

발간등록번호

11-1543000-001778-01

# 약용버섯(차가상황, 상황, 영지, 꽃송이)을 활용한 복합균사체의 건강기능식품 소재화 및 사업화 기획

(Business planning and Functional food materials  
for mycelium complex with medicinal mushrooms)

주식회사 기운찬

↓

농림축산식품부

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “2016년도 기술사업화지원사업 창업콘테스트 기획지원과제”(개발기간 : 2016.12.01. ~ 2017.03.28.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017 . 04 . 07 .

주관연구기관명 : 주식회사 기운찬 (대표자)박종례(인)  
협동연구기관명 : (대표자) (인)  
참여기관명 : (대표자) (인)



주관연구책임자 : 박 미 나  
협동연구책임자 :  
참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

## 보고서 요약서

과제고유번호	816023-1	해당단계 연구기간	2016.12.01. ~ 2017.03.28.	단계구분	(최종)/ (1단계)
연구사업명	중사업명	농림수산식품 연구개발 사업			
	세부사업명	기술사업화지원사업 창업컨테스트 기획지원과제			
연구과제명	대과제명	약용버섯(차가 상황, 영지, 꽃송이)을 활용한 복합균사체의 건강기능식품 소재화 및 사업화 기획			
	세부과제명	약용버섯(차가 상황, 영지, 꽃송이)을 활용한 복합균사체의 건강기능식품 소재화 및 사업화 기획			
연구책임자	박미나	해당단계 참여 연구원 수	총: 3 명 내부: 3 명 외부:   명	해당단계 연구개발비	정부: 20,000천원 민간:     천원 계:     천원
		총연구기간 참여 연구원 수	총: 3 명 내부: 3 명 외부:   명	총연구개발비	정부: 20,000천원 민간:     천원 계:     천원
연구기관명 및 소속부서명	주식회사 기운찬 기업부설연구소			참여기업명	
위탁연구				연구책임자:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 과제는 2016년도 농수산식품 창업컨테스트 기획지원과제로, 자연산 약용버섯과 국내산 곡물을 활용한 기능성제품 개발 및 사업화를 위한 연구 기획 과제</li> <li>- 주관기관의 특허기술인 복합배양기술의 기술 가치 평가를 실시하고</li> <li>- 현재 생산하고 있는 복합균사체에 대한 우수성 입증 실험 및, 복합균사체에 대한 소비자 설문조사를 통해 시제품 개발을 완료</li> <li>- 건강기능식품 시장 변화와 정부제도 변화에 따른 기능성 농산품 개발 연구에 관한 로드맵 도출</li> </ul>				보고서 면수	

## 〈요약문〉

	코드번호	D-01			
연구의 목적 및 내용	<p style="text-align: center;">각종 약용버섯을 활용한 복합균사체 식품소재의 품질개선 방안 연구 및 건강기능 식품 소재화를 위한 연구방법 로드맵 도출</p>				
연구개발성과	<p>① 복합균사체 품질개선</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 복합균사체 제품에 대한 문제점 파악을 위해 소비자 관능평가 및 설문 조사 실시: 국제 농기계 박람회, 플리마켓, 블로그 체험단 온라인 설문조사를 통한 약용버섯, 복합균사체에 대한 인식과 기존 제품의 소비자 만족도 설문조사 실시</li> <li>• 현재 국내 건강식품시장 트렌드 및 타깃 소비자층의 니즈 파악</li> <li>• 조사를 반영한 복합균사체 제품 제형 및 풍미에 대한 연구 지속</li> <li>• 복합균사체 대한 홍보 목적으로 건강기능성식품인 아연비타민 제품 개발 :유기농 곡물배지에 키워낸 복합균사체와 천연의 특산물인 유기농 포도 착즙을 첨가하여 면역조절기능과 항산화 기능이 있는 &lt;기운찬 아연비타C&gt; 제품 개발</li> </ul> <p>② 기능성 식품 소재 개발을 위한 연구 기획</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 선행연구 된 복합배양기술의 우수성 입증에 위한 테스트 실시: 복합균사체에 사용되는 버섯의 자실체, 단일 균사체, 복합균사체, 혼합균사체 등 베타글루칸 함량 비교를 통해 복합균사체의 우수성 입증</li> <li>• 주관연구기관의 기술 가치에 대한 분석 전문기관 의뢰</li> <li>• 현재 건강기능식품 시장의 트렌드와 정부제도 변화에 따른 제품 개발 연구 로드맵 도출</li> </ul>				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 후속 R&amp;D 지원사업을 통한 복합균사체 소재의 생리활성 성분 규명: 복합균사체 제조기법, QC 표준화 및 복합균사체의 면역조절활성 측정, 안전성 테스트 및 생리활성성분 추적</li> <li>• 과학적 근거와 표준화된 제조법에 의한 제품의 완성</li> <li>• 면역조절기능이 약한 노인들과 아동청소년에 초점을 맞춘 기능성 농식품 개발</li> <li>• 기능성 농식품을 넘어 기능성바이오 소재 개발로 사업 확대, 기능성 화장품의 원료, 부작용이 없는 천연 동물첨가제 개발</li> <li>• 복합배양기술, 생산기법, 분석기법에 대한 지식재산권 창출</li> </ul>				
중심어 (5개 이내)	버섯균사체	약용버섯	복합배양	면역조절기능	건강기능성식품 소재

## < SUMMARY >

		코드번호	D-02		
Purpose& Contents	Research on the improvement plans for quality of complex mycelial food materials using various medicinal mushrooms and the development of a research method roadmap for health functional food ingredients				
Results	<p>① Improving the quality of complex mycelium</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conducted consumer sensory evaluation and survey to identify problems with conventional mycelium</li> <li>- Completion of survey on recognition of complex mycelium and customer satisfaction of existing products through international agricultural machinery exhibition, flea market blog experience group, and online surveys</li> <li>- Identification of current domestic health food market trends and target consumer needs</li> <li>- Studies on the composition and flavor of complex mycelial products reflecting the survey are being continued</li> <li>- Development of vitamins product which is a health functional material familiar to consumers for the purpose of promoting complex mycelium: Develop functional vitamin product &lt;Giunchan zinc Vita C&gt; by using complex mycelium grown in organic grain medium and by adding organic grape powder, a specialty of Cheonan, as well as vitamins and zinc</li> </ul> <p>② Research plan for functional food material development</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conducted experiments to demonstrate superiority of the previously studied mixed culture technology: Comparison of Beta Glukan contents</li> <li>- Analysis of the technical valuation of the principal research institutes by professional organizations:</li> <li>- Development of the product development research roadmap based on changes in the health functional food market and changes in the government system.</li> </ul>				
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification of physiologically active components of complex mycelium through subsequent R &amp; D support projects: complex mycelial production technique, standardization of QC method and measurement of immune regulatory activity of complex mycelium, and safety testing and tracking of physiological activity</li> <li>- Completion of products by scientific basis and standardized manufacturing method: Development of functional agri-food products focused on elderly-friendly agro-food products and growth and development of children and youth which are the best growth potential area</li> <li>- Expansion of business to developing functional bio materials beyond functional agricultural products and develop functional cosmetics ingredients and natural animal feed additive without side effects</li> <li>- Creation of intellectual property rights on mixed culture technology, production techniques, and analysis techniques</li> </ul>				
Keywords	mycelia	medicinal mushroom	mixed culture	immune regulatory function	Health functional food material

## Contents

1. Summary of Research .....	7
2. Present State of Technologies at Home and Abroad .....	12
3. Research Contents and Results .....	21
4. Degree of Accomplishment in Research and Contribution to Related Fields .....	35
5. Achievements of Research and Further Prospect .....	36
6. Information of Related Technologies Abroad .....	37
7. Security Level .....	38
8. Current Research Facilities and Equipments .....	39
9. Results of Laboratory Safety Management .....	40
10. Research Achievements .....	41
11. Other Matters .....	42
12. Reference .....	43

<Attachment> Self Evaluation Report

## 〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의개요 .....	7
2. 국내외 기술개발 현황 .....	12
3. 연구수행 내용 및 결과 .....	21
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	35
5. 연구결과의 활용계획 등 .....	36
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보 .....	37
7. 연구개발성과의 보안등급 .....	38
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황 .....	39
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적 .....	40
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적 .....	41
11. 기타사항 .....	42
12. 참고문헌 .....	43

<별첨> 자체평가의견서

# 1장 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

## 1. 연구개발 목적

- 가. 사업화 목적: 주관연구기관에서 선행 연구 개발한 복합배양기술을 응용, 각종 약용버섯을 활용한 복합균사체의 생리활성 성분 규명과 건강기능성 식품 소재화
- 나. 본 연구 단계의 목표: 각종 약용버섯을 활용한 복합균사체 식품소재의 품질개선 방안 연구 및 건강기능식품 소재화를 위한 연구방법 로드맵 도출

## 2. 연구개발의 필요성

### 가. 기술적 중요성

- 최근 신종플루, 메르스(MERS)사태를 계기로 면역에 대한 관심이 높아지고 있으며 면역조절 식품에 대한 수요 증가
- 베타글루칸은 면역조절 기능과 항암효과로 널리 알려져 있음. 베타글루칸은 박테리아, 효모, 버섯(담자균) 및 귀리 등 식물에서 관찰됨.
- 특히 버섯의 항암효과는 주로 베타글루칸의 면역기능 향상 효과에 기인하는 것으로 다른 식품보다 베타글루칸이 다량 포함.
- 현재 주관기관에서 복합배양하고 있는 차가버섯이나 꽃송이버섯, 영지버섯은 베타글루칸을 다량 함유하고 있지만 생육기간이 길어 고가로 유통되고 있음.
- 버섯균사체는 자실체보다 4배의 유용한 물질을 더 많이 함유하고 있으며, 안정적으로 용기 내 단기배양 및 생산이 가능하다는 장점이 있음. 즉, 버섯균사체는 적은 공간에서 단기 배양이 가능하여 원료 공급에 구애받지 않는 건강기능식품소재의 한 방안이 될 수 있음<sup>1)</sup>
- 현재 건강기능성 인정을 받은 버섯균사체로 표고버섯균사체가 있음<sup>2)</sup>
- 버섯은 유기물에서 영양분을 얻는 중속영양생물이기 때문에 버섯균사체 배양에 있어 생육환경조성과 더불어 배지의 선택이나 그 조성은 균사체 생육의 아주 중요한 요소
- 그러므로 기능성 배지개발은 복합균사체가 건강기능식품소재가 될 수 있도록 유효성분 함량 증진 등 품질 향상 방안이 될 것임

### 나. 경제적 중요성

- 버섯의 영양학적 우수성이 밝혀지고, 웰빙기능성 식품으로 인식되면서 버섯 수요가 증가하는 상황이지만 현재 공급과잉으로 저가의 상품으로는 경쟁력을 갖기 어려운 현실
- 수출과 내수전략을 고려한 저비용 고품가가치 버섯 기술개발이 중요
- 정체되어 있는 버섯 산업의 내수시장 한계를 넘기 위해서는 버섯의 식품소재개발을 통한 고품가가치화 필요
- 버섯 수요가 생버섯 위주에서 기능성 식품, 약용, 생활용품 등으로 다양화되며 시장규모가 꾸준히 확대되는 추세
- 세계의 버섯 시장은 약 500억 달러 정도이며, 우리나라 버섯 시장은 1조 3000억 원 정도로 예상되고 있으며 그 중에서 가공으로 이용되는 부분은 1% 정도로 극히 미미한 실정<sup>3)</sup>



- 국내 버섯 가공품은 건조 제품과 분말 등 단순 가공식품과 음료, 국수, 과자류 등의 2차 가공식품으로 통조림, 염장 버섯, 버섯 장아찌, 버섯 과자 등이 있음
- 세계적으로 버섯의 소비량은 늘어나고 있으나 대부분 특정 종류의 버섯에 집중되어 있어 연구, 개발의 새로운 패러다임 필요

#### 다. 산업적 중요성

- 복합균사체는 국내산 약용버섯과 국내산 곡물을 이용한 식품소재로 이를 식품첨가제, 기능성식품으로 제품화 하여 6차 산업의 견인 역할 가능
- 기능성 식품소재 개발은 연관된 기초 산업의 발달로 이어짐. 대표적인 예인 인삼의 경우 식품소재 산업의 발달로 국내 인삼산업의 발전이 동반되고 있음
- 식품소재산업은 식품소재를 이용하여 식품의 가공에서부터 소비단계까지 이어지는 제반활동에 관한 산업으로 이해할 수 있음<sup>4)</sup>
- 식품소재에서 가공업을 통해 식품가공업으로 이어지는 식품 가치사슬구조에서 식품소재와 그 생산기술의 개발이 필요
- 식품산업의 발전을 위한 식품소재 개발이 중요함. 고부가 가치 식품산업이 진흥될 수 있도록 천연 식품소재의 개발이 증대되어야 함
- 식품의약품안전청에 따른 국내산 기능성 소재의 인정이 전체의 27%를 차지하고 그 중 농산물은 홍삼, 인삼, 녹차 등의 제품으로만 한정되어 있음을 감안할 때 국내산 농산물을 활용한 식품소재화가 단순가공형태로 머무를 뿐 부가가치 창출을 위한 발굴 개발이 미진한 것으로 분석
- 버섯은 주요 기능성 식품소재화 가능 국내 주요 농산물 순위 10위로 식품소재화로 각광 받고 있는 농산물<sup>5)</sup>

