

영역	4	어젠다	1	대과제	6	
	과제 및 세부과제명		과제구분	연구분야	수행기간	과제책임자 및 세부과제 책임자
	선인장 다육식물 수출 및 이용확대연구		기관고유	화훼	'17~'20	선인장다육식물연구소 이지영
	1) 개발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발		지역특화	〃	'17~'20	〃 이지영
	2) 접목선인장 분화 수경재배 일관생산기술 개발		기관고유	〃	'18~'20	〃 이재홍
	3) 다육식물 고온기 재배기술 개발		〃	〃	'19~'20	〃 김윤희
	4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구		〃	〃	'19~'20	〃 정재홍
색인용어	개발선인장, 개화품질, 접목선인장, 분화, 수경재배, 생력화, 다육식물, 고온기, 실내공기					

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) 개발선인장은 화색이 다양하고 겨울에 개화하여 소비시장이 확대되는 분화류이며 국내 육성품종의 보급 확대를 위한 고품질 상품화 재배기술 확립이 필요함
- 2) 접목선인장 상자 수경재배기술 개발로 노동력이 56% 절감되고 생산성이 20% 이상 향상 되었으나 수확기 악성노동 경감을 위한 재배기술 개발이 필요함
- 3) 접목선인장 분화 수경재배시 상자 수경재배 대비 생산과 소득이 각각 41%와 68% 증가 되었고 수확기 개발로 수확 및 뿌리제거 노동시간을 61% 절감하였으며, 화분분배기 및 배지투입기 등 개발을 통한 접목선인장 일관생산기술 확립이 요구됨
- 4) 최근 지구온난화에 따라 기상이변이 발생되고, 이로 인해 이상고온의 피해가 증가되어 여름철 기온상승으로 인한 다육식물의 고사 등 생리장애로 인해 농가들의 피해가 빈번하여 고온기 다육식물 고품질 생산기술 개발이 필요함

※ 최근 3년간 8월 평균 최고기온 : '16) 36.5℃ → '17) 36.9℃ → '18) 39.3℃

- 5) 여름철 재배는 고온과 강광에 의한 호흡, 증산, 스트레스와 광합성 산물의 소모 증가로 생육불량, 상품성 저하 및 수량감소를 유발하므로 고온 경감을 위한 차광, 환기, 저압포그, 냉방 등의 환경제어 기술이 요구됨
- 6) 국외 유입 및 국내 발생 미세먼지로 인한 대기오염이 증가하고 미세먼지 나쁨수준(PM2.5 : 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 이상의 빈도가 늘어나 쾌적한 실내환경 조성을 위한 공기 오염물질 저감연구가 필요함

나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 최근 화훼류의 LED 효과 구멍 연구가 이루어지고 있으며 개발선인장의 LED광원을 이용한 전조재배로 착화율이 10~28% 증가하였음('19, 경기도원)
- 나) 국화, 칼랑코에, 갈라 등 분화류 품질향상에 적합한 생육단계별 양액농도를 구명하였음('95, 한원지; '98, 원과지; '02, 한원지)
- 다) 접목선인장 생력고품질 생산기술로 상자 수경재배기술을 개발하였음('17, 경기도원)
 - 접목선인장 상자 수경재배기술의 경기도 보급률은 2019년 73%로 보급 확대 추세임
 - 접목선인장용 대목조제기 개발 등 생력기계화 연구가 추진되었으나 작업효율성이 낮아 생산현장에 보급되지 못하였음('04, 경기도원)
- 라) 시설재배시 고온기 냉방 및 습도조절용 저압포그노즐 연구가 이루어졌으며 여름철 멜론 재배시 공기순환팬과 포그냉방 이용효과가 연구되었음('12, 경기도원; '12, 원특원)
- 마) 관엽식물을 이용한 공기질 개선효과가 보고되었으며 파키라, 디펜바키아 등은 미세먼지 저감효과가 높은 편이었음('18, 한원지)

