

# 비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화시스템 개발

2018. 1. 31.

주관연구기관 / 힐링푸드농업회사(주)

농림축산식품부

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “고부가가치식품기술개발” (개발기간 : 2017. 11. 01 ~ 2018. 01. 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 02. 06.

주관연구기관명 : 힐링푸드농업(주) (대표자) 김병일 (인)



협동연구기관명 : (대표자) (인)

참여기관명 : (대표자) (인)

주관연구책임자 : 김 병 일

협동연구책임자 :

참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

## 보고서 요약서

과제고유번호	117101-1	해 당 단 계 연 구 기 간	2017. 11. 01~ 2018. 01. 31	단 계 구 분	(해당단계)
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세 부 과 제 명	비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화 시스템 개발			
연구책임자	김 병 일	해당단계 참 여 연구원 수	총: 2 명 내부: 2 명 외부: 명	해당단계 연 구 개 발 비	정부:20,000 천 원 민간: 천원 계: 천원
		총 연구기 간 참 여 연구원 수	총: 2 명 내부: 2 명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 20,000천 원 민간: 천원 계: 천원
연구기관명 및 소속부서명	힐링푸드농업(주)			참여기업명	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	
요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)				보고서 면수 1	

**연구의 목적 및 내용**

일반 두부의 제조 방법인 콩을 씻고 불리고 삶아 비지를 제거하고 순물을 거르는 복잡하고 오랜 생산시간을 단축하여 짧은 제조시간으로 생산성을 높이고 고품질 기능성 두부의 생산 자동화 시스템 개발

대두분말과 기능성분을 첨가·혼합해서 두유를 생산하여 응고하는 신기술 등의 두부생산 자동화 시스템의 사업화

**연구개발성과**

기존 두부에서 발생하는 비지를 100% 활용하기 위하여 대두를 미세하게 분쇄하여 미세 분말과 일정한 온도의 정제수에 기능성분을 첨가하여 교반기로 혼합한 다음, 증자기로 이송 후 증기스팀 가열 중 수분을 제거하기 위해 트랩을 설치한 5단계 연속 가열방식으로 두유를 제조한 후 고압 균질기로 거친 두유 입자의 균질화, 그리고 소포제 및 유화제를 사용하지 않기 위하여 두유의 탈기장치 개발, 자동으로 응고제의 정량 첨가 후 응고·숙성 시키는 기계, 자동절단 기계, 자동 포장기계, 유통기한 연장을 위한 살균기계 등 자동화 시스템 개발

이에 따라 일반두부의 약 16시간 복잡한 두부제조방법에 비해서 비지를 활용하고 간단한 가공 공정으로 생산시간을 1시간 이내로 단축하여 생산량은 2배 이상 증가

**연구개발성과의 활용계획 (기대효과)**

(1) 고품질 기능성 두부 및 두유의 생산

현재 힐링푸드농업(주)에서 생산하고 있는 두부 생산라인에 비지를 100% 이용한 기능성 두부 제조 자동화 시스템의 활용으로 고품질의 제품 생산에 따른 중소 기업의 경쟁력 강화

(2) 기능성 두부 제조 자동화 시스템의 신기술에 대한 지식재산권 확보로 국내의 두부생산업체를 대상으로 판매 및 기능성 두부의 생산 자동화 시스템의 수출

<b>중심어 (5개 이내)</b>	비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 생산 자동화 시스템	기능성분 첨가 두부의 제조 기계	비지를 활용한 두부의 제조 기계	응고 및 숙성 장치를 장착된 두부제조 자동화 시스템	균질기가 장착된 두부제조 자동화 시스템
--------------------	-------------------------------	-------------------	-------------------	------------------------------	-----------------------

## < SUMMARY >

	Code No.	D-02
Research Purpose & Contents	<p>Increasing productivity with short manufacturing time by shortening the long and complicated bean curd manufacturing method of cleansing, soaking and boiling the beans, removing bean curd residue and filtering the strained water and developing high quality and functional tobu.</p> <p>Commercialization of a bean curd production automatic system including a new technology of producing soybean milk by adding and combining soybean powder and functional ingredients</p>	
R&D Results	<p>In order to use 100% of the bean curd residue appearing from existing bean curds, soybeans were minutely ground, and functional ingredients were added to the minute powder and purified water of a certain temperature and mixed with a churner, after which the mixture was placed in a cooker for a 5-phase consecutive heating process with traps to remove moisture during steam heating to produce bean curd, the rough particles of which are homogenized with a high pressure homogenizer. An automation system, including air removal of a soymilk to not use an antifoaming agent and an emulsifying agent, a machine that automatically coagulates and matures after adding a fixed quantity of coagulant, an automatic cutting machine, an automatic packaging machine, and a sterilizer to extend the expiration date, was developed.</p> <p>Therefore, in comparison to the complicated bean curd manufacturing method for normal bean curd taking approximately 16 hours, this method uses the bean curd residue and has twice the output by cutting the production time to less than an hour with a simple process.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	

		Code No.	D-02			
Utilization Plan for R&D Results (Anticipated Effect)	<p>(1) Production of high quality and functional bean curd and soybean milkStrengthening of the competitive edge of small businesses through the manufacturing of high quality products using a functional bean curd manufacturing automation system on the bean curd production line currently used by Healing-Food</p> <p>(2) Export of the production automation system for bean curds and sales to bean curd manufacturers in Korea after acquiring intellectual property rights for the new technology of the automation system for functional bean curd manufacturing</p>					
Keywords (5 or less)	Production automatic system for bean curd added with functional ingredients and without bean curd reside	Manufacturing machine for bean curd added with functional ingredients	Manufacturing machine for bean curd using bean curd residue	Bean curd manufacturing automation system installed with a coagulation and maturing device	Bean curd manufacturing automation system installed with a homogenizer	

## < Table of Contents >

1. R&D Project Outline .....	8p
2. Korea & Overseas Technology Development Status .....	10p
3. Research Contents & Results .....	13p
3-1 <b>Follow-up R&amp;D Goals &amp; Contents</b> .....	13p
A. Final R&D Goal .....	13p
B. Yearly Development Goals & Contents .....	16p
C. R&D Results & Evaluation Method .....	18p
3-2 <b>R&amp;D Execution Strategy, Method &amp; System</b> .....	19p
A. R&D Execution Strategy & Method .....	19p
B. R&D Execution System .....	20p
C. Execution Schedule .....	21p
3-3 <b>R&amp;D Utilization &amp; Anticipated Effect</b> .....	22p
A. Utilization Plan for R&D Results .....	22p
B. Anticipated Results & Ripple Effect .....	22p
C. Technology Valuation Result Summary .....	23p
3-4 <b>Follow-up Research Institute Status</b> .....	26p
A. (General Manager) Chief of Research .....	26p
B. Specific · Cooperating · Commissioned Chief of Research .....	26p
C. Participating Researcher Status .....	26p
D. Research Facility & Equipment Status .....	27p
E. Institute (Business) Information Status .....	28p
3-5 <b>R&amp;D Costs</b> .....	29p
3-6 <b>Commercialization Plans</b> .....	36p
A. Production Plan .....	36p
B. Investment Plan .....	36p
C. Commercialization Strategy .....	37p
D. Business Model for Commercialization .....	38p
[Attachment] Technology Valuation Results	
4. Level of Goal Achievement & Contribution in Relevant Field .....	42p
5. Utilization Plan for R&D Results .....	43p
6. Overseas Science & Technology Info. Collected During Research .....	43p
7. Security Level of R&D Results .....	43p
8. Status of Research Facilities & Equipment Registered on the National Science & Technology Information System .....	44p
9. Record of Performed Safety Measures .....	44p
10. Key R&D Performance .....	46p
11. Other Items .....	46p
12. Reference .....	46p

## < 목 차 >

1. 연구개발과제의개요 .....	8p
2. 국내외 기술개발 현황 .....	10p
3. 연구수행 내용 및 결과 .....	13p
3-1 후속 연구개발의 목표 및 내용 .....	13p
가. 연구개발의 최종목표 .....	13p
나. 연차별 개발목표 및 내용 .....	16p
다. 연구개발 성과 및 평가방법 .....	18p
3-2 후속 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계 .....	19p
가. 연구개발 추진전략·방법 .....	19p
나. 연구개발 추진체계 .....	20p
다. 추진일정 .....	21p
3-3 후속 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과 .....	22p
가. 연구개발 결과의 활용방안 .....	22p
나. 기대성과 및 파급효과 .....	22p
다. 기술가치평가 결과 요약 .....	23p
3-4 후속 연구 기관 현황 .....	26p
가. (총괄)연구책임자 .....	26p
나 세부·협동·위탁 연구책임자 .....	26p
다. 참여연구원 현황 .....	26p
라. 연구시설/장비 보유현황 .....	27p
마. 기관(기업) 정보현황 .....	28p
3-5 연구개발비 .....	29p
3-6 사업화 계획 .....	36p
가. 생산계획 .....	36p
나. 투자계획 .....	36p
다. 사업화전략 .....	37p
라. 사업화를 위한 비즈니스 모델 .....	38p
[별첨] 기술가치평가 상세결과	
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	42p
5. 연구결과의 활용계획 등 .....	43p
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보 .....	43p
7. 연구개발성과의 보안등급 .....	43p
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황 .....	44p
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적 .....	44p
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적 .....	46p
11. 기타사항 .....	46p
12. 참고문헌 .....	46p



# 1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

## 1-1. 연구개발 목적

대두분말을 이용하여 비지를 100% 활용하고 기능성분을 첨가한 두부의 제조기술(특허등록 제10-1536150호)에 따라 연속 두유 증자기, 응고 및 숙성기계, 자동포장기계, 살균기계 등 기능성 두부 생산 자동화 시스템을 연구 개발

### 가. 제조공정의 간소화 및 생산시간 단축

비지를 100% 활용하고 기능성분이 첨가된 두부의 생산 자동화 시스템은 일반두부의 제조 기술인 콩을 씻고 불리고 삶아 비지를 제거하고 순물을 거르는 제조방법을 생략하고, 대두분말과 기능성분을 첨가·혼합해서 두유를 생산하여 응고하는 제조 신기술로 생산시설 면적의 축소와 제조시간도 기존 일반두부의 제조시간 약 16시간에서 1시간 이내로 단축 그리고 생산인력은 최소 2명이면 충분한 자동화 시스템임.

### 나. 생산량 증가

대두분말 1kg로 두유액을 7.25kg 생산하고 비지를 걸러 내지 않아 두유액 전량을 두부로 생산함으로써 기존 두부보다 2.4배 생산량이 더 증가함.

### 다. 일반두부와 차별성 비교

구분	기능성 두부	일반 두부
원 재 료	대두분말(기능성분 첨가)	생대두
제조 방법	온두유 및 냉두유 방식	온두유 방식
제조 시간	1시간 이내	16시간 이상(세척, 불림, 압착 등)
생 산 성 (대두 1kg)	20모/300g(일반두부의 2.4배)	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

1-2. 연구개발의 필요성

최근 FTA로 저가 식용 콩 및 블루베리의 수입량 증가로 국내 생산 콩과 아로니아(블루베리)의 가격 폭락에 따른 국내 생산 콩의 가격 경쟁력과 블루베리의 소비촉진 방안으로 힐링푸드농업(주)은 보유한 특허기술(제10-1536150호/발명자 김병일) “안토시아닌 함유 기능성 가공두부의 제조방법”에 따라 생산한 두부의 품질을 높여 상품성을 확보하고, 기능성 두부의 대량 생산 및 유통으로 국내 두부 소비시장의 활성화를 위하여 자동화 시스템의 구축이 필요함

가. 기능성 두부의 제조기술

기능성분이 첨가된 두부는 일반 두부의 콩을 씻고 불리고 삶아 비지를 제거하고 순물을 거르는 제조방법을 생략하고, 대두분말과 기능성분을 첨가·혼합해서 두유를 생산하여 응고하는 제조 신기술로 생산기계 구입비용 절감 및 생산시설 면적의 축소와 제조 시간도 약 1시간 이내로 단축되고 생산인력은 최소 2명이면 충분하여 생산 원가 절감으로 경쟁력이 높음.

| 일반 포장두부제조 과정 |



비지를 100% 활용하고 기능성분 첨가 두부 제조방법에선 상기의 일반두부의 제조과정 중에서 빨간색 테두리가 있는 복잡한 제조 과정을 모두 생략하는 제조기술임.

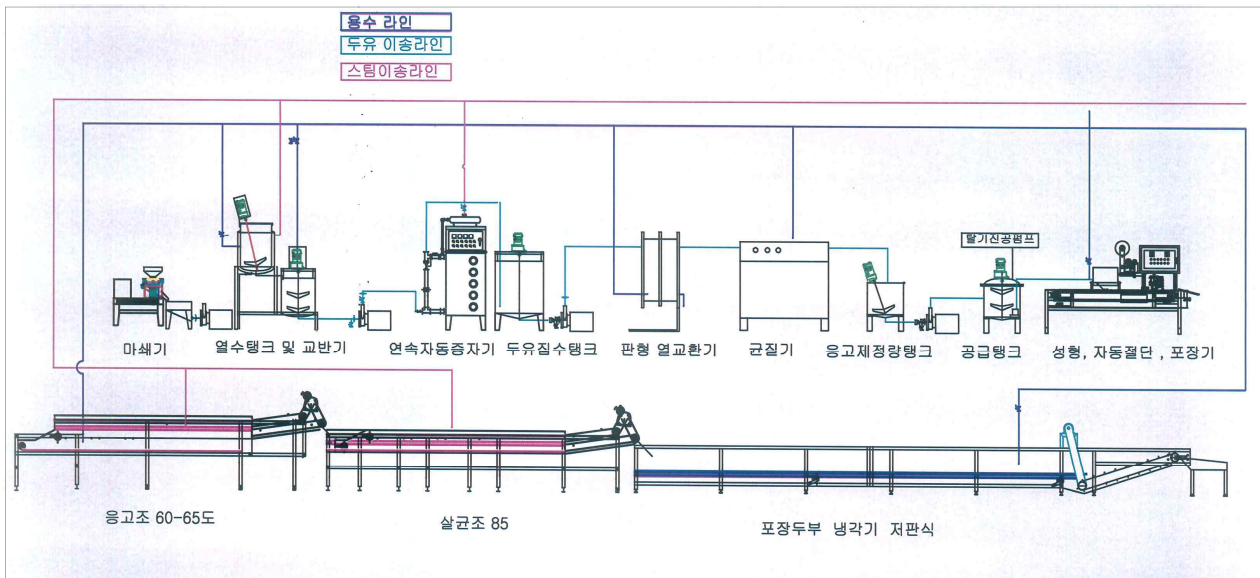
나. 적용 분야

- (1) 비지를 100% 활용한 기능성분 첨가 두부의 생산공정
- (2) 간편식 두유 생산공정

1-3. 연구개발 범위

가. 연구의 핵심기술

기존 두부에서 발생하는 비지를 100% 활용하기 위하여 대두를 미세하게 분쇄하여 미세 분말과 일정한 온도의 정제수에 기능성분을 첨가하여 교반기로 혼합한 다음, 증자로 이송 후 증기스팀 가열 중 수분을 제거하기 위해 트랩을 설치한 5단계 연속 가열방식으로 두유를 제조한 후 고압 균질기로 거친 두유 입자의 균질화, 그리고 소포제 및 유화제를 사용하지 않기 위하여 두유의 탈기장치 개발 및 장착, 자동으로 응고제의 정량 첨가 후 응고·숙성 시키는 기계, 자동절단 기계, 자동 포장기계, 유통기한 연장을 위한 살균기술 개발 등으로 일반두부의 복잡한 제조방법에 비해서 가공 공정의 축소 및 간소화



[두부 및 두유의 생산 자동화 시스템 도면]

2. 국내외 기술개발 현황

가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

(1) 기술현황

현재까지 대두의 전 성분을 이용한 두부의 연구는 꾸준히 개발하고 있으나 아직까지 대중화를 이루지 못하고 있으며, 더욱이 비지를 걸러내지 않고 기능성분을 첨가하는 두부를 생산하는 자동화 시스템을 개발되지 못하고 있음

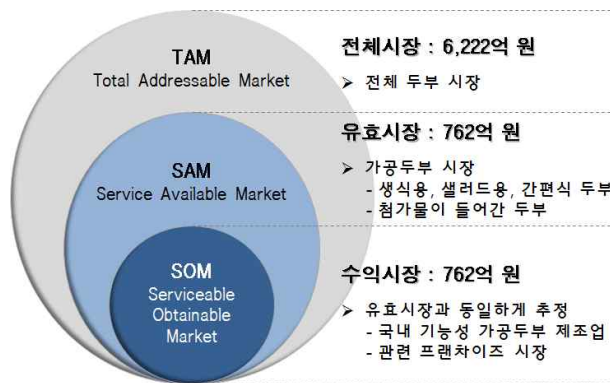
(2) 시장현황

통계청에 따르면 2014년 두부 및 유사식품 제조업체는 106곳이며, 출하액은 5,758억 원에 달하고, 2011년부터 4년간 사업체 수, 종사자 수, 출하액 모두 점차 확대되고 있는 추세임.

[표] 두부 및 유사식품 제조업 현황

구분	사업체 수 (개)	종사자 수 (명)	출하액 (백만원)
2011년	80	2,600	434,720
2012년	85	2,633	450,213
2013년	94	2,941	538,459
2014년	106	3,320	575,857

※출처 : 통계청



※ 출처 : 각종 통계자료 인용 후 자체 작성

[그림] 국내 두부시장 세분화 (market segmentation)

(3) 경쟁기관 현황

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

특히, 블루베리 및 아로니아 등 기능성 물질을 첨가하여 건강 기능성을 증진한 가공 두부를 제조 판매하고 있는 업체는 힐링푸드농업(주)이 유일함.

## (4) 지식재산권 현황

[표] 경쟁기술 목록

번호	출원번호 (출원일)	출원인	발명의 명칭	권리 상태
1	10-2010-0086070 (2010.09.02.)	농업회사법인 원스베리 주식회사	딸기를 포함하는 전두부의 제조방법	등록
2	10-2013-0156074 (2013.12.16.)	유미원 주식회사	기능성분말(마늘, 생강, 부추, 인삼분말 및 난각분말)이 혼합된 영양전두부의 제조방법	등록
3	10-2014-0129188 (2014.09.26.)	중부대학교 산학협력단, 최원천	깨잎 전두부 제조방법 및 그 깨잎전두부	거절
4	10-2013-0021945 (2013.02.28.)	김복자, 이익재	가열장치와 냉각장치를 구비한 전두부 제조 시스템 및 전두부 제조방법	등록
5	10-2010-0037460 (2010.04.22.)	박병은, 김상원	전두부 제조장치	등록
6	10-2009-0045288 (2009.05.25.)	원두원 식품기계	두부 자동 연속 제조장치	등록

## 나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

## (1) 일본

본 기술과 경쟁기술은 일본에서 개발된 전립두부의 제조방법으로서 대두를 미세하게 분쇄하여 대두의 전성분을 이용하여 전두부를 제조한다는 점에서 유사 하지만, 본 기술은 모든 기능성분을 첨가하여 기능성 두부를 고온방식으로 생산하는 포장두부, 저온방식으로 생산하는 충전두부 및 두유를 제조하는 자동화 시스템을 고안했다는 점에서 경쟁기술과 차이가 있음

일본은 저장단백질 변환 대두를 개발하여 7S 단백질과 11S 단백질의 함량을 변화시킴으로써 두부응고에 보다 효율적인 품종을 개발하고 있고, 이러한 저장단백질 변환 대두는 유리아미노산, 특히 알기닌 등의 함량이 많은 것으로 알려진 것도 있음.

## (2) 미국

두부기계에 대한 연구는 아직까지 부족하지만, 최근 콩의 다양한 생리활성에 관한 연구가 진행되고 있으며, 특히 두부, 두유, 콩가루에 함유된 콩 단백질을 요리가 되지 않은 상태로 섭취하면 9% 정도 혈중 콜레스테롤 수치가 감소된다는 연구결과가 미국 캔터키 대학 James anderson박사팀에 의해 제시되면서 두부의 제조기술에 대한 가치증대와 효용성이 커지고 있음.

## (3) 시장현황

일본은 국내와 마찬가지로 다양한 콩 가공제품이 많으며, 일본의 두부시장 규모는 2001년 5,070억엔으로 보고되어 있음.

코드번호	D-04
------	------

다. 연구결과에 따른 영향

우리나라는 아직까지 식품 산업기계 분야는 낙후하지만 향후 두부기계의 연구개발로 비지를 100% 활용하고 기능성분을 첨가한 두부의 자동화시스템을 개발함에 따라서 국내 두부 제조 대형업체가 일본 또는 유럽국가로 부터 두부제조 기술을 수입하지 않아도 될 뿐만 아니라, 국내 기술을 일본 유럽 등으로 수출하는 주요한 위치가 이루어 질것임.

본 과제가 속한 분야는 개발 시작단계로서 표준화는 이루어지지 않아 개발 후 신기술에 대한 혁신적인 생산 공정의 표준화로 복잡한 제조공정의 변화가 예상됨.

### 3. 연구수행 내용 및 결과

코드번호	D-05-01
------	---------

3-1. 후속연구개발의 목표 및 내용

가. 연구 개발의 최종목표

- 비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화 시스템 개발

기능성 두부 제조를 위한 관련기술로, 기능성분을 첨가하고 일반 두부에서 발생하는 비지를 100% 활용하기 위해 대두를 건식으로 미분쇄하여 연속 다단계 가열방식으로 두유를 제조한 후 균질기로 두유의 균질화 기술, 소포제 및 유화제를 사용하지 않기 위하여 두유의 탈기장치 개발, 두유 연속 분배기계 개발, 응고제의 자동 첨가 후 응고·숙성 기계 개발, 자동 절단기술, 유통기한 연장의 살균기술 등 두부생산 자동화 시스템을 연구 개발하여 완벽한 고품질 기능성 두부의 생산 및 자동화 시스템의 사업화

[연구개발의 세부 내용]

- (1) 대두분말 분쇄기(10kg/시간당)
 

수분함량 평균 4% 대두를 500mesh 입도 분쇄하여 불용성 섬유질과 라이신 등 단백질이 함유된 비지 부분을 100% 활용하는 두부원료 생산기술
- (2) 열수탱크(300리터)
 

기온 변화에도 공급수의 동일한 온도 유지로 정량의 두유액을 생산하기 위한 이중탱크로 간접 가열식으로 교반모터 1/4hp, 자동제어밸브, 온도 제어 컨트롤 및 용수량 정량 컨트롤 시스템이 장착된 장치.

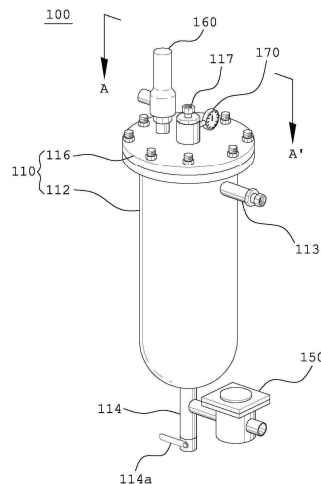
(3) 교반기(150리터/2대)

열수탱크에서 공급된 일정한 온도의 정량 정제수에 대두분말과 기능성분을 혼합하기 위한 장치로서 온도변화에 영향을 받지 않기 위해 이중탱크로 제작하고 교반모터(1마력) 1개 장착 및 에어밸브 32개 설치.

(4) 연속식 자동 증자기

교반기에서 이송된 생두수를 끓이기 위해 5단으로 제작하여 1단계의 낮은 온도에서 시작하여 5단으로 두유가 이동하면서 103°C / 5분 동안 증기 스팀으로 끓이고, 이때 가열 중에 발생할 수 있는 수분은 트랩을 설치하여 외부로 배출하게 함.

- 온도제어장치, 내부를 확인할 수 있는 강화유리를 각 단계별로 투시경 장착
- 전기용량은 1.5kw. 보일러는 300kg 용량과 스케일(scale) 발생을 억제하기 위해 스텐레스(stainless)로 제작.

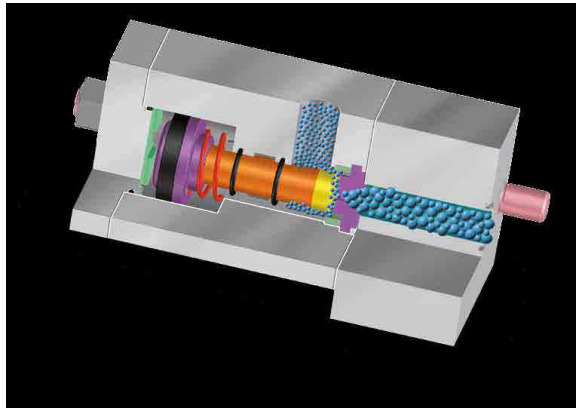


(5) 두유 집수탱크(350리터)

- 연속 증자기에서 생산된 두유를 저장하여 균질기로 이송하기 위한 탱크
- 교반모터 장착(1/4마력)하여 두유막을 억제

(6) 균질기(1,000 bar, 1,000리터/시간당)

두유액을 고압펌프로 밸브에 공급하면 액은 밸브와 밸브시트(valve seat) 사이의 좁은 간격을 250m/s의 고속으로 통과하면서 이 때 분산상 입자는 전단작용을 받아 분쇄되면서 분산상 출구에서 브레이크 링(break ring)에 직각으로 충돌하여 충격에 의해 분산상 입자는 더욱 분쇄되며, 보통 0.1~0.2 μm 크기의 두유액을 생산.



(7) 판형열교환기(500리터/시간당)

균질된 두유를 일정한 온도로 낮추기 위해 냉각수 순환장치

(8) 여과기(100mesh)

두유액 생산과정에서 이물질을 제거하기 위해 필터형 여과기 장착

(9) 정량탱크(200리터)

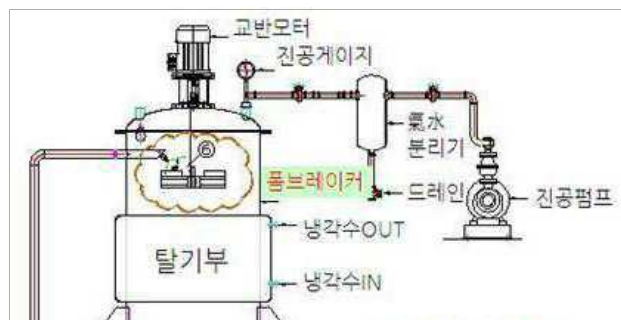
교반모터(1/4hp)를 장착하여 일정한 온도로 낮춰진 두유액에 응고제 자동 배합기에서 자동으로 배출된 정량의 응고제를 혼합하는 탱크

(10) 응고제 자동배합기

응고제 자동 정량 공급기, 교반기, 입력자동밸브, 출력자동밸브 설치 및 중앙 제어장치에서 컨트롤

(11) 두유공급탱크(200리터)

- 응고제가 첨가된 두유를 성형틀에 공급하는 장치로 펌프(1/6hp) 장착
- 공급탱크에 저장된 두유속의 기포를 제거하기 위해 탈기장치(34기압)를 장착하여 기능성 두부의 고품질화



(12) 터널형 응고·숙성기(20개 성형틀/ 500모/300g)

- 충전 포장된 기능성 두부 또는 성형틀에 담긴 두유를 65℃의 터널식 응고·숙성 장치에서 30분간 스팀으로 응고시키는 장치로서 3hp 구동모터, 온도제어 장치 부착
- 1,800(폭) x 3,700(길이) x 1400(높이) / 대당



(13) 두부 자동 절단기(800모/시간)

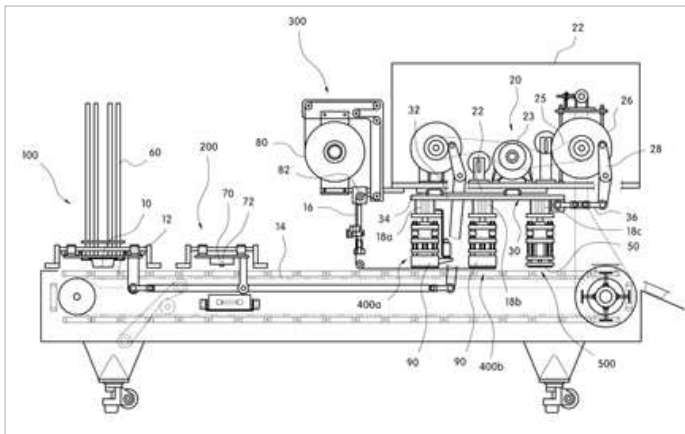
- 성형틀에서 응고 숙성된 두부를 자동으로 일정한 규격에 따라 절단

(14) 두부 자동 살균기 및 냉각기

- 85℃ / 40분 살균 및 5℃ / 60분 냉각하는 메쉬망을 설치하여 콘베이어로 수면 아래로 이송 살균, 냉각 장치
- 1800(폭) x 8500(길이) x 1400(높이) / 대당

(15) 연속 자동 포장기(300g, 400g)

- 파라렐 인덱스 방식으로 이중 실링 및 날인기 부착, 사면 절단(트리밍)



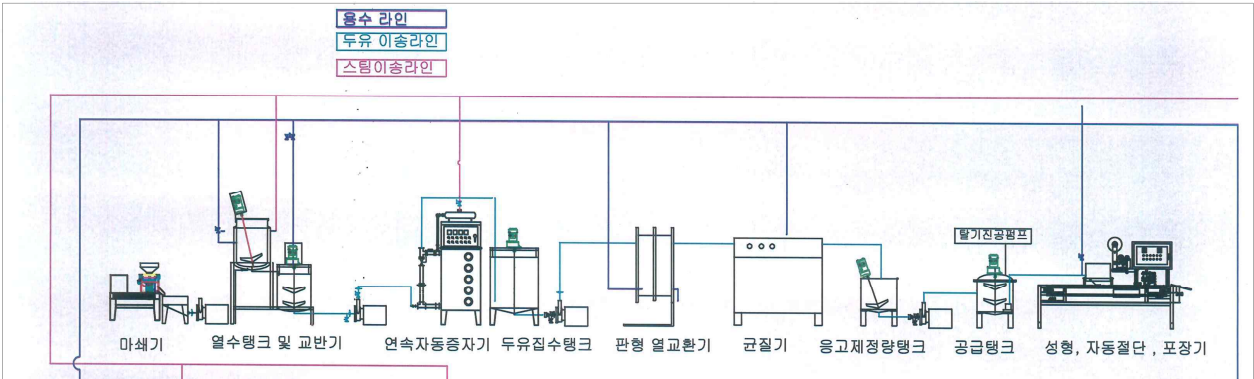
나. 연차별 개발목표 및 내용

(1) 1차년도

(가) 생산 라인

- 대두 분쇄기(10리터/시간당)
- 열수탱크(300리터)
- 교반기(150리터/2대)
- 연속식 자동 증자기(트랩 포함)
- 두유 집수탱크(350리터)
- 균질기(1,000 bar)
- 두유 집수탱크(350리터)
- 균질기(1,000 bar)
- 판형열교환기(500리터/시간당)
- 여과기(100mesh)
- 정량탱크(200리터)
- 응고제 자동배합기
- 두유공급탱크(200리터)

(나) 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도)

