

11-1543
000-002
189-01

ICT
활용
고속
농축기
및
냉온
건조기
개발
최종
보고서

2018

농림축산식품부

고부가가치식품
기술개발사업

발간등록번호
11-1543000-002189-01

ICT 활용
고속농축기 및
냉온건조기 개발
최종보고서

2018. 04. 13.

주관연구기관 / (재)대구테크노파크

농림축산식품부

2. 제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “ICT활용 고속농축기 및 냉온건조기 개발”(개발기간 : 2017. 11. 01. ~ 2018. 01. 31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 04. 13.

주관연구기관명 : (재)대구테크노파크 (권 업)



주관연구책임자 : 정 희 경

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

3. 보고서 요약서

보고서 요약서

과제고유번호	117099-01	해 당 단 계 연구 기 간	2017.11.01~ 2018.01.31	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연구 사업 명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품 기술개발사업			
연구 과 제 명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	ICT활용 고속농축기 및 냉온건조기 개발			
연구 책임자	정 희 경	해당단계 참 여 연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 명	해당단계 연구 개발비	정부: 20,000천원 민간: 0천원 계: 20,000천원
		총 연구기간 참 여 연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 0천원 계: 20,000천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	(재)대구테크노파크 바이오헬스융합센터				참여기업명
요약 - 감귤 및 참외 비상품과 현황 및 수요기술 조사분석 : 참외(물찬 참외), 감귤(비상품과) 비상품과의 최근 발생량, 처리량, 처리과정 조 사 분석 : 생산자 및 지역 관계자들의 비상품과 처리에 대한 기술 수요조사 분석 - 개발기술의 실용성 및 경제성 분석 : 개발대상 농축기, 건조기, 사료화 기술에 대한 관계자들의 실용성(가성비, 현장 적응성) 및 경제성분석(설비비, 운전비) - 개발기술의 시뮬레이션 및 기술정보특허분석 : 고속농축기 및 냉온건조기의 가성비 위주 기술정보 분석과 특허자료 분석					보고서 면수 106

4. 국문 요약문

		코드번호		D-01	
연구개발목표	참외/감귤 비상품과 가공 액상 농축액 양봉 사양액 대체 사료화 기술 개발 참외/감귤 비상품과 가공 분말 가축 사료화 기술 개발 참외/감귤 비상품과 가공 고속농축기, 냉온건조기 개발 참외/감귤 사료화 가공공장 모델하우스 개발				
연구개발내용	참외/감귤 비상품과 가공 액상 농축액 양봉 사양액 대체 사료화 기술 개발 - 참외/감귤 착즙액(11.5Brix) 농축 설탕사양액(50.0Brix) 대체 기술 개발 - 참외/감귤 착즙액(11.5Brix) 고농도 농축액(60.0Brix) 당액사료 기술 개발 참외/감귤 비상품과 가공 분말 가축 사료화 기술 개발 - 참외/감귤 고상분 건조분말 화분떡(농축액 혼합) 대체 기술 개발 - 참외/감귤 건조분말 가축농후사료 기술 개발 참외/감귤 비상품과 가공 고속농축기, 냉온건조기 개발 - 참외/감귤 비상품과 고속 착즙기, 액상 농축기 개발 - 참외/감귤 비상품과 고상분 고효율(고속저에너지) 냉온건조 개발 참외/감귤 사료화 가공공장 모델하우스 개발 - 참외/감귤 가공공장 모델하우스 설계 - 참외/감귤 가공공장 투입→분쇄→착즙→농축→건조→포장 설비 표준안 제공				
연구개발성과	- 양봉 및 가축 사료 대체 및 저가 공급 사료 개발 - 비상품과 처리 자원활용, 환경보호, 생산농가 생산성 향상 - 친환경사료 대체 유기축산농가 증대, 친환경 축산물 공급 증대 - 친환경 축산물 소비자 욕구 만족, 가격 안정, 축산농가 생산성 증대				
활용계획 및 기대효과	- 사료화 설비 및 대체 사업화, 매출증대, 고용창출 - 참외/감귤 비상품과 처리 비용절감, 지자체 숙원 애로사업 해소 - 친환경 자원활용, 생산농가 생산성 향상, 지역가공산업 활성화, 생태환경보존				
중심어 (5개 이내)	참외	감귤	비상품과	가공	사료화

5. 영문 요약문

< SUMMARY >

		코드번호		D-02	
Purpose& Contents	-Development of alternative feeding technologies for honeybee keeping products using non-commercial/economical Korean melon and citrus liquid concentrates -Development of alternative feeding technologies for livestock use powder using non-commercial/economical Korean melon and citrus liquid concentrates -Development of processing high-speed concentrator, cold/dry dryer using non-commercial/economical Korean melon and citrus liquid concentrates -Development of factory model house for processing alternative feeder				
	-Development of alternative feeder technologies for honeybee keeping products using non-commercial/economical Korean melon and citrus liquid concentrates: Development of melon / citrus juice (11.5Brix) concentrated sugar solution (50.0Brix). Development of high-concentration concentrate (60.0Brix) sugar solution for feeding purpose using melon/ citrus juice (11.5Brix) -Development of alternative feeding technologies for livestock use powder using non-commercial/economical Korean melon and citrus liquid concentrates: Development of powdered dry potted rice cake (concentrate mixture). Development of melon / citrus-dried powder livestock rich feed technology -Development of processing high-speed concentrator, cold/dry dryer using non-commercial/economical Korean melon and citrus liquid concentrates: Development of high-speed juicers and liquid concentrators. Development of high-efficiency (high-speed low-energy) cold and dry drying of melons/citrus fruits -Development of factory model house for processing alternative feed: Design of melon/citrus processing factory model house. Display model for melon/citrus processing plant input → crushing → juice → concentration → drying → standard of packing facility				
Results	-Development of low-cost feeds for beekeeping and replacement of livestock -Utilization of non-commercial/economical produces, environmental protection, and productivity improvement of farmhouse -Increase of the suppliers for eco-friendly livestock and increase the supply of eco-friendly livestock products -Satisfaction with consumers' demand for eco-friendly livestock products, stabilization of prices, increase productivity of livestock farmers				
Expected Contribution	-Feeding facilities and alternative commercialization, increase sales, and create employment -Decrease processing cost of non-commercial melon/citrus fruits, solve difficulties in local governments -Utilization of environment-friendly resources, productivity improvement of farmhouses, activation of local processing industry, and preservation of ecological environment				
Keywords	Korean melon	citrus	non-commercial/ economical produce	processing	feed

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의개요	6
2. 국내외 기술개발 현황	8
3. 연구수행 내용 및 결과	10
가. 후속 연구개발의 목표 및 내용	10
· 연구개발의 최종	
· 연차별 개발목표 및 내용	
· 연구개발 성과 및 평가방법	
나. 후속 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계	15
· 연구개발 추진전략·방법	
· 연구개발 추진체계	
· 추진일정	
· 위탁연구/외부용역/국제공동연구 현황(해당시 작성)	
다. 후속 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과	18
· 연구개발 결과의 활용방안	
· 기대성과 및 파급효과	
· 기술가치평가 결과 요약	
라. 후속 연구 기관 현황	19
· (총괄)연구책임자	
· 세부·협동·위탁 연구책임자	
· 참여연구원 현황	
· 연구시설/장비 보유현황	
· 기관(기업) 정보현황	
마. 연구개발비	23
바. 사업화 계획	26
· 생산계획	
· 투자계획	
· 사업화전략	
· 사업화를 위한 비즈니스 모델	
 [별첨] 기술가치평가 상세결과	 29
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	101
5. 연구결과의 활용계획 등	101
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	101
7. 연구개발성과의 보안등급	102
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	102
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	103
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적	104
11. 기타사항	104
12. 참고문헌	104

1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
<p>1-1. 연구개발 목적</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기획연구 내용 및 목표 <ul style="list-style-type: none"> - 감귤 및 참외 비상품과 현황 및 수요기술 조사분석 - 개발기술의 실용성 및 경제성 분석 - 개발기술의 시뮬레이션 및 기술정보특허분석 ○ 후속연구 내용 및 목표 <ul style="list-style-type: none"> - 대용량 자동 진공저온고속 농축기 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 150ℓ 농축 진공저온고속농축기 개발 : 농축 시 소포제 필요 없는 거품제거 기능 적용 : 연속당도 측정 기능개발 적용 : 자체 Chiller 내장 고속농축 기능 추가 : ICT 기술 활용 원격감시제어 - 일체형 냉·온건조기 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 냉동/열풍 건조기 일체형 개발 : 대차형 채반(10개) 제작 : 터치스크린 다단계어프로그램 개발 적용 - 감귤, 참외 비상품과 가공 재활용상품 개발 <ul style="list-style-type: none"> : 고액분리 액상 농축액을 이용한 꿀벌의 설탕 사양액 대체 : 고액분리 고상 발효물을 이용한 가축사료, 발효액비 개발 <p>1-2. 연구개발의 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 베이미부머 세대의 은퇴에 따른 귀농, 귀촌과 청년 창농 등 농촌지역의 새로운 인구 유입으로 인해 2015년 통계청의 인구 총 조사에 따르면 2010년 농촌인구는 875만 명에서 2015년 939만 명으로 산업화 이후 처음으로 증가한 것으로 나타났으며, 전국 지자체에서 실시하는 다양한 귀농, 귀촌 지원사업 등으로 농촌인구는 당분간 지속적으로 증가할 것으로 예상됨 ○ 우리나라 소비자의 식생활이 서구화 되면서 축산물 및 수입과일의 소비는 증가하는 반면 과일, 채소, 곡물 등 대부분의 재배업 소비는 감소하고 있으며 FTA의 영향으로 국내 농산물의 경쟁력이 악화되고 있음 ○ 신선과일의 전체공급량은 2000년 275만 톤에서 2015년 341만 톤으로 24%증가 하였으나 과일 1인당 연간소비량은 2000년 58.4kg에서 2015년 66.7kg으로 14% 증가하는 데 그쳐 공급과잉을 초래하고 있으며 그나마 수입과일이 지속적으로 증가하고 있는 실정임 ○ 이러한 과잉공급으로 인해 미 판매된 신선과일을 폐기처분하는 실정임 ○ 또한 수확한 과일 중 10~25%는 비규격(등외)품으로 구분되어 가공처리 또는 폐기 처분 되고 있음 ○ 2015년 제주산 감귤은 21,300ha의 재배면적에서 672,000톤을 생산하였으며 이 중 비규격품은 총생산량의 10%인 67,000톤이 발생되었고 약76%인 51,000톤은 착즙 등으로 1차 	

가공품으로 처리되었으나 약 16,000톤은 폐기처분됨

[과일 공급량]			단위 : 천톤, (%)	[1인당 연간과일 소비량]			단위:kg
구분	2000년	2010년	2015년	2000년	2010년	2015년	
국내과일	2,429(88.3)	2,489(80.6)	2,697(79.1)	58.4	62.4	66.7	
수입과일	321(11.7)	598(19.4)	711(20.9)				
합 계	2,750	3,087	3,408				

자료: 통계청, 한국무역협회

자료 : 농림축산식품부

- 참외는 전국적으로 6,472ha의 재배면적에서 210,000톤을 생산하고 있으며, 전국 생산량의 65%를 차지하는 경북 성주군은 2017년 생산량의 25%인 약 34,000톤이 기형이나 과숙 등의 비규격품으로 분류되고 이 중 8,000톤을 수매 처리하는데 20억을 소요하였고 나머지는 생산농가에서 자체폐기 하였음



[감귤폐기신문기사]

[참외 생과 폐기]

- 수삼을 홍삼으로 가공하여 10배 이상의 부가가치를 창출하듯 일반 농산물의 1,2차가공을 통해 고부가가치 창출이 필요
- 과채류의 홍수출하 및 비규격(등외)품 발생 시 농축 및 건조 등의 1,2차 가공을 통하여 폐기 처리되는 생과채류의 고부가가치를 창출
- 농축 및 건조 등의 1,2차 가공은 낮은 수분활성으로 장기 보관이 가능하고 무게와 부피를 줄여 저장, 포장, 운송 등의 경비를 줄일 수 있으며 기능성 식품제조를 위한 최종제품의 원재료 사용 가능함
- 6차산업화 정책을 중심으로 현재 추진되고 있는 농업, 농촌 자원에 기반한 지역 특산품 생산 및 농촌지역의 생산활동과 경제활동 육성의 파급효과가 확산됨

1-3. 연구개발 범위

- 감귤 및 참외 비상품과 현황 및 수요기술 조사분석
: 참외(물찬 참외), 감귤(비상품과) 비상품과의 최근 발생량, 처리량, 처리과정 조사 분석
: 생산자 및 지역 관계자들의 비상품과 처리에 대한 기술 수요조사 분석
- 개발기술의 실용성 및 경제성 분석
: 개발대상 농축기, 건조기, 사료화 기술에 대한 관계자들의 실용성(가성비, 현장 적응성) 및 경제성분석(설비비, 운전비)
- 개발기술의 시뮬레이션 및 기술정보특허분석
: 고속농축기 및 냉온건조기의 가성비 위주 기술정보 분석과 특허자료 분석

2. 국내의 기술개발 현황

- 농축방법
 - 증발농축은 수증기를 분리제거하여 80% 농축농도를 달성가능하며,
 - 동결농축은 얼음상태로 분리제거하여 40% 농축 농도를 달성가능하며,
 - 막분리 농축은 막을 이용하여 UF막은 28%, RO막은 30% 농축 가능함.
- 농축설비
 - 코일 증발기 및 재킷 증발기
 - 단관형 증발기
 - 장관형 증발기
 - 박막식 증발기
 - 교반형 박막 증발기
 - 다중효용증발기
- 농축설비 제조업체

구분	업체명
진공 증발 농축기	이엔에스(주), 경서기계, ㈜보력
원심 농축기	㈜네오텍스, ㈜로얄정공, ㈜센텍기술
추출 농축기	㈜대우산업, ㈜영일이엔에프

○ 대표적 농축설비



○ 건조기의 분류

<표 II-2> 건조기의 분류

대분류	중분류	소분류
입자 부양식 건조장치	기류 건조기	직접 공기식, 분산기식, 파쇄기식
	분무 건조기	회전원판식, 압력 노즐식, 이류체 노즐식
	유통층 건조기	일단 유통층식, 다단 유통층식
	진동 건조기	진동식, 진동 조합식
열풍식 건조장치	통기 건조기	상자식, 밴드식, 수직식, 드럼식, 터널식, 회전식
회전식 건조장치	진공 건조기	원통 교반식, 이중 원추식
	회전 건조기	직접 가열식, 간접 가열식, 혼합 가열식
	열전도 건조기	스크류식, 원반식, 패들식, 디스크식, 다단 실린더식
복사파 건조장치	복사파 건조기	극초단파, 적외선, 고주파
동결 건조장치	동결 건조기	동결
기타 건조장치	기타 건조기	초음파, 증발, 분출류, 포말층

○ 건조기 업체 현황

<표 II-3> 국내 농산물 건조기 업체 현황

구분	업체명
농산물 건조기	㈜엠투, ㈜대동엔지니어링, 이화산업사, 에이원엔지니어링, 한성, 삼성금산정밀, 한국에너지기술, 중앙정밀(주), 동호기전(주), ㈜신흥기업, 코백엔지니어링, 아이지에스피, ㈜경농하이테크

3. 연구수행 내용 및 결과

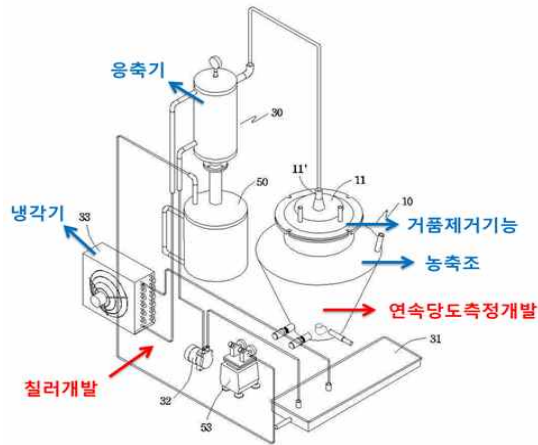
코드번호	D-05
<p>가. 후속 연구개발의 목표 및 내용</p> <p>(1) 최종목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 참외/감귤 비상품과 가공 고속농축기, 냉온건조기 개발 ○ 참외/감귤 비상품과 가공 액상 농축액 양봉 사양액 대체 사료화 기술 개발 ○ 참외/감귤 비상품과 가공 분말 가축/애완견 다이어트 사료화 기술 개발 ○ 참외/감귤 사료화 가공공장 모델하우스 개발 <p>(2) 세부목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 참외/감귤 비상품과 가공 고속농축기, 냉온건조기 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 참외/감귤 비상품과 고속 착즙기, 액상 농축기 개발 - 참외/감귤 비상품과 고상분 고효율(고속저에너지) 냉온건조 개발 - 자동당도측정 자동제어 및 스마트폰 원격제어 ○ 참외/감귤 비상품과 가공 액상 농축액 양봉 사양액 대체 사료화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 참외/감귤 착즙액(11.5Brix) 농축 설탕사양액(50.0Brix) 대체 기술 개발 - 참외/감귤 착즙액(11.5Brix) 고농도 농축액(60.0Brix) 당액사료 기술 개발 ○ 참외/감귤 비상품과 가공 분말 가축 사료화 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 참외/감귤 고상분 건조분말 화분떡(농축액 혼합) 대체 기술 개발 - 참외/감귤 건조분말 가축, 식용곤충농후사료, 애완견 다이어트사료 기술 개발 <p>(3) 연차별 개발목표 및 내용</p> <p>(가) 1차년도</p> <p>① 연구개발 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관연구기관((주)보력) : 감귤/참외 비상품과 고액분리가공 기술개발 및 농축액/건조분말화 기술 개발 - 위탁연구기관(경북대학교) : 참외 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석 - 위탁연구기관(대구TP) : 감귤 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석 - 참여기업(KPC 테크) : 사료화 가공 및 제품 사업화 개발 <p>② 개발 내용 및 범위</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주관연구기관((주)보력) : 감귤/참외 비상품과 고액분리가공 기술개발 및 농축액/건조분말화 기술 개발 ㉠ 감귤/참외 비상품과 착즙(고액분리) 공정 기술 및 설비 개발 <ul style="list-style-type: none"> ㄹ 분쇄 착즙 일체화 설비 개발/ 고액분리 성능 500kg/hr 달성 ㄹ 이동식 및 청소, 수리, 걸름망 교체 용이 	



㉞ 착즙액의 진공저온고속 농축기 개발

ㄱ 150 ℓ 진공저온고속농축기 개발

ㄴ 거품제거기능, 자체칠러 장착, 연속당도 측정, 자동제어 및 원격제어 기능 보유



	용량	방식	거품제거	칠러	당도측정	원격제어	농축시간(60Brix)	가격
(주)보력	60/150 ℓ	저온진공	압축공기	개발중	자동개발중	스마트폰	참외5Hr	1000만/2100만
경서기계	50 ℓ	저온진공	소포제	없음	배취타입	없음	참외10Hr	1200만

- 위탁연구기관(경북대학교) : 참외 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 위탁연구기관(대구 TP) : 감귤 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 참여기업(KPC 테크) : 가축, 곤충, 애완견 사료 국내외 자료 조사 분석
기능별 가축 사료 레시피 자료 분석

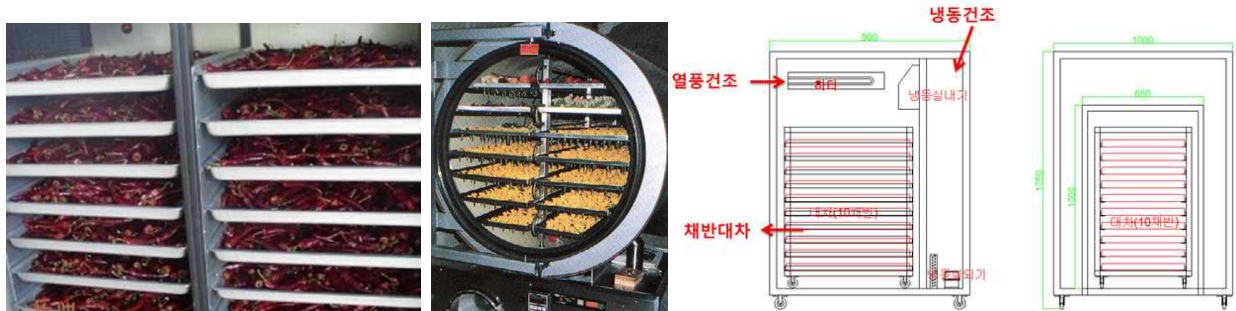
(나) 2차년도

① 연구개발 목표

- 주관연구기관((주)보력) : 감귤/참외 비상품과 고액분리가공 기술개발 및 농축액/건조분말화 기술 개발
- 위탁연구기관(경북대학교) : 참외 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 위탁연구기관(대구 TP) : 감귤 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 참여기업(KPC 테크) : 사료화 가공 및 제품 사업화 개발

② 개발 내용 및 범위

- 주관연구기관((주)보력) : 감귤/참외 비상품과 고액분리가공 기술개발 및 농축액/건조분말화 기술 개발
- ㉠ 고상물의 고효율 냉온건조기 개발
 - ㄱ 열풍제습, 냉동건조 일체형 건조기 개발
 - ㄴ 50kg(10채반) 고상분 건조(함수율 15% 이하) 24hr 달성
 - ㄷ 냉온건조기 자동제어 및 스마트폰 원격제어



	용량	방식	원격제어	건조시간(15%)	가격
(주)보력	100kg	냉온	스마트폰	24	600만
열풍건조	200kg	열풍	없음	48	1000만
동결건조	100kg	동결	없음	48	12000만

- 위탁연구기관(경북대학교) : 참외 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 위탁연구기관(대구 TP) : 감귤 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 참여기업(KPC 테크) : 가축(가축, 곤충, 애완견) 사료 기능별 레시피 확정
가축(가축, 곤충, 애완견) 사료 시제품 생산 및 시험 평가 분석

(다) 3차년도

① 연구개발 목표

- 주관연구기관((주)보력) : 감귤/참외 비상품과 고액분리가공 기술개발 및 농축액/건조분말화 기술 개발
- 위탁연구기관(경북대학교) : 참외 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 위탁연구기관(대구 TP) : 감귤 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 참여기업(KPC 테크) : 사료화 가공 및 제품 사업화 개발

② 개발 내용 및 범위

- 주관연구기관((주)보력) : 감귤/참외 비상품과 고액분리가공 기술개발 및 농축액/건조분말화 기술 개발

㉠ 참외/감귤 사료화 가공공장 모델하우스 개발

- ㄹ 참외/감귤 가공공장 모델하우스 설계
- ㄹ 참외/감귤 가공공장 투입→분쇄→착즙→농축→건조→포장 설비 표준안 제공



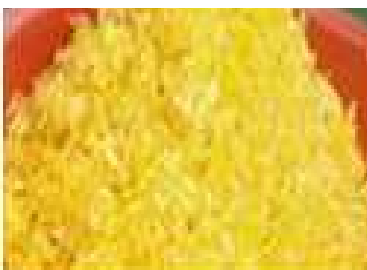
㉡ 착즙액의 고농도 농축액 사료화 개발

- ㄹ 50.0Brix 이상 농축액(양봉 설탕물 대체) 사료 개발
- ㄹ 반죽용(화분떡, 곤충사료) 농축액 개발



㉢ 분말 사료화 기술 개발

- ㄹ 분말화 가축, 곤충 사료 개발
- ㄹ 농축액, 분말 반죽 사료 개발
- ㄹ 액상, 고상 발효 사료 개발



- 위탁연구기관(경북대학교) : 참외 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 위탁연구기관(대구 TP) : 감귤 가공공정 분석 및 가공중간제품의 성분분석
- 참여기업(KPC 테크)
 - 가축 사료 제품화 : 참외 부산물 : 돼지, 향우, 육우, 닭, 곤충 등 일반가축용 농후사료
 - 감귤 부산물 : 애완견 다이어트 사료

(4) 연구개발 성과 및 평가방법

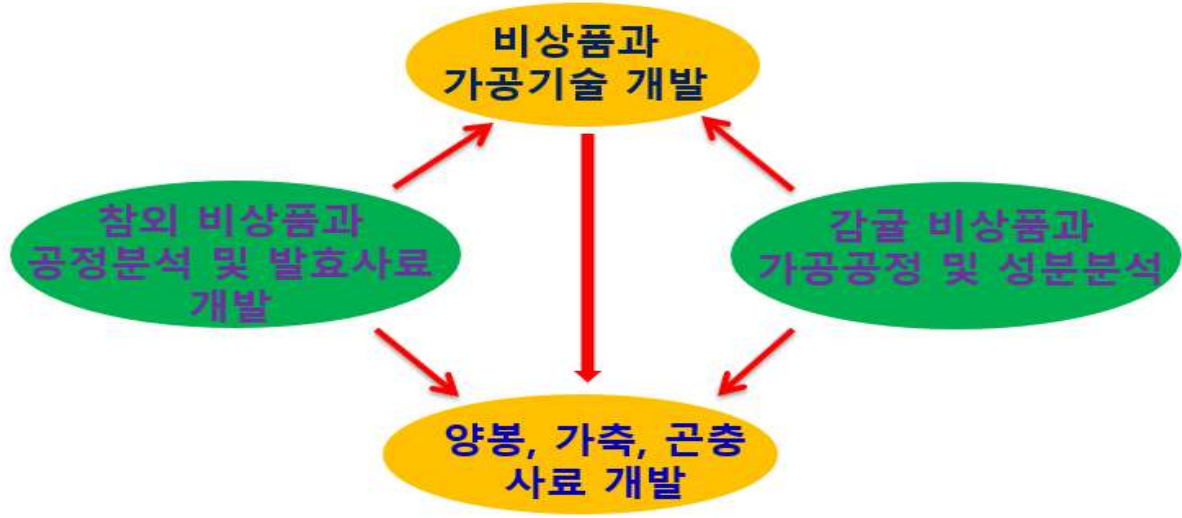
(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	연구기반지표																			
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과				교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구 활용등)
	특허출원	특허등록	품질등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술 발표	정채 활용			홍보 전시		
												SCI	비 SCI						논문 평균 IF	
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건		건	명	건	건			
가중치	20	10		10		10	10		10				10				20			
최종목표																				
1차년도	1								1											
2차년도	1								1								1			
3차년도	1	1		2		4	10		1			1	1				1			
소 계	3	1		2		4	10		3			1	2				2			
종료 1차년도		1				1	20		1											
종료 2차년도		1				1	30		1											
종료 3차년도						1	40		1											
종료 4차년도						1	50		1											
종료 5차년도						1	60		1											
소 계		2				5	200		5											
합 계	3	3		2		9	210		8			1	2	2	1		2			

