

영역	4	어젠다	1	대과제	7
과제 및 세부과제명	과제 구분	연구분야	수행 기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
도시농업 농자재 및 응용기술 개발	기관고유		'18~'21	원예연구과	김혜형
1) 빗물의 도시농업적용 및 활용방안 연구	기관고유	도시농업	'18~'20	원예연구과	김혜형
2) 도심지 낙엽의 재활용기술 개발	기관고유	도시농업	'19~'21	원예연구과	김대균
색인용어	빗물, 옥상텃밭, 낙엽, 재활용				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) OECD국가 중 심각한 물 스트레스로 분류되며(OECD Environmental Outlook to 2050, 2012) 연평균 강수량은 1,274mm로 세계 평균(807mm)의 1.6배이나 1인당 이용 가능한 물의 양은 2,660m³/년으로 세계 평균(16,427m³/년)의 1/6수준임(물과 미래, 2012)
- 2) 기후변화 대응 버려지는 빗물의 적극적인 활용으로 도시농업 적정 표준모델 개발 및 물 부족을 대비한 다양한 접근이 필요함
- 3) 도시농업(텃밭)의 면적과 참여자수는 점차 증가하고 있으나 도시텃밭 운영을 위한 공간 확충 한계로 옥상, 베란다, 실내외 벽면 등 다양한 공간 활용이 필요함
- 4) 도심 녹지면적 확장으로 열섬현상 완화효과 및 주민들 간 소통과 화합의 장소로 이용되는 옥상의 효율적 관리 및 옥상 하중 부담을 줄이기 위한 빗물활용 모델 개발이 필요함
- 4) 매년 발생되고 처리에 많은 비용이 소요되는 낙엽에 대한 자원순환 및 여산절감 기술이 필요함

나. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 오목형 옥상녹화의 건물 옥상 적용을 통한 수자원 확보효과 분석결과 140m² 당 최대 7.2ton 빗물저류 가능함(2018, 서울대)
- 나) 지피식물을 이용한 우수저장형 옥상녹화 시스템 및 식물 내건성 평가(2013, 동국대)
- 다) 도시농업 활동가를 위한 옥상농원에 적합한 식물소재 및 식재모델(2013, 경기도원)
- 라) 빗물활용 옥상녹화에서 식물생육이 미치는 water polymer(고흡수성 수지)의 효용성을 분석한 결과 저토심 옥상녹화에 water polymer 배합비가 높을수록 토양 수분함량이 증가하였음(2011, 건국대)
- 마) 낙엽은 대부분 소각 또는 매립되고 있으며, 낙엽을 재활용 하는 대부분의 지자체는 낙엽의 수집 및 낙엽 자체로 공급하고 있음. 소수의 지자체만이 퇴비화 사업을 추진중임

2) 국외 연구 현황

- 가) 지붕을 통해 지하탱크에 집수한 빗물을 화장실용수, 조경용수로 사용(1995, 뮌헨)
- 나) 가정집 지붕면을 통해 내린 빗물을 지하탱크에 저수하여 수동펌프로 사용(일본)
- 다) 스웨덴과 네덜란드는 낙엽을 활용해 천연가스 대체 연료를 생산, 독일은 바이오에탄올 등 바이오가스 생산과 유기농에 활용, 프랑스는 낙엽과 지렁이로 유기질 퇴비를 생산 하는데 활용하였음(한국종합환경연구소, 이승호박사). 일본은 음식물찌꺼기에 낙엽과 잡초를 섞어 퇴비화하는 ‘퇴비만들기 운동’을 추진함(일본 유기농업연구회).

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야내용
국 내	국 외	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수저장형 옥상녹화 시스템 ○ 옥상녹화에 적합한 식물선발 ○ 옥상녹화를 통한 온도저감효과 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 빗물의 지하 저수탱크 저수방법 ○ 지하저수탱크 빗물 활용방안 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥상텃밭 적합 빗물이용장치 개발 ○ 이중부담 감소 옥상텃밭 모델 개발
<ul style="list-style-type: none"> ○ 낙엽 처리와 재활용에 대한 방법이나 효율적인 방법이 없어 대부분 소각이나 매립을 하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 낙엽에 대한 다양한 활용방법과 지원으로의 활용방법을 모색하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 낙엽의 재활용을 위한 기초 기술 확립연구

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2018년)	- 집수장치, 저수탱크 등 빗물이용장치 시제품개발
2차년도 (2019년)	- 친환경 빗물이용장치 개발 - 옥상용 빗물텃밭상자 및 친환경 피복용 바닥재 시제품개발 - 빗물이용장치 및 빗물텃밭상자를 적용한 옥상텃밭 모델개발 - 낙엽 퇴비화 촉진 미생물 개발 및 제형화
3차년도 (2020년)	- 빗물이용 옥상텃밭 모델 현장적용 및 기술이전 - 낙엽 퇴비화 촉진 미생물제 활용 매뉴얼 개발
4차년도 (2021년)	- 낙엽 퇴비화 촉진 미생물제 보급 및 실증시험
최종	- 빗물 이용장치 및 텃밭상자를 적용한 옥상텃밭 모델 현장적용 - 낙엽 퇴비화 미생물제 및 낙엽 퇴비화 활용 기술 개발 보급

2019 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		1년차 (2018년)		2년차 (2019년)		3년차 (2020년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI								
	비SCI								
학술발표	국제								
	국내			1		1		2	
산업재산권 출원				3		1		4	
산업재산권 등록						3		3	
산업체 기술이전						2		2	
영농활용 기관제출						1		1	
정책제안 기관제출						1		1	
자료발간						1		1	
홍보				1		1		2	
계				5		11		16	