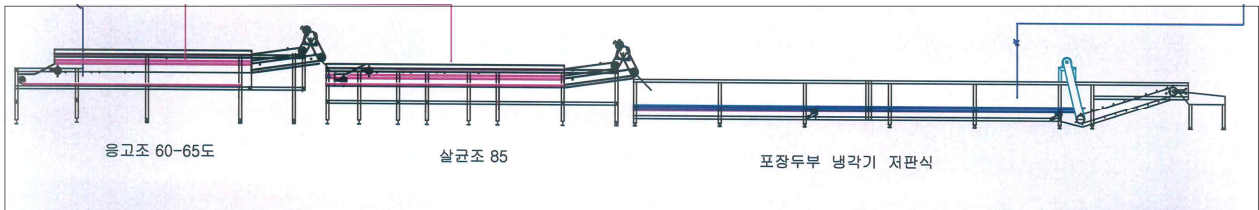


(2) 2차년도

(가) 응고·숙성 라인

- 터널형 응고·숙성기(20개 성형틀/ 500모/300g)
- 두부 자동 살균기 및 냉각기
- 두부 자동 절단기(800모/시간당)

(나) 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도)

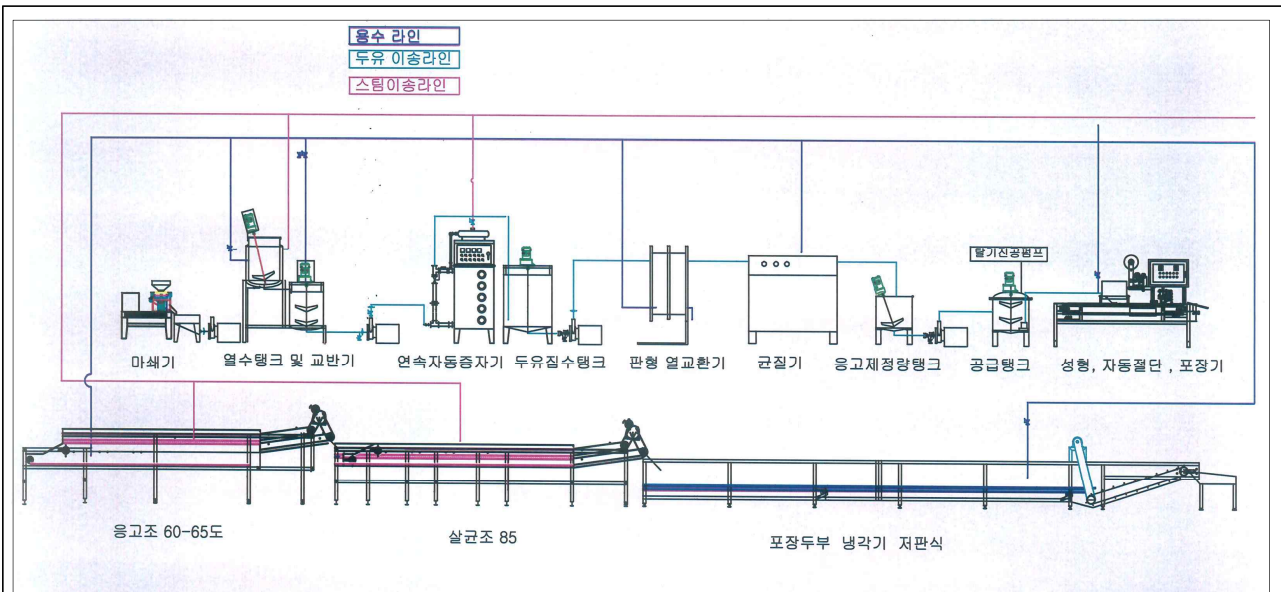


(3) 3차년도

(가) 기타 설비

- 연속 자동 포장기(300g, 400g)
- 자동 컨베이어
- 에어터널 설치/컨베이어
- 순환 배관 자재 조립 및 설치
- 응고 성형틀
- 자동화 시스템 설치
- 시험 가동 후 수정·보완

(나) 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도)



다. 연구개발 성과 및 평가방법

- (1) 연구개발 성과 : 비지를 100% 활용하고 기능성분을 첨가한 두부의 자동화 시스템 개발 및 기능성 두부의 생산
- (2) 평가방법 : 매출액 및 고용창출

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍 보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		SCI	비 SCI	논 문 평 균 IF			학 술 발 표	정 책 활 용	
단위	건	건	건	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건		
가중치	10	10		10		20	20		20									10	
최종 목표	2	1		1		2	27,280		10										
1차년도																			
2차년도	1																		
3차년도	1	1				2	2,074		5										
4차년도		1		1			8,566		5									1	

5차년도						16,640													1
소 계	2	2		1	2	27,280		10											2
종료 1차년도																			1
종료 2차년도																			1
종료 3차년도																			1
종료 4차년도																			1
종료 5차년도																			1
소 계																			
합 계																			5

코드번호	D-05-02
------	---------

### 3-2. 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계

#### 가. 연구개발 추진전략·방법

○ 주관연구기관, 협동연구기관, 위탁연구기관 컨소시엄 개발

##### (1) 주관연구기관

- 현재 생산라인 개선 기술정보 수집
- 제작 계획 수립 및 보완 추가 자료조사
- 두부의 물성, 탄력성 기술관련 개발
- 두유생산 농도, 균질화, 응고제, 두유온도, 성형, 절단, 포장기술 자동화
- 두부의 균일한 응고력 기술개발(비지를 100% 활용에 따른 응고력 기술)

##### (2) 협동연구기관

- 주관연구기관의 연구개발에 대한 자문, 연구개발지원, 위탁연구기관의 기계 제작관련 사전 검증, 제작 수정 보완

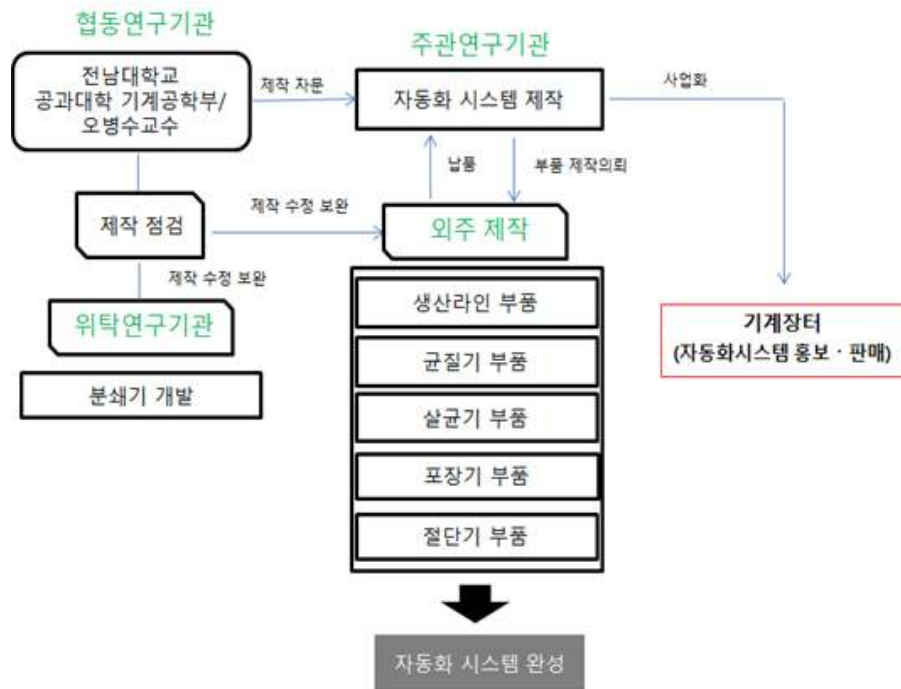
##### (3) 테스트베드 구축방안

- 두부 생산 자동화 시스템을 힐링푸드농업(주) 기능성 두부 생산공장에 설치 가동으로 수정 보완 후 국내외 전시 홍보로 판로 개척

나. 연구개발 추진체계

연구개발과제		총 참여 연구원
과제명	비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화 시스템 개발	주관연구책임자 김병일의 총 4명

기관 별 참여 현황		
구 분	연구기관수	참여연구원수
중소기업(연)	2	5
대 학	1	1



다. 추진 일정

1차년도																
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	설계도면 제작 및 기계제작 지원	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20,000	김병일, 오병수 (전남대학교)
2	열수탱크, 교반기 및 연속식 자동 증자기	■	■	■	■										107,200	김병일 (힐링푸드 농업)
3	두유집수탱크 응고제 정량탱크 두유공급탱크					■	■	■	■						54,000	김병일 (힐링푸드 농업)
4	판열교환기, 여과기											■	■	■	7,100	김병일 (힐링푸드 농업)
5	연속자동 포장기										■	■	■	■	70,000	김병일 (힐링푸드 농업)
6	고압 균질기										■	■	■	■	45,000	김병일 (힐링푸드 농업)
7	건식 분쇄기		■	■	■	■									70,000	박건수 (서로바이오)

일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임자 (소속 기관)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		

2차년도																
1	터널식 응고장치	■	■	■	■	■									155,300	김병일 (힐링푸드 농업)
2	터널식 살균장치						■	■	■	■					61,500	김병일 (힐링푸드 농업)
3	터널식 냉각장치								■	■	■	■			61,500	김병일 (힐링푸드 농업)
4	자동 절단기									■	■	■	■		50,000	김병일 (힐링푸드 농업)

3차년도														
1	자동 컨베이어 (에어터널 포함)												50,000	김병일 (힐링푸드 농업)
2	에어터널 및 순환 배관자재 조립 및 설치												30,600	김병일 (힐링푸드 농업)
3	자동포장기												70,000	김병일 (힐링푸드 농업)
4	응고 성형틀												6,700	김병일 (힐링푸드 농업)
5	턴테이블 선별기												12,900	김병일 (힐링푸드 농업)
6	설치 및 수정보완													김병일 (힐링푸드 농업)

코드번호	D-05-03
------	---------

**3-3. 후속 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과**

가. 연구개발 결과의 활용방안 <원천기술 확보내용, 제품화 및 신산업 창출 방안>

(1) 고품질 기능성 두부 및 두유의 생산

- (가) 현재 힐링푸드농업(주)에서 생산하고 있는 두부 생산라인에 비지를 100% 이용한 기능성 두부 제조 자동화 시스템의 활용으로 고품질 제품 유통에 따른 중소기업의 애로사항 해결
- (나) 기능성 두부 제조 자동화 시스템의 신기술에 대한 지식재산권 확보로 국내 및 해외 두부생산 기계시장 확보.

(2) 신규 화장품 원료사업 진출

나노(Nano) 생산 기술의 활용으로 모든 기능성 원료를 포함하여 아로니아 잎 또는 생과에서 항산화 물질을 추출하여 음용 기술에서 피부가 흡수하는 기술로 얼굴, 손 등에 붙이는 팩을 개발하여 신규 화장품 원료 사업화를 확대할 계획임

나. 기대성과 및 파급효과

(1) 기대성과

- (가) 기술적 측면
  - 비지(라이신 등 단백질)를 100% 활용한 기능성 두부 생산 자동화 시스템 구축
  - 콩을 불리고 삶고 비지를 제거하고, 순물을 제거하는 압착절차 등의 생략으로

생산 작업공간의 축소

- 일반 두부제조 방법의 생략으로 두부 등 제조설비 투자비용 감소
- 자동화 시스템 구축으로 다양한 기능성 두부의 생산
- 옹고 및 살균장치 개발로 유통기한을 일반두부 대비 2배 연장
- 수입에 의존하는 두부류 제조기계의 국내 기술 활용 및 해외 수출

(나) 생산적 측면

- 일반 두부 생산시간 약 16시간에서 1시간으로 단축에 따른 생산성 향상
- 비지로 버리는 양 만큼 두부의 추가 생산에 따른 생산 원가의 절감
- 자동화 시스템 구축으로 인건비 등 고정비 절감

(2) 파급효과(경제적·산업적 측면)

- (가) 기존두부의 생산방법의 개선으로 두부 매출액(2016년 기준) 6,964억원의 33%가 비지로 발생되어 폐기하는 2,298억원을 절감할 수 있는 기틀을 마련.
- (나) 비지로 버리는 양 만큼 두부의 추가 생산에 따른 생산 원가의 절감으로 소비자 가격을 기존 두부 대비 30% 인하 효과.
- (다) 일반 두부의 생산과정에서 소비하는 물과 전기의 절약 및 다량의 폐수 처리비용과 환경오염을 처리하는 사회 간접비용의 손실을 절감.
- (라) 정부의 쌀 생산 감소 정책으로 논소득 기반 다양화 지원사업에 따라 대체 작물인 콩 재배 면적의 확대로 증산된 콩 소비촉진
- (마) 신규창업 활성화로 일자리 창출과 고용촉진 효과



## 참조 : 기술가치 평가결과 요약

### 1. 기술가치평가액

기술가치평가액 (기준시점)	29억 2천 5백만원 (2018년 01월 22일)
-------------------	--------------------------------

※ 평가조건, 주요변수 등이 변경시 기술가치평가금액 및 유효기간이 변동될 수 있음.

### 2. 기술가치평가 결과 요약

#### 가. 평가목적

본 평가는 힐링푸드농업(주)에서 개발 중인 기술의 가치를 금액으로 산정하는 것으로서, 동 평가의 주요 목적은 대상기술의 사업타당성을 평가함에 있다.

#### 나. 평가 대상기술

평가대상기술은 기능성분 첨가 두부의 자동화시스템에 관한 것으로, 기능성 두부의 물성 기타 품질을 보장하면서도 생산속도를 대폭 상승시킬 수 있는 두부 제조 기술이다. 힐링푸드농업(주)는 2018년부터 2020년까지 3년간 개발을 진행한 후 국내외 특허를 출원할 예정이다.

출원번호	-	등록번호	-
출원일	-	등록일	-
명칭	비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화 시스템		
특허권자	힐링푸드농업(주)		
발명자	김병일		

#### 다. 평가 방법

본 평가에서는 평가대상기술의 가치를 금액으로 환산하기 위하여 평가대상기술로부터 발생하는 미래 여유현금흐름을 현재가치로 환산한 합계에 기술기여도를 곱하여 기술의 가치를 산정하는 수익접근법(기술요소법: Technology Factor Approach)을 차용하였다. 본 평가의 현재가치 기준일은 2018년 01월 22일이다.

라. 평가 주요조건 및 가정

- (1) 기술가치평가는 기술성, 권리성 및 시장성은 평가대상기술 내용을 기준으로 평가하였으며, 사업성 분석은 대상업체의 사업역량 및 경영상태 등을 바탕으로 평가하였다. 따라서, 사업화 주체가 다를 경우 기술가치금액은 변동될 수 있다.
- (2) 평가대상업체의 재무정보는 업체가 보유한 사업계획서 및 최근 3개년간의 재무제표를 기반으로 하되, 산업의 표준재무정보 또한 일부 반영하였다.
- (3) 산출된 할인율은 기술가치평가를 위한 위험을 반영한다고 가정하였다.
- (4) 산업기술요소는 평가대상 업체가 속한 표준산업분류상의 기여도에 수렴한다고 가정하였다.

또한, 수익접근법의 적용을 위한 핵심변수들 즉, 기술의 경제적 수명, 미래현금흐름, 할인율, 기술기여도 등의 값은 산업통상자원부 한국산업기술진흥원에서 출간한 2014년 기술가치평가 실무가이드와 특허청 IP담보 기술평가 실무가이드 등을 인용 및 준거하여 추정하였다. 이들 변수를 추정하기 위한 세부 가정은 평가서 본문에서 상술하였다.

마. 평가 결과요약

평가대상기술의 기술가치평가에 관한 구체적인 결과는 다음 표와 같다.

주요변수	추정치 또는 결과
기술의 경제적 수명	11년
할인율	12.10%
기술 기여도	25.64%
기술의 가치	29억 2천 5백만원

동 기술의 활용에 있어 사업화주체인 힐링푸드농업(주)는 기존 2억 원 상당의 공정라인을 약 15억 원 상당의 규모로 대거 확충하여 원가를 절감하면서 최대 생산량을 늘리고, 동 기술의 특성을 살린 기능성 두부 제품을 하나로마트 등의 SSM(대형마트) 또는 로컬마트를 통해 직접 판매하는 형태와 더불어 백화점이나 E-마트 등 기존 벤더들이 선점한 유통경로에 OEM 방식으로 납품하는 형태의 2가지 수익모델을 제시하였고, 이외에 국내외 기능성 두부시장의 폭발적인 성장세 추정을 기반으로 20억 원 가량의 대형 공정플랜트를 국내외 상급 규모 이상의 생산제조업체에 납품하는 방식으로 해외진출비용을 최소화하는 전략에 따른 부가 수익모델을 구상하여 이에 기반하여 매출액을 추정하였다. 주의할 것은 국내외 플랜트 판매의 시기가 금형 기타 시설 재투자가 2023년을 기점으로 이루어지고 이를 위해 개발 종료 후 3년간은 국내특허 출원, PCT 출원, 해외대상국 지정출원의 지식재산권 확보전략이 3년간에 걸쳐 성공적으로 수행될 것이라는 전제로 하고 있다는 점이다. 즉 본 평가는 추정 시장규모 중에서 사업계획서상의 최대생산량을 한도로 하여 향후 획득 가능한 실제매출액에 대한 적절한 가정 하에 이루어진 것으로서, 제반 전제와 조건이 달라질 경우 기술가치는 조정될 가능성이 있다는 점을 고려해야 한다.

수익접근법에 따른 당해 기술의 공정시장가치는 **29억 2천 5백만원**으로 평가되었다.

3-4. 후속 연구기관 현황

가. (총괄)연구책임자

(1) 인적사항

				코드번호	D-05-04
성명	국문	김병일 (한문)金炳日	생년월일(성별)		
	영문	Byungil-kim	과학기술인번호		
직장	기관명	힐링푸드농업(주)	전화		
	부서	총괄	F A X		
	직위	대표	휴대전화		
	주소	( - ) 전남 화순군 화순읍	E-mail		

(2) 학력

					코드번호	D-05-04
연도	학교명	전공	학위	지도교수		
1989-1991	홍익대학교	국제경영학	석사			
~						
~						
(최종학위논문명) 국내 항공사의 국제 경쟁력 강화방안						

나. 세부·협동·위탁 연구책임자

성명	국문	오 병 수	생년월일(성별)	
	영문	Oh, byungsoo	과학기술인 등록번호	
직장	기관명	전남대학교 기계공학부	전화	
	부서	수소에너지연구센터	휴대전화	
	직위	교수(수소에너지연구센터장)	E-mail	
	주소	(우: 61168) 전남대학교 공과대학 기계공학부		

다. 참여연구원 현황

								D-05-04	
번호	소속기관명	직위	생년월일	전공 및 학위		연구담당 분야	신규채용 여부*	국가연구개발사업 참여율 (%)[B]	국가연구개발사업 참여과제수 (건)
	성명	과학기술인등록	성별	취득년도	학위(전공)	과제참여기간	본과제 참여율	전체 참여율 [A+B,%]	

		번호					(%) [A]		
1	힐링푸드농업	대표		1991	석사 (경영학)	책임연구원		100	1
	김병일	11494246	남					100	
2	힐링푸드농업	연구원				참여연구원			1
	류중구	11516029	남				50	50	
3	힐링푸드농업	선임연구원				참여연구원	신규	100	1
	채용 예정						100	100	

(1) 신규 인력 채용 계획 및 활용 방안

		코드번호	D-05-04
<p>○ 신규 채용인원 : 1명</p> <p>- 생산 자동화 시스템 개발</p>			

라. 연구시설/연구장비 보유 현황

보유기관	연구시설·장비명	규격	수량	용도	활용용도 및 시기
주관연구기관	기계 제작 시설	33㎡	1	부품 제작, 조립	필수/ 전기간
주관연구기관	기능성 두부 생산기계	소형	1set	기능성 두부 제조	필수/ 전기간
주관연구기관	농산물 건조기	중형	1대	대두 건조	필수/ 전기간
주관연구기관	대두 껍질 탈피기	소형	1대	대두 껍질 탈피기	필수/ 전기간
주관연구기관	저온 미분쇄기	소형	1대	대두 미분쇄	필수/ 전기간
협동연구기관	레이저 커팅 장비	연구용	1set	기계 제작	필수/ 전기간
협동연구기관	CNC 밀링 장비	연구용	1set	기계 제작	필수/ 전기간
협동연구기관	CNC 조각기 장비	연구용	1set	기계 제작	필수/ 전기간
협동연구기관	에폭시 몰딩	연구용	1set	기계 제작	필수/ 전기간
협동연구기관	3D 프린터	연구용	1set	기계 제작	필수/ 전기간

마. 기관(기업) 정보현황

(1) 주관기관(기업) 현황

			코드번호 D-05-04		
구분	수행기관명		힐링푸드농업	○○○	○○○
	①	사업자등록번호			
②	법인등록번호				
③	대표자 성명(국적/성별)		김 병 일		
④	최대주주(국적)		김 병 일(한국)		
⑤	기업(기관) 유형 (중소기업, 중견기업 대기업) (대학, 출연연, 국공립연, 기타 등)		중소기업 (농업회사법인)		
⑥	설립 연월일		2013.01. 08		
⑦	주 생산품목		두부, 추출액		
⑧	상시 종업원 수		3		
⑨	전년도 매출액(백만원)		94		
⑩	매출액 대비 연구개발비 비율		20%		
⑪	부채 비율	2017년	21.50		
		2016년	11.90		
⑫	유동 비율	2017년			
		2016년			
⑬	자본 잠식 현황	자본 총계 (백만원)	2017년	126	
			2016년	133	
		자본금 (백만원)	2017년	100	
			2016년	100	
⑭	이자보상비율	2016년	0		
		2015년	0		
⑮	영업이익 (백만원)	2017년	14		
		2016년	-44		
⑯	주소			( - )	( - )
⑰	수 행 기 관 별 실 무 담 당 자	성명	김병일		
		부서/직위	대표		
		사무실전화			
		휴대폰			
		팩스			
⑱	연 지 부 담 당 자	성명	김병일		
		부서/직위	대표		
		사무실전화			
		휴대폰			
		팩스			
		이메일			

### 3-5. 연구개발비

#### 가. 연구개발비 총괄표

##### (1) 연차별 총괄

(천원)

구 분		1차년도 (2018)		2차년도 (2019)		3차년도 (2020)		4차년도 (20 )		5차년도 (20 )		합 계
		금 액	%	금 액	%	금 액	%	금 액	%	금 액	%	
정부출연금		346,142	80	307,640	80	180,160	80					832,942
민간부담금	현 금	8,653		7,666		4,504						20,823
	현 물	77,882		68,994		40,536						187,412
	소 계	86,535	20	76,660	20	45,040	20					208,235
합 계		432,677	100	383,300	100	225,200	100					1,041,177

##### (2) 연차별 정부출연금 및 민간부담금(현금, 현물) 배분 내역

(단위 : 천원)

구 분		힐링푸드농업(주)		참여기관명1		참여기관명n		계	
		코드번호							
1차년도	정부출연금		346,142						
	민 간 부담금	민간현금	8,653						
		민간현물	77,882						
		소계	86,535						
합계		432,677							
2차년도	정부출연금		307,640						
	민 간 부담금	민간현금	7,666						
		민간현물	68,994						
		소계	76,660						
합계		383,300							
3차년도	정부출연금		180,160						
	민 간 부담금	민간현금	4,504						
		민간현물	40,536						
		소계	45,040						
합계		225,200							
총계	정부출연금		832,942						
	민 간 부담금	민간현금	20,823						
		민간현물	187,412						
		소계	208,235						
합계		1,041,177							

나. 1차년도 연구개발비 비목별 세부 내역

(1) 1차년도 연구개발비 비목별 총괄

(단위 : 천원)

비 목	코드번호								구성비 (%)
	힐링푸드농업		참여기관명1		참여기관명n		합계		
	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	
1. 직접비									
1.1 인건비	55,000								55.3
1.2 학생인건비									
1.3 연구장비·재료비	18,600								18.7
1.4 연구활동비	16,117								16.3
1.5 연구과제추진비	9,620								9.7
1.6 연구수당									
1.7 위탁연구개발비									
2. 간접비									
2.1 인력지원비									
2.2 연구지원비									
2.3 성과활용지원비									
합 계	99,337								100

(2) 1차년도 연구개발비 비목별 소요명세 (주관연구기관) : 힐링푸드농업

(단위 : 천원)

비 목	현 금	현 물	코드번호		비 고
			계	구성비 (%)	
1. 직접비					
1.1 인건비	55,000				
1.2 학생인건비					
1.3 연구 장비·재료비	18,600				
1.4 연구활동비	16,117				
1.5 연구과제추진비	9,620				
1.6 연구수당					인건비(현물+학생인건비 포함)의 %(20%이내 산정)
1.7 위탁연구개발비					본 과제의 위탁연구 개발비를 제외한 직접비(현물+현금)의 %(40%이내 산정)
2. 간접비					직접비(현물+위탁연구 개발비 제외)의 % (영리기관 5%이내)
2.1 인력지원비					
2.2 연구지원비					
2.3 성과활용지원비					
합 계	99,337				

다. 1차년도 연구개발비 비목별 세부 소요명세

(1) 직접비

(가) 인건비

(단위 : 천원)



							코드번호			
구분	인력 구분	성명	직위	신규채용 구분*	실지금액 (A)	참여율(%) (B)	합 계(A×B/100)			
							현금	현물	계	
내부 인건비	기존 인력	김병일	대표			100		22,500	22,500	
	신규 인력	신규채용	부장	신규	55,000	100				
소계(다)										
외부 인건비	기존 인력									
		소계(라)								
총액(가=나+다+라)							38,400	22,500	60,900	

(나) 연구시설·장비 및 재료비

(단위 : 천원)

				코드번호		B-10-02-03-01-03	
구분	내역	단가	회수 (수량,kg)	금액		비고	
				현금	현물		
연구시설							
연구장비							
재료비	포장용기(두부/300g x 37원)		50,000	1,850		제품용기	
	대두(콩)	5.5	500	2,750		원재료	
	블루베리 추출액	20	300	6,000		원재료	
	아로니아 추출액	20	300	6,000		원재료	
	라벨 디자인	1,000	2	2,000		포장	
전산처리비							
시험분석료							
시작품제작비							
총액				18,600			

(다) 연구활동비

(단위 : 천원)

			코드번호	B-10-02-03-01-04	
구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액 (천원)	비고
국외출장여비	독일 쾰른 식품기계 박람회	4,100	1	4,100	
	일본 동경 식품기계 박람회	1,200	1	1,200	
인쇄비·복사·인화·슬라이드 제작비	제본비	15	10	150	
	인쇄	15	10	150	
공공요금					
수수료 및 제세공과금 기타	ISO 22000	2,000	1	2,000	
	회계 정산	1,267	1	1,267	
	특허출원	1,500		1,500	
전문가 활용비	자동화 시스템 개발 자문	5,000	1	5,000	
국내외 교육훈련비					
도서 등 문헌구입비					
회의장 사용료					
세미나 개최비					
학회·세미나 참가비					
원고료	번역료	15	50	750	
통역료					
속기료					
기술도입비					
연구개발서비스활용비	시험·분석·검사				
	임상시험				
	기술정보수집				
	특허정보조사				
세부과제가 있는 경우 과제 조정 및 관리에 필요한 경비					
총액				16,117천원(현금 : 16,117천원)	

- 국외출장 세부 계획

출장자	김병일(주관 책임자)		출장 목적지 및 기관	독일 쾰른식품기계 박람회
출장기간	('18. 3. 19 ~ ' 18. 3. 24)			
국외출장 목적 및 사유		식품기계 제작 정보 조사		
해당 연구개발과제 관련 내용		두부 및 두유생산 기술 산업 현황조사		
예상결과물 및 활용계획		유사 식품기계 개발 내용 참조		
일 별 활 동 계 획	일차	세부 활동 일정		
	1일차	전시회 참가		
	2일차	개별 기계별 상담 및 자문		
	3일차	개별 기계별 상담 및 자문		
	4일차	개별 기계별 상담 및 자문		
출장자	김병일(주관 책임자)		출장 목적지 및 기관	일본 동경식품기계 박람회
출장기간	('18. 6. 12 ~ ' 18. 6. 14)			
국외출장 목적 및 사유		식품기계 제작 정보 조사		
해당 연구개발과제 관련 내용		두부 및 두유생산 기술 산업 현황조사		
예상결과물 및 활용계획		유사 식품기계 개발 내용 참조		
일 별 활 동 계 획	일차	세부 활동 일정		
	1일차	전시회 참가		
	2일차	개별 기계별 상담 및 자문		
	3일차	개별 기계별 상담 및 자문		

(라) 연구과제추진비

(단위 : 천원)

구 분	내 역	단 가	회수 (수량,진)	코드번호	
				금 액	비고
국내 출장여비	출장비	130	24	3,120	
사무용품비	토너외 사무용품			1,500	
기기·비품 의 구입·유지 비용	수분측정기	4,500	1	4,500	
회의비					
과제수행과 관련된 식대	참여연구원 야근식대	10	50	500	
총액				9,620	직접비의9.6 %

(마) 연구수당

(단위 : 천원)

		코드번호	
구분	산정기준	금액	비고
연구수당	$\times (20\%) = ()$ 원		
합계			

(마)-1 위탁연구개발비

		코드번호	
_____ 천원			

(2) 간접비

① 영리기관의 경우

(단위 : 천원)

					코드번호				
구분	성명	직위	신규 채용 구분*	실지금액 (A)	참여율 (%) (B)	합 계(A×B/100)			
						현금	현물	계	
인력 지원비 (1)	지원인력인건비								
	연구개발능력성과급								
	연구지원전문가인건비								
소계(C)									

				코드번호			
구분	내역	단가	회수 (수량, 건)	금액(천원)	비고		
기타 (2)	연구지원에 관한 경비(D)						
	성과활용지원에 관한 경비(E)						
	소계(F=D+E)						
간접비 총액(G=C+F)						천원(간접비율: %)	

### 3-6. 사업화 계획

#### 가. 생산 계획

				코드번호			
구분		(2021년) 개발 종료 후 1년		(2022년) 개발 종료 후 2년		(2023년) 개발 종료 후 3년	
		두부	자동화시스 템	두부	자동화시스 템	두부	자동화시스 템
국 내	시장점유율(%)	1	10	2	30	10	50
	판매량(단위: 개)	100만	1	200만	2	8,780	5
	판매단가(원)	2,050	15억	2,050	15억	2,500	15
	국내매출액(백만원)	2,050	1,500	4,100	3,000	18,000	7,500
해 외	시장점유율(%)						
	판매량(단위: 대 )						
	판매단가(\$)						
	해외매출액(백만\$)						
당사 생산능력		100만개		1,00만개		1,00만개	

#### 나. 투자 계획

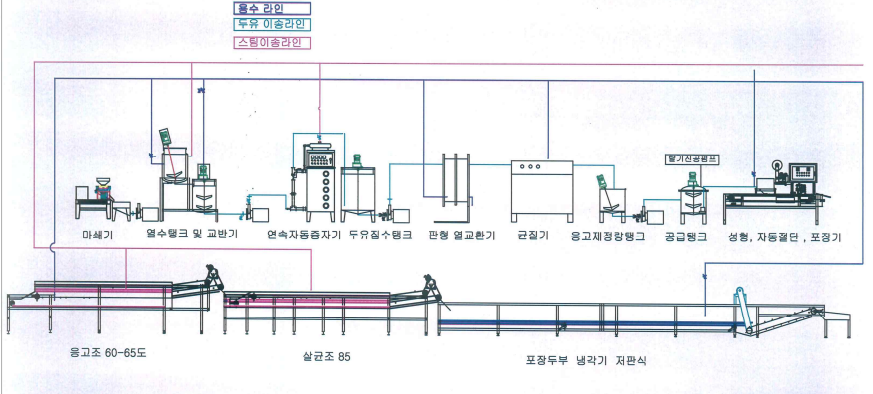
(단위 : 백만원)

				코드번호			
항목		(2021년) 개발 종료 후 1년		(2022년) 개발 종료 후 2년		(2023년) 개발 종료 후 3년	
		매출원가 (판매관리비 포함)		655		2,789	
자본적 지출	토지	100				100	
	건물/구축물	500		100			
	기계장치등						
자본적지출 합계		600		100		100	

다. 사업화 전략
















○ 제품홍보, 판로확보, 판매전략 등의 사업화 추진전략

(1) 참여기업(힐링푸드농업/주관기관)

구분	구체적인 내용
<p>형태/규모</p>	<p style="text-align: right;">코드번호</p> <p>○ 상용화 형태 : 1) 두부 생산 자동화 시스템</p>  <p>2) 기능성 두부 및 두유</p>  <p>○ 수요처 : 1) 국내외 두부생산 업체 2) 대형할인마트 및 편의점</p> <p>○ 예상 단가 : 1) 자동화 시스템 15억원/대당 2) 두부 납품가격 2,050원/모당. 소비자 가격 2,500원(판매 수수료 18%) 두유 납품가격 1,400원/모당. 소비자가격 2,000원(판매 수수료 30%)</p>
<p>상용화 능력 및 자원보유</p>	<p>○ 자체 공장을 통한 생산</p> <p>○ 두부 제조방법 특허등록 : 2015년</p> <p>○ 두부 및 두유 기계 특허등록 : 2016년</p>

상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기능성 두부 자동화 시스템 상용화 : 2021년</li> <li>○ 기능성 두부 입점 농협 중앙회 계약 완료 : 2017년 5월 23일 - 현재 목포, 광주, 나주, 화순지역 유통중</li> <li>○ 대형유통업체(이마트, 홈플러스, 롯데마트) 4대 편의점 납품추진</li> </ul>
-------------	--

라. 사업화를 위한 비즈니스 모델

	코드번호															
<p>(1) BM 수립 배경</p> <p>(가) 두부시장</p> <p>전체적인 두부시장은 성숙기에 해당하며 가공 두부에 속하는 기능성 두부의 경우 틈새시장의 성격을 가지면서 도입기를 지나고 있어 기능성 두부의 시장 수요는 2016년도 전체 두부시장 6,964억원 해당함.</p> <p>○ 국내 시장에서는 대부분 두부를 찌개용이나 부침용으로 소비하고 친환경 유기농 두부 등은 고가임에도 소비자들 사이에서 꾸준히 인기를 이어가고 다수 업체들이 생산하고 있으나, <b>기능성분을 첨가하는 두부를 개발하지 못하여 생산·판매하지 못하고 있음.</b></p> <p>따라서 기능성분이 함유된 두부는 <b>두부시장에서 두드러지는 경쟁사 및 경쟁 제품이 없어 이는 시장 선점 기회로 볼 수 있음.</b></p> <p>(참고로 SSG 온라인몰의 ‘두부’ 카테고리 내 제품들을 조사해 본 결과, 기능성 두부는 판매되지 않고 있었음)</p> <p style="text-align: center;">[표] 두부 카테고리 내 제품 77개의 분류</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>부침·찌개용 일반 두부</td> <td>순두부</td> <td>유기농 두부</td> <td>생식 두부</td> <td>두부 가공식품 (간편식)</td> </tr> <tr> <td>38개</td> <td>7개</td> <td>6개</td> <td>7개</td> <td>19개</td> </tr> </table> <p>(나) 즉석 간편식 시장</p> <p>2010년 9,770억원에서 2014년 1조 7,460억원, 2015년 2조원을 돌파한 가정 간편 간편식시장은 싱글족과 맞벌이 부부들이 마트나 편의점에서 쉽게 즉석 간편식 제품을 구입함.</p>							부침·찌개용 일반 두부	순두부	유기농 두부	생식 두부	두부 가공식품 (간편식)	38개	7개	6개	7개	19개
																
부침·찌개용 일반 두부	순두부	유기농 두부	생식 두부	두부 가공식품 (간편식)												
38개	7개	6개	7개	19개												

## Ⅰ HMR(가정간편식) 시장의 등장



고령층 및 1~2인 소비자의 비중이 절대다수를 차지하는 일본의 경우 저염식·간편식 즉류가 일상화되면서 주로 편의점을 통하여 유통되고 있는데, 한국 또한 마찬가지로 움직임이 보일 것으로 전망됨.