주요 성능지표	단위	최종 개발목표	세계최고수준 (보유국/보유기업)	가중치 (%)	객관적 측정방법	
					시료 수 (n≥5개)	시험규격
1. 농축기거품제거기능	사용	무	유(소포제)	10		공인검사
2. 농축기자동당도측정	Brix	0~65	없음(배취식)	10		"
3. 농축속도(참외 60Brix)	Hr	6	12	10		"
4. 농축원격제어	유무	스마트폰어플	없음	10		"
5. 식부주수(3.3m2당)	주	37~80	37~80	10		"
6. 냉온건조일체형	℃	-10~65	-30~0, 0~65	10		"
7. 건조시간(15%함수율)	Hr	24	48	10		"
8. 양봉액상 농축액	Brix	50(참외/감귤)	50(설탕)	10		"
9. 양봉고상 화분떡	유무	감귤/참외박	없음	10		"
10. 다이어트사료	유무	감귤박	없음	10		"

나. 후속 연구개발의 추진전략 · 방법 및 추진체계

(1) 연구개발의 추진전략 · 방법



(2) 연구개발의 추진체계

연구개발과제		총 참여 연구원
과제명	감귤/참외 비상품과 사료화 기술 개발	주관연구책임자 류재천 외 총 18명

기관별 참여 현황		
구 분	연구기관수	참여연구원수
중소기업	2	8
대 학	1	5
국공립(연)	1	5

(주)보력 (주관)	경북대학교 (위탁)	대구 TP (위탁)	KPC 테크 (참여)
농축/분말화 가공 기술 개발	가공공정 분석 및 발효사료 개발	설비 및 사료화 제품 사업화 컨설팅	감귤가공현장시험 및 운영
담당기술개발내용	담당기술개발내용	담당기술개발내용	담당기술개발내용
<ul style="list-style-type: none"> · 고액분리(착즙) 기술개발 · 고속농축 기술 개발 · 냉온건조 기술 개발 · 사료화 가공기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 참외가공공정분석 · 발효사료 기술개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 감귤가공공정분석 · 가공제품 성분분석 	<ul style="list-style-type: none"> · 감귤자원 확보 · 현장가공공장확보 · 감귤현장시험

(3) 추진일정

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	관련자료조사 및 분석	■	■	■										60,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
2	고액분리설비 설계 및 제작		■	■	■	■	■							50,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
3	고액분리설비 시험 및 개선 작업			■	■	■	■	■	■					40,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
4	진공저온농축기 설계 및 제작			■	■	■	■	■						50,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
5	진공저온농축기 시험 및 개선 작업				■	■	■	■	■	■				40,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
6	고액분리 및 농축시험							■	■	■	■	■		30,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
7	제품화 설계도면 작성/연차보고계획서											■	■	40,000	류재천(주관)

2차년도															
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	관련자료조사 및 분석	■	■	■										60,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
2	냉온건조설비 설계 및 제작		■	■	■	■	■							50,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
3	냉온건조설비 시험 및 개선 작업			■	■	■	■	■	■					40,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
4	분말혼합설비 설계 및 제작, 시험					■	■	■	■	■				50,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
5	발효장치 설계 및 제작, 시험						■	■	■	■	■			40,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
6	농축액사료 및 분말사료 시험							■	■	■	■	■		30,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
7	제품화 설계도면 작성/연차보고계획서											■	■	40,000	류재천(주관)

3차년도															
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	관련자료조사 및 분석	■	■	■										60,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
2	액상사료 양봉시험 및 분석		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		50,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
3	분말사료 양봉시험 및 분석			■	■	■	■	■	■	■	■	■		40,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
4	재활용사료 가축 시험 및 분석			■	■	■	■	■	■	■	■	■		50,000 5,000 5,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
5	재활용사료 곤충 시험 및 분석						■	■	■	■	■	■		40,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
6	재활용사료 양어 시험 및 분석							■	■	■	■	■		30,000 10,000 10,000	류재천(주관) 이상한(위탁) 정희경(위탁)
7	제품화 설계도면 작성/연차보고계획서											■	■	40,000	류재천(주관)

(4) 위탁연구/외부용역/국제공동연구 현황(해당 시 작성)

(가) 위탁연구/외부용역 현황

구분	과 제 명	발주기관	수 행 자 (수행기관)	위탁 또는 용역 필요성	위탁 또는 용역 목표 및 내용	연구기간	소요금액 (천원)
위탁 연구	가공공정 분석 및 발효사료 개발	(주)보력	이상한 (경북 대학교)	발효전문장 비 및 전문가 활용	참외 가공공정분석 · 발효사료 기술 개발	18.05~21 .04	90,000
위탁 연구	설비 및 사료화 제품 사업화 컨설팅	(주)보력	정희경 (대구 TP)	전문 분석장비 및 전문가 활용	감귤 가공공정분석 · 가공제품 성분분석	18.05~21 .04	90,000
참여 기업	감귤가공현장 시험 및 운영	(주)보력	김관채 (KPC 테크)	전문 분석장비 및 전문가 활용	감귤자원 확보 · 현장가공공장확보 · 감귤사료현장시험	18.05~21 .04	120,000

다. 후속 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

(1) 연구개발 결과의 활용방안

- ① 연구개발과 동시 현지 영농조합법인, 작목반 참여 기술 공유
- ② 고액분리착즙장치, 진공저온농축기, 냉온건조기 제품화 및 사업화
- ③ 비상품과 이외 잉여생산물 가공 활용 추진
- ④ 지역단위 가공공장 모델 제시

(2) 기대성과 및 파급효과

- ① 기술적 측면
 - 감귤/참외 폐기물 가공 자원 재활용
 - 가축 사료 자원 절약, 수입대체, 고영양화 식이 급여 기술 보급
 - 식품가공 고부가상품 개발 기술 공유
- ②경제적·산업적 측면
 - 감귤/참외 폐기물 재활용으로 농가 소득 및 경영성 제고
 - 감귤/참외 폐기물 재활용으로 환경보존
 - 기타 폐기농산물의 가공 재활용 기술 공유

(3) 기술가치평가 결과요약

항 목	평 가 결 과	
기술가치 평가액	3,277백만원	
평가대상기술	ICT활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술	
기술적용 제품시장	국내시장	
평가목적	사업타당성 평가용	
평가방법	로열티 접근법	
세부사항	주요변수	추정치 또는 결과
	기술적 경제적 수명	14년
	기술 기여도	42.01%
	할인율	13.32%

라. 후속 연구기관 현황

(1) (총괄)연구책임자

(가) 인적사항

성명	국문	류재천 (柳在天)	생년월일(성별)	-
	영문	Ryoo Jae Chun	과학기술인등록번호	-
직장	기관명	(주)보력	전화	-
	부서	개발팀	휴대전화	-
	직위	개발팀장	E-mail	-
	주소	(42975)대구광역시 달성군 논공읍 노이길 405-3		

(나) 학력

연도	학교명	전공	학위	지도교수
2001. 3 ~ 2003. 8	영남대학교	생명공학	석사	김상달
1984. 3 ~ 1991. 2	영남대학교	축산학과	학사	배동호
~				

(최종학위논문명) 식물병해 방제용 미생물농약의 제제화에 관한 연구

(다) 주요연구실적

연구제목	연구내용	연구기간	발표서적 또는 학술지명 (년호, 권호 포함)	연구수행 당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구비 지급기관	비고

(2) 세부·협동·위탁 연구책임자

(가) 인적사항

성명	국문	이상한	생년월일(성별)	-
	영문	Sang-Han LEE	과학기술인 등록번호	-
직장	기관명	경북대학교	전화	-
	부서	식품공학부	F A X	-
	직위	교수	휴대전화	-
	주소	(702-701) 대구광역시 북구 대학로 80	E-mail	-

(나) 학력

연도	학교명	전공	학위	지도교수
1979~1983	경북대학교	식품공학과	학사	
1983~1985	경북대학교 대학원	식품공학과	석사	
1991~1995	東京大學大學院	생명약학	박사	

(최종학위논문명) Identification and characterization of anti-apoptotic soluble factors produced from lymph node stromal cells

(다) 주요연구실적

연구제목	연구기간	발표서적 또는 학술지명 (년호권호 포함)	연구수행당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구비 지급기관	비고
색소침착성 아토피 활성을 지닌 이너뷰티 식품소재 개발	2014~2017	Exp Dermatol	경북대	주관	한국연구재단	
한방추출물(가자)에 의한 세포재생/노화억제 항장소재 개발	2014-2015	PLoS One	경북대	주관	한국연구재단	
천연물 유래 항아토피용 항장소재의 개발	2010-2011	Int J Mol Med	경북대	주관	경북대TP	
미강/왕겨초액 소재와 나노기법을 활용한 기능성 항장소재 산업화	2009-2011	J. Nutr. Biochem.	경북대	위탁	KIAT	

(3) 세부·협동·위탁 연구책임자

(가) 인적사항

성명	국문	정희경	생년월일(성별)	-
	영문	Jung, Hee Kyoung	과학기술인 등록번호	-
직장	기관명	대구 TP	전화	-
	부서	바이오헬스융합센터	휴대전화	-
	직위	센터장 직무대리/팀장(겸임)	E-mail	-
	주소	대구광역시 달서구 성서공단로 46-17(대천동) 신기술산업지원센터 3층(42716)		

(나) 학력

연도	학교명	전공	학위	지도교수
2004. 3 - 2008. 2	영남대학교 대학원	응용미생물	이학박사	김상달
2001. 3 - 2003. 2	영남대학교 대학원	응용미생물	이학석사	
1997. 3 - 2001. 2	영남대학교	응용미생물	이학사	

(최종학위논문명)

Production of glucan by Paenibacillus polymyxa JB115 and development of immunomodulating feed additives

(다) 주요연구실적

연구제목	연구내용	연구기간	발표서적 또는 학술지명 (년호권호 포함)	연구수행당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구비 지급기관	비고
곡류를 이용한 다공성진분 소재 개발 및 수출용 상품화		2014.7.1 ~ 2015.6.30		(재)대구TP	참여연구원	산업통상자원부	
LED 미용효과 증대를 위한 셀프 뷰티관리용 광반응 기능성 바이오소재개발 및 산업화		2013.06 ~ 2014.05		(재)대구TP	참여기관 사업책임자	산업통상자원부	
서방형 방출 시스템을 적용한 재생다공체의 고부가가치 산업화		2013.10 ~ 2014.09		(재)대구TP	위탁기관 사업책임자	산업통상자원부	

(4) 참여연구원 현황

번호	소속기관명	직위	생년월일	전공 및 학위		연구담당 분야	신규채용 여부*	국가연구개발사업 참여율 (%) [B]	국가연구개발사업 참여과제수 (건)
	성명	과학기술인등록번호	성별	취득년도	학위(전공)	과제참여기간	본과제 참여율 (%) [A]	전체 참여율 [A+B, %]	
1	㈜보력 박규식	연구소장	-	농업기계학		책임자	부	0	0
				1997	농학박사				
2	㈜보력 류재천	시험팀장	-	식품공학		설비개발	신규	0	0
				1986	이학석사				
3	㈜보력 김창우	개발팀장	-	식품기계		설비개발	부	0	0
					고졸				
4	㈜보력 신옥주	대표이사	-	식품가공		가공시험	부	0	0
					고졸				
5	㈜보력 이수진	개발과장	-	건축공학		설비설계	부	0	0
				1990	공학사				
6	㈜보력 문병오	생상과장	-	전기		설비제작	부	0	0
					고졸				
7	경북대학교 이상한	교수	-	생명약학		분석,발효	부	0	0
				1995	약학박사				
8	경북대학교 손형우	박사과정	-	응용생명과학		분석시험	부	0	0
				2015	농학박사				
9	경북대학교 이슬	박사과정	-	식품외식산업			부	0	0
				2015	이학석사				
10	경북대학교 김소연	석사과정	-	활성평가			부	0	0
				2015	농학사				

(가) 신규 인력 채용 계획 및 활용 방안

① 류재천 : 이학석사, 식품가공, 제품화 유경험자, 잉여과일, 비상품과 사료화 개발 가공공정 및 시험 참여

(5) 연구시설/장비 보유현황

보유기관	연구시설·장비명	규격	수량	용도	활용용도 및 시기
㈜보력	선반	3자	1	기계가공	개발, 제작
㈜보력	CO2 용접기		3	용접가공	개발, 제작
㈜보력	알곤 용접기		2	용접가공	개발, 제작
㈜보력	당도계	0~99	3	농도측정	개발
㈜보력	표면온도계	-100~1,000	1	온도측정	개발
경북대학교	당도계	0~45% brix	1	농도측정	상시활용
경북대학교	Belly dancer	0-200 rpm	1	성분분석용	상시활용
경북대학교	전자저울	1kg	1	중량측정	상시활용
경북대학교	Wallac Victor3	변환용	1	활성측정용	상시활용
경북대학교	원자흡광장치(AA)	EM	1	성분분석용	상시활용
경북대학교	Chemical balance	digital	1	칭량용	상시활용
경북대학교	freezer dryer	dual	1	시료조제용	상시활용
경북대학교	oven	120C	1	시료조제용	상시활용
경북대학교	water purifier	nano filter	1	시료조제용	상시활용
경북대학교	Western blotting apparatus	Pharmacia	1	발현분석용	상시활용
경북대학교	HPLC	shimazu	1	성분분석용	상시활용
경북대학교	molecular imager	ChemiDOCTM	1	활성측정용	상시활용
경북대학교	이산화탄소배양기	SANYO, JP	1	동물세포배양용	상시활용
경북대학교	도립현미경	Nikon, TS100	1	활성분석용	상시활용

(6) 기관(기업) 정보현황

구분	수행기관명		(주)보력	
	①	사업자등록번호		398-81-00167
②	법인등록번호		170111-0578049	
③	대표자 성명(국적/성별)		신옥주(한국/여성)	
④	최대주주(국적)		한국	
⑤	기업(기관) 유형 (중소기업, 중견기업, 대기업) (대학, 출연연, 국공립연, 기타 등)		중소기업	
⑥	설립 연월일		2015. 09. 03	
⑦	주 생산품목		진공농축기, 자동포장기계	
⑧	상시 종업원 수		9	
⑨	전년도 매출액(백만원)		1,209	
⑩	매출액 대비 연구개발비 비율		7.0	
⑪	부채 비율	20xx년	최근결산 1년전	
		20xx년	최근결산 2년전	
⑫	유동 비율	20xx년		
		20xx년		
⑬	자본 잠식 현황	자본 총계 (백만원)	2016년	220
			2017년	250
		자본금 (백만원)	2016년	38
			2017년	38
⑭	이자보상비율	20xx년		
		20xx년		
⑮	영업이익 (백만원)	2016년	20	
		2017년	159	
⑯	주소		대구광역시 달성군 논공읍 노이길 405-3	
⑰	수행 기관별 실무 담당자	성명	김 창 우	
		부서/직위	기획/팀장	
		사무실전화		
		휴대폰		
		팩스		
		이메일		
⑱	연 지 부 원 서 담 당 자	성명	이수진	
		부서/직위	총무/과장	
		사무실전화		
		휴대폰		
		팩스		
		이메일		

마. 연구개발비

(1) 연구개발비 총괄표

(가) 연차별 총괄

(단위 : 천원)

구 분		1차년도 (2018)		2차년도 (2019)		3차년도 (2020)		합 계
		금 액	%	금 액	%	금 액	%	
정부출연금		300,000	75.0	300,000	75.0	300,000	75.0	900,000
민간부담금	현 금	10,000	2.5	10,000	2.5	10,000	2.5	30,000
	현 물	90,000	22.5	90,000	22.5	90,000	22.5	270,000
	소 계	100,000	25.0	100,000	25.0	100,000	25.0	1,200,000
합 계		400,000	100%	400,000	100%	400,000	100%	1,200,000

(나) 연차별 정부출연금 및 민간부담금(현금, 현물) 배분 내역

(단위 : 천원)

구 분		㈜보력	경북대학교	대구 TP	KPC 테크	계	
1차년도	정부출연금	200,000	30,000	30,000	40,000	300,000	
	민간부담금	민간현금	10,000	-	-	-	10,000
		민간현물	90,000	-	-	-	90,000
		소계	100,000	-	-	-	100,000
	합계	300,000	30,000	30,000	40,000	400,000	
2차년도	정부출연금	200,000	30,000	30,000	40,000	300,000	
	민간부담금	민간현금	10,000	-	-	-	10,000
		민간현물	90,000	-	-	-	90,000
		소계	100,000	-	-	-	100,000
	합계	300,000	30,000	30,000	40,000	400,000	
3차년도	정부출연금	200,000	30,000	30,000	40,000	300,000	
	민간부담금	민간현금	10,000	-	-	-	10,000
		민간현물	90,000	-	-	-	90,000
		소계	100,000	-	-	-	100,000
	합계	300,000	30,000	30,000	40,000	400,000	
총계	정부출연금	600,000	90,000	90,000	120,000	900,000	
	민간부담금	민간현금	30,000				
		민간현물	270,000				
		소계	300,000				
	합계	900,000	90,000	90,000	120,000	1,200,000	

(2) 기관별 연구개발비

(가) 비목별 연구개발비 총괄표

(단위 : 천원)

비목	세목			1차 연도	2차 연도	3차 연도	합계	
				2018	2019	2020		
직접비	인건비	내부 인건비	미지급					
			지급	현금	79,200	79,200	79,200	237,600
				현물	67,200	67,200	67,200	201,600
		외부 인건비	미지급					
			지급	현금				
				현물				
	학생인건비							
	인건비 소계				146,400	146,400	146,400	439,200
	연구장비· 재료비		현금	171,720	173,720	174,920	520,360	
			현물	22,800	22,800	22,800	68,400	
	연구활동비				17,880	16,380	15,780	50,040
	연구과제추진비				19,200	18,700	18,100	56,000
	연구수당				10,000	10,000	10,000	30,000
	위탁연구개발비							
	직접비 소계				241,600	241,600	241,600	724,800
간접비				12,000	12,000	12,000	36,000	
연구개발비 총액				400,000	400,000	400,000	1,200,000	

(나) 비목별 연구개발비(주관연구기관(참여기관) : (주)보력)

(단위 : 천원)

비목	세목			1차 연도	2차 연도	3차 연도	합계	
				2018	2019	2020		
직접비	인건비	내부 인건비	미지급					
			지급	현금	30,000	30,000	30,000	90,000
				현물	67,200	67,200	67,200	201,600
		외부 인건비	미지급					
			지급	현금				
				현물				
	학생인건비							
	인건비 소계				97,200	97,200	97,200	291,600
	연구장비· 재료비		현금	149,390	146,100	145,870	441,360	
			현물	22,800	22,800	22,800	68,400	
	연구활동비				8,040	13,030	12,060	33,130
	연구과제추진비				9,570	7,870	9,070	26,510
	연구수당				6,000	6,000	6,000	18,000
	위탁연구개발비				100,000	100,000	100,000	300,000
	직접비 소계				295,800	295,800	295,800	887,400
간접비				7,000	7,000	7,000	21,000	
연구개발비 총액				400,000	400,000	400,000	1,200,000	

(다) 비목별 연구개발비(위탁기관 : 경북대학교 산학협력단)

(단위 : 천원)

비목	세목			1차 연도	2차 연도	3차 연도	합계	
				2018	2019	2020		
직접비	인건비	내부 인건비	미지급					
			지급	현금	12,600	12,600	12,600	37,800
				현물				0
		외부 인건비	미지급					
			지급	현금				
				현물				
	학생인건비							
	인건비 소계			12,600	12,600	12,600	37,800	
	연구장비·재료비		현금	7,010	7,810	7,210	22,030	
			현물				0	
	연구활동비			2,420	2,020	2,320	6,760	
	연구과제추진비			3,470	3,070	3,370	9,910	
	연구수당			2,000	2,000	2,000	6,000	
	위탁연구개발비						0	
직접비 소계			14,900	14,900	14,900	44,700		
간접비			2,500	2,500	2,500	7,500		
연구개발비 총액			30,000	30,000	30,000	90,000		

(라) 비목별 연구개발비(위탁기관 : (재)대구TP 바이오헬스융합센터)

(단위 : 천원)

비목	세목			1차 연도	2차 연도	3차 연도	합계	
				2018	2019	2020		
직접비	인건비	내부 인건비	미지급					
			지급	현금	19,200	19,200	19,200	57,600
				현물				0
		외부 인건비	미지급					
			지급	현금				
				현물				
	학생인건비							
	인건비 소계			19,200	19,200	19,200	57,600	
	연구장비·재료비		현금	5,930	5,810	6,150	17,890	
			현물				0	
	연구활동비						0	
	연구과제추진비			2,870	2,990	2,650	8,510	
	연구수당			2,000	2,000	2,000	6,000	
	위탁연구개발비						0	
직접비 소계			10,800	10,800	10,800	32,400		
간접비						0		
연구개발비 총액			30,000	30,000	30,000	90,000		

(마) 비목별 연구개발비(참여기업 : KPC 테크)

(단위 : 천원)

비목	세목		1차 연도	2차 연도	3차 연도	합계		
			2018	2019	2020			
직접비	인건비	내부 인건비	미지급					
			지급	현금	24,000	24,000	24,000	72,000
				현물				0
		외부 인건비	미지급					
			지급	현금				
				현물				
	학생인건비							
	인건비 소계			24,000	24,000	24,000	72,000	
	연구장비·재료비	현금	13,310	13,440	13,220		39,970	
		현물					0	
	연구활동비						0	
	연구과제추진비			2,690	2,560	2,780	8,030	
	연구수당						0	
	위탁연구개발비						0	
직접비 소계			16,000	16,000	16,000	48,000		
간접비						0		
연구개발비 총액			40,000	40,000	40,000	120,000		

바. 사업화 계획

(1) 생산계획

구분		(2022년) 개발 종료 후 1년	(2023년) 개발 종료 후 2년	(2024년) 개발 종료 후 3년
국내	시장점유율(%)	5	6	7
	판매량(단위:설비)	200	300	500
	판매단가(원)	10,000,000		
	국내매출액(백만원)	2,000	3,000	5,000
해외	시장점유율(%)	0.1	0.1	0.1
	판매량(단위:설비)	100	150	200
	판매단가(\$)	10,000		
	해외매출액(백만\$)	1,000	1,500	2,000
당사 생산능력1)		500	500	500

(가) 국내 제품생산 및 시장 현황

- 우리나라는 2015년말로 애완견 1,000만 마리를 능가한 것으로 추정되고, 애완견 사료 생산량도 10만톤, 1인당 사료비로 253,000원을 지출한 것으로 보도 되고 있어서 1000 원/100g 으로 환산하면 3000억원에 가까운 시장규모임. 이 중 다이어트 사료에 대한 비중은 알려진 바 없지만 10% 정도로 추산 수 있을 것으로 예상됨.
- 수입산 사료가 국내시장의 60%를 차지하고 있는 가운데 국내 사료업체는 우성 21%, 대한사료 15%, 축협 14%, 미원 8%, 제일제당 7% 순으로 40% 시장이 형성되고 있으며 애완견사료는 급격하게 성장하고 있음.

(나) 국외 제품생산 및 시장 현황

- 미국과 유럽을 중심으로 한 국외 애완견 시장은 국내의 100배 이상으로 추산하지만, 중국, 인도, 인도네시아 등에서의 애완견 시장이 급속도로 증가하고 있는 실정임.

(2) 투자계획

항목	(2022년)	(2023년)	(2024년)
	개발 종료 후 1년	개발 종료 후 2년	개발 종료 후 3년
매출원가1)	1,000	1,500	3,000
판매관리비2)	500	700	1,000
자본적 지출	토지		
	건물/건축물		
	기계장치등	100	100
자본적지출 합계	100	100	100

(가) 산업화 방향(제품의 특징, 대상 등)

- 고속농축기 : 연속당도측정이 가능하여 자동농축제어가 가능하고 원격제어가 가능한 200ℓ 이하 중소형 농축기는 국내외 발표되지 않고 있음. 본 과제에서 제품화하여 특허 등록하고 국내외 출시하고자 함.
- 냉온건조기 : 동결건조기와 열풍건조기의 장단점을 취합하여 1대로 통합한 냉온건조기는 두 종류 건조속도를 효율적으로 단축하고, 비용을 절감할 수 있는 설비로 판단되고 국내외 발표되지 않고 있음. 본 과제에서 제품화하여 특허 등록하고 국내외 출시하고자 함.
- 감귤 진피 혼합 애완견 다이어트 사료 : 국내외 애완견 시장이 급격히 증대되고 있으며, 특히 다이어트 사료는 중요성과 기호도가 높아지고 있음. 감귤진피의 다이어트 효과는 오래전부터 알려져 있으며 본 과제에서 감귤박을 이용한 레시피를 개발하여 상품화 하고자 함.

