

319060-1

보안 과제(), 일반 과제(●) / 공개(), 비공개()발간등록번호()

수출비즈니스전략모델구축 사업 제1차 연도 2019보고서

발간등록번호

11-1543000-002855-01

깨잎 및 아스파라거스의 대일수출 기반구축을 위한 생산 유통 전략개발 사전기획연구 최종보고서

2019. 8. 10.

(별색바탕 : C50, M20, Y59, K0)

주관연구기관 / 강원대학교

2019

농림식품기술기획평가원
강원대학교

농림축산식품부

(전문기관) 농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “갯잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산, 유통 전략 개발 사전기획연구”(개발기간 : 2019. 05. ~ 2019. 07.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 07. 23.

주관연구기관명 : 강원대학교 산학협력단 (대표자) 윤 경 구 (인)
협동연구기관명 : (대표자) (인)
참여기관명 : (대표자) (인)



주관연구책임자 : 김 일 섭
협동연구책임자 :
참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	319060-1	해당단계 연구기간	2019.5.20. ~ 2019.7.23.	단계구분	사전기획단계/ 사전기획단계
연구사업명	단위사업	농식품기술개발사업			
	사업명	농식품수출비즈니스전략모델구축사업			
연구과제명	대과제명	(해당 없음)			
	세부과제명	깨끗 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 사전기획연구			
연구책임자	김일섭	해당단계 참여연구원 수	총: 명 내부: 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원
		총연구기간 참여연구원 수	총: 명 내부: 명 외부: 명	총연구개발비	정부: 천원 민간: 천원 계: 천원
연구기관명 및 소속부서명	강원대학교 원예학과			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반
-------------------------	----

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호			1								

국가과학기술중합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

<p>요약</p> <p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 깃잎, 아스파라거스 등 2개 전략품목에 대한 ICT 기반 스마트팜 등 생산기술 개발, 최적 포장기법 개발, 통관시스템 구축 등 수출 확대 모델 개발을 위한 사전기획 - 기술수준 및 시장동향 등 조사·분석을 위한 사전기획 - 생산자단체, 수출업체 등 전문가 의견 수렴 등을 통한 기술 수요 발굴을 위한 사전기획 - 해당 품목의 수출 정책과의 연계 방안을 위한 사전기획 - 전략 품목 육성 및 신시장 개척을 위한 수출 비즈니스 모델 개발을 위한 사전기획 - 현장수요 발굴 및 해결방안 제시를 위한 사전기획 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 목표시장 분석에 근거한 해당 품목별 매출액 제시를 위한 사전기획 <ul style="list-style-type: none"> * 연차별 수출목표액 제시, 선정 이후 시장분석 자료 검증 후 목표액 확정을 위한 사전기획 - 관련 특허, 논문 등 기반 성과는 연구팀 자율 제시 후 평가과정에서 검증을 위한 사전기획 - 전략품목별 수출 표준 매뉴얼 발간을 위한 사전기획 - 아스파라거스 생산 자동화 선별시스템 구축을 위한 사전기획 <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 깃잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 본과제 계획 수립 및 기획단 구성에 활용을 위한 사전기획 - 본과제의 보다 원활하고 완성도 있는 과제 수행 기대 	<p>보고서 면수</p> <p style="text-align: center;">37</p>
--	---

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 깻잎, 아스파라거스 등 2개 전략품목에 대한 ICT 기반 스마트팜 등 생산기술 개발, 최적 포장기법 개발, 통관시스템 구축 등 수출 확대 모델 개발을 위한 사전기획 - 기술수준 및 시장동향 등 조사·분석을 위한 사전기획 - 생산자단체, 수출업체 등 전문가 의견 수렴 등을 통한 기술 수요 발굴을 위한 사전기획 - 해당 품목의 수출 정책과의 연계 방안을 위한 사전기획 - 전략 품목 육성 및 신시장 개척을 위한 수출 비즈니스 모델 개발을 위한 사전기획 - 현장수요 발굴 및 해결방안 제시를 위한 사전기획 				
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목표시장 분석에 근거한 해당 품목별 매출액 제시를 위한 사전기획 * 연차별 수출목표액 제시, 선정 이후 시장분석 자료 검증 후 목표액 확정 ○ 관련 특허, 논문 등 기반 성과는 연구팀 자율 제시 후 평가과정에서 검증을 위한 사전기획 ○ 전략품목별 수출 표준 매뉴얼 발간을 위한 사전기획 ○ 아스파라거스 생산 자동화 선별시스템 구축을 위한 사전기획 				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 본과제 계획 수립 및 기획단 구성에 활용을 위한 사전기획 ○ 본과제의 보다 원활하고 완성도 있는 과제 수행 기대 				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>깻잎</p>	<p>아스파라거스</p>	<p>병해충관리</p>	<p>정보통신기술</p>	<p>예냉</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>Perilla leaf</p>	<p>Asparagus</p>	<p>Pest management</p>	<p>ICT</p>	<p>Precooling</p>