2) 국외 연구 현황

- 가) Easter Cactus의 BA와 GA를 이용한 분화품질 향상 연구가 수행되었음('92, HortScience)
- 나) 접목선인장 고품질 생력화 분화생산기술 개발 관련 연구는 없는 실정임
- 다) 고온기 온실 냉각을 위한 환기와 포그시스템의 복합처리에 의한 온도하강 효과 연구가 수행되었음('13, Biosystems Engineering)
- 라) 가로수, 관목 등 수목류의 미세먼지 저감효과 연구결과 회화나무의 저감효과가 높았음('17, PLoS ONE)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
○ 개발선인장 번식, 양액재배 기술 개발	○ 개발선인장 분지력 및 개화 품질 향상기술 개발	○ 개발선인장 국산품종 재배 매뉴얼 개발
○ 접목선인장 수경재배 등 생력 고품질 생산기술 연구	○ 접목기술 활용 선인장 번식 등 민간차원 기초연구	○ 접목선인장 생산 및 상품화 시스템 연구
○ 채소, 인삼 등의 차광, 관수, 환기팬, 저압포그 효과 연구	○ 화훼, 채소류의 고온기 차광, 관수 등 온도하강 시설연구	○ 다육식물 고온기 재배기술 연구
○ 관엽류의 공기정화능 분석	○ 수목류 미세먼지 저감효과 연구	○ 다육식물의 미세먼지 저감 능력 분석

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2018년)	<ul style="list-style-type: none"> - 개발선인장 착화수 및 분지력 증진기술 개발 - 접목선인장 분화 수경재배 적합 화분용 지지장치 개발 - 접목선인장 분화 수경재배 생력화 효과분석
2차년도 (2019년)	<ul style="list-style-type: none"> - 개발선인장 개화조절기술 개발 - 분화 수경재배 접목선인장 수확기 개발 - 다육식물 고온기 관수 및 차광방법 구명 - 실내 미세먼지 저감에 적합한 다육식물 선발 - 광량에 따른 미세먼지 저감 효과 분석
3차년도 (2020년)	<ul style="list-style-type: none"> - 개발선인장 분화품질 향상 기술 개발 및 농가실증 - 접목선인장 수경재배용 화분분배기 및 배지투입기 개발 - 다육식물 여름재배시 공기순환팬 및 저압포그 이용 효과 - 다육식물 미세먼지 저감식물 선발 및 이용기술 개발
최종	선인장 다육식물 고품질 생력화 및 이용확대기술 개발

나. 정량적 성과 목표

성과지표명		1년차 (2018년)		2년차 (2019년)		3년차 (2020년)		계	
		목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문게재	SCI								
	비SCI			1				1	
학술발표	국제			1	1			1	1
	국내	1	1	1		2		4	1
산업재산권 출원				1	1	1		2	1
산업재산권 등록						1		1	
산업체 기술이전				1		1		2	
영농활용 기관제출				3	3	5		8	3
홍보				10	10	10		20	10
계		1	1	18	15	20		39	16

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 개발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분화 상품성 향상 기술 개발 ○ 종합기술 농가실증재배 ○ 재배매뉴얼 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발선인장 고품질 상품화 기술 개발 	'17~'20
2) 접목선인장 분화 수경재배 일관 생산 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 접목선인장 수경재배 화분용 지지장치 개발 및 농가실증 ○ 분화 수경재배 접목선인장 수확기 개발 ○ 접목선인장 분화 수경재배용 화분분배기 및 배지투입기 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 접목선인장 고품질 생력화 일관생산기술 개발 	'18~'20
3) 다육식물 고온기 재배기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고온기 관수 및 차광방법 구명 ○ 고온기 공기순환팬 및 저압포그 이용 효과 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다육식물 고온기 재배기술 개발로 고품질 상품 생산 	'19~'20
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미세먼지 저감효과 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실내환경 개선 및 다육식물 소비확대로 농가소득 증대 	'19~'20

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용																		
1) 개발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발	4/4	<p><시험 1> 상품성 유지를 위한 개화기 시비기술 개발</p> <p>가. 시험품종 : 스노우퀸</p> <p>나. 처리기간 : 전기(단일개시 30일전~화아형성기), 후기(화아발육기~개화)</p> <p>다. 처리내용</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>처 리</th> <th>전 기</th> <th>후 기</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>처리 1</td> <td>무시비</td> <td>무시비</td> </tr> <tr> <td>처리 2</td> <td>무시비</td> <td>선시양액 1/2배액</td> </tr> <tr> <td>처리 3</td> <td>무시비</td> <td>선시양액 1배액</td> </tr> <tr> <td>처리 4</td> <td>선시양액 1/4배액</td> <td>선시양액 1/2배액</td> </tr> <tr> <td>처리 5</td> <td>선시양액 1/4배액</td> <td>선시양액 1배액</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 표준시비량 : 선인장표준양액(선시양액) 1/2배액</p> <p>라. 주요조사항목 : 생육 및 개화품질, 무기성분 함량 등</p>	처 리	전 기	후 기	처리 1	무시비	무시비	처리 2	무시비	선시양액 1/2배액	처리 3	무시비	선시양액 1배액	처리 4	선시양액 1/4배액	선시양액 1/2배액	처리 5	선시양액 1/4배액	선시양액 1배액
처 리	전 기	후 기																		
처리 1	무시비	무시비																		
처리 2	무시비	선시양액 1/2배액																		
처리 3	무시비	선시양액 1배액																		
처리 4	선시양액 1/4배액	선시양액 1/2배액																		
처리 5	선시양액 1/4배액	선시양액 1배액																		

