

11-1543
000-001
816-01

발간등록번호
11-1543000-001816-01

쌀을
이용한
황사대비
도라지
사즙고
목캔디
개발 및
사업화

최
종
보
고
서

2017

농림축산식품부

기술사업화지원사업 R&D Report

쌀을 이용한 황사대비 도라지 사즙고 목캔디 개발 및 사업화 최종보고서

2017. 7.

주관연구기관 / (주)가고파힐링푸드
협동연구기관 / 부산대학교

농림축산식품부

2. 제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “쌀을 이용한 황사대비 도라지 사슴고 목캔디 개발 및 산업화”(개발기간 : 2017. 4. ~ 2017. 7.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017 . 7 . .

주관연구기관명 : (주)가고파힐링푸드

협동연구기관명 : 부산대학교산학협력단

참여기관명 :



주관연구책임자 : 윤금정

협동연구책임자 : 장혜옥

참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

3. 보고서 요약서

보고서 요약서

과제고유번호	817003-1	해당 단계 연구 기간	2017. 04. 24~ 2017. 07. 23	단계 구분	기획단계
연구사업명	중사업명	기술화지원사업			
	세부사업명	현장연계고부가가치제품사업화(기획지원) 분야 : 미곡을 활용한 고부가 당 생산 기술			
연구과제명	세부 과제명	쌀을 이용한 황사대비 도라지사즙고 목캔디 개발 및 산업화			
연구책임자		해당단계 참여 연구원 수	총: 5 명 내부: 3 명 외부: 2 명	해당단계 연구개발비	정부: 15,000 천원 민간: 0 천원 계: 15,000 천원
		총연구기간 참여 연구원 수	총: 5 명 내부: 3 명 외부: 2 명	총연구개발비	정부: 5,000 천원 민간: 0 천원 계: 5,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	농업회사법인(주)가고파힐링푸드			참여기업명	
위탁연구	연구기관명: 부산대학교 산학협력단			연구책임자: 장혜옥	
<p>○ 쌀과 도라지의 당과 아미노산을 열수, 효소, 기타의 추출방법을 개발하여 추출율을 높이고 기호도가 높고 향균이 높은 캔디의 제조</p> <ul style="list-style-type: none"> - 도라지를 기본으로 한 천연물 한약제조청 복합추출 제조 기술 탐색 - 한약재의 전처리기술 및 농축액 추출기술의 적용 - 향균작용을 극대화하는 한약제조청 조합 개발 - 새로운 타입의 캔디 제조 기술 개발 - 호흡기 질환을 유발하는 세균에 대한 향균작용 검색 - 내성을 일으키는 세균에 대한 향균작용 검색 - 싸고 간편하게 먹을 수 있는 제형으로 제품화 및 수출 전략 <p>○ 호흡기 질환을 유발하는 대표적인 세균 4가지에 대한 도라지사즙고시료 조성물 (A,B,C,D)의 향균효능 검색에서 C군에서 clear zone 생성.</p> <p>A: 도라지 식혜 B: 도라지 식혜 + 사즙고 C: 도라지 식혜 + 사즙고 (이온화칼슘 추출) D: 도라지 식혜 + 사즙고 (단백질 분해효소 추출)</p>				보고서 면수 : 50	

4. 국문 요약문

		코드번호	D-01			
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 쌀의 당과 아미노산을 한약재와 함께 추출하여 기호도가 높고 항균이 높은 새로운 캔디의 제조 ○ 최종 한약재조청 추출물의 내성 포도상구균의 항균 효능 검증 					
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 쌀의 당과 아미노산을 추출하여 기호도가 높고 항균이 높은 캔디의 제조 <ul style="list-style-type: none"> - 도라지를 기본으로 한 천연물 한약재조청 복합추출 제조 기술 탐색 - 한약재의 전처리기술 및 농축액 추출기술의 적용 - 항균작용을 극대화하는 한약재조청 조합 개발 - 새로운 타입의 캔디 제조 기술 개발 - 호흡기 질환을 유발하는 세균에 대한 항균작용 검색 - 내성을 일으키는 세균에 대한 항균작용 검색 - 싸고 간편하게 먹을 수 있는 제형으로 제품화 및 수출 ○ 호흡기 질환을 유발하는 대표적인 세균 4가지에 대한 도라지사즙고시료 (A,B,C,D)의 항균효능 검색에서 C군에서 clear zone 생성. <ul style="list-style-type: none"> A: 도라지 식혜 B: 도라지 식혜 + 사즙고 C: 도라지 식혜 + 사즙고 (이온화칼슘 추출) D: 도라지 식혜 + 사즙고 (단백질 분해효소 추출) 					
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 쌀을 이용한 도라지사즙고 조성물 제조 및 영양분석 <ul style="list-style-type: none"> - 쌀과 도라지의 추출물과 사즙고 추출액의 배합에 따른 항균효과와 다른 한약재와의 조합으로 포도상구균에 항균력 높은 새로운 물질 배합 창출 - 다약제내성균에 효과 있는 의약품 개발의 기초자료 제공한약 추출물의 항균작용 검색 - 황사에 대비한 쌀을 이용한 도라지 사즙고 목캔디 수출 ○ 도라지사즙고시료 (A,B,C,D)의 항균효능 <ul style="list-style-type: none"> - 추출물의 농축 및 제형 - 항생제 대용 유래물질 탐색 - 내성균의 항균작용을 극대화할수 있는 의약품 개발의 기초자료 제공 					
중심어 (5개 이내)	쌀	도라지	사즙고	포도상구균	항균	

5. 영문 요약문

< SUMMARY >

				코드번호	D-01
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> ○ A Basic Study on the Manufacture of Natural Medicine Herbal Chochung Preparation Based on Bellflower ○ Antimicrobial efficacy of curde extracts of natural herbs on resistant <i>Staphylococcus aureus</i> extract 				
Results	<ul style="list-style-type: none"> - Pretreatment of Medicine Herb and Extraction Method of the Concentrate - Search about the Antimicrobial Effects of Microorganisms arousing Respiratory Diseases - Search about the Antimicrobial Effects of Microorganisms Developing Antibiotic Resistance - Productization and Export in Edible Formulation with Easy Cheap - Development of Combination Medicine Herbal Jochung to Maximize the Antibacterial Effect - Development of Method Manufactured a New Type of Candy - Productization and Export in Edible Formulation with Easy Cheap - (A, B, C, and D) samples were prepared by dissolving 400 mg / ml in a final concentration of 100%, 10%, and 1% There was no remarkable antimicrobial effect against <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Streptococcus pyogenes</i>, <i>Corynebacterium diphtheriae</i>, and <i>Klebsiella pneumoniae</i> bacteria, and 100% C of <i>Klebsiella pneumoniae</i> creation of clear zone in juice (ionized calcium)]. 				
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> - Nutritional Support on the Neck in the Combination of Herbal Extract and Rice Jochung - New Combination of Bellflower and Other Various Medicine Herbs with Higher Antimicrobial Activity against <i>Staphylococcus aureus</i> . - Provide Basic Data about Drug Development with Antimicrobial Activity against MRSA 				
Keywords	Rice	Bellflower	Sajeupgo	<i>Staphylococcus aureus</i>	Antibacterial Activity

6. 영문 목차

< CONTENTS >

Chapter 1 Overview and Objectives of R&D Project

Chapter 2 Technology Development in Korea and Abroad

Chapter 3 Contents and Outcomes of R&D

Chapter 4 Achievement of Goal and Contribution to Related Industry

Chapter 5 Performance of R&D and Application Plans

Chapter 6 Overseas Science & Technology Information Gathered in R&D

Chapter 7 Research Facilities and Equipment

Chapter 8 Research Facilities and Equipment

Chapter 9 References

7. 본문목차

< 목 차 >

1. 연구개발과제의개요	7
2. 국내외 기술개발 현황	11
3. 연구수행 내용 및 결과	19
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	30
5. 연구결과의 활용계획 등	32
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	35
7. 연구개발성과의 보안등급	36
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	36
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	36
10. 참고문헌	41
<별첨> 자체평가의견서.....	45

1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

제 1 장 연구과제의 개요

제 1절 연구개발 목적

1. 연구개발의 목적

가. 쌀의 새로운 가치_미세먼지 잡는 쌀

- 인류가 석기를 사용하던 ‘에너지의 원천’ 이자 ‘문화의 근간’ 쌀이 최근 살찌는 흰쌀’ 이라는 오해와 더불어 재고 누적, 소비 감소 등의 어려움에 위기를 겪고 있다.
- 쌀은 이제 진화를 통해 위기탈출을 모색하고 있다. ‘다이어트 쌀’ 과 ‘키 크는 쌀’ ‘알코올 중독을 치료하는 쌀’ 혹은 ‘예방 백신 쌀’ 등 의료용 쌀도 등장하고 있다.
- 쌀의 진화를 돕기 위해서는 ‘다양한 시장을 창출’ 하는 것이 필요하다.
- 쌀의 항균효능 - 김치유산균으로 발효한 쌀당화액을 유효성분으로 함유하는 항균 및 항바이러스 효과를 가진 쌀발효식품조성물에서 검증된 바 있으며 아토피 피부염 및 조류독감바이러스 등 항균 및 항바이러스 효과를 가지는 것으로 알려져 있다.
- 당화를 통한 당뿐 아니라 쌀 단백질을 이용한 세계 최고의 쌀 기술을 통해 살찌는 쌀에서 현대인들의 애로를 해결해주는 맛있는 쌀, 건강한 쌀. 미세먼지 잡는 쌀로 변신을 통해 우리 쌀의 미래를 새롭게 모색해 보고자 한다.

나. 황사 및 미세먼지의 사회적 문제 현황

- 황사, 미세먼지 및 황사의 공기 오염도 갈수록 심각해지고 있는 실정 임
- 미세먼지는 여러 가지 복잡한 성분을 가진 대기 중 부유 물질로 대부분 자동차의 배기 가스, 도로주행과정에서 발생
- 미세먼지의 노출은 호흡기 및 심혈관계 질환의 발생과 관련이 있으며 사망률도 증가
- 크기가 10마이크로미터 이하의 작은 먼지 입자들은 폐와 혈중으로 유입되므로 위험성이 높음.

다. 황사, 미세먼지, 초미세먼지의 구분

- 황사는 기본적으로 ‘흙먼지’ 인데 삼국사기에도 고구려시절 황사와 관련된 기록이 있을 정도로 오래된 일종의 ‘기상현상으로 몽골 사막의 흙먼지가 정상적인 바람을 타고 한국 쪽으로 날아오는 것 자체는 지극히 자연스러운 현상
- 미세먼지는 지름이 10마이크로미터(1000분의 1mm)이하인 작은먼지(Particulate Matter 10, PM10)를 가리키는데, 이는 자연적 원인(모래바람의 먼지, 화산재, 산불 등) 과 인위적 원인(자동차 배기 가스) 등을 들 수 있음
- 황사, 미세먼지에 의해 세기관지에 인체내 염증 반응이 유발
- 공기 중에는 눈에 보이지는 않지만 바이러스, 대장균, 살모넬라균, 슈퍼박테리아, 황색포도상구균, 폐렴균, 녹농균, 곰팡, 장염비브리오, 바실러스균 등이 들러 붙음

- 초미세먼지가 코 점막이나 코털이 거르지 못해 폐까지 도달하여 세기관지에 염증 반응이 유발됨으로써 발생 → 기도와 폐에서 박테리아를 불활성화하거나 제거하는 인체의 방어 작용을 방해함 → 호흡기계 감염을 초래. 공장 굴뚝 등으로 발생함.
- 황사, 미세먼지의 목, 기관지, 피부에 황색 포도상구균, 메티실린 내성 황색포도상구균(MRSA)의 문 제점

다. 호흡기질환을 일으키는 대표적인 세균의 문제점 - 내성균 !!!

- 1940년대에 후반에 일부 황색포도상구균이 penicillin에 대하여 내성을 나타내기 시작.
- 1950년대에 들어와서는 tetracycline, chlororamphenicol 및 erythromycin에 대하여 내성을 나타내는 황색포도상구균이 출현
- 항생제인 methicillin이 사용된 지 2년 후인 1961년에는 영국에서 methicillin에 대하여 내성을 나타내는 methicillin 내성 황색포도상구균(methicillin resistant *S. aureus*), **MRSA**이 보고(Choi *et al.*, 2000).되고 있다.
- 우리나라에서도 1980년대 들어서면서 여러 병원에서 MRSA 발생을 보고하고 있으며 현재까지 대표적인 병원감염 원인균 중의 하나(Lee *et al.*, 2005).
- 그 이후 MRSA의 출현빈도는 계속 증가하고 있으며, MRSA 감염증으로 인한 사망자의 비율 또한 1993년에 12%에서 2002년에 66%로 급증하였다.
- MRSA는 일반 황색포도상구균과 달리 methicillin에 내성을 지닐 뿐만 아니라 cephalosporin, ampicillin, nafcillin 등과 같은 β -lactam 계열 항생제를 비롯하여 aminoglycoside 및 macrolides 계열의 항생제에 대해서도 내성을 지니고 있어 **MRSA 감염증 치료에 큰 어려움을 겪고 있는 실정임**
- 목, 피부 감염 황색 포도상구균, 메티실린 내성 황색포도상구균(MRSA)은 항생제에 내성이 강하다
- 메티실린 내성 황색 포도상구균은 사람에게 감염되어 여러 가지 난치병을 일으키는 세균이다. 다제내성 황색포도상구균 또는 '옥사실린 내성 황색포도상구균'이라고도 한다. 정의에 따라 페니실린과 세팔로스포린을 포함한 β -락탐계 항생물질에 내성을 획득한 황색포도상구균은 MRSA가 된다.

