 무스 형태 제조를 위한 겔화제 적합 소재로 선정된 잔탄검, 로커스트콩검, 카라기난의 최적 블렌딩 조건을 찾기 위해 혼합물 반응표면분석법을 실시하였다. 총 11개의 비율을 설정하였으며, 총 중량의 2%의 겔화제 혼합물을 첨가하여 시료를 제조하였다. 반응변수로 각 이화학적 특성 및 소비자 기호도 조사 결과를 설정하였다. Design Expert 13 program을 사용하여 세 종류의 겔화제의 비율이 반응변수인 이화학 특성 및 소비자기호도 점수에 영향을 주는 수준을 분석하였다. 최적 블렌딩 조건은 한국산업표준(KS) 고령친화식품 3단계(허로 섭취) 품질 기준에 맞추어 경도 기준 20,000N/m²을 충족시키면서, 높은 소비자 기호도를 낼 수 있는 수치 최적점을 예측하였다 그 결과, 구아검 21.0%, 카라기난 7.5%, 젤란검 71.5%가 최적 블렌딩 조건으로 나타났다. 수치 최적점을 기반으로 제조한 고단백 제육볶음 무스식의 일반성분 분석 실시 결과 단백질이 100g당 12.12g으로 나타나 식품의약품안전처 식품표시기준의 '고단백' 표시 기준(식품 100g 당 단백질 11g 이상, 1일 영양성분 기준치의 20% 이상)을 충족시키는 것으로 나타났다.

(3) 젤리용 단백질강화 소재 블렌딩 조건 설계

현재 우리나라 고령친화식품 시장은 고령자들을 위한 환자용 식품(치료식)이 주를 이루고 있고 식사 사이 간편하게 영양소를 섭취할 수 있는 디저트류는 부족한 실정이다. 이에, 최적겔화제로 선정된 구아검,

카라기난, 젤란검을 활용하여 단백질 소재를 추가하여 단백질이 강화된 스틱젤리를 개발하고자 하였다.

BCAA는 류신(leucine), 이소류신(isoleucine), 발린(valine)의 3가지 필수 아미노산으로 구성되어 있고 인간의 정상적인 단백질 대사 균형 유지와 합성 과정에 필수적인 것으로 알려져 왔다^[83]. 이 중 특히 류신은 동물성 단백질 중 유일하게 근육 합성을 촉진시키는데 효과적이라고 밝혀졌다^[84]. 하지만, 동물성 단백질 일일 권장량을 초과할 경우 제 2형 당뇨병(Type 2 diabetes mellitus) 및 합병증과 같은 여러 질병으로 이어지며 인간에게 해롭게 작용하여 식물성 단백질과의 혼합섭취를 권하고 있다^[85].

대표적인 식물성 단백질 중 하나인 대두단백은 식물성 단백질 중 유일하게 필수 아미노산을 고루 갖추고 있고 우유, 달걀, 소고기 등의 다른 고품질 단백질 공급원들만큼 우수한 품질의 단백질로 알려져 있다. 단백질의 품질을 측정하는 방법 중 가장 널리 알려져 있는 단백질 소화율 교정 아미노산 점수 (Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score, PDCAAS)에 따르면 분리대두단백과 농축대두단백의 PDCAAS를 측정한 결과 분리대두단백은 가장 높은 숫자인 100%을 기록했다^[86]. 분리대두단백 (Isolated Soy Protein, ISP)은 공급과 가격이 비교적 안정적이기 때문에 경제적이고 필수 아미노산의 적절한 공급을 통해 근육량을 보존시킬 수 있다. 또한, 빠르게 소화되는 유청단백질과 소화속도가 중간 정도인 대두단백질을 함께 섭취하면, 근육에 아미노산을 꾸준히 공급할 수 있어 근육 성장을 더욱 촉진시킨다는 이점이 보고되었다^[87].

유청에는 β -lactoglobulin, α -lactalbumin, bovine serum albumin, immunoglobulin, lactoferrin, transferrin 및 무기질이 많이 함유되어 있다. 특히, 분리유청단백(Whey Protein Isolated, WPI)은 농축 유청단백(Whey Protein Concentrate, WPC)보다 유당 및 콜레스테롤의 불순물이 제거되어 소화율이 높고 분산력, 용해성, 점성, 겔 형성, 유화성, 안정성 등의 여러 기능적 특성을 가지고 있다고 보고되었다^[88].

단백질마다 체내 흡수 속도, 함유된 아미노산 차이가 있기 때문에 단독으로 섭취하는 것보다 혼합섭취 시 신체에 더욱 유익한 효과를 제공하는 것으로 나타나 본 실험에서는 단백질을 혼합하여 만든 시료를 제조하고 그에 대한 품질 특성 분석과 소비자 기호도 조사를 진행하였다. 단백질이 강화된 스틱젤리를 제조하고자 선행 연구 검토를 토대로 적합한 단백질강화 소재 3종을 선정하였다.

○ 실험방법

혼합물 반응표면분석법은 q개 성분의 혼합물로 구성된 제품에서, 특정 반응변수의 최적값을 찾기 위한 분석법이다. 이는 반응표면분석 실험계획법에서 요인이 혼합물을 이루는 성분으로 구성되었다는 조건과 각 인자의 합이 1이라는 조건이 추가되어 실험공간이 달라진다는 차이가 있다. 반응표면분석법 (Response surface model)이란 반응변수가 목적값을 만족하기 위한 요인들의 최적 수준을 실험을 통해 추출하는 방법이다. 본 실험과 관련하여 다음과 같이 설계하였다.

고단백 고령친화젤리 개발을 위해 단백질강화소재로 선정된 분리대두단백, 분리유청단백, BCAA의 최적 블렌딩 조건을 찾기 위해 혼합물 반응표면분석법을 통해 실험을 설계하였다. 축점이 추가된 q=3 심플렉스 중심법에 따라 총 10개의 실험점과 1개의 반복점을 추가하여 11개의 혼합비를 산출하여 반응변수로 색도(L*, a*, b*), pH, 수분함량, 당도, 경도 측정 및 소비자 기호도 조사 점수를 설정하였다(Table 85). 소비자 기호도 조사는 7점 만점으로 전체적인 기호도, 향/냄새의 기호도, 맛의 기호도, 경도의 기호도, 질감의 기호도를 만 50세 이상 성인 80명을 대상으로 실시하였다.

Table 85. 반응표면분석 실험

Std	Run	Space Type	Component 1 A: ISP	Component 2 B: WPI	Component 3 C:BCAA
1	6	Vertex	12(1.00)	0(0.00)	0(0.00)
2	3	Vertex	0(0.00)	12(1.00)	0(1.00)
3	8	Vertex	0(0.00)	0(0.00)	12(1.00)
4	2	CentEdge	6(0.50)	6(0.50)	0(0.00)
5	1	CentEdge	6(0.50)	0(0.00)	6(0.50)
6	4	CentEdge	0(0.00)	6(0.50)	6(0.50)

7	7	AxialCB	8(0.66)	2(0.17)	2(0.17)
8	11	AxialCB	2(0.17)	8(0.66)	2(0.17)
9	5	AxialCB	2(0.17)	2(0.17)	8(0.66)
10	10	Center	4(0.33)	4(0.33)	4(0.33)
11	9	Vertex	12(1.00)	0(0.00)	0(0.00)

본 실험에서의 단백질강화소재는 분리대두단백(자연초, 싱가포르), 분리유청단백(데이원푸드 WPI100, 미국), BCAA(뉴트리코스트, 미국)을 사용하였다. 단백질강화소재 외에 고단백 고령친화젤리의 부재료로는 병아리콩(대구상회 병아리콩, 대구농산(주)), 블루베리 퓨레(키키블루베리농축액, (주)이에스식품원료), 블루베리 농축액(블루베리주스농축액, (주)이에스식품원료), 블루베리 향(천연블루베리향, (주)이에스식품원료), 연유(서울연유, 서울우유), 레몬즙(솔리몬 스퀴즈드 레몬, (주)코스트코코리아), 매실 원액(소다미 매실청, 소다미), 설탕(백설 하얀설탕, 씨제이제일제당(주)), 소금(대상 청정원 천일염 가는 소금, 대상), 정제수(조이라이프 3차 살균 정제수, 조이라이프), 구아검(Guar gum, (주)이에스식품원료), 겔란검(Gellan Gum, (주)이에스식품원료), 카라기난(Carrageenan, 남영상사(주))으로, 온라인 쇼핑몰 쿠팡 및 본사 홈페이지를 통해 구매하여 사용하였다.

각 반응변수를 얻기 위한 실험샘플은 전체 액체량의 약 10.9%에 해당하는 단백질강화소재 분리대두단백, 분리유청단백, BCAA를 혼합하여 제조하였으며 재료 배합비는 Table 85에 제시하였다. base주스는 병아리콩을 4시간동안 불린 후에 소금 1t를 첨가하여 강불에서 45분간 끓여주고, 껍질을 벗겨준다. 그 다음, 병아리콩 60g, 콩물 80g, 정제수 40g, 블루베리 퓨레 140g, 블루베리 농축액 20g, 연유 40g, 레몬즙 50g, 설탕 10g, 소금 0.1g 을 넣고 혼합한다. base 주스에 매실 엑기스, 설탕, 단백질강화소재를 넣어 저어줬다. 그 후, 끓는 물에서 1분 간 중탕시켜 저어가며 섞어준 후, 증류수에 용해시킨 형태의 겔란검과 원재료인 카라기난, 구아검을 주스 위에 흘뿌리며 혼합시켜서 풀어주며 녹여주었다. 이때, 중탕하는 주스의 온도는 64°C±5였다. 열 공정이 끝난 이후 혼합액에 블루베리 향을 첨가한 후 스틱파우치 몰드에 넣어 상온에서 30분, 냉장고에서 4시간 동안 굳혀 시료를 준비하였다.

Table 85. 스틱젤리 제조 비율

Ingredients(g)									
블루베리 주스	단백강화소재	매실 엑기스	설탕	천연 블루베리 향	정제수	겔란검	구아검	카라기난	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

- 반응변수 측정은 3회 반복 실험을 실시하였다.
- 색도는 정면이 열린 조명 상자(40cm*40cm*40cm)에 시료를 놓고 색도계(Spectrophotometer CM-500D, Konica Minolta, Japan)를 이용하여 시료의 상면 중앙부위의 L값(Lightness), a값((+redness/(-)greenness), b값((+)yellowness/(-)blueness)을 측정하였다. 색도는 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.
- 당도와 pH 측정을 위해 으갠 젤리 시료 5g과 증류수 40mL를 혼합하여 교반기(IKA® VORTEX, GENIUS 3, Germany)를 이용하여 충분히 섞어준 후, 교반용액의 상등액을 취하여 당도와 pH를 측정하였다. 당도와 pH는 각각 당도계(SCM-1000, HM DIGITAL, Korea)와 pH meter(Orion star A222, Thermo scientific, Singapore)로 3회 반복 측정하여 평균값을 나타내었다.
- 수분함량은 각 시료 모두 동일한 조건으로 5g씩 취하여 할로겐 수분 측정기(Moistre Analyzer MX-50, AND, Japan)에 넣고 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.
- 경도는 고령친화식품 품질 기준 3단계(허로 섭취) 경도 측정 방법인 제2법에 명시된 방법으로 측정하였다. 물성분석기(Texture analyzer Taxt2i, Stable Microsystems Ltd, Godalming, UK)를 활용하여 시료를 물성측정용 시료 용기에 높이 15mm까지 충전한 후, 5회 반복 측정한 값에서 최댓값과 최솟값을 제외한 3회 평균값을 구하였다.

○ 소비자 기호도 조사

소비자기호도는 조사 참여의지가 있고 대두, 우유, 블루베리, 매실, 레몬, 겔화제에 대한 알레르기가 없

으며 맛보고 설문지를 작성하는 데 어려움이 없는 50세-80대 성인 80명을 패널로 선정하였다. 패널 모집을 위하여 마포구 소재 복지관 게시판에 모집문건을 게시하였고 개인 칸막이가 설치된 마포구 소재 복지관 경로식당에서 기호도조사가 진행되었다. 패널들에게 단백강화소재의 혼합비율을 달리하여 제조한 스틱젤리 11종을 1개씩(20g) 실링기로 밀봉해 투명한 스틱 파우치에 담아 제공하였으며 정확한 평가를 위해 절반 이상을 섭취하도록 하였다. 또한, 숫자에 의한 편견과 제공 순서에 의해 유발될 수 있는 오차를 최소화하기 위하여 임의의 세 자리 난수표가 기입된 11가지의 스틱젤리 시료가 무작위로 흰 쟁반(32×23cm)에 배치되어 제공되었다. 시료의 평가 중에는 다음 시료의 정확한 평가를 위하여 입 안의 잔여물을 없앨 수 있는 생수 1병(500mL)과 오이를 제공하였다. 설문지는 7 Likert-scale 로 각 시료의 전반적 기호도, 외관, 색상, 향/냄새, 경도, 질감/식감, 목넘김 기호도와 고령친화젤리 인식 및 소비행동, 인구통계학적 설문으로 구성하였다.

○ 실험 결과

분리대두단백, 분리유청단백, BCAA의 세 종류의 단백소재의 비율이 반응변수인 색도(L*, a*, b*), pH, 수분함량, 당도, 경도 및 소비자 기호도 점수에 영향을 주는 수준을 분석하기 위해 Design Expert 13(Stat-Easy Co., Minneapolis, MN, USA) program을 사용하여 반응표면분석법을 실시하였다. 11개의 실험점에 대한 결과 자료를 분석하여 각 결과값에 대한 설명력이 높은 회귀모형을 선정하였다.

실험 계획에 따라 단백강화소재를 첨가하여 시료를 제조한 후, 이화학적 특성(색도, pH, 수분함량, 당도, 경도)을 측정한 결과는 다음과 같다(Table 86).

실험설계법에 따라 제조된 고단백 스틱젤리의 색도를 측정한 결과는 Table 87와 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 L값(lightness)의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.3653$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 2.3 이고, p-value는 0.1623 으로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의하지 않는 것으로 나타났다. 고단백 고령친화젤리 제조 시 독립변수인 단백강화소재에 따른 L값(lightness)의 차이는 나타나지 않았다.

독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 a값((+)redness/(-)greenness)의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Quadratic 모형이 선정되었다($R^2=0.9448$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 7.22 이고, p-value는 0.0289로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 20의 trace plot과 response surface plot에서 a값((+)redness/(-)greenness)에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 BCAA(C)이며 실험의 중심점 기준으로 분리대두단백(A)의 첨가비율이 증가할수록 a값((+)redness/(-)greenness)이 감소하는 반면, 분리유청단백(B), BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 a값((+)redness/(-)greenness)이 증가하는 것으로 나타났다.

독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 b값((+)yellowness/(-)blueness)의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.6069$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 6.17 이고, p-value는 0.0239 로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 20의 trace plot과 response surface plot에서 b값((+)yellowness/(-)blueness)에 가장 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 BCAA(C)이며 실험의 중심점 기준으로 BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 b값((+)yellowness/(-)blueness)이 감소하는 반면, 분리대두단백(A), 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 b값((+)yellowness/(-)blueness)이 증가하는 것으로 나타났다.

Table 86. 스틱젤리 제조 비율

Sample	Color			pH	Moisture content (%)	Sugar content (Brix %)	Hardness (N/m ²)
	L-value	a-value	b-value				
1	26.96±2.31 ^{ab}	10.90±0.67 ^a	-0.67±0.12 ^f	4.70±0.11 ^{hi}	47.13±3.21 ^a	2.400±0.1732 ^a	37,476±4239.67 ^e
2	30.40±2.30 ^{bc}	15.29±1.91 ^{de}	-0.89±0.05 ^{ef}	4.65±0.10 ^{hi}	49.33±0.96 ^{abc}	2.867±0.3215 ^{ab}	25,586±918.16 ^{bc}
3	34.27±6.99 ^c	16.77±2.55 ^e	-2.16±0.49 ^a	4.02±0.04 ^a	48.64±0.64 ^{ab}	3.933±0.6429 ^c	18,694±717.83 ^a
4	32.86±2.61 ^{bc}	13.29±0.11 ^{bcd}	-1.17±0.76 ^{cdef}	4.58±0.02 ^{gh}	47.06±2.06 ^a	3.167±0.4163 ^{abc}	27,481±1601.7 ^c
5	31.32±2.81 ^{bc}	11.95±0.52 ^{ab}	-2.01±0.30 ^{ab}	4.29±0.01 ^{cd}	55.65±1.24 ^d	2.967±0.5774 ^{ab}	27,654±1430.78 ^c
6	31.45±2.56 ^{bc}	14.03±0.21 ^{bcd}	-1.04±0.56 ^{def}	4.22±0.01 ^{bc}	54.78±0.44 ^d	3.433±0.2309 ^{bc}	32,671±3228.70 ^d
7	23.97±4.20 ^a	11.14±0.55 ^a	-1.91±0.35 ^{ab}	4.48±0.01 ^{ef}	53.51±1.55 ^{cd}	3.333±0.7371 ^{bc}	32,783±1501.27 ^d
8	30.47±0.14 ^{bc}	13.59±1.47 ^{bcd}	-1.33±0.16 ^{bcdef}	4.44±0.01 ^e	52.64±0.83 ^{bcd}	3.067±0.4933 ^{ab}	21,540±4765.34 ^{ab}
9	33.21±2.27 ^{bc}	14.33±0.80 ^{cd}	-1.87±0.15 ^{abc}	4.19±0.01 ^b	56.90±1.65 ^d	3.533±0.2887 ^{bc}	22,933±1620.58 ^{abc}
10	31.69±2.71 ^{bc}	12.83±0.15 ^{abc}	-1.71±0.41 ^{abcd}	4.33±0.01 ^d	55.54±0.71 ^d	3.233±0.3786 ^{abc}	24,474±1423.17 ^{bc}
11	28.34±3.21 ^{abc}	12.47±0.59 ^{abc}	-1.40±0.11 ^{bcde}	4.53±0.01 ^{fg}	46.26±6.24 ^a	2.400±0.3 ^a	40,916±3748.98 ^e

1) p < 0.05

2) mean ± SD

3) a-i: values followed by different letters in the same column are significantly different(p<0.05) according to Duncan's test.

Table 87. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 색도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
L-value	Linear	31.12±2.51	0.3653	2.3	0.1623	2.38A + 2.63B + 2.83C
a-value	Quadratic	13.3±0.59	0.9448	7.22	0.0289	0.95A + 1.29B + 1.40C - 0.0084AB - 0.061AC - 0.0554BC
b-value	Linear	-1.46±0.35	0.6069	6.17	0.0239	- 0.11A - 0.07B - 0.19C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

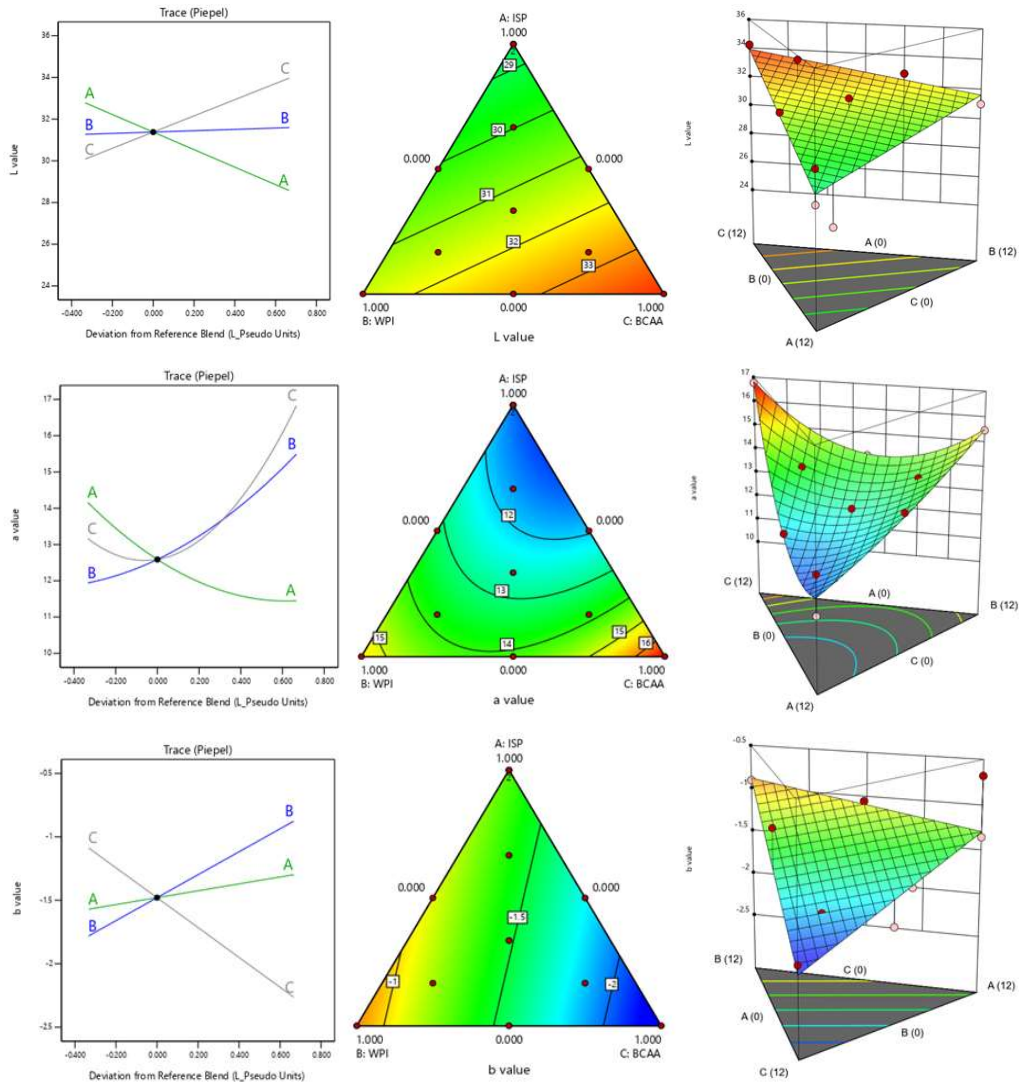


Figure 20. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on color(L*, a*, b* value) value of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조된 고단백 스틱젤리의 pH를 측정된 결과는 Table 88와 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 pH의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.9352$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 57.74 이고, p-value는 0.0001 미만으로 유의수준 0.001에서 유의한 것으로 나타났으며, 모델에 대한 적합성은 R^2 값이 0.9352로 높게 인정되었다. Figure 21의 trace plot과 response surface plot에서 pH에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 분리대두단백(A), 분리유청단백(B)이며 실험의 중심점 기준으로 BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 pH가 감소하고 분리대두단백(A), 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 pH가 증가하는 것을 알 수 있다.

Table 88. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 pH

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
pH	Linear	4.41±0.06	0.9352	57.74	<0.0001	0.38A + 0.38B + 0.33C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

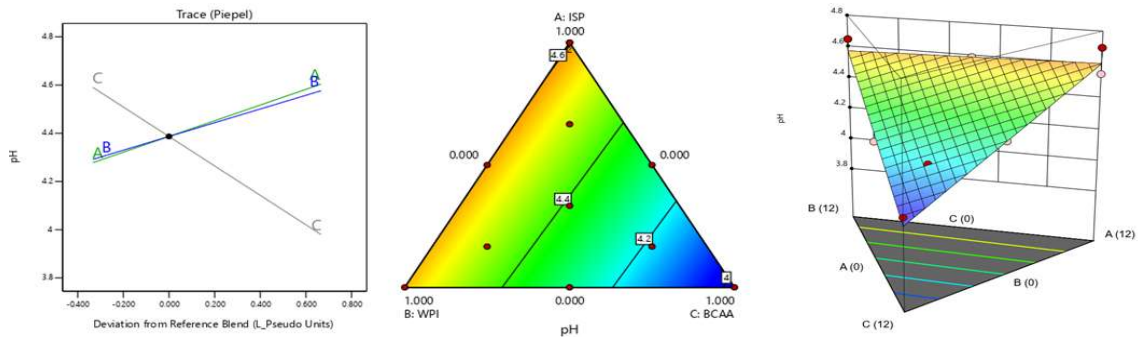


Figure 21. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on color(L*, a*, b* value) value of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조된 고단백 스틱젤리의 수분함량을 측정한 결과는 Table 89와 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 수분함량의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Quadratic 모형이 선정되었다($R^2=0.9560$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 26.67이고, p-value는 0.0017로 나타나 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 것으로 나타났으며, 모델에 대한 적합성은 R^2 값이 0.9560으로 매우 높게 인정되었다. Figure 22의 trace plot과 response surface plot에서 수분함량에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기율기의 절댓값이 가장 큰 분리유청단백(B)이며 실험의 중심점 기준으로 분리대두단백(A), 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 수분함량이 감소하는 것을 알 수 있다.

Table 89. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 수분함량

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Moisture content (%)	Quadratic	51.59±1.18	0.9560	26.67	0.0017	$3.89A + 4.08B + 4.06C + 0.000273AB + 0.254629AC + 0.187671BC$

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

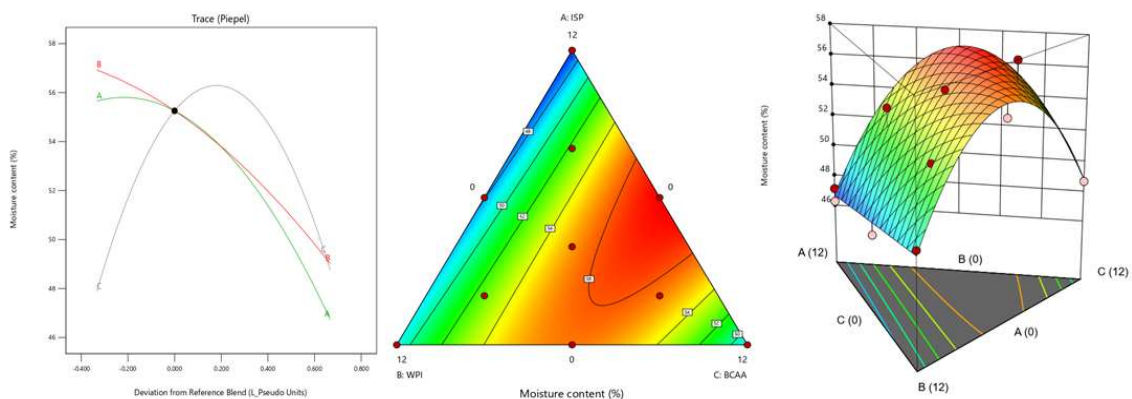


Figure 22. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on moisture content of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조된 고단백 스틱젤리의 당도를 측정한 결과는 Table 90와 같다. 독립변수인 분

리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 당도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.7592$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 12.61이고, p-value는 0.0034로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났으며, 모델에 대한 적합성은 R^2 값이 0.7592로 나타났다. Figure 23의 trace plot과 response surface plot에서 당도에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 BCAA(C)이며 실험의 중심점 기준으로 분리대두단백(A), 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 당도가 감소하는 반면, BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 당도가 증가하는 것으로 나타났다.

Table 90. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 당도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Sugar content (Brix %)	Linear	3.12±0.25	0.7592	12.61	0.0034	0.21A + 0.26B + 0.32C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
- 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

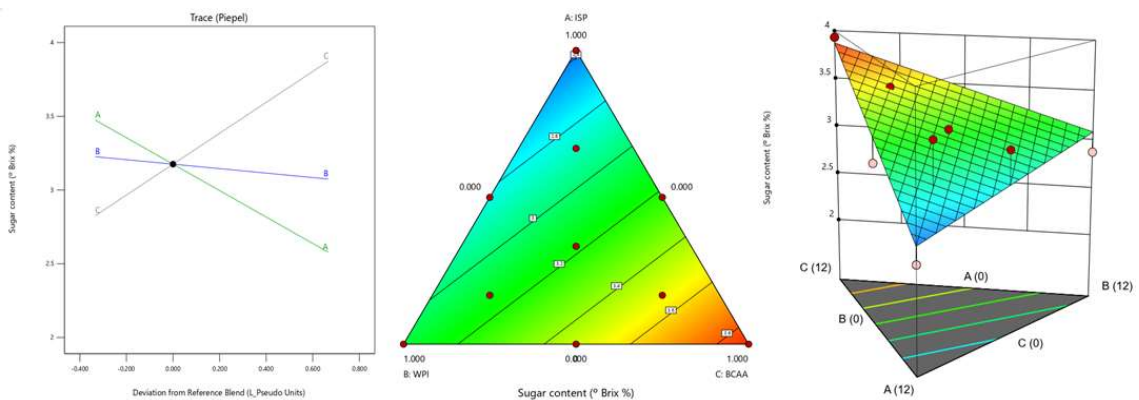


Figure 23. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on sugar content of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조된 고단백 스틱젤리의 경도를 측정된 결과는 Table 91와 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 경도(Hardness)의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.6534$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 7.54이고, p-value는 0.0144로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 24의 trace plot과 response surface plot에서 경도(Hardness)에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 분리대두단백(A)이며 실험의 중심점 기준으로 분리대두단백(A), 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 경도가 감소하는 반면, BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 경도가 증가하는 것으로 나타났다.

Table 91. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 경도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Hardness (N/m ²)	Linear	28382.46±4523.56	0.6534	7.54	0.0144	3098.8A + 2058.06B + 1718.67C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
- 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

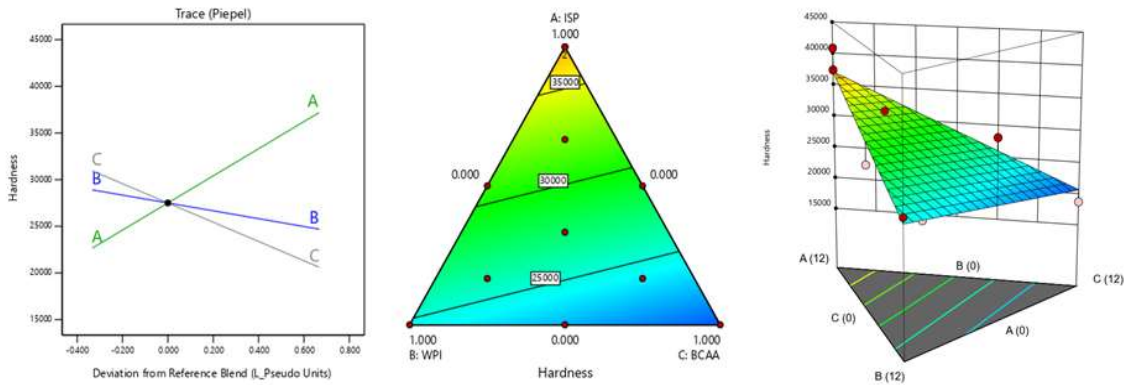


Figure 24. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on hardness of high protein care-food jelly

○ 소비자 기호도 조사

조사 대상자의 고령친화젤리에 대한 인식 및 소비행동 조사 결과는 Table 92에 제시하였다. 고령친화젤리를 섭취한 경험이 있는 대상자는 14명(17.5%), 섭취한 경험이 없는 대상자는 66명(82.5%)으로 섭취 경험이 없는 대상자가 과반수이상으로 나타났다. 고령친화젤리 섭취 경험이 있는 14명을 대상으로 섭취 이유를 조사한 결과, ‘영양가가 많아서’가 6명(42.9%), ‘목넘김이 쉬워서’가 5명(35.7%)로 응답하였으며, 그 외 ‘맛있어서’가 2명(14.3%), ‘수분보충용으로’ 1명(7.1%)이 뒤를 이었다. 섭취 빈도로는 ‘일주일에 2-3회’가 6명(42.9%), ‘6개월에1-2회’가 3명(21.4%)으로 나타났다. 주된 섭취 시간으로는 ‘오후(15시-18시)’가 7명(50%), ‘점심(11시-15시)’이 5명(35.7%), ‘저녁(18시-21시)’이 2명(14.3%)으로 나타났다. 섭취한 고령친화젤리의 형태로는 ‘떠먹는 형태’가 8명(57.1%)로 가장 많이 차지하였고, ‘일반적인 젤리형태’가 4명(28.6%), ‘워터젤리형태’가 2명(14.3%)이 뒤를 이었다. ‘스틱젤리형태’로 대답한 조사대상자는 0명으로 스틱타입의 고령친화젤리 개발 필요성을 알 수 있었다. 조사대상자 80명 전체를 대상으로 고령친화젤리에 대한 정보처를 조사한 결과, ‘들어본 적 없음’으로 응답한 대상자가 41명(51.2%)로 과반수이상이고 그 외 ‘매체광고’가 14명(17.5%), ‘주변지인의 소개’가 12명(15%), ‘온라인’이 8명(10%), ‘상점 홍보 진열대’가 4명(5.1%)으로 나타나 고령친화젤리의 적극적인 홍보를 통해 소비자들의 친숙도를 높이고 다양한 시중 판매 전략을 늘여야 할 것으로 나타났다.

Table 92. 소비자의 고령친화젤리에 관한 인식 및 구매행동

Question	Categories	N(%)
고령친화젤리를 구입해 본 경험이 있으십니까?	예	14(17.5)
	아니오	66(82.5)
고령친화젤리를 섭취한 이유는 무엇입니까? ¹⁾	수분보충용	1(7.1)
	맛있어서	2(14.3)
	목넘김이 쉬워서	5(35.7)
	영양가가 많아서	6(42.9)
고령친화젤리를 얼마나 자주 섭취하십니까? ¹⁾	하루에 1 번 이상	2(14.3)
	주에 2-3회	6(42.9)
	주에 3-5회	1(7.1)
	달에 1-2회	2(14.3)
고령친화젤리를 주로 언제 섭취하십니까? ¹⁾	6개월에 1-2회	3(21.4)
	아침 (06:00-11:00)	0(0)
	점심 (11:00-15:00)	5(35.7)
	오후 (15:00-18:00)	7(50)
	저녁 (18:00-21:00)	2(14.3)
선호하시거나 먹어본 고령친화젤리의 유형은 무엇입니까? ¹⁾	자기전 (21:00-)	0
	워터젤리 형태	2(14.3)
	스틱 형태	0(0)
	떠먹는 형태	8(57.1)
고령친화젤리의 정보를 어디서 얻으십니까?	일반적인 형태	4(28.6)
	온라인	8(10)
	주변 지인의 소개(추천)	12(15)

대중 매체(TV, 신문)	14(17.5)
상점 진열대	4(5)
들어본 적 없음	41(51.2)
Etc	1(1.3)

1) n=14(the people who have experience of purchasing a care-food jelly)

혼합물 실험계획법에 의해 결정된 11개의 실험점에 따라 제조한 스틱젤리에 대한 기호도 조사 결과는 Table 93에 제시하였다. Design Expert 13 program을 사용하여 반응표면분석법을 실시한 결과는 다음과 같다.

실험설계법에 따라 제조한 11가지 고단백 스틱젤리의 전반적인 기호도에 대한 평가 결과는 Table 94와 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 전반적인 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.6348$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 6.95이고, p-value는 0.0178로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 25의 trace plot과 response surface plot에서 전반적인 기호도에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기율기의 절댓값이 가장 큰 분리유청단백(B)이며 실험의 중심점 기준으로 BCAA(C)의 첨가 비율이 증가할수록 전반적인 기호도가 감소하는 반면, 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 전반적인 기호도가 증가하는 것으로 나타났다.

Table 94. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 전반적인 기호도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Overall liking	Linear	4.63±0.25	0.6348	6.95	0.0178	0.39A + 0.43B + 0.34C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model

2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

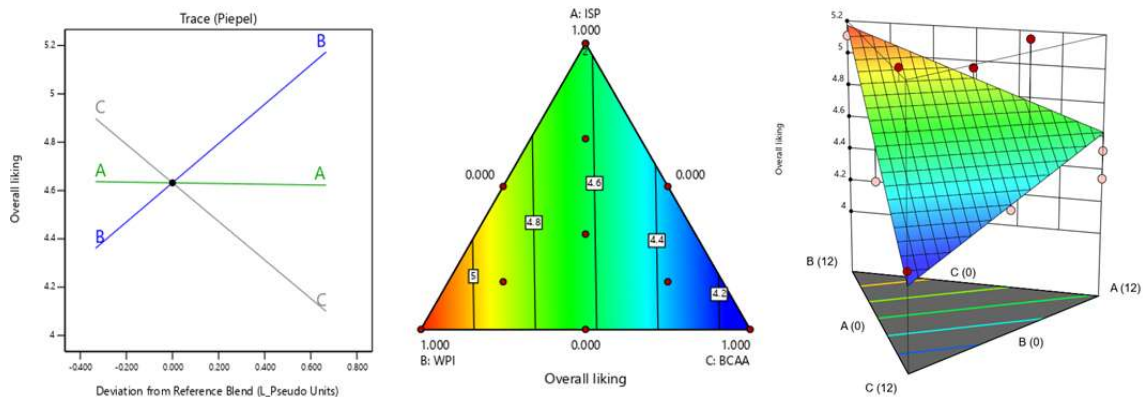


Figure 25. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on overall liking of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조한 11가지 고단백 스틱젤리의 외관 기호도에 대한 평가 결과는 Table 95와 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 외관 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.4396$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 3.14이고, p-value는 0.0986으로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의하지 않았다. 고단백 스틱젤리 제조 시 독립변수인 단백질강화소재에 따른 소비자 기호도 대상자들의 외관 기호도의 차이는 나타나지 않았다.

Table 93. 단백질소재를 강화한 스틱젤리 기호도 조사

Sample	Overall Liking	Apperance	Color	Smell/flavor	Taste	Hardness	Texture	Swallowing	Hardness intensity
1	4.51±1.32 ^{ab}	4.61±1.22 ^{ab}	4.66±1.05 ^{abc}	4.39±1.15 ^{bc}	4.51±1.33 ^{cd}	3.91±1.40 ^{ab}	4.18±1.48 ^a	4.53±1.35 ^a	3.99±1.16 ^{bcd}
2	5.11±1.01 ^d	4.7±1.06 ^{abc}	4.75±1.00 ^{bc}	4.85±1.04 ^{de}	5.13±0.95 ^e	5.03±1.08 ^f	4.95±1.03 ^d	5.38±1.02 ^{bcd}	4.08±1.26 ^{cde}
3	4.18±1.31 ^a	4.38±1.32 ^a	4.53±1.28 ^{ab}	4.00±1.26 ^a	3.75±1.38 ^a	4.18±1.21 ^{abc}	4.48±1.16 ^{abc}	4.45±1.26 ^a	3.55±1.21 ^a
4	4.96±0.97 ^{cd}	4.73±1.08 ^{abc}	4.71±0.96 ^{abc}	4.98±0.98 ^{de}	4.94±0.95 ^e	4.84±0.88 ^{def}	4.88±0.86 ^d	5.16±0.86 ^b	3.64±1.27 ^{ab}
5	4.33±1.18 ^{ab}	4.58±1.14 ^{ab}	4.34±1.17 ^a	3.95±1.30 ^a	4.30±1.27 ^{bc}	4.28±1.23 ^{bc}	4.29±1.14 ^{ab}	4.66±1.11 ^a	4.20±1.08 ^{de}
6	4.43±1.04 ^{ab}	4.5±1.07 ^{ab}	4.49±1.10 ^{ab}	4.20±1.18 ^{ab}	4.24±1.27 ^{bc}	4.55±1.04 ^{cde}	4.45±1.03 ^{abc}	4.48±1.20 ^a	4.28±0.99 ^{de}
7	5.20±1.07 ^d	5.05±0.99 ^c	4.69±0.98 ^{abc}	5.04±1.04 ^e	5.11±1.03 ^e	4.91±1.03 ^{ef}	4.83±0.99 ^{cd}	5.55±1.09 ^{cd}	3.80±1.07 ^{abc}
8	4.99±0.99 ^{cd}	4.65±0.99 ^{ab}	4.98±1.11 ^c	5.15±1.08 ^e	4.79±1.11 ^{de}	4.49±0.95 ^{cd}	4.75±1.07 ^{cd}	5.61±0.86 ^d	3.80±1.23 ^{abc}
9	4.26±1.18 ^{ab}	4.68±0.99 ^{abc}	4.56±1.11 ^{ab}	4.43±1.26 ^{bc}	4.08±1.22 ^{ab}	4.30±1.13 ^{bc}	4.33±1.12 ^{ab}	4.70±1.11 ^a	4.46±1.02 ^e
10	4.63±1.10 ^{bc}	4.64±1.13 ^{ab}	4.36±1.12 ^{ab}	4.63±1.14 ^{cd}	4.23±1.20 ^{bc}	4.20±1.11 ^{abc}	4.68±0.98 ^{bcd}	4.61±1.17 ^a	4.29±1.03 ^{de}
11	4.34±1.36 ^{ab}	4.86±1.02 ^{abc}	4.75±1.01 ^{bc}	4.80±1.04 ^{de}	5.03±1.04 ^e	3.84±1.29 ^a	4.34±1.40 ^{ab}	5.20±1.00 ^{bc}	3.58±1.22 ^a

1) p < 0.05

2) mean ± standard deviation

3) a-f: values followed by different letters in the same column are significantly different (p < 0.05) according to Duncan's test.

4) 7-point likert scale (7 = Highest, 1 = Lowest)

Table 95. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 외관 기호도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Apperance	Linear	4.67±0.15	0.4396	3.14	0.0986	0.40A + 0.39B + 0.37C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

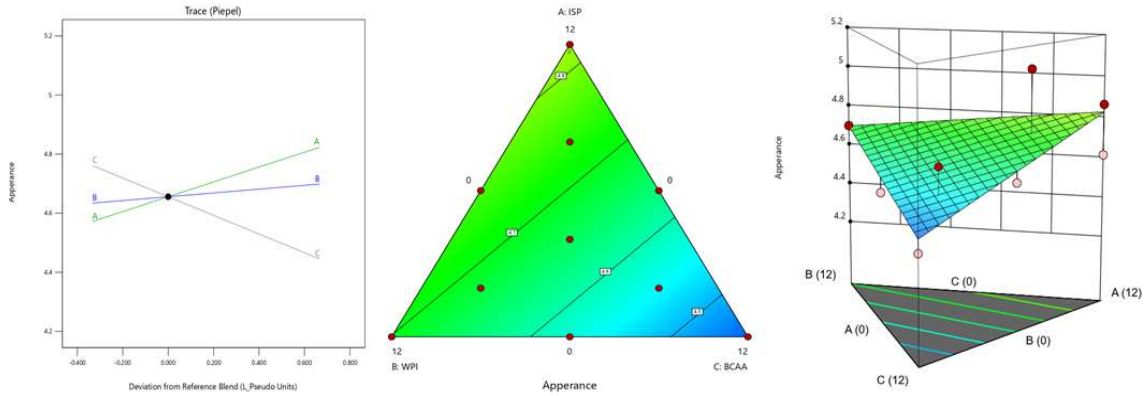


Figure 26. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on appearance preference of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조한 11가지 고단백 스틱젤리의 색상에 대한 평가 결과는 Table 96와 같다. 독립 변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 색상 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.3722$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 2.37이고, p-value는 0.1544로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의하지 않았다. 고단백 스틱젤리 제조 시 독립변수인 단백질강화소재에 따른 소비자 기호도 대상자들의 색상 기호도의 차이는 나타나지 않았다.

Table 96. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 색상 기호도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Color	Linear	4.62±0.17	0.3722	2.37	0.1554	0.39A + 0.40B + 0.37C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

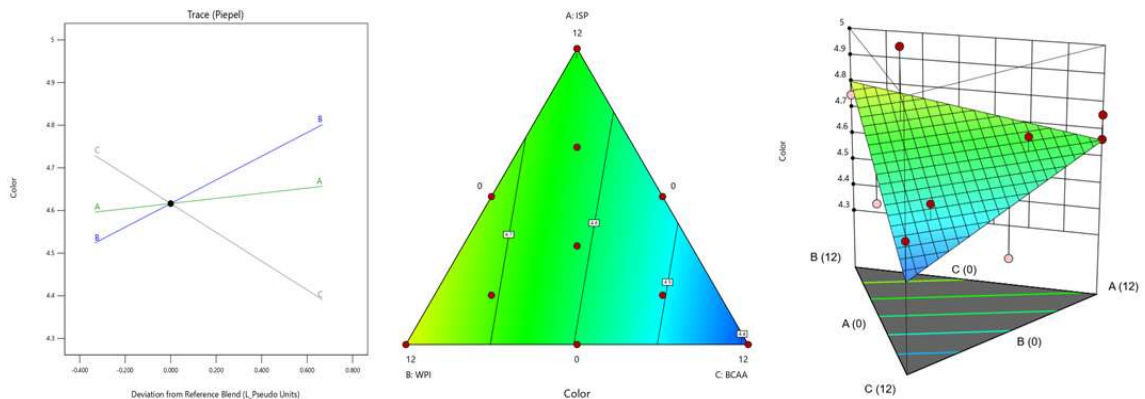


Figure 27. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on color preference of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조한 11가지 고단백 스틱젤리의 향/냄새에 대한 평가 결과는 Table 97와 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 향/냄새 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.5457$). 해당 회귀식의 유의

성 검정 결과 F-value는 4.81이고, p-value는 0.0426으로 나타나 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 28의 trace plot과 response surface plot에서 향/냄새의 기호도에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 분리유청단백(B)이며 실험의 중심점 기준으로 BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 향/냄새의 기호도가 감소하는 반면, 분리대두단백(A), 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 향/냄새의 기호도가 증가하는 것으로 나타났다.

Table 97. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 향/냄새 기호도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Smell / flavor	Linear	4.62±0.36	0.5457	4.81	0.0426	0.39A + 0.43B + 0.33C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model

2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

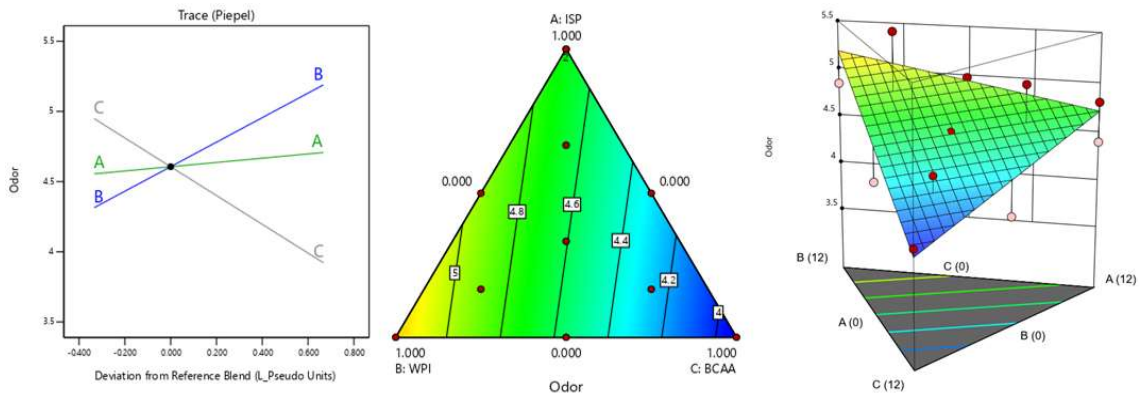


Figure 28. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on smell/flavor preference of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조한 11가지 고단백 스틱젤리의 맛 기호도에 대한 평가 결과는 Table 98과 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 맛 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.8004$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 16.04이고, p-value는 0.0016으로 유의수준 0.01에서 유의한 것으로 나타났으며, 모델에 대한 적합성은 R^2 값이 0.8004로 높게 인정되었다. Figure 29의 trace plot과 response surface plot에서 맛 기호도에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 분리유청단백(B)이며 실험의 중심점 기준으로 BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 맛 기호도가 감소하는 반면, 분리대두단백(A), 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 맛 기호도가 증가하는 것으로 나타났다.

Table 98. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 맛 기호도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Taste	Linear	4.56±0.24	0.8004	16.04	0.0016	0.41A + 0.42B + 0.31C

1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model

2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

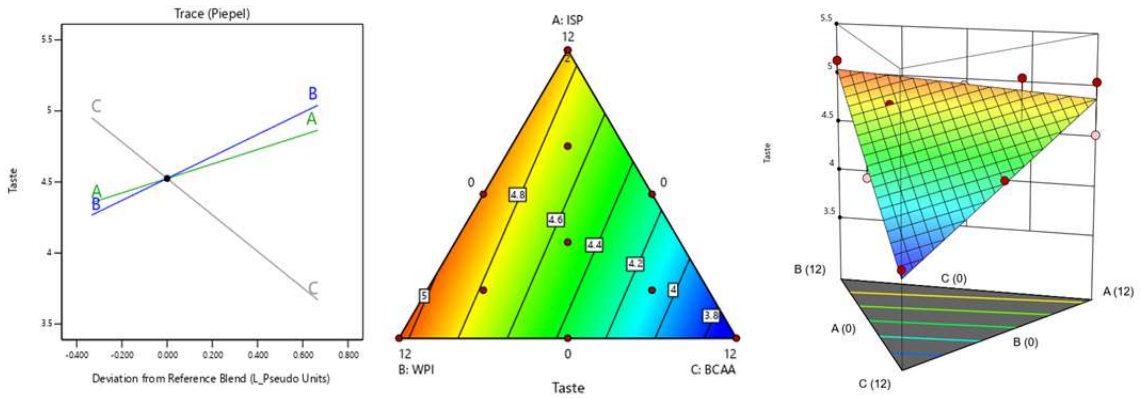


Figure 29. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on taste preference of high protein care-food jelly

실험설계법에 따라 제조한 11가지 고단백 스틱젤리의 경도 기호도에 대한 평가 결과는 Table 99와 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 경도 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.5300$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 4.51이고, p-value는 0.0488로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 30의 trace plot과 response surface plot에서 경도 기호도에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 분리유청단백(B)이며 실험의 중심점 기준으로 분리대두단백(A), BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 경도 기호도가 감소하는 반면, 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 경도 기호도가 증가하는 것으로 나타났다.

Table 99. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 경도 기호도

Response	Model	Mean±SD	R^2	F-value	P-value	Equation
Hardness	Linear	4.41±0.30	0.5300	4.51	0.0488	0.34A + 0.42B + 0.35C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
- 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

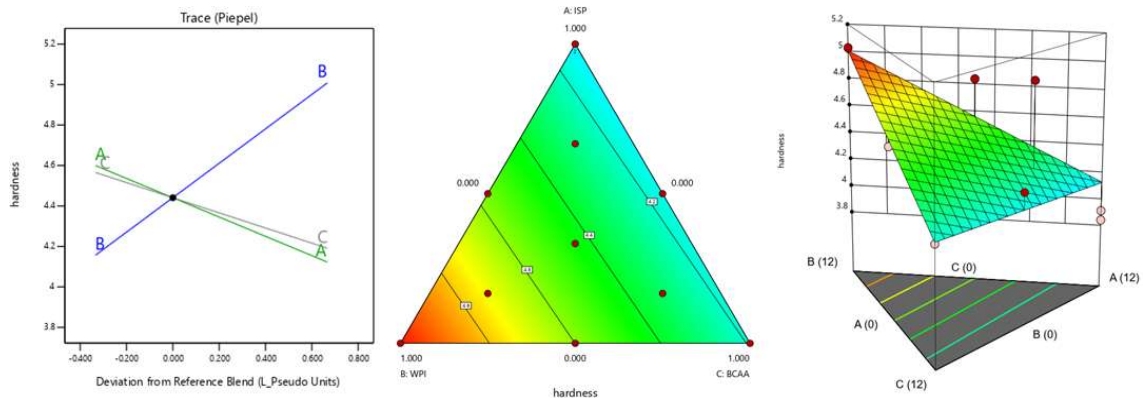


Figure 30. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on hardness preference of high protein care-food jelly

Table 100. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 질감 기호도

Response	Model	Mean±SD	R^2	F-value	P-value	Equation
Texture	Linear	4.56±0.20	0.5735	5.38	0.0331	0.37A + 0.42B + 0.36C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fit the model
- 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

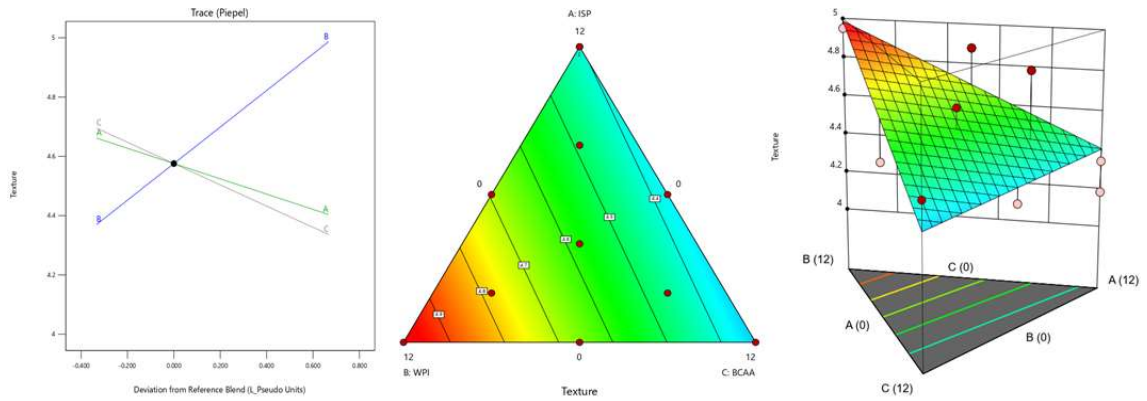


Figure 31. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on texture preference of high protein care-food jelly
 실험설계법에 따라 제조한 11가지 고단백 스틱젤리의 질감/식감 기호도에 대한 평가 결과는 Table 100과 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 질감/식감 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.5735$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 5.38이고, p-value는 0.0331로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. Figure 31의 trace plot과 response surface plot에서 전반적인 기호도에 가장 큰 영향을 주는 소재는 기울기의 절댓값이 가장 큰 분리유청단백(B)이며 실험의 중심점 기준으로 분리대두단백(A), BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 질감/식감 기호도가 감소하는 반면, 분리유청단백(B)의 첨가비율이 증가할수록 질감/식감 기호도가 증가하는 것으로 나타났다.

실험설계법에 따라 제조한 11가지 고단백 스틱젤리의 목넘김 기호도에 대한 평가 결과는 Table 101과 같다. 독립변수인 분리대두단백(A), 분리유청단백(B), BCAA(C)의 혼합 비율에 따라 반응하는 변수인 목넘김 기호도의 경우, 설명력이 높은 회귀 모델로 Linear 모형이 선정되었다($R^2=0.4598$). 해당 회귀식의 유의성 검정 결과 F-value는 3.40이고, p-value는 0.0852로 나타나 $p<0.05$ 수준에서 유의하지 않았다. 고단백 고령친화젤리 제조 시 독립변수인 단백질강화소재에 따른 소비자 기호도 대상자들의 목넘김 기호도의 차이는 나타나지 않았다.

Table 101. 단백질강화소재를 혼합한 스틱젤리의 목넘김 기호도

Response	Model	Mean±SD	R ²	F-value	P-value	Equation
Swallowing	Linear	4.94±0.37	0.4598	3.40	0.0852	0.42A + 0.45B + 0.36C

- 1) $0 \leq R^2 \leq 1$, close to 1 indicates regression line fix the model
- 2) A: 분리대두단백(Isolated soy protein), B: 분리유청단백(Whey protein isolated), C: BCAA

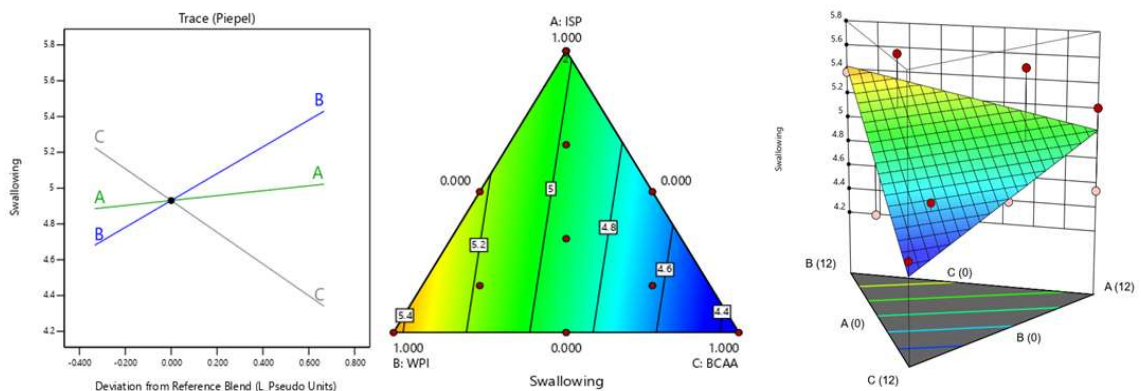


Figure 32. Response surface and trace plot for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) on swallowing preference of high protein care-food jelly

○ 단백질강화소재 블렌딩 비율 최적화

고단백 고령친화젤리의 최적화 목표수준 및 최적값을 나타내는 수치는 Table102에 제시하였다. 고단백 고령친화젤리의 최적화를 위하여 독립변수인 분리대두단백(A)와 분리유청단백(B)는 최대치(maximum)로 설정하였다. 중심점을 기준으로 BCAA(C)의 첨가비율이 증가할수록 고단백 고령친화젤리의 모든 기호도가 감소하였기 때문에 BCAA는 최저치(minimum)로 설정하였다. 반응(종속)변수 중 이화학적 분석 결과인 색도, pH, 수분함량, 당도, 경도는 범위 내(in range)로 설정하였고 기호도 조사 결과인 전반적 기호도, 외관 기호도, 색상 기호도, 향/냄새 기호도, 맛 기호도, 경도 기호도, 질감/식감 기호도, 목넘김 기호도는 높을수록 긍정적인 특성을 보이는 항목들이므로 최대치(maximum)으로 설정하여 수치 최적점(numerical optimized point)을 예측하였다(Table 102). 예측된 최적점은 분리대두단백 2.04g, 분리유청단백 8.76g, BCAA 1.2g으로 나타났으며, desirability는 0.526인 것으로 분석되었다(Figure 33). 모형의 최적화(graphical optimization)는 반응(종속)변수 14가지 항목의 그래프가 중복되는 부분으로 채택되었다. 예측된 최적점은 분리대두단백 2.04g, 분리유청단백 8.76g, BCAA 1.2g으로 수치 최적점과 일치하였다.

Table 102. Constraints for potimizing for protein

Constraints name	Goal
A:ISP	maximize
B:WPI	maximize
C:BCAA	minimize
Moisture content	in range
pH	in range
L value	in range
a value	in range
b value	in range
Sugar content	in range
Hardness	minimize
Overall liking	maximize
Apperance	maximize
Color	maximize
Smell/flavor	maximize
Taste	maximize
Hardness liking	maximize
Texture	maximize
Swallowing	maximize

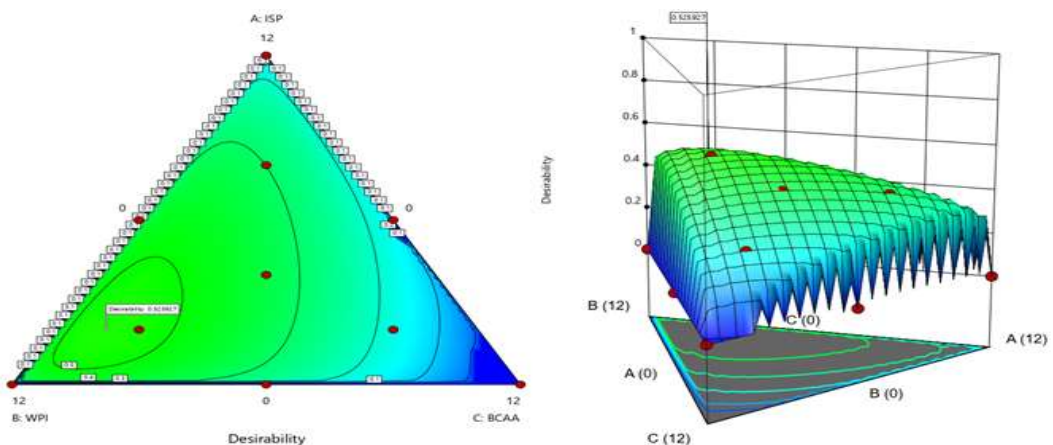


Figure 33. Response surface for the effect of Soy protein(A), Whey protein isolated(B), BCAA(C) of high protein care-food jelly

○ 결론

고단백 고령친화젤리를 개발하고자 단백질강화소재로 선정된 분리대두단백, 분리유청단백, BCAA의 최적 블렌딩 조건을 찾기 위해 혼합물 반응표면분석법을 실시하였다. 최적 배합비를 도출하기 위해 혼합물실험설계법의 Simplex lattice design을 이용하여 단백질강화소재 3종의 혼합비율을 달리한 총 11개의 시료

를 제조하고 이화학적 특성 분석 및 소비자 기호도 조사를 실시하였다. 수집된 결과를 바탕으로 독립변수와 종속변수의 범위를 설정하여 단백질강화소재의 최적 배합비를 도출하였다. 그 결과, 분리대두단백 17%, 분리유청단백 73%, BCAA 10%가 최적 블렌딩 조건으로 나타났다. 최적점으로 제조된 고단백 고령친화젤리의 일반성분 분석을 실시한 결과 단백질이 100g 당 13.48g으로 나타나 식품의약품안전처 식품표시기준의 '고단백' 표시 기준(식품 100g 당 단백질 11g 이상, 1일 영양성분 기준치의 20% 이상)을 충족시키는 것으로 나타났다.

3) 예비 임상연구를 통한 식생활 및 영양섭취 상태 평가

2단계(3차년도)의 본 임상을 수행하기 전, 물성조절식이에 대한 대상자의 기호도를 알아보고 개발된 제품에 대한 예비 임상을 진행하여 본 임상에 맞는 연구방법과 제품 개선을 위하여 예비임상을 수행하였다.

(1) 예비 임상 연구

○ 연구대상

2022년 5월 1일부터 2022년 8월 30일의 기간 동안 서울 아산병원에서 치료를 받는 외래환자 중 인후부 혹은 식도 연하곤란 판정을 받은 65세 이상 성인 10명을 대상으로 선정하였다. 대상자는 임상 허약 척도 점수 4-6점이면서 저작과 연하에 불편을 호소하여 식이량이 감소되며 영양 불량의 가능성이 있는 환자를 기준으로 선정되었다. 동시서 및 설문지 구득이 어려운 환자, swallowing test 1점미만을 나타내어 연하곤란이 심하여 경구로 섭취가 불가능한 환자, 다른 고령친화식품을 복용 중인 환자는 대상에서 제외하였다.

○ 연구방법

2022년 5월 1일부터 2022년 8월 30일까지 서울아산병원 노년내과 외래 병동을 방문한 연하장애가 있는 65세 이상의 환자 10명을 대상으로 before & after test를 시행하였다. 대상자는 연구 0일차, 11일차에 총 2회 서울 아산병원에 방문하여 영양 및 건강상태를 측정하였으며, 총 10일간 20개의 고령친화식품을 하루에 2종류씩 자택으로 배송 받아 식간 혹은 식사 중 섭취하도록 안내받았다.