제품명	규격	제조원가	소비자가(만원)	기업이윤(%)
농축기	60L	700만원	1,200	20
농축기	150L	1,300만원	2,100	20
냉온건조기	300kg	600만원	1,000	15
농축액	50Brix	900원/kg	1,100원/kg	25
참외/감귤박	함수율 15%	300원/kg	400원/kg	25

(나) 산업화를 통한 기대효과

(단위 : 백만원)

항 목	산업화 기준					
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과 ¹⁾	1,000	1,500	2,000	3,000	5,000	12,500
경제적 파급효과 ²⁾	2,000	3,000	4,000	6,000	10,000	25,000
부가가치 창출액 ³⁾	2,000	3,000	4,000	6,000	10,000	25,000
합 계	5,000	7,500	10,000	15,000	25,000	62,500

- 1) 직접 경제효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 제품의 매출액 추정치
- 2) 경제적 파급효과 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통한 농가소득효과, 비용절감효과 등 추정치
- 3) 부가가치 창출액 : 본 연구과제 개발기술의 산업화를 통해 기대되는 수출효과, 브랜드가치 등 추정치

(3)사업화 전략

(가) 제품홍보, 판로확보, 판매전략 등의 사업화 추진전략

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상용화 형태 : 농축기, 냉온건조기, 사료화설비 ○ 수요처 : 감귤,참외 작목반, 자연부락 ○ 예상 단가 : 각설비 10,000천원, 공장 3억원 ○ 개발 투입인력 및 기간 : 10명/년, 5년
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설계, 생산, 시험 인력 확보 ○ 공장, 공작기계 보유
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 년차별 상용화 실현 ○ 2년차 농축기, 3년차 냉온건조기, 종료후 1년 사료화 설비

(4) 사업화를 위한 비즈니스 모델

(가) BM 수립 배경

- ① 현재 제품보다 성능이 향상된 농축기 제품화, 냉온건조기, 사료화 설비가 개발되면 비상품과 사료화 플랜트 매출이 가능하고 이에 대한 영업전략 마련

(나) BM 목표 및 핵심경쟁요인

- ① BM 목표 : 감귤/참외 주생산지별 비상품과/과잉 생산 과일에 대한 가공재활용 제품화
- ② 핵심경쟁요인
 - 국내 경쟁제품 없는 농축기, 냉온건조기, 사료화 설비 완비
 - 연구개발과제 추진으로 지역 관련 분야 연계 추진
 - 시범사업 등으로 보급 추진

(다) 목표 시장 구조

- ① 경쟁기업 현황 및 구조
 - 경쟁기업 현황
 - ㉞ 농축기 : 경서식품기계에서 농축기 생산보급하고 있으나 현 제품에서도 경쟁대상 아님, 추가 개발을 통한 성능이 향상 되면 경쟁제품 없음
 - ㉞ 냉온건조기 : 열풍건조기와 동결건조기 모두 당사의 경쟁 대상 아님
 - ㉞ 사료화 설비 : 매년 발생하는 비상품과를 활용하는 사업으로 지역의 현안을 해결 하므로 사업 전망 밝음
 - 경쟁구조 : 경쟁 없음
- ② 시장진입 장벽 : 없음

(라) 수익 확보 전략

- ① 주요 고객군 : 감귤 생산하는 제주 전역, 참외 주생산지인 경북 성주 우선 시장 대상 작목반 또는 자연부락 단위 가공공장 설립 운영, 가공 사료는 지역 가체 소비
- ② BM의 수익창출 방안
 - 원재료 : 무상 또는 수송비용 정도로 반입가능
 - 소비처 : 양봉사료 또는 가축사료는 기존 설탕물이나 농후사료 보다 저렴하게 공급 가능, 공급중인 설탕의 80% 수준으로 공급 가능함.

제 출 문

대구테크노파크 귀중

본 평가서를 **“ICT활용 고속농축기 및 냉온건조기의 개발”**에 관한
사업타당성 평가용 시장가치산정 기술가치평가의 최종보고서로 제출합니
다.

(과업기간: 2018년 1월 1일부터 2018년 1월 26일까지)

2018년 01월 25일

연 구 기 관 명 : 이노코리아컨설팅그룹(주)

연 구 책 임 자 : 기업기술가치평가사 오종찬

연 구 원 : 국제가치평가사 김영기

기술거래사 석호삼

기술거래사 오지원

평가결과 요약서

기술가치 평가액	3,277백만원	
평가대상기술	ICT활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술	
기술적용 제품시장	국내 시장	
평가목적	사업타당성 평가용	
평가방법	로열티 접근법	
세부사항	주요변수	추정치 또는 결과
	기술의 경제적 수명	14년
	기술기여도	42.01%
	할인율	13.32%

<목 차>

I. 가치평가의 개요와 전제	34
1. 가치평가의 개요	34
가. 가치평가의 대상	34
나. 가치평가 방법 및 평가기준일	34
다. 가치평가의 목적	35
라. 가치의 기준	35
2. 가치평가의 전제	35
가. 가치평가의 원칙 및 가정	35
나. 활용정보	37
II. 기술성 분석	38
1. 평가대상기술의 개요	38
가. 기술개요	38
나. 기술의 구성 및 내용	39
다. 기술의 적용 및 응용 현황	41
2. 국내외 기술동향	42
가. 국내 기술 동향	42
나. 해외 기술 동향	48
3. 기술성 평가	52
가. 기술수분 분석	52
나. 기술의 완성도	52
4. 종합의견	53
III. 권리성 분석	54
1. 기술의 권리형태	54
2. 선행기술 분석	56
가. 선행기술의 조사범위 및 검색결과	56

나. 특허동향 분석	57
다. 선행특허와 비교분석	62
3. 권리분석 의견	63
4. 종합의견	64
IV. 시장성	66
1. 시장의 정의	66
가. 시장의 정의 및 분류	66
2. 시장특성 및 규모	66
가. 시장의 일반적 특성	66
나. 시장의 규모	68
3. 시장 경쟁 분석	75
4. 시장 성장성 분석	76
5. 종합의견	78
V. 사업성 분석	79
1. 사업성 평가	79
가. 사업주체의 개요	79
나. 사업주체의 역량	80
2. 사업추진의 타당성	81
가. 생산 및 판매계획	81
나. 가격 및 품질경쟁력	82
다. 사업추진의 적정성 및 실현가능성	82
3. 매출액 추정	83
가. 추정근거	83
나. 매출액 추정	83
4. 수익구조 분석	84
가. 수익기간 추정	84
나. 주요 재무비율 추정	88

VI. 기술가치 평가	92
1. 로열티 공제법(Relief from Royalty)	92
가. 평가절차	92
나. 적정로열티 결정	93
다. 기술가치 산출	95
2. 평가결과 종합	98

제 I 장. 가치평가의 개요와 전제

1. 가치평가의 개요

가. 가치평가의 대상

평가대상기술은 ICT 활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대용량의 중대형 자동 진공고속농축장치와, 냉동/열풍 건조기를 일체형으로 제작냉동(-10°C)과 열풍(70°C)을 교대로 반복하여 건조 성능 향상된 냉동/열풍 건조기 일체형 냉온건조기 기술에 관한 것이다.

평가대상기술의 서지사항은 아래 <표 I-1>과 같다.

<표 I-1> 평가대상기술

No	특허번호/출원번호 (법적상태)	발명의 명칭	출원일	출원인/ 권리자	비고
1	미출원	ICT활용 고속농축기 및 냉온건조기	-	-	기술 개발 중

평가대상기술은 한국표준산업분류 기준으로 제조업 > 기타 기계 및 장비 제조업 > 특수 목적용 기계 제조업 > 농업 및 임업용 기계 제조업 > 농업 및 임업용 기계 제조업(C29210)에 해당한다.

나. 가치평가 방법 및 평가기준일

본 평가에서는 평가대상기술의 가치를 금액으로 환산하기 위하여 로열티공제법을 적용한다. 로열티공제법은 유사 기술자산 거래(라이센싱) 사례를 통해 평가대상 기술의 적정 로열티율을 결정하여 기술가치를 산출하는 로열티절감(Royalty Payments Saved) 방식을 적용한다¹⁾

본 평가대상기술의 가치평가기준일은 2018년 01월 01일로 한다.

1) 기술평가기준 운영지침, 제38조

다. 가치평가의 목적

본 평가의 목적은 평가대상기술의 사업타당성을 평가하고 적정가액을 제시하는 데 있다.

기술가치평가를 통하여, 해당기술에 의해 제조되는 제품을 사업화할 경우 얻게 되는 이익의 규모를 추정할 수 있을 뿐만 아니라 평가결과로 나타나는 기술 제품의 사업 가치 및 기술 제품의 가치를 근거로 합리적인 의사결정에 필요한 정보를 제공할 수 있다.

라. 가치의 기준

본 평가에 적용된 가치의 기준은 공정시장가치이다. 공정시장가치는 “측정 기준시점의 주된 (또는 가장 유리한) 시장에서 시장참여자 사이의 정상거래에서 자산을 매도하면서 수취하거나 부채를 이전하면서 지급하게 될 가격을 말하며, 그 가격은 직접 산정 가능할 수도 있으며, 다른 가치평가기법을 이용하여 추정될 수도 있다”.²⁾

공정시장가치는 “공개되고 제약 없는 시장에서 비관계자 간의 거래로 가상의 능력 있는 구매자와 판매자 사이에 거래가 이루어질 것으로 예상되는 현금등가물로 표현된 가격”을 말한다.

2. 가치평가의 전제

가. 가치평가의 원칙 및 가정

당해 기술가치평가에서 평가 결과로 산출되는 가치는 시장가치를 원칙으로 한다. 평가조건의 설정 및 사용원칙 적용에 있어서 채택가능성이 높은 조건을 설정하여 가장 효율적이고 효과적인 사용(best and highest use) 원칙을 적용하여 결정한다.

평가대상의 식별과 관련하여, 대상기술의 속성, 구성, 용도 및 적용제품 등 자산적 속성, 소유권 등의 권리관계 등을 확인하고 평가를 수행한다.

목적과 용도의 명시와 관련하여, 평가결과가 평가의 목적과 용도에 따라 평가관점이

2) 기술평가기준 운영지침 제2조

나 고려되는 평가요인이 달라지는 경우에는 평가의 목적과 용도를 명시하여야 한다.

평가의 범위, 가정 및 한계와 관련하여 평가과정에서 사용된 가정과 제한적인 조건 등은 제시하여야 하며, 또한 상황의 변화에 따라 평가결과가 변동될 수 있음을 명시하여야 한다.

<표 I -2> 가치평가의 원칙 및 가정

기술실체의 가정	화폐단위 측정의 가정
기술평가는 기술을 소유하는 개인 또는 기업에 대한 평가가 아니라 기술자체에 대한 평가임.	기술평가는 측정단위로 화폐를 사용함
기술존속의 가정	평가기간의 가정
반증이 없는 한, 기술은 미래에도 계속하여 존재할 것이라는 가정 하에서 평가함.	기술가치평가는 인위적으로 정한 일정시점 또는 일정기간의 기술성, 시장성, 사업성을 평가함.
비용·효익 ³⁾	중요성
평가정보의 효익이 비용을 능가할 경우에만 평가가 실시되어야 함. 단, 평가정보 산출비용과 평가정보 효익을 측정하기가 쉽지는 않음.	정보이용자의 의사결정에 중요한 정보만이 평가되나, 상대적으로 중요하지 않은 항목은 생략가능
보수주의	산업실무
적절한 가치평가방법이 확실하지 않을 경우, 평가는 낙관적인 방법보다 비관적인 방법을 우선함.	특정산업의 평가실무가 일반적으로 인정된 평가방법과 다를 수 있음. 이 경우 평가는 산업실무 ⁴⁾ 를 따름.

3) 특정 평가정보를 산출하는 비용이 평가정보가 주는 효익보다 크다면, 이용자가 원하여도 평가정보를 산출하여도 바람직하지 않다는 것으로, 즉 가치평가정보의 효익이 그 정보를 생산하는데 들어가는 비용을 초과해야 함.

4) 일반적으로 인정된 것은 아니지만 특정산업에서 널리 인정되어 사용하는 평가방법을 산업실무라고 정의함. 즉, 특정산업에서 오랜 기간 관행적으로 사용해 온 기술가치 평가방법이 존재한다면, 해당산업의 기술은 관행을 따라야 함.

나. 활용 정보

기술 분류를 위해 평가대상기술의 해당산업 및 업종을 분별하는 한국표준산업분류 체계를 활용하며, 한국 산업통상자원부의 기술가치평가 실무가이드(2014. 12)에 근거하여 가치평가의 핵심변수인 기술수명, 표준재무정보, 할인율, 기술기여도에 대한 추정을 위하여 국제특허분류체계에 근거한 인용분석 정보와, 표준산업분류의 기준으로 제공된 재무정보, 할인율, 기술 기여도 정보를 활용한다.

추가적으로 핵심변수는 관련 전문가의 의견 및 해당(유사 관련)기업의 정보 등과 비교 검토용으로 활용하거나, 해당기업에 대한 정보습득이 불가능한 경우 대용치로 활용한다.

제 II 장. 기술성 분석

1. 평가대상기술의 개요

가. 기술개요

평가대상기술은 ICT 활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대용량의 중대형 자동 진공고속농축장치와, 냉동/열풍 건조기를 일체형으로 제작 냉동(-10°C)과 열풍(70°C)을 교대로 반복하여 건조 성능 향상된 냉동/열풍 건조기 일체형 냉온건조기 기술에 관한 것이다.

진공고속농축장치는 소포제 필요 없는 거품제거부, 연속당도 측정부, 자체 Chiller 내장 고속농축부, 농축공정 연속 디스플레이 및 자동제어로 스마트폰을 이용한 원격 제어 감시부를 포함한다. 일체형 냉온건조기는 냉동 건조부, 열풍 건조부, 대차형 채반, 시간/온도를 다단으로 터치스크린 입력하여 제어하는 컨트롤러를 포함한다.

농산물 농축기는 착즙 유압기, 분쇄 착즙기, 스크류 착즙기, 교반식 진공 농축기, 진공저온 농축기, 공압 추출기, 전기식 추출기, 가스식 추출기 등이 있다.

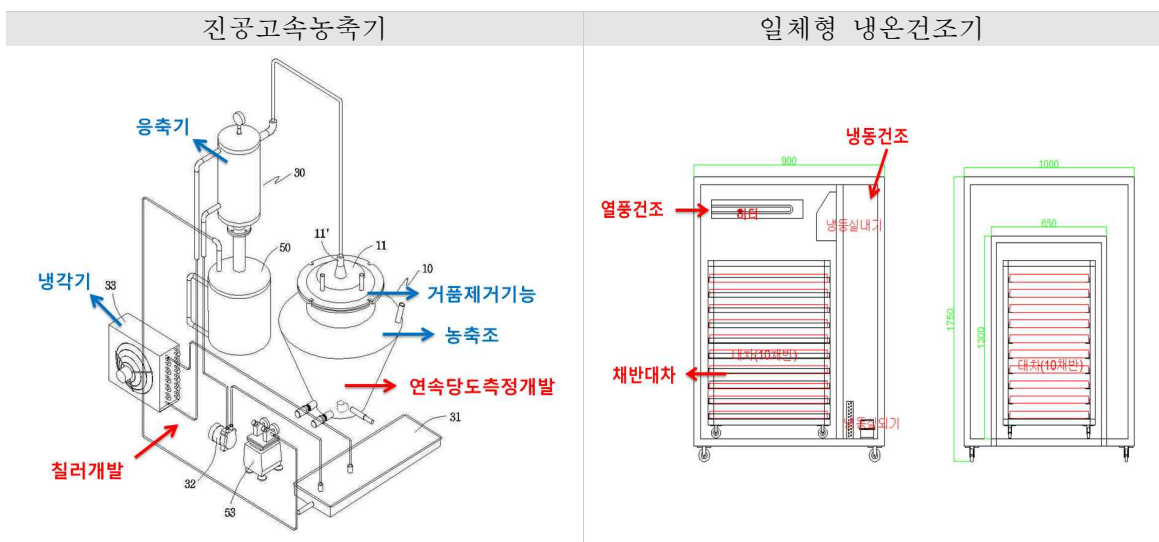
현재까지 개발되어 보급되고 있는 농산물 건조기는 주로 열에너지의 공급 방법으로 분류되어지며, 열풍과 건조물을 직접 접촉시켜 건조물 재료에 열에너지가 전달되어지는 방법인데, 공급되는 열풍에너지의 높은 온도와 낮은 습도를 건조물 재료의 낮은 온도와 높은 습도에 접촉시키므로 열전달에 의한 수분증발을 유도하여 건조시키는 대류 전열 열풍건조기가 주종을 이루고 있다. 그러나 이 건조기계는 열풍이 순환되므로 송풍이 필요하게 되고, 순환되면서 증발된 수분에 의해 습도가 높아져 열풍을 배기해야 하므로 다량의 열에너지가 밖으로 버려지게 되므로 건조장치에서 좋은 열효율은 기대할 수 없는 단점이 있다.

그 외에 적외선 건조방식, 마이크로파 건조방식 그리고 진동에너지를 기계적으로 이용하는 초음파 건조방식은 비교적 저온에서 건조하는 이점이 있어 열에 민감한 재료나 의약품건조에 이용되어 지기도 하나 대량건조에는 아직 미흡하다. 적외선 건조방법은 열복사에 의해 재료를 가열하고 건조하는 방법으로 두께가 얇은 재료의 건조에 주로 이용되어지나 열효율은 낮은 편이며, 동결건조는 냉동기를 가동하여야 하므로 에너지 비용이 높다. 여러 건조 방법 중에서 진공건조는 재료의 수분 함유량의 조절이

간편하며 재료의 건조온도가 낮아서 열변형이 없고, 건조중 산소농도가 아주 낮아서 건조과정중에 일어 날 수 있는 재료의 부패와 변질을 방지 할 수 있는 장점이 있다.

나. 기술의 구성 및 내용

평가대상기술은 ICT 활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대용량의 중대형 자동 진공고속농축기와, 건조 성능 향상된 냉동/열풍 건조기 일체형 냉온건조기 기술에 관한 것이다.



<그림 II-1> 평가대상기술의 대표도면

평가대상기술의 구체적인 구성은 다음과 같다. 먼저 진공고속농축기의 구성을 살펴 보자. 현재 시중에는 소형의 60ℓ로 건강원이나 6차 산업농가, 소형 식품가공업체에서 사용하고 있으나 상업적으로 사용하기에는 부족한 용량으로 150ℓ용량의 중대형 진공 고속농축장치의 개발하고자 한다.

1) 소포제 필요없는 거품제거 기능을 구현하여 고속 농축을 위하여 교반장치를 사용할 경우 발생하는 거품을 제거하기 위하여 소포제(계면활성제)를 사용하는 대부분의 식품가공기계의 단점을 극복하는 기계적인 거품제거 기능으로 고속농축을 실현한다.

2) 연속당도 측정 기능을 구현하여 농축 진행 상태를 확인하기 위하여 농축액을 샘플 채취하여 배치방식으로 당도를 측정 확인하는 기존의 농축장치 단점을 극복하고 연속적으로 당도를 측정한다.

3) 자체 Chiller 내장 고속농축 기능을 구현하여, 농축장치의 농축속도를 높이는 방법으로 응축수의 온도를 낮추는 것인데 상수도를 냉각수로 이용하면 냉각속도 지연으로 작업시간이 길어짐으로 응축수의 자체 Chiller 장치를 개발적용하여 농축속도를 최대화한다.

4) ICT 기술 활용 원격감시제어 기능을 구현하여 농축공정 연속 디스플레이 및 자동 제어로 스마트폰을 이용한 원격으로 제어 감시한다. 이를 위하여 농축조 측면에 광센서를 부착하여 분산된 흡수광, 체반사광, 투과광 등을 측정하고 과일의 당이 흡수하는 빛의 양을 분석하여 당으로 환산한 후 제어장치에서 디스플레이와 비례제어 소프트웨어를 적용하고, 또한 Brix 측정값의 정밀도를 확보하기 위해 점도 또는 산도 측정을 병행하고 과실류 품목별 표준 값을 적용한다.

이상과 같은 구성에 의하여 기존 농축 장치와의 차별성은 다음과 같다. 농축기에 Chiller 및 연속당도 측정 장치 기능을 적용함으로 작업시간 150%단축(현 12시간 → 8시간), 작업인원 절감(현 1명→ 0.5명), 작업자의 작업 안전성 확보, 농축액의 풍미를 유지하여 품질수준을 향상, 농축공정 자동제어 기능이 가능하다.

또한 냉각수를 상수도에 연결할 경우 수온이 20°C 정도이나 칠러를 사용하여 냉각을 할 경우 5~7°C 정도로 낮추는 것이 가능하고 냉각수의 온도가 낮아지면 농축효율이 대폭 증가된다.

다음으로 일체형 냉온건조기의 구성을 살펴보자.

1) 냉동/열풍 건조기를 일체형으로 제작 냉동(-10°C)과 열풍(70°C)을 교대로 반복하여 건조 성능이 향상된다.

2) 엔지니어링 플라스틱 선반 채반 10개를 대차형으로 제작하여 이동과 적재 작업의 편의성을 증대시킨다.

3) 시간/온도를 다단으로 터치스크린 입력하여 제어하는 컨트롤러를 추가한다. 상기 냉온건조로 함수율 70% 전후의 고액분리 고상분(고체)을 24시간 이내에 함수율15% 이하로 건조가 가능하다.

다. 기술의 적용 및 응용 현황

우리나라 소비자의 식생활이 서구화 되면서 축산물 및 수입과일의 소비는 증가하고 있는 반면 과일, 채소, 곡물 등 대부분의 재배업 소비는 감소하고 있으며, FTA의 영향으로 국내 농산물의 경쟁력이 악화되고 있다.

신선 과일의 전체공급량은 2000년 275만 톤에서 2015년 341만 톤으로 24%증가하였으나 과일 1인당 연간소비량은 2000년 58.4kg에서 2015년 66.7kg으로 14%증가대로 그쳐 공급과잉을 초래하고 있는 실정이다. 다만, 수입과일은 지속적으로 증가하고 있는 추세다.

건조는 연료, 열풍, 스팀, 전기 및 전자파 등의 직접 또는 간접적인 에너지를 투입하여 피건조물에 함유된 수분이나 용제 등을 제거하는 단위조작으로서 산업체의 최종 제품, 가공, 후처리 및 수송과정에서 거의 필수적으로 이용되고 있다. 건조공정은 식품공업, 화학공업, 섬유공업, 요업공업, 제지 목재, 금속부품 및 폐기물에 이르기까지 모든 산업의 생산과정에서 다종의 다양한 건조기가 사용되고 있다. 산업부문 건조기 보유업체의 연간에너지 사용량 중에서 약 30%(1,413천TOE/년)를 건조공정에서 소비하고 있어 산업부문 에너지효율성 제고 및 에너지 절약에 미치는 영향이 매우 크다.

평가대상기술은 저온진공건조 기술에 관한 것으로서 하수슬러지나 음식물쓰레기, 유기성 폐기물, 반도체 산업 분야 등에 적용할 수 있는 대규모의 산업용 저온진공건조 플랜트에서부터 농수산 식품에 적용되는 소규모 저온진공건조기까지 다양하게 응용될 수 있다. 이 외에도 저온진공건조기술은 해수를 활용하여 물을 생산하고, 고가의 결정 소금, 고품질 석고, 천연 미네랄, 2차전지의 원료인 리튬 등 희귀광물을 얻을 수 있어 해양환경 개선에도 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 예측되고 있다.

본 평가대상기술은 ICT 활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술로서 주로 농기계 시장 중에서 농산물 건조기 및 농축기 시장에 해당된다. 해당 시장은 잉여 또는 불량 과일의 활용도를 높이기 위하여 농축 또는 건조 등의 2차 가공을 통하여 가공 식품을 제조한다. 농축이나 건조 대상 농산물은 과일, 채소, 곡물 등이며 수산물, 임산물에도 적용이 가능하다. 평가대상기술의 적용에 적합한 대표적인 대상은 과일로서 감귤, 사과, 배, 참외, 수삼 등이 있다.

2. 국내외 기술동향

가. 국내 기술 동향

농산물의 2차 가공 방식은 대표적으로 농축 및 건조 방식이 있다. 본 절에서는 농산물 농축기에 대해 간단히 다루고 건조기에 대해 상세히 살펴보기로 한다.

먼저 농산물 농축기에 대해 살펴보자. 농산물의 농축은 액체식품에서 수분을 제거하여 성분의 농도를 높이는 조작으로서, 수분활성도(water activity)를 감소시켜 저장성을 향상시키고, 일반적으로 농축액상식품으로 제조되는 식품 (농축우유, 농축주스, 농축소스, 농축수프 등)과 식품가공 공정에서 건조나 동결, 살균의 전단계로 사용된다.

농축 방법은 크게 3가지로 분류될 수 있다. 먼저 ①증발농축은 수증기를 분리 제거하여 80% 농축 농도를 달성 가능하며, ②동결농축은 얼음 상태로 분리 제거하여 40% 농축 농도를 달성 가능하다. 마지막으로 ③막분리 농축은 막의 이용하여 UF막은 28%, RO막은 30% 농축 농도를 달성 가능하다.