- 편의점 브랜드 CU의 간편즉 매출은 2012년 2.8%, 2013년 9.8%, 2014년 14.7%로 두 자리 수 매출신장률을 보였으며 2015년 1월에는 전년 대비 24.5%나 매출이 뛰었음.

한편 부동의 1위였던 양반즉 브랜드를 가진 동원F&B의 아성이 중소기업의 신제품 출시 움직임에 위협을 받고 있는 추세임.

동원F&B의 점유율은 2012년부터 즉석즉 시장 점유율 71.4%, 2013년 78.7%, 2014년 85.2% 기록하였고, 2위 CJ제일제당, 3위 오뚜기, 4위 대상, 5위 본아이에프 등이 맹추격을 하고 있음.

닐슨코리아에 따르면 2016년에는 동원F&B의 점유율이 65%로 급격히 감소하였음.

※출처: 아이뉴스24, 식품업계, '즉석즉' 강자 동원F&B 잡기 나선다, 2014.11.04.

- 2016년 4대 편의점 브랜드별 즉석즉 매출 증가율은 아래 표와 같음.

GS25	82.2 %	씨유	18.1 %
세븐일레븐	24.7 %	미니스톱	6.0 %

- GS25의 경우 2013년 25종에서 2016년 32종으로 점차 제품을 다양화하고 있으며 미니스톱의 경우 2011년 3종에서 2016년 15종으로 꾸준한 신장세를 보이고 있음.



(2) BM 핵심경쟁요인

(가) 시설투자비 및 생산 비용 절감

기능성 두부의 생산방법은 작은 공간에서 제조 시간도 약 1시간 이내로 짧고 생산 인력은 2명이면 충분함에 따라서 생산설비 및 인건비 등의 고정비 절감으로 원가 인하 효과에 따른 제품 경쟁력이 있음.

(나) 판매가격 인하 및 유통기한 연장

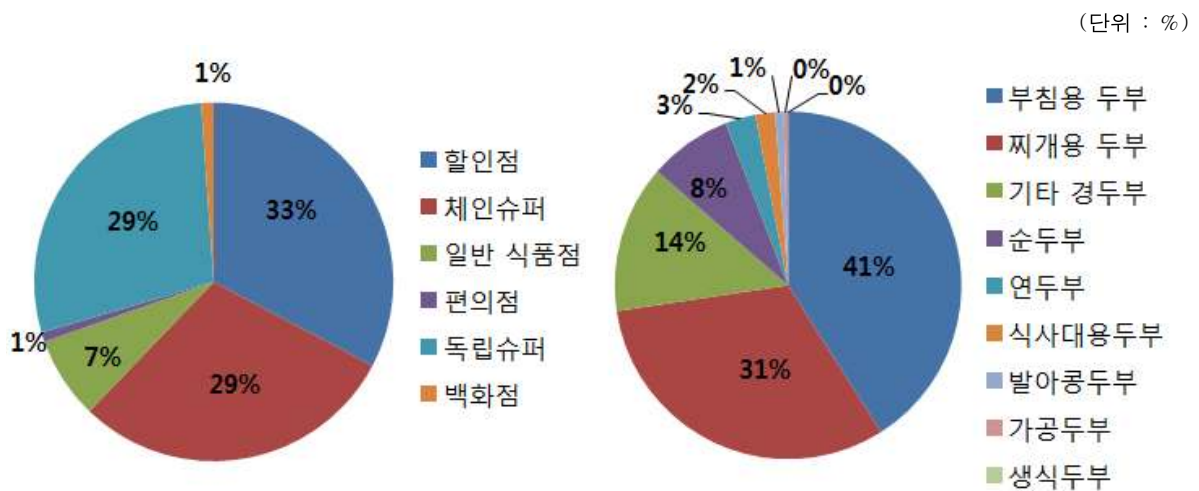
기능성 두부는 기존두부 대비 2.4배의 많은 생산량에 따라서 일반두부의 가격 보다 30% 더 저렴하게 판매하고, 유통기한은 두부 포장내 일반 미생물을 열처리로 멸균하여 일반 두부의 유통기한 10일보다 더 긴 제조일로부터 15일까지 연장이 가능함.

[표] 가격 비교를 통한 포지셔닝

품목	아로니아 두부 블루베리 두부	수입콩 두부		국내콩 두부	
	국산콩	부침용	찌개용	부침용	찌개용
가격/300g	2,500	1,209원	1,152원	3,078원	3,357원

※출처 : 식품산업통계정보시스템, 가공식품마켓리포트  
수입산/국내산 일반 두부 가격 : 2015년 할인점 기준

(3) 목표 시장 구조



※출처 : 가공식품 마켓리포트, 한국농수산물유통공사

(가) 두부는 대형 할인점, 체인슈퍼, 독립슈퍼에서 가장 많이 판매되고 있으며 부침용 두부(41%)와 찌개용 두부(31%)가 시장의 70% 이상의 매출을 차지하고 시장을 주도함.

다음으로 기타 경두부가 14%, 순두부가 8% 시장을 형성하고 있고, 기타 두부 종류들은 5% 미만으로 시장 규모가 아주 미미함.

(나) 경쟁기업 현황

통계청에 따르면 2014년 두부 및 유사식품 제조업체는 106곳이며, 출하액은 5,758 억원에 달하고, 2011년부터 4년간 사업체 수, 종사자 수, 출하액 모두 점차 확대되고 있는 추세임.

[표] 두부 및 유사식품 제조업 현황

구분	사업체 수 (개)	종사자 수 (명)	출하액 (백만원)
2011년	80	2,600	434,720
2012년	85	2,633	450,213
2013년	94	2,941	538,459
2014년	106	3,320	575,857

※출처 : 통계청

(다) 경쟁사의 규모, 시장 점유율

○ 2015년 국내 두부류 판매 상위 20개 업체

순위	업체명	국내 판매액 (천원)
1	풀무원식품(주)	72,972,422
2	CJ제일제당(주)	42,117,988
3	(주)신미씨앤에프	33,005,467
4	주식회사 피피이씨의령	23,571,325
5	엠플러스에프엔씨(주)	21,304,642
6	주식회사 피피이씨춘천	16,027,914
7	(주)동화식품	15,537,013
8	정남식품	14,743,088
9	강릉초당두부	14,341,045
10	서신식품(주)	12,683,800
11	(주)맑은식품	12,677,499
12	(주)아워홈	11,791,929
13	(주)풀잎라인	10,982,750
14	(주)에스앤푸드	10,851,739

15	(주)두솔	10,838,476
16	(주)우천식품	10,602,981
17	(주)광화	10,300,565
18	(주)푸른촌	10,008,858
19	(주)한미식품	8,519,796
20	우리콩식품	8,193,698
상위 20개사 합계		371,072,995
기타		325,350,672
합계		696,423,667

※출처 : 2015 식품 및 식품첨가물 생산실적, 식품의약품안전처

- 전체 두부 시장에서 가장 큰 점유율을 차지하고 있는 업체는 풀무원으로, 국내 두부 판매액의 10.4% 규모임. 상위 20개사의 점유율이 50%를 조금 넘는 수준으로 시장규모 1% 전후의 업체들이 다수 분포되어 있음.
- 상위 20개사 가운데 식용색소로 색깔을 낸 두부를 제조하고 있는 곳은 있으나, 천연재료가 첨가된 기능성 두부를 생산·판매중인 곳은 없는 것으로 조사되었음.

○ 편의점 점포 수

2016년 12월 기준 전국 빅3업체들 중 GS25가 1만 728개, CU가 1만 857개, 세븐일레븐은 8,556개의 매장을 각각 보유하고 있음.

(참조 : 2017년 1월 19일 한국편의점산업협회 발표자료)

(4) 수익확보 전략(두가지 형태의 수익모델)

(가) 기능성 가공두부 생산 자동화 시스템 판매

- 국내외 식품산업기계 박람회 참가 홍보로 판로 개척

(나) 이 설비를 이용해 직접 생산한 기능성 가공두부의 판매

- 하나로마트 등 대형마트 유통업체에 입점하여 무료 시식행사로 바이럴 마케팅(viral marketing) 홍보
- 유통업체 단위로 구매 고객에게 1+1 판촉행사
- 종합방송채널의 공중파 방송출연 마케팅

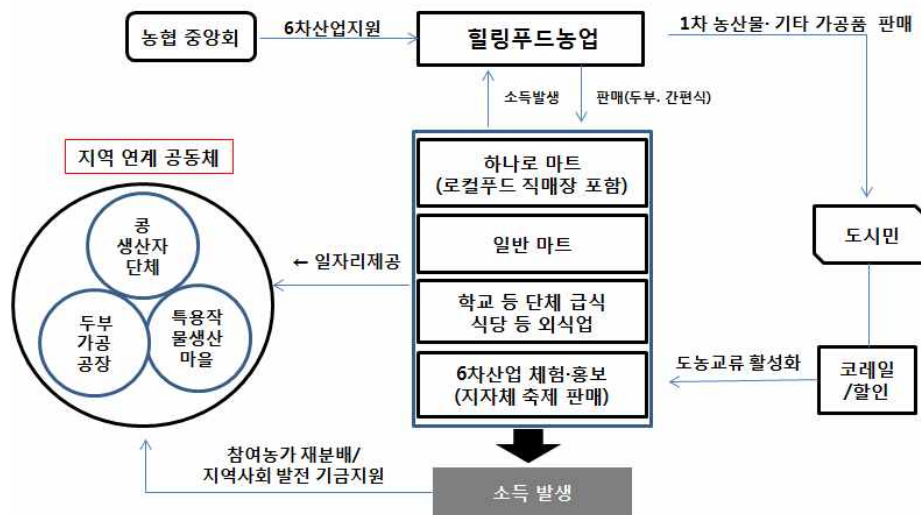
(다) 주요 고객군

① 자동화 시스템 : 국내 두부생산업체

- 종업원 10인 이상의 두부류 제조업체는 국내 102개사

- 두부 출하액이 100억 원 이상으로 신규 설비를 도입할 만한 경제력을 갖춘 기업.
- ② 기능성 두부 및 두유 : 대형 할인점(이마트, 홈플러스, 롯데마트 등), 체인슈퍼, 독립슈퍼, 단체급식, 4대편의점(GS 25, CU, 미니스톱, 세븐 11)
- 힐링푸드농업(주)는 6차산업 농촌융복합산업 사업자(인증번호 제2017-14-006호)로서 농협 중앙회와 2017. 5. 23 계약을 하여 전국 하나로마트에 납품이 가능함.

**생산조직연계 두부·간편식 제조·판매 개략도**



[별첨] 기술가치평가 상세결과

# 기술 가치 평가서

신청기관	힐링푸드농업(주)
평가기술	비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화 시스템
평가용도	사업타당성 분석

2018. 01. 22.

 (주)아이피투비

1. 본 평가서는 사업타당성 분석 용도 외로 사용할 수 없으며, 당 기관은 본 평가서를 근거로 한 행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 부담하지 않습니다.
2. 본 기술의 평가결과금액은 경기변동 및 경영환경 등 외부환경변화, 평가기준일 및 평가상의 가정이 상이할 경우(특히 소멸 등) 다른 결과가 나타날 수 있습니다.

# 목 차

## I 평가결과 요약

제1절 기술가치평가액 .....	01
제2절 기술가치평가 결과 요약 .....	02

## II 기술성 분석

제1절 기술의 개요 .....	03
제2절 기술의 동향 .....	08
1. 가공두부 산업의 특성 .....	08
2. 국내·외 기술동향 .....	08
제3절 평가대상기술 .....	11
1. 평가대상기술과의 연계성 .....	11
2. 경쟁기술 분석 .....	14
제4절 기술성 분석 .....	15
1. 기술의 유용성 (혁신성, 기술수명, 파급성) .....	15
2. 기술의 경쟁성 .....	24
제5절 기술성 종합의견 .....	27

제1절 산업동향 .....	38
1. 시장의 정의 .....	38
2. 산업의 특성 .....	39
3. 경쟁상황 .....	43
제2절 시장동향 .....	45
1. 국내·외 시장동향 .....	45
2. 시장규모 .....	47
제3절 기업 및 제품동향 .....	50
1. 국내·외 기업동향 .....	50
2. 국내·외 제품동향 .....	50
제4절 시장전망 .....	54
1. 국내시장 전망 .....	54
2. 세계시장 전망 .....	55

제1절 사업성 분석 .....	56
1. 분석의 전제 .....	56
제2절 각종 요소 추정 .....	59
1. 사업화 주체 : 힐링푸드농업(주) .....	59
2. 매출액 추정 .....	61
3. 기술의 경제적 수명 추정 .....	69
4. 법인세 .....	72
5. 자본적 지출 .....	73
6. 감가상각비 .....	74
7. 순운전자본 .....	75
8. 잔존가치 (투자액회수) 추정 .....	77
9. 여유현금흐름(FCF) 추정 .....	78
10. 할인율 추정 .....	79
제3절 기술가치 산출 .....	81
1. 기술의 현재가치 추정 .....	81
2. 기술기여도 .....	82
3. 기술가치 추정 .....	85
[참고 문헌] .....	86



# I 기술가치 평가결과 요약

## 제1절 기술가치평가액

기술가치평가액 (기준시점)	29억 2천 5백만원 (2018년 01월 22일)
-------------------	--------------------------------

※ 평가조건, 주요변수 등이 변경시 기술가치평가금액 및 유효기간이 변동될 수 있음.

## 제2절 기술가치평가 결과 요약

### 가. 평가목적

본 평가는 힐링푸드농업(주)에서 개발 중인 기술의 가치를 금액으로 산정하는 것으로써, 동 평가의 주요 목적은 대상기술의 사업타당성을 평가함에 있다.

### 나. 평가 대상기술

평가대상기술은 기능성분 첨가 두부의 자동화시스템에 관한 것으로, 기능성 두부의 물성 기타 품질을 보장하면서도 생산속도를 대폭 상승시킬 수 있는 두부 제조 기술이다. 힐링푸드농업(주)는 2018년부터 2020년까지 3년간 개발을 진행한 후 국내외 특허를 출원할 예정이다.

출원번호	-	등록번호	-
출원일	-	등록일	-
명칭	비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화 시스템		
특허권자	힐링푸드농업(주)		
발명자	김병일		

### 다. 평가 방법

본 평가에서는 평가대상기술의 가치를 금액으로 환산하기 위하여 평가대상기술로부터 발생하는 미래 여유현금흐름을 현재가치로 환산한 합계에 기술기여도를 곱하여 기술의 가치를 산정하는 수익접근법(기술요소법: Technology Factor Approach)을 차용하였다. 본 평가의 현재가치 기준일은 2018년 01월 22일이다.

라. 평가 주요조건 및 가정

- (1) 기술가치평가는 기술성, 권리성 및 시장성은 평가대상기술 내용을 기준으로 평가하였으며, 사업성 분석은 대상업체의 사업역량 및 경영상태 등을 바탕으로 평가하였다. 따라서, 사업화 주체가 다를 경우 기술가치금액은 변동될 수 있다.
- (2) 평가대상업체의 재무정보는 업체가 보유한 사업계획서 및 최근 3개년간의 재무제표를 기반으로 하되, 산업의 표준재무정보 또한 일부 반영하였다.
- (3) 산출된 할인율은 기술가치평가를 위한 위험을 반영한다고 가정하였다.
- (4) 산업기술요소는 평가대상 업체가 속한 표준산업분류상의 기여도에 수렴한다고 가정하였다.

또한, 수익접근법의 적용을 위한 핵심변수들 즉, 기술의 경제적 수명, 미래현금흐름, 할인율, 기술기여도 등의 값은 산업통상자원부 한국산업기술진흥원에서 출간한 2014년 기술가치평가 실무가이드와 특허청 IP담보 기술평가 실무가이드 등을 인용 및 준거하여 추정하였다. 이들 변수를 추정하기 위한 세부 가정은 평가서 본문에서 상술하였다.

마. 평가 결과요약

평가대상기술의 기술가치평가에 관한 구체적인 결과는 다음 표와 같다.

주요변수	추정치 또는 결과
기술의 경제적 수명	11년
할인율	12.10%
기술 기여도	25.64%
기술의 가치	29억 2천 5백만원

동 기술의 활용에 있어 사업화주체인 힐링푸드농업(주)는 기존 2억 원 상당의 공정라인을 약 15억 원 상당의 규모로 대거 확충하여 원가를 절감하면서 최대 생산량을 늘리고, 동 기술의 특성을 살린 기능성 두부 제품을 하나로마트 등의 SSM(대형마트) 또는 로컬마트를 통해 직접 판매하는 형태와 더불어 백화점이나 E-마트 등 기존 벤더들이 선점한 유통경로에 OEM 방식으로 납품하는 형태의 2가지 수익모델을 제시하였고, 이외에 국내외 기능성 두부시장의 폭발적인 성장세 추정을 기반으로 20억 원 가량의 대형 공정플랜트를 국내외 상급 규모 이상의 생산제조업체에 납품하는 방식으로 해외진출비용을 최소화하는 전략에 따른 부가 수익모델을 구상하여 이에 기반하여 매출액을 추정하였다. 주의할 것은 국내외 플랜트 판매의 시기가 금형 기타 시설 재투자가 2023년을 기점으로 이루어지고 이를 위해 개발 종료 후 3년간은 국내특허 출원, PCT 출원, 해외대상국 지정출원의 지식재산권 확보전략이 3년간에 걸쳐 성공적으로 수행될 것이라는 전제로 하고 있다는 점이다. 즉 본 평가는 추정 시장규모 중에서 사업계획서상의 최대생산량을 한도로 하여 향후 획득 가능한 실제매출액에 대한 적절한 가정 하에 이루어진 것으로서, 제반 전제와 조건이 달라질 경우 기술가치는 조정될 가능성이 있다는 점을 고려해야 한다.

수익접근법에 따른 당해 기술의 공정시장가치는 **29억 2천 5백만원**으로 평가되었다.

### 제1절 기술의 개요

본 기술은 기능성 가공두부를 제조하는 설비에 관한 기술로서, 식품가공기기 산업으로 분류할 수 있음. 식품가공기기 산업이란, 직접 식품제조공정에 투입되어 최종제품을 생산하는 기기류를 제조하는 산업을 말하며, 다양한 분류가 가능하지만 현재까지는 어떠한 통계 분류에서도 이를 세분화하여 구분하고 있지는 않음.

다만, 이 설비를 이용해 생산되는 최종 제품(기능성 가공두부)의 생산량이 소규모가 아닌 중·대형 규모이며, 일반 가정이나 소규모 상점을 판매 대상으로 보고 있지 않으므로, 공장용 음식료품 제조기계로 구분할 수 있음.

‘가공’은 식품산업의 전체 부가가치 중 50%를 창출하며, 식품산업에서 부가가치를 창출하는 중요한 위치를 차지하고 있으며, 특히 식품가공기기의 성능과 품질이 가공분야 전반의 경쟁력을 좌우함에 따라 식품산업에 미치는 영향력이 크다고 할 수 있음.

〈표. 가공단계를 통한 부가가치의 창출 : 예시〉

단가 (원/1ml)	1.7~1.9	2.3~2.4	3.1~3.7	18
제품				
	희석과즙음료	농축과즙음료		생과일 음료
품질	Low	Medium 1	Medium 2	High
기술	착즙 농축 희석	착즙 농축 상온유통	콜드착즙 냉장유통	초고압

자료 : 전주대학교 산학협력단, 전라북도 식품기기 제조기반 육성사업 연구 (2014)

- 식품가공기기 산업은 식품산업 내에 포함되는 중요 기기 산업으로, 식품산업의 특성과 기계산업의 특성 모두를 지니고 있음.

식품가공기기 산업과 식품산업 Value Chain 관계



자료 : 전주대학교 산학협력단, 전라북도 식품기기 제조기반 육성사업 연구 (2014)

대두는 된장, 청국장, 고추장 및 간장 등과 같은 발효제품과 콩나물과 같은 발아제품, 두유, 두부 및 식용유 등 기타가공제품 등으로의 그 이용도가 높으며, 공업용, 의약용, 화장품, 비누 등의 원료로도 널리 이용되고 있음<sup>1)</sup>

대표적인 콩 가공식품인 두부는 대두의 가용성 단백질을 물과 함께 가열 추출한 후 응고시킨 다음 압착 성형한 것으로 우리나라에는 고려 말 또는 그 이전에 전파된 것으로 알려져 있음

두부는 이렇게 긴 역사와 전통을 가지면서 현재까지 변치 않고 소비되어 온 것은 타 식품에 비해 맛이 담백하고 포만감이 있으며, 동물성 단백질에 비견할 만한 필수아미노산을 고루 갖추고 있어 영양적으로 우수하며, 두부만이 갖고 있는 조직적 특성이 있기 때문임<sup>2)</sup>

식품공전 상 두부라 함은 대두(대두분 포함, 100%, 단 식염제외)를 원료로 하여 대두액을 얻고 응고제를 가하여 이를 응고시킨 것을 말하며, 전두부는 대두(대두분 포함, 100%, 단 식염제외)를 미세화해서 얻은 전두유액에 응고제를 가한 후 응고시킨 것을 말함. 가공두부는 두부 또는 전두부 제조 시에 다른 식품을 첨가한다거나 두부 또는 전두부에 다른 식품 또는 식품첨가물을 가해 가공한 것

1) Transglutaminase를 이용한 전두부 제조 및 물성 평가. 주성일. 계명대학교 대학원. 2010

2) Song, H. N., Jung, K. S. Quality characteristics and physiological activities of fermented soybean by lactic acid bacteria. Korean J. Food Sci. Technol. 2006, 38, 475-482

을 말한다(다만, 두부 또는 전두부가 30% 이상 이어야 한다)로 명시되어 있음<sup>3)</sup>

학술적으로는 2가 금속염 또는 산을 대두 단백질에 첨가함으로써 단백질의 변성을 유도하고 이때 생성된 응고물의 망상 구조 사이에 다량의 물을 보유하는 식품이라고 정의하고 있음<sup>4)</sup>

두부의 물리적 품질은 대두의 종류, 대두의 phytic acid 함량, 두유의 추출, 두유의 농도, 가열 온도와 시간, 응고제의 종류와 양, 응고시간 및 누르는 압력, 가공환경 등에 의해 달라지는 것으로 알려져 있으며 일반적으로 86%의 수분과 7.8%의 조단백질, 4.2%의 조지방 등을 함유하고 있고, 100g 당 84 kcal의 열량을 가짐<sup>5)</sup>

두부는 우리에게 부족하기 쉬운 무기질을 다량 함유한 식물성 단백질 식품으로 맛이 담백하고 체내 신진대사와 성장발육에 절대적인 필수아미노산과 필수지방산, 칼슘과 철분까지 풍부해 식물성 단백질 식품 가운데 최고의 제품으로 알려져 있음

다른 식품이나 어떤 조미료와도 조화가 잘되고 음식하기가 간편하여 우리 식생활에 친근한 식재료로서 제조과정 중 대두에 함유된 섬유소와 수용성 탄수화물이 제거되기 때문에 소화가 잘되고 95%의 높은 흡수율을 보임

두부의 대두 단백질은 혈중 콜레스테롤과 지질, 지방단백질 등의 농도를 감소시켜 동맥경화와 심장병을 예방하고 대두 올리고당은 장내 유용균의 증식을 촉진하며 식이섬유는 콜레스테롤 배설을 촉진하고 장 기능에 대한 생리효과와 식후 혈당 상승 및 인슐린 분비를 억제하는 등의 효과가 있음

3) [http://fse.foodnara.go.kr/residue/RS/jsp/menu\\_02\\_01\\_03.jsp?idx=34](http://fse.foodnara.go.kr/residue/RS/jsp/menu_02_01_03.jsp?idx=34), 식품의약품안전처 식품기준규격 정보마당.

4) Ko KH, Moon SH, Yoo YJ, Kim IC. 2013. Characteristics of Soybean Curds Manufactured by Various Bitterns. Korean J Food Presery 20(10). pp.37~44.

5) Son BG, Kim HE, Lee JH. 2015. Physicochemical and Consumer Preference Characteristics of Tofu Incorporated with Pine Needle Powder. J Korean Soc Food Sci. Nutr 22(2). pp.296~301., Kim SE, Lee SW, Yeum DM, Lee MJ. 2012. Quality Characteristics of Tofu with Added Alfalfa(Medicago sativa L.) Extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 41(1). pp.123~128

이러한 영양학적 우수성과 함께 isoflavones류가 함유되어 있음도 밝혀지면서 기능성식품 소재로서 주목받고 있음. 콩과 두부의 주요한 isoflavones은 daidzein 과 genistein인데 체내에서 이들은 에스트로겐과 유사하게 작용하는 phytoestrogen 역할을 함<sup>6)</sup>

또한, 두부에 유용 성분을 가진 천연물질을 첨가하여 더욱 다양하고 새로운 기능성 두부의 연구개발이 진행되고 있으며, 최근 두부는 콩이 암, 심장질환, 골다공증, 신장질환 등에서 탁월한 예방 효과가 있다는 것이 발표되면서 대중식품으로 더욱 더 확산되고 있음<sup>7)</sup>

두부에 관한 최근 연구로는 두부 제조 시 품질과 수율에 미치는 요인, 허브 또는 한방소재 등 기능성 물질을 첨가한 기능성 증진 두부 제조, soy protein isolate, 전지 대두 분말을 이용한 두부 제조, 기능성과 저장성이 증진된 두부 등의 연구가 보고되고 있음

이러한 영양학적으로 우수한 두부가 가지는 단점으로서 일반적인 두부를 만드는 제조과정 중에서 발생하는 비지와 압착 시 빠져나가는 수용성 아미노산의 손실로 인한 환경오염 초래와 영양 손실 등을 들 수 있음

두부제조 과정에서 부산물로 생산되는 비지와 순물은 일부 식품 및 생물소재로 활용을 위해서 연구가 진행되고 있으나<sup>8)</sup>, 대부분이 사료로 이용되거나 폐기되는 것이 현실임

따라서, 섬유소를 비롯한 영양 성분이 풍부한 비지의 손실을 최소화하는 두부

---

6) Kim JY. 2009. Physicochemistry and Sensual Characteristics of Tofu Added with Green tea powder. A master's thesis. Yongin University., Park GS, Park EJ, Kim SY, Chung HC. 2007. A Study on Recognition and Using behavior for Tofu(Soybean Curd). Korean J. Food Culture 22(6). pp.713~720., Park ID. 2012. Quality Characteristics of Tofu Added with Loquat(Eriobotrya japonica Lindl) Leaf Powder. Korean J. Food Culture 27(5). pp.521~527.

7) Nongsuchuksan newspaper Co. @00. Korea Food Yearbook. p. 701.

8) Bae, E. A.; Kwon, T.W.; moon, G. S. Isoflavone contents and antitidative effects of soybean curd and their by-products. J. Korea. soc. Food Nytr. 1997, 26, 371-375., Mok, C. K.; Ku, K. H.; Park, D. J.; Kim, N. S.; Sohn, H. S. Ultrafiltration of soybean cooking water for the production of soyoligosaccharides. Korean J. Food Sci. Technol. 1995, 27, 181-184.