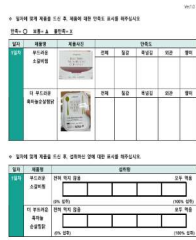
대상자에게 제공된 식품은 현대그린푸드에서 제조한 고령친화우수식품으로 냉동상태로 배송되었다. 제조사로부터 제품의 영양정보를 포함한 raw data를 받아, 단백질 함량이 높은 제품 중심으로 하루에 두 제품씩으로 10개의 조합을 구성하였다(Table 103). 제공된 두 제품을 모두 섭취하였을 때, 대상자가 공급받을 수 있는 단백질은 약 48.80g이며, daily value 당 단백질 비율이 평균 10%를 웃돌게 설계하였다. 각 제품별로 10일간 1-3번 반복되게 구성하였으며, 하루 간격을 두고 같은 제품이 2일 연속 중복되는 경우의 수를 제외하였다. 제공된 제품명은 '든든한 황태미역죽', '든든한 수삼삼계죽', '더 부드러운 소고기장조림', '더 부드러운 돼지고기장조림', '더 부드러운 소갈비찜', '더 부드러운 흑마늘 순살찜닭', '더 부드러운 함박스테이크', '뼈까지 먹는 고등어김치조림', '든든한 중화식 돼지고기 덮밥소스', '든든한 콩이 듬뿍 강된장 소스'이며, 10일 동안 죽제품 4회, 주찬류 14회, 소스류 2회로 제공되었다. 대상자에게 식사운동 일지 책자를 배부하여 연구 기간 10일간의 일일 식사량 및 종류, 운동량을 작성하게끔 안내하였으며, 일일 제공된 식품의 섭취량 및 만족도를 평가하도록 안내하였다(Table 104).

전체 연구기간 중 0일차, 11일차에 신체계측, 악력 및 보행속도 측정, 간이영양상태평가(Mini Nutritional Assessment, MNA), 간이 식생활진단(Mini Dietary Assessment, MDA), 삶의 질 평가(Euro Quality of Life Questionnaire 5-Dimensional Classification, EQ-5D)를 시행하여 사전 사후 결과를 비교분석하였다. 연구 기간 11일차에 대상자 및 보호자에게 Focus Group Interview를 실시하여, 물성조절 제품에 대한 만족도 및 소비자 선호도를 평가 분석하였다. 본 연구는 서울아산병원 임상연구심의위원회/기관생명윤리위원회(IRB 승인번호: 2022-0701)의 승인을 받아 수행되었다.

Table 103. 대상자 식이 제공표

Day	제품명	제공 형태	식이 단백질 함량(g)
1	소갈비찜 + 흑마늘순살찜닭	주찬 + 주찬	54.73
2	수삼삼계죽 + 함박스테이크	죽 + 주찬	39.00
3	황태미역죽 + 소고기장조림	죽 + 주찬	41.00
4	소갈비찜 + 고등어김치조림	주찬 + 주찬	39.28
5	수삼삼계죽 + 돼지고기장조림	죽 + 주찬	42.00
6	황태미역죽 + 흑마늘순살찜닭	죽 + 주찬	36.00
7	소고기장조림 + 강된장소스	주찬 + 소스	42.30
8	돼지고기장조림 + 소갈비찜	주찬 + 주찬	52.73
9	함박스테이크 + 돼지고기덮밥소스	주찬 + 소스	38.00
10	소고기장조림 + 흑마늘순살찜닭	주찬 + 주찬	53.00

Table 104. 식사운동일지 책자

구분	식사운동일지 책자 사진 및 설명	
책자 표지	<ul style="list-style-type: none"> 식사운동 기록일지 첫 장에 대상자의 성명을 작성하게끔 구성하였음. 	
식사 및 운동일지	<ul style="list-style-type: none"> 총 10일간 대상자가 평소 식사하는 음식명, 섭취량, 시간 및 장소, 포만감을 작성하도록 구성하였음. 운동일지의 경우, 대상자의 운동 및 신체활동 종류와 지속 시간을 기입하도록 구성하였으며, 평소 지속하던 신체 활동을 유지하도록 권고하였음. 	
제공 식이 만족도 및 섭취량 평가표	<ul style="list-style-type: none"> 해당 일자에 맞는 식이를 표에 넣어, 대상자 및 보호자로 하여금 순서를 상기할 수 있게 하였으며, 대상자가 섭취한 후 질감, 목넘김, 외관, 향미, 전체적인 만족감을 기호로 표시하게 하였음. 제공된 식이의 섭취량을 막대 그래프에 표시하도록 설계하였음. 	

범주형 변수의 결과는 빈도와 백분율로 표시하였으며, 연속형 변수일 경우 평균과 표준오차로 표시하였다. 대상자의 연령 및 성별에 따른 MDA 점수, EQ-5D는 독립표본 t 검정(independent samples t-test)을 실시하여 분석하였으며, 연령 및 성별에 따른 영양상태와 식습관의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 시행하였다. 분석결과 5 미만의 기대빈도가 전체 셀의 100%를 차지함에 따라 피셔 정확 검정(Fisher's exact test)으로 유의확률을 파악하였다. 프로그램 참여 전과 후의 점수 변화는 대응표본 t검정(Paired t-tests)을 실시하여 분석하였으며, 정규분포를 만족하지 않는 경우는 윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon Signed Rank Test)을 시행하였다. 모든 통계 분석은 IBM SPSS Statistics 26.0(IBM Co., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하였고, 유의성 검정은 $p < 0.05$ 수준에서 실시하였다.

○ 분석결과

연구 대상자의 일반적 특성은 Table 105에 제시하였다. 대상자의 성별은 여성이 6명(60%), 남성이 4명(40%)으로 남성보다 여성이 많았으며, 연령대는 85세 이상이 4명(40%)으로 가장 많았으며, 70-74세가 3명(30%), 80-84세가 2명(20%), 75-79세가 1명(10%) 순으로 나타났다. 대상자의 체질량지수

(BMI)는 정상인 6명(60%), 과체중이 3명(30%), 비만이 1명(10%)이다. 흡연 경험이 없는 대상자는 6명(60%)이며, 흡연 경험이 있으나 현재 금연 중인 대상자는 4명(40%)으로 모든 대상자는 현재 흡연 및 음주를 하지 않는 것으로 나타났다. 복용 중인 약물 수 3가지 이상인 대상자는 8명(80%)였다. 외출이 불가하며 침대나 의자에서만 생활하거나 집에서만 활동 가능한 대상자는 5명(50%)이며 외출이 가능하고 활동에 제약이 없는 대상자는 5명(50%)이다. 본인의 주관적 건강상태를 설문했을 때, 현재 건강상태가 나쁘다고 응답한 대상자는 5명(50%), 건강상태가 좋다고 답변한 대상자는 3명(30%), 잘 모르겠다고 답변한 대상자는 2명(20%)이었다.

Table 105. 예비 임상 대상자의 인구학적 특성

특징 ¹⁾	구분	총 인원 (n=10)	남성 (n=4)	여성 (n=6)	p-value ²⁾
나이	70-74	3(30)	2(50)	1(16.7)	0.829
	75-79	1(10)	0(0)	1(16.7)	
	80-84	2(20)	1(25)	1(16.7)	
	≥ 85	4(40)	1(25)	3(50)	
체질량지수 (BMI)	<18.5	0(0)	0(0)	0(0)	1.000
	18.5-22.9	6(60)	3(75)	3(50)	
	23-24.9	3(30)	1(25)	2(33.3)	
	≥ 25	1(10)	0(0)	1(16.7)	
음주	전혀 없음	10(100)	4(100)	6(100)	0.133
	거의 매일 마심	0(0)	0(0)	0(0)	
흡연	흡연 경험 없음	6(60)	0(0)	6(100)	0.005
	현재 흡연자	0(0)	0(0)	0(0)	
	과거 흡연 경험 있으나 금연 중임	4(40)	4(100)	0(0)	
복용 중인 약물 수	≥ 3	8(80)	3(75)	5(83.3)	1.000
	< 3	2(20)	1(25)	1(16.7)	
신체 불편감	있음	5(50)	1(25)	4(66.7)	0.714
	없음	5(50)	3(75)	2(33.3)	
주관적인 건강 인식	좋음	3(30)	2(50)	3(50)	1.000
	모르겠음	2(20)	1(25)	1(16.7)	
	나쁨	5(50)	1(25)	2(33.3)	

1) 각 변수는 숫자와 백분율로 표기함.
2) p-value는 fishers exact test를 통해 산출함.

연령에 따른 영양상태와 식습관 점수의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 시행한 결과는 Table 106에 제시하였다. 연령에 따른 간이영양상태평가(Mini Nutritional Assessment, MNA)는 유의한 차이가 없었으며(p=0.467), 연령에 따른 간이식생활평가(Mini Dietary Assessment, MDA) 또한 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p=1.000). 간이영양상태 점수(MNA score) 분포에 따라 모든 연령에서 '영양 불량 위험'이 가장 높은 빈도를 보였으며, '영양 상태 양호'는 가장 낮은 빈도를 보였다. 80세 이상 대상자 한 명을 제외한 나머지 대상자들은 간이영양상태 점수(MDA score) 30점 이상으로 '식생활 양호'에 해당하였다.

Table 106. 연령대별 영양상태(MNA) 및 식습관(MDA)

변수 ¹⁾	구분	총 인원 (n=10)	연령대		p-value ⁴⁾
			70-79(n=4)	≥ 80(n=6)	
영양상태 ²⁾	영양실조	2(20)	0(0)	2(33.3)	0.467
	영양실조 위험	7(70)	4(100)	3(50)	
	정상	1(10)	0(0)	1(16.7)	
식이습관점수 ³⁾	< 30	1(10)	0(0)	1(16.7)	1.000
	≥ 30	9(90)	4(100)	5(83.3)	

1) 각 변수는 숫자와 백분율로 표기함.
2) 간이 영양상태 평가 지수(Mini nutritional assessment, MNA)

3) 간이 식생활 평가 지수(Mini Dietary Assessment, MDA)
 4) p-value는 fishers exact test를 통해 산출함

성별에 따른 영양상태와 식습관 점수의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 시행한 결과는 Table 107에 제시하였다. 성별에 따른 간이영양상태(MNA, p=0.467), 간이식생활평가(MDA, p=0.714)는 모두 유의미한 차이를 보이지 않았다. 간이영양상태 점수(MNA score) 분포에 따라 모든 성별에서 '영양 불량 위험'이 가장 높은 빈도를 보였으며, '영양상태 양호'는 가장 낮은 빈도를 보였다. 간이식생활평가 점수(MDA score) 30점 이하인 여성 한 명을 제외한 나머지 대상자들은 30점 이상으로 '식생활 양호'에 해당하였다.

Table 107. 성별 영양적 영양상태(MNA) 및 식이습관(MDA)

변수 ¹⁾	구분	총 인원 (n=10)	연령대		p-value ⁴⁾
			남성 (n=4)	≥ 80 (n=6)	
영양상태 ²⁾	영양실조	2(20)	0(0)	2(0.33)	0.467
	영양실조 위험	7(70)	3(75)	4(0.67)	
	정상	1(10)	1(25)	0(0)	
식이습관점수 ³⁾	< 30	1(10)	0(0)	1(16.7)	0.714
	≥ 30	9(90)	4(100)	5(83.3)	

1) 각 변수는 숫자와 백분율로 표기함.
 2) 간이 영양상태 평가 지수(Mini nutritional assessment, MNA)
 3) 간이 식생활 평가 지수(Mini Dietary Assessment, MDA)
 4) p-value는 fishers exact test를 통해 산출함

연령 및 성별에 따른 삶의 질 점수, 주관적 건강상태 점수를 알아보기 위해 독립표본 t-검정(Independent t-test)을 시행한 결과는 Table 108에 제시하였다. 연령에 따른 삶의 질 점수(Euro Quality of Life Questionnaire 5-Dimensional Classification, EQ-5D)는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.898). 80세 미만 삶의 질 점수(EQ-5D)는 0.764점으로 80세 이상의 점수인 0.749점보다 높았다. 성별에 따른 삶의 질 점수(EQ-5D) 평균은 남성이 0.886점으로 여성의 삶의 질 점수(EQ-5D) 평균인 0.667점보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다(p=0.039).

Table 108. 연령별 및 성별에 따른 EQ-5D, 주관적 건강상태 점수 비교

변수	구분	EQ-5D ¹⁾	t(p-value) ²⁾	주관적 건강상태 점수	t(p-value) ²⁾
나이	70-79(n=4)	0.764±0.2	0.132(0.898)	48.25±25.0	-0.834(0.429)
	≥ 80(n=6)	0.749±0.2		57.50±9.9	
성별	남성(n=4)	0.886±0.1	2.463(0.039)	46.25±21.4	-1.178(0.273)
	여성(n=6)	0.667±0.1		58.80±12.8	

1) Euro Quality of Life Questionnaire 5-Dimensional Classification
 2) p-value는 independent t-test를 통해 산출함

대상자 전체의 식이중재 전 후 영양 및 건강 상태 변화를 알아보기 위해 항목별로 윌콕슨 부호 순위 검정(Wicoxon signed rank test) 및 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 시행한 결과는 Table 109에 제시하였다. 악력과 상완위 둘레는 식이중재 이후 유의하게 증가하였다. 악력은 대상자 평균 21.58kg에서 23.85kg으로 약 2.3kg 증가하였으며(p=0.036), 상완위 둘레는 26.36cm에서 28.50cm로 약 2.1cm 증가하였다(p=0.013). 간이영양상태 점수(MNA score), 간이식생활평가 점수(MDA score), 삶의 질 점수(EQ-5D), 주관적 건강상태점수, 골격근량, 종아리 둘레는 모두 식이중재 후 상승하는 경향이 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

Table 109. 중재 전 후 영양 및 건강 상태 변화 비교

변수	중재 전	중재 후	z or t(p-value)
MNA score ¹⁾	19.15±3.3	20.45±3.9	-1.232(0.218) ⁴⁾
MDA score ²⁾	34.60±3.4	37.30±6.3	-1.459(0.178) ⁵⁾
EQ-5D ³⁾	0.755±0.2	0.771±0.2	-0.427(0.679) ⁵⁾

주관적 건강상태 점수	53.80±16.9	63.00±17.7	-1.958(0.082) ⁵⁾
약력(kg)	21.58±13.2	23.85±12.5	-2.463(0.036) ⁵⁾
체중(kg)	56.35±8.9	56.20±8.6	0.225(0.827) ⁵⁾
골격근량(kg)	21.60±4.5	22.18±4.8	-1.830(0.100) ⁵⁾
체지방량(kg)	15.99±6.7	14.97±7.9	1.070(0.313) ⁵⁾
종아리둘레(cm)	32.00±3.0	32.75±2.0	-1.513(0.165) ⁵⁾
상완위둘레(cm)	26.36±2.4	28.50±3.2	-2.490(0.013) ⁴⁾

- 1) 간이 영양상태 평가 지수(Mini nutritional assessment, MNA)
- 2) 간이식이상태평가 지수(Mini Dietary Assessment, MDA)
- 3) Euro Quality of Life Questionnaire 5-Dimensional Classification
- 4) z or t(p-value)는 Wicoxon signed rank test를 통해 산출함
- 5) p-value는 Paired t-test를 통해 산출함

연령에 따른 식이중재 전 후 영양 및 건강 상태 변화를 알아보기 위해 항목별로 윌콕슨 부호 순위 검정(Wicoxon signed rank test) 및 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 시행한 결과는 Table 110에 제시하였다. 중재 전 80세 이상 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score) 평균은 19.17점에서 중재 후 21.7점으로 통계적으로 유의하게 증가하였으며(p=0.044), 상완위 둘레 평균은 26.70cm에서 29.35cm로 통계적으로 유의하게 증가하였다(p=0.043). 80세 이상 대상자의 간이식생활평가 점수(MDA score)는 중재 전 34.50점에서 중재 후 37.83점으로(p=0.083), 삶의 질 점수(EQ-5D)는 중재 전 0.749점에서 중재 후 0.787점으로(p=0.532), 주관적 건강상태 점수는 중재 전 57.50점에서 중재 후 65.00점으로(p=0.350) 상승하는 경향을 보였다. 골격근량은 21.60kg에서 22.08kg으로(p=0.379), 종아리 둘레는 32.17cm에서 32.75cm로(p=0.457) 상승하는 경향을 보였다. 80세 미만 대상자의 간이식생활평가 점수(MDA score)는 중재 전 34.75점에서 36.50점으로(p=0.717), 주관적 건강상태 점수는 중재 전 48.25점에서 중재 후 60.00점으로(p=0.120) 상승하는 경향을 보였다. 약력은 28.63kg에서 29.63kg으로(p=0.480), 종아리 둘레는 31.75cm에서 32.75cm로(p=0.252), 상완위 둘레는 25.85cm에서 27.22cm로(p=0.197) 상승하는 경향을 보였다.

Table 110. 중재 전 후 연령대별 영양 및 건강 상태 변화 비교

변수	70-79(n=4)			≥ 80(n=6)		
	중재 전	중재 후	z or t (p-value)	중재 전	중재 후	z or t (p-value)
MNA score ¹⁾	19.13±1.5	18.63±4.3	-0.365 (0.715) ⁴⁾	19.17±4.3	21.7±3.6	-2.014 (0.044) ⁴⁾
MDA score ²⁾	34.75±1.7	36.50±7.3	-0.399 (0.717) ⁵⁾	34.50±4.4	37.83±6.1	-2.162 (0.083) ⁵⁾
EQ-5D ³⁾	0.764±0.2	0.747±0.2	0.413 (0.707) ⁵⁾	0.749±0.2	0.787±0.2	-0.670 (0.532) ⁵⁾
주관적 건강상태 점수	48.25±25.0	60.00±14.1	-2.155 (0.120) ⁵⁾	57.50±9.9	65.00±20.7	-1.031 (0.350) ⁵⁾
약력(kg)	28.63±16.2	29.63±13.7	-0.805 (0.480) ⁵⁾	16.87±9.6	20.00±11.2	-2.484 (0.056) ⁵⁾
체중(kg)	52.53±10.6	52.93±9.7	-0.702 (0.533) ⁵⁾	58.90±7.4	58.38±8.0	0.485 (0.648) ⁵⁾
골격근량(kg)	21.60±5.4	22.32±5.4	-2.148 (0.121) ⁵⁾	21.60±4.4	22.08±4.9	-0.965 (0.379) ⁵⁾
체지방량(kg)	12.35±6.4	11.50±5.2	1.197 (0.317) ⁵⁾	18.41±6.2	17.28±8.9	0.714 (0.507) ⁵⁾
종아리 둘레(cm)	31.75±2.6	32.75±2.2	-1.414 (0.252) ⁵⁾	32.17±3.4	32.75±2.04	-0.806 (0.457) ⁵⁾
상완위 둘레(cm)	25.85±2.4	27.22±2.1	-1.289 (0.197) ⁴⁾	26.70±2.5	29.35±3.7	-2.023 (0.043) ⁴⁾

- 1) 간이 영양상태 평가 지수(Mini nutritional assessment, MNA)
- 2) 간이식이상태평가 지수(Mini Dietary Assessment, MDA)
- 3) Euro Quality of Life Questionnaire 5-Dimensional Classification
- 4) z or t(p-value)는 Wicoxon signed rank test를 통해 산출함
- 5) p-value는 Paired t-test를 통해 산출함

성별에 따른 중재 전 후 영양 및 건강 상태 변화를 알아보기 위해 항목별로 윌콕슨 부호 순위 검정

(Wicoxon signed rank test) 및 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 시행한 결과는 Table 111에 제시하였다. 남성 대상자의 주관적 건강상태 점수는 평균 46.25점에서 65점으로 통계적으로 유의하게 상승하였으며(p=0.001), 여성 대상자의 간이식생활평가 점수(MDA score)는 평균 33.0점에서 37.5점으로 통계적으로 유의하게 상승하였다(p=0.029). 남성의 간이영양상태 점수(MNA score)는 중재 전 20.13점에서 중재 후 20.38점으로(p=0.715), 악력은 중재 전 34.25kg에서 중재 후 36.50kg으로(p=0.291), 골격근량은 25.93kg에서 26.70kg으로(p=0.069), 상완위 둘레는 26.03cm에서 27.80cm로(p=0.068) 상승하는 경향을 보였다. 여성의 간이영양상태 점수(MNA score)는 중재 전 18.50점에서 중재 후 20.50점으로(p=0.244), 삶의 질 점수(EQ-5D)는 중재 전 0.667점에서 중재 후 0.694점으로(p=0.672), 주관적 건강상태 점수는 중재 전 58.88점에서 중재 후 61.70점으로(p=0.691) 상승하는 경향을 보였다. 악력은 중재 전 13.13kg에서 중재 후 15.41kg으로(p=0.102), 상완위 둘레는 중재 전 26.58cm에서 중재 후 28.97cm으로(p=0.080) 상승하는 경향을 보였다.

Table 111. 중재 전 후 성별 영양 및 건강 상태 변화 비교

변수	남성(n=4)			여성(n=6)		
	중재 전	중재 후	z or t (p-value)	중재 전	중재 후	z or t (p-value)
MNA score ¹⁾	20.13±3.4	20.38±4.5	-0.365(0.715) ⁴⁾	18.50±3.4	20.50±4.0	-1.166(0.244) ⁴⁾
MDA score ²⁾	37.00±3.6	37.00±7.8	0.000(1.000) ⁵⁾	33.00±2.4	37.50±5.8	-3.045(0.029) ⁵⁾
EQ-5D ³⁾	0.886±0.1	0.886±0.1	0.007(0.995) ⁵⁾	0.667±0.1	0.694±0.2	-0.450(0.672) ⁵⁾
주관적 건강상태 점수	46.25±21.4	65.00±19.1	-15.00(0.001) ⁵⁾	58.83±12.8	61.70±18.3	-0.421(0.691) ⁵⁾
악력(kg)	34.25±8.7	36.50±5.4	-1.277(0.291) ⁵⁾	13.13±7.5	15.41±7.2	-1.996(0.102) ⁵⁾
체중(kg)	59.93±6.3	58.93±5.1	0.693(0.538) ⁵⁾	53.97±10.1	54.38±10.4	-0.716(0.506) ⁵⁾
골격근량(kg)	25.93±0.5	26.70±0.4	-2.788(0.069) ⁵⁾	18.72±3.5	19.17±3.8	-0.879(0.419) ⁵⁾
체지방량(kg)	12.65±6.6	10.28±4.6	1.451(0.243) ⁵⁾	18.22±6.3	18.10±8.3	0.104(0.921) ⁵⁾
종아리둘레(cm)	33.25±1.5	33.63±1.1	-0.676(0.547) ⁵⁾	31.17±3.6	32.17±2.3	-1.309(0.247) ⁵⁾
상완위둘레(cm)	26.03±1.6	27.80±1.8	-1.826(0.068) ⁴⁾	26.58±2.9	28.97±4.0	-1.753(0.080) ⁴⁾

- 1) 간이 영양상태 평가 지수(Mini nutritional assessment, MNA)
- 2) 간이식이상태평가 지수(Mini Dietary Assessment, MDA)
- 3) Euro Quality of Life Questionnaire 5-Dimensional Classification
- 4) z or t(p-value)는 Wicoxon signed rank test를 통해 산출함
- 5) p-value는 Paired t-test를 통해 산출함

○ 결론

예비 임상을 통해 총 10일간 인후부 혹은 식도 연하곤란 판정을 받은 65세 이상 성인 10명을 대상으로 물성이 조절된 고령친화식품을 제공함으로써 개발 식품의 영양 및 건강 상태 개선 효과가 검증되었다. 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score) 분포에 따라 모든 연령 및 성별에서 '영양 불량 위험'이 가장 높은 빈도를 보였으며, '영양 상태 양호'는 가장 낮은 빈도를 보였다는 것이 확인되었고, 65세 이상 연령대의 연하곤란환자의 경우 식사 외의 추가 식품을 통한 영양 권장량을 보충해야할 것으로 사료된다. **총 10일간 현대그린푸드에서 제조된 고령친화우수식품 제품 20개를 하루에 2가지 10일간 2-3회씩 제공 하였을 때, 중재 후 악력, 상완위 둘레 평균값이 유의미하게 증가했으며, 남성 대상자의 주관적 건강상태 점수와 여성 대상자의 간이식생활평가 점수(MDA score)가 유의미하게 증가된 것으로 나타났다.** 또한 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 중재 전 후로 측정된 간이영양상태 점수(MNA score), 간이식생활평가 점수(MDA score), 삶의 질 점수(EQ-5D), 주관적 건강상태점수, 골격근량, 종아리 둘레는 전체 대상자에게서 모두 상승하는 경향을 보인 것으로 나타났다. 위의 성별 및 연령대에 대한 중재 전후 영양 및 건강 상태 변화에 대한 통계 결과를 통해 장기간 임상 진행 후 노인 대상자의 영양 및 건강 상태 증진 효용성을 평가하는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다. 본 결과를 통해 영양 및 건강 상태 증진 효과가 있는 노인 맞춤형 간편식에 대한 근거 자료 제시에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

(2) 예비임상 대상자 FGI

예비임상 대상자 10명을 대상으로 중재 후 각 focus group interview를 실시하였다. 대상자가 직접 FGI 진행하기 어려운 경우, 대상자의 보호자 및 법정대리인을 대상으로 focus group interview를 진행하였다.

Table 112. 인터뷰 대상자 특성

구분	성별	연령	질환	거주형태	동거인	
예비 임상 대상자	대상자 1	여	84세	암	집	자녀
	대상자 2	여	73세	잇몸염	집	배우자
	대상자 3	남	81세	위 절제술(과거), 치아 임플란트, 고혈압, 관상동맥 질환	집	배우자
	대상자 4	남	90세	폐렴, 뇌경색, 고혈압, 요통	집	배우자
	대상자 5	여	87세	고혈압	집	자녀
	대상자 6	남	73세	폐암(과거)	집	배우자
	대상자 7	여	73세	변비, 파킨슨병, 우울증	집	자녀
	대상자 8	여	88세	고혈압	집	자녀, 요양보호사
	대상자 9	남	73세	기능성 위장염, 근감소증, 고혈압, 고지혈증, 소화불량	집	없음
	대상자 10	여	88세	당뇨, 척추압박골절	집	없음

Table 113. 면담가이드(질문지) 문항 구성

구분	질문내용
저작관리 프로그램 필요성 및 추가 프로그램 수요 (3)	<ul style="list-style-type: none"> • 어르신은 음식을 씹고 삼키는 어려움(저작 및 연하곤란)에 대해 관리 프로그램이 필요하다고 생각하십니까? • 내년 장기간 진행 시 씹고 삼키는 것과 관련된 관리 프로그램이 추가적으로 진행되어야 한다고 생각하십니까? • 어떤 부분이 추가적으로 진행되면 좋겠다고 생각하십니까?
연하곤란 개선 필요 분야 (1)	<ul style="list-style-type: none"> • 어르신의 저작 및 연하곤란 개선을 위해 지원 되어야하는 사항에 대해서 어르신의 생각과 가장 가까운 곳에 체크해주세요. • 음식(종류, 메뉴 수), 조리방법, 식품 물성, 향미 및 풍미, 기호도 및 소비자 파악, 시장조사
장기 연구 진행시 참여 의향 (1)	<ul style="list-style-type: none"> • 내년에 본 연구와 동일한 내용의 연구가 장기간(약 8주)으로 진행된다면 참여하실 의향이 있으십니까? - (있다면) 그 이유는 무엇인가요? - (없다면) 그 이유는 무엇인가요?
연구방법 중 개선 및 보완 사항 (2)	<ul style="list-style-type: none"> • 약 10일간 드셨던 시험식이 종류를 포함하여 연구방법 중에서 개선되었으면 하는 점이나 혹은 보완되었으면 하는 점이 있으시다면 말씀해주세요. - 시험식이, 연구방법, 식단 구성, 설문지 구성, 신체 계측 구성, 소요 시간 등 • 이 연구에서 불편하다고 생각되는 점이 있으시다면 말씀해주세요.
연구 참여를 통해 경험한 변화 (2)	<ul style="list-style-type: none"> • 약 10일간의 임상연구 참여 후 신체적으로 어떤 변화가 생기셨습니까? - 변화가 생기셨다면 어떤 부분이 변화하였는지 구체적으로 말씀 부탁드립니다. • 연구에 참여하면서 어떤 점이 흥미로웠고, 어떤 점이 어려웠나요? - 흥미로웠던 부분 - 어려웠던 부분

○ 저작관리 프로그램 필요성 및 추가 프로그램 수요

대상자 및 보호자는 전반적으로 저작 혹은 연하곤란을 관리하는 프로그램에 대해 잘 알지 못했으며, 때문에 추가적인 프로그램에 대한 의견을 따로 받지는 못하였다. 대상자 대부분 식이를 제공해 영양을 보충할 수 있는 저작관리 프로그램에 대해 호의적인 의사를 표현했다.

- 대상자 9: 저작 혹은 연하곤란 관련해서 관리해주는 프로그램이 있는지 잘 몰랐어요. 그런 프로그램이 있다면 다음 기회에는 미리 소개해주시면 긍정적으로 생각해볼 것 같아요.
- 대상자 4: 저는 씹고 삼키는 기능은 아직 괜찮아서 특별히 필요성을 느끼지는 못하지만 그래도 그런 프로그램이 있다면 전 좋을 것 같아요.
- 대상자 1: 평소 침 삼키는 것도 힘든 경우가 종종 있어서 이번에도 시험 식이 먹으면서 가끔 버겁다고 느껴해쥬 적이 있어요. 그래서 저작 및 연하곤란 관리 프로그램에 있어 매우 긍정적인 입장입니다.

○ 연하곤란 개선 필요 분야

전반적으로 프로그램 참여자들은 섭취할 수 있는 연하곤란 제품군과 맛이 다양해져야 한다는 의견을 많이 보이셨고, 해당 식이제품의 주 고객층이 노인인 만큼 소화 및 섭취율을 고려해 적은 양으로 구성된 제품도 있었으면 좋겠다는 의견이 있었다. 또한, 치아 소실 및 틀니 사용 등으로 인해 저작능력 자체에 곤란함을 가진 분들의 경우에는 틀니의 영향으로 입 안이 건조해져 맵고 짠 음식을 피해야하므로, 이러한 점을 시험식이에도 반영되었으면 좋겠다는 의견이 있었다.

- 대상자 9: 먹는 가짓 수가 반복되니 어쩔 수 없이 지겨운 느낌이 들었어요. 좀 더 다양한 종류였으면 좋겠어요.
- 대상자 7: 양이 전반적으로 좀 많아서 남긴 경우가 좀 있었던 같아요. 노인들은 아무래도 식사량이 줄어드니...
- 대상자 6: 김치고등어 제품에 들어있는 김치 같은 경우 너무 매워 기침이 콜록콜록 계속 나서 먹기가 힘들더라고요.

○ 장기 연구 진행시 참여 의향

프로그램에 참여했던 대상자들 대부분이 장기 연구(8주)의 참여를 희망하였다. 참여를 희망한 대상자들은 '식사를 챙겨 먹게 됨', '단백질 보충 제품이라 지속적으로 먹게 되면 건강에 도움이 많이 될 것 같음' 등의 이유로 참여를 희망하였다. 단, 대상자 중 당뇨, 동맥경화의 병력이 가진 경우에는 본인의 병력 사항으로 인해 육식 섭취 절제 등 식단 조절을 필요로 하기에 참여를 고민하는 경우도 있었다.

- 대상자 9: 참여하고 싶어요. 몸 건강이 안 좋은데 식이를 먹고 나서 몸 컨디션이 좀 더 괜찮아진거 같아요. 아무래도 단백질 섭취를 한다고 하니 힘이 생기는 느낌도 들고.
- 대상자 6: 내년에도 하고 싶어요. 이번에 하면서 무엇보다 평소 집에서 먹지 않았던 새로운 음식을 접해보는 기회가 되어 좋았어요.
- 대상자 7: 얼마든지 참여는 가능한데 아무래도 건강이 좋지 않고 식단 조절이 필요해서 장기 연구에 참여하는 것이 맞는지 잘 모르겠어요. 그래도 건강하고 식단 조절이 크게 필요하지 않다면 장기 연구는 무조건 참여하고 싶을 것 같아요.

○ 연구방법 중 개선 및 보완사항

대부분의 대상자들이 연구 진행과 관련하여 연구방법에 대해 특별한 의견 없이 만족스러웠다고 표현하였다. 단, 식사기록 일지의 경우 작성 칸 부족이나, 시험 식이 순서 및 스케줄 배치 등 형식의 개선이 있었으면 좋겠다는 의견이 있었다.

- 대상자 7: 특별히 불만족스럽거나 불편한 점은 없었던 것 같아요. 특히 시험식이 배송 관련해서도 전혀 문제점이 없었어요.
- 대상자 5: 연구 방법에 대해서는 대부분 만족스러웠는데, 식이 섭취 전후로 실시하는 설문지에서 내용에 모호한 표현으로 작성한 부분이 있는데 이러한 것들은 분명하게 제시하는 표현으로 변경해

야 할 것 같고, 선택 항목들이 좀 더 세부적으로 작성되었으면 좋았을 것 같다.

- 대상자 4: 다른 건 어렵고 힘들지 않았으나, 식사 기록 일지에서 식간 간식으로 먹은 음식을 기록 하기에 그 칸이 좀 좁아 작성하기 불편했고, 하루에 어떤 식이를 먹어야 하는지 스케줄 표를 한 눈에 보기 쉽게 배치해줬으면 더 좋았을 것 같아요. 그 날에 어떤 식이를 먹어야 하는지 헛갈린 날이 하루 이틀이 아니라 번거로웠네요...

○ 연구참여를 통해 경험한 변화

대상자들 중 대부분은 직접적인 변화를 경험하지 못했다는 의견이 있었지만 생활 습관적인 측면에서 대상자 다수는 연구 참여를 통해 식사 일지를 작성하고 임상 연구에 참여하고 있다는 사실로 인해 식사를 평소보다 챙겨 먹게 되었다고 하였다. 또한, 신체 변화를 경험한 경우에는 ‘기력 혹은 힘이 생긴 것 같다.’, ‘체중 증가/감소’ 등이 있었으며, 체중이 감소한 대상자는 임상 기간 중 건강 상태 악화 등의 영향으로 인해 체중이 감소하게 되었다.

- 대상자 8: 아무래도 현재 건강 상태가 좋지 않아 식이 효과를 평가하는데 영향이 있었을 것 같긴해요. 미각도 약간 변화하는 거 같고, 향기, 맛 등에 대해 불만스러운 부분이 전반적으로 임상에서 많아졌거든요.. 그래도 이런 기회를 통해 다양한 식품도 섭취해보고 단백질 강화 식품을 섭취해서 너무 좋았어요. 신체적으로 크게 느껴진 변화는 없어 아쉽긴 하네요.
- 대상자 2: 연구에 참여하면서 심리적으로 많은 변화가 일어나 보호자 역할을 해주는 딸하고 감정적으로 싸우는 일이 있었네요. 저는 더 이상 먹기 싫은데 딸은 어떻게든 먹게 하려고 하더라고요,, 양이 좀 많은게 개선되면 좋겠어요.
- 대상자 9: 약간 신체적 변화에 대해 내 주관적인 느낌으로는 조금 더 힘이 생긴 느낌이 들고, 객관적인 변화로는 체중이 약간 감소했네요.. 운동과 식이는 평소대로 진행했음에도 건강 상태의 영향으로 약간의 체중이 감소한 듯 하네요.

위의 결과에 따라 총 10일간 인후부 혹은 식도 연하곤란 판정을 받은 65세 이상 성인 10명을 대상으로 물성이 조절된 고령친화식품을 제공함으로써 개발 식품에 대한 영양, 건강 상태 개선 효과의 주관적 의견을 확인하였다. 전반적으로 해당 임상 연구에 대한 반응은 긍정적이었으며, 시험 식이의 종류, 맛, 양에 대한 의견을 반영하여 개선한다면 내년 장기 연구에도 참여하고 싶다는 의견이 주를 이루었다. 해당 임상 연구의 기간은 약 10일로 단기적 연구였기에 대상자에게서 눈에 띄는 변화를 확인하진 못했으나 대상자들 본인이 심리적으로 연구에 참여하고 있다는 사실로 인해 식사를 챙겨먹게 되고, 단백질 강화 섭취로 인해 기력이 늘어난 것 같은 느낌을 받으면서 상당히 긍정적인 변화를 확인할 수 있었던 점에서 예비 임상 연구로서 의미가 있다고 사료된다.

(3) 시제품 섭취 후 제품 만족도 조사

FGI를 진행한 예비임상 대상자 10명을 대상으로 시제품 섭취 후 제품 만족도 조사를 진행하였다. 대상자가 직접 만족도 조사를 진행하기 어려운 경우, 대상자의 보호자 및 법정대리인을 대상으로 만족도 조사를 진행하였다.

예비임상 대상자 10명을 대상으로 제공된 시제품에 대한 만족도를 평가한 후, 답변된 만족도에 대한 이유를 조사하였다. 대상자가 임상 시제품에 대한 만족도를 표시한 경우, 가장 만족감을 나타낸 제품은 무엇이었는지 조사하였다.

- 대상자 6: 죽 종류 제품들이 시중에 파는 죽들처럼 아주 괜찮더라고요. 따로 구매해서 먹고 싶은 정도였어요.
- 대상자 2: 평소 저염식을 하는 편이라 간이 조금 짜게 느껴졌던 거 같아요. 그리고 식이에 들어가는 향신료 냄새 또는 맛이 강해 거부감이 들어 향미 및 풍미 부분에 개선이 필요하다고 생각했어요.
- 대상자 4: 특히 소갈비찜이 맛있었고, 매일 고기반찬을 챙겨 먹는 느낌이 들어 좋더라고요.
- 대상자 3: 이름에 ‘중화식’이 들어간 제품의 경우 향이 강하다고 느껴졌어요.
- 대상자 1: 고기 반찬 위주로 구성되어서 먹고 나서 기력이 생긴 것 같은 느낌을 받아 좋았어요.

위의 결과에 따라 총 10일간 인후부 혹은 식도 연하곤란 판정을 받은 65세 이상 성인 10명을 대상으로 물성이 조절된 고령친화식품을 제공한 후 시제품에 대한 만족도 평가를 조사하였다. 대부분의 대상자는 시제품에 대해 만족감을 표현하였으나, 맛에 대한 부정적인 만족도를 표한 대상자의 경우 주로 간이 짜거나 달다, 혹은 향신료 향이 너무 강하다는 의견이 있었다. 전반적으로 죽(수삼 삼계죽, 황태 미역죽) 제품의 만족도가 높은 편이었고, 육류는 소갈비찜이 만족도가 높은 편이었다. 본 결과를 통해 노인 맞춤형 간편식에 대한 근거 자료 제시에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

3장 개발품의 기호도 평가 및 임상 대상자의 식생활과 영양섭취 상태 평가(3년차)

1) 고령자용 가정간편식에 대한 인식 및 요구도 조사

본 조사의 목적은 고령친화형 가정간편식 제품에 대한 고령 소비자의 기호와 상품성을 확인하는 것으로, 시중에 판매되는 유사 제품과 소비자 기호도를 비교하고, 고령친화식품과 고령친화형 가정간편식의 소비 실태 및 개발 요구도 조사를 통해 향후 개발 방향을 제안하고자 한다.

일반적으로 고령자는 만 65세 이상을 대상으로 하나, 향후 제품을 이용할 예비 고령자(잠재수요자)로 만 50세 이상을 대상자에 포함하였다. 평균 수명 증가로 인한 노년기의 확장에 따라, 많은 국내외 연구자들이 75세를 기준으로 65-74세를 전기 노인(young-old), 75세 이상을 후기 노인(old-old)로 구분하여 정의하고 있다^{[89][90]}. 또한, 미각 기능은 연령 증가에 따라 점차적으로 저하되는데, 이는 60대 초반부터 시작되어 75세 이후에는 급격하게 감소되며^[91], 75세 이상의 고령자일수록 고령친화식품의 3단계 섭취자가 유의하게 많아 상대적으로 허로 섭취할 수준의 무른 음식을 주로 먹는 것으로 나타났다^[92]. 이에 미각 기능 및 저작 기능의 차이를 고려하여, 대상자를 75세를 기준으로 50-74세의 예비 고령자 및 전기노인과 75세 이상의 후기노인으로 구분하여, 조사 결과를 비교하였다.

○ 조사방법

대상자는 서울시 서대문구, 양천구에 위치한 노인복지관, 경로당, 종교 단체 시설 내 게시판에 모집문을 게시하여, 자발적인 참여지원자 중 해당 제품 섭취에 거부감이 없으며 제품에 사용된 소재에 대해 알레르기가 없는 만 50세 이상 95세 미만 성인 201명 선발하였다. 이후 설문에 불성실하거나 부적합한 응답을 제외하고 총 유효표본 181부(75세 미만 57명, 75세 이상 124명)를 최종 분석에 사용하였다. 본 연구는 이화여자대학교 생명윤리위원회(IRB 승인번호: ewha-202304-0012-01, ewha-202305-0006-01, ewha-202305-0034-01, ewha-202305-0007-01)의 승인을 받아 수행되었다.

소비자 조사는 각 시설 내 식당에서 2023년 5월부터 6월 중 제품별로 이틀 동안 진행되었다. 설문지를 배부하여 대상자가 직접 기록하는 자기기입식 방법을 통해 설문을 실시하였으며, 설문지 작성 소요시간은 약 60분 내외였다. 본 연구의 설문지는 관련 선행연구를 바탕으로 연구의 목적에 맞게 수정 및 보완되었으며^{[93][94]}, 인구통계학적 특성 및 일반사항, 고령친화식품 및 고령친화 가정간편식에 대한 인식 및 소비행동, 고령친화형 가정간편식 선택속성으로 구성되었다.

본 연구의 통계 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 22.0(SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하여 분석하였다. 인구통계학적 특성 및 일반사항, 고령친화식품 및 고령친화형 가정간편식에 대한 인식 및 소비행동, 고령친화형 가정간편식 선택속성, 생선 제품에 대한 선호도 및 소비행동은 전체와 연령 구분에 대해 빈도분석과 카이제곱 검정(χ^2 test)을 실시하였다. 이 중 건강에 대한 관심 정도, Body Mass Index(이하 BMI), 고령친화 가정간편식에 대한 인지 정도 및 구입 만족도, 고령친화 가정간편식 선택 속성은 평균과 표준편차를 구하고, 연령 구분에 대해 독립표본 t검정(Independent Samples t-test)을 실시하였다.

○ 조사 결과

연구대상자의 인구통계학적 특성 및 일반사항은 Table 114에 제시하였다. 조사 대상자의 성별은 90.1%가 여성으로, 연령은 70-79세가 82.9%로 가장 많았다. 주거 형태는 '배우자와의 거주'가 38.1%, '혼자'인 경우가 33.7%를 차지하였다. 월 생활비의 경우 '199만원 이하'가 39.8%이며 '100만원 이하'가 36.5%였다. 식사준비는 '스스로 한다'는 응답이 86.7%로 높았고, '배우자와 함께 식사한다'는 응답이 45.3%, '혼자 식사한다'는 응답이 39.8%로 나타났다. BMI(Body Mass Index, 체질량 지수)의 경우 보통(41.4%)이 가장 많았으며 예비 고령자 및 전기노인(50-74세)와 후기노인(75세 이상)간의 유의적 차이가 없었다. 예비 고령자 및 전기 노인(50-74세)와 후기 노인(75세 이상)을 비교한 결과, 성별, 식사 준비를 제외한 모든 항목에서 유의한 차이가 있었다(연령, 주거형태, 생활비= $p<.001$, 식사 동반인= $p<.01$).

조사 대상자들의 건강에 대한 관심은 전체 평균 4.09±0.79(5점 만점)으로 높았으며, 예비 고령자 및 전기노인(4.30±0.73)와 후기노인(4.00±0.81)간의 유의적인 차이는 없었다(Table 115). BMI(Body

Mass Index, 체질량 지수)의 경우 전체 평균 23.64±3.24으로 과체중이었으며 연령에 따른 유의적 차이는 없었다.

조사 대상자들의 저작 능력은 Table 116에 제시하였다. 대상자의 88.4%가 쉽게 씹을 수 있는 것으로 조사되었으며, 조금이라도 불편하다고 응답한 경우는 15.5%였다. 본 연구의 대상자의 예비 고령자 및 전기노인(50-74세)와 후기노인(75세 이상)간에는 유의적 차이는 없었으나 후기노인의 경우 조금이라도 불편한 경우가 19.3%로 예비 고령자 및 전기노인 7.1%보다 높았다. 저작 능력을 점수로 환산한 결과, 예비 고령자(4.18±0.97)의 저작 능력이 후기 노인(3.77±1.20)보다 유의하게 높게 나타났다(p<.05).

Table 114. 인구통계학적 특성(n=181)¹⁾

	Total(n=181)	50-74(n=57)	75+(n=124)	P-value ²⁾
성별				
남성	18(9.9)	7(12.3)	11(8.9)	.476
여성	163(90.1)	50(87.7)	113(91.1)	
연령				
50-59	6(3.3)	6(10.5)		
60-69	25(13.8)	25(43.9)		
70-74	26(14.4)	26(45.6)		.000***
75-79	60(33.1)		60(48.4)	
80-89	59(32.6)		59(47.6)	
≥90	5(2.8)		5(4.0)	
거주형태				
1인 가구(본인)	61(33.7)	7(12.3)	54(43.5)	
본인+배우자	69(38.1)	28(49.1)	41(33.1)	.000***
본인+자녀	22(12.2)	4(7.0)	18(14.5)	
본인+배우자+자녀	24(13.3)	16(28.1)	8(6.5)	
본인+배우자+가족	5(2.7)	2(3.5)	3(2.4)	
생활비(만원/한달)				
<100	66(36.5)	9(15.8)	57(46.0)	
100-199	72(39.8)	23(40.4)	49(39.5)	.000***
200-299	27(14.9)	13(22.8)	14(11.3)	
≥300	16(8.8)	12(21.0)	4(3.2)	
식사 준비자				
본인	157(86.7)	49(86.0)	108(87.1)	.877
배우자	17(9.4)	6(10.5)	11(8.9)	
가족	7(3.9)	2(3.5)	5(4.0)	
식사 동반인				
혼자서	72(39.8)	13(22.8)	59(47.6)	.003**
배우자와 둘이	82(45.3)	33(57.9)	49(39.5)	
식구 또는 친구들과	27(14.9)	11(19.3)	16(12.9)	
BMI³⁾				
저체중	7(3.9)	1(1.8)	6(4.8)	.355
정상	75(41.4)	24(42.1)	51(41.1)	
과체중	42(23.2)	17(29.8)	25(20.2)	
비만	57(31.5)	15(26.3)	42(33.9)	

1) Values are mean ± standard deviation.

2) P-values for mean differences between the two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables.

3) Underweight: BMI<18.5, normal: 18.5≤BMI≤23, overweight: 23≤BMI≤25, obese: 25

Table 115. 건강 관련 특징(n=181)¹⁾

	Total(n=181)	50-74(n=57)	75+(n=124)	P-value ²⁾
전반적인 건강 관심 정도 ³⁾	4.09±0.79	4.30±0.73	4.00±0.81	.018*
Body Mass Index	23.64±3.24	23.75±3.42	23.58±3.17	0.747

1) Values are mean ± standard deviation.

2) P-values for mean differences between the two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables.

3) 5-point Likert scale: 5 = Highest, 1 = Lowest.

Table 116. 구강 건강 상태(n=181)¹⁾

	Total (n=181)	50-74 (n=57)	75+ (n=124)	P-value ²⁾
구강 건강 상태				
음식을 쉽게 씹을 수 있다	160(88.4)	54(94.7)	106(85.5)	
음식을 잇몸으로 으깨서 먹는다	14(7.7)	2(3.5)	12(9.7)	.318
음식을 혀로 으깨서 먹는다	2(1.1)	0(0.0)	2(1.6)	
음식을 씹지 않고 먹어야 한다	5(2.8)	1(1.8)	4(3.2)	
저작 불편함 정도	3.90±1.15	4.18±0.97	3.77±1.20	.025*
매우 불편하다	6(3.3)	1(1.8)	5(4.0)	
불편하다	22(12.2)	3(5.3)	19(15.3)	
그저 그렇다	27(14.9)	7(12.3)	20(16.1)	.219
불편하지 않다	56(30.9)	20(35.1)	36(29.0)	
전혀 불편하지 않다	70(38.7)	26(45.6)	44(35.5)	

1) Values are frequency(percentage).

2) P-values for differences in distribution between two groups were tested using a x2 test for categorical variables.

조사 대상자들의 고령친화식품 및 고령친화형 가정간편식에 대한 인식 및 소비행동은 Table 117, 118에 제시하였다. 인식에 대한 전체 평균은 2.67±1.36으로 매우 낮았으며 구매 응답이 없다는 응답이 63.0%로 더 많았다. 구매 경험이 없는 114명(63.0%)이 구매하지 않은 이유는 들어본 적이 없어서(53.5%), 판매 정보를 몰라서(21.1%) 순으로 높게 조사되었다.

구매 경험이 있는 67명(37.0%)의 소비행동은 Table 118에 제시하였다. 구매 상품으로는 죽(77.6%), 생선찬(46.3%), 육류찬(37.3%) 순으로 나타났다. 무스식/푸딩의 경우 예비 고령자 및 전기 노인이 후기노인에 비해 구매 경험이 유의하게 높았다(p<.05). 구매 경험이 있는 67명(37.0%)이 구매한 이유는 먹기 편리해서(43.3%)가 가장 높았으며 연령에 따른 유의한 차이는 없었다. 주요 구매 장소는 슈퍼마켓(61.2%)으로 조사되었으며 연령에 따른 유의적 차이는 없었다. 관련 상품 정보는 주변 지인 소개 및 추천이 31.3%, 매장 진열 및 행사가 31.3%로 가장 높게 나타났으며 연령에 따른 유의적 차이는 없었다. 구매한 제품에 대한 만족도는 전체 3.54±0.79점으로 조사되었으며 연령에 따른 유의적 차이는 없었다.

고령친화식품 섭취의 필요성은 전체 3.83±0.97점으로 나타났으며 이유로는 직접 조리하기 귀찮음이 37.0%로 가장 높게 조사되었다(Table 119). 고령친화식품의 구매 의도는 3.69±0.97점으로 필요성 인식보다 낮았다. 선호하는 고령친화 가정간편식 조리 형태는 단순히 데우기만 해서 먹을 수 있는 Ready to Heat(RTH)가 44.2%, 구입 후 바로 섭취할 수 있는 Ready to Eat(RTE)이 35.9%로 나타났다.

Table 117. 고령친화형 가정간편식 인지 정도 및 구매 경험(n=181)¹⁾

	Total (n=181)	50-74 (n=57)	75+ (n=124)	P-value ²⁾
고령친화형 가정간편식 인지 정도 ³⁾	2.67±1.36	3.02±1.40	2.51±1.32	.019*
고령친화형 가정간편식 구매 경험				
있다	67(37.0)	22(38.6)	45(36.3)	.765
없다	114(63.0)	35(61.4)	79(63.7)	
비구매 이유(n=114)⁴⁾				
들어본 적이 없어서	61(53.5)	16(45.7)	45(57.0)	.289
맛이 없어서	8(7.0)	2(5.7)	6(7.6)	
비싸서	15(13.2)	6(17.1)	9(11.4)	

판매정보를 몰라서	24(21.1)	7(20.0)	17(21.5)
기타	6(5.3)	4(11.4)	2(2.5)

- 1) Values are mean ± standard deviation or frequency(percentage).
 2) P-values for mean differences between two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables and p-values for differences in distribution between two groups were tested using a χ^2 test for categorical variables
 3) 5-point Likert scale: 5 = Highest, 1 = Lowest.
 4) In subjects who don't have previous experience in purchasing

Table 118. 고령친화형 가정간편식 구매자들의 구매 행동 및 만족도(n=67)¹⁾

	Total (n=67)	50-74 (n=22)	75+ (n=45)	P-value ²⁾
구매한 고령친화형 가정간편식(다중응답)				
죽	52(77.6)	18(81.8)	34(75.6)	0.564
덮밥	20(29.9)	9(40.9)	11(24.4)	0.167
무스식	11(16.4)	7(31.8)	4(8.9)	0.017*
육류찬	25(37.3)	10(45.5)	15(33.3)	0.335
생선찬	31(46.3)	11(50.0)	20(44.4)	0.668
기타	2(3.0)	1(4.5)	1(2.2)	0.600
구매 이유				
먹기 쉬워서	3(4.5)	0(0.0)	3(6.7)	
소화가 잘 되어서	12(17.9)	6(27.3)	6(13.3)	
맛있어서	6(9.0)	4(18.2)	2(4.4)	0.082
먹기 편리해서	29(43.3)	10(45.5)	19(42.2)	
영양 섭취를 위해서	15(22.4)	2(9.1)	13(28.9)	
기타	2(3.0)	0(0.0)	2(4.4)	
구매장소				
대형마트	41(61.2)	12(54.5)	29(64.4)	
인터넷 쇼핑몰	15(22.4)	6(27.3)	9(20.0)	0.271
전문 쇼핑몰	2(3.0)	2(9.1)	0(0.0)	
백화점	4(6.0)	1(4.5)	3(6.7)	
기타	5(7.5)	1(4.5)	4(8.9)	
정보 습득 경로				
인터넷(SNS 포함)	12(17.9)	5(22.7)	7(15.6)	
주변 지인 소개 및 추천	21(31.3)	5(22.7)	16(35.6)	0.483
매체 광고	12(17.9)	6(27.3)	6(13.3)	
매장 진열 및 행사	21(31.3)	6(27.3)	15(33.3)	
기타	1(1.5)	0(0.0)	1(2.2)	
고령친화형 가정간편식 만족도 ³⁾	3.54±0.79	3.46±0.74	3.58±0.82	0.532

- 1) Values are mean ± standard deviation or frequency(percentage).
 2) P-values for mean differences between two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables and p-values for differences in distribution between two groups were tested using a χ^2 test for categorical variables
 3) 5-point Likert scale: 5 = Highest, 1 = Lowest.

Table 119. 고령친화형 가정간편식 개발 요구도(n=181)¹⁾

	Total (n=181)	50-74 (n=57)	75+ (n=124)	P-value ²⁾
고령친화형 가정간편식 섭취 필요성 ³⁾	3.83±0.97	3.93±0.86	3.78±1.01	0.341
노년기 고령친화형 가정간편식 섭취 필요 이유				
맛이 좋다	17(9.4)	2(3.5)	15(12.1)	
직접 만드는 것보다 저렴해서 경제적이다	25(13.8)	8(14.0)	17(13.7)	
직접 조리하는 것이 귀찮다	67(37.0)	20(35.1)	47(37.9)	0.272
기력이 약해져서 조리하기가 힘들다	39(21.5)	12(21.1)	27(21.8)	
질함으로 인하여 식이 조절이 필요하다	30(16.6)	14(24.6)	16(12.9)	
기타	3(1.7)	1(1.8)	2(1.6)	
고령 소비자의 신체적 특징과 기호를 반영한 고령친화형 가정간편식 구매 의도 ⁴⁾	3.69±0.97	3.81±0.85	3.63±1.02	0.252
선호하는 고령친화형 가정간편식 조리 형태				
완전 조리 상태 (구입 후 바로 섭취할 수 있는 상태)	65(35.9)	14(24.6)	51(41.1)	
반 조리 상태 (단순히 데우기만 해서 먹을 수 있는 상태)	80(44.2)	30(52.6)	50(40.3)	0.192

씻어만 놓은 상태(재료를 굽거나 끓여서 조리해 먹어야 하는 상태)	24(13.3)	9(15.8)	15(12.1)
원재료의 상태	12(6.6)	4(7.0)	8(6.5)

1) Values are mean ± standard deviation or frequency(percentage).

2) P-values for mean differences between two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables and p-values for differences in distribution between two groups were tested using a χ^2 test for categorical variables

3) 5-point Likert scale: 5 = Highest, 1 = Lowest.

고령친화형 가정간편식에 대한 선택속성을 조사한 결과는 Table 120에 제시하였다. 조사 대상자들은 영양적 균형(4.23±0.86), 맛(4.22±0.80), 가격(4.17±0.84), 가격 대비 가치(4.16±0.79), 원산지(4.13±1.05) 순으로 중요하게 인식하였다. 원산지, 소화가 잘 되는 정도, 크기와 양의 경우 예비 고령자 및 전기노인과 후기 노인 간의 유의적 차이가 나타났다($p < 0.05$). 원산지의 경우 예비 고령자 및 전기노인(4.37±0.86)이 후기 노인(4.02±1.11)보다 높은 점수를 응답했다($p < 0.05$). 소화가 잘 되는 정도에 대해서도 예비 고령자 및 전기노인(4.32±0.78)이 후기 노인(3.93±1.16)보다 높은 점수를 응답했다($p < 0.05$). 크기와 양의 경우도 마찬가지로 예비 고령자 및 전기노인(3.79±0.80)이 후기 노인(3.47±0.98)보다 높은 점수를 응답했다($p < 0.05$).

Table 120. 고령친화형 가정간편식 선택 속성의 중요도(n=181)¹⁾²⁾

	Total (n=181)	50-74 (n=57)	75+ (n=124)	P-value ³⁾
맛	4.22±0.80	4.16±0.88	4.25±0.76	.473
모양(형태)	3.51±1.00	3.60±0.82	3.47±1.07	.422
새로운 메뉴의 경험	3.60±1.00	3.65±0.81	3.58±1.08	.671
크기 및 분량	3.57±0.94	3.79±0.80	3.47±0.98	.032*
씹기 쉬운 정도	3.90±0.99	4.00±0.78	3.85±1.07	.336
소화가 잘되는 정도	4.05±1.07	4.32±0.78	3.93±1.16	.023*
식재료 원산지	4.13±1.05	4.37±0.86	4.02±1.11	.035*
식품첨가물	3.98±1.06	4.18±0.83	3.89±1.14	.089
조리 시간	3.80±0.96	3.68±0.85	3.85±1.00	.291
조리 방법	3.97±0.86	3.91±0.79	4.00±0.89	.525
가격	4.17±0.84	4.19±0.64	4.16±0.92	.815
가격 대비 가치(가성비)	4.16±0.79	4.18±0.87	4.15±0.75	.811
직접 요리하는 것보다 저렴한 가격	3.96±0.95	4.04±0.89	3.93±0.98	.481
알고 있는 기저질환에 대한 도움 정도	3.96±0.96	4.12±0.76	3.89±1.04	.126
영양적 균형	4.23±0.86	4.32±0.87	4.19±0.86	.378
브랜드 이미지	3.79±1.04	3.70±0.93	3.82±1.09	.469
구매 편의	4.01±0.82	3.95±0.79	4.03±0.84	.519
주변 지인의 추천	3.74±0.97	3.70±0.93	3.76±0.99	.717
전체	3.93±0.52	3.99±0.44	3.90±0.55	.278

1) Values are mean ± standard deviation.

2) 5-point Likert scale: 5 = Highest, 1 = Lowest.

3) P-values for mean differences between two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables.

2) 최종 제품의 기호도 조사

(1) 어류(고등어조림, 고등어구이)

Rosenberg(1994)^[95]에 따르면 고령자의 경우 근육량 감소, 면역기능 저하, 상처 회복 지연과 같은 생리적 기능 저하를 억제하기 위하여 단백질 섭취가 필수적이다. 특히 고등어를 비롯한 적색 어류는 양질의 아미노산 조성 및 성인병 효과가 있다고 알려진 DHA와 EPA를 다량 함유하고 있다^[96]. 이에 따라 본 연구는 동물성 단백질 급원 식품(고등어)를 활용하여 고령 소비자의 신체적 특징과 기호를 반영한 고령친화형 가정간편식을 개발하기 위해 예비 고령자 및 전기노인과 후기노인을 대상으로 기호도를 조사하고자 한다.

대상자는 서울시 서대문구, 양천구에 위치한 노인복지관, 경로당, 종교 단체 시설 내 게시판에 모집문건을 게시하여, 자발적인 참여지원자 중 해당 제품 섭취에 거부감이 없으며 제품에 사용된 소재에 대해 알레르기가 없는 만 50세 이상 95세 미만 성인 169명을 선발하였다.

○ 시료 준비

본 과제의 2차년도 연구 결과로 도출된 염지액 비율을 적용하고, 젖산칼슘(Calcium lactate)과 칼슘의 체내 흡수를 촉진하는 폴리감마글루탐산(Poly- γ -glutamic acid, γ -PGA)을 첨가한 양념을 개발하여 고등어조림을 제조하였다. 본 연구에서 사용한 고등어는 노르웨이산 고등어(Scomber scombrus)로 (주)상원수산(Sang Won Fisheries, Korea)에서 구입하였으며, 조림용으로 손질되어 포장된 냉동 제품을 전달받아 사용하였다. 고령친화형 고등어조림 제조 시, 고등어 210g(70%)과 양념장 90g(30%)로 총 300g 중량으로 구성되고, 정제수(Joylife, Korea), 진간장(Daesang Cor., Korea), 설탕(Samyang Cor., Korea), 고추장(Sajo Industrial Co., Korea), 고춧가루(Dr.pepper, Korea), 생마늘농축액(ES Food, Korea) 생강엑기스(Haechansol Food, Korea), 젖산칼슘(Calcium-l-lactate 5-hydrate powder, Corbion PURAC, Netherlands), 참기름(CJ Cheil Jedang, Korea), 순후추(Ottogi, Korea), 폴리감마글루탐산(Vedan Enterprise Cor., Taiwan)을 활용하였다. 물성 조절 고등어조림을 제조하는 공정은 Figure 34에 제시하였다. 먼저 냉동 상태의 고등어를 12시간 동안 냉장 해동(2°C)한 다음, 내장을 제거하고 흐르는 물에 세척하였다. 세척한 고등어는 4×4×6cm 크기(70±1g)로 잘라 염지액에 2°C에서 3시간 동안 침지시켰다. 염지액은 Table 125에 명시되어 있는 재료를 비율대로 혼합하고, 전처리된 고등어와 1:1 비율로 침지하여 밀봉하였다. 염지가 완료된 후, 염지액과 분리한 고등어를 포화증기 조리기에서 120°C에서 35분 동안 조리하였다. 이후 조리과정에서 유출된 기름이 포함되어 있는 용수를 부어서 버린 뒤, 전자레인지 사용이 가능한 백색의 반투명 일회용 밀폐용기(130×100×50mm)에 앞에서 만든 양념장과 7:3 비율로 넣어 포장하였다. 제조된 제품은 냉동(-18°C)보관하였으며, 5일 이내에 실험에 사용하였다.