### 3. 연구개발 범위

#### 가. 복합균사체 식품소재의 품질 개선

- 현재 주관기관에서는 곡물배지에 배양한 복합균사체를 배지까지 통째로 건조, 분쇄 및 세립 가공해 판매 중.
- 이는 다양한 식품소재로 활용할 수 있다는 장점이 있는 반면, 단순히 물과 음용 시 세립 형태의 분말로 입안에 붙거나 가루가 날리는 단점이 있음
- 또한 배양된 균사체 그대로 아무것도 섞지 않은 천연식품소재로서, 다른 식품에 첨가하는 경우 식품 고유의 맛은 변형시키지 않으면서 영양을 업그레이드 시킬 수 있다는 장점이 있지만, 단순 섭취 시 배양 시 나타나는 발효로 인해 맛의 소비자 호불호가 강하게 나뉨
- 주관기관은 지난 9월부터 천안 흥타령 축제와 국제농기계박람회 등에서 기존 제품에 대한 소비자 만족도 설문 조사를 실시하였으며, 또한 온라인을 통한 체험단 운영을 통해 기존 제품의 문제점을 세밀하게 파악함
- 현재 DB 검색을 통한 건강식품시장 트렌드 및 타깃 소비자층의 니즈 파악하고 있으며 향후 전문기관에 의뢰하여 정확한 시장 조사를 진행
- 이후 검증된 자료를 통해 복합균사체의 새로운 제형 및 풍미를 연구, 새로운 복합균사체 가공식품 시제품 개발 (12월~1월)
- 개선된 시제품은 전문 소비자 그룹을 통해 관능검사 실시 및 추가 보정

- 개선된 가공식품의 생산 및 판매
- 나. 건강기능식품 소재 개발을 위한 연구 기획
  - 선행연구 개발된 복합배양기술의 우수성 규명 실험
    - i) 복합균사체의 원료로 쓰인 각각의 약용버섯의 베타글루칸 함량(a), 각 약용버섯으로 배양한 단일 버섯균사체(모종)의 베타글루칸 함량(b), (b)를 단순 혼합한 후 베타글루칸 함량 측정(c), (b)를 이용 복합배양한 베타글루칸의 함량(d) 등 네가지 경우를 베타글루칸 함량의 지표 비교(효모 베타글루칸 키트 자체 분석 후 kolas 분석기관에 의뢰(12~2월))
    - ii) 위 네 가지 경우의 HPLC 분석, prep HPLC, NMR 분석 등을 통해 복합배양기술과 기존 단일 버섯배양기술의 비교 분석
  - 전문기관 의뢰 주관연구기관의 기술가치 분석 및 버섯균사체 시장 조사: 기존 버섯균사체 시장의 현황 및 건강기능성식품 시장, 버섯, 면역력 효모 관련 기술 현황 등
  - 소비자의 니즈를 파악한 제품설계사양 작성: 건강기능식품 복합균사체의 타겟 소비자 그룹 선정, 설문, 품질 기능 전개 및 기능성원료 인증에 적합한 개념 도출
  - 향후 복합균사체의 건강기능식품 소재화를 위한 연구로드맵 작성
    - i) 식의약품안전처에 문의한 결과, 복합균사체의 건강기능성 소재화를 위해서는 기존 고시형 원료를 활용하는 방법과 원료나 식품을 단독으로 개별 인증 받는 방법이 있음.
    - ii) 주관기관은 복합균사체를 원료로서 건강기능성 개별 인증 받는 단계를 수행하고자 함. 기본적으로 건강기능성 원료는 그의 기능성확보+ 제조과정 표준화+ 안전성 확보가 전제되어야 하며 다음과 같이 단계별로 기능성원료 표준화가 이뤄져야 함



- ◆ 지표성분 설정
  - 원재료(복합균사체)의 문헌 검색
  - 분쇄, 추출, 분획, 분리 및 동정을 통한 복합균사체의 기능성물질 및 지표물질설정
  - 기능/지표물질 시험방법 설정
- ◆ 원재료 복합균사체의 표준화:
  - 복합배양에 사용되는 버섯, 국내산 곡물 등의 종류, 원산지의 표준화
  - 안정화된 베타글루칸 수율 획득을 위한 복합배양 기술 개선:
    - ① 현재 주관기관에서 배양 생산하는 복합균사체는 자연산 영지버섯, 상황버섯, 꽃송이버섯에서 핵을 분리 배양하여 모종으로 사용하므로 일정한 수율의 베타글루칸을 제품 생산에 어려움이 있었음.

㉠ 주관기관은 같은 구조를 같은 베타글루칸 생산체인 효모를 부형제로 이용하거나, 혹은 동시 배양시키는 기술을 개발하여 일정 베타글루칸 함량을 유지시키는 방법을 표준화 하고자 함

- ◆ 제조공정 표준화
  - 복합배양 후 건조 분쇄 과정의 표준화
- ◆ 기능성평가
  - 안정성 평가

㉡ 복합균사체를 식품으로 활용 시 인체 안정성에 관한 문제 검증

새로운 식품을 섭취했을 때 기존에 먹어왔던 식품에 대체될 만큼 안전한지, 그리고 인체 건강에 새롭거나 추가적인 위해를 나타내지 않는지를 입증하는 식품의 안전성 평가는 위해평가라는 수단으로 이행

식품의약품안전처고시 ‘위해평가 방법 및 절차 등에 관한 규정’에 의하면, 식품 등에 존재하는 위해요소에 대한 규명된 노출로부터 발생할 수 있는 유해영향과 발생 확률을 과학적으로 예측하는 일련의 과정으로 위험성 확인, 위험성 결정, 노출평가, 위해도 결정으로 구성된다고 정의돼 있음. 식품 안전성 평가와 위해평가의 용어가 혼재돼 사용되기도 하지만, 위해평가는 안전성 평가의 도구로 활용.

원료	항목	규격	비고	
모든 원료	중금속	납	< 10.8µg/일	
		중비소	< 150µg/일	
		카드뮴	< 3.0µg/일	
		중수은	< 2.1µg/일	
	미생물	대장균군	음성	
	세균수	≤ 100/g	액상제품에 한함	
해 및 당 규격기준이 있는 원료	동물용의약품		「식품의 기준 및 규격」에 따름	
	곰팡이 독소	총아플라톡신 (B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , G <sub>1</sub> 및 G <sub>2</sub> 의 합)		
		파롤린 오크라톡신 기타곰팡이독소		
방사능 오염	<sup>131</sup> I <sup>134</sup> Cs+ <sup>137</sup> Cs			

표 유해물질규격설정항목(식품위생법 제14조제6호가목 관련)

㉠ 주관기관은 복합균사체 분말을 기타가공식품으로 품목제조보고를 하고, 식품안전처의 기준에 따라 6개월에 한번씩 KOLAS 인증기관에 자가품질검사 및 식품공전에 따른 유해물질(중금속, 미생물)분석을 위탁하고 있음. 그 결과 현재까지 유해성이 없으므로 판단됨.

㉡ 그러나 복합균사체를 건강기능성원료로서 인증받기 위해서는 다음과 같은 계획으로 안전성 문제에 대한 검증을 하려 함.

- : 건강기능식품 기능성 원료 및 기준 규격에 관한 규정에 따른 안정성 평가 실시
- + DB검색 등을 통한 각 개별 버섯 균사체의 안전성 정보자료 (부작용 등) 수집,
- + GLP(Good Laboratory Practice, 우수실험실관리기준)지정 기관의 OECD 독성

시험 지침(Toxicity Test Guideline)에 준한 복합균사체 독성시험 실시(단회투여독성시험(설치류, 비설치류), 3개월 반복투여독성자료(설치류), 유전독성시험(복귀돌연변이시험, 염색체이상시험, 소핵시험))

- 복합균사체의 시험관 및 동물실험
- 인체적용 실험

- 
- 1) 국립산림과학원 2008
  - 2) 농림축산식품부, 2013
  - 3) 농촌진흥청 2011, 국립산림과학원 2013
  - 4) 식품소재산업의 범위, 한국식품연구원 2011
  - 5) 출처: 농림축산식품부 2013

## 2장 국내외 기술개발 현황

코드번호	D-04
------	------

### 1. 국내 기술 개발 현황

- 1990년대 중반 군사체 배양기술과 인공재배법이 확립된 후 다양한 약용버섯의 대량생산이 가능해졌지만 이는 자실체 대량생산을 목적으로 하는 것일 뿐, 버섯군사체에 대한 연구는 단일 버섯 군사체의 성분분석 및 활성평가가 주를 이루어 진행되어 왔음.
- 국내 복합배양에 대한 연구는 1977년 효모의 복합배양에 대한 연구가 시작되었지만 2000년대에 들어서야 드물게 버섯의 복합배양에 대한 연구가 진행되고 있음.<sup>6)</sup>
- 종전에 다당체 생성을 위주로 군사체의 배양 방법 등에 대해 연구되었고 일부 산업적 용도의 특허들이 발표되었지만, 대부분 군사체 또는 exo-polymer 에 관한 연구를 목적으로 진행 하였을 뿐 식품에 적용하여 제품화 하는 기술은 단순 가공의 기초 수준에 머물 뿐, 거의 진행되고 있지 않음.
- 따라서 버섯 군사체를 이용한 발효공정은 기존의 방법으로는 얻을 수 없는 새로운 생리 활성 물질의 생산이 가능하여 이를 향산화, 항고혈압, 항당뇨 등의 약용 버섯의 복합 배양에 적용함으로써 기존 공정에서 얻을 수 없는 새로운 활성물질의 생성 및 전환에 따른 고기능성 의 생리활성 소재 개발이 가능할 것으로 판단 됨.

과제명	사업명	내용
식용식물체로부터 향암효과 탐색 및 기능성 건강보조식품 개발	2002년 중소기업기술혁신개발사업	쌀을 배지로 한 송이버섯 군사체 최적 발효조건 확립, 최적 발효조건에서 송이버섯 군사체의 대량배양기술 확보, 송이버섯군사체 발효 쌀의 상업적 대량생산
발효공정 시스템을 이용한 항당뇨 활성물질의 산업적 대량생산기술 개발 및 제품화	2005년 중소기업기술혁신개발사업	차가버섯군사체를 고동도로 배양하여 경제적 부가가치가 큰 항당뇨물질 대량생산을 위한 발효공정 연구 및 분석방법, 추출분리, 정제방법 제제화 공정 확립 및 산업화
식용버섯군사체를 이용한 비만 개선형 곡물발효식품 개발	2014년 산학연협력기술개발사업	식용버섯군사체의 곡립종균발효기술을 이용하여 비만 개선형 곡물발효식품 개발
건강증 부산물을 활용한 맞춤형 버섯배지 개발	2014년 창업성장기술개발사업	약초박(헛개, 유근피, 더덕, 민들레, 쑥, 칩)등을 배지에 섞어 군사성장기 빠른 배지 개발 및 약초박의 지표물질을 함유하는 버섯 생산
제주 버섯군사체를 이용한 건강지향성 제품 개발	2014년도 연구장비공동활용지원사업	보리 등의 곡류에 여러 가지 고등 균류를 접종, 배양한 약용버섯군사체를 주원료로 이용한 건강지향성 제품 개발
제주농산자원을 기질로 배양시킨 버섯군사체를 활용한 숙취해소제 개발	2015년 산학연협력 기술개발사업	제주의 농산자원 중 숙취해소 원료인 메밀, 감귤진피 등에 버섯군사체(상황버섯, 노루궁뎅이버섯, 영지버섯등)을 배양한 발효추출물의 숙취해소 효능 검증과 이를 활용한 숙취해소용 제품 개발

표 버섯군사체 관련 과제 (출처: 중소기업관리시스템)

### 2. 국외 기술 개발 현황

- 담자균류의 약리활성에 대한 최초의 연구는 그물버섯의 열수 추출물이 sarcoma 180

고형암 억제효과 및 종양에 대한 완화작용이 있는 물질인 것으로 밝혀지면서부터 비롯됨

- 담자균류의 약리효과에 대한 본격적인 연구는 Chihara등이 일본 및 아시아에서 종양에 유효한 민간약인 한방약에 기초하여 *Phellinus linteus*, *Coriopolus hirsutus*, *Ganoderma applanatum*등이 열수 추출물이 항암활성이 있음을 보고 하였으며, 이후 구름버섯에서 분리한 *krestin*, 표고버섯으로부터 분리한 *lentinan*이 항암 및 항암보조제로 시판되고 있음
- 이와 같은 연구에 의해 항암, 콜레스테롤 저하, 혈당강하, 항종양 효과, 항균 활성, 항산화 활성 등이 입증됨으로 기능성 식품 (functional food) 및 의약품 소재로 크게 주목받고 있음
- 버섯균사체에 대한 배양 기술은 각 산업부분에 다양하게 사용되고 있으나, 식품에 적용하는 것은 오랫동안 약용버섯의 효능을 믿고 약재로 써왔던 중국, 일본 등 아시아에 편중되어 있으며, 그 우위는 역시 일본이 차지하고 있음.

