

11-1543000-001353-01

발간등록번호

11-1543000-001353-01

관능성과
가식성이 향상된
신균주 표고버섯의
재배방식표준화 및
기능성
제품에 대한
사업화 기획
최종보고서

농림축산식품부

관능성과
가식성이 향상된
신균주 표고버섯의
재배방식
표준화
및
기능성
제품개발
사업화기획
R&D Report

관능성과 가식성이 향상된 신균주 표고버섯
(레볼루션101)의 재배방식표준화 및 기능성
제품에 대한 사업화 기획

최종보고서

2016 .6 .22 .

주관연구기관 / 농업회사법인 (주) 지노팜

)

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “관능성과 가식성이 향상된 신균주 표고버섯(레볼루션 101)의 재배방식 표준화 및 기능성 제품 개발”(개발기간 : 2015. 12. 23 ~ 2016. 05. 22) 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

2016. 06. 22.

주관연구기관명 : 농업회사법인 (주)지노팜 (대표자)



주관연구책임자 : 양 영 국
세부연구책임자 : 양 영 국
연 구 원 : 조 정 우
문 지 용

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

보고서 요약서

과제고유번호	815010-1	해당단계 연구기간	2015. 12. 23.~2016. 05. 22.(5월)	단계구분	(해당단계)/ (총단계)
연구사업명	중사업명	기술사업화 지원사업			
	세부사업명	기술사업화 지원사업 기획지원사업			
연구과제명	대과제명	관능성과 가식성이 향상된 신균주 표고버섯(레볼루션 101)의 재배 방식 표준화 및 기능성 제품 개발(사업화 기획)			
	세부과제명	관능성과 가식성이 향상된 신균주 표고버섯(레볼루션 101)의 재배 방식 표준화 및 기능성 제품 개발(사업화 기획)			
연구책임자	양영국	해당단계 참여 연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 0명	해당단계 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 천원 계: 20,000천원
		총연구기간 참여 연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 0명	총연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 천원 계: 20,000천원
연구기관명 및 소속부서명	농업회사법인 (주)지노팜			참여기업명	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	
요약				보고서 면수	

		코드번호		D-01	
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하기 내용에 대한 사업화 기획 <ul style="list-style-type: none"> - 우수 버섯 종균 및 고기능성배지 개발 - 버섯재배 환경의 표준화 시스템 개발 - 고부가 버섯 및 기능성 제품 개발 - 타 경쟁업체의 자체 보유 종균 Copy 원천봉쇄 - 고품질/고가 버섯 시장 형성 - 버섯 추출물을 활용한 기능성 제품 시장 창출 				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 기술동향 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 버섯재배의 역사 및 현황 - 표고버섯의 기능성 물질 - 표고버섯의 재배기술 ○ 기술의 경쟁력 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 경쟁기술(제품)대체 또는 대체기술제품과의 장단점 - 품종개발 방향과의 부합성 - 차별성 / 모방용이성 / 독점적 지위 - 기술의 생산 용이성 - 기술제품의 경제적 수명 - 정책적 및 환경적 요소 ○ 시장 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 표고버섯 시장현황 및 규모 / 표고버섯 수출입 현황 - 신선 표고버섯의 등급과 유통 동향 - 소비자의 표고버섯 구매패턴 - 표고버섯 업계 현황 - 경쟁업체 동향 - 사업전망 ○ 기술의 사업가치 및 기술가치 추정 				
연구개발성과의 활용계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업회사법인 (주)지노팜에서 개발한 신제품 레볼루션 101 표고버섯의 사업화 기획 결과를 바탕으로 동 표고버섯의 본격적인 사업화를 추진할 예정이다 				
중심어 (5개 이내)	버섯 품종	미생물	스마트팜	고기능성 배지	생산표준화

< SUMMARY >

		코드번호	D-02		
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> ○ Commercialization planning described below <ul style="list-style-type: none"> - Development of good mushroom spawn and highly functional medium - Development of mushroom cultivation standardized system - Development of value-added mushrooms Functional product - Blockade of copy seed source by other competitors - Formation of high quality mushroom market - Creating of functional products market by using mushroom extract 				
Results	<ul style="list-style-type: none"> ○ Analysis or Domestic Technology Trends <ul style="list-style-type: none"> - History and current status of the domestic mushroom - Functional materials for shiitake mushrooms - Cultivation technology of mushroom ○ Competitive Analysis of Technology <ul style="list-style-type: none"> - Competing technologies (products) and the pros and cons of alternative technologies or alternative products - Bility of breeding directions - Difference / ease of imitation / monopoly - Ease of production technology - Economic life cycle of the technology - Political and environmental factors ○ Market Analysis <ul style="list-style-type: none"> - Mushroom market conditions and size / import and export status - Rating trends and distribution of fresh shiitake mushrooms - Consumer buying patterns to shiitake mushrooms - Industry Status - Competitor trends - Business Outlook ○ The business value of technology 				
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ○ According to planning result, Commercialization or shiitake mushrooms (new varieties Revolution 101) is expected to be promoted 				
Keywords	mushroom spawn	microscopic organism	smart farm	medium of high-performance	production standardization

CONTENTS

I. Goals and Outputs of the Research

1. Purpose and Necessity of the Research
2. Goals and Outputs of the Research

II. The Present State of Technology in Domestic and International

1. The Present State of Technology in Domestic
2. The Present State of Technology in International

III. Contents and Results of the Research

1. System and Method of the Reserch
2. Investigation of conditions for reduced pressure distillation of wine tea, and suggestion of standardized reduced pressure distillation methods
3. Improvement in sensuousness of wine tea through an adjustment of spices used for wine tea
4. Development and diversification/sophistication of wine tea packing methods
5. Commercialization of wine tea

IV. Achievements of Goals and Contribution

1. Achievements of Goals and Contribution in Business and Economy
2. Achievements of Goals and Contribution in Research and Technology

V. Research Project Achievements and Plans for Application

1. Achievements and Plans of Commercialization
2. Technical Achievements and Plans
3. Economic Achievements and Plans
4. Social Achievements and Plans

VI. Current Status of Research Equipments

1. List of Research Equipments

VII. Reference

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	1
2. 국내외 기술개발 현황	3
3. 연구수행 내용 및 결과	8
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	21
5. 연구결과의 활용계획 등	22
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	23
7. 연구개발성과의 보안등급	24
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설장비현황	24
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	24
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적	24
11. 기타사항	24
12. 참고문헌	25

<별첨> 자체평가의견서

8. 뒷면지

주 의

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

1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

1-1. 연구개발 목적 및 필요성

- 우수 버섯 종균 및 고기능성배지 개발
 - 품종보호(품종등록) 신청한 우수 버섯 종균 제공
 - 국내의 표고버섯 품종 약 10여종의 공시된 균주 및 야생 채취된 버섯을 원형
 - 원형질융합, 돌연변이 유도, 교잡 등의 육종방법 이용
 - 생산량이 많고 환경의 영향을 덜 받고 식감이 좋은 품질이 우수한 균주 선발
 - 국립산림품종관리센터에 품종보호 출원(표고버섯-레볼루션 101)
 - 지속적인 시험재배와 선발과정을 거쳐 더욱더 개량된 균주 선발
 - 영양균 농가에서 시범재배 결과 대만족
(가격, 수량, 품질 등이 다른 표고버섯에 비해 월등이 우수함을 인정받음)
 - 오염에 강하고 생산성이 크게 향상된 고기능성배지 제공
 - 배지 조성물질에 대한 과학적인 분석으로 새로운 조성방법 개발
 - 보유중인 버섯종균에 최적화된 배지조성물 및 구성(종균+ 배지)
 - 표준화된 배지방식으로 2.7kg 사각배지 선택
 - 배지압착과 입봉 등에 대한 세밀한 재배기술 노하우
 - 배지 조성물로서 가능한 부산물에 대한 추가 연구

- 버섯재배 환경의 표준화 시스템 개발
 - 고령화되는 농촌 환경에 적합한 고부가가치 작물 재배 필요
 - 농촌인구가 고령화되고 있어 무겁고, 힘들고, 어려운 작물재배 불가
 - 농가수입이 안정적으로 보장되는 대체작물 육성이 시급
 - 1회성 버섯재배가 아닌 지속적인 품종개량 및 신품종 공급 가능해야 함
 - 자동화된 대량재배 시스템 구축
 - 기존의 개인적 영농방식이 아니라 과학적 버섯재배 프로세스 수립
 - ICT기반으로 자동으로 모니터링하고 조절하는 자동화 시스템
 - 과학적인 분석과 데이터화로 버섯재배 전체 공정을 표준화

- 고부가 버섯 및 기능성 제품 개발
 - 생버섯(건버섯) 분야
 - 자체 연구개발로 개량한 신품종 표고버섯(레볼루션 101)
 - 2.7kg 배지 기반으로 일반표고에 비해 수확량이 20% 이상 향상
 - 버섯 갓 외에 버섯 대까지 뛰어난 식감으로 먹을 수 있도록 개량
 - 고품질과 대량재배로 가격경쟁력
 - 기능성 제품 분야
 - 버섯은 동식물의 영양을 모두 포함한 전천후 식품이자 다양한 맛
 - 필수 아미노산의 함량이 높고, 식물성 재료에서 부족한 라이신 함유
 - 글루타민산 등 조미성분 함량 높아 풍부한 맛, 생식부터 볶음 요리 가능

- 버섯의 영양학적 우수성과 웰빙 트렌드를 만족시키는 버섯 가공식품 개발
- 버섯잼, 드레싱, 소스, 잼, 음료, 선식과 차, 장아찌, 조미료, 식초
- 어린이 성장을 돕는 건강 간식으로 젤리, 사탕
- 버섯 인스턴트 식품 : (암)환자들의 병원식, 치매억제 노인식 버섯죽 등

1-2. 연구개발 범위

- 타 경쟁업체의 자체 보유 종균 Copy 원천봉쇄
 - 자체 보유하고 있는 여러 품종에 대한 품종등록을 추진
 - 독과점 지위를 확보하여 타 경쟁사대비 경쟁우위를 선점
 - 개량표고버섯/꽃송이버섯에 대한 원천기술 및 대량재배 기술을 확보
 - 제조 이익률은 50% 이상으로 추정
- 고품질/고가 버섯 시장 형성
 - 관능성과 기능성이 탁월한 표고버섯(레볼루션 101)의 품질과 가격 경쟁력 확보
 - 추가 품종등록 진행 중인 꽃송이버섯은 약용 버섯으로 효과는 탁월하지만 기존 소량생산으로 인한 고가로 형성되어 제한된 시장
 - 대량생산 방식을 통해 공급량을 늘리면 가격인하로 새로운 버섯시장 구축
- 버섯 추출물을 활용한 기능성 제품 시장 창출
 - 대량생산할 수 있는 버섯 재배의 신기술을 바탕으로 특화된 버섯 추출물 시장 진출
 - 뷰티제품과 헬스케어 등의 기능성 제품 시장으로 확대
 - 관련 제품들의 개발을 통해, 버섯으로 특화된 새로운 시장을 창출
 - 꽃송이버섯 생버섯 시장을 형성하여 이후 가공산업, 융합산업 제품으로 확장
- 안정적 영업망 구축하고 있는 대형 파트너를 기반으로 B2G, B2B 시장 진입
 - 영양균을 시작으로 다양한 지자체와 협력관계를 구축하여 B2G 시장 진입
 - KT와 스마트팜 공동사업 추진 등을 통한 공공기관과의 협력 관계 구축
 - 버섯 추출물을 바탕으로 대기업에 천연 면역제품 원료 공급사업 (B2B)
 - 독보적이고 독점적인 기술과 종자를 보유하고 있어 안정적인 성장 예상

2. 국내외 기술개발 현황

코드번호

D-04

2.1 국내 기술동향

- 2008년도 통계를 기준으로 살펴보면 표고버섯은 버섯산업 중에 생산액이 2,289억 원으로 1위이며, 생산량으로는 느타리(4만 6,000톤)에 이어 표고버섯 3만 9,000톤(생표고 환산기준)으로 2위이다. 우리나라의 표고재배 임가는 대략 6,000여 호로 추정된다. 국내의 표고버섯 생산량은 2007년 약 4만 톤(생표고 환산 기준)으로 2000년 이후 연평균 1.8% 증가하였다. 표고버섯 중 생표고 생산량은 약 2만 5,000 톤으로 연평균 4.2% 증가하였으나 건표고 생산량은 약 1만 5,000 톤으로 연평균 1.8% 감소하였다. 생표고의 경우 최근 원목재배 임가의 지속적인 신규 접종량 감소에도 불구하고, 원목재배 방식에서 톱밥재배 방식으로의 전환에 따른 전체적인 생산량은 증가 추세이다. 국민 1인당 표고버섯 소비량도 지속적으로 늘어나고 국내시장 전망은 매우 밝다고 할 수 있다.
- 국내의 표고 품종육성은 <표 2-1>에서 보는 바와 같이 산림조합중앙회 산림버섯연구소와 산림청 국립산림과학원에서 수행하고 있다. 민간 종균배양소에서는 종균을 판매하고 있으나 품종육성 연구는 거의 없는 실정이다. 표고버섯은 다른 버섯과는 달리 1기작 재배기간이 4~5년으로 길고 육종에 소모되는 연구비 규모가 커 활발한 민간육종은 이루어지지 않고 있다.

