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

고부가가치식품기술개발사업 2020년도 최종보고서

발 간 등 록 번 호
11-1543000-003246-01

폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 새싹 보리 전두부 및 전두유 제조방법 개발

2020. 09. 04.

주관연구기관 / 힐링푸드농업회사법인(주)

농 림 축 산 식 품 부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 새싹보리 전두부 및 전두유 제조방법 개발”(개발기간 : 2019. 06. 05 ~ 2020. 06. 04.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020 . 09. 04.

주관연구기관명 : 힐링푸드농업회사법인 (대표자) 김 병 일 (인)

주관연구책임자 : 김 병 일

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

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>119041-01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2019. 06. 05
~ 2020. 06.04</td><td>단 계 구 분</td><td>(1차년도)/
(1차년도)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 사 업 명</td><td>단 위 사 업</td><td colspan="4">농림축산식품연구개발사업</td></tr>
<tr><td>사 업 명</td><td colspan="4">고부가가치식품기술개발사업</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대 과 제 명</td><td colspan="4">폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 새싹
보리 전두부 및 전두유 제조방법 개발</td></tr>
<tr><td>세부 과제명</td><td colspan="4">폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 새싹
보리 전두부 및 전두유 제조방법 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자</td><td rowspan="2">김병일</td><td>해당단계
참여연구원
수</td><td>총: 2 명
내부: 2 명
외부: 명</td><td>해당단계
연구개발비</td><td>정부: 100,000천원
민간: 25,000천원
계: 125,000천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간
참여연구원
수</td><td>총: 2 명
내부: 2 명
외부: 명</td><td>총 연구개발비</td><td>정부: 100,000천원
민간: 25,000천원
계: 125,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="3">힐링푸드농업회사법인</td><td colspan="2">참여기업명
힐링푸드농업회사법인</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="3">상대국명:</td><td colspan="2">상대국 연구기관명:</td></tr>
<tr><td>위 탁 연 구</td><td colspan="3">연구기관명:</td><td colspan="2">연구책임자:</td></tr>
</table>

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 갈음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설·장비	기술요약 정보	소프트웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명정보	생물자원	정보	실물
등록·기탁번호		10-2019-0155499									

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>

<table>
<tr><td>연구의
목적 및 내용</td><td colspan="5">새싹보리를 대두와 융복합하여 폴리코사놀 기능성 물질이 함유하고 비지를 제거하지 않은 전두부 및 전두유 개발 생산·유통</td></tr>
<tr><td>연구개발성과</td><td colspan="5">콩 단백질 이외의 물질을 첨가시 응고가 않되는 두부제조 기술의 문제 해결

소포제 및 유화제를 사용하지 않은 전두유액을 균질화한 다음 응고시키는 기술로, 복잡한 일반 두부 제조방법에 비해서 가공 공정의 축소로 1회 제조시간을 30분, 그리고 일반 두부 대비 2배의 많은 생산 제조 기술 개발 완료.
대두 분말과 새싹보리 분말을 정제수에 혼합하여 생산된 두유액 입자를 균질화(2.6micron ~ 1.0micron)로 탄력성이 높은 응고력으로 비지와 순물을 제거없이 새싹보리의 폴리코사놀 기능성분 함유 전두부 및 전두유의 생산 방법.</td></tr>
<tr><td>연구개발성과의
활용계획
(기대효과)</td><td colspan="5">1) 활용계획
○ 새싹보리의 폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 전두부와 전두유의 생산으로 하나로마트 등에 유통.
2) 기대효과
○ 일반 두부 생산시간 약 16시간을 30분으로 단축에 따른 생산성 증대
○ 비지로 버리는 양 만큼 추가로 두부의 2배 생산에 따른 이익률 증가
○ 생산시간 단축으로 고정비 절감
○ 일반 두부제조 방법의 생략으로 두부 및 전두유 제조설비 투자비용 감소
○ 일반 두부의 생산과정에서 소비하는 물과 전기의 절약 및 다량의 폐수 처리비용과 환경오염을 처리하는 비용 절감.
○ 신규창업 활성화로 일자리 창출과 고용촉진 효과</td></tr>
<tr><td>국문핵심어
(5개 이내)</td><td>새싹보리
분말 첨가
전두부</td><td>새싹보리 즙
첨가 전두부</td><td>폴리코사놀
함유 전두부</td><td>폴리코사놀
함유 전두유</td><td>새싹보리
전두유</td></tr>
<tr><td>영문핵심어
(5개 이내)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 ····· 6P
2. 연구수행 내용 및 결과 ····· 8P
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 19P
4. 연구결과의 활용 계획 등 ····· 22P

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

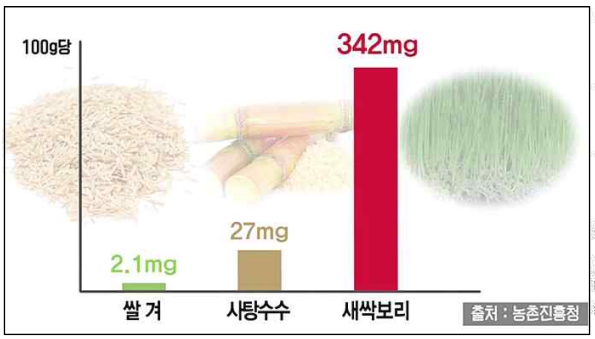
가. 연구개발 제품의 개요

〔새싹보리와 콩(대두)을 융·복합하여 폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 전두부 및 전두유의 생산·유통으로 새로운 소득원 구축〕

우리나라에서 많이 생산되는 새싹보리의 폴리코사놀(Policosanol) 성분은 사탕수수의 함유량보다 더 많을 뿐만 아니라 알콜성 지방간에 좋은 사포나린은 새싹보리 100g 당 약 1510mg 이 함유되어 있고, 비타민 A, B와 C, 아브시스산, 항암물질인 SOD, P401, 셀렌, 레트릴 성분도 함유되어 있어, 대두에 존재하는 기능성 물질인 이소플라본과 새싹보리의 폴리코사놀, 사포나린 등 우수한 기능성 물질을 함유한 고부가가치식품 연구 개발.

○ 새싹보리 분말(또는 추출액)을 대두분말과 정제수에 혼합하여 전두유를 생산하고, 전두유에 단백질분해효소 및 천연응고제인 조해수를 생산 과정에 따라서 각 비율별로 투입하여 제조하는 새싹보리 전두부는 일반두부처럼 압착시키지 않기 때문에 그 과정에서 빠져 나가는 콩의 당질과 섬유질, 사포닌, 이소폴라본, 비타민, 지방질, 비응고성 단백질 등 영양성분이 손실되지 않아 콩 전체의 성분이 그대로 보존되고, 아울러 비지가 발생하지 않아 비지 33% 만큼 추가로 두부를 생산하여 일반두부 대비 2배 이상 많고, 맛은 더 고소하고 질감은 부드러우며, 또한 생산공정의 개선에 따른 생산시간도 30분으로 단축되는 제조기술이 특징.

○ 폴리코사놀 함량관련 아래와 같이 농진청 자료를 보면 새싹보리가 사탕수수보다 12.6배 더 많이 함유되어 있고, 특허등록자료를 보면 15 cm 내외 보리새싹(826.02mg/100g)는 30.5배, 그리고 20 cm 내외 보리새싹의 함량(935.82mg/100g)이 34.6배 높게 나타나 가공식품의 원료로 활용 가치가 매우 많음.



[표] 폴리코사놀 함유량 비교

Samples[1]		Policosanol contents (mg/100 g)[2]						
		do-	tetra-	hexa-	hepta-	octa-	tria contanol	total
BS-15	C	6.58	8.64	330.84	n.d.[3]	7.70	37.59	391.33
	L	13.71	18.73	711.90	1.02	14.57	66.11	826.02
	S	6.13	9.13	427.87	1.80	9.33	31.76	486.01
BS-20	C	7.04	9.36	399.24	0.84	6.72	42.30	465.50
	L	17.62	21.22	793.56	2.09	15.85	85.46	935.82
	S	11.06	13.30	523.33	1.68	10.15	53.70	613.23

[1] BS-15: 15 cm 내외 보리새싹; BS-20: 20 cm 내외 보리새싹; C: 비발효물, control; L: *Lactobacillus bulgaricus*; S: *Streptococcus thermophilus*.
[2] 발효 보리새싹 동결건조물 기준
[3] n.d.: not detected.

〔참조〕 : 특허출원(10-2016-0024524)

1-2. 연구개발의 필요성

가. 일반 두부 제조방법의 개선

일반 두부 제조방법은 콩을 씻고 분쇄가 용이하도록 여름에는 7~10시간, 겨울에는 12시간 이상 물에 불린 다음, 불린 콩을 분쇄 후 분쇄된 콩즙에 물을 넣고 농도를 조절하여 여과장치로 비지 약 33%와 단백질즙으로 분리시키고, 분리된 단백질 즙을 끓인 다음 두유를 만들고, 응고제를 첨가해서 성형틀에 넣고 압착하여 순물을 제거하여야만 되기 때문에 기능성 물질이 첨가된 두부를 만들지 못하며, 제조 공정이 복잡하여 많은 인력이 필요하고 제조 시간이 너무 길어 생산성이 떨어짐.

| 일반 포장두부제조 과정 |

나. 산업적인 측면

2017년 국내 기존두부의 유통되는 6,261억원의 33%가 비지로 발생되어 폐기하는 2,066억원의 콩 자원 손실과 콩을 씻고 불리고 삶는 두부 생산과정에서 사용하는 연간 6억 리터 물과 그에 따른 전기 소비 그리고 다량의 폐수로 환경오염 처리 비용의 발생을 두부제조 방법의 개선으로 엄청난 사회간접 비용의 낭비를 줄일 수 있음.

(출처 : 식품의약품안전처, 2017년 식품 및 식품첨가물 생산실적 통계자료)

○ 일반 두부 제조공정에서는 대두 1톤당 BOD 10,000PPM의 폐수가 4,000리터씩 발생하여 연간 6억 리터의 폐수가 발생해 환경오염을 유발함.