제조 방법에 관한 연구의 필요성이 대두되었음

원료 대두를 수세, 탈피, 조분쇄, 유동상 건조 및 미분쇄 등의 과정을 거쳐서 생산된 300 메쉬 이상의 입도로 미세 분말화 된 전지 활성 대두 미세 분말은 생 대두의 껍질만을 제거한 후 대두 고유한 영양 및 생리활성 성분, 맛과 풍미를 그대로 유지하고 단백질 변성이나 지방질의 산패를 최소화하는 조건에서 미세 분말화한 것으로, 우수한 유화력을 가지고 보수성이 양호하며, 가공 적성이 우수 하여 앞으로 식품 소재로서 활용이 기대되며<sup>9)</sup>, 콩 미세분말을 활용한 대표적인 것으로 전두부의 제조를 들 수 있음

전두부는 콩 미세분말을 이용하여 두유를 제조한 후 열처리와 응고제의 첨가에 의해서 포장 용기 안에서 두부 겔을 형성시킨 제품으로, 기존의 두부 제조에 비해서 가공 공정의 간소화 및 경제성이 있으며, 다양한 부 원료가 첨가된 다양한 전두부 제품의 제조가 가능함<sup>10)</sup>

이러한 두부의 품질은 대두의 종류에 따른 단백질의 함량과 질, 두유 중의 고형분 농도, 가열 온도 및 시간, 응고 공정, 성형 시 압착 등과 같이 응고조건에 의해서 두부의 조직감에 영향을 주어 품질을 좌우함<sup>11)</sup>

본 평가대상 기술제품의 적용분야는 다음과 같음. 우수한 기능성 물질을 첨가한 가공두부 제조에 관한 기술로, 기능성 두부, 나아가 건강기능성 식품 제조에 관한 기술임

---

9) Lee, J.; Choe E. Physical properties of micronized full fat soyflor for packed Whole-tofu(chundubu) manufacture. Food Sci. Biotechnol. 2002, 11, 165-171.

10) Kim, W. J.; Um, B. Y.; Chung, S. S.; Chung, M. S. Effects of heating tempertature and time on textural properties of soy gel. Food Sci. Biotechnol. 2002, 8, 65-67. Metussin, R.; Alli, I.; Kermasha, S. Micronization effects on composition and properties of tofu. J. Food Sci. 1994, 57, 418-422.

11) Cai, T.; Chang K. C. Processing effect on soybean storage protein and their relationship with tofu quality. J. Agric Food Chem. 1999, 47, 720-727., Saio, K. Tofu-relationships between texture and fine structure. Cereal Food Worlds. 1979, 24, 342-245., Tsai, S. J.; Lan, C. Y.; Kao, C. S.; Chen, S. C. Studues on the yields and quality characteristics of tofu. J. Food Sci. 1981, 46, 1734-1740.

## 제2절 기술 동향

### 1. 가공두부 산업의 특성

두부는 우리나라의 주요 콩 가공식품 중의 하나로 국내 시장 규모가 5천억원을 넘고 있으며, 향후 지속적으로 성장을 이어나갈 것으로 전망됨

두부 산업은 대다수의 영세업체와 소수의 대기업으로 구성되어 있는데, 10인 미만 사업체 수가 95%를 넘음에도 상위 3개 기업의 매출액 점유율이 절반을 넘는 특성을 보임<sup>12)</sup>

이러한 두부 산업의 특성은 산업 육성을 위한 효과적인 정책 방향 제시에 어려움을 주고 있으며, 우리나라의 두부 관련 연구는 주로 두부의 개발이나 식품학적 분석에 치중되어 있음

### 2. 국내·외 기술 동향

국내에서의 두부에 관한 기술 개발 동향을 살펴보면, 주로 두부 품질에 영향을 미치는 여러 가지 영향요인과 두부의 저장성에 영향을 미치는 응고제의 종류, 열처리 조건 등에 대한 연구가 진행되었음

최근 콩의 다양한 생리활성에 관한 연구가 진행되고 있으며, 특히 두부, 두유, 콩가루에 함유된 콩 단백질을 요리가 되지 않은 상태로 섭취하면 9% 정도 혈중 콜레스테롤 수치가 감소된다는 연구결과가 미국 켄터키 대학 James anderson박사팀에 의해 제시되면서 가장 생식이 가능한 두부의 가치증대와 효용성이 커지고 있음

더불어 isoflavone이 두부나 두유로 가공된 경우, isoflavone은 전체가 제품으로 이행되는 것은 아니나, 고함량의 품종은 저함량의 품종에 비해 제품속의

12) 두부 산업의 생산 실태 분석. 김성훈, 이계임, 최지현. CNU Journal of Agricultural Science 40(4), 2013



isoflavone 함량이 높다는 사실도 명확히 밝혀지고 있으며, isoflavone은 여성호르몬(에스트로겐)과 유사한 형태의 체의 하나로 식품으로서 대두가 그 주요한 공급원이 되고 있음

골다공증의 억제, 암세포의 증식억제, 갱년기 장애의 완화, 당뇨병 억제 등의 가능성이 알려짐에 따라 콩의 가치가 향상되고 있음

기능성을 강화시킨 새로운 대두 품종의 개발과 그 현황 보고서에서 건강기능두부는 두유 중 단백질 응고에 의하여 이루어지며 콩에서 두부로 이행하는 성분은 대부분 단백질과 지질이기 때문이 이것들이 많이 함유된 콩이 두부의 원료로써 우수하다고 하였음

따라서 원료콩의 단백질 함량은 두부용 콩의 품질을 평가하는데 중요한 자료가 되며, 이러한 기능성 성분육종에서 많은 시료에 대한 단백질 함량 등 성분조성을 분석하여 가공적성을 신속 정확하게 평가하기 위해서는 근적외분광분석계(NIRS)에 의한 성분측정이 매우 능률적이라고 보고하였음

이 외에도 원료콩과 두부의 관한 연구는 대두 품종별 두부의 품질특성연구, 미생물을 이용한 발효두부 개발연구, 콩의 11S, 7S 단백질과 두부 및 메주특성과의 관계, 콩의 저장 온도가 두부 품질에 미치는 영향, 두부의 유통저장성을 높이기 위한 연구 등 다양한 분야의 두부 관련 연구가 진행되고 있으며, 특히 최근 천연물 유효 성분 함유 두부연구가 활발히 이루어지고 있어 마늘, 클로렐라 등 콩이 가지고 있는 생리활성과 더불어 생리활성을 강화시킨 제품개발이 활발하게 이루어지고 있음

일본은 국내와 마찬가지로 다양한 콩 가공제품이 많으며, 일본의 두부시장 규모는 2001년 5,070억엔으로 보고되어 있음. 일본은 다양한 콩 가공품을 위한 기능성 대두품종의 개발이 활발한 실정임

일본은 이에 그치지 않고 저장단백질 변환 대두를 개발하여 7S 단백질과 11S

단백질의 함량을 변화시킴으로써 두부응고에 보다 효율적인 품종을 개발하고 있음

이러한 저장단백질 변환 대두는 유리아미노산, 특히 알기닌 등의 함량이 많은 것으로 알려진 것도 있음. 그 외에 알러젠을 제거한 대두 개발 등 다양한 고기능성 대두를 개발하고 있는 실정이며, 일본 전통 콩 식품과 원료콩에 대한 다양한 연구와 앞선 기술력을 갖고 있음

### 제3절 평가대상기술

평가대상기술은 기능성분 첨가 두부의 자동화시스템에 관한 것으로, 기능성 두부의 물성 기타 품질을 보장하면서도 생산속도를 대폭 상승시킬 수 있는 두부 제조 기술이다. 힐링푸드농업(주)는 2018년부터 2020년까지 3년간 개발을 진행한 후 국내외 특허를 출원할 예정이다.

<b>출원번호</b>	-	<b>등록번호</b>	-
<b>출원일</b>	-	<b>등록일</b>	-
<b>명칭</b>	비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화 시스템		
<b>특허권자</b>	힐링푸드농업(주)		
<b>발명자</b>	김병일		

#### 1. 평가대상기술과의 연계성

기능성 두부 제조 기술과 관련하여 힐링푸드농업(주)(대표 김병일)에서는 ‘안토시아닌 함유 기능성 가공두부의 제조방법’ 및 ‘터치스크린을 이용한 자동제어장치 장착형 기능성 두부 제조기계에 관한 특허를 보유하고 있다(한국등록특허 제10-1536150호, 제10-1741004호)

[표] 대상기술 정보

특허등록번호	등록일자	특허권자	발명자	기술의 명칭
10-1536150	2015. 07. 07.	힐링푸드농업(주)	김병일	안토시아닌 함유 기능성 가공두부의 제조방법
10-1741004	2017. 05. 23	힐링푸드농업(주)	김병일	터치스크린을 이용한 자동제어장치 장착형 기능성 두부 제조기계

○ 본 기술에 의한 기능성 가공두부 제조 방법은 다음과 같음

- ① 건조된 대두를 탈피한 후, 기류식 분쇄기를 이용하여 20~30℃에서 열변성없이 평균 600 메쉬의 입도로 초미분화 분쇄하여 대두분말을 제조

- ② 정제수에 소포제를 넣지 않고 상기 대두분말을 투입, 교반한 다음, 증기로 끓여 두유액을 제조
- ③ 아로니아(Aronia)를 세척 및 건조한 후, 편밀 방식으로 분쇄하여 입자 크기가  $100 \pm 10$  메쉬인 아로니아 분말을 수득한 다음, 이를 상기 두유액에 첨가하여 희석
- ④ 아로니아 분말이 첨가된 두유액을 73°C 까지 냉각시킨 후, 응고제인 글루코노델타락톤(GDL)을 투입한 다음 교반하면서 응고 반응을 일으키게 하고, 두유액 온도를 70°C 로 떨어뜨린 후, 효소인 트랜스글루타미나아제(TG)와 응고제인 염화마그네슘( $MgCl_2$ )을 첨가한 다음 두유액 교반통에서 회전 혼합하여 응고물에 받아 응고
- ⑤ 얻어진 응고물을 사각 모양으로 잘라 용기에 포장한 후, 85°C 의 열수에서 살균한 다음 냉장보관

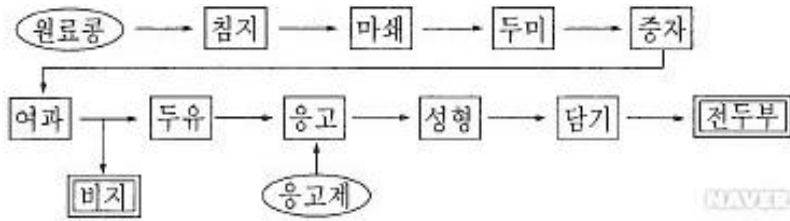
○ 대표도는 다음과 같음

[그림] 블루베리 생과 및 아로니아 생과 추출액을 첨가하여 제조한 항산화 기능성 가공두부



※출처 : 한국등록특허 제10-1536150호

[그림] 통상의 전두부 제조과정

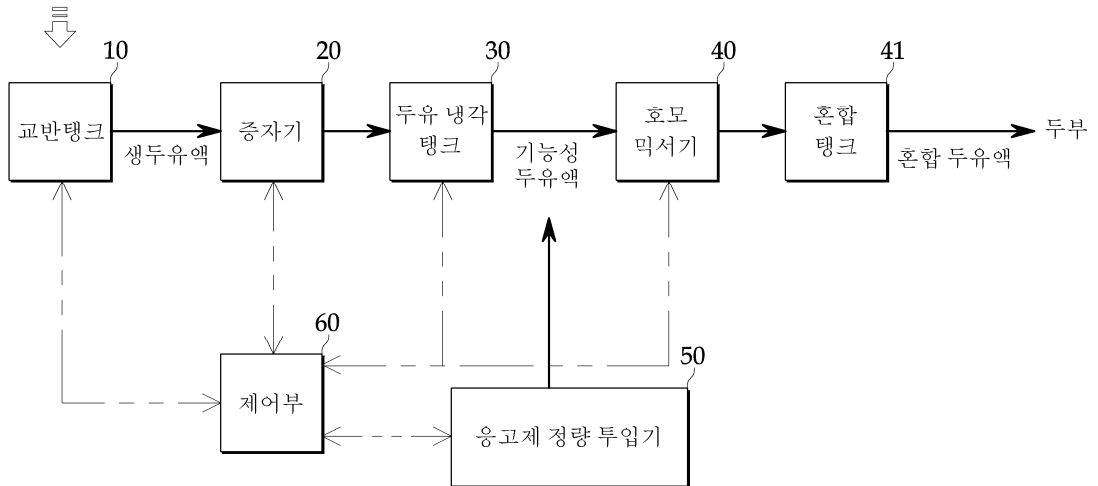


자료 : 식품과학기술대사전, 2008

한편, 통상의 전두부 제조방법은 다음과 그림과 같은 공정으로 진행되고 있다. 힐링푸드의 대상 기술의 경우 전통적인 전두부 제조 공정에서 나아가 기능성 물질을 첨가했을 뿐 아니라 대량 생산이 가능한 자동화 설비를 개발중에 있다.

[그림] 힐링푸드 기능성 두부 제조 설비 공정

콩가루 분말 + 기능성 물질



힐링푸드의 평가 대상 기술의 경우, 일반적으로 사용되던 대두분에 사용자가 원하는 기능성 물질을 더 첨가하여 두부를 제조할 수 있다. 두유와 응고제가 순간적으로 혼합되도록 두부의 연속 응고기계 상단에 실린더가 형성되고, 실린더 로드 끝단에 평판과 덮개가 있다. 덮개 내부는 패키지가 부착된 밀폐 커버가 있고, 덮개를 관통하여 교반부재를 모터와 연결된 첨가제 공급구, 응고제 공급구를 통해 두유액 공급구에서 배출된 두유액과 응고제를 순간 혼합하는 장치이다.

판매 용기에 충전한 뒤 응고시키는 형태에서 벗어나, 숙성 기계와 커팅기계 및 용기 충전 기계를 개발하여 10리터 단위로 두유와 응고제가 혼합된 기능성 두유액을 성형틀에 받아 숙성기계로 이동, 응고된 기능성 두부를 반자동으로 일정한 모양과 무게로 커팅하여 자동으로 용기에 충전, 포장기계로 이송하는 방식을 채택한다.

## 2. 경쟁기술 분석

가공두부에 대한 제품은 많은 기업에서 다양하게 출시되고 있다. 다만 두부 제조에 관한 특허 기술은 다수 검색되어지고 있으나, 특히, 블루베리 및 아로니아를 첨가하여 건강 기능성을 증진한 가공두부를 제조 판매하고 있는 것은 힐링푸드농업(주)이 유일한 것으로 판단된다.

기능성 물질을 첨가한 기능성 가공두부와 경쟁 기술은 아래 표와 같다.

[표] 경쟁기술 목록

번호	출원번호 (출원일)	출원인	발명의 명칭	권리 상태
1	10-2010-0086070 (2010.09.02.)	농업회사법인 원스베리 주식회사	딸기를 포함하는 전두부의 제조방법	등록
2	10-2013-0156074 (2013.12.16.)	유미원 주식회사	기능성분말(마늘, 생강, 부추, 인삼분말 및 난각분말)이 혼합된 영양전두부의 제조방법	등록
3	10-2014-0129188 (2014.09.26.)	중부대학교 산학협력단, 최원천	깻잎 전두부 제조방법 및 그 깻잎전두부	거절
4	10-2013-0021945 (2013.02.28.)	김복자, 이익재	가열장치와 냉각장치를 구비한 전두부 제조 시스템 및 전두부 제조방법	등록
5	10-2010-0037460 (2010.04.22.)	박병은, 김상원	전두부 제조장치	등록
6	10-2009-0045288 (2009.05.25.)	원두원 식품기계	두부 자동 연속 제조장치	등록

본 기술과 경쟁기술은 대두를 미세하게 분쇄하여 대두의 전성분을 이용하는 방법은 유사하지만, 본 기술은 기능성 물질을 첨가하여 기능성 두부를 제조하는 방법을 고안했다는 점과, 기능성 두부의 제조 설비를 효과적으로 대형화, 자동화 하였다는 점에서 기존의 경쟁기술들과 차이가 있다.

## 제4절 기술성 분석

### 1. 기술의 유용성 (혁신성, 기술수명, 파급성)

#### (1) 혁신성

##### □ 기능성 두부의 제조와 기능성

- 기능성 두부는 콩 미세분말을 이용하여 두유를 제조한 후 열처리와 응고제의 첨가에 의해서 포장 용기 안에서 두부 겔을 형성시킨 제품으로, 기존의 두부 제조에 비해서 가공 공정의 간소화 및 경제성이 있으며, 다양한 부원료가 첨가된 다양한 기능성 두부 제품의 제조가 가능함
- 또한, 일반 두부와 달리 대두 성분을 모두 이용하여 두부를 제조함으로써, 대두의 기능성을 그대로 섭취할 수 있는 이점이 있음
- 대두를 포함한 콩류는 양질의 단백질과 높은 불포화 지방산 비율 등 우수한 영양성분 외에도 다양한 생리활성을 가진 기능성 물질들을 함유하고 있음<sup>13)</sup>. 특히 그동안 항영양성 인자로 알려졌던 물질들에 오히려 항암성 및 여러 생리적 기능이 있다는 점이 밝혀지면서 콩의 가치는 더욱 커지고 있음
- 콩의 대표적인 기능성 물질로 식이섬유, 올리고당, isoflavone, phytic acid, protease inhibitor, saponins, 콩 단백질과 그 가수분해물, 식물성 sterol과 phenol 화합물 등이 보고됨
- 이 중 콩 단백질과 식이성 섬유에 대한 연구는 오래 전부터 진행되어 왔으나, isoflavone, phytic acid 및 saponin 등은 최근 항암성과 관련하여 주목을

13) 콩 생리활성 배당체의 기능성 탐색 및 활용기술 연구. 한국식품개발연구원. 농림부. 2000

받고 있음

- 콩의 생리활성 배당체인 isoflavone은 콩과 콩제품의 씹쓸하고 비린 좋지 않은 뒷맛에 관여하는 성분으로 그 동안 이를 제거하기 위한 노력이 시도 되어 왔으나 생리활성에 관한 연구결과가 발표되면서 isoflavone 함량 증가가 중요한 과제로 대두되었음
- Isoflavone의 기능 중 대표적인 것이 항암효과로 genistein은 암세포의 증식에 관여하는 효소인 protein tyrosin kinase와 DNA topoisomerase II의 작용을 저해하는 것으로 밝혀서 전립선암 억제 등 발암억제 가능성이 여러 측면에서 보고되었음
- 또한 estrogen receptor와 약하게 결합하여 estrogen 활성을 필요로 하는 유방암 세포의 발생을 억제한다고 함. Daidzein은 뼈의 재흡수를 억제하고 genistein이 약한 estrogen 활성을 발휘하여, 노인과 여성의 골다공증 방지에도 효과적이라는 연구가 발표되었으며, 또한 항산화효과와 심혈관 질환 및 신부전에서의 genistein이 효용성도 검토되고 있음
- 한편 isoflavone은 콩 뿌리의 질소고정을 촉진하고, phytoalexin의 전구물질로 작용하여 작물의 내병성 증진에 기여할 수 있다는 결과도 발표되었음



[표] 콩 함유 기능성 성분의 함량 및 기능

성분	개략적 함량	기능성 성분으로서의 역할	기타역할
콩 단백질과 콩 단백 가수분해 Peptide	40% 내외	혈중 콜레스테롤 농도 감소, 분변 Steroid 배설 촉진	영양원
콩 올리고당 Stachyose, Raffinose	40%, 1%	장내 유용균총의 번식 촉진	감미원 Flatulence factor
식이섬유	20% 내외	콜레스테롤 배설 촉진, 장기능에 대한 생리효과, 식후 혈당상승과 인슐린 분비 억제	Zn 등 무기질 흡수저해
인지질	1-3%	생체막 성분, 뇌기능의 향상과 노인성 치매 방지, 혈중 콜레스테롤 축적 방지	
Saponin	0.5-0.6%	생체내 과산화지질 생성 억제, AIDS 바이러스 감염저해 작용	기포성
Isoflavone	0.05-0.7%	estrogen 활성, 항암(protein tyrosine kinase 와 DNA topoisomerase II의 작용방해로 암세포 증식억제), 항산화	황색소
Phytic acid	0.3-0.5%	항암 (유리 Ca 농도 조절로 암세포 증식억제)	무기질 흡수저해
Protease inhibitor		항종양 작용	트립신효소 작용 저해
Phytosterol and Phenolics		항암 가능성	

※출처 : 콩 생리활성 배당체의 기능성 탐색 및 활용기술 연구. 한국식품개발연구원. 농림부. 2000

## □ 블루베리 및 아로니아의 이용과 가능성

- 진달래과(Ericaceae) 산앵두나무속(Vaccinium)에 속하는 blueberry(Vaccinium corymbosum L.), raspberry, bilberry(Vaccinium myrtillusL.)는 관목성 식물로서 400여종이 있으며 주로 동남아시아에 분포되어 있음<sup>14)</sup>
- 블루베리는 과목성 식물로서 400 여종이 있으며, 15~21℃의 온도와 pH4.5~5.5의 산성토양에서 잘 자라는 다년생 온대과수로 주로 동남아시아에 분포하고 있음

14) 블루베리의 에탄올과 메탄올 추출물로부터 항산화와 항균활성. 이순옥. 순천대학교 산업대학원. 2012

- 고관목성(highbush blueberry), 저관목성(lowbush blueberry), 래빗아이 (rabbiteye blueberry)로 나뉘며, 여름에 익은 블루베리의 열매를 따서 과일 로 사용하고 있음
- 베리류는 페놀성 화합물을 다량 포함하고 있으며 여러 종들 간의 성분 구성이 다양하여 식이섬유의 좋은 원천이 되기도 함
- 블루베리는 망막의 로돕신 합성 촉진, 항 궤양 및 항염 작용, 성장작용, 혈 소판 응고억제작용 및 항산화작용이 있는 것으로 알려져 있음. 특히 세계 10대 장수 식품의 하나로 선정되어질 정도로, 주요 채소 및 과일 중에 최고의 항산화 활성물질을 함유하고 있다고 알려져 왔음
- 최근 베리류에 대한 연구로는 페놀성 성분의 활성 산소 라디칼의 흡수 효과, 산화적 스트레스 억제 효과, 항산화 효과, 이뇨작용, 블루베리 품종에 따른 성분의 변화 등에 대하여 보고되었으며, 항균 및 항암활성에 대한 연구 등 다양한 연구가 진행되고 있음
- 아로니아(*Aronia melanocarpa*)는 장미과에 속하는 베리류로 북부 아메리카 지역에서 자생함<sup>15)</sup>. 학명에 따라 Black chokeberry(*Aronia melanocarpa*), Red chokeberry(*Aronia arbutifolia*) 및 Purple chokeberry (*Aronia prunifolia*)로 나누어지나, 일반적으로 아로니아(*Aronia melanocarpa*)에 모두 포함시킴<sup>16)</sup>
- 폴란드, 덴마크, 네덜란드 등 유럽에서 주로 생산되는 아로니아는 2007년 국내에 처음 도입되어 현재 충북 옥천, 강원 원주 등지에서 소규모로 재배하기 시작하여 현재 의령, 단양 등으로 확산되어 농촌 소득 경쟁력에 높은 영향을 끼치고 있음

15) 아로니아로부터 분리한 안토시아닌의 생리활성. 박혜미. 대구가톨릭대학교 대학원. 2014. 1

16) Kokotkiewicz A, Jaremicz Z, Luczkiewicz M (2010) Aronia plants: a review of traditional use, biological activities, and perspectives for modern medicine. J ournal of Medicinal Food, 13, 255-269

- 주요 함유 성분으로는 polymeric proanthocyanidins, chlorogenic acid, neochlorogenic acid, cyanidin-3-O-galactoside, cyanidin-3O-arabinoside로 다양한 생리적 기능을 가지고 있어 식품과 의약품에 널리 사용되고 있음<sup>17)</sup>

[표] 과일에 함유된 각종 지표 성분 비교

품목	폴리페놀량	안토시아닌량	산화방지력
아로니아	2550	630	160.2
블루베리	521	160	62.5
크랜베리	227	55	18.5
블랙커런트	560	140	44.6
라즈베리	510	130	13.1
적포도	100	8	7.4
딸기	225	28	15.4
사과	205	-	2.18
오렌지	140	-	7.50
바나나	30	-	2.2

※출처 : 한국등록특허 제10-1536150호 안토시아닌 함유 기능성 가공두부의 제조방법

- 대표적으로 아로니아에 풍부하게 함유되어 있는 폴리페놀 성분에 대한 라디칼 소거활성, 항산화 효과에 대한 연구가 활발히 이루어져 있으며, 인간 대장암세포주, 자궁암세포주와 같은 암세포주에 대한 종양억제활성에 대한 연구도 이루어지고 있음

17) Oszmianski J, Sapis JC (1988) Anthocyanins in fruits of Aronia melanocarpa(chokeberry). J ournal of Food Science, 53, 1241-1242

[그림] Chemical structure of main anthocyanins from *Aronia melanocarpa*



Molecule	R1	R2	R3
cyanidin-3-O-galactoside	galactose	-OH	-OH
cyanidin-3-O-glucoside	glucose	-OH	-OH
cyanidin-3-O-xyloside	xylose	-OH	-OH
cyanidin-3-O-arabinoside	arabinose	-OH	-OH

※출처 : 아로니아로부터 분리한 안토시아닌의 생리활성. 박혜미. 대구가톨릭대학교 대학원. 2014

- 주요 안토시아닌은 cyanidin-3-O-galactoside, cyanidin-3-O-arabinoside, cyanidin-3-O-arabinoside, cyanidin-3-O-xyloside로 R1 위치에 붙는 당 종류에 따라 분류됨<sup>18)</sup>
- 이러한 안토시아닌은 일반적으로 phenyl group 중의 OH기가 증가하면 청색이 진해지고, methoxyl group이 증가하면 OH기보다 전자 공여능이 크기 때문에 bathochromic shift 현상이 더 크게 일어나 빨간색이 진해지는 경향이 있음<sup>19)</sup>
- 이처럼 블루베리 및 아로니아의 기능성과 그 활용에 대한 연구는 다양한 분야에서 연구되어 지고 있음

18) Oszmiański J, Wojdyło A (2005) *Aronia melanocarpa* phenolics and their antioxidant activity. *European Food Research and Technology*, 221, 809-813., D'Alessandro LG, Vauchel P, Przybylski R, Chataigne G, Nikov I, Dimitrov K (2013) Integrated process extraction-adsorption for selective recovery of antioxidant phenolics from *Aronia melanocarpa* berries. *Journal of Separation and Purification Technology*, 120, 92-101.

19) Fennema OR (1996) *Food chemistry*, Third edition. CRC Press. pp.681, Kim YS (1988) *Food technology*. Jinhaksa. pp.159

## (2) 기술 수명

- 두부는 오래전부터 만들어져 먹어온 전통식품으로서, 그 제조기술의 역사 또한 오래되었으며, 최근 들어 다양한 형태와 제조방법을 달리하여 두부를 제조하거나, 건강기능성을 향상시킨 두부의 제조기술의 개발이 증가하고 있음
- 기능성 두부 제조방법에 대한 특허가 많이 출원 되었으나, 그 제조방법이 전통방식으로 제조되는 두부나 선행기술들의 제조방법과의 차별성이 없거나, 기능성이 제대로 증명되지 못해 특허기술로 거절된 건이 다수 존재함
- 본 기술은 2013년에 출원한 특허로 현재까지 권리기간이 17년 정도 남아 있고 유사한 기술이 계속적으로 개발이 되고 있음에 따라 두부제조방법에 있어 선행기술과의 뚜렷한 차별성을 확보하고, 기능성 물질을 첨가한 두부 그 자체의 기능성 증명을 통해 확장된 권리보호 방안 및 본 기술을 활용한 특허 포트폴리오를 구상할 필요가 있음

## (3) 기술의 파급성

- 본 기술은 전통식품인 두부에 안토시아닌 함량이 높은 블루베리 또는 아로니아 등 기능성 물질을 첨가하여 건강기능성을 높인 가공두부 제조 기술로써, 이는 맛, 영양, 기능, 안전성을 가미하여 고부가 가치의 웰빙 전통식품으로서 부가가치를 높일 수 있는 가능성이 있음

[표] 웰빙 전통식품 중심의 산업구조

후방산업	고부가식품 분야	전방산업
농업, 원료산업, 염업, 임업, 어업	절임제품, 양조제품, 튀김제품, 발효제품, 가열추출농축제품	프리미엄 가공식품, 건강기능성식품, 기능성 원료산업, 한식 프랜차이즈 등 외식 산업, 김치 등 전통식품 유통업

※출처 : 2016-2018 중소기업기술로드맵-바이오. p.437. 중소기업청

- 웰빙 전통식품이란 기존의 전통식품의 개념을 뛰어 넘어 건강기능성 소재와 발효, 양조, 가공 기술 등 새로운 유통기술 등을 융합한 고부가 전통식품을 의미함. 웰빙은 건강에 좋은 제품에 붙는 수식어로 많이 사용되며, 식품분야에서는 건강장수 측면에서 새로운 트렌드로 부각되고 있음<sup>20)</sup>
- 웰빙 전통식품의 기능성 및 부가가치가 우수한 기능성 소재를 과학적 근거를 바탕으로 연구 개발함에 따라 원료가 되는 농수산물 및 가공품의 경제적 가치 확대의 효과가 있음
- 웰빙산업 초기에는 다이어트식품이나 식이요법과 같은 체중조절과 관련한 식품산업이 발전해왔으며, 최근에는 친환경 농산물, 슬로우푸드, 반유전자 조작식품, 무농약 식품까지 신체의 건강뿐만이 아니라 식품을 통해서 정신적인 웰빙을 추구하기 위한 식품산업이 빠르게 성장하고 있는 추세임
- 또한 건강기능성이 우수한 전통식품을 포함한 고부가 기능성식품은 최근 식품안전, 건강 및 웰빙 중시에 대한 소비 트렌드와 부합하여 신성장 동력 산업으로 분류되고 있음
- 농촌진흥청에서는 농식품의 6차 산업화 국정과제를 통하여 2013년부터 2017년까지 농식품 가공산업 지원 및 부가가치 향상 기술개발 및 보급 추진을 하고 있음

20) 2016-2018 중소기업기술로드맵-바이오. p.430. 중소기업청

- 이는 전통발효기술 이용 발효식품 개발, 건강 소재화 및 편이화 기술개발 및 보급, 종가 및 전통음식 발굴 자원화를 위하여 차산업화 기반기술 및 모델개발을 추진함<sup>21)</sup>

#### (4) 유사기술의 성공사례

- 힐링푸드농업(주)과 같이 맛, 영양 및 건강기능성을 향상시키는 가공두부 제조 기술은 여러 대학교, 공공연구기관 및 기업에서의 다양한 연구 개발 활동을 보여 왔으나, 실제 제품화하여 판매로 이어진 사례는 거의 없으며, 대기업 위주로 연구하고 있음
- CJ제일제당에서는 두부 제조과정에서 발생하는 거품을 제거하기 위해 기존에 주로 사용되어지던 화학 소포제를 넣는 대신, 기계설비를 이용해 물리적으로 거품을 걷어내는 공정을 추가로 거치게 함<sup>22)</sup>
- 또한 급속 응고를 방지하기 위해 화학 유화제를 첨부하는 대신 냉각 및 중탕설비를 구축해 유화제 무첨가를 실현함
- 無화학첨가물 기술개발에 3년이 소요되었으며, 추가 설비투자 및 관리, 유지에도 비용이 소요되지만, 먹거리로서의 안전성은 증가하고 소비자의 제품 신뢰도가 향상된 사례임
- 이와 같은 가공두부의 사례를 참고하여 맛, 영양뿐만 아니라 기능성이 우수함을 증명하여 이를 내세워 제품 마케팅에 활용할 수 있는 방안을 마련해야 할 필요가 있음

