

영역	4	어젠다	1	대과제	7
과제 및 세부과제명	과제구분	연구분야	수행기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
6차 산업기반 도시농업 활성화 및 자원순환 기술 개발	기관고유		'18~'22	원예연구과	김진영
1) 6차 산업기반 아쿠아포닉스 표준모델 및 매뉴얼 개발	IPET	도시농업	'18~'20	원예연구과	김진영
2) 아쿠아포닉스 채소 재배 기술 농가 현장 실증	기관고유	도시농업	'20~'21	원예연구과	김진영
3) 경기도 치유농업 사례분석 및 모델 개발	기관고유	도시농업	'20~'22	원예연구과	김혜영
4) 도심지 낙엽의 재활용 기술 개발	기관고유	도시농업	'19~'21	원예연구과	김대균
색인용어	아쿠아포닉스, 치유농업, 낙엽, 퇴비화				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 「아쿠아포닉스」는 양어와 식물수경재배가 결합한 용어로 순환식 친환경 식량생산을 위한 방안으로 지속적 관심 증대
- 2) 아쿠아포닉스를 활용한 채소생산, 체험, 교육, 원예치료, 사회적 농업 적용 등 다양한 산업적 모델 제시 필요
- 3) 경기도 치유농업 육성 및 지원 조례가 제정('19.11.12.) 되는 등 농업·농촌자원을 활용하고 건강증진과 삶의 질 향상에 기여하는 치유농업에 대한 관심 증대
- 4) 국내 치유 프로그램 구성과 내용이 유사해 지역별 특성이 드러날 수 있는 프로그램 개발이 필요함
- 5) 도심지 낙엽은 매년 발생되고 처리에 많은 비용이 소요 되므로 자원 순환 기술을 개발 하여 예산을 절감하고 도심지 환경을 보전하는 연구가 시급함

나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

- 1) 국내 연구 현황
 - 가) 양어수경 시설을 활용하여 틸라피아 사육 및 미나리 사경재배의 가능성 확인(1999, 김 등)
 - 나) 다양한 허브류와 엽채류를 이용한 아쿠아포닉스 농법으로 재배한 채소의 상업화 가능성 제시(만나 CEA)
 - 다) 아쿠아포닉스 엽채류 생산모델 개발로 농가현장적용 및 여과장치 기술이전

- 라) 국내 치유농업은 원예·산림·동물치유 등 일부 영역에만 적용되고 있는 수준이며 일부 농장에서 체험활동 과정 중 소규모로 이루어지는 경우가 대부분으로 초기 단계에 있음(2020, 김 등)
- 마) 한국형 치유관광의 개념모델을 정립하고 산림자원 활용 치유프로그램의 치유효과를 검증하였으나 향후 다양한 치유자원 및 지역에 대한 치유효과 구명이 필요함(김 등, 2017)
- 바) 낙엽은 대부분 소각 또는 매립되고 있으며, 낙엽을 재활용 하는 대부분의 지자체는 낙엽의 수집 및 낙엽 자체로 공급하고 있으며, 일부 지자체만 퇴비화 사업 추진 중

2) 국외 연구 현황

- 가) 온실에서 틸라피아를 이용한 양어와 엽채류를 동시에 생산하는 모델이 제안(2009, 미국 아리조나 대학)되었으며 최근에는 연어 등 다양한 어종에 대한 상업화 농장이 운영중에 있음(2018, 미국 Superior Fresh Co.)
- 나) 네덜란드는 국민건강보험과 연계하여 승인받은 치유농장에 대해 공식적인 건강기관으로 인정하고 있으며(2007, Hassink&van Dijk) 벨기에는 농업과 사회적 치유 프로그램, 동물치료 프로그램 등을 개발하고 운영하고 있음(2010, European Communities)
- 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 퇴비화 하는 ‘퇴비만들기 운동’을 추진함(일본 유기농업연구회).

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
○ 틸라피아, 향어를 이용한 채소 생산 및 판매 모델 개발	○ 연어, 새우 등 고급어종의 수익 모델 시도 및 산업화	○ 다양한 어종과 채소를 이용한 6차산업 모델 연구
○ 주로 체험농장 위주로 운영되고 있으며 치유농장에 대한 프로그램, 개념이 미확립됨	○ 치유 프로그램, 동물치료 등 다양한 프로그램과 제도장치가 마련되어 운영중임	○ 치유농업의 개념 정립과 성과분석을 위한 사례분석 및 모델 정책제안 필요
○ 낙엽 처리와 재활용에 대한 방법이나 효율적인 방법이 없어 대부분 소각이나 매립을 하고 있음	○ 낙엽에 대한 다양한 활용법과 자원으로로서의 활용방안 모색	○ 낙엽 재활용과 실용화를 위한 기초 기술 확립