농산물 농축기는 착즙 유압기, 분쇄 착즙기, 스크류 착즙기, 진공 증발 농축기, 회전 증발 농축기, 진공저온 농축기, 공압 추출기, 전기식 추출기, 가스식 추출기 등이 있다. 증발기에는 ①코일 증발기 및 재킷증발기 ②단관형 증발기 ③장관형 증발기 ④박막식 증발기 ⑤교반형 박막 증발기 ⑥다중효용증발기 등이 있다.

농축기를 생산하는 국내 주요 업체를 살펴보면 <표 II-1>과 같이 진공증발 농축기 업체로는 이엔에스(주), 경서기계, (주)보력 등이 있고, 원심농축기 업체로는 (주)네오텍스, (주)로얄정공, (주)센텍기술 등이 있다, 추출 농축기 업체로서 (주)대울산업, (주)영일이엔에프 등이 있다.

<표 II-1> 국내 농축기별 업체 현황

구분	업체명
진공 증발 농축기	이엔에스(주), 경서기계, (주)보력
원심 농축기	(주)네오텍스, (주)로얄정공, (주)센텍기술
추출 농축기	(주)대울산업, (주)영일이엔에프

국내 농산물 농축기 중에서 시중에 가장 많이 공급되고 있는 대표적인 농산물 농축

기로는 <그림 Ⅱ-2>의 경서기계의 저온진공방식의 추출농축 겸용장치이다.



<그림 Ⅱ-2> 저온진공방식의 추출농축 겸용 농축기(경서기계)

<그림 Ⅱ-2>의 농축기는 추출농축 용량이 60ℓ, 220V 단상 5kw으로 추출 및 농축의 겸용이 가능하다. 해당 제품은 추출 시에는 내부 소쿠리와 원물의 망을 사용하기 때문에 35ℓ 용량으로 사용 가능하다.

다음은 농산물 건조기에 대해 살펴보자. 농산물 건조기는 최종 완제품의 재료가 되는 농축수산물과 같은 피 건조물을 건조함으로써 건조결과가 완제품의 제조에 적합한 품질을 가지도록 하는 것이 관건이며, 농산물의 함수율의 감소를 위한 건조공정에는 다양한 기술이 적용된다.

국내 건조 기술은 에너지 기술개발 10개년 계획(1997년) 수립이후 산발적으로 지원 되었으나 그 효과는 미미한 상태로 기술개발 사업이 진행 중에 있다. 시대별로 건조기술에 대해 알아보면, 1991~1996년에는 건조 공정 수분율 제어, 가스원적외선 건조기, Microwave 가열기, Heat pipe 건조기, 탈습 건조기, Dynamic Air 건조기 분야에 지원이 이루어져 왔다. 1996~1997에는 회전식 통기건조기, 회전 원반식 분무 건조기, 스크류 열전도 건조기, 의약품용 진공 동결 건조기, 의류용 건조기, M/W 주조 코아도형재 건조기, 무동력 유동층 건조기, 루프써모싸이폰 제습 건조기 등이다.

2000년 이후 개발에 주력하고 있는 지원 기술은 통기상자식 농수산물 건조기, 출력 가변형 M/W 점토건조장치, 역다중효용관 슬러지 건조기, 다단 유동층 건조기, 통기식 건조기 최적운전지침, 진공 증기식 건조기 등이 있다.

에너지기술개발 10개년 계획 시행 이후(1997년) 체계적인 건조분야 기술개발 지원실적은 건조분야 기술개발 기반 조성을 목적으로 대표적으로 건조 장치를 우선적으로 선정하여 추진하고 있으며, 현재 국내기술과 건조기 제작업체의 수준을 감안하여 국내 기술 수준 제고 및 저효율 설비의 고효율화를 목표로 지원 중이다. 최근에는 저탄소 녹색 기술을 채택한 고효율 에너지 절감형 그린제품의 개발이 진행 중이다.

국내 농산물 건조기는 2006년부터 매년 공급량이 급격히 증가하고 있어서 건조용 에너지 비용도 비례해서 증가되고 있다. 그러나 국내 농축수산물 건조기 대부분은 석유를 연료로 하고 있어서 CO₂를 배출하는 대표적인 에너지 기계로서 농산물 건조기 분야의 저탄소 녹색정책 구현을 위하여 석유 원료를 대체하는 건조기의 개발 보급, 낮은 에너지 비용(저비용)으로 고효율의 친환경적 녹색 기술개발로서 에너지 절감 및 절약 기술개발에 주력하고 있다.

□ 국내 건조기 관련 주요 과제 지원현황

- 고효율 열풍 복합 건조기 개발(2005. 12.~2008. 12.) : 통기 상자식 고온 열펌프 복합 건조기 개발, 열풍-전자파 가열 이용 복합 건조기 개발
- 통기 상자식 고온 열펌프 복합 건조기 상용화 기술 개발(2009. 6.~2011. 5.) : 190kW급 실증 규모 통기 상자식 고온 열풍 건조기 개발
- 열풍 건조기의 고효율화를 위해 총돌 제트 기류를 이용한 고성능 통기 건조 장치 개발(2004. 7.~2007. 7.) : 300kg/hr급 유동·기류 복합 건조 시작품 개발
- 2009년 이후 : 발전소 연료 공급용 석탄 건조를 위해 유증 증발 기술, 유동층 건조 기술 등을 실증용으로 개발 중, 최근 기류건조기를 1톤/일 급으로 개발하였음
- 고효율 열전도 건조기 개발(2007. 10.~2010. 9.) : 고효율 박막식 슬러지 건조기 개발(200kg/hr 규모 파일럿 플랜트 개발), 다중 유로를 이용한 실린더 건조기 개발(100kg/hr 규모 다중 유로를 이용한 실린더 드럼 건조기 시작품 개발)
- 고효율 적외선 건조장치 개발(2006. 12.~2011. 9.) : 압출 고무용 유도 가열 방식 원통형 적외선 가교 장치 개발, FPD 제조 공정용 적외선 경화장치 개발, 분체 도장용 적외선 건조장치 개발

건조공정을 수행하는 건조기는 근본적으로 건조 대상물의 함수율을 낮추기 위하여 다량의 에너지를 사용하게 되는데, 에너지자원에 대한 해외의존도가 높은 국내에서는

국가 에너지관리 측면에서 반드시 관리하여야 될 부분이다. 건조기는 <표 Ⅱ-2>와 같이 크게 입자 부양식 건조장치, 열풍식 건조장치, 회전식 건조장치, 복사파 건조장치, 동결 건조장치, 기타 건조장치로 분류될 수 있다.

<표 Ⅱ-2> 건조기의 분류

대분류	중분류	소분류
입자 부양식 건조장치	기류 건조기	직접 공기식, 분산기식, 파쇄기식
	분무 건조기	회전원판식, 압력 노즐식, 이류체 노즐식
	유통층 건조기	일단 유통층식, 다단 유통층식
	진동 건조기	진동식, 진동 조합식
열풍식 건조장치	통기 건조기	상자식, 밴드식, 수직식, 드럼식, 터널식, 회전식
회전식 건조장치	진공 건조기	원통 교반식, 이중 원추식
	회전 건조기	직접 가열식, 간접 가열식, 혼합 가열식
	열전도 건조기	스크류식, 원반식, 패들식, 디스크식, 다단 실린더식
복사파 건조장치	복사파 건조기	극초단파, 적외선, 고주파
동결 건조장치	동결 건조기	동결
기타 건조장치	기타 건조기	초음파, 증발, 분출류, 포말층

국내에서 생산되고 있는 건조기는 건조방식별 약 20여종에 이르고 있으나, 대체로 회전, 통기, 기류건조기가 국내 생산의 주류를 이루고 있다. 국내 기술수준을 살펴보면, 기술수준이 낮은 통기식, 기류식, 회전식 건조기의 경우에는 영세 중소기업에서 외국 장치의 모방제작에 의한 설계/제작이 이루어지고 있으며, 그 열효율은 외국산의 60~70%로서 국내 건조설비 부문의 에너지 소비 효율을 저하시키는 주요 원인으로 분석되고 있다. 반면에 기술수준이 높은 고부가가치, 고효율의 건조기는 수요업체에서 직접 수입/사용함으로써 국산제작 경험과 기술축적이 부족하여 국내 건조기 제작업체의 기술수준이 낙후되는 주요 원인이 되고 있다.

국내 농산물 건조기 중에서 시중에 가장 많이 공급되고 있는 대표적인 건조기로는 통기식(열풍식 건조장치)으로 이의 경우 시장 공급전체의 68.7%를 차지할 정도로 국내에 가장 많이 설치되어 있으며, 그 다음으로 상자형(30.1%), 밴드형(21.5%), 회전형(11.9%) 순으로 많이 보급되어 있다. 그 외 입자 부양식 건조장치(유통층, 분무, 진동 건조기)는 대부분 수입에 의존하고 있으며, 건조기 설계의 경우 국내 설계가 63%, 국외설계가 37%로 조사되고 있다.⁵⁾

농산물 건조기를 생산하는 국내 주요 업체를 살펴보면, <표 Ⅱ-3>과 같이 (주)엠투, (주)대동엔지니어링, 이화산업사, 에이원엔지니어링, 한성, 삼성금산정밀, 한국에너지기술, 중앙정밀(주), 동호기전(주), (주)신흥기업, 코백엔지니어링, 아이지에스피, (주)경농하이테크 등이 있다.⁶⁾

<표 Ⅱ-3> 국내 농산물 건조기 업체 현황

구분	업체명
농산물 건조기	(주)엠투, (주)대동엔지니어링, 이화산업사, 에이원엔지니어링, 한성, 삼성금산정밀, 한국에너지기술, 중앙정밀(주), 동호기전(주), (주)신흥기업, 코백엔지니어링, 아이지에스피, (주)경농하이테크

국내에서 주류를 이루고 있는 건조기를 살펴보면 다음과 같다.

□ 상자형 열풍건조기

상자형 열건조는 건조실에 건조대를 고정한 것과 건조대(대차)를 이동식으로 하는 것으로, 열풍은 실내의 가열장치 또는 건조실외의 가열장치에 의해 보내진다. 열풍이 건조대에 평행하게 닿거나 수직으로 닿는 방법에 따라 평행기류방식과 통기기류방식으로 구분된다. 구조가 간단하고 제작비도 저렴하며, 조작도 간단하다. 피건조물의 건조물량이 많지 않은 경우나 피건조물의 종류가 많은 다목적용에 이용된다. 빈건조기도 활용가능하다. 통상 적재량은 5~7kg/m², tray 간격은 7~8cm를 두고 있다.

□ 기류 건조기

기류건조는 덩어리 형태, 입상 또는 분상의 피건조물을 급속히 흐르는 열풍기류 중에 분산시켜 열기류와 병행하여 흘러보내는데 이 과정에서 열교환 및 증발이 이루어진다. 특징으로는 증발면이 크기 때문에 300℃ 정도 열풍을 사용해도 피건조물의 품온은 상승되지 않고 건조는 비교적 단시간에 행하여진다. 전분같은 경우 5~10초에 건조된다. 또한 열교환이 충분히 이루어지며 열효율이 좋아 경제적이며 피건조물의 입자가 불균일한 경우에도 적은 입자 경우는 빠르게 건조되고 큰 입자일수록 천천히 건조되므로 알맞은 수분까지 건조가능하다.

5) 감압열분사건조기, 건동대학교, 2011, 11.

6) <http://www.komachine.com> 대한민국 기계산업 온라인 플랫폼

이 방법은 장치의 구조가 간단하며 설비비도 적다. 또한 연속적, 자동적으로 실시되므로 flash drier라고도 부른다. 반면에 단점으로는 점착성이 강한 분체, 입체는 기류중에 분산이 곤란하여 건조가 어렵다. 보통 기류속도가 20~40m/sec 정도로 빠르기 때문에 분쇄되지 않는 것이어야 하고 초기 수분함량이 낮은 품목에 사용된다.

□ 저압 건조기

저압건조방법은 저진공, 고진공, 초고진공 건조로서 감압하에서 피건조물의 내부 확산, 내부증발, 표면증발을 촉진시켜 저온으로 건조하는 방법이다. 건조 초기는 상압하의 건조와 같은 수분의 내부 확산과 표면증발이 있으나, 건조 과정 대부분은 내부 확산과 함께 내부증발이 주가 되는 건조가 진행된다. 따라서 상압하에서의 열풍건조와는 다르게, 향료 건조 기간이 길고, 감률건조기간이 짧아지기 때문에 표면경화를 일으키는 정도가 적어진다. 식품의 경우 진공도는 50~200torr의 범위이고, 건조 중 품온은 60°C 부근이다. 일반적으로 40°C이하의 저온건조는 적합하지 않고 원료의 적재 두께는 2.5~4cm 정도이며 온도에 민감하거나 산화가 쉽게 되는 원료에 사용된다. 열판과 트레이 사이에서 접촉에 의한 전도방식이 주로 이루어지고 복사효과는 거의 무시하고 있다.

□ 동결 건조기

동결건조는 피건조물의 색, 맛, 방향, 물리적 성질, 원형 등을 거의 손상하지 않고 복원성이 좋은 건조품을 얻기 위한 방법이다. 피건조물을 먼저 -30~-40°C로 동결시키고 동결물을 진공도 0.1~1torr정도 진공을 유지하는 건조실에서 얼음의 승화에 의하여 건조가 진행된다. 승화속도는 건조실의 진공도, 승화에 필요한 열량공급 및 초기동결 조건 등에 따라 결정된다.

에너지기술개발 10개년 계획(1997년)이 수립이후 건조 기술은 산발적으로 지원되었으나 그 효과는 미미하며, 기술개발 사업 진행중에 있다. 1991~1996년에는 건조공정 수분율 제어, 가스원적외선 건조기, Microwave 가열기, Heat pipe 건조기, 탈습 건조기, Dynamic Air 건조기 분야에 지원이 이루어져 왔다. 1996~1997년에는 회전식 통기 건조기, 회전 원반식 분무 건조기, 스크류 열전도 건조기, 의약품용 진공 동결 건조기, 의류용 건조기, M/W 주조 코아 도형재 건조기, 무동력 유동층 건조기, 루프써모싸이폰 제습 건조기 등이다. 2000년 이후 개발에 주력하고 있는 지원 기술은 통기상자식 농수산물 건조기, 출력가변형 M/W 점토건조장치, 역다중효용관 슬러지 건조기, 다단

유동층 건조기, 통기식 건조기 최적운전지침, 진공 증기식 건조기 등이다.

에너지기술개발 10개년 계획 시행 이후(1997년) 체계적인 건조분야 기술개발 지원실적은 건조분야 기술개발 기반 조성을 목적으로 대표적으로 건조장치를 우선적으로 선정하여 추진하고 있으며, 현재 국내 기술과 건조기 제작업체의 수준을 감안하여 국내 기술 수준 제고 및 저효율 설비의 고 효율화를 목표로 지원중이다. 최근에는 저탄소 녹색 기술을 채택한 고효율 에너지 절감형 그린제품의 개발이 진행 중이다.

우리나라의 최근 농산물 건조기는 2006년부터 매년 공급량이 급격히 증가하고 있어서 건조용 에너지 비용도 비례해서 증가되고 있다. 그러나 국내 농축수산물 건조기 대부분은 석유를 연료로 하고 있어서 CO₂를 배출하는 대표적인 에너지 기계로서 농산물 건조기 분야의 저탄소 녹색정책 구현을 위하여 석유 원료를 대체하는 건조기의 개발 보급, 낮은 에너지 비용(저비용)으로 효율이 높은(고효율)의 친환경적 녹색기술개발로서 에너지 절감 및 절약 기술개발에 주력하고 있다.

그러나 현재 국내 건조기 기술은 국내제작이 약 66.5%, 국외제작이 약 33.5%이며, 열풍식 건조기인 통기건조기의 비중이 68.7%로서 가장 많이 설치·운전되고 있다. 기술 수준이 낮은 통기식, 기류식, 회전식 건조기의 경우에는 국내의 영세 중소기업에서 외국장치의 모방제작에 의한 설계/제작이 이루어지고 있으며, 그 열효율은 외국산의 60~70%로서 국내 건조설비 부문의 에너지 소비 효율을 저하시키는 주요 원인으로 분석되고 있다. 반면에 기술수준이 높은 고부가가치, 고효율의 건조기는 수요업체에서 직접 수입/사용함으로써 국산제작 경험과 기술축적이 부족하여 국내 건조기 제작업체의 기술수준이 낙후되는 주요 원인이 되고 있다.

나. 해외 기술 동향

미국, 일본, 독일 등의 선진국을 중심으로 세라믹, 전자 재료, 고분자, 식품, 의약품 등의 미세입자(50 μ m 이하) 수요가 급증함에 따라 이에 대한 건조 기술 수요가 증가하고 있으며, 최근 에너지 과소비형 건조기의 에너지효율개선을 위하여 다각적으로 기술개발을 추진하고 있으며, 건조기의 성능향상기술, 공정 자동화기술, 환경문제 해소 등에 관련된 기술에 중점을 두고 기술개발을 추진하고 있다.

에너지 효율개선과 관련하여 배기재 순환장치, 리큐퍼레이터, 히트펌프, 순환코일, 히트 휠 등을 개발하여 건조기를 가동하는 과정에서 발생하는 열을 보다 충분히 회수하기 위한 배열이용기술을 비롯하여, 대체에너지로서 태양에너지 등의 무공해 열원이용

기술, 전열 차폐기술, 과열증기 사용기술 등을 개발, 에너지절약형의 독자적인 설계기술 개발에 주력하고 있다.

또한 최근 급진전된 자동화 기술을 건조기술에 접목시켜, 피 건조물의 자동투입, 건조제품의 자동 취출, 자동 온·습도 및 배풍의 조절 등 공정 전체의 무인 자동화실현을 포함하는 건조공정의 자동화 기술 개발에도 중점을 두고 있다.

건조기 가동 시 집진, 소음, 악취, 용제, 매연 등이 발생하므로, 이러한 환경문제를 해결하기 위하여 집진 장치의 고성능화(백필터 기술, 사이클론기술, 전기집진 기술), 탈취기술(약액 탈취기술, 연소탈취기술), 용제회수 기술(솔벤트 등의 가연성 물질의 회수 및 재사용 기술), 소음제어 기술(소음억제를 위한 수동 및 능동 소음제어 기술), 건조기 청결 기술(건조기 내부의 청결 및 피 건조물 누적방지 기술), 탈황, 탈진 기술(SOx, NOx 등 건·습식 탈황·탈질 기술 등)을 개발하여 환경보전을 위하여 최선을 기하고 있다.

□ 해외 주요 기업의 건조기 개발 현황

- 미국의 GMPR Co., 호주의 Tech-Dry Solution Pty Ltd. 등에서는 열펌프 건조기를 개발하여 식품 및 농산물 건조 분야에 상품화 : 선진국의 경우, 배기가스 순환 이용을 위한 제습건조기술 및 히트펌프 기술 적용 등을 통한 하이브리드형 복합 건조기의 상용화 및 보급 활성화
- 미국의 DUPPS Co.는 회전 건조기, airless 건조기 등을 상품화, 캐나다의 Mabarex Co.는 Biomass용 상온 건조기 개발 및 실용화
- 미국의 LCI Co., 독일의 BUSS-SMS-Canzler GmbH 등에서는 대용량 박막 건조기를 개발하여 식품, 화공 및 슬러지 건조 분야에 상용화
- 일본의 大川原製作所(株)에서는 필터 진공 건조기, 튜브 내장형 회전 건조기 등의 융복합 열전도 건조기의 상용 모델을 개발하여 식품 및 화학 공업에 상품화
- 일본의 Hosokawa Micron Co.에서는 비휘발 성분, 미세입자 및 유기용제 등으로 구성된 혼합 물질 건조용 진공-제트 건조 시스템을 개발하여 상품화
- 덴마크의 NIRO A/S Co. 등에서는 분무건조기, 유동층 건조기, 충돌 기류건조기 등을 개발하여 미세입자 건조 분야에 상품화

- 미국의 IMS Co., 독일의 AMT Ltd. 등에서는 열풍과 전자파를 이용한 유동층 건조기, 컨베이어 벨트 건조기, 진공 건조기 등이 개발되어 상품화

해외 건조기 시장은 대체로 고성능화, 대형화, 복합화 및 친환경 건조기술 등 첨단기술 시장 중심으로 확대중이며, 반도체, 나노, 바이오(식품, 정밀화학, 신약) 산업의 차세대 건조기 시장 규모는 약 3조원 이상으로 전망되고 있다. 대표적인 차세대 건조기 기술은 다음과 같다.

□ 열펌프-열풍 하이브리드 건조기

열풍 건조기에 열펌프를 복합화하여 효율을 높이는 건조기는 1970년대부터 50°C 이하의 중/저온용 농수산물 건조를 중심으로 개발되어 왔다. 산업용으로 사용하기 위한 고온용 열펌프 하이브리드 건조기는 고온용으로 사용 가능한 냉매의 제한으로 외국에서도 개발 사례가 많지는 않은 상태이다. 2007년에 캐나다 Hydro-Quebec Co.의 연구소에서는 R-236fa를 사용한 열펌프를 목재 건조기에 적용하여 82~90°C의 온도 범위에서 평균 SMER이 목재의 종류에 따라 1.5~2.35kg/IWh를 얻었다고 발표한 바 있다.

□ 대용량 기류건조기

호주의 White Energy Co.에서는 연간 1백만 톤 급 고수분탄 건조용 기류건조기를 2010년에 상용화한 후 시장 확대 중이다.

□ 다기능 열전도 건조기

Stord(Greenboro, NC)에서 개발된 다기능 열전도 건조기는 중력, 기계적, 그리고 열적 탈수 기술을 융복합화함으로써 에너지 효율 측면에서 큰 장점을 가지고 있다. 반응, 재결정, 추출, 여과, 세척, 입자 성형 공정이 단일 공정으로 수행되며 교차 오염이 없으며, 입자 형성에 대한 에너지 소비가 적고 집진 및 탈취 기술을 적용하여 환경친화적 공정을 구현하는 등 선진국에서의 기술 개발이 활발하다.

□ 진공 제트 건조기

일본의 Hosokawa Micron Co.에서는 진공 제트 건조기를 개발하였으며, 비교적 높은 온도에서 짧은 시간 내에 액상 물질을 연속적으로 건조하기 위하여 개발되었다. 이 시스템은 투입되는 액상 물질의 간접 가열과 순간적인 단열 팽창 그리고 진공 건조

등을 순차적으로 혼용하여 용제를 증발시켜 분말 상태의 제품을 생산한다. 진공 제트 건조기의 주요 기술은 증발기, 스크루 교반기, 백필터, 응축기, 감압장치(진공펌프) 등으로 구성되어 있다.

3. 기술성 평가

가. 기술수준 분석

(1) 기술의 특성

본 평가대상 기술은 ICT 활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대용량의 중대형 자동 진공고속농축장치와, 냉동/열풍 건조기를 일체형으로 제작 냉동(-10°C)과 열풍(70°C)을 교대로 반복하여 건조 성능 향상된 냉동/열풍 건조기 일체형 냉온건조기 기술에 관한 것이다. 이 기술은 고속 처리가 가능하면서도 성분손실, 탈색 등이 최소화되는 효과가 있다.

(2) 기술의 활용성

본 기술은 섭씨 저온상태에서 진공건조과정이 진행되어 피건조물의 연변형이 적어 고품질의 건조식품을 제조할 수 있는 기능을 갖고 있다. 또한, 에너지 소모량 및 유지비가 저렴하고 제품의 용도에 따라 함수율을 자유롭게 조절할 수 있다.

따라서 본 기술은 제품의 열화를 최소화해야하는 고부가가치 식품소재산업 시장에 우선적으로 적용될 수 있을 것이다. 냉동수산물의 해동 및 건조뿐만 아니라 현미와 같은 곡류(벼, 밀 등)나 기타 농산물, 임산물, 기타 산업 응용 분야에로의 확대 적용이 가능한 기술이다.

나. 기술의 완성도

(1) 기술의 구현 가능성

본 기술은 착즙한 고상은 건조하여 함수량을 저하시켜야 가공이 가능한데 일반적으로 열풍 건조, 동결건조 설비가 이용됨. 동결건조는 유효성분, 선택의 보존에 유리하지만 고가의 설비비 때문에 상업적 이용이 제한적이고, 열풍건조는 저렴하게 건조는 가능하지만 성분손실, 탈색 등의 단점이 있어 선호도가 떨어지는 단점을 보완한 기술로서 (주)보력이 보유한 기초기술을 활용하여 실현이 가능하다.

(2) 모방난이도

본 평가대상 기술은 ICT 활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대용량의 중대형 자동 진공고속농축장치와, 냉동/열풍 건조기를 일체형으로 제작 냉동과 열풍을 교대로 반복하여 건조 성능 향상된 냉동/열풍 건조기 일체형

냉온건조기 기술에 대해 등록 특허(10-1606328, 식품농축장치)에 기초기술을 개시하고 있다.

이러한 구성들은 장치의 구성상 고도성 또는 복잡성이 보통인 것으로 판단되며, 이의 구현에 요구되는 숙련도나 노하우는 해당 분야 통상의 기술자라면 용이하게 모방이 가능할 것으로 판단된다.

