

과제 및 세부과제명	과제구분	연구분야	수행기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
소득유망버섯 육성 및 부가가치향상	기관고유	버섯	'14~	버섯연구소	하태문
1) 백령버섯 우량계통 생산력 검정 및 능가실증	기관고유	버섯	'16~	버섯연구소	하태문
2) 잎새버섯 우량계통 육성 및 생산력 검정	기관고유	버섯	'14~'21	버섯연구소	전대훈
3) 꽃송이버섯 우량계통 특성 및 생산력 검정	기관고유	버섯	'16~'21	버섯연구소	전대훈
4) 꽃송이버섯 안정생산 기술 개발	지역특화	버섯	'18~'20	버섯연구소	전대훈
5) 느티만가닥버섯 계통육성	기관고유	버섯	'19~	버섯연구소	신복음
6) 동남아시아 수출용 버섯 가공상품화 기술개발	어젠다	버섯	'18~'20	버섯연구소	신복음
7) 버섯 병해발생 모니터링 및 오염진단	기관고유	버섯	'19~'21	버섯연구소	백일선
색인용어	백령버섯, 잎새버섯, 꽃송이버섯, 느티만가닥버섯, 버섯육종, 버섯가공, 버섯병해, 세균성갈반병				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 국내 버섯생산은 느타리버섯 및 일부품목에 편중 재배되고 있어 다양한 소비자의 기호 충족과 재배농가의 신소득원 창출에 의한 소득 안정화를 위하여 백령버섯, 잎새버섯 등의 버섯 재배 활성화가 필요함.
- 2) 백령버섯(*Pleurotus tuoliensis*)은 각종 활엽수의 죽은 나무에서 발생하는 담자균류 주름버섯목의 느타리과 느타리속에 속하며 식용버섯 중에서 가장 맛있는 버섯으로 갓(10~15cm)이 큰 대형버섯임
- 3) 백령버섯은 다른 버섯에 비해 미네랄과 비타민이 풍부하여 면역력 개선, 피로해소, 피부개선 등에 효과적이며 필수아미노산이 함유되어 있어 균형적인 영양섭취에 도움을 주는 것으로 알려져 있음
- 4) 잎새버섯(*Grifola frondosa* (Fr.) S. F. Gray)은 가을에 졸참나무와 물푸레나무에 발생하는 부생균으로 식약겸용버섯이며, 한국, 일본 등에 분포함
- 5) 잎새버섯은 항암, 항에이즈, 항당뇨, 혈압 및 콜레스테롤 조절 등의 효능이 있어 기능성 식품으로서의 가치가 높아 일본에서는 잎새버섯 품종 육성 및 재배가 활성화되어 있으나 국내에서는 품종 및 재배기술 개발이 미흡함.

- 6) 꽃송이버섯(*Sparasis latifolia*)은 베타글루칸 함량이 약 44%로 항암 활성이 우수하며(Ohno 등, 2000), 암 예방에 효과가 있음(Harada 등, 1993).
- 7) 꽃송이버섯은 국내육성품종이 1품종으로 신품종 개발 미흡
- 8) 꽃송이버섯은 재배기간이 120일 정도로 길고 오염율이 10~30%로 높아 생산효율이 낮으며 안정 재배기술 및 수확 후 관리기술이 미흡함.
- 9) 느티만가닥버섯(*Hypsizigus marmoreus*)은 조직이 단단하여 식감이 좋고 저장성이 우수하여 수출하기 용이한 버섯품목으로 호주, 유럽 등으로 수출되고 있음
- 10) 느티만가닥버섯은 항종양, 항암효과 등 기능이 우수하나 쓴맛이 있어 소비확대를 위해 쓴맛이 적고 수량이 높은 품종 육성이 필요함
- 11) 국내 1인당 버섯 소비량은 '14년 3.5kg에서 '18년 2.6kg으로 감소하는 추세이며 시종의 버섯 가공품은 단순건조, 절임 형태가 대부분이고 상품화된 가공제품은 매우 소량으로 소비촉진을 위한 버섯 가공기술 개발이 필요함
- 12) 베트남은 '18년도 경제성장률 6%로 급격히 성장하고 있는 소비시장으로 느타리버섯, 표고의 소비량이 많아 우리나라 버섯의 소비처로 매우 유망하며 가공 상품화를 통한 버섯 수출시장 확대가 필요함
- 13) 버섯 재배과정에서 발생하는 푸른곰팡이, 검은곰팡이, 세균 등 오염균 발생은 파급속도가 빨라 초기 관리 미흡으로 인한 손실율이 큼
- 14) 도내 느타리 재배농가 시설 노후화에 따른 오염율 증가추세로 유해균 밀도 자가진단 기준이 필요
- 15) 최근 도내 표고 톱밥배지 재배농가 증가 추세로 오염균 발생 양상 분석을 통해 농가 손실률을 최소화하며 체계적인 시설관리방법을 전파하고자 함
- 16) 도내 주요 버섯 품목인 느타리와 표고 재배과정에서 나타나는 오염 발생 원인을 분석 및 컨설팅을 통해 오염발생 예측 및 예방 자료로 활용코자 함