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	1
2. 연구수행 내용 및 결과	10
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	28
4. 연구결과의 활용 계획 등	28

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서
연구성과활용계획서

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

○ 껏잎, 아스파라거스 등 2개 전략품목에 대한 ICT 기반 스마트팜 등 생산기술 개발, 최적 포장 기법 개발, 통관시스템 구축 등 수출 확대 모델 개발을 위한 사전기획

- 기술수준 및 시장동향 등 조사·분석을 위한 사전기획
- 생산자단체, 수출업체 등 전문가 의견 수렴 등을 통한 기술 수요 발굴을 위한 사전기획
- 해당 품목의 수출 정책과의 연계 방안 개발을 위한 사전기획
- 전략 품목 육성 및 신시장 개척을 위한 수출 비즈니스 모델 개발을 위한 사전기획
- 현장수요 발굴 및 해결방안 제시를 위한 사전기획

1-2. 연구개발의 필요성

가. 아스파라거스

(1) 아스파라거스 수출물량 확보를 위한 신규 재배기법 개발의 필요성

- 최근 아스파라거스는 국내 소비량과 재배면적이 급증하고 있으며, 강원도를 중심으로 대일 수출도 매년 증가하고 있으나, 비소득기간이 길고 재배가 어려워 신규 재배 농가의 진입이 어려움
- 기존 재배 방식은 본격적으로 수확할 때 까지 3년 정도 소요되나, 새로운 재배법에서는 정식 이듬해 맹아하는 약경을 입경시키지 않고 전부 수확하는 작형으로 병해충 회피와 생력화가 가장 큰 장점임
- 영년생 작물인 아스파라거스를 1년생 작물로 취급하여 육묘 후 포장에 정식하여 1년간 양성 후 이듬해 봄(4~6월) 발생하는 맹아 전체를 수확하는 새로운 재배법이 최근 일본에서 시도되고 있음
- 병해충은 재배 2년차부터 주로 발생하기 시작하여 수확성기인 3~7년차에는 노지포장의 경우 평균 30% 이상이 병해피해로 고사하여 결주를 보식하는데 막대한 비용이 소요되기 때문에 단기재배 작형 개발이 필요함
- 아스파라거스는 대표적인 다비성 작물이기 때문에 농가의 과잉시비로 토양내 양분불균형이 심화되어 있음
- 아스파라거스의 생산은 주로 4~7월 집중되고 있어, 일본에서도 11~3월은 고가로 유통되고 있음
- 축성 및 반축성 재배를 위해서는 ICT 환경조절기술 적용에 대한 아스파라거스의 성장반응을 분석하여 조기 수확 및 수확기 연장을 통한 수출용 고품질 아스파라거스 생산을 위한 효율적인 ICT 적용기술 개발이 필요함

(2) 현재 국내 아스파라거스 저장 및 유통의 문제점

- 국내 아스파라거스 수출농가의 일반적인 저장온도는 약 2℃ 그리고 유통온도는 2℃로 진행되고 있음
- 급격한 변온조건에 노출되는 여름철 고온기에 관행의 유통온도가 신선도 유지에 부적합할 가능성이 있고 결로 발생의 우려가 높으나 이에 대한 검증 사례가 없음.