그러나 본 기술은 핵심공정기술인 농축 장치, 저온진공건조 장치 및 그 제조공정뿐만 아니라 감귤 등의 특정 원료의 최적화 공정이 추가적으로 선행되어야 한다. 즉, 품질 열화가 없도록 하기 위한 최적 수분율, 영양 위생적 요소(성분조성, 영양가, 독성 물질 유무), 관능적 요소(맛, 색, 향, 조직감) 데이터를 수집하여 최적의 건조 상품을 생산해야 하므로 최적화 공정 시 확보한 데이터를 노하우 또는 권리화를 조속히 진행함으로써 경쟁기업들의 진입 장벽을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

4. 종합의견

본 평가대상 기술은 ICT 활용 고속농축기 및 냉온건조기 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 대용량의 중대형 자동 진공고속농축장치와, 냉동/열풍 건조기를 일체형으로 제작 냉동과 열풍을 교대로 반복하여 건조 성능 향상된 냉동/열풍 건조기 일체형 냉온건조기 기술에 관한 것이다.

(주)보력에서는 이미 식품농축장치를 양산하여 기초 기술을 보유하고 있으며, 관련 기술인 건조기 기술도 구현 가능성이 높고, 사업화를 위한 기반을 갖춘 상태인 것으로 판단된다.

기술의 모방난이도 측면에서는 장치의 구성상 고도성 또는 복잡성이 보통인 것으로 판단되며, 이의 구현에 요구되는 숙련도나 노하우는 해당분야 통상의 기술자라면 용이하게 모방이 가능할 것으로 판단된다. 그러나 본 기술은 핵심공정기술인 농축 장치, 저온진공건조 장치 및 그 제조공정뿐만 아니라 특정 원료의 최적화 공정이 추가적으로 선행되어야 하므로 최적화 공정 시 확보한 데이터를 노하우 또는 권리화를 조속히 진행함으로써 경쟁기업들의 진입 장벽을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

따라서 평가대상기술은 기술의 수준에 대한 영향을 비교적 적게 받고, 모방이 다소 용이하다고 볼 수 있지만 기술의 내용 측면에서 기술적 경쟁력이 있고, 사업화 기반을 갖추고 있어 경쟁력이 양호한 것으로 판단된다.

제III장. 권리성 분석

1. 기술의 권리형태

평가대상 사업화 기술과 관련된 특허는 <표 III-1>에 나타난 바와 같이 식품농축장치에 관한 한국 등록특허로서, 농산물의 2차가공 상품화에 적용될 수 있는 핵심기술이며, 평가대상 기술은 한국등록특허인 KR10-1606328을 대상으로 하며, 특허출원 중인 10-2017-0062231(고속자동농축장치)은 미공개 상태로서 참고만 하기로 한다.

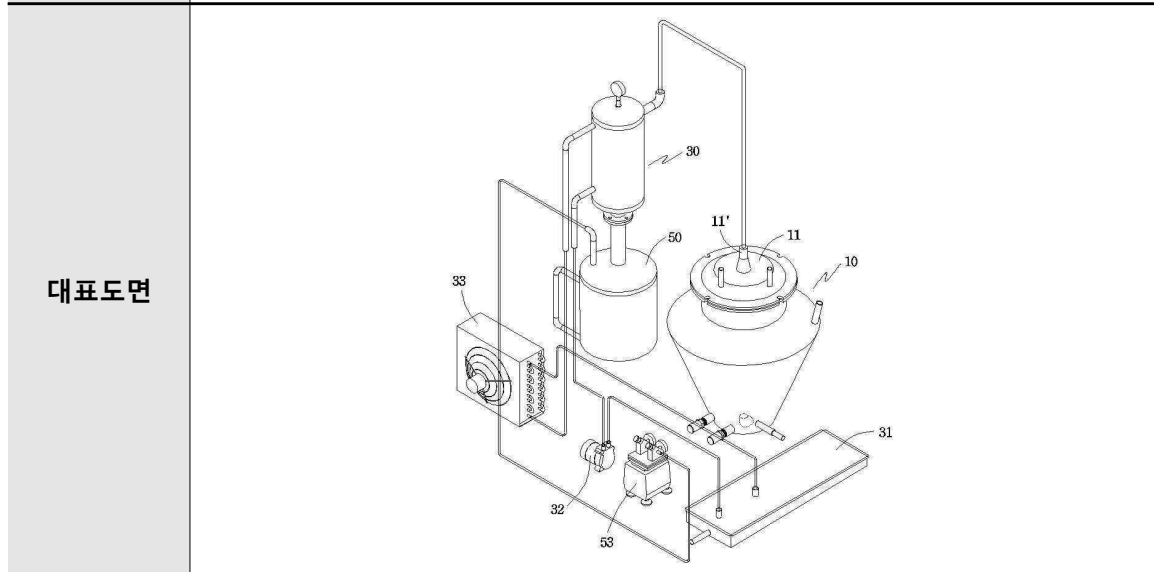
<표 III-1> 평가대상 관련 특허 목록

No.	특허번호 (법적상태)	발명의 명칭	출원일	권리자
1	KR10-1606328 (등록)	식품농축장치	16.05.18	김창우, 조현화
2	KR10-2017-0062231 (출원)	고속자동농축장치	17.05.18	NA

<표 III-2> 한국등록특허 10-1606328의 서지사항 및 요지

평가대상기술	식품 농축장치		
출원인	김창우 조현화	특허권자	김창우 조현화
출원번호	10-2015-0151433	출원일	2015.10.29
공개번호	NA	등록일	2016.03.18
패밀리특허	NA		
요약	<p>본 발명은 소형이면서도 단시간에 다량의 추출 및 농축이 가능하도록 한 식품 농축장치에 관한 것으로, 상부에 개폐가 가능하고 증기 배출구가 형성되는 덮개가 구비되고, 내부에 농축을 위한 원료를 수용하는 수용부가 구비되며, 내통과 외통으로 분리되어 내통과 외통 사이에 공간부가 형성되는 농축기 본체, 상기 농축기 본체의 증기 배출구와 연결되어 상기 증기 배출구로부터 배출되는 증기를 냉각 및 응축시키는 응축부 및 상기 응축부의 하측에 상기 응축부와 연결 설치되어 상기 응축부에서 응축된 액체를 수용하는 응축액 저장부를 포함하여 구성되며, 상기 농축기 본체의 내통과 외통 사이의 공간부 하단에는 원료의 가열을 위한 히터가 설치 되는 것을 특징으로 한다.</p>		
대표청구항	<p>상부에 개폐가 가능하고 증기 배출구가 형성되는 덮개가 구비되고, 내부에 농축을 위한 원료를 수용하는 수용부가 구비되며, 내통과 외통으로 분리되어 내통과 외통 사이에 공간부가 형성되는 농축기 본체, 상기 농축기 본체의 증기 배출구와 연결되어 상기 증기 배출구로부터</p>		

배출되는 증기를 냉각 및 응축시키는 응축부 및 상기 응축부의 하측에
 상기 응축부와 연결 설치되어
 상기 응축부에서 응축된 액체를 수용하는 응축액 저장부를 포함하여 구성
 되며, 상기 농축기 본체의 내통과 외통 사이의 공간부 하단에는 원료의
 가열을 위한 히터가 설치되며, 상기 응축부를 냉각하기 위한 냉각수단이
 더 구비되며, 상기 냉각수단은;
 냉각매체를 저장하는 냉각매체 저장탱크; 상기 냉각매체 저장탱크에 저장
 된 냉각매체를 순환시키는 냉각펌프 및 상기 응축부에서 열교환하여 가열
 되어 배출되는 냉각매체를 강제 급기로 냉각시키는 냉각팬을 포함하여
 구성되는 것을 특징으로 하는 식품 농축장치



평가대상 특허인 한국등록특허 KR10-1606328은 2015년 10월 29일에 출원되었으며, 2016년 3월 18일에 등록된 것으로, 소형이면서도 단시간에 다량의 추출 및 농축이 가능하도록 한 식품 농축장치를 제공하고 있다. 본 특허에 의하면 단시간에 다량의 추출 및 농축이 가능하고 장치가 복잡하지 않으면서도 에너지 소비가 적으며, 유지보수가 용이하고, 사용의 편의성을 증대되는 효과가 있다. 권리의 존속기간 예상 만료일은 2035년 10월 29일까지이다.

관련 특허로서 고속자동농축장치는 2017년 5월 18일 특허출원 제2017-0062231호로 출원되었으며, 심사를 거쳐 등록될 경우 권리의 존속기간 예상 만료일은 2037년 5월 18일까지이다.

2. 선행기술 분석

가. 선행기술의 조사범위

본 권리기술의 선행기술 조사는 한국, 미국, 일본 및 유럽 특허를 대상으로 2017년 12월 31일까지 출원 공개 및 등록 공고된 특허 및 실용신안을 대상으로 실시하였으며, 특허권의 존속기간은 특허출원일로부터 20년이므로 1997년 이전 출원된 특허의 경우 그 존속기간이 만료되어 분석의 실익이 없으므로 1997년 이후 출원 건에 한하여 검색하였다. 검색키워드 및 검색결과 건수는 <표 Ⅲ-3,4>에 제시한 바와 같다.

평가대상기술은 저온진공건조 방법에 의해 수분율을 최저화한 농산물 제조방법 및 농산물 농축기에 대한 것으로서, 본 선행기술 분석에서는 우선적으로 곡물류·농작물의 건조 및 농축 기술 전체를 포함하여 전반적인 특허동향을 파악하였다.

<표 Ⅲ-3> 선행기술 조사의 범위

항목	범위
검색국가	KR, US, JP, EP
검색구간	1997.6.1 ~ 2017.6.1.
사용 DB	WIPSON(www.wipson.com), KIPRIS(http://www.kipris.or.kr), WISDOMAIN(http://www.wisdomain.com)
자료범위	공개 및/또는 등록된 특허/실용신안 제목, 요약, 청구범위

<표 Ⅲ-4> 검색 키워드 및 검색결과 건수

검색 키워드	KR	US	JP	EP	합계
(식품+곡류+곡식+곡물+농작+농산+과일+과실+frui+vegetab)^2(건조+드라이+dry+dri+감습+말릴+드라이+dewater+desiccat+d e-water+dehumidif+dehydrat+de-hydrat)	307	135	197	38	677
(식품+곡류+곡식+곡물+농작+농산+과일+과실+food+cereal+frui+vegetab)^2(농축+압축+응축+condens+concentr+enrich)	480	176	18	74	748

농산물 건조기 분야의 분석 대상특허 건수는 <표 3-6>에 나타난 바와 같이 한국특허 및 실용신안 307건, 미국특허 135건, 일본특허 및 실용신안 197건 및 유럽특허 38건으로 총 677건이 조사되었다.

한편 농산물 농축기 분야의 분석 대상특허 건수는 <표 3-6>에 나타난 바와 같이 한국특허 및 실용신안 480건, 미국특허 176건, 일본특허 및 실용신안 18건 및 유럽특허 74건으로 총 748건이 조사되었다.

나. 특허동향 분석

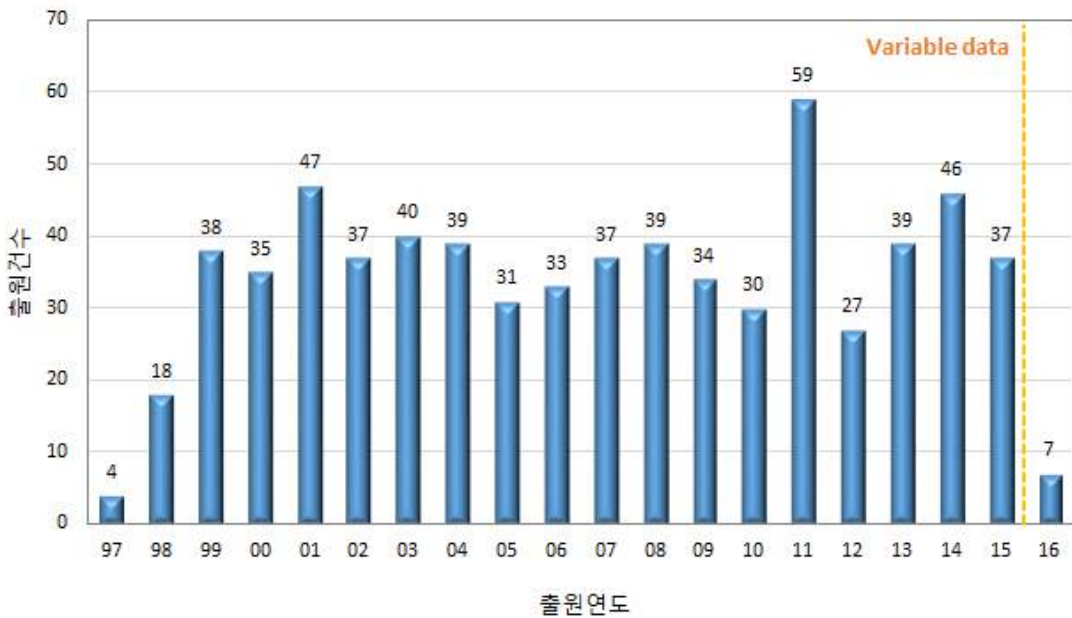
이하 농산물 건조기 위주로 동향을 상세히 분석해 보면 다음과 같다. 참고로 2017년은 출원후 1년 6개월이 미경과하여 공개 건이 거의 없었다.

(1) 연도별 동향

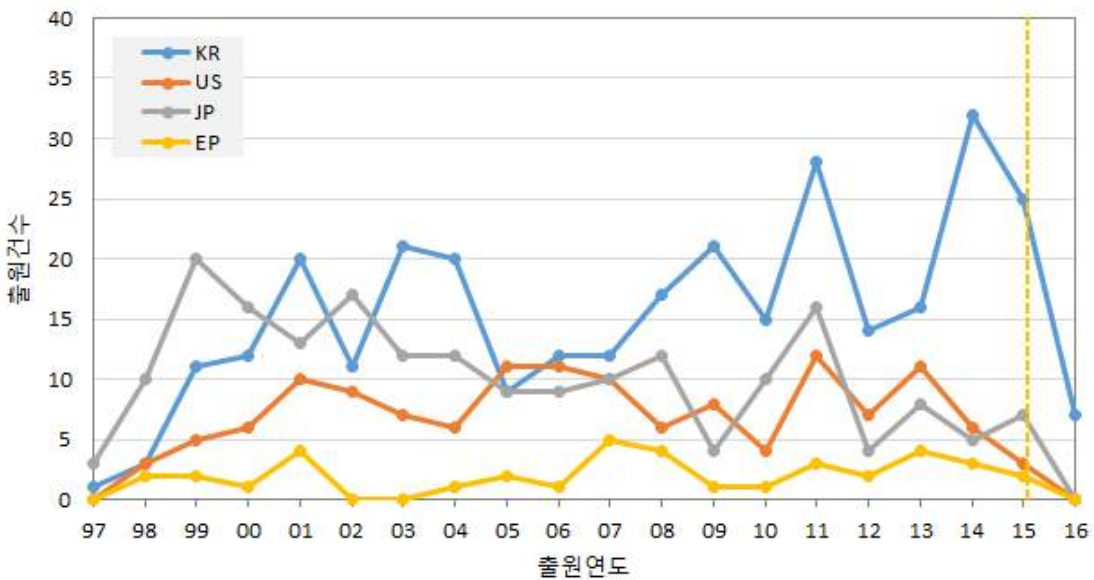
<표 Ⅲ-5> 분석대상 특허의 연도별 건수

출원연도	KR	US	JP	EP	총합계
1997	1	-	3		4
1998	3	3	10	2	18
1999	11	5	20	2	38
2000	12	6	16	1	35
2001	20	10	13	4	47
2002	11	9	17	-	37
2003	21	7	12	-	40
2004	20	6	12	1	39
2005	9	11	9	2	31
2006	12	11	9	1	33
2007	12	10	10	5	37
2008	17	6	12	4	39
2009	21	8	4	1	34
2010	15	4	10	1	30
2011	28	12	16	3	59
2012	14	7	4	2	27
2013	16	11	8	4	39
2014	32	6	5	3	46
2015	25	3	7	2	37
2016	7	-	-	-	7
총합계	307	135	197	38	677

농작물의 건조 관련 기술 특허는 <그림 Ⅲ-1>에 나타난 바와 같이 큰 폭의 성장·감소세 없이 최근까지 지속적인 출원이 이루어지고 있으며, 2011년의 특허출원 건수가 전체 59건으로 가장 많은 특허가 출원되었다. 한편, 특허제도상 1년 6개월간의 미공개구간을 감안하면 2016년 이후의 특허는 일부만 공개되었다는 것을 고려하여 해석해야 할 것이다.



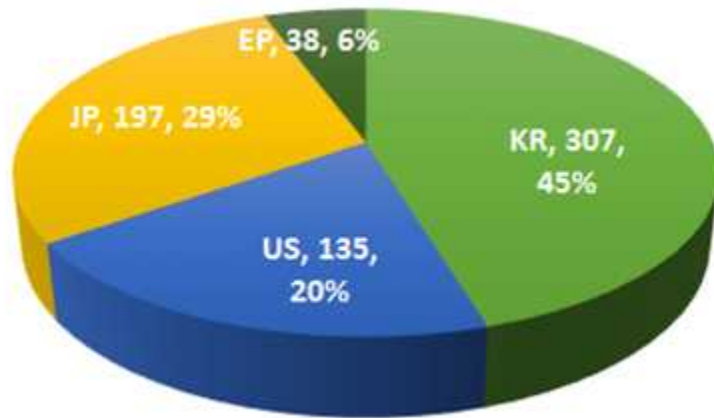
<그림 Ⅲ-1> 연도별 출원 건수 추이



<그림 Ⅲ-2> 국가별/연도별 출원 건수

<그림 Ⅲ-2>와 <그림 Ⅲ-3>을 살펴보면, 쌀 소비량이 많은 한국과 일본의 특허출원 비중이 높고, 일본의 관련 특허 출원이 타 국가에 비하여 이른 시기에 시작된 것으로 나타나고 있다. 출원연도별 동향에서 전체 건수가 적은 편이긴 하지만 한국의 경우 최근까지 관련 특허 출원이 꾸준히 증가하는 양상을 보이고 있는 반면, 타 국가에서는 지속적으로 감소하는 추세를 나타내고 있다.

국가별 특허출원 비중을 살펴보면 한국이 전체 677건 중 307건을 출원하여 45%의 비중을 차지하고 있고, 다음으로 일본 197건(29%), 미국 135건(20%), 유럽 38건(6%)의 순으로 조사되었다.



<그림 Ⅲ-3> 국가별 출원 분포

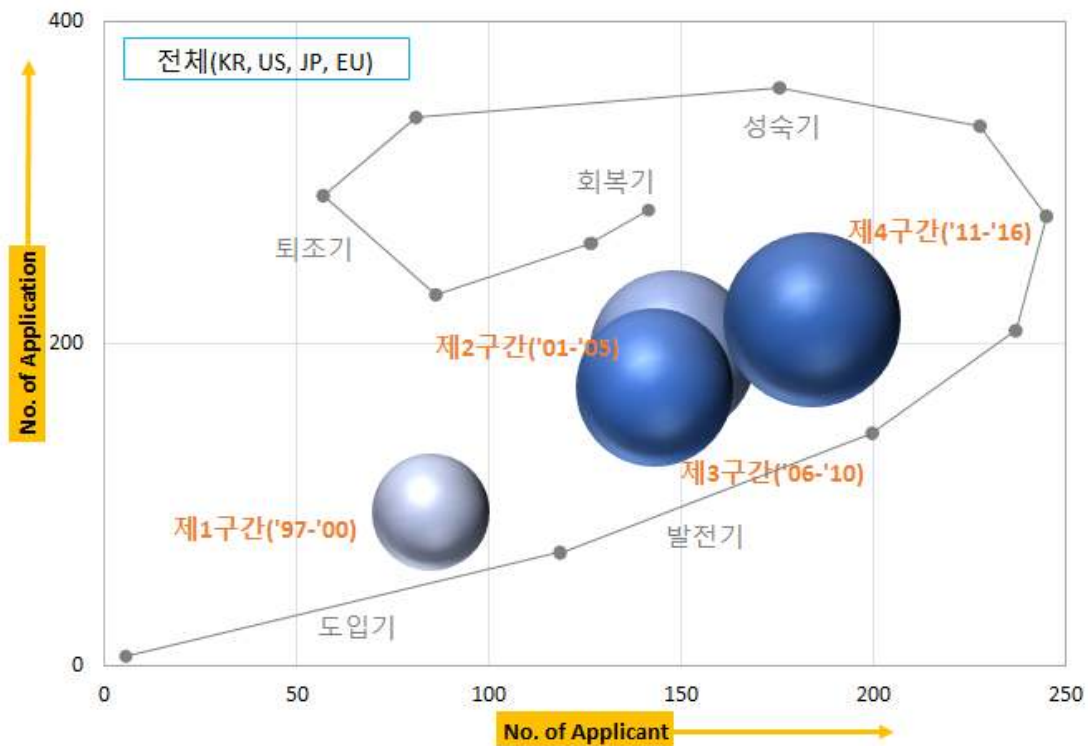
(2) 포트폴리오 분석

포트폴리오 분석은 연도 구간별('97-'00년, '01-'05년, '06-'10년, '11-'16년) 출원건수 대비 출원인수의 증가 경향을 통한 평가 대상 기술의 발전 위치를 파악할 수 있으며, 출원건수 및 출원인수의 증가 추이를 통해 기술의 도입기, 발전기, 성숙기, 퇴조기 및 회복기로 구분할 수 있다.

주요 출원국인 4개국(한국, 미국, 일본, 유럽)의 출원인수 및 출원건수와 관련하여 농작물의 건조 및 분말 관련 기술 관련 시장동향 분석 결과, <그림 3-4>에서와 같이 출원건수와 출원인수가 지속적으로 증가하고 있는 발전기(기술 성장기)에 해당하는 것으로 판단된다. 정량적으로 볼 때 기술 발전기 단계에서는 기술개발의 활동정도를 나타내는 출원건수와 시장의 신규 진입자 증가를 나타내는 출원인수 증가세가 동시에

나타나면서 연구 활동이 활발하게 이루어지고 있다는 것을 의미한다.

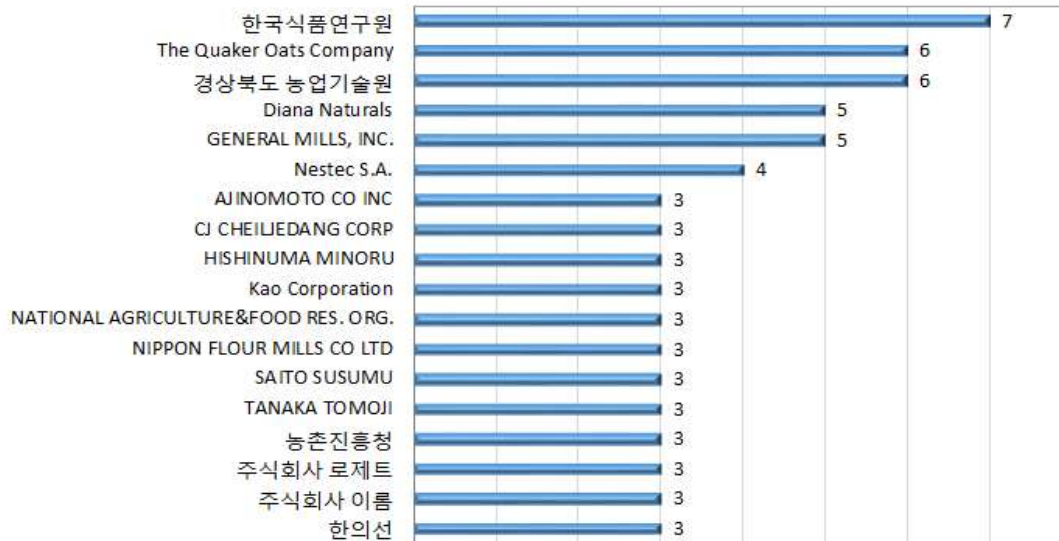
따라서 본 권리기술의 수명주기는 장기간 유지될 가능성이 높을 것으로 예측되며, 발전기 이후 기술 성숙기에 접어들면 신규 출원인수가 일정하게 유지되거나 감소추세를 보일 가능성이 높는데, 그 이유는 선도기업들에 의해 시장이 선점되기 때문이며, 이는 시장진입장벽이 높아진다고 볼 수 있으므로 관련 핵심기술 개발을 기반으로 한 고품질의 현미가루 상품화를 통해 조속히 시장에 진입해야할 것으로 판단된다.



<그림 Ⅲ-4> 농작물 건조 관련 기술동향

(3) 주요 출원인 분석

<그림 Ⅲ-5>는 한국, 미국, 일본 및 유럽 전체 특허에서의 상위 10개 다출원인 현황으로 한국식품연구원(7건)이 7건의 특허를 출원하여 다출원 1위를 차지하였고, 다음으로 The Quaker Oats Company와 경상북도 농업기술원이 각각 6건의 특허를 출원하였으며, Diana Naturals와 GENERAL MILLS, INC.이 각각 5건의 순으로 나타났다. 상위 다출원인에서는 한국 및 일본 출원인이 강세를 나타내고 있다.



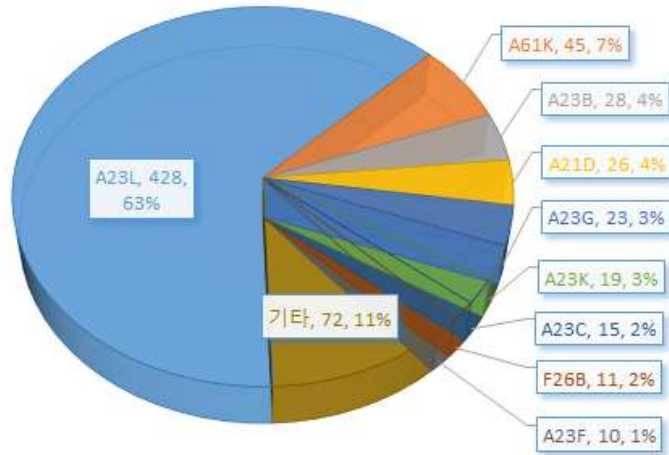
<그림 Ⅲ-5> 주요 출원인 현황

(4) IPC 분석

특허출원 기술별 점유율 현황을 국제특허 기술분류 기준인 IPC로 분류해본 결과, 식품, 식료품, 또는 비알콜성음료; 그 조제 또는 처리(A23L) 분야가 전체의 63%(428건)를 차지하고 있고, 다음으로 의약품, 치과용 또는 화장용 제제(A61K) 분야가 7%(45건), 식육, 어류, 난류, 과일, 채소, 식용종자의 보존(A23B) 분야가 4%(28건)의 순으로 출원되고 있다.