항목	기술수준		문제점
	국내	국외	
약용버섯균사체 균주 개량기술		+++	전문인력 부족 균사체의 원형질체 유도 및 세포융합기술 미흡
발효공정 최적화 기술		+++	배양공정 표준화 및 자동화 기술 미흡 고점도성 균주 배양기술 및 고농도 배양기술 부족
생물반응기 설계 기술		+++	전문인력 부족, 균사형성 고등균류의 Scale-up 배양공정 기구 부족
발효산물의 분리 정제 기술		+++	설비투자 부족, scale-up 배양공정 기술 부족
제제 기술		+++	전문인력 및 설비투자 부족

### 3. 국내 시장 현황

- 현재 주관기관이 목표로 하고 있는 시장은 기능성 농식품 시장이나, 아직 그 형성이 국내에서는 조금 시간이 걸릴 것이라 판단, 건강기능식품 시장에서 노령친화식품 시장, 어린이성장발육 제품 시장 등으로 세분화 하여 목표 시장을 설정함.

#### (1) 건강기능성식품 시장

단위:%

건강기능식품품목별시장점유율		기능성내용별점유율	
홍삼	36	면역기능개선	25
개별인정형	14	혈행개선	22
비타민및무기질	10	항산화	21
프로바이오틱스	5	영양소보충	7
알로에	4	장건강	5
기타	31	기타	6

(출처: 식약처 2013년 12월31일 기준)

<표> 국내 건강기능식품 현황

- 국내외 경기침체에도 불구하고 건강에 대한 관심이 높아지면서 새로운 기능성을 찾는 다양한 계층의 소비자 욕구가 반영되어 건강기능식품에 대한 성장세 지속<sup>7)</sup>

- 건강기능식품의 기능성별 제품현황을 살펴보면 면역기능 개선 관련 제품의 점유율이 25%로 가장 높았고, 혈행개선(22%),항산화(21%),영양소 보충(7%),장건강(5%)순. 8)
- 국내 면역기능 기능성 원료 중 면역력 증진에 도움을 주는 원료로는 게르마늄 효모, 당귀혼합추출물, L-글루타민, 스피루리나, 청국장균정제배양물(폴리감마글루탐산칼륨)이 있으며 복합균사체와 유사한 면역기능 기능성 원료로는 금사상황버섯, 표고버섯 균사체, 동충하초 주정추출물이 있음<sup>9)</sup>
- 업체별 생산실적은 홍삼제품의 지속적인 인기로 (주)한국인삼공사(4,288억 원)가 총매출액(8681억 원) 의 49%를 점유하면서 2004년부터 2013년까지 계속 1위를 유지하고 있으며, (주)한국야쿠르트(786억 원), (주)서홍(549억원), (주)노바렉스(509억원), 코스맥스바이오(주)(507억원) 등의 순<sup>10)</sup>
- 제 작년 메르스 사태로 건강기능식품 시장이 성장세를 탔지만, 백수오 사태는 건강기능식품 시장의 판도를 대기업위주로 바꾸어 놓았음.
- 대기업과 OEM업체의 경우 브랜드가치 상승, 다양한 판로와 생산력을 바탕으로 상승세를 이어갔지만, 중소기업들은 판로확보 어려움으로 줄도산 하는 사태가 이어져 빈익빈 부익부 발생

## (2) 아동청소년을 위한 성장발육 제품 시장

- 국내 키즈 산업 규모는 2012년 27조원대에서 지난해 39조원대 규모로 크게 성장. 저출산 시대에 1~2명의 자녀를 위해 지원을 아끼지 않는 부모가 늘면서 키즈 산업은 식품, 의류, IT 등 여러 분야가 성장하고 있음.
- 외동으로 태어나 공주, 왕자 대접을 받는 아이라는 뜻의 ‘골드키즈’와 같은 신조어만 봐도 어린이에 대한 소비가 얼마나 많은지 미뤄 짐작 가능. 이에, 2000년 초반부터 내 아이에게만은 좋은 음식을 먹고 싶은 부모의 심리를 파악하여 어린이 성장과 두뇌 발달에 좋은 성분을 첨가한 어린이 전용 식품들을 지속적으로 출시 됨<sup>11)</sup>
- 과거 건강기능식품은 중장년층의 전유물이라는 인식이 강했지만 최근 20~30대를 중심으로 바쁜 일상 속에서 건강관리를 위해 건강기능식품을 찾는 이들이 많아졌고, 면역력 강화와 영양, 성장 발육을 위해 어린이용 건강기능식품을 찾는 부모들 역시 증가.
- 어린이 건강기능식품은 대부분 면역력 강화와 고른 영양 섭취에 중점을 둔 제품들이 대다수. 한국건강기능식품협회에 따르면 건강기능식품을 선택할 때 면역력 증진을 선호한다는 의견이 전체의 67.3%로 나타남.
- 제약업계에 따르면 지난 2001년에는 연 200억원에 불과하던 국내 성장호르몬제 시장이 매년 10~15% 규모로 성장하고 있는 것으로 알려짐. 비용도 연 1000만원으로 상당하지만 성장호르몬을 투약하는 소아들이 점차 늘고 있는 것을 보면, 여전히 아이들의 키 성장 발육에 관심이 많이 집중되어 있음을 시사.
- 결론적으로 각종 약용버섯의 효능을 집약시키고 베타글루칸의 면역조절기능을 기본으로 한 성장발육 기능성 제품은 시장 진출이 용의하고 더불어 어린이 간식 등 다양한 F&B 접목으로 커다란 매출 향상을 기대할 수 있음

(3) 고령친화식품 시장<sup>12)</sup>

- 현재 고령화가 급속히 증가, 65세 이상 노인인구가 6,775천명에 달함('15년, 주민등록 인구현황 기준). 어르신들은 씹는 기능, 삼키는 기능, 소화기능 등이 저하되어 식생활에 어려움을 겪거나 만성질환을 앓고 있는 경우가 많아 건강증진, 노후생활의 질 개선 등을 위해 사회적 관심이 필요함.
- 고령친화식품의 국내 시장 규모<sup>13)</sup>는 '15년 출하액 기준 7,903억원으로 '11년 5,104억원에서 54.8% 증가. 국내 식품시장('15년 출하액 기준 52조 63억원)에서 고령친화식품이 차지하는 비중은 1.5% 수준

(단위: 백만원)

구분	고령친화식품 범위 품목군					품목군 소계	고령친화식품 시장 규모 <sup>4)</sup>
	건강기능식품	특수용도식품 <sup>1)</sup>	전통·발효식품 <sup>2)</sup>	두부류 또는 목류	인삼/홍삼제품 <sup>3)</sup>		
2011	1,312,600	29,305	2,304,134	603,900	307,503	4,557,442	510,434
2012	1,350,700	33,724	2,621,611	617,297	348,002	4,971,333	581,646
2013	1,406,600	39,240	2,725,557	615,583	282,898	5,069,878	618,525
2014	1,564,000	44,135	2,724,664	575,202	230,534	5,138,535	652,594
2015	1,732,600	47,693	3,014,012	696,424	541,967	6,032,696	790,283

표 고령친화식품 시장규모(주요 연관품목 중심)

- 고령친화식품에 대한 소비자 조사결과<sup>14)</sup>, 고령친화식품의 가장 중요한 사항은 '영양공급'라는 응답이 48.8%로 가장 많았고, 소화 용이(26.5%), 저작·연하 용이(20.3%) 등의 순으로 나타남

(단위: %)

구분	노인에게 필요한 영양분 함유	소화가 잘되는 정도	치아와 미각을 고려한 부드러움	전통적으로 먹어왔던 식품	기타
전체	48.8	26.5	20.3	4.2	0.2

표 고령친화식품에 중요한 사항

- 고령친화식품으로 생각되는 제품으로 '건강기능식품'이라는 응답이 10.1%로 가장 많았으며, 이어서 특수용도식품(9.1%), 인삼·홍삼제품(8.8%), 청국장(8.2%) 등의 순으로 나타남.

구분	건강기능 식품	특수용도 식품	인삼/홍삼 제품	청국장	두부	효소 식품	죽	건강즙	발효 음료	선식	기타
전체	10.1	9.1	8.8	8.2	7.4	7.2	6.9	6.8	5.7	4.9	24.9

표 고령친화식품으로 생각되는 제품

- 노년층에 진입하는 연령대인 60세 이상 응답자를 세분하여 조사한 결과, 60세 이후 소



비가 늘어난 품목은 건강기능식품(12.9%), 인삼·홍삼제품(12.2%), 두부(10.8%), 청국장(9.9%)이 가장 높게 나타남.

#### 4. 국내 경쟁기관현황

- 건강기능식품 전문 브랜드 는 크게 4개로, 정관장(한국인삼공사), 뉴트리라이트(한국암웨이), GNC(동원F&B) 등이 대표적.
- 식품업체가 진출한 브랜드에는 CJ뉴트라(CJ제일제당), 대상웰라이프(대상), 브이푸드&쿠퍼스(한국야쿠르트), 헬스원(롯데제과), 그린체(풀무원) 등, 대부분의 업체는 성인기준의 제품을 출시 및 판매하고 있으며 어린이용 건강기능식품은 가장 대표적인 곳이 정관장이고 대부분 도 품목의 다양성이 부족하고 비타민, 칼슘, 홍삼, 오메가 등이 대표적.

업체명	건강기능식품 중 어린이용 영양제
정관장	홍이장균, 아이페스에이치, 멀치비타민미네랄, 칼슘&비타민D
일양	코코몽 키즈오메가, 생유산균키즈
베베쿱	프로바이오페베, DHA베베, 비타베베, 칼초베베
함소아	키즈DHA, 기린아츠티일정, 짜먹는기린아, 하마비타민
일동	키즈튼튼홍삼젤리, 키즈큐오메가3, 키즈튼튼칼슘, 튼튼종합비타민 미네랄
대상웰라이프	말랑말랑멀티비타민, 말랑말랑 칼슘비타민D
브이푸드	키성장술류션UP, 캐니멀 홍삼젤리
GNC	

버섯균사체 가공식품		버섯균사체 건강기능성 소재		
업체	제품	업체	제품	효과
(주)제주바이오머쉬	상황버섯균사체(상황버섯균사체 100%) 160g 75,000원	한국신약	메시마 :상황버섯균사체	항암, 면역기능 강화
		H K 바이오택	아가리쿠스 M과A+ : 아가리쿠스버섯균사체	면역증진, 항당뇨성, 항관절염, 항암
머쉬-노보미 : 아가리쿠스버섯균사체 고(Mush-Go): 느타리버섯균사체	항암치료시 나타나는 구토 억제			
아이윈(IWIN): 표고, 아가리쿠스	숙취 해소음료스 버섯균사체			
글루본 파우더 (Glubon Powder): 표고버섯균사체, 아라기쿠스버섯균사체	면역증진용 항암 보조제 항암			
(주)류충현 약용버섯	차가버섯균사체(차가버섯균사체 100%) 400g 100,000	광동 제약	Copolang: 구름버섯균사체	항암
			Licovek: 구름버섯균사체	간염
	황버섯균사체(상황버섯균사체 100%) 300g 40,000원: 133원/g	일양	β-Immunan: 영지버섯균사체	항암

		약품	
		머쉬 텍	아토자바: 동충하초균사체 아토피

- 고령화 식품의 경쟁업체 현황

구분	대상	풀무원	CJ	동원
관련 계열사 (브랜드)	대상FNF 대상Wellife	풀무원 식품 풀무원 건강생활 ECMD	CJ제일제당 CJ헬스케어 CJ프레시웨이	동원F&B GNC
주요 제품 브랜드	홍의보감, 뉴케어 등	찬마루, 그린체 등	하선정, 한뿌리 등	청정원, 천지인
				

5. 해외 시장 현황

(1) 세계 기능성 농식품 시장<sup>15)</sup>



그림 세계 기능성 농식품 시장규모 (2017. KREI 한국농촌경제연구원)