21) 2016-2018 중소기업기술로드맵-바이오. p.352. 중소기업청

22) 주요 품목의 중소기업적합업종 타당성 분석 : 두부. 전국경제인연합회. 2011

## 2. 기술의 경쟁성

### (1) 차별성 (독창성)

- 본 기술에 의한 안토시아닌 함유 기능성 가공두부 제조방법은 블루베리 또는 아로니아 등 기능성 물질을 다량 함유 되도록 하고, 대두를 미세하게 분쇄하여 비지 여과단계 없이 대두의 전성분을 이용하여 가공두부를 제조한다는 점이 가장 큰 특징이라고 할 수 있음
- 대두의 전성분으로 이용함으로써 대두가 가진 대표적인 기능성 성분인 양질의 isoflavone을 섭취할 수가 있고, 블루베리 또는 아로니아를 첨가하여 이들이 가진 안토시아닌 성분으로 인해 항산화 활성이 뛰어나, 건강기능성을 더욱 향상시킬 수 있다는 점에서 기존 기술과 차별화됨
- 기존의 선행기술들에서도 기능성 물질을 첨가한 두부 제조 기술이 존재하고는 있으나, 그 함량이 극히 미량이거나 실제 기능성 성분 효과가 증명이 제대로 되지 않았으며, 또한, 실제 제품을 제조하여 사업화를 진행하고 있는 곳은 극히 드문 것으로 파악됨
- 본 기술은 기능성 가공두부 제조방법에 관한 것으로서, 기존의 일반 두부와는 달리 그 기능성이 우수하다는 것이 증명을 하고 있는 바, 반찬, 찌개 등의 일반적인 식품으로서의 이용뿐만 아니라 다이어트, 식이요법 등의 건강기능식품 등 다양한 식품으로 응용이 가능함
- 현재 힐링푸드농업(주)의 안토시아닌 함유 기능성 가공두부는 해당 기업이 소재하고 있는 전남지역 및 온라인을 통해 다양한 홍보 활동 및 판매를 진행하고 있음



[표] 일반 두부와 블루베리 및 아로니아 첨가 두부의 항산화 활성

구분	항산화 활성 (DPPH radical 소거능(%))
일반 두부	7.08±1.39
아로니아 분말 첨가 두부 (함량 : 7.6%/모)	16.94±0.15
블루베리즙 첨가 두부 (함량 : 5.1%/모)	12.19±1.49

※출처 : 한국등록특허 제10-1536150호 안토시아닌 함유 기능성 가공두부의 제조방법

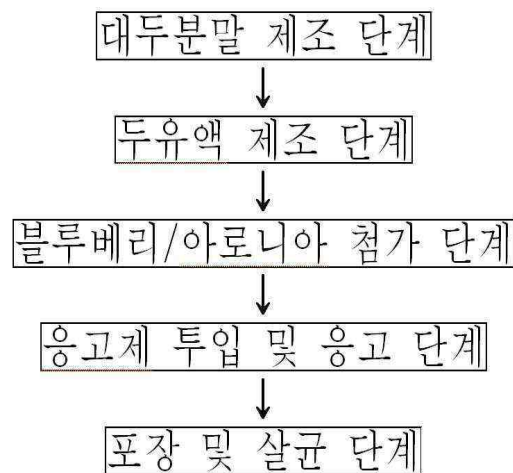
[표] 일반 두부와 블루베리 및 아로니아 첨가 두부의 총 플라보노이드 함량

구분	총 플라보노이드 함량(mg/100g)
일반 두부	280±48.04
아로니아 분말 첨가 두부 (함량 : 7.6%/모)	645±24.19
블루베리즙 첨가 두부 (함량 : 5.1%/모)	347±94.03

※출처 : 한국등록특허 제10-1536150호 안토시아닌 함유 기능성 가공두부의 제조방법

## (2) 모방의 용이성

[그림] 기능성 가공두부의 제조과정



※출처 : 한국등록특허 제10-1536150호 안토시아닌 함유 기능성 가공두부의 제조방법

○ 대상특허를 구현하기 위한 공정상의 주요 과정은

- ① 건조된 대두를 탈피한 후, 기류식 분쇄기를 이용하여 20~30℃에서 열변성없이 평균 600 메쉬의 입도로 초미분화 분쇄하여 대두분말을 제조
- ② 정제수에 소포제를 넣지 않고 상기 대두분말을 투입, 교반한 다음, 증기로 끓여 두유액을 제조
- ③ 아로니아(Aronia)를 세척 및 건조한 후, 핀밀 방식으로 분쇄하여 입자 크기가  $100 \pm 10$  메쉬인 아로니아 분말을 수득한 다음, 이를 상기 두유액에 첨가하여 희석
- ④ 아로니아 분말이 첨가된 두유액을 73℃까지 냉각시킨 후, 응고제인 글루코노델타락톤(GDL)을 투입한 다음 교반하면서 응고 반응을 일으키게 하고, 두유액 온도를 70℃로 떨어뜨린 후, 효소인 트랜스글루타미나아제(TG)와 응고제인 염화마그네슘( $MgCl_2$ )을 첨가한 다음 두유액 교반통에서 회전 혼합하여 응고물에 받아 응고
- ⑤ 얻어진 응고물을 사각 모양으로 잘라 용기에 포장한 후, 85℃의 열수에서 살균한 다음 냉장보관 등으로 주요 공정이 이루어져 있어서, 동종업계 기술자가 기술을 모방하기에 어려움이 크지는 않을 것으로 보이지만, 대두미세분말 제조, 블루베리 및 아로니아 첨가, 응고 등의 본 기술의 주요 공정은 개발자의 노하우가 필요로 하는 부분도 존재하고, 본 기술에서 증명된 안토시아닌 함유에 따른 항산화 활성능이 우수한 가공두부를 제조하는 것에 대해 이를 모방하여 기능성 발현이 유사하게 나타나도록 두부를 제조하는 것은 용이하지 않을 것으로 보임

- 평가대상기술은 아직 개발 전, 즉 개발계획만이 존재하고 있는 상태로서 향후 특허 출원 및 등록을 하여 특허 침해 시 특허법상 권리를 보호받아야 하며, 동일한 방법을 이용하는 모방에 대해서는 법적인 보호가 가능하며 권리 침해시 손해배상 청구를 통한 보상을 받을 수 있음

## 제5절 기술성 종합의견

본 평가대상기술은 기능성 가공두부의 제조방법에 관한 기술로 기능성분을 첨가한 가공두부 대량생산 공정에 대한 기술임. 특히 대두를 미세하게 분쇄하여 대두 전성분을 사용하고, 기능성분을 첨가하여 가공두부의 수율이 매우 높고 단위생산 속도를 극도로 올릴 수 있도록 최적화된 제조기술을 고안했다는 특징이 있음.

일반 두부와 달리 대두 성분을 모두 이용하여 전두부를 제조함에 따라 대두의 기능성을 그대로 섭취할 수 있는 이점이 있음. 콩의 대표적인 기능성 물질로 식이섬유, 올리고당, isoflavone, phytic acid, protease inhibitor, saponins, 콩 단백질과 그 가수분해물, 식물성 sterol과 phenol 화합물 등이 보고되고 있음

블루베리 및 아로니아 등의 베리류는 페놀성 화합물을 다량 포함하고 있으며 여러 종들 간의 성분 구성이 다양하여 식이섬유의 좋은 원천이 되기도 함

최근 베리류에 대한 연구로는 페놀성 성분의 활성 산소 라디칼의 흡수 효과, 산화적 스트레스 억제 효과, 항산화 효과, 이노작용, 블루베리 품종에 따른 성분의 변화 등에 대하여 보고되었으며, 항균 및 항암활성에 대한 연구 등 다양한 연구가 진행되고 있음

본 기술의 안토시아닌 함유 기능성 가공두부 제조방법 기술에서도 이러한 연구 결과와 마찬가지로 우수한 항산화 활성 등의 기능성을 가진 것을 증명하고 있음

현재 본 기술과 유사한 경쟁 기술이 있기는 하나, 대부분 가정용 내지 소규모 공정의 일부분에 국한된 기술들로서, PNID(Pipe And Instrument Diagram)의 최적화를 이룩함에 필요한 각종 노하우들이 공정 전반에 녹아 있는 본 기술이 설령 특허등록에 일부 실패하는 경우가 발생하더라도 이를 쉽게 모방하기는 어려울 것으로 사료되며, 기존 보유중인 기술 포트폴리오와 결합되어 성공적으로 권리

화 된다면 국내외 배타적 권리를 행사할 수 있음에 따라 기존 국내 기능성 두부의 자체적 유통경로로만 판매하는 전략에 국한되지 않고 다른 우수한 기능성을 추가 증명을 하거나, 본 기술을 활용한 다양한 제품화 또는 패키지 개발전략을 통해 공정 자체의 판매를 통해 시장저변을 확대할 수 있는 등 기술 활용도를 더욱 높일 수 있을 것으로 예상됨.

[별첨] 경쟁기술 요지리스트

<b>경쟁 특허 1</b>			
<b>출원번호</b>	10-2010-0086070	<b>출원일</b>	2010.09.02.
<b>공개번호</b>	10-2012-0022463	<b>공개일</b>	2012.03.12
<b>등록번호</b>	10-1231686	<b>등록일</b>	2013.02.04
<b>PCT 출원번호</b>	-	<b>출원일</b>	-
<b>출원인</b>	농업회사법인 원스베리 주식회사	<b>관련도</b>	Y
<b>발명의 명칭</b>	딸기를 포함하는 전두부의 제조방법		
<b>요 약</b>			
<p>본 발명은 딸기를 포함하는 전두부의 제조방법에 관한 것으로서 보다 상세하게는 본 발명은 전두부의 제조방법에 있어서, 정제수에 대두 분말과 소포제를 넣고 교반한 후 증속하여 얻은 두유액에 응고제와 딸기를 첨가하고 성형한 다음 냉각 및 살균하는 단계를 포함하는 딸기를 포함하는 전두부의 제조방법 및 이러한 방법에 의해 제조한 딸기를 포함하는 전두부에 관한 것이다.</p> <p>본 발명에 의해 제조한 딸기를 포함하는 전두부는 전두부 제조시 딸기를 첨가하여 사용하기 때문에 딸기의 새로운 소비처를 제공할 수 있어 전두부를 제조하는 재료인 콩을 재배하는 농가 및 지역사회 뿐만 아니라 딸기를 재배하는 농가 및 지역사회의 경제적 이익 향상에도 기여할 수 있어 산업상 이용가능성이 있다.</p>			
<b>평가대상기술의 구성</b>		<b>경쟁기술의 구성</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (a) 건조된 대두를 탈피한 후, 기류식 분쇄기를 이용하여 20~30℃에서 열변성없이 평균 600 메쉬(Mesh)의 입도로 초미분화 분쇄하여, 대두분말을 제조</li> <li>▪ (b) 정제수에 소포제를 넣지 않고 상기 대두분말을 투입, 교반한 다음, 증기로 끓여 두유액을 제조</li> <li>▪ (c) 아로니아(Aronia)를 세척 및 건조한 후, 핀밀 방식으로 분쇄하여 입자 크기가 100±10 메쉬(Mesh)인 아로니아(Aronia) 분말을 수득한 다음, 이를 상기 두유액에 첨가하여 희석</li> <li>▪ (d) 상기 아로니아(Aronia) 분말이 첨가된 두유액을 73℃까지 냉각시킨 후, 응고제인 글루코노델타락톤(GDL)을 투입한 다음 교반하면서 응고 반응을 일으키게 하고, 두유액 온도를 70℃로 떨어뜨린 후, 효소인 트랜스글루타미나아제(TG)와 응고제인 염화마그네슘(MgCl<sub>2</sub>)을 첨가한 다음 두유액 교반통에서 회전 혼합하여 응고물에 받아 응고</li> <li>▪ (e) 얻어진 응고물을 사각 모양으로 잘라 용기에 포장한 후, 85℃의 열수에서 살균한 다음, 냉장보관</li> <li>▪ 제조된 두부는 모당 7.6 중량%의 아로니아(Aronia) 분말을 함유하는 연두부 타입의 두부</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 대두 분말 중량 대비 3~5배량의 정제수에 대두 분말과 소포제를 대두 분말 중량 대비 0.1~0.5%를 넣고 100~500rpm으로 5~20분 동안 교반한 후 90~110℃에서 10~30분간 증속하여 두유액 제조</li> <li>▪ 상기의 두유액을 60~70℃로 냉각시킨 후 냉각시킨 두유액에 응고제와 딸기를 첨가하고 100~500rpm으로 5~20분 동안 혼합한 다음 성형하여 성형물을 얻되, 상기의 응고제는 CaSO<sub>4</sub>, MgCl, GDL(Glucono delta lactone), TC(Transglutaminase) 중에서 선택된 어느 하나 이상을 대두 분말 중량 대비 0.0065~0.4%; 딸기는 딸기즙, 딸기분말 중에서 선택된 어느 하나 이상을 대두 분말 중량 대비 0.5~5.0%를 첨가</li> <li>▪ 상기의 성형물을 상온에서 20~40분 동안 1차 냉각한 후 0~5℃에서 20~40분 동안 2차 냉각을 한 다음 포장하고 80~95℃의 열수에서 10~20분 동안 증탕하여 살균</li> </ul>	

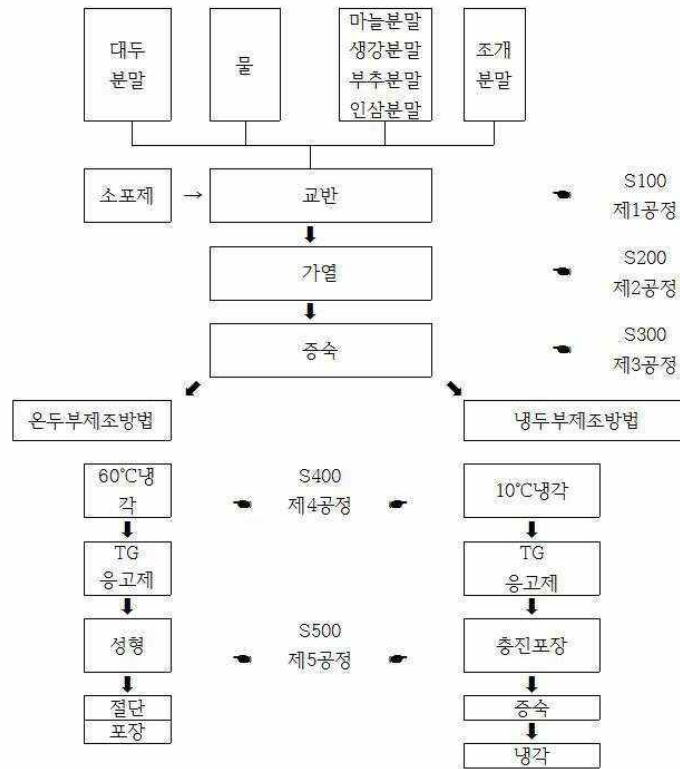
경쟁기술 도면



경쟁기술과의 유사점	경쟁기술과의 상이점
<p>대두를 미세하게 분쇄한 대두 분말과 기능성 분말을 첨가하여 비지 여과 없이 대두의 전성분을 그대로 응고시켜 전두부를 제조한다는 점에서 유사함</p>	<p>경쟁기술은 전두부를 제조함에 있어서, 정제수에 대두분말과 소포제를 첨가하여 교반시킨 후, 응고제와 딸기를 첨가하여 기능성과 관능성을 향상시킨 전두부를 제조하는 반면, 본 기술은 대두를 평균 600 메쉬의 입도로 초미분쇄 분쇄하고 소포제를 사용하지 않으며, 안토시아닌 및 타닌이 다량 함유된 블루베리 또는 아로니아를 첨가하여 안토시아닌 및 타닌과 같은 항산화성분과 이소플라본을 동시에 섭취할 수 있도록 하고, 일반 두부에 나타나는 콩 고유의 비린맛과 향이 상쇄되어 식감 및 조직감이 뛰어난 두부라는 점에서 차이가 있음</p>

<b>경쟁 특허 2</b>			
<b>출원번호</b>	10-2013-0156074	<b>출원일</b>	2013.12.16.
<b>공개번호</b>	10-2015-0069667	<b>공개일</b>	2015.06.24.
<b>등록번호</b>	-	<b>등록일</b>	-
<b>PCT 출원번호</b>	-	<b>출원일</b>	-
<b>출원인</b>	유미원 주식회사		<b>관련도</b> Y
<b>발명의 명칭</b>	기능성분말(마늘, 생강, 부추, 인삼분말 및 난각분말)이 혼합된 영양전두부의 제조방법		
<b>요 약</b>			
<p>본 발명은 기류식분쇄기로 평균입도 약 600-800mesh정도로 초미세하게 분쇄된 대두분말을 이용한 전두부를 제조하는 과정에서 대두에는 있지 않거나 부족한 영양성분을 보충하기 위하여 600-800mesh정도로 초미세하게 분쇄된 마늘, 생강, 부추 및 인삼분말과 약1000mesh정도로 분쇄된 조개분말이나 난각분말을 대두분말의 약2-3%정도를 혼합하여 두부만 섭취했을 경우에 부족할 수 있는 영양성분을 보충할 수 있으며 균일한 품질을 가지는 비압착식 영양전두부를 제조하는 방법으로 대두미분3.3kg에 마늘분말10g, 생강분말10g, 부추분말 10g, 인삼분말 10g과 조개분말(난각분말)10g등과 물 13L를 혼합한 후 약 6분간 2,800-3000rpm으로 고속교반하고 고압의 증기발생기에서 발생하는 스팀을 직접분사하여 두유를 약 100℃까지 약 10분간 가열한 후 약 3분간 증숙을 한 두유를 첫 번째방법으로는 60℃까지 냉각하여 트랜스글루타미나아제(Transglutaminase)를 먼저 혼입한 후 GDL 및 염화마그네슘을 혼합한 응고제를 투입하여 성형틀에 굳혀 전두부를 만드는 비압착식 온두부제조방법과 두 번째방법으로 10℃까지 냉각한후 트랜스글루타미나아제(Transglutaminase)를 혼입하고 GDL 및 염화마그네슘을 혼합한 응고제를 투입한 후 두부용기에 두유를 충전한 후 고온에서 증숙하고 저온에서 냉각하여 전두부를 만드는 비압착식 냉두부제조 방법이 있다.</p>			
<b>평가대상기술의 구성</b>		<b>경쟁기술의 구성</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (a) 건조된 대두를 탈피한 후, 기류식 분쇄기를 이용하여 20~30℃에서 열변성없이 평균 600 메쉬(Mesh)의 입도로 초미분화 분쇄하여, 대두분말을 제조</li> <li>▪ (b) 정제수에 소포제를 넣지 않고 상기 대두분말을 투입, 교반한 다음, 증기로 끓여 두유액을 제조</li> <li>▪ (c) 아로니아(Aronia)를 세척 및 건조한 후, 핀밀 방식으로 분쇄하여 입자 크기가 100±10 메쉬(Mesh)인 아로니아(Aronia) 분말을 수득한 다음, 이를 상기 두유액에 첨가하여 희석</li> <li>▪ (d) 상기 아로니아(Aronia) 분말이 첨가된 두유액을 73℃까지 냉각시킨 후, 응고제인 글루코노델타락톤(GDL)을 투입한 다음 교반하면서 응고 반응을 일으키게 하고, 두유액 온도를 70℃로 떨어뜨린 후, 효소인 트랜스글루타미나아제(TG)와 응고제인 염화마그네슘(MgCl2)을 첨가한 다음 두유액 교반통에서 회전 혼합하여 응고틀에 받아 응고</li> <li>▪ (e) 얻어진 응고물을 사각 모양으로 잘라 용기에 포장한 후, 85℃의 열수에서 살균한 다음, 냉장보관</li> <li>▪ 제조된 두부는 모당 7.6 중량%의 아로니아(Aronia) 분말을 함유하는 연두부 타입의 두부</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (제1공정) 저장통에 대두분말 3.3kg, 물 13리터에 마늘분말 10g, 생강분말 10g, 부추분말 10G, 그리고인삼분말 10g과 조개분말(난각분말) 10g을 혼합한 후 약3,000rpm으로 고속으로 6분 동안 교반</li> <li>▪ (제2공정)고압의 스팀을 분사하며 두유의 온도가 약 100℃될 때까지 약 10분동안 약 1,000rpm ~1,200rpm으로 저속 교반하여 가열</li> <li>▪ (제3공정) 두유를 약 3분간 숙성</li> <li>▪ (제4공정) 두유를 저속 교반을 진행하면서 저온(약 5℃)의 냉각수를 이용하여 냉각</li> <li>▪ 냉각단계에서 두유를 60℃로 냉각한 후 트랜스글루타미나아제(Transglutaminase)를 먼저 혼입한 후 GDL 및 염화마그네슘을 혼합한 응고제를 투입하여 성형틀에 압착하지 않은 채로 굳혀 두부를 제조하는 기능성분말(마늘, 생강, 부추, 인삼 및 조개분말)이 첨가</li> <li>▪ (5공정) 성형된 두부를 포장</li> </ul>	

### 경쟁기술 도면



#### 경쟁기술과의 유사점

대두를 미세하게 분쇄한 대두 분말과 기능성 분말을 첨가하여 비지 여과 없이 대두의 전성분을 그대로 응고시켜 전두부를 제조한다는 점에서 유사함

#### 경쟁기술과의 상이점

경쟁기술은 대두분말과 마늘, 생강, 부추, 인삼분말 및 조개분말(난각분말) 등을 혼합한 후 교반 가열하여 응고제를 첨가하여 두부를 제조함으로써, 대두가 가지고 있는 영양성분 외에도 지방 및 단백질과 칼슘 등을 보충해주고, 두부의 응고속도를 지연시켜 균일한 품질의 전두부를 생산할 수 있는 기술인 반면, 본 기술은 대두를 평균 600 메쉬의 입도로 초미분화 분쇄하고 소포제를 사용하지 않으며, 안토시아닌 및 타닌이 다량 함유된 블루베리 또는 아로니아를 첨가하여 안토시아닌 및 타닌과 같은 항산화성분과 이소플라본을 동시에 섭취할 수 있도록 하고, 일반 두부에 나타나는 콩 고유의 비린맛과 향이 상쇄되어 식감 및 조직감이 뛰어난 두부라는 점에서 차이가 있음



<b>경쟁 특허 3</b>			
<b>출원번호</b>	10-2014-0129188	<b>출원일</b>	2014.09.26.
<b>공개번호</b>	10-2016-0036914	<b>공개일</b>	2016.04.05.
<b>등록번호</b>	-	<b>등록일</b>	-
<b>PCT 출원번호</b>	-	<b>출원일</b>	-
<b>출원인</b>	중부대학교 산학협력단, 최원천	<b>관련도</b>	Y
<b>발명의 명칭</b>	깻잎 전두부 제조방법 및 그 깻잎전두부		
<b>요 약</b>			
<p>본 발명은 깻잎 전두부 제조방법 및 그 깻잎전두부에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 대두와 깻잎을 미세분말화 하여 혼합가공함으로써 전두부의 거친맛을 향상시키고, 두부 제조시 버려지는 비지성분을 깻잎전두부에 포함시킴으로써 대두와 깻잎의 생리활성물질인 식이섬유소, 이소플라본 함량 등 생리활성 물질의 함량을 증대시킨 깻잎 전두부 제조방법 및 그 깻잎전두부에 관한 것이 개시된다.</p>			
<b>평가대상기술의 구성</b>		<b>경쟁기술의 구성</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (a) 건조된 대두를 탈피한 후, 기류식 분쇄기를 이용하여 20~30℃에서 열변성없이 평균 600 메쉬(Mesh)의 입도로 초미분화 분쇄하여, 대두분말을 제조</li> <li>▪ (b) 정제수에 소포제를 넣지 않고 상기 대두분말을 투입, 교반한 다음, 증기로 끓여 두유액을 제조</li> <li>▪ (c) 아로니아(Aronia)를 세척 및 건조한 후, 핀밀 방식으로 분쇄하여 입자 크기가 100±10 메쉬(Mesh)인 아로니아(Aronia) 분말을 수득한 다음, 이를 상기 두유액에 첨가하여 희석</li> <li>▪ (d) 상기 아로니아(Aronia) 분말이 첨가된 두유액을 73℃까지 냉각시킨 후, 응고제인 글루코노델타락톤(GDL)을 투입한 다음 교반하면서 응고 반응을 일으키게 하고, 두유액 온도를 70℃로 떨어뜨린 후, 효소인 트랜스글루타미나아제(TG)와 응고제인 염화마그네슘(MgCl<sub>2</sub>)을 첨가한 다음 두유액 교반통에서 회전 혼합하여 응고물에 받아 응고</li> <li>▪ (e) 얻어진 응고물을 사각 모양으로 잘라 용기에 포장한 후, 85℃의 열수에서 살균한 다음, 냉장보관</li> <li>▪ 제조된 두부는 모당 7.6 중량%의 아로니아(Aronia) 분말을 함유하는 연두부 타입의 두부</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ (a) 대두를 껍질체 분쇄하여된 대두미분말과 깻잎을 수세 후 동결건조하여 미세분말화한 깻잎분말을 준비하는 원료준비단계</li> <li>▪ (b) 대두미분말을 정제수에 대두미분말 중량대비 4배수의 정제수와 혼합하고, 90~110℃에서 9~10분간 증숙하여 전두유를 얻는 단계</li> <li>▪ (c) 전두유를 65℃이하로 냉각하고, 그 전두유에 깻잎분말을 정제수에 혼합하여 준비된 깻잎용액을 혼합한 다음, 응고제를 투입하여 1~2분간 혼합하여 성형물을 얻는 단계</li> <li>▪ (d) 성형물을 냉각하여 포장한 다음, 85℃ 터널을 통과하며 30분간 두부의 응고반응을 안정화시킨 후 85℃에서 열탕 살균 후 10℃로 급속냉각하는 단계</li> </ul>	

## 경쟁기술 도면



### 경쟁기술과의 유사점

대두를 미세하게 분쇄한 대두 분말과 기능성 분말을 첨가하여 비지 여과 없이 대두의 전성분을 그대로 응고시켜 전두부를 제조한다는 점에서 유사함

### 경쟁기술과의 상이점

경쟁기술은 대두를 평균 750~800 메쉬로 미세하게 분쇄를 하고, 깻잎도 150~200 메쉬로 미세하게 분쇄하여 두부 제조에 이용함으로써, 두부의 수율이 향상되고, 깻잎분말 첨가로 식이섬유소 및 생리활성물질이 증가된 기능성 두부 제조에 관한 기술인 반면, 본 기술은 대두를 평균 600 메쉬의 입도로 초미분화 분쇄하고 소포제를 사용하지 않으며, 안토시아닌 및 타닌이 다량 함유된 블루베리 또는 아로니아를 첨가하여 안토시아닌 및 타닌과 같은 항산화성분과 이소플라본을 동시에 섭취할 수 있도록 하고, 일반 두부에 나타나는 콩 고유의 비린맛과 향이 상쇄되어 식감 및 조직감이 뛰어난 두부라는 점에서 차이가 있음

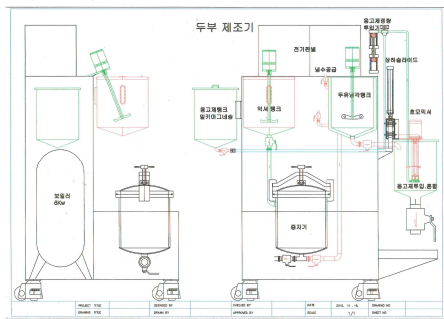


<b>경쟁 특허 5</b>			
<b>출원번호</b>	10-2010-0037460	<b>출원일</b>	2010.04.22.
<b>공개번호</b>	10-2010-0117942	<b>공개일</b>	2011.10.28.
<b>등록번호</b>	10-1260897-0000	<b>등록일</b>	2013.04.29.
<b>PCT 출원번호</b>		<b>출원일</b>	
<b>출원인</b>	김상원		<b>관련도</b> Y
<b>발명의 명칭</b>	전두부 제조장치		

**요 약**

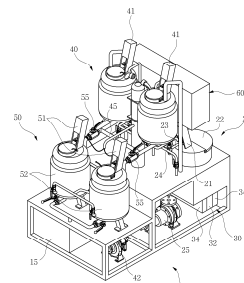
본 발명은 전두부를 연속적으로 제조하는 장치에 있어서, 냉각수를 간접 냉각하여 순환시키는 상자형 구조의 본체(10); 상기 본체(10) 내부에 설치되고, 원료가 공급되어 교반 및 혼합이 이루어지는 교반부(20); 상기 본체(10) 내부에 설치되고, 히터와의 열교환으로 원료를 가열하는 가열부(30); 상기 가열부(30)와 연결되고, 증기 탈취로 액상두부의 냄새를 제거하는 탈취부(40); 상기 탈취부(40)와 연결되고, 냉각수가 순환되는 이중통(52)을 구비하여 액상두부의 교반과 냉각 처리를 수행하는 응고부(50); 및 상기 교반부(20), 가열부(30), 탈취부(40), 응고부(50) 간의 펌프(25,42)를 제어하며 설정된 모드로 공정을 진행하도록 설치되는 제어부(60);를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.  
 이에 따라, 본 발명은 전두부 제조 장치의 크기를 줄임으로써 두부 제조장치를 소형화할 수 있고, 탈취부를 구비하여 제조 과정 중 증기 탈취로 냄새를 효과적으로 제거할 수 있다.

**평가대상기술의 구성**



- 정제수, 대두분말, 기능성분을 첨가하도록 된 두부 제조 기계
- 10리터 단위의 두유액 연속 응고 기계
- 자동 응고 시간이 설정된 두부 숙성 기계
- 응고된 두부를 반자동으로 일정한 모양과 무게로 커팅하는 커팅기계 및 용기충진 기계
- 설정 온도의 온수에서 일정한 시간동안 살균되는 리프트 방식의 살균기계

**경쟁기술의 구성**



- 냉각수를 간접 냉각하여 순환시키는 상자형 구조의 본체
- 본체 내부에 설치되는 교반부와 가열부
- 가열부와 연결되어 액상두부의 냄새를 제거하는 탈취부
- 탈취부와 연결되어 냉각수가 순환되는 이중통을 구비하여 액상두부의 교반과 냉각 처리를 수행하는 응고부
- 상기 시스템들 간의 펌프와 이 펌프를 제어하는 제어부

**경쟁기술과의 유사점**

시스템을 공급하여 혼합액을 가열하는, 가열장치와 냉각장치, 포장장치 등을 구비한 전두부 제조 시스템임.

**경쟁기술과의 상이점**

경쟁 기술의 경우 가열부의 유로를 지그재그 형으로 양면 형성되어 연통되도록 설치하여 크기를 줄이는 등 작은 크기로 설치 공간을 줄일 수 있도록 두부 제조 장치를 소형화함.