<표 2-1> 국내 표고버섯 품종출원등록 현황

구 분	품 종 명	개발기관	등록년도	재 배 형
고온성 (7종)	산조 101호	산림조합중앙회	1981	원목
	산조 102호	산림조합중앙회	1981	원목
	산림 2호	산림청	1995	원목
	농기 3호	농업과학기술원	1990	원목, 톱밥
	산림 5호	산림청	1994	원목, 톱밥
	산림 9호	산림청	2004	원목
	산조 108호	산림조합중앙회	2004	원목
중고온성 (4종)	산조 103호	산림조합중앙회	1991	원목
	산림 4호	산림청	1994	원목
	산림 7호	산림청	1997	원목
	산림 10호	산림청	2006	톱밥
	산조 109호	산림조합중앙회	2003	원목
	산조 701호	산림조합중앙회	2012	톱밥
	산조 702호	산림조합중앙회	2013	톱밥
중온성 (4종)	산조 301호	산림조합중앙회	1981	원목
	산조 302호	산림조합중앙회	1989	원목
	산림 6호	산림청	1994	톱밥
	산림 8호	산림청	1998	원목
저온성 (4종)	산조 501호	산림조합중앙회	1981	원목
	산조 502호	산림조합중앙회	1988	원목
	산림 1호	산림청	1989	원목
	산림 3호	산림청	1989	원목

※ 산림청(2009) 10월 자료

- 산림 1~10호 : 산림청 국립산림과학원(구, 임업연구원), 산조 1~7호, 산조 109, 701, 702

호 : 산림조합중앙회 산림버섯연구소

- 버섯의 신품종 개발 방법으로는 유전자원 수집에 의한 선발육종법, 균주 간의 교배에 의한 교잡육종법, 원형질체 융합 등 생물공학적 육종법, 방사선 및 약제처리를 통한 돌연변이육종법 등 다양한 육종기술이 사용되고 있다. 산림버섯연구소 등 국내 주요 표고버섯 육종기관에서는 균주 간의 교배에 의한 교잡육종법이 주로 사용된다. 선발육종법은 국내외의 표고주산지로부터 우량 종균을 수집하거나 자생하는 야생 균주를 채집, 조직 분리하여 이들 균주에 대한 생산성 검정을 실시하여 우수 균주를 선발하는 육종법으로, 과거에는 대부분의 등록품종들이 선발육종법을 통해 이루어졌다. 하지만, UPOV 체제하에서는 모균주의 특성을 지닌 기본유래품종은 품종보호설정권을 얻을 수 없기 때문에 단순한 선발육종법은 더 이상 통용되기 어려운 실정이다.
- 이러한 이유로 최근에는 교잡육종법이 신품종 육종에 주로 사용되고 있다. 기존의 우량한 표고 품종이나 야생 균주의 버섯포자를 분리, 선발하여 이들 간의 친화력이 있는 일핵 균사끼리 교배를 통해 새로운 신품종을 개발하는 방법이다. 상호보완적인 특성을 갖고 있는 2개의 품종으로부터 좋은 형질만을 나타내는 새로운 품종을 육성한다.
- 최근에는 생명공학적 방법이 일부 사용되기도 한다. 교잡육종 중 균사 간의 불화합성인자 때문에 교배가 제한받거나 중간, 속간에 교배할 경우, 이를 극복하기 위해 원형질체 융합기술법이 사용된다. 이 방법은 세포벽을 효소로 원형질체를 나출시켜 특수한 시약으로 세포융합 후 새로운 계통을 만들어내는 것이다. 그러나 실험실에서만 이루어지고 있으며 아직 실용화되고 있지 않다. 그 밖에 육종법으로 방사선 및 약제처리를 통한 돌연변이육종법과 생명공학 기술을 이용한 형질전환법 등이 시도되고 있으나 표고버섯에서는 아직까지 새로운 품종이 보고된 바 없다.
- 표고버섯 신품종 육성에는 실내에서 교잡균주를 만들고 생리특성을 파악하는 데 최소 1~2년이 소요되고, 실외시험으로 원목이나 톱밥배지에 종균을 접종하고 배양한 후 버섯 특성을 조사하는 데 최소 2~4년이 걸린다. 최종적으로 연구소에서 육성된 우수 선발균주를 임가 실증시험을 거쳐 지역적응도 시험을 수행해야 한다. 이를 위해 톱밥재배용 품종은 3~5년, 원목재배용 품종은 7~8년 정도가 소요된다. 표고 신품종 개발을 위해서는 시험 균주에 대한 지속적인 모니터링과 계통 분리된 자료의 정리 등등 고도의 집중력과 전문성이 요구된다. 따라서 대부분의 표고 신품종은 전문 연구기관에서 개발되면 민간에서의 품종개발은 매우 제한적이다.
- 산림조합중앙회 산림버섯연구소에서는 1981년부터 종균등록규정에 따라 현재까지 표고버섯 품종을 육성하여 산조 101호 등 모두 10개의 품종을 보급하였다. 이 중 국내에서 보급하는 품종들은 버섯 발생 온도를 기준으로 구별하였으며, 형태적인 특징에 따른 품종은 없었다. 대부분의 품종은 원목재배용 균주였으며 요즈음 농가에서 많이 채용하고 있는 톱밥재배용 품종은 산조 701호 1개 품종이었다. 국립산림과학원은 1989년부터 원목재배용 산림 1호 등 8품종 톱밥재배용으로 산림5호 등 3개 품종을 개발하였다. 그 외 농촌진흥청에서는 원목재배와 톱밥재배가 모두 가능한 농기3호를 육종하여 1990년에 품종 등록한 바 있다.

- 우수한 표고 신품종을 육성하기 위해서 우수한 형질의 모균주 탐색이 필수적이다. 이러한 업무는 주로 산림버섯연구소에서 담당하고 있다. 이 연구소에서는 국내외 유전자원을 수집, 보존, 특성조사를 체계적으로 진행 중에 있다. 표고버섯 육종의 어려움 때문에 우리나라의 산림버섯 품종개발 연구는 민간보다는 산림조합중앙회 산림버섯연구소, 국립산림과학원, 일부 각도 산림환경연구소 등 공공기관에서 주로 담당하고 있다. 국내에서 표고버섯 품종개발은 1980~1990년대에 집중되어 있으며 주로 산림청과 산림조합 중앙회에서 등록하였다. 따라서 실질적인 신품종 육성 및 개발은 대부분 산림버섯연구소, 국립산림과학원 등 두 기관에서 이루어지고 있다고 할 수 있다. 국내 버섯 연구 인력의 양적인 측면에서는 외국 연구기관과는 비교할 때 빈약한 수준으로 볼 수 있다. 표고버섯의 신품종 육성이 활성화되기 위해서는 자실체를 검정할 수 있는 대규모의 실험실이 필수적으로 요구된다. 느타리나 팽이의 신품종 육성은 포자를 분리, 선발하여 교잡하고 이들로부터 얻어진 수많은 교잡균주를 병재배 시스템을 활용하여 짧은 시간과 좁은 재배공간에서 수많은 변이주들의 특성조사가 가능하여 생산성 검정이 매우 빠르지만, 표고버섯의 자실체를 검정하는 데만도 최소 4~5년의 기간이 필요하기 때문이다.
- 이러한 제약조건들을 극복하기 위해 경기도 여주의 산림버섯연구소에서 2010년 표고버섯 신품종 개발을 위한 환경조절 재배사를 신설하고 UPOV 협약에 따른 한국형 품종개발 연한 단축과 원목 및 톱밥재배 품종의 재배기술 확립을 위한 연구개발에 주력하고 있다. 또한 재배 임가 소득증대를 위해 설치한 환경조절 재배사는 품종개발용 전천후 배양 및 재배 시험을 수행하는 것은 물론 원목 및 톱밥재배용 신품종 조기검정과 품종별 재배기술 개발과 임가 기술 지도를 위한 교육장으로도 활용하고 있다.

가. 국내 버섯재배의 역사 및 현황

- 국내 버섯재배와 관련된 역사적인 배경은 신라시대부터 야생버섯을 채취하여 이용해 왔던 것으로 보고되고 있지만, 인공재배가 시작된 것은 1935년 일본으로부터 순수 배양된 표고버섯 종균도입이 인공재배의 시초라고 일컬어진다. 그 후 1955년에 양송이버섯이 경기도 임목양묘장에서 시험 재배되면서 서울근교와 경남진해 등지에서 동굴을 이용하여 재배되었으며, 1959년에는 제주도에서 동굴 및 반지하식 시험재배가 이루어 졌다. 1960년에는 산림조합연합회 특수임산사업소에서 일본 임업시험장으로부터 종균을 도입하였고, 1961년~1962년에는 미국과 일본으로부터 양송이 종균을 도입하여 배양한 것을 전라도 광주지역의 사기업체 제일농산과 인천근교의 방공호에서 시험재배를 한 것을 시작으로 오늘날에는 버섯재배 농가 수는 2011년까지 3,820호에 이르렀다.
- 인공재배용 품종은 약 17개 품종으로 재배면적은 750ha에서 연간 약 165천 톤이 생산되고 있다. 그리고 국내에서도 많은 버섯류가 재배 또는 채취되고 있지만 그 중에서도 식용버섯으로 선호하는 버섯류는 능이, 표고, 송이 순이다. 표고버섯은 식도락가들이 두 번째로 선호하는 버섯이 표고버섯이다. 그리고 능이와 송이는 활물기생균으로 인공재배가 불가능하기 때문에 상업적으로는 인공재배가 가능한 표고버섯이 가장 으뜸으로 치는 버섯이라 할 수 있다. 그리고 버섯시장 규모를 흔히 가공과 기능성 식품시장까지 합하여 약 1 조원이 넘는 시

장이라고 한다. 2010년 버섯의 생산액은 8,860억 원이고, 전체 농림업 생산액 43.5조원의 약 2.0%에 해당한다. 2005년 대비 2010년 전체 농림업 생산액은 120.0% 성장했지만, 버섯은 151.2%나 늘어남에 따라 다른 품목보다 산업규모가 31.2% 더 커졌다.

- 그리고 버섯 재배면적과 농가 수는 지속적으로 감소하고 있지만 생산시설 자동화 및 대량생산 시스템 구축 등으로 인한 규모화 또는 기술축적에 의한 생산성 향상 등으로 인해 버섯생산액의 시장규모가 2011년 9,492억 원에서 2013년 1조 168억 원으로 늘어날 것으로 예상하고 있다. 하지만 국내의 버섯류 품종개발은 대부분 지방도농업기술원과 국가연구기관 및 종균배양소의 사업체 등에서 연구 개발된 품종으로 농산버섯류는 2016년까지 양송이버섯 외 22품목을 위주로 약 175균주가 품종등록출원 심사를 거쳐 품종으로 등록된 건수는 118 품종이 등록된 상태이다.
- 한국은 2002. 1.7일 UPOV에 회원가입이 되면서 2008년부터 표고버섯은 육성자의 권리보호를 받게끔 되어있다. 그리고 1935년부터 국내 산림조합이 표고버섯 종균에 대하여 연구개발이 되면서 2013년 8월까지 산림청 국립산림품종보호센터(www. forest.go.kr)에 등록된 품종은 기존 사용하던 22개 품종을 제외하고 2008년 이후부터 2013년 현재 6개 품종이 등록되어 있는 상태이고, 최근에는 농림식품부에서는 농업환경변화의 대책으로 종자강국의 중요성을 인식하면서 2012년부터 글로벌 시장개척 및 UPOV 대응 품종보호의 전략종자 개발을 위한 대형 골든시드프로젝트(Golden Seed Project) 사업을 제안하여 2013년 후반기부터 산학연 공동으로 팀을 구성하여 농산버섯과 임산버섯에 대한 종균개발 대응책에 대한 연구계획이 실행 중에 있어 향후 버섯산업에 큰 결과물이 도출될 것으로 판단된다.