라 호흡기 질환과 슈퍼박테리아 치료에 상협작용을 일으킬 수 있는 식품 탐색

- 호흡기질환을 일으키는 세균과 MRSA, VRE에 항균활성을 띠는 천연물 탐색
- 도라지는 기관지 질환 치료 및 예방재료에 애용되어 온 약재로 도라지를 주성분으로 한 상품 개발
- 도라지(*Platycodon grandiflorum*)는 초롱꽃과에 속하는 다년생 초본류로 섬유질이 풍부하고 칼륨 및 마그네슘 등 무기질이 많이 함유된 알칼리성 식품으로 3년근 이상의 도라지는 기관지질환 치료 및 예방 재료로 애용되고 있는 식물(Lim KH., 1971; Chang *et al.*, 2015).
- 도라지의 주된 약리성분으로 진해, 거담작용 등 기관지질환 세균에 대하여 항균 효과(Lee *et al.*, 2000), 도라지의 유효성분은 platycodin D를 포함하여 20여 종의 사포닌을 함유하고 있다고 보고(Akiyama T *et al.*, 1972; Tada *et al.*, 1975; Chung *et al.*, 1997;Shon *et al.*, 2001)

2. 연구개발의 목적

- 건강기능성 식품 시장은 빠르게 증가하여 건강기능 식품 시장이 국내 2조, 국외 4,000억 달러 환경에서 경쟁적 우위를 선정하기 위해 천연자원을 이용한 기능성식품 연구와 사업화는 필요성이 요구 됨
- 전 세계적으로 천연자원의 시장은 확대될 것으로 추측되며, 세계의약계에서도 천연식품에 관련 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- 본 과제(R&D 기획지원사업)와 연계 진행 할 최종 R&D 사업화 연구개발 목표와 관련하여, 도라지를 포함한 한약재 추출물의 호흡기 질환을 유발하는 세균 및 미세먼지에 대한 항균작용을 검색하여 쌀을 이용한 식혜를 제조하여 높은 추출율로 깊은 맛을 가진 도라지 조청에 사슴을 첨가하여 항균효과를 높이며 간편하고 맛있게 먹으면서 목 건강을 지킬수 있는 목캔디로 개발하고자 함
- 농업회사법인(주)가고파힐링푸드에서는 도라지가루, 도라지차, 도라지침출차, 도라지청 등의 제품을 생산하고여 아직 미세먼지나 황사에 효능이 있는 제품으로 많은 매출을 올리고 있으나 그 기능에 대한 검증은 아직 이뤄지지 않은 실정이다.
- 본 연구진은 쌀을 이용한 도라지의 사전처리 추출물 기능성을 선행 연구개발을 통하여 포도상구균과 MRSA에 대한 효능 규명과 동시에 용도, 용법 관련 기초연구개발 결과를 확보하여 산업화를 전제로 국내 및 국외에 선행 특허 출원을 계획하고 있음
- 이 과제의 성공으로 쌀과 도라지를 새로운 농업계의 경쟁력 있는 식물자원으로서 확보함과 동시에 이를 활용한 식품의 고부가가치화를 이루고자 함

3. 연구개발 범위

- 가. 미세먼지에 좋은 음식이 배, 해초류, 브로콜리, 마늘, 도라지, 홍삼, 녹차 등이 보고되어 있으나 미세먼지로 인한 염증제거에 대한 과학적인 근거나 입증은 미흡한 수준임
- 나. 민간요법 배숙, 배과즙 등의 기관지, 천식 관련 제품이 있으나 미세먼지나 황사에 효능이 있는 제품으로 미흡한 실정 임
- 다. 황사, 미세먼지에 효능이 있는 식품에 대한 정보

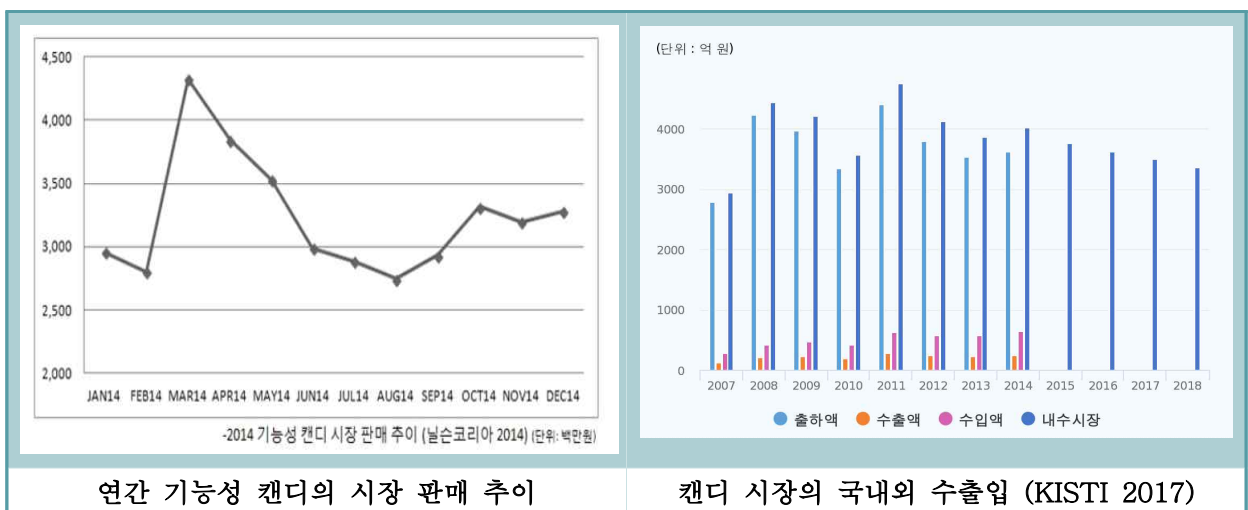
표1. 식품 중의 황사, 미세먼지에 효능

녹차	<ul style="list-style-type: none"> - 중금속물질 축적 방지 기관지 점액 분비를 촉진 - 황사, 미세먼지에 함유된 중금속 등의 유해물질을 걸러내는 역할 - 탄닌이라는 성분은 인체에 수은, 납, 카드뮴, 크롬 등의 중금속 물질이 축적 예방효과
배	<ul style="list-style-type: none"> - 루테올린이라는 성분 - 폐 염증을 예방하며 기관지 점막의 수축을 막고, 가래와 기침을 줄이는 역할
마늘	<ul style="list-style-type: none"> - 해독 작용을 통해 인체가 질환에 감염되는 것을 예방 - 황사나 미세먼지가 몸에 들어가면, 해독작용을 통한 체내 배출로 유해물질 축적방지
미역	<ul style="list-style-type: none"> - 체내에 쌓인 중금속, 독소를 배출 효과 - 독소배출에 효과적인 칼륨이 많음-

브로콜리	<ul style="list-style-type: none"> - 브로콜리도 몸 속 독소를 내보내는 효과 - 설포라판이라는 유황화합물이 폐에 들러붙은 유해물질을 제거해 주는 효과 - 비타민C, 베타-카로틴 등의 항산화 물질은 폐 세포 건강과 면역력 증진에 도움
감귤류	<ul style="list-style-type: none"> - 귤, 오렌지, 천혜향, 한라봉 등에는 감귤류 특유의 시큼한 맛이 있음 - 구연산으로 인체의 피로를 풀어주고, 피를 맑게 함 - 염증을 억제하는 효능(기관지염, 감기 등을 예방)
토마토	<ul style="list-style-type: none"> - 토마토에는 폐 질환 예방을 돕는 라이코펜 성분이 풍부 - 흡연으로 인해 증가한 체내 유해산소를 감소시켜 폐 손상을 억제 - 황사, 미세먼지가 심한 날 섭취하면 좋고 특히 애연가 여러분께 추천합니다.
무	<ul style="list-style-type: none"> - 가래를 제거하는 효과 - 무의 따뜻한 성질이 손상된 기관지와 폐의 기력을 회복하는 데 도움
고등어	<ul style="list-style-type: none"> - 기도 염증을 완화하고 폐질환인 호흡곤란을 개선하는 오메가-3 지방산이 풍부 - - 오메가-3는 몸에 흡수되면 혈액순환 증진 호르몬인 아이코사노이드로 바뀌어 만성 염증을 줄임 - 심혈관 질환 예방, 만성폐쇄성폐질환 예방에도 효과적

라. 국내 · 외 기능성 캔디 시장 동향

- 닐슨코리아에 따르면 국내 기능성 캔디 시장 규모는 400억 원 정도까지 성장할 것으로 전망되고 있으며 3~4월 기능성 캔디류 판매량은 연평균 대비 25% 가량 증가했다
- 2012년까지만해도 국산 기능성 캔디의 시장 점유율은 60%를 넘었지만, 최근 수입 캔디가 인기를 끌면서 지난해 50%를 차지한 것으로 나타났다.
- 미국, 영국 등에서는 허브추출물이나 꿀성분이 첨가된 목 보호 캔디가 필수품으로 인기가 높으며, 국내에서도 황사철을 맞아 목에 좋은 도라지 성분이 함유된 캔디도 꾸준히 증가하고 있는 추세임.



2. 국내외 기술개발 현황

코드번호

D-04

제 1 절 국내 · 외 관련기술의 현황

1. 국내 관련기술의 현황

가. 쌀을 이용한 당의 제조방법 관련

1) 논문 및 보고서

- 우리 쌀을 이용한 식품소재 개발 및 실용화, 쌀을 이용한 자연당 가공기술 개발 / 농진청 (최윤희 / 2013)
- 당화 쌀알을 첨가한 식혜형태 두유의 품질 및 관능특성. / 서울과학기술대학교 산업대학원 식품공학과 김동광 / (2012.08)
- 음료 개발을 위한 가공용쌀의 수화 호화 및 당화특성비교 / 동원대학교 호텔관광대학, 농촌진흥청 국립식량과학원 수확후이용과 신동선 / (2016.05.29.)
- 식혜 제조시 쌀품종이 당화에 미치는 영향 / 건국대학교 농과대학 농화학과, 식량자원학과 이시경 / (2003.10.01)
- 비피더스 발효를 위한 쌀 당화액 제조공정의 최적화 / 경원대학교 식품생물공학과, 서울대학교 식품공학과, 이주연 外 4명 / (1998.04.07.)
- 찹쌀 호정화에 의한 단양주의 품질특성 / 세종대학교 대학원 조리의식경영학과 임채홍 / (2012.12.)

2) 특허

- 발효 현미를 이용한 쌀 가공식품 및 이의 제조방법 / 한국 등록 특허 / 1014293660000 (2014.08.05.)
- 복합미생물 발효액을 이용한 물엿의 제조방법 / 한국 등록 특허 / 출원인 김영욱 김기철 1014437510000 (2014.09.17.)
- 누룩을 이용한 당화액 추출물의 제조방법 및 이로부터 제조된 당화액 추출물 / 한국 등록 특허 / 주식회사 국순당 / 1016174310000 (2016.04.26.)
- 배와 도라지를 이용한 조청, 엿 및 그의 제조방법 / 한국 등록 특허 / 출원인 김명자 / 등록번호 1007482630000 / 등록 일자 (2007.08.03.)
- 배와 양파, 오디를 이용한 조청, 엿 및 그 제조방법 / 한국 등록 특허 / 출원인 김명자 / 출원번호 1020150017085 / 출원 일자 (2015.02.04)

나. 도라지 가공품 제조 방법 관련

1) 논문 및 보고서

- 도라지 원물 및 추출물을 이용한 건강 지향성 도라지면 개발/박우정(중소기업정보고서, 2015)
- 도라지 표준물질의 대량분리·정제 기술개발 및 표준화/김건우(중소기업정보고서, 2014)
- 도라지 농축액 및 장생도라지허브농축액을 활용한 면역증진용 범용제품 개발 및 상품화 / 전

성식(중소기업청, 2013)

- 도라지 및 산마를 활용한 면역조절 발효 음료 개발 / 지근역(중소기업청, 2013)
- 도라지 함유 특이구조의 트리페페노이드 추출물을 이용한 천연물 C형 간염 치료제 전임상 연구 / 박상진(농촌진흥청,
- 도라지 추출물을 이용한 아토피 질환 예방용 건강기능성식품/치료용 천연물 신약 개발 / 김은주(농촌진흥청, 2013)
- 다년생도라지를 활용한 이상지질혈증 또는 기관지염증 개선용 건강기능성식품 개발 / 이현선(농촌진흥청, 2011)
- 다년생도라지의 약리작용에 기초한 건강식품 소재의 개발/성낙주(농림부, 1997)
- 장생도라지를 주원료로 한 기능성리큐르주의 개발/서종권(농림부/1999)
- 약초 당질임액을 활용한 기능성식품개발 / 박동윤 (농진청 2013)
- 당류 가공기술에 의한 잼류 제조및 실용화 연구 / 김진숙(농진청 2015)
- 고농도 유기농 도라지청 추출 시 수율 향상을 위한 공정혁신 기술개발 / 장용진(중기청 2014)

2) 특허

- 압전이 억제효과를 갖는 장생도라지 추출물 / 한국 등록 특허 / 주식회사 장생도라지 / 1005412480000 (2005.12.29.)
- 장생도라지추출물을포함하는암치료용한방제제 / 한국 등록 특허 / 주식회사 장생도라지 / 1003150020000 (2001.11.06.)
- 장생도라지추출물을포함하는당뇨병치료용한방제제 / 한국 등록 특허 / 주식회사 장생도라지 / 1003150010000 (2001.11.06.)
- 증숙조건에 따른 도라지의 항산화 조성물 및 그의 제조방법 / 한국 출원 특허/ 정연옥 1020170073124 (2017.06.28.)
- 플라티코딘 D 함유 도라지 추출물을 유효성분으로 포함하는 피부보습용 화장료 조성물/ 한국 등록 특허 / 연세대학교 원주산학협력단 / 등록번호 / 일자 1015160630000 (2015.04.22)
- 장생도라지 추출물을 유효성분으로 함유하는 기관지질환의억제 및 치료용 약학적 조성물/ 한국 등록 특허 / 주식회사 장생도라지 / 1006438780000 (2006.11.01.)
- 장생도라지 열수추출물을 유효성분으로 함유하는 담배로 인한 폐암 억제 및 치료용 조성물/ 한국 등록 특허 / 주식회사 장생도라지 / 1006401450000 (2006.10.24)
- 도라지를 유효성분으로 포함하는 기관지질환 및 고지혈증 예방 효능의 도라지 함유 음료 및 이의 제조방법 / 한국 등록 특허 / 주식회사 웰파이트 / 1020150156183 (2015.11.06.)
- 발효 도라지 사탕 및 이의 제조방법 / 한국 등록 특허 / 경남과학기술대학교 산학협력단 / 1016937520000 (2017.01.02)
- 인삼, 홍삼, 도라지 또는 더덕을 이용한 조청 제조방법 / 한국출원특허 / 출원인 영농조합법인 미일식품 / 1020160111766 (2016.08.31)
- 도라지 발효물을 유효성분으로 포함하는 기관지질환, 면역증강 및 항비만 예방 효능의 건강차 조성물 / 주식회사 웰파이트 / 등록번호 / 일자 1017055450000 (2017.02.06)
- 도라지, 더덕 또는 인삼 착즙액을 포함하는 감미제 및 이의 제조 방법 / 한국 출원 특허 / 출원인 주식회사 삼양제넥스 / 1020110138536 (2011.12.20.)
- 해열 및 거담작용이 향상된 증숙 도라지의 제조방법 / 한국 등록 특허 / 출원인 정현대 / 1012258680000 (2013.01.17)

다. 포도상구균, 수퍼박테리아, 내성균에 효능이 있는 식품에 대한 연구

1) 논문 및 보고서

- 수퍼박테리아 대응 새로운 병원성 저해물질의 발견. / 영남대학교 대학원 조현섭 / (2014)
- 느릅나무껍질 추출액을 이용한 천연염색의 슈퍼박테리아에 대한 항균성 / 원광대학교 가정교육과 박희수 / (2015.)
- 유백피 추출액을 이용한 염색 면포의 항생제 내성균주 증식 억제효능 / 원광대학교 가정교육과 강선영 / (2015)
- Staphylococcus aureus에 대한 벌꿀의 항균 활성 / 독립 충북과학대학 식품생명과학과 정동현 / (2002)
- Staphylococcus aureus와 Salmonella gallinarum에 대한 한약재의 항균활성 / 상지대학교 영양자원학과 / 장형수 (2002)
- Staphylococcus aureus Phage Type 29에 대한 오골계 난백 Lysozyme의 용균성 / 충남대학교 농과대학 축산학과 / 오홍록 / 1987
- 수퍼박테리아 대응 새로운 병원성 저해물질의 발견. / 영남대학교 대학원 조현섭 / (2014)
- 느릅나무껍질 추출액을 이용한 천연염색의 슈퍼박테리아에 대한 항균성 / 원광대학교 가정교육과 박희수 / (2015.)
- 유백피 추출액을 이용한 염색 면포의 항생제 내성균주 증식 억제효능 / 원광대학교 가정교육과 강선영 / (2015)
- 다양한 적송잎 추출물의 항생제 내성 황색포도상구균에 대한 항균활성 검증 / Nam-Young Kim, / 2010.4
- 임상에서 분리한 메티실린 내성 황색포도상구균에 대한 녹나무잎 추출물의 항균활성/차정단/(2015)
- 집파리유충 에탄올추출물의 메티실린 저항성 황색포도상구균에 대한 항균활성 / 장애라 국립축산과학원, 강원대학교 동물생명과학대학 / 2009
- 황련의 중량에 따른 전당액이 staphylococcus aureus 에 미치는 실험적연구 / 서형식 상지대학교 한의과대학 안이비인후피부과 교실 / 2006년
- 수종 한약재 추출물의 staphylococcus aureus 에 대한 항균활성 / 작물시험장 특용작물과 박춘근 / 2001

2. 국외 관련기술의 현황

가. 쌀을 이용한 당의 제조방법 관련

1) 논문 및 보고서

- Rice syrup sweetener (쌀 시럽 감미료) / California Natural Products / 국제출원번호 07174598 / 출원날짜 (1988.03.29.)
- Organic Sports drink containing rice syrup and nectar / 국제출원번호 11970368 / 출원날짜 (2008.01.07.)
- Sports drink contaong rice syrup and agave nectar / 국제출원번호 11782398 / 출원날짜

(2008.01.07.)