농가보급형 간이선별기와 저장고

- 현재 아스파라거스 재배농가와 작목반은 생산 및 물류 유통 규모가 크지 않아 수확후처리 설비 투자에 한계가 있으며, 재배농가는 개별 간이 선별기와 저장고까지는 갖추고 있으나 예냉시설은 갖추고 있지 않음
- 세척을 겸한 수냉식 예냉기는 탈수와 건조시설이 완벽해야 하므로 현실적으로 농가에 보급하기 부적합하며, 진공예냉기도 사용기술과 경제성이 떨어져 농가에서 활용하기에는 어려움이 있으며, 이동식 차압 예냉이 가장 적절한 예냉법으로 판단됨
- 현재까지 국내에서 아스파라거스를 수출하는데 병이나 짓무름 발생 등으로 인한 크레임은 큰 문제가 되고 있지 않았음
- 그러나 앞으로 PLS 제도를 적용하고 고온다습기에 대량 밀식재배하여 수확한 아스파라거스를 대량으로 유통시킬 경우 병리 및 생리장해 발생에 대한 철저한 대비가 요구됨

(3) 현재 국내 아스파라거스 소포장 문제점

- 현재 사용중인 아스파라거스 수출용 포장상자(연구팀 특허 보유)의 개선 방안 도출
- 현재 아스파라거스 수출 현장이 적용되고 있는 포장상자(특허: 농산물 포장용 상자, 등록번호 30-09669143) 를 수입업체와 수출업체의 요구사항을 반영하여 개선하고자 함

(4) 국내·외 아스파라거스 병발생 현황 및 문제점

조직	병명	병원균 (진균)	증상 사진	
줄기	줄기마름병 (Stem blight, 썩고병)	Phomopsis asparagi Phomopsis asparagicola Phomopsis javanica		
	녹병 (Rust)	Puccinia asparagi		
	푸른곰팡이병 (Blue mold rot)	Penicillium aurantiogriseum		
	회색곰팡이병 (Gray mold shoot blight)	Botrytis cinerea		
	반점병 (Purple spot)	Stemphylium vesicarium Stemphylium botryosum Pleospora herbarium		
	아스코기타 더듬병 (Ascochyta blight)	Ascochyta asparagina		
	순	점무늬병 (Brown spot)		Alternaria alternata
	점무늬병 (Cercospora blight, 흑갈병)	Cercospora asparagi		
	탄저병 (Anthracnose)	Colletotrichum sp. C. gloeosporioides		
	줄기썩음병 (Stem rot, 썩부병)	C. dematium Fusarium oxysporum f. sp. asparagi Gibberella fujikuroi F. verticillioides F. culmorum F. redolens F. proliferatum Phytophthora megasperma		
지체부 & 뿌리	묘장록병 (Damping-off, 입고병)	Rhizoctonia solani		
	뿌리, 관부썩음병 (Root & Crown rot, 근부병)	Fusarium oxysporum f. sp. asparagi Zopfia rhizophila		
	뿌리 썩음병 (Watery soft rot)	Sclerotinia sclerotiorum		

국내의 병발생 현황
(붉은색: 한국식물병목록 2009; 농업과학기술원, 1997; Han 등, 2013)

- 정확한 병해에 대한 정보 부재와 더불어 관행적인 다량, 다수의 농약 살포로 인한 환경오염 및 생산비 부담이 증가되고 있는 상황임
- 아스파라거스 병해 방제를 위해 등록된 농약은 전무한 상황(2017년)이었지만 최근에 PLS 도입에 따른 안전사용기준이 등록됨(2018년). 하지만 피해 병원균에 대한 정보와 농약의 효과적인 방제에 대한 연구 및 정보는 전무한 상황임
- 피해병원균에 대한 정보 부재는 생물학적 및 친환경적 방제 기술 연구의 전무와도 직결되는 상황임.
- 아스파라거스의 경우 본격적으로 국내에서 재배된지는 얼마되지 않아서 많은 조사가 이루어지지 않았으나 총채벌레류와 나방류의 경우는 피해율이 100%에 이르는 많은 피해를 주고 있는 것으로 보고된바 있어 아스파라거스 재배시 가장 문제시 되는 해충으로 나타났음 (최등, 2012).