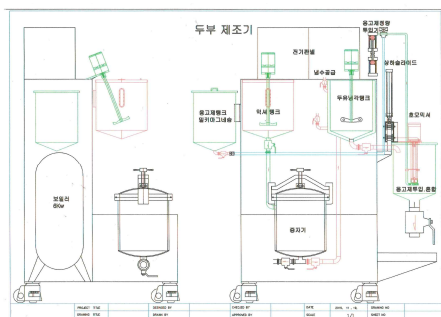
평가 대상 기술의 경우 생산량 및 효율 증대를 목적으로 한 대형 플랜트이나, 본 경쟁 기술의 경우 좁은 공간에도 설치 및 설비 작동이 용이하도록 하는데 중점을 두고 있음

<b>경쟁 특허 6</b>			
<b>출원번호</b>	10-2009-0045288	<b>출원일</b>	2009.05.25.
<b>공개번호</b>	10-2010-0126884	<b>공개일</b>	2010.12.03.
<b>등록번호</b>	10-1127976-0000	<b>등록일</b>	2012.03.12.
<b>PCT 출원번호</b>		<b>출원일</b>	
<b>출원인</b>	원두원 식품기계(주)		<b>관련도</b>
<b>발명의 명칭</b>	두부 자동 연속 제조장치		

**요 약**

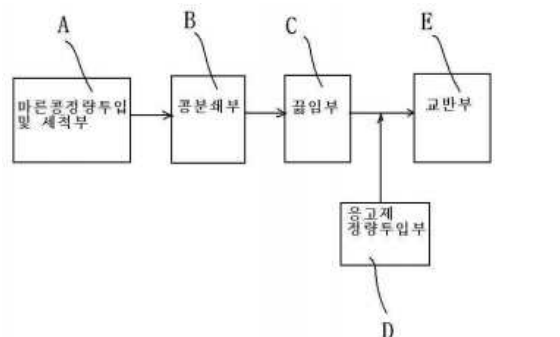
본 발명은 두부를 연속으로 제조하기 위한 두부 자동 연속 제조장치에 관한 것으로, 특히 마른 콩을 세척, 석발(石拔), 불리지 않고 직접 장치에 투입하여 연속 자동으로 두부를 생산할 수 있도록 한 것이다. 본 발명은 콩 투입 호퍼(1)에 마른 콩을 투입하고 기계 가동을 시작하면 공정량투입기(3)를 통해 가변모터(2)의 지정된 회전을 통하여 콩 종류에 관계없이 일정한 듀유농도를 유지할 수 있도록 콩이 투입되어 세척기(5) 내부로 투입되면 세척 모터(4)가 회전하며, 자동밸브(10)가 열리고 물통(14)으로부터 세척수와 행굼수가 투입되어 스크류의 회전으로 돌은 세척기(5)하부의 석발통으로 모이고 콩은 스크류를 타고 이송되어 듀유용급수와 만나 크랏사(19)내부로 투입되어 잘게 부수진 후 자동밸브(15)가 오픈되면서 소포제통(17)으로부터 소포제가 크랏사(19)로 투입되어 잘게 부수진 콩물과 함께 자연 낙하되며, 자연낙하된 콩이 제1멧돌(20), 제2멧돌(22)로 이송되어 미세하게 분쇄된 후 원심분리기(23)를 통해 듀유와 비지로 분리되며, 듀유가 증기보일러(30)에 의한 증기로 끓여지면서 응고제통(37)으로부터의 응고제와 함께 듀유 및 순두부 응고통(44)에 유입되어 두부가 순간적으로 만들어진다.

**평가대상기술의 구성**



- 정제수, 대두분말, 기능성분을 첨가하도록 된 두부 제조 기계
- 10리터 단위의 듀유액 연속 응고 기계
- 자동 응고 시간이 설정된 두부 숙성 기계
- 응고된 두부를 반자동으로 일정한 모양과 무게로 커팅하는 커팅기계 및 용기충진 기계
- 설정 온도의 온수에서 일정한 시간동안 살균되는 리프트 방식의 살균기계

**경쟁기술의 구성**



- 투입된 마른 콩을 세척하기 위한 세척부
- 세척된 콩을 멧돌로 분쇄하기 위한 공분쇄부
- 분쇄된 콩을 설정 온도로 끓이기 위한 끓임부
- 끓여진 콩을 응고시키기 위한 응고제를 투입하는 응고제 정량투입부
- 응고제가 투입된 콩을 교반, 두부를 만들기 위한 교반부

**경쟁기술과의 유사점**

스팀을 발생시켜 콩물을 가열하는 가열장치와 냉각장치, 포장장치 등을 구비한 두부 제조 자동화 시스템임.

실린더 장치를 통해 응고제를 투입하도록 함

**경쟁기술과의 상이점**

본 경쟁기술은 두부를 자동 연속 생산하는 과정에서, 설비 내부에 마른콩 세척부를 구비하여 마른 콩을 세척, 석발(石拔), 불리지 않고 바로 투입하여 두부를 생산할 수 있는 장치임

본 기술은 전두부 형태가 아닌 일반 두부 제조 설비 기술로서, 비지를 배출하기 위한 비지 배출구도 따로 구비되도록 함.

## 제1절 산업동향

### 1. 시장의 정의

본 기술은 기능성 가공두부 제조방법에 관한 것으로, 기능성 물질을 첨가하여 가공두부를 제조하는 기술이다. 대두의 영양 성분과 동시에 기능성분을 섭취할 수 있어 가공두부 시장 가운데서도 기능성 가공두부 시장에 적용이 가능하다.

기술의 특성상 기능성 물질을 첨가되어 생식용, 샐러드용, 찌개용이나 부침용 등 반찬으로서의 용도 등으로 적합한 것으로 판단된다.

그러나 현재 두부 시장에서 기능성 두부 제품은 도입기로서 제대로 시장 형성을 하지 못한 상황이며, 상용화가 활발히 이루어지지 못하고 있다.

#### ○ 산업의 범위

[표] 평가대상기술 제품의 한국표준산업분류 범위

산업분류코드	산업
C107	기타 식품 제조업
C1079	기타 식료품 제조업
C10794	두부 및 유사식품 제조업

산업분류표상에서는 두부와 그 외 유사식품을 제조하는 산업을 ‘C10794 두부 및 유사식품 제조업’으로 분류하고 있다

#### ○ 식품의약품안전처 기준

23)두부류 또는 묵류	
가공두부	두부 또는 전두부 제조시 다른 식품을 첨가하거나 두부 또는 전두부에 다른 식품이나 식품첨가물을 가하여 가공한 것(다만, 두부 또는 전두부 30% 이상)
두부	대두(대두분 포함, 100%, 단 식염제외)를 원료로 하여 얻은 대두액에 응고제를 가하여 응고시킨 것
묵류	전분질원료, 해조류 또는 곤약을 주원료로 하여 가공한 것
유바	대두액을 일정한 온도로 가열시 형성되는 피막을 채취하거나 이를 가공한 것
전두부	대두(대두분 포함, 100%, 단 식염제외)를 미세화하여 얻은 전두유액에 응고제를 가하여 응고시킨 것

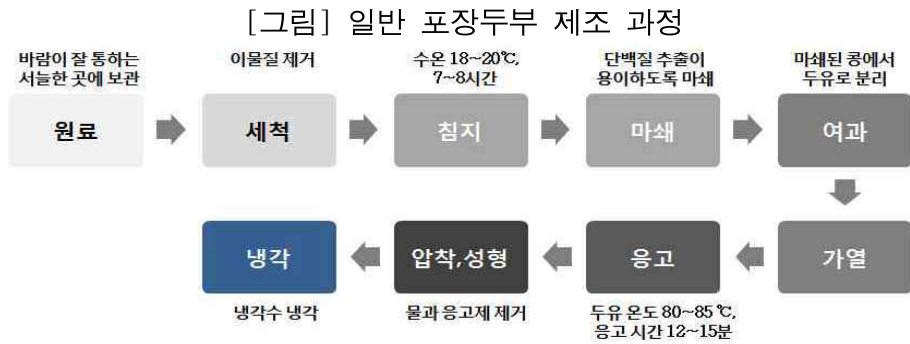
식품의약품안전처에서는 두부 관련 시장을 좀더 세분화하여 두부류 또는 묵류 품목을 가공두부, 두부, 묵류, 유바, 전두부 시장으로 나누고 있으나 기능성 두부 시장을 따로 분류하고 있지는 않다.

## 2. 산업의 특성

### (1) 두부 산업의 특성

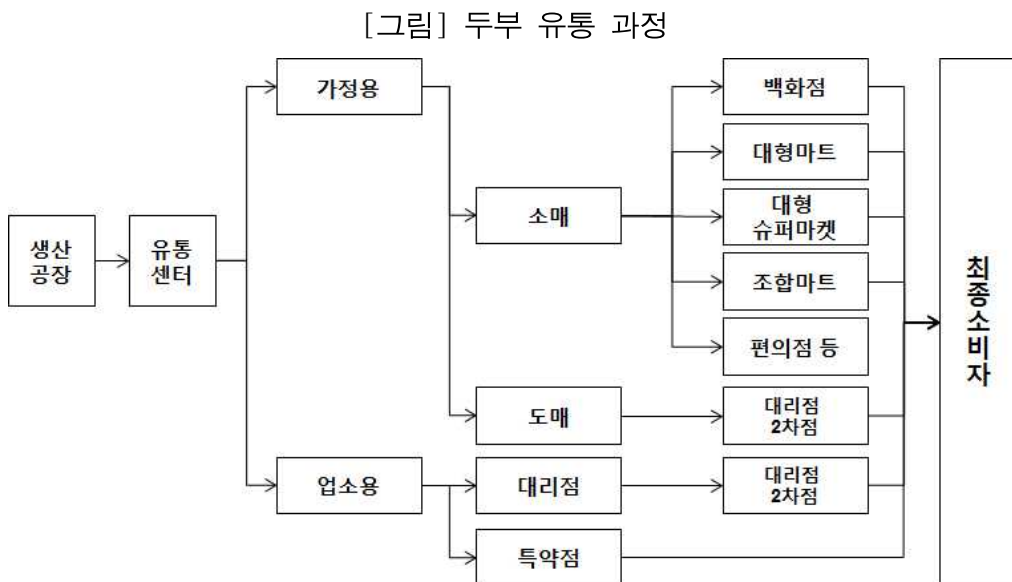
- 식품 산업은 트렌드가 쉽고 빠르게 변하여 항상 위험이 존재한다. 그러나 식품업계에서 웰빙 열풍만은 지속적으로 유지되고 있어 다양한 기능성 식품들이 출시되고 지속적으로 연구개발 되고 있다
- 전통두부 제조와 달리 포장두부의 공정은 ‘세척, 침지, 마쇄, 증자, 여과, 응과, 압착, 절단, 포장, 살균, 냉각, 감수, 출하’ 로 정리할 수 있는데, 전통 두부와와의 공정과 비교해서 포장, 살균, 냉각 부분이 가장 눈에 띄는 차이점이다

23) 두류를 주원료로 하여 얻은 두유액을 응고시켜 제조·가공한 것으로 두부, 전두부, 유바, 가공두부를 말하며, 묵류라 함은 전분질이나 다당류를 주원료로 하여 제조한 것



※출처 : 한국농수산물유통공사, 식품의약품안전청, 식품공전 해설서, 2012

- 두부에 대해 화학응고제 등 화학첨가물로 인한 우려가 소비자들에게 존재하고 있으며, 두부 재료인 콩의 수입산/국내산 여부와 유기농 여부도 소비자의 제품 선택 및 가격형성에 크게 영향을 미치고 있다



※출처 : 한국농수산물유통공사, 식품의약품안전청, 식품공전 해설서, 2012

- 한국농수산물유통공사의 가공식품 세분화 시장 보고서에 따르면 두부 시장은 유형/타입별로 먼저 진입한 기업이 우위를 차지하는 특성을 가졌다. 가까운 예로 가장 먼저 포장두부를 출시한 풀무원이 포장두부 점유율이 가장 높고, 모닝두부를 먼저 출시한 CJ가 아침 대용식 두부 시장에서 우위를 차지하고 있다<sup>24)</sup>



- 한편 세계 두부 시장에서 한국 두부 시장은 35.6% 규모를 차지하고 있다  
(※ 세계 4대 두부 빅마켓 : 한국, 미국, 일본, 중국)

(2) 환경 분석 (PEST 분석)

[표] 평가대상 기술제품 산업에 대한 PEST 분석

구 분		내 용
정 치 적 (Political)	촉 진	- 전통식품산업군에 속하였던 두부산업의 고부가가치화를 목적으로 하는 6차산업 진흥정책
	저 해	- 중국산 수입 대두 저율할당관세에 따른 물량 축소와 공급가격 인상
경 제 적 (Economic)	촉 진	- 중소 두부업체들의 협동조합 설립 - 공유경제 형태의 신 비즈니스 모델에 대한 소비자 선호도 입증
	저 해	- 국내 작황부진으로 국내산 콩 수확량 감소 - 소수 대기업에 집중된 독점시장구조
사 회 적 (Social)	촉 진	- 웰빙, 건강, 다이어트에 대한 소비자들의 관심 - 기능성 다이어트 식품으로 주목받는 두부
	저 해	- GMO <sup>25)</sup> , 화학 응고제 사용 등으로 인한 품질과 신뢰성에 대한 우려
기 술 적 (Technical)	촉 진	- 다양한 레시피 개발과 두부 가공식품 출시 - 각종 혼합제조방식의 신제품 출시로 인한 기술 인프라 구축
	저 해	- 기능성과 관능성을 모두 갖춘 레시피 구현은 고난이도

○ 정치적 환경

- 농림축산식품부와 한국농수산물유통공사가 수입 대두의 저율할당관세 (TRQ)물량은 줄이면서 공급 가격을 kg당 1,020원에서 1,100원으로 7.8% 인

24) 출처 : 가공식품 세분화 시장 보고서-두부편, 2013., 한국농수산물유통공사

25) GMO (Genetically Modified Organism) : 유전자를 인위적으로 조작하거나 변형해 만든 새로운 품종이나 물질, 또 이를 원료로 제조, 가공된 식품

상했다. 이로 인해 제조업체들이 수입콩보다 저품질 저가격인 대두분으로 두부 원료를 대체할 경우 두부 품질이 저하되고 소비 감소로 이어질 것으로 우려되고 있다

#### ○ 경제적 환경

- 2013년 각 지역의 유명 중소 두부 제조업체들이 ‘어깨동무 협동조합’을 설립했다. 이 협동조합 연합 브랜드는 롯데마트의 제안으로 실행된 사업이다. 충청도의 한그루식품, 경상도의 (주)동화식품, 전라도의 (주)오성식품과 콩 원물을 제공하는 강남농산, 두드림 영농조합법인, 용기 및 포장필름을 만드는 (주)세림B&G, (주)부영기업 등이 참여했다. 두부 생산의 전 공정을 아우르는 기업들이 모여 기획 생산 및 원가 절감이 가능하고, 두부 시장에 중소 업체들을 알릴 수 있는 계기가 되었다.
- 국산 콩은 작황이 부진하여 지난해보다 다소 오를 것으로 전망된다

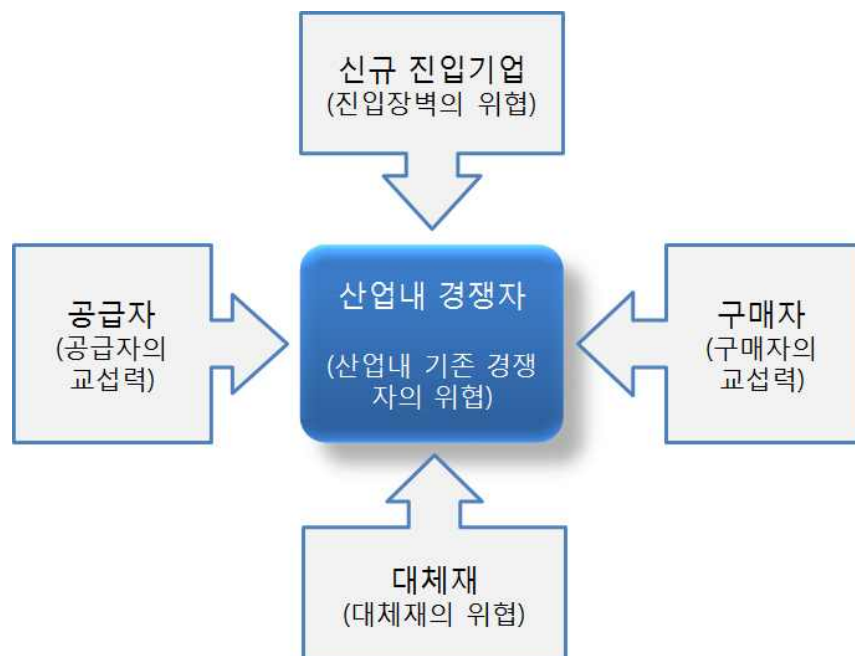
#### ○ 사회적 환경

- 최근 건강기능식품 제조품목 수가 2010년 8,526개에서 2015년 1만8,956개로 2.2배 증가하고, 우영차, 헛개차 등 건강 음료가 인기를 끄는 등 건강에 대한 사회적 관심이 지속적으로 높아지고 있다.
- 유전자 변형 GMO 식품에 대한 우려도 크다. 선진국들은 GMO 완전표시제를 시행하고 있으나 한국은 수천만톤이 수입됐음에도 GMO 표시제가 제대로 실시되지 않고 있다. 또 최근 일부 지역 학교 급식에 화학 응고제를 사용한 두부를 납품하여 크게 문제가 되고 있기도 하다. 이러한 문제점들은 두부 판매량 저하의 요인이 될 가능성이 크다

○ 기술적 환경

- 두부 스테이크, 누들두부, 두부 푸딩, 컵두부 등 다양한 형태의 두부 제품들이 출시되고 있고, 최근 ‘죽방’의 인기로 두부를 활용한 독특하고 새로운 자신만의 레시피를 개발하는 사람들도 많은 것으로 나타난다.
- 두부는 전통식품 중 하나였으며 맛과 향에 대한 인식이 이미 굳어진 상태이므로 비록 기능성이 첨가된다 하더라도 관능성 또한 기존 향미 수준을 웃돌아야 룡런이 가능하다. 국내에서 기존 두부의 인지도를 넘어설 수준으로 지속적인 판매고를 보여주는 기능성 신제품 두부는 아직 없다.

3. 경쟁상황



(1) 공급자

- 콩 및 첨가 재료 공급업자
- 국산콩은 농가에서 조달하고 콩을 수입하여 사용하는 업체도 있음
- 국산콩은 작황이 부진하여 가격이 다소 오를 전망

(2) 구매자

- 두부 구매자 (일반 소비자와 요식업체)
- 대체재가 다수 존재하여 구매자 교섭력이 높은편

(3) 신규참여자

- 지속적으로 신규 업체가 시장에 진입하고 있음

(4) 대체재

- 일반 포장두부, 비포장 손두부, 블루베리/아로니아 원료로 한 기능성 식품 등 대체재 다수 존재

(5) 경쟁강도

- 일반 찌개용/부침용 두부가 두부시장 대부분을 차지하고, 유기농 원료를 사용하여 일반 두부보다 가격이 높은 프리미엄 두부도 시장에서 자리잡음
- 천연재료가 첨가된 가공두부 시장은 경쟁이 치열하지 않으나 다른 두부들과 경쟁해야 함
- 대기업의 유통망을 따라잡기 어려움

## 제2절 시장동향

### 1. 국내외 시장동향

#### (1) 해외시장 동향

- 4대 두부 시장으로 불리는 국가는 중국, 일본, 한국, 미국으로, 이 네 국가가 세계 두부 시장의 대부분을 차지하고 있다. 업계에서는 세계 두부 시장 규모를 약 1조 6,000억 원으로 추정하고 있는데, 그 중에서도 한국 두부가 시장의 35.6% 정도를 차지하고 있다. 또한 국내 점유율 1위인 풀무원이 세계 시장으로 진출하여 세계 시장의 22.5%를 차지하고 있다.

#### (2) 국내시장 동향

[표] 두부 및 유사식품 제조업 현황

구분	사업체 수 (개)	종사자 수 (명)	출하액 (백만원)
2011년	80	2,600	434,720
2012년	85	2,633	450,213
2013년	94	2,941	538,459
2014년	106	3,320	575,857

※출처 : 통계청

- 통계청에 따르면 2014년 두부 및 유사식품 제조업체는 106곳이며, 출하액은 5,758억원에 달한다. 2011년부터 4년간 사업체 수, 종사자 수, 출하액 모두 점차 확대되고 있는 추세이다
- 사업체 1곳당 평균 5,432백만원의 두부 출하량을 기록하고 있는 셈이다. 범위를 좁혀 ‘두부’ 품목에 해당하는 제조업체 수는 2014년 기준 92곳, 생산 규모는 4,623억 원으로, ‘두부 및 유사식품 제조업’ 내에서 두부 제조업이 차지하는 비중은 약 80.2%이다.

- 식품산업통계정보에 따르면 2015년 전체 두부시장 규모는 닐슨코리아가 3,060억 원 규모, 링크아즈텍 코리아가 4,428억 원 규모로 추정하고 있다. 2016년 1/1분기와 2/4분기 누적 매출액은 2,244억 원 이다<sup>26)</sup>

2015년 국내 두부류 판매 상위 20개 업체

순위	업체명	국내 판매액 (천원)
1	풀무원식품(주)	72,972,422
2	CJ제일제당(주)	42,117,988
3	(주)신미씨앤에프	33,005,467
4	주식회사 피피이씨의령	23,571,325
5	엠펙플러스에프엔씨(주)	21,304,642
6	주식회사 피피이씨춘천	16,027,914
7	(주)동화식품	15,537,013
8	정남식품	14,743,088
9	강릉초당두부	14,341,045
10	서신식품(주)	12,683,800
11	(주)맑은식품	12,677,499
12	(주)아워홈	11,791,929
13	(주)풀잎라인	10,982,750
14	(주)에스앤푸드	10,851,739
15	(주)두솔	10,838,476
16	(주)우천식품	10,602,981
17	(주)광화	10,300,565
18	(주)푸른촌	10,008,858
19	(주)한미식품	8,519,796
20	우리콩식품	8,193,698
상위 20개사 합계		371,072,995
기타		325,350,672
합계		696,423,667

※출처 : 2015 식품 및 식품첨가물 생산실적, 식품의약품안전처

- 전체 두부 시장에서 가장 큰 점유율을 차지하고 있는 업체는 풀무원으로, 국내 두부 판매액의 10.4% 규모임. 상위 20개사의 점유율이 50%를 조금 넘는 수준으로 시장규모 1% 전후의 업체들이 다수 분포되어 있다

26) 출처 : 링크아즈텍 코리아

- 상위 20개사 가운데 식용색소로 색깔을 낸 두부를 제조하고 있는 곳은 있으나, 천연재료가 첨가된 기능성 두부를 생산·판매중인 곳은 없는 것으로 조사되었다

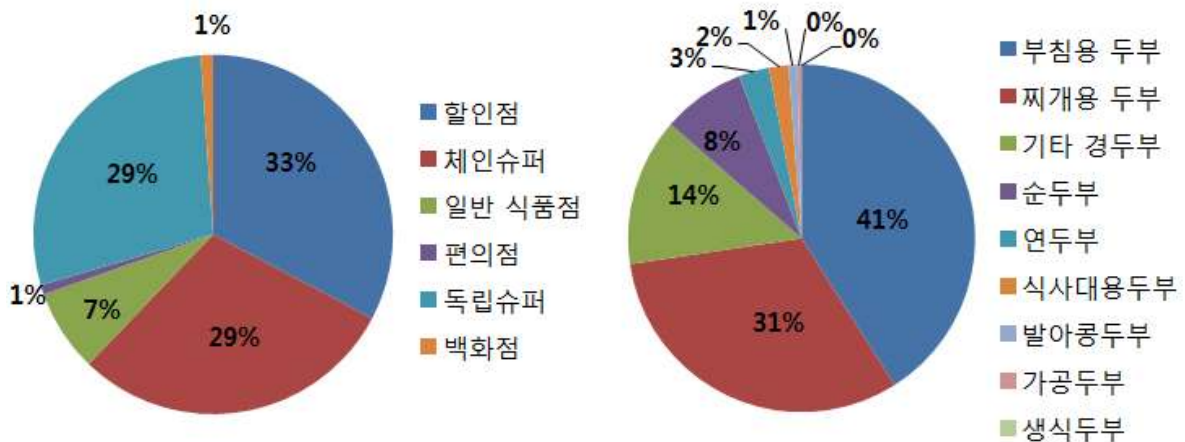
## 2. 시장 규모

### (1) 국내시장규모

- 2011년에 포장두부와 비포장두부의 시장 비중을 조사한 결과 포장 두부가 68%로 시장을 주도하고 있는 것으로 나타났으며, 최근 업계측 인터뷰에 따르면 전통적 비포장두부는 정체한 반면 포장두부 시장은 다양한 형태의 제품 출시로 발전중으로, 여전히 포장 두부가 시장을 주도하고 있는 것으로 예상된다
- 풀무원은 지난해 2015년 국내 판매량 729억원, 수출액이 약 3억원 수준이나 2015년 해외 법인 매출이 2,344억 원으로, 국내외에서 약 3,000억원 어치의 두부를 판매했다.

[그래프] 두부 소매 채널별/제품형태별 매출액 비중

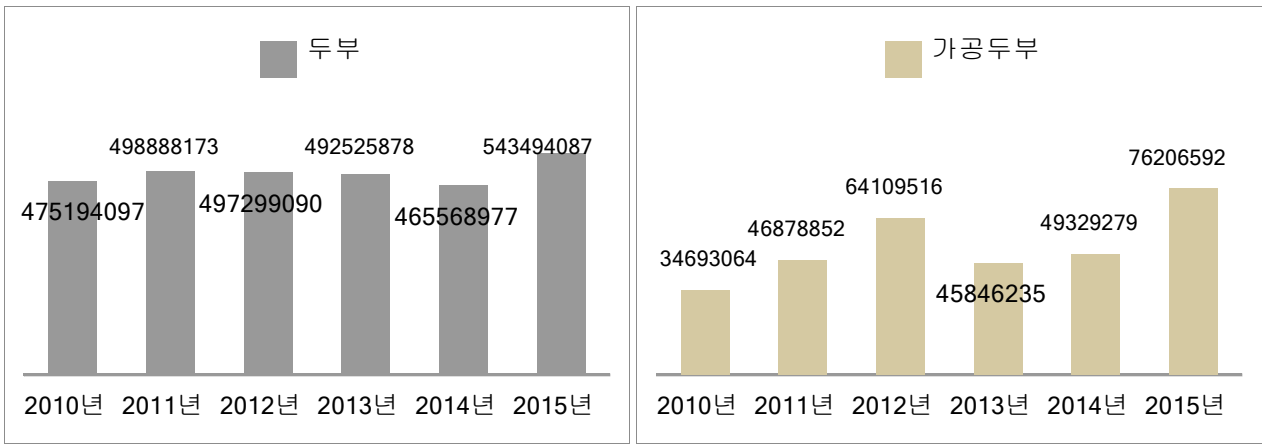
(단위 : %)



※출처 : 가공식품 마켓리포트, 한국농수산물유통공사

- 두부는 체인슈퍼와 할인점, 독립슈퍼에서 가장 많이 판매되고 있으며 부침용 두부(41%)와 찌개용 두부(31%)가 시장의 70% 이상의 매출을 차지하고 시장을 주도한다. 다음으로 기타 경두부가 14%, 순두부가 8% 시장을 형성하고 있고, 기타 두부 종류들은 5% 미만으로 시장 규모가 아주 미미하다.

[그래프] [표] 두부류 또는 묵류 품목별 국내 판매액 변동현황  
(단위 : 천원)



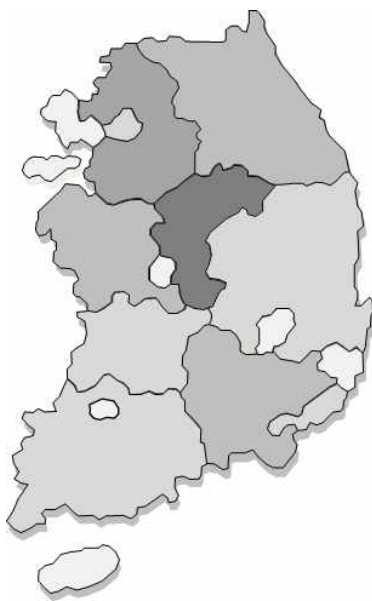


있다

- 2011년부터 2014년까지 일정 판매액 수준을 유지하다가 지난 해 2015년 판매액이 800억 이상 증가했다.
- 눈에 띄는 부분은 가공 두부의 성장으로, 2010년 346억원 규모였으나, 2015년 762억원으로 6년간 시장 규모가 2배 이상 성장했다. 전체 두부류 국내 판매액의 12.2%를 차지하고 있다.
- 기능성 첨가물이 함유된 두부 시장은 가공두부(12.2%, 762억원 규모)보다 규모가 훨씬 클 것으로 예상된다.

[그림] [표] 지역별 두부 매출액 현황

(단위 : 백만원)



지역명	생산액	지역명	생산액
서울특별시	11,419	강원도	71,780
부산광역시	11,260	충청북도	199,239
대구광역시	8,598	충청남도	85,386
인천광역시	7,464	전라북도	13,121
광주광역시	8,673	전라남도	19,240
대전광역시	9,738	경상북도	41,880
울산광역시	5,894	경상남도	77,712
세종특별자치시	291	제주특별자치도	8,196
경기도	116,522	소계	696,423

※출처 : 식품의약품안전처, 2015년 식품 및 식품첨가물 생산실적 통계집

- 두부가 가장 많이 판매되는 지역은 충청북도로, 2015년 1,992억원의 두부가 판매되었다. 국내 두부 판매 점유율 1위 기업인 풀무원의 두부 공장도 충북 음성에 위치해 있다.

## 제3절 기업 및 제품동향

### 1. 국내외 기업동향

- 국내의 대기업들은 세계 시장으로 시장을 넓혀가고 있다. CJ는 2000년대 후반 중국 시장으로 진출했고, 풀무원은 최근 미국 두부 시장 1위 업체인 ‘비타소이’를 5천만 달러, 우리 돈 580억 원에 인수했다. ‘비타소이’는 중국계 두부 업체로 미국 두부 시장의 65%를 점유하고 있고 연 매출은 600억 원 규모이다.
- 중소기업들은 자체 브랜드 두부를 판매하면서 대기업의 OEM을 진행하고 있는 경우도 많다. 두부 국내 판매 상위 20위 내의 업체 중 다수가 OEM을 하고 있는 것으로 조사되었다. 2013년에는 중소기업들이 ‘어깨동무 협동조합’을 설립하여 설립 1년 만에 연매출액 1,000억 원을 돌파했다.

일본은 우리나라보다 두부 시장이 크지만 대기업이 두부 시장에 뛰어들지는 않고, 소규모 자영업 형태가 대부분이다.

### 2. 국내외 제품동향

#### (1) 해외동향

- 풀무원 두부의 해외 성공 비결은 국가별 음식 취향 저격이다. 미국과 중국, 일본 두부 섭취 방법을 철저히 분석해 맞춤형 두부를 개발했다.

- 미국인들은 부드럽고 말랑말랑한 한국식 두부 식감 보다는 샐러드에 넣어 먹을 단단한 두부를 더 선호한다. 이에 풀무원은 두부 농도를 높여 한국식 두부보다 3배 더 딱딱하게 만들어 샐러드 용으로 판매했고, 서양인이 싫어하는 콩 비린내를 없애고, 미국인이 좋아하는 햄버거 패티의 탄력과 경도를 연구해 유기농 스테이크 두부를 개발하기도 했다.
- 두부 역사가 오래된 중국에서는 다른 나라들보다 더 다양한 형태의 두부들이 유통된다. 얼린 두부를 샤브샤브에 넣어 먹거나, 얇은 형태의 두부, 중국 특유의 취두부, 건두부 등 또한 지역적으로 우위를 보이며 판매되고 있다.

(2) 국내동향

- 국내 시장에서는 대부분 두부를 찌개용이나 부침용으로 소비하고 있었다. 친환경 유기농 두부 등은 고가임에도 소비자들 사이에서 꾸준히 인기를 이어가고 다수 업체들이 생산하고 있으나, 기능성 두부는 제품을 판매하는 곳조차 찾기 어려운 상황이다. SSG 온라인몰의 ‘두부’ 카테고리 내 제품들을 조사해 본 결과, 기능성 두부는 판매되지 않고 있었다.