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
		<p><시험 2> 개발선인장 상품화 재배기술 농가 실증 가. 대상농가 : 개발선인장 재배농가 1개소 나. 처리내용 : 적심, BA 살포, 전조광원(LED) 등 종합처리 다. 주요조사항목 : 분지수, 착화수 등 생육 및 분화품질</p> <p><시험 3> 개발선인장 재배 매뉴얼 개발 가. 주요수록내용 : 국내 육성품종 특성, 증식방법, 재배작형, 개화조절기술, 주요 병해충 등</p>
<p>2) 접목선인장 분화 수경재배 일관생산 기술 개발</p>	<p>3/3</p>	<p><시험 1> 접목선인장 분화 수경재배 생력트레이 개발(19) <시험 2> 분화 수경재배 접목선인장 수확장치 개발(19) <시험 3> 분화용 접목선인장 화분분배기 개발 가. 시험작목 : 대형규격 접목선인장 나. 개발내용 1) 분배기 구성 및 설계 : 화분투입 및 분배방식 검토 2) 시작기 제작 : 규격설정, 성능평가 다. 주요조사항목 : 노동투하 시간, 작업효율, 제작단가, 경제성 등</p> <p><시험 4> 분화용 접목선인장 배지투입기 개발 가. 시험작목 : 대형규격 접목선인장 나. 개발내용 1) 배지투입기 구성 및 설계 : 배지 공급 및 분배, 진압방식 검토 2) 시작기 제작 : 사양설정, 성능평가 다. 주요조사항목 : 노동투하 시간, 작업효율, 제작단가, 경제성 등</p> <p><시험 5> 중형규격 접목선인장 수경재배 화분트레이 및 지지장치 개발 가. 시험작목 : 중형규격 접목선인장 나. 시험내용 : 화분트레이 및 지지장치 규격설정, 시제품 제작 및 수경재배 실증 다. 주요조사항목 : 접목선인장 생육 및 품질, 경제성 등</p>
<p>3) 다육식물 고온기 재배기술 개발</p>	<p>2/2</p>	<p>가. 시험식물 : 정야 (<i>Echeveria derenbergii</i>) 라우린제 (<i>E. laui</i> hybrid) 나. 처리기간 : 7 ~ 8월 (최고기온 30℃ 이상) 다. 처리 내용 - 관수방법 : 무관수, 4, 6주 간격/1회 3처리 - 미기상 조절방법 : 무처리, 환기팬, 환기팬+ 저압포그노즐 라. 주요조사항목 : 기상환경, 생육상황, 고사율 등</p>

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구	2/2	<p><시험 1> 실내 미세먼지 저감에 적합한 다육식물 선발 가. 시험작물 : 칼랑코에 등 다육식물 8종 나. 시험방법 1) 처리농도 : 혼합먼지(PM0.1~10) PM2.5기준 300$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 2) 처리방법 : 순환식 먼지투입(1회) 다. 주요조사항목 : 챔버 내 미세먼지(PM10, PM2.5)농도, 식물 표면 특성 등</p> <p><시험 2> 식물체 부위별 미세먼지 저감기작 구명 가. 시험작물 : 시험 1에서 선발한 식물 나. 시험방법 : 순환식 먼지 연속투입(3~5일) 다. 주요조사항목 : 잎 표면, 왁스층 등의 미세먼지량, 식물표면 특성 변화 등</p>