나. 깻잎

(1) 깻잎의 수출 가능성과 일본 수출의 애로사항


- 깻잎의 경우 국내에서는 삼겹살, 감자탕, 떡볶이 등 많은 요리에서 빠지지 않을 정도의 품목으로 발전하였으며, 그뿐만 아니라 한류문화의 영향을 받아 미국, 싱가포르, 동남아시아 등 해외로 수출되고 있는 추세임
- 일본에서도 깻잎의 수요가 많아서 하루에 약 5톤 정도의 깻잎이 소비되고 있다고 추정되고 있음
- 국내에서는 10여 년 전부터 깻잎을 일본에 수출하려는 시도가 이루어졌지만 통관 검사시 병해충(응애)으로 인해 번번이 통관 거부가 되었고 일본에의 깻잎 수출량이 늘어나지 않고 있는 실정임
- 현재 보따리 상인들을 통해 깻잎이 일본에서 판매가 되고 있고 그 판매액도 늘고 있으나, 정식적인 통관을 거친 것이 아니므로 향후 무역 관계에서 문제가 생길 수 있는 가능성이 큼
- 통관을 거친 정상적인 깻잎 수출을 지속적으로 시도하고 있으나 현재는 다른 채소류 수출시 박스단위인 소단위로만 같이 보낸 것으로 대규모로 깻잎을 수출하였을 때 성공 여부는 확신 할 수 없는 상태로 여겨짐
- 깻잎의 수출이 일본의 정식 통관을 거쳐 가능케 된다면 일본의 깻잎 수요와 국내에 축적된 깻잎 생산 노하우와 경쟁력을 고려해 보았을 때 대규모의 깻잎 수출이 가능할 것임
- 수입 통관의 문제가 되었던 응애 저감, 방제에 대한 종합적인 수출 확대 모델을 개발하는 것이 이번 연구사업단의 목표 중에 하나임
- 최근 국내에서도 농산물 안정성 확보를 위한 PLS제도를 도입하는 등의 대비를 시작하였으며 차후 농산물의 안정성 확보차원에서 규제는 더욱 강화될 것으로 보임
- 농약 대체 방제기법으로서 생물학적방제 시장은 확대되고 있으며, 이에 발맞추어 수출경쟁력 확보 차원에서 주요 수출작물에 대한 생물학적방제 적용모델의 개발이 필요한 시점
- 깻잎, 아스파라거스는 지리적 이점으로 인해 선도유지 측면에서 이점이 있는 일본을 중심으로 최근 수출량이 급격히 늘고 있는 품목으로 국내 농업경쟁력 확보란 측면에서 매우 바람직한 현상으로 생각됨
- 깻잎의 경우 재배능가를 중심으로 최근 차면지응애의 피해가 관찰되고 있으며, 차면지응애의 생육특성상 알에서 성충까지 성장기간이 불과 7일 이내로 매우 빠른 증식속도를 가지고 한번 포장에 정착할 경우 연중 지속적인 피해를 입히고 이에 따른 화학적 방제의 수요도

증가하여 결론적으로 방제비용의 상승과 농약잔류의 위험성을 내포하고 있음

- 주요 해충에 대한 적용 천적은 어느정도 분류되어 있으나 작물 및 물리, 환경조건에 따른 갯잎과 아스파라거스 해충에 대한 검정 자료는 거의 없는 실정이어서 여기에 대한 체계 개발이 필요함
- 따라서 해충방제의 생력화를 통한 효율적인 방제가 가능하고 수출 경쟁력을 확보에 기여할 수 있는 해충의 생물적방제기술 도입이 필요한 시점임
- 또한 수출 필수조건중 하나인 GAP에서 규정하는 농약사용안전기준(2018, 농진청)의 경우 상기 작물에 대한 살충제 사용 횟수를 대부분 1회 또는 2회 이내로 규정하고 있고 사용시기도 대부분 21-45일까지 제한하고 있어 제한기준을 맞추기 위한 대안이 필요한 실정임

아스파라거스에 발생하는 주요 해충(최등, 2012)

병해충 종류	병해충명	학명	발생 정도*	피해율 (%)	주발생 시기	주피해 시기
응애	잎응애류	미동정	++		3-5월	
달팽이	명주달팽이	<i>Acusta despecta</i>	+++	10~20%	3-5월, 8-10월	3-5월 봄수확기
	민달팽이류	노				
총채벌레	과총채벌레	<i>Thrips tabaci</i>	++++	100%	3-10월	입경후
	하와이총채벌레	<i>Thrips hawaiiensis</i>	+		N/A	
매미	진딧물류	미동정	+++		5월~	5월~
	선녀벌레	<i>Geisha distinctissima</i>	+		입경후	
해충 방제 벌레	아스파라거스잎벌레	<i>Crioceris asparagi</i>	+++	약 70%	3-5월	3-5월
	청동풍뎡이	<i>Anomala albopilosa</i>	+		6-9월	6-9월
	담배거세미나방	<i>Spodoptera litura</i>	++++	100%	7-10월	7-10월
나비	과밤나방	<i>Spodoptera exigua</i>	+		7-10월	7-10월
	네눈썹가지나방	<i>Ascotis selenaria</i>	++		6-10월	
	황담배나방	<i>Heliothis armigera</i>	+		6-10월	6-10월
	도둑나방류	<i>Mamestra brassicae</i>	+		7-10월	
	저나방류	미동정	+		N/A	