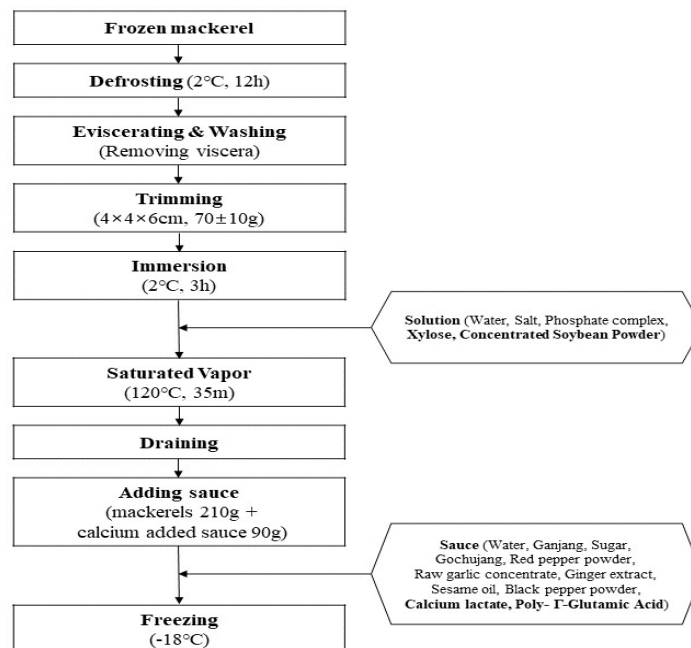


Figure 34. 고령친화형 물성조절 고등어조림의 제조 과정

실험에 사용된 시료는 Table 121에 제시하였으며, 직접 제조한 1개의 제품과 현대그린푸드에서 제조한 2개의 제품과 2개의 시판제품을 포함하여 총 5개의 냉동 고등어조림 제품을 시료로서 사용하였다. 시판 고등어조림 제품은 네이버, 쿠팡 등의 온라인 쇼핑 플랫폼을 활용하여 판매량이 높은 제품 중 시료 준비 중 발생할 수 있는 시료별 특성 차이를 최소화하기 위하여 전자레인지로 가열하여 섭취하는 냉동제품을 우선적으로 선정하였다. 또한, 고령친화형 제품 개발을 목적으로 하는 조사기에 고령 대상자를 고려하여 포화증기 기술을 통해 생선의 뼈를 연화한 제품(GT_R, GT_K, PC_K) 혹은 뼈를 제거하여 순살을 섭취하

는 제품(AC_G)을 최종 시료로 선정하였다. 특히, GT_R의 경우, 「고령친화산업 진흥법」제12조 및 동법 시행령 제9조에 따라 고령친화우수제품으로 지정되었다. 시료는 모두 고령친화식품의 물성 시험방법 제3법에 따라 경도를 측정하여, 고령친화식품의 1단계 규격(경도 50,000-500,000, N/m²) 충족 여부를 확인하였다(KS H 4897;2020). 연구에 이용된 시료는 제조 혹은 구입 후 냉동(-18℃)보관하였으며, 모두 5일 이내에 실험에 사용하였다. 각 제품의 표준 조리방법을 활용하여 냉동 상태의 제품을 전자레인지(Samsung Electronics, MS23K3513AW, 220V, Korea)에 2-5분간 가열하였으며, 1조각당 4cm×2cm×2cm 크기(10±1g)로 2조각씩 3자리의 난수표가 부착된 백색의 일회용 밀폐용기(70mm×70mm×30mm)에 담아 제공하였다. 또한, 평가 전까지 온도 유지를 위해 핫팩과 함께 지퍼백에 밀봉하여 스티로폼 박스에 50±5℃로 보관하였으며, 1시간 안에 제시하였다. 제공 순서에 따른 오차를 최소화하기 위해 시료를 랜덤으로 제공하였고, 입가심용 시료로 90±2℃의 즉석밥(CJ, Korea) 130g과 실온의 먹는 샘물(Nongshim, Korea) 500ml가 함께 제공되었다.

Table 120. 고등어조림 시료 5종의 정보 및 표준 조리법

Sample ¹⁾	제품명	제조사	표준 조리법	고령친화 우수식품
CA	칼슘 강화 고등어조림	직접 제조		
GT_R	[그리팅]뼈까지 먹는 고등어조림	현대그린푸드	전자레인지 2-3분	1단계
GT_K	[그리팅]뼈까지 먹는 고등어김치조림	현대그린푸드	전자레인지 3-3.5분	해당없음
PC_K	[폴스케어]고등어김치찜	농업회사법인 한국식연	전자레인지 2.5-3분	해당없음
AC_G	[앤콕] 순살 고등어조림	등푸른식품	전자레인지 5분	해당없음

1) The sample code is named using the product's brand name and main ingredients.

고등어구이에 사용된 시료는 Table 121에 제시하였으며, 현대그린푸드에서 제조한 2개의 제품과 4개의 시판제품을 포함하여 총 6개의 냉동 제품을 시료로써 사용하였다. 시판 고등어구이 제품은 네이버, 쿠팡 등의 온라인 쇼핑 플랫폼을 활용하여 판매량이 높은 제품 중 시료 준비 중 발생할 수 있는 시료별 특성 차이를 최소화하기 위하여 전자레인지로 가열하여 섭취하는 냉동제품을 우선적으로 선정하고자 하였으나 시판제품의 경우 구매하는데 어려움이 있어 팬 조리 제품을 사용하였다. 또한, 고령친화형 제품 개발을 목적으로 하는 조사이기에 고령 대상자를 고려하여 포화지방 기술을 통해 육류를 연화한 제품을 사용하고자 하였으나 시판 제품의 경우 구매하는데 어려움이 있어 일반 제품을 사용하였다. 연구에 이용된 시료는 구입 후 냉동(-18℃)보관하였으며, 모두 5일 이내에 실험에 사용하였다. 각 제품의 표준 조리방법을 활용하여 냉동 상태의 제품을 전자레인지(Samsung Electronics, MS23K3513AW, 220V, Korea)에 2-5분간 가열하였으며, 팬 조리의 경우 인덕션에서 각 표준조리법을 참고하여 조리하였다. 1 시료 당 20±5g로 3자리의 난수표가 부착된 백색의 일회용 밀폐용기(70mm×70mm×30mm)에 담아 제공하였다. 또한, 평가 전까지 온도 유지를 위해 핫팩과 함께 지퍼백에 밀봉하여 스티로폼 박스에 50±5℃로 보관하였으며, 1시간 안에 제시하였다. 제공 순서에 따른 오차를 최소화하기 위해 시료를 랜덤으로 제공하였고, 입가심용 시료로 90±2℃의 즉석밥(CJ, Korea) 130g과 실온의 먹는 샘물(Nongshim, Korea) 500ml가 함께 제공되었다.

Table 121. 고등어구이 시료 6종의 정보 및 표준 조리법

Sample ¹⁾	제품명	제조사	표준 조리법
GT_H	[그리팅] 뼈까지먹는 고등어허브구이	(주)현대그린푸드	2-3분 전자레인지조리
BB	[비비고] 고소한 고등어구이	(주)CJ 제일제당	1분 전자레인지조리
OT_M	[오뚜기] 렌지에돌려먹는 고등어구이	(주)오뚜기	2분 전자레인지조리
HN	[헬씨누리] 손질데리야끼 고등어구이순살	(주)CJ 제일제당	5-8분간 중탕조리
OT_O	[오뚜기] 오쉐프 간편고등어구이	(주)오뚜기	2분 전자레인지조리
GT_T	[Greating] 뼈까지먹는 고등어데리야끼구이	(주)현대그린푸드	2-3분전자레인지조리

1) The sample code is named using the product's brand name and main ingredients.

○ 평가 방법

소비자 조사는 각 시설 내 식당에서 2023년 5월부터 6월 중 제품별로 이들 동안 진행되었다. 설문지를 배부하여 대상자가 직접 기록하는 자기기입식 방법을 통해 설문을 실시하였으며, 시료는 고등어조림, 고등어구이가 사용되었으며 설문지 작성 소요시간은 약 60분 내외였다. 본 연구의 설문지는 관련 선행연

구를 바탕으로 연구의 목적에 맞게 수정 및 보완되었으며^{[97][98]}, 인구통계학적 특성 및 일반사항, 고령친화식품 및 고령친화 가정간편식에 대한 인식 및 소비행동, 고령친화형 가정간편식 선택속성, 원재료 제품에 대한 선호도 및 소비행동, 시료에 대한 기호도, 강도 및 소비자 태도로 구성되었다.

고등어조림, 고등어구이 시료에 대한 기호도는 한글로 번역된 9점 기호도 척도^{[99][100]}를 사용하여(1점='대단히 많이 싫다', 5점='좋지도 싫지도 않다', 9점='대단히 많이 좋다'), 전반적 기호도(Overall liking), 시료의 외관 기호도(Appearance liking_spl), 향 기호도(Odor liking), 맛 기호도(Flavor liking), 질감 기호도(Texture liking)를 평가하도록 하였다. 고등어조림의 경우, 직접 제조된 제품이 포함되어 외관에 대한 세부적인 기호도 결과를 얻고자, 제품 구입 및 취식 시 외관을 촬영한 사진을 제시하여, 사진을 활용한 외관 기호도(Appearance liking_pic)를 추가적으로 평가하도록 하였다. 장조림의 경우 7점 기호도 척도(1점='대단히 많이 싫다', 4점='좋지도 싫지도 않다', 7점='대단히 많이 좋다')를 사용하여 전반적인 기호도, 외관 기호도, 색상 기호도, 향 기호도, 맛 기호도, 질감 기호도를 측정하였다.

고등어조림, 고등어구이 시료에 대한 특성 강도는 선행연구의 평가 항목을 참고하여^[101], 단단한 정도(Hardness intensity)를 평가하도록 하였다. 대상자가 고령자인 점을 고려하여 척도를 쉽게 이해할 수 있도록 9점 강도 척도(1점='대단히 약하다', 5점='약하지도 강하지도 않다', 9점='대단히 강하다')의 문구를 보다 직관적인 단어로 대신한 9점 척도(1점='매우 딱딱하다', 5점='보통이다', 9점='매우 부드럽다')를 활용하였다. 또한, 기호도 척도와 오인이 발생하지 않도록 부드럽게 먹을 수 있는 음식의 기호도가 높은 고령 대상자의 특성을 고려하여^[102], 높은 숫자가 높은 기호도를 의미하는 기호도 척도와 같이 높은 숫자가 부드러움의 정도를 의미하도록 위치시켰다. 시료의 좋은 점과 싫은 점은 CATA(Check-All-That-Apply) 기법을 이용하여 선택하게 하였다. 감각평가원이 예비실험을 통해 도출한 용어와 선행연구를 참고한 용어로 구성하였다^{[103][104]}.

조사 시작 전, 시료 섭취방법 및 설문지 작성방법에 대해 설명하였으며, 각 시료를 50% 이상 섭취하여 평가하고, 한 가지 시료의 평가를 완료한 다음 함께 제공된 밥과 먹는 샘플로 입가심한 후에 다음 시료를 평가하도록 안내하였다. 또한, 다음 시료를 평가하기 전 약 1분의 휴식시간이 주어져 미각의 둔감화 현상을 방지하였다.

○ 통계 분석

본 연구의 통계 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 22.0(SPSS Inc., Chicago, USA)와 XLSTAT software ver.2021.5(Addinsoft, New York, NY, USA)을 이용하여 분석하였다. 첫째, 시료별, 연령별 소비자 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도의 유의적인 차이가 있는지 확인하기 위해 일반선형모델(GLM)의 일변량분석(ANOVA)을 통해 실시하였다. GLM 모델은 다음과 같다:[Attributes = Sample + Age + Age × Sample]. 둘째, 시료 간 소비자 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도의 유의적인 차이가 있는지 확인하기 위해 일원배치 분산분석(ANOVA)을 통해 실시하고, 사후분석을 위해 P<0.05 수준에서 던컨의 다중범위검정(Duncan's Multiple Range Test)이 수행되었다. 시료 별 연령 구분에 대한 전반적 기호도, 외관 기호도, 친숙도에 유의적 차이가 있는지 확인하기 위해 독립표본 t검정을 실시하였다. 셋째, 소비자 기호도, 특성 강도 및 인식이 구매의도와 추천의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 기호도 항목과 특성 강도 항목, '친숙도'를 독립변수로, '구매의도'와 '추천의도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 넷째, 각 시료에 대한 소비자의 기호 유도인자를 파악하기 위해 수집된 CATA의 선호 요인과 비선호 요인의 빈도를 분석하였으며, 카이제곱 검정을 실시하여 시료별, 연령별 유의적 차이를 확인하였다.

○ 실험 결과

생선 제품 조사대상자의 인구통계학적 특성은 Table 122에 제시하였다. 조사대상자의 성별은 여성이 89.3%로 연령은 75세 이상이 120명 71.0%(p<.001)로 가장 많았다.

Table 122. 인구통계학적 특성(생선제품)(n=169)¹⁾

	Total (n=169)	50-74 (n=49)	75+ (n=120)	P-value ²⁾
성별				.328

남성	18(10.7)	7(14.3)	11(9.2)	
여성	151(89.3)	42(85.7)	109(90.8)	
연령				
50-59	6(3.6)	6(12.2)	0(0.0)	
60-69	17(10.1)	17(34.7)	0(0.0)	
70-74	26(15.4)	26(53.1)	0(0.0)	.000***
75-79	56(33.1)	0(0.0)	56(46.7)	
80-89	60(35.5)	0(0.0)	60(50.0)	
≥90	4(2.4)	0(0.0)	4(3.3)	

1) Values are frequency(percentage).

2) P-values for difference in distribution between two groups were tested using a x2 test for categorical variables.

생선 제품 조사대상자의 생선 제품에 대한 선호도 및 소비행동은 Table 123에 제시하였다. 생선 제품에 대한 전반적 기호도는 3.86±0.94으로 나타났다. 섭취 빈도는 1달에 4회 이상(46.2%)이 가장 많았으며 50-74세의 예비 고령자의 경우 1달에 4회 이상(51.0)이 가장 많았다(p<.05). 조사대상자들이 가장 자주 구매하는 생선 제품의 조리 형태는 튀김/구이/볶음, 찜/조림 순이었고 가장 자주 섭취하는 조리 형태는 튀김/구이/볶음, 찜/조림 순이었다. 가장 선호하는 조리 형태 또한 튀김/구이/볶음, 찜/조림 순으로 조사되었다(Table 124).

Table 123. 생선 제품 선호도 및 섭취 빈도(n=169)¹⁾

	Total (n=169)	50-74 (n=49)	75+ (n=120)	P-value ³⁾
생선 제품에 대한 전반적인 기호도 ²⁾	3.86±0.94	4.02±0.88	3.80±0.97	.164
생선 제품 및 요리 섭취 빈도				
주 1-2회	20(11.8)	1(2.0)	19(15.8)	
1달에 1-3회	51(30.2)	19(38.8)	32(26.7)	.038*
1달에 4회 이상	78(46.2)	25(51.0)	53(44.2)	
거의 먹지 않는다	20(11.8)	4(8.2)	16(13.3)	

1) Values are mean ± standard deviation or frequency(percentage).

2) 5-point Likert scale: 5 = Highest, 1 = Lowest.

3) P-values for mean differences between two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables.

Table 124. 생선 제품 구매 행동(n=169)¹⁾

	Total (n=169)	50-74 (n=49)	75+ (n=120)	P-value ²⁾
가장 자주 구입하는 생선 제품의 조리 형태				
생식	23(13.6)	6(12.2)	17(14.2)	
삶기, 데친 요리	16(9.5)	6(12.2)	10(8.3)	.613
끓인 요리	32(18.9)	6(12.2)	26(21.7)	
찜, 조림 요리	46(27.2)	14(28.6)	32(26.7)	
튀김, 구이, 볶은 요리	52(30.8)	17(34.7)	35(29.2)	
가장 자주 섭취하는 생선 제품의 조리 형태				
생식	2(1.2)	1(2.0)	1(0.8)	
삶기, 데친 요리	17(10.1)	9(18.4)	8(6.7)	.058
끓인 요리	30(17.8)	4(8.2)	26(21.7)	
찜, 조림 요리	53(31.4)	17(34.7)	36(30.0)	
튀김, 구이, 볶은 요리	67(39.6)	18(36.7)	49(40.8)	
가장 자주 선호하는 생선 제품의 조리 형태				
생식	4(2.4)	2(4.1)	2(1.7)	
삶기, 데친 요리	13(7.7)	7(14.3)	6(5.0)	0.113
끓인 요리	27(16.0)	4(8.2)	23(19.2)	
찜, 조림 요리	60(35.5)	18(36.7)	42(35.0)	
튀김, 구이, 볶은 요리	65(38.5)	18(36.7)	47(39.2)	

1) Values are frequency(percentage).

2) P-values for mean differences between two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables.

고등어조림의 소비자 기호도, 특성 강도와 인식 및 태도에 대하여 시료 간, 연령 구분에 대해 유의적인 차이가 있는지 GLM 분석을 통해 알아보았다(Table 125). 시료 간 전반적 기호도, 사진을 활용한 외관 기호도, 외관 기호도, 향 기호도, 맛 기호도, 질감 기호도, 단단한 정도, 구매의도, 추천의도(p<.001), 친

속도(p<.05) 모두에서 유의적 차이가 나타났다. 연령 구분에 대해서는 모형이 유의적이지 않았으나 (Wilk's lambda=.477) 연령별 구매의도에서 유의적 차이가 나타났다(p<.05). 시료와 연령 구분의 교호 작용 역시 유의하지 않은 모형(Wilk's lambda=.604)으로 나타났으나 향 기호도, 질감 기호도(p<.01), 전반적 기호도, 외관 기호도, 맛 기호도, 친숙도, 구매 의도(p<.05)에서 유의적 차이가 있었다.

Table 125. 고등어조림의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도에 대한 시료, 연령의 영향

	시료		연령		시료*연령	
	F-value	P-value ¹⁾	F-value	P-value	F-value	P-value
전반적 기호도	12.804	.000***	.000	.989	2.897	.019*
외관 기호도(사진)	6.497	.000***	.834	.362	.729	.572
외관 기호도	6.904	.000***	.404	.525	3.364	.010*
향 기호도	8.289	.000***	.351	.554	4.021	.003**
맛 기호도	8.326	.000***	.423	.516	2.706	.030*
질감 기호도	11.577	.000***	.051	.822	3.936	.004**
단단한 정도	5.790	.000***	.132	.717	1.517	.196
친숙도	2.691	.031*	.081	.776	2.721	.029*
구매의도	8.888	.000***	4.010	.046*	2.920	.021*
추천의도	8.473	.000***	3.432	.065	1.764	.135

1) * P<.05, ** P<.01, *** P<.001.

또한, 각 시료의 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도를 개별적으로 살펴보고자 분산분석(ANOVA)를 실시하였고, 평균과 표준편차를 구하여 이를 Table 126에 나타내었다. 우선 시료 간 차이를 살펴보면 전반적 기호도, 사진을 활용한 외관 기호도, 외관 기호도, 향 기호도, 맛 기호도, 질감 기호도, 단단한 정도, 구매의도, 추천의도(p<.001), 친숙도(p<.05) 모두에서 CA 시료가 가장 높은 점수를 받았다. 연령별 차이가 나타난 구매의도의 경우, 예비 고령자 및 전기 노인(5.16±2.16)보다 후기 노인(5.51±1.93)가 높게 나타났다(p<.05). 7개의 항목(전반적 기호도, 외관 기호도, 향 기호도, 맛 기호도, 질감 기호도, 친숙도, 구매 의도)에서 유의한 시료와 연령 구분의 교호작용(Sample*Age)이 나타났으며, 이는 시료에 따라 각 연령 그룹 간의 평가에 차이가 있음을 뜻한다.

해당 항목들에 대하여 시료 별 연령 그룹 간 유의적 차이를 확인하기 위해 독립표본 t검정을 실시하였고, 결과는 Table 127에 제시하였다. CA, GT_K, PC_K 시료는 항목별 유의적인 차이가 나타나지 않았으나, PC_K는 50-74세의 예비 고령자 및 전기 노인의 기호도와 인식 및 태도가 전반적으로 높게 나타났다. GT_R은 모든 항목에서 50-74세의 예비 고령자 및 전기 노인의 평가가 전반적으로 높았고 외관 기호도와 친숙도에 유의적 차이가 있었다(p<.05). 반면 AC_G의 경우, 75세 이상의 후기 노인의 기호도와 인식 및 태도가 전반적으로 높았고, 전반적 기호도, 외관 기호도, 친숙도(p<.05)와 향 기호도, 맛 기호도, 질감 기호도, 구매의도(p<.01)에서 유의적 차이가 나타났다. 전반적 기호도의 경우, CA, PC_K, GT_R, GT_K, AC_G 시료의 순서로 높게 나타났으며 CA 시료가 유의적으로 높았다. 예비 고령자 및 전기 노인(50-74세)은 CA, GT_R, PC_K, GT_K, AC_G 시료의 순으로, 75세 이상 후기 노인은 CA, AC_G, GT_K, PC_K, GT_R의 순으로 나타났다. 특히, GT_R, PC_K 시료는 예비 고령자 및 전기 노인의 기호도가 높았고, AC_G 시료의 경우 75세 이상의 기호도가 유의적으로 높은 것으로 확인되었다(P<.05). 외관 기호도는 CA, GT_R, PC_K, AC_G, GT_K 시료의 순서로 높게 나타났고, CA 시료가 유의적으로 높았다. 예비 고령자 및 전기 노인은 CA, GT_R, PC_K, GT_K, AC_G의 순으로, 후기 노인은 CA, AC_G, GT_K, GT_R, PC_K 순으로 나타났다. 특히, GT_R, PC_K 시료는 예비 고령자 및 전기 노인의 기호도가 높았고, AC_G 시료의 경우 유의적으로 후기 노인의 기호도가 높게 나타났다(P<.05). 친숙도는 CA, PC_K, GT_K, GT_R, AC_G 시료의 순서로 높았다. 또한, CA 시료의 친숙도가 GT_K, GT_R, AC_G 시료의 친숙도에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 예비 고령자 및 전기 노인은 CA, GT_R, PC_K, GT_K, AC_G의 순으로, 후기 노인은 CA, AC_G, GT_K, PC_K, GT_R 순으로 나타났다. 특히, GT_R 시료는 예비 고령자 및 전기 노인의 친숙도가 유의적으로 높았고(p<.05), AC_G 시료의 경우 후기 노인의 친숙도가 유의적으로 높게 나타났다(p<.01).

Table 126. 고등어조림 시료 5종에 대한 소비자 기호도, 특성 강도 및 태도(n=98)¹⁾

	CA	GT_R	GT_K	PC_K	AC_G	F-value	P-value ²⁾
기호도 ³⁾							
전반 기호도	7.02 ± 1.55 ^{b5)}	5.66 ± 1.99 ^a	5.50 ± 1.94 ^a	5.72 ± 2.08 ^a	5.23 ± 2.16 ^a	12.344	.000 ^{***}
외관 기호도(사진)	7.28 ± 1.56 ^c	6.54 ± 2.04 ^{bc}	6.42 ± 2.21 ^b	6.88 ± 1.91 ^{bc}	5.84 ± 2.24 ^a	7.013	.000 ^{***}
외관 기호도	6.71 ± 1.47 ^b	5.88 ± 1.84 ^a	5.56 ± 1.95 ^a	5.82 ± 1.90 ^a	5.62 ± 1.80 ^a	6.512	.000 ^{***}
향 기호도	6.50 ± 1.71 ^b	5.32 ± 1.94 ^a	5.43 ± 1.89 ^a	5.78 ± 1.82 ^a	5.22 ± 1.90 ^a	7.720	.000 ^{***}
맛 기호도	6.83 ± 1.71 ^b	5.54 ± 1.99 ^a	5.54 ± 1.94 ^a	5.74 ± 1.96 ^a	5.46 ± 1.99 ^a	8.692	.000 ^{***}
질감 기호도	6.85 ± 1.66 ^c	5.94 ± 1.92 ^b	5.89 ± 1.89 ^b	6.11 ± 1.80 ^b	5.15 ± 2.09 ^a	10.185	.000 ^{***}
특성 강도 ⁴⁾							
단단한 정도	6.60 ± 1.45 ^b	6.56 ± 1.50 ^b	6.37 ± 1.43 ^b	6.30 ± 1.54 ^b	5.72 ± 1.72 ^a	5.173	.000 ^{***}
소비자 태도							
친숙도	5.84 ± 1.93 ^b	5.15 ± 1.94 ^a	5.26 ± 1.95 ^a	5.37 ± 1.94 ^{ab}	5.06 ± 1.90 ^a	2.412	.048 [*]
구매의도	6.41 ± 1.67 ^b	5.11 ± 2.06 ^a	5.04 ± 2.13 ^a	5.27 ± 1.91 ^a	5.01 ± 2.05 ^a	8.878	.000 ^{***}
추천의도	6.48 ± 1.83 ^b	5.33 ± 2.13 ^a	5.06 ± 2.27 ^a	5.31 ± 1.96 ^a	4.96 ± 2.09 ^a	8.566	.000 ^{***}

1) Values are mean ± standard deviation.

2) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

3) 9-point hedonic scale, 9 = like extremely, 5=neither like nor dislike, 1=dislike extremely.

4) 9-point scale, 9=Extremely soft, 1=Extremely hard.

5) a-c Means in a row by different superscripts are significantly different at a 5% significance level by Duncan's multiple range test.

Table 127. 시료별 연령 구분에 대한 차이¹⁾

	Total (n=98)	50-74 (n=40)	75+ (n=58)	P-value ²⁾
CA				
전반적 기호도	7.02 ±1.55 ^b	7.03±1.54 ^c	7.02±1.56 ^b	.981
외관 기호도	6.71 ±1.47 ^b	6.78±1.61 ^c	6.67±1.38 ^b	.736
향 기호도	6.50 ±1.71 ^b	6.45±1.72 ^c	6.53±1.71 ^b	.811
맛 기호도	6.83 ±1.71 ^b	6.58±1.99 ^c	7.00±1.47 ^b	.253
질감 기호도	6.85 ±1.66 ^c	6.83±1.81 ^b	6.86±1.57 ^b	.914
친숙도	5.84 ±1.93 ^b	5.90±1.98 ^b	5.79±1.90 ^b	.789
구매의도	6.41 ±1.67 ^b	6.15±1.96 ^c	6.59±1.43 ^b	.232
GT_R				
전반적 기호도	5.66 ±1.99 ^a	6.05±2.21 ^b	5.40±1.80 ^a	.125
외관 기호도	5.88 ±1.84 ^a	6.33±1.82 ^{bc}	5.57±1.81 ^a	<.05
향 기호도	5.32 ±1.94 ^a	5.65±1.86 ^{bc}	5.09±1.97 ^a	.157
맛 기호도	5.54 ±1.99 ^a	5.85±1.92 ^{bc}	5.33±2.02 ^a	.202
질감 기호도	5.94 ±1.92 ^b	6.25±1.75 ^b	5.72±2.01 ^a	.183
친숙도	5.11 ±2.06 ^a	5.63±1.93 ^b	4.83±1.90 ^a	<.05
구매의도	5.33 ±2.13 ^a	5.30±2.02 ^{bc}	4.98±2.10 ^a	.457
GT_K				
전반적 기호도	5.50 ±1.94 ^a	5.43±2.15 ^{ab}	5.55±1.80 ^a	.752
외관 기호도	5.56 ±1.95 ^a	5.53±2.01 ^{ab}	5.59±1.92 ^a	.879
향 기호도	5.43 ±1.89 ^a	5.33±2.06 ^b	5.50±1.78 ^a	.654
맛 기호도	5.54 ±1.94 ^a	5.58±2.10 ^{ab}	5.52±1.85 ^a	.886
질감 기호도	5.89 ±1.89 ^b	5.95±1.92 ^b	5.84±1.88 ^a	.788
친숙도	5.04 ±2.13 ^a	5.10±1.86 ^{ab}	5.36±2.01 ^{ab}	.516
구매의도	5.06 ±2.27 ^a	4.78±2.19 ^{ab}	5.22±2.09 ^a	.307
PC_K				
전반적 기호도	5.72 ±2.08 ^a	6.05±2.23 ^b	5.50±1.95 ^a	.199
외관 기호도	5.82 ±1.90 ^a	6.20±1.87 ^{bx}	5.55±1.89 ^a	.097
향 기호도	5.78 ±1.82 ^a	6.08±1.90 ^{bc}	5.57±1.75 ^a	.177
맛 기호도	5.74 ±1.96 ^a	5.95±2.29 ^{bc}	5.60±1.70 ^a	.417
질감 기호도	6.11 ±1.80 ^b	6.43±1.81 ^b	5.90±1.77 ^a	.154
친숙도	5.37 ±1.94 ^{ab}	5.43±2.11 ^b	5.33±1.83 ^{ab}	.808
구매의도	5.27 ±1.91 ^a	5.38±2.10 ^{bc}	5.19±1.79 ^a	.640
AC_G				
전반적 기호도	5.23 ±2.16 ^a	4.60±2.04 ^a	5.67±2.14 ^a	<.05
외관 기호도	5.62 ±1.80 ^a	5.08±1.83 ^a	6.00±1.69 ^a	<.05
향 기호도	5.22 ±1.90 ^a	4.45±1.68 ^a	5.76±1.87 ^a	<.01
맛 기호도	5.46 ±1.99 ^a	4.83±2.02 ^a	5.90±1.85 ^a	<.01
질감 기호도	5.15 ±2.09 ^a	4.38±1.98 ^a	5.69±2.00 ^a	<.01
친숙도	5.06 ±1.90 ^a	4.48±2.03 ^a	5.47±1.71 ^{ab}	<.05
구매의도	5.01 ±2.05 ^a	4.18±2.10 ^a	5.59±1.82 ^a	<.01

1) Values are mean ± standard deviation.

2) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

3) 9-point hedonic scale, 9 = like extremely, 5=neither like nor dislike, 1=dislike extremely.

4) 9-point scale, 9=Extremely soft, 1=Extremely hard.

5) a-c Means in a row by different superscripts are significantly different at a 5% significance level by Duncan's multiple range test.

소비자의 전반적 기호도에 대한 외관, 향, 맛, 질감 기호도, 단단한 정도, 친숙도의 기여도를 확인하기 위하여 '외관 기호도', '향 기호도', '맛 기호도', '질감 기호도', '단단한 정도', '친숙도'를 독립변수로, '전반적인 기호도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다(Table 128). 분석 결과, 회귀식의 설명

력인 R²값은 76.9%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=321.460, p<.001). 또한, 맛 기호도, 외관 기호도, 질감 기호도, 향 기호도, 친숙도 순으로 전반적 기호도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 맛 기호도, 외관 기호도, 향 기호도, 친숙도가 높을수록 시료의 전반적 기호도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

소비자 기호도, 특성 강도 및 인식이 구매의도와 추천의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 ‘전반적인 기호도’, ‘외관 기호도’, ‘향 기호도’, ‘맛 기호도’, ‘질감 기호도’, ‘단단한 정도’, ‘친숙도’를 독립변수로, ‘구매의도’와 ‘추천의도’를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 결과는 Table 128에 제시하였다. 우선 구매의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 52.1%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=130.064, p<.001). 또한, 맛 기호도, 친숙도, 전반적 기호도, 질감 기호도 순으로 구매의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 맛 기호도, 친숙도, 전반적 기호도, 질감 기호도가 높을수록 제품의 구매 의도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

추천의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 50.6%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=124.014, p<.001). 또한, 맛 기호도, 친숙도, 전반적 기호도, 질감 기호도 순으로 구매의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 맛 기호도, 친숙도, 전반적 기호도, 질감 기호도가 높을수록 제품의 추천 의도가 높아짐을 확인할 수 있었다. 이는 구매의도와 유사한 결과였다.

Table 128. 전반적 기호도, 구매의도, 추천의도에 기호도, 특성 강도, 친숙도가 미치는 영향

종속변수	독립변수	Unstandardized coefficients (B)	Standardized coefficients (β)	t	P-value ¹⁾
전반적 기호도	(Constant)	-.394		-2.299	.022
	맛 기호도	.377	.365	8.898***	.000
	외관 기호도	.365	.329	9.996***	.000
	질감 기호도	.151	.144	3.896***	.000
	향 기호도	.117	.109	2.892**	.004
	친숙도	.056	.054	2.132*	.033
R ² = .769, adjusted R ² = .766, F=321.460, P=.000					
구매의도	(Constant)	.324		1.395	.164
	맛 기호도	.321	.312	5.203***	.000
	친숙도	.280	.267	7.392***	.000
	전반적 기호도	.154	.154	2.650**	.008
	질감 기호도	.131	.126	2.421*	.016
R ² = .521, adjusted R ² = .517, F=130.064, P=.000					
추천의도	(Constant)	.249		1.008	.314
	맛 기호도	.296	.275	4.519***	.000
	친숙도	.249	.228	6.204***	.000
	전반적 기호도	.204	.196	3.317**	.001
	질감 기호도	.156	.143	2.704**	.007
R ² = .506, adjusted R ² = .502, F=124.014, P=.000					

1) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

고령친화형 고등어조림에 대한 소비자 기호 유도 인자를 확인하기 위하여 실험에서 사용한 고등어조림 5종의 선호 및 비선호 요인을 빈도 분석하였다. 빈도가 20% 이상으로 나타난 항목만을 정리하여 Table 129.130에 표기하였으며, 카이제곱 검정을 통해 유의성을 확인하였다. 공통적으로 나타난 선호 이유는 ‘고등어의 부드러움’, ‘고등어의 촉촉함’, ‘건강에 좋을 것 같다’, ‘부담스럽지 않다’, ‘담백하다’였으며, CA 시료를 제외한 4종의 시료에서 ‘간장 향/향미’가 선택되었다. 또한, CA 시료를 제외한 4종의 시료에서 ‘인공적이다’와 ‘조화롭지 않다’가 비선호 이유로 꼽혔으며, PU_K 시료를 제외한 4종의 시료에서 ‘느끼하다’가 비선호 이유로 선택되었다.

가장 높은 기호도를 보인 CA 시료의 선호 요인은 고등어의 부드러움(54.1%), 부담스럽지 않다(51.0%), 담백하다(50.0%), 고등어의 촉촉함(38.8%), 건강에 좋을 것 같다(38.8%), 친숙하다

(34.7%), 감칠맛(33.7%), 만족스럽다(31.6%), 간장 향/향미(25.5%), 더 먹고 싶다(25.5%), 고추장 향/향미(24.5%), 고춧가루 향/향미(23.5%), 조화롭다(22.4%), 그냥 좋다(21.4%), 마늘 향/향미(20.4%), 소스의 점도(20.4%) 등이 선택되었으며, 비선호 요인의 경우, 느끼하다(24.5%)만이 선택되었다.

GT_R 시료의 선호 요인은 고등어의 부드러움(55.1%), 부담스럽지 않다(42.9%), 고등어의 촉촉함(40.8%), 건강에 좋을 것 같다(34.7%), 담백하다(34.7%), 만족스럽다(24.5%), 소스의 색상(23.5%), 친숙하다(23.5%), 그냥 좋다(22.4%), 조화롭다(22.4%), 간장 향/향미(21.4%), 감칠맛(20.4%), 등이 선택되었으며, 비선호 요인은 단맛(36.7%), 느끼하다(23.5%), 인공적이다(22.4%), 익숙하지 않다(20.4%), 조화롭지 않다(20.4%) 순으로 나타났다.

GT_K 시료의 선호 요인은 고등어의 부드러움(51%), 담백하다(45.9%), 고등어의 촉촉함(40.8%), 부담스럽지 않다(33.7%), 건강에 좋을 것 같다(30.6%), 친숙하다(22.4%), 간장 향/향미(20.4%) 등으로 나타났으며, 비선호 요인은 느끼하다(28.6%), 거북한 느낌이 든다(26.5%), 소스의 색상(23.5%), 인공적이다(21.4%), 부담스럽다(20.4%), 조화롭지 않다(20.4%) 등이 선택되었다.

PC_K 시료의 선호 요인은 고등어의 부드러움(44.9%), 담백하다(35.7%), 부담스럽지 않다(30.6%), 간장 향/향미(28.6%), 친숙하다(27.6%), 건강에 좋을 것 같다(26.5%), 소스의 색상(25.5%), 고등어의 촉촉함(24.5%), 조화롭다(24.5%), 감칠맛(20.4%), 고춧가루 향/향미(20.4%), 마늘 향/향미(20.4%), 만족스럽다(20.4%) 등이 선택되었으며, 비선호 요인으로 쓴맛(25.5%), 인공적이다(23.5%), 조화롭지 않다(23.5%), 뻘한 맛이다(22.4%), 간장 향/향미(21.4%), 익숙하지 않다(20.4%) 등이 선택되었다.

기호도가 가장 낮았던 AC_G 시료의 경우, 선호 요인은 담백하다(39.8%), 고등어의 부드러움(36.7%), 고추장 향/향미(32.7%), 건강에 좋을 것 같다(32.7%), 고등어의 촉촉함(30.6%), 고춧가루 향/향미(26.5%), 소스의 색상(25.5%), 부담스럽지 않다(25.5%), 마늘 향/향미(24.5%), 매운맛(22.4%), 그냥 좋다(21.4%) 등으로 나타났으며, 비선호 요인은 느끼함(24.5%), 부담스럽다(22.4%), 인공적이다(21.4%), 조화롭지 않다(21.4%), 고등어의 단단함(20.4%), 익숙하지 않다(20.4%), 거북한 느낌이 든다(20.4%) 등이 선택되었다.

Table 129. 고등어조림 5종 시료에 대해 좋은 점으로 선택된 항목(n=98)¹⁾

	CA	GT_R	GT_K	PC_K	AC_G	P-value ²⁾
관능요인						
감칠맛	33(33.7)	20(20.4)	17(17.3)	20(20.4)	15(15.3)	.017*
매운맛	7(7.1)	10(10.2)	4(4.1)	8(8.2)	22(22.4)	.000***
고추장 향/향미	24(24.5)	15(15.3)	14(14.3)	17(17.3)	32(32.7)	.007**
고춧가루 향/향미	23(23.5)	15(15.3)	15(15.3)	20(20.4)	26(26.5)	.199
간장 향/향미	25(25.5)	21(21.4)	20(20.4)	28(28.6)	15(15.3)	.212
마늘 향/향미	20(20.4)	18(18.4)	14(14.3)	20(20.4)	24(24.5)	.490
소스의 색상	18(18.4)	23(23.5)	15(15.3)	25(25.5)	25(25.5)	.302
소스의 점도	20(20.4)	18(18.4)	13(13.3)	13(13.3)	17(17.3)	.580
고등어의 부드러움	53(54.1)	54(55.1)	50(51.0)	44(44.9)	36(36.7)	.058
고등어의 촉촉함	38(38.8)	36(36.7)	40(40.8)	24(24.5)	31(30.6)	.101
감정요인						
그냥 좋다	21(21.4)	22(22.4)	18(18.4)	13(13.3)	21(21.4)	.474
친숙하다	34(34.7)	23(23.5)	22(22.4)	27(27.6)	7(7.1)	.000***
건강에 좋을 것 같다	38(38.8)	34(34.7)	30(30.6)	26(26.5)	32(32.7)	.446
더 먹고싶다	25(25.5)	13(13.3)	10(10.2)	13(13.3)	9(9.2)	.008**
부담스럽지 않다	50(51.0)	42(42.9)	33(33.7)	30(30.6)	25(25.5)	.002**
만족스럽다	31(31.6)	24(24.5)	19(19.4)	20(20.4)	13(13.3)	.032*
담백하다	49(50.0)	34(34.7)	45(45.9)	35(35.7)	39(39.8)	.134
조화롭다	22(22.4)	22(22.4)	18(18.4)	24(24.5)	18(18.4)	.780

1) Values are frequency(percentage).

2) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

Table 130. 고등어조림 5종 시료에 대해 싫은 점으로 선택된 항목(n=98)¹⁾

	CA	GT_R	GT_K	PC_K	AC_G	P-value ²⁾
관능요인						
단맛	18(18.4)	36(36.7)	19(19.4)	16(16.3)	19(19.4)	.003**
쓴맛	10(10.2)	14(14.3)	12(12.2)	25(25.5)	13(13.3)	.026*
간장 향/향미	11(11.2)	14(14.3)	14(14.3)	21(21.4)	10(10.2)	.187
소스의 색상	13(13.3)	15(15.3)	23(23.5)	15(15.3)	12(12.2)	.220
고등어의 단단함	3(3.1)	9(9.2)	14(14.3)	14(14.3)	20(20.4)	.004**
감정요인						
뻘한 맛이다	14(14.3)	15(15.3)	18(18.4)	22(22.4)	15(15.3)	.545
익숙하지 않다	10(10.2)	27(27.6)	9(9.2)	20(20.4)	20(20.4)	.003**
인공적이다	14(14.3)	22(22.4)	21(21.4)	23(23.5)	21(21.4)	.530
부담스럽다	10(10.2)	15(15.3)	20(20.4)	19(19.4)	22(22.4)	.171
거북한 느낌이 든다	8(8.2)	16(16.3)	26(26.5)	10(10.2)	20(20.4)	.003**
조화롭지 않다	15(15.3)	20(20.4)	20(20.4)	23(23.5)	21(21.4)	.699
느끼하다	24(24.5)	23(23.5)	28(28.6)	17(17.3)	24(24.5)	.471

1) Values are frequency(percentage).

2) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

고등어구이의 소비자 기호도, 특성 강도와 인식 및 태도에 대해 시료 간, 연령 구분에 따른 유의적인 차이를 확인한 GLM 분석 결과는 Table 131에 제시하였다. 시료 간에 대해서는 모형이 유의적이지 않았으나(Wilk's lambda=.305) 전반적 기호도(p<.01), 외관 기호도(p<.05), 맛 기호도(p<.01), 질감 기호도(p<.01), 구매 의도(p<.05), 추천 의도(p<.05)에서 유의적 차이가 나타났다. 연령 구분에 대해서는 모형이 유의적이지 않았으나(Wilk's lambda=.173) 향 기호도에서 유의적 차이가 나타났다(p<.05). 그러나 시료와 연령 구분의 교호작용에서는 유의적 차이가 나타나지 않았다.

Table 131. 고등어구이의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도에 대한 시료, 연령의 영향

항목	시료		연령		시료*연령	
	F-value	P-value ¹⁾	F-value	P-value	F-value	P-value
전반적 기호도	3.438	.005**	3.330	.069	.994	.421
외관 기호도	2.627	.024*	2.480	.116	.396	.852
향 기호도	1.940	.087	6.186	.013*	.765	.575
맛 기호도	3.187	.008**	3.011	.083	.1456	.203
질감 기호도	3.308	.006**	.288	.592	.884	.192
단단한 정도	.121	.988	1.723	.190	.356	.879
친숙도	.994	.421	1.623	.203	.810	.543
구매의도	2.373	.039*	.204	.652	.585	.712
추천의도	2.986	.012*	1.513	.219	.790	.557

1) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

고등어구이의 시료별 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도에 대한 분산분석 및 사후분석 결과는 Table 132에 제시하였다. 시료별 차이를 살펴보면 전반적 기호도(p<.001), 외관 기호도(p<.001), 향 기호도(p<.01), 맛 기호도(p<.001), 질감 기호도(p<.01), 구매 의도(p<.01), 추천 의도(p<.001)에서 유의한 차이가 나타났다. 전반적 기호도의 경우 OT_O, OT_M, BB, GT_T, HN, GT_H 순서로 높게 나타났으며 OT_M이 유의적으로 높았다(p<.001). 외관 기호도는 OT_M, OT_O 순으로 가장 높았으며 HN이 가장 낮았다(p<.001). 향 기호도는 OT_M이 가장 높았고 GT_H가 가장 낮았다(p<.01). 맛 기호도는 OT_M, OT_O 순으로 높았고 GT_H, BB 순으로 낮았다(p<.001). 질감 기호도는 OT_O, OT_M 순으로 높았고 HN이 가장 낮게 조사되었다(p<.01). 구매 의도는 OT_M이 가장 높았고 HN이 가장 낮았으며 (P<.01), 추천 의도는 OT_M이 가장 높았고 OT_O, BB, OT_M 순으로 낮게 조사되었다(p<.001).

Table 132. 고등어구이 6종 샘플의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도(n=71)

	GT_H	BB	OT_M	HN	OT_O	GT_T	F-value	P-value ²⁾
기호도 ³⁾								
전반적 기호도	5.25±2.44 ^a	5.86±1.70 ^{ab}	6.42±1.68 ^{bc}	5.34±2.16 ^a	6.69±1.92 ^c	5.76±1.95 ^{ab}	5.899	<.001 ^{***}
외관 기호도	5.55±2.10 ^{ab}	6.13±1.48 ^{bc}	6.56±1.65 ^c	5.30±2.00 ^a	6.39±1.57 ^c	6.01±1.91 ^{bc}	5.210	<.001 ^{***}
향 기호도	5.17±2.25 ^a	5.62±1.70 ^{abc}	6.44±1.75 ^d	5.35±1.99 ^{ab}	6.10±2.04 ^{cd}	5.92±1.98 ^{bcd}	4.182	.001 ^{**}
맛 기호도	5.49±2.36 ^a	5.89±1.80	6.59±1.63 ^b	5.34±2.00 ^a	6.56±1.71 ^b	5.99±1.92 ^{ab}	5.299	<.001 ^{***}
질감 기호도	5.80±2.04 ^{ab}	5.99±1.83 ^{abc}	6.48±1.71 ^c	5.56±1.72 ^a	6.49±1.58 ^c	6.30±1.79 ^{bc}	3.239	.007 ^{**}
특성 강도 ⁴⁾								
단단한 정도	6.35±1.53	6.27±1.51	6.35±1.55	6.24±1.43	6.17±1.67	6.35±1.30	.184	.969
소비자 태도								
친숙도	4.86±2.12 ^{ab}	5.25±1.84 ^b	5.38±2.07 ^b	4.46±1.92 ^a	5.23±1.78 ^b	5.17±2.01 ^b	2.117	.062
구매의도	4.79±2.23 ^{ab}	5.42±1.95 ^{bc}	5.77±2.13 ^c	4.51±1.97 ^a	5.54±2.22 ^{bc}	5.25±2.11 ^{bc}	3.673	.003 ^{**}
추천의도	4.92±2.24 ^{ab}	5.75±1.83 ^c	5.70±1.85 ^c	4.56±1.91 ^a	5.80±1.95 ^c	5.34±1.99 ^{bc}	4.750	<.001 ^{***}

1) Values are mean ± standard deviation.

2) ** P<0.01, *** P<0.001.

3) 9-point hedonic scale, 9 = like extremely, 5=neither like nor dislike, 1=dislike extremely.

4) 9-point scale, 9=Extremely soft, 1=Extremely hard.

5) a-d Means in a row by different superscripts are significantly different at a 5% significance level by Duncan's multiple range test.

생선 제품 조사 대상자의 전반적인 기호도에 대한 외관, 향, 맛, 질감 기호도, 단단한 정도, 친숙도의 기여도를 확인하기 위하여 ‘외관 기호도’, ‘향 기호도’, ‘맛 기호도’, ‘질감 기호도’, ‘단단한 정도’, ‘친숙도’를 독립변수로, ‘전반적인 기호도’를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시한 결과는 Table 133에 제시하였다. 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R² 값은 70.3%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다 (F=249.031, p<.001). 또한, 맛 기호도, 향 기호도, 외관 기호도, 친숙도 순으로 전반적 기호도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 맛 기호도, 향 기호도, 외관 기호도, 친숙도가 높을수록 시료의 전반적 기호도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

생선 제품 조사 대상자의 기호도, 특성 강도 및 인식이 구매의도와 추천의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 ‘전반적인 기호도’, ‘외관 기호도’, ‘향 기호도’, ‘맛 기호도’, ‘질감 기호도’, ‘단단한 정도’, ‘친숙도’를 독립변수로, ‘구매의도’와 ‘추천의도’를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시한 결과는 Table 133에 제시하였다. 구매 의도 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R² 값은 42.2%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=102.563, p<.001). 또한, 친숙도, 향 기호도, 전반적 기호도 순으로 구매 의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 친숙도, 향 기호도, 전반적 기호도가 높을수록 시료의 구매 의도가 높아짐을 확인할 수 있었다. 추천 의도 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R² 값은 43.0%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=163.414, p<.001). 또한, 친숙도, 향 기호도, 질감 기호도, 맛 기호도, 전반적 기호도 순으로 추천 의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 친숙도, 향 기호도, 맛 기호도가 높을수록, 질감 기호도는 낮을수록 시료의 추천 의도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

Table 133. 전반적 기호도, 구매의도, 추천의도에 기호도, 특성 강도, 친숙도가 미치는 영향

종속변수	독립변수	Unstandardized coefficients (B)	Standardized coefficients (β)	t	P-value ¹⁾
전반적 기호도	(Constant)	.004		.021	.983
	맛 기호도	.435	.417	8.729***	.000
	향 기호도	.255	.248	5.584***	.000
	외관 기호도	.229	.206	5.203***	.000
	친숙도	.087	.084	2.779**	.006
R ² = .703, adjusted R ² = .700, F=249.031, P=.000					
구매의도	(Constant)	.638		2.322*	.021
	친숙도	.403	.373	8.864***	.000
	향 기호도	.254	.238	4.228***	.000
	전반적 기호도	.182	.175	3.023**	.003
R ² = .422, adjusted R ² = .418, F=102.563, P=.000					
추천의도	(Constant)	1.1458		5.087***	.000
	친숙도	.347	.341	5.058***	.000
	전반적 기호도	.175	.078	2.720**	.007
	향 기호도	.211	.219	3.329**	.001
	질감 기호도	-.225	-.202	-3.722***	.000
	맛 기호도	.202	.197	2.708**	.007
R ² = .430, adjusted R ² = .423, F=63.414, P=.000					

1) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

고등어구이에 대한 소비자 기호 유도 인자를 확인하기 위하여 실험에서 사용한 고등어구이 6종의 선호 및 비선호 요인을 빈도 분석하였으며, Table 134,135에 나타내었다. 공통적으로 나타난 선호 이유는 ‘생선 맛’, ‘건강에 좋을 것 같다’였으며 HN을 제외한 5종의 시료에서 ‘고등어의 부드러움’이 선택되었다. 비선호 이유로는 GT_H, GT_T에서 ‘느끼한 맛’이 선택되었다. 가장 높은 기호도 점수를 받은 OT_O 시료의 선호 요인은 생선 맛(32.4%), 생선향/향미(26.8%), 외관(25.4%), 부드러움(23.9%)이 선택되었으며 비선호 요인으로는 비린 맛이 선택되었다. 가장 낮은 기호도 점수를 받은 GT_H 시료의 선호 요인은 생선 맛(23.9%), 촉촉함(22.5%), 부드러움(33.8%), 독특하다(22.5%), 건강에 좋을 것 같다(28.2%),

담백하다(22.5%)가 선택되었다. 비선호 요인으로는 생선 맛(21.1%), 느끼한 맛(26.8%), 생선 향/향미(21.1%)가 선택되었다. BB 시료의 선호 요인은 생선 맛(26.8%), 촉촉함(26.8%), 부드러움(21.1%), 친숙하다(23.9%), 건강에 좋을 것 같다(29.6%)가 선택되었으며 비선호 요인은 선택되지 않았다. OT_M 시료의 선호 요인은 생선 맛(32.4%), 감칠맛(21.1%), 고소한 향/향미(22.5%), 촉촉함(25.4%), 부드러움(31.0%), 건강에 좋을 것 같다(28.2%), 담백하다(25.4%)가 선택되었으며 비선호 요인은 선택되지 않았다. HN 시료의 선호 요인은 생선 맛(29.6%), 생선 향/향미(22.5%), 건강에 좋을 것 같다(23.9%)가 선택되었다. 비선호 요인으로는 단맛(28.2%), 거북한 느낌이 든다(23.9%)가 선택되었다. GT_T 시료의 선호 요인은 생선 맛(29.6%), 감칠맛(25.4%), 고소한 향/향미(21.1%), 촉촉함(22.5%), 부드러움(36.6%), 자연스럽다(23.9%), 건강에 좋을 것 같다(33.8%), 부담스럽지 않다(21.1%), 담백하다(22.5%)가 선택되었다. 비선호 요인으로는 느끼한 맛(25.4%)가 선택되었다.

Table 134. 고등어구이 5종 시료에 대해 좋은 점으로 선택된 항목(n=71)¹⁾

	GT_H	BB	OT_M	HN	OT_O	GT_T	P-value ²⁾
관능요인							
외관	7(9.9)	10(14.1)	8(11.3)	2(2.8)	18(25.4)	6(8.5)	.002**
생선 맛	17(23.9)	19(26.8)	23(32.4)	21(29.6)	23(32.4)	21(29.6)	.867
감칠맛	10(14.1)	10(14.1)	15(21.1)	10(14.1)	9(12.7)	18(25.4)	.251
생선 향/향미	11(15.5)	12(16.9)	11(15.5)	16(22.5)	19(26.8)	14(19.7)	.471
고소한 향/향미	9(12.7)	12(16.9)	16(22.5)	12(16.9)	13(18.3)	15(21.1)	.627
촉촉함	16(22.5)	19(26.8)	18(25.4)	13(18.3)	13(18.3)	16(22.5)	.776
부드러움	24(33.8)	15(21.1)	22(31.0)	13(18.3)	17(23.9)	36(36.6)	.084
감정요인							
친숙하다	9(12.7)	17(23.9)	12(16.9)	8(11.3)	18(25.4)	7(9.9)	.047*
독특하다	16(22.5)	5(7.0)	8(11.3)	10(14.1)	4(5.6)	14(19.7)	.015*
자연스럽다	12(16.9)	11(15.5)	10(14.1)	9(12.7)	11(15.5)	17(23.9)	.544
건강에 좋을 것 같다	20(28.2)	21(29.6)	20(28.2)	17(23.9)	29(40.8)	24(33.8)	.369
부담스럽지 않다	7(9.9)	9(12.7)	13(18.3)	11(15.5)	16(22.5)	15(21.1)	.290
만족스럽다	7(9.9)	4(5.6)	11(15.5)	8(11.3)	17(23.9)	0(0)	<.001***
담백하다	16(22.5)	13(18.3)	18(25.4)	11(15.5)	13(18.3)	16(22.5)	.715

1) Values are frequency(percentage).
2) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

Table 135. 고등어구이 5종 시료에 대해 싫은 점으로 선택된 항목(n=71)¹⁾

	GT_H	BB	OT_M	HN	OT_O	GT_T	P-value ²⁾
관능요인							
단맛	2(2.8)	3(4.2)	4(5.6)	20(28.2)	1(1.4)	10(14.1)	<.001***
생선 맛	15(21.1)	5(7.0)	8(11.3)	13(18.3)	12(16.9)	11(15.5)	.206
느끼한 맛	19(26.8)	11(15.5)	10(14.1)	13(18.3)	8(11.3)	8(25.4)	.167
생선 향/향미	15(21.1)	9(12.7)	9(12.7)	9(12.7)	11(15.5)	9(12.7)	.650
비린맛	9(12.7)	10(14.1)	11(15.5)	4(5.6)	17(23.9)	8(11.3)	.057
감정요인							
부담스럽다	15(21.1)	5(7.0)	9(12.7)	9(12.7)	6(8.5)	7(9.9)	.131
거북한 느낌이 든다	14(19.7)	6(8.6)	8(11.3)	17(23.9)	8(11.3)	9(12.7)	.134

1) Values are frequency(percentage).
2) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

○ 결론

고등어조림의 경우, 개발 제품인 CA 시료가 가장 선호되었으며 모든 특성에서 유의적으로 높게 나타나 상품화 가능성을 확인할 수 있었다. 실제 전반적 기호도의 경우, CA, PC_K, GT_R, GT_K, AC_G 시료의 순서로 높게 나타났다. CA 시료와 GT_K 시료의 경우, 연령 구분에 따른 기호도 차이가 나타나지 않았으나, GT_R, PC_K 시료는 예비 고령자 및 전기 노인의 기호도가 더 높았고 AC_G 시료는 후기 노인

의 기호도가 유의적으로 높게 나타났다($p < .05$). 고등어조림 5종에 대한 선호 요인으로 고등어의 부드러움, 고등어의 촉촉함, 건강에 좋을 것 같다, 부담스럽지 않다, 담백하다, 간장 향/향미가 주로 선택되었고, 비선호 요인으로는 인공적이다, 조화롭지 않다, 느끼하다가 높은 빈도로 선택되었다. GT_R 시료의 경우, 예비 고령자 및 전기 노인은 대파 향/향미, 무 향/향미, 고등어의 촉촉함, 고등어의 부드러움으로 인해 선호하는 것으로 나타났으나, 후기 노인은 단맛과 친숙하지 않고 낯선 느낌으로 인해 선호하지 않았다. 또한, PC_K는 감칠맛, 참기름 향/향미, 간장 향/향미, 고춧가루 향/향미, 더 먹고 싶고, 친숙하고, 만족스러운 특성이 예비 고령자 및 전기 노인의 선호 요인으로 선택되었으나, 쓴맛과 뻘한 맛이 후기 노인의 비선호 요인으로 확인되었다. 연령 증가에 따른 기호도가 유의적으로 높게 나타난 AC_G 시료의 경우($p < .05$), 후기 노인들은 선호 요인으로 매운맛, 고춧가루 향/향미, 마늘 향/향미, 고추장 향/향미 특성과 새로움을 선택하였지만 예비 고령자 및 전기노인은 매운맛과 익숙하지 않고 만족스럽지 않으며 부담스럽고 거북한 느낌이 드는 점을 해당 시료에 대한 비선호 요인으로 선택하였다. 고등어조림 섭취 시 전반적으로 고등어의 촉촉하고 부드러운 질감, 느끼하지 않고 담백한 맛과 친숙한 느낌 등이 주된 선호 요인으로 작용하며, 특히 AC_G 시료의 분석 결과를 통해 예비 고령자 및 전기노인에 비해 후기 노인의 경우 강한 맛의 매운맛을 비교적 더 선호됨을 확인할 수 있었다. 또한, 맛 기호도, 친숙도, 전반적 기호도, 질감 기호도가 높을수록 제품에 대한 소비자의 구매 의도와 추천 의도가 높아지는 것으로 분석되었다($p < .001$).

고등어구이의 경우, 전반적 기호도는 OT_O, OT_M, BB, GT_T, HN, GT_H 순으로 높게 나타났다. 전체 대상자들은 OT_O를 가장 선호하였으며($p < .01$), 예비 고령자의 경우 유의한 차이는 없었다. 후기 노인의 경우 OT_M, OT_O를 가장 선호하는 것으로 나타났다($p < .001$). 전체 대상자를 대상으로 분석한 결과, 현대그린푸드의 개발 제품인 GT_T는 가장 낮거나 높은 점수를 받은 특성은 없이 전반적으로 시판 제품에 비해 강한 특징이 없는 것을 확인할 수 있었다. 반면 또 다른 개발 제품인 GT_H는 전반적 기호도($p < .001$), 향 기호도($p < .01$), 맛 기호도($p < .001$)가 시료 중 가장 낮게 나타났다. 이때 전반적 기호도는 OT_O($p < .001$), 향 기호도는 OT_M($p < .01$), 맛 기호도는 OT_O, OT_M($p < .001$)이 가장 높았다. 후기 노인을 대상으로 분석한 결과, GT_T의 경우 전반적 기호도($p < .001$), GT_H의 경우 전반적 기호도($p < .001$), 향 기호도($p < .01$), 맛 기호도($p < .001$)가 가장 낮게 나타났다. 이때 전반적 기호도($p < .001$)는 OT_O, OT_M, 향($p < .01$)과 맛 기호도($p < .001$)는 OT_M이 가장 높았다. 고등어구이 6종에 대한 선호 요인으로 고등어의 생선 맛, 건강에 좋을 것 같다, 부드러움이 주로 선택되었고, 비선호 요인으로는 느끼한 맛, 단맛이 높은 빈도로 선택되었다. 한편, 전반적 기호도, 향 기호도, 맛 기호도가 높았던 OT_M, OT_O 시료와 달리 GT_H, GT_T 시료는 비선호 요인으로 '느끼한 맛이' 공통적으로 선택되었다. 별도의 양념이 첨가되지 않은 OT_M, OT_O 시료와 달리 GT_H, GT_T 시료는 허브 오일과 데리야끼 양념이 첨가되어 대상자들이 느끼한 맛을 느끼는 것으로 사료된다. 특히 전반적 기호도 점수가 가장 낮았던 GT_H 시료는 GT_T 시료와 달리 비선호 요인으로 생선 맛, 생선향/향미가 함께 선택되었다. 따라서 허브 오일이 고등어 맛과 향/향미를 부정적으로 부각될 수 있으므로 개선이 필요하다. 또한, 친숙도, 향 기호도, 전반적 기호도가 높을수록 제품에 대한 소비자의 구매 의도가 높아지며, 친숙도, 전반적 기호도, 향 기호도, 질감 기호도가 높을수록 추천 의도가 높아지는 것으로 분석되었다($p < .001$).

(2) 육류(소불고기)

Rosenberg(1994)^[105]에 따르면 고령자의 경우 근육량 감소, 면역기능 저하, 상처 회복 지연과 같은 생리적 기능 저하를 억제하기 위하여 단백질 섭취가 필수적이다. 65세 이상 고령자들의 식재료 선호도를 조사한 결과에 따르면, 대부분 육류를 좋아하지만 치아결손 및 건강상의 문제로 섭취가 어렵다는 응답이 주로 나타나 육류를 활용한 고령친화형 간편식 개발이 요구된다.^[106] 이에 따라 본 연구는 동물성 단백질 급원 식품(소고기)를 활용하여 고령 소비자의 신체적 특징과 기호를 반영한 고령친화형 가정간편식을 개발하기 위해 예비 고령자 및 전기노인과 후기노인을 대상으로 기호도를 조사하고자 한다.

○ 실험 방법

대상자는 서울시 서대문구, 양천구에 위치한 노인복지관, 경로당, 종교 단체 시설 내 게시판에 모집문을 게시하여, 자발적인 참여지원자 중 해당 제품 섭취에 거부감이 없으며 제품에 사용된 소재에 대해 알

레르기가 없는 만 50세 이상 95세 미만 성인 55명을 선발하였다.

본 연구에 사용된 시료는 Table 136에 제시하였으며, 현대그린푸드에서 제조한 1개의 제품과 3개의 시판제품을 포함하여 총 4개의 냉동 제품을 시료로써 사용하였다. 시판 소불고기 제품은 네이버, 쿠팡 등의 온라인 쇼핑 플랫폼을 활용하여 판매량이 높은 제품 중 시료 준비 중 발생할 수 있는 시료별 특성 차이를 최소화하기 위하여 전자레인지로 가열하여 섭취하는 냉동제품을 우선적으로 선정하고자 하였으나 시판제품의 경우 구매하는데 어려움이 있어 팬 조리 제품을 사용하였다. 또한, 고령친화형 제품 개발을 목적으로 하는 조사기에 고령 대상자를 고려하여 포화증기 기술을 통해 육류를 연화한 제품을 사용하고 자 하였으나 시판 제품의 경우 구매하는데 어려움이 있어 일반 제품을 사용하였다. 연구에 이용된 시료는 구입 후 냉동(-18℃)보관하였으며, 모두 5일 이내에 실험에 사용하였다. 각 제품의 표준 조리방법을 활용하여 냉동 상태의 제품을 전자레인지(Samsung Electronics, MS23K3513AW, 220V, Korea)에 2-5분간 가열하였으며, 팬 조리의 경우 인덕션에서 각 표준조리법을 참고하여 조리하였다. 1 시료 당 20±5g로 3자리의 난수표가 부착된 백색의 일회용 밀폐용기(70mm×70mm×30mm)에 담아 제공하였다. 또한, 평가 전까지 온도 유지를 위해 핫팩과 함께 지퍼백에 밀봉하여 스티로폼 박스에 50±5℃로 보관하였으며, 1시간 안에 제시하였다. 제공 순서에 따른 오차를 최소화하기 위해 시료를 랜덤으로 제공하였고, 입가심용 시료로 90±2℃의 즉석밥(Cheil Jedang, Korea) 130g과 실온의 먹는 샘물(Nongshim, Korea) 500ml가 함께 제공되었다.