나. 표고버섯의 기능성 물질

- 표고는 품종에 따라서 항돌연변이 활성에 차이가 있을 것으로 여겨지고 있으며(Sugui et al., 2003). 또한 각종 효소를 함유하고 있어서 다른 식품에 비하여 소화율이 높은 것으로 알려져 있다. 버섯에 포함된 유용 성분 중에는 구아닐산이라는 핵산조미료를 함유하고 있어 특유의 향기와 감칠맛을 낸다. 이밖에도 표고버섯에는 혈액 내의 콜레스테롤을 감소시키는 혈압강하물질인 에리타데닌(eritadenine(=lentinacin)이 있으며, 폴린(polyene)계의 항균물질, 항바이러스 작용이 있는 방향성물질 뿐만 아니라 에미타닌(emitanin-IA, B), 인터페론 유발 작용이 있는 KS-2 등과 같은 항암 다당체들이 있다. 그리고 표고버섯을 아는 사람들에게는 너무나 익숙한, 항암효과로 널리 알려진 렌티난(lentinan)이 1960년대 말에 확인되었다.
- 이 활성기작에 대해서는 아직 분명치 않지만 렌티난은 위암환자의 생존기간 연장, 식욕부진, 전신권태감, 오심, 동통, 백혈병, 결장암, 췌장암, 간암, 폐암, 난소암 등에 효과가 있을 뿐만 아니라 악성종양으로 인한 악액질(惡液質 : 암과 같은 만성병에 의한 고도의 물건강상태)에도 효과가 있음이 여러 연구에서도 확인되고 있다(Flynn, 1981, Tamura et al., 1977). 그 예로 위암을 대상으로 한 연구에서는 렌티난을 섭취하지 않은 사람의 2년 생존율이 0.1%에 불과한 반면에, 렌티난을 섭취한 사람은 2년 생존율이 9.5%에 이를 뿐만 아니라 4년 생존율은 3.8% 거기다가 5년 이상 생존한 사람도 있었다고 한다(Taguchi et al,

1985).

- 이와 같이 표고버섯에 함유된 다양한 기능성 성분들을 활용하고자 하는 연구들이 국내외에서 다양하게 수행되고 있다. 국내에서도 표고버섯의 기능성을 확인하여 소비를 진작시키기 위한 다양한 연구과제들이 수행되고 있으나, 국내 연구투자는 절대적으로 부족한 실정이며 이로 인하여 표고버섯의 기능성을 구명하는 연구는 아직 국외 기술수준에 비해 미흡한 수준으로 평가된다.

다. 표고버섯의 재배기술

- 버섯은 수입개방화에 대응하여 비교적 국제경쟁력이 높은 품목으로 다른 품목보다 소득이 높고 재배전망도 밝은 편이다. 버섯은 고도의 재배기술이 필요할 뿐만 아니라 자본과 노동 및 기술집약적인 품목이며 근래 웰빙에 대한 관심도가 높아지면서 표고버섯이 건강식품으로서의 인지도가 상승하고 있는 추세이다. 하지만 표고버섯 재배에는 <그림 2-1>에서 보는 바와 같이 원목재배와 톱밥재배 두 가지 형태로 구분되지만, 원목재배는 자목(원목)의 자원 부족과 농촌의 극심한 고령화 현상에 따른 인력부족으로 약 15~17kg이나 되는 골목을 이동하기가 어렵고, 재배할 수 있는 넓은 부지가 필요하며 또한 재배회전이 봄, 가을로 편향되어 있어 자본회전이 늦어지는 단점도 있다. 그리고 재배법 자체가 야외에서 재배하는 방법이 기 때문에 여러 가지 병해충의 피해정도가 증가함에 따라 재배농가는 점차 감소되고 있는 추세이다.



원목재배



블록형톱밥봉지재배



원형톱밥봉지재배

<그림 2-1> 표고버섯 재배방법의 형태

- 그러나 최근에는 표고버섯재배에도 변화의 바람이 불면서 톱밥재배를 이용한 현대화 시설재배가 개발되면서 재배의 환경조건을 연중으로 조절하여 생산성을 향상시킬 수 있는 톱밥재배 방법을 선호하고 있다. 즉 원목재배는 계절에 국한된 재배방법이고, 톱밥재배는 연중재배가 가능한 상태에서 재배회전이 늘어나면서 생산성도 향상되고 따라서 자금회전도 배가되는 톱밥재배방법을 선호할 것으로 생각되며 그리고 톱밥재배는 자연 재해로 인한 병해충 피해도 감소되고, 배지를 이송할 수 있는 작업 동선에 무리가 가지 않기 때문에 고령화된 인력도 유희 노동력의 활용이 가능하므로 앞으로 표고버섯 재배는 원목재배가 급격하게 축소되고 톱밥을 이용한 표고 봉지재배 농가가 계속해서 늘어날 것으로 예상된다.

3. 연구수행 내용 및 결과

코드번호	D-05
------	------

3.1 기술의 경쟁력 분석

가. 경쟁기술(제품)대체 또는 대체기술제품과의 장단점

- 국내에 생산되는 버섯류는 현재까지 식용버섯으로 약 12종류 -양송이, 느타리, 풀버섯, 신령버섯, 팽이, 만가닥, 잎새, 노루궁뎅이, 버들송이, 새송이, 아위, 맛버섯- 이고, 약용버섯에는 영지, 상황, 동충하초, 천마, 복령 등 5종이 대표적이다.
- 레블루션 101 품종은 육질두께가 두꺼워 씹는 치감이나 식감이 좋으며, 식당이나 가정에서 불필요하게 손질해서 버리는 부분이 없기 때문에 기존 표고버섯이나 다른 버섯류에 비하여 선호도가 높을 것으로 판단된다.
- 그리고 레블루션 101 품종과 형태적 특성은 다르지만 동사에서 개발한 유사한 형태의 참송이버섯이 시중에 판매된 바 있다. 이 버섯은 1960년대 일본의 도리버섯연구소에서 표고와 송이버섯 즉 버섯의 중간 교배육성을 통하여 맛과 줄기는 형성되지만 주름살이 퍼지지 않는 변이종으로 육성되었다. 동사가 보유한 참송이버섯은 재배방법이 까다로워 경쟁사에서 재배가 어려운 것으로 알려져 있다.
- 레블루션 101 품종에 대한 현지 조사에서 표고버섯의 생산량은 3 kg 봉지 당 22~28% (650~850g/3.0kg) 정도로 인정되었다. 좀 더 높은 생산효율을 달성하고 배양 중 불량 위험을 감소시키기 위해서는 1 차적으로 균을 살균하고 접종하는 기술, 2 차적으로 배양 완성된 균을 기계적으로 탈병 처리하여 재차 직경 18×42 cm 비닐봉지에 재료를 담아 배양시키는 기술이 경험을 통하여 확립 된다면 일반 표고버섯 톱밥재배 보다 우수한 생산효율을 달성할 수 있을 것으로 기대되었다. 이런 과정이 성공적으로 확립된다면 생산효율은 약 33% (1.0 kg/3.0kg) 정도 추가 향상할 수 있을 것으로 판단되었다.

나. 품종개발 방향과의 부합성

- 일반적으로 버섯류의 품종개발에는 다양한 육종방법을 통해 각국마다 선택적으로 실시되었다. 1961년 식물 신제품 보호에 관한 국제조약이 채택되면서 1991년 품종육성자의 권리를 강화시키기 위해 보호대상 작물을 확대하는 등 각국의 신제품 보호에 대한 인식이 크게 개선되었다. 국내에서도 1995년 종자법 제정과 함께 농림부에서는 재정팀을 구성 1997년 12월에 법 시행에 들어갔으며, 스위스제네바에 본부를 둔 UPOV 국제식물신제품 보호동맹 협약에 가입(1994년 10월) 하였다.
- 2008년부터 각국마다 기존 육성품종에 대해 자국품종의 육성자 권익보호를 위해 해외 로열티 품목과 관련된 품종을 제외하고 일부 품종에 대해서 품종보호등록 품종으로 지정

하고 있다.

- 특히 일본과 중국, 대만 등 아시아 지역의 국가들이 표고버섯 품종에 관심이 많은데, 향후 버섯 품종과 관련된 로열티 문제가 발생할 수 있을 것으로 예상된다. 2010년 10월 일본 나고야에서 제10차 생물다양성협약 당사국 총회에서 자국의 유전자원 접근 및 이익 공유에 대한 나고야 의정서가 채택되었다. 나고야 의정서의 내용은 “생물의 유전자원을 이용하는 나라는 유전자원 제공국가에 사전 통보해 사용권한에 대해 승인을 받아야 하며, 해당유전자원을 이용해서 얻은 이익(금전적, 비금전적 이익 포함)은 상호 합의된 계약조건에 따라 배분 한다”라고 규정하고 있다. 즉 국가 간의 지식자산으로써 소유권을 행사할 수 있게 된 것을 의미하므로 이에 대한 유전자원 발굴과 정보획득 및 자료정립에 따라 품종의 사용료에 해당하는 로열티를 지불하도록 되어있다.
- 이러한 이유에서 본 레블루션 101 품종은 일본 가미꼬 종균연구소의 아카기 품종을 모균주 사용하였기 때문에 차후 나고야 의정서의 협약에 따라 로열티 관계를 타진할 수도 있지만 현재로서는 일본에서 레블루션 101 품종과 같은 형태의 표고버섯 관련하여 보호 품종으로 등록된 바 없으므로 로열티와 관련한 문제가 발생할 여지는 크지 않을 것으로 판단된다.
- 레블루션 101 품종은 기존의 표고버섯 중 자실체 발생의 저해요인인 균상표면의 피막이 가능한 얇은 개체들을 교배하여 버섯 대의 유연성이 증가하고, 갓의 백색화, 갓의 원형을 상승, 및 식감이 좋은 대를 주요 항목으로 하여 육종, 선발된 품종으로 교잡종을 다시 변이주와 여교배 시켜 품종의 안정성을 확립하였다. 이렇게 새로운 품종을 개발한 농업회사 법인 (주) 지노팜의 기술개발 방향은 기존의 성숙된 버섯재배 시장에 진입하는 신규업체로서 기술적인 강점을 부여해줄 것으로 판단된다. 이러한 품종육종 기술은 또한 최신 버섯육종기술의 개발 방향에 부합하고, 한국, 일본, 중국 등 국내외 표고버섯시장의 수요를 충족할 뿐만 아니라 새로운 시장의 창출도 가능할 것으로 판단된다. 아울러 기존의 표고버섯이 가지고 있는 특유의 향성분이 강해 소비자의 기호를 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다. 향후 신품종 표고버섯 레블루션 101 에 대한 균 배양 및 재배기술의 확립을 통해 대량생산 체계를 확립할 수 있도록 생산기술 체계화에 지속적인 투자가 이루어진다면 시장 선도기업으로서 역할을 충분하게 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

다. 차별성

- 본 평가대상기술 표고버섯 레블루션 101은 기존 표고버섯과는 달리 버섯 대 부분의 가식성이 개선되어 식재료의 활용 부분이 많다는 것이 장점이다.
- 기존의 표고버섯은 원목재배용이나 톱밥재배용의 경우 줄기 부분의 조직이 건조한 상태에서는 너무 단단하여 씹히는 질감이 나빠 요리 식재료로 사용하기에는 다소 불리하지만, 레블루션 101 품종의 버섯 대 부분은 조직의 밀도가 치밀하고 씹히는 질감이 우수하고 식이섬유가가 풍부하여 식자재로써 활용도가 높다.

