

어젠다코드	1 - 2 - 7		구분	계속	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-03-0301
과제종류	공동연구		세부사업(약어)	농축산 유용미생물의 강원지역 현장 실용화기술 개발	
과제명	농축산 유용미생물의 현장실용화 기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	송재경		농업연구사	국립농업과학원	
연구기간	2015 ~ 2018		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 농축산 유용미생물의 강원지역 현장실용화 기술 개발			환경농업연구과	최승출	'15~'18
색인용어	유용미생물, 생육촉진, 병 방제, 실용화				

I. 연구목적

- 농촌진흥청에서 개발된 유용미생물의 강원지역 현장 활용 및 효율성 증대
- 작물 생육 촉진 및 병 방제를 위한 유용미생물 활용법 개발
- 개발된 유용미생물의 용도별, 작물별 매뉴얼 확립
- 시군농업기술센터와 농가보급을 위한 미생물 배양법 및 활용 지침서 개발

II. 2017년도 추진목표 대비 당해연도 목표 달성도

추진목표	달성내용	달성도
<제1세부과제 : 농축산 유용미생물의 강원지역 현장실용화 기술 개발> ○ 생육촉진 및 병 방제 유용미생물의 효과 검증 및 현장 활용 기술 개발	[결과활용 : 학술발표 1건, 기술이전 1건] ○ 수박 생육촉진 유용미생물 효과 검증 ○ 곤달비 흰가루병 방제 유용미생물 효과 검증 ○ 고랭지배추 생육촉진 유용미생물 농가 실증 및 배양기술 이전	100%

III. 주요 연구내용 및 결과요약

1. 연구내용

(시험 1) 유용미생물에 의한 원예작물 생육촉진 기술 개발

가. 시험작물 : 수박(양구)

- 수박재배

과중	정식	재배방법
4월 10일	5월 8일	3줄 재배

나. 시험균주 : 농진청 특허균주(*Kluyvera* sp.CL-2, KACC91283P)

다. 처리(균주배양액 활용)내용

- 무처리
- *Kluyvera* sp.CL-2 배양액(10^6 cfu/ml) 정식전 2회 분포관주
- *Kluyvera* sp.CL-2 배양액(10^6 cfu/ml) 정식전 2회 분포관주 + 정식 1주후, 7일 간격 3회 관주($3L/m^2$)

라. 조사내용 : 토양환경 변화, 생육 및 수량

(시험 2) 유용미생물에 의한 곤달비 흰가루병 방제 기술 개발

가. 시험작물 및 장소 : 곤달비, 산채연구소(평창)

나. 시험균주 : *Bacillus amyloquefacient* CC178, *Bacillus methylotropicus* GH1-13

다. 처리 내용 : 처리농도 : 5×10^6 cfu/ml

- 발병초기 7일 간격 3회 엽면 살포
- 발병초기 7일 간격 5회 엽면 살포
- 대조구 : 아족스트로빈 수화제 3회 경엽 살포
- 무처리

라. 조사내용 : 처리별 흰가루병 방제 효과

(시험 3) 유용미생물 농가 실증 및 배양기술 이전

가. 농가 실증

- 시험작물 : 고랭지배추
- 시험장소 : 삼척시 하장면 번천리 이유권 농가포장
- 시험균주 : 바실러스 BS07M
- 처리방법 : 육묘기 7일 간격 3회 침지(10^7 cfu/ml)
- 조사내용 : 생육 및 수량

나. 배양기술 이전

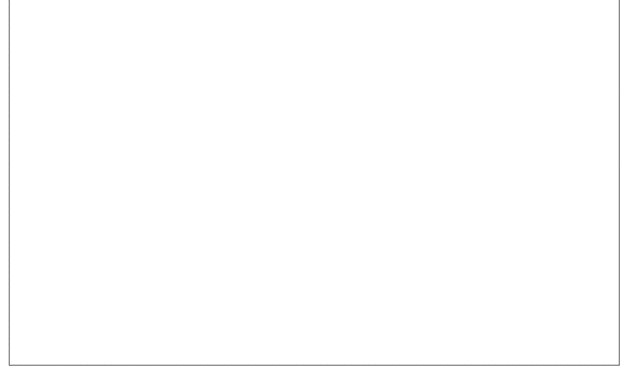
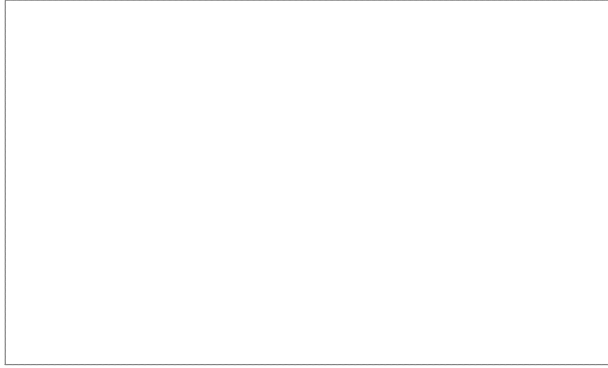
- 균 주 : 바실러스 BS07M
- 배양법 : 배양조건, 배지, 배양방법(플라스크, 발효조)