- 세계 기능성 농식품 시장 규모는 4,337억달러(2015)추정, 2020년 6,394억 달러 전망 (연평균 7.8% 성장률)하고 있으며 상대적으로 유기농 식품 관련 시장의 높은 성장 전망 하고 있음
- 미국의 경우 기능성 농식품 시장은 식이보충제 시장으로(건강강조, 제한적 건강강조, 구조\*기능성강조표시 식품)분류되며 시장 규모는 376억 달러 추정(2014), 2020년까지 지속적 증가 추세를 전망함.
- 일본의 경우 보건기능식품으로 분류가 되며, 그 시장 규모는 4967억엔(2015년), 2015년 기능성 표시 식품제도 시행과 더불어 특정보건용식품 심사 기준의 강화로 기능성 표시식품으로의 전환 증가 가 전망됨에 따라 향후 높은 시장 성장률 추이 전망함

(2) 세계 건강기능식품 시장<sup>16)</sup>

- 세계 건강기능식품 시장 규모는 1,179억 달러(약 131조 원, 2015년 기준) 규모로 추산되며 연평균 7.3% 성장하여 1,677억 달러(약 187조 원, 2020년)에 이를 것으로 전망됨
- 세계 시장에서 가장 큰 규모를 차지하는 곳은 미국으로 약 404억 달러(약 45조 원, 점유율 34.3%) 규모이며, 중국 약 163억 달러(약 18조 원, 점유율 13.8%), 일본 약 109억 달러(약 12조 원, 점유율 9.2%) 순임(2015년 단일 국가 기준)

(단위 : 억 달러 또는 %)

구분	2015년	2020년	연평균 성장률	점유율 (2015년 기준)
미국	404	560	7.1	34.3
서유럽	160	190	2.5	14.2
중국	163	267	10.4	13.8
아시아(중국, 일본 제외)	110	187	9.5	10.0
일본	109	122	2.3	9.2
남미	89	155	11.7	7.5
그 외	127	180	8.2	10.8
<b>합계</b>	<b>1,179</b>	<b>1,677</b>	<b>7.3</b>	<b>100.0</b>

(출처 : NBJ's global supplement & nutrition industry report, Nutrition Business Journal, 2014)

표 세계 건강기능식품 시장 동향

- 한국은 21억 달러 규모의 시장을 형성하고 있으며 세계 시장에서의 점유율은 1.78%를 차지하고 있음(2015년 기준)

구분	미국	중국	일본
시장 규모	· 404억 달러(45조 원) · 연평균 성장률 : 7.1%	· 163억 달러(18조 원) · 연평균 성장률 : 13.8%	· 109억 달러(12조 원) · 연평균 성장률 : 2.3%
주요 소비 분야	· 멀티 비타민 · 천연물/전통 식품보충제	· 비타민 및 무기질	· 비타민 및 무기질
성장 분야	· 비타민 B, D · 프로바이오틱스	· 칼슘제	· 시력 보호 · 수면 보조
기업 동향	· 대형 기업이 시장 선점 · 대규모 유통망을 통해 판매	· 점유율 10위 기업 중 외국 기업 3개 포함 · 직소판매형식 <sup>3)</sup>	· 드럭 스토어, 통신 판매 등 다양한 판매 · 자체 브랜드 제품의 성장

표 미국, 중국, 일본의 건강기능식품 시장 현황

- 주요 나라별 건강기능식품 시장 현황(2015) 은 다음 <표>와 같음

미국	중국	일본
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미국 내에서 한국 건강기능식품에 대한 인지도는 낮은 실정이나 아시아 지역 인삼 증고려 인삼의 효능은 우수하다고 인정받고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 중국의 한국 건강기능식품 수입 금액은 0.1억 달러(12억 원, 2011년)에서 0.4억 달러(483억 원, 2015년)로 연평균 4.3% 증가하고 있는 추세</li> <li>· (주)KT&amp;G, 일양약품(주), 일동제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 한국산 인삼 및 홍삼제품은 고급품으로서의 인식이 강하며 50대 이후의 중장년층이 주요 구매대상임</li> <li>· 그러나 제품 수준이 전통적 이미지에만 머물러 있고 신제품 개발이 미흡하여 아직은 선물용과 건강에 도움이 되는 정도</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ㈜KT&amp;G, 대상㈜, NH한삼인 등이 독립점포를 통해 영업하고 있으며 주로 한인 교포를 대상으로 판매하고 있음</li> </ul>	<p>약㈜, ㈜폴무원, ㈜개성인삼협동조합 등에서 제조한 건강기능 식품이 수출 등록되어 있음 (2016년 3월 말 기준)</p>	<p>로 인식되고 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 인삼제품의 유통은 대부분 한국산이 주를 이루지만 원료를 한국이나 중국에서 수입하여 건강기능식품 제조회사가 자체적으로 제품을 생산하는 경향이 증가하고 있음</li> </ul>
---	--	--

표 주요 국가의 한국 제품 판매 동향

(가) 중국의 영유아동 시장<sup>17)</sup>

- 중국 영·유아동 시장은 0~12세 영유아와 어린이가 소비주체가 되는 시장이며, 부모의 임신, 출산, 양육 등 단계에서 수요로 하는 모든 상품 및 서비스를 포함하는 시장.
- 1980년대, 1990년대 출생 인구의 결혼과 출산 절정기 진입 및 2016년 한자녀 정책의 폐지에 따라 중국은 또 한 번 베이비붐을 맞이함.
- 중국 유아동산업연구센터의 통계에 따르면, 중국 영유아동 시장은 2018년 3조 위안 규모에 달할 것이며, 향후 3년간 복합 성장률은 14.5% 수준일 것으로 예상됨.
- 전자상거래의 발전에 따라 온라인 플랫폼을 통한 상품 거래량이 증가하고 있으며, 신세대 부모들의 모바일 전자상거래 사용으로 전체 영유아시장에서 전자상거래를 통한 구매 비율은 더욱 높아질 전망이다.
- 모바일 온라인의 발전과 보급으로 젊은 부모들은 온라인상에서 관련 정보를 얻거나 상품을 구입하는 것에 익숙해졌고, 편리한 사용환경이 주는 이점에 의존해 앞으로도 전체 시장에서 온라인 플랫폼의 비중은 확대될 것임.
- 빠링허우, 지우링허우 세대 젊은 부모들은 비싼 가격을 감수하더라도 안전하고 품질이 우수한 제품을 선택하는 경향이 있음.
- 중국 ‘라마족(매운엄마)’이라 불리는 경제력을 갖춘 젊은 중국 엄마들 사이에서 유행중인 육아 한류에 의해 한국제품은 안전하고 질이 좋다는 인식이 현존. 현재 사드로 인해 잠시 주춤하고 있으나, 이후 사드 문제의 해결 이후 판매량이 지속 증가할 것이라 예상.
- 영유아시장은 고객의 생명주기가 짧은 특성을 가지고 있으나, 각종 관련 플랫폼과 연계, 커뮤니티 및 출산 및 육아와 관련된 다양한 서비스 상품 개발을 통해 고객층을 넓힐 수 있음.
- 온라인 커뮤니티를 통해 관련 정보와 지식 등을 얻는 비중이 확대되고 있으며, 고객 간 정보교류를 통해 제품 선택이 이루어지는 경우가 많으므로 시장과 관련된 각종 플랫폼들을 통한 제품 노출이 효과적인 홍보방법이 될 것임.

(나) 일본 고령화 식품 시장

- 우리나라와 비슷한 환경과 급속한 고령화 시대를 맞이하고 있으면서도 충분한 준비를 마친 일본의 경우, 고령친화 식품을 ‘개호식품(介護食品)’으로 명명하고 있으며, 주로 고령·질병 등으로 섭식 기능이 저하된 고령자를 대상으로 한 제품임
- 야노경제연구소의 분석에 따르면 개호식품 중 개호가공식품의 시장 규모는 '13년 1,258억엔(1조 3,458억원)에서 '17년 1,480억엔(1조 5,827억원)으로 17.6% 성장할 것으로 전망함.

- 전체 시장에서 유동식(liquid diet)이 725.2억엔(49%), 씹기곤란자용 식품이 222억엔(15%), 삼키기곤란자용 식품이 177.6억엔(12%)를 차지하는 것으로 나타남
- 개호식품은 고령자 관련 제품 및 식품의 수요가 늘면서 편의점이나 슈퍼마켓 등에서도 쉽게 구매가 가능하고, 편의점 및 체인슈퍼의 PB 상품 개발도 이루어지고 있으며, 개호식품 배달 서비스의 시장 규모는 '13년 956.3억엔(1조 226억원)으로, '15년 1,352억엔(1조 4,458억원), '20년 2,170억엔(2조 5,376억원) 으로 점차 확대될 것으로 전망됨<sup>18)</sup>

(6) 해외경쟁기관현황

나라	제품명	효능
일본	Krestin: 구름버섯	항암
일본/아지노모	Lentinan: 표고버섯균사체	위암
일본	LEM: 표고버섯균사체	면역증강

- 담자균류에 대한 생리활성 성분 효능에 대한 개발 기술은 일본에 집약 되어 있음.
- 어린이 건강식품의 경우 미국 GNC, 암웨이 등이 장악
- 중국시장 내 버섯균사체를 활용한 제품은 거의 동충하초와 영지버섯 균사체를 활용한 제품임

회사명	버섯균사체 종류	Selling point	제품
怡成(이성) 이치영	동충하초 균사체	면역력 조절	- 동충하초 균사체 캡슐 怡成纯冬虫夏草菌丝体胶囊 
金日(금일) 전르의	虫草 (동충하초의 일종)	면역력 조절	- 동충하초 음료 虫草口服液 
Si-Ki 时健(시건) 씨의씨안	虫草 (동충하초의 일종)	면역력 조절	- 건강 동충하초 캡슐 健虫草菌丝体胶囊 
福生堂灵芝 (복성당영지) 푸의 씨영 탕 링 썸	영지버섯균사체	면역력조절, 혈압조절, 암예방	- 영지분말 - 영지분말캡슐 灵芝粉胶囊 
Wax Green 自然拉美巴西蜂胶 (자연라미파서봉교) 프르안라웨이파씨푸영쑤	아가리쿠스버섯균사체 (신령버섯)	뇌혈관 항노화, 간 기능보호	- Cogumelo Agaricus Blazel 巴西蘑菇胶囊 (브라질 건강보조식품회사) 

표 중국 버섯균사체 활용 제품(출처: 2016 브랜드브랜드 중국시장조사 리포트)

6) Man-Cheol Kim, Ju-Sang Kim(2008),버섯 균사체 혼합 배양 추출물의 항균, 항산화 및 항암 활성 Korean J. BiotechnoLBioeng.Vol 23, No. 2, 158-163 Huoungbeom Lee, Haeja Kim (2008) 송이버섯과 동충하초 균사체를 혼합 배양한 한방추출물의 발효에 의한 생리활성 Kor. J. Herbology :23(1);1-8  
7) 2015 건강기능식품과 기능성식품소재 시장현황(출판사 임팩트)  
8) 식품의약품안전처, 2013  
9) 식품의약품안전처, 2014  
10) 2015 건강기능식품과 기능성식품소재 시장현황 (출판사 임팩트)  
11) 경제주간지 머니S 2017.02.23. 기사 발췌

### 3장 연구수행 내용 및 결과

	코드번호	D-05
1. 연구 수행 내용		
(1) 복합균사체 품질 개선		
- 기존 복합균사체에 대한 문제점 파악을 위한 소비자 관능 평가 및 설문 조사 실시( 천안 흥타령 축제, 국제농기계박람회 참가, 온라인 설문 조사 등을 통한 소비자 만족도 설문 완료, 제품 제형과 맛에 대한 연구가 필요함을 직시(9월~10월)		
- 현재 국내 건강식품시장 트렌드 및 타깃 소비자층의 니즈 파악(11월~12월)		
- 조사를 반영한 복합균사체 제품 제형 및 풍미를 연구 복합균사체 가공식품 시제품 개발(12월~1월)		
- 소비자 그룹을 통한 개선된 시제품의 관능검사 실시 및 추가 보정(2월~3월)		
- 개선된 가공식품의 생산 및 판매(4월~)		
(2) 건강기능식품 소재 개발을 위한 연구 기획		
- 선행연구 된 복합배양기술의 우수성 입증을 위한 실험 실시(12월~2월)		
- 전문기관 의뢰 주관연구기관의 기술가치 분석 및 버섯균사체 시장 조사(12월~2월))		
- 소비자의 니즈를 파악한 제품설계사양 작성: 건강기능식품 복합균사체의 타깃 소비자 그룹 선정, 설문, 품질 기능 전개 및 기능성원료 인증에 적합한 개념 도출 (1월~3월)		
- 향후 복합균사체의 건강기능성원료 인증을 위한 연구로드맵 작성 (3월)		
(3)제품화 계획		