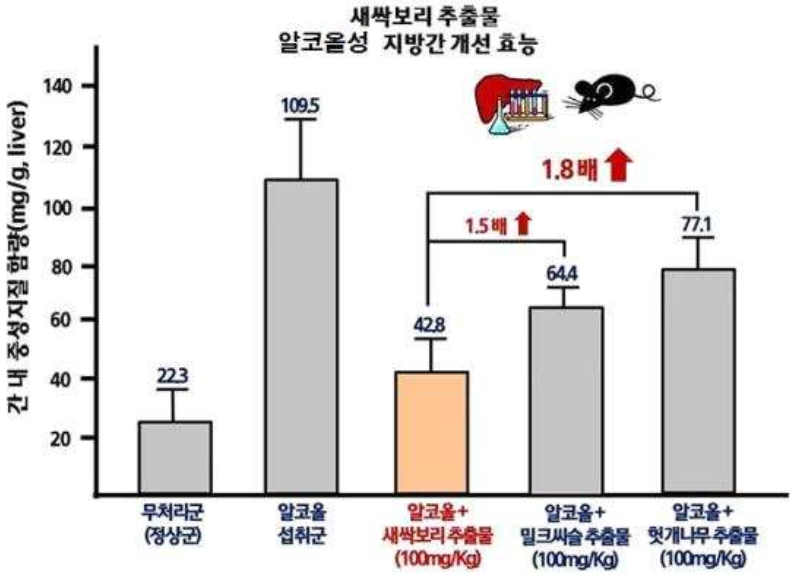
다. 사회적 측면

최근 FTA로 저가 식용 콩 수입 증가와 논소득 기반 다양화 지원사업으로 대체 작물인 콩 재배 면적의 확대에 따른 가격 폭락으로 재배 농가는 경제적인 어려움을 받고 있어, 이에 따른 국산콩 소비 활성화 방안 등으로 콩을 융·복합한 가공식품을 개발하여 국산 콩 소비촉진 및 새싹보리의 고소득 작물 재배로 농촌지역 경제 활성화에 기여하고자 함.

○ 2010년도 이후는 보리 농가에는 큰 위기가 찾아온 해로 2012년부터 정부에서 보리 수매제도를 폐지했기 때문임. 정부가 더이상 보리를 사주지 않게되자 실제로 보리 재배

면적은 2004년 6만8000ha에서 2016년 4만7000ha로 줄어들었음.

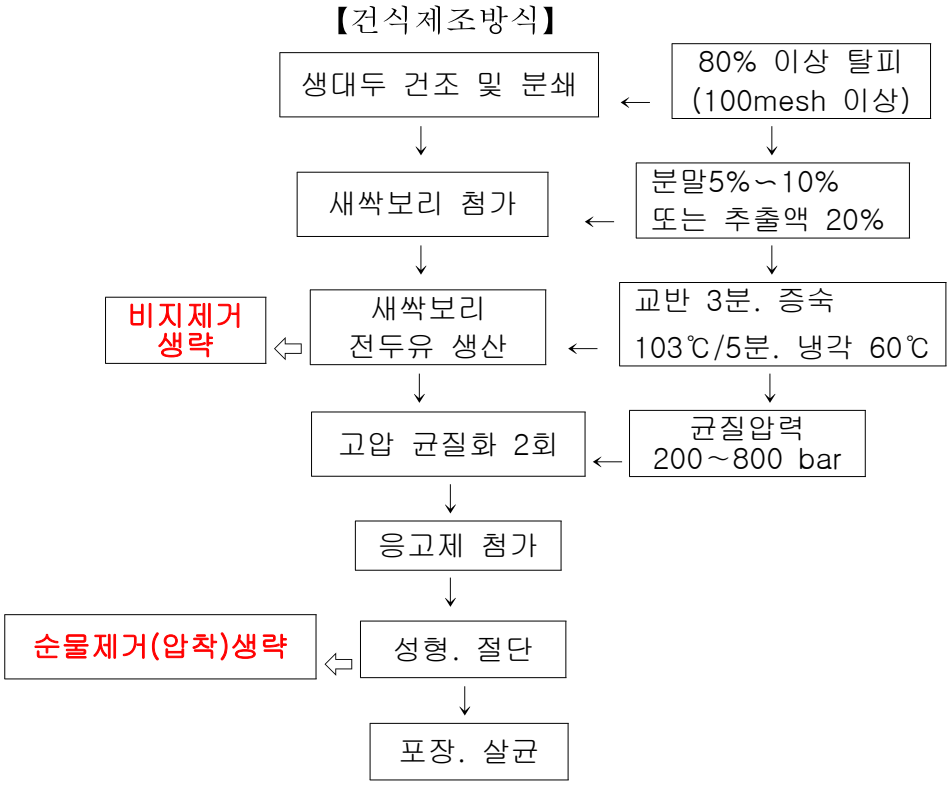
식품기업 입장에서도 새로운 식품 원료의 소재 개발로 새싹보리는 10일 정도면 수확하는 작물로서 농가가 쉽게 재배할 수 있어 100% 국산 원료를 쓰는 것이 가능한 품목임.



(출처 : 농진청)

1-3. 연구개발 범위

가. 제품 개발의 핵심공정



나. 연구개발의 절차

[표] 새싹보리 전두부 및 전두유 생산절차

2. 연구수행 내용 및 결과

2-1. 연구수행 내용

가. 연구 내용

(1) 대두분말 제조 공정

선택된 대두를 분쇄가 용이하도록 건조기로 수분함량이 6%이하로 건조 시킨 후 콩 거피기를 이용하여 대두껍질을 탈피시킴.

- 대두 탈피율 95%에 따른 두부의 이미, 물성, 탄력성, 맛, 향 등 분석.

○ 탈피된 대두를 저온 분쇄기를 이용하여 최적의 분쇄입도의 제조 기술.

(비지를 제거하지 않아 콩의 당질과 사포닌, 이소플라본, 비타민 등의 영양소가 유실되는 문제점을 해결)

- 본 제조 공정은 콩을 최소 100 메쉬 이상 분쇄시 물에 용해하여 불용성 섬유질과 라이신 등 단백질이 함유된 비지 부분을 100% 활용할 수 있음.

(2) 새싹보리 생두수 생산 공정

대두(분말) 중량 대비 5배량의 정제수에 소포제를 넣지 않고 새싹보리 분말을 대두분말 중량대비 5%~10%(또는 추출액 20%) 첨가하고 3,000 rpm으로 약 3분 이상 고속 교반하여 일정량의 생두수 제조 공정으로 두부의 응고력 향상.

(3) 새싹보리 두유 생산 공정

새싹보리 분말이 첨가된 두유액 제조공정은 증기 압력솥에 넣고 103℃ 온도에서 3분 고압 증기로 끓인 후 농도가 평균 15브릭스(Brix) 이상 두유액을 생산하는 기술

- 1분 이하로 가열할 경우 대두의 세포벽이 연화되지 않고, 5분 이상 가열시에는 단백질이 변성되어 전두유의 품질이 떨어질 뿐만 아니라 두부 제조시 응고가 잘 안되는

문제가 발생됨.

(4) 새싹보리 전두유액의 균질화(Emulsion) 공정

대두분말과 새싹보리 분말 또는 추출액을 혼합하여 두유액를 생산한 다음, 비지를 걸려내지 않아 두유의 입자의 크기를 미세화 하여야 응고가 가능하므로, 고압균질기에 의한 미세화 공정을 1회~2회 정도 수행하는 경우 두유액 입자의 크기를 2.6micron~1.0micron까지 액상화로 전두유의 품질을 향상시킬 수 있고 또한 전두부의 응고력을 강화하는 기술.

○ 전두유의 품질을 높이기 위하여 최적의 균질화 방법으로는 전두유액의 온도는 50 ~ 70℃이하에서 2회 걸쳐 수행해야 되고, 1차로 200~300bar의 압력에서 균질화한 후 2차로는 300~400bar의 압력하에서 재 균질화 함이 가장 효과적임.

- 균질 압력조건이 200 bar 이하인 경우에는 전두유의 균질화가 제대로 되지 않고, 반대로 800 bar를 초과하는 경우 단백질 해리, 변성 등의 문제가 발생함.

(5) 응고 공정

두유액에 응고제를 투입하고 응고틀에 받아 압착을 생략하여 순물을 제거하지 않고 두유액 전량을 응고시키는 공정으로 두유량 농도, 응고제량, 희석시간 등의 변화에 따라 최적의 응고 기술 개발.

○ 온두유 응고방식에서는 50℃~60℃온도에서 응고력이 좋음

- 진한 두유에 응고제를 넣으면 반응이 빨라 쉽게 덩어리가 되고, 두유가 너무 연하면 분자끼리의 충돌이 늦고 반응시간이 길어져 엉기기도 전에 식고 또한 응고제를 넣고 젖는 시간이 길면 엉긴 덩어리가 부스러져 두부의 수율이 급격히 떨어짐.

(6) 포장 및 살균 공정

응고된 새싹보리 첨가 전두부를 용기에 충진, 포장한 다음 살균하는 단계로 90℃ 정도의 열수에서 40분 이상 살균, 10℃ 이하 냉각수에서 30분 냉각시켜 유통.

