119105-01

대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan) 휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산

2021

농림식품기술기획평가원

농 림 축 산 식 품 부

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

고부가가치기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호
11-1543000-003384-01

대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan) 휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산

2021. 01. 22.

주관연구기관 / ㈜커넥위드

농 림 축 산 식 품 부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan) 휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산”(개발기간 : 2019.11.01 ~ 2020.10.31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2021. 01. 22.

주관연구기관명 : ㈜커넥위드 (대표자)홍수연(인)

주관연구책임자 : 홍수연

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	119105-1	해 당 단 계 연 구 기 간	2019.11.01.~ 2020.10.31	단 계 구 분	(단년차)/ (단년차)
연 구 사 업 명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발사업			
연 구 과 제 명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan) 휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산			
연 구 책 임 자	홍 수 연	해당단계 참여연구원 수	총: 2 명 내부: 2 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 2 명 내부: 2 명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	㈜커넥위드			참여기업명 ㈜커넥위드	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위 탁 연 구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 갈음

연구개발성과의 보안등급 및	

사유	

9대 성과 등록·기탁번호

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

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

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

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

<요약문>

연구의 목적 및 내용	○ 식물성이면서 환경 친화적이라는 장점을 가진 대두단백은 외부 환경영향평가 결과 탄소발자국이 동물성 단백질에 비해 매우 낮다는 것이 확인 됨(그림 1). 우유 단백질 1kg을 분리대두단백으로 대체할 경우 이산화탄소 배출량을 20kg이상 감축가능 ○ 단백질은 물을 제외하면 인체의 가장 많은 구성성분으로, 모든 근육, 조직, 세포의 구성성분이기 때문에 충분한 양의 단백질 섭취는 인체의 기능을 적절히 유지하기 위해 필수적임 ○ 대두단백은 식물성 단백질 중 유일하게 필수 아미노산을 고루 갖추고 있고 우유, 달걀, 소고기 등의 다른 고품질 단백질 공급원만큼 우수한 품질의 단백질임 ○ FAO/WHO의 단백질 품질 측정에 관한 보고서(1991)에 따르면, 단백질의 품질을 측정하는 방법 중 가장 널리 알려져 있는 공인된 방법은 단백질 소화율 교정 아미노산 점수(Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score, PDCAAS)로 단백질의 소화율과 필수 아미노산의 함유 여부 둘 다를 고려한 측정법 임 (그림 2) ○ 영양학적으로 우수한 측면을 가지고 있지만 예로부터 원재료의 고유 냄새가 이취 및 이미로 느껴질 수 있는 콩에서 발생되는 이취 및 이미의 원인들을 조사 ○ 간편식용 대두의 비린내 저감화 방법 개발 및 시판 간편식 시료의 비린내 관련 향기 성분 분석 ○ 이를 개선하기 위하여 사용되어 온 여러 가지 방법들을 살펴보고 향후 신제품 개발이나 우리들의 고유 음식을 세계화하는 데 기초를 마련하고자 함
연구개발성과	○ 콩의 비린맛의 원인을 제공하는 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화하는, 콩의 비린 맛을 제거하는 방법의 고찰 - 가공 방법에 따른 가공 조건별 간편식용 대두 시료의 비린내 관련 향기 성분을 GC/MS로 분석하여 비린내 저감화 방법 개발 ⇨ **특허 3건 출원, 1건 등록** ○ 단백질을 활용한 파우치형 제품 5종 출시 ⇨ **품목제조보고서 5건** ○ 이탈리아 기업과 협약 채결 ⇨ **NDA 채결 (2020.1월)** ○ 투자유치: 프랑스 해외 투자 유치 ○ 고용창출 ⇨ **1명 고용 창출** ○ 홍보전시 - **싱가포르** Kilsa Global을 통한 온라인 IR세션 및 Kilsa Global 대행 현지 바이어 미팅 진행. ⇨ **IR 5개 기업 중 1위** - **프랑스** 파리 온라인 줌 전시회 진행
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	**기대효과** ○ 리서치 결과에 따르면 국내 비건인구는 약 150만명으로 추산됨. 비건 소비자 층 외에 일반 소비자까지도 시장은 확대될 것으로 전망 됨 - 2020년 기준으로 전세계 비건인구의 비중은 3%에서 5%대로 성장할 것으로 예상 됨 ○ 국가 식품 클러스터 입주를 통해 자체 생산라인 구축으로 사업 경쟁력 확보 - 자체 제품 판매 및 PB상품 제작을 통해 매출 향상 **파급효과** ○ 개발 대상 기술·제품의 파급효과 - 기술적 측면: 기존의 식물성 곡물 단백질인 whey protein은 여러 면에서 부작용을 일으키는 등의 단점을 가지고 있었음. 이러한 부분의 단점을 극복하고 식물성 단백질의 장점을 극대화한 pea protein을 제품에 활용함으로써, 다른 제품군으로 확장할 수 있음

<table>
<tr><td>연구개발성과의
활용계획
(기대효과)</td><td colspan="5">- 경제적·산업적 측면: 전 세계적으로 비건 열풍이 유행인 가운데 한국의 경우도 150만 명의 비건 소비자를 확보하고 있음. 그런데 요즘은 비건 제품을 구매하는 소비자가 비건에 국한되지 않고 일반 소비자까지 확대되어 시장이 점차 확대되고 있음
- 사회적 측면 등: 국내 성인의 75%에 해당하는 인구가 유당 불내증을 앓고 있음. 식물성 단백질을 활용한 아침 및 식사대용식의 개발을 통해 유당 불내증 성인들도 편하게 식사를 할 수 있음. 또한, 간편함을 추구하는 고객은 병입타입의 제품을 선택하지만, 파우치 타입의 제품 개발로 플라스틱 사용을 줄이는 방안을 적용하여 선택의 폭을 넓힘</td></tr>
<tr><td>국문핵심어
(5개 이내)</td><td>시리얼</td><td>식사대용</td><td>비건</td><td>휴대용시리얼</td><td>아침식사</td></tr>
<tr><td>영문핵심어
(5개 이내)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<본문목차>

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 ····· 10
1-1. 연구개발 목적 ····· 10
1-2. 연구개발의 필요성 ····· 10
가. 연구개발 대상 및 기술, 제품의 개요 ····· 10
나. 연구개발 대상의 국내, 외 현황 ····· 10
1-3. 연구개발 범위 ····· 11
2. 연구수행 내용 및 결과 ····· 13
2-1. 연구목표 및 내용 ····· 13
가. 연구목표 ····· 13
나. 연구내용 ····· 14
2-2. 연구방법 ····· 14
가. 실험방법 ····· 14
나. 통계처리 ····· 17
2-3. 연구결과 ····· 18
가. 농축 콩 단백 추출물의 성분분석 ····· 18
나. 실시예를 통한 기호도 조사 ····· 25
3. 사업화 성과 및 매출 실적 ····· 29
3-1. 사업화 성과 ····· 29
3-2. 사업화 계획 및 매출 실적 ····· 31
4. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 32
5. 연구결과의 활용 계획 등 ····· 34
붙임. 참고 문헌 ····· 34

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

가. 우유를 넣지 않고 물만 넣어도 우유 넣은 맛과 같은 맛을 내는 휴대용 시리얼 제품 개발

나. 한국인의 75%가 겪고 있는 유당불내증 해소 및 최근 급격히 늘고 있는 비건(vegan)을 위한 대두와 완두콩 단백질을 활용한 비건 휴대용 시리얼로 개발

다. 설탕사용을 제한하고 천연성분 스테비아를 활용하여 단맛은 유지하되 칼로리가 낮은 식품으로 혈당관리 및 체중관리에 적합한 식품으로 개발

1-2. 연구개발의 필요성

가. 연구개발 대상 및 기술·제품의 개요

○ 연구개발 개요 : 우유가 필요 없고 시공간의 제약 없이 물만 넣어 언제 어디서나 먹을 수 있는 휴대가 가능한 간편 비건(Vegan) 시리얼 개발 및 제품 적용으로 시장 경쟁력을 확보한 아침 대용식품 개발 및 산업화

<제품 개념도>

나. 연구개발 대상의 국내·외 현황

(1) 국내 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황: 단백질 파우더류로 형성되었던 시장이 HMR(Home meal replacement) 및 CMR(Convenient meal replacement)의 간편한 식사 대용식 시장으로 진화하면서, 한 끼 영양분을 골고루 갖춘 제품들이 등장하고 있음.

○ 시장현황: 국내 아침대용식 시장은 대형마트-식품업계 추정치로 2016년 약 1조 5천억 원의

시장이 형성되어있으며 1,2인 가구 등 소형가구의 등장으로 점차 성장하는 추세이다. 또한 간편 아침식사 시장의 경우 농식품유통교육원 추정에 따르면 CMR시장이 점차 성장하면서 HMR시장과 함께 2016년 약 2조 3천억 원 시장 규모를 보여주고 있다. 또한, 전 세계적으로 바쁜 생활과 1, 2인가구의 증가로 간편한 식사를 추구하고 있고 그 에 맞는 제품들의 판매가 증가하는 추세이다.

○ 경쟁기관현황 : 경쟁사 가루형 식사대용품의 경우 국내시장은 크게 두 가지로 나눠짐

1. 전통적인 미숫가루 시장, 선식시장: 영양성분에 대한 분석표 등 한 끼 영양소에 대한 이해 부족. 전형적인 미숫가루 맛, 곡물 맛으로 맛의 한계점 존재, 우유를 따로 준비해 마셔야 함
2. 미래형 식사(랩노쉬, 밀스): 미래형식사개념으로 접근하는 제품의 경우, 헬스 보충용 단백질 파우더의 느낌이 강해 한 끼 영양소를 챙길 수는 있으나, 맛의 한계점이 있어 지속적으로 음용하는데 어려움이 있음

(2) 국외 기술 수준 및 시장 현황

○ 시장현황: 전 세계적으로 바쁜 생활과 1, 2인가구의 증가로 간편한 식사를 추구하고 있고 그에 맞는 제품들의 판매가 증가하는 추세이다.