- 이런 특징으로 인해 레블루션 101 품종은 소비자의 선호도에서 중요한 역할을 하는 요소들을 두루 갖추고 있다고 할 수 있다. 1차적으로 포장된 상태가 육안으로 보기가 좋고, 버섯의 모양이 아름다우며, 갓 색택이 고와 소비자의 선호도가 높을 것으로 예상된다. 소비자 측면에서도 갓과 줄기를 분리시키지 않은 상태에서 버섯 전체를 가식할 수 있어 제거하는 부분이 적고, 기존 표고버섯에 비하여 잔손질이 가지 않아 요리과정에서 시간을 절약하는데도 도움을 줄 것이다.
- 본 평가대상기술은 재배 연수가 경과할수록 품종의 상품성, 수량성 및 안정성에 대한 신뢰가 향상될 것으로 기대되며, 현재까지는 이 품종이 변이 품종으로 퇴화나 변이가 없기 때문에 보급과정에서 선호도가 높을 것으로 사료된다.

라. 모방용이성

- 농업회사법인 (주) 지노팜에서 개발한 레블루션 101 버섯은 일반 표고버섯을 재배하는 과정에서도 온도의 자극이나 환경적인 자극이 주어지면 유사한 변이 종은 발견될 가능성이 낮다. 따라서, 경쟁 업체에서 동 균주를 이용하여 유사한 형태의 제품을 개발할 수 있는 여지가 낮으며, 농업회사법인 (주) 지노팜에서 이미 국내에 품종보호출원한 상태이므로 권리를 보호 받을 수 있다. 품종이 침해된 경우 종자산업법에 규정한 바에 따라 버섯 형질에 대한 기초적인 특성을 조사하여 형질이 같을 경우 품종보호대상의 권리를 주장할 수 있는 육성자의 권리가 확립되어 있다.
- 2008년 이후부터 일본, 중국, 한국은 표고버섯이 품종보호대상품종으로 이미 등록되어 있기 때문에 국가 간에 특성검정이 필요한 상태이다. 검사요령 기준에 따라 분명하게 대조품종과 개발 품종의 본질적인 특성에 차이가 나타나야 품종으로 등록될 가능성이 높다. 그리고 특성요령에 따라 대조품종과 개발품종이 형태적 특성과 형질발현의 유전패턴 및 형질발현에 대한 DNA 마크 패턴의 기준에 차이가 없다면 같은 균주로 인정하여 국가 간에 특허분쟁과 로열티 지불이라는 불미스러운 상황이 전개될 가능성도 있다. 하지만 국내에서는 아직 본 레블루션 101 품종과 관련된 표고버섯 변이 종에 대한 연구보고가 발표된 적이 없다.
- 그리고 본 대상기술의 품종육성 방법은 교배육종으로 일반적인 미생물을 다루는 파트에서 많이 사용하는 방법이지만 품종의 특성은 모방이 되지 않을 것으로 판단되나 교배육종을 했다고 하는 균주의 모본 자체가 일본품종을 사용한 관계로 차후 UPOV 체제 시행 이후 빚어질 품종보호권 문제로 인한 분쟁과 수출 난항의 가능성도 있기 때문에 좀 더 신중하게 접근해야 할 필요가 있다.

마. 독점적 지위

- 레블루션 101 품종은 조직의 밀도가 치밀하고 씹히는 질감이 우수하고 식이섬유가가 풍부하여 대 부분을 가식할 수 있는 특징이 있고, 이러한 특징은 국내외 버섯시장에서 새로운 품목으로 유통에서 우월한 시장경쟁 위치를 차지할 가능성이 높다. 전문가들의 관능평

가를 참고하면 레볼루션 101 품종에서 향기 성분이 강한 것으로 평가되고 있으며, 질감 또한 치밀하고 탄력성이 있어 식재료로서 높은 평가를 받고 있다.

바. 기술의 생산 용이성

- 본 평가대상기술에서 공시하고 있는 표고버섯은 기존의 표고버섯 생산시스템을 그대로 활용할 수 있어 생산에 있어서 제약 조건은 없다. 종균의 관리와 배양, 접종 및 생산 등 전 과정이 기존의 버섯재배에 사용되던 시스템을 그대로 이용할 수 있으므로 생산은 매우 용이하다고 판단된다.
- 이 사업의 수행주체인 농업회사법인 (주) 지노팜의 생산능력 역시 기본적인 요건을 충족하고 있다고 판단된다. 평가단의 판단으로 표고버섯 레볼루션 101의 재배와 관련해서 큰 문제는 없는 것으로 판단되며, 경영진과 기술팀에서 충분한 해결의지 있었고 지속적으로 효율을 개선하기 위한 노력을 하고 있는 것으로 보인다. 향후, 연구개발인력의 숙련도와 재배기술의 체계화, 규모화 할 수 있는 생산체계 구축을 위한 경험적인 측면에서의 기술적인 보완이 이루어질 것으로 판단되었다.
- 현장조사와 핵심연구개발진을 면담한 결과 기술 인력의 경험이 축적되고 시설전반의 위생적인 관리 부분만 개선된다면 기술의 적응력은 급진전 할 것으로 판단되었다.

사. 기술제품의 경제적 수명

- 평가대상기술인 표고품종 레볼루션 101 이 종자산업법상 새로 육성된 신품종으로 보호받기 위해서는 ① 신규성, ② 구별성, ③ 균일성, ④ 안전성 및 ⑤ 1개의 고유한 품종명칭이라는 기본 요건을 갖추어야 한다.
- 신규성(Novelty)이란 기존에 알려지지 않은 새로운 품종을 말하며, 품종보호 출원일 이전에 우리나라에서는 1년 이상, 그 밖의 국가에서는 4년 이상(과수 및 임목의 경우에는 6년 이상) 당해 종자 또는 수확물이 상업적으로 양도되지 아니한 경우에 신규성을 갖춘 것으로 본다. 구별성(Distinctness)이란 일반인에게 알려져 있는 품종과 하나 이상의 특성이 명확하게 구별되는 것을 말한다. 「종자산업법」상 일반인에게 알려져 있는 품종이란 유통되고 있는 품종, 품종보호권이 설정 등록되어 있는 보호품종 또는 품종보호출원중인 품종, 품종목록에 등재되어 있는 품종 또는 품종목록등재를 신청한 품종을 말한다. 균일성(Uniformity)이란 품종의 본질적인 특성이 그 품종의 번식방법상 예상되는 변이를 고려한 상태에서 충분히 균일한 경우를 말한다. 안정성(Stability)이란 품종의 본질적인 특성이 반복적으로 증식된 후에도 변하지 않는 경우를 말한다. 1개의 고유한 품종명칭(Denomination)이란 품종은 반드시 하나의 품종명칭을 가져야하며 품종보호 출원품종의 품종명칭은 「종자산업법」에서 정한 법적 요건에 적합하여야 한다는 것을 의미한다.
- 따라서 품종보호권의 존속기간은 품종보호권자가 보호품종을 독점적으로 실시할 수 있는 법정기간으로 「종자산업법」 제56조에 따라 품종보호권의 설정등록이 있는 날부터 20년이며, 영년생 작물인 과수 및 임목의 경우에는 25년으로 되어 있다. 품종보호권의 존속

기간이 경과된 후에는 그 품종보호권은 소멸되며 누구나 해당 품종을 자유로이 이용하거나 실시할 수 있다.

- 하지만 기술의 경제적 수명은 대상기술의 노출된 기술과 시장의 환경이 대상기술의 수명에 우호적인지 혹은 그렇지 않은지에 따라 달라질 수 있으므로 이러한 영향요인을 고려할 필요가 있다. 기술수명에 영향을 주는 요인으로는 기술전환비용, 기술의 우월성, 신제품 출현빈도, 모방의 용이성, 정부의 규제장벽 등이 존재한다. 따라서 기술의 경제적 수명은 기술수명 영향요인과 특허등록 이후 경과년수를 고려하고, 법적 실체인 특허로서의 기술수명은 법적 수명을 초과할 수 없으므로 이를 고려하여 최종적으로 특허권의 법적 잔존 권리기간을 결정여야 한다. 본 평가대상기술은 표고버섯 품종에 대한 것으로 민간에서 기술투자가 거의 이루어지지 않는 분야이고, 개발된 기술이 기존의 표고버섯 품종과는 확연히 다른 형태적 특징을 가지는 것으로 독창적인 것으로 볼 수 있다. 그러므로 기술의 경제적 수명은 해당 특허의 잔존기간으로 결정하는 것이 타당할 것으로 분석되었다.

아. 정책적 및 환경적 요소

- 표고버섯은 연간 생산량이 4만 톤 정도로 새송이, 느타리, 팽이버섯 등과 함께 주요한 버섯 4대 생산규모를 차지하지만, 생산액은 2011년 기준 2,230억 원으로 전체 버섯류 중에서 가장 규모가 크다. 표고버섯은 생산량이 국내 수요량에 미치지 못하기 때문에 상당량의 표고버섯이 수입되고 있는 실정이다. 표고버섯의 수입은 주로 건표고를 중심으로 중국으로부터 수입량이 2011년 8,258톤에 달하고 있다.
- 표고버섯 생산 농가는 농촌의 고령화로 인해 점차 줄어들고 있는 실정이다. 그렇지만 앞으로 표고버섯의 소비 전망은 웰빙 식품으로 건강관리에 대한 관심도가 높아지면서 친환경 농산물인 표고버섯 수요는 꾸준히 증가할 전망이다. 따라서 농림축산식품부 및 산림청에서는 버섯 분야의 연간 생산액 1위인 표고버섯 산업을 산림소득 핵심 산업으로 육성하고자 시설현대화 및 자목 등과 같은 원료공급 확대, 생산, 가공, 유통 등 산업 시스템을 개선하고자 민, 관, 학계의 유기적인 협력을 강화하고 있다. 또한 품종보호시책에 따른 우수 종균생산 및 유통 관리 시스템을 구축하여 2018년까지 표고버섯 톱밥재배용 균주 5 균주와 원목재배용 3 균주 등 고온성, 중온성, 저온성 등으로 계절별 버섯 발생 온도대에 적합한 품종을 육성개발 하여 표고버섯에 대한 생산량을 향상시키고자 하고 있다. 따라서 현 표고버섯 재배체제가 원목재배법에서 톱밥재배법 기술로 전환시켜 2015년까지 톱밥재배의 기술개발 및 경험을 축적하여 국내 표고버섯 생산량 50% 이상을 톱밥재배로 전환시킨다는 추진전략을 발표하였다.
- 특히 최근에 일본의 경우는 2011년 3월 일본의 후쿠시마 제 1 원자력 발전소 방사능 유출사고가 발생 여러 가지 농산물에 대한 방사능 오염피해가 속출하여 후쿠시마 현에 위치한 14개 지역의 원목표고를 출하제한 시키고 있으며, 버섯 재배용의 원목과 여러 가지 배지재료 종류에 따라 방사능 검출 안전지표치를 공표하고 있는 등 안전관리를 강화하고 있다. 이에 따라 오염된 버섯은 생산하지도 않고, 유통시키지도 않고, 소비자에게 먹이지 않는다는 것을 천명하였다. 따라서 일본의 버섯산업은 표고뿐만 아니라 일반농산 버

섯류까지도 재배자의 막대한 타격이 예상되고 있으며, 학교급식 사용금지, 소비자의 버섯 기피 현상, 유언비어에 의한 피해확대 등으로 일본의 경우는 버섯재배 산업의 기반이 붕괴될 정도로 방사능 사고는 일본의 버섯산업에 엄청난 영향을 미치고 있다.

- 향후 일본의 경우 안정성이 인정된 한국의 버섯류에 대해서 수입량은 계속해서 증가될 것으로 전망된다. 그리고 최근에는 농업회사법인 (주) 지노팜에서도 일본 가미꼬종균연구소와 지속적으로 교류 및 협력을 수행하는 등 일본 내 네트워크를 보유하고 있다는 측면에서 한국의 임산물인 레볼루션 101 품종에 대해서 생표고 버섯 수출이 2만 톤까지도 가능할 것으로 판단된다.
- 특히, 기존의 일본 표고버섯과 형태적 특성에서 유사하며, 육질이 부드러워 대부분의 섭취가 가능한 본 품종에 대해서 많은 관심을 표현하고 있으며, 현지 바이어들과 상담 결과 새로운 이미지의 표고버섯으로 일본산과의 경쟁력 비교에서도 레볼루션 101 품종이 경쟁력에서 앞서고 있다는 결과를 얻은 바 있다. 이는 향후 우리나라의 표고버섯산업이 수출 유망 품목으로서 가능성을 보여준 것이라 할 수 있다. 이러한 가능성은 정부의 표고버섯 농가 지원정책과 맞물려 향후 표고버섯 시장이 확대될 수 있는 동력으로 작용할 전망이다. 또한 국내로 수입되던 중국산 건표고도 자국 내에서 수요가 증가하고 있어 국내 표고버섯 산업의 가능성을 매우 밝다 할 수 있다.
- 이러한 상황은 초기 사업화 실적에서도 그대로 나타나고 있다. 표고버섯 레볼루션 101 품종은 대형유통업체인 신세계 및 이마트에 kg 당 15,000원에 납품되고 있으며, 시장개척 중인 상태로 평가된다.
- 주변국들의 생산 현황 및 시장 여건, 평가대상기술인 표고버섯 레볼루션 101 등의 품질적인 특성 등을 고려할 때 앞에서 제기된 기술적인 장애물만 극복하면 기존의 표고버섯 시장을 잠식하는 것뿐만 아니라 일본 등 표고버섯 소비량이 많은 새로운 시장의 개척이 가능할 것으로 판단되었다. 또한 특유의 향과 식감을 마케팅에 활용한다면 시장 개척 가능성은 매우 높은 것으로 기대된다.