나. 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계

(1) 추진전략

현재까지 대두분말과 새싹보리를 이용한 전두부제조 기술은 없어 힐링푸드농업회사법인이 보유한 축적된 두부제조 기술(특허등록 제10-1741004호/발명자 김병일/연구책임자)을 활용하여 개발된 두부의 물성, 탄력성, 이미, 색상, 맛, 향 등 분석

○ 대두의 건식탈피 방법에 의한 제조기술

○ 온두유 응고방식

50~60℃에서 단백질 결합효소를 첨가 후 응고제를 첨가하는 응고 기술

(2) 연구개발 추진체계

총 참 여 연 구 원
주관연구책임자(김병일외 총 1명)

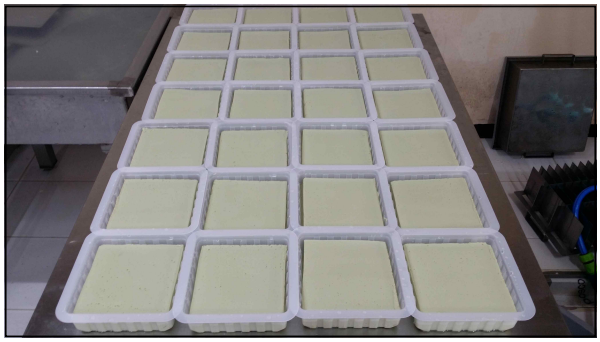
담당기술 개발내용
- 대두탈피와 분말 입도 및 새싹보리 분말 입도의 최적화 기술 (대두 탈피율과 입도가 두부의 물성, 탄력성에 미치는 영향력) - 새싹보리가 첨가된 전두유액의 균질화 공정 기술 개발 (두유 고형분을 미세화하기 위해 유화(Emulsion) 횟수 및 인계점 연구). - 생산된 전두유 입자 크기를 개선하는 기술 (두유액 입자의 크기를 2.6micron~1.0micron까지 액상화) - 새싹보리 첨가 전두부의 경도, 물성, 탄력성 기술개발 - 두유액 량 대비 응고제 량, 투입 두유온도, 혼합시간 등 데이터 분석 - 식물성 단백질 분해효소의 첨가량에 따른 응고력에 미치는 영향 분석 - 이소플라본의 비배당체 형태를 증가시키는 기술

(3) 연구개발 추진 일정

1															
일련번호	연구내용	월별 추진 일정												연구개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속기관)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	컨설팅 (한국식품연구원)													10,000	김병일 (힐링푸드농업)
2	계획수립 및 자료조사													100	김병일 (힐링푸드농업)
3	대두 및 새싹보리 분말 입도 최적화													10,000	김병일 (힐링푸드농업)
4	대두 및 새싹보리, 정제수 최적의 배합비율 연구													10,000	김병일 (힐링푸드농업)
5	전두유액의 최적의 균질화 기술													40,000	김병일 (힐링푸드농업)
6	두부의 최적의 경도, 물성, 탄력성 연구													10,000	김병일 (힐링푸드농업)
7	두유온도별 응고제 등 첨가제의 투입량 데이터 분석													650	김병일 (힐링푸드농업)
8	시제품 기능성 분석													500	김병일 (힐링푸드농업)
9	시제품의 판촉행사													10,000	김병일 (힐링푸드농업)

2-2. 연구수행 결과

가. 연구 개발한 시제품의 형태



나. 연구개발 제품의 성능지표

(1) 시제품 두부의 경도 측정검사

개발한 시제품을 순천대학교에 일반두부와 비교하여 경도를 측정을 의뢰한 결과 새싹보리 두부가 더 높게 나타났음.

검사 방법은 두부의 조직감은 두부를 일정 크기(2x2x2cm)로 절단하여 (TAXTplus/50, Stable Micro systems)를 이용하여 5회 반복 측정하였음. 이 때의 측정 조건은 Return distance(mm): 5mm, Return speed(mm/sec)의 조건으로 경도(hardness)를 측정하여 다음과 같은 값으로 나타내었음.

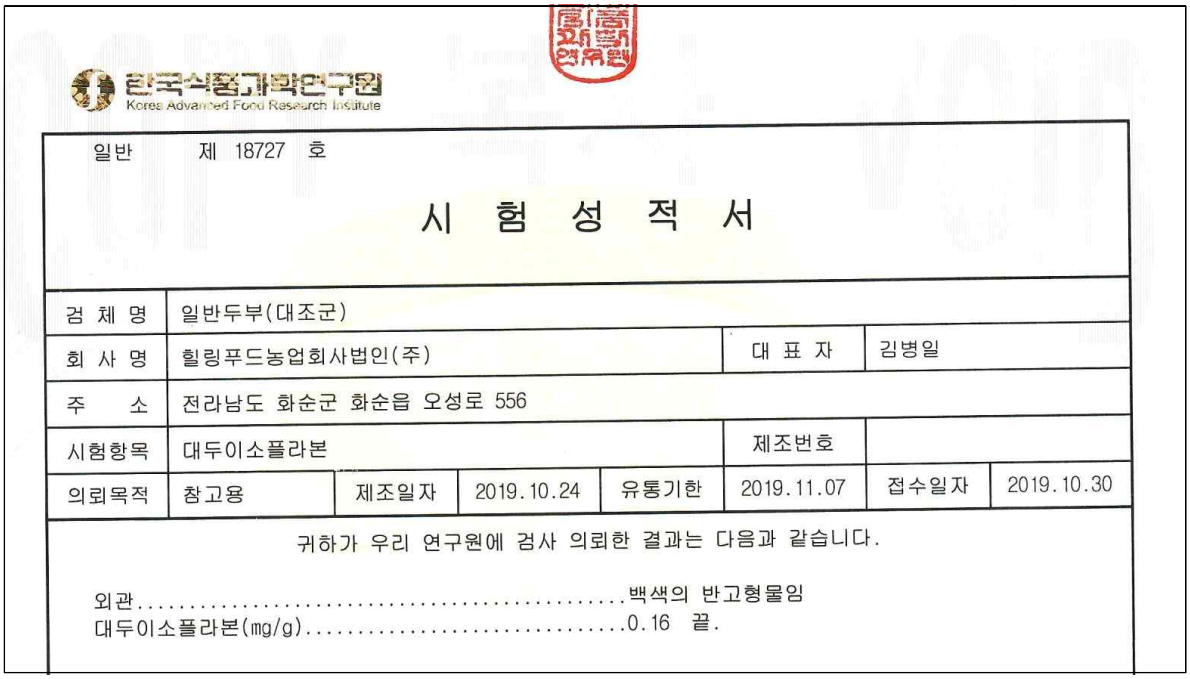
구분	1회	2회	3회	4회	5회	평균
일반두부	0.5367	0.4757	0.6177	0.6747	0.6626	0.59
새싹4%	0.9866	0.9517	0.8135	0.5735	0.9953	0.86
새싹5%	0.9628	1.3458	1.2330	1.1694	1.1708	1.45
새싹6%	3.2086	2.5830	3.1008	2.9308	3.0947	2.98

[표] 새싹보리 전두부 경도분석표

(2) 시제품 두부의 이소플라본 함유량 분석

기능성 식품의 원재료로 대두 이소플라본의 함량 기준치를 알아 본 결과 대두 이소플라본 비배당체(Daidzein, Genistein, Glycitein)의 합으로 35~440 mg/g 이어야 하고, 그리고 건강 기능성 식품의 최종 제품으로 대두 이소플라본 일일 섭취량 기준치는 비배당체로서 24~27 mg 이어야 함(출처 : 건강 기능식품의 기준 및 규격 고시/ 2019. 12. 30)

따라서 새싹보리 두부와 일반 두부에는 얼마나 함유되었는지 분석 의뢰한 결과 아래 표와 같이 이소플라본은 새싹보리두부(0.18mg/g)가 일반두부(0.16mg/g) 보다 더 많이 이 들어 있음을 확인되었음.(분석기관 : 한국식품과학연구원)



한국식품과학연구원
Korea Advanced Food Research Institute

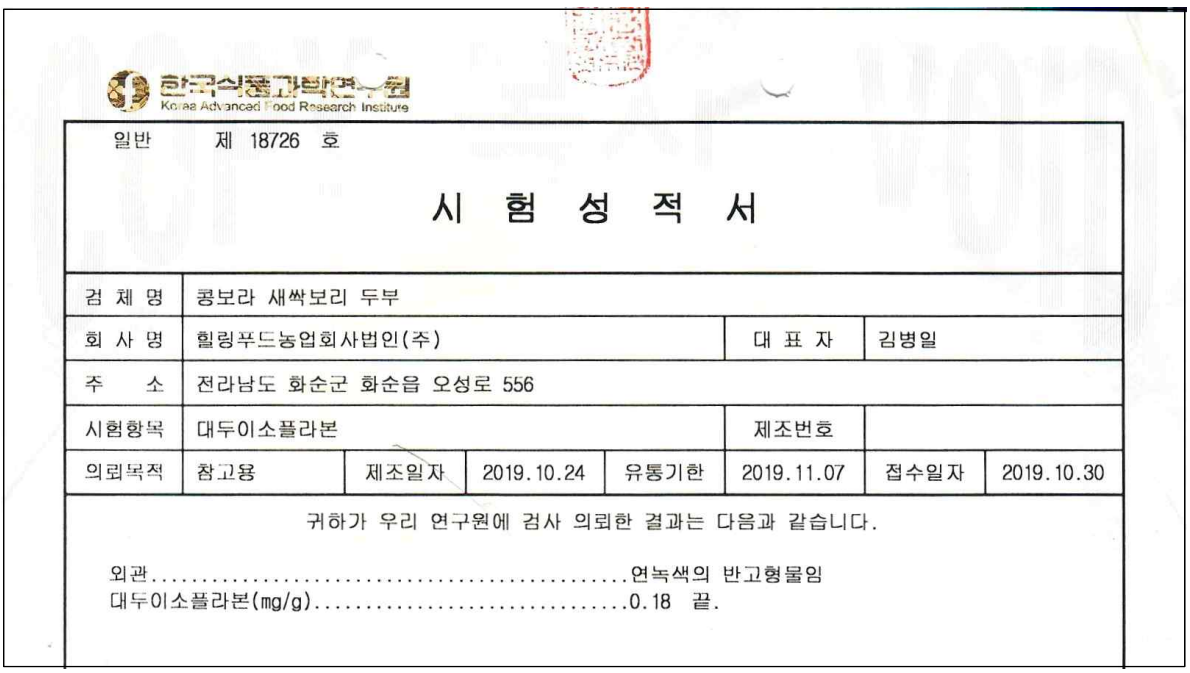
일반 제 18727 호

시 험 성 적 서

검 체 명	일반두부(대조군)						
회 사 명	힐링푸드농업회사법인(주)				대 표 자	김병일	
주 소	전라남도 화순군 화순읍 오성로 556						
시험항목	대두이소플라본				제조번호		
의뢰목적	참고용	제조일자	2019.10.24	유통기한	2019.11.07	접수일자	2019.10.30

귀하가 우리 연구원에 검사 의뢰한 결과는 다음과 같습니다.

외관.....백색의 반고형물임
대두이소플라본(mg/g).....0.16 끝.