나. 포도상구균에 항균성을 가지는 식품에 관한 연구

1) 논문 및 보고서

- Antibacterial activity of a new, stable, aqueous extract of allicin against methicillin-resistant Staphylococcus aureus / R.R. Cutler & P. Wilson / 23 May 2016.
 - Analyzing the antibacterial effects of food ingredients: model experiments with allicin and garlic extracts on biofilm formation and viability of Staphylococcus epidermidis. / Wu, Xueqing / 2015
 - The macrocyclic peptide antibiotic micrococcin P(1) is secreted by the food-borne bacterium Staphylococcus equorum WS 2733 and inhibits Listeria monocytogenes on soft cheese. /Rudolf, M / 2000
 - Antibiotic Resistance and Assessment of Food-borne Pathogenic Bacteria in Frozen Foods / Baek, Eun-Hye / 2009
 - The antimicrobial effects of cranberry against Staphylococcus aureus. / Lian, / 2012
 - The primary isolation of tubercle bacillus and staphylococcus pyogenes from bone lesions / Connolly, C.K / 1969
 - The components of the cell walls and extracellular slime of four strains of Staphylococcus salivarius isolated from human dental plaque / McQuillen, K. /1951
 - Staphylococcus aureus penetrate the interkeratinocyte spaces created by skin-infiltrating neutrophils in a mouse model of impetigo / Imanishi / 2017
- Staphylococcus aureus : nouvelle détection de la résistance intrinsèque par la méthode de diffusion / Mougeot, C ; Guillaumat-Tailliet / 2001

제 2 절 자사 기술수준 및 경쟁력

1. 기술의 개요

기술의 핵심내용	주요내용
1. 천연물 추출 2. 추출공정 최적화 3. 호흡기질환 유발 세균에 대한 약재의 감수성 측정. 4. 약물 조합 항균활성을 극대화할 수 있는 성분비 탐색 5. 항균활성 측정 6. 간편하게 먹을 수 있는 제형 - 캔디 개발	1. 원료 특성에 적합한 추출방법이 고려되어야 한다. 추출방법으로 효소추출, 열수추출 등 2. 고압추출이 고려될 수 있으며, 품질 및 가격을 고려한 각 추출방법의 병행. 3. 다양한 한방약재의 이용 및 최적의 성분 조합비율 (복분자, 길경, 생강등) 4. 여러 가지 한약 추출물의 항균 작용 검색 추출물의 농축 및 제형

2. 기술의 핵심내용 및 혁신성

가. 쌀을 이용한 한약재 추출의 혁신성

- 전통적 옛기름의 효소를 이용한 한약재 추출기술의 개발

: 기존의 도라지, 복분자, 계피 등과 밥을 지어 전통적인 식혜를 제조하여 옛기름의 아밀라제를 이용한 한약재의 영양성분 추출을 증가시키고 한약재의 맛과 영양적 우수성을 증가시키고 현재의 기술과 포장법으로 융합하여 손쉽고 빠르게 맛과 영양을 체험 할 수 있는 제품의 구현



<한약재와 옛기름 효소기술 융합>

- 한약재의 생리활성과 쉽게 복용할 수 있는 제품 개발

: 우수한 생리활성성분을 극대화하고 남녀노소 누구나 쉽게 복용할 수 있는 제품으로 개발

- 내성균의 항균작용을 극대화할수 있는 의약품 개발의 기초자료 제공

: MRSA나 VRE등 다약제 내성을 갖는 세균들에 저항할 수 있는 식품 개발에 기초자료를 제공하거나 항균화확요법제와 상협작용을 일으킬 수 있는 기능성의약품 개발에 기초자료 제공

나. 쌀을 이용한 한약재료의 추출율을 증가시키는 기술의 개발.

- 기존의 단순한 저분자화의 수준에서 벗어나 추출율을 높일 수 있는 기술의 확보

- 아미노산등의 추출율의 증가로 향미가 풍부해짐

다. 쌀을 이용한 한약재 조청의 관능을 증가시키는 기술의 개발.

- 쌀을 이용한 식혜의 제조 - 한약재를 포함한 식혜로 조청 만들기

- 볶제(Roasting) - 덱스트린화로 구수한 맛 증가

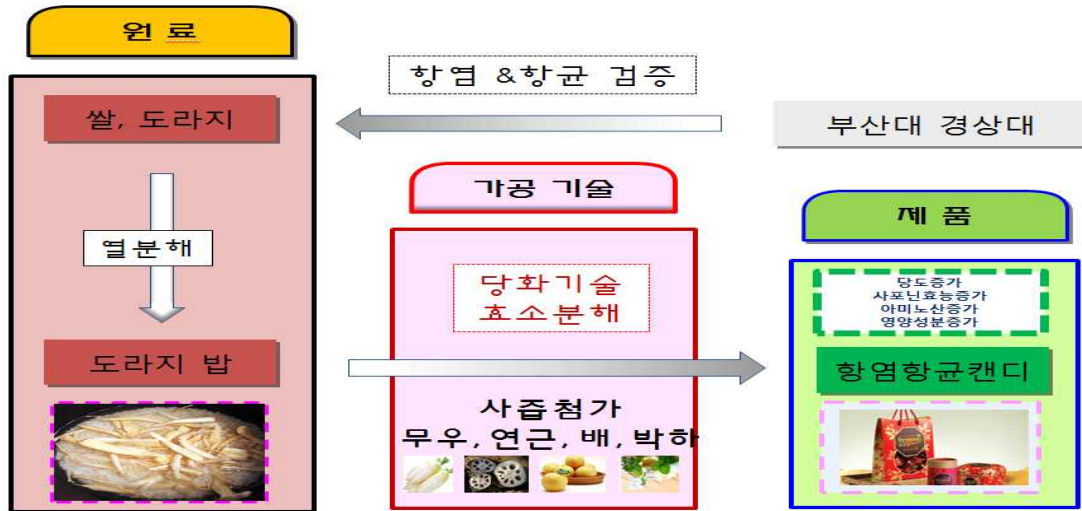
- 구증구포(Steaming) - 쓴맛 등의 마일드화

라. 쌀을 이용한 기능성 한약제조청의 효력

- 도라지즙 + 무즙 +연뿌리+박하잎+배 조청제품 - 항균성

마. 최종 조성물의 안전성(미생물학적, 수분, 타르색소) 검증

쌀을 이용한 도라지 사즙고 목캔디 개념도



3. 기술확보 자사 경쟁력

- 원료수급의 문제점 : 3대째 이어오는 약초기업으로 많은 수급처와 판매처를 보유
- 제조기술개발의 문제점 : 항균활성을 검색할 수 있는 기술을 가진 연구원 확보
- 한방약초의 우수성 증명 : 부산대 교수팀은 항암, 항균, 항염증 경험 풍부
- 제조에 대한 전략 : 약초 추출의 기술과 분말화 기술을 가진 OEM 확보를 가지고 있음
- 농업회사법인 (주)가고파힐링푸드의 차별 판매 전략으로는 한방약초야초 가공식품 판매유통망을 확보하고 있고, 포장제조시설 기술을 가지고 있으며, 박사 및 석사급 연구전담인력을 확보하고 있어 본 연구과제의 수행을 원활하게 할 수 있을 것임.
- 농업회사법인 (주)가고파힐링푸드는 농촌융복합산업(6차산업), 여성기업, 신지식인, ISO 9001, ISO 14001 인증을 받아 생산제품에 대한 인지도 및 신뢰성을 확보하였음.
- 부산대학교 치과대학과 공동 연구로 목에 포도상 구균의 항균효과 검증 기술

4. 기술 개발의 응용 및 확장가능성

- 가. 항생제 내성 균주의 발생에 관한 우려가 없으면서 항생제를 대신할 수 있는 천연물질을 이용한 항균활성물질의 개발에 응용 가능
- 여러 병원에서 MRSA (methicillin resistant *S. aureus*)의 존재를 보고
 - 황색포도상구균의 methicillin에 대한 내성률은 약 50%로 매우 높으며
 - 항생제 내성 균주의 발생에 관한 우려가 없으면서 항생제를 대신할 수 있는 천연물질을 이용한 항균활성물질의 개발의 활발히 진행되고 있으며, 개발예) 녹차(Yeo *et al.*, 1995), 단삼(Mok *et al.*, 1997), 가자(Kang *et al.*, 2005), 잣(Kang *et al.*, 1995), 자초(Park *et al.*, 2003) 등이 항생제 내성균주에 대해 항균력을 나타낸다고 보고.
 - 최근 반코마이신 내성포도상구균(vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*, VRSA)과 같은 슈퍼박테리아의 출현으로 항균제 내성의 문제가 심각하게 대두된 가운데 전통적으로 감염질환 치료에 사용되어 온 식물로부터 항균물질을 분리하기 위한 연구등에 대한 기초자료 제공 가능

5. 국내 · 외 경쟁·대체기술 동향

- 현재 도라지의 효능을 이용하여 개발된 제품으로는 도라지내에 함유된 사포닌의 특성을 이용하여 도라지 추출물로부터 천연계면활성제(Kim *et al.*, 2008), platycoside를 고순도로 함유한 면역 활성
- 항암 활성 증진용 조성물(Jeong *et al.*, 2013), 발효 때문에 유효성분을 증가시킨 도라지 제조 (Lee *et al.*, 2013), 길경을 첨가한 영덕밥식해(Bae *et al.*, 2014),
- 젓산발효 한 도라지 당 추출 발효액을 이용한 음료(Lee *et al.*, 2015)
- *Aspergillus oryzae* 발효에 의한 항비만 효과가 증가한 도라지(Kang *et al.*, 2015) 등의 제품 등이 개발.
- 현재 본 연구과제에게 개발하고자 하는 간편하게 복용할 수 있는 제품은 없는 상황 임.
- 도라지 원물의 효능 기술
- 유기농 원재료를 이용하는 기술
- 고형분 함량을 증가시키는 기술
- 허브를 추가하는 기술

제 3 절 기술적 · 경제적 파급효과

가) 쌀을 이용한 호흡기 질환과 슈퍼박테리아 치료에 효능이 있는 캔디의 제조

쌀의 당화에 의한 쌀 추출물과 도라지 등 약재의 항산화 및 영양성분의 추출로 황사 및 미세먼지에 급성 노출 시에 유발되는 만성 기관지염과 목, 세기관지에 염증 반응의 포도상구균과 슈퍼박테리아를 불활성화하거나 제거하는 인체의 방어 작용을 도와 줄 수 있는 캔디의 제조

나) 쌀과 한약재의 면역 아미노산의 증가 효과

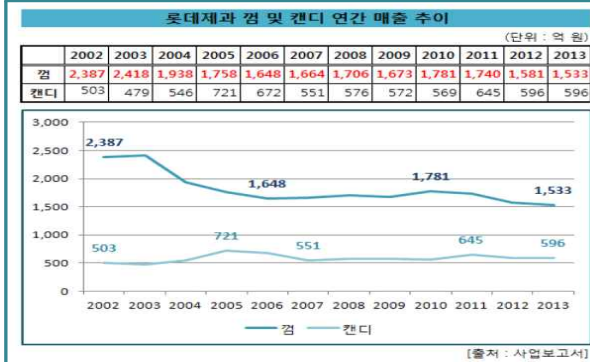
면역아미노산 글루타민(Glu), 아르기닌(Arg), 루신(Leu) 등의 아미노산이 단백질 분해효소로 증가되어 항균능을 증가시키며 항균 펩타이드의 생성 가능성도 증가시킴

다) 국내산 쌀 가공식품 시장 개발

쌀 함유량이 많은 캔디 제품의 개발로 국산 쌀을 활용한 쌀 가공 산업의 활성화 방안
강구 필요 : 수입쌀 가공식품 시장 개발
가격 경쟁력 중심의 쌀 가공식품 개발 및 수출 상품화

라) 침체 된 캔디시장의 부활

- 2014년도 4,027 억원에 비해 2018년도 3,363억원으로 성장률 감소 추세(-4.4%)
- 제과 캔디 연간 매출의 감소
- 캔디는 전체 1800 억원 매출 규모에서 목캔디는 160 억원 기록



제과 캔디 연간 매출 추이



국내시장 규모 성장률

마) 쌀의 캔디제조를 통한 쌀의 부가가치 증가
 쌀의 캔디 제조 시 쌀의 20배 이상 부가가치가 증가 된다



바) 쌀의 캔디 제조를 통한 쌀의 저장성 및 유통의 활성화 증가
 쌀의 당을 이용한 캔디 제조를 통하여 주 제조를 통한 쌀의 저장, 유통 제한요소의 해결
 쌀의 수확 후 캔디 제조용도로의 소비를 통한 별도 저장 비용 절감과 고미화 등
 품질저하를 해결할 수 있다.
 : 캔디는 유통기한이 평균 24 개월로써 품질 변화가 거의 없다.

사) 쌀의 소비 안정화에 기여
 쌀 소비가 지속적으로 감소하는 상황에서 쌀 소비를 최대한 유지시키는 방안 국내산 쌀과
 수입쌀의 가공산업 활성화로 쌀 소비 안정화 도모

- 아) 쌀 가공제품의 수출 지역 확보 지원
- 할랄식품 지원
 - 수출 지역의 소비자 패턴 조사(중국, 영국)
 - 국외 쌀가공식품 시장의 현황과 특성 파악

자) 전통적인 방법으로 쌀캔디의 제조 활성화로 신산업 창출
 : 전통적인 쌀캔디의 관광자원화 및 6차산업화(지방 특화산업 육성)

제 1 절 연구 최종 목표 및 평가 방법

1. 연구 최종 목표

본 과제의 연구목표는 쌀을 이용하여 한약재를 첨가한 당을 제조하여 항균력이 있는 최적의 목캔디 제품 생산을 기획하는 것이다.

2. 연구성과

본 과제의 연구목표 대비 연구성과 실적과 결과물은 아래의 <표 2> 와 같다.

