

과제 및 세부과제명	과제 구분	연구분야	수행 기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
느타리버섯류 신품종육성 및 재배기술개발	기관고유 /GSP		'96~	버섯연구소	최종인
1) 느타리버섯 계통육성	기관고유 /GSP	버섯	'96~	버섯연구소	최종인
2) 느타리버섯 우량계통 생산력감정 및 농가실증	"	"	'98~	"	"
3) 국내 육성품종 균사활력에 관한 연구	기관고유	"	'16~'19	"	"
4) 큰느타리버섯 신품종 육성	"	"	'19~	"	권희민
5) 큰느타리버섯 재배환경조절을 통한 저장성 증대 및 품질 향상 연구	어젠다	"	'18~'20	"	"
색인용어	느타리버섯, 종균활력, 큰느타리버섯				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 경기도 느타리버섯 생산량은 전국 생산량의 71%를 차지하는 경기도 특화품목임
- 2) 국내 병재배용 느타리버섯 품종중 흑타리와 수한1호의 경기도지역 재배비중이 각각 34%, 32% 이상을 차지하고 있으나, 생육불균일과 기형발생으로 안정생산에 어려움이 있음
- 3) 느타리버섯류에 대한 소비자 기호도는 갓색이 진하고 대색이 백색인 품종을 선호하며, 유통시장에서는 저장성이 우수하고 유통시 파손이 적은 품종을 요구하고 있음
- 4) 재배가 용이하고 저장성이 우수한 고품질 병재배용 느타리버섯류 신품종 육성으로 국내육성 품종의 보급률을 높이고 농가소득 안정화에 기여하고자 함
- 5) 느타리버섯은 재배시기에 따라 버섯 미발생, 생산량저하, 생육불균일, 기형발생 등의 현상이 발생되고 있어 농가에서 버섯생산에 어려움을 겪고 있으며, 이러한 원인은 종균의 변이 및 퇴화와 관련 있는 것으로 추정하고 있음
- 6) 큰느타리, 팽이버섯 농가는 자가 종균을 생산하여 생산비를 절감하여 세계적으로 생산 경쟁력을 키우고 있으나, 느타리버섯은 종균생산과 버섯생산이 종균회사와 농가로 이원화 되어있어 느타리재배농가의 생산비 절감을 위해서는 자가종균 생산기술개발이 필요함
- 7) 국내육성품종이 개발되어 생산물을 해외에 수출하고 있으나 육성품종에 대한 고유마커 및 해외출원이 되어있지 않아서 해외농가에서 생산시 품종권리에 대한 분쟁이 발생될수 있음
- 8) 매년 국내 농산버섯 수출량은 증가하는 추세에 있으므로 수출버섯의 안정적인 수급을 위하여서는 수출버섯의 안정생산이 중요함
 - 큰느타리 수출 현황 : ('10) 2,720톤 → ('12) 3,388 → ('14) 4,116 → ('16) 5,087
 - 주요수출국(2017 KATI) : 캐나다(21%), 호주(18.3%), 네덜란드(14.4%), 미국(9.1%) 등

- 9) 원거리 수출지역의 경우 장기운송에 의한 버섯 품질 클레임이 빈번하게 발생하고 있는 실정므로, 수출버섯의 품질유지 및 안전식품 이미지를 높이기 위해서는 품질향상을 위한 배지재료 및 재배기술 표준화 필요함

나. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 갓색이 흑갈색이고 갓이 우산형인 ‘솔타리’ 육성 (농진청, 2015)
- 나) 다발성이 좋아 유효경수가 많고 갓색이 청회색 인 ‘흑솔’ 육성(농진청, 2016)
- 다) 갓색이 노랑색이고 다수성인 ‘장다리’ 육성 (농진청, 2012)
- 라) 산느타리버섯 육성 ‘호산’(강원도원, 2008), ‘자산’(강원도원, 2015)
- 마) 큰느타리버섯 고품질 다수성 ‘애린이3호’(경남도원, 2007)
- 바) 에르고치오네인 함량이 높은 기능성 큰느타리버섯 ‘설송’ (농진청, 2012)
- 사) 게겍질 첨가배지가 큰느타리의 균사생장과 자실체에 미치는 영향(경북도원, 2008)
- 아) 새송이버섯의 생육기간 중 온도, 습도 변화에 의한 장해(전북대학교, 2005)
- 자) 새송이버섯 병재배에서 환기방법이 이산화탄소 농도 및 자실체형성에 미치는 영향 (진주산업대학교, 2007)
- 차) 큰느타리버섯 배지재료의 다변화를 위한 연구(부산대학교, 2006)