한국식품과학연구원
Korea Advanced Food Research Institute

일반 제 18726 호

시 험 성 적 서

검 체 명	콩보라 새싹보리 두부						
회 사 명	힐링푸드농업회사법인(주)				대 표 자	김병일	
주 소	전라남도 화순군 화순읍 오성로 556						
시험항목	대두이소플라본				제조번호		
의뢰목적	참고용	제조일자	2019.10.24	유통기한	2019.11.07	접수일자	2019.10.30

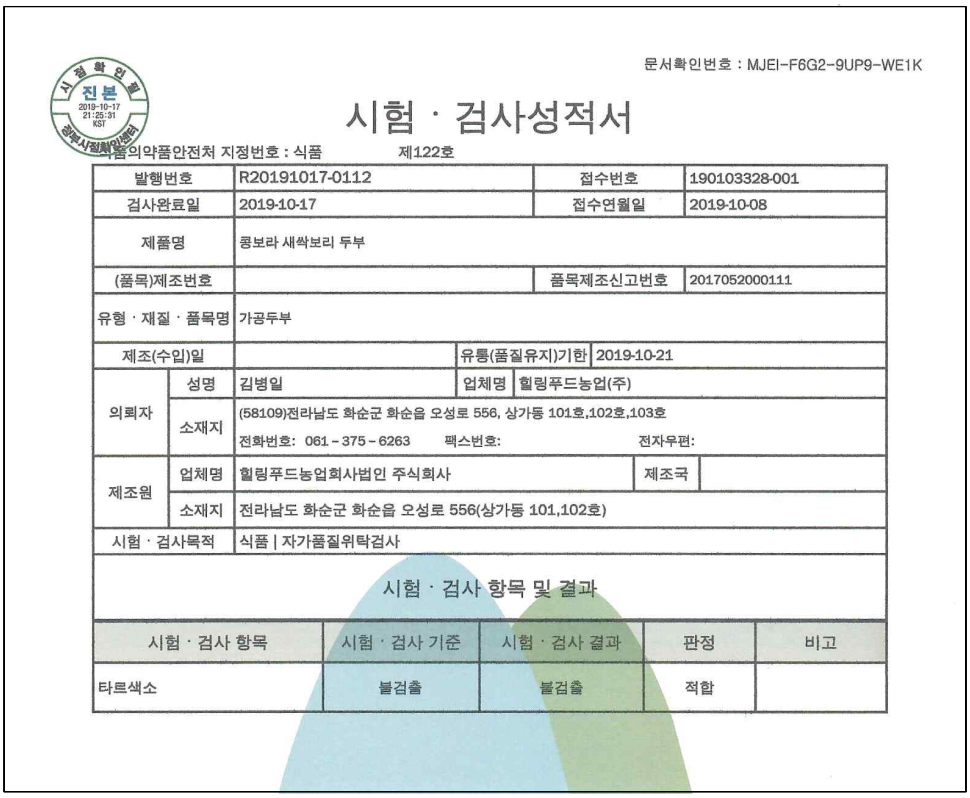
귀하가 우리 연구원에 검사 의뢰한 결과는 다음과 같습니다.

외관.....연녹색의 반고형물임
대두이소플라본(mg/g).....0.18 끝.

[표] 이소플라본 함유량 비교 성적서

(3). 자가품질검사

연구 개발한 새싹보리 두부를 검사기관에 의뢰한 결과 타르색소가 불검출되어 적합 판정을 받았음.



문서확인번호 : MJEI-F6G2-9UP9-WE1K

시험 · 검사성적서

식품의약품안전처 지정번호 : 식품 제122호

발행번호	R20191017-0112		접수번호	190103328-001
검사완료일	2019-10-17		접수연월일	2019-10-08
제품명	콩보라 새싹보리 두부			
(품목)제조번호			품목제조신고번호	2017052000111
유형 · 재질 · 품목명	가공두부			
제조(수입)일		유통(품질유지)기한	2019-10-21	
의뢰자	성명	김병일	업체명	힐링푸드농업(주)
	소재지	(58109)전라남도 화순군 화순읍 오성로 556, 상가동 101호,102호,103호 전화번호: 061 - 375 - 6263 팩스번호: 전자우편:		
제조원	업체명	힐링푸드농업회사법인 주식회사	제조국	
	소재지	전라남도 화순군 화순읍 오성로 556(상가동 101,102호)		
시험 · 검사목적	식품 | 자가품질위탁검사			

시험 · 검사 항목 및 결과

시험 · 검사 항목	시험 · 검사 기준	시험 · 검사 결과	판정	비고
타르색소	불검출	불검출	적합	

(4) 새싹보리 두부 수분검사

연구 개발한 새싹보리 두부를 검사기관에 의뢰한 결과 수분 함유량은 83.5% 로 대조군으로 일반두부는 84..1%로 일반 두부처럼 수분을 제거하기 위해 압착하지 않아도 수분 상태는 양호함.

한국식품과학연구원
Korea Advanced Food Research Institute

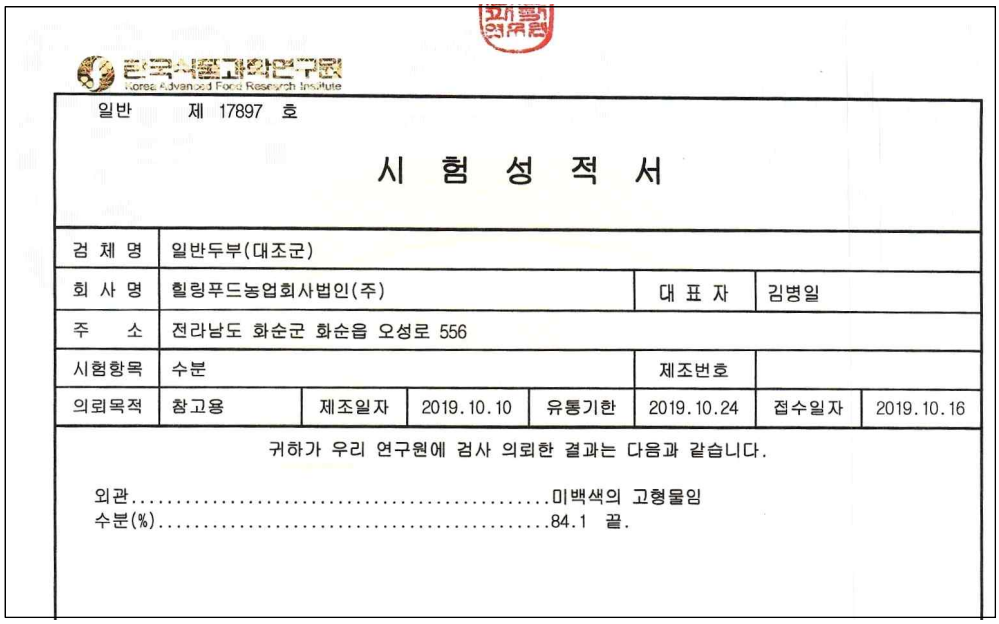
일반 제 17896 호

시 험 성 적 서

검 체 명	콩보라 새싹보리 두부					
회 사 명	힐링푸드농업회사법인(주)			대 표 자	김병일	
주 소	전라남도 화순군 화순읍 오성로 556					
시험항목	수분			제조번호		
의뢰목적	참고용	제조일자	2019.10.10	유통기한	2019.10.24	접수일자	2019.10.16

귀하가 우리 연구원에 검사 의뢰한 결과는 다음과 같습니다.

외관.....연녹색의 고형물임
수분(%).....83.5 끝.



한국식품과학연구원
Korea Advanced Food Research Institute

일반 제 17897 호

시 험 성 적 서

검 체 명	일반두부(대조군)						
회 사 명	힐링푸드농업회사법인(주)				대 표 자	김병일	
주 소	전라남도 화순군 화순읍 오성로 556						
시험항목	수분				제조번호		
의뢰목적	참고용	제조일자	2019.10.10	유통기한	2019.10.24	접수일자	2019.10.16

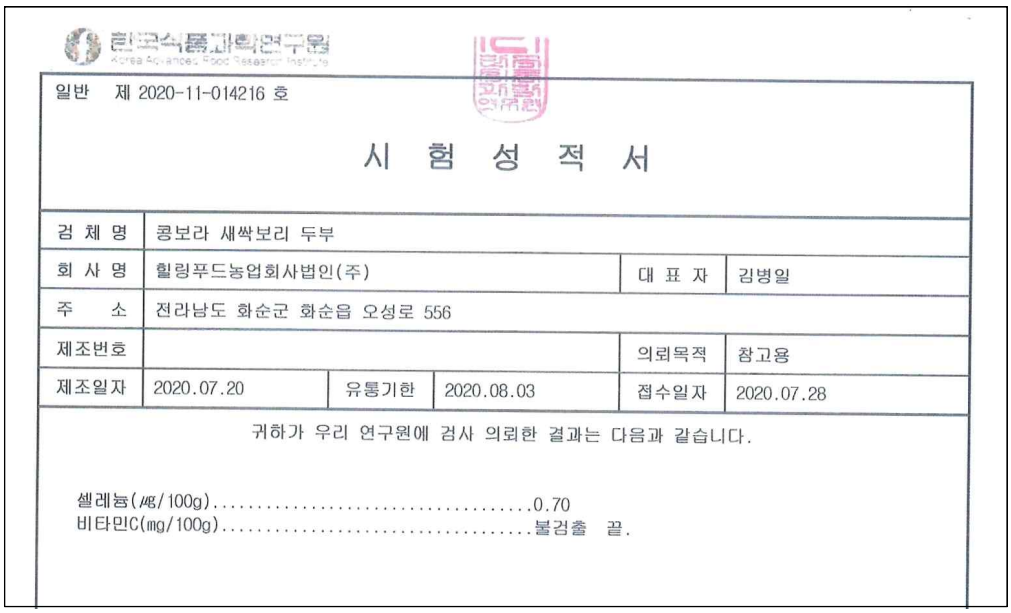
귀하가 우리 연구원에 검사 의뢰한 결과는 다음과 같습니다.

외관.....미백색의 고형물임
수분(%).....84.1 끝.

[표] 수분 함유량 시험 성적서

(5) 새싹보리 두부 셀레늄 및 비타민 검사

개발된 새싹보리 두부의 폴리코사놀의 함유량을 측정하고자 하였으나, 국내 공인기관에서는 폴리코사놀을 검사한 적이 없다고 하여, 부득이 새싹보리에 함유한 셀레늄으로 대체하여 검사하는 한국식품과학연구원에 의뢰한 결과 새싹보리 5% 가 함유한 두부에는 셀레늄이 0.70mg/100g으로 미미하게 함유하였고 비타민C는 불검출되었음.



한국식품과학연구원
Korea Advanced Food Research Institute

일반 제 2020-11-014216 호

시 험 성 적 서

검 체 명	콩보라 새싹보리 두부				
회 사 명	힐링푸드농업회사법인(주)		대 표 자	김병일	
주 소	전라남도 화순군 화순읍 오성로 556				
제조번호			의뢰목적	참고용	
제조일자	2020.07.20	유통기한	2020.08.03	접수일자	2020.07.28

귀하가 우리 연구원에 검사 의뢰한 결과는 다음과 같습니다.

