영 역	4	어젠다	1	대과제	6

과제 및 세부과제명	과제 구분	연구분야	수행 기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
선인장 다육식물 수출 및 이용확대연구	기관고유	화훼	’17~’22	선인장다육식물연구소	이지영
1) 게발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발	〃	〃	’17~’19	〃	이지영
2) 접목선인장 분화 수경재배 일관생산기술 개발	〃	〃	’18~’21	〃	이재홍
3) 다육식물 고온기 재배기술 개발	〃	〃	’19~’21	〃	김윤희
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구	〃	〃	’19~’22	〃	정재홍
색인용어	게발선인장, 개화품질, 접목선인장, 분화, 수경재배, 생력화, 다육식물, 고온기, 실내공기				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

1) 게발선인장은 화색이 다양하고 소비시장이 확대되는 분화류로 고품질 상품화 재배기술 확립이 필요함

2) 게발선인장은 단일식물로서 일장조절을 통하여 출하시기를 조절하며 재배작형의 다양화를 위해 효율적인 개화조절이 필요함

3) 접목선인장 상자 수경재배기술 개발로 노동력이 56% 절감되고 생산성이 20% 이상 향상되었으나 수확기 악성노동 경감을 위한 재배기술 개발이 필요함

4) 접목선인장 분화 수경재배는 수확이 완료된 접목선인장이 식재된 화분의 개별적 이동배치가 가능하므로 토지생산성 향상을 위한 일관생산기술 확립이 요구됨

5) 최근 지구온난화에 따라 기상이변이 발생되고, 이로 인해 이상고온의 피해가 증가되어 여름철 기온상승으로 인한 다육식물의 고사 등 생리장해로 인해 농가들의 피해가 발생되어 다육식물 고품질 상품 생산 재배기술 개발이 필요함

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

6) 여름철 재배는 고온과 강광에 의한 호흡, 증산, 스트레스로 광합성 산물의 소모 증가로 생육불량, 상품성 저하 및 수량감소를 유발하므로 작물의 고온경감 재배기술 연구가 필요함

7) 국외 유입 및 국내 발생 미세먼지로 인한 공기오염 농도가 증가하고 나쁨수준(PM_{10} : 150㎍/㎥, $PM_{2.5}$: 75㎍/㎥) 이상의 빈도가 늘어나 실내환경 개선을 위한 공기 오염물질 저감연구가 필요함

나. 연구개발대상 기술의 국내·외 현황

1) 국내 연구 현황

가) 최근 화훼류의 LED 적용 연구가 수행되고 있으며 국화 전조재배시 적색과 청색 혼합 파장에서 착화수가 20~30% 증가하였고 작물에 따라 개화반응이 다른 경향을 보였음('01, 한국생물환경조절학회지; '13, 경기도원)

나) 게발선인장 엽상경 2단(마디)에서 적심시 분지수가 41~86% 증가하였음 ('17, 경기도원)

다) 칼랑코에와 부겐베리아의 출하전 STS 살포로 낙뢰율 저하 등 분화수명이 증가하였음 ('11, 한원지)

라) 접목선인장 생력고품질 생산기술로 상자 수경재배기술을 개발하였음('17, 경기도원)

- 경기도 접목선인장 상자 수경재배기술 보급률은 2018년 67%로 보급이 확대되고 있음
- 접목선인장용 대목조제기 개발 등 생력기계화 연구가 추진되었으나 작업효율성이 낮아 생산현장에 보급되지 못하였음('04, 경기도원)

마) 멜론 고온기 재배시 백색 차광망과 차광도포제 이용으로 온도 하강 및 상품수량이 증가하였으며, 안개초의 차광재배시 기형화 발생율이 감소하였음 ('18, 한원지; '05, 한원지)

바) 관엽식물의 공기질 개선효과가 보고되었으며 파키라, 디펜바키아 등의 미세먼지 저감효과가 높은 편이었음('18, 한원지)