2) 국외 연구 현황

- 가) 외국 종균업체인 『실반』은 다국적 종균회사로 최고의 시설, 인력을 갖추고서 종균개발에 선두 자리를 차지하고 있음
- 나) 유럽은 각국의 전문가와 협력이 우수하고, 중국은 풍부한 유전자원에 대한 재배기술 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 일본은 민간육종이 활발함
- 다) 네덜란드 미국, 일본 중국 등은 EST-SSR 마커가 대부분이나 최근 QTL 맵핑에 의한 SNP 마커 개발에 집중되고 있음
- 라) 교배 등의 전통육종기술을 이용하고 있으나 점차적으로 형상 개선, 상품성, 생산성에 대한 분자육종으로 전환하고 있음
- 마) Genetic structure of the *Pleurotus eryngii* species-complex(T De Gioia *et al.*, 2005)
- 바) Yield, size and bacterial blotch resistance of *Pleurotus eryngii* grown on cottonseed hulls/oak sawdust supplemented with manganese, copper and whole ground soybean(A.E.Rodriguez Estrada *et al.*,2007)
- 사) Isolation and characterization of a sporeless mutant in *Pleurotus eryngii*(Y. Obatake *et al.*, 2003)
- 아) The famous cultivated mushroom Bailinggu is a separate species of the *Pleurotus eryngii* species complex(M Zhao *et al.*, 2016)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야내용
국 내	국 외	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 병 재배 기술이 국제적으로 최고의 수준이나 병 재배 시 발생하는 문제점 해결 방안 미약함 ○ 병재배에 적합한 느타리버섯 품종이 없는 실정임 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 병재배시설이 지속적으로 발달하고 있으나 대체로 봉지에서 버섯생산 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 병 재배법 기술정립필요 ○ 병재배 적합한 품종육성
<ul style="list-style-type: none"> ○ 큰느타리 수확량을 높이기 위한 배지재료 변화 및 환경조절로 고품질 버섯 생산 기술 개발 ○ 저장기간 증가를 위한 큰느타리버섯 육종 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배지재료 처리에 따른 수확량과 자실체 크기 비교 ○ 큰느타리버섯 종 복합체 유전구조 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 큰느타리버섯 저장기간 증가를 위한 배지재료 및 환경조절 기술 개발

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2018년)	<ul style="list-style-type: none"> - 느타리류 모본선발 및 계통육성 - 느타리버섯 국내 유통품종 DNA 분리 - 느타리버섯 균주저장기간에 따른 활력검정
2차년도 (2019년)	<ul style="list-style-type: none"> - 느타리류 선발계통 특성검정 - 종균 보관온도 구명 및 종균제조 배지재료 선정 - 종균제조법 확립 - 느타리버섯 국내 유통품종 DNA 분리 및 유통품종 특이밴드 검색 - 마커의 재현성 확인 및 프라이머 제작, 마커 개발 - 큰느타리버섯 품질 및 저장성 증대를 위한 배지 질소함량 설정 - 큰느타리버섯 품질유지를 위한 최적 생육온도 관리방법 설정
3차년도 (2020년)	<ul style="list-style-type: none"> - 느타리류 우량계통 생산력 검정 - 큰느타리버섯 저장성 증대를 위한 최적 생육습도 관리방법 설정
4차년도 (2021년)	<ul style="list-style-type: none"> - 느타리류 우량계통 농가실증 및 우수계통 최종 선발
최종	<ul style="list-style-type: none"> - 최종 우수계통 품종 출원 및 재배법 확립 - 통상실시에 의한 재배농가 신품종 보급 - 큰느타리버섯 품질향상 및 저장성 강화 기술개발로 수출확대 기반 마련

2019 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		연도		1년차 (2018년)		2년차 (2019년)		3년차 (2020년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
논문게재	SCI										
	비SCI			1		2		3			
학술발표	국제					1		1		1	
	국내			2				2		2	
품종출원		1	1			1		3		3	
품종등록		1	1	1				3		3	
산업재산권 출원											
산업재산권 등록											
산업체 기술이전		1	1	1				3		3	
영농활용 기관제출				1		1		2		2	
정책제안 기관제출											
자료발간											
홍보		2	2	4		3		11		11	
계		5	5	10		8		28		28	