3.2 시장 분석

가. 표고버섯 시장현황 및 규모

- 표고버섯 생산은 아직 성장단계에 있다고 보이는데, 2011년도 생산액은 2,230억 원 으로 나타났다. 이를 생표고와 건표고로 나누어 보면 생표고 생산액은 1,591억 원, 건표고 생산액은 638억 원으로 나타났다. 우리나라에서 표고버섯은 불고기, 잡채, 찌개, 볶음 등 전통요리에 많이 사용되어 왔다.
- 우리나라 표고버섯 생산량은 2012년 생표고 20,455톤, 건표고 2,169톤으로 나타났다. 생표고의 건표고 환산계수로 0.14를 사용하는데, 건표고를 생표고로 환산하면 2011년 생산량은 37,344톤으로 추산된다. 2013년 생산량은 생표고 17,967톤 및 건표고 1,271톤으로, 2014

년 생산량은 생표고 18,455톤, 건표고 943톤으로 추정되는데 생표고의 생산량이 증가하고, 건표고의 생산량이 감소하는 추세를 보였다.

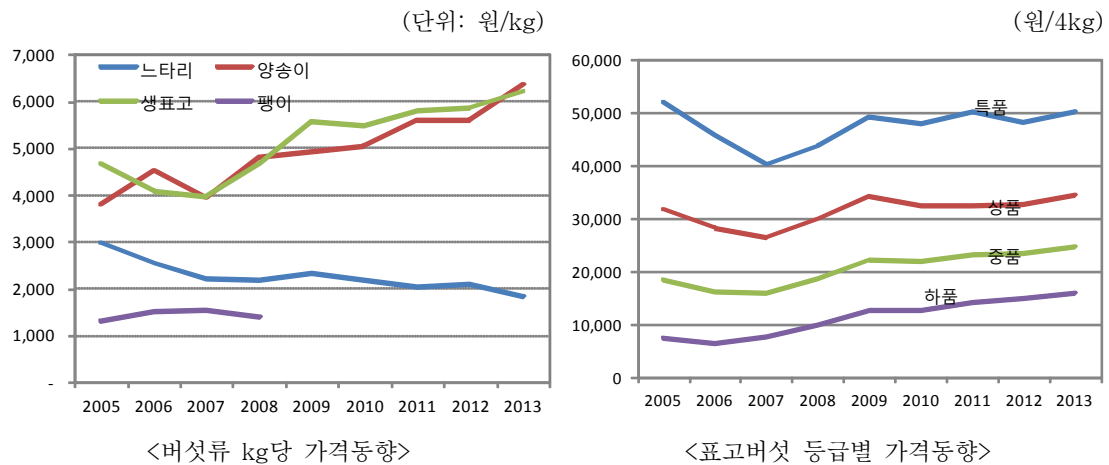
- 지역별 표고버섯 생산량 비중을 살펴보면 충남(32.4%), 전남(15.5%), 경북(15.3%), 경남(15.0%)의 생산량이 전체 생산량의 78.2%를 차지하고 있다. 생표고의 최대 주산지인 부여(16.3%), 청양(6.8%), 공주(3.4%)를 중심으로 하는 충남지역이며, 이외에 청송(7.1%), 문경(4.8%)을 들 수 있다. 건표고는 거제(27.4%)와 장흥(18.6%)이 주산지이며, 진안(5.5%), 문경(4.0%), 청양(3.9%) 등에서도 생산량이 많다. 노지재배를 주로 하는 전남 지역은 봄철 이상저온과 여름철 태풍의 영향을 많이 받는다.

<표 3-1> 표고버섯 수급 추이 단위: 톤

	구분	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
생표고	생 산	17,454	23,592	25,357	25,242	22,797	20,806	20,745	20,455
	수 입	59	639	263	615	1,301	2,619	4,646	5,774
	수 출	0	-	2	7	3	6	26	23
	소 비	17,513	24,231	25,618	25,850	24,095	23,419	25,365	26,206
	1인당소비(g)	381	502	529	532	494	479	552	570
건표고	생 산	2,278	2,044	2,028	2,032	2,993	2,742	2,271	2,169
	수 입	1,079	893	1,159	1,836	1,708	2,097	1,915	1,795
	수 출	226	197	346	280	238	306	178	136
	소 비	3,131	2,740	2,842	3,588	4,463	4,533	4,008	3,826
	1인당소비(g)	68	57	59	74	92	93	87	83

자료: 산림청. 입산물 생산조사口 각연도. 통계청. 한국무역협회(www.kita.net).

- 표고버섯의 1인당 소비량은 2012년 생표고 570 g, 건표고 83 g이었다. 건표고 소비는 감소추세를 보이고 있고, 생표고 소비는 2008년 이후 감소 추세를 보이다가 최근에 증가추세를 보이고 있다. 생표고는 신선하다는 점과 물에 불리지 않아도 되어 요리가 간편하다는 장점 때문에 앞으로 소비가 늘어날 것으로 보인다. 건표고는 저장성이 있고 원목재배 건표고는 대체로 품질이 좋고 명절선물 수요가 있기 때문에 앞으로도 일정 수준의 수요를 유지할 것으로 보인다.
- 표고버섯의 유통은 생표고와 건표고가 다르게 나타난다. 생표고는 ‘도매시장’ 출하비율이 50% 이상으로 가장 높고, ‘소매 직거래’ 16%, ‘농협 및 공판장’ 8%, ‘중간 유통업자를 통해’ 6% 등으로 조사되었다. 최근 가락시장으로 반입되는 물량은 감소세를 보이고 있는데 이는 다른 지방 도매시장, 대형마트 직접 납품, 소비자 직거래 등 생산자의 출하경로가 다양해졌기 때문이다. 생표고의 가락시장 도매가격(중품 기준)은 계절에 따라 큰 진폭을 보이고 있다. 2012년 생표고 가격은 전년과 비슷하게 4kg당 2만 4천원 내외(중품 기준)에서 형성되었다. 이러한 가격은 다른 버섯류 가격보다 높은 수준이다.



<그림 3-1> 버섯류 및 표고버섯 가격동향

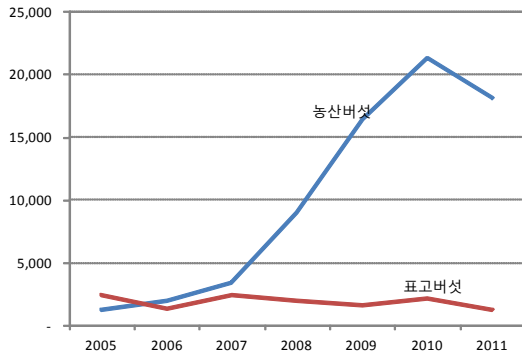
- 한편, 건표고는 주산지 농협에서 실시하는 입찰을 통해 중간상 또는 수출업자에게로 유통되는 경우가 많고 그 외 소비자 직거래 또는 산림조합으로 출하된다. 장흥과 문경, 거제 등의 농협이 대표적으로 건표고 입찰이 많은 곳이다. 건표고 생산지 평균가격(동고 상품기준)은 2012년 kg당 38,114원으로 평년 29,086원에 비해 31.0% 높은 가격이다. 건표고 생산이 많은 전남 지역은 노지재배가 많은데, 2012년 기상변화와 태풍의 영향으로 생산이 감소하였기 때문이다. 건표고 가격은 기상변화에 영향받겠지만 현재 수준보다 하락할 것으로 전망된다. 원목재배자들이 생표고 생산에서 건표고 생산으로 전환하는 추세에 있기 때문이다. 또, 건표고는 명절 선물용으로 포장되어 높은 값에 판매되었지만, 경기 침체로 고가의 선물 구입을 피하는 경향이 나타나는 것도 원인으로 보인다. 원목재배 건표고는 중국이나 대만에서 거의 생산되지 않기 때문에 우리나라는 이 점을 홍보하여 해외시장에 진출하는 전략이 필요하다.

나. 표고버섯 수출입 현황

- 1980년대 말까지 표고버섯은 생산량의 대부분을 수출하는 품목이었으나 1990년 이후 수출량은 감소 추세를 보이고 있다. 수출 감소의 주요 원인은 국내 가격이 높게 형성되어 내수 위주로 시장 구조가 변화하였고 생산비가 상승하면서 주요 수출대상국인 일본과 홍콩에서 중국산 표고버섯과의 가격경쟁에서 밀리고 있기 때문이다. 이에 비하여 2000년 후반 농산버섯의 수출이 크게 늘었다. 농산버섯의 수출이 크게 늘어난 데는 최첨단 자동화 설비 도입으로 연중 생산이 가능해졌고 적극적인 해외시장 개발 노력이 있었기 때문이다.

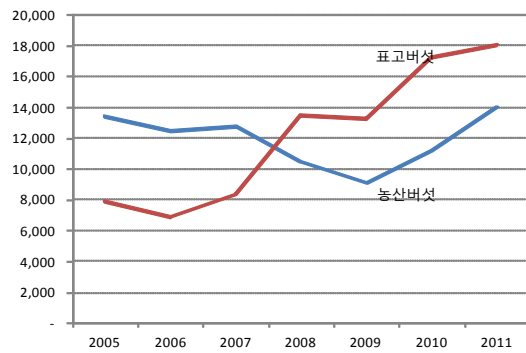
<버섯류 수출동향>

단위: 톤



<버섯류 수입동향>

단위: 톤



* 자료: 한국무역협회

<그림 3-2> 버섯류 수출입 동향

- 표고버섯 수출은 대부분 건표고 형태로 이루어져 왔다. 2012년 건표고 수출량은 127톤 (251만 달러)으로 2010년 이후 크게 감소하였다. 이는 기후변화의 영향으로 국내 건표고 생산량이 감소하였고 해외시장에서 중국산 건표고에 비해 가격경쟁력이 낮기 때문이다. 국가별 건표고 수출동향(2012년)을 보면 대만 75톤(59%), 일본 14톤(11%), 홍콩 19톤(15%), 미국 10톤(8%), 기타 9톤(7%)으로 나타났다. 일본으로의 수출량은 감소한 반면 대만으로의 수출량은 증가하였다. 생표고는 2012년 23톤(18만 달러)이 수출되었지만, 아직은 시험 수출단계로 보인다.
- 외식산업이 발전하면서 식자재로 사용되는 버섯류의 수입도 증가하였다. 중화요리와 양식에서 많이 사용되는 양송이가 많이 수입되고 있지만 국내 농산버섯 생산이 증가하면서 농산버섯 수입은 더 이상 증가하지 않고 있다. 그러나 표고버섯의 수입은 매년 크게 증가하고 있다. 우리나라에 수입되는 표고버섯은 대부분 중국산인데 생표고로 환산하여 2007년 16,124톤(1천6백만 달러)에서 2012년 17,685톤(2천 9백만 달러)으로 증가하였다. 국내 표고버섯 가격이 여전히 높게 형성되어 있고 중국의 생산량도 많기 때문에, 수입의 증가추세는 계속 될 것으로 예상된다.
- 우리나라 표고버섯 수입은 주로 건표고와 조제표고이지만 최근에는 생표고 수입이 증가하는 추세에 있다. 생표고 수입량은 2007년 263톤(61만 3천 달러)에서 2012년 5,105톤(1천 6백만 달러)으로 대폭 증가하였다. 국내 표고버섯 생산이 불안정하여 가격이 높게 형성되었기 때문이다. 특히, 중국 생표고의 일본 수출이 크게 감소하면서 한국으로 수출되는 양이 증가하였다. 생표고로 환산한 건표고 수입량은 2012년 11,426톤(9백만 달러)으로 2007년 15,046톤(1천1백만 달러)에 비해 연평균 5.0%씩 감소하였다. 조제표고는 통조림으로 가공한 제품인데, 수입량은 2007년 811톤(3백만 달러)에서 2012년 1,154톤(5백만 달러)으로 연평균 15.7%씩 증가하였다. 조제표고는 중화요리에서 식자재용으로 많이 쓰이며 앞으로도 꾸준히 수입될 것으로 전망된다.