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2019년)	- 업체류 아쿠아포닉스 재배 및 모델 개발 - 낙엽 퇴비화 촉진 미생물 선발 및 기능성 평가
2차년도 (2020년)	- 채소를 활용한 농가실증 및 현장컨설팅 - 치유농업 사례분석을 통한 유형별 분류 - 낙엽 퇴비화 촉진 미생물제 개발 및 활용 매뉴얼 개발
3차년도 (2021년)	- 치유농업 유형별 프로그램 개발 - 낙엽 퇴비화 촉진 미생물제 확대 및 실증시험
4차년도 (2022년)	- 치유농업 프로그램 적용 및 효과분석
최종	- 도시농업에 적용할 수 있는 6차산업 모델 개발 - 경기도형 치유농업 모델 개발 - 낙엽 퇴비화 미생물제 및 낙엽 퇴비화 활용 기술 개발 보급

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		연도		1년차 (2019년)		2년차 (2020년)		3년차 (2021년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적		
학술발표	국제			1				1			
	국내	1	3	1				2	3		
산업재산권 출원		1	1	2				1		4	1
산업재산권 등록								1		1	
산업체 기술이전		1	1	1						2	1
영농활용 기관제출		1	1	3				2		6	1
정책제안 기관제출				1				1		2	
자료발간				1				2		3	
홍보		2	2	1						3	2
계		6	8	11				7		24	8

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 6차 산업기반 아쿠아포닉스 표준모델 및 매뉴얼 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아쿠아포닉스 매뉴얼 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 엽채류, 과채류 활용 모델 ○ 아쿠아포닉스 모델 농가 적용성 검토 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 채소 생산 표준 모델 <ul style="list-style-type: none"> - 엽채류, 과채류 ○ 6차산업 기반 모델 <ul style="list-style-type: none"> - 체험, 관광, 교육 등 	'18~'20
2) 아쿠아포닉스 채소 재배 기술 농가현장 실증	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아쿠아포닉스 농가현장 적용 <ul style="list-style-type: none"> - 농가별 엽채류 생산성 검토 ○ 농가별 적용 및 현장 컨설팅 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 채소 생산성 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 엽채류 품질 등 ○ 농가별 경제성 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 경영개선효과 검토 	'20~'21
3) 경기도 치유농업 사례분석 및 모델 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유형별 치유농업 사례분석 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 치유농장 ○ 치유 프로그램 개발 및 효과분석 	○ 유형별 치유농업 프로그램	'20~'22
4) 도심지 낙엽의 재활용 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 낙엽 퇴비화 촉진 미생물 선발 ○ 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) 6차 산업기반 아쿠아포닉스 표준모델 및 매뉴얼 개발	3/3	<p><시험 1> 순환식 양어수 활용 과채류 재배모델 개발 가. 시험작목 : 딸기, 토마토 나. 시험어종 : 메기 다. 주요조사항목 : 생육, 수질, 생산성, 품질 등</p> <p><시험 2> 아쿠아포닉스 농가 활용을 위한 매뉴얼 개발 가. 시험작물 : 엽채류, 과채류 나. 개발내용 : 아쿠아포닉스의 원리, 육묘기술, 재배모델(NFT, DWC), 여과기술, 영양분 관리, 병해충 예방 등 다. 발간형태 : 책자, 팜플렛 등</p>
2) 아쿠아포닉스 채소 재배 기술 농가현장 실증	1/2	가. 시험장소 : 경기도 내 3개소(농가현장) 나. 시험어종 : 메기 다. 실증내용 : 엽채류 모델(수조, 여과장치, 채소베드) 라. 주요조사항목 : 생산성, 수질, 품질, 경제성 등

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
3) 경기도 치유농업 사례 분석 및 모델 개발	1/3	<p><시험 1> 유형별 치유농업 사례분석 가. 조사대상 : 경기도 내 10개소 등 국내·외 치유농장 나. 조사내용 ○ 치유농업 대상자 요구사항 및 참여동기 ○ 치유농장 규모 및 운영 프로그램 사례 ○ 농장 보유자원 활용 치유적 요소 ○ 주요 대상자 및 대상자 치유문제</p> <p><시험 2> 치유 프로그램 개발 및 현장적용 가. 적용대상 : 경기도 내 치유농장 등 나. 개발내용 : 치유문제 관련 활동 프로그램 ○ 치유농장 보유자원 활용 프로그램 ○ 대상자 치유문제 반영 프로그램 : 신체적, 사회적 문제 등 다. 조사방법 : 설문조사 라. 조사내용 : 정서안정도, 스트레스 수준 등</p>
4) 도심지 낙엽의 재활용 기술 개발	2/3	<p><시험 1> 낙엽 부속촉진 미생물제 개발 가. 제품형태 : 펠렛형, 액상형 나. 처리내용 ○ 균주 효능 유지를 위한 미생물 담체 선발 - 시험 담체 : 제올라이트, 패화석, 펄라이트, 쌀겨 - 선발균주+담체 혼합기준 : 1:10, 1:50(무게비) ○ 혼합 질소원 선발 - 혼합기준 : 질소원별 N 성분함량 기준 5~15% - 시험 질소원 : 당밀, 화학비료(요소), 아미노산, 유박 등 다. 주요조사항목 : 균주 생존율, 퇴비화 효과 등</p> <p><시험 2> 낙엽 부속 촉진 미생물제 활용법 개발 가. 처리내용 ○ 처리방법 : 낙엽에 대한 C, N 분석후 C/N율 30% 해당량 처리 ○ 처리내용 - 낙엽 + 미생물제 - 낙엽 + 미생물제 + 요소 - 낙엽 + 미생물제 + 아미노산 - 낙엽 + 미생물제 + 유박 나. 부속조건 : 60일 내외(2주간격 등 환적) ※ 부속 경과 확인하며 환적 다. 주요조사항목 : 부속촉진 효과, 부속 기간, 작업 편의성 등</p>