12) 농림수산식품부 보도자료 (2017.04.6)

13) \* 각 품목별 출하액(연도별 식품 및 식품첨가물 생산실적)/건강기능식품 출하액(연도별 식품의약품통계연보, 식품의약품안전처)

1) 특수용도식품 출하액 중 영유아 및 임산·수유부용 식품, 체중조절용 조제식품은 제외함

2) 전통·발효식품은 것갈류, 절임식품, 김치류, 장류 출하액의 합계값임

3) 인삼/홍삼제품은 인삼/홍삼음료, 인삼/홍삼차, 인삼/홍삼 당절임 출하액의 합계값임

4) 고령친화식품 시장 규모는 품목군 소계값에 65세 이상 노인인구 비중을 곱한 값임

14) 고령친화식품에 대한 소비자 인식 조사는 2016년 12월 10일 ~ 12월 16일까지 온라인 조사 패널 600명을 대상으로 진행되었으며, 성별로는 남성 297명(49.5%), 여성 303명(50.5%), 연령별로는 30대 100명(16.7%), 40대 200명(33.3%), 50대 200명(33.3%), 60대 100명(16.7%)을 대상으로 진행함

15) 기능성 농식품 시장의 이슈와 대응, 박성진 전창곤 김동훈 (제20회 농업전망 발표자료 2017. 01. 17)

16) 건강기능식품 시장동향 S&T Market Report Vol 41 (2016.10) 연구성과실용화진흥원

17) iResearch, 타오바오지수(淘宝指数), 赢商网, 易观智库 및 KOTRA 시안 무역관 자료 종합(2016)

18) 후지경제연구소,(2014)

19) 1998년 충남대학교 약학대학 정경수 논문

20) 국립산림과학원 2008

21) Man-Cheol Kim, Ju-Sang Kim(2008),버섯 균사체 혼합 배양 추출물의 향균, 항산화 및 항암 활성 Korean J. BiotechnoLBioeng.Vol 2 3, No. 2, 158-163

Huongbeom Lee, Haeja Kim (2008) 송이버섯과 동충하초 균사체를 혼합 배양한 한방추출물의 발효에 의한 생리활성 Kor. J. Herbology ;23(1):1-8

22) Man-Cheol Kim, Ju-Sang Kim(2008),버섯 균사체 혼합 배양 추출물의 향균, 항산화 및 항암 활성 Korean J. BiotechnoLBioeng.Vol 2 3, No. 2, 158-163

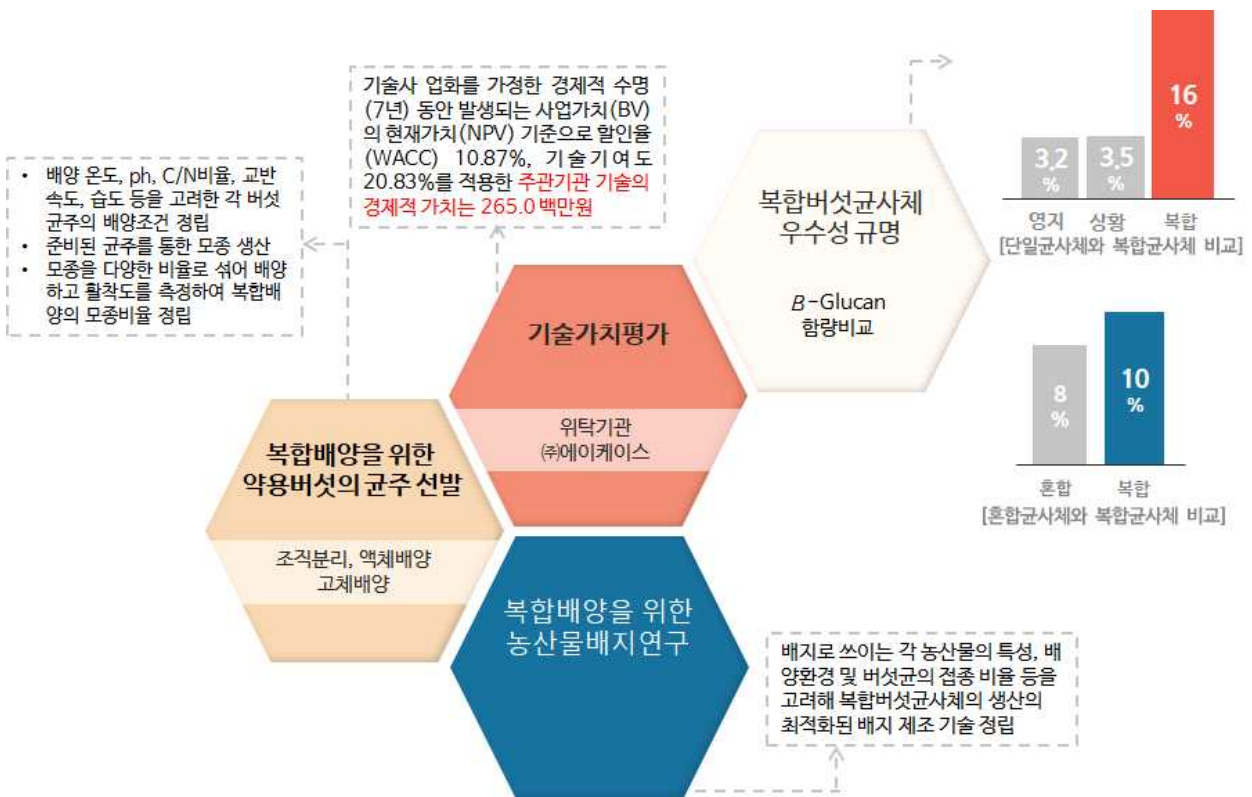
Huongbeom Lee, Haeja Kim (2008) 송이버섯과 동충하초 균사체를 혼합 배양한 한방추출물의 발효에 의한 생리활성 Kor. J. Herbology ;23(1):1-8

23) 김수호 2000, 형태적, 배양적 특성과 ITS region을 근거로 한 목질진흑버섯균의 탐색

24) 영지의 생리활성 물질, 배우철 김용식 이준우, Kor, J. Microbiol. biotechnol. vol.33, No. 2, 75-83(2005)

구분	사업화 년도		
	2017년	2018	2019
사업화 제품	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 맛을 개선한 젤타입의 건강보조식품 (콩배지, 홍국 쌀 배지) &lt;기운찬&gt;</li> <li>- 소화기능 및 요리의 기능을 강화시킨 식품첨가제 분말(삼채배지) &lt;기운찬 우리밥상&gt;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 아이들 면역 기능 확립을 도와주는 이유식 첨가제 분말 및 젤타입 건강보조식품 &lt;기운찬 우리아이 I, II &gt;</li> <li>- 맛과 영양을 충족시킬 수 있는 아이들 간식: (밀배지, 단호박배지, 고구마배지)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다이어터를 위한 영양 간식 닭육포, 연어육포(콩배지, 보리배지)</li> </ul>

## 2. 연구개발 결과



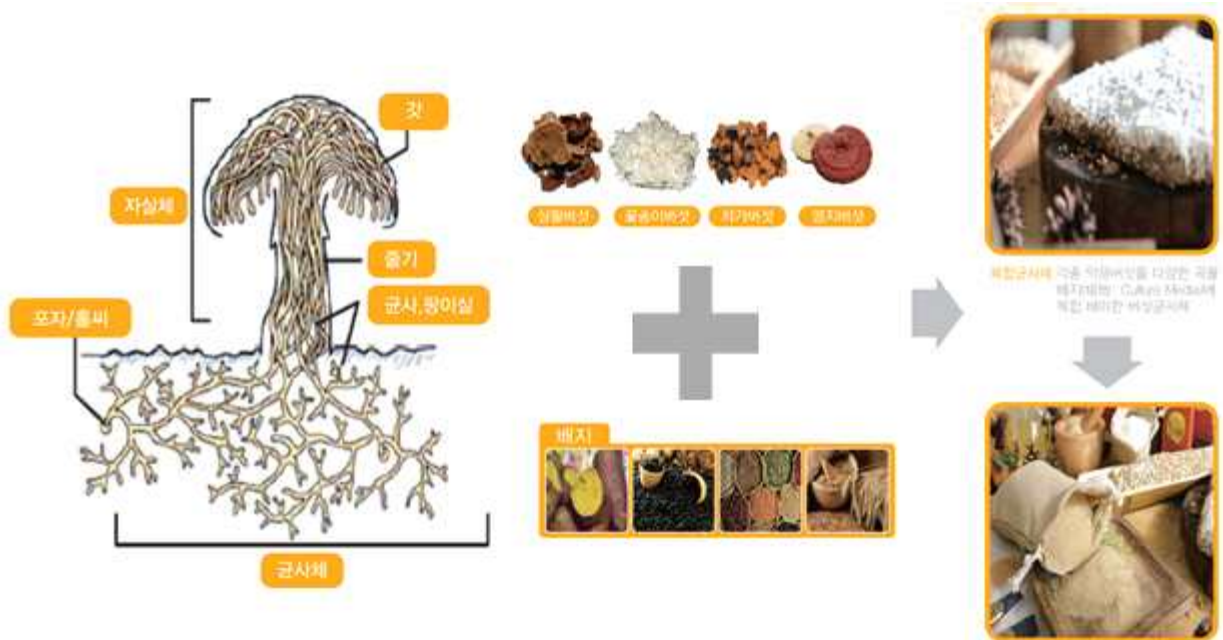
### (1) 복합균사체 제품 개발 로드맵 수립

#### (가) 복합균사체를 활용한 제품 개발의 타당성

- 버섯균사체는 버섯류의 영양기관으로 버섯을 생장시키는데 필요한 유효성분과 영양소를 다량 함유하고 있는 버섯의 뿌리 덩어리를 말함. 보통 우리가 버섯에서 먹고 있는 부분은 갓과 줄기 부분으로 자실체라고 부르는데, 이 자실체와 비슷한 영양성분이 함유되어 있거나 혹은 4배나 많이 농축되어 있다는 연구결과도 있음.<sup>19)</sup>
- 자실체를 포함한 버섯재배가 여러 달 걸리는 데 비해 버섯균사는 대량배양에 의해 쉽게

얻을 수 있음. 또한 균사체의 건체량, 단백질 함량이 높고 아미노산의 조성면에서도 영양학적으로 가치가 있어 이러한 식이버섯배양에 근거를 둔 기술은 앞으로 지구상의 식품부존자원을 극복할 수 있는 유망한 수단으로 각광받고 있음

- 현재 주관기관에서 복합배양에 사용하고 있는 차가버섯이나 상황버섯, 영지버섯은 베타글루칸을 다량 함유하고 있지만 생육기간이 길어 고가로 유통되고 있음.
- 즉, 버섯균사체는 자실체와 마찬가지로 생리적 기능을 가지나, 자실체 형성을 하지 않으므로 단기간 대량생산이 가능하고 제품의 원가를 낮출 수 있어 식품산업, 바이오산업 다양한 산업분야에서 활용되고 있음: 특정성분 추출 및 정제로 건강기능식품, 식품, 의약품의 소재로 많이 이용<sup>20)</sup>
- 복합균사체는 주관기관((주)기운찬)의 독자적 복합배양기술로 탄생한 버섯균사체. 여러 가지 버섯 균주를 접종, 동시에 배양한다고 하여 복합균사체, 복합버섯균사체 라고 명명
- 복합배양기술은 단순히 각각 배양된 버섯균사체를 섞는 것이 아닌, 각 약용버섯에서 직접 균주를 만들어 접종 비율을 최적화하고 안정된 수율의 베타글루칸을 얻을 수 있는 배양제어 기술



- 국내 복합배양에 대한 연구는 1977년 효모의 복합배양에 대한 연구가 시작되었지만 2000년대에 들어서야 드물게 버섯의 복합배양에 대한 연구가 진행되고 있음.<sup>21)</sup>
- 인위적인 복합배양은 종래의 단독배양에서 기대할 수 없었던 물질을 생산하거나 발효방법을 개량할 수 있는 가능성이 있으며 각 균들 상호간 competition, predation, commensalism을 통해 강한 생리활성 성분이 생성된다는 보고가 있음.<sup>22)</sup>

(나) 각 복합배양을 위한 각 약용버섯의 균주 선발

- 주관기관은 자연산 약용버섯에서 직접 조직을 분리하여 일주일 동안 PDA에 키워내



복합배양을 위한 균주를 확보하고 이를 각각 액체 배양시킨 다음, 곡물배지에 다시 접종하여 모종을 생산. 고체배양의 경우 배지로 쓰이는 곡물에 따라 배양 조건이 다르기에 각각의 배지에 따라 배양 조건을 표준화 시켜야 함.