- 우리나라는 수입 표고버섯에 대해 조정관세 40%를 부과하고 있는데 이는 중국 13%, 일본 5~15%에 비하면 상대적으로 높은 편이다. 표고버섯은 현재 수입액도 많고 관세율도 높기 때문에 시장개방의 영향을 크게 받을 것이다. 현재 진행중인 한-중 FTA협상에서 관세가 큰 폭으로 인하되면 중국산 표고버섯의 수입량 증가로 국내 표고버섯 생산이 크게 위축될 수 있다.

다. 신선 표고버섯의 등급과 유통 동향

- 우리나라에서 유통되는 신선 표고버섯에 대하여 명확한 등급이 정해져 있는 것은 아니다. 대략적인 크기와 색깔, 갓의 두께와 벌어진 정도 등에 따라 크게 네 가지로 구분하고 있으며 각각 특성에 따라 유통되고 있다. 특품은 백화점이나 대형마트, 고급음식점 등으로 유통되며 가장 높은 값을 받지만 생산량이 매우 적다. 상품은 학교급식과 케이터링 식자재 등으로 유통된다. 가장 대중적으로 소비되는 중품은 군식자재, 케이터링 식자재, 알뜰시장 등으로 유통되며 일반 요리에 두루 사용된다. 하품은 가격대가 낮지만 가공업체와 일반 음식점 등으로 유통된다. 가공업체는 이를 분말 또는 슬라이스 등으로 가공하여 상품화한다.
- 현재 표고버섯 생산은 차광 시설과 관수 시설을 갖춘 하우스에서 재배되는 경우가 많기 때문에 환경조절이 완벽하지 못하며 날씨의 영향을 크게 받는다. 고품질 버섯 생산은 날씨 변화에 어떻게 대응하는가 하는 생산자의 노력에 따라 달라진다.

<표 3-2> 표고버섯 등급별 유통 동향

등급	유통 동향	점유율(추정)
특품	·백화점, 대형마트, 학교급식, 고급음식점 ·가격대 45,000원/4kg 이상, 크기 5~5.6cm	5%
상품	·학교급식, 대형마트, 중형마트, 케이터링 식자재 ·가격대 28,000원/4kg 이상, 크기 4~7cm	20%
중품	·군식자재, 케이터링 식자재, 알뜰시장, 중소형 마트 ·가격대 18,000원/4kg 이상, 크기 3~7cm	50%
하품	·군식자재, 가공업체, 일반음식점 ·가격대 10,000원/4kg, 갓이 완전 개폐되었거나 소립	25%

라. 소비자의 표고버섯 구매패턴

- 소비자들은 주로 생표고를 구입하며, 한 달에 한번 정도 구입하는 경우가 가장 많고, 그다음은 2주일에 한번, 1년에 3~4회로 나타났다. 표고버섯을 1회 구입할 때 200~500g 구입하는 경우가 가장 많고, 평균 지출금액은 생표고 2,000~5,000원, 건표고 5,000~30,000원이 가장 많은 것으로 나타났다.
- 소비자들의 표고버섯 구입처는 대형마트(48.2%)와 재래시장(23.0%)이 대부분인 것으로 나

타났다. 그 다음이 인근 슈퍼, 도매시장 등의 순서로 나타났으며, 농가와 직거래 비율은 6%를 차지했다.

다. 표고버섯 업계 현황

- 농산버섯류 시장이 과잉 공급되는 단계에 있기 때문에 농산버섯 생산업체들의 폐업 또는 전업이 늘고 있다. 이들 농산버섯 생산업체들이 톱밥배지를 이용한 표고버섯 생산으로 전환하는 경우가 있다. 표고버섯의 가격이 다른 버섯보다 높은 편이고 시설자동화가 아직 미흡한 수준이기 때문이다. 이들은 버섯 생산 경험이 있고 자동화 시설을 갖추고 있기 때문에 표고버섯 재배의 자동화 기술 실현을 위해 애쓰고 있지만 이러한 기술이 아직 확립되지는 못했다. 만일 이들 업체들이 자동화 생산기술을 실현하여 본격적인 생산이 가능하게 되면 표고버섯의 대량생산이 가능하게 되어 시장에 큰 변동이 있을 것으로 예상된다. 또, 최근에는 귀농인들이 표고버섯 재배에 관심을 보이고 있는데 원목재배보다는 톱밥배지 재배에 관심을 두고 있다. 톱밥배지 재배는 재배시설을 갖추고 배지를 구입하면 쉽게 재배할 수 있기 때문이다.
- 표고버섯은 전통적으로 원목에 종균을 접종하여 재배되어 왔다. 그러나, 자목가격이 상승하고 농산촌 인력이 고령화되면서 원목의 신규 접종량은 감소하고 있다. 최근에는 톱밥배지를 이용하는 재배 방식이 빠르게 확산되고 있다. 이에 원목재배는 건표고 생산으로, 톱밥배지 재배는 생표고 생산으로 전환되고 있다. 원목재배 표고버섯 재배품종은 저온성이 62.4%로 가장 많고, 중온성 19.9%, 고온성 17.6% 순으로 나타났다. 원목재배자들이 봄·가을 건표고 생산을 위해 저온성 종균 접종을 늘리고 있는 것으로 보인다. 톱밥배지 재배자들이 주로 여름철에 출하하기 때문에 출하시기를 피하기 위함이다.
- 톱밥배지를 이용한 표고버섯 생산은 급증하고 있는데 생표고 생산량의 30% 이상으로 추정된다. 이 비율은 앞으로도 계속 증가할 것이다. 우리나라에서 톱밥배지를 이용하여 표고버섯을 생산하는 농가들의 기술은 다양한 형태로 나타난다. 대만식 지면재배 기술 또는 중국식 균상재배 기술을 도입하여 응용하는 사례가 많으며, 일부에서는 매물식 재배를 시도하기도 한다. 톱밥배지 재배기술이 확산되면서 자체적으로 배지를 생산하는 형태, 업체로부터 배지를 구입하여 생산하는 형태, 수입배지를 사용하는 형태 등이 있다. 또, 중국의 톱밥배지 제조업체들이 한국에서 직접 표고버섯을 재배하는 경우도 있다. 그러나 톱밥배지를 이용한 재배기술이 널리 시도되고 있지만 여전히 그 기술이 안정적으로 확립되어 있지 못하여 날씨변화와 생산자의 기술 수준에 따라 생산량과 품질이 큰 차이를 보인다.

바. 경쟁업체 동향

- 톱밥배지를 이용하여 표고버섯을 생산하는 데는 표고버섯 생육에 적합하도록 온도와 습도를 조절해 주는 것이 중요하다. 온·습도 조절을 위해 재배사와 스프링클러, 냉방기 등의 시설이 필요하다. 이러한 시설과 운영에 많은 비용이 발생한다. 대부분의 표고버섯 생산자들은 비닐 하우스에 차광막을 설치한 재배사에 스프링클러를 설치하고 지하수를 활용하는 냉방 시설을 갖추고 있다. 또, 톱밥배지 표고버섯 생산자들은 여름철 출하에 집중하고 있다. 이는 원목재

배 표고버섯이 출하되는 초봄과 늦가을을 피하기 위한 목적도 있지만 연중 생산을 위해 난방을 한다면 그 비용 때문에 수익성이 떨어지기 때문이다. 이 때문에 난방비를 절감하면서 연중 생산 시스템을 갖추는 것이 중요한 과제가 된다.

- 톱밥배지를 이용한 표고재배는 더욱 확산되고 있다. 기존의 원목재배 표고버섯 생산자와 농산버섯 생산자뿐만 아니라 귀농 희망자들도 톱밥배지 표고버섯 생산에 관심을 보이고 있다. 이 때문에 앞으로 톱밥배지 표고버섯 생산은 더욱 확대될 것으로 예상된다. 톱밥배지 표고버섯 재배자들은 생산규모 확대를 위해 투자하고 있다. 톱밥배지 제조 시설에 투자비가 높기 때문에 투자액을 회수하려면 일정 수준 이상의 생산규모를 가질 수밖에 없기 때문이다. 또, 표고버섯 산업의 경쟁력 제고를 목표로 정부에서도 톱밥배지 제조시설과 재배사를 지원하고 있기 때문이다.
- 톱밥배지 재배시설에 대한 정부지원이 2011년도에 이루어졌기 때문에 2013년부터 본격적인 생산이 시작되었다고 볼 수 있다. 또, 최근에는 표고버섯의 가격이 비교적 좋은 편이었고 원목재배자들이 점차 감소하거나 여름철 생표고 출하를 피하고 있기 때문에 톱밥배지 표고버섯 재배업체들이 본 궤도에 안착하고 있다.

<표 3-3> 주요 표고버섯 생산업체 동향

업체명	소재지	생산방식	생산규모	연매출액	비 고
청흥버섯영농조합	충남 청양	지면재배	400톤	30억	배지생산, 안정된 기술
청남표고버섯작목반	충남 청양	지면재배	50톤	4.5억	
그린농산	충남 천안	균상재배	300톤	30억	수입배지 이용
대자연영농조합	충남 부여	지면재배	200톤	8억	배지생산
죽산표고영농조합	충남 부여	지면재배	150톤	11억	
부여중앙버섯	충남 부여	지면재배	320톤	19억	
삼보영농조합	충남 부여	지면재배	60톤	6억	공조시설
백마버섯영농조합	충남 부여	지면재배	53톤	3.1억	배지생산
토리영농조합	전남 장흥	균상재배	100톤	7억	배지생산
조양버섯영농조합	전남 보성	균상재배	-	-	느타리재배에서 전환

- 톱밥배지를 이용하여 표고버섯을 생산하는 업체들은 생산기술 안정화에 노력하고 있다. 온·습도 조절이 되지 않으면 표고버섯의 품질이 떨어지고 생산자 수취가격도 낮아질 수밖에 없다. 시설을 이용하여 재배사의 온도와 습도를 조절하고 있지만, 최근의 기후변화의 영향으로 재배사 환경조절이 더욱 어려워졌기 때문이다. 또, 여름철에 주로 출하하는 생산방식에서 겨울철에도 생산가능한 재배기술 확립에 노력하고 있다. 이러한 노력들이 성과로 나타나면 고품질 표고버섯의 연중 공급이 가능해진다. 이러한 추세는 다른 생산자들에게게로도 확산될 것이고, 표고버섯의 가격 추이에도 영향을 미칠 것이다.

사. 사업전망

- 생표고 중·하품 가격은 점차 내려갈 것으로 전망된다. 중국산 생표고의 수입이 안정적으로 유지되고 있으며, 톱밥배지 생표고 생산이 확산되고 있기 때문이다. 반면, 특·상품의 가격은

현재 상태를 유지하거나 오를 것으로 전망된다. 원목 생표고 생산이 줄고 있기 때문이다.

- 농업회사법인 (주) 지노팜은 다른 생산자들과 달리 재배사 시설의 현대화에 많은 투자를 하고 있다. 재배사의 환경조절에 필요하겠지만 그만큼 생산비가 높다고 볼 수 있다. 비용이 높은 생산체계를 갖추고 있기 때문에 중·하품 버섯 생산으로는 수익성을 맞추기 어려울 것으로 판단된다. 농업회사법인 (주) 지노팜은 특·상품 버섯 생산에 주력해야 한다. 특·상품은 고소득 소비자들을 대상으로 하는 한정된 시장이며 대중적으로 소비되는 등급이 아님에 유의해야 한다.
- 본 평가기술로 생산한 표고버섯은 ‘레볼루션 101’라는 이름으로 출하되고 있는데 이미 시장에서 좋은 평가를 받고 있다. 백화점이나 대형마트로 납품되며 품질도 특품으로 인정받고 있다. 시장에서 유통되는 표고버섯에서 특품은 5% 정도에 불과하기 때문에 안정적으로 생산할 수 있다면 사업성은 매우 밝다고 볼 수 있다.