<표 Ⅲ-6> 주요 IPC 현황

IPC	건수	내용
A23L	428	A21D 또는 A23B로부터 A23J까지에 포함되지 않는 식품, 식료품, 또는 비알콜성음료; 그 조제 또는 처리
A61K	45	의약품, 치과용 또는 화장용 제제
A23B	28	식육, 어류, 난류, 과일, 채소, 식용종자의 보존
A21D	26	제빵용 곡분 또는 반죽의 처리; 제빵; 빵류; 그것들의 저장
A23G	23	식품용 단백질 조성물; 식품용 혼합 단백질; 식품용 인지질 조성물
A23K	19	동물을 위해 특히 적합한 먹이; 그것의 생산을 위해 특히 적합한 방법
A23C	15	유제품
F26B	11	고체원료 또는 고형물에서 액체를 제거하는 것에 의한 건조
A23F	10	커피; 차; 그것들의 대용품; 그것들의 제조, 조제 또는 다려내기



<그림 Ⅲ-6> IPC 점유율 현황

다. 선행특허와 비교분석

평가대상기술은 저온진공건조 방법에 의해 수분율을 최저화한 현미가루 제조방법에 대한 것으로서, <표 Ⅲ-7>은 유사도를 중심으로 선별한 선행문헌 목록을 나타내었다.

<표 Ⅲ-7> 평가대상특허 관련 선행문헌 목록

No.	문헌번호	출원일	발명의 명칭	출원인	관련도
1	KR10-0340117B1	1999.06.21	농,수,임산물 저온 감압 건조장치	박석배, 김경근 최두열오종락	Y
2	KR10-0388793B1	2001.02.16	저온진공 해동장치	김경근, 이용환	Y
3	KR10-0422020B1	2002.05.15	곡물 보관용 저온진공용기 시스템	전남대학교	Y
4	KR20-1991-0001754Y1	1989.03.30	진공을 이용한 농수산물 건조기	서광희	A
5	KR10-2008-0022847A	2006.09.08	진공 건조 장치	태경농산(주)	A

<관련도 표시기호>

<p>X: 이 문헌만으로 청구항 발명의 신규성을 부정할 수 있는 것</p> <p>Y: 이 문헌과 다른 문헌 또는 공지의 기술의 조합으로 청구항의 발명을 통상의 지식을 가진 자가 발명할 수 있어 진보성을 부정할 수 있는 것</p> <p>A: 특별한 관련성은 없으나 관련 기술에 대한 일반적인 내용을 포함하는 것</p>
--

3. 권리분석 의견

가. 권리의 안정성

평가대상 기본 권리기술인 식품 농축장치 특허는 현재 특허등록을 마친 상태이므로 법적으로 안정한 권리라 할 수 있다. 그러나 추후 본 권리기술을 상대로 이해관계인에 의한 무효심판이 청구될 경우 권리범위의 정정청구 또는 정정심판을 진행해야할 수도 있으므로 본 권리기술의 권리는 대체로 안정적이긴 하지만 추후 권리 범위가 다시 변경될 가능성을 전혀 배제할 수는 없다.

또한 등록특허의 경우 최초 등록 이후 매년 연차료를 납부해야 권리가 지속적으로 유지가 되며, 연차료를 법정 기일 내 납부하지 않을 경우 권리가 소멸될 수 있으므로 향후 연차료 납부기일체크가 필요하다.

또한 고속자동농축장치 특허는 출원중이므로 권리의 안정성이 상대적으로 낮다고 판단된다. 따라서 저체적으로 권리의 안정성은 보통 수준으로 판단된다.

나. 법적 보호 강도

(1) 권리의 내용 측면

식품 농축장치의 평가대상특허는 독립청구항 1항으로 등록되어 있으며, 물건 청구항만으로 구성되어 있다.

본 권리기술은 특허출원 시 총 5항의 청구항으로 출원되었고, 종속항인 청구 2항 내지 청구 5항은 식품 농축기의 필수적인 구성요소를 모두 포함하고 있어 충실한 권리 범위를 갖는 것으로 판단된다. 한편 출원 중인 고속자동농축장치 특허는 보통 수준으로 판단된다.

또한 각각의 문헌 또는 공지의 기술의 조합으로 청구항의 발명을 통상의 지식을 가진 자가 발명할 수 있는 일부 유사 문헌이 일부 조사되었으나 권리가 소멸 상태인 것으로 확인되어 평가대상기술의 권리범위를 무효화시킬만한 만한 선행기술은 없는 것으로 파악된다.

(2) 지역적 측면

평가대상 식품 농축기 권리기술은 한국에서 출원 후 국내에서 특허권을 획득한 상태로 현재 평가대상기술에 대한 해외 패밀리 특허는 없는 상태이며, 특허법 제54조 규정에 의한 조약우선권주장을 통하여 해외로 출원하기 위한 기간인 출원일로부터 1년이 경과된 상태이다. 따라서 본 평가대상기술의 지역적 보호 범위는 국내에만 국한된다는 점에서 지역적 보호범위가 비교적 좁고, 그 밖에 지역에서는 자유로운 실시가 가능한 기술이다. 특허 출원 중인 고속자동농축장치도 마찬가지이다.

(3) 존속기간 측면

본 평가대상 식품 농축장치 권리기술의 출원일은 2015년 10월 29일이고 특허권의 존속 만료일은 출원일로부터 20년이 도래하는 시점인 2035년 10월 29일이고, 출원중인 고속자동농축장치는 2017년 5월 17일 출원되었으므로, 권리기술의 잔존 수명기간이 길다는 점이 강점으로 작용할 수 있다.

다. 권리 침해 발견의 용이성

본 평가대상기술은 식품 농축 장치와 고속자동농축장치로서 물건발명만 포함하고 있다. 권리기술의 권리범위는 그 특허품의 생산, 사용, 양도, 대여 또는 수입하거나 그 물건의 양도 또는 대여의 청약을 하는 행위까지 포괄한다. 통상 물건 특허의 경우, 그 물건의 유통 과정에서 입수가 가능하므로, 타사의 침해를 침해자가 직접 소명, 입증하기가 비교적 용이한 경우가 많아서 본 권리기술의 침해 발견 용이성은 상대적으로 높다고 판단된다.

4. 종합의견

본 평가대상특허는 현재 한국에서 등록된 상태이고, 존속기간이 18년 이상 남아 있다. 평가대상 권리기술의 청구항은 침해입증이 비교적 용이한 물건 청구항을 포함하여 작성되어 있고 이를 뒷받침하는 종속항도 작성되어 있어 다소 권리의 범위는 보통 수준으로 판단된다.

또한 각각의 문헌 또는 공지의 기술의 조합으로 청구항의 발명을 통상의 지식을

가진 자가 발명할 수 있는 일부 유사 문헌이 일부 조사되었으나 권리가 소멸 상태인 것으로 확인되어 평가대상기술의 권리범위를 무효화시킬만한 만한 선행기술은 없는 것으로 파악되며, 특허등록 결정을 받음으로써 신규성 및 진보성을 인정받은 권리기술로 평가될 수 있다. 따라서 추후 경쟁업체에 의한 무효심판 청구 시 유연한 대처가 가능하고, 경쟁사에 의한 침해 발견 시 능동적인 대처가 가능할 것으로 예상된다.

그러나 본 권리기술은 그 지역권 권리범위에 있어, 국내에 한정되어 있어 지역적 보호범위가 비교적 좁다고 볼 수 있다.

결론적으로 본 평가대상 권리기술은 등록 특허라는 점, 존속기간이 많이 남아 있다는 점, 물건 청구항을 포함하고 있어 침해발견이 용이하다는 점이 강점으로 작용하고 있으나, 권리의 청구항이 보통 수준이고, 지역적 보호범위가 다소 좁다는 점 등을 감안할 때 본 권리기술은 권리의 내용적, 지역적 여러 측면에서 보통 수준의 기술로 판단된다.

제Ⅳ장. 시장성

1. 시장 정의

가. 시장의 정의 및 분류

본 평가대상 기술(이하 '본 기술'이라함)은 ICT활용 고속농축기 및 냉온건조기 개발에 대한 것으로 적용시장은 농산물(과채류 및 일반농산물)의 수확 후 1,2차 가공기기로써 농기계 시장에 속한다.

농기계는 기계 산업의 한국표준산업분류 상의 일반기계, 전기기계, 정밀기계, 수송기계, 금속제품의 5대 업종 중 일반기계에 해당한다. 농기계라 함은 농림축산물의 생산 및 생산 후 처리작업과 생산시설의 환경제어 및 자동화 등에 사용되는 기계·설비 및 부속기자재, 농산물 가공설비를 총칭한다.

<표 IV-1> 농기계의 분류

기종분류	기종명
농용 트랙터 및 부속작업기, 농작업기계	농용동력(트랙터 등), 경운 작업기계, 정지작업기계, 관개기계, 중경관리기, 비료살포기, 농약살포기, 수확기 등
수확 후 처리시스템 및 부속기자재	건조기, 도정시스템, 선별기, 미곡종합처리장, 산지종합처리장, 전처리 시스템, 저장시스템, 포장시스템 등
원예·축산기계 및 시설	환경제어장치, 접목기, 육묘기계 및 시설, 원예용 선별기, 원예용 포장기계, 농용베일러, 사료작물수확기, 축사 환경 제어 시스템 등
IT/BT 융합시스템	IT 이용 정밀농업용 센서 및 제어 시스템, 바이오 에너지, 바이오 센서, 바이오 재료 시스템, USN 무선 통신 원격 제어 시스템 등

출처: i-Webzine, iPET 2012

2. 시장특성 및 규모

가. 시장의 일반적 특성

(1) 산업적 특성

농기계 산업은 농업생산을 위한 기간자본재 산업으로써 연간 사용시간이 짧으며, 저소득층의 농민 대상 산업이다. 이에 농산물의 생산·수요의 변동에 따른 농기계 시장

의 연동성으로 수요변화가 심하고 경기변동에 대한 영향력을 많이 받는 편이다.

우리나라 농기계의 원천핵심 및 부품소재의 기술수준이 낮고 특히 설계, 부품, 제조 기술 수준은 현재 선진국보다 낮게 평가된다. 부품과 시스템의 성능 및 신뢰성 시험 평가 기술이 부족하여 수출시장에서 국내 제품의 신뢰도 저하 원인이 되고 있다.

또한 국내 관련 산업의 생산기반기술 및 IT산업은 국제경쟁력이 있는 분야이나 이를 농기계 산업으로 융합·발전시키기 위한 노력이 필요한 실정이다.

거시적인 경제 상황에 따른 저성장, 경기침체로 국내외 내수경기 위축, 다수의 핵심 플레이어의 과열경쟁 및 저가 영업, 원자재 가격의 상승 등이 시장성장을 위축시키는 요인이 될 수 있다.

(2) 계절적/기술적 특성

농기계는 수요가 농번기에 집중되어 연간 균등 생산이 어려우며, 그 해의 시장규모는 기후조건 등 영농생산관련 환경과 정부의 지원자금 규모에 의해 결정되는 바, 일반적인 경기변동과는 다른 계절적·정책적 경기변동이라는 특성이 있어 계절적 영향은 비교적 큰 것으로 판단이 된다.

이러한 계절적 특성 및 다양성으로 인해 다기종, 소량생산 산업이다. 농기계는 일반 산업 기계와 달리 대부분 계절적으로 특정 기간에만 사용하며 특히 농산물의 종류에 따라 다양한 기능과 고정밀, 고내구성 및 높은 안전도가 요구된다. 특히 다기종, 소량생산 산업으로 개발의 투자와 생산 규모의 경제성을 확보하기에 어렵지만 농업 생산을 위해 반드시 유지해야 할 국가의 기간산업이다.

(3) 시장의 안정성

농기계는 농업 기간과 정부 정책에 따라 경기의 영향을 받는다. 현재 국내외 시장은 선진국의 고가제품과 한국 등 일부 국가의 중간 가격대 제품군이 혼재되어 있다. 국내 공급되는 농기계의 대다수가 전체적으로 감소 혹은 정체 상태를 나타내고 있으며, 일부 농기계 제품은 수입에 의존하고 있는 경향을 나타낸다. 국내 농기계들은 기술적인 면에서 선진국들에 비해 아직 부족한 면이 있다. 하지만, ICT기술을 접목한 농기계 시장은 일정 영역 일반 소비자와 밀접하게 관련되어 있으며, 높은 생산성, 고효율의 시스템, 친환경성, 경제성 측면에서 수요자들의 욕구를 충족시키는 시장인 점과 국가의 농업정책 지원 사업이 증가하고 있는 추세라는 점을 가만해 보았을 때 시장의 안전성은 다소 높은 것으로 판단된다.

(4) 경쟁력 좌우 요인

농기계 업계 내 시장선점을 할 수 있는 경쟁요인으로는 기계 및 IT산업 등 제조업을 통해 축적된 기술기반과 주어진 기능을 수행할 수 있는 자동화 기계의 높은 생산성 및 경제성이 가장 중요한 경쟁요소이다. 그 외에도 경쟁력을 좌우할 수 있는 요인으로는 브랜드 인지도, 차별기술의 보유유무, 마케팅 및 영업력, 고객 소통 능력 등이다.

국내 농기계 시장은 대동공업, 동양물산, LS엠트론, 국제종합기계 4대업체가 시장의 약 70%를 점하는 과점 구도를 형성하고 있으나, 농축기 및 건조기 시장은 대부분 중소기업들이 다수를 점하고 있다. 따라서 조직화된 마케팅 채널을 구축하여 자사의 브랜드에 대한 인식을 높여 유통망을 확보하고 원가 감축을 통하여 가격을 낮추는 것이 경쟁에서 중요한 부분이라고 판단된다.

나. 시장 규모

(1) 국내 농기계 시장

농업용 기계 시장은 산업특성상 경기 변동과 국가정책에 영향을 받고 농가의 수입이 높지 않다는 점, 여러 사업 분야가 아닌 농기계만을 제작·판매하는 중소 업체들이 많아 경쟁 업체들이 다수 존재한다는 점에 의하여 어느 정도의 불확실성은 존재한다.

그러나 정부의 지원에 따라 지속적으로 성장을 하면서 산업의 성장을 이끌고 있으며 일반적으로 농업에는 많은 농기계들이 사용되는데, 이미 기계식 농작물 재배가 이루어지고 있으며 기술의 발전에 따라 ICT, 기술을 이용한 첨단 농기계들의 등장에 따라서 그 편리성과 실용성이 증대되고 있어 그 니즈 및 필요성이 더욱 대두될 것으로 보인다.

국내에서의 농기계들은 기술의 발전에 따라 더욱 실용성이 높아지고 적용가능 한 분야가 많아질 것으로 판단된다. 국내에서의 농기계 시장은 인구증가와 농산업에 대한 국가의 지원 등으로 인해 점차 신규수요가 증가하고 있는 추세에 있다.

국내 농기계 시장은 <표 IV-2>와 같이 2014년 14,960억원에서 2017년 18,846억으로 CAGR 8%로 증가하고 있다. 이러한 추세가 계속 된다면 기술 수명주기가 끝나는 2031년경에는 <그림 IV--1>과 같이 55,353억원에 이를 것으로 전망된다.

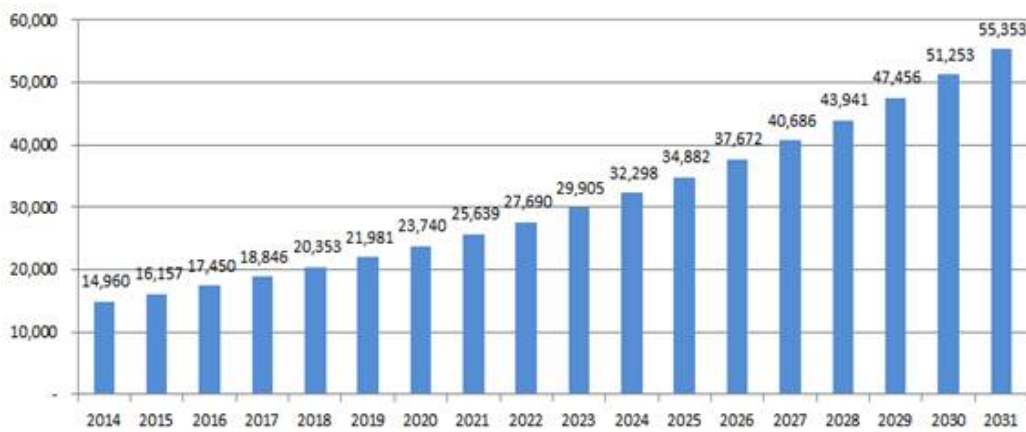
<표 IV-2> 국내 농기계 시장 과거 추세

(단위: 억원)

구분	2014	2015	2016	2017	CAGR
국내 시장	14,960	16,157	17,450	18,846	8%

출처: 중소기업 로드맵, 중소기업 전략기술로드맵, 2015

(단위: 억원)



출처: 중소기업 로드맵, 중소기업 전략기술로드맵, 2015, 참조 및 평가자 조정

<그림 IV-1> 국내 농기계 시장 전망

(2) 세계 농기계 시장

세계의 농기계 시장은 지속되는 농산업의 성장과 각 국가의 농민소득 수준 향상 등이 시장의 핵심 드라이버이다. 세계 시장은 지역 레벨로 분산되어 있으며 많은 플레이어가 시장들을 점유하고 있다. 선진 경제력을 가지고 있는 소수의 업체들이 시장점유율 내 많은 비중을 차지하고 있으며 그 중 중국, 인도, 브라질, 러시아 및 개발도상국들의 농민들, 소득수준 향상에 따른 농기계의 수요 증가를 기반으로 발전하고 있는 추세다.

세계 농기계 시장은 <표 IV-3>과 같이 2014년 159,821백만 달러에서 2017년 194,580백만 달러로 CAGR 6.9%로 성장하여 왔으며, 이러한 추세가 계속된다면 2031년에는 495,212백만 달러에 이를 것으로 전망된다. 농기계 시장이 성숙 단계에 접어든 일본, 미국, 서유럽 등 선진국에서의 농기계 시장에는 큰 변화가 없을 것으로 전망되

며, 가장 큰 시장은 중국으로 예상된다.

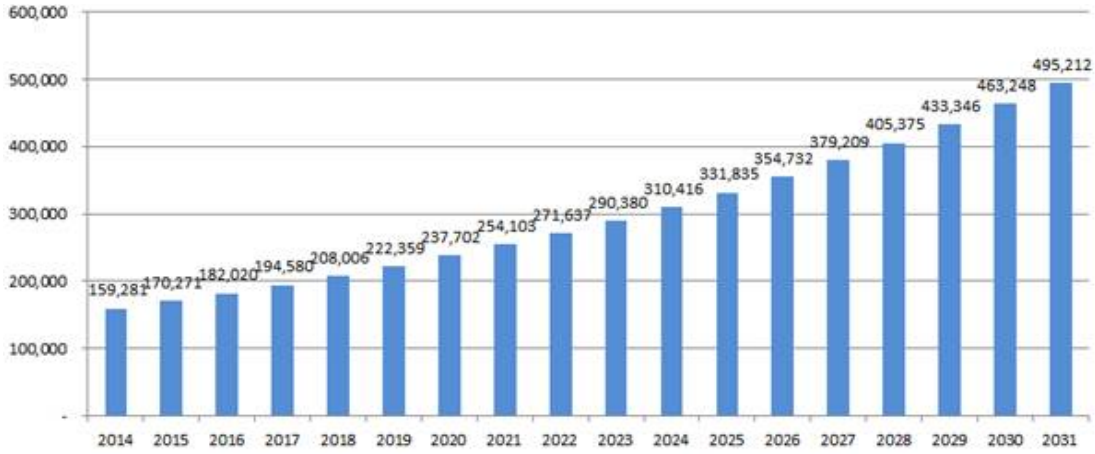
<표 IV-3> 세계 농기계 시장 과거 추세

(단위: 백만달러)

구분	2014	2015	2016	2017	CAGR
세계시장	159,281	170,271	182,020	194,580	6.9%

출처: 중소기업 로드맵, 중소기업 전략기술로드맵, 2015

(단위: 백만달러)



출처: 중소기업 로드맵, 중소기업 전략기술로드맵, 2015, 참조 및 평가자 조정

<그림 IV-2> 세계 농기계 시장 전망

(가) 미국

The Freedom Group, Inc. World Agricultural Equipment에 따르면 미국의 경우 북미가 2017년 기준 27,700백만 달러로 가장 큰 농기계 시장을 형성하여 농산업을 이끌고 있는 것으로 나타났다. 미국은 기본 기술력이 높은 편으로 농기계 시장을 주도하고 있으나 시장이 성숙기에 들어서면서 다소 정체되고 있는 상황이다.

미국시장은 성숙기 시장으로 성장 기대는 낮으나 고급 대형 시장으로 시장 진입이 이루어지면 수익성 제고가 가능한 시장이다. 미국에는 John Deere, CNH, AGCO 등의 주요 플레이어 들이 있으며, 주요 제품은 트랙터, 엔진, 부착, 작업기, 변속기 등으로 주로 다른 농업, 건축 관계 제품들과 함께 생산, 판매하는 경향이 크다.

다음은 미국의 농기계 시장은 <표 IV-4>와 같이 2011년부터 2013년까지 CAGR 5%의 성장률 보이고 있으며, 향후 동남아시아와 중국 등의 약진에 따라 그 성장 추세에는 어느 정도 영향을 받겠지만 높은 기술 수준의 브랜드 제품을 공급하는 특성상 향후에도 성장률은 비교적 일정하게 유지될 것으로 판단된다.

<표 IV-4> 미국의 농기계 시장현황

(단위: 백만달러)

구분	2011	2012	2013	CAGR
미국시장	40,208	42,759	44,350	5%

출처: 한국무역협회, 미국 농기계 시장동향

(나) 일본

일본은 농기계 중에서 트랙터, 콤바인, 이앙기 비중이 전체 농기계 생산액의 75% 넘으며 농기계 가격 억제정책에 따라 추가적 기능을 생략한 저가형의 모델생산과 해외수출용의 저가모델을 판매하고 있다. 이러한 저가형 모델들은 기존의 마케팅 비용 발생을 억제하기 위해 별도의 '농가 경영혁신기여 카탈로그' 게재를 통해 함께 모아 홍보하고 있다.

일본의 농기계 시장은 <표 IV-5>와 같이 2013년 기준 6120백만 달러로 CAGR 4.1%의 성장률을 보이고 있으며 향후에 신흥국들의 성장에 따라 어느 정도 시장에 영향은 받겠지만 높은 기술력 등으로 인하여 그 성장률은 일정하게 유지될 것으로 판단된다.

<표 IV-5> 일본의 농기계 시장현황

(단위: 백만달러)

구분	2003	2008	2013	CAGR
일본시장	5,070	5,260	6,120	4.1%

출처: 중소기업 로드맵, 중소기업 전략기술로드맵, 2015,
The Freedom Group, Inc, World Agricultural Equipment, 2014. 07 재인용

(다) 중국

중국은 감소하는 농촌인구에 대한 대비와 생산 효율 증대를 위해 진행되는 농업 기계화 지원정책 등에 따라 빠르게 성장하고 있으며 2015년까지 중앙재정 누계 1435억 700만 위안의 높은 농기계 구매 보조금 지원을 통해 농민의 적극적인 농기계 구매와 사용을 장려하고, 농업 기계화 작업의 수준 향상을 추진하여왔고 앞으로도 이는 지속될 전망이다.

중국의 농기계 시장규모는 <표 IV-6>와 같이 CAGR 10.4%로 급성장하였으며 2013년부터는 미국을 제치고 세계 최대 시장으로 거듭났으며 이러한 추세는 중국의 인구 증가와 국가의 농업 지원정책과 빠른 기계화 등에 따라 지속될 것으로 판단된다.

<표 IV-6> 중국의 농기계 시장현황

(단위: 백만달러)

구분	2003	2008	2013	CAGR
중국시장	6,000	12,800	26,600	10.4%

출처: 중소기업 로드맵, 중소기업 전략기술로드맵, 2015,
The Freedom Group, Inc, World Agricultural Equipment, 2014. 07 재인용

이어서 본 평가대상기술이 속해있는 세부시장인 농산물 건조기 시장과 농축기 시장에 대해 살펴보기로 하며, 본 평가대상기술은 국내에서만 특허가 출원 중에 있어 국내에서만 판매 가능한 상태이므로 시장은 국내로 한정하여 서술하도록 한다.

(3) 국내 농산물 건조기 시장

국내 각 농가에서는 농촌경제 활성화를 위해 고부가가치 창출 방안으로 다양한 농산물을 가공하여 생산, 판매하고자 노력하고 있다. 하지만 농산물 보관과 유통에서 중요한 점은 수확 직후 농산물의 맛, 빛깔, 향, 영양도 등을 그대로 유지하여 장기간 저장하는 기술들로 농산물의 장기 저장방법 중에 하나인 건조기를 들 수 있다.