나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 잎새버섯은 국내 3품종이 개발되었으나 안정 다수확 재배기술이 미흡하고 소비가 저조하여 보급률이 낮은 편임
- 나) 국내 육성 꽃송이버섯 품종은 '너울' 1품종임(전북농기원, 2016)
- 다) 꽃송이버섯 균사배양조건 설정(Seo et al., 2005; Cheong et al., 2008), 톱밥재배기술에 관한 연구(Park et al., 2006; Oh et al., 2006; Ryu SR et al., 2009), 단목재배기술 개발(Yoo et al., 2010), 꽃송이버섯 자실체 추출물의 항암활성(Choi et al., 2014), 꽃송이버섯 발효액 제조기술(Jo et al., 2015)에 대한 연구결과가 보고됨

- 라) 백령버섯의 미네랄성분은 K, P, Mg, Na가 주성분을 이루었으며, 이 중 K가 1,613 mg%로 가장 많이 함유하고 있으며, 칼슘보충에 도움을 주는 vitamin D₃는 0.06 mg%로 다른 버섯에 비해 함량이 높음(조선대, 2009)
- 마) 국내에서 육성한 느티만가닥버섯은 재배기간이 짧고 수량이 우수한 햇살3호 등 11품종이 등록되었음 (종자원, 2020)
- 바) 국내 만가닥버섯 생산량은 연간 약 2.4천톤이며 대부분의 농가에서 갈색품종과 백색품종을 모두 재배하고 있음(박재석, 2014)
- 사) 패화석분 2~3%를 넣었을 때 느티만가닥버섯의 배양일수가 단축되고 수량이 증가하였고 적정 후숙기간은 30~45일이었음(지정현 등, 2000)
- 아) 느티만가닥버섯의 위암세포인 AGS, 간암세포인 HepG2, 대장암세포인 SW480에 대한 암세포 성장억제효과를 확인하였음(정은봉, 2008)
- 자) 표고버섯 분말을 홍두깨살에 첨가했을 때 첨가량이 증가할수록 단백질분해효소 활성이 크게 나타났으며 홍두깨살의 연도증진에 효과적이었음 (김호경 등, 2017)
- 차) 건조한 잎새의 물추출물이 메탄올추출물에 비해 생리활성이 우수하였으며 잎새버섯 물추출물 0.5%에 녹차, 사과즙 등을 배합하여 기호도를 높인 잎새버섯 음료를 제조하였음(이재성 등, 2007)
- 타) 배양실 응애 유무 간이진단방법(경기, 2019)
- 카) 느타리버섯 등 세균병에 효과가 있는 미생물 *Pseudomonas* HC1, HC5와 양송이버섯의 푸른곰팡이병 및 솜털곰팡이병에 효과가 있는 미생물 *Bacillus altitudinis* HC7, *Bacillus subtilis* HC57, *Bacillus methylotrophicus* CH518.(원예원, 2017)
- 파) 느타리버섯 배지 살균조건, 냉각·접종실 UV 조사에 의한 오염을 저감 효과(경기, 2015)
- 2) 국외 연구 현황
- 가) 백령버섯의 다당체 추출물이 기능성 화장품(Arbutin, 산화방지, 자외선차단), 미백 효과(Whitening)가 보고됨(Dangre *et al.*, 2012)
- 나) 일본에서 잎새버섯은 표고, 팽이, 만가닥 다음 네 번째로 생산량이 많으며, 42품종이 등록되어 있고 병 및 봉지재배용 품종이 따로 개발되었음(JPVRs, 2020)
- 다) 잎새버섯의 효능으로 항암, 항바이러스 활성(Hobbs, 1996), 콜레스테롤 억제작용(Fukushima *et al.*, 2001), 혈당강하작용(Talper *et al.*, 2002), 항산화활성(Mau *et al.*, 2002) 등이 보고됨
- 라) 미국 펜실베이니아주립대학에서는 잎새버섯 수확시기, 품질기준, 봉지재배 및 배지종류별 혼합율 구명 등의 연구개발이 이루어졌음
- 마) 일본에서 꽃송이버섯은 8품종이 등록되어 있음(JPVRs, 2020)