○ 경쟁기관현황:각 국가별로 미래형 식사를 지향하는 경쟁업체들이 존재. 미국의 경우 소이렌트(Soy Lent), 프랑스 피드(Feed)가 대표적이며 요즘은 비건(Vegan)제품으로만 구성된 브랜드가 시장에 선보이기도 함

○ 지식재산권현황: 관련하여 원재료관련해서는 특별한 특허가 등록되어있지 않고 시장에 따라 단백질 및 대체식용 원재료를 활용하여 제품을 구성하는 경우가 대부분

1-3. 연구개발 범위

가. 연구개발의 목표 및 내용

(1) 최종목표

○ 우유가 필요 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan) 시리얼 개발 및 상용화

나. 세부목표

○ 대두 및 완두콩 프로테인을 활용한 파우더 개발로 우유를 사용하지 않고 우유에 시리얼 먹는 것과 같은 맛을 내는 제품으로 개발

○ 국내산 주 원료사용을 위해 각 자치단체별 농업협동조합과의 협업을 통해 국내산 농산물 확보방안 수립, 가격 경쟁력 확보를 위해 원물의 상품성이 떨어지는 제품 수급방안 모색

다. 연차별 개발목표 및 내용

<1차년도>

○ 연구개발 목표

- 주관연구기관((주)커넥위드) : 대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게

마시는 비건(Vegan) 휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산

○ 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

- 주관연구기관((주)커넥위드)

연구개발과제		총 참 여 연 구 원
과제명	대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan) 휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산	주관연구책임자 홍수연 외 총 1명

대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan) 휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산
연구자명 홍수연 외 1명
담당기술개발내용
대두단백질, 완두콩 단백질을 활용한 비건 제품의 상용화

<2차년도>

○ 연구개발 목표

- 주관연구기관((주)커넥위드) : 제품 라인업 확장으로 체중 조절용, 체력 보충용 등으로 확장하여 제품 개발

○ 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

- 주관연구기관((주)커넥위드) :

연구개발과제		총 참 여 연 구 원
과제명	제품 라인업 확장으로 체중 조절용, 체력 보충용 등으로 확장하여 제품 개발	주관연구책임자 홍수연 외 총 1명

제품 라인업 확장으로 체중 조절용, 체력 보충용 등으로 확장하여 제품 개발
연구자명 홍수연 외 1명
담당기술개발내용
다양한 제품 라인업 기획 및 개발

2. 연구수행 내용 및 결과

2-1. 연구 목표 및 내용

가. 연구 목표

○ 식물성이면서 환경 친화적이라는 장점을 가진 대두단백은 외부 환경영향평가 결과 탄소발자국이 동물성 단백질에 비해 매우 낮다는 것이 확인 됨(그림 1). 우유 단백질 1kg을 분리대두단백으로 대체할 경우 이산화탄소 배출량을 20kg이상 감축가능

○ 단백질은 물을 제외하면 인체의 가장 많은 구성성분으로, 모든 근육, 조직, 세포의 구성성분이기 때문에 충분한 양의 단백질 섭취는 인체의 기능을 적절히 유지하기 위해 필수적임

○ 대두단백은 식물성 단백질 중 유일하게 필수 아미노산을 고루 갖추고 있고 우유, 달걀, 소고기 등의 다른 고품질 단백질 공급원만큼 우수한 품질의 단백질임

○ FAO/WHO의 단백질 품질 측정에 관한 보고서(1991)에 따르면, 단백질의 품질을 측정하는 방법 중 가장 널리 알려져 있는 공인된 방법은 단백질 소화율 교정 아미노산 점수(Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score, PDCAAS)로 단백질의 소화율과 필수 아미노산의 함유 여부 둘 다를 고려한 측정법 임 (그림 2)

○ 영양학적으로 우수한 측면을 가지고 있지만 예로부터 원재료의 고유 냄새가 이취 및 이미로 느껴질 수 있는 콩에서 발생되는 이취 및 이미의 원인들을 조사

○ 간편식용 대두의 비린내 저감화 방법 개발 및 시판 간편식 시료의 비린내 관련 향기 성분 분석

○ 이를 개선하기 위하여 사용되어 온 여러 가지 방법들을 살펴보고 향후 신제품 개발이나 우리들의 고유 음식을 세계화하는 데 기초를 마련하고자 함

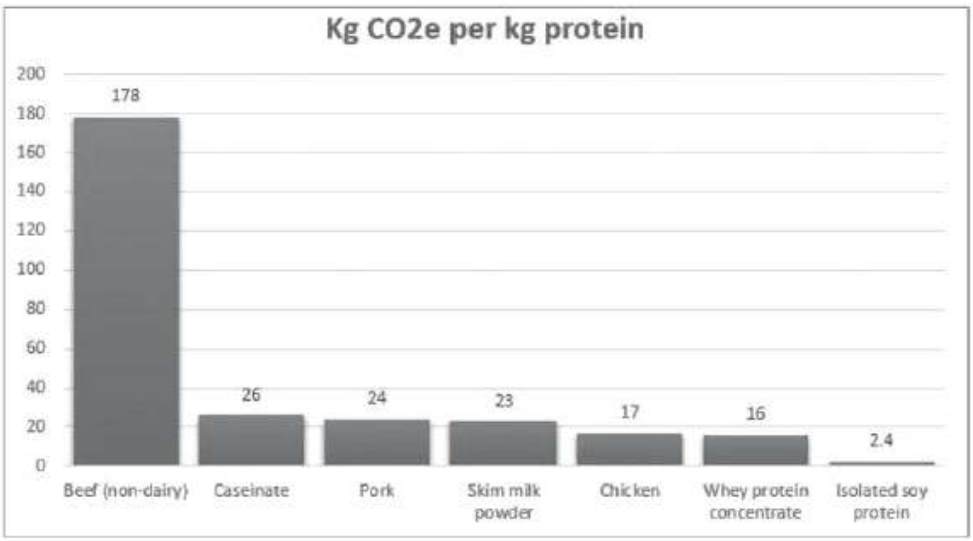


그림 1. 제품군별 단백질의 이산화탄소 배출량

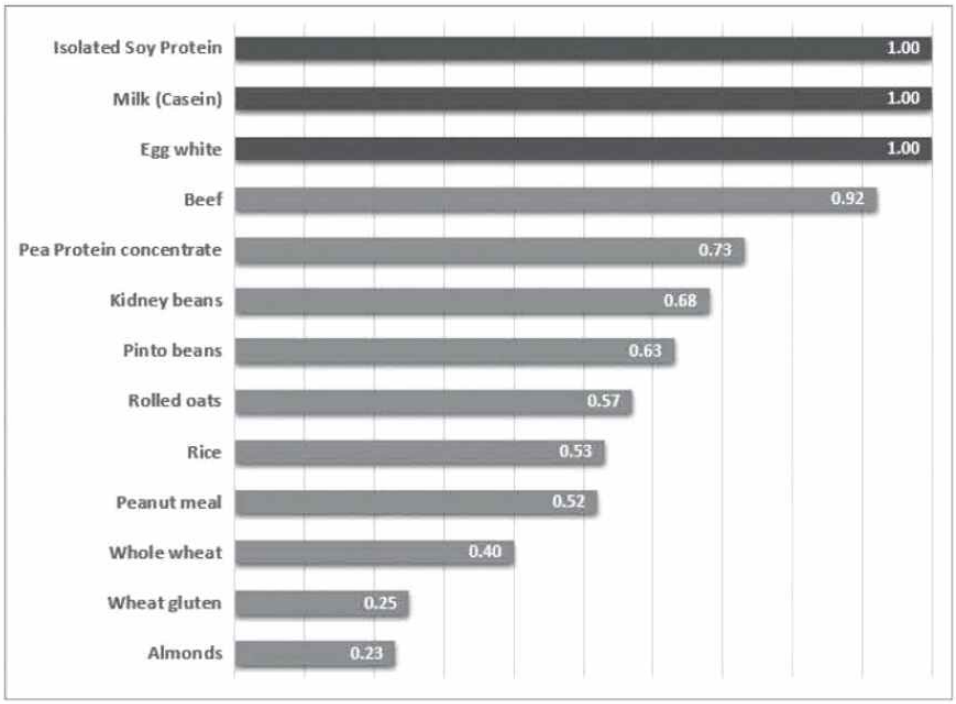


그림 2. 식품별 Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score (PDCAAS) 수치

나. 연구 내용

○ 콩의 비린맛의 원인을 제공하는 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화하는, 콩의 비린맛을 제거하는 방법의 고찰

○ 이때, pH를 3 이하 또는 10 이상으로 조절하여 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화 테스트 진행

○ 80℃ 이상으로 가열하여 리폭시게네이스(lipoxygenase)의 불활성화 진행

○ 프로티나제(proteinase), 펙티나아제(pectinase) 및 셀룰라아자(cellulase) 중 적어도 어느 하나의 효소와 반응시켜 리폭시게네이스(lipoxygenase)의 불활성화 진행

○ 0.5% $NaHCO_3$ 용액 또는 0.1% NaOH 용액에 침지하여, 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화 진행

○ 가공 방법에 따른 가공 조건별 간편식용 대두 시료의 비린내 관련 향기 성분을 GC/MS로 분석하여 비린내 저감화 방법 개발

○ 간편식 시료 3종 Chick pea, pea, tofu의 비린내 관련 향기 성분 분석

2-2. 연구 방법

가. 실험 방법

(1) 시료 : 국내산 완두과 대두 시료를 구입하여 사용. 또한, 시생산한 간편식 시료 (chick pea, pea,

tofu)는 설계한 조건에서 가공하여 실험진행

(2) 농축 콩단백 추출

(가) 대두 및 완두는 탈피를 용이하게 하기 위해 3배의 증류수를 가하여 실온에서 6시간 불리고, 불린 시료들는 손으로 탈피하고 50℃ 열풍 인큐베이터에 넓게 펼쳐서 24시간 건조함.

(나) 탈피 건조된 시료들을 분쇄하여 40 mesh체에 통과시켜 분말로 제조함

(다) 시료에 3배 n-hexane을 첨가하고 실온에서 교반기를 이용하여 6시간 교반하였음

(라) 교반 후 분별 깔때기에 옮겨 1시간 정치시킨 후 상층액을 분리하고, 침전물만 얻어 Fume hood에서 24시간 건조함

(마) 시료 분말에 10배의 증류수를 가하고 3N NaOH로 pH10으로 조절 후 6시간 실온에서 교반기를 이용하여 교반

(바) 이 용액을 원심분리기에 넣어 8,000rpm(20℃)에서 10분간 원심분리하여 상층액을 분리

(사) 상층액을 3N HCl을 이용하여 시료의 등전점 부근인 pH4.5로 조절하고 10분간 교반한 후 다시 8,000 rpm(20℃)에서 10분간 원심분리함.