연구목표	연구성과실적	결과물
1. 한약재의 추출율 증가	캔디제조적합성	전문가활용 연구보고
2. 영양성분 분석	아미노산, 유리당, pH 분석	전문가활용 연구보고
3. 항균성 분석	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus aureus • Streptococcus pyogenes • Corynebacterium diphtheriae • Klebsiella pneumoniae 균의 항균활성	전문가활용 연구보고
4. 안전성 평가	안전성평가 및 증진방안 연구	전문가활용 연구보고
5. 기호성 평가	기호성평가 및 증진방안 연구	전문가활용 연구보고
6.보유기술 분석 및 평가 - 기술성 분석 - 권리성분석 - 시장성분석 - 사업성분석 - 기술가치평가	사업화 기획 방향 제시 - 기술성 분석 및 평가 - 권리성분석 및 평가 - 시장성분석 및 평가 - 사업성분석 및 평가 - 기술가치평가 및 평가	기술가치평가결과보고

가. 쌀을 이용한 한약제조청 소재의 탐색



- 기관지에 효능이 있는 약초선별
 - 효소기술과 전처리 기술을 이용한 배합비별 최적 제품의 창출
 - 최종제품의 품질특성
 - 디자인 기획
 - 개발품(도라지사즙고목캔디) Scale-up 확립
- 쌀을 이용한 도라지 사즙고 목캔디 의 포도상 구균 등 항균효능검증

제 2 절 개발 내용 및 개발 범위

1. 기술의 개발 실험방법

가) 주관기관(농업회사법인(주)가과과힐링푸드)

1) 한약제조청 재료

			
쌀	도라지	연뿌리	대추
			
계피	모과	박하	복분자

2) 실험방법

① 배합비 탐색 방법 : 타겟 시장, 가공 공정, 포장 공정을 고려한 품질결정 3요소를 통하여 최적 배합비를 탐색한다.

② 개별 최적화 내용

A. 타겟시장에 따른 한약제조청 재료의 최적 배합비



B. 기능에 따른 한약제조청 재료의 최적 배합비



C. 가공공정 및 포장공정을 고려한 최적 배합비 및 품질 최적화

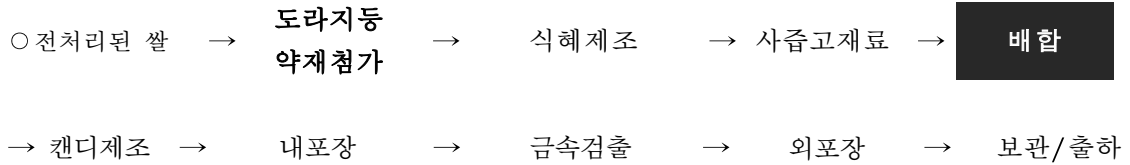
□ 가공공정 1. (법제 : Roasting)

○입고/보관 → 이물질제거 → 전처리/세척 → 계량/절단 → **배합/선별**
→ 법제

□ 가공공정 2. (구증구포 : Steaming)

○입고/보관 → 이물질제거 → 전처리/세척 → 계량/절단 → 배합/선별
→ 구증구포

□ 가공공정 3. (엿기름 효소처리 및 캔디의 제조)



- 이화학적특성, 위생안전성 측정 및 기호도 조사.
 - 추출율 측정 (Brix), 아미노산, 당분석
 - 위생안전성 분석 (일반세균, 수분함량)
 - 관능 평가 (9점 척도 기호도 조사)
 - 품질검사(타르색소 등)

③ 최적화 방법 : 관능검사와 효능 검사를 통한 배합비 확립

- ④ 가공품의 3대 품질목표 검사법 확립 및 품질 분석
- 이화학적 검사(겉 강도 등의 물성측정, 기능성 검증)
 - 미생물학적 검사 및 유통기한 설정
 - 관능검사 및 소비자 조사

- ⑤ 개발품의 도라지사즙고목캔디에 제조 및 특성 분석
- 캔디에 적용하여 소재의 최적화
 - 소재 캔디 적용 특성 분석(용해도, 향미, 관능)
 - 한방액제조청 캔디 제조공정 표준화

3) 참고

① 한약재 소재

· 한방약초 : 도라지, 더덕, 복분자, 모과, 진피, 더덕, 계피 등 기관지에 좋은 약재

② 다당류 소재

· 쌀을 이용한 식혜의 제조로 올리고당이 제품의 관능적 특성을 향상 시킨다.

③ 주요 측정법

○ 추출율측정 (Brix)

- ▷ 디지털 당도계를 이용하여 추출액의 당도를 측정.
- ▷ 추출액의 유리당을 분석하여 비교

○ 유리아미노산 분석

- 유리아미노산의 분석 시료는 쌀 도라지 캔디 조성물 에 20% TCA를 동량 가하여 원심분리(1,000 g, 20 min)한 다음 상층액을 정용하고, 이의 80 mL를 분액깔때기에 취하여 동량의 ether를 사용하여 TCA 제거 공정을 4회 반복한 다음 이를 농축 및 0.20 M lithium citrate buffer (pH 2.2)로 정용(25 mL) 하여 제조하였다. 유리아미노산은 전처리한 시료의 일정량을 아미노산 자동분석기(Pharmacia Biotech Biochrom 30, England)에 주입하여 분석하고, 정량하였다.

○ 당류 분석(식품의 기준 및 규격 참조)

1) 당류 혼합 표준용액 제조

각각의 당류 표준품(과당, 포도당, 설탕, 맥아당, 유당) 각각을 증류수에 녹여 혼합 조제하였다. 이때 검량선용 표준용액의 농도는 시험용액의 피크면적이 각 당류 표준물질의 직선성을 만족할 수 있도록 조정하여 조제하였다.

2) 시험용액의 조제

시험용액은 원액 또는 시료 5g에 증류수를 가하여 10 mL로 정용한 희석용액을 사용하였다. 이를 85 °C 수조에서 25 분간 가온하여 당류를 추출하고 실온으로 냉각하였다. 이를 filter paper로 여과한 후, 여과액을 0.45 μm의 나일론 막 여과지(membrane filter)로 여과하여 시험용액으로 하였다.

3) 기기분석 조건

Instrument	HPLC(1260 infinity, Agilent technologies)
Detector	Refractive Index detector
Column	Shodex Asahipak NH2P-50 4E
Mobile phase	CH ₃ CN : H ₂ O (75 : 25)
Flow rate	1.0 mL/min
Column temp.	30°C
Injection volume	6 μl

4) 계산방법

시험용액 및 표준용액을 각각 6 μL씩 주입하여 얻은 피크의 넓이 또는 높이를 구하여 검량선을 작성한 후 시험용액의 각각의 당류의 농도(mg/mL)를 구하고, 다음 식에 의해 검체 중 당류의 함량(g/100 g)을 산출하였다.

$$\text{당함량(g/100 g)} = S \times \frac{a \times b}{\text{검체채취량(g)}} \times \frac{100}{1,000}$$

S : 시험용액중의 당류의 농도(mg/mL)

a : 시험용액의 전량(mL)

b : 희석배수

○ 위생안전성 분석

- 미생물 : 3M 건조배지에 육수분말시료를 접종하여 24시간 37°C에서 배양한 다음 일반세균(10⁴ 이하 기준), 대장균(음성, 불검출 기준)으로 안전성을 평가함
- 수분함량 : 육수분말 제품 수분 8% 이하(식품공전법 기준)로 제품의 안전성을 평가함
- 타르색소 : 육수분말 제품 타르색소 불검출(식품공전법 기준) 착색료에 따라 시험하여

안전성을 평가함

○ 관능 평가 분석

- 훈련된 관능 검사원 8-9명을 이용하여 캔디의 색, 맛, 풍미, 종합적 기호도 등의 평가를 통하여 캔디에 적용한 한약재 조청 재료의 관능적 특성을 기존의 제품과 개발 제품과의 관능적인 특성을 9점으로 비교 분석함.

나) 참여기관 : 부산대학교

1) 시료

- 캔디개발을 위한 한약제조청 내성 포도상구균 효능 검증
- 호흡기질환 유발세균에 대한 도라지를 비롯한 천연물의 항균 활성

2) 실험방법

□ 호흡기질환 유발세균

① 호흡기질환 유발세균의 배양균 종류

- *Corynebacterium diphtheriae* KCTC 3075,
- *Klebsiella pneumoniae* KCTC 2246,
- *Staphylococcus aureus* KCTC 1621
- *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615

② 균 분주

- 한국생명공학연구원 미생물자원센터(Daejeon, Korea)에서 분양.

③ 미생물 배양배지

- Trypic soy broth(TSB, Difco Co.) 배지
- Trypic soy broth agar(TSA, Difco Co.)를 사용

④ 배양방법

- 37°C incubator에서 균주에 따라 24~39시간 배양하여 항균력 실험에 사용예정.

□ 다약제내성 유발세균

① 다약제내성 유발세균의 배양균 종류

- 황색포도상구균(*S. aureus*) 표준균주(ATCC 33594)
- PRSA (penicillin resistant *S. aureus*, ATCC 13301) : penicillin에 대하여 내성
- MRSA (methicillin resistant *S. aureus*, ATCC 33591, ATCC 33593) : methicillin에 대하여 내성

② 균 분주

- 한국미생물보존센터(KCCM, Seoul, Korea)로부터 분양

③ 미생물 배양배지

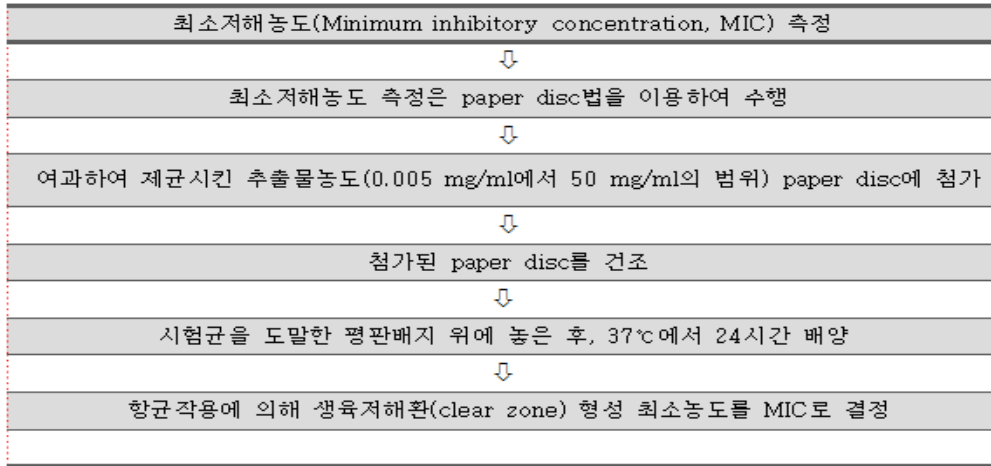
- *B. subtilis*와 *E. coli* : Luria-Bertani 배지
(LB배지, 10g bacto tryptone, 5g yeast extract, 50g NaCl, 증류수 1 l)를 사용
- 황색포도상구균 표준균주, PRSA 및 MRSA : nutrient 배지
(30g beef extract, 50g peptone, 증류수 1 l)를 사용

④ 배양방법

- 37°C incubator에서 균주에 따라 24~39시간 배양하여 항균력 실험에 사용예정.

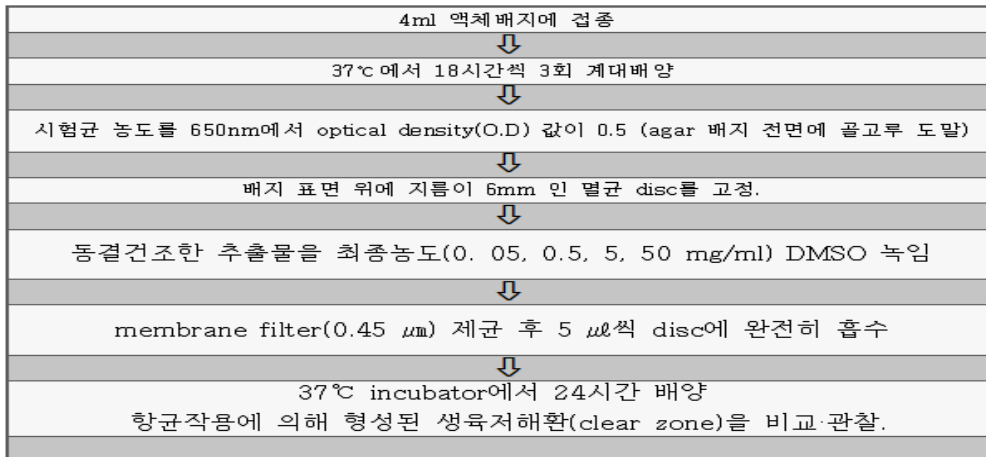
⑤ 항균활성 측정법

- 추출물의 항균활성 측정은 paper disc법으로 실시.



⑥ 최소저해농도(Minimum inhibitory concentration, MIC) 측정

- 최소저해농도 측정은 paper disc법을 이용하여 수행



⑦ 통계처리

- 본 연구의 실험 결과들은 각 처리군 시료에 대하여 3회 반복 측정, 평균±표준편차로 나타냄.
- 통계분석은 SAS(Statistical Analysis System) software package(SAS 9.1.3, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 각 데이터 간의 유의성을 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 5% 및 1% 수준에서 검정.

2. 기술의 개발 연구결과

가) 쌀을 이용한 도라지 사즙고 조성물의 제조

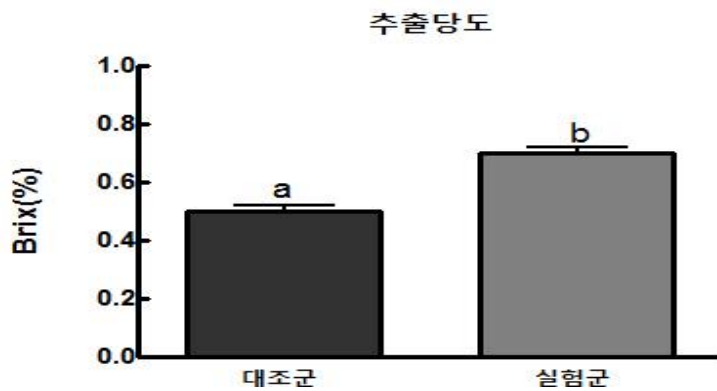
조성물A	쌀 도라지	⇨ 밥짓기	도라지밥	맥아 ⇨ 당화	도라지식혜			
조성물B	쌀 도라지	⇨ 밥짓기	도라지밥	맥아 ⇨ 당화	도라지식혜	⇨	사즙첨가	
조성물C	쌀 도라지	⇨ 밥짓기	도라지밥	맥아 ⇨ 당화	도라지식혜	⇨	사즙첨가	⇨ 이온화 칼슘첨가
조성물D	쌀 도라지	⇨ 밥짓기	도라지밥	맥아 ⇨ 당화	도라지식혜	⇨	사즙첨가	⇨ 단백질 분해효소



나) 쌀을 이용한 도라지 사즙고 조성물의 특성 비교

① 조성물의 당도

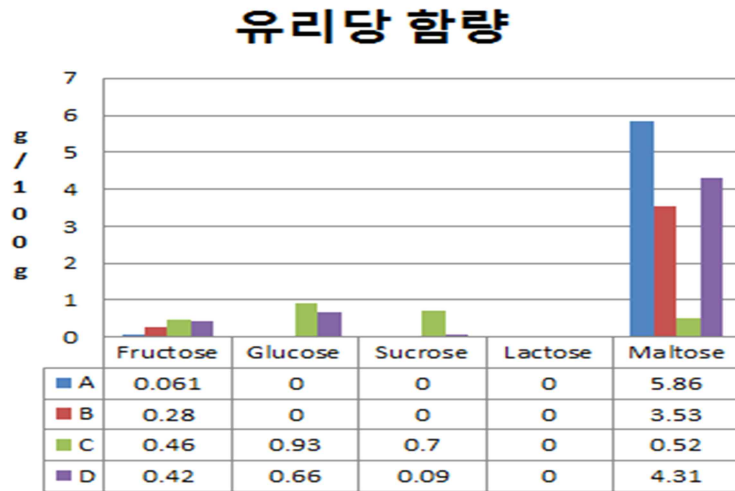
- 실험군의 경우 추출율이 40% 이상 증가 됨
- 당도(Brix) : 대조군(0.5) 실험군(0.7) 40% 추출율증가 ↑