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 느타리버섯 계통육성	○ 계통육성 ○ 교배계통 특성검정	○ 느타리버섯 우량계통 육성 ○ 느타리버섯 우량계통 선발	'96~
2) 느타리버섯 생산력 검정 및 농가실증	○ 우수계통 생산력검정 ○ 우수계통의 현장적응 및 농가선호도 조사 ○ 국내육성품종 마커개발	○ 느타리버섯 신품종육성	'98~
3) 국내 육성품종 균사 활력에 관한 연구	○ 종균보관온도 구명 ○ 종균제조 배지재료 선정	○ 종균관리 및 제조방법	'16~'19
4) 큰느타리버섯 신품종 육성	○ 수집계통 특성조사 및 우수모본 선발 ○ 계통육성 및 우량계통 선발	○ 큰느타리버섯 우량계통 육성	'19~
5) 큰느타리버섯 재배환경조절을 통한 저장성 증대 및 품질 향상연구	○ 품질 및 저장성 증대를 위한 배지재료 표준화 및 최적 환경조건 구명	○ 재배환경 조절을 통한 저장성 증대 및 품질향상 기술 개발	'18~'20

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 느타리 버섯 계통육성	24	<p><시험 1> 느타리버섯 계통육성 가. 교배조합 : HD137 × 수한1호 등 5조합 나. 교배방법 : 단포자 교배 다. 재배방법 : 병재배 라. 조사항목 : 형태적 특성, 재배특성, 저장성, 수량 등 <시험 2> 느타리버섯 우량계통 특성검정 가. 검정계통 : P18169등 우수선발 20계통 나. 재배방법 : 병재배 다. 조사항목 : 재배특성, 저장성, 수량 등</p>
2) 느타리버섯 생산력 검정 및 농기실증	22	<p><시험 1> 느타리버섯 우량계통 생산력검정 가. 검정계통 : HC151등 3계통 나. 재 배 법 : 병재배 다. 시험장소 : 연구소, 농가 라. 조사항목 : 자실체 특성, 품질, 수량, 농기선호도 등 <시험 2> 느타리버섯 우량계통 농기실증 가. 검정계통 : PF160306등 2계통 나. 재 배 법 : 병재배 다. 시험장소 : 병재배 4농가 라. 조사항목 : 자실체 특성, 품질, 수량, 농기선호도 등 <시험 3> 도육성품종 식별마커 개발 가. 시험품종 : 곤지7호, 흑타리, 산타리, 백선 나. 마커개발 : SCAR 마커 디자인 다. 조사항목 : SSR 프라이머에 의한 품종간 다양성, SCAR 마커의 품종판별 능력</p>
3) 국내 육성 품종 균사활력에 관한 연구	4	<p><시험 1> 느타리버섯 균주분리 방법에 따른 균사활력 검정 <시험 2> 느타리버섯 계대배양 횟수에 따른 활력검정 <시험 3> 느타리버섯종균 저장기간에 따른 활력검정 <시험4> 느타리버섯 종균 적합 보관온도 구명 가. 시험품종 : 곤지7호, 흑타리 나. 처리내용 : 저장온도 0℃, 4℃, 8℃, 20℃(대조) 다. 조사항목 : 효소활성, 재배적 특성 등 <시험5> 종균배지종류에 따른 느타리버섯종균 활력검정 가. 시험품종 : 곤지7호, 흑타리 나. 처리내용 : 톱밥(미루나무 등 5종) + 미강(말기울) 다. 조사항목 : 효소활성, 재배적 특성 등</p>

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
4) 큰느타리버섯 신품종 육성	1	<시험 1> 큰느타리버섯 계통 육성 가. 검정계통 : 큰느타리2호 x 새근지 등 5조합 나. 교배방법 : 단포자 교배 다. 재배방법 : 병재배 라. 조사항목 : 생육 및 재배특성, 생체중 등
5) 큰느타리버섯 재배환경조절을 통한 저장성 증대 및 품질 향상 연구	2	<시험 1> 품질 및 저장성 증대를 위한 적합 배지 질소 함량 및 생육 온도 설정 가. 시험품종 : 큰느타리2호 나. 시험배지 : 주배지(톱밥, 콘코브), 영양원(미강, 말기울 등) 다. 처리내용 - 적합 배지 질소 함량 : 총 질소함량 2.0% 등 4수준 - 적합 생육 온도 : 17°C(발이유도기)→16°C(원기신장기)→15°C(자실체신장기) 등 3처리 라. 조사항목 : 배지성분, 생육특성, 생체중, 저장성 등 <시험 2> 품질 및 저장성증대를 위한 적합 생육습도 설정 가. 시험품종 : 큰느타리2호 나. 시험배지 및 생육 온도 : <시험1>의 결과 다. 처리내용 : 90%이상(발이유도기) → 85%(원기신장기) → 80%(자실체신장기) 등 3처리 라. 조사항목 : 생육특성 및 생체중, 저장성 등