Table 136. 소불고기 4종의 정보 및 표준 조리법

Sample ¹⁾	제품명	제조사	표준 조리법
PC	[풀스룩] 달콤 짭조름 양념 소불고기	(주)팜스코	팬 5-6분
CR	[크레잇] 유연한 소불고기	(주)CJ 제일제당	팬 5-8분
GT_B	[그리팅] 더부드러운 소불고기	(주)현대그린푸드	전자레인지 2-2.5분
OB	[올반] 소불고기	(주)신세계푸드	팬 5분

1) The sample code is named using the product's brand name

소비자 조사는 각 시설 내 식당에서 2023년 5월부터 6월 중 제품별로 이틀 동안 진행되었다. 설문지를 배부하여 대상자가 직접 기록하는 자기기입식 방법을 통해 설문을 실시하였으며, 시료는 소불고기가 사용되었으며 설문지 작성 소요시간은 약 60분 내외였다. 본 연구의 설문지는 관련 선행연구를 바탕으로 연구의 목적에 맞게 수정 및 보완되었으며^{[107][108]}, 인구통계학적 특성 및 일반사항, 고령친화식품 및 고령친화 가정간편식에 대한 인식 및 소비행동, 고령친화형 가정간편식 선택속성, 원재료 제품에 대한 선호도 및 소비행동, 시료에 대한 기호도, 강도 및 소비자 태도로 구성되었다. 소불고기 시료에 대한 기호도는 한글로 번역된 9점 기호도 척도^{[109][110]}를 사용하여(1점='대단히 많이 싫다', 5점='좋지도 싫지도 않다', 9점='대단히 많이 좋다'), 전반적 기호도(Overall liking), 시료의 외관 기호도(Appearance liking_spl), 향 기호도(Odor liking), 맛 기호도(Flavor liking), 질감 기호도(Texture liking)를 평가하도록 하였다. 소불고기 시료에 대한 특성 강도는 선행연구의 평가 항목을 참고하여^[111], 단단한 정도(Hardness intensity)를 평가하도록 하였다. 대상자가 고령자인 점을 고려하여 척도를 쉽게 이해할 수 있도록 9점 강도 척도(1점='대단히 약하다', 5점='약하지도 강하지도 않다', 9점='대단히 강하다')의 문구를 보다 직관적인 단어로 대신한 9점 척도(1점='매우 딱딱하다', 5점='보통이다', 9점='매우 부드럽다')를 활용하였다. 또한, 기호도 척도와 오인이 발생하지 않도록 부드럽게 먹을 수 있는 음식의 기호도가 높은 고령 대상자의 특성을 고려하여^[112], 높은 숫자가 높은 기호도를 의미하는 기호도 척도와 같이 높은 숫자가 부드러움의 정도를 의미하도록 위치시켰다. 장조림의 특성 강도는 단맛의 정도, 짠맛의 정도, 부드러운 정도, 부드러운 목넘김 정도를 측정하였으며 7점 JAR 척도(Just-about right)을 사용(1점='대단히 약하다', 4점='적당하다', 7점='대단히 강하다')하였다. 닭죽은 점성 강도, 삼김 강도, 짠맛 강도를 9점 강도 척도를 사용하여 평가하였으며 흑임자죽과 소고기죽은 짠맛과 걸쭉함 강도를 9점 강도 척도로 평가하였다. 시료의 좋은 점과 싫은 점은 CATA(Check-All-That-Apply) 기법을 이용하여 선택하게 하였다. 감각평가원이 예비실험을 통해 도출한 용어와 선행연구를 참고한 용어로 구성하였다^{[113][114]}. 조사 시작 전, 시료 섭취방법 및 설문지 작성방법에 대해 설명하였으며, 각 시료를 50% 이상 섭취하여 평가하고, 한 가지 시료의 평가를 완료한 다음 함께 제공된 밥과 먹는 샘물로 입가심한 후에 다음 시료를 평가하도록 안내하였다. 또한, 다음 시료를 평가하기 전 약 1분의 휴식시간이 주어져 미각의 둔감화 현상을 방지

하였다.

○ 통계 분석

본 연구의 통계 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 22.0(SPSS Inc., Chicago, USA)와 XLSTAT software ver. 2021.5(Addinsoft, New York, NY, USA)을 이용하여 분석하였다. 첫째, 시료별, 연령별 소비자 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도의 유의적인 차이가 있는지 확인하기 위해 일반선형 모델(GLM)의 일변량분석(ANOVA)을 통해 실시하였다. GLM 모델은 다음과 같다:[Attributes = Sample + Age + Age × Sample]. 둘째, 시료 간 소비자 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도의 유의적인 차이가 있는지 확인하기 위해 일원배치 분산분석(ANOVA)을 통해 실시하고, 사후분석을 위해 P<0.05 수준에서 던컨의 다중범위검정(Duncan's Multiple Range Test)이 수행되었다. 시료 별 연령 구분에 대한 전반적 기호도, 외관 기호도, 친숙도에 유의적 차이가 있는지 확인하기 위해 독립표본 t검정을 실시하였다. 셋째, 소비자 기호도, 특성 강도 및 인식이 구매의도와 추천의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 기호도 항목과 특성 강도 항목, '친숙도'를 독립변수로, '구매의도'와 '추천의도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 넷째, 각 시료에 대한 소비자의 기호 유도인자를 파악하기 위해 수집된 CATA의 선호 요인과 비선호 요인의 빈도를 분석하였으며, 카이제곱 검정을 실시하여 시료별, 연령별 유의적 차이를 확인하였다.

○ 실험 결과

소고기 제품 조사대상자의 인구통계학적 특성은 Table 137에 제시하였다. 조사대상자의 성별은 여성이 98.2%로 연령은 75세 이상이 45명 81.9%(p<.001)로 가장 많았다.

Table 137. 소비자의 일반적 특성- 소고기 제품(n=55)¹⁾

	Total (n=55)	50-74 (n=10)	75+ (n=45)	P-value ²⁾
성별				
여성	1(1.8)	0(0.0)	1(2.2)	.634
남성	54(98.2)	10(100.0)	44(97.8)	
연령(years)				
60-69	8(14.5)	8(80.0)	0(0.0)	.000***
70-74	2(3.6)	2(20.0)	0(0.0)	
75-79	23(41.8)	0(0.0)	23(51.1)	
80-89	18(32.7)	0(0.0)	18(40.0)	
≥90	4(7.3)	0(0.0)	4(8.9)	

1) Values are frequency(percentage).

2) P-values for differences in distribution between two groups were tested using a x² test for categorical variables.

소고기 제품 조사대상자의 소고기 제품에 대한 선호도 및 소비행동은 Table 138,139에 제시하였다. 소고기 제품에 대한 전반적 기호도는 3.95±1.22으로 나타났다. 섭취 빈도는 1달에 1-3회(61.8%)가 가장 많았다. 조사 대상자들이 가장 자주 구매하는 소고기 제품의 조리 형태는 생 것, 찜/조림, 끓인 요리 순이었고 찜/조림 순이었고, 50-74세의 예비 고령자의 경우 끓인 형태로 가장 많이 구매하였다. 가장 자주 섭취하는 조리 형태는 튀김/구이/볶음, 찜/조림 순이었고 75세 이상 노인의 경우 끓인 형태를 가장 많이 섭취하였다. 가장 선호하는 조리 형태 또한 튀김/구이/볶음, 찜/조림 순으로 조사되었으나 50-74세의 예비고령자의 경우 찜/조림을 가장 선호하였다.

Table 138. 소고기제품의 선호도 및 섭취빈도¹⁾

	Total (n=55)	50-74 (n=10)	75+ (n=45)	P-value ³⁾
소고기 제품에 대한 전반적 선호도 ²⁾	3.95±1.22	4.20±2.10	3.89±0.96	.472
소고기 제품 및 요리 섭취 빈도				.277

1-2 번/주	12(21.8)	4(40.0)	8(17.8)
1-3 번/월	34(61.8)	6(60.0)	28(62.2)
≥ 4 번/월	5(9.1)	0(0.0)	5(11.1)
거의 먹지 않는다	4(7.3)	0(0.0)	4(8.9)

- 1) Values are mean ± standard deviation or frequency(percentage).
 2) 5-point Likert scale: 5 = Highest, 1 = Lowest.
 3) P-values for mean differences between two groups were tested using an independent samples t-test for continuous variables.

Table 139. 소고기 제품 구매 행동(n=55)¹⁾

	Total (n=55)	50-74 (n=10)	75+ (n=45)	P-value ²⁾
가장 자주 구입하는 소고기 제품의 조리 형태				
생식	17(30.9)	2(20.0)	15(33.3)	.272
삶기, 데친 요리	1(1.8)	1(10.0)	0(0.0)	
끓인 요리	13(23.6)	3(30.0)	10(22.2)	
찜, 조림 요리	15(27.3)	2(20.0)	13(28.9)	
튀김, 구이, 볶음 요리	7(12.7)	2(20.0)	5(11.1)	
기타	2(3.6)	0(0.0)	2(4.4)	
가장 많이 섭취하는 소고기 제품의 조리 형태				
생식	3(5.5)	1(10.0)	2(4.4)	.896
삶기, 데친 요리	1(1.8)	0(0.0)	1(2.2)	
끓인 요리	2(3.6)	3(30.0)	17(37.8)	
찜, 조림 요리	12(21.8)	3(30.0)	9(20.0)	
튀김, 구이, 볶음 요리	17(30.9)	3(30.0)	15(31.1)	
기타	2(3.6)	0(0.0)	2(4.4)	
가장 선호하는 소고기 제품의 조리 형태				
생식	2(3.6)	1(10.0)	1(2.2)	.415
삶기, 데친 요리	2(3.6)	1(10.0)	1(2.2)	
끓인 요리	14(25.5)	2(20.0)	12(26.7)	
찜, 조림 요리	15(27.3)	4(40.0)	11(24.4)	
튀김, 구이, 볶음 요리	19(34.5)	2(20.0)	17(37.8)	
기타	3(5.5)	0(0.0)	3(6.7)	

- 1) Values are frequency(percentage).
 2) P-values for differences in distribution between two groups were tested using a x2 test for categorical variables.

소불고기의 소비자 기호도, 특성 강도와 인식 및 태도에 대하여 시료 간, 연령 구분에 대해 유의적인 차이가 있는지 GLM 분석을 통해 알아보았다(Table 140). 시료 구분에 대해서 모형이 유의적이지 않았으며(Wilk's lambda=.451) 전반적 기호도, 외관 기호도, 향 기호도, 맛 기호도, 질감 기호도, 단단한 정도, 질감 정도, 친숙도, 구매의도, 추천의도 모두에서 유의적 차이가 나타나지 않았다. 연령 구분에 대해서는 외관 기호도에서 유의적 차이가 나타났다(p<.05). 마지막으로, 시료와 연령 구분의 교호작용 역시 유의하지 않은 모형(Wilk's lambda=.422)으로 나타났으며 전반적 기호도, 외관 기호도, 향 기호도, 맛 기호도, 질감 기호도, 단단한 정도, 질감 정도, 친숙도, 구매의도, 추천의도 모두에서 유의적 차이가 나타나지 않았다.

소불고기 각 시료별 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도에 대한 분산분석 및 사후분석 결과는 Table 141에 제시하였다. 시료별 차이를 살펴보면 외관기호도(p<.05), 단단한 정도(p<.05)에서 유의한 차이가 나타났다. 전반적인 기호도의 경우 CR, GT_B, OB, PC 순으로 기호도가 높게 나왔으나, 유의적인 차이가 없었다. 외관 기호도의 경우 GT_B, CR 순으로 높았고 PC가 가장 낮았다. 단단한 정도의 경우 GT_B가 가장 부드러웠고 OB, CR 순으로 단단한 것으로 응답하였다.

Table 140. 소불고기의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도에 대한 시료, 연령의 영향

항목	시료		연령		시료*연령	
	F-value	P-value ¹⁾	F-value	P-value	F-value	P-value
전반적 기호도	1.461	.226	6.943	.009	.941	.422
외관 기호도	1.543	.204	8.455	.004*	.097	.962

향 기호도	1.144	.332	3.397	.067	.126	.945
맛 기호도	2.218	.087	7.455	.007	1.784	.151
질감 기호도	.874	.455	3.626	.058	1.654	.178
단단한 정도	.753	.522	.886	.348	1.063	.366
질김 정도	.264	.851	1.177	.279	1.165	.324
친숙도	1.505	.214	2.484	.117	.177	.912
구매의도	1.669	.175	.079	.779	.368	.776
추천의도	1.426	.236	.801	.372	.384	.764

1) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

Table 141. 소불고기 4종 샘플의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도(n=55)¹⁾

	PC	CR	GT_B	OB	F-value	P-value ²⁾
기호도³⁾						
전반적 기호도	5.16±2.03	5.96±1.74	5.91±2.07	5.40±1.76	2.309	.077
외관 기호도	5.16±1.84 ^a	5.87±1.75 ^b	6.06±1.79 ^b	5.46±1.77 ^{ab}	2.788	.042*
향 기호도	5.49±2.05	6.02±1.62	6.13±1.79	5.58±1.79	1.651	.179
맛 기호도	5.49±1.91	6.09±1.62	5.71±1.99	5.55±1.86	1.176	.320
질감 기호도	5.60±1.98	6.11±1.51	6.18±1.90	5.87±1.87	1.145	.332
특성 강도⁴⁾						
단단한 정도	5.95±1.59 ^a	5.62±1.72 ^a	6.53±1.48 ^b	5.86±1.48 ^a	3.326	.021*
질김 정도	5.67±1.88	5.55±1.74	6.16±1.57	5.69±1.72	1.353	.258
소비자 태도						
친숙도	5.31±1.98	5.62±1.78	5.31±1.95	4.64±1.93	2.584	.054
구매의도	4.62±2.00	5.31±1.89	4.71±2.12	4.38±1.85	2.210	.088
추천의도	4.82±2.07	5.33±1.76	5.07±1.95	4.47±1.90	1.974	.119

1) Values are mean ± standard deviation

2) * P<0.05

3) 9-point hedonic scale, 9 = like extremely, 5=neither like nor dislike, 1 = dislike extremely.

4) 9-point scale, 9=Extremely soft, 1=Extremely hard.

5) a-b Means in a row by different superscripts are significantly different at a 5% significance level by Duncan's multiple range test.

소비자의 전반적인 기호도에 대한 외관, 향, 맛, 질감 기호도, 단단한 정도, 친숙도의 기여도를 확인하기 위하여 '외관 기호도', '향 기호도', '맛 기호도', '질감 기호도', '단단한 정도', '질김 정도', '친숙도'를 독립변수로, '전반적인 기호도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 결과는 Table 142에 제시하였다. 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R² 값은 71.7%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=182.218, p<.001). 또한, 맛 기호도, 외관 기호도, 질감 기호도 순으로 전반적 기호도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 맛 기호도, 외관 기호도, 질감 기호도가 높을수록 시료의 전반적 기호도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

소비자 기호도, 특성 강도 및 인식이 구매의도와 추천의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 '전반적인 기호도', '외관 기호도', '향 기호도', '맛 기호도', '질감 기호도', '단단한 정도', '질김 정도', '친숙도'를 독립변수로, '구매의도'와 '추천의도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 결과는 Table 142에 제시하였다. 우선 구매의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 43.0%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=40.478, p<.001). 또한, 맛 기호도, 친숙도, 외관 기호도 순으로 구매의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 맛 기호도, 친숙도, 외관 기호도가 높을수록 제품의 구매 의도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

추천의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 49.7%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=71.016, p<.001). 또한, 맛기호도, 친숙도, 외관 기호도 순으로 구매의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 맛 기호도, 친숙도, 외관 기호도가 높을수록 제품의 추천의도가 높아짐을 확인할 수 있었다. 이는 구매의도와 유사한 결과였다.

Table 142. 전반적 기호도, 구매의도, 추천의도에 기호도, 특성 강도, 친숙도가 미치는 영향

종속변수	독립변수	Unstandardized coefficients (B)	Standardized coefficients (β)	t	P-value ¹⁾
전반적 기호도	(Constant)	-.015		-.058	.954
	맛 기호도	.525	.506	8.609***	<.001
	외관 기호도	.289	.272	5.236***	<.001
	질감 기호도	.169	.160	2.991*	.003
R ² = .717, adjusted R ² = .713, F=182.218, P=.000					
구매의도	(Constant)	.641		1.379	.169
	맛 기호도	.419	.392	5.305***	<.001
	친숙도	.281	.274	4.767***	<.001
	외관 기호도	.190	.174	2.366*	.019
R ² = .430, adjusted R ² = .419, F=40.478, P=.000					
추천의도	(Constant)	.017		.047	.963
	맛 기호도	.404	.387	5.645***	<.001
	친숙도	.337	.336	6.287***	<.001
	외관 기호도	.149	.139	2.030*	.044
R ² = .497, adjusted R ² = .490, F=71.016, P=.000					

1) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

소불고기에 대한 소비자 기호 유도 인자를 확인하기 위하여 실험에서 사용한 소불고기 4종의 선호 및 비선호 요인을 빈도 분석하였다. 빈도가 20% 이상으로 나타난 항목만을 정리하여 Table 143,144에 제시하였으며, 카이제곱 검정을 통해 유의성을 확인하였다. 공통적으로 나타난 선호 이유는 소불고기의 고기맛, 부드러움이었다. PC 시료를 제외한 3종의 시료에서 단맛, 인공이다가 비선호 이유로 선택되었다. 가장 높은 기호도 점수를 받은 CR 시료의 선호 요인은 불고기의 고기맛(34.5%), 감칠맛(20.0%), 불고기의 부드러움(32.7%), 깔끔함(21.8%), 친숙함(27.3%), 부담스럽지 않다(21.8%), 담백하다(25.5%)가 선택되었으며, 비선호 요인의 경우, 단맛(23.6%), 짠맛(27.3%), 건조함(20.0%), 뻘한 맛이다(23.6%), 인공적이다(20%)가 선택되었다. GT_B 시료의 선호 요인은 단맛(20.0%), 불고기의 고기맛(21.8%), 감칠맛(23.6%), 불고기의 촉촉함(29.1%), 불고기의 부드러움(32.7%), 깔끔함(20.0%), 그냥좋다(23.6%), 친숙하다(21.8%), 만족스럽다(27.3%)가 선택되었으며, 비선호 요인은 단맛(50.9%), 뻘한 맛이다(23.6%), 인공적이다(27.3%)가 선택되었다. OB 시료의 선호 요인은 불고기의 고기맛(20.0%), 불고기의 부드러움(25.5%), 만족스럽다(20.0%)가 선택되었으며, 비선호 요인은 단맛(25.5%), 짠맛(27.3%), 입안의 잔여감(20.0%), 인공적이다(20.0%)가 선택되었다. 기호도가 가장 낮았던 PC 시료의 선호 요인은 불고기의 고기맛(23.6%), 불고기의 촉촉함(29.1%), 불고기의 부드러움(32.7%), 건강에 좋을 것 같다(20.0%)가 선택되었으며, 비선호 요인의 경우 짠맛(41.8%)만이 나타났다.

Table 143. 소불고기 4종 시료에 대해 좋은 점으로 선택된 항목(n=55)¹⁾

	PC	CR	GT_B	OB	P-value ²⁾
관능요인					
단맛	7(12.7)	10(18.2)	11(20.0)	7(12.7)	.630
고기맛	13(23.6)	19(34.5)	12(21.8)	11(20.0)	.289
감칠맛	7(12.7)	11(20.0)	13(23.6)	7(12.7)	.329
촉촉함	16(29.1)	8(14.5)	16(29.1)	10(18.2)	.152
부드러움	18(32.7)	18(32.7)	18(32.7)	14(25.5)	.796
깔끔함	7(12.7)	12(21.8)	11(20.0)	8(14.5)	.539
감정요인					
그냥좋다	4(7.3)	4(7.3)	13(23.6)	7(12.7)	.032*
친숙하다	6(10.9)	15(27.3)	12(21.8)	10(18.2)	.176
건강에 좋을 것 같다	11(20.0)	9(16.4)	10(18.2)	7(12.7)	.768
부담스럽지 않다	6(10.9)	12(21.8)	6(10.9)	3(5.5)	.065
만족스럽다	6(10.9)	3(5.5)	15(27.3)	11(20.0)	.009**
담백하다	8(14.5)	14(25.5)	7(12.7)	7(12.7)	.211

1) Values are frequency(percentage).

2) * P<0.05, ** P<0.01

Table 144. 소불고기 4종 시료에 대해 싫은 점으로 선택된 항목(n=55)¹⁾

	PC	CR	GT_B	OB	P-value ²⁾
관능요인					
단맛	6(10.9)	13(23.6)	28(50.9)	14(25.5)	.000***
짠맛	23(41.8)	15(27.3)	8(14.2)	15(27.3)	.017*
건조함	5(9.1)	11(20.0)	7(12.7)	9(16.4)	.403
입안의 잔여감	10(18.2)	8(14.5)	9(16.4)	11(20.0)	.888
감정요인					
뻘한 맛이다	6(10.9)	13(23.6)	13(23.6)	10(18.2)	.274
인공적이다	9(16.4)	11(20.0)	15(27.3)	11(20.0)	.554

1) Values are frequency(percentage).

2) * P<0.05, *** P<0.001

○ 결론

소고기 제품에 대한 전반적인 기호도는 3.95 ± 1.22 로 보통 수준이었으며 연령에 따른 유의한 차이는 없었다. 조사 대상자들이 가장 자주 구매하는 소고기 제품의 조리 형태는 생 것, 찜/조림, 끓인 요리 순이었고 찜/조림 순이었다. 가장 자주 섭취하는 조리 형태는 튀김/구이/볶음, 찜/조림 순이었으며 가장 선호하는 조리 형태 또한 튀김/구이/볶음, 찜/조림 순으로 조사되었으나 연령에 따른 유의한 차이는 없었다. 볶음류에 대한 섭취 및 선호 수준이 높게 나타나 현대그린푸드의 ‘더 부드러운 소불고기’ 조리 형태가 소비자의 섭취 실태를 적절히 반영한 것으로 사료된다. 전반적 기호도의 경우 CR, GT_B, OB, PC 시료의 순이었으며, 전체 대상자들의 소불고기 제품 간 전반적인 기호도는 유의한 차이가 없었으며, 연령대에 따른 유의적 차이 또한 없었다. 연령 구분에 대해서는 외관 기호도에서 유의적인 차이가 나타났으며 ($p < .05$), 이외에 다른 유의한 차이는 나타나지 않았다. 전체 대상자를 대상으로 분석한 결과, 현대그린푸드의 개발 제품인 GT_B는 외관 기호도, 향 기호도에서 유의적으로 높은 점수를 받았다($p < .05$). 소불고기 4종에 대한 선호 요인으로 고기맛과 부드러움 주로 선택되었고 비선호 요인으로는 단맛, 짠맛, 인공적이다가 높은 빈도로 선택되었다. GT_B의 경우 선호 요인과 비선호 요인에서 ‘단맛이 공통적으로 선택되었다. 일부 대상자들에게 소불고기의 ‘단맛’이 선호 요인으로 적용되었을 수 있겠지만 다른 대상자들에게는 소불고기의 ‘단맛’이 비선호 요인으로 적용되어 ‘인공적이다’라는 비선호 요인 선택으로 이어졌다고 추측되며 이에 따라 소불고기의 ‘단맛’에 대한 적절한 개선이 필요할 것으로 보인다. 또한 맛 기호도, 친숙도, 외관기호도가 높을수록 구매의도와 추천의도가 높아지는 것으로 분석되었다($p < .001$).

(3) 죽류(닭죽, 흑임자죽, 소고기죽)

한규상 외(2018)^[115]에 따르면 끼니와 간식을 포함하여 남녀 노인들이 가장 많이 섭취하는 음식은 잡곡밥, 배추김치, 쌀밥 순이었으며, 국내 65-74세 인구의 56%와 75세 이상 인구의 71%는 에너지를 필요량보다 적게 섭취하는 것으로 나타났다^[116]. 한국농수산식품유통공사(2020)^[117]에 따르면, 고령친화식품으로 제품 개발이 가장 필요한 품목에 대한 응답으로는 즉석밥/죽/수프/국/탕/찌개 등의 즉석조리식품에 대한 응답 비율(56.3%)이 가장 높았다. 또한, 죽 시장은 2016년 56,375백만 원, 2017년 70,692백만 원, 2018년 88,523백만 원으로 지속적인 상승세를 보이고 있다. 이에 본 연구는 만 50세 이상의 건강한 성인남녀 대상자를 모집하여 만 75세를 기준으로 연령 그룹을 나누어 현 고령자와 예비 고령자가 선호하는 제품을 위한 고령친화 죽 개발을 위해 실행되었다.

○ 실험방법

조사 대상자는 만 50세 이상의 건강한 성인남녀 211명을 모집하였다. 모집은 서울 시내 복지관을 중심으로 모집하였고, 자발적 참여 의사가 있으시며 본 제품에 식품 알레르기가 없는 소비자를 대상으로 모집하였다. 또한, 참여한 사람들에게는 소정의 보상을 준비하여 소비자 검사 참여를 유도하였다.

연구에 사용된 시료는 Table 144에 제시하였으며, 닭죽, 흑임자죽, 소고기죽은 각각 현대그린푸드에서

제조한 1개의 제품과 3개의 시판제품을 포함하여 총 4개의 냉동 제품을 시료로서 사용하였다. 시판 즉 제품은 네이버, 쿠팡 등의 온라인 쇼핑 플랫폼을 활용하여 판매량이 높은 제품 중 시료 준비 중 발생할 수 있는 시료별 특성 차이를 최소화하기 위하여 전자레인지로 가열하여 섭취하는 냉동제품을 우선적으로 선정하고자 하였으나 시판제품의 경우 구매하는데 어려움이 있어 전자레인지 조리 제품을 사용하였다. 연구에 이용된 시료는 구입 후 실온 또는 냉동(-18℃)보관하였으며, 모두 5일 이내에 실험에 사용하였다. 각 제품의 표준 조리방법을 활용하여 냉동 상태의 제품을 전자레인지(삼성전자, MS23K3513AW, 220V, Korea)에 2-5분간 가열하였으며 각 표준조리법을 참고하여 조리하였다. 1시료 당 50±5g로 3자리의 난수표가 부착된 백색의 일회용 밀폐용기(70mm×70mm×30mm)에 담아 제공하였다. 또한, 평가 전까지 온도 유지를 위해 항온기(MG Industry, LIB 250, 220V, Korea) 50±5℃로 보관하였으며, 1시간 안에 제시하였다. 제공 순서에 따른 오차를 최소화하기 위해 시료는 4x4 Williams Latin Square design 제공하였고, 입가심용 시료로 실온의 먹는 샘물(Nongshim, Korea) 500ml와 크래커(Misura, Colussi S.P.A. Co., Italy)가 함께 제공되었다.

Table 144. 즉 3종에 대한 각각의 제품 정보 및 표준 조리법

Sample	제품명	제조사	표준 조리법	고령친화우수제품 지정 여부
닭죽				
HP	[그리팅] 수삼삼계죽	(주) 현대그린푸드	전자레인지 3분-3분 30초	KS 3단계
CP	[햇반 소프트밀] 녹두 닭죽	(주) CJ 제일제당	1000W 전자레인지 2분	X
SP	[SC] 이로운 죽 닭고기	(주) 서창산업	1000W 전자레인지 10초	KS 3단계
DP	마시는 닭가슴살죽	(주) 두손드림	1000W 전자레인지 15초	X
흑임자죽				
SS	[샐리큘] 고단백흑임자죽	(주) 샐리큘	온수(300ml)를 섞어 섭취	KS 3
HS	[그리팅] 검은콩흑임자죽	(주) 현대그린푸드	전자레인지 3-3.5분	KS 3
DS	[두손드림] 마시는 흑임자죽	(주) 두손푸드	전자레인지 15-20초	X
CS	[햇반] 소프트밀 흑임자죽	(주) CJ 제일제당	전자레인지 1-1.5분	X
소고기죽				
BB	[효반] 연하도움식 소고기죽	(주) 복지유니온	전자레인지 1분 30초	KS 1
HB	[그리팅] 소고기버섯죽	(주) 현대그린푸드	전자레인지 3-3.5분	KS 3
CB	[햇반] 소프트밀 소고기죽	(주) CJ 제일제당	전자레인지 2.5분	X
OB	[바로] 버섯소고기죽	(주) 아워홈	전자레인지 2분	X

닭죽은 140명을 대상으로 40분 동안 진행하였고, 흑임자와 소고기죽은 71명의 대상자를 모집하였다. 닭죽의 실험 대상자를 더 수집한 이유는 연령을 고려하여 대상자의 탈락률이 높을 것이라 예상되어 2배 이상을 모집하였으나 응답률이 높아 흑임자와 소고기죽은 71명의 대상자로도 충분한 결과를 얻을 수 있었다. 실험에 소요된 시간은 총 40-50분이었으며, 흑임자와 소고기죽은 같은날 실행하여 휴식 시간 10분을 두고 진행하였다. 검사는 이화여자대학교에서 진행되었으며, 실험은 약 40분 정도 소요되었다. 시료는 순차적 방식(sequential monadic procedure)을 적용하여, 한 시료의 평가가 끝나면 다음 시료를 제공하였다. 평가는 개별적으로 진행하였다.

실험이 시작되기 전, 실험 주의사항 및 안내문과 함께 기술하였다. 이후 시료 시식 전, 연하곤란 인식도 및 고령친화식품 구매 행동 문항을 작성하게 하였고, 참여한 소비자가 해당 문항을 모두 풀면, 시료를 제공하였다. 이후, 기호도(전반적 기호도, 향미 기호도, 외관 기호도, 텍스처 기호도, 목넘김 기호도), 강도(점성 강도, 목넘김 강도; 닭죽, 소고기죽: 짠맛; 흑임자죽: 단맛), 선호 및 비선호(CATA), 태도(친숙도, 구매 의도, 추천 의도)로 구성하였다. 또한, 죽에 대한 선호도 및 소비행동과 조사대상자 특성에 대해 질문하였다.

연령에 따른 제품별 소비자의 기호도, 강도, 태도 차이를 알기 위하여 분산분석(Analysis of variance,

ANOVA)과 사후검정(Duncan's multiple range test)을 실행하여 시료 별 차이를 확인하였다($\alpha=0.05$). 또한, 시료별 선호 비선호 요인은 카이제곱 검정(Chi square test) 실시 후, 선호 요인은 20% 이상, 비선호 요인은 15% 이상의 빈도수 용어를 채택하였다. 모든 빈도분석과 소비자 조사 결과에 대한 분산분석은 SPSS for 27.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계 패키지를 사용하였다.

○ 실험 결과

닭죽 제품 조사대상자의 인구통계학적 특성이다(Table 145). 조사대상자의 성별은 여성이 77.1%로, 연령은 50-59세 34명 24.3%($p<.001$)로 가장 많았다. 흑임자죽과 소고기죽 제품 조사대상자의 인구통계학적 특성은 Table 146에 제시하였다. 조사 대상자의 성별은 여성이 93.0%로, 연령은 70-79세 26명 36.6%($p<.001$)로 가장 많았다.

Table 145. 닭죽 제품 조사대상자 특성(n=140)¹⁾

	Total (n=71)	50-74 (n=45)	75+ (n=26)	p-value ²⁾
성별				
여성	108(77.1)	68(72.3)	40(87.0)	.028*
남성	32(22.9)	26(27.7)	6(13.0)	
연령(years)				
50-59	34(24.3)	34(36.2)	0(0.0)	.000***
60-69	32(22.9)	32(34.0)	0(0.0)	
70-74	28(20.0)	28(29.8)	0(0.0)	
75-79	31(22.1)	0(0.0)	31(67.4)	
80-89	15(10.7)	0(0.0)	15(32.6)	

1) Values are frequency(percentage).

2) P-values for differences in distribution between two groups were tested using a χ^2 test for categorical variables.

Table 146. 흑임자죽, 소고기죽 제품 조사대상자 특성(n=71)¹⁾

	Total (n=71)	50-74 (n=45)	75+ (n=26)	p-value ²⁾
성별				
여성	66(93.0)	41(91.1)	25(96.1)	.028*
남성	5(7.0)	4(8.8)	1(3.8)	
연령(years)				
50-59	2(2.8)	2(4.4)	0(0.0)	.000***
60-69	17(23.9)	17(37.7)	0(0.0)	
70-74	26(36.6)	26(57.7)	0(0.0)	
75-79	18(25.4)	0(0.0)	18(69.2)	
80-89	8(11.3)	0(0.0)	8(30.7)	

1) Values are frequency(percentage).

2) P-values for differences in distribution between two groups were tested using a χ^2 test for categorical variables.

Table 147. 죽 제품의 선호도 및 섭취 빈도(n=211)¹⁾

	Total (n=211)	50-74 (n=139)	75+ (n=72)	p-value ³⁾
닭죽에 대한 전반적 선호도(n=140)	4.61±1.35	4.62±1.33	4.60±1.38	.904
소고기죽에 대한 전반적 선호도(n=71)	4.56±1.84	4.36±1.89	4.91±1.72	.694
흑임자죽에 대한 전반적 선호도(n=71)	3.99±1.83	3.91±1.83	4.12±1.83	.914
죽 요리 섭취 빈도				
1-2 번/월	65(32.2)	46(33.6)	19(29.2)	.010**
3-4 번/월	32(15.8)	16(11.7)	16(24.6)	
5-6 번/월	9(4.5)	3(2.2)	6(9.2)	
≥6번/월	13(6.4)	8(5.8)	5(7.7)	
거의 먹지 않는다	83(41.1)	64(46.7)	19(29.2)	
죽 제품 섭취 빈도				
1-2 번/월	64(31.7)	46(33.6)	18(31.7)	.039*
3-4 번/월	19(9.4)	8(5.8)	11(16.9)	
5-6 번/월	7(3.5)	3(2.2)	4(6.2)	

≥6번/월 거의 먹지 않는다	3(1.5) 109(54.0)	3(2.2) 77(56.2)	0(0) 32(49.2)
--------------------	---------------------	--------------------	------------------

1) Values are mean ± standard deviation or frequency(percentage).
2) 5-point Likert scale: 5 = Highest, 1 = Lowest.
3) P-values for mean differences between two groups were tested using an independent samples t-test or chi-square for continuous variables.

Table 148. 죽 제품의 구매 행동(n=211)¹⁾

	Total (n=211)	50-74 (n=139)	75+ (n=72)	p-value ²⁾
죽의 재료 선호도				
소고기	33(16.1)	24(17.5)	9(13.2)	.002**
닭고기	49(23.9)	36(26.3)	13(19.1)	
해산물	74(36.1)	55(40.1)	19(27.9)	
두류, 콩류	36(17.6)	19(13.9)	17(25.0)	
흰쌀	11(5.4)	2(1.5)	9(13.2)	
기타	11(5.4)	2(1.5)	9(13.2)	
죽을 섭취하는 목적				
보양식	37(18.3)	27(19.7)	10(15.4)	.311
별미식	66(32.7)	43(31.4)	23(35.4)	
식사대용	53(26.2)	33(24.1)	20(30.8)	
치료식	39(19.3)	27(19.7)	12(18.5)	
다이어트식	7(3.5)	7(5.1)	0(0)	
죽의 구매 장소				
집	95(47.5)	59(43.1)	36(57.1)	.183
죽 전문점(식당)	85(42.5)	61(44.5)	24(38.1)	
인스턴트 죽	29(9.5)	16(11.7)	3(4.8)	

1) Values are frequency(percentage).
2) P-values for differences in distribution between two groups were tested using a x2 test for categorical variables

죽 제품 조사대상자의 죽 제품에 대한 선호도 및 소비행동은 Table 147,148에 제시하였다. 닭죽 제품에 대한 전반적 기호도는 4.61±1.35, 소고기죽에 대한 전반적 기호도는 4.56±1.84, 흑임자죽에 대한 전반적 기호도는 3.99±1.83로 나타났다. 그룹별 유의적 차이가 나타난 것은 죽 요리 섭취 빈도, 죽 제품 섭취 빈도이었다. 두 문항 모두 ‘거의 먹지 않음’이 각각 41.1%, 54%로 가장 많았다. 조사 대상자들이 가장 선호하는 죽 재료는 닭고기(36.1%), 소고기(23.9%), 해산물(17.6%)순이었다. 50-74세의 예비 고령자는 닭고기, 소고기, 해산물 순이었으나 75세 이상의 노인은 닭고기, 해산물, 소고기 순으로 선호하였으며 연령별로 유의적 차이를 나타냈다(p<.01). 죽의 섭취 목적과 구매 장소에서는 유의적 차이가 없었지만 두 그룹 모두 죽을 섭취하는 목적으로는 ‘별미식, 식사대용, 보양식’순이었으며, 죽의 구매 장소는 주로 ‘집에서 조리, 죽 전문점, 인스턴트 죽’ 순으로 나타났다.

닭죽의 소비자 기호도, 특성 강도와 인식 및 태도에 대하여 시료 간, 연령 구분에 대해 유의적인 차이가 있는지 GLM 분석을 통해 알아보았다(Table 149). 시료 구분에 대해서(Wilk’s lambda=.629) 삼킴 강도를 제외한 전반적 기호도, 향미 기호도, 외관 기호도, 식감 기호도, 목넘김 기호도, 점성 강도, 짠맛 강도, 친숙도, 구매의도, 추천의도 모두에서 유의적 차이가 나타났다(p<.001). 연령 구분에 대해서는(Wilk’s lambda=.978) 유의적 차이가 나타나지 않았다. 마지막으로, 시료와 연령 구분의 교호작용 역시 유의하지 않은 모형(Wilk’s lambda=.943)으로 나타났으며 전반적 기호도, 향미 기호도, 외관 기호도, 식감 기호도, 목넘김 기호도, 점성 강도, 삼킴 강도, 짠맛 강도, 친숙도, 구매의도, 추천의도 모두에서 유의적 차이가 나타나지 않았다.

Table 149. 닭죽 제품의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도에 대한 시료, 연령의 영향

항목	시료		연령		시료*연령	
	F-value	p-value ¹⁾	F-value	p-value	F-value	p-value
전반적 기호도	50.326***	.000	.011	.917	.823	.482
향미 기호도	40.308***	.000	.566	.452	1.782	.150
외관 기호도	36.030***	.000	.594	.441	.758	.518
식감 기호도	31.363***	.000	.002	.963	.101	.959
목넘김 기호도	21.233***	.000	.237	.626	.052	.984

점성 강도	32.849***	.000	3.241	.072	.624	.600
삼킴 강도	1.260***	.288	1.846	.175	1.813	.144
짠맛 강도	17.295***	.000	.208	.648	.657	.579
친숙도	28.327***	.000	1.234	.267	1.339	.261
구매의도	38.058***	.000	.838	.360	.894	.444
추천의도	35.597***	.000	.227	.634	1.337	.261

1) * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

닭죽 각 시료별 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도에 대한 분산분석 및 사후분석 결과는 Table 150에 제시하였다. 시료별 차이를 살펴보면 전반적 기호도(p<.001), 향미 기호도(p<.001), 외관 기호도(p<.001), 식감 기호도(p<.001), 목넘김 기호도(p<.001), 점성 강도(p<.001), 짠맛 강도(p<.001), 친숙도(p<.001), 구매 의도(p<.001), 추천 의도(p<.001)에서 유의한 차이가 나타났다. 기호도(Liking scores) 평균에서 전반적 기호도, 향미 기호도, 텍스처 기호도, 목넘김 기호도에서 CP의 기호도가 가장 높았으며 HP, SP, DP 순으로 나타났다. 하지만, 외관의 기호도에서는 HP가 가장 높은 평균을 보였으며, CP, SP, DP 순으로 나타났다. 강도(Intensity)에서는 유의적 차이가 없었던 목넘김 강도를 제외하고 2가지 변수(점성 강도, 짠맛 강도) 모두 HP가 가장 높은 점수를 보였다. 점성의 강도에서는 CP, SP, DP 순으로 나타났고, 짠맛 강도에서는 SP, CP, DP가 그 뒤를 따랐다. 고령친화식품인 HP와 SP는 일반 닭죽(CP, DP)에 비해 짠맛 강도 점수가 높은 경향을 보이는데 노인의 감각이 둔해지는 것을 고려해 짠맛의 강도가 다른 샘플에 비해 높음을 알 수 있다. 선행연구에서는 연령이 증가함에 따라 짠맛의 역치가 증가하고, 짠맛에 대한 민감도가 떨어짐으로 인해 더 많은 염분을 섭취한다는 것을 고려해 제품을 제작하였을 것으로 사료된다. 태도(Attitude)에서는 모든 변수에서 CP, HP, SP, DP 순을 보였다.

Table 150. 닭죽 4종 샘플의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도(n=137)¹⁾

	HP	CP	DP	SP	F-value	p-value
기호도³⁾						
전반적 기호도	5.19±1.07 ^c	5.29±1.02 ^c	3.68±1.35 ^a	4.27±1.21 ^b	59.360	.000
향미 기호도	5.11±1.11 ^c	5.15±1.12 ^c	3.80±1.25 ^a	4.15±1.11 ^b	48.209	.000
외관 기호도	5.18±0.98 ^c	5.09±1.12 ^c	3.86±1.24 ^a	4.30±1.24 ^b	41.942	.000
식감 기호도	5.06±1.05 ^c	5.20±1.18 ^c	3.90±1.29 ^a	4.35±1.19 ^b	36.578	.000
목넘김 기호도	5.04±1.04 ^c	5.18±1.07 ^c	4.10±1.21 ^a	4.70±1.21 ^b	24.423	.000
특성 강도⁴⁾						
점성 강도	4.44±0.88 ^c	4.32±1.10 ^c	3.26±1.16 ^a	4.06±1.04 ^b	34.509	.000
삼킴 강도	3.45±0.95	3.36±1.24	3.37±1.25	3.18±1.17	1.382	.247
짠맛 강도	4.26±0.91 ^c	3.99±0.76 ^b	3.47±0.94 ^a	4.08±0.85 ^{bc}	20.608	.000
소비자 태도						
친숙도	4.92±1.65 ^c	5.02±1.55 ^c	3.26±1.67 ^a	3.90±1.71 ^b	35.763	.000
구매의도	5.00±1.61 ^c	5.15±1.56 ^c	3.07±1.72 ^a	3.93±1.80 ^b	46.028	.000
추천의도	5.06±1.58 ^c	5.25±1.48 ^c	3.22±1.79 ^a	4.09±1.73 ^b	44.121	.000

1) Values are mean ± standard deviation.

2) * p<0.05.

3) 9-point hedonic scale, 9 = like extremely, 5=neither like nor dislike, 1=dislike extremely.

4) 9-point scale, 9=Extremely soft, 1=Extremely hard.

5) a-b Means in a row by different superscripts are significantly different at a 5% significance level by Duncan's multiple range test.

소비자의 전반적인 기호도에 대한 외관, 향, 맛, 질감 기호도, 단단한 정도, 친숙도의 기여도를 확인하기 위하여 '향미 기호도', '외관 기호도', '식감 기호도', '목넘김 기호도', '점성 강도', '삼킴 정도', '짠맛 강도', '친숙도'를 독립변수로, '전반적인 기호도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다(Table 151). 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R² 값은 75.9%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=211.447, p<.001). 또한, 향미 기호도, 식감 기호도, 외관 기호도, 친숙도 순으로 전반적 기호도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 향미 기호도, 식감 기호도, 외관 기호도, 친숙도가 높을수록 시료의 전반적 기호도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

소비자 기호도, 특성 강도 및 인식이 구매의도와 추천의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 ‘전반적 기호도’, ‘향미 기호도’, ‘외관 기호도’, ‘식감 기호도’, ‘목넘김 기호도’, ‘점성 강도’, ‘삼킴 정도’, ‘짠맛 강도’, ‘친숙도’를 독립변수로, ‘구매의도’와 ‘추천의도’를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 결과는 Table 151에 제시하였다. 우선 구매의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 59.0%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=85.1833, p<.001). 또한, 친숙도, 전반적 기호도, 향미 기호도, 식감 기호도, 점성 강도 순으로 구매의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 친숙도, 전반적 기호도, 향미 기호도, 식감 기호도, 점성 강도가 높을수록 제품의 구매 의도가 높아짐을 확인할 수 있었다. 추천 의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 61.3%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=94.497, p<.001). 또한, 친숙도, 전반적 기호도, 향미 기호도, 외관 기호도, 점성 강도 순으로 추천 의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 친숙도, 전반적 기호도, 향미 기호도, 외관 기호도, 점성 강도가 높을수록 제품의 추천의도가 높아짐을 확인할 수 있었다. 이는 구매의도와 유사한 결과였다.

Table 151. 전반적 기호도, 구매의도, 추천 의도에 기호도, 특성 강도, 친숙도가 미치는 영향

종속변수	독립변수	Unstandardized	Standardized	t	P-value ¹⁾
		coefficients (B)	coefficients (β)		
전반적 기호도	(Constant)	-.122		-.629	.529
	향미 기호도	.479	.459	12.753***	.000
	외관 기호도	.129	.122	3.481**	.001
	식감 기호도	.242	.231	5.609***	.000
	친숙도	.087	.116	4.446***	.000
R ² = .759, adjusted R ² = .755, F=211.447, P=.000					
구매의도	(Constant)	-.660		-1.877	.061
	전반적 기호도	.230	.165	2.931**	.004
	향, 냄새	.190	.131	2.442*	.015
	식감	.171	.118	2.122*	.034
	점성 강도	.119	.073	2.248*	.025
친숙도	.428	.411	11.858***	.000	
R ² = .590, adjusted R ² = .583, F=85.1833, P=.000					
추천의도	(Constant)	-.528		-1.578	.115
	전반적 기호도	.207	.152	2.777**	.006
	향, 냄새	.203	.143	2.737**	.006
	외관	.165	.114	2.554*	.011
	식감	.107	.075	1.393	.164
점성 강도	.120	.075	2.377*	.018	
친숙도	.435	.426	12.647***	.000	
R ² = .613, adjusted R ² = .607, F=94.497, P=.000					

1) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

닭죽에 대한 소비자 기호 유도 인자를 확인하기 위하여 실험에서 사용한 닭죽 4종의 선호 및 비선호 요인을 빈도 분석하였다. 선호 요인은 빈도가 20% 이상, 비선호 요인은 빈도가 15% 이상으로 나타난 항목만을 정리하여 Table 152, 153에 제시하였으며, 카이제곱 검정을 통해 유의성을 확인하였다. HP는 4가지 샘플 중, 빈도 20% 이상의 선호 이유로 가장 많은 용어가 선택되었다. ‘닭고기 맛/향미(50%)’, ‘닭의 씹힘성(31.4%)’과 ‘윤기남(31.4%)’, ‘고소한 맛/향미(30.7%)’, ‘색깔(30.7%)’, ‘닭고기 향/냄새(29.3%)’, ‘감칠맛(28.6%)’, ‘고소한 향/냄새(27.9%)’, ‘부드러운 목넘김(26.4%)’, ‘참기름 맛/향미(25.7%)’, ‘되직함(25.0%)’, ‘인삼 맛/향미(24.3%)’, ‘참기름 향/냄새(22.9%)’순으로 나타났으며, 맛/향미에서 가장 많은 용어가 도출되었다. CP는 전체 소비자를 대상으로 기호도가 가장 높은 샘플이다. ‘녹두 맛/향미(60.7%)’, ‘녹두 향/냄새(51.4%)’, ‘닭의 씹힘성(33.6%)’, ‘윤기남(32.9%)’, ‘닭고기 맛/향미(30.0%)’, ‘큰 밥알의 크기(27.1%)’, ‘부드러운 목넘김(25.7%)’, ‘많은 양의 재료(22.9%)’, ‘닭고기 향/냄새(20.7%)’, ‘촉촉함(20.0%)’으로 10개의 용어가 선택되었다. 특히, 녹두에 대한 맛/향미와 향/냄새가 과반수 이상을 차지한 것으로 보아 높은 연령의 소비자들은 녹두에 대한 선호도가 높은 것을 알 수 있다. DP는 선호도가 가장 낮은 샘플로 ‘해당사항 없음(29.3%)’, ‘닭고기 맛/향미(24.3%)’, ‘작은 밥알의 크기(20.0%)’ 3가지 용어만 도출되었다. SP는 ‘부드러운 목넘김(35.7%)’, ‘윤기남(27.1%)’, ‘작은 밥알의 크기(25.0%)’, ‘닭고기 맛/향미(22.1%)’ 및 ‘촉촉함(22.1%)’, ‘겉죽함(21.4%)’, ‘고소한 향/냄새(20.7%)’ 순으로 도출되었으며, 다른 샘플들과 달리 텍스처와 외관에서 선호도의 요인이 집중된 것을 볼

수 있다. 결론적으로, 기호도가 가장 높은 CP, HP 시료에서는 선호 요인이 다양하게 도출되었으며, 4가지 항목(외관, 맛/향미, 향/냄새, 텍스처)에서 두 시료 간의 빈도수 20%가 공통으로 넘는 선호 요인을 볼 수 있었다. 외관에서는 ‘윤기남’, 맛/향미에서는 ‘고소한 맛/향미’와 ‘감칠맛’이 향/냄새는 ‘닭고기 향/냄새’, 텍스처에서는 ‘부드러운 목넘김’, ‘닭의 씹힘성’으로 다음과 같은 요인들이 기호도를 증가시킬 수 있는 요인으로 향후 개발 시 집중할 필요가 있다.

또한, 고령친화식품인 HP와 SP를 두고 비교해보면, HP는 닭의 씹힘성에서도 SP와 다르게 높은 빈도수를 차지했는데, 이는 HP가 포화증기 기술을 활용하여 닭고기의 식감을 부드럽게 만들었기 때문이다. 반면, SP는 고령친화식품 물성 3단계(혀로 섭취 가능)의 마시는 죽 형태로 목넘김이 좋다는 의견이 많은 반면, 일반 마시는 죽 제품 DP와 비교해보면, 물성에 대한 선호도가 고령을 위해 적합하게 조절되어 있는 것을 알 수 있다. 그러나, 향미 부분은 좀 더 보완하여 개발할 필요가 있다. 기호도가 가장 낮았던 DP는 묽음(27.1%), 닭고기 맛/향미(19.3%), 닭고기 향/냄새(17.9%)가 선택되었다. DP를 제외하고 HP, CP, SP에서는 ‘해당사항 없음’이 38.6%, 37.9%, 22.1% 차례로 가장 많은 빈도수를 차지했고, HP는 ‘닭의 딱딱함’이 18.6%, CP는 ‘녹두 맛/향미’가 19.3%, SP는 ‘끈적함’이 15.7%로 뒤를 따랐다. HP에 대해 닭의 딱딱함을 느낀 경우, 몇 가지 시료에서 완전한 해동이 이루어지지 않은 상태에서 다량의 시료를 제공하기 위해 전자레인지 조리로 급속 해동을 하는 과정에서 발생한 현상으로 보인다. CP에서는 선호 이유와 비선호 이유가 같게 나타났는데 이는 녹두 원료에 대해 소비자의 호불호가 강하다는 것을 의미한다. SP는 점성의 강도가 약하지만 끈적한 첨가물 또는 원료가 첨가되어 소비자 기호도에 부정적 영향을 미친 것으로 보인다.

Table 152. 닭죽 4종 시료에 대해 좋은 점으로 선택된 항목(n=140)¹⁾

	HP	CR	SP	DP	p-value ²⁾
관능요인					
색상	43(30.7)	24(17.1)	25(17.9)	26(19.6)	.015**
윤기남	44(31.4)	46(32.9)	25(17.9)	39(27.1)	0.22*
큰 밥알의 크기	13(9.3)	38(27.1)	2(1.4)	5(3.6)	.000***
작은 밥알의 크기	16(11.4)	8(5.7)	28(20.0)	35(25.0)	.000***
많은 양의 재료	27(19.3)	32(22.9)	13(9.3)	7(5.0)	.000**
닭고기 맛/향미	70(50)	42(30.0)	34(24.3)	31(22.1)	.000***
녹두 맛/향미	26(18.6)	85(60.7)	15(10.7)	24(17.1)	.000***
인삼 맛/향미	34(24.3)	11(7.9)	7(5.0)	10(7.1)	.000***
참기름맛/향미	36(25.7)	11(7.9)	13(9.3)	8(5.7)	.000***
고소한 맛/향미	43(30.7)	33(23.6)	17(12.1)	20(14.3)	.000***
감칠맛	40(28.6)	33(23.6)	14(10.0)	24(17.1)	.001**
닭고기 향/냄새	41(29.3)	29(20.7)	22(15.7)	18(12.9)	.003**
녹두향/냄새	23(16.4)	72(51.4)	9(6.4)	18(12.9)	.000***
참기름향/냄새	32(22.9)	15(10.7)	5(3.6)	10(7.1)	.000***
고소한 향/냄새	39(27.9)	26(18.6)	17(12.1)	29(20.7)	.011*
되직함	35(25.0)	26(18.6)	1(0.7)	7(5.0)	.000***
겉죽함	27(19.3)	26(18.6)	12(8.6)	30(21.4)	.021*
촉촉함	19(13.6)	28(20.0)	12(8.6)	31(22.1)	.008**
부드러운 목넘김	37(26.4)	36(25.7)	23(16.4)	50(35.7)	.004**
닭의 씹힘성	44(31.4)	47(33.6)	15(10.7)	16(11.4)	.000***
해당사항 없음	4(2.9)	5(3.6)	41(29.3)	14(10.0)	.000***

1) Values are frequency(percentage).

2) * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Table 153. 닭죽 4종 시료에 대해 싫은 점으로 선택된 항목(n=140)¹⁾

	PC	CR	GT_B	OB	p-value ²⁾
관능요인					

닭고기 맛/향미	17(12.1)	10(7.1)	27(19.3)	10(7.1)	.003**
녹두 맛/향미	10(7.1)	27(19.3)	12(8.6)	12(8.6)	.003**
닭고기 향/냄새	13(9.3)	7(5.0)	25(17.9)	9(6.4)	.001***
물음	4(2.9)	8(5.7)	38(27.1)	12(8.6)	.000***
끈적함	8(5.7)	1(0.7)	6(4.3)	22(15.7)	.000***
닭의 딱딱함	26(18.6)	16(11.4)	20(14.3)	10(7.1)	.034*
해당사항 없음	53(37.9)	54(38.6)	24(17.1)	31(22.1)	.000***

1) Values are frequency(percentage).
2) * p<0.05, *** p<0.001

흑임자죽의 소비자 기호도, 특성 강도와 인식 및 태도에 대하여 시료 간, 연령 구분에 대해 유의적인 차이가 있는지 GLM 분석을 통해 알아보았다(Table 154). 시료 구분에 대해서 전반적 기호도, 향/냄새 기호도, 외형 기호도, 식감 기호도, 걸쭉함, 친숙한 정도, 구매의도, 추천의도에서 유의적 차이(p<.001)가 나타났으며, 삼킴성 기호도에서도 유의적 차이(p<.01)가 나타났으나 단맛에서는 유의적 차이가 나타나지 않았다(Wilk's lambda=.543). 연령 구분에 대해서는 단맛이 유의적 차이(p<.05)가 나타났으며 나머지 항목에서는 유의적 차이가 나타나지 않았다(Wilk's lambda=.184). 시료와 연령 구분의 교호작용에서는 식감 기호도, 걸쭉함에서 유의적 차이(p<.05)가 나타났다(Wilk's lambda=.079).

Table 154. 흑임자죽의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도에 대한 시료, 연령의 영향

항목	시료		연령대		시료*연령	
	F-value	p-value ¹⁾	F-value	p-value	F-value	p-value
전반적 기호도	12.740***	.000	1.230	0.268	1.132	.337
향/냄새 기호도	7.621***	.000	.020	.888	1.309	.272
외형 기호도	8.401***	.000	2.199	.139	1.687	.170
식감 기호도	10.935***	.000	2.990	.085	3.141*	.026
삼킴성 기호도	5.901**	.001	3.166	.076	2.344	.073
단맛	1.949	.122	4.149*	.043	.429	.732
걸쭉함	30.203***	.000	.610	.435	3.786*	.011
친숙한 정도	10.552***	.000	.006	.939	1.459	.226
구매의도	12.634***	.000	.529	.468	.612	.608
추천의도	11.903***	.000	3.218	.074	.822	.482

1) * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

흑임자죽 각 시료별 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도에 대한 분산분석 및 사후분석 결과는 Table 155에 제시하였다. 시료별 차이를 살펴보면 단맛은 p<.05의 유의적 차이가 있었으며 나머지 모든 항목에서 p<.001의 유의적 차이가 나타났다. 기호도 중 전반적 기호도, 식감 기호도,는 CS가 가장 높았으며 HS, DS, SS 순서로 높게 나타났다. 향/냄새 기호도, 삼킴성 기호도는 CS, HS, SS, DS 순서로 높게 나타났다. 외형 기호도는 CS가 유의적으로 가장 높게 나타났다. 특성 강도 중 단맛은 HS, DS, CS, SS 순으로 높았으며, 걸쭉함은 HS, CS, DS, SS 순으로 높았다. 소비자 태도는 친숙도는 CS, HS, SS, DS 순으로 높았으며, 구매의도와 추천의도는 CS, HS, DS, SS 순으로 높게 나타났다.

Table 155. 흑임자죽 샘플 4종 샘플의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도(n=71)¹⁾

	HS	SS	DS	CS	F-value	p-value ²⁾
기호도³⁾						
전반적 기호도	4.12±1.76 ^b	3.32±1.61 ^c	3.52±1.63 ^c	5.00±1.84 ^a	13.638	.000***
향 /냄새 기호도	4.31±1.74 ^b	3.81±1.75 ^{bc}	3.62±1.57 ^c	4.91±1.51 ^a	8.697	.000***
외형 기호도	4.08±1.40 ^b	3.71±1.60 ^b	3.56±1.88 ^b	4.94±1.78 ^a	9.580	.000***
식감 기호도	4.56±1.26 ^a	3.47±1.81 ^b	3.95±1.62 ^b	5.09±1.75 ^a	13.353	.000***
삼킴성 기호도	5.01±1.36 ^a	4.05±1.84 ^b	1.76±1.51 ^a	5.21±1.72 ^a	6.859	.000***

특성 강도 ⁴⁾						
단맛	4.87±1.49a	4.16±1.44 ^b	4.63±1.65 ^{ab}	4.56±1.29 ^{ab}	2.778	.042*
겉쪽함	4.62±1.31a	2.34±1.59 ^c	3.62±1.49 ^a	4.40±1.22 ^a	37.356	.000***
소비자 태도						
친숙도	3.83±1.75 ^b	3.16±1.85 ^c	3.00±1.52 ^c	4.52±1.95 ^a	10.952	.000***
구매의도	3.90±1.85 ^b	2.97±1.85 ^c	3.15±1.77 ^c	4.80±2.02 ^a	13.966	.000***
추천의도	3.91±1.76 ^b	3.07±1.92 ^c	3.38±1.93 ^{bc}	4.88±1.90 ^a	12.689	.000***

1) Values are mean ± standard deviation.

2) * p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001

3) 9-point hedonic scale, 9 = like extremely, 5=neither like nor dislike, 1=dislike extremely.

4) 9-point scale, 9=Extremely soft, 1=Extremely hard.

a-b Means in a row by different superscripts are significantly different at a 5% significance level by Duncan's multiple range test.

소비자의 전반적인 기호도에 대한 외형, 향/냄새, 식감, 삼킴성, 단맛, 겉쪽함, 친숙함의 기여도를 확인하기 위해 '외형 기호도', '향/냄새 기호도', '단맛의 정도', '식감 기호도', '삼킴성', '겉쪽한 정도', '친숙도'를 독립변수로, '전반적 기호도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다(Table 156). 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R² 값은 71.1%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났(F=140.047, p<.01). 또한, 향/냄새 기호도, 외형 기호도, 삼킴성 기호도, 친숙한 정도, 겉쪽함 순서로 전반적 기호도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 향/냄새 기호도, 외형 기호도, 삼킴성 기호도, 친숙한 정도, 겉쪽함이 높을수록 시료의 전반적 기호도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

소비자 기호도, 특성 강도 및 인식이 구매의도와 추천의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 '전반적인 기호도', '외형 기호도', '향/냄새 기호도', '단맛의 정도', '식감 기호도', '삼킴성', '겉쪽한 정도', '친숙도'를 독립변수로, '구매의도'와 '추천의도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 결과는 Table 156에 제시하였다.

우선 구매의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 59.7%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났(F=137.888, p<.001). 또한, 친숙한 정도, 전반적 기호도, 식감 기호도 순으로 구매의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 친숙한 정도, 전반적 기호도, 식감 기호도가 높을수록 제품의 구매 의도가 높아짐을 확인할 수 있었다. 추천의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 58.8%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났(F=132.553, p<.001). 또한, 친숙한 정도, 전반적 기호도, 식감 기호도 순으로 추천의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 친숙한 정도, 전반적 기호도, 식감 기호도가 높을수록 제품의 추천의도가 높아짐을 확인할 수 있었다. 이는 구매의도와 유사한 결과였다.

Table 156. 전반적 기호도, 구매의도, 추천의도에 기호도, 특성 강도, 친숙도가 미치는 영향

종속변수	독립변수	Unstandardized coefficients (B)	Standardized coefficients (β)	t	P-value ¹⁾
전반적 기호도	(Constant)	-.597		-2.947	.003**
	향/냄새 기호도	.480	.450	9.304	<.001
	외형 기호도	.215	.206	4.033	<.001
	삼킴성 기호도	.187	.171	4.037	<.001
	친숙도	.124	.126	3.209	.001**
	겉쪽함	.100	.091	2.661	.008**
R ² = .717, adjusted R ² = .711, F=140.047, P=.000					
구매의도	(Constant)	-.055		-.263	.793
	친숙도	.472	.483	8.966	<.001
	전반적 기호도	.357	.326	5.672	<.001
	식감 기호도	.140	.121	2.039	.042*
R ² = .597, adjusted R ² = .593, F=137.888, P=.000					
추천의도	(Constant)	.014		.067	.947
	친숙도	.424	.394	7.974	<.001
	전반적 기호도	.326	.299	5.134	<.001
	식감 기호도	.219	.190	3.157	.002**
R ² = .588, adjusted R ² = .583, F=132.553, P=.000					

1) * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001.