<그림 1. 캔디 조성물의 유리당 함량 비교>

② 조성물의 유리당 함량

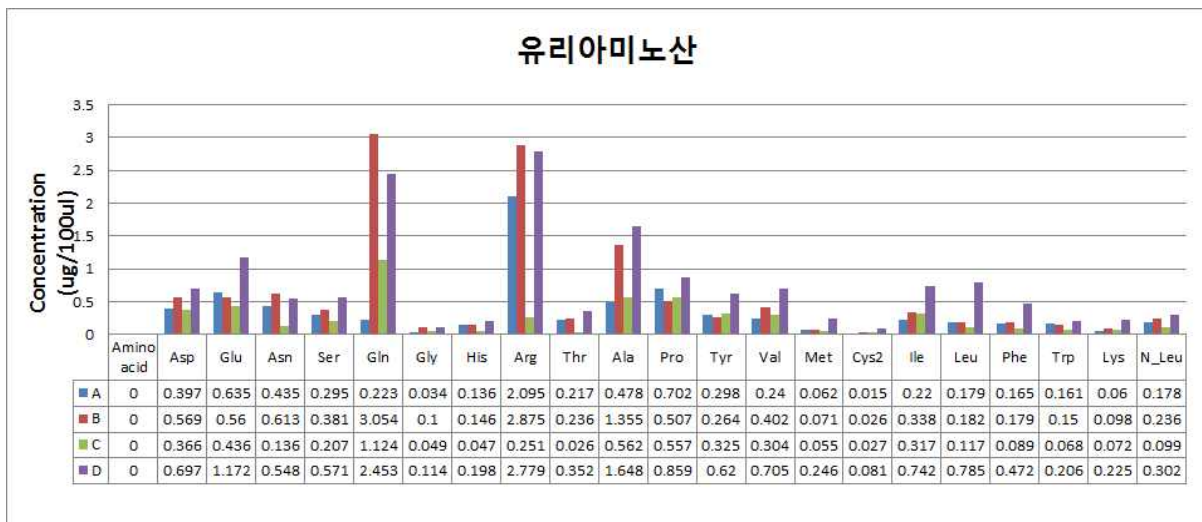
- 전처리를 달리한 조성물의 Fructose, Glucose, Lactose, Maltose의 함량이 달라짐



<그림 1. 캔디 조성물의 유리당 함량 비교>

③ 캔디 조성물의 유리아미노산 함량

- 아르기닌 성분 - 결핵 마이코박테륨 폐결핵균 제거 효능으로 알려 짐 (스웨덴)
- 단맛 성분 아미노산 -



<그림 2. 캔디 조성물의 유리아미노산 함량 비교>

④ 캔디 조성물의 기호도 평가

- 추출율이 높은 조성물의 당도와 기호도가 높은 것으로 평가 됨

표 1. 도라지 사즙고 목캔디 샘플의 관능검사(7점 척도)

	관능검사(9점 척도) ¹⁾			
	RBNC-C ²⁾	RBNC-10	RBNC-IC	RBNC-PC
외관	3.9±1.4 ^{ns}	3.9±1.3	3.8±1.4	4.2±1.4
맛(당도)	4.3±1.3 ^a	4.5±1.2 ^{ab}	4.5±1.2^{ab}	4.9±1.1^{bc}
향(이미)	4.0±1.6 ^{ns}	4.1±1.8	4.8±1.4	4.8±1.7
조직감	4.9±1.6 ^{ns}	5.0±1.5	5.0±1.5	5.6±1.2
전반적인 기호도	5.2±1.6 ^a	5.3±1.3 ^{ab}	5.3±1.3 ^{ab}	5.9±1.3^c

¹⁾7점 척도; 1, 매우 나쁘다; 2, 나쁘다; 3, 대체로 나쁘다; 4, 약간 나쁘다 ; 5,보통이다 6,약간 좋다; 7, 약간 좋다 ; 8, 대체로 좋다; 9, 매우 좋다.

²⁾RBNC-C, Rice-Bellflower Neck Candy Control;

RBNC-10, Rice-Bellflower Neck Candy added with Sajeup 10%;

RBNC-IC, Rice-Bellflower Neck Candy added with Sajeup 10% & Ionic Calcium 1%;

RBNC-PC, Rice-Bellflower Neck Candy added with Sajeup 10% & Protein enzyme 1%

Values are means±SD.

Values not sharing the same letter are significantly different from one another ($p<0.05$) by Duncan's multiple range test.

⑥ 캔디 시제품 패키지 디자인 시안

시안 1



시안 2



블루베리 맛



레몬맛



박하맛

⑤ 캔디 조성물의 안전성 평가

- 확인시험은 분석업체에 의뢰하여 결과를 얻었고 결과는 다음과 같다.
- 분말형 식품 분석에 해당되는 세균수, 대장균수, 수분, 타르색소 결과에서 세균수는 10,000 CFU/g 이하로 정상 판정되었으며 대장균수는 음성으로 판정되었으며 수분은 10% 미만 수치인 4.8 %로 정상 수치를 나타냄

표 3. 조성물의 안전성 평가

개발품	평가항목 (주용성능 Spec)	단위	개발목표치	시험결과	평가방법
도라지 사즙고 목캔디 샘플	대장균수	-	음성	음성	식품공전
	수분	%	10% 이하	4.8%	
	타르색소	-	불검출	불검출	

⑥ 캔디조성물의 항균 효과

- paper disc 법을 이용하여 도라지사즙고의 4가지 (상기 A,B,C,D) 시료를 동결건조하여 배지에 최종농도 400 mg/ml 로 녹여 100%, 10%, 1% 로 희석하여 (final 농도 0, 4, 40, 400mg/ml) 사용한 결과 눈에 띄게 Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, Corynebacterium diphtheriae, Klebsiella pneumoniae 세균에 대한 항균효과가 나타난 것은 없었으며, Klebsiella pneumoniae에 대해 100% C[도라지 식혜 + 사즙고 (이온화 칼슘)]에서 clear zone 생성하여 항균 가능성을 보임.
- 이상과 같은 실험결과에서 각각의 시료의 배합을 달리하여 항균실험을 할 필요가 있을 것으로 판단됨 .

그림 1. Staphylococcus aureus

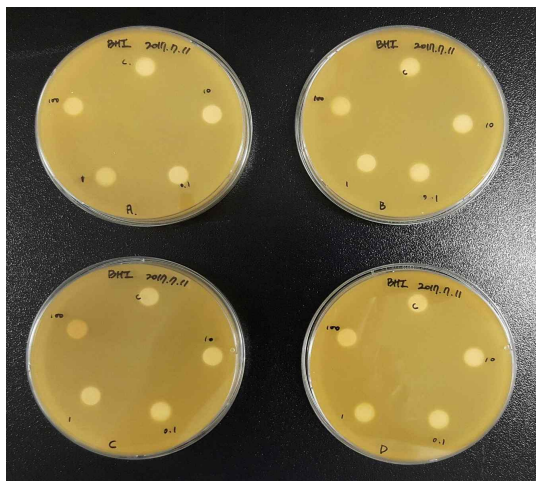
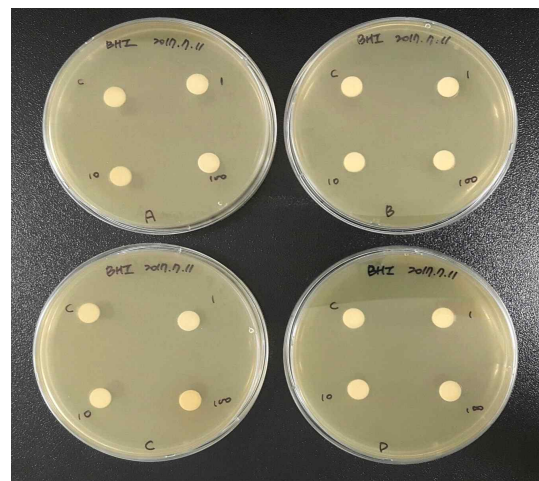


그림 2. Streptococcus pyogenes



- A: 도라지 식혜
- B: 도라지 식혜 + 사즙고
- C: 도라지 식혜 + 사즙고 (이온화 칼슘)
- D: 도라지 식혜 + 사즙고 (단백질 분해효소 추출)

그림 3. *Corynebacterium diphtheriae*

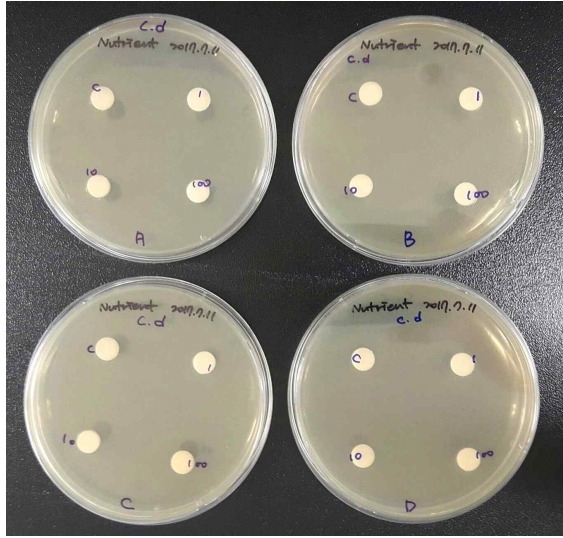
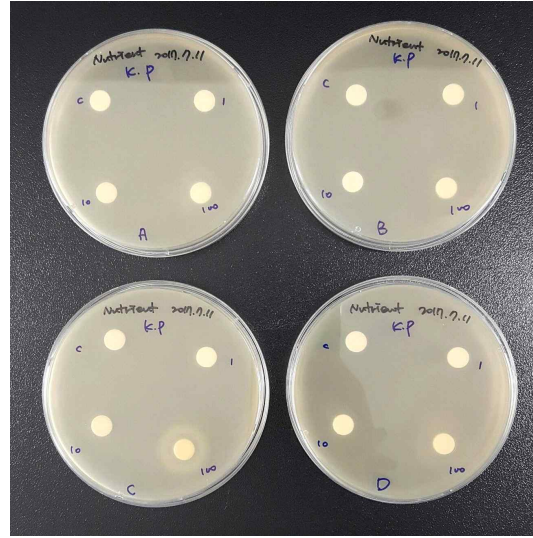


그림 4. *Klebsiella pneumoniae*



- A: 도라지 식혜
- B: 도라지 식혜 + 사즙고
- C: 도라지 식혜 + 사즙고 (이온화 칼슘)
- D: 도라지 식혜 + 사즙고 (단백질 분해효소 추출)

⑦ 조성물의 pH

- 내성균의 생육조건과 비교하여 항균 효과의 가능성을 보임

조성물	조성물 A	조성물 B	조성물 C	조성물 D
pH	pH 5.74	pH 5.68	pH 7.96	pH 5.20

다) 연구 결론

쌀의 당화를 이용한 당과 도라지 추출물에 사즙을 첨가하고 단백질효소법을 이용하여 아미노산을 추가 추출한 조성물의 유리당과 아미노산 관능검사를 실시하였다. 효소를 이용한 C,D 조성물에서 maltose 함량은 줄어들고 fructose, glucose, sucrose 등은 미량 증가 하였으며 유리아미노산의 조성은 단맛을 내는 라이신, 알라닌, 트레오닌, 세린, 프로라민의 증가를 보였다. 이 결과로 당의 변화와 아미노산의 변화로써 조성물 D가 관능적으로 더 우수 하며 특별히 내성균 *Klebsiella pneumoniae*에서 조성물 C가 clear zone을 형성함으로써 항균력을 기대할 수 있었으며 pH 7.8 알칼리성을 띄어 항염 효과도 할 수 있었다. 다른 기능성을 가진 도라지 사즙고 목캔디를 예상할 수 있었다.

라) 고찰

일반캔디	조성	쌀당화 도라지 사즙고 목캔디
자당(Sucrose)	당	maltose, fructose, glucose, sucrose
no	비타민	비타민B군, 비타민군
no	아미노산	(상처회복아미노산)아르기닌, 글루타민
산성	pH	알칼리
no	항산화물질	사포닌, 플라보노이드, 폴리페놀, 아미노산, 배당체
no	항염물질	사포닌, 플라보노이드, 폴리페놀, 아미노산, 배당체
no	항균물질	쌀, 도라지, 사즙 유래 항균펩타이드

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호 D-06

4-1. 목표달성도

평가항목 (주요성능 Spec)	단위	전체항목에서 차지하는 비중 (%)	개발 목표치	개발 결과
1. 한약재의 추출율	%	10	추출율 : 30% 이상	40%이상
2. 관능 향미 최적화	점수	10	5점 이상(9 점 척도)	5.9점
3. 공정 표준화	%	15	당도: 40% 이상(설탕대비)	40%
4. 안전성	대장균	%	음성	음성
	수분함량	%	8%	4.8%
	타르색소		검출되어서는 안됨	불검출

4-2. 관련분야 기여도

가. 한약재 추출율의 증가

연구목표	연구성과실적	관련분야 기여도
1. 한약재의 추출율 증가	-자사의 당도계를 이용하여 도라지밥을 당화시켜 다른 사즙고 재료와 함께 당 추출 한 다음 효소법과 다른 전처리를 이용한 결과 추출율이 40% 이상 증가함	- 국내 최초의 쌀을 이용한 사즙고 캔디 제조에서 한약재의 추출율의 증가 전처리의 개발 - 한약재 활용도 제고로

나. 영양성분 분석 평가.

연구목표	연구성과실적	관련분야 기여도
1. 영양성분 분석평가	- 도라지밥을 당화시켜 다른 사즙고 재료와 함께 당 추출 한 다음 효소분해 이후 당과 아미노산의 함량 비교 결과 아미노산의 함량 증가 및 당 종류의 다양화로 캔디 조성물로서의 특성이 향상 됨	- 국내 최초의 쌀을 이용한 사즙고 캔디 제조에서 한약재의 추출율의 증가 전처리의 개발로 추출물의 당과 아미노산의 분석 결과로 캔디 제조의 가능성과 향산화, 향염, 향균의 가능성을 분석함 - 목캔디의 제조 활용도 제고로 기능성 식품 발전 도모

다. 항균성 분석 평가.