(아) 침전물을 모아서 50℃ 열풍 인큐베이터에서 24시간 건조하고 65℃에서 1시간 저온살균 후 믹서기로 갈아서 40 mesh 체에 통과시켜 제조함

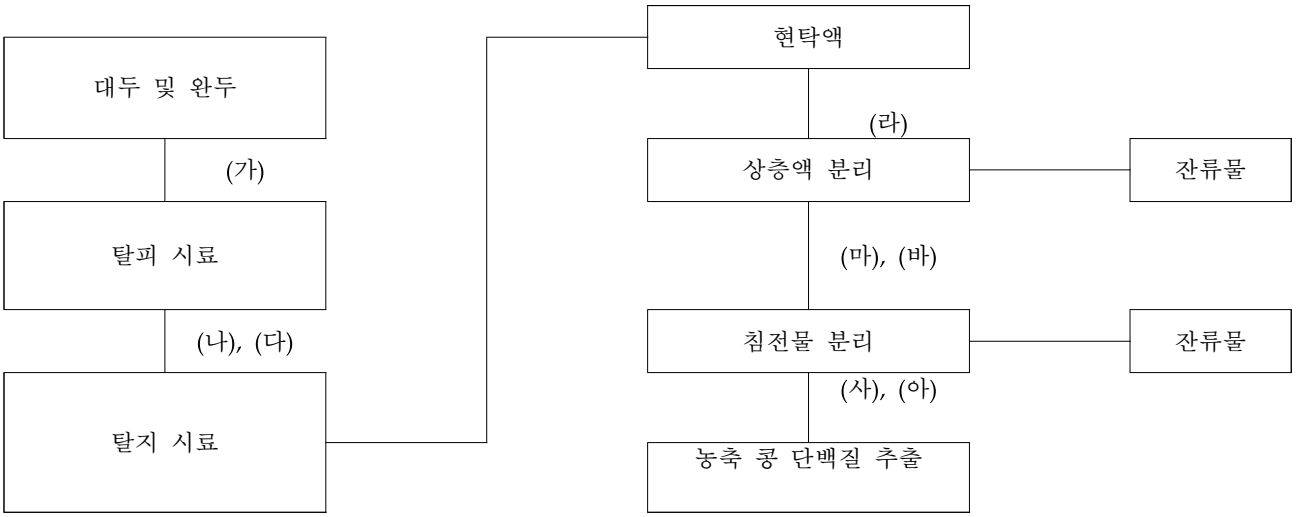


그림 1. 농축 콩 단백질 추출 다이아그램

(3) HS-SPME GC/MS를 이용한 향기 분석

○ 가공 시료와, 위의 대두 시료를 headspace solid phase microextraction gas chromatography/mass spectrometry (HS-SPME GC/MS)를 이용하여 비린내 관련 향기 성분을 분석

○ 콩 가공품에서 비린내의 주요 원인으로 알려진 지표 물질(hexanal 등)을 동정하고, 가공 조건에 따른 함량 변화를 분석

○ 기존에 알려진 콩 비린내 관련 지표물질은 표 1과 같음

○ 가공 시료와 대두의 향기 성분은 HS-SPME GC/MSfh 분석하였고, 그 분석 조건은 표 2와 같이 설계함

○ 휘발성 물질의 동정은 retention index (RI)를 계산하여 이론 수치와 비교하고 NIST의 매스 스펙트럼 데이터베이스와 비교하였음

○ 또한, 표준품이 있는 경우 표준품의 RI와 머무름 시간(retention time), mass spectra를 비교하여 향기 성분 동정 후 내부 표준물질 대비 (octanal-d_{16}, n-hexyl-d_{13} alcohol) 상대량으로 그 농도를 정량 함

표 1. 콩 비린내 관련 지표물질 목록 Sources

IUPAC name	Odor description	Literature RI	Sources
Aldehydes			
hexanal	Fresh, green	801	Cavar, Maksimovic, et al., 2010
Alcohols			
1-hexanol	Fruity, green, pungent	880	Kim, Shin, et al., 2001
1-octen-3-ol	Green, earthy, pungent	981	Flamini, Tebano, et al., 2006
Others			
2-pentylfuran	Fruity, green, beany	993	Flamini, Tebano, et al., 2006

표 2. 시료의 향기 성분 분석을 위한 HS-SPME GC/MS 분석 조건

GC	Instrument	Agilent Technologies model 7890A (Santa Clara, CA, USA)
	Flow rate	2 mL/min helium (constant flow)
	Column	HP-5 column (30 m × 0.25 mm × 0.25 μm film thickness, Agilent Technologies)
	Oven temperature	40 °C for 2 min, increase temperature to 120°C by 4°C/min, hold at 120°C for 5 min increase temperature to 250°C by 20°C/min, hold at 230°C for 5 min
	SPME	40°C 10 min equilibrium time, 15 min absorption time, 3 min desorption time
	Source temperature	200 °C
	Injection mode	Splitless mode
MS	Instrument	Agilent Technologies model 5975C

SCAN mode	m/z 29 - 400
Ionization mode	Electron impact at 70 eV

(4) 일반성분 분석

○ 제조된 시료의 일반성분 중 수분은 상압가열 건조법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 soxhlet추출법, 조회분은 건식회화법을 이용해 분석하였으며, 탄수화물은 시료 전체를 100% 기준으로 하고 수분, 조회분, 조단백질, 조지방 함량을 감한 것으로 산출함

(5) 수분흡수력 및 유지흡수력

○ 수분흡수력과 유지흡수력은 Adepeju 등(2011)의 방법을 이용하여 측정함.

○ 수분흡수력 측정을 위해 시료 4g에 증류수 40mL를 혼합.

○ 혼합물을 30초 동안 교반 후 10분간 정치하고 이 과정을 5번 반복한 후 4,000rpm에서 20분간 원심분리, 상층액을 따라낸 다음에 그 상태에서 10분간 정치시킨 후 침전물의 중량을 측정하여 조사함

$$\text{수분흡수력 (\%)} = \frac{\text{수분 흡수 후 시료의 무게 (g)}}{\text{시료의 무게 (g)}} \times 100$$

○ 유지흡수력은 시료 1g에 10mL의 카놀라유를 혼합하고, 혼합물을 60초 동안 교반하고, 실온에서 10분간 방치 후 4,000rpm에서 30분간 원심분리한 다음 상층액을 따라내고, 10분간 방치 후 침전물의 중량을 측정하여 조사함

$$\text{유지흡수력 (\%)} = \frac{\text{유지 흡수 후 시료의 무게 (g)}}{\text{시료의 무게 (g)}} \times 100$$

(6) 용해도

○ 용해도는 Bae와 Rhee(1998)의 방법을 이용하여 측정

○ 시료 500mg에 50 mL의 증류수를 첨가하고 0.1N HCl 또는 0.1N NaOH 용액으로 pH를 조정하면서 30분 동안 교반한 후, 10분간 원심분리 (40,000rpm) 진행. 원심분리 후 얻어진 상층액 1mL 중의 단백질 함량을 Lowry 등(1951)의 방법으로 750mm에서 흡광도를 측정하였고, BSA(bovine serum albumin) 시약을 일정 농도로 희석하여 표준곡선을 작성

나. 통계 처리: 실험 결과는 SPSS Statistics(ver. 23.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 이용하여, 가공 조건에 따른 비린내 관련 향기 성분 변화를 이원배치 분산분석(two-way analysis of variance)으로 분석하였으며 사후 검정은 던컨 의 다중유의성 검정(Duncan's multiple range test)으로 유의 수준 5%에서 시료간의 유의성 검정을 실시함

2-3. 연구 결과

가. 농축 콩 단백 추출물의 성분분석

(1) 일반성분 분석

○ 농축 콩 단백 추출물 성상

(a)

(b)

그림 2. 농축 콩 단백 추출물 성상. 대두단백 추출물 (a), 완두 단백 추출물 (b)

○ 단백질 함량은 농축완두단백이 78.69±0.63%, 농축대두단백이 74.04±1.24%, 지방함량은 농축대두단백이 11.19±0.16%, 농축완두단백이 8.33±0.29%, 회분함량은 농축완두단백이 4.41±0.11%, 농축대두단백이 2.38±0.31%, 수분함량은 농축완두단백이 6.10±2.47, 농축대두단백이 5.37±0.07%, 탄수화물함량은 농축대두단백이 6.98±0.17%, 농축완두단백이 2.47±0.87%로 나왔고 표3으로 정리

표3. 일반 콩 및 농축 콩 단백 추출물의 구성성분

Composition (%)	Soybean protein	Soybean protein concentrate	Pea protein concentrate	*p*-value
Protein	40.18±0.15%	74.04±1.24%	78.69±0.63%	<.001
Fat	17.60±0.14%	11.19±0.16%	8.33±0.29%	<.001
Ash	5.35±0.06%	2.38±0.31%	4.41±0.11%	<.001
Moisture	8.07±0.05%	5.37±0.07%	6.10±2.47	<.001
Carbohydrate	24.18±0.30%	6.98±0.17%	2.47±0.87%	<.001

(2) 수분흡수력 및 유지흡수력

○ 수분흡수력 및 유지흡수력은 농축완두단백이 223.38±0.90%로 최대 흡수력을 보였고, 농축대

두단백은 194.48±0.29%가 나옴

○ 유지흡수력은 농축대두단백이 166.24±0.63%, 농축완두단백이 162.41±0.63%로 최대 유지흡수력을 가진 농축대두단백이 최소 수분흡수력을 보였고, 최대 수분흡수력을 가진 농축완두단백이 비교적 낮은 유지흡수력을 나타냄. 표4로 정리

○ 단백질은 친수성과 소수성 성질을 가지고 있으며, 식품 안에서 물과 기름의 상호작용을 함. 단백질의 기능적 특성인 수분흡수력은 단백질 분자의 크기, 모양, 시립요인, 구조적특징, 단백질 분자 내 아미노산의 친수성 및 소수성의 균형이외에 지질, 탄수화물 및 타닌과 같은 다양한 매개 변수의 영향을 받으며, 휴지흡수력은 농축단백 내에 기름이 물리적으로 포획된 것에 기인하며, 지질과 단백질의 상호작용에 관여하는 소수성, 정전기 및 수소 결합력과 같은 비공유 결합과 같이 지질과 단백질의 상호작용에 관여하는 요소로 인해 영향을 받음.

표 4. 농축 콩 단백 추출물의 기능적 특성

	Soybean protein concentrate	Pea protein concentrate
pH	4.41±0.01	4.24±0.00
Bulk density (g/mL)	0.71±0.00	0.73±0.04
Water absorption capacity (%)	194.48±0.29	223.38±0.90
Oil absorption capacity (%)	166.24±0.40	162.41±0.63
Emulsifying activity (%)	17.33±1.16	18.33±0.58
Emulsifying stability (%)	18.33±0.58	35.67±2.08

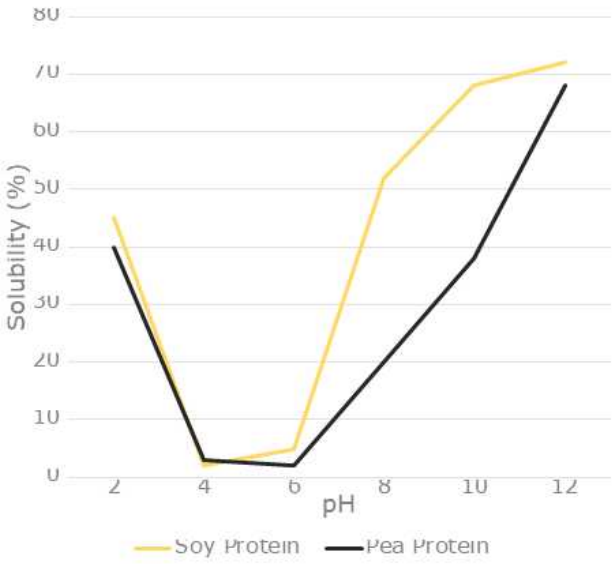
(3) 용해도

○ 알칼리 추출법으로 얻어진 농축콩단백의 용해도를 pH 2-12의 범위에서 측정

○ 농축콩단백질의 용해도는 pH 4-6사이에서 최소 용해도가 나타났고, pH 8 이상에서는 증가하는 양상을 보이면서 pH 12에 최대 용해도를 가진 U자형 곡선 모양의 그래프를 나타내었지만, 구간마다 유의적인 차이를 보임