• 흑임자죽에 대한 선호 및 비선호 요인

흑임자죽에 대한 소비자 기호 유도 인자를 확인하기 위하여 실험에서 사용한 흑임자죽 4종의 선호 및 비선호 요인을 빈도 분석하였다. 빈도가 20% 이상으로 나타난 항목만을 정리하여 Table 157,158에 제시하였으며, 카이제곱 검정을 통해 유의성을 확인하였다. 공통적으로 나타난 선호 이유는 색깔, 흑임자 맛/향미, 흑임자 향/냄새였으며, SS 시료를 제외한 3종의 시료에서 ‘윤기가 흐른다’, DS 시료를 제외한 3종의 시료에서 ‘고소한 맛’이 선호 이유로 선택되었다. CS에서만 나온 선호요인으로는 ‘담백한 맛/향미’와 ‘고소한 향/냄새’, ‘겉쫓함’이 선택되었다. HS, DS에서 색깔이 비선호 요인으로 선택되었으며, HS에서 되직함이 비선호 요인으로 나타났다. 가장 높은 기호도 점수를 받은 CS 시료의 선호요인은 흑임자 맛/향미(46.5%), 윤기가 흐른다(44.3%), 흑임자 향/냄새(39.4%), 색깔(36.6%), 고소한맛과 겉쫓함(30.0%), 담백한 맛/향미(27.1%), 고소한 향/냄새(25.7%), 촉촉함(24.3%)이 선택되었으며, 20%이상의 비율로 선택된 비선호 요인은 없었다. HS 시료의 선호요인은 흑임자 맛/향미(46.5%), 흑임자 향/냄새(38.0%), 되직함(35.2%), 색깔(29.6%), 윤기가 흐른다(26.8%), 고소한 맛(23.9%)가 선택되었으며, 비선호 요인은 색깔(25.4%), 되직함(22.5%)가 선택되었다. DS 시료의 선호요인은 윤기가 흐른다(45.1%), 흑임자 맛/향미(40.8%), 색깔(36.6%), 흑임자 향/냄새(33.8%), 묽음(26.8%), 촉촉함(21.1%)이 선택되었으며, 비선호 요인은 색깔(28.2%)이 선택되었다. SS 시료의 선호요인은 흑임자 맛/향미(49.3%), 흑임자 향/냄새(45.1%), 색깔(29.6%), 고소한 맛(25.4%)이 선택되었으며, 20%이상의 비율로 선택된 비선호 요인은 없었다. 선호요인 결과에 따르면, 선호도가 가장 높은 CS의 경우 다른 시료와 비교하여 윤기가 흐른다, 담백한 맛/향미, 고소한 향/냄새, 겉쫓함, 촉촉함 요소가 높았으며 이는 흑임자죽의 전반적인 기호도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 추측할 수 있다. 또한 HS의 비선호 요인으로 나타난 색깔과 되직함을 보완한다면 기호도에 긍정적인 영향을 줄 것으로 사료된다.

Table 157. 흑임자죽 4종 시료에 대해 좋은 점으로 선택된 항목(n=71)¹⁾

	HS 252	SS 573	DS 631	CS 702	p-value ²⁾
색깔	21(29.6)	21(29.6)	26(36.6)	26(36.6)	.662
윤기가 흐른다	19(26.8)	12(16.9)	32(45.1)	31(44.3)	.000***
흑임자 맛/향미	33(46.5)	35(49.3)	29(40.8)	33(46.5)	.782
담백한 맛/향미	6(8.5)	6(8.5)	7(9.9)	19(27.1)	.002**
고소한 맛	17(23.9)	18(25.4)	11(15.5)	21(30.0)	.231
흑임자 향/냄새	27(38.0)	32(45.1)	24(33.8)	28(39.4)	.585
고소한 향/냄새	13(18.3)	13(18.3)	8(11.3)	18(25.7)	.179
묽음	3(4.2)	6(8.5)	19(26.8)	6(8.5)	.000***
되직함	25(35.2)	0(0.0)	2(2.8)	11(15.7)	0.00***
겉쫓함	13(18.3)	3(4.2)	11(15.5)	21(30.0)	.001**
촉촉함	12(16.9)	7(9.9)	15(21.1)	17(24.3)	.134

1) Values are frequency(percentage)

2) *** p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

Table 158. 흑임자죽 4종 시료에 대해 싫은 점으로 선택된 항목(n=71)¹⁾

	HS 252	SS 573	DS 631	CS 702	p-value ²⁾
관능요인					
색깔	18(25.4)	17(23.9)	20(28.2)	6(8.6)	.022*
되직함	16(22.5)	0(0.0)	1(1.4)	1(1.4)	.000***

1) Values are frequency(percentage).

2) *** p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

소고기죽의 소비자 기호도, 특성 강도와 인식 및 태도에 대하여 시료 간, 연령 구분에 대해 유의적인 차이가 있는지 GLM 분석을 통해 알아보았다(Table 159). 시료 구분에 대해서 전반적 기호도, 외관 기호도, 시감 기호도, 친숙한 정도, 추천의도에서 p<.01의 유의적 차이가 나타났다. 구매의도에서 p<.001의 유의적 차이가 나타났으며, 향/냄새 기호도와 짠맛에서 p<.05의 유의적 차이가 나타났다. 반면 겉쫓함에서는 유의적 차이가 나타나지 않았다. 연령 구분에 대해서는 구매의도에서 p<.001 범위의 유의적 차이가 나타났으며, 전반적 기호도와 추천의도에서 p<.05 범위의 유의적 차이가 나타났으며, 향/냄새 기

호도, 외관 기호도, 식감 기호도, 삼킴성 기호도, 짠맛, 결죽함, 친숙한 정도 항목에서는 유의적 차이가 나타나지 않았다. 마지막으로 시료와 연령 구분의 교호작용에 대해서는 모든 항목에서 유의적 차이가 나타나지 않았다.

Table 159. 소고기죽의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도에 대한 시료, 연령의 영향

항목	시료		연령		시료*연령	
	F-value	p-value ¹⁾	F-value	p-value	F-value	p-value
전반적 기호도	7.654***	.000	6.592*	.011	1.712	.165
향/냄새 기호도	2.690*	.047	.235	.628	1.212	.306
외관 기호도	13.551***	.000	1.181	.278	1.065	.364
식감 기호도	7.396***	.000	.133	.716	.801	.494
삼킴성 기호도	4.463**	.004	.043	.836	1.896	.131
짠맛	2.997*	.031	.006	.938	.784	.504
결죽함	1.236	.297	2.543	.112	.495	.686
친숙한 정도	8.370***	.000	1.887	.171	.473	.701
구매의도	3.997**	.008	6.974**	.009	1.216	.304
추천의도	8.279***	.000	5.425*	.021	1.175	.319

1) * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

소고기죽 각 시료별 기호도, 특성 강도와 소비자 인식 및 태도에 대한 분산분석 및 사후분석 결과는 Table 160에 제시하였다. 시료별 차이를 살펴보면 전반적 기호도, 외관 기호도, 식감 기호도, 삼킴성 기호도, 친숙한 정도, 추천의도에서 p<.001의 유의적 차이가 나타났으며, 구매의도(p<.05), 향 기호도(p<.01)에서도 유의적 차이가 나타났다. 전반적인 기호도의 경우 CB가 가장 높고 HB, OB, BB 순으로 기호도가 높게 나타났다. 외관 기호도와 식감 기호도는 CB가 가장 높고 OB, HB, BB 순으로 기호도가 높게 나타났다. 삼킴성 기호도는 OB, CB, HB, BB 순서로 높게 나왔다. 추천의도와 구매의도, 향 기호도에서는 CB가 가장 높고 HB, OB, BB 순서로 높게 응답하였다. 특히 외관 기호도에서 CB의 값이 다른 샘플과 비교하여 높게 나타난 것을 확인할 수 있다.

Table 160. 소고기죽 4종 샘플의 소비자 기호도, 특성 강도, 인식 및 태도(n=71)¹⁾

	BB	OB	CB	HB	F-value	p-value ²⁾
기호도³⁾						
전반적 기호도	3.74±2.06 ^c	4.57±1.77 ^b	5.33±1.52 ^a	4.59±1.68 ^b	9.575***	.000
향/냄새 기호도	3.93±1.87 ^b	4.22±1.82 ^b	4.88±1.70 ^a	4.38±1.71 ^{ab}	3.592*	0.14
외형 기호도	3.53±1.80 ^c	4.67±1.61 ^b	5.47±1.49 ^a	4.47±1.69 ^b	16.495**	.000
식감 기호도	4.09±1.98 ^c	4.91±1.71 ^b	5.53±1.48 ^a	4.83±1.67 ^b	8.278***	.000
삼킴성 기호도	4.40±1.95 ^b	5.42±1.53 ^a	5.38±1.53 ^a	4.81±1.43 ^b	6.310***	.000
특성 강도⁴⁾						
단맛	4.08±1.13 ^b	4.62±1.41 ^a	4.36±0.94 ^{ab}	4.11±1.25 ^b	3.086*	.028
결죽함	4.47±1.72 ^a	4.38±1.13 ^a	4.35±1.00 ^a	4.80±1.39 ^a	1.687	.170
소비자 태도						
친숙도	3.38±1.89 ^b	4.60±1.68 ^a	4.69±1.74 ^a	4.31±1.59 ^a	8.500***	.000
구매의도	3.91±2.31 ^b	4.66±1.90 ^a	5.16±1.56 ^a	4.67±1.88 ^a	5.066**	.002
추천의도	3.69±2.10 ^b	4.73±1.98 ^a	5.26±1.54 ^a	4.76±1.83 ^a	8.793***	.000

1) Values are mean ± standard deviation.

2) * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

3) 9-point hedonic scale, 9 = like extremely, 5=neither like nor dislike, 1=dislike extremely.

4) 9-point scale, 9=Extremely soft, 1=Extremely hard.

5) a-b Means in a row by different superscripts are significantly different at a 5% significance level by Duncan's multiple range test.

소비자의 전반적인 기호도에 대한 외관, 향/냄새, 식감, 삼킴성, 짠맛, 결죽함, 친숙함의 기여도를 확인

하기 위해 '외관 기호도', '향/냄새 기호도', '짠맛의 정도', '식감 기호도', '삼김성', '겉쪽한 정도', '친숙도'를 독립변수로, '전반적 기호도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다(Table 161). 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R² 값은 58.7%로 나타났으며 회귀모형은 유의한 것으로 나타났다(F=99.126, p<.001). 또한 식감 기호도, 외관 기호도, 삼김성 기호도, 친숙도에 유의한 영향을 미쳤으며, 이는 식감 기호도, 외관 기호도, 삼김성 기호도, 친숙도가 높을수록 시료의 전반적 기호도가 높아짐을 확인할 수 있다. 소비자 기호도, 특성 강도 및 인식이 구매의도와 추천의도에 미치는 영향을 파악하기 위해 '전반적인 기호도', '외관 기호도', '향/냄새 기호도', '짠맛의 정도', '식감 기호도', '삼김성', '겉쪽한 정도', '친숙도'를 독립변수로, '구매의도'와 '추천의도'를 종속변수로 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다. 결과는 Table 161에 제시하였다.

구매의도의 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 50.5%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=95.344, p<.001). 또한 친숙도, 전반적 기호도, 식감 기호도 순으로 구매의도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 친숙도, 전반적 기호도, 식감 기호도가 높을수록 제품의 구매의도가 높아짐을 확인할 수 있었다. 추천의도 분석 결과, 회귀식의 설명력인 R²값은 49.5%로 나타났고, 회귀모형이 유의한 것으로 나타났다(F=91.333, p<.001). 또한, 친숙도, 전반적 기호도, 외관 기호도에 유의한 영향을 미치고 있었다. 즉, 친숙도, 전반적 기호도, 외관 기호도가 높을수록 제품의 추천의도가 높아짐을 확인할 수 있었다.

Table 161. 전반적 기호도, 구매의도, 추천의도에 기호도, 특성 강도, 친숙도가 미치는 영향

종속변수	독립변수	Unstandardized coefficients (B)	Standardized coefficients (β)	t	P-value ¹⁾
전반적 기호도	(Constant)	.195		.808	.420
	식감 기호도	.316	.306	4.497***	<.000
	외관 기호도	.314	.303	5.103***	<.000
	삼김성 기호도	.180	.163	2.666*	.003
	친숙도	.120	.117	2.504	.013
R ² = .587, adjusted R ² = .518, F=99.126, P=.000					
구매의도	(Constant)	.570		2.163*	.031
	친숙도	.523	.476	9.613***	<.001
	전반적 기호도	.235	.220	3.583***	<.001
	식감 기호도	.154	.139	2.302*	.022
R ² = .505, adjusted R ² = .500, F=95.344, P=.000					
추천의도	(Constant)	.720		2.827**	.005
	친숙도	.494	.455	8.753***	<.001
	전반적 기호도	.219	.207	3.457**	.001
	외관 기호도	.175	.160	2.570*	.011
R ² = .495, adjusted R ² = .489, F=91.333, P=.000					

1) * P<.05, ** P<.01, *** P<.001.

소고기죽에 대한 소비자 기호 유도 인자를 확인하기 위하여 실험에서 사용한 소고기죽 4종의 선호 및 비선호 요인을 빈도 분석하였다. 빈도가 20% 이상으로 나타난 항목만 정리하여 Table 162,163에 제시하였으며, 카이제곱 검정을 통해 유의성을 확인하였다. 공통적으로 나타난 선호 이유는 고소한 맛/향미이었으며, HB를 제외한 3종의 시료에서 색깔과 담백한 향미가 선호 요인으로 선택되었다. 가장 높은 기호도 점수를 받은 CB 시료의 선호 요인은 소고기맛/향미(36.6%), 소고기 '향/냄새(36.65)', '촉촉함(36.6%)', '윤기가 흐른다(32.4%)', '고소한 향/향미(28.2%)', '색깔(25.4%)', '겉쪽함(23.9%)', '재료가 많이 보인다(22.5%)', '단백한 맛/향미(22.5%)', '고기향/냄새(22.5%)' 순으로 10개의 용어가 도출되었으며, 가장 많은 선호 요소가 선택되었다. HB 시료의 선호요인은 '되직함(42.3%)', '재료가 많이 보인다(36.6%)', '소고기맛/향미(36.6%)', '고소한 맛/향미(21.1%)', '버섯향/냄새(21.1%)' 순서로 5개의 용어가 선택되었으며, '되직함'의 선호요인이 특히 높게 나타났다. 또한 탁하다(22.5%)가 비선호 요인으로 선택되었다. OB 시료의 선호요인은 '윤기가 흐른다(42.3%)', '고소한 맛/향미(31.0%)', '단백한 맛/향미(31.0%)', '촉촉함(31.0%)', '색깔(29.6%)', '소고기 향/냄새(22.5%)', '야채 향/냄새(22.5%)', '밥알 크

기가 작다(21.1%)’로 8개의 용어가 선택되었으며, ‘윤기가 흐른다’ 선호도가 특히 높게 선호되었다. 비선호 요인으로는 재료가 적게 보인다(21.1%)가 선택되었다. 가장 낮은 기호도의 BB 시료의 선호 요인으로는 단백한 맛/향미(31.0%), 색깔(23.9%), 고소한 맛/향미(23.9%)로 4개의 용어가 선택되었으며, 비선호 요인으로는 되직함(39.4%), 탁하다(26.8%), 색깔(22.5%)이 선택되었다. 도출된 용어를 통해 정리하면, HB의 경우 선호도가 가장 높은 CB와 비교할 때 색깔, 윤기, 소고기 향/냄새, 촉촉함이 낮았으며, 탁하다, 되직함 항목이 높게 나타났고, 기호도가 가장 높은 CB의 단독 선호요인인 걸쭉함과 고기향/냄새를 참고하는 방법의 수정 및 보완으로 기호도를 높을 수 있을 것으로 사료된다.

Table 162. 소고기죽 4종 시료에 대해 좋은 점으로 선택된 항목(n=71)¹⁾

	BB_128	OB 590	CB 372	HB 802	p-value ²⁾
색깔	17(23.9)	21(29.6)	18(25.4)	0(0.0)	.355
윤기가 흐른다	5(7.0)	30(42.3)	23(32.4)	8(11.3)	0.000*
밥알 크기가 작다	14(19.7)	15(21.1)	7(9.9)	8(11.3)	0.146
재료가 많이 보인다	1(1.4)	11(15.5)	16(22.5)	26(36.6)	0.000*
소고기맛/향미	8(11.3)	11(15.5)	26(36.6)	26(36.6)	0.000*
고소한 맛/향미	17(23.9)	22(31.0)	20(28.2)	15(21.1)	0.548
단백한 맛/향미	22(31.0)	22(31.0)	16(22.5)	13(18.3)	0.214
소고기 향/냄새	13(18.3)	16(22.5)	26(36.6)	19(26.8)	0.79
고기향/냄새	9(12.7)	12(16.9)	16(22.5)	12(16.9)	0.486
야채 향/냄새	11(15.5)	16(22.5)	10(14.1)	14(19.7)	0.573
버섯향/냄새	10(14.1)	14(19.7)	13(18.3)	15(21.1)	0.725
되직함	14(19.7)	4(5.6)	12(16.9)	30(42.3)	0.000*
걸쭉함	8(11.3)	13(18.3)	17(23.9)	14(19.7)	0.266
촉촉함	11(15.5)	22(31.0)	26(36.6)	8(11.3)	0.001*

1) Values are frequency(percentage).

2) * p<0.05.

Table 163. 소고기죽 4종 시료에 대해 싫은 점으로 선택된 항목(n=71)¹⁾

	BB_128	OB 590	CB 372	HB 802	p-value ²⁾
색깔	16(22.5)	10(14.1)	3(4.2)	8(11.3)	.013*
탁하다	19(26.8)	4(5.6)	7(9.9)	16(22.5)	.001**
재료가 적게 보인다	11(15.5)	15(21.1)	4(5.6)	4(5.6)	.008**
되직함	28(39.4)	1(1.4)	7(9.9)	10(14.1)	.000***

1) Values are frequency(percentage).

2) P-values for differences in distribution between two groups were tested using a x2 test for categorical variables. *** p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

○ 결론

닭죽 제품에 대한 전반적인 기호도는 4.61±1.35로 보통 수준이었으며 연령에 따른 유의한 차이는 없었다. 대상자들이 가장 자주 구입·섭취·선호하는 닭죽 제품은 녹두가 첨가된 CP로 조사되었으며 수삼이 첨가된 HP 제품과 사후 검정을 통해 차이가 발생하지 않았다. 이는 현대그린푸드의 ‘소프트프로틴 수삼삼계죽’이 소비자의 섭취 실태를 적절히 반영한 것으로 사료된다. 전반적 기호도의 경우 CP, HP, SP, DP 시료의 순이며 시료와 연령 구분의 교호작용에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 고령친화식품인 HP와 SP는 일반 닭죽(CP, DP)에 비해 짠맛 강도 점수가 높은 경향을 보이는데 노인의 감각이 둔해지는 것을 고려해 짠맛의 강도가 다른 샘플에 비해 높음을 알 수 있다. 전체 대상자를 대상으로 분석한 결과, 현대그린푸드의 개발 제품인 HP는 외관 기호도(p<.001), 향미 기호도(p<.001), 식감 기호도(p<.001)에서 유의적으로 높은 점수를 받았다. 닭죽 4종에 대한 선호 요인으로 외관에서는 ‘윤기남’, 맛/향미에서는 ‘고소한 맛/향미’와 ‘감칠맛’이 향/냄새는 ‘닭고기 향/냄새’, 식감에서는 ‘부드러운 목넘김’, ‘닭의 씹힘성’이 선호

되었고, 비선호 요인으로는 묽고 끈적한 특성이 높은 빈도로 선택되었다. HP의 선호 요인과 비선호 요인에서 공통적으로 '식감'이 유의적으로 많이 선택되어($p < .05$) 고령 소비자들은 닭죽의 식감이 기호도에 중요한 영향을 미치는 것을 짐작할 수 있다. 다수 소비자들에게 '닭고기 식감(닭의 씹힘성)'이 선호 요인으로 적용되었지만, 일부 대상자들에게는 '닭고기 식감(닭의 딱딱함)'이 비선호 요인으로 적용되었다. 이는 포화증기 기술을 활용하여 닭고기 식감을 부드럽게 제조한 것이 소비자에게 긍정적 영향을 주었지만, 일부 시료에서는 그렇지 못하였다. 따라서, 닭고기 원료의 검수 또는 해동 과정을 거쳐도 제품의 맛과 식감에 일관성을 줄 수 있는 방향을 모색할 필요가 있다. 또한, 친숙도, 전반적 기호도, 향미 기호도, 식감 기호도, 점성 강도 순으로 구매 의도에 유의한 영향을 미쳤으며, 친숙한 정도, 전반적 기호도, 식감 기호도가 높을수록 제품의 추천 의도가 높아짐을 보였다($p < .001$).

흑임자죽 제품의 경우, 전반적 기호도는 CS, HS, DS, SS 순으로 높게 나타났다. 전체 대상자, 예비고령자, 후기 노인 모두에서 CS를 가장 선호하였다($p < .001$). 전체 대상자를 대상으로 분석한 결과, 현대그린푸드의 개발 상품인 HS는 단맛($p < .05$), 걸쭉함($p < .001$)이 시료 중 가장 높게 나타났다. 예비 고령자를 대상으로 분석한 결과, 시료 중 HS가 걸쭉함($p < .001$)이 가장 높게 나타났다. 후기 노인을 대상으로 분석한 결과, HS는 가장 낮거나 높은 점수를 받은 특성 없이 전반적으로 시판제품에 비해 강한 특징이 없는 것을 확인할 수 있었다. 그 결과, 전반적으로 HS의 걸쭉함과 단맛 강도가 다른 시료에 비해 높은 것을 확인할 수 있었으며, 그 중 걸쭉함은 전반적 기호도에 유의한 영향($p < .01$)을 미치는 요소이다. 흑임자죽 4종에 대한 선호 요인으로는 색깔, 흑임자 맛/향미, 흑임자 향/냄새가 선택되었다. HS의 경우 선호 요인과 비선호 요인에서 색깔과 되직함이 공통적으로 선택되었다. 이는 일부 대상자들에게 흑임자죽의 색깔이나 되직함이 긍정적인 선호 요인으로 적용될 수 있는 반면, 일부 다른 대상자들에게는 비선호 요인으로 적용되며, 이에 따라 흑임자죽의 색깔 및 되직함에 대한 적절한 개선이 필요할 것으로 보인다. 또한 친숙한 정도, 전반적 기호도, 식감 기호도가 높을수록 구매의도와 추천의도가 높아지는 것으로 분석되었다($p < .001$).

소고기죽 제품에 대한 전반적인 기호도는 CB, HB, OB, BB 순으로 높게 나타났다. 전체 대상자에서 CB를 가장 선호하였으며($p < .001$), 현대그린푸드의 개발 제품인 HB는 가장 낮거나 높은 점수를 받은 특성 없이 전반적으로 시판제품에 비해 강한 특징이 없는 것으로 확인할 수 있었다. 소고기죽 4종에 대한 선호 요인으로 고소한 맛/향미가 공통적으로 선택되었다. 전반적 기호도가 높은 CB와 HB에서 '재료가 많이 보인다', '소고기맛/향미'가 공통적으로 선호요인으로 선택되었다. 따라서 소고기 향과 더불어 재료가 잘 보일 수록 높은 기호도를 나타내는 것을 확인할 수 있다. 반면 전반적 기호도가 낮은 BB시료는 색깔, 탁하다, 되직함이 비선호 요인으로 선택되었으며 HB에서도 탁하다가 비선호요인으로 선택되었다. 따라서 HB 시료는 외관의 탁함을 줄이고 색깔과 윤기를 개선하여 외관 기호도를 높일 수 있을 것으로 사료된다. 또한 친숙도, 전반적 기호도, 식감 기호도가 높을수록 제품에 대한 소비자의 구매의도가 높아지며, 친숙도, 전반적 기호도, 외관 기호도가 높을수록 추천의도가 높아지는 것으로 분석되었다($p < .001$).

3) 본 임상을 통한 식생활과 영양섭취 상태 평가

본 연구는 노인 영양결핍 환자에게 새롭게 개발된 고령친화식품을 제공하여 만족도 및 주관적, 객관적 영양개선 효과를 검증하고자 수행되었다. 연구대상은 2023년 3월 1일부터 2023년 10월 31일의 기간 동안 서울아산병원에서 치료를 받는 외래 환자 중 신체 노쇠(Clinical Frailty Scale 4-6)가 있는 65세 이상 성인 37명을 대상으로 진행하였다. 동의성 및 설문지 구독이 어려운 환자, 연하곤란이 심하여 경구로 섭취가 불가능한 환자, 다른 고령친화식품을 복용 중인 환자는 대상에서 제외하였다.

○ 임상 설계

2023년 3월 1일부터 2023년 10월 31일까지 서울아산병원에서 치료를 받는 외래환자 중 신체 노쇠(Clinical Frailty Scale 4-6)가 있는 65세 이상의 환자 37명을 대상으로 before & after test를 시행하였다. 대상자는 전체 연구기간 56일 중 0일차(baseline), 28일차(4주차), 56일차(8주차)에 병원에 방문하여 영양 및 건강상태를 측정하였으며, 56일간 1회 1인 분량으로 개발된 고령친화식품 총 118개를 자

택으로 제공 받았으며, 식간 혹은 식사 중 섭취하도록 안내받았다. 대상자에게 제공된 식품은 현대그린푸드에서 제조한 고령친화우수식품으로 냉동 상태로 배송되었다. 제조사로부터 제품의 영양정보를 포함한 raw data를 받아, 단백질 함유량이 높은 제품들을 중심으로 28개의 조합을 구성하였다. 동일 제품이 2일 연속 중복되거나 조리법이 비슷한 제품이 중복되는 것을 제외하고 구성하였으며, 28개 조합을 1 cycle로(4주) 구성하여 두 번의 cycle(8주)로 진행되었다. 제공된 제품을 전량 섭취하였을 때 섭취 가능한 단백질은 평균 38.3g이었다. 제공된 제품명은 ‘더 부드러운 돼지고기장조림’, ‘더 부드러운 소고기장조림’, ‘더 부드러운 함박스테이크’, ‘더 부드러운 소갈비찜’, ‘더 부드러운 LA갈비’, ‘흑마늘 순살찜닭’, ‘부드러운 돼지갈비 김치찜’, ‘간장소불고기’, ‘고추장돼지불고기’, ‘오렌지소스 단호박오리찜’, ‘수제고기완자’, ‘뼈까지 먹는 고등어김치조림’, ‘뼈까지 먹는 갈치조림’, ‘뼈까지 먹는 고등어조림’, ‘뼈까지 먹는 고등어 허브구이’, ‘뼈까지 먹는 고등어데리야키구이’, ‘황태미역죽’, ‘수삼삼계죽’, ‘검은콩흑임자죽’, ‘소고기버섯죽’, ‘유청단백 콩비지김치찜’, ‘황태순두부백탕’, ‘중화식 돼지고기 덮밥소스’, ‘치즈키마카레’이며, 10일 동안 죽 제품 20회, 주찬류 82회, 소스류 10회로 제공되었다(Table 164). 대상자에게 식사운동일지 책자(Table 165)를 배부하여 연구 기간 56일(8주) 간의 일일 식사량 및 종류, 운동량을 작성하게끔 안내하였으며, 일일 제공된 식품의 섭취량 및 만족도를 평가하도록 안내하였다. 전체 연구기간 중 0일차(baseline), 28일차(4주차), 56일차(8주차)에 신체계측, 악력 및 보행속도 측정, 간이영양상태평가(Mini Nutritional Assessment, MNA), 간이 식생활진단(Mini Dietary Assessment, MDA), 삶의 질 평가(Euro Quality of Life Questionnaire 5-Dimensional Classification, EQ-5D)를 시행하여 사전 사후 결과를 비교 분석하였다. 본 연구는 서울아산병원 임상연구심의위원회/기관생명윤리위원회(IRB 승인번호: 2023-0104)의 승인을 받아 수행되었다.

Table 164. 대상자 식이 제공표(1 cycle 기준 - 2회 반복)

Day	제품명	제공형태	식이 단백질 함량(g)
1	소고기 장조림 + 흑마늘순살찜닭	주찬 + 주찬	53
2	수삼삼계죽 + 함박스테이크	죽 + 주찬	39.3
3	돼지고기 장조림 + 소갈비찜	주찬 + 주찬	52.4
4	수제고기완자 + 치즈키마카레	주찬 + 주찬	33.7
5	검은콩흑임자죽 + 소갈비찜	죽 + 주찬	46.2
6	단호박오리찜 + 돼지고기 장조림	주찬 + 주찬	35
7	간장소불고기 + 황태순두부백탕	주찬 + 주찬	33.1
8	소고기버섯죽 + 흑마늘순살찜닭	죽 + 주찬	34.8
9	수제고기완자 + 콩비지김치찜	주찬 + 주찬	35
10	수삼삼계죽 + 소갈비찜	죽 + 주찬	51.1
11	수제고기완자 + 돼지고기 장조림	주찬 + 주찬	40.2
12	소갈비찜 + 제육덮밥소스	주찬 + 소스	49.5
13	황태미역죽 + 흑마늘순살찜닭	죽 + 주찬	37.9
14	함박스테이크 + 고등어 김치조림	주찬 + 주찬	27.5
15	수제고기완자 + 소갈비찜	주찬 + 주찬	49.3
16	검은콩흑임자죽 + 흑마늘순살찜닭	죽 + 주찬	39.5
17	소갈비찜 + 고등어조림	주찬 + 주찬	45.2
18	수제고기완자 + 돼지갈비 김치찜	주찬 + 주찬	34.9
19	황태미역죽 + 함박스테이크	죽 + 주찬	32.7
20	돼지고기 장조림 + LA갈비	주찬 + 주찬	29.1
21	수제고기완자 + 고등어조림	주찬 + 주찬	33
22	소갈비찜 + 고추장돼지불고기	주찬 + 주찬	47.9
23	소고기버섯죽 + 흑마늘순살찜닭	죽 + 주찬	34.8
24	참스테이크 + 제육덮밥소스	주찬 + 소스	26.1
25	소갈비찜 + 고등어 허브구이	주찬 + 주찬	37.3
26	황태미역죽 + 흑마늘순살찜닭	죽 + 주찬	37.9
27	돼지고기 장조림 + 고등어 데리야키구이	주찬 + 주찬	28.5

28	수삼삼계죽 + 찹스테이크	죽 + 주찬	27.7
	일일 평균 식이 단백질 함량		38.3

Table 165. 식사운동일지 책자

구분	식사운동일지 책자 사진 및 설명	
책자 표지		<ul style="list-style-type: none"> 식사운동 기록일지 첫 장에 대상자의 성명을 작성하게끔 구성하였으며, 한 권당 4주 분량 기준으로 1권과 2권을 나누어 제작하였음.
식사 및 운동일지		<ul style="list-style-type: none"> 식이 시작 전 평소 3일치 식사에 대해 기록할 수 있도록 하였음. 총 56일(8주)간 대상자가 평소 식사하는 음식명, 섭취량, 시간 및 장소, 포만감을 작성하도록 구성하였음. 운동일지의 경우, 대상자의 운동 및 신체활동 종류와 지속 시간을 기입하도록 구성하였으며, 평소 지속하던 신체활동을 유지하도록 권고하였음.
제공식이 만족도 및 섭취량 평가표		<ul style="list-style-type: none"> 해당 일자에 맞는 식이를 표에 넣어, 대상자 및 보호자로 하여금 순서를 상기할 수 있게 하였으며, 대상자가 섭취한 후 질감, 목넘김, 외관, 향미, 전체적인 만족감을 기호로 표시하게 하였음. 제공된 식이의 섭취량을 빈칸에 표시하도록 설계하여 섭취량을 쉽게 볼 수 있도록 함.

범주형 변수의 결과는 빈도와 백분율로 표시하였으며, 연속형 변수일 경우 평균과 표준오차로 표시하였다. 대상자의 연령 및 성별에 따른 MDA score, EQ-5D는 독립표본 t 검정(independent samples t-test)을 실시하여 분석하였으며, 연령 및 성별에 따른 영양 상태와 식습관의 연관성을 알아보기 위해 교차 분석을 시행하였다. 분석 결과, 5 미만의 기대빈도가 전체 셀의 100%를 차지함에 따라 Fisher 정확검정(Fisher's exact test)으로 유의확률을 파악하였다. 프로그램 참여 전과 4주 후, 8주 후의 점수 변화는 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA)을 실시하여 분석하였고, 각 시점 간의 차이를 알아보기 위해 Bonferroni 다중 비교분석을 기반으로 사후검정을 실시하였다. 모든 통계 분석은 SPSS Statistics 29.0(IBM Co., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하였고, 유의성 검정은 $\alpha < 0.05$ 수준에서 실시하였다.

○ 분석 결과

연구 대상자의 일반적 특성은 Table 166에 제시하였다. 대상자의 성별은 남성이 14명(37.8%), 여성이 23명(62.2%)으로 남성보다 여성이 많았으며, 연령대는 70-74세와 80세 이상이 각각 12명(32.4%)으

로 가장 많았으며, 75-79세가 9명(24.3%), 65-69세가 4명(10.8%) 순으로 높게 나타났다. 대상자의 체질량지수(BMI)는 저체중이 5명(13.5%), 정상이 21명(56.8%), 과체중이 9명(24.3%), 비만이 2명(5.4%)이었다. 현재 음주를 하지 않고 있는 대상자가 33명(89.2%), 현재 음주 중인 대상자는 4명(10.8%)로 나타났다. 흡연 경험이 없는 대상자는 31명(83.8%)이며, 과거 흡연 경험이 있거나 현재 흡연자인 대상자는 6명(16.2%)로 나타났다. 복용 중인 약물 수가 3가지 이상인 대상자는 21명(56.8%)였고, 3가지 미만인 대상자는 16명(43.2%)이었다. 외출이 불가하며 침대나 의자에서만 생활하거나 집에서만 활동 가능한 대상자는 3명(8.1%)이며 외출이 가능하고 활동에 제약이 없는 대상자는 34명(91.9%)이었다. 본인의 주관적 건강상태를 설문했을 때, 현재 건강상태가 좋지 않다고 응답한 대상자는 16명(43.2%), 잘 모르겠다고 답변한 대상자는 10명(27%), 건강상태가 좋다고 답변한 대상자는 10명(27%), 본인 건강이 더 낫다고 답변한 대상자는 1명(2.7%)이었다.

Table 166. 임상 대상자 인구학적 특성

특징 ¹⁾	구분	총 인원 (n=37)	남성 (n=14)	여성 (n=23)
나이	65-69	4(10.8)	2(14.3)	2(8.7)
	70-74	12(32.4)	2(14.3)	10(43.5)
	75-79	9(24.3)	2(14.3)	7(30.4)
	≥80	12(32.4)	8(57.1)	4(17.4)
체질량지수(BMI)	<18.5	5(13.5)	1(7.1)	4(17.4)
	18.5-22.9	21(56.8)	7(50.0)	14(60.9)
	23-24.9	9(24.3)	6(42.9)	3(13.0)
	≥ 25	2(5.4)	0(0.0)	2(8.7)
음주	현재 음주하지 않음	33(89.2)	10(71.4)	23(100.0)
	현재 음주하고 있음	4(10.8)	4(28.6)	0(0.0)
흡연	흡연 경험 없음	31(83.8)	8(57.1)	23(100.0)
	과거 흡연 경험 있거나 현재 흡연자	6(16.2)	6(42.8)	0(0.0)
복용 중인 약물 수	≥ 3	21(56.8)	9(64.3)	12(52.2)
	< 3	16(43.2)	5(35.7)	11(47.8)
거동능력	외출불가 (침대나 의자에서만 생활가능)	3(8.1)	2(14.2)	1(4.3)
	외출가능	34(91.9)	12(85.7)	22(95.7)
주관적인 건강 인식	좋지 않다	16(43.2)	5(35.7)	11(47.8)
	잘 모르겠다	10(27.0)	6(42.9)	4(17.4)
	좋다	10(27.0)	2(14.3)	8(34.8)
	본인 건강이 더 낫다	1(2.7)	1(7.1)	0(0.0)

1) Values are expressed as n (%)

• 영양상태와 식습관 점수의 연관성 분석 결과

연령에 따른 영양상태와 식습관 점수의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 시행한 결과는 Table 167에 제시하였다. 연령에 따른 간이영양상태평가(Mini Nutritional Assessment, MNA)는 유의한 차이가 없었으며(p=0.325), 연령에 따른 간이식생활평가(Mini Dietary Assessment, MDA) 또한 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.634). 간이영양상태 점수(MNA score) 분포에 따라 모든 연령에서 '영양 불량 위험'이 가장 높은 빈도를 보였으며, 65-74세 연령대에서는 '영양불량', '영양상태 양호' 순으로 높게 나타났고, 75세 이상 연령대에서는 '영양상태 양호', '영양불량' 순으로 높게 나타났다. 60-74세 대상자 3명과, 75세 이상 대상자 2명을 제외한 나머지 대상자들은 간이영양상태 점수(MNA score) 30점 이상으로 '식생활 양호'에 해당하였다.

성별에 따른 영양상태와 식습관 점수의 연관성을 알아보기 위해 교차분석을 시행한 결과는 Table 168에 제시하였다. 성별에 따른 간이영양상태(MNA, p=0.898), 간이식생활평가(MDA, p=0.346)는 모두 유의미한 차이를 보이지 않았다. 간이영양상태 점수(MNA score) 분포에 따라 모든 성별에서 '영양 불량 위험'이 가장 높은 빈도를 보였으며, '영양상태 양호', '영양 불량' 순으로 높게 나왔다. 간이식생활평가 점수(MDA score) 30점 이하인 여성 2명과 남성 3명을 제외한 나머지 대상자들은 30점 이상으로 '식생활

양호'에 해당하였다.

Table 167. 연령대별 영양상태(MNA) 및 식이습관(MDA)

변수	구분	총 인원 (n=37)	연령대		p ³⁾
			65-74 (n=16)	≥ 75 (n=21)	
영양상태 ¹⁾	영양불량	6(16.2)	4(25.0)	2(9.5)	0.325
	영양불량 위험	20(54.1)	9(56.3)	11(52.4)	
	영양상태 양호	11(29.7)	3(18.8)	8(38.1)	
식이습관점수 ²⁾	< 30	5(13.5)	3(18.8)	2(9.5)	0.634
	≥ 30	32(86.5)	13(81.3)	19(90.5)	

1) Mini Nutritional Assessment index (<17 points is judged as 'malnutrition', 17-23.5 points as 'risk of malnutrition', 24-30 points as 'well-nourished status')

2) Mini Dietary Assessment (≥30 points is judged as eating habits are good)

3) p-value from Fisher exact test

Table 168. 성별 영양상태(MNA) 및 식이습관(MDA)

변수	구분	총 인원 (n=37)	성별		p ³⁾
			남성 (n=14)	여성 (n=23)	
영양상태 ¹⁾	영양불량	6(16.2)	2(14.3)	4(17.4)	0.898
	영양불량 위험	20(54.1)	7(50)	13(56.5)	
	영양상태 양호	11(29.7)	5(35.7)	6(26.1)	
식이습관점수 ²⁾	< 30	5(13.5)	3(21.4)	2(8.7)	0.346
	≥ 30	32(86.5)	11(78.6)	21(91.3)	

1) Mini Nutritional Assessment index (<17 points is judged as 'malnutrition', 17-23.5 points as 'risk of malnutrition', 24-30 points as 'well-nourished status')

2) Mini Dietary Assessment (≥30 points is judged as eating habits are good)

3) p-value from Fisher exact test

• 대상자 연령대 및 성별에 따른 삶의 질(EQ-5D) 및 주관적 건강상태 인식

연령 및 성별에 따른 삶의 질 점수, 주관적 건강상태 점수를 알아보기 위해 독립표본 t-검정 (Independent t-test)을 시행한 결과는 Table 169에 제시하였다. 연령에 따른 삶의 질 점수(Euro Quality of Life Questionnaire 5-Dimensional Classification, EQ-5D)는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.660). 65-74세 대상자의 삶의 질 점수(EQ-5D) 평균은 0.78±0.08점으로 75세 이상 대상자의 평균 점수인 0.77±0.13점보다 높았다. 성별에 따른 삶의 질 점수(EQ-5D) 또한 통계적으로 차이가 없었으며(p=0.949), 여성과 남성의 삶의 질 점수(EQ-5D)는 평균 0.77±0.11점으로 동일하였다. 연령에 따른 주관적 건강상태 점수는 통계적으로 유의한 차이가 있었으며(p=0.016), 성별에 따른 주관적 건강상태 점수는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.486). 75세 이상 대상자의 주관적 건강상태 점수 평균은 71.43±12.66점으로 65-74세 대상자의 평균 점수인 58.13±19.31점보다 높았으며, 남성의 주관적 건강상태 점수 평균이 68.21±16.59점으로 여성의 주관적 건강상태 점수 평균인 64.13±17.42점보다 높았으나 통계적 유의성은 없었다.

Table 169. 연령별 및 성별에 따른 EQ-5D, 주관적 건강상태 점수 비교

변수	나이		t	P ²⁾	성별		t	P ²⁾
	65-74 (n=16)	≥75 (n=21)			남성 (n=14)	여성 (n=23)		
EQ5D ¹⁾	0.78±0.08	0.77±0.13	0.443	0.660	0.77±0.11	0.77±0.11	-0.065	0.949
주관적 건강상태 점수	58.13±19.3 1	71.43±12.6 6	-2.52 8	0.016 *	68.21±16.5 9	64.13±17.4 2	0.704	0.486

1) EQ-5D: Euro quality of life questionnaire 5-dimensional classification

2) p-value from independent t-test; p<0.05

• 전체 대상자의 식이 중재 전 후 영양 및 건강 상태 변화

대상자 전체의 식이 중재 전과 4주 후, 8주 후의 영양 및 건강 상태 변화를 알아보기 위해 항목별로 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA) 및 대응표본 t-검정(paired t-test)을 시행한 결과는 Table 170에 제시하였다. 간이영양상태 점수(MNA score; $p < 0.001$), 간이식생활평가 점수(MDA score; $p = 0.034$), 삶의 질 점수(EQ-5D; $p = 0.021$), 체질량지수(BMI; $p = 0.018$), 주관적 건강 상태 점수($p = 0.027$), 악력($p = 0.003$)과 체중($p = 0.009$)에서 중재 후 시간에 따른 유의적인 변화가 나타났다. 각 시점 간의 차이를 알아보기 위해 Bonferroni 다중 비교분석을 기반으로 사후검정을 실시한 결과, MNA는 중재 전 평균 21.35 ± 3.73 점에서 중재 4주 후 평균 23.59 ± 2.96 점으로 통계적으로 유의하게 증가했으며($p < 0.001$), 중재 8주 후 평균은 23.40 ± 3.28 점으로 중재 전 평균보다 유의하게 증가하였다($p = 0.008$). 체질량지수(BMI)는 중재 전 평균 21.19 ± 2.74 에서 중재 4주 후 평균 21.51 ± 2.69 점으로 약 통계적으로 유의하게 증가하였다($p = 0.031$). 악력은 중재 전 평균 22.21 ± 5.44 kg에서 8주 후 24.09 ± 5.59 kg으로 통계적으로 유의하게 증가하였으며($p = 0.006$), 체중은 중재 전 평균 52.94 ± 8.93 kg에서 4주 후 평균 53.76 ± 8.93 kg으로 유의하게 증가하였고($p = 0.030$), 8주 후 평균 53.54 ± 9.12 kg으로 중재 전 평균보다 유의하게 증가하였다($p = 0.049$). 간이식생활평가 점수(MDA score), 삶의 질 점수(EQ-5D), 주관적 건강 상태 점수의 경우 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA) 결과에서는 시간에 따른 유의한 차이가 있었으나, 각 시점 간 평균의 차이를 분석한 사후분석 결과에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 상완위둘레, 종아리둘레, 골격근량, 혈청 알부민은 모두 중재 전보다 식이 중재 8주 후 상승하는 경향이 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

Table 170. 중재 전 후 영양 및 건강 상태 변화 비교

Variables ¹⁾	Baseline	Week 4	Week 8	Mean difference ²⁾ (week4 -baseline)	Mean difference ²⁾ (week8 -week4)	Mean difference ²⁾ (week8 -baseline)	F(p ³⁾)
MNA score	21.35±3.73	23.59±2.96	23.40±3.28	2.243***	-0.189	2.054**	10.038***
MDA score	37.89±5.56	39.41±4.99	39.43±5.53	1.514	0.027	1.541	3.560*
EQ5D	0.77±0.11	0.81±0.08	0.80±0.10	0.040	-0.010	0.030	4.068*
체질량지수(BMI)	21.19±2.74	21.51±2.69	21.44±2.80	0.318*	-0.068	0.250	4.270*
상완위둘레(cm)	23.22±2.63	23.59±2.81	23.42±2.45	0.368	-0.168	0.200	1.141
종아리둘레(cm)	31.46±2.55	31.50±2.53	31.80±2.67	0.043	0.300	0.343	0.700
주관적 건강상태 점수	65.68±17.0	70.14±13.4 ₁	72.84±12.3 ₃	4.459	2.703	7.162	4.077*
악력(kg)	22.21±5.44	22.99±5.85	24.09±5.59	0.778	1.105	1.884**	6.500**
체중(kg)	52.94±8.93	53.76±8.93	53.54±9.12	0.815*	-0.219	0.596*	5.030**
골격근량	6.00±0.94		6.08±0.90			1.2164)	
총단백질량	7.17±0.43		7.17±0.36			-0.0004)	
혈청알부민	3.83±0.25		3.85±0.27			0.0244)	

1) Values are means ± standard deviation

2) mean difference and post-hoc value with Bonferroni correction: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

3) F-score and p-value from repeated measure ANOVA: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4) t-score and p-value from paired t-test: MNA, Mini Nutritional Assessment; MDA, Mini Dietary Assessment; EQ-5D, Euro quality of life questionnaire 5-dimensional classification.

• 전체 대상자의 연령에 따른 식이 중재 전 후 영양 및 건강 상태 변화

연령에 따른 식이 중재 전과 4주 후, 8주 후의 영양 및 건강 상태 변화를 알아보기 위해 항목별로 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA) 및 대응표본 t-검정(paired t-test)을 시행한 결과는 Table 171에 제시하였다. 65-74세 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score; $p = 0.009$), 종아리둘레(CC; $p = 0.04$), 주관적 건강상태 점수($p = 0.007$)에서 중재 후 시간에 따른 유의적인 변화가 나타났으며, 75세 이상 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score; $p = 0.018$), 간이식생활평가 점수(MDA score; $p = 0.007$), 삶의 질 점수(EQ-5D; $p = 0.047$), 악력($p = 0.022$)에서 중재 후 시간에 따른 유의적인 변화가

나타났다. 각 시점 간의 차이를 알아보기 위해 Bonferroni 다중 비교분석을 기반으로 사후검정을 실시한 결과, 65-74세 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score) 평균은 중재 전 20.53±3.72점에서 중재 8주 후 23.12±2.96점으로 통계적으로 유의하게 증가하였고(p=0.044), 종아리둘레(CC) 평균은 중재 전 30.56±2.47점에서 중재 8주 후 31.43±2.44점으로 유의하게 증가하였다(p=0.04). 65-74세 대상자의 주관적 건강상태 점수 평균은 중재 전 58.13±19.31점에서 중재 8주 후 71.56±13.38점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다(p=0.043). 75세 이상 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score) 평균은 중재 전 21.97±3.71점에서 중재 4주 후 24.00±2.91점으로 통계적으로 유의하게 증가하였고(p=0.019), 간 이식생활평가 점수(MDA score) 평균은 중재 전 37.52±5.52점에서 중재 8주 후 40.24±4.48점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다(p=0.008). 75세 이상 대상자의 삶의 질 점수(EQ-5D)와 악력의 경우 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA) 결과에서는 시간에 따른 유의한 차이가 있었으나, 각 시점 간 평균의 차이를 분석한 사후분석 결과에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 65-74세 대상자의 삶의 질 점수(EQ-5D), 체질량지수(BMI), 상완위둘레(MUAC), 악력, 체중, 골격근량, 혈청 알부민은 중재 전보다 식이 중재 8주 후 상승하는 경향을 보였고, 75세 이상 대상자의 주관적 건강상태 점수, 체질량지수(BMI), 상완위둘레(MUAC), 체중, 골격근량, 총단백질량, 혈청 알부민은 중재 전보다 식이 중재 8주 후 상승하는 경향을 보였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 171. 연령에 따른 중재 전 후 영양 및 건강상태 변화 비교

Variables ¹⁾	Age groups (yrs)	Baseline	Week 4	Week 8	Mean difference ^{1 2)} (week4 -baseline)	Mean difference ^{2 2)} (week8 -week4)	Mean difference ^{3 2)} (week8 -baseline)	F(p ³⁾)
MNA score	65-74	20.53±3.72	23.06±3.02	23.12±2.96	2.531	0.063	2.594*	5.583**
	≥75	21.97±3.71	24.00±2.91	23.61±3.55	2.024*	-0.381	1.643	4.448*
MDA score	65-74	38.38±5.74	39.38±4.64	38.38±6.68	1.000	-1.000	0.000	0.632
	≥75	37.52±5.52	39.43±5.36	40.24±4.48	1.905	0.810	2.714**	5.552**
EQ5D	65-74	0.78±0.08	0.82±0.09	0.79±0.12	0.034	-0.029	0.005	1.436
	≥75	0.77±0.13	0.81±0.07	0.81±0.09	0.044	0.005	0.049	3.916*
체질량지수 (BMI)	65-74	20.02±2.82	20.35±2.96	20.26±2.81	0.327	-0.089	0.239	2.307
	≥75	22.08±2.38	22.39±2.12	22.34±2.50	0.311	-0.052	0.259	2.020
상완위둘레 (cm)	65-74	22.38±2.75	22.55±2.84	22.63±2.49	0.169	0.081	0.250	0.395
	≥75	23.86±2.40	24.38±2.57	24.02±2.29	0.519	-0.357	0.162	1.016
종아리둘레 (cm)	65-74	30.56±2.47	30.78±2.72	31.43±2.44	0.225	0.644	0.869*	3.580*
	≥75	32.15±2.44	32.05±2.28	32.09±2.87	-0.095	0.038	-0.057	0.019
주관적 건강상태 점수	65-74	58.13±19.31	66.25±14.43	71.56±13.38	8.125	5.313	13.438*	5.913**
	≥75	71.43±12.66	73.10±12.09	73.81±11.71	1.667	0.714	2.381	0.294
약력(kg)	65-74	21.11±3.19	22.36±3.59	23.31±3.52	1.250	0.944	2.194	2.671
	≥75	23.04±6.63	23.46±7.16	24.69±6.79	0.419	1.229	1.648	4.207*
체중(kg)	65-74	49.94±9.69	50.82±10.19	50.68±9.95	0.884	-0.141	0.744	3.276
	≥75	55.35±7.69	56.11±7.21	55.83±7.93	0.760	-0.283	0.477	2.012
골격근량	65-74	5.76±0.95		5.87±0.96			1.3854)	
	≥75	6.19±0.92		6.26±0.82			0.6214)	
총단백질량	65-74	7.35±0.40		7.32±0.26			-0.3554)	
	≥75	7.04±0.42		7.06±0.39			0.3384)	
혈청 알부민	65-74	3.93±0.19		3.96±0.30			0.4474)	
	≥75	3.75±0.27		3.77±0.23			0.6424)	

1) Values are means ± standard deviation

2) mean difference and post-hoc value with Bonferroni correction: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

3) F-score and p-value from repeated measure ANOVA: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

4) t-score and p-value from paired t-test: MNA, Mini Nutritional Assessment; MDA, Mini Dietary Assessment; EQ-5D, Euro quality of life questionnaire 5-dimensional classification.

• 전체 대상자의 성별에 따른 식이 중재 전 후 영양 및 건강 상태 변화

성별에 따른 식이 중재 전과 4주 후, 8주 후의 영양 및 건강 상태 변화를 알아보기 위해 항목별로 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA) 및 대응표본 t-검정(paired t-test)을 시행한 결과는 Table 172에 제시하였다. 남성 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score; $p=0.047$), 악력($p=0.015$)에서 중재 후 시간에 따른 유의적인 변화가 나타났으며, 여성 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score; $p=0.002$), 삶의 질 점수(EQ-5D; $p=0.037$), 주관적 건강상태 점수($p=0.013$)에서 중재 후 시간에 따른 유의적인 변화가 나타났다. 각 시점 간의 차이를 알아보기 위해 Bonferroni 다중 비교분석을 기반으로 사후검정을 실시한 결과, 남성 대상자의 악력의 평균은 중재 전 25.38 ± 6.14 점에서 중재 8주 후 28.97 ± 5.20 점으로 유의하게 증가하였다($p=0.038$). 여성 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score) 평균은 중재 전 21.13 ± 3.63 점에서 중재 4주 후 23.13 ± 3.17 점으로 통계적으로 유의하게 증가하였고($p=0.014$), 중재 8주 후 평균 23.45 ± 3.40 점으로 중재 전 평균보다 유의하게 증가하였다($p=0.019$). 남성 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score)와, 여성 대상자의 삶의 질 점수(EQ-5D)와 주관적 건강상태 점수의 경우 반복측정 분산분석(repeated measure ANOVA) 결과에서는 시간에 따른 유의한 차이가 있었으나, 각 시점 간 평균의 차이를 분석한 사후분석 결과에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 남성 대상자의 삶의 질 점수(EQ-5D), 간이식생활평가 점수(MDA score), 체질량지수(BMI), 종아리둘레(CC), 주관적 건강상태 점수, 체중, 총단백질량, 혈청 알부민은 중재 전보다 식이 중재 8주 후 상승하는 경향을 보였고, 여성 대상자의 간이식생활평가 점수(MDA score), 체질량지수(BMI), 상완위둘레(MUAC), 종아리둘레(CC), 악력, 체중, 골격근량은 중재 전보다 식이 중재 8주 후 상승하는 경향을 보였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았다.

○ 결론

위의 결과에 따라, 총 56일(8주) 동안 65세 이상 노인 영양결핍 환자 37명을 대상으로 물성이 조절된 고령친화식품을 제공함으로써 개발 식품의 영양 및 건강 상태 개선 효과가 검증되었다. 현대그린푸드에서 제조된 고령친화우수식품 제품을 하루 2가지씩 총 8주 동안 제공하였을 때, **4주 후 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score), 체질량지수(BMI), 체중이 유의미하게 증가되었고, 8주 후 간이영양상태 점수(MNA score), 체질량지수(BMI), 악력과 체중이 유의미하게 증가된 것으로 나타났다.** 또한 각 시점 간 사후분석에서는 유의한 차이가 나오지는 않았으나, 간이식생활평가 점수(MDA score), 삶의 질 점수(EQ-5D), 주관적 건강 상태 점수에서 시간에 따른 유의적인 변화가 나타났다. 연령별로 비교했을 때, 65-74세 대상자는 식이 중재 8주 후 간이영양상태 점수(MNA score), 종아리둘레, 주관적 건강상태 점수가 유의미하게 증가되었으며, 75세 이상 대상자는 식이 중재 4주 후 간이영양상태 점수(MNA score)가 유의미하게 증가되었고, 중재 8주 후 간이식생활평가 점수(MDA score)가 유의미하게 증가된 것으로 나타났다. 또한, 각 시점 간 사후분석에서는 유의한 차이가 나오지는 않았으나, 75세 이상 대상자의 삶의 질 점수(EQ-5D)와 악력에서 시간에 따른 유의적인 변화가 나타났다. 성별에 따른 결과를 비교했을 때, 식이 중재 4주 후 여성 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score)가 통계적으로 유의미하게 증가되었고, 8주 후 여성 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score)와 남성 대상자의 악력이 유의미하게 증가된 것으로 나타났다. 또한, 각 시점 간 사후분석에서는 유의한 차이가 나오지는 않았으나, 남성 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score)와, 여성 대상자의 삶의 질 점수(EQ-5D)와 주관적 건강상태 점수에서는 시간에 따른 유의적인 변화가 나타났다. 따라서 본 연구 결과는, 가정간편식(HMR) 형태의 고령친화식품의 영양 및 건강 상태 증진 효과에 대한 근거 자료 제시에 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

Table 172. 성별에 따른 중재 전 후 영양 및 건강상태 변화 비교

Variables ¹⁾	Sex	Baseline	Week 4	Week 8	Mean difference ^{1 2)} (week4 -baseline)	Mean difference ^{2 2)} (week8 -week4)	Mean difference ^{3 2)} (week8 -baseline)	F(p ³⁾)
MNA score	Men	21.71±4.01	24.35±2.50	23.32±3.19	2.643	-1.036	1.607	3.439*
	Women	21.13±3.63	23.13±3.17	23.45±3.40	2.000*	0.326	2.326*	7.465**
MDA score	Men	36.21±5.67	38.43±5.21	37.71±6.53	2.214	-0.714	1.500	1.716
	Women	38.91±5.35	40.00±4.88	40.48±4.67	1.087	0.478	1.565	2.148
EQ5D	Men	0.77±0.11	0.80±0.09	0.78±0.11	0.024	-0.019	0.006	0.617
	Women	0.77±0.11	0.82±0.08	0.82±0.09	0.049	-0.004	0.044	4.219*
체질량지수 (BMI)	Men	21.96±1.90	22.37±2.05	22.28±1.91	0.410	-0.095	0.315	2.967
	Women	20.72±3.09	20.98±2.93	20.93±3.16	0.262	-0.052	0.210	1.661
상완위둘레 (cm)	Men	24.47±1.46	25.00±2.35	24.36±1.71	0.529	-0.636	-0.107	1.142
	Women	22.46±2.91	22.73±2.75	22.85±2.68	0.270	0.117	0.387	1.006
종아리둘레 (cm)	Men	32.78±2.15	33.22±1.66	32.99±1.73	0.436	-0.229	0.207	0.363
	Women	30.66±2.47	30.46±2.41	31.08±2.91	-0.196	0.622	0.426	1.249
주관적 건강상태 점수	Men	68.21±16.59	66.79±10.67	72.50±9.55	-1.429	5.714	4.286	1.055
	Women	64.13±17.42	72.17±14.68	73.04±13.95	8.043	0.870	8.913	4.787*
약력(kg)	Men	25.38±6.14	27.19±6.08	28.97±5.20	1.807	1.779	3.586*	4.981*
	Women	20.28±3.98	20.43±4.00	21.13±3.30	0.152	0.696	0.848	2.083
체중(kg)	Men	60.22±5.11	61.22±5.39	61.10±5.14	0.996	-0.125	0.871	2.706
	Women	48.31±7.68	49.01±7.37	48.73±7.76	0.700	-0.280	0.420	2.360
골격근량	Men	6.81±0.80		6.78±0.74			-0.1464)	
	Women	5.54±0.68		5.69±0.73			1.9714)	
총단백질량	Men	7.16±0.47		7.19±0.37			0.3664)	
	Women	7.18±0.42		7.16±0.36			-0.3294)	
혈청 알부민	Men	3.76±0.27		3.82±0.30			1.0174)	
	Women	3.87±0.24		3.87±0.26			0.1154)	

1) Values are means ± standard deviation

2) mean difference and post-hoc value with Bonferroni correction: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

3) F-score and p-value from repeated measure ANOVA: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

4) t-score and p-value from paired t-test: MNA, Mini Nutritional Assessment; MDA, Mini Dietary Assessment; EQ-5D, Euro quality of life questionnaire 5-dimensional classification.

1장 노쇠 선별 도구 검증 및 IRB 제출(1년차)

1) 노쇠 선별 도구의 타당성 검증

○ 지역사회 노인 대상 구강 건강(저작, 연하능력 포함)의 예후 연관성 분석

평창군에서 지역사회 거주중인 65세 이상 고령인구 1189명을 대상으로 구강 건강 및 저작력 저하에 의한 식이 섭취의 어려움이 노인의 기능적 파라미터와 연관되어 있음을 보였다^[118]. 단면연구에서 주관적인 구강 건강 상태는 노쇠 정도(Cardiovascular Health Study Frailty Phenotype), 근육량(Skeletal muscle index), 영양 결핍 정도(MNA-SF) 및 낙상의 병력과 모두 유의하게($P < 0.001$) 연관되어 있었다. 특히 주관적 구강 건강상태가 나쁜 그룹은 2년간 경과 관찰하였을 때에 근육량의 감소, 인지기능 이상 발생, 신체기능 이상 발생 및 장애의 발생 모두의 위험도를 유의하게 증가시켰다(Table 1).

Table 1. Oral health status and incidence of geriatric syndromes at 2years

	Model 1	Model 2	Model 3
	OR (95 % CI)	OR (95 % CI)	OR (95 % CI)
Underweight			
Good	Reference	Reference	Reference
Fair	0.74 (0.18–2.96)	0.57 (0.14–2.33)	0.51 (0.13–2.00)
Poor	2.18 (0.61–7.8)	1.47 (0.38–5.67)	1.54 (0.44–5.43)
Low muscle mass			
Good	Reference	Reference	Reference
Fair	1.41 (0.72–2.76)	1.52 (0.74–3.14)	0.91 (0.56–1.48)
Poor	1.78 (0.79–4.03)	1.02 (0.41–2.53)	1.26 (0.71–2.22)
Cognitive dysfunction			
Good	Reference	Reference	Reference
Fair	1.06 (0.68–1.64)	0.99 (0.62–1.58)	1.00 (0.73–1.39)
Poor	2.10 (1.23–3.60)	1.36 (0.76–2.45)	1.45 (0.98–2.14)
Depression			
Good	Reference	Reference	Reference
Fair	2.06 (1.19–3.57)	2.11 (1.20–3.71)	1.40 (0.89–2.22)
Poor	3.11 (1.66–5.85)	2.68 (1.39–5.19)	1.77 (1.04–2.99)
Low physical performance			
Good	Reference	Reference	Reference
Fair	1.42 (1.01–2.01)	1.23 (0.85–1.79)	1.08 (0.85–1.39)
Poor	2.23 (1.31–3.79)	1.55 (0.88–2.72)	1.20 (0.86–1.68)
Disability			
Good	Reference	Reference	Reference
Fair	1.17 (0.81–1.69)	1.15 (0.78–1.69)	0.96 (0.74–1.25)
Poor	1.79 (1.06–3.03)	1.50 (0.86–2.61)	1.16 (0.83–1.63)
Multimorbidity			
Good	Reference	Reference	Reference
Fair	0.88 (0.51–1.54)	0.91 (0.51–1.62)	0.80 (0.56–1.13)
Poor	1.00 (0.46–2.17)	0.84 (0.37–1.88)	0.83 (0.51–1.37)
Frailty			
Good	Reference	Reference	Reference
Fair	1.49 (1.19–1.87)	1.24 (0.97–1.59)	1.27 (0.92–1.76)
Poor	3.20 (2.46–4.17)	2.08 (1.55–2.78)	1.40 (0.95–2.07)

Model 1: unadjusted analysis

Model 2: adjusted for age and gender

Model 3: adjusted for age, gender, baseline medical aid, multimorbidity, polypharmacy, cognitive dysfunction, depression, low physical performance, ADL or IADL disability, and low muscle mass

CI confidence interval; OR odds ratio

나쁜 구강 건강상태는 장기간 관찰하였을 때 사망 및 기능 저하에 의한 요양기관 입소의 가능성도 증가시켰다.(Figure 1)

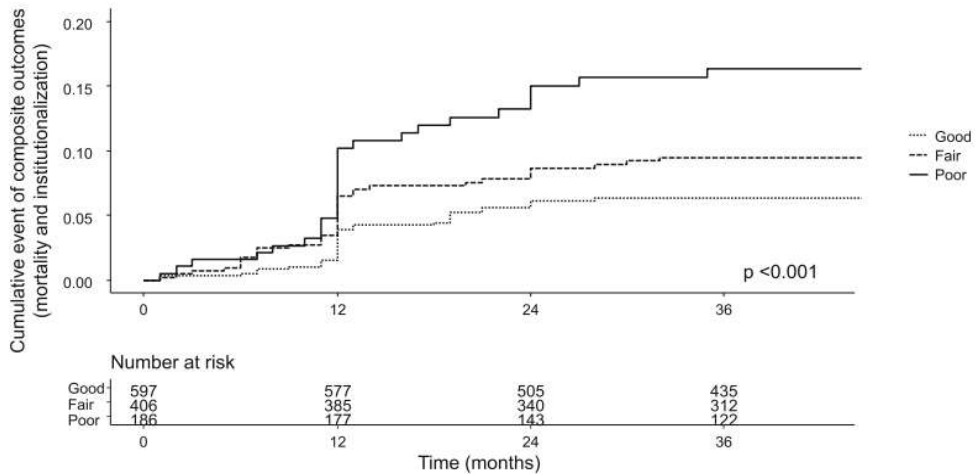


Figure 1. Kaplan-Meier analysis of the composite outcome by self-reported oral health groups

○ 노쇠 선별 도구의 저작/연하 평가 타당도 검증

본원 입원환자를 대상으로 Clinical Frailty Scale을 측정하였으며, 노쇠(CFS 5이상)에 해당하는 고령 환자의 경우 영양 불균형의 결과인 욕창 발생을 포함하여 재원기간, 30일 내 재입원과 응급실 방문 등 임상적 예후가 모두 불량한 것을 확인하였다. 이에 따라, Clinical Frailty Scale을 고위험 노인 환자 평가의 기본 선별도구로 사용하기로 결정하였다.