2) 국외 연구 현황

가) Easter cactus는 4~8주 단일처리 하였을 때 꽃수 증가 등 개화품질이 양호하였음 ('88, HortScience)

나) 접목선인장 생력화 고품질 분화생산기술 개발 관련 연구 없음

다) 가로수, 관목 등 수목류의 미세먼지 저감효과 시험결과 회화나무의 저감효과가 높았음 ('17, PLoS ONE)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야·내용
국 내	국 외	
○ 게발선인장 번식, 양액재배 기술 개발	○ 게발선인장 분지력 및 개화 품질 향상기술 개발	○ 게발선인장 국산품종 재배 기술 개발
○ 접목선인장 수경재배 등 생력 고품질 생산기술 연구	○ 접목기술 활용 선인장 번식 등 민간차원 기초연구	○ 접목선인장 생산 및 상품화 시스템 연구
○ 채소, 인삼, 자생식물의 고온기 차광재, 차광율, 관수주기 등 연구	○ 화훼, 채소류의 고온기 차광 및 관수 연구	○ 다육식물 고온기 재배기술 연구
○ 관엽류의 공기정화능 분석	○ 수목류 미세먼지 저감효과 연구	○ 다육식물의 미세먼지 저감능력 분석

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2018년)	- 게발선인장 착화수 및 분지력 증진기술 개발 - 분화 수경재배 적합 생력트레이 일체형 화분용기 개발 - 접목선인장 분화 수경재배 생력화 효과분석
2차년도 (2019년)	- 게발선인장 개화조절기술 개발 - 분화 수경재배 접목선인장 수확장치 개발 - 다육식물 고온기 관수 및 차광방법 구명 - 실내 미세먼지 저감에 적합한 다육식물 선발 - 광량에 따른 미세먼지 저감 효과 분석
3차년도 (2020년)	- 게발선인장 분화품질 향상 기술 개발 및 농가실증 - 접목선인장 수경재배 분화 배지투입기 개발 - 다육식물 고온기 차광재 선발 - 다육식물 미세먼지 저감식물 이용기술 개발
4차년도 (2021년)	- 접목선인장 분화 수경재배 일관생산기술 현장실증 - 다육식물 고온기 재배기술 현장실증 - 다육식물 휘발성유기물(VOCs) 저감효과 분석
5차년도 (2022년)	- 다육식물 실내공기 정화효과 실증
최종	선인장 다육식물 고품질 생력화 및 이용확대기술 개발

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				1	
학술발표	국제								
	국내	1	1	2		2		5	1
산업재산권 출원				1		1		2	
산업재산권 등록						1		1	
산업체 기술이전				1		1		2	
영농활용 기관제출				3		2		5	
홍보				10		10		20	
계		1	1	18		17		36	1

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 게발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발	o 생산성 및 상품성 향상 기술 개발 o 개화조절기술 개발 o 분화 수명 연장기술 개발 o 종합기술 농가실증재배	o 게발선인장 고품질 상품화 기술 개발	’17～’19
2) 접목선인장 분화 수경재배 일관생산 기술 개발	o 생력트레이 일체형 화분용기 개발 및 농가실증 o 분화 수경재배 접목선인장 수확장치 개발 o 분화 수경재배 접목선인장 배지투입기 개발 o 접목선인장 분화 수경재배 종합기술 현장실증	o 접목선인장 고품질 생력화 일관생산기술 개발	’18～’21
3) 다육식물 고온기 재배기술 개발	o 고온기 관수 및 차광방법 구명 o 고온기 차광재 선발 o 고온기 재배기술 현장실증	o 다육식물 고온기 재배기술 개발로 고품질 상품 생산	’19～’21
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구	o 미세먼지 저감효과 분석 o 휘발성유기물(VOCs) 저감효과 분석	o 실내환경 개선 및 다육식물 소비확대로 농가소득 증대	’19～’22