2. 연구결과 요약

(시험 1) 유용미생물에 의한 원예작물 생육촉진 기술 개발

표 1. 시험 전후 토양화학성 변화

구분		산도 (pH)	EC (dS/m)	유기물 (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	치환성양이온(cmol/kg)				NO ₃ -N (mg/kg)
						K	Ca	Mg	Na	
무처리	시험전	7.1	0.36	26.5	444	0.28	7.81	2.73	0.16	10.4
	시험후	6.3	0.59	31.8	448	0.42	7.00	1.88	0.11	26.2
정식전	시험전	6.6	0.74	28.7	487	0.32	9.68	2.76	0.19	12.0
	시험후	6.3	0.51	34.8	564	0.64	6.56	1.61	0.10	26.1
정식전후	시험전	7.1	1.72	31.1	334	0.91	7.92	2.09	0.17	12.6
	시험후	6.2	0.80	31.04	567	0.54	7.30	2.06	0.13	33.8



수박 초기 생육
(정식: 5월 8일, 조사: 6월 26일)

시험포장

표 2. 수확기 과육의 유리당 함량 (단위 : mg/100g)

처 리	Fructose	Glucose	Sucrose
무처리	2,888±118	1,771±23	4,264±936
정식전 2회처리	3,311±209	2,015±127	4,901±545
정식전후 5회처리	4,036±184	1,997±96	5,474±320

표 3. 수확기 품질 특성 및 수량

처 리	과중 (g)	과장 (cm)	과폭 (cm)	과피두께 (cm)	당도(Brix)		수량 (kg/10a)
					중심부	주변부	
무처리	8,820	28.4	23.5	14.8	10.4	8.6	6,465a
정식전 2회 처리	8,790	28.3	23.2	14.8	10.4	8.4	6,443a
정식전후 5회 처리	8,850	28.4	23.8	14.8	10.7	8.9	6,487a

(시험 2) 유용미생물에 의한 곤달비 흰가루병 방제 기술 개발

표 4. 곤달비 흰가루병 발병도 조사(처리전)

처리구	병반 면적율(%)				방제가
	1반복	2반복	3반복	평균	
CC균주 3회 처리구	18.4	35.0	36.5	30.0	-
CC균주 5회 처리구	13.5	32.5	26.8	24.3	-
GH균주 3회 처리구	29.3	8.6	43.5	27.2	-
GH균주 5회 처리구	13.2	30.3	11.3	18.3	-
대조구(약제처리)	13.8	19.1	36.5	23.1	-
무처리	43.6	32.2	65.0	46.9	-

표 5. 곤달비 흰가루병 방제효과 조사(7/28)

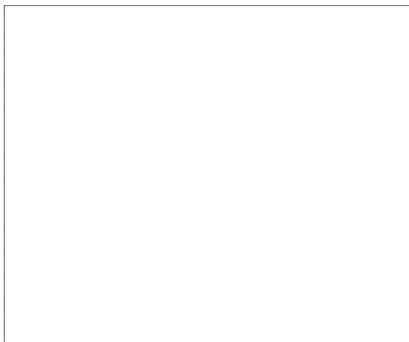
처리구	병반 면적율(%)			평균	방제가
	1반복	2반복	3반복		
CC균주 3회 처리구	63.3	78.7	51.5	64.5	25.6b
CC균주 5회 처리구	94.2	77.3	81.0	84.7	2.9a
GH균주 3회 처리구	93.3	54.3	65.0	70.9	18.2ab
GH균주 5회 처리구	76.3	71.2	84.0	77.2	11.0ab
대조구(약제처리)	7.7	4.8	13.8	8.8	89.9c
무처리	87.7	85.3	87.0	86.7	-a

※ 던컨다중검정(DMRT), 유의수준 0.05

표 6. 곤달비 흰가루병 방제효과 조사(8/10)