건조기 시장은 '80~'00년대 대형 위주의 유류 건조기가 대부분의 시장을 차지하며 더 이상 판로를 찾지 못할 때 소용량의 전기 건조기 개발로 새로운 시장이 열리게 되었고, 이후 규제가 높지 않고 농민에게 정부융자지원혜택을 주는 장점 및 수요가 공급보다 많아 다수의 중소기업이 시장에 뛰어들게 되었던 것으로 보인다.

농산물 건조기(한국표준산업분류: 44518) 시장은 영세한 중소기업이 대부분으로 2010년까지 급속히 늘어났던 농산물 건조기 업체는 2012년 60개사에서 2013년 56개사로 감소하였지만, 최근 6년 동안 110%이상의 증가세가 계속되었다⁷⁾.

농산물 건조기 시장규모는 <표 IV-7>과 같이 2007년 93,583백만원에서 2014년 87,424백만원으로 CAGR -1%를 보이고 있다.

<표 IV-7> 국내 농산물 건조기 시장 과거 추세

(단위: 백만원)

구분	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014	CAGR
농산물 건조기	93,583	89,910	86,303	59,948	86,569	89,058	87,424	-1%

출처 : 통계청 자료 활용(2017)

이와 같은 추세는 농업경제의 침체 등에 따라 한동안 지속될 것으로 판단되며 해당추세가 계속 된다면 기술수명주기가 끝나는 2031년에는 <표 IV-8>과 같이 72,087백만원의 시장규모가 형성될 것으로 전망된다.

<표 IV-8> 국내 농산물 건조기 시장 전망

(단위: 백만원)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR
농산물 건조기	87,424	86,438	85,462	84,498	83,545	82,602	81,670	80,749	79,838	-1%
구분	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	CAGR
농산물 건조기	78,937	78,047	77,166	76,295	75,435	74,583	73,742	72,910	72,087	-1%

출처 : 통계청 자료 (2017) 활용 및 평가자 조정

7) 국내 농산물 건조기 시장의 현황과 전망, 한국설비기술협회, 2014

(4) 국내 농축기 시장

농기계 시장의 세세분류인 농축기 시장은 시장이 작고 매우 세분화 되어있어 해당하는 신뢰성 있는 객관화된 시장자료가 전무하여 따라서 정확한 시장규모를 파악하기에는 한계가 있다. 따라서 KISTI(한국과학기술원)의 K-maps 시장분석 시스템의 분류에 따른 시장규모를 업종 분류에 따라서 예측해보았다. 제조업 > 기타 기계 및 장비 제조업 > 특수 목적용 기계 제조업 > 농업 및 임업용 기계 제조업 > 농업 및 임업용 기계 제조업(C29210)에서 세부 상품 분류에서 확인한 결과 농축기는 일반적인 농업기계 상품분류에 들어가지 않으며 따라서 기타 농업용 기계 시장에 해당된다고 가정하여 그 시장을 예측하였다.

따라서 농축기가 포함될 수 있는 국내 기타 농업용 기계의 시장규모는 <표 IV-9>와 같이 2011년 1,155억원에서 2017년 584억원으로 CAGR -10.1%를 보이고 있다.

<표 IV-9> 국내 기타 농업용 기계 시장현황

(단위: 억원)

구분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
기타 농기계	1,155	1,155	894	958	779	682	584	-10.7%

출처 : KISTI Kmaps 참조 및 평가자 조정

이러한 시장의 축소 추세는 농업 경제의 침체와 해외 대체 제품들의 시장점유 등에 따라 당분간 계속 될 것으로 판단되며 이러한 추세가 계속된다면 기술수명주기가 끝나는 2031년에는 <표 IV-10>과 같이 119억원이 될 것으로 판단된다.

<표 IV-10> 국내 기타 농업용 기계 시장전망

(단위: 억원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	CAGR
기타 농기계	521	465	415	371	331	295	264	-10.7%
구분	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	CAGR
기타 농기계	235	210	187	167	149	133	119	-10.7%

출처 : KISTI Kmaps 참조 및 평가자 조정

3. 시장 경쟁 분석

본 기술이 속한 광의의 시장은 농기계 시장이지만 본 평가대상 기업이 개발/제조/판매하는 대상기술을 고려하였을 때 농기계 기업들로 경쟁자를 분석하는 건 다소 합리성이 부족하다. 따라서 본 평가대상 기업의 기술에 해당되는 유사제품을 판매하는 기업들의 세부 시장을 기준으로 평가하였다. 여기서는 각 세부 시장의 동향 및 특징을 간략하게 설명하고 경쟁 분석을 하도록 하겠다.

먼저 농산물 건조기 시장부문을 살펴보자.

<표 IV-11> 농업용 건조기 주요 제품의 국내외 업체 현황

경쟁사명	제품명	연판매액 (2017년 기준)
① (주)신흥기업사	농산물 건조기	약 28백만원
② 대원GSI	농산물 건조기	약 2,029백만원
③ 신농션기계	농산물 건조기	-
④ 아이디알	농산물 건조기	-
⑤ Deere & Company B	농산물 건조기	M\$18,187

출처: 온라인 검색 및 Star-Value 5.0활용

다음은 농축기 관련 시장이다.

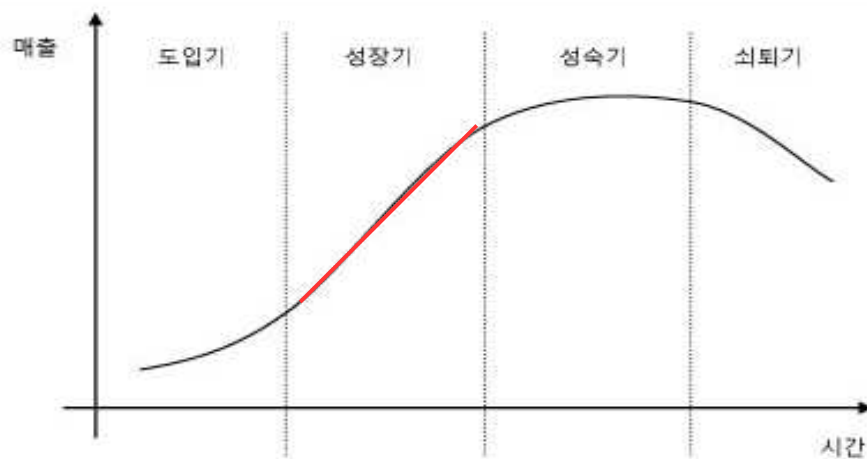
현재 농축기를 판매하는 기업들이 다수 있지만 객관적으로 신뢰할 만한 시장자료가 존재하지 않아 그 동향을 정확하게 파악하기가 매우 용이치 않은 상황이다.

다만 농기계 시장에 속하므로 기본적으로 농기계를 생산중인 기업들이 농축기를 함께 생산할 것이라고 판단되고 있으나 시장에서의 세부 경쟁자 내역은 파악하기가 매우 용이하지 않다.

농축기만 주 제품으로 생산하는 기업들의 시장자료가 존재하지 않아 본 평가대상 기업이 경쟁사로 지적인 신흥기업사 정도가 가장 직접적인 주요 경쟁자라고 판단되고 있다.

4. 시장 성장성 분석

ICT를 적용한 농기계 시장은 성장기의 수명주기에 속해 있다. 앞에서 살펴본 바와 같이 국내 농기계 시장 CAGR은 8%로 높은 성장률을 보이며, 세계 농기계 시장은 미국 등의 선진 국가들의 다소 정체되는 면이 있지만 중국 및 신흥국 등의 급성장 요인으로 작용하면서 CAGR 6.9%의 안정적인 연평균 성장률을 보이고 있다. 이는 농업에 대한 지원과 ICT기술과의 접목을 통한 기계화로 그 수요가 높아지면서 오는 현상이라고 볼 수 있겠다.



<그림 IV-3> 농기계 시장제품의 수명주기

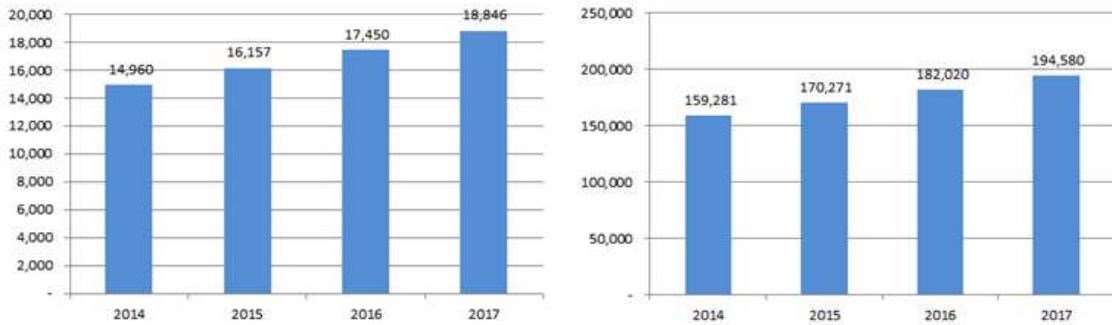
제품수명단계 중 성장기에 해당되는 만큼 수요가 높기 때문에 생산비용 대비 수익이 가장 많이 창출될 가능성이 높은 단계라는 점에서 고수익을 올릴 수 있는 기회가 존재하지만 경쟁자가 많아지면서 경쟁이 치열해지는 단점도 존재한다.

따라서 시장진입 시 공격적인 마케팅 전략이 중요하며 시장점유율을 늘리기 위하여 제품/브랜드 포지셔닝을 통해 소비자들에게 자사의 브랜드 위치를 정확히 인지시키고 지속적인 구입을 유도하는 것을 요한다.

다음은 농기계 시장의 매출액 증가 추세이다. 전체 농기계 시장의 성장률은 연평균 6.9%로 성장했고 평가대상 기술의 특성상 대기업보다는 중소기업이 많이 참여하고 있는 상황이지만 성장률이 높다는 것을 볼 때 향후 시장의 성장성과 가능성은 높다는 것을 알 수 있다.

다음은 과거 농기계 제품의 국내외에서의 시장성장 비율이다. <그림 IV-4>와 같이 국내시장과 해외시장 모두 지속적인 성장률을 보였음을 확인할 수 있다(여기서 국외는 국내까지를 모두 포함한 세계시장의 규모이다).

(단위: 백만원, 백만달러)



출처: 중소기업 로드맵, 중소기업 전략기술로드맵 2015, The Freedom Group, Inc, World Agricultural Equipment, 2014.07 재인용

<그림 IV-4> 농기계 제품시장의 국내/외 성장비율

국내외 시장성장 환경요인 및 최근 시장성장률을 고려해 볼 때, 농기계 시장의 예상 성장률 및 시장규모는 2031년경에는 약 465,212백만 달러에 이르는 시장이 되리라 예측된다.

<표 IV-9> 농기계 시장의 성장률 및 시장규모

(단위: 백만달러)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	CAGR
시장규모	208,000	222,359	237,702	254,103	271,637	290,380	310,416	6.9%
구분	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	CAGR
시장규모	331,835	354,732	379,209	405,375	433,346	463,248	495,212	6.9%

출처: The Freedom Group, Inc, World Agricultural Equipment, 2014. 07 참조 및 평가자 조정

5. 종합의견

농기계 시장은 앞서 살펴본 것처럼, 국내 및 해외시장 모두 현재 CAGR 5%이상의 꾸준한 성장세를 보이고 있으며, ICT기술의 비약적인 발전 등에 따라 지속적인 발전이 예상된다.

세계 경제의 성장 둔화, 자원 보유국의 수출 규제, 자국 자원에 대한 보호정책 등으로 인해 단기적으로 수입여건은 악화되나 국산재에 대한 수요는 증가될 것으로 예상된다. 또한 본 평가대상기술은 농업과 밀접한 관련이 있다는 점에서 경기의 영향을 받을 것으로 보이나 국가의 지원정책 등에 따라 시장의 성장성은 비교적 안정적일 것으로 판단된다.

시장개방이 확대됨에 따라 농기계 산업도 경쟁이 심화되어 독창적인 기술개발 없이는 기술 종속국이 되는 시대가 도래 할 것으로 판단된다. 따라서 제한된 국내 농기계 시장에서 외국산 기계와의 경쟁이 가속화될 전망이므로 품질 향상 및 신기술 개발을 통한 수출확대로 농기계 산업의 경쟁력 강화가 시급함에 따라 본 평가대상기술과 같이 고효율의 생산성과 경제성을 갖춘 ICT기술이 접목된 국산재가 개발 될 시 수요의 질적인 눈높이가 높아져 작물별 세분화되고 고급화되고 있는 농기계 시장의 추세에 따라 이에 대한 수요는 증가될 것으로 예상된다.

농기계 산업은 내수시장의 한계를 극복하고 안정적인 농가에 우수한 품질의 농기계를 공급하기 위하여 수출산업으로 발전하고 저가의 농기계 제품 수출은 지속적으로 증가할 전망이다.

업체들의 공격적인 경영으로 시장경쟁이 과열 될 수 있으므로 내수시장의 침체를 수출로 극복하면서 농기계의 생산적인 측면에서는 감소하지 않을 것으로 전망된다. 따라서 본 평가대상기술에 대한 지속적인 기술개발과 개량특허에 의한 독점적인 보호와 함께 소비자에게 가격과 성능에 대한 만족감을 제공함으로써 국내 및 해외시장에서의 경쟁력을 확보할 필요가 있다.

제V장. 사업성 분석

1. 사업성 평가

가. 사업주체의 개요

(1) 기업일반 현황

(주)보력은 농기계 중에서도 진공농축기, 자동포장기계 제조업을 영위하는 2015년 9월에 설립한 창업기업으로 영농조합법인, 식품가공업체를 주 거래처로 하여 매출액 1,209백만 원(2017년 기준), 영업이익 159백만원을 달성하고 있다.

동사는 연구소장 박규식의 주도아래 고속농축기 등의 농기계 기술력과 노하우를 습득하여 연구개발 및 제조를 포괄하는 회사이다.

<표 V-1> (주)보력의 일반 현황

기업명	주식회사 보력		대표자	신옥주
설립년월일	2015. 09. 03		홈페이지	www.bestbr.co.kr
사업자등록번호	398-81-00167		법인등록번호	170111-0578049
본사주소	대구광역시 달성군 논공읍 노이길 405-3			
산업분류	농업용 기계 및 농업용 가공기계 제조업			
주요상품	진공농축기, 자동포장기계			
주거래처	영농조합법인, 식품가공업체			
사업규모 (단위: 백만원)	구분	2015년	2016년	2017년
	매출액	-	509	1,209
	자본금	-	38	38
	영업이익	-	20	159

(2) 연혁

<표 V-2> (주)보력의 기업 연혁

기간	주요 연혁
15.09	법인 설립 주식회사 보력
16.03	특허 등록 식품 농축장치

16.03	특허 PCT 출원 식품 농축장치
17.03	스틱 포장기 제품화제작 완료
17.05	농축기, 포장기, 홍산가공설비(650,000\$) 베트남 수출 계약
17.11	베트남 1차분 선적
17.11	농림부 고부가식품기술개발과제(17.11~18.01, 20,000천원) 선정
17.12	중기청 공정기술개발사업(17.12~18.09, 45,000천원) 선정
18.01	베트남 홍삼 농축 프랜차이즈 1호점 식품가공영업허가 취득

나. 사업주체의 역량

(1) 경영규모

<표 V-3> 경영규모

(단위: 백만원)

구분	총자산	자본총계	매출액	영업이익	순이익
2015	-	38	-	-	-
2016	220	38	509	20	16
2017	250	38	1,204	159	120

(2) 주요 경영진 현황

<표 V-4> 주요 경영진 현황

직위	성명	최종학력 (전공·학위)	주요경력
대표이사	신옥주	고졸	보력식품기계 개발실장
개발팀장	김창우	고졸	보력식품기계 사장
연구소장	박규식	대학원 졸업 (농업기계, 농학박사)	경북대학교 농산업학과 외래교수 (주)제주바이오팜 연구소장

(3) 주주 현황

<표 V-5> 주주현황

주주성명	직위	총자본액	지분율	주식수	지분총액	대표와 관계
신옥주	대표이사	19백만원	50	1900	50	본인
김민정	사외이사	19백만원	50	1900	50	지인

(4) 연구개발 실적

<표 V-6> 연구개발 실적

개발완료시기	연구개발 실적
2017. 11	한약재 슬라이스 절단기
2016. 12	60ℓ 진공저온고속농축기 제품화
2016. 12	액상 스틱포장기

(5) 보유특허

<표 V-7> 보유특허 현황

번호	국가코드	특허명	출원(등록)번호	출원(등록)일자
1	KR	식품 농축장치	10-1606328	16.03.18
2	PCT	식품 농축장치	10-2015-0151433	16.03.24

2. 사업추진의 타당성

가. 생산 및 판매계획

(주)보력은 다음 <표 V-8>과 같은 생산 및 판매계획을 가지고 있다. 매 단계의 생산 및 진출계획이 상세하며 비교적 합리적인 편이다. 다만 <표 V-9>에서의 추정 매출액 등의 부분에서 세분화된 산출식의 근거를 통해 생산 및 판매계획 및 목표비율 등의 보강이 필요할 것으로 판단된다.

<표 V-8> 생산 및 판매 계획

(단위: 대, 백만원)

번호	제품명	단가	수량			금액		
			2018	2019	2020	2018	2019	2020
1	진공농축기 60	12	100	200	300	1,200	2,400	3,600
2	진공농축기 150	25	30	80	200	750	2,000	5,000
3	냉온건조기	9	20	50	100	180	450	900
4	합 계		150	330	600	2,130	4,850	9,500

<표 V-9> (주)보력의 추정 매출액

(단위: 백만원)

구분	2017	2018	2019	2020	2021
저온진공농축기	600	1,200	1,900	2,700	3,600
냉온건조기	-	200	400	700	1,100
기타 설비	700	1,400	2,200	3,100	4,100
소 계	1,300	2,800	4,500	6,500	8,800

나. 가격 및 품질경쟁력

(주)보력은 시장의 경쟁기업들에 비하여 소포제도 필요 없고 설비비, 속도증가, 인력 절감, 부자재(소포제) 절감 등의 절감으로써 가지는 가격경쟁력과 품질경쟁력은 높은 것으로 판단된다.

<표 V-10> 가격 및 품질경쟁력

(단위: 백만원)

번호	제품명	단가(백만원)	품질 경쟁력
1	진공농축기 60	12	①거품제거 기능 고속 농축 달성(특허 등록) ②추출농축조 55ℓ(경쟁제품 35/60) ③가성비 150% *6차산업 활성화 기대
2	진공농축기 150	25	①거품제거 기능 고속 농축 달성(특허 등록) ②연속당도 측정 (특허 출원 준비 중) ③추출농축조 135ℓ(경쟁제품 없음) *6차산업 활성화 기대
3	냉온건조기	9	①열풍건조기 대비 품질향상(유효성분, 선택보존) 가성비 200% ②동결건조기 대비 품질향상(유효성분, 선택보존) 가성비 300% *6차산업 활성화 기대

다. 사업추진의 적정성 및 실현가능성

앞서 설명한 바와 같이 (주)보력은 매 단계의 생산 및 사업추진계획이 상세하며 합리적인 편이다. 또한 업체의 매출액, 규모 등을 고려하였을 때 사업추진 계획은 적정한 것으로 판단된다. 다만 판매계획 부분에서 진입 국가별 목표비율이나 판매량 등의 계획이 구체적이지 않아 종합적인 실현가능성은 보통 수준이라 판단된다.

3. 매출액 추정

가. 추정 근거

본 평가 대상기술은 농산물건조기와 농축기 생산에 대한 기술로서 시장성 부분에서 이미 언급한 바와 같이 국내 시장으로 한정한다. 본 평가대상 업체는 창업 3년 미만의 신생기업으로 본 평가 대상 업체가 제시한 사업계획서상 매출액과 산업과 시장의 추세에 따라 본 평가대상 업체가 속한 표준산업분류상의 업종 평균 매출 상승률을 이용하여 후술하는 것과 같이 추정하도록 한다.

업체의 사업계획상의 농산물건조기와 농축기 시장에 한정하여 본 평가 기술을 평가 하였으며 초기에는 업체의 사업계획서상 매출액이 제품의 판매량과 가격에 대비했을 때 합리적이라고 판단되어 그대로 반영하였다. 그 이후의 매출액에 대해서는 창업 3년 미만의 신생기업으로 성장률을 업체로부터 파악하기에는 용이하지 않다고 판단하여 해당기업이 속해있는 산업(한국기업데이터: C29210)의 성장률에 따라 매출이 성장할 것이라고 가정하여 다음과 같이 추정하였다. 업체가 속한 업종의 과거 3년의 매출성장률은 CAGR 46%로 이를 적용. 계속 성장할 것이라고 가정하여 추정하였다.

나. 매출액 추정

위의 추정 근거들을 적용한 예상 추정 매출액은 다음 <표 V-11>과 같다. 평가대상 기술은 농건조기 및 농축기 시장에 해당하므로 업체의 사업계획을 참고로 두 제품에 한정하여 기술수명주기인 14년 동안 매출을 추정하기로 한다.

<표 V-11> 추정 매출액

(단위: 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	CAGR
매출액	600	1,400	2,300	3,400	4,700	6,862	10,019	46%
구분	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	CAGR
매출액	21,355	31,179	45,521	66,461	66,461	97,033	141,669	46%

4. 수익구조 분석

가. 수익기간 추정

기술의 경제적 수명은 어떤 기술자산을 이용함으로써 이익이 산출되는 기간을 뜻하는 것으로 기술 자산을 이용함으로써 더 이상 이익이 발생하지 않게 되는 시점, 또는 다른 기술자산을 이용함으로써 보다 큰 이익을 산출할 수 있게 되는 시점을 의미하기도 하며, 사용 가능 연수와는 다른 개념이다.

기술가치 평가에서 기술수명을 고려할 경우에는 관련 기술이 이용되는 시장의 존재와 시장의 성장에 따른 기술의 지속적인 필요성을 전제하여 기술수명을 추정하게 되며, 기술의 진입장벽, 특허권의 존속기간, 대체기술의 출현 가능성, 경쟁업체의 유사 내지 개선기술 개발동향, 제품의 수명주기 및 수요시장의 특성 등을 종합적으로 고려하여 산정한다.

산업통상자원부는 국가 차원의 신뢰성 있는 기술가치평가 표준모형을 제시하기 위하여 기술가치평가 실무가이드(2014)를 발간하였으며, 실무가이드에서 제시한 기술의 경제적 수명 추정 방법은 특허인용수명지수(TCT) 통계를 활용하되, 기술수명 영향요인에 의한 경제적 수명 정량화 모델을 제시하고 있다.

본 평가에서 대상 기술의 경제적 수명은 특허인용수명지수와 기술영향요인에 의한 경제적 수명 정량화 모델을 이용하는 것을 기본으로 하는데 특허인용수명지수에 기술수명 영향요인을 고려하여 산출하며 산출식은 다음과 같다.

$$\text{대상기술의 경제적 수명} = \text{특허인용수명 중앙값} \times (1 + \text{평점합계}/20)$$

한편, 특허기술의 경우 경제적 유효수명은 특허권의 잔존기간을 넘을 수 없으므로 최종적인 경제적 수명 적용기간은 아래와 같이 특허권의 잔존 권리기간과 비교하여 특허권의 잔존기간을 넘지 않도록 결정한다.

(i) 개별기술의 경제적 수명 > 특허권의 잔존 권리기간인 경우

$$\text{경제적 수명 적용기간} = \text{특허권의 잔존 권리기간}$$

(ii) 개별기술의 경제적 수명 < 특허권의 잔존 권리기간인 경우

경제적 수명 적용기간 = 개별기술의 경제적 수명

특허의 IPC별 기술순환주기를 살펴보면 A23N(달리 분류되지 않는 수확된 과일, 채소 또는 꽃의 구근을 대량으로 처리하기 위한 기계 또는 장치)의 경우 통상 10년의 기술순환주기를 갖는 것으로 나타났고, B01F(혼합, 예. 용해, 유화, 분산) 분야가 11년 등으로서 평균 10.5 이다.

<표 V-12> 특허인용 수명

IPC	건수	평균	Q1	중앙값	Q3
A23N	4,386	11	5	10	16
B01F	37262	12	6	11	18
평균	20,824.00	11.50	5.5	10.50	17

출처: Star-Value 5.0, KISTI

특허권의 존속기간은 특허출원일로부터 20년으로 규정하고 있다. 현재 본 평가대상 기술의 특허는 존재하지 않는다. 따라서 평가대상기술의 경제적 수명은 평가기준일인 2018년 1월 1일을 기준으로 특허권의 법적 보호기간을 적용하여 산출해 보면 20년 이다.

<표 V-13> 법적보호기간 적용 경제적 수명(대표특허)

출원번호	기술의 명칭	출원일	존속기한	잔존기간
10-2015-0151433	식품 농축장치	2015.10.29	2035.10.29	18년

*평가기준일: 2018년 1월 1일

기술수명 영향요인에 대한 평가지표에 따라 평가한 결과 영향요인 점수 획득 값은 7점이다.

<표 V-14> 기술수명 영향요인 평가

구분	세부 요인	가중치	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
			-2	-1	0	1	2
기술 요인	대체기술출현 가능성					○	
	기술적 우월성					○	
	유사·경쟁기술의 존재(수)				○		
	모방 난이도				○		
시장 요인	권리 강도				○		
	시장집중도 (주도기업 존재)					○	
	시장경쟁의 변화					○	
	시장경쟁강도					○	
	예상 시장점유율					○	
	신제품 출현빈도					○	
영향요인평점 합계		7점					

기술의 경제적 수명 영향요인 평가를 통해 대상기술의 경제적 수명을 산출 하면 약 14.2년이고, 여기에서 대상특허의 등록 이후의 경과년수 0년을 빼면 기술의 경제적 수명 적용기간은 약 14.2년으로 산출된다.