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 게발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발	3/3	**<시험 1> 게발선인장 전조처리를 위한 적정 광원 선발** 가. 시험품종 : 스노우퀸, 핑크듀, 오렌지캔들 나. 처리내용 1) 형광등 (대조) 2) LED (Blue:Red=1:3) 3) LED (Blue:Green:Red=2:1:6) 다. 주요조사항목 : 분지수, 착뢰수, 화폭 등 **<시험 2> 분화수명 향상을 위한 생장조정제 농도 구명** 가. 시험품종 : 스노우퀸, 핑크듀, 오렌지캔들 나. 처리내용 : STS (Silver thiosulfate) 0, 50, 100, 200, 400ppm 다. 주요조사항목 : 개화기간, 낙뢰율 등 개화품질 **<시험 3> 게발선인장 상품화 재배기술 농가 실증** 가. 대상농가 : 게발선인장 재배농가 1개소 나. 처리내용 : 적심(2단), 생장조정제(BA 200ppm) 살포 등 다. 주요조사항목 : 생육 및 분화 품질 등
2) 접목선인장 분화 수경재배 일관 생산기술 개발	2/4	**<시험 1> 분화 수경재배 현장실증 및 생력트레이 개발** 가. 시험작물 : 대형규격(대목14cm) 접목선인장 비모란 나. 시험내용 1) 분화 수경재배 현장실증 - 상자 수경재배(대조) - 분화 수경재배 : 생력트레이 시제품 2type ※ 실증재배 : 고양 1개소, 4~10월 2) 분화 수경재배용 생력트레이 개선 - 수확노력 절감형 1type 다. 주요조사항목 : 접목선인장 생육, 노동 투하시간, 농가반응, 경제성 등 **<시험 2> 분화 수경재배 접목선인장 수확장치 개발** 가. 시험작물 : 접목선인장 비모란 나. 개발내용 1) 수확기 구성 및 설계, 규격설정 및 성능검토 - 작업대 및 예취부 설계 : 식물체 이동식 2) 시작품 제작 및 성능평가 다. 주요조사항목 : 노동시간, 작업효율, 제작단가, 경제성 등

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
		<시험 3> 접목선인장 화분 배지투입기 개발('20) **<시험 4> 접목선인장 분화 수경재배 일관생산종합기술 실증('21)**
3) 다육식물 고온기 재배기술 개발	1/3	**<시험 1> 고온기 관수 방법 구명** 가. 시험식물 : 정야 (*Echeveria derenbergii*) 라우린제 (*Echeveria laui* hybrid) 나. 시험기간 : 7～8월 다. 처리내용 o 관수 간격 : 무관수, 1주, 2주, 3주, 4주 ※ 관수량 : 30ml/Ø10cm, 관수방법 : 살수 용토 : 마사:피트모스:펄라이트:퇴비=6:2:1:1 라. 주요조사항목 : 온·습도, 토양 수분함량, 고사율, 상품성 등 **<시험 2> 고온기 차광방법 구명** 가. 시험식물 : 정야 (*Echeveria derenbergii*) 라우린제 (*Echeveria laui* hybrid) 나. 시험시기 : 7～8월 다. 처리내용 o 차광 : 알루미늄 차광막 55% (기본 차광) + 흑색 차광막 35%, 55%, 75%, 95% ※ 용토 : 마사:피트모스:펄라이트:퇴비=6:2:1:1 라. 주요조사항목 : 온·습도, 토양 수분함량, 광량, 고사율 등 **<시험 3> 고온기 적합 차광재 선발 ('20)** **<시험 4> 고온기 재배기술 농가 실증 ('21)**
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구	1/4	**<시험 1> 실내 미세먼지 저감에 적합한 다육식물 선발** 가. 시험식물 : 칼랑코에, 기린초, 보초, 십이지권, 자보, 사해파, 화제, 게발선인장, 레브티아, 스투키 나. 처리내용 o 측정챔버 : 0.7m^3, 미세먼지 투입량 : 700$\mu g/m^3$, o 측정시간 : 4시간(19~23시) 다. 주요조사항목 : 미세먼지(PM10, PM2.5) 농도, 온도, 습도 등