셀레늄(㎍/100g).....0.70
비타민C(mg/100g).....불검출 끝.

[표] 셀레늄 및 비타민 함유량 시험 성적서

(6) 새싹보리 두부 항산화(DPPH) 분석

개발한 새싹보리 두부의 항산화 물질인 폴리페놀과 플라보노이드 분석을 검사기관인 농업실용화재단에 의뢰한 결과 총 폴리페놀 37.37mg/100g, 총 플라보노이드 성분은 13.49mg/100g으로 확인 되었음.

발급번호 20-F00D-1-00482

분 석 결 과 통 지 서

① 의뢰인	성 명	힐링푸드농업회사법인	사업자등록번호	408-81-99502
	주 소	58109 전라남도 화순군 화순읍 오성로 556		
② 의뢰내용	대상물품명	콩보라 새싹보리 두부		
	접 수 번 호	분석의뢰-U-20-01426	접수 년월일	2020.07.28
	용 도	참고용		

③ 분 석 결 과

항 목	성 적 (단 위)	항 목	성 적 (단 위)
총폴리페놀 총플라보노이드	37.37 mg/100g 13.49 mg/100g 이하 여백		

④ 비 고

「농업기술실용화재단 분석시험 의뢰 및 처리규정」 제4조의 규정에 의하여 2020년 7월 28일자로 의뢰한 시료에 대한 분석(시험)성적입니다.

이 성적은 신청인이 제출한 시료를 분석한 것으로 관련사항 이외의 선전 소송 등 증거자료로 사용하실 수 없습니다.

2020년 07월 30일

농업기술실용화재단이사장

[표] 항산화 물질 분석서

(7) 유통기한 설정

식품, 식품첨가물, 축산물 및 건강기능식품의 유통기한 설정기준 고시에 의거하여 유통기간 설정을 위한 실험을 실시하고 유통기간을 정할수도 있으나, 설정실험을 생략할 수 있는 경우는 제12조(유통기간 설정실험 생략 등별표 3 식품의 권장유통기간 이내로 유통기한을 설정하는 경우는 생략함)에 따라서 식품 위생 안전을 위하여 15일로 하였음.

일반 두부의 살균시간은 85℃에서 30분정도이나 연구기관은 90℃에서 40분으로 강화하였음

	두부(비포장 제품)	4월~10월:24시간(실온)	3일
		11월~3월:48시간(실온)	3일
	두부(살균 제품)		15일

다. 연구개발 성과

(1) 특허 출원

권 리	특 허
출 원 인	힐링푸드농업회사법인(주)
발명의 명칭	대두 껍질을 포함한 비지와 새싹보리를 이용한 전두부 제조방법
출 원 일	2019. 11. 28
출 원 번 호	10-2019-0155499
발 명 인	김 병 일

(2) 발명의 효과 내용

본 발명은 전두부를 제조할 때 영양성분이 다량 포함된 대두의 껍질 및 비지를 모두 전두부 제조시 포함시키므로 껍질과 비지에 포함된 영양성분을 모두 포함시킬 수 있는 효과가 있음.

또한, 폴리코사놀(Polycosanol)이 다량 함유한 새싹보리 분말 또는 추출액을 전두부 제조시 투입하여 포함시키므로, 다량의 폴리코사놀(Polycosanol)을 함유된 전두부를 제조할 수 있는 효과가 있다.

또한, 전두부 제조시 대두를 불리는 과정, 삶는 과정, 비지를 제거하는 과정 및 두유액을 따로 분리하여 응고시키는 과정이 생략되므로 전두부의 제조시간이 감소되는 효과가 있음.

또한, 고압 균질화(high pressure homogenization)를 통해 두유 입자가 액상화(emulsion)되어 기포가 발생되지 않으므로, 소포제 및 유화제를 사용하지 않아 건강에 해로운 성분이 사용되지 않는 효과가 있음.

라. 연구결과의 기술적 성과

(1) 국내외 경쟁사와 비교

현재까지 연구기술과 유사한 경쟁 기술이 있기는 하나, 상품화가 이루어지고 있는 것은 거의 없으며 이론적인 특허만으로 보임

따라서 국내 시장에서는 대부분 두부를 찌개용이나 부침용을 생산하고 있으나 기능성분을 첨가 하는 두부를 개발하지 못하여 생산·판매하지 못하고 있음.

폴리코사놀이 함유된 새싹보리 전두부 및 전두유는 두부류 시장에서 두드러지는 경쟁사 및 경쟁 제품이 없어 이는 시장 선점의 기회일 뿐만 아니라 두부 소비자의 관심으로 매출이 높을 것으로 예상됨.

본 기술과 경쟁기술은 일본에서 개발된 전립두부의 제조방법으로서 대두를 미세하게 분쇄하여 대두의 전성분을 이용한다는 점에서는 유사하지만 제조방법은 연두부와 동

일한 제조방법이나, 본 기술은 우수한 기능성 물질을 첨가하여 액상화(EMULSION) 기술로 기능성 두부로 찌개용 및 부침용의 제조 기술을 개발한다는 점에서 경쟁기술과 차이가 있음

(2) 연구결과의 우월성

(가) 제조시간 단축으로 생산비용 절감

폴리코사놀 기능성 물질 함유 새싹보리 전두부의 생산방법은 기존 두부의 많은 인력과 넓은 시설면적, 복잡한 제조 과정을 생략하여, 작은 공간에서 제조 시간도 약 30분 이내로 짧아 생산인력은 소수이면 충분함에 따라서 생산설비 및 인건비 등의 고정비 절감으로 제품 경쟁력이 높음.

(나) 2배 생산량 및 가격인하로 경쟁력 향상

폴리코사놀 기능성 물질 함유 전두부는 비지가 발생하지 않아 비지 33% 만큼 추가로 두부를 생산하여, 일반두부 대비 2배 이상 많아 일반두부의 가격보다 30% 더 저렴하게 판매하고, 유통기한은 일반 두부의 유통기한 10일 보다 더 긴 제조일로 부터 15일까지 연장하여 경쟁사 제품에 비하여 수익성이 높음.

구분	기능성 두부 및 전두유	일반 두부
원 재 료	대두분말(기능성 분말 5~10% / 추출액 20%)	생대두
제조 방법	온두유 및 냉두유 방식	온두유 방식
제조 시간	30분 이내	16시간 이상(세척.불림. 압착 등)
생 산 성 (대두 1kg)	16모/300g(일반두부의 2배)	8모/300g
비지 발생	없음	두부의 33%
폐수 발생	없음	대두 1톤당 4,000L
유통 기한	제조일로부터 15일	제조일로부터 10일
영 양 성	기능성분 및 콩 전체 성분 보존	단백질 등 일부
판매 가격	2,000원/300g	3,700원/300g

[표] 기능성 두부와 일반두부의 경쟁력 비교

(3) 기대 효과

○ 일반 두부 생산시간 약 16시간을 30분으로 단축에 따른 생산성 증대

○ 비지로 버리는 양 만큼 추가로 두부의 2배 생산에 따른 이익률 증가

○ 생산시간 단축으로 고정비 절감 및 두부제조 방법의 생략으로 설비 투자비용 감소

○ 일반 두부의 생산과정에서 소비하는 물과 전기의 절약 및 다량의 폐수 처리비용과 환경오염을 처리하는 사회 간접비용의 손실을 절감.

○ 정부의 쌀 생산 감소 정책으로 논소득 기반 다양화 지원사업에 따라 대체 작물인 콩 소비촉진 및 새로운 고소득 작물인 새싹보리 재배로 농가소득 증대

○ 신규창업 활성화로 일자리 창출과 고용촉진 효과

(4) 사업화성과 및 매출실적

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.43억원
			향후 3년간 매출	4억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : 0.01 %
			향후 3년간 매출	국내 : 0.06 %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		

(5) 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		1		
	소요예산(백만원)		125		
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
			0.43	4	6
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	0.01	0.06	0.1
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		폐기하는 콩나물 대가리를 이용한 전두부 개발		

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

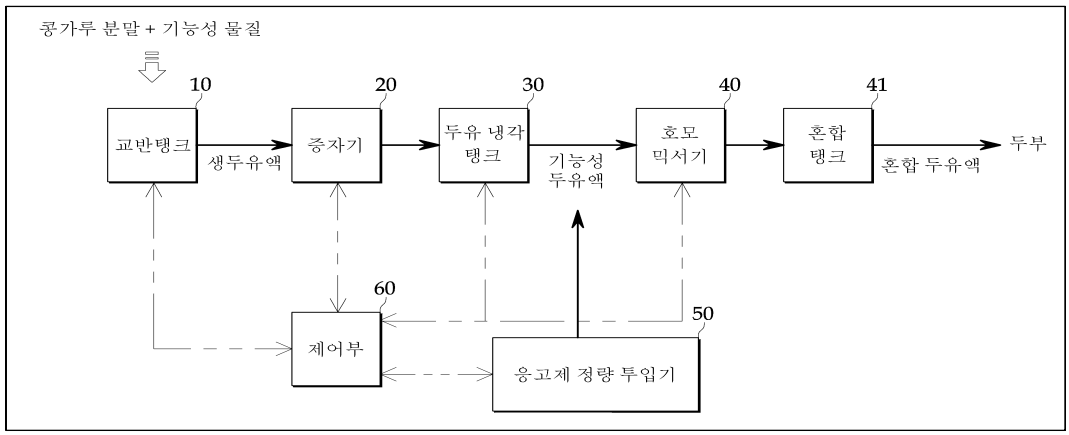
3-1. 연구개발의 목표 및 내용

가. 최종목표

특허기술(제10-1741004호) “기능성 두부의 제조기계”의 활용으로 새싹보리와 콩(대두)을 융·복합하여 폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 전두부 및 전두유의 생산·유통으로

신소득원 구축.