· 주관기관은 차가, 상황, 영지, 꽃송이 버섯이 다른 버섯들보다 베타글루칸의 함량이 많이 함유되어 있으며, 많은 고서와 논문에서 오래전부터 그 생리활성 성분의 효능과 안전성을 입증해 온 바, 복합배양의 균주로 선발하여 복합배양 기술을 개발함

	생리활성 성분
차가버섯	polyphenolic 화합물, triterpenoid, flavonoid, steroid, Polyphenol, terpenoid, inotodiol, butulin, melanin
상황버섯 <sup>23)</sup>	무기질 성분 함량 K>P>Mg>Ca>Na 유리아미노산 phenylalanine, aspartic acid, glutamic acid, glutamic acid, leucine, serine 및 valine
영지버섯 <sup>24)</sup>	자실체 : ergosterol, lysozyme, acid protease 균핵 수용성 단백질, 아미노산, polypeptide, saccharide 균사체와심부배양 여과물 sterol, lactone, allaloid, polysaccharide(B-glucan, glucurono-B-glucan tritepene(ganoderic acid, lucidermic acid, ganodermic acid, ganoderenic acid, lucidone, ganoderol, ganoderol,

표 복합균사체 배양에 쓰이는 약용버섯의 생리활성 성분과 특성

· 차가버섯, 상황버섯, 영지버섯의 모종 생산을 위한 액체배양의 표준화된 조건은 다음과 같음

	차가버섯	영지버섯	상황버섯
온도	25도	30	28
ph	6	5	5~6
탄소원	Dextrose 2%	glucose 5%	malt extract 2%
질소원	Yeast Extract 0.2%	Yeast extract 0.5%	Yeast Extract0.2%
무기염류	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> 0.1%	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HP <sub>4</sub> 0.1%, KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 0.05%	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 0.1% 등
기타	glutamic acid, biotin	oleic acid	
C/N 비율	30		10
교반속도	150rpm	120rpm	150rpm
배양기간	12일	7일	11일

· 준비된 각 버섯의 모종을 다양한 비율로 혼합하여 배양한 후 활착도를 측정하고 복합배양의 모종 비율을 정립.

(다) 복합균사체 배양을 위한 배지 제조기술

- 배지는 버섯의 영양분이 되는 부분으로 보통 자연에서는 땅, 흙속, 나뭇등걸 등에 버섯균이 번식하여 자라지만, 본 주관기관은 곡물에 버섯균을 배양하고 있음.

· 버섯의 인공 배양을 가능하게 하는 배지는 각 버섯의 특성에 따라 다양 : 표고는 종목배지, 느타리는 벗짚배지, 양송이 퇴비배지, 상황버섯은 톱밥배지, 영지는 종목배지 등

· 대부분의 버섯은 균사체와 자실체가 뚜렷하게 분리되는데 반하여, 차가버섯같이 균딩이로 성장하는 버섯은 자실체가 분리 형성되지 않고 균사체와 자실체가 배양재료와 덩어리 모양을 하기 때문에 배지로부터 균사체를 분리하기 곤란한 단점이 있음

· 차가버섯은 자작나무에 기생하는 버섯으로서 자생적인 생육 조건과 같게 하기 위해 원목 또는 톱밥을 인공 배양용 배지로 사용하여 왔음. 비가식성 배지가 사용되는 경우 배지와 차가버섯의 혼합체에서 차가버섯 균사만을 분리해서 식품 소재화하는 것이 불가능함

· 가식성 배지로는 주로 곡물이 사용되며, 복합배양 시 여러 가지 버섯을 한 번에 배양할 수 있는 적절한 배지의 개발은 복합배양기술의 중요 쟁점 중 하나

· 가식성 배지 소재들이 20~30일 동안 균사체를 배양하는 동안 배지가 무균 상태로 유지되게 하기 위해서, 배지 제조과정에서 필수적으로 거치는 고온멸균 (120도, 90분)과정에서 배지가 덩어리지는 문제가 발생함. 배지의 덩어리지는 정도가 심할수록 입자 사이의 공극이 좁아지거나 없게 되며, 균사체 배양에 필요한 산소 공급이 제한되어 균사 생육에 불리한 배지가 됨

· 현재까지 논문과 기 개발된 기술들을 살펴보면, 버섯균사체를 인공재배하기 위해 백미, 현미, 밀, 수수 등의 곡물 또는 인삼, 홍삼, 당귀 등의 약초 등이 시도되었으며, 가압멸균 때 입자끼리 부착되어 덩어리지는 문제가 발생하여, 가식성이면서 고온멸균 시 점성이 발현되지 않는 천연물을 배지로 사용하기 위한 조건 정립이 필수.

- 본 주관기관은 현재 쌀보리를 배지로 한 복합균사체를 주로 생산하고 있으며, 귀리, 밀을 활용한 배지의 연구개발 완료하였고, 표고와 귀리, 보리를 섞은 복합배지로 특허를 등록했음. 이 밖에 단호박, 삼채, 콩, 옥수수 등의 배지를 연구개발 중으로, 배지로 쓰이는 각 농산물의 특성, 배양환경 및 버섯균의 접종 비율 등을 고려해 복합버섯균사체의 생산의 최적화된 배지 제조 기술을 정립하고 있음.

(라) 복합균사체를 활용한 건강기능식품 개발: 아연을 첨가한 비타민 시제품 개발

- 건강기능식품 개발 기준

· 건강기능식품으로 품목 제조 보고하기 위해서는, 고시된 기능성 원료를 사용 시 건강기능식품 공전에 명시한 규격을 준수해야 하며, 개별 인정의 경우 인정받은 내용을 준수하여 제조하고 품목제조보고를 해야 함. 주관기관은 고시된 기능성 원료인 비타민과 아연을 주원료로 하는 시제품 개발로 주된 기능성은 다음과 같음

· 주된기능성

비타민C: ①결합조직 형성과 기능유지에 필요 ②철의 흡수에 필요 ③유해산소로부터 세포를 보호하는데 필요

아연 : ①정상적인 면역기능에 필요 ②정상적인 세포분열에 필요

· 기준규격

성상 : 이미, 이취가 없고 고유의 향미가 있는 작은 갈색점이 있는 미황색의 원형츄어블 정제

비타민C : 표시량의 80~150% [표시량:100mg/2,000mg]

아연 : 표시량의 80~150% [표시량:2.55mg/2,000mg]

대장균균 : 적합 [기준:음성]

- 제품 배합 비율 및 기능지표 성분 함량

재료명	배합비(%)	기능(지표)성분함량(%)	기타설명
비타민 C	5.1	비타민C 99%	
산화아연	0.16	아연 (80%)	
포도엑기스분말	30%		
복합균사체	5%		10%, 5%, 3% 관능평가 후 5%로정립
자일리톨 외	59.74%		

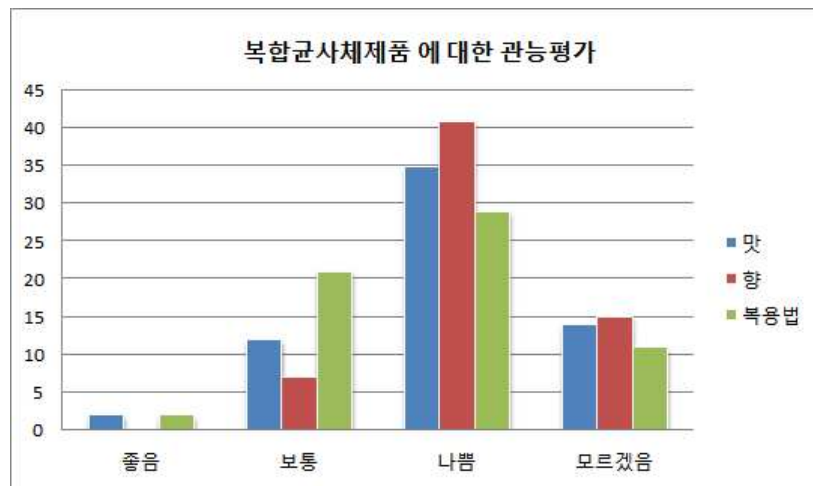
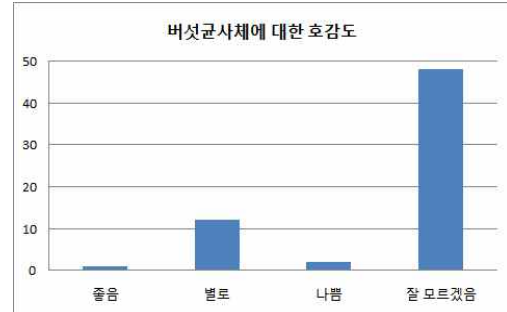
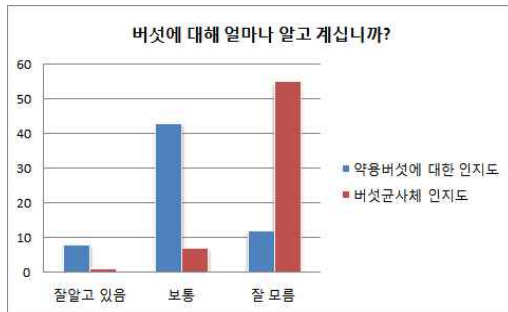
(마) 복합균사체 및 복합균사체 시제품에 대한 관능평가 및 설문 조사 실시

- 기존 복합균사체에 대한 문제점 파악을 위한 소비자 관능평가 및 설문조사 실시: 국제농기계박람회, 폴리마켓, 블로그 체험단 온라인 설문 조사 등을 통한 복합균사체에 대한 인식과 기존 제품의 소비자 만족도 설문 완료
- 복합균사체를 활용한 건강기능식품 시제품 개발에 대한 소비자 반응 조사
- 현재 국내 건강기능식품 시장 트렌드 및 타겟 소비자층의 니즈 파악
- 관능평가

① 조사방법 및 내용

	복합버섯균사체 분말	복합균사체 함유 비타민
조사대상	목포소성박람회 참가자 2016 농기계박람회 관람자	폴리마켓 참가자
표본크기	63	45
표본추출방법	판단표본추출방법	판단표본추출방법
조사자료	복합균사체 분말 가공식품 <차가품은 버섯>	복합균사체 함량이 각각 2%, 5%, 10% 의 비타민 타블렛 3종류
조사방법	대면조사	대면조사
조사기간	2016. 10.24 ~ 25, 11. 2 ~ 5	2016년 12. 23
조사내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. &lt;차가품은 버섯&gt;선호도: 맛, 향, 복용법 - 좋음, 나쁨, 보통, 모르겠음</li> <li>2. 약용버섯 인지도 및 호감도</li> <li>3. 버섯균사체 인지도 및 호감도</li> <li>4. 패키지 디자인 선호도</li> <li>5. 구입해본 건강식품</li> <li>6. 건강 제품 구매 결정 요인</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 비타민 타블렛 선호도 : A, B, C</li> <li>2. 비타민 제형 선호도: 젤, 타블렛, 분말, 음료</li> <li>4. 비타민 구매 결정 요인</li> </ol>

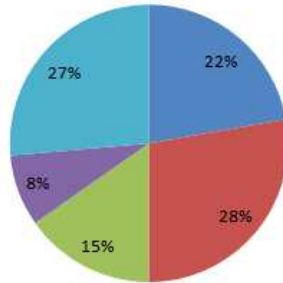
## ② 결과



- 버섯에 대한 인지도는 상황과 영지버섯에 대해서는 보통 알고 있는 사람들이 많았지만 차가버섯의 경우 연령대가 높은 사람 중에서 조금 분포
- 복합버섯균사체 제품의 경우, 연령대가 높은 경우 맛과 향에 대해 호의적인 사람이 꽤 있었지만, 연령이 낮은 경우 먹기 힘든 정도라고까지 표현한 사람도 있었음. 이는 아무것도 첨가하지 않고 배양 중 나타나는 발효 때문에 생기는 냄새와 맛이 익숙하지 않은 듯 함
- 버섯균사체에 대한 인지도나 호감도가 여전히 낮았고, 버섯균사체의 균은 버섯이라는 뜻의 균(菌)임에도 불구하고 세균, 등 나쁜 미생물과 혼동해서 생기는 결과로 판단됨
- 구입해본 건강식품의 경우 홍삼이 당연히 많았고, 건강식품을 구입할 시, 효능을 먼저 생각하고 브랜드를 택하는 것으로 판단됨. 그러나 효능에 대한 가격도 선택의 큰 몫을 차지한다고 대답한 사람이 다수
- 복합균사체 함량에 대한 비타민의 맛에 대한 선호도는 5%가 가장 많았고, 비타민 제형은 당연히 타블렛에 대한 선호도가 높았음.
- 비타민의 경우 손쉽게 사 먹을 수 있는 건강식품이라고 생각하므로 가격이 당연히 고려의 대상 1순위 였고, 브랜드에 대한 선호도도 적지 않았음

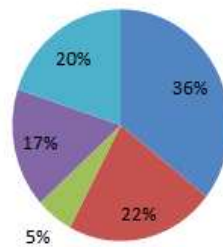
건강식품 구매 결정 요인  
(중복대답가능)

■ 효능 ■ 가격 ■ 맛 ■ 먹기편함 ■ 브랜드



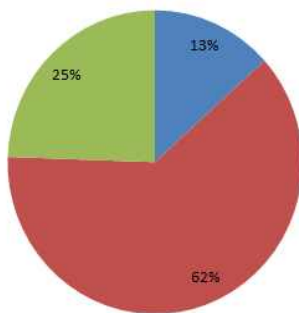
구입해본 건강식품  
(중복대답가능)

■ 홍삼 ■ 비타민 ■ 오메가3 ■ 프로바이오틱스 ■ 기타



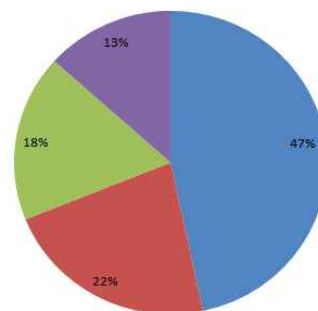
복합균사체 함량에 따른 비타민 선호도

■ A 10% ■ B 5% ■ C 2%



비타민 구매 결정 요인

■ 가격 ■ 브랜드 ■ 맛 ■ 양



(2) 복합균사체 우수성 규명

(가) β-Glucan 함량 비교

- 약용버섯 복합배양의 합리적 타당성을 찾기 위해, 주관기관은 복합배양에 쓰이는 버섯

의 단일 버섯균사체와 이를 복합 배양한 복합균사체, 단일 버섯균사체를 혼합한 시료에 대해  $\beta$ -Glucan 함량 측정을 하고 이를 비교하였음.