연구목표	연구성과실적	관련분야 기여도
3. 항균성 분석	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus aureus • Streptococcus pyogenes • Corynebacterium diphtheriae • Klebsiella pneumoniae 균의 항균활성	- 국내 최초의 쌀을 이용한 사즙고 캔디 제조에서 한약재의 추출율의 증가 전처리의 개발로 추출물의 항균효능 검증 - 기능성목캔디의 기능성 제고에 의한 산업 발전 도모

라. 안전성 평가

연구목표	연구성과실적	관련분야 기여도
4. 안전성 평가	- 쌀을 이용한 캔디의 조성물의 안전성 비교평가 실시 - 대장균, 타르색소, 수분함량의 기준 근거자료	- 국내 최초의 쌀을 이용한 사즙고 캔디 조성물의 안전성평가 방법 제시 - 목캔디의 유통기한 설정 근거 자료로 제시

마. 기호성 평가

연구목표	연구성과실적	관련분야 기여도
5. 기호성 평가	- 외관, 당도, 이미, 조직감과 전반적인 기호도 평가에서 항목 조사결과 모두에서 추출율이 높은 조성물이 기호도가 가장 우수한 것으로 실시	- 전처리에 따른 추출에 따른 기호도 평가로 캔디 제품의 기호성 평가에 근거 자료로 제시

바. 기호성 평가

연구목표	연구성과실적	관련분야 기여도
6. 보유기술 분석 및 평가	<p>- 기술성분석 및 평가</p> <p>① 부가가치 상품 개발에 적용이 가능하며 응용범위가 넓은 기술로 평가</p> <p>② 권리성분석 및 평가 ; 차별성, 회피설계가능, 시장선점 및 독점 지위 유지 긍정적 등으로 권리는 안정적 평가</p> <p>③ 시장성분석 성숙된 시장으로 기술고도화로 추가적인 경쟁력 확보노력 필요함</p> <p>④ 사업성분석 품질과 가격경쟁력 확보 가능</p> <p>⑤ 기술가치평가 -기술가치는 383.5백만원 -사업가치는 1,730.8백만원으로 평가 (근거 : 기술가치평가 결과보고서)</p>	<p>-보유기술에 대한 객관적인 사업성과 기술가치 평가</p> <p>-사업방향과 보완점 등을 제시</p>

5. 연구결과의 활용계획

	코드번호	D-07
<p>1. 실용화·산업화 계획(기술실시 등)</p> <p>1) 쌀을 이용한 황사대비 도라지사즙고 목캔디 조성물의 특허 계획</p> <p>- 확보된 기술은 쌀을 이용한 도라지와 함께 밥을 제조하여 당화를 당을 분해하여 한약 조정을 제조한 다음 효소로 분해하여 황사대비 도라지사즙고 기능성 목캔디 가공하여 최상의 향산화, 항염, 항균 효능을 가지는 배합을 하고 이를 다시 동결건조 과일 분말과 분말과 적합하게 배합하여 비타민과 폴리페놀등을 강화시킨 기능성 목캔디를 제조하는 기술이다. 구체적으로는 쌀과 한약재의 추출을 높이기 위한 열분해, 효소분해, 압력 분해를 이용하여 추출된 분해물은 특허를 출원할 계획을 가짐</p>		

2) 쌀을 이용한 황사대비 도라지사즙고 목캔디 조성물의 **항균활성물질의 개발에 응용 계획**

- 미세먼지 감염에 의한 내성 포도상구균에 대한 항염, 항균 작용으로 **항생제 내성 균주의 발생에 관한 우려가 없으면서 항생제를 대신할 수 있는 천연물질을 이용한 항균활성물질의 개발에 응용 계획**

- 현재 도라지의 효능 중 사포닌에는 항박테리아 또는 항균 성질이 있다. 이런 이유로 사포닌은 뿌리 표피에 가장 많이 함유돼 있고 그것을 먹는 동물들 또한 이 성분들을 대사과정에서 유익하게 이용하면서 진화의 세월을 함께 겪어 왔을 것으로 생각된다. 사포닌은 그 화학구조에 따라 크게 프로토파낙사디올, 프로토파낙사트리올, 올레아놀산의 3가지 그룹으로 나뉜다. 도라지내에 함유된 사포닌의 특성을 이용하여 도라지 추출물로부터 천연계면활성제(Kim *et al.*, 2008), platycoside를 고순도로 함유한 면역 활성 및 항암 활성 증진용 조성물(Jeong *et al.*, 2013), 발효 때문에 유효성분을 증가시킨 도라지 제조(Lee *et al.*, 2013), 연구과제에게 개발하고자 하는 간편하게 복용할 수 있는 제품은 없는 상황임.

- 개발예) 녹차(Yeo *et al.*, 1995), 단삼(Mok *et al.*, 1997), 가자(Kang *et al.*, 2005), 갓(Kang *et al.*, 1995), 자초(Park *et al.*, 2003) 등이 항생제 내성균주에 대해 항균력을 나타낸다고 보고에 근거하여 캔디제조에 향후 응용하고자 함

3) 쌀을 이용한 황사대비 도라지사즙고 목캔디 조성물의 폐세포와 뇌세포의 항산화 및 항염 실험 계획

- 캔디 조성물의 항산화 측정 및 산화적 스트레스에 대한 폐세포 및 뇌신경세포 보호효과와 산화적 스트레스에 대한 미토콘드리아 작용기작 규명 PM10으로 유발된 폐세포 염증반응에 대한 anti-inflammation 효능 검증 및 메커니즘 규명 PM10으로 유발된 뇌신경세포 염증반응에 대한 anti-inflammation 효능 검증 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 생리활성 물질 분PM10으로 유발된 뇌신경염증으로 인한 인지장애 모델 정립 및 인지 개선효과 검증 폐 조직에서의 anti-inflammation 효과 및 메커니즘 규명 Blood serum에서의 anti-inflammation 효과 검증 등에 대한 실험 계획

4) **호흡기질환을 유발하는 세균에 대한 쌀을 이용한 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 항균효과 검증**

- 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 호흡기 질환유발 세균과 다약제내성균에 대한 antimicrobial activity 연구(*in vitro* cellular study)

- 도라지사즙고 목캔디 조성물의 세균손상 관찰 및 Biofilm 억제효과 검증(*in vitro* cellular study)

- 도라지사즙고 목캔디 조성물의 항균펩타이드 탐색 (Proteomics 기법 이용)

5) 쌀을 이용한 황사대비 도라지사즙고 목캔디 조성물의 **신소재 개발 및 소재의 차별성에 따른 혁신성 확보**

- 다양한 식물소재를 활용한 항균활성 효과에 대한 다양한 SCI 저널에 연구논문 투고와 특허등록을 경험을 바탕으로, 본 과제에서의 호흡기질환을 유발하는 세균 및 다약제내성 세균에 대한 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 항균검색 및 바이오 필름 억제효과, 항균펩타이드 탐색에 대한 연구는 혁신성을 확보할 수 있을 것이라고 판단.

- 내성 균주에 효능을 가지는 조성물의 항산화 항염에 대한 메카니즘을 밝히며 항균력을 가지는 단백질 성분 항균펩타이드에 대한 검색 계획

6) 쌀을 이용한 황사대비 도라지사즙고 기능성 목캔디의 고부가가치 가공품 제조

- 소재의 생리활성 입증을 통한 소재의 산업적 가치부여 및 새로운 고부가가치 가공품 제조를 통한 프리미엄 식품으로의 국내 및 해외 시장의 개척 가능성 부여.
- 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 미세먼지에 대한 폐세포 및 뇌신경세포 보호효과를 바탕으로 한 생리활성 효과로부터 산업적 이용가능성 확인.
- 뇌기능 또는 폐(호흡기)기능 등의 단일 특성이 아닌 미세먼지에 의하여 발생될 수 있는 각 조직기관에서의 상호 연계성을 일정 수준에서 규명하고, 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 가치 규명 및 활용방안을 보다 폭넓게 제시하여, 환경오염과 같은 글로벌 문제에 대한 미래 가치적 경쟁력을 확보할 수 있는 학문적 기초를 마련.

7) 기술적 측면

- 과학적 연구 결과에 기초한 제품 홍보자료 도출, 지적재산권 확보 등 사업 활용성과를 통하여 기업의 산업 경쟁력 확보의 기반 자료로 활용 가능.
- 도라지 사즙고 목캔디 조성물을 이용한 생리활성연구결과를 **학술적 자료를 확보하여** 기능성 제품홍보를 위한 **마케팅 경쟁력 선점**으로 기존의 제품과 차별화가 가능.
- 미세먼지에 의해 발생될 수 있는 **폐(호흡기)기능 및 뇌기능 장애**에 대한 개선 효과를 갖는 식품의 개발로 국내·외 관련 기술 향상 효과

8) 경제적·산업적 측면

- 웰빙 건강 지향 소비자의 요구에 부응하는 제품의 개발 확산으로 관련 산업의 동반성장을 기할 수 있음.
- 미세먼지라는 국내·외의 환경적 문제에 대한 신제품 개발로 국내뿐만 아니라 **세계적인 이용으로 고부가가치 창출 및 장기적, 안정적 고수의 보장.**
- **외국의 기존 물질특허와 마찰을 일으키지 않는 신규식품이 창출될 가능성이 높고,** 개발된 식품의 효능에 따라서는 경쟁력 있는 수출품목이 될 수 있음.
- **도라지사즙고 목캔디 조성물의 유효성분에 의한 항산화/항염증효과 검증 시,** 이러한 조성물을 이용한 새로운 가공식품들의 생산에 적용할 수 있으며 이를 통한 **차별화된 가공식품을 생산하여 지역특산 브랜드화** 할 수 있음.

9) 사회적 측면

- 연구에 투입되는 전문 인력의 육성을 통하여 식품기업 적합형 인력양성 및 기업의 인력 수요에 대처함으로써 산학관연의 상생효과 창출이 기대됨.
- **미세먼지의 복합적인 생체 내 다양한 기관들에서의 상호 연계성을 일정 수준에서 규명**하고, 도라지 사즙고 목캔디들을 조성하는 물질들의 가치 규명 및 활용방안을 보다 폭넓게 제시할 수 있고, 경쟁력을 확보할 수 있는 학문적 기초 다질 수 있음.

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

코드번호 D-08

1. 쌀가공 당류

개발기술명		(기술 1)	(기술 2)
Keyword		rice, sugar, formula	rice, sugar, antibacterial
검색건수		19,662	4,578
유효특허건수		16,333	1,200
핵심특 허 및 관련성	특허명	Powdery malted rice extract composition	Methods and compositions employing red rice fermentation products
	보유국	미국	미국
	등록년도	2014.04.08.(등록, 공개일자)	2000.04.04
	관련성(%)	50%	50%
	유사점	라이스의 물엑스로부터 제조된 액체에서 가루의 옛기름이 된 라이스 조성물 추출.	폐질환 증상을 위한 자연적 건강 보조 식품 그리고/또는 치료 약제로서 쌀 발효 제품을 포함한다.
	차이점	유산균에게 접종을 하여 획득되고 결과적인 배양을 건조시켜 따르게 된	디스오더와 증상을 위한 자연적 건강 보조 식품 그리고/또는 치료 약제로서 이용되는 일 수 있는 앵미 발효 제품

2. 미세먼지에 대한 염증 반응

개발기술명		(기술 1)	(기술 2)
Keyword		fine dust, antioxidant	fine dust, antioxidant
검색건수		16	16
유효논문건수			
핵심논문 및 관련성	논문명	Associations of urban air particulate composition with inflammatory and cytotoxic responses in RAW 246.7 cell line	Oxidative damage of dust storm fine particles instillation on lungs, hearts and livers of rats
	학술지명	inhalation toxicology	Environmental Toxicology and Pharmacology
	저자	Pasi I. Jalava et al.	Ziqiang Meng and Quanxi Zhang
	게재년도	2009	2006
	관련성(%)	10%	15%
	유사점	미세먼지를 이용하여 독성 유발	미세먼지 PM2.5에 의해 발생한 쥐의 폐, 심장 및 간에서의 산화적 스트레스를 조사
	차이점	미세먼지에 의해 유발된 염증 반응 및 세포 독성을 염증유발세포만을 이용하여 평가	미세먼지로 유도된 동물 모델에서의 염증 유발 규명은 일부되어 있으나 sample에 의한 보호효과가 없음

7. 연구개발결과의 보안등급

코드번호	D-09
○ 해당 없음	

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

코드번호	D-11
<p>[농업회사법인(주)가고파힐링푸드]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ GH 바이오팜 기업부설연구 소 연구실 안전조치 이행계획 ○ 실험실 안전관리 <ul style="list-style-type: none"> - 실험실에서는 실험의 목적에 관계없는 물품의 반입을 금지하며 금연, 정리정돈, 청결을 유지하여야 한다. - 실험실에서는 숙식 및 음식물을 반입할 수 없으며 허가받지 않은 난방기구를 사용할 수 없다. - 연구활동종사자가 실험실의 시간외 사용하고자 할 때에는 실험실책임자 및 시설관리실에서 공간사용을 허가받아 사용하여야 한다. - 실험실 최종 퇴실자는 정리정돈, 위험물의 보관상태, 전기기구의 전원차단, 화재예방, 시건장치 등을 확인해야 한다. ○ 화학약품 등의 안전관리 <ul style="list-style-type: none"> - 화학약품 등 위험물은 지정된 장소에 안전하게 격리 보관되어야 하며 양립할 수 없는 약품들은 나란히 두지 않아야 한다. - 화학약품 등 위험물의 보관 용기에는 내용물의 이름, 위험성, 사용방법, 취급 시 유의사항, 구입일자, 사용자 성명 등을 기재하여야 한다. - 화학약품 등 위험물은 사용 전, 후에 항상 점검하여 이상 유무를 확인하여야 한다. - 화학약품 등 위험물은 물질별 입고량, 사용량, 재고량 등을 기록·보관하여야 한다. - 실험실폐기물은 성상별로 분류하여 보관용기 외부에 소속, 관리책임자, 물질명, 발생일시, 취급시 유의사항 등을 기록한 표지를 부착하여 지정된 장소에 별도 보관하여야 한다. ○ 고압가스 안전관리 	

- 고압가스용기는 옥외 집합저장고에 보관 사용하여야 한다.
- 실험실 내에서 부득이하게 고압가스를 사용할 경우는 화학약품, 화기 등으로부터 격리된 위치에 안전하게 고정하여 사용하여야 한다.

○ 안전교육훈련

교육과정	교육대상	교육시간	교육주관자
정기교육·훈련	연구활동종사자	매월 1시간 이상	실험실책임자
집체 전기 교육·훈련	연구활동종사자	2시간 이상	과제책임자
신규채용 등에 따른 교육·훈련	신규채용된 연구활동종사자	8시간 이상	과제책임자
연구내용 변경에 따른 교육·훈련	연구활동종사자	2시간 이상	과제책임자

○ 안전교육내용

- 연구실 안전환경 조성 법령에 의한 사항
- 안전한 연구개발활동에 관한 사항
- 보호장비 및 안전장치 취급과 사용에 관한 사항
- 연구실 사고사례 및 사고예방 대책에 관한 사항
- 안전표지에 관한 사항
- 물질안전자료에 관한 사항
- 실험실내 유해·위험요인에 관한 사항
- 그밖에 연구실 안전관리에 관한 사항

○ 연구시설 운영 점검표 작성

- 5회/1주 작성, 분기별로 제출

○ 실험실 환경 안전 점검

- 실험실 안전 관리 규정에 의거 실험실의 위험 정도에 따라 A, B, C로 관리 등급을 분류함.

위험등급	점검주기	분류기준
A 등급	분기 1회	가연성 가스, 인화성 시약, 유해화학물질, 다량의 폐액배출, 독극물, 생물 및 동물의 취급, 방사성동위원소, 위험성 높은 장비가 설치된 실험실
B 등급	반기 1회	일반시약, 소규모 인화성 시약, 불연성 가스, 소량의 폐수발생 실험실 등
C 등급	연 1회	이화학실험을 수행하지 않는 전기, 설계, 컴퓨터 관련 실험실 등

[부산대학교]

□ 부산대학교 연구실 안전관련 규정 및 안전관리 조직

○ 부산대학교 연구실 안전관련 규정

- 부산대학교 연구실 안전관리 규정(2016.11.22. 개정)-<붙임 1 참조>
- 부산대학교 연구실 안전관리 규정에 관한 시행세칙(2017.1.16. 개정)-<붙임 2 참조>
- 부산대학교 방사선안전관리규정(1990.12.11. 제정)-<붙임 3 참조>
- 부산대학교 동물실험윤리위원회 운영규정(2008.6.26. 제정)-<붙임 4 참조>
- 부산대학교 생물안전에 관한 규정(2014.11.27. 제정)-<붙임 5 참조>

○ 연구실 안전관리 조직-<붙임 6 참조>

- 관련 위원회

- 실험·실습실안전관리위원회(위원장 대학원장): 연구활동 수행시 발생할 수 있는 안전사고 예방 및 교내 환경오염 방지 등
- 방사선안전관리위원회: 방사선동위원소와 방사선발생장치의 생산, 판매, 사용을 규제하고 방사성 동위원소 등에 따른 방사선 장해를 방지하여 안전을 확보
- 동물실험윤리위원회: 「동물보호법」이 시행됨에 따라 실험동물의 보호와 윤리적인 취급을 도모
- 생물안전위원회: 「LMO법」 및 「생물무기금지법」 등 이 시행됨에 따라 유전자변형생물체 및 연구시설의 관리와 연구자 안전을 확보

- 안전관리 조직-<붙임 6 참조>

- 안전관리총괄책임자: 대학원장
- 기관별안전관리책임자: 각 기관별 장(ex.공과대학장)
- 연구실별 안전관리자 정-부: 학과장 및 지도교수 - 조교 및 대학원생
- 연구활동종사자: 과학기술분야(예술대일부포함-조형학과, 미술학과) 학부생, 대학원생, 연구원, 조교,교수 등 14,442명(2017년 기준)

[단위:명]

구분	학부생	대학원생	연구(보조)원	교수	계
인원	11,411	2,206	350	475	14,442

□ 부산대학교 연구실 안전조치 이행 주요계획

○ 연구활동종사자 안전교육(연안법 개정2015.07.01.)