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

당 초	변 경	사 유
○ 개발선인장 고품질 상품화 재배기술개발 - 연구기간 : 3년	- 연구기간 : 4년 - 개발선인장 재배매뉴얼 제작 등	○ 지역특화기술개발과제 협약기간 연장
○ 접목선인장 분화 수경재배 일관생산기술 개발 - 연구기간 4년	- 연구기간 : 3년 - <시험5>추가	○ 중형규격 생산농가 요구사항 반영 ○ 농가 현장중심의 처리내용으로 변경
○ 다육식물 고온기 재배 기술 개발 - 연구기간 3년 - 처리내용 : 차광재 선발	- 연구기간 : 2년 - 처리내용 : 미기상 조절방법	○ 연구결과 조기 완료 및 보급
○ 다육식물 실내 공기질 개선 연구 - 연구기간 : 4년 - 처리내용 : 광량에 따른 먼지저감효과, VOC저감 효과 분석	- 연구기간 : 2년 - 처리내용 : 식물체 부위별 저감기작 구명으로 변경	○ 연구결과 조기 완료 및 실용화 후속 연구 계획

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게재

- 가) 개발선인장 생장 및 개화품질에 미치는 생장조정제 효과
- 나) 개발선인장 전조재배용 전조광원 선발
- 다) 다육식물 여름재배시 공기순환팬 및 저압포그 이용 효과

2) 영농활용

- 가) 개발선인장 개화조절을 위한 전조재배용 LED광원
- 나) 개발선인장 재배매뉴얼
- 다) 개발선인장 개화기 시비기술
- 라) 접목선인장 분화 수경재배 일관생산기술
- 마) 다육식물 여름재배시 공기순환팬 및 저압포그 이용 방법
- 바) 실내 공기질 개선효과가 있는 다육식물 선발

3) 산업재산권

- 가) 접목선인장 화분용 식물 지지장치
- 나) 분화 수경재배 접목선인장 수확기

4) 기술이전

- 가) 접목선인장 화분용 식물 지지장치
- 나) 분화 수경재배 접목선인장 수확기

나. 기대성과

1) 기술적 측면

- 가) 국내 육성품종의 고품질 재배기술 개발을 통한 생산기술 체계 확립
- 나) 다육식물 고온기 재배기술 개발을 통한 고품질 상품화 기술 개발

2) 경제적·산업적 측면

- 가) 개발선인장 재배작형 다양화 및 품질 향상으로 농가소득 증대
- 나) 접목선인장 분화 수경재배기술 개발 및 체계화를 통한 국제경쟁력 향상
- 다) 다육식물 분화품질 및 상품성 향상으로 농가소득 증대
- 라) 다육식물의 공기질 개선 효과 분석을 통한 소비촉진과 화훼시장 활성화

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 개발선인장 고품질 상품화재배기술 개발	책 임 자	선인장다육식물 연구소	지방농업연구사	이지영	'17~'20	40
	공동연구자	"	"	김윤희	'18~'20	15
	"	"	"	정재홍	'18~'20	15
	"	"	지방공업서기	한승운	'20	10
	"	"	지방농업연구관	소호섭	'18~'20	10
	"	"	"	원선이	'19~'20	10
2) 접목선인장 분화 수경재배 일관생산 기술 개발	책 임 자	선인장다육식물 연구소	지방농업연구사	이재홍	'18~'20	50
	공동연구자	"	"	이지혜	'18~'20	15
	"	"	지방농업연구관	소호섭	'18~'20	15
	"	"	지방열관리운영주사	정규영	'19~'20	10
	"	"	지방농업연구관	원선이	'19~'20	10
3) 다육식물 고온기 재배기술 개발	책 임 자	선인장다육식물 연구소	지방농업연구사	김윤희	'19~'20	40
	공동연구자	"	"	이지영	'19~'20	20
	"	"	"	정재홍	'19~'20	20
	"	"	지방농업연구관	소호섭	'19~'20	10
	"	"	"	원선이	'19~'20	10
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구	책 임 자	선인장다육식물 연구소	지방농업연구사	정재홍	'19~'20	40
	공동연구자	"	"	이지영	'19~'20	20
	"	"	"	김윤희	'19~'20	20
	"	"	지방농업연구관	소호섭	'19~'20	10
	"	"	"	원선이	'19~'20	10

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2018)	2차년도 (2019)	3차년도 (2020)	합 계
○ 선인장 다육식물 수출 및 이용 확대연구	99	258	257	614
1) 개발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발	65	65	65	195
2) 접목선인장 분화 수경재배 일관생산기술 개발	34	65	64	163
3) 다육식물 고온기 재배기술 개발	-	64	64	128
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구	-	64	64	128