처리구	병반 면적율(%)			평균	방제가
	1반복	2반복	3반복		
CC균주 3회 처리구	90.8	94.5	83.5	89.6	6.3a
CC균주 5회 처리구	94.2	93.3	93.5	93.7	2.0a
GH균주 3회 처리구	96.7	87.5	91.7	92.0	3.8a
GH균주 5회 처리구	89.2	86.0	90.0	88.4	7.5a
대조구(약제처리)	17.2	16.5	21.5	18.4	80.8b
무처리	94.2	95.8	96.7	95.6	-a

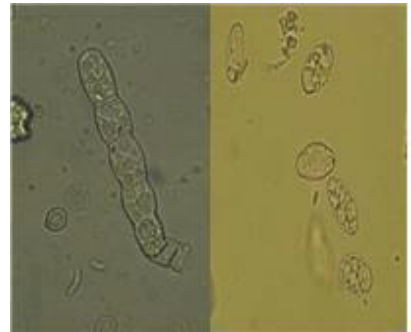
※ 던컨다중검정(DMRT), 유의수준 0.05



【시험포장】



【곤달비 흰가루병】



【분생포자】

(시험 3) 유용미생물 농가 실증 및 배양기술 이전

가. 균주 분양 및 배양법 기술이전

기술 이전 기관	분양균주	배지조성	이전 기술내용
			배양법
삼척시농업기술센터 서부지소	<i>Bacillus</i> BS07M	BSM 배지	배양온도, 시간, 통기량 등

- BSM 배지 : Soytone 0.5%, Sucrose 2%

- 균주 접종 : 0.5-1.0%

- 배양온도, pH, 교반속도 : 28℃, pH 7, 180rpm
- 배양시간 : 40시간
- 배양농도 : 1×10^9 cfu/ml

나. 농가 실증

표 7. 고랭지 여름배추 유용미생물(*Bacillus vallismortis*) 처리 효과

구 분	주고 (cm)	주폭 (cm)	주중 (kg)	구고 (cm)	구폭 (cm)	구중 (kg)	수량 (kg/10a)	수량 지수
처리(육묘기3회)	41.4	22.0	4029	37.4	16.2	2,175	8,700	106
무처리	39.4	20.8	3554	33.6	15.4	2,045	8,180	100



농가실증 포장



수확기 생육

3. 적 요

(시험1) 유용미생물에 의한 원예작물 생육촉진 기술 개발

가. 시험전·후 토양의 화학성 변화를 조사한 결과 유용미생물 *Kluyvera* sp.CL-2 처리구가 유효인산이 증가하였음

나. 수박재배시 유용미생물 *Kluyvera* sp.CL-2 처리구가 초기 생육이 우수하였고 수확기에 과육의 유리당 함량 및 당도가 증가하였음

(시험2) 유용미생물에 의한 곤달비 흰가루병 방제 기술 개발

가. 곰취 흰가루병 방제를 위해 처리한 바실러스 CC178, GH1-13 균주의 처리 효과 없음

(시험3) 유용미생물 농가 실증 및 배양기술 이전

가. 고랭지배추 생육촉진 유용미생물인 *Bacillus vallismortis*(BS07M)를 육묘기 7일 간격 3회 침지(10^7 cfu/ml)처리시 수량 6%가 증가되었음

나. *Bacillus vallismortis*(BS07M)을 삼척시농업기술센터에 분양해 주었고 배양기술을 이전하여 플라스크 배치배양에서 10^7 cfu/ml 이상 배양됨을 확인하였음

IV. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목	달성
2016(2년)	영농활용	유용미생물(BS07M)을 이용한 고랭지배추, 시설상추 증수 효과	○
		유용미생물(CC178)을 이용한 곰취 흰가루병 방제법	○
2017(3년)	학술발표	농업미생물을 이용한 원예작물 생육촉진 및 병 방제 효과	○
2018(4년)	학술발표	유용미생물을 이용한 원예작물 생육촉진 효과	
	논문게재	농업미생물을 이용한 원예작물 생육촉진 및 병 방제 효과	
	자료발간	농업미생물 배양법 및 활용 지침서	

V. 기대 및 파급효과

- 농가에서 유용미생물 활용을 위한 현장 적용 기술 확보
- 농업미생물의 사용지침 및 농가활용기술 개발로 농가현장애로 해결
- 친환경농업에 활용 가능한 우수 미생물 자원 확보 및 현장 활용 기술 개발
- 시군 농업기술센터의 농업미생물 보급시 품질 및 효능 관리 강화