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

당 초	변 경	사 유
○ 처리내용 - 과채류 모델 개발	○ 처리내용 - 과채류 모델 : 딸기추가	- 과채류의 다양한 모델 제공

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

- 1) 학술발표
 - 가) 아쿠아포닉스 과채류 채소생산모델(2020)
 - 나) 낙엽 부숙 촉진 미생물제를 이용한 퇴비화 과정 및 방법
- 2) 영농활용
 - 가) 치유농장 적용 치유 프로그램(2021)
 - 나) 아쿠아포닉스 활용 채소생산 매뉴얼 및 활용법
 - 다) 낙엽 부숙촉진 미생물제의 활용방법
- 3) 산업재산권 출원
 - 가) 낙엽 퇴비화 촉진 및 기능성 미생물 균주(2020)
 - 나) 낙엽 퇴비화 촉진 미생물제(2020)

나. 기대성과

- 1) 기술적 측면
 - 가) 국내 실정에 적합한 아쿠아포닉스 모델 및 수익모델 개발
 - 나) 낙엽 퇴비화 촉진 미생물제 개발을 통한 신속 퇴비제조방법 확립
- 2) 경제적·산업적 측면
 - 가) 아쿠아포닉스 산업화에 의한 일자리창출 및 농가소득증대
 - 나) 경기도형 치유농업 모델개발로 도시민 참여 확대 및 삶의 질 향상
 - 다) 낙엽 퇴비화 미생물제 개발 및 매뉴얼 개발을 통한 낙엽에 대한 자원순환 및 예산절감

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 6차 산업기반 아쿠아포닉스 표준모델 및 매뉴얼 개발	책 임 자	원예연구과	지방농업연구관	김진영	'18~'20	45
	공동연구자	"	지방농업연구사	김대균	'18~'20	15
	"	"	"	김혜형	'18~'20	15
	"	"	"	황지은	'19~'20	15
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'18~'20	5
	"	작물연구과	연구개발국장	박인태	'19~'20	5

2020 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
2) 아쿠아포닉스 채소 재배 기술 농가 현장 실증	책임자	원예연구과	지방농업연구관	김진영	'20~'21	45
	공동연구자	"	지방농업연구사	김대균	'20~'21	15
	"	"	"	김혜형	'20~'21	15
	"	"	"	황지은	'20~'21	15
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'20~'21	5
	"	작물연구과	연구개발국장	박인태	'20~'21	5
3) 경기도 치유농업 사례분석 및 모델 개발	책임자	원예연구과	지방농업연구사	김혜형	'20~'22	50
	공동연구자	"	지방농업연구관	김진영	'20~'22	20
	"	"	지방농업연구사	김대균	'20~'22	10
	"	"	"	황지은	'20~'22	10
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'20~'22	10
4) 도심지 낙엽의 재활용 기술 개발	책임자	원예연구과	지방농업연구사	김대균	'19~'21	50
	공동연구자	"	지방농업연구관	김진영	'19~'21	20
	"	"	지방농업연구사	김혜형	'19~'21	10
	"	"	"	황지은	'19~'21	10
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'19~'21	10

6. 외부 참여기관 현황

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간
1) 6차 산업기반 아쿠아포닉스 표준모델 및 매뉴얼 개발	협동연구기관	해양수산자원연구소	지방수산연구사	이동훈	'18~'20
	"	(주)산애펙	기술이사	지두환	'18~'20
2) 아쿠아포닉스 채소 재배기술 농가현장 실증	협동연구기관	해양수산자원연구소	지방수산연구사	이동훈	'20~'21
	"	(주)산애펙	기술이사	지두환	'20~'21

7. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2019)	2차년도 (2020)	3차년도 (2021)	4차년도 (2022)	합 계
○ 6차 산업기반 도시농업 활성화 및 자원 순환 기술 개발	160	260	100	20	540
1) 6차 산업기반 아쿠아포닉스 표준모델 및 매뉴얼 개발	120	120	-	-	240
2) 아쿠아포닉스 채소 재배 기술 농가 현장 실증	-	80	40	-	120
3) 경기도 치유농업 사례분석 및 모델 개발	-	20	20	20	60
4) 도심지 낙엽의 재활용 기술 개발	40	40	40	-	120