- 집합교육[교내 환경연구원 주관]

- 교육대상: 연구활동종사자(대학원생, 과학기술분야[예술대 일부 포함] 조교, 연구원 등)
- 교육일정: 상반기 - 3월 24일(1차), 3월 31일(2차), 4월 7일(3차)

- 교육내용: 1차-생물,화학 관련 계열
2차-물리,기계, 전기 및 컴퓨터 계열
3차-외국인 연구원 교육

하반기 - 10월 중 예정

- 교육평가: 교육 수강 후 교육장소에서 당일 시행
- 교육이수: 1038명(교육신청자 1200명, 교육참석자 1053명)
- 미이수자에 대한 조치: “PNU-연구실안전정보망”에서 사이버교육 이수할 수 있도록 안내
- 사이버교육[PNU-연구실안전정보망(<http://labs-safety.pusan.ac.kr>) 에서 시행]
- 교육대상: 연구활동종사자(대학원생, 과학기술분야[예술대 일부 포함] 조교, 연구원 등)
- 교육일정: 01월 01일 ~ 12월 31일
- 교육내용: A,B반 정기(대학원 2년차 이상)교육/ A,B반 신규(대학원 신입생 등) 교육
- 교육평가: 교육기간 중 개인별 수강 완료 후 응시 가능(2회)
- 미이수자에 대한 조치: 익년 집합교육 참가 안내 및 자체교육결과 기록부 제출 요청

○ 생물안전교육

- 집합교육
- 교육대상: LMO 이용 연구자(교수, 대학원생, 조교, 직원 등)
- 교육일정
 - 2017년 제1차 생물안전교육(3/30 장전, 3/31 밀양, 4/6 양산)
 - 2017년 한의학전문대학원 신입생 생물안전교육
 - 2017년 제2차 생물안전교육(2017년 9월 예정), 2017년 제3차 생물안전교육(2017년 11월 예정)
- 교육내용: 생물안전관리와 법령에 따른 신고 안내
- 교육이수
 - 2017년 제1차 생물안전교육 : 275명
 - 2017년 한의학전문대학원 신입생 생물안전교육 : 55명
- 미이수자에 대한 조치: 정기교육 외 추가교육을 실시하여 이수할 수 있도록 안내

○ 연구실 안전점검

- 관련 규정: 연안법 제8조
- 일상점검: 매일 실험 전과 퇴실 전
- 자체점검(2회: 7월, 12월(학기 종료후 15일 이내-부산대학교 실험실습실안전관리규정 제10조)
- 점검시행 기관 및 담당자 : PNU-연구실안전정보망 관리대상 연구실 및 각 연구실 안전관리자 정-부
- 점검 목적: 연구개발활동에 사용되는 기계·기구·전기·가스 등의 실험기자재와 약품·병원체 등 실험재료의 이상유무와 보호장비의 관리실태 등을 점검
- 점검 내용: 일반사항, 산업위생, 화공·소방·전기·기계·가스·생물안전, 폐액관리 등
- 점검 후 조치 사항: 자체적으로 시정 가능한 것은 자체 처리
자체 처리가 불가능한 것은 시설과에서 공사 시행
- 정기점검(1회): 매년 1회
- 점검시행 기관 및 담당자: 연안법 시행령 제8조의 요건을 갖춘 전문업체 및 시설과 담당자(김동현)
- 점검 목적: 부산대 연구실에 대한 전반적인 안전점검
- 관련 규정: 미래창조과학부 고시 제2013-109호
- 점검 내용: 일반사항, 산업위생, 화공·소방·전기·기계·가스·생물안전, 폐액관리 등
- 점검 후 조치 사항: 자체적으로 시정 가능한 것은 자체 처리 /
자체 처리가 불가능한 것은 시설과에서 공사 시행
- 정밀진단: 2년 1회

- 점검시행 기관 및 담당자: 연안법 시행령 제11조의 요건을 갖춘 전문업체 및 시설과 담당자(김동현)
- 점검 목적: 부산대 연구실에 대한 정밀한 안전점검
- 관련 규정: 미래창조과학부 고시 제213-109호
- 점검 내용: 일반사항, 산업위생, 화공·소방·전기·기계·가스·생물안전, 폐액관리 등
- 점검 후 조치 사항: 자체적으로 시정 가능한 것은 자체 처리 /
자체 처리가 불가능한 것은 시설과에서 공사 시행

○ LMO 연구시설 현장방문

- 관련 규정: LMO법 제22조
- 일상점검: 매일 퇴실 전
- 자체점검(연 2회: 2~3월, 9~10월)
- 점검시행 기관 및 담당자 : 부산대학교 생물안전위원회(생물안전관리자 강지훈)
- 점검 목적: 미래창조과학부 정기점검 사전대비 및 연구실 생물안전관리
- 점검 내용: 설치·운영 기준에 따른 연구시설 및 장비 현황 조사, 4대 관리대장 작성 및 관리, 생물안전교육 이수 여부 등
- 점검 후 조치 사항: 생물안전위원회 안내에 따른 자체 처리
- 정기점검(1회): 매년 1회
- 점검시행 기관 및 담당자: 국가연구안전관리본부 최경화팀장
- 점검 목적: 부산대학교 LMO 연구시설에 대한 전반적인 점검
- 관련 규정: LMO법 통합고시 제22조
- 점검 내용: LMO 연구시설 안전관리
- 점검 후 조치 사항: 생물안전위원회 안내에 따른 자체 처리

○ 생물작용제 및 독소 연구시설 현장방문

- 관련 규정: 생물무기금지법 제18조
- 자체점검(연 2회: 2~3월, 9~10월)
- 점검시행 기관 및 담당자 : 부산대학교 생물안전위원회(생물안전관리자 강지훈)
- 점검 목적: 산업통상자원부 정기점검 사전대비 및 연구실 생물안전관리
- 점검 내용: 시설현황, 안전·보안관리 관련사항, 생물무기 생산 가능성 점검 등
- 점검 후 조치 사항: 생물안전위원회 안내에 따른 자체 처리
- 정기점검(1회): 2년에 1회
- 점검시행 기관 및 담당자: 한국바이오협회 김종민과장
- 점검 목적: 부산대학교 생물작용제 및 독소 연구시설에 대한 전반적인 점검
- 관련 규정: 생물무기금지법 통합고시 제18조
- 점검 내용: 시설현황, 안전·보안관리 관련사항, 생물무기 생산 가능성 점검 등
- 점검 후 조치 사항: 생물안전위원회 안내에 따른 자체 처리

○ 연구실 시설개선(실험실 안전환경 기반조성 사업)

- 수요조사 및 현장실사: 4월 ~ 5월
- 설계용역 및 발주: 6월 ~ 7월
- 공사시행: 8월 ~ 10월

○ 연구활동종사자 안전보험 가입

- 대상인원: 과학기술분야(예술대 일부 포함) 연구활동종사자
단, 연구활동종사자 중 4대 보험가입자는 제외(ex.교수, 조교, 연구원 일부 등)
- 보험가입 대상자 조사: 4월
- 대상인원 수: 13,967명(2017년)
- 보험가입: 5월 18일
- 법적기준: 연구실안전환경조성에관한법률 제14조, 동법 시행령 제15조
- 보험가입기간: 2017년 5월 18일 16시부터 2017년 9월 23일 16시까지(129일)
- 보험가입금액: 금34,807,500원
- 보험가입회사: (사)교육시설재난공제회

○ 연구활동종사자 건강검진

- 건강검진 대상: 과학기술분야(예술대 일부 포함) 연구활동종사자 중 휘발성유기화합물(TVOC), 포름알데히드(HCHO) 등 측정을 통해 대상 연구실 선정
- 대상자 조사: 9월
- 건강검진 시행: 12월 (화학공학과 외 40개 학과-435명)
- 건강검진 기관: (재)한국의학연구소 부산종합검진센터(부산시 범일동 소재)
- 건강검진 종류: 일반건강검진(문진,진찰,혈압,혈액,소변검사,신장,체중,시력,청력측정,흉부방사선촬영), 특수건강검진(청력,폐기능,간기능,조혈기계,치아검사,소변검사 등)

○ 생물안전관리 및 지원

- 관련법규: 유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률(LMO법), 화학무기·생물무기의 금지와 특정화학물질·생물작용제 등의 제조·수출입 규제 등에 관한 법률(생물무기 금지법)
- 내용
 - 유전자변형생물체(LMO): 시험·연구용 LMO를 연구하는 기관 및 수입LMO 등은 미래창조과학부에 신고해야하며 연구(책임)자의 경우 매년 2시간의 안전교육을 이수해야함
 - 생물무기협약(BWC): 생물무기금지법에서 규제하는 67종의 생물작용제 및 독소 보유·수입·제조·수출의 경우 산업통상자원부에 신고해야 하며, 매년 보유현황을 한국바이오협회에 신고해야 함.
- 자체점검: 상·하반기 중 각 1회

2) 유전자변형생물체(LMO) 연구시설 및 수입 신고 현황: 해당사항 없음

10. 참고문헌

	코드번호	D-14
1) Akiyama T, Tanaka O, Shibata S. 1972. Chemical studies on the oriental plant drugs. XXX. Sapogenins of the roots of <i>Platycodon grandiflorum</i> A. DE CANDOLLE. (1). Isolation of the sapogenins and the stereochemistry of polygalacic acid. <i>Chem Pharm Bull</i> 20: 1945-1951.		

- 2) Byun BH. 2003. Antiobesity effects of *Platycodon grandiflorum* extract on body weight changes and serum lipid profiles of obese rats induced high fat diet. *Korean J Life Sci* 13: 896-902.
- 3) Chang YJ, Kim E, Choi YS, Jeon KH, Kim YB. 2015. Development process for decreasing bitterness of doraji (*Platycodon grandiflorum*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 44: 1550-1557.
- 4) Choi, O. K., Y. C. Noh, and S. Y. Hwang. 2000. Antimicrobial activity of grape fruit seed extracts and poly-lysine mixture against food-borne pathogens. *Korean J. Dietary Culture* 15. 9-15
- 5) Chung JH, Shin PG, Ryu JC, Jang DS, Cho SH. 1997. Chemical compositions of *Platycodon grandiflorus* (jacquin) A. De Candolle. *Agric Chem Biotechnol* 40: 148-151.
- 6) Chung JH, Shin PG, Ryu JC, Jang DS, Cho SH. 1997. Pharmaceutical substances of *Platycodon grandiflorus* (jacquin) A. De Candolle. *Agric Chem Biotechnol* 40: 152-156.
- 7) Jang JR, Hwang SY, Lim SY. 2011. Inhibitory effect of extracts of *Platycodon grandiflorum* (the ballon flower) on oxidation and nitric oxide production. *Korean J Food Preserv* 18: 65-71.
- 8) Kang, H. M., J. S. Moon, G. C. Jang, J. M. Kim, M. D. Song, and S. Y. Yang. 2005. Antibacterial effects of *Terminaliae chebula* extract against major pathogens and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) from bovine mastitis milk. *Korean J. Vet. Res.* 45, 113-119.
- 9) Kang, S. K., Y. D. Kim, and S. K. Park. 1995. Effect of antimicrobial of leaf mustanrd (*Brassica Juncea*) extract on compositions and leakage of cellular materials in *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24, 280-285.
- 10) Kang, H. W. and Y. R. Kim. 1993. Infection of Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *J. Korean Soc. Chemother.* 11, 17-26.
- 11) Kim CH, Jung BY, Jung SK, Lee CH, Kim BH, Kim SK. 2010. Evaluation of antioxidant activity of *Platycodon grandiflorum*. *J Environ Toxicol* 25: 85-94.
- 12) Kim YS, Lee BE, Kim KJ, Lee YT, Cho KB, Chung YC. 1998. Antitumor and immunomodulatory activities of the *P. grandiflorum* cultivated for more than 20 years. *Yakhak Hoeji* 42: 382-387.
- 13) Lee IS, Choi MC, Moon HY. 2000. Effect of *Platycodon grandiflorum* A. DC extract on the bronchus diseases bacteria. *Korean J Biotechnol Bioeng* 15: 162-166.
- 14) Lee, J.W., Y.J. Ji, M.H. Yu, H.G. Im, M.H. Hwangbo and I.S. Lee. 2005. Antimicrobial effect of extract of *Glycyrrhiza uralensis* on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Korean J. Food Sic. Technol.* 37(3):456-464.
- 15) Lee JY, Hwang WI, Lim ST. 1998. Effect of *Platycodon grandiflorum* DC extracts on the growth of cancer cell lines. *Korean J Food Sci Technol* 30: 13-21.
- 16) Lim KH. 1971. *A medicinal phytology (the details)*. Dongmyoungsa, Seoul, Korea. p 281.
- 17) Mok, S. J., U. Y. Park, Y. M. Kim, and D. S. Chang. 1997. Effects of solvents and extracting condition on the antimicrobial activity of *Salviae miltiorrhizae radix* (*Salvia miltiorrhiza*) extract. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 25, 224-228.
- 18) Park, N. H. and S. H. Lee. 2003. Antimicrobial activity of pine needle extract and horseradish on the growth of *Vibrio*. *J. Koorean Soc. Food Sci. Nutr.* 32, 185-190.
- 19) Seo EK, Kim KS, Lee TK, Woo DY, Kim CH, Lee YC. 2000. Effect of dietary *Platycodon*

grandiflorum on plasma glucose and lipid metabolism in KK-Ay mice and streptozotocin-induced diabetic rats. *Int J Oriental Med* 1: 14-20.

20) Seo JK, Chung YC, Chun SS, Lee YY, Lee SJ, Shon MY, Sung NJ. 2004. Effect of physiologically active compounds isolated from *Platycodon grandiflorum* on streptozotocin-induced diabetic rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 981-986.

21) Shon MY, Seo JK, Kim HJ, Sung NJ. 2001. Chemical compositions and physiological activities of *doraji* (*Platycodon grandiflorum*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 30: 717-720.

22) Tada A, Kaneiwa Y, Shoji J, Shibata S. 1975. Studies on the saponins of the root of *Platycodon grandiflorum* A. De Candolle. I. Isolation and the structure of platycodin-D. *Chem Pharm Bull* 23: 2965-2972.

23) Yeo, S. G., C. W. Ahn, I. S. Kim, Y. B. Park, Y. H. Park, and S. B. Kim. 1995. Anticicrobial effect of tea extracts from green tea, oolong tea and black tea. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24, 293-298.