2020 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

- 바) 꽃송이버섯 자실체의 $\beta(1-3)D$ glucan은 활성화된 백혈구수를 증가시켜 세포조직의 면역기능이 높아져 항암작용이 우수함(Ohno et al., 2002; Ohno et al., 2003)
- 사) 느티만가닥버섯의 수량이 우수하고 대가 길고 두꺼운 특성이 있는 ‘마르모22고’ 육성(Hokudo, 2018)
- 아) 재배기간이 85일로 짧고 수량이 우수하며 쓴맛이 적은 ‘FINC-1’ 육성(Cheng, 2013)
- 자) 느티만가닥버섯 생육 시 광원과 파장에 따라 수량과 영양성분 함량이 달랐으며 CCFLs에서 수량과 기능성이 우수하였음(Tsai, 2019)
- 차) 느티만가닥버섯 SK-02 균사에서 분리한 다당체의 항산화활성과 간보호활성이 우수하였고 기능성식품 및 의약품으로써의 가능성을 확인하였음(Liu et al., 2016)
- 타) 식용버섯 8종의 단백질분해효소활성 분석 결과 느타리버섯의 활성이 우수하였고 소고기에 대한 단백질 분해효과가 있었음(Lee et al., 2019)
- 카) 버섯차를 100℃에서 2분 우렸을 때 칼륨 등의 미네랄과 항산화물질의 용출량이 우수하였음(Lee, 2009)
- 파) 팽이버섯에서 tumor를 형성하는 원인미생물 *Ochrobactrum pseudogrignonense*를 구명(중국, 2016)
- 하) 크로아티아의 느타리 및 양송이버섯 *Trichoderma* 신규 원인균을 구명(크로아티아, 2012)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
○ 변이종인 아위느타리 품종 육성 : 3품종	○ 중국에서 백령버섯 품종 육성, 재배 활성화	○ 국내 재배환경에 적합한 품종 개발 필요
○ 잎새버섯 육성 품종 수 : 3품종 ○ 백색 잎새버섯 품종 미개발	○ 일본 잎새버섯 육성 품종 수 : 42품종 ○ 백색 잎새버섯 품종 개발됨	○ 잎새버섯 고품질 다수성 품종 개발 ○ 백색 잎새버섯 품종 개발
○ 꽃송이버섯 육성 품종 수 : 1품종	○ 일본 꽃송이버섯 육성 품종 수 : 8품종	○ 국내육성 품종 개발
○ 꽃송이버섯 재배기술 개발 미흡	○ 꽃송이버섯 재배기술 개발 활발	○ 꽃송이버섯 안정재배기술 개발
○ 재배기간이 짧고 수량이 높은 느티만가닥버섯 품종 육성 ○ 느티만가닥버섯의 암세포 생장 억제효과 분석	○ 재배 안정성이 우수하고 수량이 높은 느티만가닥버섯 품종 육성 ○ 느티만가닥버섯의 항산화활성 등 기능성에 대한 연구	○ 대의 품질이 우수하고 다수성이며 재배안정성이 높은 품종 육성 ○ 쓴맛이 적고 기호도 높은 품종 개발