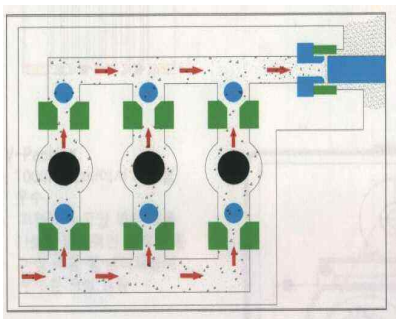
- 정제수에 대두(분말)와 폴리코사놀이 다량 함유된 새싹보리 분말을 대두 분말 중량대비 5%~10% 첨가(또는 추출액 20%)하여 기능성 물질 함유 전두부 및 전두유의 제조 기술 개발

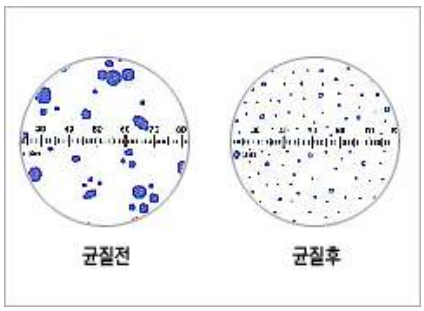


[그림] 특허기술(제10-1741004호) 기능성 두부 제조 공정도

나. 세부목표

균질화 기술 등을 추가로 보완하여 대두 분말과 새싹보리 분말(또는 추출액)을 정제수에 혼합하여 생산된 두유액 입자를 미세화(2.6micron ~ 1.0micron)로 균일한 응고력 향상에 따른 비지와 순물을 제거없이 새싹보리의 폴리코사놀 기능성분 함유 전두부 및 전두유의 제조 기술 개발.





[그림] 균질화 기술

○ 소포제 및 유화제를 사용하지 않은 전두유액을 균질화한 다음 응고시키는 기술로, 복잡한 일반 두부 제조방법에 비해서 가공 공정의 축소로 1회 제조시간을 30분, 그리고 일반 두부 대비 2배의 많은 생산 제조 기술 개발.

○ 대두의 건식탈피 방법을 중심으로 온두유 응고방식

온두유 제조방식으로 50~60℃에서 단백질 결합효소를 첨가 후 응고제를 희석시켜 응고하는 기술

3-2. 목표 달성여부

연구기관은 소기업으로서 목표 성과지표 중에서 매출액 달성도가 43% 인 것은 2019년 총매출(110백만원) 90%인 100백만원을 목표로 삼았으나 소비자의 반응은 좋았으나 소기업인 연구기관의 유통망으로는 한계가 있어 판매망을 더 확대할 계획임

(단위: 건, %, 점, 백만원)

성과 지표	계획(A)	실적(B)	목표달성도	가중치%(C)	점수(D)
특허(지식재산권)출원	1	1	100.0%	10%	10.00
기술실시(이전)	1	1	100.0%	10%	10.00
제품화	2	2	100.0%	25%	25.00
매출액(백만원)	100	43	43.0%	25%	10.75
고용창출	1	1	100.0%	30%	30.00
계	105	48		100	85.75점

3-3. 관련분야의 기술발전에 기여도

국내 두부제조업체는 대부분 찌개용이나 부침용 두부를 생산, 유통하고 있으나 기능성 물질을 첨가하는 두부를 개발하지 못하고 있으나, 향후 기술이 공개된다면 일반두부 제조 방법의 개선으로 다향한 기능성 두부의 생산에 활용 및 수입에 의존하는 두부류 제조기계의 국산화에 기여할 것임

가. 기술 기여도

2019. 3. 10. 기술가치평가기관(특허법인 다나)에 주관연구기관이 개발하는 기능성 두부 제조방법 및 제조장치 기술에 대하여 기술사업화를 전제로 기술가치평가를 의뢰한 결과는, 먼저 기술 사업에 의해 발생될 것으로 예상되는 미래 사업가치(business value)를 산정한 다음, 기술 기여도를 곱하여 얻어지며, 여기서 사업가치는 미래 순 현금흐름을 할인한 현재가치를 의미함.

기술요소법은 산업 특성과 개별기술 특성을 동시에 반영하여 기술기여도를 산출하는 방법이며, 산업 특성을 반영하는 산업기술요소(industry factor)와 개별기술의 특성을 평가하는 개별기술강도(technology rating)의 곱으로 구성됨.

(1) 산업기술요소 산정

표준산업분류코드		최대무형자산 가치비율	기술자산비율	산업기술요소
C10	식료품제조업	76.13%	42.09%	32.05%

(2) 개별 기술강도 선정

개별 특성은 일정한 개별기술이 지닌 기술성(권리성 포함) 및 사업성(시장성 포함)에 따라

결정되는데, 즉 기술성 10개 평가항목과 사업성 10개 평가항목으로 각각 구성되며, 대상기술의 사업화 과정에서 기술적 우위성, 권리성 및 상업적 가능성을 세부 측정하여 사업가치의 창출에 어느 정도 기여하는가를 평가하는 것임.

기술성(권리성 포함)			시장성(사업성 포함)		
구 분	평 가 항 목	평가점수	구 분	평 가 항 목	평가점수
1	혁신성	4	1	수요성	4
2	파급성	4	2	시장진입성	4
3	활용성	5	3	생산용이성	5
4	전망성	5	4	시장점유율 영향	3
5	차별성(독창성)	4	5	경제적 수명	4
6	대체성	3	6	매출성장성	4
7	모방용이성	3	7	파생적 매출	4
8	진부화 가능성 (기술수명)	4	8	상용화 요구시간	4
9	권리범위	3.5	9	상용화 소요자본	4
10	권리안정성	3.5	10	영업이익성	5
합계		39	합계		41

[표] 개별기술강도 산정을 위한 평가항목

구 분	기술성	사업성
개별기술의 특성 점수	39점	41점
가중치	1	1
개별기술강도 (기술성 및 사업성 강도의 합산)	80%	

[표] 개별 기술강도

나. 기술 기여도 산출

산업기술요소에 개별 기술강도 비율을 곱하여 최종적으로 기여도는 아래 표와 같음.

산업기술요소(%)	32.05%
개별기술강도(%)	80%
최종 기술기여도(%)	25.64%

4. 연구결과의 활용 계획 등

4-1. 연구 성과의 활용방안

현재 주관연구기관이 보유한 전두부 제조기술 생산라인에 연구 성과를 활용하여 폴리코사놀 성분이 함유된 새싹보리를 첨가한 전두부인 찌개용 및 부침용 뿐만 아니라 생식

용 제품을 생산으로 두부 소비자의 관심이 높아 매출이 증가할 것임.

가. 기술 이전

주관연구기관인 힐링푸드농업은 2019년 6월 연구시작부터 시제품을 개발하여 기존 거래처인 하나로마트 등에 판매를 시작하여 소비자의 선호도 등 개선점을 꾸준히 검토 연구한 결과 매출이 향상되었으며, 2019. 12. 02. 기술실시 계약을 완료하여 직접 생산 유통하고 있음

나. 양산 계획 및 판매계획

(1) 양산 계획

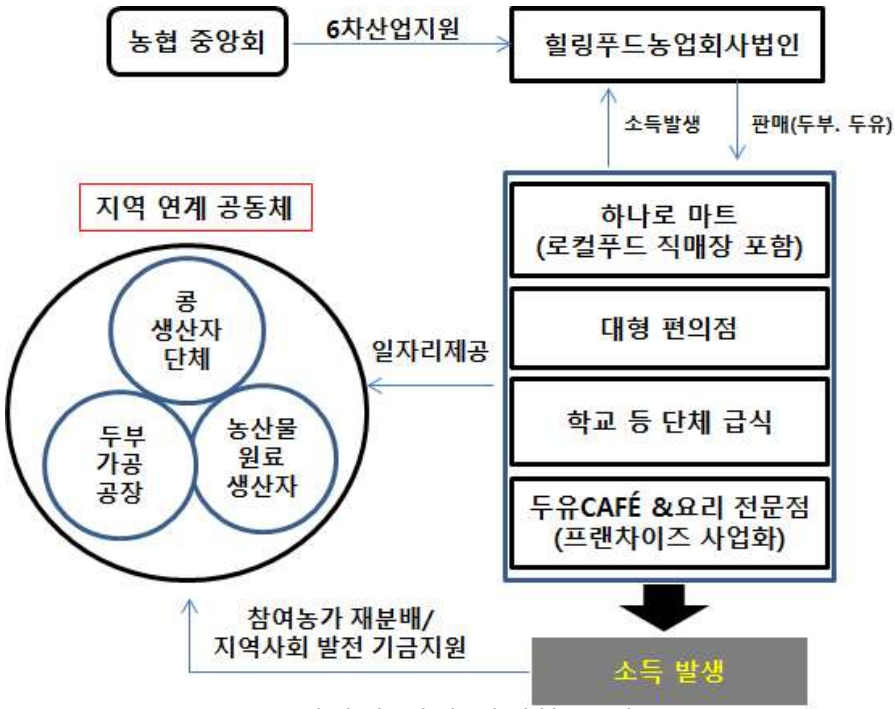
새싹보리가 첨가된 전두부 및 전두유의 생산은 현재 생산·유통하고 있는 "콩보라 블루베리 두부, 콩보라 아로니아 두부"의 동일 생산시설에 균질화 기술의 보완으로 별도의 제조설비 투자없이 새싹보리 전두유 및 전두부의 생산으로 사업화 구축.

○ 특허등록되어 현재 생산하고 있는 " 기능성 가공두부의 제조장비"의 규모는 년간 220,000개 생산 시설을 갖추고 있음.

○ 생산 제품은 완제품으로 상품명인 "콩보라 새싹보리 두부" 와 전두유(콩물)인 "콩보라 2배 진한 콩물" 등 총 2 종류이며, 핵심 원재료는 대두 분말과 새싹보리 분말로 새싹보리 함량은 대두분말 대비 5% 임.

(2) 생산조직 연계 기능성 두부 사업화 모델

전남권역에서 생산되는 대두와 영광군에서 재배하는 새싹보리를 구입하여 두부생산



[표] 6차산업 연계 사업화 모델

(3) 개발제품의 판매계획

힐링푸드농업회사법인은 농촌융복합산업(6차산업) 인증(제2017-14-006호) 기업으로서 2016년도에 농협 중앙회와 유통계약을 하여 현재 “콩보라 블루베리 두부, 콩보라 아로니아 두부”등을 화순군 하나로마트, 광주시 하나로 유통, 나주시 축협농협 하나로마트, 목포시 하나로 유통, 목포 로컬푸드, 목포 원예농협 하나로마트 및 일반 대형마트에 직거래 방식인 일일배송 시스템 운영으로 판매하고 있어 새싹보리 전두부 및 전두유의 개발 제품의 판로에 어려움은 없음.