3.3 기술의 사업가치 및 기술가치 추정

(단위: 백만원)

구 분	Y	Y+1	Y+2	Y+3	Y+4	Y+5	Y+6	Y+7	Y+8	
매출액		10,452	11,489	11,913	14,172	16,868	20,087	23,932	28,527	
매출원가		6,524	7,171	7,436	8,846	10,528	12,537	14,938	17,806	
매출총이익		3,928	4,318	4,477	5,326	6,339	7,549	8,994	10,721	
판매비		2,721	2,990	3,101	3,689	4,391	5,228	6,229	7,425	
영업이익		1,208	1,327	1,376	1,637	1,949	2,321	2,765	3,296	
법인세		244	270	281	338	407	489	586	703	
세후영업이익(A)		964	1,057	1,096	1,299	1,542	1,832	2,179	2,593	
감가상각비등(B)		339	370	401	478	569	411	514	660	
자본적지출(C)	3,276	1,831	331	854	1,085	1,241	1,407	1,786	2,181	
운전자본증감(D)		1,859	184	75	402	479	572	684	817	
투자액회수(E)									15,321	
순현금흐름(F) (F=A+ B-C-D+ E)	-3,276	-2,386	912	568	290	391	264	223	15,576	
할인율	11.00%									
현재가수(G)	1.00	0.9009	0.8116	0.7312	0.6587	0.5935	0.5346	0.4817	0.4339	
현재가치(H) (H=F×G)	-3,276	-2,150	741	415	191	232	141	108	6,759	
사업가치(NPV)(2014.1.1)							3,160			
사업가치(NPV)(2013.9.30)(I)							3,082			
기술기여도(J)							20.30%			
기술가치(2013.9.30)(K) (K=I×J)							626			

※ 기준일 : 2016년 4월 30일

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호

D-06

4-1. 목표달성도

- 본 기술사업화지원사업 기획지원사업을 통해 신규주 표고버섯 레블루션 101과 관련된 관련 기술시장 동향, 특히 동향 및 시장 동향을 상세하게 검토할 수 있었고, 기술가치를 산정하여 기술의 사업화 성공가능성을 예측할 수 있었다. 향후, 신규주 표고버섯 레블루션 101 품종의 사업화가 본격적으로 추진되면, 사업적, 경제적 측면에서 좋은 성과를 창출할 수 있을 것으로 예상된다.
- 우리나라 표고버섯 시장은 완만한 성장기에 접어든 것으로 보이며, 국내 표고버섯 시장은 향후 3천억 원 규모까지 성장할 것으로 예상되고, 이 중에서 특·상품 생표고 시장은 500~600억 원 규모가 될 것으로 추산된다. 신규주 표고버섯 레블루션 101의 사업화 추진 시 재배사의 환경을 잘 통제하여 고품질 등급의 표고버섯을 안정적으로 생산할 수 있을 것으로 판단되며, 사업의 성공가능성이 매우 높다고 판단된다.

4-2. 관련분야 기여도

- 본 연구를 통하여 신규주 표고버섯 레블루션 101의 사업 타당성을 검증할 수 있었고, 신규주 표고버섯 레블루션 101을 이용하여 표고버섯 제품을 생산하는 것은 물론 이를 가공한 2차 제품 생산 시에도 사업성가능성이 높게 점쳐지는 바, 관련 기술의 사업화 검증을 통해 신규주 표고버섯 레블루션 101 관련 사업을 상용화 할 수 있는 토대를 마련했다고 자평하고 싶다.
- 농업회사법인 (주) 지노팜에서 개발한 표고버섯 레블루션 101 은 국내 표고버섯을 재배하는 농민들에게 새로운 수익원으로 자리 매김 할 수 있을 것이다. 또한 수입대체는 물론 수출 작목으로서 농가소득을 향상하는 것은 물론 우리나라의 버섯재배 기술을 한 단계 높이는 데도 기여할 수 있을 것이다. 기존의 톱밥표고재배방법은 균을 배양하는 과정이나 재배하는 과정에서 관리 기술력이 확보되지 않아 농가마다 재배방법이 다르고 농가별로 기술적인 수준 차이가 커서 생산에 실패하는 경우가 많다. 레블루션 101 은 농가들이 현장에서 겪고 있는 어려움을 해결할 수 있을 것으로 판단된다.
- 농업회사법인 (주) 지노팜의 경우 이미 상품을 국내외 시장에 판매하고 있으며 시장의 반응도 호의적인 것으로 평가되고 있어 사업전망은 매우 밝은 것으로 나타났다. 향후 기술적인 보완을 거쳐 직영 재배 및 위탁농가 재배가 성공적으로 추진된다면 시장의 수요를 충족할 수 있는 품질의 제품을 안정적으로 생산하는 기반을 구축할 수 있을 것이다.

5. 연구결과의 활용계획

코드번호	D-07
<p>○ 농업회사법인 (주) 지노팜에서 개발한 신제품 레볼루션 101 표고버섯의 사업화 기획 결과를 바탕으로 동 표고버섯의 본격적인 사업화를 추진할 예정이다.</p> <p>○ 신제품 레볼루션 101 표고버섯은 형태적 특성이 일본의 표고버섯과 유사한 점을 가지고 있다. 또한, 레볼루션 101 품종은 줄기의 육질이 쫄깃쫄깃하고 식감이 좋아 다양한 요리재료에도 활용이 가능하다는 강점이 있다.</p> <p>○ 또한, 농업회사법인 (주) 지노팜에서 개발한 신제품 레볼루션 101을 활용하여 표고버섯 톱밥 재배 기술이 농가에 보급되면 원목재배에 비하여 재배기간이 단축되고 생산량도 향상할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 유통과정이나 포장과정에서 손실이 적고 저장기간이 길어 유통업체 및 소비자들의 선호가 매우 높을 것으로 판단된다. 이 신제품의 버섯의 보급을 통해 재배농가에서는 파프리카 생산자보다 소득이 2배 정도 높아 질 것이라는 보고도 있어 향후 농가의 수익성을 높이는 데도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.</p> <p>○ 그러나 농업회사법인 (주) 지노팜에서 해결해야 될 기술적인 과제도 발견할 수 있었다. 먼저 레볼루션 101 품종에 대해 1차 배양과정에서 안전하게 배양 완성물을 생산할 수 있는 기술적인 기반을 우선적으로 구현할 필요가 있다. 현지 실사과정에서 파악된 바로는 아직까지 자체 배양 시설이 사업규모에 비해 충분하지 못하다는 전문가들의 판단이 있었다. 다만, 이러한 문제는 국내 버섯 종균 시설들을 임대하여 해결이 가능할 것으로 판단되며, 향후 자체적으로 사업규모에 걸맞는 종균생산 시설을 구비할 수 있을 것으로 판단된다.</p> <p>○ 경영진에서는 이 부분의 보완을 위한 계획을 세우고 시급히 해결해 나가려는 의지를 보였으며, 향후 현재 보다 훨씬 발전된 형태로 높은 성장성과 수익성을 구현할 수 있을 것으로 기대된다.</p>	

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

코드번호	D-08
------	------

- 일본의 농가소득 작목으로 표고버섯이 인공재배로 자리매김한 역사는 확실하지 않지만 소하 53(1977년)년 이후부터 종균의 품종등록이 시작되면서 현재까지 많은 연구와 발전이 있었다. 2011년 현재 버섯 총생산량은 약 9개 품목에서 연간 47만 톤 정도 생산되고 있으며, 이 중에서 표고버섯은 2011년 현재 약 7만 1천 톤 정도 생산되고 있다. 이들 생산물은 큐슈 지방의 오이타 현을 비롯한 미야기 현, 구마모토 현 및 시즈오카 현과 군마 현 등에서 많은 량의 표고버섯을 생산하고 있다.
- 표고버섯 산업이 활성화된 소하 53(1977년)년부터 평성 25년(2013년)까지 버섯류 전체의 품종등록출원 건수는 약 35년 동안 527건 이었으며, 이중 품종으로 등록된 건수는 456건주 로 출원건수에 대비 약 86%의 높은 품종 등록률을 보였다. 이들 등록된 품종건수 중에서 개인이 12건주(2.6%), 종균회사가 233건주(51.1%), 식품회사 등이 126건주(27.6%), 농협 이 8건주(1.8%), 지방 도, 청, 현이 75건주(16.5%), 국가가 2건주(0.4%)로 종균회사와 사기업체에서 대부분(78.7%)을 등록하였다.

<표 6-1> 최근 10년 동안 일본의 표고버섯 품종등록현황

연도	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2013	계
등록 건수	9	3	8	5	3	2	1	8	1	2	42

- 전체 등록된 버섯류 중 표고버섯은 1998년 이전이 약 92건주가 등록되어 있으며, 이후 약 15년 평성11년(1998)부터 25년(2013년)동안 76건주가 등록되어 현재까지 일본에서 표고버섯으로 품종 등록된 건수는 약 165건주가 보고되어 있다. 이는 대부분 사기업체에서 연구 개발되어 품종으로 등록시킨 것이다(*자료 : 일본농림수산성 품종등록 홈페이지, www.hinsyu.go.jp). 최근 10년간(2003~2013년)의 품종등록은 <표 2-3>에서 보는 바와 같이 42건주로 표고버섯 신품종이 꾸준히 육성되고 있다는 것을 알 수 있다.
- 변이균주를 이용한 버섯육종에 대한 사례는 그리 많지 않으나, 일본에서는 1960년대 도리버섯연구소(鳥取きのこ研究所)에서 표고버섯과 송이버섯 즉 중간 교배조합으로 표고버섯 돌연 변이체가 형성되었다고 보고된 바 있다.
- 표고버섯 분야의 전체 특허 출원 동향 및 누적건수는 1980년대 후반부터 출원수가 증가하기 시작하여 1990년대 초반에 다소 감소하는 경향으로 보이다가 1990년대 후반부터 출원이 완만하게 증가하는 추세를 보이고 있다. 국가별로는 한국이 27건, 미국이 25건, 일본이 65건으로 일본에서 출원이 활발하게 이루어지고 있고, 식물특허에 대한 제한으로 인하여 출원 건수가 저조한 유럽과 중국에 비해 관련 기술개발이 활발하게 이루어지고 있다.

7. 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09
○ 일반과제		

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	
○ 해당사항 없음									

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

	코드번호	D-11
○ 해당사항 없음		

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

						코드번호	D-12			
번호	구분 (논문 /특허 /기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국 가	Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)	
○ 해당사항 없음										

11. 기타사항

	코드번호	D-13
○ 해당사항 없음		

12. 참고문헌

코드번호	D-14
<ul style="list-style-type: none"> ○ Sakula, A.,(1974). Allergy to the of Pleurotus Florida. 1, 137. ○ Schultz, K. K., Hansen, B. M., and Noster, U.,(1974). Allergy to the spores of Pleurotus Florida. Lancet, 1. 625. ○ Zadrazil, F.,(1973). Pleurotus-spores-Allergy. Champignon.13, 9. ○ Zadrazil, F. and Kurtzman, R. H.(1982). The biology of Pleurotus cultivation in the tropics, in Tropical Mushrooms-Biological Nature and Cultivation Methods. Chang, S. T. and Quimio, T. H., Eds., The Chinese University Press, Hong Kong, 277. ○ Florence, S., Toogood, J. H., and Anderson, J.(1986). Mushroom pickers lung associated with Pleurotus ostreatus(PO). J.Allergy Clin. Immunol. 77.169(Abstr.) ○ 日本農林水産省 品種登録 ホームページ(www.hinsyu.maff.go.jp). ○ 민경택.(2012).표고버섯 수급동향과 전망 발표 자료. 한국농촌경제연구원 ○ 산림청. 국립산림품종보호센터(www.forest.go.kr) ○ 최철호. (2013). 중국의 버섯산업 현황과 전망(월간버섯 중국특과원).충남농업마이스터대학 공주대 예산캠퍼스 자료 (품목별 병해충 관리실무 강의 자료) ○ 민경택 외 7명. (2012). 표고버섯 산업화를 위한 발전방안 토론회. 산림청, 산림조합중앙회 산림버섯연구소. ○ 서장선 외 11명. (2013). 버섯산업의 미래성장 동력 창출 방안 심포지움. 국립원예특작과학원 인삼특작부 ○ 한국유통공사자료 (2013). Foorex japan 해외마케팅 발표자료. 일본 나고야편 참고. ○ 오오하시 히토시(2013). 최근 일본의 버섯산업과 유통변화. 경기도농업기술원. 경기특화작목 발전방안 국제심포지엄 발표자료 참고. ○ 산림청, 2012, 임업통계연보. ○ 서대석 외, 2013, 엽근채소 수급동향과 전망, 농업전망 2013, 한국농촌경제연구원. pp329-383. ○ 전창성·최철구·김연중, 2012, FTA 대응 품목별 경쟁력 제고 대책: 버섯. 농촌진흥청. p76. ○ 하두중·조용빈·박상미, 2013. 소비자 가구의 엽채·버섯류 구매패턴, 농촌진흥청 농업경영자료 2013-02, p158. 	