○ 일반적으로는 수용액 상에서 용해도는 단백질 분자간의 정전기적 반발력과 소수성 결합에 영향을 받으며, 용해도 증가 시에는 정전기적 반발력이 소수성 결합력보다 더 커지게 되고, 용해도가 최소로 나타날 때는 단백질의 net charge가 '0'인 등전점으로 나타난다. (Jeong 등, 2014)

○ 산성, 중성, 알칼리성 영역에서 분리대두 단백의 용해도를 측정하였고 시료 모두 대두단백질 등전점인 pH 4.0부근에서 가장 낮은 용해도를 보임



(4) 콩의 비린내 성분 저감화 실험

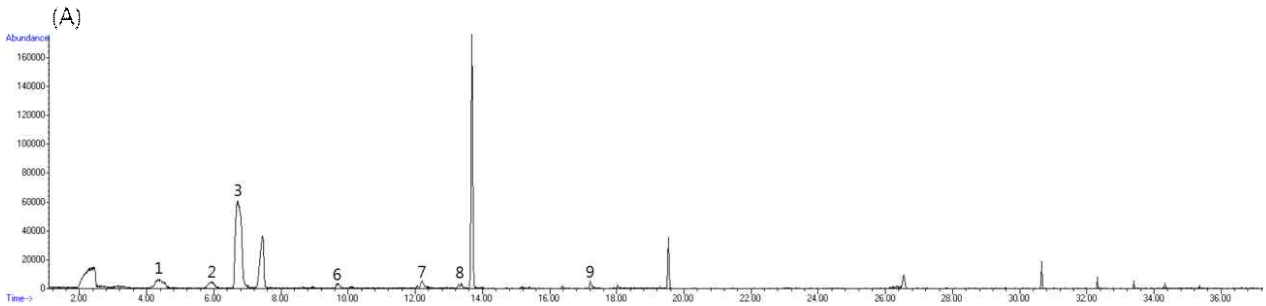
(가) 간편식 시료의 비린내 관련 향기 성분 분석

○ Chick pea, pea, tofu 등을 함유한 간편식 시료 3종의 향기 성분 GC chromatogram은 그림 3, 향기 성분의 동정은 표 5와 같음

○ Chick pea와 tofu 시료에서는 각각 총 7종과 총 6종의 향기 성분이 검출되었으며, 이 중 hexanal과 2-pentylfuran이 콩 비린내 관련 향기 지표 성분이었음. 또한, pea 간편식 시료에서는 총 7종의 향기 성분이 검출되었으며, 이 중 hexanal, 1-hexanol, 2-pentylfuran이 콩 비린내 관련 지표 성분이었음

○ Chick pea, pea, tofu 등 간편식 시료 3종의 콩 비린내 지표 물질의 상대량은 표 6와 같음

○ 특히 pea 간편식 시료는 나머지 두 시료에 비해 모든 비린내 지표 물질의 함량이 높았고, chick pea 시료의 경우 2-pentylfuran의 함량이 낮았고, tofu 시료는 hexanal의 함량이 낮았음 ($p < 0.05$)



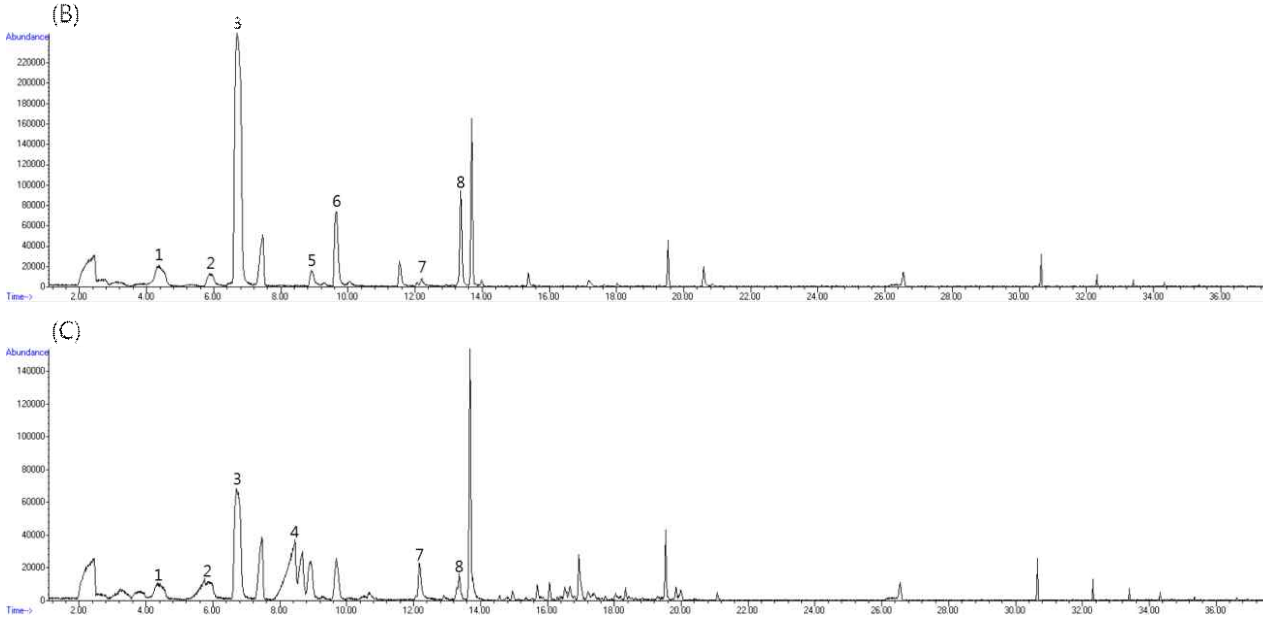


그림 3. 콩 간편식 시료 3종의 휘발성 성분 GC chromatogram: (A) chick pea, (B) pea, (C) tofu

표 5. 콩 간편식 시료 3종의 HS-SPME-GC/MS 동정 결과

Chick pea				
Peak no.[a]	IUPAC name	Odor description	Unknown RI[b]	Literature RI
Aldehydes				
1	pentanal	Fruity, diffusive	693	697
2	1-pentanol	Pungent, fermented	785	768
3*	***hexanal***	Fresh, green	821	801
7	benzaldehyde	Fruity, nutty	995	961
Ketones				
6	2-heptanone	Fruity, green	928	893
9	3,5-octadien-2-one	Fruity, mushroom	1096	1102
Others				
8[c]	***2-pentylfuran***	Frutiy, green, beany	1021	993

Pea				
Peak no.	IUPAC name	Odor description	Unknown RI[b]	Literature RI
Aldehydes				
1	pentanal	Fruity, diffusive	695	697
2	1-pentanol	Pungent, fermented	784	768
3[c]	***hexanal***	Fresh, green	820	801
7	benzaldehyde	Fruity, nutty	995	961
Ketones				
6	2-heptanone	Fruity, green	926	893

Alcohols				
5[c]	***1-hexanol***	Fruity, green, pungent	904	880
Others				
8[c]	***2-pentylfuran***	Frutiy, green, beany	1022	993

Tofu				
Peak no.	IUPAC name	Odor description	Unknown RI[b]	Literature RI
Aldehydes				
1	pentanal	Fruity, diffusive	693	697
2	1-pentanol	Pungent, fermented	775	768
3[c]	***hexanal***	Fresh, green	820	801
7	benzaldehyde	Fruity, nutty	995	961
Acids				
4	butyric acid	Sharp, dairy-like, cheesy	888	848
Others				
8[c]	***2-pentylfuran***	Frutiy, green, beany	1022	993

[a]그림 4에서의 피크 레이블.
[b]실험에서의 머무름 시간으로 계산된 retention index.
[c]콩 비린내 관련 지표 물질.

표 6. 시판 콩 간편식 시료 3종의 콩 비린내 지표물질 상대량

Peak No.[a]	RI[b]	Off-flavor indicator[c] (ng/g)	Odor description	Products		
				Chick pea	Pea	Tofu
3	820	hexanal	Fresh, green	1214±4 b	4692±45 a	1007±15 c
5	904	1-hexanol	Green, earthy, pungent	n.d.	245±8 a	n.d.
8	1022	2-pentylfuran	Fruity, green, beany	44±1 c	715±9 a	168±6 b
		sum		1258±3 b	5651±64 a	1175±13 b

[a]그림 3에서의 피크 레이블.
[b]실험에서의 머무름 시간으로 계산된 retention index.
[c]콩 비린내 관련 지표 물질.
*Mean values followed by different lower case indicate significant difference among different products, at $p < 0.05$.

(나) 가공조건에 따른 비린내 관련 향기 성분 분석

○ 가공 조건에 따른 대두 시료의 향기 성분 분석 GC chromatogram은 그림 4-6과 같으며, 각 가공 조건에서의 비린내 관련 지표 물질의 상대량은 표 7와 같음

○ 처리를 하지 않은 대두 시료에서는 비린내 관련 향기 성분인 hexanal(1615 ng/g)과 1-octen-3-ol (2329 ng/g)의 함량이 처리를 한 대두 시료에 비해 모두 높았음 ($p < 0.05$)

○ 로스팅시 대두 중 hexanal 함량이 113 ng/g으로 로스팅을 하지 않은 시료에 비해 93% 감소하였고, 1-octen-3-ol의 경우에는 아예 검출되지 않았음

○ 대두를 수침하여 로스팅 한 경우 수침하지 않고 로스팅한 경우에 비해 hexanal의 함량이 유의적으로 더 낮아졌으며, 수침 조건 중 30°C에서 수침하여 로스팅한 시료에서 가장 낮은 hexanal 함량을 보였음 ($p < 0.05$)

○ 대두를 60°C에서 수침하여 로스팅한 경우 30°나 90°C수침 후 로스팅한 시료에 비해 더 hexanal 농도가 높았음

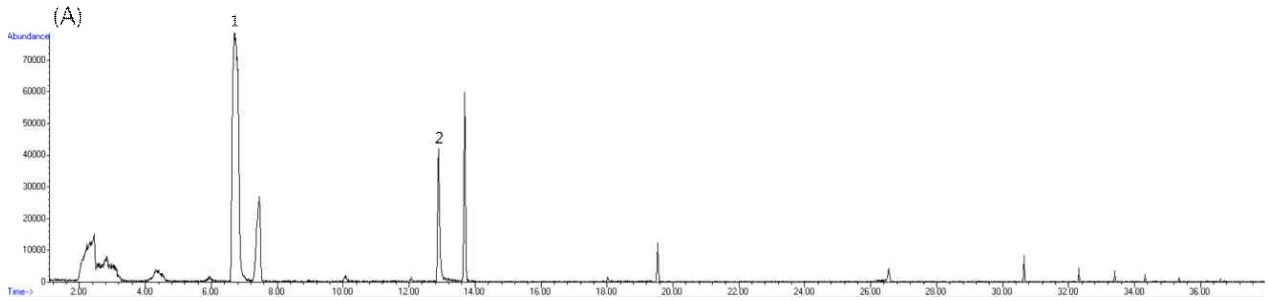
○ 또한, 대두를 30°C와 90°C에서 수침시 1-octen-3-ol이 검출되지 않았고, 60°C 조건에서는 검출되었음. 이는 30°C에 비해 60°C에서 수침시 대두의 수화가 더 원활하여 lipoxygenase에 의한 비린내 관련 향기 성분이 생성되고, 90°C와 같이 높은 온도에서는 대두 단백질의 변성으로 인한 lipoxygenase의 불활성화가 일어나기 때문이라 사료됨 (Li et al., 2019, Wilkens et al., 1967).