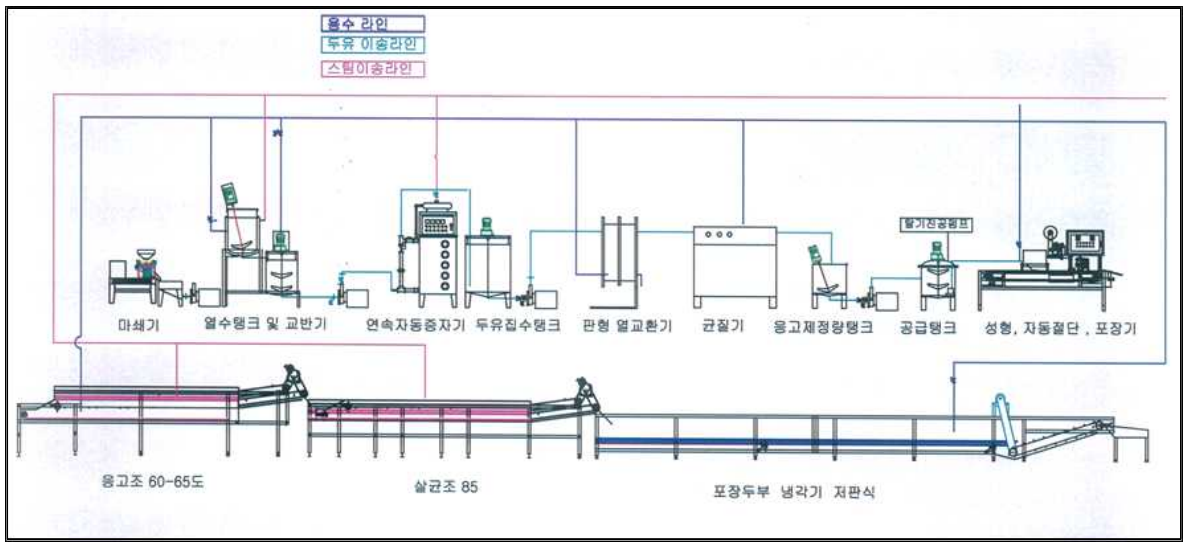
(4) 마케팅 및 홍보 계획

비지가 없는 새싹보리 첨가 두부 및 두유를 대형마트 등 유통업체에 입점하여 무료 시식행사로 바이럴 마케팅(viral marketing) 홍보

- 최우선 입점할 수 있는 지역 농협 하나로마트의 시식 판촉행사로 홍보 및 판매
- 온라인 광고(키워드를 검색으로 소개와 링크를 통한 광고방식과 파워 블러그를 통해서 체험단 운영 홍보)
- 온라인 마케팅(Insta Gram 및 SNS 밴드 가입자들에게 두부의 신기술 개발 홍보)
- 쇼핑몰을 통하여 홍보 지원
- 마트 무료 시식행사와 판촉행사(1+1 행사)로 매출증대.
- 종합방송체널의 공중파 방송출연 마케팅

4-2. 추가 연구의 필요성

비지를 100% 활용한 기능성 두부 생산 자동화 시스템을 연구하기 위하여 현재 사용중인 전두부 생산 라인을 개선하여 대량 생산하는 효율적인 자동화 시스템을 연구 개발할 필요성이 있음



[그림] 특허기술(제10-1741004호) 보완 두부 제조 공정도

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

<table>
<tr><td rowspan="2">과 제 명</td><td colspan="5">폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 새싹보리 전두부 및 전두유 제조방법 개발</td></tr>
<tr><td colspan="5">Method for manufacturing functional whole bean curd and soybean milk containing policosanol using barley sprout</td></tr>
<tr><td>주관연구기관</td><td colspan="2">힐링푸드농업회사법인(주)</td><td rowspan="2">주 관 연 구 책 임 자</td><td colspan="2">힐링푸드농업회사법인(주)</td></tr>
<tr><td>참 여 기 업</td><td colspan="2">힐링푸드농업회사법인(주)</td><td colspan="2">김 병 일</td></tr>
<tr><td rowspan="4">총연구개발비
(천원)</td><td>계</td><td>125,000</td><td>총 연 구 기 간</td><td colspan="2">2019. 06.~2020. 06(1년)</td></tr>
<tr><td>정부출연 연구개발비</td><td>100,000</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>25,000</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

1. 목표

특허기술(제10-1741004호) “기능성 두부의 제조기계”의 활용으로 새싹보리와 콩(대두)을 융·복합하여 폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 전두부 및 전두유의 생산·유통으로 신소득원 구축.

- 정제수에 대두 분말과 폴리코사놀이 다량 함유된 새싹보리 분말을 대두 분말 중량대비 5%~10% 첨가(또는 추출액 20%)하여 기능성 물질 함유 전두부 및 전두유의 제조 기술 개발

2. 성과

소포제 및 유화제를 사용하지 않은 전두유액을 균질화한 다음 응고시키는 기술로, 복잡한 일반 두부 제조방법에 비해서 가공 공정의 축소로 1회 제조시간을 30분, 그리고 일반 두부 대비 2배의 많은 생산 제조 기술 개발 완료.

- 대두 분말과 새싹보리 분말을 정제수에 혼합하여 생산된 두유액 입자를 균질화(2.6micron ~ 1.0micron)로 탄력성이 높은 응고력으로 비지와 순물을 제거없이 새싹보리 5%첨가 전두부 및 전두유의 생산 방법.

○ 연구내용 및 결과

1. 대두분말 제조 공정

선택된 대두를 분쇄가 용이하도록 건조기로 수분함량이 6%이하로 건조 시킨 후 콩 거피기를 이용하여 대두껍질을 95% 탈피시킴.

- 탈피된 대두를 분쇄기를 이용하여 분쇄 기술.

본 제조 공정은 콩을 최소 100 메쉬 이상 분쇄시 물에 용해하여 불용성 섬유질과 라이신 등 단백질이 함유된 비지 부분을 100% 활용할 수 있음.

2. 새싹보리 생두수 생산 공정

대두분말 중량 대비 5배량의 정제수에 소포제를 넣지 않고 새싹보리 분말을 대두 분말 중량대비 5%~10%(또는 추출액 20%) 첨가하고 3,000 rpm으로 약 3분 이상 고속 교반하여 일정량의 생두수 제조 공정으로 두부의 응고력 향상.

3. 새싹보리 두유 생산 공정

새싹보리 분말이 첨가된 두유액 제조공정은 증기 압력솥에 넣고 103℃ 온도에서 3분이내 고압 증기로 끓인 후 농도가 평균 15브릭스(Brix)인 두유액을 생산

4. 새싹보리 전두유액의 균질화(Emulsion) 공정

대두분말과 새싹보리 분말 또는 추출액을 혼합하여 두유액를 생산한 다음, 비지를 걸려내지 않아 두유의 입자의 크기를 미세화 하여야 응고가 가능하므로, 고압균질기에 의한 미세화 공정을 2회 수행하는 경우 두유액 입자의 크기를 2.6micron~1.0micron까지 액상화로 전두부의 응고력을 강화시키는 기술.

- 1차로 200~300bar의 압력에서 균질화 후 2차로는 300~400bar의 압력하에서 재 균질화함이 가장 효과적임.

5. 응고 공정

두유액에 응고제를 투입하고 응고틀에 받아 압착을 생략하여 순물을 제거하지 않고 두유액 전량을 응고시키는 공정으로 두유량 농도, 응고제량, 희석시간 등의 변화에 따라 최적의 응고 기술 개발 두유액에 응고제를 투입하고 응고틀에 받아 응고시키는 공정으로 온두유 응고방식에서는 50℃ 이하에서 응고력이 증가함.

○ 연구성과 활용실적 및 계획

1. 활용실적

연구개발 중인 두부를 테스트베드로 광주시 하나로 유통, 나주시 하나로마트 로컬푸드, 목포시 하나로 마트, 목포시 하나로 로컬푸드, 목포 원예농협 하나로마트 등에 직거래 방식인 일일배송 시스템 운영으로 2019년 7월부터 판매를 시작하여 품질 향상을 위하여 계속 개선중에 있음.

2. 향후 계획

- 대형마트 및 단체 급식 유통

HACCP 시설을 확충하여 일잔 대형 유통업체 및 학교 등 단체 급식 재료로 일반 두부보다 30% 낮은 가격으로 납품할 계획임..

- 프랜차이즈(두부 요리 전문점) 사업화

새싹보리 두부를 포함하여 블루베리, 아로니아 두부 및 등 두유를 판매하는 플랫폼으로 두부 요리 전문점을 시작으로 가맹점을 확대하여 생산하는 새싹보리 두부 및 전두유의 매출을 증대할 계획임

[별첨 2]

자체평가의견서

1.

	과제번호			119041-01	
사업구분	농림축산식품연구개발사업				
연구분야	식품			과제구분	단위
사 업 명	고부가가치식품기술개발사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과 제 명	폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 새싹보리 전두부 및 전두유 제조방법 개발			과제유형	개발
연구기관	힐링푸드농업회사법인(주)			연구책임자	김 병 일
연구기간 연 구 비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2019. 06.~2020. 06	100,000	25,000	125,000
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계		100,000	25,000	125,000
참여기업					
상 대 국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2020. 07. 06

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
힐링푸드농업회사법인	대 표	김 병 일

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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)

폴리코사놀이 함유한 새싹보리를 첨가된 전두부의 제조 연구개발은 일반 두부의 콩을 씻고 불리고 삶아 비지를 제거하고 압착하여 순물을 거르는 제조방법을 생략하고, 대두 분말과 새싹보리 분말(5%) 또는 추출액(20%)을 첨가·혼합해서 전두유를 생산하여 응고하는 제조 신기술로서 제조시간은 약 30분 이내로 짧고, 전두부 생산량은 비지를 걸려내지 않아 두유액 전량을 두부로 생산함으로써 기존 두부 생산량보다 2배 더 많은 두부의 생산 기술임.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수)

국내 두부시장에서는 비지를 걸려내는 두부로 찌개용이나 부침용을 생산하고 있으나 기능성분을 첨가하는 두부를 개발하지 못하여 생산·판매하지 못하고 있음.
따라서 향후 비지가 발생하는 일반 두부 생산기업의 제조 방법개선으로 기존 두부류 6,964억원의 총 매출액 중에서 33%가 비지로 발생되어 폐기하는 2,298억원 절감하는 기틀을 마련하였음.