대규모 환자군을 대상으로 연하곤란의 개별 설문조사를 수행하기에는 어려움이 있으므로, 서울아산병원의 입원환자를 대상으로 저작 및 연하장애의 선별검사로 알려진 EAT-10의 고위험군을 노쇠 평가도구인 Clinical Frailty Scale 이 예측할 수 있는지를 조사하기로 하였다. 21명을 대상으로 수행한 pilot 조사에서 Clinical Frailty Scale 점수가 증가될수록 EAT-10 점수가 증가되는 경향성을 보였으나, 대상군 수가 적어 통계적 유의성은 확인할 수 없었다(아래 그림). 이후 CFS 5이상의 고위험 노인 환자에서 Geriatric Nutrition Risk Index 및 EAT-10을 활용한 2단계 평가와 필요시 연하기능검사(VFSS) 및 연하곤란에 대한 맞춤형 식이 제공을 진행할 계획하였다.

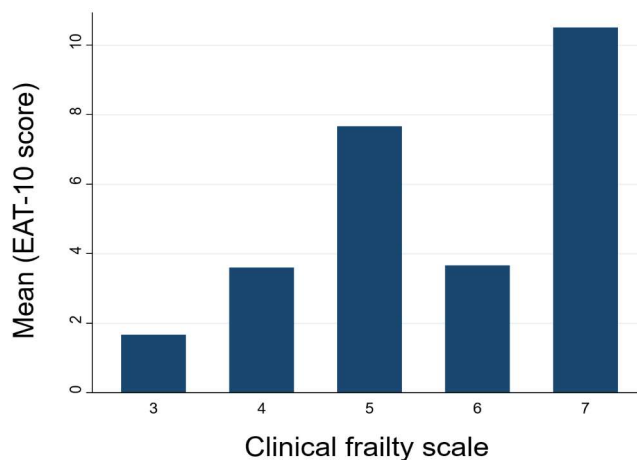


Figure 2. Clinical frailty scale 에 따른 EAT-10 점수

본원 입원환자 142명(평균 74.4세, 표준편차 6.6)을 대상으로 저작 및 연하장애의 선별검사로 알려진 Eating Assessment Tool(EAT-10)의 고위험군을 노쇠 평가도구인 Clinical Frailty Scale(CFS)와 영양 평가도구인 Geriatric Nutrition Risk Index(GNRI)가 예측할 수 있는지 조사하였다. EAT-10은 총점 40점의 도구이며, 3점 이상인 경우 저작/연하의 고위험군으로 분류하는 선별도구이다(Figure 3).

CFS 는 캐나다의 Kenneth Rockwood 그룹이 개발하여 현재 영미권에서는 노쇠/허약의 표준 선별도구로 사용되고 있다. 1-9점으로 평가하며, 그림(pictogram)과 기능 상태에 따라 분류하도록 되어 있고, 외래/지역사회에서는 통상 4점 이상을 허약위험군, 입원환자를 대상으로는 통상 5점 이상을 고위험으로 분류하고 있다(Figure 4). Geriatric Nutritional Risk Index(GNRI)는 Bouillane(Am J Clin Nutr 82:777-83, 2005) 등이 주장하였으며, 키, 체중, 성별, 나이와 혈청 알부민 값을 통해 쉽게 영양 위험을 계산할 수 있는 간편한 도구이다(계산기:<http://touchcalc.com/calculators/gnri>).

노쇠가 존재하는 입원 환자에서 숨겨진 연하곤란의 위험도는 아직 충분히 알려져 있지 않다. 142명의 본원 입원환자를 조사하였을 때, 54명의 CFS 4점 이하, 91명은 CFS 5점 이상이었으며, CFS 4점 이하에서는 7명(13.0%)만이 EAT-10 3점 이상이었다. 그러나, CFS 5점 이상 그룹에서는 30명(33.0%)이 EAT-10 3점 이상이었다. CFS점수가 높을수록 EAT-10의 각 item 점수는 높아지는 경향성을 보였다(Figure 5). GNRI와 CFS의 EAT-10 고위험군 분류능을 비교한 것을 그림 41에 나타내었다. Area under ROC(Receiver Operator Characteristic) curve는 AUC of ROC는 GNRI가 0.72, CFS가 0.62로 GNRI가 보다 우수함을 알 수 있었다. CFS5를 기준으로 분류하면 민감도(Sensitivity)는 79.4%, 특이도(Specificity)는 43.5%였다.

EAT-10					
1. 연하곤란(삼킴문제)에 대해 간략하게 작성해주세요.					
2. 어느 정도의 삼킴 문제가 있는지 항목에 표기해주시오.					
번호	질문의 적절한 점수에 √ 체크해주시오	0=전혀 문제되지 않는다. 4=심각한 문제가 있다.			
1	연하곤란(삼킴문제) 때문에 체중이 감소하였다.	①	②	③	④
2	연하곤란(삼킴문제)으로 인해 외식하는 것이 꺼려진다.	①	②	③	④
3	액체류를 삼킬 때 더 많은 노력이 필요하다. (예: 빨대 등 기구사용, 소량씩 섭취)	①	②	③	④
4	고형식(예: 밥, 과자, 씹는 음식)을 삼킬 때 더 힘이 든다.	①	②	③	④
5	알약을 삼킬 때 더 힘이 든다.	①	②	③	④
6	삼키는 것이 불편하고 힘들다.	①	②	③	④
7	연하곤란(삼킴문제)으로 인해서 먹는 즐거움이 감소했다.	①	②	③	④
8	음식물을 삼킬 때 목에 걸리는 것 같다.	①	②	③	④
9	음식을 먹을 때 사레가 걸린다.	①	②	③	④
10	음식물을 삼킬 때 스트레스를 받는다.	①	②	③	④
Total EAT-10					

Figure 3. 한국어판 Eating Assessment Tool(EAT-10)

CLINICAL FRAILTY SCALE - KOREAN

1	2	3	4	5	6	7	8	9
매우 건강	건강	건강관리 양호	아주 경미한 허약	경미한 허약	중등도 허약	중증 허약	초고도 허약	불치병 환자
강건하고, 활동적이며, 활력이 넘치고, 의욕이 넘치는 사람. 보통 규칙적으로 운동하며, 동년배에서 가장 건강한 편.	기저질환은 없지만 매우 건강한 상태는 아닌 사람. 가끔(특정 계절 한정 등) 격렬한 활동을 함.	의학적 문제를 잘 관리하고 있으나 일상적인 활동(걷기 등) 이상의 다른 격렬한 활동을 하지 않는 사람.	일상생활에 타인에게 도움을 받을 정도는 아니나, 본인의 상태로 인해 활동이 제한되는 경우가 많을. 활동이 느려지거나, 일과중에 피곤함을 느끼는 증상이 대표적.	행동 변화의 양상을 보이며, 다소 어려운 도구적 일상생활 수행에는 도움이 필요함. 대부분의 경미한 허약을 가진 사람들은 점차 소심, 야외에서 혼자 걷는 것, 식사 준비, 집안일들을 수행하기 어려워지게 됨.	모든 외부활동과 집안일에 도움이 필요함. 실내에서는 계단 오르기, 목욕 등을 혼자 할 수 없는 경우가 많고 옷 입기에도 약간의 보조가 필요할 수 있음.	신체적 혹은 인지적인 이유로 타인에게 완전히 의존하고 있으나 상태가 안정적이고 사망 위험(6개월 이내)도 높지 않아 보임.	수명이 얼마 남지 않은 상태로 일상생활을 타인에게 완전히 의존함. 사소한 질병에서도 회복하기 어려움.	임종이 얼마 남지 않은 상태. 앞 등 두드러지는 기저질환에 의해 6개월 이하의 기대수명 상태.

치매가 있는 경우의 허약 평가

허약 정도는 전반적으로 치매 정도에 상응함.

초기 치매의 흔한 증상은 최근 있었던 일 자체는 기억하나 세부 사항을 잊는 것과 같은 질문, 이야기를 반복하는 것, 사회적 관계 감소임.

중등도 치매에서는 이전 삶의 기억은 기억하더라도 단기 기억은 대부분 상실됨.

지시해 주면 일상생활에서 스스로를 돌볼 수 있음.

중증 치매에서는 도움 없이는 일상생활에서 스스로를 돌보지 못함.

최중증의 치매에서는 침대에서 나오지 못하며, 많은 경우에 말을 하지 못함.

Clinical Frailty Scale © 2005-2020 Rockwood, Version 2.0 (KO).

All rights reserved. For permission: www.geriatricmedicine-research.ca

Translated with permission to Korean by Heesoon Jung et al, Asan Medical Center, 2020.

Rockwood K et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ 2005;173:489-495.



Figure 4. 한국어판 Clinical Frailty Scale(CFS)

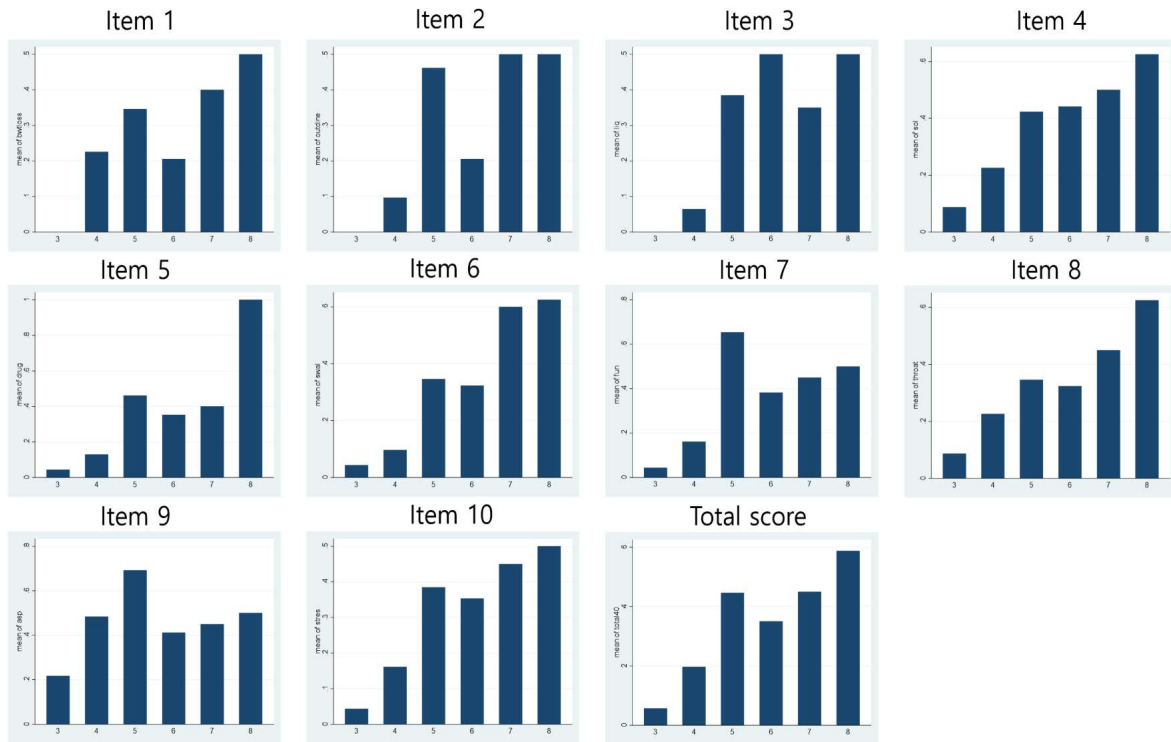
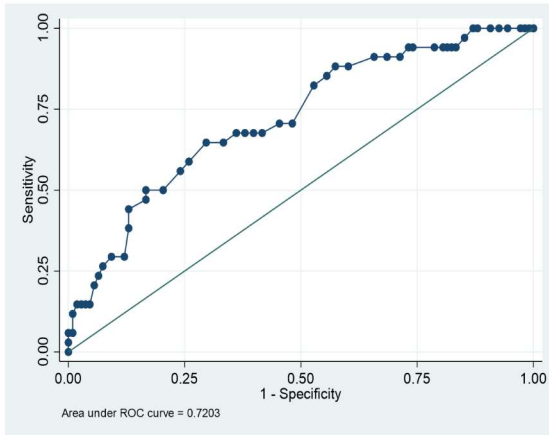
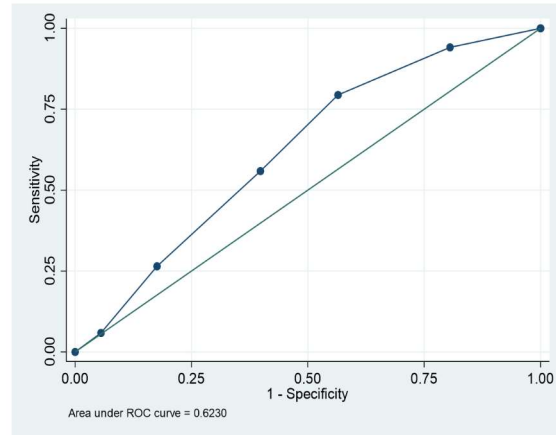


Figure 5. EAT-10 item 별 점수(세로축)와 CFS(가로축) 분포



GNRI



CFS

Figure 6. GNRI(Geriatric Nutrition Index)와 CFS의 EAT-10 고위험군 분류능

2) 임상연구 설계 및 Case Report Form 생성

○ 임상연구 설계

2년차에는 CFS 5점 이상으로 노쇠가 동반되어 있는 입원환자를 대상으로 EAT-10도구를 사용하여 연하곤란 위험성을 평가하며, 스크리닝 양성인 경우 VFSS를 시행하였다. 현대그린푸드에서 개발된 제품과 표준 시험식이 섭취 시 구강기의 저작 및 인두기의 연하 특성을 비교하였다(N=10).

3년차에는 N=20:20의 crossover randomized controlled trial 디자인으로 probable sarcopenia가 있으며 EAT-10 선별도구에 양성인 외래 환자를 recruit 하여, 8주간의 중재 식이 제공에 따른 삶의 질과 만족도, 임상 지표를 분석하는 연구를 기획하였다.

○ Case Report Form 생성

본 임상을 위해서 증례기록서(Case Report Form)을 다음과 같이 작성하였다(Table 2).

Table 2. Case Report Form 양식

증례기록서(CRF)	
노인 영양결핍 환자에서 고령친화식품의 효용성 검증	
Validation of newly developed care food in older adults with malnutrition	
VISIT 1(Screening, baseline)	
작성일	____ - ____ - ____ (yyyy-mm-dd)
작성자 성명	_____ (서명)
Subject Demographics	

연구 ID	
나이	_____ (yyyy-mm)
성별	<input type="checkbox"/> Male <input type="checkbox"/> Female

1. Baseline Information

내원일	_____ (yyyy-mm-dd)
주진단명	_____

2. Past Medical History

	과거력 유무	
고혈압	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	1. 과거 혈압이 높았는지가 판단기준임 2. 내원 시 혈압이 높은 것이 확인되었더라도 이전에 혈압이 높은 것이 확인 된 적이 없다면 해당 안 됨
당뇨병	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	1. 병력상 과거력에 당뇨가 있었던 경우 혹은 2. 내원 당시 당뇨약 복용 중 일 경우
심방세동	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
암(5년 이내)	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
만성콩팥병	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
만성폐쇄성폐질환	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
관동맥질환	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
우울증	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	1. 병력상 과거력에 우울증이 있었던 경우 혹은 2. 내원 당시 우울증 관련 약을 복용 중 일 경우
심부전	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
심근경색	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
뇌경색	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
건강기능식품	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A(_____)	
수술력	<input type="checkbox"/> _____ 회	
음주	<input type="checkbox"/> _____ 회	
흡연	<input type="checkbox"/> _____ 회	
복용약물	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	

3. 설문

MMSE	총점	/30
MNA	평가	/16
	선별점수	/14
	총점	/30
K-PASE	점수	
EAT-10	점수	

4. 신체 검진

수축기 혈압	_____ mmHg
이완기 혈압	_____ mmHg

맥박	___ 회/분
체온	___ °C
신장	___ cm
체중	___ kg
BMI	___ kg/m ²

5. Laboratory test

RBC	
WBC	
Neutrophil	
Lymphocyte	
Monocyte	
Eosinophil	
Basophil	
Hemoglobin	
Hematocrit	
Platelet	
Ca	
Na	
K	
Cl	
Platelet	
Creatinine	
BUN	
ALT	
AST	
ALP	
Total bilirubin	
Albumin	
Total protein	
Uric acid	
CK	
Glucose	
GGT	
Lactic acid	
LDH	
Total cholesterol	
eGFR	
INR	
Urine PH	
Urine Specific gravity	
Urine blood	
Urine protein	
Urine ketone	
Urine glucose	

Urine bilirubin	
Urine leukocyte	
Urine nitrate	
Urobilinogen	
Urine color	
25OHD	
HbA1c	
TSH	
Heart rate(EKG)	
QTc interval(EKG)	
검사결과(EKG)	

6. 근육 기능 검사

6미터 보행속도	
악력(양손 최댓값)	Rt: Lt:
SPPB 총점	
DXA ASM(kg2/m)	
Clinical frailty scale	
SarQOL(총점)	

VISIT 2 (28 Day)

작성일	____-____-____ (yyyy-mm-dd)
작성자 성명	_____ (서명)

1. 설문

MNA	평가	/16
	선별점수	/14
	총점	/30
K-PASE	점수	
실험식이 만족도 조사		
이상반응		

2. 신체 검진

수축기 혈압	____mmHg
이완기 혈압	____mmHg
맥박	____회/분
체온	____°C
신장	____cm
체중	____kg
BMI	____kg/m2

3. 근육 기능 검사

6미터 보행속도	
----------	--

악력(양손 최댓값)	Rt:	Lt:
SPPB 총점		

VISIT 3 (56 Day)

작성일	____-____-____ (yyyy-mm-dd)
작성자 성명	_____ (서명)

1. 설문

MNA	평가	/16
	선별점수	/14
	총점	/30
K-PASE	점수	
실험식이 만족도 조사		
이상반응		
EAT-10	점수	

2. 신체 검진

수축기 혈압	____ mmHg
이완기 혈압	____ mmHg
맥박	____ 회/분
체온	____ °C
신장	____ cm
체중	____ kg
BMI	____ kg/m ²

3. Laboratory test

RBC	
WBC	
Neutrophil	
Lymphocyte	
Monocyte	
Eosinophil	
Basophil	
Hemoglobin	
Hematocrit	
Platelet	

6. 근육 기능 검사

Ca	
Na	
K	
Cl	
Platelet	
Creatinine	
BUN	
ALT	
AST	
ALP	
Total bilirubin	
Albumin	
Total protein	
Uric acid	
CK	
Glucose	
GGT	
Lactic acid	
LDH	
Total cholesterol	
eGFR	
6미터 보행속도	
약력(양손 최댓값)	Rt: Lt:
SPPB 총점	
DXA ASM(kg2/m)	
Clinical frailty scale	
SarQOL(총점)	
시험책임자	(서명) 확인일 / /

3) IRB 심의 제출

영양 고위험 입원환자를 선별, 사례탐색을 수행하기 위한 전향 연구의 IRB는 고위험 노인에 대한 다면평가 및 복합중재 계획의 일환으로 2021년 11월 IRB 승인이 완료되었다. 3년차 연구 진행을 위해 본원 내에 개발된 식이를 도입하기 위한 추진 절차가 진행 완료되었으며, 2021년 내에 사용이 가능하다.

2장 개발 제품의 안전성 및 연하특성 검증(2년차)

1) 서울아산병원 입원환자 대상 비디오투시연하검사 수행 연구

CFS 5점 이상으로 노쇠가 동반되어 있는 입원환자를 대상으로 EAT-10도구를 사용하여 연하곤란 위험성을 평가하며, 스크리닝 양성인 경우 VFSS(Video fluoroscopic swallowing study, 비디오투시 연하검사)를 시행하였다. 현대그린푸드에서 개발된 제품을 활용하여, VFSS를 진행하여, 구강기의 저작 및 인두기의 연하 특성을 비교하였으며, 1년차 IRB 승인 결과에 따라 해당 연구를 수행하였다.

(1) 식이의 연하특성 검증에 대한 이론

- Oral processing simulator 모델

Oral processing simulator는 실제 입 안에서 식품이 침과 혼합되면서 저작(연하)될 때 발생하는 식품의 물성 변화를 객관적으로 모니터링하기 위한 연구 목적으로 사용한다. Oral processing simulator는 Texture analysis 장비 사용 및 인공침을 분사하여 사람 간의 기호가 반영되지 않은 경도를 측정함으로써 편차가 비교적 적은 데이터를 얻을 수 있으며, 그리고 장비를 사용해 측정된 경도를 수치화하여 신뢰성이 높일 수 있다는 장점이 있다. 하지만, 사람이 실제로 음식을 저작하고 삼키는 것이 아니기 때문에 삼키는 정도, 씹는 느낌 등을 반영할 수 없으며, 한정된 실험조건에서 실험을 진행하여, 다양한 식품군 및 추가적인 조건에서 검증이 필요하다^[119].

- 비디오투시 연하검사(Video fluoroscopic swallowing study, VFSS)

연하 곤란의 객관적 진단을 위해 VFSS와 신티그래피(cintigraphy)를 포함해 식도내압검사, 초음파, 내시경검사, EGG(electroglottography), FEES(fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing disorders) 등의 여러 가지 검사 방법들이 시도되고 있다. 연하 검사의 프로토콜은 정확하게 정해져 있지 않으나, VFSS는 병원에서 사용하는 통상적인 방법이며, 연하의 모든 과정을 볼 수 있는 VFSS를 연하 곤란의 유무, 연하정도, 기전을 확인하고 치료 방침을 설정하는데 도움을 주는 가장 확실한 최적표준(gold standard)검사로 제안되고 있다.

VFSS는 삼킴 이상의 진단을 위해 가장 많이 사용하는 검사법으로, 방사선 투시판과 x-선 튜브 사이에 환자를 앉히고 주로 옆면에서 검사식을 삼키는 과정을 투시해보면서 과정을 녹화한다. 검사식은 점도를 달리한 음식에 바륨을 섞어서 준비한다. 이를 통해 구강, 인두 및 식도의 구조적인 이상이나 음식물이 흘러가는 정도, 인두 내 음식물이 남아있는 대략적인 정도 및 기도 흡인(aspiration)을 알 수 있는 정성적인 평가와 시간의 흐름에 따른 음식물이나 구조물의 이동시간을 측정하는 정량적인 평가가 가능하다. 이중 정성적인 평가에서는 구조적으로 나타난 이상 소견을 자세 변화나 음식물의 성상을 조정하는데 기준으로 사용할 수 있다는 이점이 있으며, 정량적 평가는 연하곤란을 정상 연하와 비교해서 좀 더 객관적이고 구체적으로 표현할 수 있는데 장점이 있다. VFSS는 흡인이 되는지는 보는 것보다는 왜 흡인이 되는지 원인을 알아내고 환자에 맞는 치료 방법을 고안하고 최소한 부분적으로라도 식사를 계속 할 수 있도록 가장 적합한 식이를 정하기 위해 고안된 검사이다. 이 검사 방법을 통해 움직이는 음식물의 위치를 확인할 수 있으며, 혀 운동의 패턴, 삼킨 후 대략적인 후두계곡 잔여물의 양, 식이종류마다 흡인된 양을 분석할 수 있다. 검사를 통해 삼킴 과정과 관련된 해부학적 구조(구강, 인두, 후두, 식도)와 그들의 움직임, 조화 등을 관찰할 수 있으며 기도 흡인의 원인을 확인하고 치료적인 접근을 동시에 할 수 있다는 장점이 있다. 방사선 노출의 위험이 있으나 그 정도가 크지 않으며 다른 방사선 검사와 비교해서도 받아들일 수 있는 수준이다. 또한 검사 시 기도 흡인되는 바륨도 비교적 안전한 것으로 알려져 있다. 반면에 결과 분석 및 치료 방향 결정을 위해서는 일정 기간의 훈련이 필요하며, 검사자간 해석이 다른 경우가 있어 단점으로 지적된다.

VFSS를 통해 환자 개개인마다 적절한 식이재료와 식사 시 보상자세 등을 결정해줄 수 있으며, 환자들에게 단순한 생명 연장을 위한 양분 섭취의 의미가 아니라 환자들에게 식사에 대한 만족감을 주어 정신적인 치유에도 도움이 되고 더 나아가 환자의 삶의 질이 향상되어 치료 효과도 높아질 것으로 판단했다. 또한 연하곤란을 호소하는 환자들의 치료에 객관적인 데이터를 제공하여 환자의 재활치료에 큰 도움이

된다^{[120][121]}.

• 비교 평가

Oral processing simulator는 장비를 통한 측정으로 편차가 적고 신뢰도가 높으며, 대상자가 없이도 연구를 수행할 수 있다는 장점이 있다. 다만 연구 사례수가 적어 다양한 활용은 한계가 있다. VFSS는 실제 사람이 음식을 섭취하므로 개인별로 맞춤 처방을 해줄 수 있는 장점이 있으나, 숙련자의 진단이 필요하도 환자의 상태에 따라 다른 결과가 산출된다는 차이가 있다. 많은 병원에서 재활의학의 목적으로 환자 에게 널리 사용되고 있으며 참고할 자료도 다수로 존재한다. 해외 의학 연구논문 등에서 연하기능검사를 위한 gold standard method로 사용되고 있기에 Oral processing simulator에 비해 더 높은 신뢰도를 가질 것으로 사료된다 ^[122].

연하곤란자를 위한 식품개발을 위해서는 다양한 종류의 음식에 대한 비교 자료와, 구매할 고객들의 직접적인 평가가 필요하며, 개인별로 더 정확한 추천이 가능하기 때문에 VFSS를 이용한 평가가 더욱 바람직하다. 이에 본 연구에서는 실질적인 결과값과 고객 피드백을 받을 수 있는 VFSS를 이용하여 제품의 연하특성을 검증하였다.

Table 3. Oral processing simulator와 VFSS 비교

구분	Oral processing simulator	VFSS
장점	1) 일정 환경 및 조건하에 실험하여 비교적 편차 적음 2) 수치화된 데이터 있음	1) 다양한 데이터 및 사례 활용 가능 2) 연하과정의 다양한 평가 가능 3) 연하기능 확인을 위해 표준검사로 사용
단점	1) 모의 실험 데이터 및 사례 활용이 어려움 2) 해당 방법 도입에 추가적인 검증 필요	1) 사람 및 평가자 간의 결과 차이 발생 가능성 있음 2) 수치화된 장비 측정 데이터 없음

(2) 연하 특성 및 안전성 검증

○ 정상인 대상 저작(Oral processing) 및 연하특성 분석

연하장애가 없는 정상인 2명에서 기존의 검사에서 사용하는 검사식이와 조영제를 섞은 현대그린푸드 물성조절 시제품을 단계별로 제공하면서 투시조영장치를 통해 측면에서 연하동작을 관찰하였다. 검사식이는 KS 1단계에 해당하는 더 부드러운 돼지고기장조림, 2단계에 해당하는 중화식제육덮밥소스, 3단계에 해당하는 수삼삼계죽으로 테스트 하였다

기존에 연하장애가 없었던 대상이므로 검사식이에서 이상소견을 뚜렷하지 않았다. 두 대상자는 모두 적절한 구강기, 인두기, 식도기 연하기능을 유지하고 있었으며 흡인(Aspiration)이나 침습(Penetration)의 소견은 모든 식이에서 관찰되지 않았다. 현대그린푸드에서 개발한 연하장애 식이는 죽, 제육덮밥 소스, 장조림 모두에서 점도와 질감이 연하에 유리하게 조절된 상태로 여겨졌으며 현재 서울아산병원에서 제공하고 있는 연하장애식이 1단계와 2단계 정도의 특성을 가지고 있는 것으로 판단되었다.

○ 연하곤란 환자 대상 저작(Oral processing) 및 연하특성 분석

뇌경색 후 연하장애를 가지고 있는 환자를 대상으로 기존의 정규 연하검사 이후 조영제를 섞은 현대그린푸드 연하장애 식이를 시도해보았다. 각 환자는 78세 여성, 86세 여성, 노인으로 뇌경색 발생 후 6주, 12주 시점에 영상을 촬영하였으며 정상인과 동일하게 투시조영장치를 통해 측면에서 연하동작을 관찰하였다.

정규검사에서 구강기의 연하기능이 다소 감소되어 있으며 인두기에서 연하반사가 다소 지연된 소견으로 특히 액체류를 섭취 시에 기도로 음식물이 침습하는 소견이 저명하게 관찰되었다.

현대그린푸드의 물성조절 개발 제품을 섭취한 결과는 Figure 7, 8의 증례1, 증례2와 같다.

- (증례 1) 좌측 중대뇌동맥 경색으로 인해 연하장애를 가진 78세 여성환자의 비디오투시연하 검사 소견(A) 컵으로 액체류를 섭취 시 인두기 연하장애로 인해 성대아래까지 액체가 소량 내려가는 흡인소견이 관찰됨.(penetration aspiration scale, PAS 7)(B) 현대그린푸드 연하장애 식이로 테스트 한 영상에서 흡인이나 침습소견이 관찰되지 않음
- (증례 2) 우측 중대뇌동맥 경색으로 인해 연하장애를 가진 86세 여성환자의 비디오투시연하 검사 소견(A) 소량의 액체류를 섭취 시 인두기 연하장애로 인해 성대를 닿기 직전 수준의 저명한 침습소견이 관찰됨.(penetration aspiration scale, PAS 3)(B) 현대그린푸드 연하장애 식이로 테스트 한 영상에서 침습이 다소 호전되는 양상임. 영상에서 보이는 조영은 실제 식이보다는 이전 검사에서 침습한 잔여물이 조영되는 것으로 생각됨.

개발된 식이의 적절한 물성과 경도가 구강기의 저하된 저작기능을 보완해주는 것으로 판단되며, 점도로 인하여 액체류에서 관찰되던 침습 소견이 호전되는 것을 관찰 할 수 있다. 따라서 본 식이는 연하장애를 가진 환자분들에게 흡인성 폐렴의 발생을 줄이고, 섭식과 영양공급에 유리한 환경을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

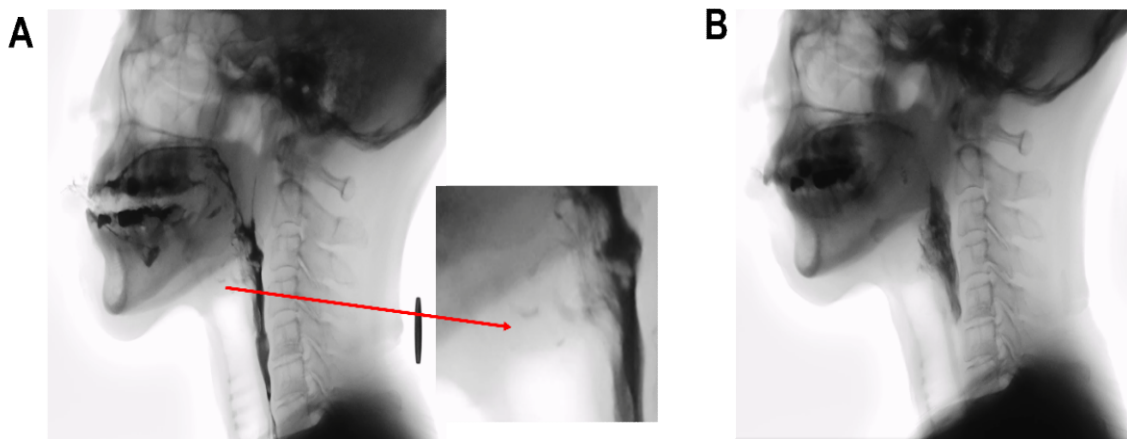


Figure 7. 비디오투시연하 검사 결과(증례 1)

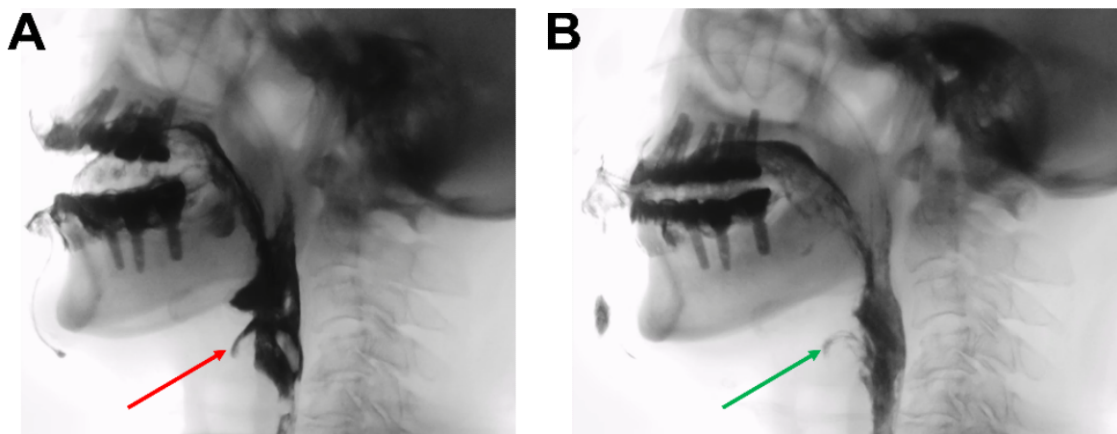


Figure 8. 비디오투시연하 검사 결과(증례 2)

두 증례 모두에서, 연하검사 수행 후 흉부 방사선 촬영을 실시하였으며, 폐렴의 임상상은 확인되지 않았음. 수삼삼계죽, 중화식제육뎃밥소스, 더 부드러운 돼지고기 장조림 3가지 경도 단계별 식사 제품에 대한 연하특성 분석연구를 수행하였으며, 해당 제품들은 젊은 정상 성인뿐만 아니라 연하곤란이 있는 고령의 환자에서도 기존 연하보조식에 준한 안전성이 확보된 것으로 판단된다. 연구기법의 특성과 환자군 특성, 위험성 등으로 안전성에 대한 대규모 임상연구를 수행하기에는 무리가 있다고 판단된다

초기 연구 계획서에서는 총 10례의 환자 대상 투시조영술을 계획하였으나 오럴 프로세싱 분석(Oral processing)에는 정상피험자가 보다 적절하여 정상군 2명을 모집하기로 하였다. 또한, 입원환자의 경우 VFSS 수행시 폐렴의 위험성이 상존하며 분석 자체가 정성적으로 이루어지므로 대상자수를 높이는 경우

환자 대상의 위해가 유의미하다고 판단하여 중등도의 연하장애가 있는 뇌경색 환자 2명을 모집, 재활의학과 전문의와 내과 전문의가 현장에서 관찰하는 상태로 주의깊게 연구를 진행하였다.

2) 예비 임상연구를 통한 개발된 식이의 효용성 검증

이화여자대학교와 협업하여 본 임상 전 개발 식이에 대한 환자들의 순응도를 살펴보고, 임상적 지표의 유용성을 검증하기 위해 예비 임상을 실시하였다(IRB No: 2022-0701 of 25 May 2022). 당초 계획에서는 Cross-over randomized control을 계획하였으나, 취약한 연구집단(고령자)을 대상으로 수행하는 식품을 이용한 연구로 placebo를 사용할 수 없으며, 단기간의 연구에서 관찰 그룹과 비교하였을 때 명확한 효과 크기를 확보하기 어려울 것으로 판단되어 before & after design 으로 연구 설계를 변경하였다.

총 10일간 현대그린푸드에서 제조된 고령친화우수식품 제품 20개를 하루에 2가지 10일간 2-3회씩 제공하였을 때, 중재 후 **악력, 상완위 둘레 평균값이 유의미하게 증가**했으며, 남성대상자의 주관적 건강상태 점수와 여성 대상자의 간식생활평가 점수(MDA score)가 유의미하게 증가된 것으로 나타났다. 또한 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 중재 전 후로 측정된 간이영양상태 점수(MNA score), 간식생활평가 점수(MDA score), 삶의 질 점수(EQ-5D), 주관적 건강상태점수, 골격근량, 종아리 둘레는 전체 대상자에게서 모두 상승하는 경향을 보인 것으로 나타났다. 예비 임상에 대한 상세 연구 결과는 이화여자대학교의 2년차 연구결과에 기록하였다.

3장 임상연구를 통한 개발 식이의 효용성 검증(3년차)

(1) 임상 연구(IRB No: 2023-0104 of 23 January 2024).

2023년 2월 1일부터 2023년 9월 30일의 기간 동안 서울아산병원에서 치료를 받는 외래환자 중 신체 노쇠(Clinical Frailty Scale 4-6)가 있는 65세 이상 성인 40명을 대상(탈락을 고려하여 60명 모집)으로 한다. 개발된 고령친화식품의 임상적 효용성 여부를 확인한 2022년 예비연구(pilot study)의 결과를 기반으로 대상자 수를 확대하여 검증 하였다.

대상자에게는 하루 1회 1인 분량의 개발된 고령친화식품인 간식(죽)과 주찬 or 덮밥소스 형태 제품(주찬/부찬)을 총 56일간 총 118개를 제공하였다. 제공되는 고령친화식품은 주관연구기관인 현대그린푸드에서 개발한 제품으로 모집 일정에 맞춰 정기적으로 임상 대상자의 자택으로 배송하였다.

대상자는 전체 연구기간 56일 중 screening/baseline(visit 1), 28일차(visit 2), 56일차(visit 3)에 방문하여 식이 섭취 및 영양상태 평가, 식이 만족도 및 삶의 질 만족도 평가, 연하능력정도 평가, 신체계측 및 혈액검사 등을 시행하였다.

먼저, 선정기준에 따라 선정된 40명의 대상자를 선정된 뒤에 동의서를 작성한다. 이후, 사전 설문 및 조사가 이루어지는데, visit 1에는 인구통계학적 특성 및 약물섭취 음주력, 흡연력을 조사하고, 활력징후(맥박, 체온), 신체계측(키, 체중, 체질량 지수), 구강섭취 및 삼킴 능력 평가(EAT-10), 식이, 생활습관 조사(MNA, K-PASE, 24시간 회상), 과거 혹은 현재 병력 및 수술력, 1개월 이내 약물 및 건강기능식품 섭취 조사, 혈액검사(CBC, chemistry, vitamin D, HbA1c, TSH), 요검사, 심전도, 근육기능검사(보행속도, 악력, SPPB, DXA, Clinical frailty scale, SarQoL)에 대해 조사하였으며, 제공될 식이에 대해서 대상자들에게 교육을 진행하고 식이를 제공하였다.

중간방문인 visit 2에는 활력징후(맥박, 체온), 신체계측(키, 체중, 체질량 지수), 상완위둘레, 종아리둘레 측정(MNA 항목), 식이, 생활습과 조사(MNA, K-PASE, 24시간 회상), 시험식이 만족도 및 삶의 질 만족도 조사, 신체활동능력 측정(leg strength, Grip strength, gait speed), 이상반응 확인, 근육기능검사(보행속도, 악력, SPPB, SarQoL)에 대해 조사하고, 이후 식이를 제공 및 대상자들을 교육하였다.

연구기간이 종료된 이후, 사후조사인 Visit 3에는 활력징후(맥박, 체온), 신체계측(키, 체중, 체질량 지수), 상완위둘레, 종아리둘레 측정(MNA 항목), 식이, 생활습과 조사(MNA, K-PASE, 24시간 회상), 1개월 이내 약물 및 건강기능식품 섭취 조사, 혈액검사(CBC, chemistry, vitamin D, HbA1c, TSH), 근육기능검사(보행속도, 악력, SPPB, DXA, Clinical frailty scale, SarQoL)를 조사하였다. 이후, Visit 1-3의 평가 결과를 비교하였다.

시험식의 효과는 근육기능 변화(근육량 및 악력, 보행속도, SPPB)와 삶의 질 변화(SarQoL)를 바탕으로 평가하였다. 섭취 및 영양상태 평가에 대해서는 Mini Nutritional Assessment(MNA) 및 24시간 회상법 설문지를 통하여 평가하였다. 대상자의 만족도는 시험식이 만족도 및 삶의 질 만족도 조사 설문을 통해 파악하고 EAT-10 설문지를 통해 평가하였다. 인구학적 특성, 음주력, 흡연력 설문지 / 식이생활습관조사(MDA) / 건강관련 삶의 질 만족도 조사 설문지(EQ-5D-5L), 식사운동기록 책자는 해당 설문지 자체를 증례기록서로 사용하였다.

총 56일(8주) 동안 65세 이상 노인 영양결핍 환자 37명을 대상으로 물성이 조절된 고령친화식품을 제공함으로써 개발 식품의 영양 및 건강 상태 개선 효과가 검증되었다. 4주 후 대상자의 간이영양상태 점수(MNA score), 체질량지수(BMI), 체중이 유의미하게 증가되었고, 8주 후 간이영양상태 점수(MNA score), 체질량지수(BMI), 악력과 체중이 유의미하게 증가된 것으로 나타났다. 본 임상에 대한 연구 결과는 이화여자대학교의 3년차 연구결과에 기록하였다.

(2) 국민건강영양조사 분석을 통한 구강 기능의 임상적 중요성 분석

본 임상연구를 통해 개발된 식이의 효용성을 검증할 수 있었다. 일반적으로, 노쇠(Frailty)는 생물학적인 나이, 동반 의학적 상태, 질병, 그리고 생존을 감소와 밀접한 관련이 있다. 노인에서 구강 건강이 좋지 않은 경우가 많고, 이는 노쇠함과 연관되어 있다. 이러한 중요성을 감안하여, 구강 건강과 노쇠함 사이의

연관성에 대한 연구는 유의미하나, 아직까지 한국을 대표하는 인구 집단에서 이와 관련된 연구는 미비한 실정이다. 그러나, 저작, 연하 장애가 있는 인구 집단을 위한 식사 제품이 실질적으로 인구 집단에서 얼마나 효과적인지를 예측하기 위해서는 이와 관련된 기초조사가 반드시 필요하다. 따라서, 국민건강영양 조사를 이용해서 구강 건강 요인들과 노쇠함 사이의 연관성을 분석하였다.

이 횡단 연구는 제7차 국민건강영양조사에서 65세 이상 노인 3018명을 포함했다. 구강 검사 결과, 실험실 데이터, 손잡이 강도, 설문조사에서 파생된 생활 습관 요인들, 그리고 식품 섭취 조사 결과가 포함되었다. 이 연구는 노쇠함의 주요 운영 정의 중 하나인 결손 누적 모델(deficit accumulation model)을 사용했다. 우리는 36개 항목을 기반으로 노쇠함 지수를 구성했으며, 참가자들을 비노쇠, 전노쇠, 노쇠로 분류했다. 구강 건강 요인에는 씹기 어려움, 치아 개수, 치주 질환, 충치 치아 개수가 포함되었다. 중요한 요인을 결정하기 위해 로지스틱 회귀 분석을 이용하였다(Figure 9). 총 1222명(40.5%), 1014명(33.6%), 782명(25.9%)이 각각 비노쇠, 전노쇠, 노쇠로 분류되었다. 저작 장애는 나이, 성별, 사회경제적 요인, 그리고 동반 질환을 보정하였을 때에도 노쇠함의 위험 증가와 관련이 있었다(오즈비 2.68, 95% 신뢰구간 2.08-3.44). 치주 질환은 저작 장애와 양의 상관관계가 있었으며(오즈비 1.29, 95% 신뢰구간 1.07-1.56), 저작 장애는 치아 개수가 많아질수록 감소했다(오즈비 0.97, 95% 신뢰구간 0.96-0.99).

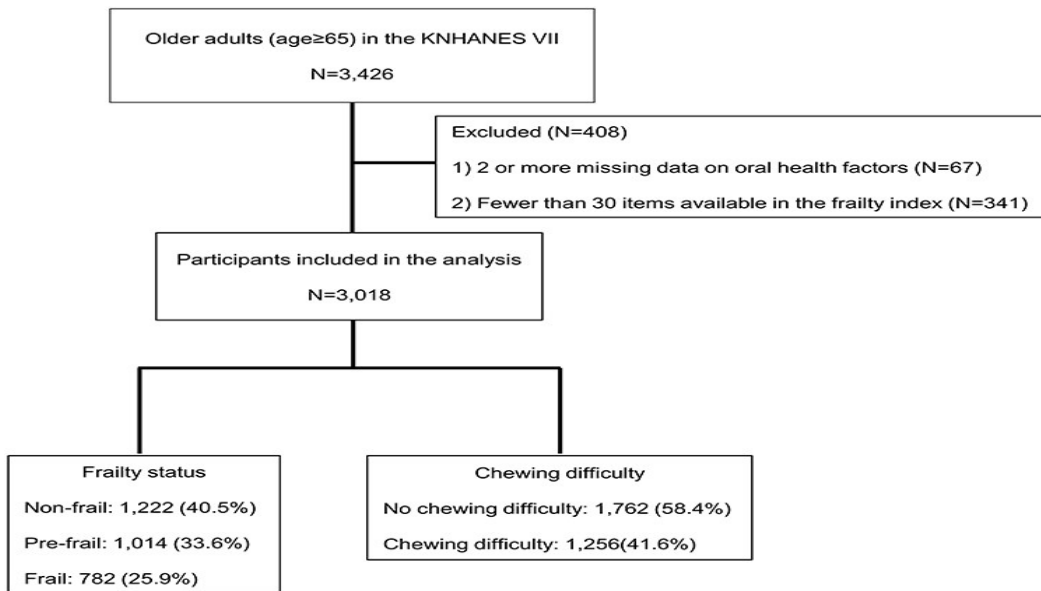


Figure 9. 국민건강영양조사를 이용해서 구강 건강 요인들과 노쇠함 사이의 연관성 분석

저작 장애와 관련된 요인을 확인하기 위해, 저작 장애의 유무에 따라 유의한 차이를 보인 요인들을 대상으로 다변량 로지스틱 회귀 분석을 수행했다(Table 4). 노쇠 지수(frailty index)는 저작 장애와 유의하게 관련되었다(오즈비 1.57, 95% 신뢰구간 1.42-1.75). 또한, 치주 질환을 가진 참가자들은 저작 장애를 겪을 경향이 있었다(오즈비 1.29, 95% 신뢰구간 1.07-1.56). 치아 개수가 많은 참가자들은 저작 장애가 유의하게 적었다(오즈비 0.97, 95% 신뢰구간 0.96-0.99).

Table 4. 저작 장애와 연관이 있는 요인

	Chewing Difficulty (Univariate Analysis)			Chewing Difficulty (Multivariate Analysis)*		
	OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
Age (1 year higher)	1.05	(1.03–1.07)	<0.001	1.01	(0.99–1.03)	0.168
Smoking	1.64	(1.25–2.14)	<0.001	1.36	(0.96–1.91)	0.080
Hypertension	1.22	(1.01–1.47)	0.039	0.99	(0.80–1.23)	0.945
Diabetes	1.31	(1.08–1.60)	0.007	1.01	(0.81–1.26)	0.946
Stroke	2.31	(1.64–3.25)	<0.001	1.48	(0.99–2.20)	0.056
Number of teeth	0.96	(0.95–0.98)	<0.001	0.97	(0.96–0.99)	0.001
Periodontal disease	1.30	(1.08–1.56)	0.005	1.29	(1.07–1.56)	0.009
Number of carious teeth	1.09	(1.03–1.16)	0.006	1.07	(0.99–1.15)	0.076
Frailty index (0.1 higher)	1.68	(1.53–1.84)	<0.001	1.57	(1.42–1.75)	<0.001

Notes: Logistic regression analysis was performed to identify factors associated with chewing difficulty. Values in bold indicate statistical significance.

*All variables in the univariate analysis were entered in this multivariate analysis.

Abbreviations: CI, confidence interval; OR, odds ratio.

위 연구에서 저작 장애가 노쇠와 유의하게 관련되어 있음을 확인하였다. 저작 장애가 있는 노인은 저작 장애가 없는 노인보다 노쇠할 가능성이 두 배 이상 높았다. 이 연구는 저작 장애와 노쇠함, 그리고 다른 임상 요인들 사이의 연관성을 한국 노인 인구에서 국가적으로 보여준 최초의 연구다. 노쇠의 진행을 예방하기 위한 공중 보건과 복지를 수립하는 데 있어서, 노인의 저작 장애는 반드시 고려되어야 하며, 특히 영양과 운동이 다차원적 노쇠 예방 조치의 핵심 요소로 구성되어 있으므로, 노인들은 저작 능력을 기반으로 한 맞춤형 식단 계획이 필요하다. 한국 노인 인구에서 저작 및 삼킴 능력을 고려한 미래의 종단적 또는 개입 연구가 필요하다. 저작 장애는 '노쇠의 순환'의 진행을 예방하는 데 필수적인 적절한 영양 섭취를 제한할 수 있으므로, 저작 장애와 관련된 요인들의 적절한 관리가 필수적이다. 정기적인 구강 검사를 통해 치아 손실 위험 요인을 줄이고, 뇌졸중과 당뇨병과 같은 만성 질환에 주의를 기울이는 것이 권장된다. 결론적으로, 이 연구는 저작/연하기능이 저하된 노인에서 사용할 수 있는 고령친화식품은 노쇠의 진행을 예방하는 데 실효성이 존재할 가능성을 지지한다.

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

<1차년도>

- 죽, 스프용 적합 점도증진제 종류 및 기초 배합비 산출
- 포화증기 활용시 식재료별 경도별 물성제어 조건 테스트
- 노인 영양상태 및 식이섭취 현황 조사, 연하장애 노인대상 식품 기호도 및 미각 측정을 통한 고령친화식품 개발 컨셉, 필요 영양소, 마케팅 포인트 도출
- 제품 유형, 강화할 영양소, 포장형태 및 중량, 조리법, 판매채널 등 제안
- 지역사회에서 구강 기능과 노쇠/근감소증 등 노인증후군의 연관성 확인
- 연하/저작 위험 도구로서 Clinical Frailty Scale의 타당성 확인

<2차년도>

- 포화증기 활용시 최적의 품질을 내기 위한 염지 소재 및 배합비 산출
- 원재료별로 경도 1, 2단계 조절이 가능한 물성제어 기술 개발
- 생선류 품질 향상을 위한 염지 기술 개발
- 점도증진제 활용시 최적의 품질을 내기 위한 소재 및 배합비 산출
- 제품별 영양성분 강화 설계 및 테스트
- 연구결과를 적용한 시제품 생산 및 고객반응 테스트
- 시제품을 활용한 예비임상 진행
- 시제품을 활용한 VFSS로 연하안전성 검증

<3차년도>

- 영양밀도를 개선한 개발 기술 기반 고령친화식품 개발
 - 개발 제품의 고령친화우수식품 인증 및 제품 출시
 - 개발된 제품을 비롯하여 고령친화우수식품 홍보 진행
 - 기호도 조사를 통해 최종 개발 제품이 소비자 신체적 특징 및 기호를 반영함을 확인
 - 개발 식이를 활용한 본 임상 진행
 - 본 임상 대상자 대상 영양, 건강, 삶의 질 개선상태 확인을 통한 개발 식이의 효용성 검증
-

(2) 정량적 연구개발성과

< 정량적 연구개발성과표 >

[과학적 성과]

연차		논문	생명자원 (생물자원)	화합물	기술요약	보고서원문	학술대회	생명자원 (생명정보)
1년차	계획	-	-	-	-	-	-	-
	실적	3	0	0	0	0	1	0
	달성률	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
2년차	계획	-	-	-	-	-	-	-
	실적	3	0	0	0	0	7	0
	달성률	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
1단계	계획	4	0	0	0	0	2	0
	실적	6	0	0	0	0	8	0
	달성률	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
3년차	계획	1	-	-	-	-	1	-
	실적	3	0	0	0	0	7	0
	달성률	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
2단계	계획	1	0	0	0	0	1	0
	실적	3	0	0	0	0	7	0
	달성률	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
연차		논문	생명자원 (생물자원)	화합물	기술요약	보고서원문	학술대회	생명자원 (생명정보)
합계	계획	3	0	0	0	0	3	0
	실적	9	0	0	0	0	15	0
	달성률	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
가중치		0	0	0	0	0	5	0

[기술적 성과]

연차		지식재산권 (특허)	지식재산권 (신품중)	저작권 (소프트웨어)	신기술지정	기술및제품 인증	표준화 (국내표준)	표준화 (국제표준)	지식재산권	저작권 (서적등)
1년차	계획	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	실적	1	0	0	0	3	0	0	0	0
	달성률	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
2년차	계획	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	실적	0	0	0	0	5	0	0	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
1단계	계획	2	0	0	0	5	0	0	0	0
	실적	1	0	0	0	8	0	0	0	0
	달성률	50%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
3년차	계획	1	-	-	-	5	-	-	-	-
	실적	0	0	0	0	8	0	0	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
2단계	계획	1	0	0	0	5	0	0	0	0
	실적	0	0	0	0	8	0	0	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
합계	계획	3	0	0	0	10	0	0	0	0
	실적	1	0	0	0	16	0	0	0	0
	달성률	33%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
가중치		10	0	0	0	60	0	0	0	0

[경제적 성과]

연차		시제품 제작	기술실시 (이전)	사업화 투자실적	사업화 현황	매출실적	사업화계획 및 무역수지개선	고용창출	고용효과	비용절감	경제적 파급효과	기술무역	산업지원 (기술지도)
1년차	계획	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	실적	0	2	0	0	5,483	0	1	0	0	0	0	0
	달성률	0%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2년차	계획	-	-	-	-	60,000	-	-	-	-	-	-	-
	실적	0	0	0	0	90,165	0	1	0	0	0	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
1단계	계획	0	0	0	0	60,000	0	1	0	0	0	0	0
	실적	0	2	0	0	95,616	0	2	0	0	0	0	0
	달성률	0%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
3년차	계획	-	-	-	-	140,000	-	0	-	-	-	-	-
	실적	0	0	0	0	121,234	0	1	0	0	0	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	86.60%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2단계	계획	0	0	0	0	140,000	0	0	0	0	0	0	0
	실적	0	0	0	0	121,234	0	1	0	0	0	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	86.60%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
합계	계획	0	0	0	0	200,000	0	0	0	0	0	0	0
	실적	0	2	0	0	216,850	0	3	0	0	0	0	0
	달성률	0%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
가중치		0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	

[사회적 성과]

연차		법령반영	정책활용	설계기준 반영	전문연구 인력양성	산업기술 인력양성	타연구개발 사업에의 활용	국제화 협력성과	홍보실적	포상및 수상실적	교육훈련/ 연수/교류
1년차	계획	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	실적	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%
2년차	계획	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	실적	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
1단계	계획	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	실적	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%
3년차	계획	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	실적	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
2단계	계획	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	실적	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
합계	계획	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	실적	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0
	달성률	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%
가중치		0	0	0	0	0	0	0	5	0	0

(3) 세부 정량적 연구개발성과
[과학적 성과]

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부	게재일	등록번호 (ISSN)	기여 율
							(SCIE/비 SCIE)			
1	A Cumulative Muscle Index and Its Parameters for Predicting Future Cognitive Decline: Longitudinal Outcomes of the ASPRA Cohort	International Journal of Environmental Research and Public Health	Baek et al.	18	기타 미분류 국가	MDPI	SCI	2021.7.9	1660-4601	50 %
2	Comparison of Two Electronic Physical Performance Batteries by Measurement Time and Sarcopenia Classification	Sensors	Park et al.	21	기타 미분류 국가	MDPI	SCIE	2021.7.29	1424-8220	50 %
3	Longitudinal impact of oral health on geriatric syndromes and clinical outcomes in community-dwelling older adults	BMCgeriatrics	Lim et al.	21	기타 미분류 국가	Springer Nature	SCIE	2021.9.4	1471-2318	50 %
4	Association Between Changes in Frailty Index and Clinical Outcomes: An observational Cohort Study	Clinical Interventions in Aging	Ji et al.	17	기타 미분류 국가	Dovepress	SCIE	2022.04.27	1178-1998	50 %
5	Dietary Habits, Food Product Selection Attributes, Nutritional Status, and Depression in Middle-Aged and Older Adults with Dysphagia	Nutrients	Ko et al.	19	기타 미분류 국가	MDPI	SCIE	2022.09.28	2072-6643	50 %
6	Association Between Oral Health and Frailty in Older Korean Population: A Cross-Sectional Study	Clinical Interventions in Aging	Kang and Jung	17	기타 미분류 국가	Dovepress	SCIE	2022.12.21	1863-1872	50 %
7	Phenotype validation of the Korean working group on sarcopenia guideline	Archives of Gerontology and Geriatrics	Ji et al.	117	기타 미분류 국가	Elsevier	SCIE	2023.10.24	105251	50 %
8	Newly developed care food enhances grip strength in older adults with dysphagia: a preliminary study	Nutrition Research and Practice	Han et al.	5	대한민 국	The Korean Nutrition Society and the Korean Society of Community Nutrition	SCIE	2023.10.31.	2005-6168	50 %
9	Consumer Acceptance of Texture-Modified Mackerel Stew Products in Older Adults	Foods	Seo et al.	12	기타 미분류 국가	MDPI	SCIE	2023.11.7	2304-8158	100 %

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	2021 KFN International Symposium and Annual Meeting - Tailored to Fit: Food & Nutrition in New Era	DahyeonKo	2021-10-27	Bexco, Busan, Korea	대한민국
2	The Korean Society of Food Science and Nutrition	Hyeongyeong Kim	2022-10-20	ICC JEJU, jeju island, Korea	대한민국
3	The Korean Society of Food Science and Nutrition	JooheeLee	2022-10-20	ICC JEJU, jeju island, Korea	대한민국
4	The Korean Society of Food Science and Nutrition	Hyejin Han	2022-10-20	ICC JEJU, jeju island, Korea	대한민국
5	The Korean Society of Food Science and Nutrition	Hyeji Seo	2022-10-20	ICC JEJU, jeju island, Korea	대한민국
6	Korean Society of Food Culture	Hyeongyeong kim	2022-10-28	ECC, Seoul, Korea	대한민국
7	Korean Society of Food Culture	Seiyoung Ahn	2022-10-28	ECC, Seoul, Korea	대한민국
8	Korean Society of Food Culture	Hayoung Jang	2022-10-28	ECC, Seoul, Korea	대한민국
9	2023 KoSFoST International Symposium and Annual Meeting	Hyeji Seo	2023-06-30	ICC JEJU, jeju island, Korea	대한민국
10	2023 KFN International Symposium and Annual Meeting	Hyeji Seo	2023-10-20	Bexco, Busan, Korea	대한민국
11	2023 KFN International Symposium and Annual Meeting	Seyoung Jung	2023-10-20	Bexco, Busan, Korea	대한민국
12	2023 KFN International Symposium and Annual Meeting	Subin Kim	2023-10-20	Bexco, Busan, Korea	대한민국
13	2023 KFN International Symposium and Annual Meeting	YunaSong	2023-10-20	Bexco, Busan, Korea	대한민국
14	Korean Society of Food Culture	Seyoung Jung	2023-11-03	한양대학교 경영관 SKT홀, Seoul, Korea	대한민국
15	Korean Society of Food Culture	YunaSong	2023-11-03	한양대학교 경영관 SKT홀, Seoul, Korea	대한민국

□ 기술 요약 정보

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

□ 보고서 위문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

□ 생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도

[기술적 성과]

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

번호	지식재산권 등 명칭 (건별각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	육류의 단백질 강화 및 연화 공정을 적용한 고품질 친화식품용 장조림의 제조 방법	대한민국	주식회사 현대그린푸드	2021-12-14	10-2021-0178654					100%	활용

○ 지식재산권 활용 유형

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

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
1	√									

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		
1	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _더부드러운 돼지고기장조림	제2021-12호	2021-10-29	대한민국
2	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _더부드러운 소고기장조림	제2021-13호	2021-10-29	대한민국
3	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _더부드러운할박스테이크	제2021-14호	2021-10-29	대한민국
4	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _흑미늘순살찜닭	제2022-31호	2022-06-30	대한민국
5	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _중화식제육덮밥소스	제2022-33호	2022-06-30	대한민국
6	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _콩등벉강된장소스	제2022-32호	2022-06-30	대한민국
7	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _뼈까지먹는 고등어조림	제2022-41호	2022-09-30	대한민국
8	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _수삼삼계죽	제2022-40호	2022-09-30	대한민국
9	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _더부드러운 소불고기	제2023-28호	2023-06-30	대한민국
10	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _더부드러운 제육볶음	제2023-29호	2023-06-30	대한민국
11	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _검은콩흑임자죽	제2023-27호	2023-06-30	대한민국
12	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _더부드러운 수제고기완자	제2023-33호	2023-09-27	대한민국
13	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _고기등벉일본식카레	제2023-34호	2023-09-27	대한민국
14	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _황태순두부덮밥소스	제2023-39호	2023-10-23	대한민국
15	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _콩비지김치덮밥소스	제2023-38호	2023-10-23	대한민국
16	기타	한국식품클러스터진흥원	고령친화우수식품 _소고기버섯죽	제2023-59호	2023-12-08	대한민국

표준화
○ 국내표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	제안/인증일자

○ 국제표준

번호	표준화단계 구분 ¹⁾	표준명	표준기구명 ²⁾	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 ³⁾	제안자	표준화 번호	제안일자

[경제적 성과]

□ 시험제품 제작

번호	시험제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	더부드러운소고기장조림	출시 21.10	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	21.10.29
2	더부드러운돼지고기장조림	출시 21.10	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	21.10.29
3	더부드러운합박스테이크	출시 21.10	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	21.10.29
4	흑마늘순살찜닭	출시 22.02	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	22.06.30
5	콩등벉강된장소스	출시 22.02	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	22.06.30
6	중화식제육덮밥소스	출시 22.02	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	22.06.30
7	뼈까지먹는 고등어조림	출시 22.09	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	120일	한국식품산업클 러스터진흥원	22.09.30
8	뼈까지먹는 고등어데리야끼구이	제작 22.01					-	-
9	뼈까지먹는 고등어허브구이	제작 22.01					-	-
10	더부드러운 찹스테이크	제작 22.01						
11	수삼삼계죽	출시 22.02	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	22.09.30
12	황태미역죽	출시 22.02	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	-	-
13	검은콩흑임자죽	출시 23.06	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	23.06.30
14	오렌지소스 단호박오리찜	제작 22.01						
15	더부드러운 소불고기	출시 23.06	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	23.06.30
16	더부드러운 매콤제육볶음	출시 23.06	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	23.06.30
17	뼈까지먹는 고등어미소구이	제작 22.01						
18	소고기능이버섯죽	제작 22.01						
19	제육볶음무스	제작 22.01						
20	블루베리젤리	제작 22.01						
21	고기등불익본식카레	제작 23.09	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	23.09.27
22	더부드러운수제고기완자	제작 23.09	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	23.09.27
23	황태순두부덮밥소스	제작 23.09	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	23.10.23
24	콩비지김치덮밥소스	제작 23.09	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	23.10.23
25	소고기버섯죽	제작 23.12	㈜현대그린푸드	그리팅몰	B2C판매	90일	한국식품산업클 러스터진흥원	23.12.08

□ 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	기술실시	고령친화식품 제조 기술(포화중기기술)		2021-04-01	0	22
2	기술실시	고령친화식품 제조 기술(영양성분강화)		2021-04-01	0	22

□ 사업화 투자실적

번호	추가 연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격*

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 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	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운돼지고기장조림	현대그린푸드	1,120		2021	
2	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 소고기장조림	현대그린푸드	2,654		2021	
3	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 함박스테이크	현대그린푸드	1,709		2021	
4	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운돼지고기장조림	현대그린푸드	13,027		2022	
5	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 소고기장조림	현대그린푸드	21,115		2022	
6	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 함박스테이크	현대그린푸드	18,896		2022	
7	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	콩등벙강된장소스	현대그린푸드	4,399		2022	
8	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	중화식제육덮밥소스	현대그린푸드	6,026		2022	
9	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	흑미늘순살찜닭	현대그린푸드	12,965		2022	
10	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	뼈까지먹는고등어조림	현대그린푸드	2,332		2022	
11	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	수삼삼계죽	현대그린푸드	11,404		2022	
12	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운돼지고기장조림	현대그린푸드	15,548		2023	
13	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 소고기장조림	현대그린푸드	13,248		2023	
14	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 함박스테이크	현대그린푸드	14,537		2023	
15	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	콩등벙강된장소스	현대그린푸드	5,518		2023	
16	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	중화식제육덮밥소스	현대그린푸드	5,518		2023	
17	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	흑미늘순살찜닭	현대그린푸드	10,888		2023	
18	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	뼈까지먹는고등어조림	현대그린푸드	11,499		2023	
19	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	수삼삼계죽	현대그린푸드	20,625		2023	
20	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 소불고기	현대그린푸드	7,195		2023	
21	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 제육볶음	현대그린푸드	3,131		2023	
22	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	검은콩흑임자죽	현대그린푸드	1,444		2023	
23	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	더부드러운 수제고기완자	현대그린푸드	810		2023	
24	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	고기등벙 일본식카레	현대그린푸드	8,516		2023	
25	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	황태순두부덮밥소스	현대그린푸드	904		2023	
26	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	콩비지김치덮밥소스	현대그린푸드	1,853		2023	
27	자기실시	신제품개발	국내	제품개발	소고기버섯죽	현대그린푸드	23.12출시		2023	

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
고령친화우수식품 판매	2021	5,483		5,438	*현대그린푸드 명의 온,오프라인판매 매출 기준
고령친화우수식품 판매	2022	90,165		90,165	*현대그린푸드 명의 온,오프라인판매 매출 기준
고령친화우수식품 판매	2023	121,234		121,234	*현대그린푸드 명의 온,오프라인판매 매출 기준
합계		216,882	0	216,882	

□ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과		고령친화식품 시장에 제품 개시			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	1년(과제 시작일로부터 9개월)			
	소요예산(천원)	77,926(~22년 말) /336,647(23년~26년 계획)			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		216,882	858,843	1,967,782	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
			국내	20.5%	-
국외					0.01%
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		포화증기 기술을 활용한 연화제품 출시(예, 닭가슴살) 제품규격을 변경하여 B2B시장 진입 고령자를 위한 더 다양한 종류의 제품 개발			
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
		-	-	-	
	수출	-	-	19,678	

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)			합계
			2021년	2022년	2023년	
1		현대그린푸드	1	1	1	3
합 계			1	1	1	3

□ 고용 효과

구분		고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력	11
		생산인력	30
	개발 후	연구인력	16
		생산인력	39

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
2021	고령친화식품			5,483		5	연구 2 생산 및 품질3
2022	고령친화식품			90,165		5	연구 2 생산 및 품질3
2023	고령친화식품			121,234		4	연구 2 생산 및 품질 2
기대 목표	고령친화식품			353,328 천원/년		20	연구 10 생산 및 품질 10

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

□ 기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/ 수입

[사회적 성과]

□ 법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

□ 정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

□ 설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황												
			학위별				성별		지역별						
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타		
1	이화여대	2023	1	8						9	9				

□ 산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

□ 다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

□ 국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	기타	유튜브	고령친화식품산업 심포지움	2021-12-15
2	중앙전문지	조선비즈	현대그린푸드 '더 부드러운 돼지고기 장조림' 일반 식품부문 대상 수상	2021-12-21
3	중앙일간지	매일경제신문외	현대그린푸드, 근감소예방식 소프트프로틴 출시	2022-07-29
4	기타	유튜브	[그리팅 x 서울아산병원] 노년내과 전문의가 알려 주는 근감소증에 꼭! 먹어야 하는 것은!?	2022-08-15
5	기타	11번가	가정의 달 맞이 11번가 고령친화우수식품동행	2023-04-24
6	기타	더부드러운돼지고기장조림 외 7종	2023 K-농산어촌한마당	2023-06-09
7	기타	고령친화식품 4종	아주대의료원 환자식 전시회	2023-06-13
8	기타	카카오메이커스	'노인의 날' 카카오메이커스 고령친화우수식품 4종 홍보	2023-10-10
9	기타	농림축산식품부	2023 대한민국식품대전	2023-11-15
10	기타	오아시스마켓	라이브방송을 통한 고령친화우수식품 제품 3종 홍보	2023-11-28

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관
1	기타	2021년 대한민국 식품대상	2021년 대한민국식품대상 일반식품 반찬부문 수상		2021-12-02	조선비즈
2	기타	농림축산식품부 장관상	그린바이오산업육성 유공		2023-12-18	농림축산식품부

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

구축기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (O/X)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)
(주)현대그린푸드	TextureAnalyser	TAXTplusC	X	X	X	21.05.28	26,000	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	Viscometer	Brookfield DV2T LV	X	X	X	21.05.28	10,000	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	Heating Bath	BW3-20G	X	X	X	21.10.01	838	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	pH meter	STAPTER 300	X	X	X	21.10.01	450	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	pH meter	testo 206	X	X	X	22.06.01	475	현대그린푸드 스마트푸드센터
(주)현대그린푸드	미세저울	V22PWE6KR	X	X	X	22.06.15	352	현대그린푸드 스마트푸드센터
(주)현대그린푸드	유리진공데시케이 터	-	X	X	X	22.07.20	320	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	데시케이터	Sanplatec	X	X	X	22.07.28	700	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	초음파세척기	Power Sonic 610	X	X	X	22.08.01	1,050	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	Cute Mixer	-	X	X	X	22.08.01	3,300	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	Refrigerated Incubators	132L	X	X	X	22.08.11	470	현대그린푸드 스마트푸드센터
(주)현대그린푸드	Extraction Filter System	AH-75	X	X	X	22.09.02	1,300	현대그린푸드 식품위생연구소
(주)현대그린푸드	Refrigerated Incubators	123L	X	X	X	23.04.25	22,000	현대그린푸드 스마트푸드센터

* 「과학기술기본법 시행령」 제42조제4항제2호에 따른 연구시설·장비 종합정보시스템을 의미합니다.