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 빗물의 도시농업적용 및 활용방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 집수장치, 저수탱크 등 빗물 이용장치 개발 ○ 옥상용 경량 빗물텃밭상자 시작품 개발 ○ 옥상 피복용 바닥재 개발 ○ 빗물이용장치 적용 옥상텃밭 모델개발 및 현장적용 	○ 빗물이용장치 및 텃밭 상자 개발, 현장적용	'18~'20
2) 도심지 낙엽의 재활용기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 낙엽 퇴비화 촉진 미생물 개발 ○ 낙엽 부숙 촉진을 위한 퇴비화 매뉴얼 개발 	○ 낙엽의 퇴비화 매뉴얼 개발 및 보급	'19~'21

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 빗물의 도시농업 적용 및 활용방안 연구	2/3	<p><시험1> 친환경 빗물 이용장치 개발 가. 시험장소 : 옥상(농업기술원 관리사) 나. 개발내용 : 빗물집수장치 및 벤치, 태블형 조립식 저수탱크 다. 주요조사항목 : 집수량, 저수량, 하중, 수질분석 등</p> <p><시험2> 옥상텃밭 적용 경량 텃밭상자 개발 가. 개발내용 1) 텃밭상자용 경량 배양토 : 펠라이트 등 2) 물절약형 관수장치 : 심지관수, 저면관수 등 나. 주요조사항목 : 생육특성, 양분용출량, 관수량 등</p> <p><시험3> 친환경 피복용 옥상 바닥재 개발 가. 시험재료 : 펠라이트, 야자매트 등 나. 개발내용 : 매트타입, 식생매트타입 등 다. 주요조사항목 : 온도변화, 내구성, 미관 등</p>
2) 도심지 낙엽의 재활용기술 개발	1/3	<p><시험 1> 낙엽 퇴비화 촉진 미생물 개발 가. 시험내용 ○ 대상 미생물 : 낙엽 분해 촉진 우수 미생물 ○ 채취장소 : 전국 4개도 이상 40개 지점 탐색 및 균 분리 ○ 추진내용 : 시료채취, 미생물 분리 및 배양, 효과 시험 나. 주요조사항목 : 낙엽 분해능, 기능성 및 효과 등</p> <p><시험 2> 낙엽 부숙 촉진을 위한 퇴비화 매뉴얼 개발 가. 시험재료 ○ 질소원 : 유안(또는 요소), 유박, 혈분, 아미노산, 쌀겨 등 ○ 기타 : 개발 미생물, 효소(셀룰라아제), 미생물 담체 (제올라이트) 등 나. 연구내용 ○ 개발 미생물 및 질소원별 퇴비화 정도 ○ 개발 미생물 제형화에 따른 퇴비화 효과</p>

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

당 초	변 경	사 유
○ 친환경 피복용 옥상 바닥재 개발시험 없음	○ 친환경 피복용 옥상 바닥재 개발시험 추가	- 옥상텃밭 설치로 인한 열섬완화 효과 증대를 위한 추가시험

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게제

- 가) 빗물이용장치 및 빗물텃밭상자를 적용한 옥상텃밭 모델구축
- 나) 낙엽 부숙 촉진 미생물제를 이용한 퇴비화 과정 및 방법

2) 영농활용

- 가) 낙엽 부숙촉진 미생물제의 활용방법

3) 정책제안

- 가) 낙엽 부숙촉진 미생물제 구입비 지원

4) 산업재산권 출원 및 기술이전

- 가) 친환경 빗물 집수장치
- 나) 물 절약형 옥상형 텃밭 상자
- 다) 낙엽 퇴비화 촉진 미생물
- 라) 낙엽 부숙촉진 미생물제

나. 기대성과

1) 기술적 측면

- 가) 빗물 수집장치의 개발로 빗물의 효율적 집수 및 물절약형 텃밭상자 개발로 집수된 물의 효율적 활용
- 나) 낙엽 퇴비화 촉진 미생물 개발을 통한 신속 퇴비제조방법 확립

2) 경제적·산업적 측면

- 가) 기후변화로 인한 물 부족에 대응한 빗물의 도시농업 적용 장치 개발로 환경 친화적 도시농업 모델 및 관수기술 확대 보급
- 나) 낙엽 퇴비화 미생물 개발 및 매뉴얼 개발을 통한 낙엽에 대한 자원순환 및 예산절감

4. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 빗물의 도시 농업적용 및 활용방안 연구	연구책임자	원예연구과	지방농업연구사	김혜형	'18~'20	55
	연구원	"	지방농업연구관	김진영	'18~'20	20
	"	"	지방농업연구사	김대균	'18~'20	10
	"	"	"	황지은	'19~'20	10
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'19~'20	5
2) 도심지 낙엽의 재활용기술 개발	연구책임자	원예연구과	지방농업연구사	김대균	'19~'21	55
	연구원	"	지방농업연구관	김진영	'19~'21	20
	"	"	지방농업연구사	김혜형	'19~'21	10
	"	"	"	황지은	'19~'21	10
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'19~'21	5

5. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2018)	2차년도 (2019)	3차년도 (2020)	4차년도 (2021)	합 계
○ 도시농업 농자재 및 응용기술 개발	40	53	53	53	199
- 빗물의 도시농업적용 및 활용방안 연구	40	25	25	-	90
- 도심지 낙엽의 재활용기술 개발	-	28	28	53	109