- 일반 두부의 생산과정에서 소비하는 물과 전기의 절약 및 다량의 폐수 처리비용과 환경오염을 처리하는 사회 간접비용의 손실을 절감.
- 일반 두부 제조공정에서는 발생하는 폐수로 환경오염을 억제함.
- 두부류 소비촉진으로 논소득 대체작물의 가공사업 확대로 농촌지역 일자리 창출과 고용촉진 효과

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수)

새싹보리 전두부와 같은 기능성 두부의 제조기술은 기존 일반 두부와 같이 비지가 발생하지 않아 비지 33% 만큼 추가로 두부를 생산하여 일반두부 대비 2배 이상 많아 일반두부의 판매 가격보다 30% 더 저렴하고, 복잡한 제조 과정을 생략하여 많은 인력과 넓은 생산 시설 면적이 필요없고, 1회 제조 시간도 약 30분 이내로 짧아 생산인력은 소수이면 충분함에 따라서 생산설비 및 인건비 등의 고정비 절감으로 제품 경쟁력이 높아 일반 두부 제조업체에서도 기능성 두부의 제조기술의 활용도 매우 높음.
본 연구를 수행하는 힐링푸드농업에서도 2019. 12. 02. 기술실시를 하였고, 연구기간중에 전남권역 하나로마트 등에 판매를 하였음.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수)

현재까지 국내 두부생산 대기업에서는 대두의 전성분을 이용한 두부의 연구는 꾸준히 개발되고 있으나 응고력, 탄력성, 식감 등이 일반 두부에 비하여 상품성이 떨어져 아직까지 사업화를 이루지 못하고 있음.
그러나 본 연구를 수행하는 힐링푸드농업회사는 국내외 기업들이 개발하지 못하는 전두부의 사업화를 위하여 2013년부터 현재까지 꾸준히 연구하고 있으며, 본 연구계획서에 의거하여 연구개발을 노력한 결과 국민 건강식품으로 일반두부에 비하여 소비자가 선호하는 맛과 품질이 뛰어나고 기능성분이 함유한 전두부의 국산화 개발을 완료 하였음.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수)

국내 두부생산 유통 전문기업들은 대두의 전성분을 이용한 전두부의 연구는 하고 있으나 기능성 물질을 첨가하는 두부의 연구개발은 하지 못하고 있음.
본 연구과제를 수행하는 힐링푸드농업회사법인은 2016년 “기능성 가공두부의 제조장비”(특허등록 제10-1741004호) 활용하여 연구개발 제품의 상품 출시 이후 2019. 11. 29. 발명의 명칭으로 “대두 껍질을 포함한 비지와 새싹보리를 이용한 전두부 제조방법” 을 특허출원(10-2019-0155499)을 하여 지적 재산권 확보를 하였음.

Ⅱ. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
특허출원	10	100	연구 목표 달성 완료(2019. 11. 28 출원)
기술실시(이전)	10	100	2019. 12. 02. 기술실시 완료
제품화	25	100	2019. 06.부터 두유 생산 판매시작
매출액	25	43	
고용창출	30	100	정규직 1명 고용
합계	100점	85.7	

Ⅲ. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

현재까지 두부 생산업체에서는 대두의 전성분을 이용한 두부의 연구는 꾸준히 개발되고 있으나 아직까지 상품화하여 소비자가 만족할 만한 제품을 출시하지 못하고 있음 따라서 국내 두부 제조업체에서는 비지가 발생하는 일반 두부의 제조공정으로 생산 판매하고 있음. 그러나 본 연구를 시행한 힐링푸드농업회사법인은 2013년부터 현재까지 꾸준히 기능성 물질을 첨가 두부에 대하여 노력한 결과 비지를 걸러내지 않고 기능성 물질을 첨가한 전두부의 응고 기술, 탄력성, 식감(맛, 풍미)등의 품질을 높이기 위한 연구 개발이 매우 힘들었으나 수많은 시행착오 끝에 드디어 일반두부에 비교해 응고력, 탄력성, 풍미 식감 등이 소비자가 선호하는 제품을 개발 완료하여 현재 하나로마트 등에 유통 중에 있음. 따라서 폴리코사놀이 함유된 새싹보리 전두부 뿐만 아니라 주관연구기관에서 생산하는 일반 전두부는 두부류 시장에서 두드러지는 경쟁사 및 경쟁 제품이 없어 이는 시장 선점의 기회와 소비자의 선호도가 높아 매출이 점차 증가하고 있음.

2. 고려할 사항 또는 요구사항

일반 두부 제조방법인 콩을 씻고 불리고, 불린 콩을 분쇄 후 압착으로 순물제거 공정과 비지 약 33%가 발생하는 등 복잡한 제조과정을 개선하여 생산시간 단축으로 생산비용 절감, 2배 많은두부를 개발하는 기술을 소규모 기업인 주관연구기관에서 완성하여 하나로마트 등에 유통 하고 있는 점을 높이 평가하여 주시기 바랍니다.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

싹보리의 폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 전두부와 전두유(콩물)의 생산으로 현재 납품하고 있는 전남권역 하나로마트(로컬포함) 등에 유통중에 있으며, 다양한 기능성 두부(5색 두부)의 생산으로 두부 체험장 및 프랜차이즈 사업화로 전두부 요리 전문점에 원재료 공급할 계획임. 아울러 향후에는 비지를 100% 활용한 기능성 전두부 및 전두유의 생산 자동화 시스템을 개발하여 전두부 생산라인에 적용할 계획임.

Ⅳ. 보안성 검토

o	*보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함*

※ *필요하다고 판단되는 경우 작성함.*

1. 의견

2. 연구기관 자체의 검토결과

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	☑자유응모과제 □지정공모과제		분 야	식품
연 구 과 제 명	폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 새싹보리 전두부 및 전두유 제조방법 개발			
주관연구기관	힐링푸드농업회사법인(주)		주관연구책임자	김 병 일
연 구 개 발 비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	100,000천원	25,000천원		125,000천원
연구개발기간	2019. 06.05～2020. 06. 04			
주요활용유형	☑산업체이전 □교육 및 지도 □정책자료 □기타( ) □미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 대두와 새싹보리 분말 5%～10% (추출액 포함)을 첨가한 전두부 및 전두유 생산 기술 개발.	새싹보리 분말을 대두 분말 중량대비 5% 첨가한 전두부 및 전두유의 제조 기술 개발 완료 - 비지와 순물을 제거없이 새싹보리의 폴리코사놀 함유 전두부 및 전두유의 제조 기술.
② 폴리코사놀 기능성 물질이 함유한 전두부 및 전두유의 생산·유통으로 신소득원 구축.	전남권역 하나로마트 시제품 판매로 매출액 4,300만원 증가
③ 새싹보리가 첨가된 전두유액의 균질화 공정 기술 개발	균질기를 활용으로 두유액 입자의 크기를 2.6micron～1.0micron까지 액상화로 응고력 향상에 따른 두부의 상품화 완료

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표				연구기반지표				
	지식 재산권	기술 실시	사업화	기술	학술성과	교육	인력	정책 활용·홍보	기타

	(이전)																				(타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치	인증	논문		논문평균IF	학술발표	지도	양성	정책활용	홍보전시	
												SCI	비SCI							
단위	건	건	건	건	만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건		건		명	건	건	
가중치	10			10		25	25		30											
최종목표	1			1		2	100		1											
연구기간내 달성실적	1			1		2	43		1											
달성율(%)	100			100		100	43		100											

4. 핵심기술

구분	핵 심 기 술 명
①	대두 껍질을 포함한 비지와 새싹보리를 이용한 전두부 제조방법 - 새싹보리 전두유액의 균질화(Emulsion) 공정 (두유액 입자의 크기를 2.6micron~1.0micron까지 액상화로 전두부의 응고력 향상)

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	∨	∨				∨	∨	∨		
②의 기술										
③의 기술										
· ·										

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	1. 활용계획 비지를 100% 활용한 기능성 전두부 및 전두유의 생산 시스템 구축으로 제품 생산 유통. 2. 마케팅계획 비지가 없는 새싹보리 첨가 두부 및 두유를 대형마트 등 유통업체에 입점하여 무료 시식행사로 바이럴 마케팅(viral marketing) 홍보 - 최우선 입점할 수 있는 지역 농협 하나로마트의 시식 판촉행사로 홍보 및 판매 - 온라인 광고(키워드를 검색으로 소개와 링크를 통한 광고방식과 파워 블러그를 통해서 체험단 운영 홍보) - 온라인 마케팅(Insta Gram 및 SNS 밴드 가입자들에게 두부의 신기술 개발 홍보) - 쇼핑몰을 통하여 홍보 지원 - 마트 무료 시식행사와 판촉행사(1+1 행사)로 매출증대. - 종합방송체널의 공중파 방송출연 마케팅 3. 기대효과 ○ 일반 두부 생산시간 약 16시간을 30분으로 단축에 따른 생산성 증대 ○ 비지로 버리는 양 만큼 추가로 두부의 2배 생산에 따른 이익률 증가 ○ 생산시간 단축으로 고정비 절감 ○ 일반 두부제조 방법의 생략으로 두부 및 전두유 제조설비 투자비용 감소 ○ 일반 두부의 생산과정에서 소비하는 물과 전기의 절약 및 다량의 폐수 처리비용과 환경오염을 처리하는 사회 간접비용의 손실을 절감. ○ 신규창업 활성화로 일자리 창출과 고용촉진 효과

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표											연구기반지표								
	지식재산권			기술실시(이전)		사업화					기술인증	학술성과				교육지도	인력양성	정책활용·홍보		기타(타연구활용등)
												논문		논문평균IF	학술발표					
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		SCI	비SCI					정책활용	홍보전시	
단위	건	건	건	건	만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건		건		명			
가중치		20					50		30											
최종목표		1					41		3											

							0													
연구기간내 달성실적							43		1											
연구종료후 성과창출 계획		1					410		2											

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명[1]	대두 껍질을 포함한 비지와 새싹보리를 이용한 전두부 제조방법		
이전형태	☑무상 □유상	기술료 예정액	0 천원
이전방식[2]	☑소유권이전 □전용실시권 □통상실시권 □협의결정 □기타( )		
이전소요기간		실용화예상시기[3]	2019년
기술이전시 선행조건[4]	생산시스템 구축완료		

1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

- 주 의 -

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품 기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.