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 표고 첨가 육류의 연육 증진 효과에 대한 연구 ○ 기능성 및 기호도 향상을 위한 버섯 첨가 가공품 제조 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 느타리버섯 등 버섯류의 단백질분해효소 활성 분석 ○ 버섯차의 기능성을 높이기 위한 추출방법 연구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 버섯 활용 가공품의 유통 중 품질변화 연구 ○ 버섯과 부재료와의 배합을 통한 기호도 향상 및 제품개발
<ul style="list-style-type: none"> ○ 느타리 및 큰느타리버섯의 푸른 곰팡이병원균 병원학적 특성 ○ 버섯 자실체 갈반병 병원성 세균의 방제연구 ○ 버섯 병원균의 유전자 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 버섯재배에서 발생하는 푸른 곰팡이 분류 및 유전학적 분석 ○ 버섯유해균 <i>Trichoderma harzianum</i>의 endochitinase의 항진균 활성 ○ 양송이버섯의 병원균 구멍 및 유전자분석 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 표고버섯 병해발생 오염균 분리동정 ○ 농가 오염 발생 추적관리 ○ 버섯 병해 <i>Trichoderma</i> sp. 방제 친환경 소재 개발 연구

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2014년)	<ul style="list-style-type: none"> - 잎새버섯 수집균주 특성 검정 및 교배모본 선발 - 잎새버섯 단핵균주 특성 조사 및 선발
2차년도 (2015년)	<ul style="list-style-type: none"> - 잎새버섯 교배계통 특성 검정 - 잎새버섯 발이 안정 및 다수성 우량계통 선발
3차년도 (2016년)	<ul style="list-style-type: none"> - 잎새버섯 재배 안정성 및 다수성 우량계통 생산력 검정 및 우수계통 선발 - 꽃송이버섯 수집균주 특성 및 모본 선발 - 백령버섯 우량계통 육성
4차년도 (2017년)	<ul style="list-style-type: none"> - 잎새버섯 재배 안정성 및 다수성 우수계통 농가 실증 및 품종 출원 - 꽃송이버섯 단포자 교배 및 계통 육성 - 꽃송이버섯 적합 주배지 선발 - 백령버섯 우량계통 육성
5차년도 (2018)	<ul style="list-style-type: none"> - 잎새버섯 다수성 및 다발형 우수계통 농가 실증 및 품종 출원 - 꽃송이버섯 계통 특성 분석 - 꽃송이버섯 적합 배지 개발 - 수출용 버섯 시제품에 맞는 버섯 선발 및 원료형태 설정 - 백령버섯 우량계통 육성 및 생산력 검정

2020 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

연차	목 표
6차년도 (2019년)	<ul style="list-style-type: none"> - 소비 촉진을 위한 백색 잎새버섯 계통 육성 - 꽃송이버섯 안정성 우수 및 다수성 계통 육성 - 꽃송이버섯 적합 생육 조건 설정 - 느티만가닥버섯 수집균주 특성 검정 및 교배모본 선발 - 느티만가닥버섯 단핵균주 특성조사 및 교배 계통육성 - 동남아 소비자의 기호에 맞는 시제품 제조조건 설정 - 느티리버섯 재배농가 시설별 낙하균 밀도 조사 및 오염발생 추적관리 - 표고 배양 및 생육 중 발생하는 유해 오염균 분석 - 백령버섯 우량계통 생산력 검정 및 농가 실증
7차년도 (2020년)	<ul style="list-style-type: none"> - 백색 잎새버섯 우량계통 특성 및 생산력 검정 - 꽃송이버섯 우량 계통 특성 및 생산력 검정 - 꽃송이버섯 안정재배기술 확립 및 수확 후 건조조건 구명 - 백령버섯 우량계통 농가실증 - 느티만가닥버섯 수집균주 특성 검정 및 교배모본 선발 - 느티만가닥버섯 교배계통 육성 - 수출용 가공품 3종의 유통가능기간 및 포장방법 구명 - 표고 주요 유해 오염균 및 오염저감 관리방법 리플렛 제작
8차년도 (2021년)	<ul style="list-style-type: none"> - 백색 잎새버섯 우수계통 농가 실증 및 품종 출원 - 꽃송이버섯 발이 안정 및 다수성 우량계통 농가실증 및 품종 출원 - 느티만가닥버섯 계통 및 우량계통 특성검정 - 느티만가닥버섯 교배 계통육성 - 느티리버섯 농가 지역별 오염률 및 주요 오염균 현장진단 결과 리플렛 제작 (3년마다 제작)
9차년도 (2022년)	<ul style="list-style-type: none"> - 느티만가닥버섯 우량계통 생산력 검정
10차년도 (2023년)	<ul style="list-style-type: none"> - 느티만가닥버섯 우량계통 농가실증
11차년도 (2024년)	<ul style="list-style-type: none"> - 느티만가닥버섯 품종출원
최종	<ul style="list-style-type: none"> - 재배버섯 품목 다양화로 시장 유연성 확보 - 고품질, 다수성의 소득유망버섯 신품종 육성 및 농가보급 - 버섯의 안정생산 및 소비방법 개발로 농가소득 증대