3. 당초 연구계획과 변경된 사항(해당없음)

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게재

가) 백색 느타리버섯 신품종 ‘백선’ 육성

2) 영농활용

가) 느타리버섯 종균제조기술

4) 기술이전

가) 백색 느타리버섯 신품종 ‘백선’ 통상실시

5) 홍보

가) 백색느타리버섯 ‘백선’ 품종의 리후렛 작성 및 홍보

나. 기대성과

(1) 기술적 측면

가) 장기저장성 및 자실체 물리성 우수품종육성

⇒ 장거리 수출여건 개선 및 운송 중 품질유지

나) 국내육성품종 마커개발 및 해외출원으로 개발품종 주권 확립

다) 고품질 버섯 안정생산을 위한 재배기술 영농기술정보 제공

- 라) 저장성 증대 재배법 및 배지개발 기술을 버섯농가 교육지도를 통하여 기술 보급
- (2) 경제적·산업적 측면
 - 가) 종균제조 기술개발로 농가 생산비 절감(3천만원/년 절감, 1만명기준)
 - 나) 재배 용이한 고품질 병재배 느타리 신품종 육성 : 생산안정, 판매수취가격 증가
⇒ 10% 이상 소득향상 기대
 - 다) 우리도 육성 느타리 신품종 보급확대
 - 경기도 : '17년 40% → '19년 42%
 - 전국종균보급 : '17년 1,085톤 → '20년 1,200톤
 - 라) 고품질 버섯의 안정적 공급을 통한 소비확대, 소비자 신뢰제고 및 농가소득증대
 - 마) 버섯 수출국 확대 및 물량증가로 잠재적인 해외수출시장 개척
 - 바) 큰느타리버섯 국산 품종 보급률을 높여 국내 품종 자급화

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 느타리버섯 계통 육성 및 특성검정	책 임 자	버섯연구소	지방농업연구사	최종인	'03~	50
	공동연구자	"	"	전대훈	'07~	20
	"	"	"	권희민	'15~	20
	"	"	지방농업연구관	이용선	'19~	5
	"	"	"	이영순	'18~	5
2) 느타리버섯 생산력 검정 및 농가실증	책 임 자	버섯연구소	지방농업연구사	최종인	'03~	50
	공동연구자	"	"	전대훈	'07~	20
	"	"	"	권희민	'15~	20
	"	"	지방농업연구관	이용선	'19~	5
	"	"	"	이영순	'18~	5
3) 국내 육성 품종 균사활력에 관한 연구	책 임 자	버섯연구소	지방농업연구사	최종인	'16~'19	50
	공동연구자	"	"	전대훈	'16~'19	20
	"	"	"	권희민	'16~'19	20
	"	"	지방농업연구관	이용선	'19	5
	"	"	"	이영순	'18~'19	5
4) 큰느타리버섯 신품종 육성	책 임 자	버섯연구소	지방농업연구사	권희민	'19~	50
	공동연구자	"	"	전대훈	'19~	20
	"	"	"	최종인	'19~	20
	"	"	지방농업연구관	이용선	'19~	5
	"	"	"	이영순	'19~	5
5) 큰느타리버섯 재배 환경조절을 통한 저장성 증대 및 품질 향상 연구	책 임 자	버섯연구소	지방농업연구사	권희민	'18~	50
	공동연구자	"	"	전대훈	'18~	20
	"	"	"	최종인	'18~	20
	"	"	지방농업연구관	이용선	'19~	5
	"	"	"	이영순	'19~	5

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2018)	2차년도 (2019)	3차년도 (2020)	합 계
○ 느타리버섯류 신품종 육성 및 재배기술개발	150	180	180	510
1) 느타리버섯 계통육성	40	40	40	120
2) 느타리버섯 생산력 검정 및 농가실증	50	50	50	150
3) 국내 육성 품종 군사활력에 관한 연구	30	30	30	90
4) 큰느타리버섯 신품종 육성	-	30	30	60
5) 큰느타리버섯 재배환경조절을 통한 저 장성 증대 및 품질 향상 연구	30	30	30	90