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 관능성과 가식성이 향상된 신균주 표고버섯(레볼루션 101)의 재배방식 표준화 및 기능성 제품 개발(사업화 기획)				
	(영문) Standardization of cultivation method and development of functional products of new spawn Shiitake(Revolution 101) improved in appealability and edibility(Commercialization Planning)				
주관연구기관	농업회사법인 (주)지노팜		주 관 연 구	(소속) 농업회사법인 (주)지노팜	
참 여 기 업	-		책 임 자	(성명) 양영국	
총연구개발비 (20,000천원)	계	20,000천원	총 연 구 기 간	2015. 12. 23 ~ 2016. 05. 22 (5월)	
	정부출연 연구개발비	20,000천원	총 참 연 구 원 수	총 인 원	3명
	기업부담금	-		내부인원	3명
	연구기관부담금	천원		외부인원	0명

- 연구개발 목표 및 성과
- 하기 내용에 대한 사업화 기획
 - ☞ 첫재배 환경의 표준화 시스템 개발
 - ☞ 부가 버섯 및 기능성 제품 개발
 - ☞ 경쟁업체의 자체 보유 종균 Copy 원천봉쇄
 - ☞ 품질/고가 버섯 시장 형성
- 연구내용 및 결과
- 국내 기술동향 분석
 - ☞ 국내 버섯재배의 역사 및 현황
 - ☞ 표고버섯의 기능성 물질 / 표고버섯의 재배기술
 - 기술의 경쟁력 분석
 - ☞ 경쟁기술(제품)대체 또는 대체기술제품과의 장단점 / 품종개발 방향과의 부합성
 - ☞ 차별성 / 모방용이성 / 독점적 지위
 - ☞ 기술의 생산 용이성 / 기술제품의 경제적 수명
 - ☞ 정책적 및 환경적 요소
 - 시장 분석
 - ☞ 표고버섯 시장현황 및 규모 / 표고버섯 수출입 현황
 - ☞ 선 표고버섯의 등급과 유통 동향 / 소비자의 표고버섯 구매패턴 / 표고버섯 업계 현황
 - ☞ 경쟁업체 동향 / 사업전망
 - 기술의 사업가치 및 기술가치 추정
- 연구성과 활용실적 및 계획
- 농업회사법인 (주) 지노팜에서 개발한 신품종 레볼루션 101 표고버섯의 사업화 기획 결과를 바탕으로 동 표고버섯의 본격적인 사업화를 추진할 예정

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

			코드번호	D-15	
			과제번호	815010-1	
사업구분	기술사업화 지원사업				
연구분야	작물		과제구분	단위	
사업명	기술사업화 지원사업 기획지원사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	관능성과 가식성이 향상된 신균주 표고버섯(레볼루션 101)의 재배방식 표준화 및 기능성 제품 개발(사업화 기획)		과제유형	(개발)	
연구기관	농업회사법인 (주) 지노팜		연구책임자	양영국	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2015.12.23 ~2016.05.22	20,000		20,000
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계		20,000		20,000
참여기업					
상대국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2016. 06. 10(금)

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
기술연구소	연구소장	양영국

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	
----	--

I. 연구개발실적

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

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, [우수], 보통, 미흡, 불량)

1. 한국에서 특히 취약한 버섯배지 조성물질 및 배합의 핵심기술 개발
 - 기존 배지 조성물(톱밥, 쌀겨, 소석회, 미강 등)에서 탈피하여 다양한 영양분을 추가 연구
 - 배지 영양분 조성 비율을 연구하여 버섯 품종별 최적화된 배지개발
 - 재배조건이 쉽고, 생산성이 높은 버섯 균사 선별
2. 버섯재배 표준화 시스템 개발
 - 스마트팜 기술의 융복합으로 생산성인 높은 고부가가치 작물 재배에 활용
 - 자동화된 대량재배 시스템 구축
 - ICT기반으로 과학적 버섯재배 프로세스 수립
 - 과학적인 분석과 데이터화로 버섯재배 전체 공정을 표준화

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, [우수], 보통, 미흡, 불량)

- 생산표준화를 통해 전국 어디에서나 동일한 생산량과 품질을 제공
- 혁신적인 공조 시스템 기술과 빅데이터 적용하는 스마트팜 재배 및 제어 기술을 활용, 높은 생산성과 생산의 안정성 확보
- 항암, 항균 기능이 뛰어난 버섯의 성분을 이용한 추가 제조사업 가능 (기능성 화장품, 환자식, 가공식품 등)
- 장소(도시, 로컬)에 구애 받지 않고, 해당 제품에 대한 판매 장소로 활용 가능
- 항온항습 설비의 도입으로 고부가가치 작물 재배 활성화

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : ([아주우수], 우수, 보통, 미흡, 불량)

1. 자체기술로 품종 등록된 레볼루션 101은 기술가치평가를 통해 높은 시장성 인정
“ 레볼루션 101 (이슬송이 표고버섯) 표고버섯은 기존 표고버섯과는 달리 버섯 대 부분이 연하여 가식이 가능하고, 특히 특유의 향과 맛을 함유하고 있어 시장에서 경쟁우위와 함께 소비자의 기호에 부합하는 새로운 시장의 창출이 가능할 것으로 기대“
2. 표준화된 표고 재배기술의 적용 및 생산 용이성
“ 레볼루션 101 표고버섯은 기존의 표고버섯 생산시스템을 그대로 활용할 수 있어 생산에 있어서 제약 조건은 없으며, 종균의 관리와 배양, 접종 및 생산 등 전 과정이 기존의 버섯재배에 사용되던 시스템을 그대로 이용할 수 있으므로 생산은 매우 용이“

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, [우수], 보통, 미흡, 불량)

1. 고기능성 배지를 개발하기 위하여 다양한 조성물질의 반복적인 실험을 통한 최적화된 신형 배지 레시피 개발 완료
2. 레볼루션 101(표고버섯) 뿐만 아니라 추가적인 연구를 통한 레볼루션 201(꽃송이버섯)을 위한 새로운 배지 개발을 진행

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, [우수], 보통, 미흡, 불량)

1. 신규 특허 출원
(천연 조미료의 제조 방법 및 그에 따라 제조된 천연 조미료 / 효소 처리된 싸리버섯 추출물을 유효성분으로 함유하는 향균 및 향진균 조성물)
2. 국유특허 기술이전 및 통상실시권 획득 - 농업실용화재단
(레스베라트롤을 대량 함유한 땅콩쌈나물 재배방법)

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
우수 버섯 품종 개발 및 품종 등록	30	100	레볼루션 101 - 품종등록 레볼루션 201 - 버섯생산판매 신고
버섯종균에 맞는 고기능성 배지 개발	30	100	레볼루션 101에 배지 레시피 보완 새쌈나물용 레시피 개발
버섯재배 기술의 표준화	20	100	스마트팜/스마트팜 컨테이너 운용 재배 및 생산 데이터 수집 및 분석
ICT 기반의 버섯재배 스마트 기술 적용	20	100	스마트팜용 모바일웹 개발 마케팅 전용채널 지노tv 개발
합계	100점		

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

1. (주)지노팜은 기존의 표고버섯과는 식감에서 확연히 구별되는 신규 품종의 버섯을 개발하여 기존 제품 대비 확실한 품질 경쟁력을 확보하였으며, 이를 국내에서 식물신제품 출원을 통해 기술경영 기반을 확보
2. 새롭게 개발된 표고버섯의 대량 생산을 위한 ICT 스마트팜 컨테이너 기술을 갖추어 생산 기반을 확보하고, 자체 생산 뿐만 아니라 위탁생산이 가능하도록 버섯 재배 공정을 표준화하고, 대규모 종균 및 배를 공급할 수 있는 체계도 추진 중.
3. 하지만 아직 버섯종균을 직접 배양하고 접종할 수 있는 재배사를 별도로 확보하지 못하여 버섯농가에게 자체 보유한 우수 버섯 품종과 고기능성 배지를 원활하게 공급하기 어려운 환경으로, 추가적인 투자와 확장을 통해 대량 생산체계를 가져야 경쟁력 확보
4. 스타트업 초반기로 현재의 시설규모 및 생산능력에 부합하는 전문 인력을 확보하고 국내외 마케팅 역량을 강화하기 위한 노력을 경주해야 하며, 증설된 시설에 대한 운용 노하우, 관리체계, 기술역량의 확보 등은 빠르게 해결해야 될 과제

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

농업바이오가 묻고 ICT 기술이 답하다

1. 농업바이오는 실용적 분야로, 자연생산물을 대상으로 2천년 이상 가장 오래된 산업이자 문화로써, 단기간에 기술을 가지고 성과를 내기보다는 지속적인 개선을 준비해야 함
2. ICT 기술은 다양한 스마트기기, 감각이 아니라 데이터, 원격제어 등 첨단기술 분야이지만 농업에서는 오히려 농업에 보폭을 맞추고, 조금은 느리게 그리고 생산 현장을 중심으로 지원하는 프로세스가 적실
3. 하나의 품종이 만들어지고 다양한 변형된 품종이 나와서 실제 재배현장에 재배되기까지는 적어도 3~4년의 긴시간을 필요로 하며, 수많은 시행착오를 통해 교정되고, 적용되는 유기적 시스템

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

1. 해외시장으로 진출
 - 안정적인 품질과 대량재배 기술을 바탕으로 고품질, 고가 기능성 천연제품 시장으로 진출
 - 미생물을 활용한 배양 및 배지 기술로 오염을 억제와 생산성 극대화
2. 기능성시장으로 진출
 - 진공저온 기술을 활용하여 1차(천연물질), 2차(가공제품), 3차(융합산업 제품) 시장 진출
 - 대량생산할 수 있는 특용 작물 재배의 신기술을 바탕으로 특화된 버섯 추출물을 적극 활용하여 다양한 식품, 뷰티 제품과 헬스케어 등의 기능성 제품 시장 진출

IV. 보안성 검토

○ 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

--

2. 연구기관 자체의 검토결과

--

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	작물
연구과제명	관능성과 가식성이 향상된 신균주 표고버섯(레블루션 101)의 재배방식 표준화 및 기능성 제품에 대한 사업화기획		
주관연구기관	농업회사법인 (주)지노팜	주관연구책임자	양 영 국
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금 총연구개발비
	20,000,000		20,000,000
연구개발기간	2015.12.23. ~ 2016. 05. 22		
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(기술 제휴) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: _____)		

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 버섯종균에 맞는 고기능성 배지 개발	레블루션 101에 최적화된 고기능성 배지조성완료
② 버섯재배 기술의 표준화	스마트팜 컨테이너를 통한 재배기술 표준화
③ 고부가 버섯 및 기능성 제품 개발	버섯을 활용한 천연조미료 제조 기술 개발
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과목표	사업화지표										연구기반지표							
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과		교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기 타 (타 연구 활용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문						
												SC I	비 SC I			학 술 발 표	정 책 활 용	
최종목표	1			1		1	1억											
연구기간내 달성실적	1			1		1	1.2억											
달성율(%)	100			100		100	120											

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	버섯종균에 맞는 고기능성 배지 개발
②	버섯재배 기술의 표준화
③	고부가 버섯 및 기능성 제품 개발
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화합수	외국기술 개선대량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술					√					
②의 기술				√						
③의 기술					√	√				
<input type="checkbox"/>										
<input type="checkbox"/>										

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	고부가버섯의 생산성 향상
②의 기술	ICT 기술과 결합하여 버섯의 안정생산 및 원격제어를 통한 인건비 절감
③의 기술	생버섯 시장의 제한을 극복하여 가공식품 등 2차 산업으로 확장
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
											SCI	비SCI							
최종목표	2		1	1		2	5억												
연구기간내 달성실적	1			1		1	1.2억												
연구종료후 성과창출 계획	1		1			2	3.8억												