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		연도		1~3년차 (2014~2016년)		4년차 (2017년)		5년차 (2018년)		6년차 (2019년)		7년차 (2020년)	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	SCI												
	비SCI	1	1					1	1	2	2	1	
학술발표	국제	1	1					1	1	1	1		
	국내	1	1							2	3	3	
산업재산권 출원										1	1		
품종 출원					1	1	1	1				1	
품종 등록										1	1	1	
산업체 기술이전								1	1			1	
영농활용 기관제출								1	1	6	8	2	
자료발간		1	1										
홍보		2	2	1	1	1	1	1	1	4	20	3	
계		6	6	2	2	6	6	6	6	17	36	12	

성과지표명		연도		8년차 (2021년)		9년차 (2022년)		10년차 (2023년)		11년차 (2024년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	SCI												
	비SCI	2										7	4
학술발표	국제											3	3
	국내	2								1		9	4
산업재산권 출원												1	1
품종 출원		2								1		6	2
품종 등록												2	1
산업체 기술이전												2	1
영농활용 기관제출												9	9
자료발간		1										2	1
홍보		2								1		14	24
계		9								3		55	50

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 백령버섯 우량계통 생산력 검정 및 농가실증	○ 우량계통 특성 및 생산력 검정 ○ 농가실증 시험에 의한 우수계통 선발	○ 발이안정성 및 대형품종 육성	'18~
2) 잎새버섯 우량계통 육성 및 생산력 검정	○ 교배모본 단포자 분리 및 교배 ○ 우량계통 특성 및 생산력 검정	○ 교잡계통 육성 ○ 발이 안정성 백색계통 선발	'14~'21
3) 꽃송이버섯 우량 계통 특성 및 생산력 검정	○ 우량계통 특성 및 생산력 검정	○ 발이 안정성 및 다수성 우량계통 선발	'16~'21
4) 꽃송이버섯 안정 생산기술 개발	○ 개발 배지 및 배양조건 농가 실증 ○ 수확 후 건조조건 구명	○ 안정생산 재배기술 개발 ○ 건조조건 구명으로 고품질 건조버섯 생산	'18~'20
5) 느티만가닥버섯 계통 육성	○ 수집균주 특성검정 ○ 교배계통 특성검정 및 우수계통 선발 ○ 우량계통 생산력 검정 ○ 우량계통 현장적응 및 농가선호도 조사	○ 발이가 균일하고 다수성인 우량계통 육성 ○ 쓴맛이 적은 계통 육성	'19~
6) 동남아지역 수출용 버섯 가공상품화 기술 개발	○ 가공시제품 3종에 맞는 버섯 선발 및 가공 전처리조건 확립 ○ 동남아 소비자 기호에 맞는 가공품 3종 제조조건 설정 ○ 수출 가공품 유통가능기간 및 포장방법 구명	○ 버섯 가공제품 개발을 위한 원료선발 및 가공 전처리 방법 개발 ○ 버섯가공품 배합비 설정 및 표준 제조방법 확립 ○ 버섯가공품 대량생산 모델 개발 및 상품화	'18~'20
7) 버섯 병해발생 모니터링 및 오염 진단	○ 계절별 발생 오염균 모니터링 ○ 오염저감을 위한 농가 컨설팅 ○ 버섯농가 오염균 저감 및 시설 관리 방법 전파	○ 오염균 발생 예측 및 초기 발생 확산 방지 ○ 오염 및 병해 발생 저감 ○ 버섯 세균성병 방제 친환경제 개발	'19~'21