○ 알칼리 수침액(0.1 NaOH)에 수침하여 대두를 로스팅한 경우 모든 온도에서 hexanal은 검출되지 않았고, 알칼리 수침액 30°C와 90°C에서 수침하여 로스팅한 경우 1-octen-3-ol이 검출되지 않았으나, 60°C에서 수침한 경우에는 1-octen-3-ol이 검출되었음. 따라서, 알칼리 수침액에서 수침한 경우 비린내 관련 성분이 더 감소된 것으로 사료됨

○ 대두의 경우 수침보다는 로스팅 과정 중에 비린내 관련 향기 성분의 함량이 크게 감소되는 것으로 보임

○ 또한, 보다 비린내 관련 향기 성분을 저감화 하기 위해서는 물 30°C에서 16시간 수침하거나 90°C에서 1시간 수침 후 로스팅을 하는 것이 바람직하다고 사료됨

○ 알칼리 용액을 수침액으로 사용 시 물에 비해 대두의 비린내 성분 저감화에 도움을 줄 수 있음을 확인하였음



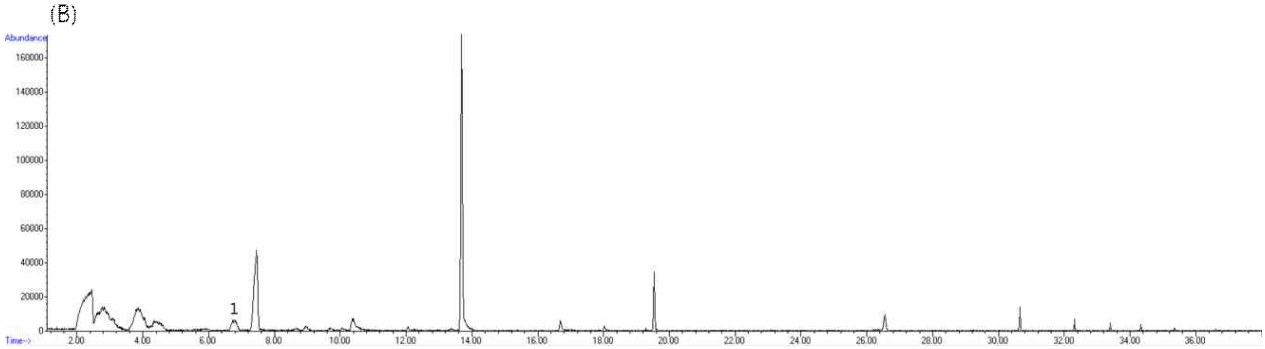


그림 4. 로스팅 유무에 따른 대두 시료의 향기 성분 GC chromatogram: (A) 대조군 (로스팅을 하지 않음), (B) 로스팅한 대두

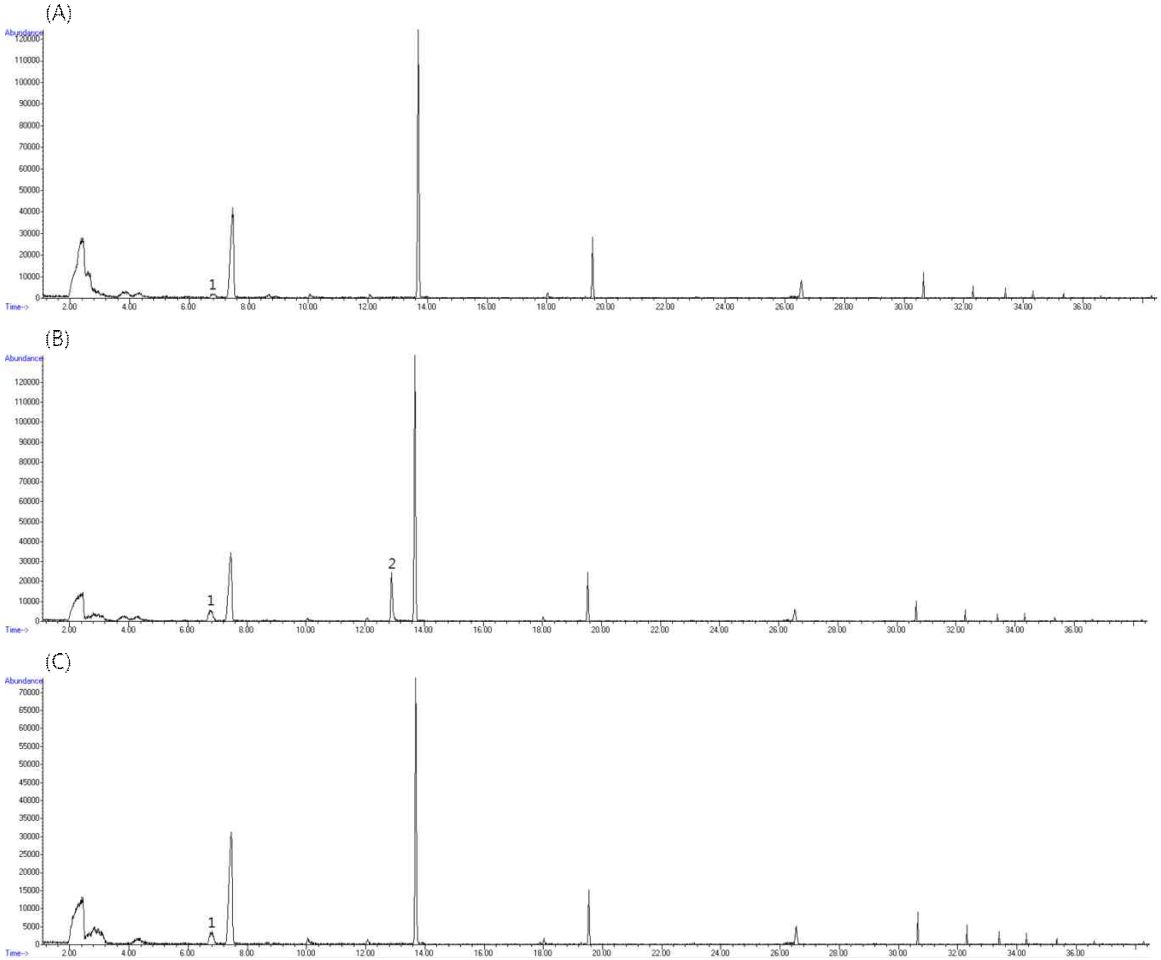


그림 5. 물에서의 수침 온도와 시간에 따른 대두 시료의 향기 성분 GC chromatogram: (A) 30°C 물에서 16시간 수침 후 로스팅, (B) 60°C 물에서 6시간 수침 후 로스팅, (C) 90°C 물에서 1시간 수침 후 로스팅

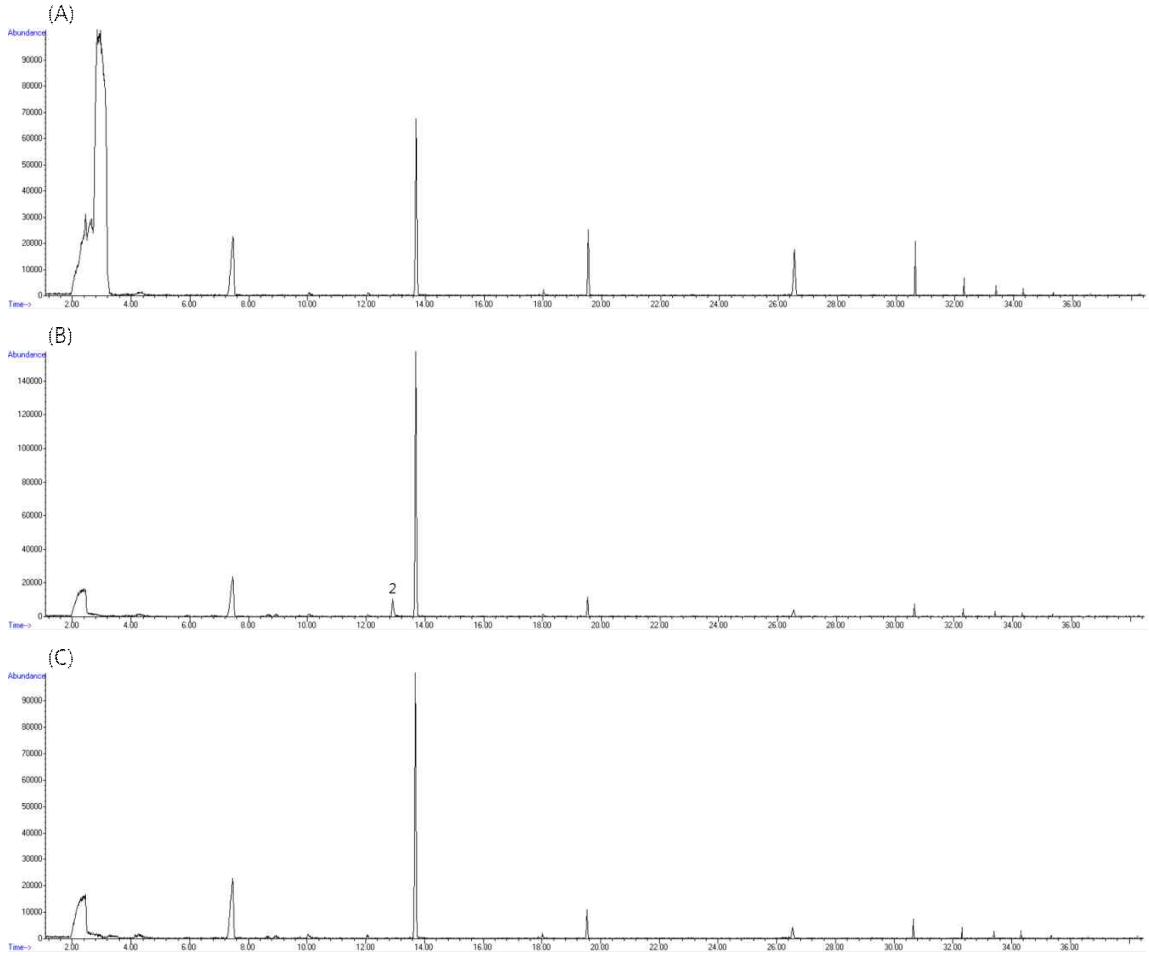


그림 6. 알칼리 용액에서의 수침 온도와 시간에 따른 대두 시료의 휘발성 성분 GC chromatogram: (A) 30°C 0.1% NaOH 수용액에서 16시간 수침 후 로스팅, (B) 60°C 0.1% NaOH 수용액에서 6시간 수침 후 로스팅, (C) 90°C 0.1% NaOH 수용액에서 1시간 수침 후 로스팅

표 7. 전처리 조건별 대두 시료의 비린내 관련 지표 물질의 동정과 상대량

Peak No.[a]	Off-flavor indicator[b] (ng/g)	Unknown Retention index	Literature Retention index	Samples							
				Control	Roasting	30°C water[b]	60°C water[c]	90°C water[d]	30°C 0.1% NaOH[e]	60°C 0.1% NaOH[f]	90°C 0.1% NaOH[g]
1	hexanal	822	801	1615±5 a	113±7 b	28±2 e	98±8 c	50±1 d	n.d.	n.d.	n.d.
2	1-octen-3-ol	1012	981	2329±10 a	n.d.	n.d.	201±9 b	n.d.	n.d.	88±10 c	n.d.