기술의 법적 잔존 기간과 기술의 경제적 수명 적용기간 중 짧은 것을 선택하면 기술의 경제적 유효수명은 14.2년으로 산출되었다.

따라서 현금흐름 추정기간은 기술의 경제적 수명 적용기간에 사업화 준비 기간 0년을 더한 기술의 경제적 수명은 14.2년으로 결정하기로 한다.

<표 V-15> 평가대상기술의 현금흐름 추정기간 결정

단계		추정 결과
1단계	인용특허수명지수 산출	10.5 년
2단계	기술수명영향요인 평가	기술의 경제적 수명 = 조정 특허인용수명 × (1+(영향요인 평점 합계/20)) = 10.5×(1+(7/20)) = 14.2
3단계	기술의 경제적 수명 적용기간 결정	대상분야 기술의 경제적 수명 (14.2) - 평가대상특허의 등록 이후 경과년수 (0) = 14.2년
4단계	기술의 경제적 유효수명 결정	기술의 경제적 수명 적용기간(14.2년) < 법적 잔존기간(20.0년) →기술의 경제적 수명 적용기간(14.2년)을 유효수명으로 적용
5단계	현금흐름 추정기간 결정	사업화 투자기간(0년) + 기술의 경제적 유효수명(14.2년) = 14년

나. 주요 재무비율 추정

(1) 할인율 추정

기술가치 평가 시에 사용하는 할인율은 미래의 현금흐름을 현재가치로 환산 할 때 사용되는 환원율을 의미하며 이는 기술의 사업화와 관련된 위험을 정량화 한 것이기 때문에 대상기술의 사업위험을 분석한 결과가 할인율에 반영되어야 한다.

가치평가에서 할인율로 주로 사용되는 가중평균자본비용(WACC: Weighted Average Cost of Capital)은 자기자본비용과 타인자본비용의 가중평균으로 구성되고, 기업의 전반적인 영업활동으로 인한 다양한 위험을 반영한 것이다. 상장기업의 가중평균자본비용은 자본시장에서 수집된 최근 시계열 자료를 통해 산출할 수 있지만, 중소기업의 경우 가중평균자본비용의 산출이 불가능하므로 대용 값을 사용하여야 한다.

따라서 기존의 가중평균자본비용의 자기자본비용에 기술 사업화로 인한 위험을 반영한 다음과 같은 가중평균자본비용을 기술가치평가를 위한 할인율의 대용치로 사용한다.

$\begin{aligned} \text{가중평균자본비용(WACC)} &= \text{자기자본비용} \times \text{자기자본구성비} + \\ &\quad \text{타인자본비용} \times \text{타인자본구성비} \times (1-\text{법인세율}) \\ \text{중소기업 자기자본비용}(K_e) &= \text{상장기업 CAPM} + \text{비상장 규모 위험프리미엄}^8) \\ &\quad + \text{기술사업화 위험프리미엄} \\ \text{중소기업의 타인자본비용}(K_d) &= \text{상장기업의 타인자본비용} + \text{추가위험 스프레드} \end{aligned}$
--

기술가치평가 실무가이드⁹⁾에서는 상장기업의 재무정보, 기술보증기금 보증 사고율 통계, 신용등급별 스프레드를 이용하여 업종별 할인율을 추정하였다.

본 평가에서는 평가대상기술이 속해 있는 C29210(농업 및 임업용 기계 제조업)의 비상장 창업기업의 CAPM, 규모위험 프리미엄, 세전타인자본비용, 자기자본비율 등을 참조하여 할인율을 추정하였다.

8) 기술가치평가에서 사업주체가 상장기업인 경우, 비상장 규모 위험프리미엄은 적용하지 않음

9) 기술가치평가 실무가이드, 산업통상자원부, 2014.12.

(2) 사업화 위험프리미엄 추정

사업화 위험프리미엄은 기술성 및 시장성에 대한 분석결과를 바탕으로 추정된다. 기술위험 평가항목은 사업화를 수행하는데 기술적 관점에서 위험요소를 탐색한 후 위험수준을 평가하는 것이고, 시장 및 사업위험 평가항목은 시장 및 사업 관점에서 위험요소를 탐색한 후 위험수준을 평가하는 것이다. 평가척도는 5점 척도이고, 평가는 소수점 한자리에서 선택할 수 있다.

사업화 위험프리미엄에 대한 평가결과는 <표 V-16>과 같이 37점으로 평가되었다.

<표 V-16> 기술사업화 위험 체크리스트

구 분	평가항목	평점					평점
		매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수	
기술위험	기술우수성	1	2	3	4	5	4
	기술 경쟁성	1	2	3	4	5	4
	기술 모방 용이성	1	2	3	4	5	3
	기술 사업화 환경	1	2	3	4	5	4
	권리의 안정성	1	2	3	4	5	3
시장 및 사업위험	시장성장성	1	2	3	4	5	4
	시장 경쟁성	1	2	3	4	5	4
	시장진입 가능성	1	2	3	4	5	3
	생산 용이성	1	2	3	4	5	4
	수익성 및 안정성	1	2	3	4	5	4
종합평점							37
위험프리미엄	2.97%						

이에 해당하는 기술사업화 위험프리미엄은 <표 V-17>에서와 같이 2.97%로 추정되었다.

<표 V-17> 기술사업화 평점과 위험프리미엄

평점	위험P	평점	위험P	평점	위험P
20미만	N/R				
20	10.01%				
21	9.33%	31	4.75%	41	1.99%
22	8.72%	32	4.42%	42	1.76%
23	8.15%	33	4.10%	43	1.55%
24	7.62%	34	3.80%	44	1.33%
25	7.14%	35	3.51%	45	1.13%
26	6.68%	36	3.24%	46	0.93%
27	6.25%	37	2.97%	47	0.73%
28	5.84%	38	2.71%	48	0.54%
29	5.46%	39	2.46%	49	0.36%
30	5.10%	40	2.22%	50	0.18%

평가대상기술은 한국표준산업분류상 "C29210(농업 및 임업용 기계 제조업)"에 해당되므로, 업종별 할인율 산출표에서 표준산업분류상 C29(기타 기계 및 장비 제조업)에 해당하는 CAPM, 규모 위험프리미엄, 안정성 위험프리미엄, 타인자본 비용, 자기자본 비율 등을 구하고, 여기에 할인율(WACC) 산출식(=자기자본비용 × 자기자본비율 + 타인자본비용 × 타인자본비율 × (1-법인세율))을 적용하여 할인율을 구하였다.

C29(기타 기계 및 장비 제조업)에 대한 창업기업의 CAPM 11.48%, 기술사업화 위험 2.97%, 규모 프리미엄 5.43%를 고려한 자기자본비용은 19.88%이다. 평가업체의 자기자본비율 24.87%, 세전타인자본비용 14.30%, 현금흐름 추정기간 동안의 평균 법인세율 22.00%를 고려하여 할인율은 13.32%로 산출되었다

<표 V-18> 할인율 추정 결과

자기자본비용	CAPM	기술사업화 위험프리미엄	규모 위험프리미엄	합계
	11.48%	2.97%	5.43%	19.88%
타인자본비용	14.30%			
자기자본비율	24.87%			
가중평균 자본비용	13.32% = 19.88 × 0.2487 + (14.30 × 0.7513) × (1-0.22)			

제 VI 장. 기술가치 평가

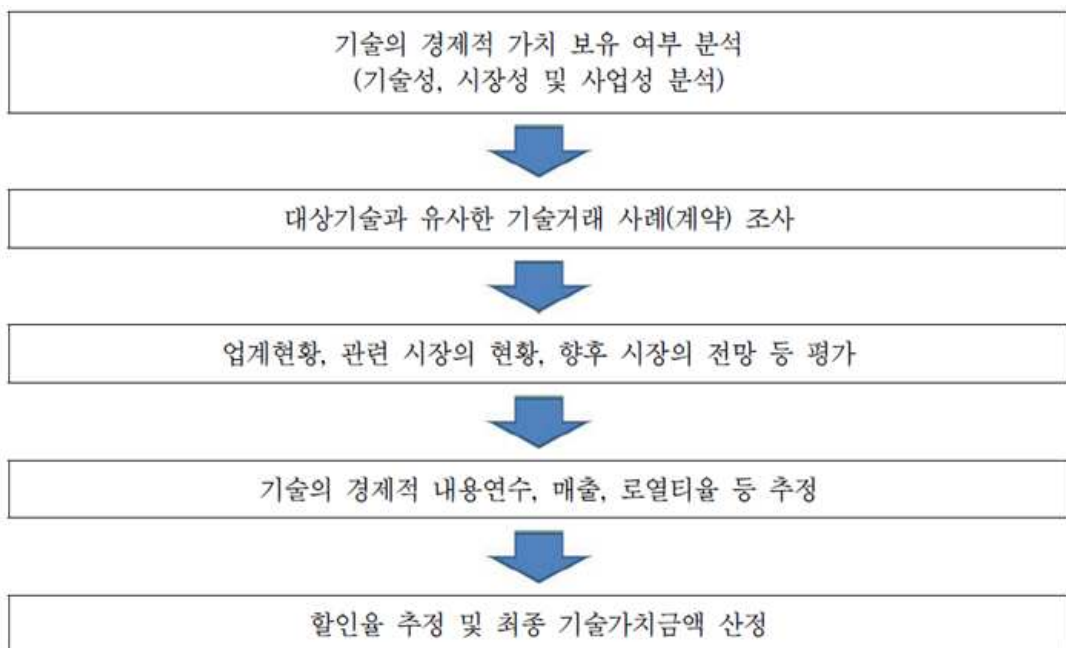
1. 로열티 공제법(Relief from Royalty)

가. 평가절차

로열티 공제법은 제3자로부터 라이선스 되었다면 지급할 로열티를 기술소유자가 부담하지 않음으로써 절감될 수 있는 로열티 지불액을 추정하여 현재 가치로 환산하는 방법이다. 로열티공제법을 사용하기 위해서는 기술거래시장 에서 비교 가능한 기술거래 로열티 자료가 다수 존재하여야 하며, 비교 가능한 기술거래 로열티 자료가 미흡한 경우 업종별 로열티 통계 혹은 상관행법 로열티 통계를 활용할 수 있다(기술평가 기준 운영지침 제40조).

$$\text{기술가치} = (\text{매출액} \times \text{비교기술의 로열티율}) \text{의 현재가치} \times (1 - \text{세율}) \times \text{조정계수}$$

본 평가에서는 비교 가능한 기술거래 로열티 자료가 부족하므로 업종별 로열티 통계를 활용하여 평가대상기술에 대한 로열티를 산정하였다.



<그림 VI-1> 로열티공제법에 의한 기술가치평가 절차

로열티공제법에 의해 기술가치를 평가하는 방법은 매출액에 비교기술의 로열티를 곱하여 로열티 수입을 산정한 후 현재가치로 할인하고, 여기에 비교기술과 평가대상 기술과의 차이를 조정하여 산출될 수 있다.

나. 적정 로열티율 결정

(1) 기술의 로열티

본 평가에서는 기술가치평가 실무가이드에서 제시하고 있는 상관행법 로열티 통계를 활용하여 비교기술의 로열티율을 구하였다¹⁰⁾.

평가대상기술이 속한 "C29210(농업 및 임업용 기계 제조업)"은 <표 VI-1>의 기타 기계 및 장비 제조업에 해당하는 업종으로, 본 평가 기술이 속한 비상장 기업의 로열티율의 중앙값은 3.0, 평균값은 3.57, Q1과 Q3는 각각 3.0%와 5.0%이다.

<표 VI-1> 업종별 로열티율

구분	자료	최소	Q1	중앙값	Q3	최대	평균	왜도
식품 제조업	15	1.0	2.0	3.5	10.0	70.0	13.53	2.03
화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	17	1.0	2.0	3.0	5.0	50.0	6.68	3.66
의료용 물질 및 의약품 제조업	15	1.0	1.5	3.0	5.0	40.0	5.4	3.68
비금속 광물제품 제조업	17	1.0	2.0	3.0	3.0	5.0	2.79	0.89
금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	14	1.0	3.0	3.3	10.0	25.0	6.46	2.12
전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	77	0.1	2.0	3.0	3.0	65.0	3.66	8.28
의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	37	0.5	2.0	3.0	3.5	10.0	3.41	1.69
전기장비 제조업	38	1.0	2.0	3.0	3.0	10.0	3.21	2.1
기타 기계 및 장비 제조업	37	1.5	3.0	3.0	5.0	10.0	3.57	1.35
하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	18	2.0	3.0	5.0	5.0	10.0	4.89	0.92
건설업	36	0.1	1.5	3.0	5.3	50.0	4.99	5.17
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	142	0.2	2.0	3.0	4.9	45.0	4.58	4.4

출처: 기술가치평가 실무가이드, 2014.12.

10) 한국산업기술진흥원에서는 수집된 거래사례(매출액 대비 경상로열티) 463건을 12개 업종으로 분류하고, 해당 거래사례로부터 구한 로열티를 업종별로 제시하고 있다. 업종별 로열티 통계는 표본자료 수, 최소, Q1(하위 25%), 중앙값(Q2), Q3(상위 25%), 최대, 평균 등으로 구성된다.

(2) 조정계수 적용

적정 로열티율은 다음과 같은 산식에 의해 결정될 수 있다. 상한값은 Q3인 5.0%, 하한값은 3.00%이며, 조정계수 X값은 로열티 영향요인에 대한 평가를 통해 38점으로 산출되었다.

$$R = Y_L + (Y_u - Y_L) * \frac{(X - 10)}{(50 - 10)}$$

<표 VI-2> 로열티 영향요인의 평가

평가항목		평가지표	평가 결과
권리적 속성	권리강도	제품범위 : 적용제품 또는 업종범위, 지역범위: 특허패밀리 수, PCT, 삼극특허	3
	권리안정성	선행기술여부, 권리무효가능성	3
	침해대응용이성	침해확인용이성, 모방용이성, 회피가능성	4
	라이선스우위성	추가개발비용, 로열티형태, 잠재수요자, 로열티조건	4
기술적 속성	기술완성도	상업화단계, 기술성숙도(TRL), 경제적수명, 잔존권리기간	4
	기술혁신성	독창성, 차별적기능, 효율성, 응용성, 특허의유형 (표준특허, 원천특허, 공정특허 등)	4
	기술경쟁성	경쟁기술 수, 대체기술 여부	4
시장적 속성	수익성	업종대비 영업이익률	4
	수요 부합성	기술동향-사업전략부합성, 진흥/억제, 인프라유무, 성장률	4
	시장경쟁성	경쟁기업의 수, 제품경쟁우위성	4
합계			38

로열티 영향요인을 반영하여 조정한 적절 로열티율은 4.40%이다.

다. 기술가치 산출

(1) 추정 손익계산서

기술수명주기인 11년 동안 추정 매출액에서 로열티 수입(세전)에서 법인세를 공제한 세후 로열티는 <표 VI-3>과 같다. 2017년말 기준 법인세율은 영업이익이 2억원 이하인 경우 10%이고, 2억원 초과 200억원 이하인 경우 20%이며, 그리고 200억원 초과한 경우 22%를 적용하고 있다. 또한 미래현금흐름에서 법인세를 계산할 때 법인세법상의 법인세율에 주민세(법인세 산출세액의 10%)는 추가로 고려해야 한다.

<표 VI-3> 추정 손익계산서

(단위: 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
매출액	600	1,400	2,300	3,400	4,700	6,862	10,019
로열티 적용비율	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%
로열티수입 (세전)	26.4	61.6	101.2	149.6	206.8	301.9	440.8
구분	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
매출액	14,627	21,355	31,179	45,521	66,461	66,461	97,033
로열티 적용비율	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%
로열티수입 (세전)	643.6	939.6	1,371.9	2,002.9	2,924.3	2,924.3	4,269.5

(2) 법인세 비용의 추정

법인세비용은 법인세법 제55조에서 정한 세율에 지방세법 제176조에서 정한 주민세를 포함한 세율을 적용한다. 다만, 법인세 등은 세무 조정 시 발생하는 여러 가지 조정사항 등을 반영하여 계산하여야 하나, 일반적으로 평가 시 계산의 단순화를 위하여 영업이익을 과세표준으로 보고 과세표준 구간별 세율을 적용하여 계산하였다.

본 평가에서는 계산의 단순화를 위하여 영업이익을 과세표준으로 보고 아래 <표 VI-4> 상의 과세표준 구간별 세율을 곱하여 계산하였다.

<표 VI-4> 법인세 등의 세율

과세표준	세율(주민세 포함)
2억원 이하	11%
2억원 초과 200억원 이하	22%
200억원 초과	24.2%

<표 VI-5> 법인세법상 법인세 비율

과세표준	세 율
2억원 이하	과세표준의 100분의 10%
2억원 초과 200억원 이하	2천만원 + 2억원을 초과하는 금액의 100분의 20
200억원 초과	39억8천만원 + 200억원을 초과하는 금액의 100분의 22

<표 VI-6> 법인세비용

(단위: 백만원)

구 분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
로열티 수입(세전)	26.4	61.6	101.2	149.6	206.8	301.9	440.8
법인세 비용	2.9	6.8	11.1	16.5	23	44	75
매 출 액	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
로열티 수입(세전)	643.6	939.6	1,371.9	2,002.9	2,924.3	2,924.3	4,269.5
법인세 비용	120	185	280	419	621	621	917

매출액에 적정 로열티율을 곱하여 로열티수입을 산출하고 여기에 할인율을 적용하여 산출된 로열티 수입은 3276.8백만 원으로 산출되었다.

<표 VI-7> 로열티공제법에 의한 기술의 가치

(단위: 백만원)

구분	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
매 출 액	600	1,400	2,300	3,400	4,700	6,862	10,019
로열티 적용비율	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%
로열티수입 (세전)	26.4	61.6	101.2	149.6	206.8	301.9	440.8
법인세	2.9	6.8	11.1	16.5	23	44	75
세후 로열티	23.5	54.8	90.1	133.1	183.3	257.5	365.8
할인율	0.8824	0.7787	0.6871	0.6063	0.5350	0.4721	0.4166
로열티수입 (세후)	20.7	42.7	61.9	80.7	98.1	121.6	152.4
매 출 액	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
매 출 액	14,627	21,355	31,179	45,521	66,461	66,461	97,033
로열티 적용비율	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%	4.40%
로열티수입 (세전)	643.6	939.6	1,371.9	2,002.9	2,924.3	2,924.3	4,269.5
법인세	120	185	280	419	621	621	917
세후 로열티	524.0	754.9	1,092.1	1,584.3	2,302.9	2,302.9	3,352.2
할인율	0.3676	0.3244	0.2863	0.2526	0.2229	0.1967	0.1736
로열티수입 (세후)	192.6	244.9	312.6	400.2	513.4	453.0	581.9
현재가치의 합계	3,276.8						

2. 평가결과 종합

본 평가에서는 로열티 공제법(Relief from Royalty)으로 기술가치를 산출하였다.

우선 본 평가 기술을 가진 신생업체로 그 성장률을 업체로부터 파악하기에는 용이하지 않아 사업 개시 후 2016년 매출이 발생한 첫해의 매출로부터 시작하여 2017년부터는 업종이 속한 과거의 성장률인 CAGR 46%와 동일한 성장률로 성장한다고 가정하여 매출을 추정하였다.

이상에 따른 기술가치 산출결과는 최종적으로 <표 VI-8>과 같이 요약할 수 있으며 로열티 공제법에 의한 기술가치평가는 3,276.8백만 원으로 산출되었다.

따라서 **가치평가금액을 3,277백만원**으로 결정하기로 한다.

<표 VI-8> 기술가치 평가결과 종합

(단위: 백만원)

구분	로열티 공제법(Relief from Royalty)
기술가치금액	3,276.8백만 원

본 평가는 평가시점 기준으로 국내 시장을 대상으로 한 것이며, 시장점유율과 판매 단가에 대한 적절한 가정 하에 이루어진 것으로서, 제반 전제와 조건이 달라질 경우 기술가치는 조정될 가능성이 있다.

[참고문헌]

- [1] I-Web zine, IPET. 2012
- [2] K-maps, KISTI. 2016
- [3] STAR-VALUE, KISTI. 2016
- [4] World Agricultural Equipment, The Freedom Group, Inc. 2014
- [5] 국내 농산물 건조기 시장의 현황과 전망, 허인구·남규철, 한국설비기술협회. 2014
- [6] 기술가치평가 실무가이드, 지식경제부. 2014
- [7] 농업용 건조기 생산액, 통계청. 2017
- [8] 미국 농기계 시장동향, KOTRA. 2018
- [9] 업종평균 재무제표(C29210), 한국기업데이터. 2013~2016
- [10] 전 세계 제조기업이 주목하는 중국 농기계 시장, KOTRA. 2018
- [11] 중소기업 기술로드맵 : 산업용 기계, 중소기업청. 2013. 2015.
- [12] 한국 농기자재 신문, [농기계 10년 준비] “세계 주요 농기계 시장 2배 성장한다”. 2018
- [13] (주)보력 사업계획서, 연구계획서, 재무제표(2016)
- [14] DOI: <http://www.komachine.com> 대한민국 기계산업 온라인 플랫폼
- [15] DOI: <http://www.kipris.or.kr> 특허검색 DB

본 평가서는 평가용도 외로 사용할 수 없으며, 평가기관은
본 평가서를 기초로 한 행위결과에 대하여
어떠한 책임도 부담하지 않습니다.

본 평가서에서 사용된 가정들은 향후 사업 환경의 변화 및
신청기술을 적용하는 경영진이나 기술인력 등의 능력에 따라
영향을 받으며, 이에 따라 그 평가결과가 변동될 수 있습니다.

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

	코드번호	D-06
<p>4-1. 목표달성도 : 100%</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기획과제 설정한 자료 조사 분석 수행 및 결과 제시 ○ 후속사업화 계획서 제시 <p>4-2. 관련분야 기여도 : 100%</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기획과제 설정 자료조사 분석 및 계획서 작성 		

5. 연구결과의 활용계획

	코드번호	D-07
<ul style="list-style-type: none"> ○ 후속 사업화 계획서 제출 		

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

	코드번호	D-08
<ul style="list-style-type: none"> ○ 하이브리드형 복합 건조기의 상용화 및 보급 활성화 : <ul style="list-style-type: none"> - GMPR Co(미국), Tech-Dry Solution Pty Ltd(호주) ○ 회전 건조기, airless 건조기 등을 상품화 <ul style="list-style-type: none"> - DUPPS Co(미국) ○ Biomass용 상온 건조기 개발 및 실용화 <ul style="list-style-type: none"> - Mabarex Co(캐나다) ○ 진공 제트 건조기를 개발 <ul style="list-style-type: none"> - Hosokawa Micron Co(일본) ○ 열풍과 전자파를 이용한 유동층 건조기 개발 <ul style="list-style-type: none"> - IMS Co(미국), AMT Ltd(독일) 		

7. 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09
○ 일반		

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

해당사항 없음

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 안전조치 이행계획			
(1) 기술적 위험요소 분석			
(가) 점검사항			
구 분	점 검 분 야	중점 점검 사항	비 고
자 체	○담당자별 점검	○ 공조/ 유틸리티 장비 ○ 유틸리티배관, 폐수처리장	일일
	○안전관리팀 합동	○ 고압가스 사용 및 관리상태 ○ 화학약품 사용 및 관리상태	매 월, 안전점검 의 날 관련
	○야간 및 휴일	○ 시설운영상태 ○ 24시간 가동장비 운영상태	일일
	○방사선발생장치	○ 실험장비 운영상태	일일
	○비상대응 훈련	○ 안전시설 시험동작 및 대피훈련	년 2회
(2) 안전관리대책			
(가) 연구실 안전점검 정기적 실시			
① 연구실의 기능 및 안전을 유지 관리하기 위하여 안전점검지침에 따라 연구실에 관한 안전점검을 정기적으로 실시함.			
(나) 참여 연구원의 안전관련 교육훈련 시행			
① 산업안전보건법 제31조 (안전보건교육) 및 연구실 안전 환경조성에 관한 법률 제 18 조에 의거, 전 직원에 대한 안전보건교육을 매달 실시함.			
② 교육 방법은 모든 직원에 대한 자체교육(2시간)을 실시하고, 안전보건교육 일지를 작성하여 관리함.			
(다) 연구 내용 및 결과물 안전 확보			
① 정기적으로 인원 및 시설 보안 항목, 문서보안 항목 그리고 정보보안 항목의 보안점검을 실시하여 연구 내용 및 결과물의 안전을 확보하고 있음.			
② 참여 연구원들을 대상으로 연구 결과의 안전한 관리를 위한 안전교육 실시			
(라) 연구실 안전 확보 계획			
① 참여 연구원들이 안전관련 각종 법규, 규정 및 지침을 준수하도록 하며, 요구되는 안전교육 및 훈련 실시			
② 실험에 관련된 위험 정보를 숙지하고 적절한 개인 보호 장비 착용 실험실에 노출된 위험을 안전관리책임자에게 보고			
③ 연구실의 잠재되어 있는 위험성 발견 및 위험물질과 각종 실험장비 등 사용에 따른 안전수칙이 잘 이행될 수 있도록 지도점검 및 교육			

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

해당사항 없음

번호	구분 (논문 /특허 /기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국 가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1							yyyy.mm.dd		
2							yyyy.mm.dd		
3							yyyy.mm.dd		

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 고부가가치식품기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.