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 백령버섯 우량계통 생산력 검정 및 농가 실증	3	가. 시험계통 : NB16615, NB17122 등 2계통 나. 재배방법 : 병, 봉지 재배 ※ 생산력 검정 시험완료('19) 다. 실증농가 : 2개소 라. 조사내용 : 재배적 특성 및 문제점, 농가 선호도 등
2) 앞새버섯 우량계통 육성 및 생산력 검정	7	<시험1> 앞새버섯 계통 육성 가. 교배조합 : GMGF44100×F19026 등 10조합 나. 교배방법 : 단포자 교배 다. 재배양식 : 병재배 라. 조사항목 : 단핵균주 균사 특성, 갓색 및 형태, 발이 및 생육 특성 <시험2> 앞새버섯 계통 특성 검정 가. 시험계통 : F19026 등 19계통 나. 재배양식 : 병재배 다. 조사항목 : 갓색 및 형태, 발이 및 생육 특성, 수량 <시험3> 앞새버섯 우량계통 생산력 검정 가. 시험계통 : F19026 등 3계통 나. 재배양식 : 병재배 다. 시험구배치 : 완전임의배치 3반복 라. 조사내용 : 발이율, 생육 특성, 수량, 저장성
3) 꽃송이버섯 우량계통 특성 및 생산력 검정	5	<시험1> 꽃송이버섯 계통 특성 검정 가. 시험계통 : SL190149 등 17계통 나. 재배양식 : 병재배 다. 조사항목 : 갓색 및 형태, 발이 및 생육 특성, 수량 <시험2> 꽃송이버섯 우량계통 생산력 검정 가. 시험계통 : SL170097 등 3계통 나. 재배양식 : 병재배 다. 시험구배치 : 완전임의배치 3반복 라. 조사내용 : 발이율, 생육 특성, 수량, 저장성

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
4) 꽃송이버섯 안정생산기술 개발	3	<p><시험1> 꽃송이버섯 적합배지 개발(18 완결) <시험2> 꽃송이버섯 최적 배양온도 설정(19 완결) <시험3> 꽃송이버섯 최적 발이조건 설정(19 완결) <시험4> 꽃송이버섯 최적 생육조건 설정(19 완결) <시험5> 꽃송이버섯 개발 안정생산기술 농가 실증 가. 시험농가 : 꽃송이 재배농가 1개소 나. 시험버섯 : 너울, GMSL69033 다. 실증기술 - 개발 배지 : 낙엽송발효톱밥+비트펄프+옥분 (80:15:5, v/v) - 개발 재배법 : 배양온도 21℃, 광배양 16시간, 암배양 8시간(배양기간 광, 암조건 반복) - 관행배지 및 재배법(대조) 라. 조사내용 : 발이 및 생육 특성, 수량성 등</p> <p><시험6> 꽃송이버섯 수확 후 건조조건 설정 가. 시험버섯 : 너울 나. 처리내용 : - 열풍건조 35℃ 등 3수준, 원적외선건조 35℃ 등 3수준, 동결건조 다. 조사내용 : 변색도, 건물중, 베타글루칸 함량 등</p>
5) 느티만가닥버섯 계통육성	2	<p><시험1> 느티만가닥버섯 수집균주 특성검정 가. 수집균주 : GMHM42161 등 20균주 나. 시험배지 : 미루+미송+콘코브+대두피+밀기울+패화석분(9:23:20:23:23:2,v/v) 다. 조사내용 : 균사배양특성, 수량, 쓴맛 기호도 등</p> <p><시험2> 느티만가닥버섯 계통육성 가. 교배조합 : GMHM42033×GMHM42140 등 6조합 나. 교배방법 : 단포자 교배 다. 조사내용 : 배양 및 생육특성, 수량 등</p> <p><시험3> 느티만가닥버섯 계통 특성검정 가. 시험계통 : HM191693 등 10계통 나. 재배양식 : 병재배 다. 조사항목 : 배양 및 생육특성, 수량 등</p>