[a]그림 4, 5, 6에서의 피크 레이블.
[b]30˚C 물에서 16시간 수침 후, 로스팅 처리함. [c]60˚C 물에서 6시간 수침 후, 로스팅 처리함. [d]90˚C 물에서 1시간 수침 후, 로스팅 처리함.
[e]30˚C 0.1% NaOH 수용액에서 16시간 수침 후, 로스팅 처리함. [f]60˚C 0.1% NaOH 수용액에서 6시간 수침 후, 로스팅 처리함. [g]90˚C 0.1% NaOH 수용액에서 1시간 수침 후, 로스팅 처리함.

나. 실시예를 통한 기호도 조사

(1) 두유의 제조

(가) 실시예와 비교예로 비교군 기호도 조사

○ 실시예 1: 대두 10kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거하였다(제거율80-95%). 이후 껍질이 제거된 대두를 200℃의 고온에서 로스팅(roasting) 진행. 로스팅된 대두에 무게 대비 4-5배 가량의 물을 가한 후, 마쇄기로 조분쇄 후 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄하여 두유액을 제조

○ 실시예 2: 대두 10kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거하였다(제거율 80-95%). 이후 껍질이 제거된 대두의 무게 대비 4-5배 가량의 80℃의 물을 가한 후, 마쇄기로 조분쇄 진행. 이후, 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄하여 두유액을 제조

○ 실시예 3: 대두 10kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거하고 마쇄기로 조분쇄한 후 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄함. 미분쇄된 대두의 무게 대비 4-5배 가량의 물에 담근 후 154℃의 증기로 가열하여 두유액을 제조

○ 실시예 4: 대두 10kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거 함(제거율 80-95%). 이후 껍질이 제거된 대두의 무게 대비 4-5배가량의 물에 프로티나제(proteinase), 펙티나아제(pectinase), 및 셀룰라아제(cellulase)를 첨가하여 반응시킨 후, 마쇄기로 조분쇄한 후 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄하여 두유액을 제조

○ 실시예 5: 대두 100 kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거 함(제거율 80-95%) 이후, 껍질이 제거된 대두에 무게대비 5배의 물을 가하고 20℃에서 약 4시간 동안 수침. 대두를 건져내어, 배수가 용이한 용기에 담아 20℃에서 4시간마다 물을 공급하면서 36시간 동안 발아시킴. 발아된 대두에 무게대비 4-5배량의 끓는물을 가한 후, 마쇄기로 조분쇄 후, 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄하여 두유액을 제조

○ 실시예 6: 대두 10kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거 함(제거율 80-95%). 이후 껍질이 제거된 대두를 0.5% NaHCO3 용액에 침지한 후, 세척 후 껍질이 제거된 대두의 무게 대비 4-5배 가량의 80℃의 물을 가한 후, 마쇄기로 조분쇄. 이후, 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄하여 두유액을 제조

○ 실시예 7: 대두 10kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거 함(제거율 80-95%). 이후 껍질이 제거된 대두를 0.1% NaOH 용액에 침지한 후, 세척. 껍질이 제거된 대두의 무게 대비 4-5배 가량의 80℃의 물을 가한 후, 마쇄기로 조분쇄 후, 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄하여 두유액을 제조

○ 비교예 1: 대두 10kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거 함(제거율 80-95%). 이후 껍질이 제거된 대두에 무게 대비 4-5배 가량의 물을 가한 후, 마쇄기로 조분쇄. 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄하여 두유액을 제조

○ 비교예 2: 대두 10kg을 박피기를 이용하여 대두의 껍질을 제거 함(제거율 80-95%). 이후 껍질이 제거된 대두의 무게 대비 4-5배 가량의 70℃의 물을 가한 후, 마쇄기로 조분쇄. 초미세분쇄기를 이용하여 조분쇄물을 미분쇄하여 두유액을 제조

(나) 각 두유액의 관능평가

○ 상기 실시예 1 내지 7 및 비교예 1 내지 2에서 제조된 각 두유액에 대하여 훈련된 관능검사 요원 10인을 대상으로 5점 척도 기호도 검사를 실시. 그 결과를 하기 표 8에 기재

표 8 두유액의 관능평가 결과

구분	맛	향
실시예 1	4.1	4.2
실시예 2	4.4	4.1
실시예 3	4.3	4.3
실시예 4	4.5	4.5
실시예 5	4.2	4.1
실시예 6	4.1	4.7
실시예 7	4.4	4.8
비교예 1	1.7	2.3
비교예 1	2.8	2.4

○ 상기 표 8에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따라 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화시켜 제조한 두유의 맛과 향이 모두 우수한 것으로 나타남

(2) 두부의 제조

(가) 실시예와 비교예로 비교군 기호도 조사

○ 실시예 8: 실시예 1에서 제조된 두유액에 트랜스글루타미나제 025-08중량%, 염화마그네슘(100% 순도) 0.3 중량%, 제재염 0.1중량% 및 GDL(gluconodeltalactone) 0.04중량%를 각각 첨가 후 상기 혼합물을 55℃에서 60분; 및 85℃에서 40분 동안 가열하여 가열 응고 반응을 실시. 이후, 살균 냉각하여 완제품 두부를 제조

○ 실시예 9: 실시예 2에서 제조된 두유액을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 방법으로 두부를 제조

○ 실시예 10: 실시예 3에서 제조된 두유액을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 방법으로 두부를 제조

○ 실시예 11: 실시예 4에서 제조된 두유액을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 방법으로 두부를 제조

○ 실시예 12: 실시예 5에서 제조된 두유액을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 방법으로 두부를 제조

○ 실시예 13: 실시예 6에서 제조된 두유액을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 방법으로 두부를 제조

○ 실시예 14: 실시예 7에서 제조된 두유액을 사용한 것을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 방법으로 두부를 제조

○ 비교예 3: 비교예 1에서 제조된 두유액에 트랜스글루타미나제 025-08중량%, 염화마그네슘(100% 순도) 0.3 중량%, 제재염 0.1중량% 및 GDL(gluconodeltalactone) 0.04중량%를 각각 첨가

후 상기 혼합물을 55℃에서 60분; 및 85℃에서 40분 동안 가열하여 가열 응고 반응을 실시. 이후, 살균 냉각하여 완제품 두부를 제조

○ 비교예 4: 비교예 2에서 제조된 두유액을 사용한 것을 제외하고는, 비교예 3과 동일한 방법으로 두부를 제조

(나) 각 두부의 관능평가

○ 상기 실시예 8 내지 14 및 비교예 3 내지 4에서 제조된 각 두유액에 대하여 훈련된 관능검사 요원 10인을 대상으로 5점 척도 기호도 검사를 실시. 그 결과를 하기 표 9에 기재함

표 9 두부의 관능평가 결과

구분	맛	향
실시예 8	4.2	4.1
실시예 9	4.5	4.0
실시예 10	4.4	4.2
실시예 11	4.6	4.4
실시예 12	4.3	4.0
실시예 13	4.2	4.6
실시예 14	4.5	4.7
비교예 3	1.8	2.2
비교예 4	2.7	2.3

○ 상기 표 9에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따라 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화시켜 제조한 두부의 맛과 향이 모두 우수한 것으로 나타남

다. 결론

○ 콩은 콜레스테롤이 존재하지 않고 양질의 단백질과 필수지방산을 함유하고 있으며, 최근 세계보건기구에서 콩 단백질이 우유 단백질과 대등한 품질로 확인됨에 따라 효용가치가 높은 식품소재로 부각되고 있다. 특히 콩에 함유된 이소플라본을 비롯한 각종 생리활성 물질이 체내에서 콜레스테롤 수치를 저하시키고 항암작용, 치매 방지, 면역 증대 등의 효과가 있음

○ 연구를 통해 콩의 비린 맛의 주원인은 알코올, 알데히드, 케톤, 페놀에 의해 발생한다는 것을 확인하였으며, 이러한 원인 물질이 다른 물질과 전구물질 형태로 결합되어 있다가 유리되거나 리폭시게네이스(lipoxygenase)에 의한 분해로 생성된다는 것을 확인하였음. 이에, 본 연구는 콩의 이취, 이미를 발생시키는 원인인 리폭시게네이스(lipoxygenase)의 불활성하는 방법을 중심으로 콩의 비린 맛을 제거하고자 하였음

○ 이에, 연구에서는 pH를 3 이하 또는 10 이상으로 조절하여 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화하는 방법이 제공되며, 리폭시게네이스(lipoxygenase)는 단백질이므로, 강산 또는 강염기 조건에서 변형되어 활성을 잃을 수 있으며, 실험을 통하여 pH를 3 이하 또는 10이상의 범위에서 리폭시게네이스(lipoxygenase)가 활성을 잃는다는 것을 확인함

○ 보다 구체적으로, 콩을 0.5% $NaHCO_3$ 용액 또는 0.1% NaOH 용액에 침지하여 리폭시게네

이스(lipoxygenase)를 불활성화 할 수 있으며, 이러한 방법에 의해 비린맛의 제거는 물론 향미가 개선되고, 더불어 올리고당 제거 효율이 함께 상승함을 확인함

○ 한편, 또 다른 일 실시예에 따라, 80℃ 이상으로 가열하여 리폭시게나아제(lipoxygenase)를 불활성하는 방법이 제공되며, 전술한 바와 같이 리폭시게네이스(lipoxygenase)는 단백질로, 고열에서 변형되어 활성을 잃으며, 실험을 통하여 80℃ 이상의 열에서 리폭시게네이스(lipoxygenase)가 활성을 잃는다는 것을 확인함

○ 보다 구체적으로, 콩을 80℃ 이상의 뜨거운 물과 마쇄하거나, 침지된 콩을 끓는 물이나 증기와 함께 마쇄하여 생산된 슬러리를 80℃ 이상에서 10분 이상 유지할 수 있으며, 이렇게 처리된 콩은 비린 맛이 느껴진다는 것을 확인하였음