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항

과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원에서 2023 사회문제해결 R&D 성과로 본 연구과제가 선정되었음.
(<https://www.ntis.go.kr/scisoplatfrom/performance.do?sprSeq=16158>)

2) 목표 달성 수준

추진목표	달성내용	달성도(%)
○포화증기, 블렌딩 기술 기반 물성 제어 기술 개발 및 개발 기술 활용 제품 출시, 인증 획득	○ 증점안정제 소재 및 점도 특성 실험을 통해 최적의 배합비를 산출하여 블렌딩 기술 기반 물성 제어 기술을 개발함.	100%
	○ 포화증기를 활용하여 원재료, 부위, 염지 방법에 따라 타겟 물성 제어 기술 개발	100%
	○ 개발 기술을 적용한 고령친화우수식품 16종 출시 및 인증 획득	100%
○노인 영양상태와 식이요구도 조사 및 개발 제품 품질평가	○ 연하장애 환자 및 보호자, 임상전문가와의 심층 인터뷰를 통한 식사 시 문제점과 고령친화제품에 대한 요구사항을 분석하였음	100%
	○ 연하장애 자가설문도구 EAT-10을 활용하여 연하장애 유무를 판별하고, 고령친화식품에 대한 인식, 소비행동, 조리법 등에 대한 기호도 및 요구도 조사를 진행하여 고령친화식품 제품 개발 전략을 확립하였음	100%
	○ 개발된 식이의 소비자 기호도 조사 및 임상 대상자 설문을 통한 제품의 품질 평가를 진행하여, 제품의 물성 개선 방안을 도출하였음	100%
○연하, 저작위험자 선별 도구 도출 및 임상을 통한 효능 검증	○ 노쇠 평가도구인 CFS와 영양 평가도구인 GNRI를 통해 연하 및 저작 위험의 선별도구인 EAT-10을 평가할 수 있는 가에 대한 평가 타당도를 확인하였음	100%
	○ 표준식이 대비 물성 조절 기술 활용 제품에 대한 VFSS를 통한 구강기의 저작, 인두기의 연하특성 비교 및 흉부 방사선 촬영을 통한 안정성 평가	100%
	○ 예비 임상 및 본 임상을 통한 개발 제품의 유효성 평가를 통해 악력 및 상완위 돌려 개선 효과를 검증하였음	100%

4. 목표 미달 시 원인분석

포화증기를 활용한 물성제어 기술로 특허를 취득하고자 하였으나, 원재료별로 포화증기 시간이나 온도 제어로는 경도의 변화가 없는 것들이 있었다. 이에 포화증기를 활용한 특허 기술은 1개만 보유할 수 있었으며, 증점안정제 블렌딩 기술 등 다른 연구결과를 결합한 형태의 특허 진행이 필요하여 계획보다 시간이 다소 지연되어 연구기간 종료후인 2024년도에 2건의 특허를 보유할 수 있었다.

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

○ 기대효과

물성을 조절하여 고령자에게 도움이 되는 다양한 경도의 제품을 개발하여, 소화, 저작 및 연하가 어려운 고령자들이 섭취 할 수 있는 음식의 종류를 확대함. 또한 해당 제품을 활용하여 건강개선 효과를 임상으로 입증하여 제품의 효용성도 검증함.

개발제품은 한국식품클러스터진흥원에서 진행한 실증사업에도 활용되어 고령자의 영양불균형 및 거동, 심리적 상태 개선에도 도움을 줄 수 있음을 간접적으로 입증하였으며, 이는 의료비 절감에도 연계될 것으로 기대됨.

향후 개발 기술을 적용한 더 다양한 제품이 개발되면 고령소비자의 고민을 해결할 뿐 아니라 고령친화식품 산업 활성화에도 기여할 것으로 생각됨.

○ 파급효과

기술적 측면

- 기존에는 효소 처리를 하거나 단순히 분쇄하는 방법으로 물성을 제어한 고령친화식품이 개발되어 왔다면, 본 연구는 포화증기 처리로 재료의 형태를 유지하면서 경도를 조절하는 기술을 발전시킴. 각 식재료별 부위별 최적의 전처리 조건, 포화증기 세팅 조건에 대한 다양한 실험을 진행하여, 식재료별 품질은 유지하면서 경도단계를 조절할 수 있는 조건값을 도출함. 기존 포화증기 조리 시 단백질이 굳어서 딱딱해지거나 생선 냄새가 나는 부분들에 대해서도 염지나 전처리 등 공정을 추가하여 제품의 품질을 향상시킴.
- 물성조절을 위해 다양한 증점 소재를 테스트하고 제품별 최적 배합비를 찾아 안정적이면서도 KS경도 기준을 준수한 죽, 무스, 젤리 등 제품에 적용함
- 결과적으로 식재료별로 최적의 경도단계와 맛, 영양성분을 고려한 제품을 개발 할 수 있는 복합 기술을 개발하여, 고객이 선호하는 다양한 제품을 제조할 수 있는 기술을 확보함

산업적 측면

- 고령 소비자들이 필요로 하는 제품의 종류와 규격, 포장 형태 등 기초 조사를 실시하여 고령자용 제품 기획에 활용 가능. 고령자들의 기호도에 대한 조사로 맛에 대한 기준을 잡는데 도움을 줌
- 다양한 경도 단계와 유형의 고령친화제품을 만들고 다양한 채널로 유통시켜, 고령친화식품의 인지도 및 구입을 용이하게 함
- 개발 제품 및 고령친화우수식품에 대한 홍보, 강연, 전시 등을 통해 고령친화식품산업 활성화에 기여함
- 개발 제품으로 과제 기간 내 2억의 매출을 창출하였으며, 수출도 추진중임

사회적 측면

- 고령자의 음식 섭취 어려움을 극복할 수 있는 다양한 물성의 고령친화식품을 개발 및 유통함에 따라 영양 결핍에서 오는 노인성 질환을 예방하고, 노인 의료비 절감되어 고령자의 삶의 질을 향상시킬 수 있기에 사회문제 중 고령화 부분의 해결 효과 기대
- 고령친화우수식품에 국내산 농축산물 사용량 비중이 약 60%로, 국내산 농축산물 사용을 증대시켜 지역 농가 안정 및 국산자원 우수성 제고

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

① KS 고령친화식품 물성 3단계 맞춤 포화증기 및 블렌딩 기반 물성 제어기술 개발

- 본 연구에서 확립한 원재료별 포화증기 기반 물성 제어 기술 및 염지기술을 통해 더 다양한 제품개발에 활용 가능함. 고령친화식 뿐 아니라 일반소비자용 HMR에서도 고기의 연화나 황태 등의 가시제거에 우수한 효과가 있어 적용 예정임
- 현재 개발된 제품은 B2C 소비자를 위한 단품이었으나, 고령자의 적정량과 섭취 음식의 다양성을 고려하여 반찬 도시락 형태 개발을 진행하고자 함
- 고령친화식품의 니즈가 많은 시설급식용(B2B) 제품을 만들어 노인복지관, 데이케어센터, 요양시설 등에 경도 조절 제품 공급을 추진하여 사업을 확대하고자함

② 임상 연구를 통해 고령친화식품 섭취 시 고령자의 영양 상태 개선 효과를 검증함

- 향후에도 고령자대상 건강상태 개선을 위한 연구를 지속 수행할 예정임
- 치과와의 연계를 통해 구강약안면 수술환자 대상 영양중재의 효과연구, 무치악 틀니환자 대상 점도 조절&영양강화 영양중재 효과연구 및 제품 개발 등을 통해 고령자의 영양 상태 개선 효과와 관련된 연구를 이어나갈 계획임

〈 연구개발성과 활용계획표〉

성과지표명	종료 후 1년차	종료 후 2년차	종료 후 3년차	종료 후 4년차	종료 후 5년차	계
국외논문	2					2
국내논문	1					1
특허등록	1		2			3
사업화	7	7	8			22
매출액 (백만)	400	400	400			1,200

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
참고 문헌	참고문헌 목록
논문(국내외 전문학술지) 게재 증빙	<p>논문 사본 (표지 및 사사)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A Cumulative Muscle Index and Its Parameters for Predicting Future Cognitive Decline: Longitudinal Outcomes of the ASPRA Cohort, Baek et al., International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021 2) Comparison of Two Electronic Physical Performance Batteries by Measurement Time and Sarcopenia Classification, Park et al., Sensors, 2021 3) Longitudinal impact of oral health on geriatric syndromes and clinical outcomes in community-dwelling older adults, Lim et al., BMC geriatrics , 2021 4) Association Between Changes in Frailty Index and Clinical Outcomes: An observational Cohort Study, Ji et al., Clinical Interventions in Aging, 2022 5) Dietary Habits, Food Product Selection Attributes, Nutritional Status, and Depression in Middle-Aged and Older Adults with Dysphagia, Ko et al., Nutrients, 2022 6) Association Between Oral Health and Frailty in Older Korean Population: A Cross-Sectional Study, Kang and Jung, Clinical Interventions in Aging, 2022 7) Phenotype validation of the Korean working group on sarcopenia guideline, Ji et al., Archives of Gerontology and Geriatrics, 2023 8) Newly developed care food enhances grip strength in older adults with dysphagia: a preliminary study, Han et al., Nutrition Research and Practice, 2023 9) Consumer Acceptance of Texture-Modified Mackerel Stew Products in Older Adults, Seo et al., Foods, 2023
국내 및 국제 학술회의 발표 증빙	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2021년도 국제학술회의 초록 및 포스터 발표 2) 2022년도 국제학술회의 초록 및 포스터 발표 3) 2023년도 국제학술회의 초록 및 포스터 발표
지식재산권	<p>특허출원통지서</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 육류의 단백질 강화 및 연화공정을 적용한 고령친화식품용 장조림의 제조방법
제품 출시	<p>품목제조보고서</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 더부드러운 소고기장조림 2) 더부드러운 돼지고기장조림 3) 더부드러운 함박스테이크 4) 흑마늘순살찜닭 5) 콩등벉강된장소스 6) 중화식제육덮밥소스 7) 뼈까지먹는 고등어조림 8) 수삼삼계죽 9) 더부드러운 소불고기 10) 더부드러운 제육볶음 11) 검은콩 흑임자죽 12) 더부드러운 수제고기완자 13) 고기등벉 일본식카레 14) 황태순두부덮밥소스 15) 콩비지김치덮밥소스 16) 소고기버섯죽 <p>제품 출시 확인서</p>
매출 증빙	<p>매출액 증빙</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2021년 제품 매출액 2) 2022년 제품 매출액 3) 2023년 제품 매출액
고용창출	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2021년: 4대 보험 가입자 명부 (자격취득일 2021년 해당자) 2) 2022년: 4대 보험 가입자 명부 (자격취득일 2022년 해당자) 3) 2023년: 4대 보험 가입자 명부 (자격취득일 2023년 해당자)
전문 연구 인력 양성	학위취득 증명서
홍보 실적	행사장 홍보현장 사진

〈별첨 1〉 참고 문헌

- [1] Kim HY, Cha GH. Comparative analysis on the effect of beef tenderizers in Joseon Dynasty. *J Korean Soc Food Cult.* 2015; 30:313-323.
- [2] Lim HJ, Yang HS. Effects of preblending of salt, phosphate, and bicarbonate marinade solutions on the quality properties of pork loin. *J Agric. Life Sci.* 2014; 48:139-147.
- [3] 배영희, 노정해. 배, 키위, 무화과, 파인애플, 파파야에 존재하는 단백질 분해효소의 특성비교. *한국조리과학회지.* 2000; 16:363-366.
- [4] Ku SK, Kim HJ, Yu SC, Jeon KH, Kim YB. Effects of injection and tumbling methods on the meat properties of marinated beef. *Korean J Food Sci An.* 2013; 33:244-250.
- [5] Dzudie T, Okubanjo A. Effects of rigor state and tumbling time on quality of goat hams. *J Food Eng.* 1999; 42:103-107.
- [6] 박서연, 장혜림, 이종현, 황명진, 이준수, 최용민, 이상훈, 황진봉, 서동원, 남진식. 조리방법에 따른 계육의 부위별 지용성 성분의 변화: 지방산, 비타민 A, 비타민 E. *한국식품영양과학회지.* 2017; 46:1258-1264.
- [7] Song DH, Ham YK, Gu TW, Lee JH, Kim HW. The development direction of senior friendly meat products and the practical application of processing techniques. *Korea J Food Sci Anim Resour.* 2020; 9:58-66.
- [8] Ministry of Food and Drug Safety(MFDS): Contents monitoring of natural preservatives in raw materials of functional foods. *The Annual Reprort of Ministry of Food and Drug Safety.* 2013.
- [9] 식품과학기술대사전. *한국식품과학회. 광일문화사, 서울, 대한민국.* 2004.
- [10] Mason WR. Starch use in food. In *Starch Chemistry and Technology.* BeMiller J. Whistler R(ed). Academic Press, London, UK. 2009; 773-782.
- [11] Korean Food Additives Codex. *The Annual Reprort of Ministry of Food and Drug Safety.* 2013.
- [12] Wüstenbers T. Cellulose and cellulose derivatives in the food industry: fundamentals and applications. Wiley-VCH. Weinheim, Germany. 2015:1-68.
- [13] Tom C. *The Chemistry of its components.* RSC. 2016.
- [14] 신원선. 연하장애환자를 위한 연하식사개발 및 관능적 특성평가. *대한연하장애학회.* 2021;11:15-24.
- [15] Garcia JM, Chambers ET, Molander M. Thickened liquids: practive patterns of speech-language pathologists. *Am J Speech Lang Pathol.* 2005: 14:4-13.
- [16] 김윤정, 이인영, 천용기, 이민혁, 김범근. 일본 시판 레토르트 고령친화식품의 경도와 점도 특성 조사. *한국식품영양과학회지.* 2022; 51:367-374.
- [17] Lee HS. Nutritional status of the hospitalized patients with high risk of dysphagia in korea. *J Korean Dysphagia Soc.* 2011; 1:75-79.
- [18] 김나현, 권영숙, 이경희, 곽혜원, 김명애. 연하장애가 있는 뇌졸중 환자의 영양상태, 자각증상 및 정보요구도. *기초간호자연구과학회지.* 2011; 13:72-80.
- [19] Son JH, Choe HS, Hwang JY, Song TJ, Chang YK, Kim YJ, Kim YR. Association between intakes of minerals(potassium, magnesium, and calcium) and diet quality and risk of cerebral atherosclerosis in ischemic stroke patients. *J Nutr Health.* 2015; 48:1-13.
- [20] 윤재희. 파킨슨병 환자의 영양 상태에 따른 식사의 질 및 삶의 질에 관한 연구. *한국영양학회지.* 2012; 45: 240-251.
- [21] 이주연. 유병기간에 따른 한국인 파킨슨병 환자의 영양소 섭취 상태 및 식사의 질에 관한 연구. *대한지역사회영양학회지,* 2008; 13: 582-591.
- [22] 원종분. 요양시설 노인의 연하곤란에 따른 주관적 구강건강과 식사행동 의존도 및 영양상태. *예술인문사회 융합 멀티미디어.* 2018; 8:711-720.
- [23] 한규상. 노인의료복지시설 입소 노인의 건강 상태 및 영양소 섭취 현황: 광주광역시를 중심으로. *Journal of Nutrition and Health.* 2020; 53:27-38.
- [24] 임희숙. 장기요양시설 노인의 식사형태별 영양소 섭취상태 및 식사의 질 연구. *동아시아식생활학회지,* 2020; 30:172-181.

- [25] Tsuji T, Kaoru Y, Kazuyo Y, Fumikazu H, Chika M, Yoko Y, Satoko O, Wakaba F, Daiki H. Lower dietary variety is a relevant factor for malnutrition in older Japanese home-care recipients: a cross-sectional study. *BMC geriatrics*, 2019; 9:1-8.
- [26] Maeda K, Akagi J. Sarcopenia is an independent risk factor of dysphagia in hospitalized older people. *Geriatr Gerontol Int*, 2016; 16:515521.
- [27] Yoshimura Y, Wakabayashi H, Bise T, Tanoue M. Prevalence of sarcopenia and its association with activities of daily living and dysphagia in convalescent rehabilitation ward inpatients. *Clinical Nutrition*, 2018; 37:2022-2028.
- [28] Yoshimura, Y., et al(2020). Low hemoglobin levels are associated with sarcopenia, dysphagia, and adverse rehabilitation outcomes after stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(12), 105405.
- [29] Nishiyama A, Wakabayashi H, Nishioka S, Nagano A, Momosaki R. Energy intake at admission for improving activities of daily living and nutritional status among convalescent stroke patients. *Neurologia medico-chirurgica*. 2019; 59:313.
- [30] Mori T, Yoshioka K. A quick and improvement effect of leucine enriched dietary supplement on malnutrition in acute stroke patients receiving enteral tube feeding. *BMC Emergency Medicine*. 2020; 56.
- [31] Usual Nutrient Intake from Food and Beverages, by Gender and Age, Agricultural Research Service(USDA, 2021)
- [32] Fanelli SM, Jonnalagadda SS, Pisegna JL, Kelly OJ, Krok-Schoen JL, Taylor CA. Poorer diet quality observed among us adults with a greater number of clinical chronic disease risk factors. *Journal of Primary Care & Community Health*. 2020;11:2150132720945898.
- [33] Hack S, Jessri M, L'Abbe MR. Evaluating Diet Quality of Canadian Adults Using Health Canada's Surveillance Tool Tier System: Findings from the 2015 Canadian Community Health Survey-Nutrition. *Nutrients*, 2020; 12:1113.
- [34] Bomze L, Dehom S, Lao WP, Thompson J, Lee N, Crago A, Luceno C, Crawley B. Comorbid Dysphagia and Malnutrition in Elderly Hospitalized Patients. 2021; 131:2441-2447.
- [35] Keller HH, Carrier N, Slaughter SE, Lengyel C, Steele CM, Duizer L, Morrison J, Brown KS, Chaudhury H, Yoon MN, Duncan AM, Boscart V, Heckman G, Villalon L. Prevalence and determinants of poor food intake of residents living in long-term care. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2017; 18:941-947.
- [36] Dearborn JL, Khera T, Peterson M, Shahab Z, Kernan WN. Diet quality in patients with stroke. 2019; 14:154-157.
- [37] 박수진. 지역사회 재가노인의 삼킴장애 위험상태와 관련인자. *한국식품영양과학회지*. 2015 ;44:49-56.
- [38] 김초롱. 재가 노인의 저작 및 연하 곤란 정도에 따른 식품섭취 및 영양상태. *동아시아식생활학회 학술발표대회논문집*. 2015;139-139.
- [39] 박혜련. 고령사회 대비 저작 및 연하 곤란 노인의 식이 섭취 개선을 위한 맞춤형 통합관리 프로그램 개발. *건강증진연구사업*. 2015
- [40] 김한결. 뇌졸중 환자의 삼킴장애지수(DHI)를 통한 삼킴 관련 삶의 질과 관련 변인 분석. *Commun Sci Disord*. 2019; 24:220-233
- [41] 곽동경, 김현아, 백진경, 전민선, 신원선, 박기환, 박대섭, 홍원수. 고령친화식품 개발을 위한 한국 노년층의 조리 요구도 조사 - 서울·경기 지역 노인을 중심으로. *한국식품조리과학회지*. 2013; 29:258-265.
- [42] Lee BR, Ling HS. 한국인 연하장애 환자 현황 및 영양불량에 따른 의료비용 분석 - 건강보험심사평가원 자료 이용. *대한연하장애학회지*. 2020; 10:97-106.
- [43] Schwartz C, Vandenberghe-Descamps M, Sulmont-Rossé C, Tournier C, Feron G. Behavioral and physiological determinants of food choice and consumption at sensitive periods of the life span, a focus on infants and elderly. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2018; 46:91-106.
- [44] 김화영, 원혜숙, 김광옥. 노인의 영양상태에 미각변화가 미치는 영향. *한국영양학회지*. 1997; 30:995-1008.
- [45] 지양린, 정윤영, 김형숙, 남기선, 윤진숙, 김종욱, 이연경. 전국 권역별, 연령별 여자 성인과 노인의 짠맛 미각판정치, 식태도 및 식 행동 비교. *대한지역사회영양학회지*. 2015; 20:109-119.
- [46] Chun JY, Kim B, Lee JG, Cho HY, Min SG, Choi MJ. Effect of NaCl/monosodium glutamate(MSG) mixture on the sensorial properties and quality characteristics of model meat products. *Korean journal for food science of animal resources*. 2014; 34:576.

- [47] Kremer S, Holthuysen N, Boesveldt S. The influence of olfactory impairment in vital, independently living older persons on their eating behaviour and food liking. *Food Quality and Preference*, 2014; 38:30-39.
- [48] 곽동경, 김현아, 백진경, 전민선, 신원선, 박기환, 박대섭, 홍원수. 고령친화식품 개발을 위한 한국 노년층의 조리 요구도 조사 - 서울·경기 지역 노인을 중심으로. *한국식품조리과학회지*. 2013; 29:258-265.
- [49] 2020년도 노인실태조사, 보건복지부
- [50] Jafari Nasabian P, Inglis JE, Reilly W, Kelly OJ, Ilich JZ. Aging human body: changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake. *J Endocrinol* 2017; 234: R37-R51
- [51] Cao L, Morley JE. Sarcopenia is recognized as an independent condition by an international classification of disease, tenth revision, clinical modification(ICD-10-CM) code. *J Am Med Dir Assoc* 2016; 17:675-677.
- [52] Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. *Joint Bone Spine* 2019; 86:309-314
- [53] Sahni S, Mangano KM, Hannan MT, Kiel DP, McLean RR. Higher protein intake is associated with higher lean mass and quadriceps muscle strength in adult men and women. *J Nutr* 2015; 145:1569-1575
- [54] 장원, 류호경. 한국인 여성 노인의 단백질 섭취 수준과 근력의 상관성 연구 : 국민건강영양조사 제7기(2016년-2018년) 자료를 이용하여. *대한지역사회영양학회지* 2020; 25:226-235
- [55] 2020년도 노인실태조사, 보건복지부
- [56] 허자은, 박재희, 김유리, 김혜경, 이민수, 김정현, 고광석. 한국인 칼슘 섭취 실태와 관련 요인 : 제6기(2013-2015) 국민건강영양조사 자료를 이용하여. 2018; 47:328-336
- [57] 2015년 한국인 영양소 섭취기준
- [58] Kim MJ. Characteristics of ordinary diets in present: problems and solutions. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 2006; 44:151-160
- [59] Bae YH, Lee HK. The relationship between chewing ability and health status in the urban elderly who resides in the house. *Yeungnam University Journal of Medicine*, 2004; 21:51-59.
- [60] Kim YN, Na HJ. Food sources of thiamin, riboflavin and niacin based on food composition table and national annual food supply data in food balance sheet. *Korean Journal of Nutrition*. 2001; 34:809-820.
- [61] Foodnews. 2019 December Elderly-friendly introduction of food, agri-food unit operating KS certification. Retrieved from <http://www.foodnews.co.kr/news/articleView.html?idxno =72256>
- [62] Shimomura Y, Murakami T, Nakai N, Nagasaki M, Harris RA. Exercise promotes BCAA catabolism: effects of BCAA supplement on skeletal muscle during exercise. *J Nutr*. 2004 ; 134:1583-1587.
- [63] Ronsivalli LJ, Vieira ER. *Elementary food science* Van Nostrand Reinhold Co., New York, NY, USA(1990)
- [64] Kalman DS. Amino acid composition of an organic brown rice protein concentrate and isolate compared to soy and whey concentrates and isolates. *Foods*. 2014; 3:394-402.
- [65] 문수경. 조리방법에 따른 삼치(*Scomberomorus niphonius*) 의 식품 영양성분 변화. *한국수산과학회지*. 2012; 45: 317-327.
- [66] Shim KH, Lee JH, Ha YL, Seo KI, Moon JS and Joo OS. 1994. Change in amino acid composition of some fish meat by heating conditions. *J Korean Soc Food Nutr* 1994; 23: 933-938.
- [67] 문수경. 조리방법에 따른 삼치(*Scomberomorus niphonius*) 의 식품 영양성분 변화. *한국수산과학회지*. 2012; 45: 317-327.
- [68] Pedroso JA, Nishimura LS, de Matos-Neto EM, Donato J, Tirapegui J. Leucine improves protein nutritional status and regulates hepatic lipid metabolism in calorie-restricted rats. *Cell biochemistry and function*, 2014; 32:326-332.
- [69] 오성훈, 감미료 핸드북, 효일, 2002; 16-18.
- [70] Martins SI, Jongen WM, Van Boekel MA. A review of Maillard reaction in food and implications to kinetic modelling. *Trends in food science & technology*, 2001; 11:364-373.
- [71] 백형희, 재미있는 식품첨가물, 수학사, 2016.
- [72] 백형희, 재미있는 식품첨가물, 수학사, 2016.
- [73] 백형희, 재미있는 식품첨가물, 수학사, 2016.

- [74] 삼양사, <https://www.samyangcorp.com/CO31N/Details/572?searchCATE1=FDCT525>
- [75] 백형희, 『재미있는 식품첨가물』, 수확사, 2016.
- [76] 문윤희. 삶은 돼지고기 등심육의 보수력과 기호성 향상을 위한 인산염 첨가 효과. 한국축산식품학회지, 2002; 22:130-136.
- [77] Cha SH, Shin KO, Han KS. Studies on the characteristics of concentrated soy protein. Korean Journal of Food Science and Technology, 2002; 52:459-466.
- [78] 김현옥, 최지훈, 최윤상, 한두정, 김학연, 이미애, 김천제. 밀 식이섬유와 분리대두단백의 첨가가 프랑크푸르터의 품질특성에 미치는 영향. Korean J. Food Sci. Ani. Resour, 2009; 29:475-481.
- [79] 이운정, 이상윤, 신혜린, 강구현, 위기현, 고은영, 최미경. 분지쇄아미노산(BCAA) 이 포함된 더블에멀션과 리포솜의 안정성 비교. 한국식품과학회지, 2008; 50:636-641.
- [80] 장미순, 김풍호, 오재영, 박선영, 김예울, 강상인, 김진수. 국내 시판 고령친화식품의 품질특성. 한국수산과학회지, 2001; 54:251-260
- [81] 이달수. 솔잎갈치의 제조방법. 특허 출원번호 10-2005-0079668, 출원일 2005년 8월 29일, 등록일 2007년 3월 12일.
- [82] guilera JM, Rademacher B. Protein gels. In: Proteins in Food Processing. Yada RY(ed). CRC Press LLC, New York, NY, USA, 2004.
- [83] da LuZ CR, Nicastro H, Zanchi NE, Chaves DF, Lancha AH. Potential therapeutic effects of branched-chain amino acids supplementation on resistance exercise-based muscle damage in humans. J Int Soc Sports Nutr. 2011; 8:23-28.
- [84] Pasiakos SM. Exercise and amino acid anabolic cell signaling and the regulation of skeletal muscle mass. Nutrients. 2012; 4:740-758.
- [85] Rejeski WJ, Ip EH, Bertoni AG, Bray GA, Evans G, Gregg EW, Zhang Q. Lifestyle change and mobility in obese adults with type 2 diabetes. N Engl J Med. 2012;366:1209-1217.
- [86] Hughes GJ, Ryan DJ, Mukherjea R, Schasteen CS. Protein digestibility-corrected amino acid scores(PDCAAS) for soy protien isolates and concentrate criteria for evaluation. J Agric Food Chem. 2011;59:12707-12712.
- [87] Paul GL. The rational for consuming protein blends in sports nutrition. J Am Coll Nutr. 2009;28:4645-4725.
- [88] 김범근, 이원재, 오세종, 김진만, 박동준. 냉각유도젤화에 의한 엽산 함유 분리유청단백 나노담체의 제조. 한국축산식품학회지. 2010;30:95-101.
- [89] Kovar MG. Health of the elderly and use of health services. Public Health Rep. 1977;92:9.
- [90] Ferraro KF. Self-ratings of health among the old and the old-old. J Health Soc Behav. 1980; 377-383.
- [91] 박경애, 이희주, 박명숙, 이정희, 전상은, 김종성, 최수미. 한국 노인의 특성에 따른 맛 감지 능력의 차이에 관한 연구. 대한노인병학회지. 2002;6:299-319.
- [92] 전지은, 정은하, 김수민, 한선영. 노인의 구강건강상태에 따른 고령친화식품 섭취 차이. 한국콘텐츠학회논문지. 2021;21:697-704.
- [93] 장호현, 이승주. 고령자 대상 식생활 및 시판 고령친화식품 기호도 조사-서울시내 노인복지시설 이용자 중심으로. 동아시아식생활학회지. 2021;14:169-186.
- [94] 안미령, 장현숙. 식생활라이프스타일에 따른 고령친화 HMR 선택속성 및 개발 요구 분석: 베이비부머대상. 한국외식산업학회지. 2018;14:169-186.
- [95] Rosenberg IH. Nutrition and aging in Principles of geriatric medicine and gerontology. McGraw-Hill. 1994,49-59.
- [96] 임호경, 김미소, 유학수, 김재경, 신의철. 직화구이와 급랭가공법을 이용한 고등어 제품의 성분 분석 및 관능적 특성 검토. 한국식품영양과학회지. 2016;45:452-459.
- [97] 장호현, 이승주. 고령자 대상 식생활 및 시판 고령친화식품 기호도 조사-서울시내 노인복지시설 이용자 중심으로. 동아시아식생활학회지. 2021;14:169-186.
- [98] 안미령, 장현숙. 식생활라이프스타일에 따른 고령친화 HMR 선택속성 및 개발 요구 분석: 베이비부머대상. 한국외식산업학회지. 2018;14:169-186.
- [99] Chung SJ, Han JY. Utilizing psychological distances of hedonic phrases to develop a Korean hedonic scale. Food Quality and Preference. 2013;28:188-192.

- [100] Peryam DR, Pilgrim FJ. Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food technology*. 1957.
- [101] 부강원, 김범근, 이승주. 물성조절 고령친화식품의 이화학 및 감각특성 분석-효소 처리 및 재구성 식품 중심으로. *한국식품과학회지*. 2020;52:495-502.
- [102] 신원선. 초고령사회를 대비한 미래 식품. *대한연하장애학회지*. 2021;11:1-8.
- [103] 진지우, 조미숙, 오지은. 수박분말 함량을 달리한 비빔냉면 소스의 개발과 소비자 기호도조사. *한국식품영양과학회지*. 2022;51:561-570.
- [104] Yoon JY, Kwak HS, Kim MR, Chung SJ. Effects of test location and sample number on the liking ratings of almond beverage and vegan ramen products. *Foods*. 2023;12:632.
- [105] Rosenberg IH. Nutrition and aging in *Principles of geriatric medicine and gerontology*. McGraw-Hill. 1994:49-59.
- [106] 장효현, 이승주, 고령자 대상 식생활 및 시판 고령친화식품 기호도 조사 - 서울시내 노인복지시설 이용자 중심으로. *동아시아식생활학회지*. 2017;27:124-136.
- [107] 장효현, 이승주, 고령자 대상 식생활 및 시판 고령친화식품 기호도 조사 - 서울시내 노인복지시설 이용자 중심으로. *동아시아식생활학회지*. 2017;27:124-136.
- [108] 안미령, 장현숙. 식생활라이프스타일에 따른 고령친화 HMR 선택속성 및 개발 요구 분석: 베이비부머대상. *한국외식산업학회지*. 2018;14:169-186.
- [109] Chung SJ, Han JY. Utilizing psychological distances of hedonic phrases to develop a Korean hedonic scale. *Food Quality and Preference*. 2013;28:188-192.
- [110] Peryam DR, Pilgrim FJ. Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food technology*. 1957;11:9-14.
- [111] 부강원, 김범근, 이승주. 물성조절 고령친화식품의 이화학 및 감각특성 분석-효소 처리 및 재구성 식품 중심으로. *한국식품과학회지*. 2020;52:495-502.
- [112] 신원선. 초고령사회를 대비한 미래 식품. *대한연하장애학회지*. 2021;11:1-8.
- [113] 진지우, 조미숙, 오지은. 수박분말 함량을 달리한 비빔냉면 소스의 개발과 소비자 기호도조사. *한국식품영양과학회지*. 2022;51:561-570.
- [114] Yoon JY, Kwak HS, Kim MR, Chung SJ. Effects of test location and sample number on the liking ratings of almond beverage and vegan ramen products. *Foods*. 2023;12:632.
- [115] 한규상, 양은주. 한국 노인의 식습관 및 영양섭취 실태 평가: 국민건강영양조사 2013-2015 데이터를 이용하여. *J East Asian Soc Diet Life*. 2018;28:258-271.
- [116] Kwak TK, Kim HA, Paik JK, Jeon MS, Shin WS, Park KH, Park DS, Hong WS. A study of consumer demands for menu development of senior-friendly food products-Focusing on seniors in Seoul and Gyeonggi area. *Korean Journal of Food and Cookery Science*. 2013;29:257-265.
- [117] 한국농식품유통공사. 2020 가공식품세분시장 현황: 고령친화식품. 2020.
- [118] Lim JH, Park HC, Lee HY, Lee EJ, Lee DB, Jung HW, Jang IY. Longitudinal impact of oral health on geriatric syndromes and clinical outcomes in community-dwelling older adults. *BMC Geriatrics*. 2021;21:1-8.
- [119] 국립농업과학원. 고령친화 전통식품의 단계별 품질지표 및 기준시료 개발. 농촌진흥청 연구과제. 2016-2018.
- [120] 박진우. 삼킴곤란평가. *Brain Neurorehabil*. 2009;2:103-107.
- [121] 정묘영, 최남길, 한재복, 송종남, 김원진. 재활치료환자의 비위관 제거에 따른 비디오 투시연하검사의 중요성 평가. *한국방사선학회논문지*. 2015;9:1-7.
- [122] Sassi FC, Medeiros GC, Zilberstein B, Jayanthi SK, de Andrade CRF. Screening protocol for dysphagia in adults: comparison with videofluoroscopic findings. *Clinics*. 2017;72:718-722.

<별첨 3> 국내 및 국제 학술회의 발표 증빙

- 1) 2021년도 국제학술회의 초록 및 포스터 발표
- 2021 KFN International Symposium and Annual Meeting

Factors influencing food choice of dysphagia patients : investigating food preference and demand for easy swallowing 'Care Food' products (ESCF)

Doyeun Kim, Jang Hyeonjung, Kim Hyeonjung, Lee Jeehee, Park Jooyoung, Zeng Hanyang, Jeeon Cho, Mi Soek Cho
 Department of Nutritional Science & Food Management, Ewha Womans University
 National Green Food Science Center, Ewha Womans University
 College of Science and Industry Convergence, Ewha Womans University

Abstract
 A survey was conducted on 124 participants aged 50 years or older (52 dysphagia group, 62 control group). The survey was conducted for dietary patterns, various attributes of purchasing 'Care Food', independent sample t-test, Chi-square test and regression factor analysis were performed. As a result of study, dysphagia group first concerned with easy swallowing(62.9%), long shelf life(33.9%) and low dietary fiber intake(22.2%) but also the convenience factor. When purchasing care food for elderly, safety programs are the most important in food(52.1%), 5.7% to 1.8%). Rating of taste perception(48.8%) and sensory perception(38.1%) are significantly high in dysphagia group. In conclusion, safety factors of food products are the most important in dysphagia patients and elderly adults. There are significant differences in attributes of purchasing 'Care Food' taste factors and sensory factors. Taste factors to evaluate, easy to chew, easy to digest, softness and sensory characteristics, viscosity, natural taste program for dysphagia patients when choosing their 'Care Food'.

Introduction
 Dysphagia is a significant factor among the causes of undernutrition in old adults. Nearly 20% of the elderly aged 65 or older have symptoms of dysphagia. Food products for dysphagia patients are mainly in the form of pudding and mousse, and few menus and ingredients are limited in Korea. Most of them focus on strengthening nutrition rather than reflecting the preference of the patients. This study investigated dysphagia patient food preference and demand for development of easy swallowing care food products(ESCF).

Method
 1. Questionnaire configuration
 2. Data analysis
 3. Results

Results
 ▶ Demand of Care food
 ▶ Inconvenience when eat
 ▶ Discussion
 ▶ References

A study of food preference and demand for development of easy swallowing 'Care Food' products

저작정보
 발표인명: 김도연, 장혜연, 김현정, 이지혜, 박주영, 정한영, 차정연, 조은, 차소각
 2021. 8. 18. International Symposium and Annual Meeting (KFN 2021)
 2021.10. KFN-2021 (Paper)
 키워드: 2021 KFN

저작정보
 Doyeun Kim (Ewha Womans University)
 Hyeonjung Jang (Ewha Womans University)
 Hyeonjung Kim (Ewha Womans University)
 Jeeon Lee (Ewha Womans University)
 Jooyoung Park (Hyundai Green Food)
 정한영 차정연 차소각



- 2) 2022년도 국제학술회의 초록 및 포스터 발표
- The Korean Society of Food Science and Nutrition

Optimization of High Protein blueberry Care Food Jelly Manufacturing Conditions Using Response Surface Methodology (RSM)

Jeehee Lee¹, Hyeonjung Kim¹, Hyeonjung Jang¹, Jeeon Park², Soyoung Joo², Jeeon Oh³, Mi Soek Cho¹
¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Republic of Korea
²Hwangid Green Food Co., Republic of Korea
³College of Science and Industry Convergence, Ewha Womans University, Republic of Korea

ABSTRACT
 In this study, high-protein blueberry jelly suitable for the food of the elderly was developed by varying the mixing ratio of protein materials. In order to find the optimal amount of gelatin, pectin and agar, the response surface methodology (RSM) was used. The response surface methodology (RSM) was used to find the optimal amount of gelatin, pectin and agar. The response surface methodology (RSM) was used to find the optimal amount of gelatin, pectin and agar. The response surface methodology (RSM) was used to find the optimal amount of gelatin, pectin and agar.

OBJECTIVES
 1. Material
 2. Data Collection
 3. Statistical analysis

RESULTS
 Table 1. Analysis of fitted model equation for Quality Properties of high-protein blueberry jelly.
 Table 2. Response surface and interaction for the effect of total solid by protein(%) on sensory attributes.
 Table 3. Response surface and interaction for the effect of total solid by protein(%) on sensory attributes.
 Table 4. Analysis of fitted model equation for consumer preference evaluation of high-protein blueberry jelly.

CONCLUSIONS
 1. Material
 2. Data Collection
 3. Statistical analysis

Effects of addition of sugars, sugar alcohols, and protein materials on softening of mackerel treated with high-pressure saturated steam

Hyehi Sooh¹, Soyoung Kim¹, In Ki Park², Soyoung Joo², Ju Yeon Park², Jeeon Oh³
¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Korea
²Hwangid Green Food Co., Korea
³College of Science and Industry Convergence, Ewha Womans University, Korea

ABSTRACT
 Saturated steam is an effective method for manufacturing softness-friendly food to soften the tissues, maintaining the original shape, to increase the moisture and the softness effect. Sugar, trehalose, sugar alcohols, erythritol, maltitol, xylitol, and 3 types of protein materials (concentrated soy protein, isolated soy protein, BCAA) were added to the treatment process of mackerel (Oreochromis mossambicus), respectively, and the hardness was measured by texture analyzer (TVT) after using saturated steam for 35 and 50 minutes. Except for sugar and BSA, all additives helped soften the samples. For sugar alcohols, the effect of xylitol was significantly higher in both 35 and 50 minutes (p < 0.05). In the case of protein materials, BCAA and CSP had a significant softening effect when heated for 35 minutes (p < 0.05). It can be fundamental data for developing fish products through composite material based on consumer preference surveys.

OBJECTIVES
 1. Material
 2. Data Collection
 3. Statistical analysis

RESULTS
 Table 1. Comparison of hardness between experimental groups.
 Table 2. Comparison of hardness between experimental groups.
 Table 3. Comparison of hardness between experimental groups.

CONCLUSIONS
 As a result, xylitol was more effective in softening mackerel treated with high-pressure saturated steam than other sugar alcohols. In the protein materials group, softening effect on the BCAA and CSP was significant when heated for 35 minutes (p < 0.05). In the further study, the texture and sensory attributes will be conducted to select the optimal treatment solution. Furthermore, a sensory evaluation and consumer preference survey with mackerel products that apply the optimal treatment solution will be conducted. The attribute difference test will be conducted using the rating method in descriptive evaluation. The consumer preference survey will be conducted with mackerel products as fish sauce.

Validation of Newly Developed Care Food in Older Adults with Swallowing Difficulty

Hyunjung Han¹, Yoon-Hee Park², Yeongsang Jeong³, Mi-Sook Choi⁴, Hee-Won Jung¹, Yuri Kim^{1*}

¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Seoul, Korea; ²Department of Nutrition, Graduate School, Ewha Womans University, Seoul, Korea; ³Department of Clinical Nutrition, Ewha Womans University, Seoul, Korea; ⁴Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Abstract
The study aims to investigate the effect of the newly developed care food on the improvement of swallowing function in older adults with swallowing difficulty. The study was conducted in a clinical setting. The study included 30 older adults with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks. The study was conducted in a clinical setting. The study included 30 older adults with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks. The study was conducted in a clinical setting. The study included 30 older adults with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks.

Introduction
The study aims to investigate the effect of the newly developed care food on the improvement of swallowing function in older adults with swallowing difficulty. The study was conducted in a clinical setting. The study included 30 older adults with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks. The study was conducted in a clinical setting. The study included 30 older adults with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks.

Results & Discussion
The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty.

Conclusion
The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty.

References
1. Han JH, Park YH, Jeong YS, Choi MS, Jung HW, Kim Y. Validation of newly developed care food in older adults with swallowing difficulty. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 2022;51(12):2100-2108.

Optimization of cream soup added with thickener using mixture design

Hyungwon Kim¹, Jochee Lee¹, Hayoung Jung¹, Juyeon Park², Soyoung Joo², Jeon Oh³, Mi-Sook Choi⁴

¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, Seoul, Korea; ²Department of Nutrition, Graduate School, Ewha Womans University, Seoul, Korea; ³Department of Clinical Nutrition, Ewha Womans University, Seoul, Korea; ⁴Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Abstract
This study aimed to optimize the formulation of cream soup added with thickener for the elderly with swallowing difficulty. The study was conducted in a laboratory setting. The study included 10 elderly with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks. The study was conducted in a laboratory setting. The study included 10 elderly with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks.

Methods
1. Materials
2. Collecting data
3. Statistical analysis

Results
Table 1. Analysis of the effect of thickener on the quality of cream soup. Table 2. Analysis of the effect of thickener on the sensory properties of cream soup. Table 3. Analysis of the effect of thickener on the stability of cream soup.

Objective
The study aims to investigate the effect of the newly developed care food on the improvement of swallowing function in older adults with swallowing difficulty. The study was conducted in a clinical setting. The study included 30 older adults with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks. The study was conducted in a clinical setting. The study included 30 older adults with swallowing difficulty. The study was conducted for 4 weeks.

Conclusion
The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty. The study results showed that the newly developed care food significantly improved the swallowing function of older adults with swallowing difficulty.

References
1. Kim H, Lee J, Jung H, Park J, Joo S, Jeon O, Choi M. Optimization of cream soup added with thickener using mixture design. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 2022;51(12):2109-2117.

대한 한국 식품영양과학회

The Korean Society of Food Science and Nutrition

Korean Society of Food Science and Nutrition
47209, 151-876-1093, FAX : 151-876-1099

제 목 : 포스터 발표 논문 증명에 관한 건

포스터 No. P02-125
발표 제목: Optimization of High Protein blueberry Care Food Jelly Manufacturing Conditions Using Response Surface Methodology (RSM)
저 자 명: Jochee Lee¹, Hyungwon Kim¹, Hayoung Jung¹, Juyeon Park², Soyoung Joo², Jeon Oh³, Mi Sook Choi⁴
소 속: ¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, ²Hyundai Green Food Co., ³College of Science and Industry Convergence, Ewha Womans University

포스터 No. P02-148
발표 제목: Quality Characteristics and Sensory Evaluation of Protein Fortified Stir-Fried Spicy Pork Mousse Formula Added with Gelling Agent
저 자 명: Hyungwon Kim¹, Jochee Lee¹, Soyoung Ahn¹, Juyeon Park², Soyoung Joo², Jeon Oh³, Mi Sook Choi⁴
소 속: ¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, ²Hyundai Green Food Co., ³College of Science and Industry Convergence, Ewha Womans University

포스터 No. P03-108
발표 제목: Effects of addition of sugars, sugar alcohols, and protein materials on softening of mackerel treated with high-pressure saturated steam
저 자 명: Hye Ji Seo¹, Soyoung Kim¹, In Ki Park², Soyoung Joo², Ju Yeon Park², Jeon Oh³
소 속: ¹Department of Nutritional Science and Food Management, Ewha Womans University, ²Hyundai Green Food Co., ³College of Science and Industry Convergence, Ewha Womans University

포스터 No. P06-06
발표 제목: Validation of Newly Developed Care Food in Older Adults with Swallowing Difficulty
저 자 명: Hyunjung Han¹, Yoon-Hee Park², Yeongsang Jeong³, Mi-Sook Choi⁴, Hee-Won Jung¹, Yuri Kim^{1*}
소 속: ¹Department of Nutritional Science and Food Management, ²Department of Nutrition, Graduate School in System Health Science and Engineering, and ³Majors in Clinical Nutrition, Graduate School of Clinical and Public Health Convergence, Ewha Womans University, ⁴Division of Geriatrics, Department of Internal Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

상기 논문은 2022년도 국제심포지엄 및 정기학술대회에서 발표된 포스터 발표 논문을 증명합니다.

2022년 11월 18일

한 국 식 품 영 양 과 학 회 장



A Study on the Perception of Braised Meat in Soy Sauce among the Elderly with Consideration of Age and Swallowing Disorder: Focusing on the Sorting Task

Yu Na Song¹, Se Young Jung¹, Sin Young Park¹, Soo Bin Kim¹, Ji Yoon Kim¹,
Jeun Oh², Ju Yeon Park³, Mi Sook Cho^{1,*}

¹Department of Nutritional Sciences and Food Management, Ewha Womans University,
²College of Science and Industry Convergence, Ewha Womans University,
³Hyundai Green Food Co., Korea

For this study, a sorting task was conducted to investigate the sensory characteristics and cognitive structures of braised meat in soy sauce, which could serve as a protein source for the elderly, with respect to age and swallowing disorders. A total of five types of regular products (CIB, BGB, DFB, BGP, SPP) and three elderly-friendly products (HCB, SHP, HCP) of braised meat in soy sauce were used as samples, and the study involved 82 participants aged 50 and above. Age groups were divided at 75, and swallowing disorders were identified using a score of 3 or higher on the EAT-10 questionnaire. Data were analyzed using the R statistical system 4.3.1, including frequency analysis, Multiple Factor Analysis (MFA), and Hierarchical Cluster Analysis (HCA). The results of the sorting task revealed 26 sensory terms to describe the samples. Participants who were younger and did not have swallowing disorders used a larger number of sensory characteristic terms. Across all groups, similar sensory characteristics were used for each product. Participants under 75 years old differentiated between elderly-friendly products and regular products. For elderly-friendly products, distinctions were made based on the manufacturer, whereas for regular samples, distinctions were made based on beef and pork. Participants aged 75 and above were able to distinguish products from a single manufacturer but found it challenging to identify differences in the categorization used by other groups. Furthermore, the results based on the presence of swallowing disorders appeared significantly different, suggesting that swallowing disorders can influence taste and cognitive perception methods. Through this study, sensory characteristics of braised meat in soy sauce, as perceived by the elderly, were identified. The sorting task was found to be suitable for consumers under 75, and the study explored the impact of swallowing disorders on the cognitive perception of product similarity structures.

Consumption Behavior and Age-Related Preference Analysis of Commercial Chicken Porridge Products

Se Young Jung¹, Soo Bin Kim¹, Yuna Song¹, Sin Young Park¹, Ji Yoon Kim¹,
Se Eun Ahn¹, Jeun Oh², Mi Sook Cho^{1,*}

¹Department of Nutritional Sciences and Food Management, Ewha Womans University, Korea
²College of Science and Industry Convergence, Ewha Womans University, Korea

The objective of this study is to understand the eating habits and consumption behavior of middle-aged and senior consumers (n=138), divided into two age groups: 50s and 60s, named YO (Young-old, n=66), and 70s and 80s called OO (Old-old, n=72). Additionally, the study aims to analyze the preferences for 4 commercial chicken porridge (2 brands of general chicken porridge and 2 senior-friendly products of chicken porridge) and provide insights for the development and direction of senior-friendly products. In this experiment, 2 brands (CP, DP) were selected through sensory evaluation among the 3 top brands and compared with 2 senior-friendly products (HP, SP). A total of 33 terms that were extracted and were visualized for age group comparison using CA (correspondence analysis). As a result, YO group (84.70%) and OO group (89.96%) showed commonality and differences in preference factors by product or age. Taste (6.36±1.07) and ingredient (6.25±1.14) were the factors that consumers considered important when choosing porridge products, and factors were analyzed as "Product quality", "Information factors", and "Credence factors". In addition, both groups have common reasons of CP and DP. They preferred the flavor of mung beans, big grain of rice and more viscous consistency over DP products. However, mung beans were much preferred by older age group (5.35±1.04). Within the YO group, there was a clear difference between those who liked mung beans and those who did not. In HP product, YO group's favorite sample(5.39±0.91), liked Korean ginseng flavor, but the OO group preferred the nutty flavor more. With increasing age, individual became more sensitive to scent rather than taste, and favoring rich and nutty flavors like sesame and desiring a soft swallow. It is necessary to develop black sesame or nut porridge using nutty ingredients, and it is expected that research on chemical analysis for appropriate viscosity will also be conducted. For the reason of purchasing the senior-friendly products, YO purchased them for easy digestion (15.2%) and OO purchased them for nutritional intake (14.9%). OO showed cooking at home compared to YO consumed by the restaurant (53.0%) and HMR (21.2%). Therefore, the middle-aged are expected to increase the prospect of purchasing HMR as being the potential senior one people. In this study, it can be the basic reference for identifying the consumer behavior and customizing for the middle-aged and the senior, accordingly.

<별첨 4> 지식재산권 (특허출원)

1. 육류의 단백질 강화 및 연화 공정을 적용한 고령친화식품용 장조림의 제조 방법

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2021.12.14
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(DNP210332)
 출원번호 10-2021-0178654 (접수번호 1-1-2021-1447711-02)
 (DAS접근코드D6E2)
 출원인명칭 주식회사 현대그린푸드(1-1998-000251-8)
 대리인성명 특허법인(유한) 대아9-2009-100101-8
 발명자성명 박인기 윤봉대 이보리 김옥 박주연 김해곤
 발명의명칭 육류의 단백질 강화 및 연화 공정을 적용한 고령친화식품용 장조림의 제조 방법

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원번호와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허포털페이지(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.
 2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음달까지 통발된 납입명수증에 성명, 납부지번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.
 ※ 납부지번호: 0131(기초코드) + 필수번호
 3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 (특허고격번호 정보변경(경합), 정정신고서)를 제출하여야 하며 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
 4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터(☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.
 ※ 심사제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr> 지식재산제도

2021-12-14

【우편번호】 13309
【주소】 경기도 성남시 중원구 갈매치로281번길 55(상대원동)
【발명자】
【성명】 김해곤
【성명의 영문표기】 Hae-Gon KIM
【주민등록번호】 [Redacted]
【우편번호】 [Redacted]
【주소】 [Redacted]
【출원언어】 국어
【심사청구】 청구
【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】
【과제고유번호】 1545022834
【과제번호】 32103103103000
【부처명】 농림축산식품부
【과제관리(전문)기관명】 농업식품기술기획개발
【연구사업명】 고부가가치식품기술개발(R&D)
【연구과제명】 영양 및 연화 개선 고령친화식품 적용을 위한 프하중기 및 블렌딩 기반 조성 제어 기술 개발
【기여율】 1/1
【과제수행기관명】 (주)현대그린푸드
【연구기간】 2021.04.01 ~ 2023. 12.31

<별첨 5> 제품 출시

① 품목제조보고서

발급번호: MAMD-AWBM-KYIT-ZZBC-NJLW

식품·식품첨가물 품목제조보고서

보고인	성명: 박출진 주소: 경기도 성남시 분당구 화성동로 145, 205호 (1번동, 화성동) (주)현대그린푸드 스마트푸드센터	생년월일: []년 []월 []일
영양소	영양(상호): (주)현대그린푸드 스마트푸드센터 소재지: 경기도 성남시 분당구 갈마치로281번길 55(1층, 2층 일부 상대편동)	영양등록번호: 20190280327
제품정보	식품의 유형: 식육항유가공품 [품목제조보고번호: 20190280327739]	제품명: 더부드러만대치고기장조림
	유통기한: 제조일로부터 12개월	품질유지기한: []개월
제품정보	원재료명 또는 성분명 및 배합비율: 맛장애 기재	용도 용법: 맛장애 기재
	보관방법 및 포장재질: 맛장애 기재	포장방법 및 포장단위: 맛장애 기재
제품정보	성상: 제품고유의 맛과 향미를 가지며, 이마, 이취가 없을 것	위생성상 여부: []에 []아니오
	특성: []에 []아니오	수익 영업소의 영업 및 소재지: []에 []아니오
기타	고령친화우수식품 지정	「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.
	2020년 03월 27일 보고인 박출진	2020년 03월 27일 보고인 박출진

경기도 성남시장 귀하

품목제조번호: 20190280327739

처리부서	환경보건국 위생정책과	처리자성명	김정민	처리일자	2023년 09월 12일
------	-------------	-------	-----	------	---------------



발급번호: MAMD-ACBH-SZFK-GJMT-D5JQ

식품·식품첨가물 품목제조보고서

보고인	성명: 박출진 주소: 경기도 성남시 분당구 화성동로 145, 205호 (1번동, 화성동) (주)현대그린푸드 스마트푸드센터	생년월일: []년 []월 []일
영양소	영양(상호): (주)현대그린푸드 스마트푸드센터 소재지: 경기도 성남시 분당구 갈마치로281번길 55(1층, 2층 일부 상대편동)	영양등록번호: 20190280327
제품정보	식품의 유형: 식육항유가공품 [품목제조보고번호: 20190280327738]	제품명: 더부드러만대치고기장조림
	유통기한: 제조일로부터 12개월	품질유지기한: []개월
제품정보	원재료명 또는 성분명 및 배합비율: 맛장애 기재	용도 용법: 맛장애 기재
	보관방법 및 포장재질: 맛장애 기재	포장방법 및 포장단위: 맛장애 기재
제품정보	성상: 제품고유의 맛과 향미를 가지며, 이마, 이취가 없을 것	위생성상 여부: []에 []아니오
	특성: []에 []아니오	수익 영업소의 영업 및 소재지: []에 []아니오
기타	고령친화우수식품 지정	「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.
	2020년 03월 27일 보고인 박출진	2020년 03월 27일 보고인 박출진

경기도 성남시장 귀하

품목제조번호: 20190280327738

처리부서	환경보건국 위생정책과	처리자성명	김정민	처리일자	2022년 07월 11일
------	-------------	-------	-----	------	---------------



발급번호: MAMD-ACMD-KSTE-TJGF-FVIF

식품·식품첨가물 품목제조보고서

보고인	성명: 박출진 주소: 경기도 성남시 분당구 화성동로 145, 205호 (1번동, 화성동) (주)현대그린푸드 스마트푸드센터	생년월일: []년 []월 []일
영양소	영양(상호): (주)현대그린푸드 스마트푸드센터 소재지: 경기도 성남시 분당구 갈마치로281번길 55(1층, 2층 일부 상대편동)	영양등록번호: 20190280327
제품정보	식품의 유형: 식육항유가공품 [품목제조보고번호: 201902803272185]	제품명: 더부드러만대치고기장조림
	유통기한: 제조일로부터 12개월	품질유지기한: []개월
제품정보	원재료명 또는 성분명 및 배합비율: 맛장애 기재	용도 용법: 맛장애 기재
	보관방법 및 포장재질: 맛장애 기재	포장방법 및 포장단위: 맛장애 기재
제품정보	성상: 제품고유의 맛과 향미를 가지며, 이마, 이취가 없을 것	위생성상 여부: []에 []아니오
	특성: []에 []아니오	수익 영업소의 영업 및 소재지: []에 []아니오
기타	고령친화우수식품 지정	「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.
	2021년 09월 14일 보고인 박출진	2021년 09월 14일 보고인 박출진

경기도 성남시장 귀하

품목제조번호: 201902803272185

처리부서	환경보건국 위생정책과	처리자성명	김정민	처리일자	2022년 12월 29일
------	-------------	-------	-----	------	---------------



발급번호: MAMD-ACMD-KSTE-TJGF-FVIF

식품·식품첨가물 품목제조보고서

보고인	성명: 박출진 주소: 경기도 성남시 분당구 화성동로 145, 205호 (1번동, 화성동) (주)현대그린푸드 스마트푸드센터	생년월일: []년 []월 []일
영양소	영양(상호): (주)현대그린푸드 스마트푸드센터 소재지: 경기도 성남시 분당구 갈마치로281번길 55(1층, 2층 일부 상대편동)	영양등록번호: 20190280327
제품정보	식품의 유형: 식육항유가공품 [품목제조보고번호: 201902803272296]	제품명: 증원식재육담소스
	유통기한: 제조일로부터 12개월	품질유지기한: []개월
제품정보	원재료명 또는 성분명 및 배합비율: 맛장애 기재	용도 용법: 맛장애 기재
	보관방법 및 포장재질: 맛장애 기재	포장방법 및 포장단위: 맛장애 기재
제품정보	성상: 제품고유의 맛과 향미를 가지며, 이마, 이취가 없을 것	위생성상 여부: []에 []아니오
	특성: []에 []아니오	수익 영업소의 영업 및 소재지: []에 []아니오
기타	고령친화우수식품 지정	「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.
	2021년 12월 29일 보고인 박출진	2021년 12월 29일 보고인 박출진

경기도 성남시장 귀하

품목제조번호: 201902803272296

처리부서	환경보건국 위생정책과	처리자성명	김정민	처리일자	2022년 03월 22일
------	-------------	-------	-----	------	---------------



식품·식품첨가물 품목제조보고서

Report form with sections: 신고인 (Producer), 영업소 (Business Office), 제품정보 (Product Information), 기타 (Other). Includes registration number 201902803272361.