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
6) 동남아지역 수출용 버섯 가공상품화 기술개발	3	가. 시험재료 : 느티만가닥버섯, 표고 등 나. 시험제품 : 연육제, 소스, 버섯차 3종 다. 연구내용 <시험1> 저장기간에 따른 가공품의 품질변화 및 유통기간 구명 - 온도조건 : 25 ℃ 등 3수준 - 포장방법 : PP필름, 병포장 등 <시험2> 버섯 가공품 대량생산 조건 설정 및 시제품 개발 - 대량생산 레시피 개발 및 현지 소비자 선호도조사 라. 조사항목 : 수분, 색도, 미생물, 신선도 등
7) 버섯 병해발생 모니터링 및 오염진단	2	<시험1> 버섯 병해 발생 모니터링(19완료) <시험2> 버섯 오염진단 컨설팅(19~) 가. 조사대상 : 오염진단 의뢰요청 농가(느타리, 표고) 나. 수행방법 : 유선, 현장방문 다. 조사항목 : 시설관리 방법, 살균조건, 시설별 낙하균 밀도, 문제점 등 <시험3> 농가오염 실태 설문조사(20) 가. 조사대상 : 도내 느타리 및 표고 전농가 나. 조사시기 : 2~5월 다. 설문내용 : 주요 오염문제점, 오염발생시 해결 노력 등 <시험4> 버섯 병해발생 실태조사(20~21) 가. 조사대상 : 도내 느타리 및 표고 25농가 나. 조사시기 : 5~10월 다. 조사내용 : 접종실 및 배양실 낙하균 측정, 주요 오염균 Trichoderma 분리동정, 오염율 등 <시험5> 오염도측정 배지키트 제작(20) 가. 시험재료 : PDA(곰팡이용), NA(세균용)배지 나. 처리내용 : 보관온도 20℃ 등 3처리, 보관기간 1개월 등 4처리 다. 조사항목 : 배지오염도, 미생물 생장 등

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

- 해당사항 없음.

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 품종 등록

- 가) 갓이 대형이고 발생이 균일한 백령 신품종(2020)
- 나) 잎새버섯 발이 안정 백색 품종(2021)
- 다) 꽃송이버섯 발이 안정 및 다수성 품종(2021)
- 라) 갈색 느티만가닥버섯 품종 육성(2022)
- 마) 백색 느티만가닥버섯 품종 육성(2023)

2) 영농활용

- 가) 꽃송이버섯 적합 수확 후 건조 기술(2020)
- 나) 오염도측정 배지키트 사용 정보 제공(2020)

3) 논문게재

- 가) 추출온도에 따른 버섯 추출액 품질특성(2020)
- 나) 도내 버섯농가 오염 실태조사(2021)

2) 학술발표

- 가) 백령버섯 신품종 소개(2021)
- 나) 보관온도 및 기간에 따른 버섯연육제의 단백질분해효소활성 변화(2020)
- 다) 표고 재배농가의 오염 발생 증상과 오염균(2021)
- 라) 도내 버섯 농가 오염 인식 실태조사(2021)

3) 기술이전

- 가) 항산화활성과 풍미가 증진된 버섯차 제조방법(2020)

4) 자료발간

- 가) 농기활용 오염예방 시설관리 방법(2021)

나. 기대성과

1) 기술적 측면

- 가) 소득유망 버섯육성품종 품종보호권 통상실시에 의한 농가 보급 및 재배 정착
- 나) 잎새버섯, 백령버섯, 꽃송이버섯 안정 재배기술 개발 보급
- 다) 버섯을 활용한 다양한 가공기술 개발로 버섯 이용도 제고
- 라) 오염균 분석에 따른 초기 대응으로 확산 최소화
- 마) 농가 시설별 낙하균 측정 결과 분석자료 및 오염 자가진단 배지키트 제공

2) 경제적·산업적 측면

- 가) 새로운 소득유망작목의 개발로 재배농가 소득 증대 및 버섯품목 편중 해소
- 나) 국내 품종 확보로 UPOV 가입에 따른 로열티 부담 절감 및 수출품목 개발

- 다) 국내 및 동남아 소비자에 맞는 버섯가공제품 개발로 국내·외 버섯 가공품 시장개척 및 버섯산업 활성화 도모
- 라) 느타리버섯 및 표고 재배농가 오염저감 컨설팅에 따른 배지 손실 감소로 안정생산에 기여
- 마) 버섯별 주요 발생 오염균 자료 축적으로 농가 교육