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구		**<시험 2> 광량에 따른 미세먼지 저감효과 분석** 가. 시험식물 : 시험1 선발 작물 나. 처리내용 1) 미세먼지 투입 : 12, 19시 2) 주간광량 : 5, 20, 100μmol·m^{-2}·s^{-1} o 측정챔버 : 0.7m^3, 미세먼지 투입량 : 700㎍/m^3, o 측정시간 : 4시간 다. 주요조사항목 : 미세먼지(PM10, PM2.5) 농도, 기공수, 기공크기, 온도, 습도 등 **<시험 3> 다육식물의 휘발성유기화합물(VOCs) 저감효과 분석('21)** **<시험 4> 실내공기 정화효과 실증('22)**

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

당 초	변 경	사 유
○ 세부과제 - 게발선인장 고품질 상품화 기술 등 2과제	○ 신규과제 추가 : 2과제 - 다육식물 고온기 재배기술 개발 - 다육식물 실내 공기질 개선 연구	- 현장 수요를 반영한 과제 수행필요

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

1) 학술발표 및 논문게제

가) 게발선인장 생장 및 개화품질에 미치는 생장조정제 효과

나) 다육식물 고온기 관수방법 구명

2) 영농활용

가) 게발선인장 전조재배를 위한 적정 광원

나) 접목선인장 분화 수경재배기술

다) 다육식물 고온기 관수방법

라) 다육식물 고온기 차광재 선발

마) 실내 공기질 개선효과가 있는 다육식물 선발

3) 산업재산권

가) 접목선인장 생산노력 절감형 개폐식 화분재배용 생력트레이

나) 분화 수경재배 접목선인장 생산물 조제용 수확장치

4) 기술이전

가) 접목선인장 수경재배용 생력트레이 및 화분용기 조합

나) 분화 수경재배 접목선인장 생산물 조제용 수확장치

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

다) 식물의 실내 먼지 및 유기화합물 저감효과 분석기술 체계 확립

2) 경제적·산업적 측면

가) 게발선인장 재배작형 다양화 및 품질 향상으로 농가소득 증대

나) 접목선인장 분화 수경재배기술 개발 및 생산 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) 게발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발	책 임 자	선인장다육식물연구소	지방농업연구사	이지영	'14～'19	40
	공동연구자	〃	〃	김윤희	'18～'19	20
	〃	〃	〃	정재홍	'18～'19	20
	〃	〃	지방농업연구관	소호섭	'18～'19	10
	〃	〃	〃	이상덕	'17～'19	10
2) 접목선인장 분화 수경재배 일관생산 기술 개발	책 임 자	선인장다육식물연구소	지방농업연구사	이재홍	'18～'21	50
	공동연구자	〃	〃	이지혜	'18~'21	20
	〃	〃	〃	소호섭	'18~'21	20
	〃	〃	지방농업연구관	이상덕	'18~'19	10

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
3) 다육식물 고온기 재배기술 개발	책 임 자	선인장다육식물연구소	지방농업연구사	김윤희	'19~'21	40
	공동연구자	〃	〃	이지영	'19~'21	20
	〃	〃	〃	정재홍	'19~'21	20
	〃	〃	지방농업연구관	소호섭	'19~'21	10
	〃	〃	〃	이상덕	'19	10
4) 다육식물 실내 공기질 개선 연구	책 임 자	선인장다육식물연구소	지방농업연구사	정재홍	'19~'22	40
	공동연구자	〃	〃	이지영	'19~'22	20
	〃	〃	〃	김윤희	'19~'22	20
	〃	〃	지방농업연구관	소호섭	'19~'22	10
	〃	〃	〃	이상덕	'19	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	193	550
- 게발선인장 고품질 상품화 재배기술 개발	65	65	-	130
- 접목선인장 분화 수경재배 일관생산기술 개발	34	65	65	164
- 다육식물 고온기 재배기술 개발	-	64	64	128
- 다육식물 실내 공기질 개선 연구	-	64	64	128