○ 한편, 또 다른 일 실시예에 따라 콩을 먼저 미세하게 분쇄하고 물에 담근 후 100℃ 이상의 높은 온도의 증기로 가열하여 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화 시킬 수 있으며, 이러한 방법이 향미 개선이 가장 높고, 수율이 90% 이상으로 높다는 것을 확인함

3. 사업화성과 및 매출실적

3-1. 사업화성과

가. 지식재산권 성과

출원/등록	출원연도	특허명	출원인	출원국	등록 · 기탁번호
특허출원	2020	콩의 비린 맛 및 떫은 맛을 제거하는 방법	㈜커넥위드	대한민국	10-2020-0146760
특허출원	2020	수분 흡수 방지 효과를 갖는 곡물 시리얼 코팅 조성물 및 그에 의해 제조된 곡물 시리얼	㈜커넥위드	대한민국	10-2020-0076260

나. 사업화성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	억원
			향후 3년간 매출	20 억원
		관련제품	개발후 현재까지	1 억원
			향후 3년간 매출	20 억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : 3 % 국외 : %
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : 0.5 % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : 3 % 국외 : 0.2 %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

다. 제품화 성과

○ 제품 실사 이미지

그레인 오트볼 파우치	카카오 초코볼 파우치	아몬드 호밀볼 파우치	자색고구마 라이스 볼 파우치	그릭요거트 오트볼 파우치	
그레인 오트볼 5개 세트 박스	카카오 초코볼 5개 세트 박스	아몬드 호밀볼 5개 세트 박스	자색고구마 라이스 볼 5개 세트 박스	그릭요거트 오트볼 5개 세트 박스	5개 혼합 세트

○ 품목제조 보고서 5종

라. 매출, 수출 성과

○ 매출 성과

- 2019년 하반기 ~ 2020년 10월 말까지 매출

○ 수출 성과: 싱가포르 샘플 수출

마. 고용 성과

○ 직원 1명 고용 창출

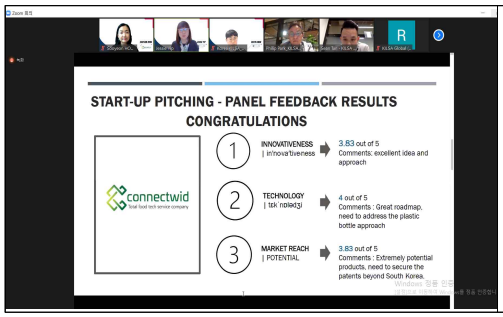
바. 투자 성과

○ 프랑스 해외 투자 유치 : 2020. 7월

사. 홍보전시 성과

○ 싱가포르 Kilsa Global을 통한 온라인 IR세션 및 Kilsa Global 대행 현지 바이어 미팅 진행

○ IR 5개 기업 중 1위



-

○ 프랑스 파리 온라인 줌 전시회 진행

3-2. 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		1		
	소요예산(백만원)		100		
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
			0.4	20	50
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내		3	7
		국외			
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		○ 실버세대를 위한 건강기능식 단백질 보충용 휴대용 스틱형 제품 개발 ○ 체중조절식 다이어트 제품 개발		
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)		현재	3년후	5년후
	수입대체(내수)				
	수 출				

4. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

4-1. 목표 달성도

○ 성과목표 및 달성내용

성과목표	목표달성내용
지식재산권(출원)	**○ 성과목표 200% (목표: 1건, 실적: 출원 2건, 등록 건) 달성** - 특허출원: 콩의 비린 맛 및 떫은 맛을 제거하는 방법 (10-2020-0146760) - 특허출원: 수분 흡수 방지 효과를 갖는 곡물 시리얼 코팅 조성물 및 그에 의해 제조된 곡물 시리얼 (10-2020-0076260)
제품화	**○ 성과목표 500% (목표: 1건, 실적: 5건) 달성 ⇨ 품목제조보고서 5건** - 위밀시리얼 파우치형 5종 출시: 그레인 오트볼, 카카오 초코볼, 아몬드 호밀볼, 자색고구마 라이스볼, 그릭요거트 오트볼
매출, 수출	**○ 성과목표 100% 달성** - 2019년 하반기 ~ 2020년 10월 31일까지 매출 20백만 원 이상 - 싱가포르 샘플 수출 진행 –0.1 백만 원 - 이탈리아 기업과 NDA 채결
고용	**○ 성과목표 100% 달성 (목표: 1명, 실적: 1명) 달성**
투자유치	**○ 성과목표 초과 달성 (목표: 0건, 실적: 1건) 달성** - 프랑스 해외 투자 유치: 2020. 7월
홍보전시	**○ 성과목표 200% 달성 (목표: 1건, 실적: 2건) 달성** - 싱가포르 Kilsa Global을 통한 온라인 IR세션 및 Kilsa Global 대행 현지 바이어 미팅 진행. IR 5개 기업 중 1위 - 프랑스 파리 온라인 줌 전시회 진행

○ 성과목표 달성도

성과목표													연구기반지표								
		지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
													논문								
		특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자 유치		SCI	비 SCI	논문 평균 IF	학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
단위		건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건		건		명	건	건	
가중치		30			5		20	5	5	20		10								5	
최종목표					1		1	20	10	1		1									
1차 년도	목표	1			1		1	20	10	1		1								1	
	실적	2			1		5	30	0.1	1		0								2	

5. 연구결과의 활용 계획 등

5-1. 기대성과 및 파급효과

가. 기대성과

○ 리서치 결과에 따르면 국내 비건인구는 약 150만명으로 추산됨. 비건 소비자 층 외에 일반 소비자까지도 시장은 확대될 것으로 전망 됨. 2020년 기준으로 전세계 비건인구의 비중은 3%에서 5%대로 성장할 것으로 예상 됨

○ 국가 식품 클러스터 입주를 통해 자체 생산라인 구축으로 사업 경쟁력 확보. 자체 제품 판매 및 PB상품 제작을 통해 매출 향상

나. 파급효과

- 개발 대상 기술·제품의 파급효과

○ 기술적 측면: 기존의 식물성 곡물 단백질인 whey protein은 여러 면에서 부작용을 일으키는 등의 단점을 가지고 있었음. 이러한 부분의 단점을 극복하고 식물성 단백질의 장점을 극대화한 pea protein을 제품에 활용함으로써, 다른 제품군으로 확장할 수 있음

○ 경제적·산업적 측면: 전 세계적으로 비건 열풍이 유행인 가운데 한국의 경우도 150만 명의 비건 소비자를 확보하고 있음. 그런데 요즘은 비건 제품을 구매하는 소비자가 비건에 국한되지 않고 일반 소비자까지 확대되어 시장이 점차 확대되고 있음

○ 사회적 측면 등: 국내 성인의 75%에 해당하는 인구가 유당 불내증을 앓고 있음. 식물성 단백질을 활용한 아침 및 식사대용식의 개발을 통해 유당 불내증 성인들도 편하게 식사를 할 수 있음. 또한, 간편함을 추구하는 고객은 병입타입의 제품을 선택하지만, 파우치 타입의 제품 개발로 플라스틱 사용을 줄이는 방안을 적용하여 선택의 폭을 넓힘

붙임. 참고문헌

○ 차서희, 신경옥, 한경식 (2020). 농축 콩단백질 분리 및 추출에 관한 연구. 한국식품과학회지, 52(5), 459-466

○ 김윤아 (2018). 대두단백: 고품질의 식물성 단백질. 식품과학과 산업, 51(4), 270-277

○ Bae SH, Rhee C. Influences of extraction pH on the functionality of soybean protein isolate. Korean J. Food Sci. Technol. 20: 557-561 (1998)

○ 시중에 유통되는 콩의 종류에 따른 품질 특성 J East Asian Soc Dietary Life 21(2): 215~221 (2011)

○ 한국공개특허 10-2009-0078001

○ 한국공개특허 10-2009-0003819

<별첨작성 양식>

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

<table>
<tr><td rowspan="2">과 제 명</td><td colspan="5">(국문) 대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan) 휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산</td></tr>
<tr><td colspan="5">(영문) Manufacturing and production of easy-to-use portable simple type cereal using soybean and pea protein</td></tr>
<tr><td>주관연구기관</td><td colspan="2">㈜커넥위드</td><td rowspan="2">주 관 연 구 책 임 자</td><td colspan="2">(소속) ㈜커넥위드</td></tr>
<tr><td>참 여 기 업</td><td colspan="2">㈜커넥위드</td><td colspan="2">(성명) 홍수연</td></tr>
<tr><td rowspan="4">총연구개발비
(80,000 천원)</td><td>계</td><td>80,000,000</td><td>총 연 구 기 간</td><td colspan="2">2019 .11 .01～2020 .10 .31(1 년 월)</td></tr>
<tr><td>정부출연 연구개발비</td><td>60,000,000</td><td rowspan="3">총 참 여 연 구 원 수</td><td>총 인 원</td><td>2</td></tr>
<tr><td>기업부담금</td><td>20,000,000</td><td>내부인원</td><td>2</td></tr>
<tr><td>연구기관부담금</td><td></td><td>외부인원</td><td></td></tr>
</table>

○ 연구개발 목표 및 성과

[연구개발 목표]

- 영양학적으로 우수한 측면을 가지고 있지만 예로부터 원재료의 고유 냄새가 이취 및 이미로 느껴질 수 있는 콩에서 발생되는 이취 및 이미의 원인들을 조사
- 간편식용 대두의 비린내 저감화 방법 개발 및 시판 간편식 시료의 비린내 관련 향기 성분 분석
- 이를 개선하기 위하여 사용되어 온 여러 가지 방법들을 살펴보고 향후 신제품 개발이나 우리들의 고유 음식을 세계화하는 데 기초를 마련하고자 함

[연구개발 성과]

- 콩의 비린맛의 원인을 제공하는 리폭시게네이스(lipoxygenase)를 불활성화해 비린 맛을 제거하는 방법의 고찰
- 가공 방법에 따른 가공 조건별 간편식용 대두 시료의 비린내 관련 향기 성분을 GC/MS로 분석
- 단백질을 활용한 파우치형 제품 5종 출시

○ 연구내용 및 결과

- 연구를 통해 콩의 비린 맛의 주원인은 알코올, 알데히드, 케톤, 페놀에 의해 발생한다는 것을 확인하였으며, 이러한 원인 물질이 다른 물질과 전구물질 형태로 결합되어 있다가 유리되거나 리폭시게네이스(lipoxygenase)에 의한 분해로 생성된다는 것을 확인하였음. 이에, 본 연구는 콩의 이취, 이미를 발생시키는 원인인 리폭시게네이스(lipoxygenase)의 불활성하는 방법을 중심으로 콩의 비린 맛을 제거하고자 하였음