[표] 두부 카테고리 내 제품 77개의 분류

				
부침·찌개용 일반 두부	순두부	유기농 두부	생식 두부	두부 가공식품 (간편식)
38개	7개	6개	7개	19개

※출처 - SSG몰

- 최근 1인 가구 증가, 다이어트 인구 확산, 식습관 변화로 간편식을 선호하게 되어 소스만 뿌려 식사 대용으로 먹는 생식 두부나 샐러드 두부 등이 출시되어 인기를 끌고 있다. 또한 식음료업계의 소용량·소포장 트렌드에 맞춰 동봉된 양념, 고명등과 전자레인지에 돌려 먹는 간편식 컵두부도 출시되어 소비자들의 관심을 받고 있다.

[표] 두부 분류 - 생식과 간편식

생식 두부	간편식 두부
	
CJ 오리엔탈 소스 모닝두부 (좌) 풀무원 떠먹는 두부 소이데이 클래식 (우)	CJ 행복한콩 브런치 두부 (감자) (좌) 풀무원 컵두부 베이컨김치 연두부 (우)

※출처 - 풀무원, CJ 등 관련사 홈페이지

○ 가격 포지셔닝

[표] 가격 비교를 통한 포지셔닝 - 힐링푸드 블루베리 두부

품목	힐링푸드 블루베리 두부	수입산 콩		국내산 콩	
		부침용	찌개용	부침용	찌개용
(예상) 가격/300g	2,000원	1,209원	1,152원	3,078원	3,357원

※출처 : 식품산업통계정보시스템, 가공식품마켓리포트  
\* 수입산/국내산 일반 두부 가격 : 2015년 할인점 기준

- 수입산과 국내산은 거의 3배 가까운 가격 차이를 보이고 있으며, 기능성 두부들은 대부분 국내산 100%와 유기농 컨셉을 유지하며 추가적인 건강 기능성 및 조리의 간편성 등을 강조하는데 가격은 3천 원대 초중반이다.

○ 기능성 가공두부 제품 동향

- 기존에 출시된 기능성 두부들은 당근, 썬, 부추, 비트, 흑임자 등 천연재료를 함유하고 있는 특징을 가지며, 대부분 두부 전문의 사찰음식전문점 및 기타 전통한식집 내지 소규모 지방 맛집 등에서 직접 손두부를 제조하고 특색 있는 레시피를 통한 메뉴 구성으로 소비자들에게 어필하고 있는데, 아직 킬러아이템으로서의 인지도는 형성되지 못한 상태이다.

[표] 기존 기능성 두부 예시

	
<p>충북 제천 석향정</p>	<p>전남 화순 색동두부</p>
<p>부추, 비트, 흑임자 등 천연재료를 이용한 손두부</p>	<p>백태 외에 검정콩과 푸른콩 이용함</p>

※출처 - 전국 전통두부 맛집 강자 소개집, 문화체육관광부 자료 2015

- 현재 시장에서 두드러지는 경쟁사 및 경쟁 제품은 없는데, 이는 시장 선점 기회로 볼 수도 있으나 다르게 말하면 시장이 미형성 또는 형성 중이라고 해석할 수도 있다.
- 체계적이고 구체적인 마케팅 플랜이 없는 경우의 스타트업 내지 중소기업이라면 시장 진입과 동시에 시장을 별도로 형성해야 하는 어려움이 있을 것으로써, 기존 제품에 대한 선호도라는 심리장벽을 깨어야 하는 부담이 있을 것이다.

## 제4절 시장전망

### 1. 국내 시장전망

#### □ 기능성 두부

- 2010년부터 두부시장은 등락을 반복하며 일정 수준 시장 규모를 유지하고 있었다. 두부 및 목류 제품군에서 목류를 제외한 두부 판매 규모는 2015년 6,221억 원으로, 2010년 이후 연평균 4%로 성장했다. 가공두부는 2010년부터 2015년까지 연평균 17.04% 성장하였다.
- 1인 가구, 맞벌이 가구의 증가로 인해 전통적인 요리 형태의 두부 소비는 줄어들고 있는 반면, 비만 · 고혈압 · 당뇨 등 신진대사증후군 예방과 육류를 대체가능한 건강식에 대한 관심이 증가하면서 두부 소재 일품 요리 및 반찬이나 간식을 의미하는 취식 스타일의 두부에 대한 관심도가 증가하면서 전체적인 두부 시장은 지속적으로 성장하고 있다.
- 전체적인 두부시장은 성숙기에 해당하며, 가공 두부에 속하는 기능성 두부의 경우 틈새시장의 성격을 가지면서 도입기를 지나고 있다고 보인다.
- 따라서 두부를 기존 조리법이 아닌 다양한 조리법으로 응용하는 소비자 (Modisumer)들이 꾸준히 증가하게 되면 기존 국/찌개, 부침 중심의 요리 소재에서 탈피하여, 간편한 반찬과 요리, 건강한 간식까지 콩의 건강함을 담은 다양한 종류의 제품을 통해 향후 두부 시장 확대에 기여할 것으로 예상된다.

## 2. 세계 시장전망

- 두부가 속한 품목 HS코드 210610 ‘단백질 농축물과 텍스처화한 단백질계 물질’의 세계 무역 현황을 살펴보면, 수입량과 수출량이 지속적으로 증가하고 있다. 수출량이 2015년에 전년 대비 다소 감소되었으나, 2011년과 비교해보면 CAGR 12.22%로 상당량 증가했다는 것을 알 수 있다.

[표] 세계 무역 현황

(단위 : 달러)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	CAGR
수입	1,377,685	1,369,345	1,535,961	1,696,194	1,694,437	5.31%
수출	1,301,559	1,494,232	1,966,502	2,169,581	2,064,109	12.22%

※출처 : ITC Trade map - HS Code : 210610

\* ‘단백질 농축물과 텍스처화한(textured) 단백질계 물질’ 기준 (2106101000 : 두부)

- ITC 트레이드맵을 통하여 본 세계 무역지도는 매우 단순한 편이다. 즉 4대 주요생산국이 동시에 주요소비국에 해당하면서 그 중 특히 한국의 수출이 크게 약진하고 있는 추세임을 이미 살펴본 바와 같다.
- 본 평가에서 예정하는 제품의 정의는 아로니아를 혼합한 기능성 두부이나, 아로니아의 소비선호도 변화 분석 및 세계·국내 시장의 변화 추이를 추가적으로 검토하지는 않기로 한다. 왜냐하면 분말이나 환, 과립 등으로 주로 구성되는 아로니아 제품들의 유통경로나 시장은 현재의 기능성 두부시장과는 그 성격이 판이하게 다르기 때문이다.
- 사업화 주체 또한 아로니아 제품의 직접적인 유통방식 대신 두부와 혼합하여 보다 부가가치가 높고 대중성 있는 유통방식을 선택하였다.

## IV 사업성 분석 및 가치산정

### 제1절 분석의 전제

본 기술로 구현되는 제품에 대한 사업성 분석은 다음과 같은 전제를 바탕으로 이루어졌다.

#### 가. 예상 수요시장

평가대상 기술의 주요 응용제품은 기능성 두부 및 대량생산 공정기계의 2가지로 크게 나누어 볼 수 있다.

본 평가에서는 상기한 유망제품군들 중에서 업체 제공자료를 토대로 현실적인 사업화 가능성이 높은 두가지 제품이 속한 기타 두부 및 유사식품 제조업 시장을 예상수요시장으로 선정하였다. HACCP 등 사업화에 필요한 준비절차는 2019년에 모두 마무리될 것으로, 2022년까지 국내외 권리화에 주력할 것으로 각각 전제하였다.

한편 동 기술의 목표시장은 국내 뿐 아니라 해외 시장도 가능한데, 동 기술이 국내출원 및 PCT출원을 예정하고 있고 향후 이에 기반한 대량생산공정의 해외판매전략을 수립하고 있음에 따라 국내외 시장 모두를 대상으로 평가를 진행하였다.

#### 나. 추정의 근거자료

미래소득을 추정함에 있어 각종의 추정치는 시장에 대한 국내외 관련기관의



통계자료 및 공개적으로 수집이 가능한 업종에 대한 자료들을 바탕으로 보수적으로 검토하였다. 이 과정에서 향후 사업계획의 추정 등에 대해서 구체적인 근거를 확보하는데 한계가 있는 부분은 대체로 평가대상기술이 속하는 업종의 재무실적 평균치 등에 근거한 추정방식을 적용하였다.

본 평가업무에서 매출액 추정치는 업체의 제시자료를 기본으로 평가주체가 수집한 국내외 관련 자료를 바탕으로 시장규모를 추정하였으며, 각종 비용의 추정을 위해서는 업체가 제시한 매출원가 자료와 함께 동업종의 매출원가 및 판관비의 매출액 대비 비율을 참조하였다. 이때 평가대상기술을 통해 제품화되는 기능성두부 제조업종의 평균자료를 참고하기 위해 금융감독원 전자공시시스템(DART), 한국기업데이터(주)의 CRETOP 등에서 제공하는 유력한 경쟁기업들 중 특히 두부제조 전문업체인 (주)동화식품<sup>29)</sup> 등의 기업재무분석·연결재무제표 자료를 추가로 검토하였다.

#### 다. 개별 추정 요약

기술의 경제적 수명에 관하여는 특허인용수명지수의 중앙값을 기초로 하여 현금흐름의 추정기간을 10년으로 산정하였다.

이에 기반한 순현금흐름의 계산과정에서 진입가능한 목표시장을 기능성 가공두부시장 및 국내외 대형플랜트 기계시장으로 세분화하였고, 기능성 두부의 경우 2020년부터 2027년까지 8년간 하나로마트 400곳과 대형마트(SSM) 400곳, OEM 생산을 통해 연평균 230만~270만 모 가량의 기능성 두부를 자체 생산·판매하는 정도로 보수적으로 추정하였다.

한편 대형플랜트 기계시장의 경우 권리화가 완성될 것으로 추정되는 2023년

---

29) 업계순위 9위권으로서 2013년~2015년 평균매출액 165억원 가량을 기록하였다.

부터 2027년까지 5년간 국내외 대규모 두부 제조 벤더들의 총 숫자를 300개 정도로 보아 국내 시장은 약 3~5개 벤더를 대상으로 최대 9기를, 미국·중국·일본·인도 등을 중심으로 하는 해외시장은 약 5개 벤더를 대상으로 최대 20기를 각각 판매할 것으로 필요최소한으로 추정하였다.

마트로 판매되는 일 평균 판매량의 경우 2017년 4~6월 사이 전라남도 화순지역 하나로마트 등을 통해 실제로 판매된 수량 중 최저판매량인 5.5모로 추정 적용한 결과이며 이는 일반적인 시장동향을 볼 때 최소판매량으로 예측되나 향후 5년 간 유력한 경쟁자들의 진입이 충분히 예상됨에 따라 일괄적으로 1곳 당 연간 2,000개만을 판매하는 것으로 보수적으로 추정한 것이다. 회사와 하나로마트 사이에 밀접한 유대관계가 있음을 비추어 보아 초기 40곳에서 5년차에는 300곳까지 진출한다는 계획은 충분히 타당성이 있다고 판단하였다. 대형마트의 경우에도 역시 초기 300곳에서 8년차 800곳까지 충분히 납품이 가능할 것이나 다만 수수료율의 계산에 있어서는 최근 이마트 등 주요 대형마트가 판매장려금 등의 명목으로 추가요구하는 경향을 반영하여 납품단가 산정에 있어 판매수수료 30%를 추정 적용하였다.

한편 2020년부터 2027년까지 5년간의 사업기간 중 본 기술에 기반한 제품의 기술적 난이도 대비 사업화 주체가 보유한 노하우 수준이 충분하므로 일반적인 불량품 리스크는 상당히 낮을 것으로 보고 매 회기말 일실(逸失)되는 자체 불량품 비율은 없다고 가정하였다. 이는 실제 2017년 4월경부터 하나로마트에 파일럿 납품한 기능성 두부 제품의 불량품 비율이 거의 없었던 점을 감안한 것이며, 다만 즉석 콩죽 제품의 경우 발생가능한 차손에 관해서는 판매관리비를 30%의 수수료와 별도로 1% 추가 계상하는 방식으로 내부적 상계 처리하였다. 또한 OEM 방식의 생산판매의 경우 판매관리비를 보수적으로 약 40% 정도로 적용하였으며, 기능성 두부 생산 설비 판매를 통한 추가 수익 모델을 확보할 2025년 시점에서 추가적 자본 투자와, 기계설비 업종의 판관비율을 적용하여 반영하였다.

## 제2절 각종 요소 추정

### 1. 사업화 주체 : 힐링푸드농업(주)

#### □ 기업 개황

- 힐링푸드농업(주)은 2009년 경기도 안성군에서 블루베리 임상연구 재배 시작을 기점으로 하여 전북 순창군으로 품종별 임상 재배를 진행하였고, 이후 전남 화순 무등산 자락에 2,000평의 블루베리 농원을 개원하였다.
- 2013년 1월 8일 ‘힐링푸드농업(주)’을 설립하여 ‘황금눈 블루베리’를 상표등록하고, 같은 해 12월 ‘안토시아닌 함유 기능성 가공두부의 제조방법’ 특허를 출원하였다.

[표] 사업주체 개요

업체명	힐링푸드농업(주)		
대표자	김병일		
설립일자	2013년	종업원 수	3
사업자등록번호	408-81-99502		
본사	전라남도 화순군 화순읍		
주생산품	두부 및 두유		
업종분류	C10 식료품 제조업	매출액	96백만원

#### □ 주요 제품

- 사업화주체는 이미 블루베리 또는 아로니아에 관한 사업화를 진행한 경험을 가지고 있으며, 평가대상기술에 기반하여 신사업을 기획하고 있다.



무등산 황금눈 블루베리즙

황금눈 블루베리/아로니아 두부

황금눈 베리소이밀

- 아로니아를 직접 재배한 경험 또한 보유하고 있으며, 현재 다수의 비닐하우스를 통해 묘목을 생육하고 생과를 수확하여 전라남도 지역 농업직판장 및 로컬푸드 직영대리점 등을 통해 판매하고 있다.



기능성 첨가 두부 기계

블루베리 생과 및 묘목

※출처 : 힐링푸드농업㈜ 홈페이지

- 기능이 첨가된 두부를 대량생산하는 기계에 대한 설계 시방 및 공정 구현 또한 사업화 주체가 2017년 5월 23일자 등록한 ‘터치스크린을 이용한 자동제어장치 장착형 기능성 두부 제조기계(등록번호 10-1741004)’ 특허가 있음을 감안하면 제시하고 있는 제조공정까지 포함하게 되면 제품의 대량생산계획이 무리없이 진행될 것으로 사료된다.



자동제어 시스템 장착

※ 출처 : 힐링푸드농업(주) 사업계획서

## 2. 매출액 추정

본 기술평가에서 매출액 추정은 사업화주체의 사업계획에 기반하여 예상되는 연간 매출액을 연도별로 직접 도출하여 추정하였다.

### (가) 매출액 추정의 타당성

#### 1) 가격 경쟁력

일반적인 프리미엄형 두부 1모 300g 당 3,357원에 비해 본 기술에 의하여 출시되는 제품은 2,000원의 소비자가격을 가진다. 이는 기능성 두부 제조방법에 기반함에 따라 원가절감이 가능한 다른 전두부들과는 대등하고 일반 두부 제조방법에 기반한 경우보다는 월등한 가격경쟁력을 가지는 것이다. 또한 콩보라와 같이 아로니아(블루베리) 성분이 대폭 가미된 기능성 두부는 유일함에 따라 시장선점효과를 지남에 비추어 상대적 가격수준은 다른 기능성 두부보다 낮다고 볼 수 있다. 물론 전두부 제조방법에 기반함에 따른 원가절감 요소 또한 이에 한몫 하는 한편 사업화주체가 아로니아 및 블루베리의 직산지 역할을 수행가능하다는 점 역시 안정적인 가격경쟁력 유지를 가늠케 하는 긍정적 요소이다.



(나) 수익모델에 따른 매출액 분석

동 기술의 활용에 있어 사업화주체인 힐링푸드농업(주)의 수익모델은 크게 두 가지 형태로, 기능성 가공두부를 생산하는 대형 자동화 설비와, 이 설비를 이용해 직접 생산한 기능성 가공두부 판매수익이다. 국내에는 대규모의 두부류 제조업체가 많은 편은 아니기 때문에, 판매가 늘어날 것으로 판단된다.

또한 두부 시장이 매우 큰 중국, 일본, 미국으로의 수출을 기대해 볼 수 있을 것으로 보인다. 국내 두부 제조사들 가운데 해외 시장으로 수출하고 있는 업체들이 이미 존재하고 있으며, 세계 4대 두부 시장(미국, 중국, 일본, 한국)을 제외한 다른 국가에서도 수요가 발생하는 등 해외 진출 가능성이 열려있다는 점을 감안하였다.

(단위 : 백만원)

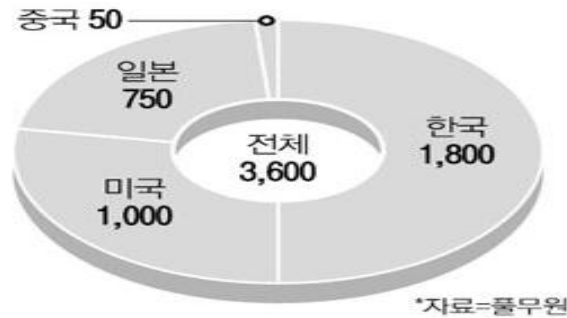
구분		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
기능성 두부	마트			1,500	2,250	3,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	OEM				750	1,000	1,500	1,500	1,750	1,750	2,000	2,000
소계				1,500	3,000	4,000	5,500	5,500	5,750	5,750	6,000	6,000
기능성 두부 제조 설비	국내			-	-	2,000	4,000	8,000	14,000	18,000	22,000	26,000
	해외			-	-	-	4,000	8,000	16,000	24,000	30,000	40,000
소계				-	-	2,000	8,000	16,000	30,000	42,000	52,000	66,000
합계				1,500	3,000	6,000	13,500	21,500	35,750	47,750	58,000	72,000

※출처 : 힐링푸드농업(주) 제공 자료 기반 평가사 자체조정

우선 직접제조 방식의 기능성 두부 제조판매업은 약 15억 원 상당의 초기투자액을 필요로 한다. 이는 관련시장의 성격이 아로니아(블루베리)의 효능에 관한 사회적 공감대를 기반으로 하여 도입기를 거쳐 성숙기에 접어들고 있음을 반영하여 면밀하게 수립된 대량생산 및 납품계획에 따른 합리적인 선택이며 하나로마트 및 대형마트 최대 400곳을 대상으로 하는 납품계획이 충분히 가능성이 있다고 판단하였다. 일일 5.5모씩 계산하여 마트당 연평균 2,000개 가량이 팔리며 상용화 5년차인 2024년부터 최대 납품이 이루어질 것으로 추정하였

고 다만 판매관리비 중 수수료 산정에 있어 하나로마트는 18%로, 대형마트의 경우에는 30%로 각각 따로 추정하였다. 따라서 최대납품이 이루어지는 3년차 부터는 연간 30억 원 가량의 제품매출액을 달성하게 된다.

[그래프] 풀무원 국가별 두부 매출액 (2016년)



글로벌 두부 기업인 풀무원을 예로 들면, 풀무원의 두부는 미국에서 1,000억 원, 일본에서 750억 원, 중국에서 50억 원<sup>30)</sup>의 매출액을 창출하고 있다.

당사에서 이미 기능성 두부 제품을 생산하고 있기는 하나, 평가 대상 기술인 대형 자동화 설비에 관한 사업화 준비 및 투자 기간은 2018년부터 2019년까지 2년간 진행되며, 이후 2020년부터 바로 수익 창출이 가능할 것으로 가정하였다. 또한 대두 및 아로니아의 원료조달계획 또한 직접적 경작경험을 바탕으로 전라남도 지역 소농가들의 통합 네트워크를 형성하여 무리 없이 진행될 것으로 판단된다. 이는 창업기업의 리스크 요인을 감안하더라도 충분히 합리적이다.

전술한 생산계획 고려와 시장진입 계획에 따른 제품의 소비자 가격은 각각 다른데, 기능성 두부의 경우 2,500원으로 추정하였으며, 생산 설비의 경우 보수적으로 가격을 20억 원으로 추정하였음을 주의하여야 한다.

30) 중국 시장에 본격 진출하지 않은 시점으로, 상대적으로 중국 매출액이 적음. 중국의 경우 CJ제일제당이 중국 기업과 합작법인을 설립하여 현지 두부 시장에 성공적으로 진입함.



[표] 국내 기능성 가공두부 시장 전망

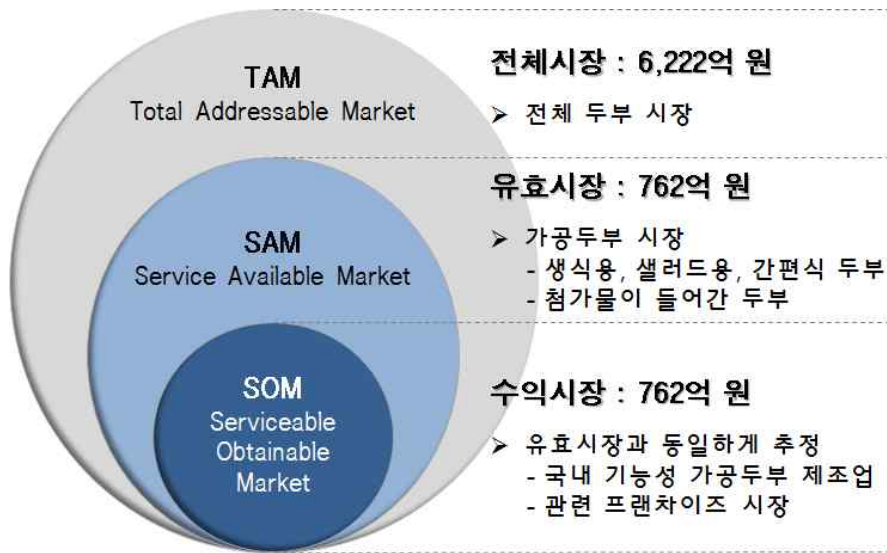
(단위 : 억 원)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	CAGR (2010 -2015)
두부 전체	6,964	7,243	7,532	7,834	8,147	8,473	8,812	9,164	9,531	9,912	4%
가공두부	762	892	1,043	1,220	1,428	1,671	1,955	2,287	2,676	3,131	17%

※출처 : 식품의약품안전처, 2015년 식품 및 식품첨가물 생산실적 통계집

국내 기능성 가공두부 시장의 연평균성장률은 17%로서 가파른 성장세를 보이고 있는데, 수익예상기간인 2020년부터는 시장 규모가 약 1,671억 원으로 추정되고 있다. 전체시장의 세분화에 따른 목표시장을 개괄적으로 표시하면 아래 그림과 같다.

[그림] 국내 두부시장 세분화 (market segmentation)

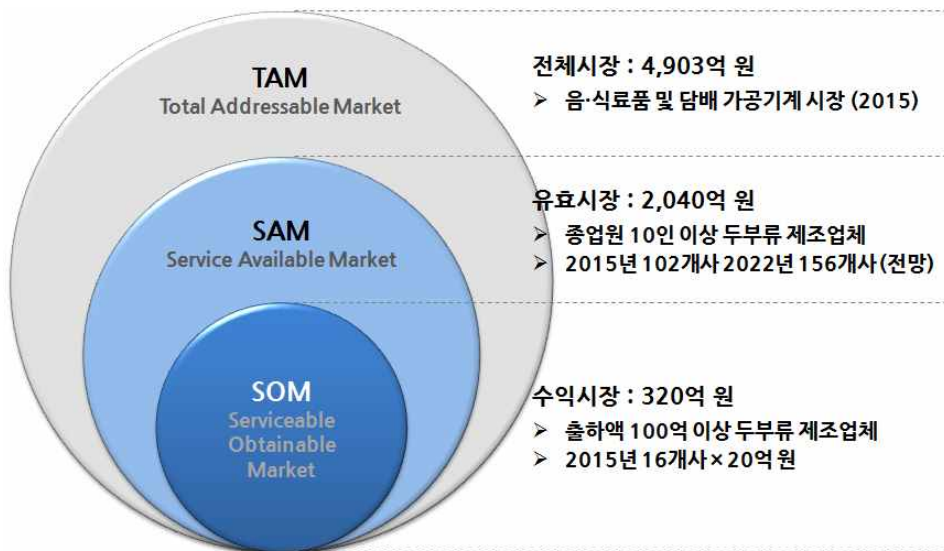


※ 출처 : 각종 통계자료 인용 후 자체 작성

이와 달리 기능성 두부 제조 설비는 두부 제조 기업들이 대상 시장이 된다. 국내의 음식료품 가공기계 시장은 2015년을 기준으로 4,903억 원 규모로 집계된 바 있다. 국내에서는 음식료품 가공기계 통계를 세분화하고 있지 않기 때문에, 두부류 제조업체 통계를 참고하여 시장을 추정하였다. 종업원 10인 이상

의 두부류 제조업체는 국내 102개사가 있으며, 이 가운데 약 16개사를 대상 시장으로 타겟팅한다. 이는 설비 판매 가격이 20억 원으로, 출하액이 100억 원 이상으로 신규 설비를 도입할 만한 경제력을 갖춘 기업들을 대상으로 시장을 한정했기 때문이다.

[그림] 국내 두부 제조 설비 시장 세분화 (market segmentation)



※ 출처 : 각종 통계자료 인용 후 자체 작성

#### (다) 매출원가 추정

□ 매출원가는 매출에 대응하여 발생하는 비용으로서 제품의 제조에 따라 발생하는 재료비, 노무비 및 제조경비로 구성된다. 평가대상기술의 보다 정확한 원가산정을 위해서는 과거 원가율 추이와 향후 원가절감 가능성 등을 고려하여 가급적 개별적으로 산출하는 것이 타당한데, 본 건의 경우 회사가 제시하는 원가추정 자료가 과거 2017년 상반기 파일럿제품의 매출원가율에 따르고 있다. 이는 기존의 자체자본조달에 따른 연간 25만 모 이상의 대량생산 계획과 일부 실제 생산사례에 기반한 것으로 미래에 발생가능한 변수를 상당 부분 반영하였다고 볼 수 있으므로, 굳이 동업계의

매출원가율과 평균하지 아니하고 그대로 따르기로 하여 산출하였다.

구분		내용	금액	
기능성 두부	재료비	대두분말 48g	193	363원
		아로니아(블루베리) 1.5g	80	
		응고제	50	
		포장비	40	
	노무비	자동화기계로 인해 노무비 대폭 절감	40원	
	제경비	노무비의 110%	43원	
	소계		446원	
	매출원가율	446원 ÷ 2,500원 = 17.84%		
기능성 두부 생산 설비	제작 원가	정온수제조공급기계	24,600,000	831,800,000
		대두분말 교반 및 증자설비	82,600,000	
		미진제거기	7,100,000	
		증자 두유저장탱크	14,400,000	
		응고제 혼합장치	39,600,000	
		스팀 터널형 응고기계	155,300,000	
		두부 응고 성형틀	6,700,000	
		자동 절단기	50,000,000	
		터널형 자동 살균기계	61,500,000	
		터널형 자동 냉각기계	61,500,000	
		두부 자동 포장기계	70,000,000	
		에어터널	9,600,000	
		턴테이블 선별기	12,900,000	
		순환배관 자재	21,000,000	
		자동화 컨베이어	50,000,000	
		고압 균질기계	45,000,000	
		초미분 분쇄기	120,000,000	
	노무비	4인 × 2,500만 원	100,000,000원	
	제경비	노무비의 110%	110,000,000원	
	소계		1,041,800,000원	
매출원가율	1,041,800,000원 ÷ 2,000,000,000원 = 52.09%			

(라) 판매관리비 추정

- 판매관리비는 제품의 판매를 위한 비용으로서 광고 선전비, 판매촉진비, 판매수수료, 물류비, 영업 및 관리인원에 대한 인건비 및 기타비용 등으로 구성된다. 판매관리비는 개별제품이나 사업본부보다 상위차원인 기업 전체 측면에서 지출되는 비용으로 개별제품 내지 제조원가 등에 직접적으로 배분 과정이 곤란한 항목들로 구성된다.
- 중소기업의 식료품 관련 평균 판매관리비 비율은 2015년 한국은행의 기업 경영분석 자료상에서는 12.89%이나, 하나로마트 내지 대형 마트를 통해 대부분의 제품이 판매되는 특성에 따라 두부의 경우 하나로마트와의 선행 계약상의 판매수수료인 18%를 판매관리비로 구성하고 대형 마트(이마트 등)와의 판매수수료는 물류비 및 추가 판촉비 내지 판매장려금 등을 포함하여 마진율<sup>31)</sup> 12%를 추가구성한 30%로 구성하였다. 참고적으로 하나로마트의 평균 마진율은 11.9%로 전국 최저를 자랑한다. 한편 콩죽의 경우에는 이미 우호적 계약체결이 충분히 기대되는 GS25의 경우와 기타 편의점의 경우를 특히 구분하지는 않되, 30%의 판매수수료를 공통적으로 가정하는 한편 기타 편의점의 경우 추가적인 영업비 내지 판매촉진비 명목으로 5%를 더 부담하는 것으로 추정하였다.

이는 기술적 노하우가 반영된 제조원가에 비하여 상대적으로 취약하다고 볼 판매 및 관리비 계상에 있어서는 동업종의 평균 판매관리비 비율보다 높게 보는 것이 합리적이기 때문이다.

제품	유통채널	판매관리비 추정비율
기능성 두부	하나로 마트	18%
	대형 마트 (이마트 기타)	30%

- 두부 제조 설비에 대한 판매관리비의 경우 국내 동종업계 중소기업들의 평

31) 마진율이란 유통업체들이 물건을 받는 원가를 제외하고 이윤으로 남기는 비율이다. 특히 이마트는 업체에 별도의 물류비 부담율을 5% 이상 적용하는 것이 관례로서 납품업체가 마트에 지급해야 하는 금액이 제품가의 절반을 상회한다는 것이 중소기업중앙회 측의 설명이다. (출처 - 경향비즈, 2016. 02. 15)

균 판매관리비율인 14%를 적용하고, 해외로 판매되는 설비에 대해서는 판매관리비율을 30%로 책정하였다.

### 3. 기술의 경제적 수명 추정

- 현금흐름 추정을 위한 매출액 기타 각종 요소의 추정을 위해 한국산업기술진흥원(KIAT)이 발간한 2014년 기술가치평가 실무가이드를 참조했고, 기술수명의 경우에는 아래와 같이 특허인용수명지수(TCT, Technology Cycle Time)의 중앙값(TCT)에 기초하여 산정하였다.