	영지버섯균사체	상황버섯균사체	복합균사체	혼합균사체	복합균사체
$\beta$ -Glucan (mg/g)	32	35	160	80	100

(나) 복합배양기술의 기술가치평가 : 위탁기관 (주)에이케이즈 실시

- 주관기관의 특허기술인 차가버섯, 상황버섯 및 꽃송이버섯의 복합버섯 균사체의 생산방법(Method for production of fungi mycelia complex with Inonotus obliquus, Phelinus linteus and parasis Crispa)”이 적용되는 시장은 식품첨가제, 기타가공식품, 건강기능식품 소재 및 식품 시장이며, 본 시장성 평가는 기능성소재 및 기능성식품 시장 중심으로 평가를 진행
- 기술사업화를 가정한 경제적수명(7년동안 발생하는 사업가치(BV)의 현재가치(NPV) 기준으로 할인율(WACC) 10.87%, 기술기여도 20.83%를 적용한 주관기관의 특허 기술의 경제적 가치는 265.0백만원

<표> 기술의 경제적 가치 산정

(단위 : 백만원)

구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
매출액	1,000	1,400	2,802	3,598	4,657	6,080	8,014
매출원가	500	700	1,401	1,799	2,328	3,040	4,007
판관비	222	311	622	798	1,033	1,349	1,778
영업이익	278	389	779	1,000	1,295	1,691	2,229
세후영업이익	239	326	630	802	1,032	1,341	1,760
감가상각비	26	37	73	94	122	159	210
자본적지출	418	115	348	250	329	717	967
운전자본증감액	191	61	214	122	162	272	369
투자액 회수	-	-	-	-	-	-	-
순 현금흐름(BV)	-344	186	141	525	663	512	634
할인율	0.9020	0.8135	0.7338	0.6618	0.5969	0.5384	0.4856
현재가치(NPV)	-310	152	104	348	396	275	308
기술기여도	20.83%						
<b>기술가치 평가액</b>				<b>265.0백만원</b>			

- 버섯류의 지표성분이나 기능성에 대한 연구가 충분히 되어 있으므로 공개적으로 판촉에 활용할 수 있도록, 소비자가 믿고 구매할 수 있도록 그 기능성을 잘 정리하고 보완하여 공식적으로 기능성 원료로 인정을 받으면 버섯류의 소비 활성화 및 시장형성은 충분히 가능할 것으로 판단된다고 평가

(3) 건강기능식품 시장 변화와 정부제도 변화에 따른 제품 개발 연구 로드맵

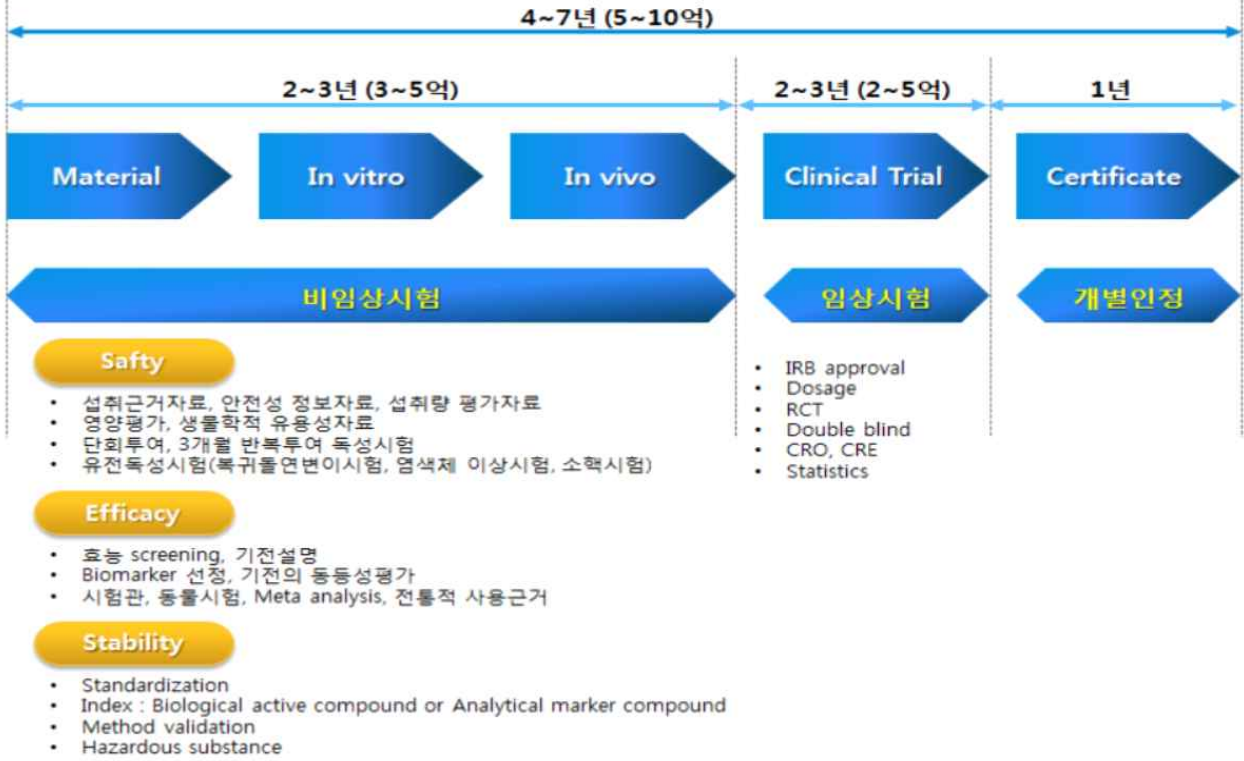
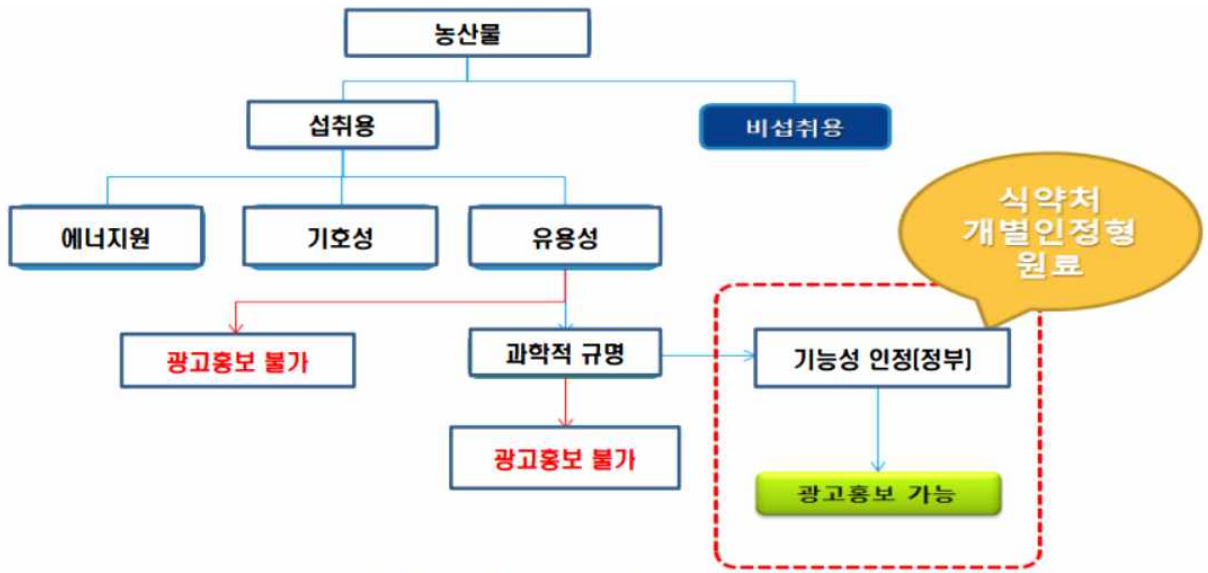


그림 건강기능식품 인증 단계

현재 건강기능식품 개별 인증을 받기 위해서는 4~7년의 기간과 5~10억 비용이 필요.

	한국	미국	일본
명칭	건강기능식품	식이보충제 (Dietary Supplement)	보건기능식품/기능성 표시 식품
표시	영양소 질병 발생 위험 감소 생리 활성	(제한적) 건강 강조 구조/기능 강조 영양소 함량 강조	특정 보건용 영양 기능 기능성 표시
승인	고시 또는 사전 승인	(제한적) 건강 강조는 사전 승인 구조/기능은 사후 통지	특정 보건용·영양 기능은 고시 또는 사전 승인 기능성 표시는 사전 신고

그림 기능성 식품 개념과 표시에 대한 제도 비교



자료: 홍성빈, 농업 관점의 건강기능식품 발표자료[2016].

- 주관기관의 복합군사체의 경우, 약용버섯과 국내산 농산물을 활용한 제품으로 기타 가공식품으로 품목제조 보고가 되어 있기 때문에 건강기능식품 외에는 기능성 내용에 대한 표시 광고 제약이 있는 현행법에 따라 약용버섯의 기능성에 대해 홍보 범위와 수단 등에 많은 제약이 있음.
- 이런 건강기능식품인증제도의 단점을 보완하고자 정부는 점차적으로 개별인정형의 고시형 전환을 확대하고 농산물 기능성 인증제도 도입으로 건강기능식품 시장의 활성화를 꾀하고 있음

농산물  
기능성  
인증

**식품의약품안전처**

- 건강기능식품 제도 유지
  - 기능성과 안전성을 과학적 근거로 검증하여 승인
    - ✓ 미국의 건강강조식품과 일본의 특정보건영양식품 등

**농림축산식품부**

- 농산물 기능성 인증제도 도입
  - 현행 제도 하에서는 전통적으로 효능 효과가 있는 농식품의 기능성 표시 불가
    - ✓ 일본은 신선농산물과 농산가공품에 기능성 표시 가능
  - 표시내용과 실증방법에 대한 가이드라인 제시
    - ✓ 미국과 일본은 제조업자 책임하에 사전신고 또는 사후 통지

➤ 소비자의 알 권리 충족과 선택권 확대

➤ 새로운 제도 도입을 통한 산업 외연확대 및 국내 농림축산물 소비 확대

➤ 신시장 창출을 통한 농가소득 증대

복합군사체 제품 개발 연구 로드맵



1단계 복합균사체의 배양조건 확립, 지표 설정 및 안정성 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4가지 버섯균주의 복합배양 조건 확립</li> <li>• 각 버섯균주의 지표성분 설정 및 복합배양 조건 확립을 위한 각 데이터 분석</li> <li>• 복합균사체의 면역조절 및 대사증후군 억제 활성 스크리닝 및 간이독성실험</li> </ul>
2단계 복합균사체의 공정과정 표준화 및 그의 생리활성 물질 탐색	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복합균사체의 대량 생산을 위한 공정과정의 표준화 및 전문기관 의뢰 안전성 평가</li> <li>• 복합균사체의 지표성분 설정 및 활성성분 추적</li> <li>• 복합균사체의 면역조절 기전 해석 및 대사증후군 억제활성 조사</li> </ul>
3단계 복합균사체의 유효물질 효능 입증 및 제품 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 복합균사체를 활용한 제품 개발</li> <li>• 복합균사체 제품 품질관리를 위한 SOP 작성 및 시제품의 지표 성분 분석</li> <li>• 복합균사체의 생리활성 작용기전 해석 및 제품 유효성 평가</li> </ul>

- 주관기관은 복합균사체 배양, 생산, 제품 개발을 담당하고, 그 외 버섯균주를 비롯한 복합균사체의 성분 분석 및 그의 비임상테스트는 향후 R&D지원 사업 통해 완성시켜 나갈 것이며, 정부의 기능성식품 분야에 대한 정책이 새롭게 확립이 되는대로, 연구 개발된 데이터를 적극적인 마케팅 툴로 활용할 예정.