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 기술적 측면: 기존의 식물성 곡물 단백질인 whey protein은 여러 면에서 부작용을 일으키는 등의 단점을 가지고 있었음. 이러한 부분의 단점을 극복하고 식물성 단백질의 장점을 극대화한 pea protein을 제품에 활용함으로써, 다른 제품군으로 확장할 수 있음
- 사회적 측면: 국내 성인의 75%에 해당하는 인구가 유당 불내증을 앓고 있음. 식물성 단백질을 활용한 아침 및 식사대용식의 개발을 통해 유당 불내증 성인들도 편하게 식사를 할 수 있음. 또한, 간편함을 추구하는 고객은 병입타입의 제품을 선택하지만, 파우치 타입의 제품 개발로 플라스틱 사용을 줄이는 방안을 적용하여 선택의 폭을 넓힘

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호		119105011SB010	
사업구분	고부가가치식품기술개발사업				
연구분야	저탄소, 신가공			과제구분	단위
사 업 명	고부가가치식품기술개발사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과 제 명	대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는 비건(Vegan)휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산			과제유형	(기초,응용,개발)
연구기관	㈜커넥위드			연구책임자	홍수연
연구기간 연 구 비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2019.11~2020.10	60,000	20,000	80,000
	2차연도				
	3차연도				
	4차연도				
	5차연도				
	계	2019.11~2020.10	60,000	20,000	80,000
참여기업					
상 대 국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2020.12.18.일 금요일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
㈜커넥위드	대표	홍수연

4. 평가자(연구책임자) 확인 : 홍수연

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

확 약	

Ⅰ. 연구개발실적

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

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수)

시장에 형성되어있는 일반적인 두유제품의 경우 콩 특유의 맛과 향 때문에 섭취를 꺼리는 소비자층이 존재함. 또한 단백질 보충용 제품들의 경우 식물성 단백질 뿐만 아니라 동물성 단백질을 혼합하여 콩 특유의 향을 낮추려고 함. 연구를 통해 이미, 이취가 제거된 콩 단백질의 경우 단독으로 제품화하여 식물성 단백질 100%의 고단백질의 제품을 제공할 수 있다는 점에는 현대 시대에 맞는 간편하면서도 건강한 제품을 위한 연구가 진행되었다고 판단 됨

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수)

기존의 대두 단백의 경우 식용 제품인 경우에도 이미, 이취가 강하고 물에 잘 녹지 않는 특성이 있어 베이킹 또는 다른 원재료들과의 혼합을 통해서만 제품화가 가능했음. 연구를 통해 이미, 이취를 제거한 콩 단백질의 경우 콩 단백질 파우더 단독으로도 제품화가 가능하여 더욱 높은 단백질 함량을 제공할 수 있음

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수)

○ 콩은 콜레스테롤이 존재하지 않고 양질의 단백질과 필수지방산을 함유하고 있으며, 최근 세계보건기구에서 콩 단백질이 우유 단백질과 대등한 품질로 확인됨에 따라 효용가치가 높은 식품소재로 부각되고 있다. 특히 콩에 함유된 이소플라본을 비롯한 각종 생리활성 물질이 체내에서 콜레스테롤 수치를 저하시키고 항암작용, 치매 방지, 면역 증대 등의 효과가 있음 ○ 연구를 통해 콩의 비린 맛의 주원인은 알코올, 알데히드, 케톤, 페놀에 의해 발생한다는 것을 확인하였으며, 이러한 원인 물질이 다른 물질과 전구물질 형태로 결합되어 있다가 유리되거나 리폭시게네이스(lipoxygenase)에 의한 분해로 생성된다는 것을 확인하였음. 이에, 본 연구는 콩의 이취, 이미를 발생시키는 원인인 리폭시게네이스(lipoxygenase)의 불활성하는 방법을 중심으로 콩의 비린 맛을 제거하여 실버단백질 보충용 음료 및 다이어터, 헬스인들의 단백질 보충제로의 다양한 활용가능성을 확보함

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수)

Covid-19로 인해 해외 활동이 제한적임에도 불구하고 프랑스 해외 투자를 유치하고 이탈리아 기업과 NDA 채결, 싱가포르 및 프랑스 파리에서의 온라인 전시회 개최 및 참여를 통해 활발한 해외 활동을 진행하고 있으며, 싱가포르는 현지 파트너 KILSA Global과 함께 바이어발굴을 진행하고, 프랑스 파리의 현지 자사법인을 통해 유럽시장 진출의 기틀을 마련하여 2021년의 활동들을 위한 기틀을 마련함

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수)

해당 연구과제로 특허 출원과 상표권 등록을 통한 지적재산권을 확보하였으며 싱가포르 해외 IR프로그램에 참여한 5개기업 중 1위로 선정되는 등 해외시장에서의 제품의 시장성을 인정받음. 또한, 프랑스 파리에서 온라인 전시회를 개최 현지인들과 직접적으로 소통하고 소비자 니즈를 파악하는 계기를 마련함

Ⅱ. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
특허출원 및 등록	30	200%	아주우수
제품화	20	500%	아주우수
매출액	5	100%	아주우수
수출액	5	10%	우수 수출액수는 부족하지만 해외기업과 NDA 채결
고용창출	20	100%	아주우수
투자유치			아주우수 목표로 설정하지는 않았으나 해외투자 유치
기술실시이전	5	100%	아주우수
기술인증	10	0%	미흡
홍보전시	5	200%	아주우수 싱가포르/프랑스 온라인 전시 참여
합계	100점		

Ⅲ. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

연구과제와 관련된 특허출원 및 등록 및 제품화로 매출을 발생시켰으며, 코로나로 인해 수출로 바로 연결되지는 않은 상황이나, 이탈리아 기업과 기술협약관련 NDA채결, 싱가포르 IR프로그램을 통해 참여한 5개 기업 중 1위로 선정되고, 싱가포르와 프랑스 파리에서의 온라인 해외 전시회에 참여하는 등 활발한 해외 활동을 진행하고 있음.
이에 대한 결과로, 2020년 7월에는 프랑스 해외 투자 유치에 성공

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

현재 코로나로 인해 해외 활동이 제한적이나, ㈜커넥위드는 활발한 해외 활동을 통해 유의미한 성과들을 보여주고 있음. 프랑스 해외투자 유치, 이탈리아 기업과 NDA 채결, 싱가포르 IR 참여 1등 선정 및 현지 파트너인 KILSA Global을 통해 현지 바이어 미팅 진행 등의 성과를 내고 있으며, 2021년 부터는 본격적인 수출로 연결할 예정

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

연구를 통해 이취 및 이미가 제거된 콩 단백질로 실버세대를 위한 단백질 음료를 건강기능식으로 개발 중에 있으며, 이를 활용하여 다이어트하는 사람들을 타켓으로 단백질 함량은 높이고 탄수화물 함량은 낮춘 체중조절식을 준비하고있음. 이에 따라 ㈜커넥위드도 기능성식품 유통전문판매원 등록 등의 행정적인 절차를 진행하고 있음

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

<table>
<tr><td>사업추진형태</td><td colspan="2">■자유응모과제 □지정공모과제</td><td>분 야</td><td colspan="2">고부가가치식품기술개발사업</td></tr>
<tr><td>연 구 과 제 명</td><td colspan="5">대두/완두콩 단백질을 이용한 우유 없이 물만 넣어 간편하게 마시는
비건(Vegan)휴대용 간편식 시리얼의 제조 및 생산</td></tr>
<tr><td>주관연구기관</td><td colspan="3">㈜커넥위드</td><td colspan="2">주관연구책임자</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 개 발 비</td><td>정부출연
연구개발비</td><td>기업부담금</td><td colspan="2">연구기관부담금</td><td>총연구개발비</td></tr>
<tr><td>60,000,000</td><td>20,000,000</td><td colspan="2"></td><td>80,000,000</td></tr>
<tr><td>연구개발기간</td><td colspan="5">2019.11 ~2020.10</td></tr>
<tr><td>주요활용유형</td><td colspan="5">□산업체이전 □교육 및 지도 □정책자료 □기타( )
□미활용 (사유:)</td></tr>
</table>

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 지식재산권 (출원)	**○ 성과목표 200% (목표: 1건, 실적: 출원 2건, 등록 건) 달성** - 특허출원: 콩의 비린 맛 및 떫은 맛을 제거하는 방법 (10-2020-0146760) - 특허출원: 수분 흡수 방지 효과를 갖는 곡물 시리얼 코팅 조성물 및 그에 의해 제조된 곡물 시리얼 (10-2020-0076260)
② 제품화	**○ 성과목표 500% (목표: 1건, 실적: 5건) 달성 ⇨ 품목제조보고서 5건** - 위밀시리얼 파우치형 5종 출시: 그레인 오트볼, 카카오 초코볼, 아몬드 호밀볼, 자색고구마 라이스볼, 그릭요거트 오트볼
③ 매출, 수출	**○ 성과목표 100% 달성** - 2019년 하반기 ~ 2020년 10월 31일까지 - 싱가포르 샘플 수출 진행 : 0.1 백만 원 - 이탈리아 기업과 NDA 채결
④ 고용	**○ 성과목표 100% 달성 (목표: 1명, 실적: 1명) 달성**
⑤ 투자유치	**○ 성과목표 초과 달성 (목표: 0건, 실적: 1건) 달성** - 프랑스 해외 투자 유치 : 2020. 7월
⑥ 홍보전시	**○ 성과목표 200% 달성 (목표: 1건, 실적: 2건) 달성** - 싱가포르 Kilsa Global을 통한 온라인 IR세션 및 Kilsa Global 대행 현지 바이어 미팅 진행. IR 5개 기업 중 1위 - 프랑스 파리 온라인 줌 전시회 진행

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과목표	사업화지표											연구기반지표								
	지식재산권			기술실시(이전)		사업화					기술인증	학술성과				교육지도	인력양성	정책활용·홍보		기타(타연구활용등)
												논문								
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		SCI	비SCI	논문평균IF	학술발표			정책활용	홍보전시	
단위	건	건	건	건	백만원	백만원	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건		건		명	건	건	
가중치	30			5		20	5	5	20		10								5	
최종목표	1			1		1	20	10	1		1								1	
연구기간내 달성실적	2			1		5	20	0.1	1	1	0								2	
달성율(%)	200			1		500	100	10	100		0								200	

4. 핵심기술

구분	핵 심 기 술 명
①	콩의 비린 맛 및 떫은 맛을 제거하는 방법
②	
③	

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계최초	국내최초	외국기술복제	외국기술소화·흡수	외국기술개선·개량	특허출원	산업체이전(상품화)	현장애로해결	정책자료	기타
①의 기술				V		V		V		
②의 기술										
③의 기술										
· ·										

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	이미, 이취가 제거된 콩 단백질을 식 음료로 개발 활용하여 실버세대, 젊은세대 (다이어트, 헬스)에게 맞는 제품개발이 가능
②의 기술	
③의 기술	
· ·	

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표											연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과				교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)
												논문		논문평균 IF	학술발표					
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		SCI	비SCI					정책활용	홍보전시	
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건		건		명			
가중치	30			5		20	5	5	20		10								5	
최종목표	2	1		1		7	320	50	1		1		1						4	
연구기간 내 달성실적	2			1		5	20	0.1	1										2	
연구종료후 성과창출 계획		2				2	300	50			1		1						2	

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발 사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.