IPC	A23L A21D 또는 A23B로부터 A23J까지에 포함되지 않는 식품, 식료품, 또는 비알콜성음료; 그 조제 또는 처리
기술명	비지가 없는 기능성분 첨가 두부의 응고시설 등 자동화 시스템
중앙값(TCT)	10년
Q1	5년
Q3	18년
평균	12.69년
기술수명	9년
현금흐름추정기간	11년

- 모방 가능성이 높고 현재 시장에서 경쟁이 치열한 경우에 해당하여 영향 요인 평가 이외에 정성적으로 Q2와 Q1 사이의 값을 고려할 수 있다.
- 기술수명주기와 시장진입에 따른 기업의 수익창출이라는 관점에서 보면, 대상기술이 도입단계나 성장(상승) 단계에 진입하는 시점에 있을 경우 충분한 수명을 확보할 수 있어 특허인용수명이 Q3까지 증가할 수 있고, 기술이 성장(상승) 단계에서 성숙 단계에 있을 경우 Q2(중앙값) 내외에서, 그리고 성숙단계에서 쇠퇴단계에 접어드는 시점에 있을 경우 Q1까지 감

소될 수 있는데, 대상기술은 시장 성숙기 단계에 해당한다는 점을 특히 감안하여 중앙값 10년을 기본 추정치로 삼았다.

□ 기술수명 영향요인 평가

[표] 기술수명 영향요인 평가

구 분	영향요인	내용	평 점					
			가중 치	매우 낮음 1	낮음 2	보통 3	높음 4	매우 높음 5
기술적 요인	대체기술 출현가능성	대상기술을 대체하는 기술이 출현할 가능성이 낮은 정도	5		0			
	기술적 우월성	대상기술이 핵심기술, 원천기술에 가까운 정도	7			0		
	유사·경쟁기술의 존재(수)	유사 경쟁기술이 상대적으로 적은 정도	4			0		
	모방 난이도	기술수준의 고도성 또는 복잡성으로 인해 모방이 어려운 정도	3			0		
	권리강도	기술의 권리범위 및 영향력의 정도	4		0			
시장적 요인	시장 집중도 (주도기업 존재)	대상기술 실시하는 기업이 시장을 주도하는 기업 또는 몇 개의 기업에 집중되는 정도 (참조:CR 지수)	4			0		
	시장경쟁의 변화	시장에서의 경쟁 정도의 변화가 적어 안정적인 정도	4		0			
	시장경쟁강도	시장에서의 경쟁 또는 경쟁제품 수가 적어 경쟁이 치열하지 않은 정도	4		0			
	예상 시장점유율	시장에서의 점유율 또는 침투율이 높을 가능성	4				0	
	신제품 출현빈도	관련 시장(업종)에 있어서 신제품 출현이 적은 정도	3			0		
획득값(점수)			(점수 합계:113)/205점×100 = 55.12					

- 상기 표에 따른 영향요인 평가 결과 점수 합계는 113점으로, 현금 흐름 추정 기간 도출을 위해 획득값을 백분율로 환산하면  $\frac{113}{205} \times 100 = 55.12$ 로, 소수점 첫째 자리에서 반올림 하여 55점으로 도출할 수 있다.
- 현재까지 관련 기술이 대용량 설비보다는 소규모 점포용 설비 기술에 집중되어 있는 상황 등으로 기술 영향 요인은 긍정적으로 평가되나, 권리는 확보하지 못해 낮게 평가하였다. 시장 상황은 나쁘지 않은 편으로 주요

플레이어들의 활발한 활동으로 경쟁률이 있으나, 기능성 가공두부로서 시장에 안정적으로 침투할 수 있을 것으로 판단된다.

- 사업화주체인 힐링푸드농업(주)은 해당 기술에 대해 2018년~2019년 2년간 사업화 및 투자기간이 소요될 것으로 보이며, 이후 2020년부터 본격적인 매출액 발생이 가능할 것으로 판단된다.

[표] 현금흐름 추정기간 산식

단계		추정 결과
1단계	기술의 수명 영향요인 평가	영향요인 점수결과 획득 값 = 55점
2단계	기술의 경제적 수명기간 산출	$5 + (10 - 5) \times \left( \frac{55 - 20}{60 - 20} \right) = 9.375 \rightarrow 9\text{년}$
3단계	기술의 경제적 유효수명 결정	경제적 수명 9년은 향후 특허 등록 이후 법적 존속기간인 20년보다 낮으므로 유효수명 9년
4단계	현금흐름 추정기간 결정	사업화 소요기간 2년, 경제적 수명기간 9년 $9 + 2 = 11 \rightarrow 11\text{년}$
2018년~2028년 (11년 간)		

#### 4. 법인세

##### (가) 법인세율 추정

- 미래현금흐름의 추정에서 법인세는 향후 실제 부담할 법인세를 말하는 것으로 영업이익(EBIT)에 대한 법인세 부담액을 계산한다. 기업회계기준 또는 법인세법에서는 영업이익에서 영업외손익, 즉 이자비용 등을 차감한 이익, 다시 말하면 자기자본에 귀속될 이익에 과세한다는 점에서 차이가 있다.
- 평가일 현재 법인세율은 2억원 이하가 10%, 2억원 초과 200억원 이하가 20%, 200억원 초과가 22%이며, 본 평가에서는 지방소득세(법인세 산출세액의 10%)를 포함하여 한계법인세율을 22%로 가정하고 법인세비용을 추정하였다. 추정의 편의상 각종 세무조정, 세액감면 및 세액공제 기타 과세이연 등의 고려는 생략하였다.

##### (나) 법인세 산정

- 위와 같은 가정에 따라 산정된 법인세 산정내역은 다음 표와 같다.

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	합계
영업이익	-	-	842	1,610	2,411	3,736	4,514	5,930	6,997	8,024	9,235	-
법인세율	법인세법 제55조에 따라 지방소득세 포함, 영업이익의 22%											
법인세	-	-	185	354	530	822	993	1,305	1,539	1,765	2,032	9,525



## 5. 자본적 지출

□ 기술가치평가에서 자본적 지출은 매출시현 규모, 현재 유형자산 및 무형자산 규모, 기업이 계획하고 있는 투자계획의 적정성, 기업의 생산 능력 등을 감안하여 토지, 건물 및 구축물, 기계장치, 무형자산, 기타 자본적 지출 등으로 구분하여 최적 설비투자금액을 직접 추정한다. 힐링푸드농업(주)가 2013년 이래 이미 보유하고 있는 자산에 대해서는 평가기준일 현재 동 자산의 잔존가액 중에서 본 기술의 사업화에 기여하는 부분만큼 회사가 다시 투자한다고 가정하고 자본적 지출로 처리할 수 있다.

□ 힐링푸드농업(주)의 2016년 재무제표 및 2018~2019년 투자계획에 기반하여 산정한 자본적 지출은 다음과 같다.

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	합계
토지	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500
기계장치	-	1,050	-	-	900	-	-	-	-	-	-	1,950
차량운반구	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
기술개발인건비	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,000
국내외특허출원	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
금형	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-	500
기타	-	-	-	-	161	241	374	451	593	700	802	3,322
합계	8,522											

□ 2022년 본격적으로 기능성 두부 생산 시스템의 판매를 시작하기 위해 설비를 재구입하고 금형을 제작하며, 사업화 3년차부터 전년도 영업이익의 10%를 추가 투자하는 것으로 산출하였다.

## 6. 감가상각비

- 감가상각비는 손익계산서상의 비용으로 실제 현금유출이 수반되지 않음에도 불구하고 비용으로 처리되어 영업이익을 감소시킨다. 따라서 현금흐름인 초과이익을 산정할 경우에는 감가상각비를 다시 가산하여야 하는데, 일반적으로 감가상각비는 정액법 또는 정률법으로 계산된다.
- 각 자산의 내용연수는 법인세법 시행규칙을 준용하였고, 자본적 지출의 발생시기가 거의 확정적임에 따라 연간 감가상각비 그대로 계상하였다. 감가상각 방법은 금형은 단기 상각, 기타 자본적 지출은 정액법으로 상각함을 가정함에 따라 건물 및 구축물의 경우에만 20년을 적용하고 나머지의 경우에는 5년을 동등하게 적용하였다.

(단위 : 백만원)

구분	내용연수	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
토지	-	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
기계 장치	5	-	1,050	-	-	900	-	-	-	-	-	-
	감가상각	-	-	210	210	210	390	390	180	180	180	-
차량 운반구	5	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	감가상각	-	40	40	40	40	40	-	-	-	-	-
금형	1	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-	-
	감가상각	-	-	-	-	-	500	-	-	-	-	-
인건비	5	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	감가상각	-	-	40	80	120	160	200	200	200	200	200
기타	5	-	-	-	-	161	241	374	451	593	700	802
	감가상각	-	-	-	-	-	32	80	155	245	364	472
합계 : 5,243		-	-	290	330	370	1122	710	535	625	535	672

## 7. 순운전자본

### (가) 순운전자본의 추정

- 운전자본이란 영업활동과정에서 매출채권, 재고자산 및 매입채무를 보유함으로써 소요되는 자금으로, 기업의 정상적인 영업활동 과정에서 반드시 보유해야 하는 자금이다. 매출채권이나 재고자산은 해당하는 금액만큼 기업의 자금이 묶이기 때문에 기업은 그만큼의 자금을 추가로 확보하고 있어야 한다. 반면, 매입채무는 기업이 지급해야 할 상거래 대금을 일정 기간 지연시키므로 기업의 입장에서는 자금 부담이 그만큼 덜어지는 효과가 있다.
- 따라서 매출채권, 재고자산 상당액과 매입채무 상당액의 차이만큼은 기업이 정상적인 영업과정에서 추가로 확보해야 하는 자금규모가 된다. 그러므로 운전자본은 매출채권이나 재고자산에 투입된 자본에서 매입채무로 조달된 자본을 차감하여 산정한다. 이렇게 산정된 운전자본의 변동은 여유 현금 흐름 계산시 고려된다, 운전자본 증감액을 계산하는 일반적인 방법은 다음과 같다.

$$\text{운전자본 증감액} = \text{매출 증감액} \times \text{운전자본소요율}$$

$$\text{운전자본 소요율} = \text{매출채권소요율} + \text{재고자산소요율} - \text{매입채무소요율}$$

- 본 평가에서의 운전자본 증감은 매출 증감액에 평가대상기술의 업종에 해당하는 한국은행 기업경영분석 “C10794 기타 식료품 제조” 업종에서 최근 3년(2013~2015년)간의 매출채권회전율, 재고자산회전율 및 매입채무회전율을 감안한 평균 운전자본소요율 **15.31%**를 산출하였다.

구분	회전율*				회전기간**	소요율***
	2013	2014	2015	평균		
매출채권	8.77	8.97	9.40	9.04	41	11.2%
재고자산	8.52	8.41	8.50	8.48	44	12.05%
매입채무	12.46	12.87	13.60	12.98	29	7.94%
운전자본 소요율	15.31%					

\*동업계 평균비율 이용

\*\*회전기간 = 1+365/회전율

\*\*\*소요율 = 총원가 × (회전기간/365)

C> 운전자본소요율 = 재고자산소요율 + 매출채권소요율 - 매입채무소요율

#### (나) 순운전자본의 산정

(단위 : 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
총원가			268	535	1,869	5,604	10,226	18,360	25,293	31,116	39,205
원가증가액			268	268	1,334	3,734	4,622	8,134	6,934	5,823	8,089
운전자본소요율	15.31%										
운전자본증감액			41	41	204	572	708	1,245	1,061	891	1,238
합계	6,002										

□ 위에서 산출한 운전자본소요율에 근거한 운전자본증감액의 산정내역은 상기 표와 같다. 운전자본 역시 매출증가에 따라 필수적으로 수반되는 현금지출이며 기술의 경제적 수명이 종료되는 시기에 전액 회수되는 것으로 가정하였다.

## 8. 잔존가치(투자액 회수) 추정

### (가) 순운전자본의 추정

□ 잔존가치는 당해 기술의 사용 종료시 투자금액 중 당해 기술을 적용한 제품의 생산활동 기간동안 손실된 원가를 제외한 부분에 대한 잔존가치를 기간의 종료시점에 자금흐름에 따른 잔여가치를 잉여재산으로 가치계산에 산입시키는 것이다.

본 평가에서는 평가대상기술의 경제적 수명 종료 시점에 기존 투자액에 대한 잔존가치가 존재한다면 이를 평가대상 기간 종료시점에 회수되는 것으로 가정하여 여유현금흐름에 반영하였다.

투자액 회수는 운전자본 회수액과 고정자산 회수액으로 구분할 수 있으며, 운전자본 회수액은 평가대상기술의 경제적 수명 종료시점에 잔존하는 운전자본을 의미하는데, 고정자산 회수액은 평가대상기술 사업과 관련된 자본적 지출 누계액에서 감가상각 누계액을 차감한 금액을 회수할 고정자산의 장부가액으로 가정하였다.

### (나) 회수할 잔존가치의 산정

□ 상기 방법에 따라 산출된 투자액 회수 금액은 아래 표와 같이 추정되었다.

(단위 : 백만원)

자본적지출 누계액(A)	감가상각 누계액(B)	고정자산 회수액(C=A-B)	운전자본 증감액(D)	투자액회수 (E=C+D)
8,522	5,399	3,123	6,002	9,125

## 9. 여유현금흐름(FCF) 추정

□ 기업이 영업활동을 유지 또는 확대하면서도 자유롭게 사용이 가능한 현금인 여유현금흐름은 세후영업이익에 감가상각비를 더하고 자본적 지출 비용과 운전자본의 증감액을 각각 차감하여 산출한다. 평가대상기술의 경제적 수명기간 한도 11년차인 2028년까지 미래현금흐름의 합계액은 **33,773백만원**으로 산출되었다.

[표] 수익접근법에 의한 여유현금흐름 추정

(단위 : 백만 원)

구분	투자 준비 기간		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	2018	2019									
영업이익(A)			842	1,610	2,411	3,736	4,514	5,930	6,997	88,024	9,235
영업외비용 (매출액의 35%)			53	105	210	473	753	1,251	1,671	2,030	2,520
경상이익			790	1,505	2,201	3,264	3,762	4,679	5,325	5,994	6,715
법인세 비용(B)			185	354	530	822	993	1,305	1,539	1,765	3,032
세후영업이익 (C=A-B)			657	1,256	1,880	2,914	3,521	4,626	5,457	6,259	7,203
감가상각비 등(D)			290	330	370	1,122	706	520	594	692	619
자본적 지출(E)	500	1,500	200	200	1,761	417	520	574	691	894	1,075
운전자본 증감(F)			41	41	204	572	708	1,245	1,062	891	1,238
투자액 회수(G)											9,216
여유현금흐름 (H=C+D-E-F+G)	-500	-1,500	706	1,345	285	3,024	2,950	3,264	4,228	5,212	14,760
합계	33,773										

## 10. 할인율 추정

- 할인율이란 기술사업화 과정에 내재된 다양한 위험을 반영한 비율이다. 즉 경제적 수명기간 동안 창출된 미래현금흐름을 현재가치로 전환할 때 사용되는 환원율로서 가중평균자본비용(WACC)과 같은 의미로 쓰인다.
- 가중평균자본비용(WACC)은 기업가치 할인율 구성요소인 자기자본비용과 타인자본비용에 추가 위험 프리미엄을 도입하여 구하고, 이때 타인자본비용은 사업화주체 또는 유사기업의 재무분석을 통해 간접 관측이 가능한 반면, 자기자본비용은 CAPM(capital asset pricing model, 자본자산가격) 모형을 활용한다.
- 할인율의 산식은 아래와 같다.

[표] 할인율 산식

할인율(WACC) $K_0$	$(\text{자기자본비용} \times \text{자기자본구성비}) + \{ \text{타인자본비용} \times \text{타인자본구성비} \times (1 - \text{법인세율}) \}$
자기자본비용 $K_e$	상장기업 CAPM + 추가위험 스프레드* *규모 위험프리미엄 + 기술사업화 위험프리미엄
타인자본비용 $K_d$	상장기업 타인자본비용 + 추가위험 스프레드
타인자본구성비	업종별 비상장기업의 이자지급부 부채비율

- 평가대상기술이 예정하고 있는 사업영역은 한국표준산업분류상 C10794 두부 및 유사식품 제조업에 해당하므로 C10 (식료품 제조업)으로 WACC를 구하였다. 기술성 및 시장성에 대한 분석결과를 바탕으로 한 사업화 위험 평가결과는 39점, 기술사업화 위험 프리미엄은 2.46%로 각각 결정하였다.

○ 기술성 및 시장성에 대한 분석결과를 바탕으로 한 사업화 위험 평가결과는 31점이며, 기술사업화 위험 프리미엄은 2.46%로 결정되었다.

[표] 기술사업화 위험 프리미엄 산식

구분	항목	평점				
		매우미흡	미흡	보통	우수	매우우수
기술 위험	기술 우수성	1	2	3	4	5
	기술 경쟁성	1	2	3	4	5
	기술 모방 용이성	1	2	3	4	5
	기술사업화 환경	1	2	3	4	5
	권리안정성	1	2	3	4	5
시장 및 사업 위험	시장성장성	1	2	3	4	5
	시장경쟁성	1	2	3	4	5
	시장진입 가능성	1	2	3	4	5
	생산용이성	1	2	3	4	5
	수익성 및 안정성	1	2	3	4	5
위험 프리미엄 평점 합계		39점				
<b>종합평점</b>		<b>39점</b>				
<b>위험프리미엄</b>		<b>2.46%</b>				

□ 상기 산출값과 산출식으로부터 **12.10%의 할인율**이 결정되었다.

[표] 할인율 계산 결과

$K_e$ (C10)	CAPM	기술사업화 위험프리미엄*	규모위험프리미엄 비상장 창업기업	합계
	9.05%	2.46%	2.66%	14.17%
$K_d$	C10	2.44% (상장기업)		5.97% (대기업)
		7.33% (중기업)		8.77% (소기업)
		12.57% (창업기업 준용)		
자기자본비율	71.75%			
WACC	$14.17\% \times 71.75\% + [(8.77\% \times 28.25\%) \times (1-0.22)] =$ 0.120994 $\therefore 12.10\%$			



### 제3절 기술가치 산출

#### 1. 기술의 현재가치 추정

□ 제2절에서 서술한 할인율 12.10%를 적용하면 평가대상기술에 대한 11년차 까지 미래현금흐름의 현재가치 합계액은 아래 표와 같이 **11,410백만원**으로 산출되었다.

[표] 수익접근법에 의한 여유현금흐름 현재가치 추정

(단위 : 백만 원)

구분	투자 준비 기간		2,020	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025	2,026	2,027	2,028
	2,018	2,019									
여유현금 흐름	-500	-1,500	706	1,345	285	3,024	2,950	3,264	4,228	5,212	14,760
현가계수	0.8921	0.7958	0.7099	0.6333	0.5649	0.5039	0.4495	0.4010	0.3577	0.3191	0.2847
현재가치	-446	-1,194	501	852	161	1,524	1,326	1,309	1,513	1,663	4,202
여유현금흐름 현재가치			11,410								

## 2. 기술기여도

- 기술기여도는 대상기술이 수익창출 또는 비용절감에 공헌한 정도를 말하며, 기술요소법에서는 미래 현금흐름의 순현재가치에 기여한 유·무형자산 중 기술자산(또는 기술요소)이 공헌한 상대적인 비중이라 할 수 있다.
- 기술가치는 기술사업화를 전제로 창출되는 것으로, 먼저 기술 사업에 의해 발생될 것으로 예상되는 미래 사업가치(business value)를 산정한 다음, 기술기여도를 곱하여 얻어지며, 여기서 사업가치는 미래 순 현금흐름을 할인한 현재가치를 의미한다.
- 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 구성된다.

### 1) 산업기술요소 산정

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

### 2) 개별기술강도 산정

- 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 것이다.

**<표> 개별기술강도 산정을 위한 기술성(권리성 포함) 평가항목**

구 분	평 가 항 목	평 가 점 수										점 수
		0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	
1	혁신성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
2	파급성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
3	활용성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5
		e		d		c		b		a		
4	전망성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5
		e		d		c		b		a		
5	차별성(독창성)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
6	대체성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	3
		e		d		c		b		a		
7	모방용이성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	3
		e		d		c		b		a		
8	진부화 가능성 (기술수명)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
9	권리범위	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	3.5
		e		d		c		b		a		
10	권리안정성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	3.5
		e		d		c		b		a		
<b>소 계</b>											<b>39</b>	

**<표> 개별기술강도 산정을 위한 사업성(시장성 포함) 평가항목**

구 분	평 가 항 목	평 가 점 수										점 수
		0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	
1	수요성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
2	시장진입성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
3	생산용이성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5
		e		d		c		b		a		
4	시장점유율 영향	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	3
		e		d		c		b		a		
5	경제적 수명	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
6	매출성장성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
7	파생적 매출	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
8	상용화 요구시간	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
9	상용화 소요자본	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	4
		e		d		c		b		a		
10	영업이익성	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5
		e		d		c		b		a		
<b>소 계</b>											<b>41</b>	

o 개별기술 강도

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

3) 기술기여도 산출

o 산업기술요소에 개별기술강도 비율을 곱하여 최종적으로 결정하면 아래 표와 같다.

산업기술요소(%)	32.05%
개별기술강도(%)	80%
최종 기술기여도(%)	<b>25.1593%</b>

### 3. 기술가치 추정

□ 상기한 수익접근법에 따라 본 평가에서는 매출액 기타 요소분석 및 추정에 따른 여유현금흐름을 도출하였으며, 할인율(현가계수)에 해당하는 12.10%를 적용하여 현재가치를 산정한 다음 본절에서 산정한 기술기여도를 현재가치의 합에 곱하여 최종적으로 기술가치를 아래와 같이 추정하였다.

[표] 수익접근법에 의한 여유현금흐름 현재가치 추정

(단위 : 백만 원)

구분	투자 준비 기간		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	2018	2019									
현재가치	-446	-1,194	501	852	161	1,524	1,326	1,309	1,513	1,663	4,202
기술 기여도	25.1953%										
기술가치	-114	-306	129	218	41	390	340	336	388	426	1,077
기술 가치 (최종)			2,925								

- 평가된 기술은 기업의 입장에서 기능성 두부의 자체 판매는 물론 OEM 판매 또는 대형 플랜트와 같은 새로운 사업의 가능성을 열어줄 것으로 기대되며 전반적인 사업화 타당성은 매우 높을 것으로 판단된다.
- 한편 본 평가에 따른 가치산정 결과는 회사의 사업계획서를 기반으로 하여 전문가들이 각각 기술성과 권리성, 사업성을 종합하여 추정한 각종 요소들에 따른 것이다. 즉 적절한 가정 하에 이루어진 추정으로서 만약 제반 전제 또는 조건이 달라지는 경우 상기 기술가치는 변동될 가능성이 있음을 주의하여야 한다.
- 본 평가에서 수익접근법을 통해 산출한 기술가치의 최종 산출결과는 29억 2천 5백만원이다.

## < 참고 문헌 >

1. 한국농수산물유통공사, 가공식품 마켓리포트 두부편, 2015.11.
2. 한국농수산물유통공사, 가공식품 마켓리포트 두부편, 2014.09.
3. 한국농수산물유통공사, 가공식품 세분화 시장보고서 두부편, 2013.
4. 식품의약품안전처, 식품 및 식품첨가물 생산실적 통계집, 2016
5. 한일재단 일본경제연구센터, 일본전략시장리포트, 2015
6. 농민신문, [분석]올 가뭄·폭염 등 이상기후…국산콩 수급·가격 동향은, 2016.11.21.  
([http://www.nongmin.com/article/ar\\_detail.htm?ar\\_id=270357&subMenu=articletotal](http://www.nongmin.com/article/ar_detail.htm?ar_id=270357&subMenu=articletotal))
7. 머니투데이, 중소 두부업계, 식용콩 공급가격 인상 철회 촉구, 2016.10.30.  
(<http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2016102917273029246&outlink=1>)
8. 매일경제, 한해 3600억원 버는 두부 세계 1위의 비결 ‘취향저격’ ,2016.05.18.  
(<http://news.mk.co.kr/newsRead.php?no=329891&year=2016>)
9. 유통산업DB bolg, 2016년 식료품산업 트렌드 (두부, 나물, 계란, 면), 2016  
([http://blog.daum.net/c\\_mnb/987](http://blog.daum.net/c_mnb/987))
10. 식품산업통계정보 ([www.atfis.or.kr](http://www.atfis.or.kr))
11. 식품의약품안전처 (<http://www.mfds.go.kr/>)
12. KOTRA, ITC Trade Map

#### 4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호	D-06
------	------

##### 4-1. 목표달성도(100%)

- 가. 1차년도(2018년) : 50%
  - 생산기계 개발 중심
- 나. 2차년도(2019년) : 30%
  - 응고, 살균기계 중심
- 다. 3차년도(2020년) : 20%
  - 순환 배관자재 외 기타 설비

##### 4-2. 관련분야 기여도

###### 가 생산 기술분야

비지를 100% 활용한 기능성분이 첨가된 두부의 생산 자동화 시스템은 일반두부의 복잡한 제조공정인 콩을 씻고 불리고 삶아 비지를 제거하고 순물을 거르는 제조방법을 생략하고, 대두분말과 기능성분을 첨가·혼합해서 두유를 생산하여 응고하는 제조 신기술임.

<b>품질 측면</b>	대두의 전성분 이용	비지 여과단계 없음
	다양한 성분 첨가	다양한 기능성 두부 생산 가능 (예) 블루베리, 아로니아, 유자, 대추, 칩 등
<b>공정 측면</b>	공정의 간소화	1회 생산 시간 약 1시간 이내로 단축 (일반두부 제조공정 생략)
	기술의 특허	특허출원으로 경쟁력 확보
<b>경제적 측면</b>	시설 투자비 절감	일반두부 제조시설의 1/3 및 원재료비 절감
	생산량 증가	기존 두부보다 2.4배 생산량 (대두분말 1kg로 두부 7.25kg 생산)
	판매가격 인하	일반두부 대비 약 30% 낮은 가격 판매(2,500원/300g)

###### 나. 산업적 측면

- (1) 기존두부의 생산방법의 개선으로 두부 매출액(2016년 기준) 6,964억원의 33%가 비지로 발생되어 폐기하는 2,298억원을 절감할 수 있는 기틀을 마련.
- (2) 일반 두부의 생산과정에서 소비하는 물과 전기의 절약 및 다량의 폐수 처리비용과 환경오염을 처리하는 사회 간접비용의 손실을 절감.
- (4) 두부제조 자동화 시스템 해외 수출에 기여
- (5) 신 산업화로 일자리 창출과 고용촉진 효과

## 5. 연구결과의 활용계획

	코드번호	D-07
<p>가. 기업화 추진방안</p> <p>2016. 12. 07. 사업화주체인 힐링푸드농업(주)는 법인 등기의 사업목적에 두부기계류 제조 판매업을 등록하여 사업화를 준비하였으며, 동 기술의 활용에 있어 수익모델은 크게 두가지 형태로, 기능성 가공두부를 생산하는 자동화 설비의 판매와, 이 설비를 이용해 직접 생산한 기능성 가공두부의 판매수익에 있음.</p> <p>나. 기능성 두부 판로 방안</p> <p>(1) 국내 유통계획</p> <p>두부류 제조업체 통계를 참고하여 시장을 추정하면, 종업원 10인 이상의 두부류 제조업체는 국내 102개사가 있으며, 이는 자동화 시스템 판매 가격이 20억 원으로 두부 출하액이 100억 원 이상으로 신규 설비를 도입할 만한 경제력을 갖춘 기업들을 대상으로 목표시장을 정하였음.</p> <p>(2) 해외 식품기계 시장</p> <p>두부 시장이 매우 큰 중국, 일본, 미국으로의 기능성 두부 생산 자동화 시스템의 수출을 기대해 볼 수 있을 것이며, 국내 두부 제조사들 가운데 해외 시장으로 수출하고 있는 업체들이 이미 존재하고 있어 대체 생산라인이 가능하며, 세계 4대 두부 시장(미국, 중국, 일본, 한국)을 제외한 다른 국가에서도 수요가 발생하는 등 해외 진출 가능성이 열려 있음.</p> <p>글로벌 두부 기업인 풀무원을 예로 들면, 풀무원의 두부는 미국에서 1,000억 원, 일본에서 750억 원, 중국에서 50억 원<sup>32)</sup>의 매출액을 창출하고 있음.</p>		

## 6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

	코드번호	D-08
○		

## 7. 연구개발결과의 보안등급

32) 중국 시장에 본격 진출하지 않은 시점으로, 상대적으로 중국 매출액이 적음. 중국의 경우 CJ제일제당이 중국 기업과 합작법인을 설립하여 현지 두부 시장에 성공적으로 진입함.



코드번호	D-09
------	------

○ 일반과제

### 8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	코드번호		D-10	
					구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록번호

### 9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

코드번호	D-11
------	------

가. 연구실 안전점검 정기적 실시  
 연구실의 기능 및 안전을 유지 관리하기 위하여 안전점검지침에 따라 연구실에 관한 안전 점검을 정기적으로 실시함.

나. 참여 연구원의 안전관련 교육훈련 시행  
 산업안전보건법 제31조(안전보건교육) 및 연구실 안전환경조성에 관한 법률 제 18조에 의거, 전 직원에 대한 안전보건교육을 매달 실시함. 교육 방법은 모든 직원에 대한 자체교육(2시간)을 실시하고, 안전보건교육 일지를 작성하여 관리함.

다. 연구 내용 및 결과물 안전 확보  
 정기적으로 인원 및 시설 보안 항목, 문서보안 항목 그리고 정보보안 항목의 보안점검을 실시하여 연구 내용 및 결과물의 안전을 확보하고 있음. 참여 연구원들을 대상으로 연구 결과의 안전한 관리를 위한 안전교육 실시

라. 연구실 안전 확보 계획  
 참여 연구원들이 안전관련 각종 법규, 규정 및 지침을 준수하도록 하며, 요구되는 안전교육 및 훈련 실시실험에 관련된 위험 정보를 숙지하고 적절한 개인 보호 장비 착용 실험실에 노출된 위험을 안전관리책임자에게 보고  
 연구실의 잠재되어 있는 위험성 발견 및 위험물질과 각종 실험장비 등 사용에 따른 안전 수칙이 잘 이행될 수 있도록 지도점검 및 교육

- 1) 안전관리자 : 대표이사 김병일
- 2) 인력전문성 제고
  - 안전(관리감독자 교육): 대한산업안전협회(년 1회)
  - 환경(환경실무자 교육): 환경보전협회(년 6회)
- 3) 점검사항

구 분	점 검 분 야	중점 점검 사항	비 고
자 체	○담당자별 점검	○ 공조/ 유틸리티 장비	일일
	○안전관리팀 합동	○ 연구장비 사용 및 관리상태 ○ 실험장비 운영상태	매월, 안전 점검의 날 관련
	○야간 및 휴일	○ 시설운영상태 ○ 24시간 가동장비 운영상태	일일
	○비상대응 훈련	○ 안전시설 시험동작 및 대피훈련	년 2회

3) 관련수칙

수 칙 명	주 요 내 용	비 고
○ 안전보건관리요령	- 안전관리 총괄, 전기, 연구장비 안전관리 세부사항	
○ 실험실 관리 수칙	- 관리자 편성 및 임무	
○ 전기관리 수칙	- 전기시설물 취급 및 구매설치 - 전기시설물 설치 등에 관한 규제 - 보관 및 운반, 사용 및 조작 - 누설 및 경보, 작업 - 안전관리자 임무, 조치 및 의무 - 취급, 통제구역, 비상재해 - 장비도입 및 폐기시 준수사항	

## 10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/특허/기타)	논문명/ 특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지 / 특허등록 국가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1	특허	안토시아닌 함유 기능성 두부의 제조방법	힐링푸드 농업(주)	책임 연구원	한국		2015. 07. 07	단독	
2	특허	터치스크린을 이용한 자동 제어장치 장착형 기능성 두부 제조기계	힐링푸드 농업(주)	책임 연구원	한국		2017. 05. 23	단독	

## 11. 기타사항

코드번호	D-13
○	

## 12. 참고문헌

코드번호	D-14
○	

- 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.