#### (4)사업화 전략

		전략 내용
S T P	시장세분화(S)	식품>건강식품>면역식품>약용버섯과 농산물을 활용한 면역조절과 대사증후군에 도움을 주는 고기능성 식품
	표적시장선정(T)	면역조절이 약한 아동청소년의 30~40대 부모님 면역조절이 약해진 60~80대 경제력 있는 노인분이나 그의 보호자
	포지셔닝(P)	부작용이 전혀 없는 버섯균사체를 활용한 면역조절과 대사증후군에 도움을 주는 고기능성 식품
4P	제품(Product)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 전통적으로 많은 약용효과를 가진 것으로 알려진 차가, 상황, 영지 꽃송이 4가지 버섯을 활용한 식품</li> <li>2. 80도 열수 추출 등 복용방법이 까다로운 약용버섯 4가지를 간편하게 한 번에 섭취할 수 있도록 특허 받은 기술로 개발된 제품. 언제 어디서고 쉽게 섭취할 수 있는 개별 포장의 젤리로 노인과 아이들 모두에게 섭취가 용이한 제품</li> <li>3. 베타글루칸이 풍부한 4가지 약용버섯을 식이섬유 및 모나콜린K가 풍부한 홍국쌀, 단백질이 풍부한 콩 등에 배양 발효 된 식품으로 면역조절 기능은 물론 약용버섯들이 갖는 효능과 배지의 영양까지 통째로 한 번에 섭취가 가능한 제품</li> </ol>

	4. 부작용이 거의 없는 버섯균사체로 만든 면역조절 식품
가격(Price)	1. 예상판매가: 켈 제품 - 15g 20포 20,000원 수준/ 현재 면역조절 기능성 비타민 등이 26,000원(중외제약) 에서 230,000(해외)로 가격 형성되어 있음
유통(Place)	1. 유치원, 초등학교 급식 센터의 간식으로 납품 - 기존 천안아산급식유통 판매 루트를 활용 2. 로컬 푸드 입점 - 충남창조경제혁신센터 6차 산업 인증제품 판로지원 사업 활용 3. 홈쇼핑방송(공영홈쇼핑, 홈앤쇼핑 등)- 충남경제진흥원 지원 사업 활용 4. 온라인 유통(자사 쇼핑몰 및 오픈마켓)- 충남경제진흥원, 천안지 지원 사업
촉진 (Promotion)	1. 광고 - 유튜브 SNS 연계 마케팅 실시: 제품 홍보동영상과 SNS를 연계한 마케팅: 제품의 효과, 체험자 사례 등을 동영상으로 제작하여 유튜브에 올리고, SNS로 홍보, - 자체쇼핑몰 유튜브, SNS 연동, 깜짝 세일가 판매, 방문 이벤트 등을 활용한 마케팅 - 오마이컴퍼니 등 클라우드펀딩 활용: 지역내 어려운 이웃을 돕는 취지의 클라우드 펀딩을 활용한 홍보활동 전개, (Toms 신발 벤치마킹, 제품 하나를 구입하면, 지역 어려운 이웃에게 같은 제품을 선물 할 수 있음) - 무료 제품 체험 마케팅 - 6차산업인증사업자 서포터즈 운영 지원 사업 활용 2. 인적판매 - 1:1 업체 방문: 기존 천안아산급식유통 판매루트를 활용(유치원 156개, 초등학교112개) - 실버대학, 노인학교의 맞춤형 건강 포럼 등에서 제품 시식회 개최: 노인들을 배려한 큰 글씨의 팜플렛, 제품 설명서 등 준비 3. 판매촉진 - 자체 온라인 쇼핑몰 1+1판매, 쿠폰판매, 마일리지 적립 등을 활용 4. 홍보 - 신문기사화: 한국경제신문 으뜸중기제품 소개란 등, 매주 1회 기사화 - 게임을 좋아하는 아동청소년을 위해 엄마와 아이가 함께 제품을 섭취하며 캐릭터를 키우는 게임 앱을 개발하거나, 기존 앱의 협찬 등을 통한 제품 홍보 및 판매 5. 기타 실버키즈마케팅 실시: - 면역력이 약한 노인과 아이들 모두 공략할 수 있는 제품으로 구매력은 없지만 구매영향력이 강한 아이와 구매력이 있는 할아버지, 할머니를 동시에 만족시키는 마케팅 구현 (아이와 할머니가 함께 먹는 <기운찬 누리>) - 현재 아이의 육아를 부모에게 맡겨야 하는 30~40대 맞벌이 부부의

	<p>고민을 해결해 줄 건강지킴이 이미지로, 단 하나의 제품으로 할머니와 아이의 건강을 동시에 지켜주는 솔루션 개념으로 어필</p> <p>7. 주부 건강지킴이(주부사원) 활용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 야쿠르트 아줌마처럼 한 달에 한번 직접 배송하여 아이나 어르신의 건강을 상담해주고 제품 판매 촉진 활동: 주부 건강지킴이에게 다양한 면역관련 건강에 대한 교육을 시키고 판매에 따른 인센티브 적용시킴으로서 홍보활동 촉진</li> </ul>
--	---

## 4장 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호	D-06
------	------

### 1. 목표달성도

평가지표	단 위	목표치	달성치	가중치(%)	기타
기술 가치 평가	건	1건	1건(100%)	70	
복합군사체 우수성 실험	건	5건	5건(100%)	10	
후속연구기획	건	1건	1건(100%)	10	R&D연구개발기획 사업 지원
소비자관능평가실시	회	2회	3회(150%)	5	
시제품 개발	건	1건	1건(100%)	5	

## 5장. 연구결과의 활용계획

코드번호	D-07
<p>1. 주관기관은 도출된 연구개발 로드맵을 바탕으로, 면역증강 및 닷중후군 억제를 위한 고기능성 식품 소재 개발을 목표로 최적의 균주 선정 및 발효조건을 확립하여 국내산 농산물 배지에 약용버섯을 복합배양 하는 기술을 통해 최종적으로 다양한 기능성 농식품 개발 및 그의 사업화 실현할 예정</p>	
<p>2. 그 밖에 복합균사체를 다양한 분야에 활용 개발하여 기술 적용</p>	
<p>① 기능성 식품소재 개발</p>	
<p>- 분말, 액체 등의 식품 소재로 개발, 영양을 증대시키는 식품 첨가물, 소스 등으로 개발하여 각종 가공식품의 부원료로서 판매.</p>	
<p>- 면역 조절 기능 향상을 기본으로 하여, 항당뇨, 항치매 혹은 성장 발육에 도움이 되는 다양한 기능성 농식품 개발</p>	
<p>② 기능성 천연소재 개발</p>	
<p>- 항생제 오남용 등의 부작용이 없는 천연 기능성 면역증강 소재로 동물의 사료첨가제, 애견 간식, 단미사료 등으로 개발</p>	
<p>- 풍부한 아미노산과 베타글루칸의 함유의 기능성 화장품 분야에 적용, 미백 화장수, 아토피 개선용 크림 등 고기능성 화장품 개발</p>	
<p>- 다당류 외에 버섯류가 생산하는 저분자 물질의 새로운 생리활성을 발견하여, 후속 연구를 통해 이들은 천연물신약, 또는 의약품 선도물질로 개발 가능</p>	
<p>3. 다양한 배지의 복합배양기술, 생산기법, 분석기법에 대한 지식재산권 창출하여 기업 및 제품 이미지 제고를 꾀함</p>	
<p>4. 새로운 비즈니스 모델 창출</p>	
<p>- 복합균사체 생산 공정과정의 표준화로 배양온도, 습도, 등을 IT 기술로 원격 자동 제어하는 스마트 팜 시스템을 구축하여 패키지로 개발, 귀양을 희망하는 사람들에게 보급하고 그들이 생산하는 복합균사체를 수매하여 가공제품화 하는 BM모델 창출</p>	

## 6장 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

코드번호

D-08

### 1. 해외 기술현황

- 담자균류의 약리활성에 대한 최초의 연구는 그물버섯의 열수 추출물이 sarcoma 180 고형암 억제효과 및 종양에 대한 완화작용이 있는 물질인 것으로 밝혀지면서부터 비롯됨
- 담자균류의 약리효과에 대한 본격적인 연구는 Chihara등이 일본 및 아시아에서 종양에 유효한 민간약인 한방약에 기초하여 Phellinus linteus, Coriopolus hirsutus, Ganoderma applanatum등이 열수 추출물이 항암활성이 있음을 보고 하였으며, 이후 구름버섯에서 분리한 krestin, 표고버섯으로부터 분리한 lentinan이 항암 및 항암보조제로 시판되고 있음
- 이와 같은 연구에 의해 항암, 콜레스테롤 저하, 혈당강하, 항종양 효과, 항균 활성, 항산화 활성 등이 입증됨으로 기능성 식품 (functional food) 및 의약품 소재로 크게 주목받고 있음
- 버섯균사체에 대한 배양 기술은 각 산업부분에 다양하게 사용되고 있으나, 식품에 적용하는 것은 오랫동안 약용버섯의 효능을 믿고 약재로 써왔던 중국, 일본 등 아시아에 편중되어 있으며, 그 우위는 역시 일본이 차지하고 있음.

### 2. 지식재산권현황

- 버섯균사체 배양기술에 대한 특허는 AHCC 개발 기술 등을 선두로 일본이 대다수 선점하고 있음

지식재산권명	지식재산권출원인	출원국/출원번호
① Culture of Mycelia of basidiomycetes and ascomycetes	Yamazaki Akira	JP/0303575(1996.10.29.)
② (*표고)버섯 균사체 추출액과 탈지분유(skimmilk powder) 및 두유의 복합 요구르트를 제조하는 방법	MATSUMOTO RYOKO	JP/01166277(1989.06.28)

## 7장 연구개발결과의 보안등급

코드번호	D-09
<input type="radio"/> 해당사항 없음	

## 8장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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



## 9장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

코드번호	D-11
<input type="radio"/> 해당사항 없음	

## 10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

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		해당사항 없음					yyyy.mm.dd		
2							yyyy.mm.dd		
3							yyyy.mm.dd		
4							yyyy.mm.dd		
5							yyyy.mm.dd		

## 11장 기타사항

코드번호	D-13
<input type="radio"/> 해당사항 없음	

## 12장 참고문헌

	코드번호	D-14
○ Man-Cheol Kim, Ju-Sang Kim(2008), 버섯 균사체 혼합 배양 추출물의 항균, 항산화 및 항암 활성 Korean J. BiotechnoLBioeng.Vol 23, No. 2, 158-163		
○ Huoungbeom Lee, Haeja Kim (2008), 송이버섯과 동충하초 균사체를 혼합 배양한 한방 추출물의 발효에 의한 생리활성 Kor. J. Herbology ;23(1);1-8		
○ 2015 건강기능식품과 기능성식품소재 시장현황(출판사 임팩트)		
○ 기능성 농식품 시장의 이슈와 대응, 박성진 전창곤 김동훈 (제20회 농업전망 발표자료 2017. 01. 17)		
○ 김수호 2000, 형태적, 배양적 특성과 ITS region을 근거로 한 목질진흑버섯균의 탐색		
○ 영지의 생리활성 물질, 배우철 김용석 이준우, Kor, J. Microbiol. biotechnol. vol.33, No. 2, 75-83(2005)		
○ Maira Carabajal, Effect of co-cultivation of two Pleurotus species on lignocellulolytic enzyme production and mushroom fructification International Biodeterioration & Biodegradation Volume 66, Issue 1, January 2012, Pages 71-76		
○ SP Wasser, Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides Appl Microbiol Biotechnol (2002) 60:258-274 DOI 10.1007/s00253-002-1076-7		
○ Wi Young Lee, Youngki Park and Jin Kwon Ahn, Improvement of Ergone Production from Mycelial Culture of Polyporus umbellatus Mycobiology 35(2): 82-86 (2007)		

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 2016년도 기술사업화지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 2016년도 기술사업화지원사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.