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2022년 02월 18일
보고인 박홍진

경기도 성남시장 귀하

Form for reporting to the Gyeonggi-do Seongnam Market with fields for department, date (2022.03.22), and name.

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Report form with sections: 신고인 (Producer), 영업소 (Business Office), 제품정보 (Product Information), 기타 (Other). Includes registration number 201902803272298.

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2022년 01월 07일
보고인 박홍진

경기도 성남시장 귀하

Form for reporting to the Gyeonggi-do Seongnam Market with fields for department, date (2022.03.22), and name.

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Report form with sections: 신고인 (Producer), 영업소 (Business Office), 제품정보 (Product Information), 기타 (Other). Includes registration number 201902803272074.

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2021년 06월 28일
보고인 박홍진

경기도 성남시장 귀하

Form for reporting to the Gyeonggi-do Seongnam Market with fields for department, date (2022.04.17), and name.

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Report form with sections: 신고인 (Producer), 영업소 (Business Office), 제품정보 (Product Information), 기타 (Other). Includes registration number 20190280327741.

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2020년 08월 28일
보고인 박홍진

경기도 성남시장 귀하

Form for reporting to the Gyeonggi-do Seongnam Market with fields for department, date (2022.01.20), and name.

발급번호 : MAMD-AYAK-ORCP-RYEE-YWAH

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Form with fields for Applicant (Name, Address), Product Name (Gyeonggi-do Sungnam-si Jungheung-gu Gim-daro 281-1, 55), and various safety/compliance checkboxes.

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2020년 07월 09일
보고인 박종진

경기도 성남시장 귀하

품목보고번호 : 201902803271190
처리부서 환경보건국 위생정책과 처리자성명 김경민 처리일자 2023년 05월 31일

발급번호 : MAMD-AYAK-OBBE-GFBA-GSQO

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Form with fields for Applicant (Name, Address), Product Name (Gyeonggi-do Sungnam-si Jungheung-gu Gim-daro 281-1, 55), and various safety/compliance checkboxes.

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2022년 02월 21일
보고인 박종진

경기도 성남시장 귀하

품목보고번호 : 201902803272352
처리부서 환경보건국 위생정책과 처리자성명 김경민 처리일자 2023년 05월 31일



발급번호 : MAMD-AYAK-YORV-EIZV-QVXH

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Form with fields for Applicant (Name, Address), Product Name (Gyeonggi-do Sungnam-si Jungheung-gu Gim-daro 281-1, 55), and various safety/compliance checkboxes.

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2021년 12월 29일
보고인 박종진

경기도 성남시장 귀하

품목보고번호 : 201902803272295
처리부서 환경보건국 위생정책과 처리자성명 김경민 처리일자 2023년 05월 31일



발급번호 : MAMD-ACBA-BFKF-RSQV-MHUX

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Form with fields for Applicant (Name, Address), Product Name (Gyeonggi-do Sungnam-si Jungheung-gu Gim-daro 281-1, 55), and various safety/compliance checkboxes.

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2023년 06월 27일
보고인 박종진

경기도 성남시장 귀하

품목보고번호 : 201902803273003
처리부서 환경보건국 위생정책과 처리자성명 김경민 처리일자 2023년 07월 04일



발급번호 : MAMD-ACBA-XLFB-BCNN-00UN

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Form with fields for applicant (보고인), manufacturer (영업소), product details (식품의 유형, 제품명, 소비기한), and safety/quality information (식품첨가물, 영양성분, etc.).

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2023년 06월 28일
보고인 박홍진

경기도 성남시장 귀하

품목제조번호 : 201902803273005
처리부서 | 환경보건국 위생정책과 | 처리자성명 | 김정민 | 처리일자 | 2023년 07월 05일



발급번호 : MAMD-ACBA-CYHG-KXHP-SJTA

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Form with fields for applicant (보고인), manufacturer (영업소), product details (식품의 유형, 제품명, 소비기한), and safety/quality information (식품첨가물, 영양성분, etc.).

「식품위생법」 제37조 제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2023년 06월 28일
보고인 박홍진

경기도 성남시장 귀하

품목제조번호 : 201902803273006
처리부서 | 환경보건국 위생정책과 | 처리자성명 | 김정민 | 처리일자 | 2023년 07월 05일



발급번호 : MAMD-ACBA-FTMK-ONLP-FWBV

품목제조보고서

Form with fields for applicant (보고인), manufacturer (영업소), product details (식품의 유형, 제품명, 소비기한), and safety/quality information (식품첨가물, 영양성분, etc.).

「축산물 위생관리법」 제25조 및 같은 법 시행규칙 제37조 제1항에 따라 위의 품목을 제조하였음을 보고합니다.

2023년 06월 20일
보고인 박홍진

경기도지사 귀하

품목제조번호 : 2019026721890
처리부서 | 환경보건국 위생정책과 | 처리자성명 | 김정민 | 처리일자 | 2023년 07월 05일



발급번호 : MAMK-ALMK-MQZL-VNMH-QQXA

식품·식품첨가물 품목제조보고서

Form with fields for applicant (보고인), manufacturer (영업소), product details (식품의 유형, 제품명, 소비기한), and safety/quality information (식품첨가물, 영양성분, etc.).

「식품위생법」 제37조 제6항 및 같은 법 시행규칙 제45조 제1항에 따라 식품 (식품첨가물) 품목제조 사항을 보고합니다.

2023년 03월 03일
보고인 박홍진 (사유 또는 반)

경기도 성남시장 귀하

품목제조번호 : 201902803272836
처리부서 | 환경보건국 위생정책과 | 처리자성명 | 김정민 | 처리일자 | 2023년 05월 14일



② 제품 출시 확인서

<첨부3> 농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 음식 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 천원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
더부드러운 닭고기 찜조림		B2C 판매용	21.11.05	80%
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수 상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				

2022 년 11 월 15 일
연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부3> 농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 음식 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 천원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
더부드러운 소고기 찜조림		B2C 판매용	21.11.05	80%
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수 상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				

2022 년 11 월 15 일
연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부3> 농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 음식 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 천원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
더부드러운 암박스테이크		B2C 판매용	21.11.05	50%
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수 상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				

2022 년 11 월 15 일
연구책임자 : 박주연 *박주연*


<첨부3> 농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 음식 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 천원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
죽이는 손살칼		B2C 판매용	22.02.01	50%
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수 상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				

2022 년 11 월 15 일
연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과제명	양양 및 연희개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불린당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 중장기	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
공들품 경질참소스		160℃ 판매용	22,02,01	50%
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수				
상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				


2022 년 11 월 15 일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과제명	양양 및 연희개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불린당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 중장기	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
중이식 새우달걀소스		160℃ 판매용	22,02,01	50%
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수				
상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				


2022 년 11 월 15 일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과제명	양양 및 연희개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불린당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 중장기	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
수삼삼계주		160℃ 판매용	22,07,04	30%
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수				
상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				


2022 년 11 월 15 일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과제명	양양 및 연희개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불린당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 원			
해당 기술의 제품출시 유형				
신제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 중장기	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
수삼삼계주		160℃ 판매용	22,06,05	80%
* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수				
상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.				


2022 년 11 월 15 일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불포화 지방 조성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 천원			
해당 기술의 제품출시 유형				
시제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
검은콩죽입자죽		B2C 판매용	23.06.10	30%
<p>* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수</p> <p>상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.</p>				


2023년 10월 11일

연구책임자 : 박주연 **박주연**

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불포화 지방 조성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 천원			
해당 기술의 제품출시 유형				
시제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
더부드러운계육볶음		B2C 판매용	23.06.10	30%
<p>* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수</p> <p>상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.</p>				


2023년 10월 11일

연구책임자 : 박주연 **박주연**

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불포화 지방 조성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 천원			
해당 기술의 제품출시 유형				
시제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
더부드러운소분고기		B2C 판매용	23.06.10	30%
<p>* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수</p> <p>상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.</p>				

2023년 10월 11일

연구책임자 : 박주연 **박주연**

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불포화 지방 조성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 천원			
해당 기술의 제품출시 유형				
시제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
고기등록일본식카레		B2C 판매용	23.10.01	30%
<p>* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등) **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수</p> <p>상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.</p>				

2023년 12월 06일

연구책임자 : 박주연 **박주연**

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 원			
해당 기술의 제품출시 유형				
시제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
더 부드러운 수제고기완자		B2C 판매용	23.10.01	20%

* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등)
 **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수

상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.


2023년 12월 06일

연구책임자 : 박주연 **박주연**

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 원			
해당 기술의 제품출시 유형				
시제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
황태순두부 달걀소스		B2C 판매용	23.10.01	20%

* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등)
 **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수

상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.


2023년 12월 06일

연구책임자 : 박주연 **박주연**

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 원			
해당 기술의 제품출시 유형				
시제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
콩비지김치말밥소스		B2C 판매용	23.10.01	20%

* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등)
 **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수

상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.


2023년 12월 06일

연구책임자 : 박주연 **박주연**

- 1 -

<첨부3>

농림축산식품 연구개발과제 제품출시 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
총 정부출연금	807,000 원			
해당 기술의 제품출시 유형				
시제품(제품출시 예정)	()	기존 제품 공정개선	()	
신제품(제품출시 완료)	(O)	기 타	()	
제품 출시 실적				
제품명	제품사진	제품용도	제품 출시일	해당 기술의 제품출시 기여율(%)
소고기버섯죽		B2C 판매용	23.12.21	20%

* 첨부 : 당해연도 제품출시 여부를 확인할 수 있는 자료(제조년월일 표기사진, 제품등록번호 등)
 **식품R&D는 품목제조보고서 제출 필수

상기와 같이 R&D 기술을 제품화한 실적을 보고합니다.

2023년 12월 26일

연구책임자 : 박주연 **박주연**

- 1 -

〈별첨 6〉 매출 증빙

① 2021년 제품 매출액

기술료 관련 매출실적 확인서			
□ 과제현황 (단위: 천원)			
과제번호	321031031CG000		
과제명	영양 및 연화개선 고령친화식품 적용을 위한 포화증기 및 불린딩 기반 물성 제어 기술 개발		
기술명	고령친화식품 제조 기술		
기술실시 기관명	현대그린푸드	과제책임자	박주연
총 사업기간	2021. 04. 01. ~2023. 12. 31.	총 청부지원연구개발비	807,000
참여기간	2021. 04. 01. ~2023. 12. 31.		
□ 매출액 및 기술료 산정 내역			
당기 회계기간	2021. 04. 01. ~2021. 12. 31.		
과제관련 매출액1)(원)(A)	5,483,110		
기술기여도2)(%) (B)	2%		
기술료 요율3)(%) (C)	20%(대기업)		
발생 기술료4)(원)(A×B)×C)	21,932		
위 과제와 관련하여 20 년도 매출실적을 상기와 같이 제출하며, 사실과 다름이 없음을 확인합니다.			
년 월 일			
실시기관	현대그린푸드 (직인)	대표이사	박흥진 (인)
농림식품기술기획평가원장 귀하			
【첨부】 1. 당해 연도 실시기업 재무제표 2. 기술료 관련 제품/상품/용역 등 목록 및 세부사양 3. 기술료 관련 제품/상품/용역 등 세부 항목별 매출명세서(세금계산서, 거래명세서, 수출신고필증 등) 4. 기타 매출증빙서류 등			

기술료 관련 제품/상품/용역 등 목록 및 세부사양		
(년도 : 2021 년)		
제품명/상품명/용역 등	매출액 (천원)	세부사양
1.더 부드러운 소고기장조림	2,653,613	제품
2.더 부드러운 돼지고기장조림	1,119,624	제품
3.더 부드러운 함박스테이크	1,709,873	제품
총계	5,483,110	

② 2022년 제품 매출액

기술료 관련 매출실적 확인서			
□ 과제현황 (단위: 천원)			
과제번호	321031031CG000		
과제명	영양 및 연화개선 고령친화식품 적용을 위한 포화증기 및 불린딩 기반 물성 제어 기술 개발		
기술명	고령친화식품 제조 기술		
기술실시 기관명	현대그린푸드	과제책임자	박주연
총 사업기간	2021. 04. 01. ~2023. 12. 31.	총 청부지원연구개발비	807,000
참여기간	2021. 04. 01. ~2023. 12. 31.		
□ 매출액 및 기술료 산정 내역			
당기 회계기간	2022 . 01 . 01 . ~ 2022 . 12 . 31 .		
과제관련 매출액1)(원)(A)	90,164,847		
기술기여도2)(%) (B)	2%		
기술료 요율3)(%) (C)	20%(대기업)		
발생 기술료4)(원)(A×B)×C)	360,659		
위 과제와 관련하여 20 년도 매출실적을 상기와 같이 제출하며, 사실과 다름이 없음을 확인합니다.			
2022 년 9 월 13 일			
실시기관	현대그린푸드 (직인)	대표이사	박흥진 (인)
농림식품기술기획평가원장 귀하			
【첨부】 1. 당해 연도 실시기업 재무제표 2. 기술료 관련 제품/상품/용역 등 목록 및 세부사양 3. 기술료 관련 제품/상품/용역 등 세부 항목별 매출명세서(세금계산서, 거래명세서, 수출신고필증 등) 4. 기타 매출증빙서류 등			


기술료 관련 제품/상품/용역 등 목록 및 세부사양		
(년도 : 2022년)		
제품명/상품명/용역 등	매출액 (천원)	세부사양
1.더 부드러운 소고기 장조림	21,115	제품
2.더 부드러운 돼지고기 장조림	13,027	제품
3.더 부드러운 함박스테이크	18,896	제품
4.콩 틴백 강된장 소스	4,399	제품
5.종화식 제육덮밥 소스	6,026	제품
6.흑마늘순살찜닭	12,965	제품
7.빠까지먹는 고등어조림	2,332	제품
8.수삼삼계죽	11,404	제품
총계	90,165	

③ 2023년 제품 매출액

*2023년 12월에 출시한 소고기버섯죽은 매출이 없음.

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과 제 명	영양 및 연화개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발		
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원		
관련 실적	특허() , 공표() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상표)		
	명칭(번호) :		
	기술실시 명칭 :		
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
더부드러@퍼지 고기장소림		국 내	그리딩/계후:11,492,711원 백하질:1,818,817원 기타:2,336,430원 합계:15,648,058원
		국 외	
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출실효, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2024년 1 월 12 일


연구책임자 : 박주연 

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과 제 명	영양 및 연화개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발		
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원		
관련 실적	특허() , 공표() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상표)		
	명칭(번호) :		
	기술실시 명칭 :		
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
더부드러@수제 고기원자		국 내	그리딩/계후:788,130원 백하질:21,680원 합계:809,810원
		국 외	
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출실효, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2024년 1 월 12 일


연구책임자 : 박주연 

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과 제 명	영양 및 연화개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발		
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원		
관련 실적	특허() , 공표() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상표)		
	명칭(번호) :		
	기술실시 명칭 :		
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
더부드러@소분 고기		국 내	그리딩/계후:6,892,318원 백하질:303,110원 합계:7,195,428원
		국 외	
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출실효, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2024년 1 월 12 일


연구책임자 : 박주연 

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과 제 명	영양 및 연화개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발		
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원		
관련 실적	특허() , 공표() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상표)		
	명칭(번호) :		
	기술실시 명칭 :		
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
해커지먹는고등 어소림		국 내	그리딩/계후:10,754,485원 기타:744,450원 합계:11,498,935원
		국 외	
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출실효, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2024년 1 월 12 일

연구책임자 : 박주연 

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원			
관련 실적	특허() , 품질() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상생)			
	명칭(번호) :			
	기술실시 명칭 :			
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)				
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과정의 매출액 기여율(%)	
고기등쪽일본식 카레		국내	그리빙/계류 8,487,990원 백화점 28,212원 합계 8,516,202원	
		국외		
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.				

2024년 1월 12일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원			
관련 실적	특허() , 품질() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상생)			
	명칭(번호) :			
	기술실시 명칭 :			
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)				
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과정의 매출액 기여율(%)	
더부트리온계육볶음		국내	그리빙/계류 2,998,811원 백화점 132,872원 합계 3,130,883원	
		국외		
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.				

2024년 1월 12일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원			
관련 실적	특허() , 품질() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상생)			
	명칭(번호) :			
	기술실시 명칭 :			
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)				
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과정의 매출액 기여율(%)	
더부트리온소고기양조림		국내	그리빙/계류 8,888,482원 백화점 1,630,405원 기타 2,811,870원 합계 13,310,408원	
		국외		
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.				

2024년 1월 12일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연당 기반 물성 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원			
관련 실적	특허() , 품질() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상생)			
	명칭(번호) :			
	기술실시 명칭 :			
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)				
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과정의 매출액 기여율(%)	
중화식계육남방소스		국내	그리빙/계류 5,088,702원 기타 432,000원 합계 5,518,043원	
		국외		
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.				

2024년 1월 12일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부4>


농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발		
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원		
관련 실적	특허(), 표준(), 소프트웨어(), 디자인(), 상표(), 기타(상세)		
	명칭(번호) :		
	기술실시 명칭 :		
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
수삼담계죽		국내	그리핀/계호: 18,696,789원 백하진: 1,415,559원 기타: 2,614,410원 합계: 20,024,784원
		국외	
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2024년 1월 12일
연구책임자 : 박주연 **박주연**

<첨부4>


농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발		
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원		
관련 실적	특허(), 표준(), 소프트웨어(), 디자인(), 상표(), 기타(상세)		
	명칭(번호) :		
	기술실시 명칭 :		
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
머드크리우일박 스테이크		국내	그리핀/계호: 10,854,197원 백하진: 1,818,917원 기타: 1,863,760원 합계: 14,536,864원
		국외	
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2024년 1월 12일
연구책임자 : 박주연 **박주연**

<첨부4>


농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발		
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원		
관련 실적	특허(), 표준(), 소프트웨어(), 디자인(), 상표(), 기타(상세)		
	명칭(번호) :		
	기술실시 명칭 :		
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
흑마늘순살찜닭		국내	그리핀/계호: 3,550,527원 백하진: 838,797원 기타: 808,450원 합계: 10,897,774원
		국외	
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2024년 1월 12일
연구책임자 : 박주연 **박주연**

<첨부4>


농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발		
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원		
관련 실적	특허(), 표준(), 소프트웨어(), 디자인(), 상표(), 기타(상세)		
	명칭(번호) :		
	기술실시 명칭 :		
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)			
제품명	제품사진	매출액(원)	해당 과제의 매출액 기여율(%)
황태순두부담밥 소스		국내	그리핀/계호: 878,859원 백하진: 28,420원 합계: 904,279원
		국외	
* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.			

2024년 1월 12일
연구책임자 : 박주연 **박주연**

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원			
관련 실적	특허() , 공표() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상세)			
	명칭(번호) :			
	기술실시 명칭 :			
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)				
제품명	제품사진	매출액(원)		해당 과제의 매출액 기여율(%)
		국 내	국 외	
콩비지김치담밥 소스		그리팅/제조:1,831,410원 유통:21,130원 합계:1,852,540원		
<p>* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.</p>				

2024년 1 월 12 일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서


과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원			
관련 실적	특허() , 공표() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상세)			
	명칭(번호) :			
	기술실시 명칭 :			
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)				
제품명	제품사진	매출액(원)		해당 과제의 매출액 기여율(%)
		국 내	국 외	
콩류특강단장소 스		그리팅/제조:5,089,702원 기타:432,000원 합계:5,517,702원		
<p>* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.</p>				

2024년 1 월 12 일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

<첨부4>

농림축산식품 연구개발과제 매출 확인서

과 제 명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화중기 및 불연성 지방 물질 제어 기술 개발			
주관연구기관	현대그린푸드	참여기관	이화여자대학교, 서울아산병원	
연구책임자	박주연	연구기간	21년 04월 ~ 23년 12월(총 3년)	
기업 정보	기업 매출 총액 : 77,822,043 천원			
관련 실적	특허() , 공표() , 소프트웨어() , 디자인() , 상표() , 기타(상세)			
	명칭(번호) :			
	기술실시 명칭 :			
해당제품의 매출 실적 (23.01.01~11.31)				
제품명	제품사진	매출액(원)		해당 과제의 매출액 기여율(%)
		국 내	국 외	
검은콩죽임자죽		그리팅/제조:1,340,012원 유통:103,998원 합계:1,443,980원		
<p>* 첨부 : 당해연도 매출액을 확인할 수 있는 자료(매출선표, 세금계산서, 매출원장, 수출계약 등) 상기와 같이 R&D 기술을 사업화하여 발생한 매출액을 보고합니다.</p>				

2024년 1 월 12 일

연구책임자 : 박주연 *박주연*

〈별첨 7〉 고용창출

<p>2021년 고용인원 : 김지은</p>	<p>2022년 고용인원 : 유지원</p>																																																		
<p>1 / 1</p>	<p>1 / 1</p>																																																		
<p>발급번호 : G202112100342545</p>	<p>발급번호 : G202207140342529</p>																																																		
<p>건강보험자격득실확인서</p>																																																			
<p>확인청구자</p>	<p>확인청구자</p>																																																		
<p>성명 김지은</p>	<p>성명 유지원</p>																																																		
<p>주민등록번호 [Redacted]</p>	<p>주민등록번호 [Redacted]</p>																																																		
<p>자격득실확인내역</p>																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>가입자구분</th> <th>사업장명칭</th> <th>자격취득일</th> <th>자격상실일</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>직장가입자</td> <td>(주)현대그린푸드</td> <td>2021.05.29</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>직장가입자</td> <td>(주)현대그린푸드</td> <td>2021.05.24</td> <td>2021.06.24</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>이리야백</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	가입자구분	사업장명칭	자격취득일	자격상실일	1	직장가입자	(주)현대그린푸드	2021.05.29		2	직장가입자	(주)현대그린푸드	2021.05.24	2021.06.24			이리야백			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>가입자구분</th> <th>사업장명칭</th> <th>자격취득일</th> <th>자격상실일</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>직장가입자</td> <td>(주)현대그린푸드</td> <td>2022.05.02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>직장가입자</td> <td>(주)현대그린푸드</td> <td>2022.03.15</td> <td>2022.04.19</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>직장가입자</td> <td>유한회사 박비테로스</td> <td>2019.03.04</td> <td>2020.01.01</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>직장가입자</td> <td>주식회사 농사철</td> <td>2018.07.02</td> <td>2019.01.01</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>이리야백</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	가입자구분	사업장명칭	자격취득일	자격상실일	1	직장가입자	(주)현대그린푸드	2022.05.02		2	직장가입자	(주)현대그린푸드	2022.03.15	2022.04.19	3	직장가입자	유한회사 박비테로스	2019.03.04	2020.01.01	4	직장가입자	주식회사 농사철	2018.07.02	2019.01.01			이리야백		
No	가입자구분	사업장명칭	자격취득일	자격상실일																																															
1	직장가입자	(주)현대그린푸드	2021.05.29																																																
2	직장가입자	(주)현대그린푸드	2021.05.24	2021.06.24																																															
		이리야백																																																	
No	가입자구분	사업장명칭	자격취득일	자격상실일																																															
1	직장가입자	(주)현대그린푸드	2022.05.02																																																
2	직장가입자	(주)현대그린푸드	2022.03.15	2022.04.19																																															
3	직장가입자	유한회사 박비테로스	2019.03.04	2020.01.01																																															
4	직장가입자	주식회사 농사철	2018.07.02	2019.01.01																																															
		이리야백																																																	
<p>건강보험 자격득실내역을 위와 같이 확인 합니다. 2021.12.10</p>																																																			
<p>2022.07.14</p>																																																			
<p>국민건강보험공단 이사장</p>																																																			
<p><small>* 이 확인서의 취득일·상실일은 실제의 사업장 입사일·퇴직일과 다를 수 있습니다. * 이 확인서는 국민건강보험공단 인터넷 홈페이지(www.nhis.or.kr)에서 직접 발급이 가능합니다. (공인인증서 필요) * 이 확인서는 건강보험 자격확인용이므로 다른 용도(경력증명용, 경력증명용, 대출용 등)</small></p>																																																			

<p>2022-2023 고용인원 : 김세명</p>																																																																																						
<p>1 / 1</p>	<p>1 / 1</p>																																																																																					
<p>문서확인번호 : 1677-2124-1394-6134</p>																																																																																						
<p>건강보험자격득실확인서</p>																																																																																						
<p>가입자</p>	<p>성명 김세명</p>																																																																																					
<p>주민등록번호 [Redacted]</p>																																																																																						
<p>자격득실확인내역</p>																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>가입자구분</th> <th>사업장명칭</th> <th>자격취득일</th> <th>자격상실일</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>직장가입자</td><td>(주)현대그린푸드</td><td>2023-02-21</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>지역세대주</td><td></td><td>2023-01-18</td><td>2023-02-21</td></tr> <tr><td>3</td><td>직장가입자</td><td>한국식품연구원</td><td>2022-04-18</td><td>2023-01-18</td></tr> <tr><td>4</td><td>지역세대주</td><td></td><td>2022-01-12</td><td>2022-04-18</td></tr> <tr><td>5</td><td>지역세대주</td><td></td><td>2021-09-01</td><td>2022-01-12</td></tr> <tr><td>6</td><td>직장가입자</td><td>한국식품연구원</td><td>2019-09-01</td><td>2021-09-01</td></tr> <tr><td>7</td><td>지역세대원</td><td></td><td>2015-03-01</td><td>2019-09-01</td></tr> <tr><td>8</td><td>지역세대주</td><td></td><td>2014-11-19</td><td>2015-03-01</td></tr> <tr><td>9</td><td>지역세대원</td><td></td><td>2014-06-27</td><td>2014-11-19</td></tr> <tr><td>10</td><td>지역세대원</td><td></td><td>2014 01 13</td><td>2014 06 27</td></tr> <tr><td>11</td><td>지역세대원</td><td></td><td>2013-12-10</td><td>2014-01-13</td></tr> <tr><td>12</td><td>지역세대원</td><td></td><td>2009-07-21</td><td>2013-12-10</td></tr> <tr><td>13</td><td>지역세대원</td><td></td><td>2001-03-28</td><td>2009-07-21</td></tr> <tr><td>14</td><td>지역세대원</td><td></td><td>1997-03-17</td><td>2001-03-28</td></tr> <tr><td>15</td><td>지역세대원</td><td></td><td>1996-02-26</td><td>1997-03-17</td></tr> <tr><td>16</td><td>지역세대원</td><td></td><td>1994-08-01</td><td>1996-02-26</td></tr> </tbody> </table>	NO	가입자구분	사업장명칭	자격취득일	자격상실일	1	직장가입자	(주)현대그린푸드	2023-02-21		2	지역세대주		2023-01-18	2023-02-21	3	직장가입자	한국식품연구원	2022-04-18	2023-01-18	4	지역세대주		2022-01-12	2022-04-18	5	지역세대주		2021-09-01	2022-01-12	6	직장가입자	한국식품연구원	2019-09-01	2021-09-01	7	지역세대원		2015-03-01	2019-09-01	8	지역세대주		2014-11-19	2015-03-01	9	지역세대원		2014-06-27	2014-11-19	10	지역세대원		2014 01 13	2014 06 27	11	지역세대원		2013-12-10	2014-01-13	12	지역세대원		2009-07-21	2013-12-10	13	지역세대원		2001-03-28	2009-07-21	14	지역세대원		1997-03-17	2001-03-28	15	지역세대원		1996-02-26	1997-03-17	16	지역세대원		1994-08-01	1996-02-26	
NO	가입자구분	사업장명칭	자격취득일	자격상실일																																																																																		
1	직장가입자	(주)현대그린푸드	2023-02-21																																																																																			
2	지역세대주		2023-01-18	2023-02-21																																																																																		
3	직장가입자	한국식품연구원	2022-04-18	2023-01-18																																																																																		
4	지역세대주		2022-01-12	2022-04-18																																																																																		
5	지역세대주		2021-09-01	2022-01-12																																																																																		
6	직장가입자	한국식품연구원	2019-09-01	2021-09-01																																																																																		
7	지역세대원		2015-03-01	2019-09-01																																																																																		
8	지역세대주		2014-11-19	2015-03-01																																																																																		
9	지역세대원		2014-06-27	2014-11-19																																																																																		
10	지역세대원		2014 01 13	2014 06 27																																																																																		
11	지역세대원		2013-12-10	2014-01-13																																																																																		
12	지역세대원		2009-07-21	2013-12-10																																																																																		
13	지역세대원		2001-03-28	2009-07-21																																																																																		
14	지역세대원		1997-03-17	2001-03-28																																																																																		
15	지역세대원		1996-02-26	1997-03-17																																																																																		
16	지역세대원		1994-08-01	1996-02-26																																																																																		
<p><small>*본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 정부24(gov.kr)의 인터넷발급문서전취확인 메뉴를 통해 위·변조 여부를 확인할 수 있습니다. [발급일로부터 90일까지] 또한 문서인단의 방법으로도 전취확인(발급24 및 있는 소관부 문서확인프로그램)을 이용하실 수 있습니다.</small></p>																																																																																						

<별첨 8> 전문 연구 인력 양성

○ 석사 8명 (석사학위졸업증명서)

이대중 제 23-1012828 호

학 위 증 명 서

성 명 : 이수빈
 생 년 월 일 : ██████████
 대학원, 학부 및 학과 : 대학원, 식품영양학과 식품영양학전공
 과 정 : 석사학위과정
 입학 연월일 : 2021. 3. 1.
 학위수여 연월일 : 2023. 2. 27.
 학 위 번 호 : 이화여대 2022(석) 0456
 학 위 명 : 이학석사

위의 사실을 증명합니다.
 2023년 9월 24일

이화여자대학교 교무처장

(02760) 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (Tel. 02-3277-3233 / Fax. 02-3277-2096)

문서확인번호 ■ XDFA-FFA7-BC0F-086F ■

이대중 제 23-1012828 호

학 위 증 명 서

성 명 : 김예리
 생 년 월 일 : ██████████
 대학원, 학부 및 학과 : 대학원, 식품영양학과 식품영양학전공
 과 정 : 석사학위과정
 입학 연월일 : 2020. 9. 1.
 학위수여 연월일 : 2023. 2. 27.
 학 위 번 호 : 이화여대 2022(석) 0451
 학 위 명 : 이학석사

위의 사실을 증명합니다.
 2023년 9월 24일

이화여자대학교 교무처장

(02760) 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (Tel. 02-3277-3233 / Fax. 02-3277-2096)

문서확인번호 ■ XD61-383D-F987-7835 ■

이대중 제 23-10156354 호

학 위 증 명 서

성 명 : 이경현
 생 년 월 일 : ██████████
 대학원, 학부 및 학과 : 대학원, 식품영양학과 식품영양학전공
 과 정 : 석사학위과정
 입학 연월일 : 2021. 3. 1.
 학위수여 연월일 : 2023. 2. 27.
 학 위 번 호 : 이화여대 2022(석) 0459
 학 위 명 : 이학석사

위의 사실을 증명합니다.
 2023년 11월 23일

이화여자대학교 교무처장

(02760) 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (Tel. 02-3277-3233 / Fax. 02-3277-2096)

문서확인번호 ■ XD6D-553S-7384-EAFD ■

이대중 제 24-10004878 호

학 위 수 여 예 정 증 명 서

성 명 : 송유나
 학 번 : 222NF007
 생 년 월 일 : ██████████
 대학원, 학부 및 학과 : 대학원, 식품영양학과 식품영양학전공
 과 정 : 석사학위과정
 입학 연월일 : 2022. 3. 1.
 학위 수여 예정일 : 2024. 2. 26.
 학 위 명 : 이학석사

위의 사실을 증명합니다.
 2024년 1월 8일

이화여자대학교 교무처장

(02760) 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (Tel. 02-3277-3233 / Fax. 02-3277-2096)


이대증 제 23-10113664 호

학 위 증 명 서

성 명 : 서혜지
 생 년 월 일 : [REDACTED]
 대학원, 학부 및 학과 : 대학원, 식품영양학과 식품영양학전공
 과 정 : 학. 석사연계과정
 입학 연 월 일 : 2022. 3. 1.
 학위수여 연월일 : 2023. 8. 25.
 학 위 번 호 : 이화여대 2022(석) 1497
 학 위 명 : 이학석사

위의 사실을 증명합니다.

2023년 8월 29일

이 화 여 자 대 학 교 교 무 처 

(03786) 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (Tel. 02-3277-3233 / Fax. 02-3277-2096)

*본 증명서는 전자적으로 발급된 증명서로서, 이화여자대학교 홈페이지(www.ihw.ac.kr)에서 증명서 확인을 통해 증명서의 진위 여부를 확인할 수 있습니다. *본 증명서의 유효기간은 발급일로부터 3년입니다.


이대증 제 24-10003346 호

학 위 수 여 예 정 증 명 서

성 명 : 박신영
 학 번 : 222NF06
 생 년 월 일 : [REDACTED]
 대학원, 학부 및 학과 : 대학원 식품영양학과 식품영양학전공
 과 정 : 석사학위과정
 입학 연 월 일 : 2022. 3. 1.
 학위 수여 예정일 : 2024. 2. 26.
 학 위 명 : 이학석사

위의 사실을 증명합니다.

2024년 1월 15일

이 화 여 자 대 학 교 교 무 처 

(03786) 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (Tel. 02-3277-3233 / Fax. 02-3277-2096)

*본 증명서는 전자적으로 발급된 증명서로서, 이화여자대학교 홈페이지(www.ihw.ac.kr)에서 증명서 확인을 통해 증명서의 진위 여부를 확인할 수 있습니다. *본 증명서의 유효기간은 발급일로부터 3년입니다.


이대증 제 24-10001828 호

학 위 수 여 예 정 증 명 서

성 명 : 정세영
 학 번 : 222NF016
 생 년 월 일 : [REDACTED]
 대학원, 학부 및 학과 : 대학원 식품영양학과 식품영양학전공
 과 정 : 석사학위과정
 입학 연 월 일 : 2022. 3. 1.
 학위 수여 예정일 : 2024. 2. 26.
 학 위 명 : 이학석사

위의 사실을 증명합니다.

2024년 1월 2일

이 화 여 자 대 학 교 교 무 처 

(03786) 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (Tel. 02-3277-3233 / Fax. 02-3277-2096)

*본 증명서는 전자적으로 발급된 증명서로서, 이화여자대학교 홈페이지(www.ihw.ac.kr)에서 증명서 확인을 통해 증명서의 진위 여부를 확인할 수 있습니다. *본 증명서의 유효기간은 발급일로부터 3년입니다.


이대증 제 24-10003375 호

학 위 수 여 예 정 증 명 서

성 명 : 김수빈
 학 번 : 222NF03
 생 년 월 일 : [REDACTED] 29.
 대학원, 학부 및 학과 : 대학원 식품영양학과 식품영양학전공
 과 정 : 석사학위과정
 입학 연 월 일 : 2022. 3. 1.
 학위 수여 예정일 : 2024. 2. 26.
 학 위 명 : 이학석사

위의 사실을 증명합니다.

2024년 1월 5일

이 화 여 자 대 학 교 교 무 처 

(03786) 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (Tel. 02-3277-3233 / Fax. 02-3277-2096)

*본 증명서는 전자적으로 발급된 증명서로서, 이화여자대학교 홈페이지(www.ihw.ac.kr)에서 증명서 확인을 통해 증명서의 진위 여부를 확인할 수 있습니다. *본 증명서의 유효기간은 발급일로부터 3년입니다.

〈별첨 9〉 홍보실적

○ 2021년 홍보 실적



〈2021 고령친화식품산업 심포지엄 참가〉



〈2021 식품대상 '더부드러운 돼지고기장조림' 대상 수상〉

○ 2022년 홍보 실적



〈근감소예방식 소프트프로틴 출시 홍보〉



[그리팅X서울아산병원 노년내과] 시니어 건강토크 1탄: 노년기 영양과 식사 관리
조회수 17만회 · 1년 전

— 그리팅TV

[그리팅X서울아산병원] 노년내과 전문의와 함께하는 시니어 건강토크 1탄: 노년기 영양과 식사 관리에 대해 알아보아요...



[그리팅X서울아산병원] 정희원 & 백지연 교수님이 알려주는 근감소증 원인과 치료법
조회수 11만회 · 1년 전

— 그리팅TV

[그리팅X서울아산병원] 노년내과 전문의와 함께하는 시니어 건강토크 1탄: 노년기 영양과 식사 관리에 대해 알아보아요...



[그리팅X서울아산병원 노년내과] 시니어 건강토크 2탄: 만성질환 환자의 영양관리법
조회수 55만회 · 1년 전

— 그리팅TV

[그리팅X서울아산병원] 노년내과 전문의와 함께하는 시니어 건강토크 2탄: 만성질환 환자의 영양관리법'에 대해 알아보아요...

〈그리팅X서울아산병원 노년내과 youtube 시니어영양관리법〉

○ 2023년 홍보 실적



〈2023 아주대의료원 환자식 전시회〉



〈2023 K-농산어촌한마당 제품 전시〉



〈2023 대한민국식품대전 부스 전시〉

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호		321031031CG00	
사업구분					
연구분야				과제구분	단위
사업명	고부가가치식품기술개발사업				주관
총괄과제				총괄책임자	
과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화증기 및 블렌딩 기반 물성 제어 기술 개발			과제유형	개발
연구개발기관	(주)현대그린푸드			연구책임자	박주연
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2021.04.01. - 2021.12.31.	220,000	110,000	330,000
	2차년도	2022.01.01. - 2022.12.31.	293,500	73,500	367,000
	3차년도	2023.01.01. - 2023.12.31.	293,500	63,500	357,000
	4차년도				
	5차년도				
	계	2021.04.01. - 2023.12.31.	807,000	247,000	1,054,000
참여기업	이화여자대학교, 서울아산병원				
상대국			상대국연구개발기관		

2. 평가일 : 2024.02.13

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
(주)현대그린푸드	상무	박주연

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확약	
----	--

1. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : **우수**, 보통, 미흡, 극히 불량

RFP 및 초기 목표 대비 대부분의 성과를 초과달성함				
		RFP	목표	달성
사업화	제품수	품목제조보고 2건 이상	품목제조보고 10건 이상	품목제조보고 16건
	표준화	HACCP 및 국제식품인증 획득	HACCP 및 고령친화우수식품 지정	HACCP 인증 고령친화우수식품 16건
	매출	과제기간 내 2억	과제 기간 내 2억	2.2억
	고용창출	1명	1명	고용창출 3명 전문인력 양성 8명
	특허	출원 2건, 등록 1건	출원 3건, 등록 2건	출원 1건
연구성과	논문	SCI논문 2건 이상	SCI논문 3건, 비SCI 3건	SCI논문 9건
	학술발표		3건	15건
	홍보전시		2건	10건

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : **우수**, 보통, 미흡, 극히 불량

고령 인구가 급속히 증가하여 고령친화식품의 필요성이 증가하고 있는 현실에서 고령자의 건강상태에 따라 활용할 수 있는 경도조절 제품을 개발하여 사회적 필요성에 부응하는 결과를 도출함.
해당 제품을 활용하여 영양중재시 건강개선 효과를 검증하여 고령친화식품의 우수성과 효과성도 입증하였으며, 향후 사용이 증가한다면 의료비의 감소 및 고령자 삶의 질 향상에 도움을 줄 수 있음.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : **우수**, 보통, 미흡, 극히 불량

포화증기를 활용한 식재료별 연화 기술, 블렌딩 기술은 고령친화식품은 물론 일반 HMR 제품의 품질 향상을 위해서도 적용할 수 있어 확산 가능성이 크며, 고령친화식품의 카테고리를 확대하고 제품수를 늘리는데도 지속적으로 적용할 수 있음.
고령친화우수식품 제공을 통한 임상적 효능 검증은 식품 제공시 건강개선 효과에 대한 근거를 제공함. 이는 고령친화식품의 지원 확대를 위한 정책을 마련하는데 활용될 될 수 있고, 고령친화식품의 우수성에 대한 대국민 홍보 활동에도 사용할 수 있음

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : **우수**, 보통, 미흡, 극히 불량

본 연구는 초기 계획에 따라 전체 연구기관에서 주어진 과제를 성실히 수행하였으며, 과제 중간에 도출된 문제를 해결하기 위한 추가 연구도 진행하여 결과적으로 목표대비 우수한 성과를 도출하였음.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)

논문은 RFP 2건 대비 SCIE 9편 게재로 우수한 성과를 도출하였으며, 과제 종료 후에도 2건이 추가 게재 예정임. 지적재산권은 연구기간 내 특허 출원 3건을 완료하였으며, 등록까지 소요 시간을 고려하면 과제 종료 후 출원될 것으로 예상함.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
소재별 포화증기 기반 물성 제어 기술 개발	10	10	<ul style="list-style-type: none"> 염지액의 종류 및 비율, 텀블링 공정, 포화증기 처리 시간 및 온도 등 다양한 조건을 원재료별(육류, 어류, 곡류), 부위별 물성 제어 조건을 확립하여 고령친화식품 한국산업표준(KS) 품질 규격에 적합하고, 원하는 규격 단계로 물성을 설정하여 제품을 구성할 수 있는 뛰어난 물성 제어 특성을 보이는 가공공정을 확립하였음.
다각적 유동 특성 및 물성학적 특성 분석을 통한 최적의 물성 제어 블렌딩 기술 개발	10	10	<ul style="list-style-type: none"> 죽, 스프와 같은 액상 형태의 고령친화식품의 물성 개선을 위해 반응표면분석을 통해 증점안정제 최적 블렌딩 배합비를 확보하여, 기존 액상 형태 제품의 품질 특성을 개선할 뿐만 아니라 제품의 원가를 낮추어 고령친화가 비싸다는 인식을 없애는 데 기여할 것으로 기대됨.
개발제품의 고령친화우수식품 인증 획득과 제품 출시 및 홍보	20	20	<ul style="list-style-type: none"> 개발된 물성제어 기술을 적용하여 고령친화식품 16종에 대한 고령친화우수식품 인증을 획득하였으며, 온·오프라인 전시회, 라이브방송, 유튜브 등 다양한 채널을 통해 고령친화우수식품 출시를 알리고 홍보하였음.
반응표면 분석을 통한 연하장애 단계별 메뉴의 최적화	10	10	<ul style="list-style-type: none"> 고령친화식품 KS 3단계(허로 섭취) 품질 기준에 충족하며 소비자 기호도가 높은 겔화제 블렌딩 조건을 확립하여 저작 및 연하곤란을 겪는 고령자에게 적합한 경도와 점도로 제어할 수 있어 제품 품질을 제고하였음. 추가적으로, 혼합물 반응표면분석법을 활용하여 단백질 강화 소재의 최적 블렌딩 조건을 확립하여, 고령자들에게 부족한 영양소인 단백질을 쉽게 섭취할 수 있는 젤리, 무스형 제품을 최적화에 활용하였음.
최종 개발 제품의 기호도 평가	10	10	<ul style="list-style-type: none"> 만 50세 이상의 소비자들을 대상으로 최종 개발 제품과 시중 제품을 대한 기호도 평가를 진행하여, 개발 제품이 소비자의 섭취 실태가 적절히 반영된 것을 확인함.
본 임상을 통한 식생활과 영양섭취 상태 평가	20	20	<ul style="list-style-type: none"> 정상인 또는 연하곤란 환자 대상으로 개발된 식이에 대한 비디오 투시 연하검사를 진행하여 적절한 물성으로 인해 구강기의 저하된 저작기능을 보완해주고, 점도로 인하여 액체류에서 관찰되던 침습 소견이 호전되는 것을 확인하였음. 이에 대해 개발된 식이에 대해 연하장애 환자에게 음식으로 인한 흡인성 폐렴의 발생을 줄이고, 섭취와 영양공급에 유리한 환경을 제공할 수 있을 것으로 기대됨.
노인성 연하장애 환자에서 개발된 식이의 효용성 검증	20	20	<ul style="list-style-type: none"> 65세 이상 노인 영양결핍 환자를 대상으로 진행한 본 임상을 통해 물성이 조절된 고령친화식품을 제공함으로써 대상자의 간이 영양상태 점수, 체질량 지수 등을 평가하여 개발 식품의 영양 및 건강 상태 개선 효과가 검증됨. 본 임상결과를 통해 가정간편식 형태의 고령친화식품이 고령자의 영양 및 건강 상태 증진 효과를 제시하는데 근거 자료로 도움 될 수 있을 것으로 사료됨.
합계	100점	100점	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

연구계획에 따라 성실히 연구 수행하여 우수한 연구성과를 달성한 것으로 판단됨.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

당초 특허 등록과 관련하여 출원 이후 등록까지 최소 2년이 소요되기 때문에 연구개발 종료 3년 이내에 모든 특허가 등록될 것으로 판단됨.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

기존의 고령친화식품 시장에서는 다지거나, 같은 형태의 죽류 제품이 50%에 달해 제품의 다양성이 부족한 실정이었으나, 고령자들이 선호하는 메뉴의 형태와 맛은 유지하면서 소화가 쉽게 만든 제품이기에 때문에 고령자들에게 제품을 홍보할 수 있도록 유튜브나 방송을 통해 제품 홍보 활동을 활발히 진행하고, 고령자들의 접근이 용이한 다양한 온·오프라인 유통 채널을 다각화할 예정임. 또한, 글로벌 네트워크 및 메디컬 푸드업체에 대해 제품을 수출하여 해외 수출을 확대할 예정임.

IV. 보안성 검토

해당사항 없음

1. 연구책임자의 의견

해당사항 없음

2. 연구개발기관 자체의 검토결과

해당사항 없음

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	미래대응식품기술개발
연구과제명	영양 및 연하개선 고령친화식품 적용을 위한 포화증기 및 블렌딩 기반 물성 제어 기술 개발		
주관연구개발기관	(주)현대그린푸드	주관연구책임자	박주연
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타
	807,000,000원	247,000,000원	총연구개발비 1,054,000,000원
연구개발기간	2021.04.01. - 2023.12.31. (총 2년 9개월)		
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(자가실시)) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)		

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 물성 제어 소재 탐색 및 메뉴별 블렌딩 최적 비율 확립	<ul style="list-style-type: none"> • 염지액의 종류 및 비율, 텀블링공정, 포화증기 처리 시간 및 온도 등 다양한 조건을 원재료별 (육류, 어류, 곡류), 부위별 물성 제어 조건을 확립하여 고령친화식품 한국산업표준(KS) 품질 규격에 적합하고, 원하는 규격 단계로 물성을 설정하여 제품을 구성할 수 있는 뛰어난 물성 제어 특성을 보이는 가공공정을 확립하였음. • 죽, 스프와 같은 액상 형태의 고령친화식품의 물성 개선을 위해 반응표면분석을 통해 증점안정제 최적 블렌딩 배합비를 확보하여, 기존 액상 형태 제품의 품질 특성을 개선할 뿐만 아니라 제품의 원가를 낮추어 고령친화가 비싸다는 인식을 없애는 데 기여할 것으로 기대됨. • 고령친화식품 KS 3단계 (허로 섭취) 품질 기준에 충족하며 소비자 기호도가 높은 겔화제 블렌딩 조건을 확립하여 저작 및 연하 곤란을 겪는 고령자에게 적합한 경도와 점도로 제어할 수 있어 제품 품질을 제고하였음. • 추가적으로, 혼합물 반응표면분석법을 활용하여 단백질강화소재의 최적 블렌딩 조건을 확립하여, 고령자들에게 부족한 영양소인 단백질을 쉽게 섭취할 수 있는 젤리, 무스형 제품을 최적화에 활용하였음.
② 개발 제품의 소비자 조사 및 임상상을 통한 실효성 검증	<ul style="list-style-type: none"> • 만 50세 이상의 소비자들을 대상으로 최종 개발 제품과 시중 제품을 대한 기호도 평가를 진행하여, 개발 제품이 소비자의 섭취 실태가 적절히 반영된 것을 확인함. • 정상인 또는 연하곤란 환자 대상으로 개발된 식이에 대한 비디오투시 연하검사를 진행하여 적절한 물성으로 인해 구강기의 저하된 저작기능을 보완해주고, 점도로 인하여 액체류에서 관찰되던 침습 소견이 호전되는 것을 확인하였음. • 이에 대해 개발된 식이에 대해 연하장애 환자에게 음식으로 인한 흡인성 폐렴의 발생을 줄이고, 섭취와 영양공급에 유리한 환경을 제공할 수 있을 것으로 기대됨. • 65세 이상 노인 영양결핍 환자를 대상으로 진행한 본 임상을 통해 물성이 조절된 고령친화식품을 제공함으로써 대상자의 간이 영양상태 점수, 체질량 지수등을 평가하여 개발 식품의 영양 및 건강 상태 개선 효과가 검증됨. • 본 임상결과를 통해 가정간편식 형태의 고령친화식품이 고령자의 영양 및 건강 상태 증진 효과를 제시하는데 근거 자료로 도움 될 수 있을 것으로 사료됨.

③ 포화증기 및 물성 제어 기술 기반 고령친화 상품 개발 및 유통	• 개발된 물성제어 기술을 적용하여 고령친화식품 16종에 대한 고령친화우수식품 인증을 획득하였으며, 온·오프라인 전시회, 라이브방송, 유튜브 등 다양한 채널을 통해 고령친화우수식품 출시를 알리고 홍보하였음.
--------------------------------------	---

3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타 분야 연계사업) (인명)	
	특허출원	특허등록	품종등록	S M A R T	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출		투자유치	논문				학술발표	정책 활용		홍보 전시
													SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	명	건	건			
가중치	10						60	20						5				5		
최종 목표	3	2					10	200	10	1		3	3	3				2		
당해 년도	목표	3	2				10	200	10	1		3	3	3				2		
	실적	1	0				16	217	0	3		9	0	15				10		
달성률 (%)	33	0					100	100	0	100		100	0	100				100		

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	소재별 포화증기 기반 물성 제어 기술 개발
②	물성학적 특성 분석을 통한 최적의 물성 제어 블렌딩 기술 개발

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술복제	외국기술소화·흡수	외국기술개선·개량	특허출원	산업체이전(상품화)	현장애로해결	정책자료	기타
소재별 포화증기 기반 물성 제어 기술 개발						V				
물성학적 특성 분석을 통한 최적의 물성 제어 블렌딩 기술 개발						V				

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
소재별 포화증기 기반 물성 제어 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 현재, 고령친화우수식품은 21년 10월 인증을 시작으로 B2B, B2C 제품에 대하여 166종이 지정을 받았으나, 제품의 형태나 종류가 한정적이기 때문에, 개발 기술을 활용하여 다양한 원재료를 활용한 고령친화식품을 개발할 예정임. • 원재료별, 부위별로 원하는 물성을 형성할 수 있기 때문에 고령자의 섭취능력(연하 및 저작)을 고려하여 식품 커스터마이징 기술을 통해 개인별 맞춤 고령친화우수식품을 개발하는데 활용하고자함. • 개발 기술을 활용하여 육류, 생선 등 고령자들이 선호하지만 먹기 어려운 원재료에 본연의 맛과 형태를 유지하면서도 고령자의 섭취가 용이하게 할 수 있기 때문에, 죽이나 음료, 보충식 중심의 고령친화식품 시장을 탈피하여 주찬, 부찬과 같은 식사류에 대한 상품 개발로 고령친화식품 시장을 활성화 시킬 수 있을 것으로 기대됨.
물성학적 특성 분석을 통한 최적의 물성 제어 블렌딩 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 개발한 블렌딩 기술을 활용하여 단백질, 식이섬유와 같은 영양 성분을 강화한 복합 맞춤형 고령친화식품을 개발할 예정이며, 향후 개발 제품과 임상 결과를 토대로 건강 개선 지표를 설정하여 건강 상관성 등 기초 정보 DB화하는데 활용할 예정임. • 죽, 스프와 같은 액상 형태의 고령친화식품의 물성 개선이 가능한 블렌딩 기술을 개발하였기 때문에, 기존 액상 형태 제품의 품질 특성을 개선할 뿐만 아니라 제품의 원가를 낮추어 고령친화가 비싸다는 인식을 없애는 데 기여할 것으로 기대됨.

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표	사업화지표											연구기반지표									
	지식 재산권				기술 실시		사업화					기술이용	학술성과				교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타연구활용예외
	특허출원건	특허등록건	표준화제출건	SMART	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문 SCI	비SCI	국민리포터	학술발표			정책활용	홍보전시	
단위	건	건	건	백만원	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	10						60	20						5				5			
최종목표	3	2					10	200	10	1		3	3	3				2			
연구기간내 달성실적	1	0					16	217	0	3		9	0	15				10			
연구종료후 성과창출 계획		3					22	1,200				2	1								

8. 연구결과의 기술이전조건

핵심기술명 ¹⁾	육류의 단백질 강화 및 연화공정을 적용한 고령친화 식품용 장조림의 제조방법		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(직접실시)		
이전소요기간		실용화예상시기 ³⁾	2021년 하반기
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	해당없음		

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

연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서

※ 주관·공동·위탁과제별로 연구책임자가 자체 점검 후 작성·제출

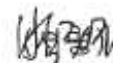
구분	번호	내용	예	아니오
위조	1	연구 수행 전과정에서 존재하지 않는 데이터 또는 결과 등을 거짓으로 만들거나 기록한 사실이 없는가?	V	
변조	2	연구수행 과정에서 데이터 또는 결과 등을 임의적으로 사실과 다르게 변형, 삭제, 왜곡하여 기록한 사실이 없는가?	V	
표절	3	이미 발표된 타인의 독창적인 아이디어나 연구성과물을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	V	
	4	일반적 지식이 아닌 타인의 독창적인 개념, 용어, 문장, 표현, 그림, 표, 사진, 영상, 데이터 등을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	V	
	5	타인의 연구성과물을 그대로 쓰지 않고 풀이쓰기(paraphrasing) 또는 요약(summarizing)을 하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	V	
	6	외국어 논문이나 저서를 번역하여 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	V	
	7	2차 문헌을 활용하면서 재인용 표기를 하지 않고 직접 원문을 본 것처럼 1차 문헌에 대해서만 출처를 표기한 적이 없는가?	V	
	8	출처 표기를 제대로 했으나, 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?	V	
	9	타인의 저작물을 여러 번 인용한 경우 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처를 표기하였는가?	V	
	10	타인의 저작물을 직접 인용 할 경우, 적절한 인용 표기를 했는가?	V	
부당한 저자 표기	11	연구에 지적 기여를 한 연구자에게 저자의 자격을 부여하였는가?	V	
	12	연구에 지적 기여를 하지 않은 연구자에게는 저자의 자격을 제외하였는가?	V	
	13	저자들의 표기 순서와 연구 기여도가 일치하는가?	V	
부당한 중복 개제	14	자신의 이전 저작물을 활용하면서 적절한 출처 표기를 하였는가?	V	
	15	자신의 이전 저작물을 여러 번 활용하면서 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처 표기를 하였는가?	V	
	16	자신의 이전 저작물을 활용하면서 출처 표기를 제대로 했으나 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?	V	

점검결과를 위와 같이 연구윤리 위반 사항이 없음을 확인하며, 위반사실이 확인될 경우 「국가연구개발혁신법」 제32조1항에 따라 참여제한, 연구비 환수 등 처분을 받게 됨을 인지하고 아래와 같이 서명합니다.

2024 . 02 . 14 .

기관명 : (주) 현대그린푸드

점검자 : 박주연



농림식품기술기획평가원장 귀하

연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서

※ 주관·공동·위탁과제별로 연구책임자가 자체 점검 후 작성·제출

구분	번호	내용	예	아니오
위조	1	연구 수행 전과정에서 존재하지 않는 데이터 또는 결과 등을 거짓으로 만들거나 기록한 사실이 없는가?	√	
변조	2	연구수행 과정에서 데이터 또는 결과 등을 임의적으로 사실과 다르게 변형, 삭제, 왜곡하여 기록한 사실이 없는가?	√	
표절	3	이미 발표된 타인의 독창적인 아이디어나 연구성과물을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	√	
	4	일반적 지식이 아닌 타인의 독창적인 개념, 용어, 문장, 표현, 그림, 표, 사진, 영상, 데이터 등을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	√	
	5	타인의 연구성과물을 그대로 쓰지 않고 풀어쓰기(paraphrasing) 또는 요약(summarizing)을 하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	√	
	6	외국어 논문이나 저서를 번역하여 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	√	
	7	2차 문헌을 활용하면서 재인용 표기를 하지 않고 직접 원문을 본 것처럼 1차 문헌에 대해서만 출처를 표기한 적이 없는가?	√	
	8	출처 표기를 제대로 했으나, 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?	√	
	9	타인의 저작물을 여러 번 인용한 경우 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처를 표기하였는가?	√	
	10	타인의 저작물을 직접 인용 할 경우, 적절한 인용 표기를 했는가?	√	
부당한 저자 표기	11	연구에 지적 기여를 한 연구자에게 저자의 자격을 부여하였는가?	√	
	12	연구에 지적 기여를 하지 않은 연구자에게는 저자의 자격을 제외하였는가?	√	
	13	저자들의 표기 순서와 연구 기여도가 일치하는가?	√	
부당한 중복 게재	14	자신의 이전 저작물을 활용하면서 적절한 출처 표기를 하였는가?	√	
	15	자신의 이전 저작물을 여러 번 활용하면서 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처 표기를 하였는가?	√	
	16	자신의 이전 저작물을 활용하면서 출처 표기를 제대로 했으나 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?	√	

점검결과를 위와 같이 연구윤리 위반 사항이 없음을 확인하며, 위반사실이 확인될 경우 「국가연구개발혁신법」 제32조1항에 따라 참여제한, 연구비 환수 등 처분을 받게 됨을 인지하고 아래와 같이 서명합니다.

2024. 01.15.

기관명 : 이화여자대학교

점검자 : 조미숙



농림식품기술기획평가원장 귀하

연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서

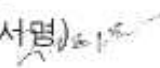
※ 주관·공동·위탁과제별로 연구책임자가 자체 점검 후 작성·제출

구분	번호	내용	예	아니오
위조	1	연구 수행 전과정에서 존재하지 않는 데이터 또는 결과 등을 거짓으로 만들거나 기록한 사실이 없는가?	V	
	2	연구수행 과정에서 데이터 또는 결과 등을 임의적으로 사실과 다르게 변형, 삭제, 왜곡하여 기록한 사실이 없는가?	V	
표절	3	이미 발표된 타인의 독창적인 아이디어나 연구성과물을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	V	
	4	일반적 지식이 아닌 타인의 독창적인 개념, 용어, 문장, 표현, 그림, 표, 사진, 영상, 데이터 등을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	V	
	5	타인의 연구성과물을 그대로 쓰지 않고 풀어쓰기(paraphrasing) 또는 요약(summarizing)을 하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	V	
	6	외국어 논문이나 저서를 번역하여 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?	V	
	7	2차 문헌을 활용하면서 재인용 표기를 하지 않고 직접 원문을 본 것처럼 1차 문헌에 대해서만 출처를 표기한 적이 없는가?	V	
	8	출처 표기를 제대로 했으나, 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?	V	
	9	타인의 저작물을 여러 번 인용한 경우 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처를 표기하였는가?	V	
	10	타인의 저작물을 직접 인용 할 경우, 적절한 인용 표기를 했는가?	V	
부당한 저자 표기	11	연구에 지적 기여를 한 연구자에게 저자의 자격을 부여하였는가?	V	
	12	연구에 지적 기여를 하지 않은 연구자에게는 저자의 자격을 제외하였는가?	V	
	13	저자들의 표기 순서와 연구 기여도가 일치하는가?	V	
부당한 중복 게재	14	자신의 이전 저작물을 활용하면서 적절한 출처 표기를 하였는가?	V	
	15	자신의 이전 저작물을 여러 번 활용하면서 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처 표기를 하였는가?	V	
	16	자신의 이전 저작물을 활용하면서 출처 표기를 제대로 했으나 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?	V	

점검결과를 위와 같이 연구윤리 위반 사항이 없음을 확인하며, 위반사실이 확인될 경우 「국가연구개발혁신법」 제32조1항에 따라 참여제한, 연구비 환수 등 처분을 받게 됨을 인지하고 아래와 같이 서명합니다.

2023. 12.26.

기관명 : 서울아산병원

점검자 : 정 희 원 (서명) 

농림식품기술기획평가원장 귀하

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치 식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치 식품기술 개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.