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 백령버섯 우량계통 생산력 검정 및 농가 실증	책 임 자	버섯연구소	지방농업연구관	하태문	'20~	20
	공동연구자	작물연구과	"	이용선	'18~'19	20
	"	원예연구과	"	정윤경	'16~'17	20
	"	버섯연구소	지방농업연구사	최종인	'19~	5
	"	"	"	전대훈	'19~	5
	"	"	"	김정한	'16~'18	5
	"	"	"	백일선	'16~'18	5
	"	"	"	신복음	'18~	5
	"	"	지방농업연구관	정구현	'19~	5
	"	환경농업연구과	"	이영순	'18~'19	5
	"	작물연구과	"	지정현	'17~'18	5
2) 잎새버섯 우량계통 육성 및 생산력 검정	책임자	버섯연구소	지방농업연구사	전대훈	'14~	50
	공동연구자	"	지방농업연구관	하태문	'20~	10
	"	"	지방농업연구사	최종인	'14~	10
	"	"	"	김정한	'20~	10
	"	"	"	신복음	'20~	10
	"	"	지방농업연구관	정구현	'19~	10
3) 꽃송이버섯 우량 계통 특성 및 생산력 검정	책임자	버섯연구소	지방농업연구사	전대훈	'20~	30
	공동연구자	"	"	백일선	'19~'20	20
	"	"	지방농업연구관	하태문	'20~	10
	"	"	지방농업연구사	최종인	'20~	10
	"	"	"	김정한	'19~	10
	"	"	"	신복음	'19~	10
	"	"	지방농업연구관	정구현	'19~	10

2020 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
4) 꽃송이버섯 안정 생산기술 개발	책임자	버섯연구소	지방농업연구사	전대훈	'20~	40
	공동연구자	"	지방농업연구관	하태문	'20~	15
	"	"	지방농업연구사	최종인	'20~	10
	"	"	"	김정한	'19~	10
	"	"	"	신복음	'19~	15
	"	"	지방농업연구관	정구현	'19~	10
5) 느티만가닥버섯 계통 육성	책임자	버섯연구소	지방농업연구사	신복음	'19~	50
	공동연구자	"	"	백일선	'19~	20
	"	"	"	김정한	'19~	10
	"	"	"	최종인	'20~	5
	"	"	"	전대훈	'19~	5
	"	"	지방농업연구관	하태문	'20~	5
	"	"	"	정구현	'19~	5
6) 동남아지역 수출용 버섯 가공상품화 기술개발	책임자	버섯연구소	지방농업연구사	신복음	'18~'20	50
	공동연구자	"	"	김정한	'18~'20	10
	"	"	"	최종인	'20	10
	"	"	"	전대훈	'20	10
	"	"	지방농업연구관	하태문	'20	10
	"	"	"	정구현	'19~'20	10
7) 버섯병해발생 모니터링 및 오염 진단	책 임 자	버섯연구소	지방농업연구사	백일선	'19~'21	50
	"	"	"	문지영	'20~	20
	"	"	"	최종인	'19~	5
	"	"	"	김정한	"	5
	"	"	"	원태진	'20~	5
	"	"	"	남주희	"	5
	"	"	지방농업연구관	하태문	'20~	5
	"	"	"	정구현	"	5

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차~3차년도 (2014~2016)	4차년도 (2017)	5차년도 (2018)	6차년도 (2019)	7차년도 (2020)	8차년도 (2021)	합계
소득 유망 버섯 육성 및 부가 가치 향상	90	90	105	175	155	125	740
1) 백령버섯 우량계통 농가실증	30	30	20	20	20	20	140
2) 잎새버섯 우량계통 육성 및 생산력 검정	30	30	20	20	20	20	140
3) 꽃송이버섯 우량계통 특성 및 생산력 검정	30	30	20	20	20	20	140
4) 꽃송이버섯 안정생산 기술 개발	-	-	15	15	15	-	45
5) 느티만가닥버섯 계통 육성	-	-	-	30	30	30	90
6) 동남아지역 수출용 버섯 가공상품화 기술개발	-	-	30	35	20	-	85
7) 버섯병해발생 모니터링 및 오염진단	-	-	-	35	30	35	100