24) Zhao HL, Cho KH, Ha YW, Jeong TS, Lee WS, Kim YS. 2006. Cholesterol-lowering effect of platycodin D in hypercholesterolemic ICR mice. *Eur J Pharmacol* 537: 166-173.

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 쌀을 이용한 황사대비 『도라지 사즙고 목캔디』 개발 및 산업화 (영문)Development and Commercialization of Bellflower Sajeupgo Tasted Neck Candy using rice for Yellow dust				
주 관 연구 기관	농업회사법인(주)가고파힐링푸드		주 관 연 구 책 임 자	(소속)대표이사	
참 여 기 업	부산대학교 산학협력단			(성명)윤 금 정	
총 연구개발비 (20,000 천원)	계	20,000	총 연 구 기 간	2017.04.24. ~ 2017.07.23. (년3월)	
	정부출연 연구개발비	20,000	총 참 여 연 구 원 수	총 인 원	5
	기업부담금	-		내부인원	5
	연구기관부담금	-		외부인원	
<p>○ 연구개발 목표 및 성과 쌀을 이용한 식혜를 이용하여 도라지를 포함한 한약재의 높은 추출율로 조성물의 호흡기 질환을 유발하는 세균 및 미세먼지에 대한 항균작용을 검증하고 깊은 맛을 가진 한약재조청을 제조하여 항균 효과를 높이면서 간편하고 기호도 높은 목 건강을 지킬수 있는 제형 목캔디로 개발하여 해외 수출을 목표로 함</p> <p>○ 연구내용 및 결과 - 열분해, 당분해, 효소분해를 거친 쌀과 한약재의 추출률을 증가 - 유리당, 아미노산의 조성 증가 - 관능평가를 통한 기호도 증가 - 항균효능 가능성 검증 - 대장균, 타르색소, 수분함량 분석의뢰를 통한 안전성 평가 - 기술가치평가 기술가치평가 기술가치는 383.5백만원 사업가치는 1,730.8백만원으로 평가 (근거 : 기술가치평가 결과보고서)</p> <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획 - 싱가포르 - 875,000 \$ 수출의향서 - 중국 - 487,500 \$ 수출의향서</p>					

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

			코드번호	D-15	
			과제번호	817003-1	
사업구분	기술사업화지원사업				
연구분야	쌀소재화		과제구분	단위	
사업명	OOOOOO사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	쌀을 이용한 황사대비 『도라지 사즙고 목캔디』 개발 및 산업화		과제유형	(기초,응용,개발)	
연구기관	농업회사법인(주)가고파힐링푸드		연구책임자	윤금정	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	3	20,000	-	20,000
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계				20,000
참여기업	부산대학교 산학협력단				
상대국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2017.07.21

3. 평가자(연구책임자) : 윤금정

소속	직위	성명
농업회사법인(주)가고파힐링푸드	대표이사	윤금정

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확약	윤금정 (인)
----	---------

I. 연구개발실적

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

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

열분해, 당분해, 효소분해를 거친 쌀과 한약재의 추출물을 증가

- 유리당, 아미노산의 조성 증가
- 관능평가를 통한 기호도 증가
- 항균효능 가능성 검증
- 대장균, 타르색소, 수분함량 분석의뢰를 통한 안전성 평가
- 기술가치평가 기술가치평가

기술가치는 383.5백만원

사업가치는 1,730.8백만원으로 평가 (근거 : 기술가치평가 결과보고서)

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

○ 호흡기질환을 유발하는 세균에 대한 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 항균효과 검증

- 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 호흡기 질환유발 세균과 다약제내성균에 대한 antimicrobial activity 연구(*in vitro* cellular study)
- 도라지사즙고 목캔디 조성물의 세균손상 관찰 및 Biofilm 억제효과 검증(*in vitro* cellular study)
- 도라지사즙고 목캔디 조성물의 항균펩타이드 탐색 (Proteomics 기법 이용)

○ 미세먼지에 의해 발생된 폐세포와 뇌세포의 항염증 반응의 메커니즘 규명

- 캔디 조성물의 항산화 측정 및 산화적 스트레스에 대한 폐세포 및 뇌신경세포 보호효과와 산화적 스트레스에 대한 미토콘드리아 작용기작 규명 PM10으로 유발된 폐세포 염증반응에 대한 anti-inflammation 효능 검증 및 메커니즘 규명 PM10으로 유발된 뇌신경세포 염증반응에 대한 anti-inflammation 효능 검증 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 생리활성 물질 분PM10으로 유발된 뇌신경염증으로 인한 인지장애 모델 정립 및 인지 개선효과 검증폐 조직에서의 anti-inflammation 효과 및 메커니즘 규명 Blood serum에서의 anti-inflammation 효과 검증

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 싱가포르 - 875,000 \$ 수출의향서
- 중국 - 487,500 \$ 수출의향서

	<h3>싱가포르 수출상품 계약서 Trade Agreement SINGAPORE</h3> <p>제1조 【제품의 명칭】 Article 1 [Product] "당"과 "갑"이 거래할 제품명 다음과 같다. The following product shall be traded.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>품명 Item name</th> <th>수량 Quantity</th> <th>단위(USD) Unit price</th> <th>총액(USD) Total Amount</th> <th>납품일 Supply</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>상품명: Singapore Tinned Neck Candy 양식 코드:</td> <td>218,700</td> <td>48</td> <td>875,000</td> <td>2017. 09 - 2018. 09</td> <td></td> </tr> <tr> <td>계</td> <td></td> <td></td> <td>875,000</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>제2조 【제품의 단가】 Article 2 [Price of Items] 제품의 공급단가는 "갑"과 "갑"이 상호 협의하여 결정한다. The unit price of product shall be decided on the mutual discussion between the parties.</p> <p>제3조 【제품의 공급】 Article 3 [Product Supply] 1. "갑"과 "갑"은 제2조 공급단가를 할 경우 "갑"은 수취지로 하는 위수령을 내국 신용장 Local L/C를 개설하여야 한다. 2. "갑"은 공급받는 제품을 내수용임을 증명할 수 없다. 3. SGREI shall not accept the product of ES as a local product</p> <p>제4조 【제품의 인도】 Article 4 [Product Delivery] "갑"은 제품 인수해당일 전 15일 전까지 제품공급일 요치하며, "갑"은 납기후 존수하여 "갑"이 지명하는 장소에 제품을 인도한다. SGREI request the product 15 days prior to receiving and ES deliver the product at a designated place by the appointed date of delivery</p>	품명 Item name	수량 Quantity	단위(USD) Unit price	총액(USD) Total Amount	납품일 Supply	비고	상품명: Singapore Tinned Neck Candy 양식 코드:	218,700	48	875,000	2017. 09 - 2018. 09		계			875,000			<h3>중국 수출상품 계약서 中國 商品出口协议书</h3> <p>제1조 【제품 명칭】 제1조 【產品名稱】 "당"과 "갑"이 거래할 제품 및 수량은 다음과 같다. "甲"과"乙" 双方所交易的产品与数量如下:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>품명(상품명) Item name</th> <th>수량(수량) Quantity</th> <th>단위(단위) Unit</th> <th>금액(USD/금액) Total Amount</th> <th>납품일(납기일) Supply</th> <th>비고 備註</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>상품명: Singapore Tinned Neck Candy 양식 코드:</td> <td>218,700개</td> <td>48</td> <td>487,500</td> <td>2017. 09 - 2018. 09</td> <td></td> </tr> <tr> <td>계</td> <td></td> <td></td> <td>487,500</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>제2조 【제품의 단가】 제2조 【產品的 價格】 제품의 공급단가는 "갑"과 "갑"이 상호 협의하여 결정한다. 產品的 價格由雙方 商定。</p> <p>제3조 【제품의 공급】 제3조 【產品的 供給】 1. "갑"은 제품을 공급받자 할 경우 "갑"은 수취지로 하는 위수령을 내국 신용장 Local L/C 개설하여야 한다. 2. "갑"은 공급받는 제품을 내수용임을 증명할 수 없다. 3. SGREI shall not accept the product of ES as a local product</p> <p>제4조 【제품의 인도】 제4조 【產品的 交貨】 "갑"은 제품 인수해당일 전 15일 전까지 제품공급일 요치하며, "갑"은 납기후 존수하여 "갑"이 지명하는 장소에 제품을 인도한다. "乙"要在 產品 交貨前15日 前提供產品 "甲" 要通知 納期 日期 地點。</p>	품명(상품명) Item name	수량(수량) Quantity	단위(단위) Unit	금액(USD/금액) Total Amount	납품일(납기일) Supply	비고 備註	상품명: Singapore Tinned Neck Candy 양식 코드:	218,700개	48	487,500	2017. 09 - 2018. 09		계			487,500		
품명 Item name	수량 Quantity	단위(USD) Unit price	총액(USD) Total Amount	납품일 Supply	비고																																	
상품명: Singapore Tinned Neck Candy 양식 코드:	218,700	48	875,000	2017. 09 - 2018. 09																																		
계			875,000																																			
품명(상품명) Item name	수량(수량) Quantity	단위(단위) Unit	금액(USD/금액) Total Amount	납품일(납기일) Supply	비고 備註																																	
상품명: Singapore Tinned Neck Candy 양식 코드:	218,700개	48	487,500	2017. 09 - 2018. 09																																		
계			487,500																																			
<p>황사대비 캔디 수출 의향서(중국)</p>	<p>황사대비 캔디 수출 의향서(싱가포르)</p>	<p>황사대비 캔디 수출 의향서(중국)</p>																																				

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

<p>1) 연구목표 모두 연구 성과 달성</p>		
연구목표	연구성과실적	결과물
1. 한약재의 추출율 증가	캔디제조적합성	전문가활용 연구보고
2. 영양성분 분석	아미노산, 유리당, pH 분석	전문가활용 연구보고
3. 항균성 분석	<ul style="list-style-type: none"> Staphylococcus aureus Streptococcus pyogenes Corynebacterium diphtheriae Klebsiella pneumoniae <p>균의 항균활성</p>	전문가활용 연구보고
4. 안전성 평가	안전성평가 및 증진방안 연구	전문가활용 연구보고
5. 기호성 평가	기호성평가 및 증진방안 연구	전문가활용 연구보고
6.보유기술 분석 및 평가 - 기술성 분석 - 권리성분석 - 시장성분석 - 사업성분석 - 기술가치평가	<p>사업화 기획 방향 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> 기술성 분석 및 평가 권리성분석 및 평가 시장성분석 및 평가 사업성분석 및 평가 기술가치평가 및 평가 	기술가치평가결과보고

2) 연구목표에 대한 개발 목표치 모두 달성

평가항목 (주요성능 Spec)		단위	전체항목에 서 차지하는 비중 (%)	개발 목표치	개발 결과
1. 한약재의 추출율		%	10	추출율 : 30% 이상	40%이상
2. 관능	향미 최적화	점수	10	5점 이상(9 점 척도)	5.9점
3. 공정 표준화		%	15	당도: 40% 이상(설탕대비)	40%
4.안전성	대장균	%	5	음성	음성
	수분함량	%	5	8%	4.8%
	타르색소		5	검출되어서는 안됨	불검출

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

해당 없음

II . 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
한약재의 추출율	10(*1.6)	100	성공
. 관능	10(*1.6)	100	좋음
공정 표준화	15(*1.6)	100	성공
안전성	15(*1.6)	100	좋음
합계	60(*1.6) 100점	100	100

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

캔디제조에 적합한 쌀과 한약재의 추출방법을 개발하였으며 항균작용의 가능성을 제시하였고 캔디의 요구도가 높은 중국으로부터 수출의향서의 체결로 향후 제품화 가능성과 매출 확률이 높음

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

목표 달성, 성과 결과

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 쌀을 이용한 황사대비 도라지사즙고 목캔디 조성물의 캔디조성물의 폐세포와 뇌세포의 항산화 및 항염 실험 및 **호흡기질환을 유발하는 세균에 대한 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 항균효과 검증으로** 쌀을 이용한 황사대비 도라지사즙고 목캔디 조성물의 **신소재 개발 및 소재의 차별성에 따른 혁신성 확보하여** 기능성 목캔디의 고부가가치 가공품 제조되어 소재의 생리활성 입증을 통한 소재의 산업적 가치부여 및 새로운 고부가가치 가공품 제조를 통한 프리미엄 식품으로의 국내 및 국외 시장의 개척 가능성 부여될 것임
- 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 미세먼지에 대한 폐세포 및 뇌신경세포 보호효과를 바탕으로 한 생리활성 효과로부터 산업적 이용가능성 확인.
- 뇌기능 또는 폐(호흡기)기능 등의 단일 특성이 아닌 미세먼지에 의하여 발생될 수 있는 각 조직기관에서의 상호 연계성을 일정 수준에서 규명하고, 도라지 사즙고 목캔디 조성물의 가치 규명 및 활용방안을 보다 폭넓게 제시하여, 환경오염과 같은 글로벌 문제에 대한 미래 가치적 경쟁력을 확보할 수 있는 학문적 기초를 마련.
- **외국의 기존 물질특허와 마찰을 일으키지 않는 신규식품이 창출될 가능성이 높고, 개발된 식품의 효능에 따라서는 경쟁력 있는 수출품목이 될 수 있음.**
- **도라지사즙고 목캔디 조성물의 유효성분에 의한 항산화/항염증효과 검증 시, 이러한 조성물을 이용한 새로운 가공식품들의 생산에 적용할 수 있으며 이를 통한 차별화된 가공식품을 생산하여 지역특산 브랜드화 할 수 있음.**
- 연구에 투입되는 전문 인력의 육성을 통하여 식품기업 적합형 인력양성 및 기업의 인력 수요에 대처함으로써 산학관연의 상생효과 창출이 기대됨.
- **미세먼지의 복합적인 생체 내 다양한 기관들에서의 상호 연계성을 일정 수준에서 규명하고, 도라지 사즙고 목캔디들을 조성하는 물질들의 가치 규명 및 활용방안을 보다 폭넓게 제시할 수 있고, 경쟁력을 확보할 수 있는 학문적 기초 다질 수 있음.**

IV. 보안성 검토

해당없음

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	쌀소재화
연구과제명	쌀을 이용한 황사대비 『도라지 사즙고 목캔디』 개발 및 산업화			
주관연구기관	농업회사법인(주)가고파힐링푸드		주관연구책임자	윤금정
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	20,000	-	-	20,000
연구개발기간	2017.04.23. ~ .07.24.(3개월)			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타(수출전략) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 한약재의 추출율	목표달성
② 관능	목표달성
③ 공정 표준화	목표달성
④ 안전성	목표달성

3. 연구목표 대비 성과

성과목표	사업화지표										연구기반지표					기타 (타 연구 활용 등)			
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육 지도		인력 양성	정책 활용-홍보	
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		학술발표				정책 활용	홍보 전시
												SC I	비 SC I						
최종목표																	2		
연구기간 내 달성실적																			
달성율(%)																	100		

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	쌀과 도라지의 당 추출 기술
②	쌀과 도라지의 아미노산 추출 기술
③	호흡기 유발 내성균의 항균 효과 실험

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장에로 해결	정책 자료	기타
①의 기술					v					
②의 기술					v					
③의 기술					v					
·										

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	생산력 향상, 기호도 증가, 항염, 항균 효능 증가
②의 기술	기호도 증가, 항염, 항균 효능 증가
③의 기술	효능 검증
·	

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표							
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과		교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문				학술발표	정책 활용	
											SCI	비SCI						
최종목표																		
연구기간 내 달성실적																		
연구종료 후 성과창출 계획																		

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간		실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾			

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

8. 뒷면지

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술화지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 기술화지원사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.