차면지용에 피해엽(우측 피해엽)

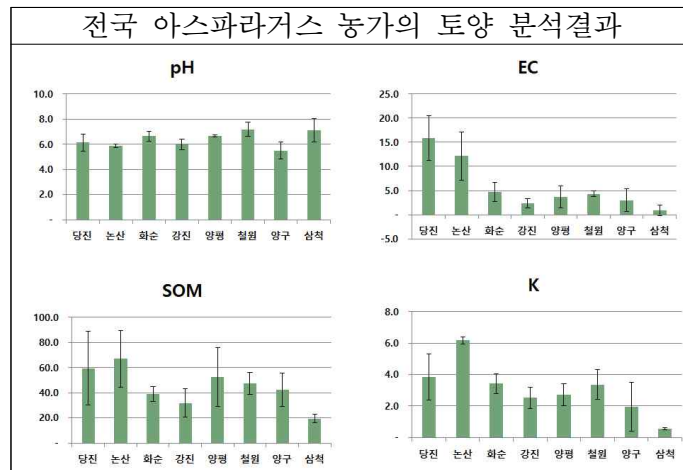
1-3. 연구개발 범위

1. 생산분야

가. 아스파라거스

(1) 현장 애로사항 해결 방향

- 장기재배로 인한 연작장해 와 병해충피해 발생 증가로 생산성 및 품질저하
- 단기 재배 모델 제시 (1년 양성주 일제수확 및 단경기 축성재배 기술 실증시험)
- ICT 기반 스마트팜과 관행 온실 비교
- 양액재배 (관비재배 기술 적용)
- ICT 기반의 스마트팜 재배방식 등을 적용한 병해충 방제기술 개발

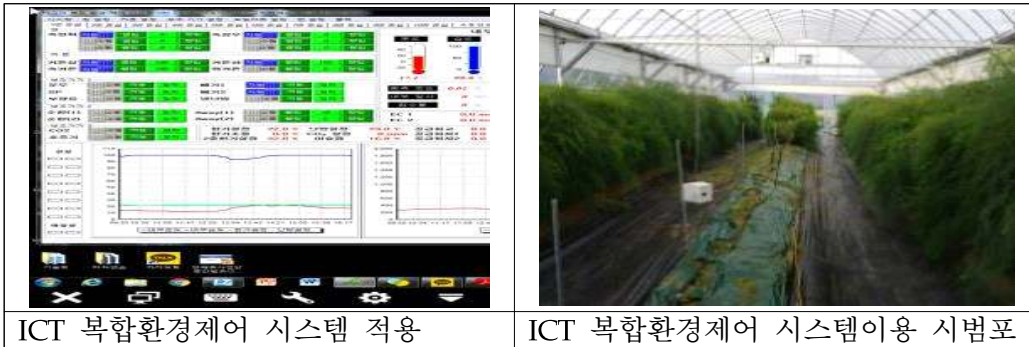


(2) 관련 기술 수준 분석

- 최근 소비자 식생활 패턴의 변화로 수요가 증가하면서 재배면적이 증가하고 있으며, 주 재배지역인 강원, 제주, 전남 등을 중심으로 연구가 진행되고 있음
- 특히 제주도에 위치한 국립원예특작과학원 온난화대응농업연구센터를 중심으로 “적심위치가 아스파라거스의 생육 및 수량에 미치는 영향(‘02)”, “아스파라거스 수량 및 품질향상을 위한 적정 줄기수(‘06)”, “제주에서 터널 피복시기가 아스파라거스의 수확기 및 수량에 미치는 영향(‘07)”, “제주에서 여름정식한 아스파라거스의 이듬해 적정 수확방법 구명(‘09)”, “단경기 아스파라거스 생산을 위한 적정 가온시기 구명(‘12)”, “차광재배에 적합한 화이트 아스파라거스 품종 선발(‘13)” 등의 연구가 진행되어 왔으며, 주로 제주지역에서의 아스파라거스 재배기술 개발연구가 대부분임
- 충북부지역 및 고랭지 지역에 대한 연구는 1996년 전라북도 농업기술원에서 “고랭지 아스파라거스 재배기술 개발”연구가 이루어진 적 있을 뿐 연구가 미흡한 실정이며, 2013년 강원도농업기술원에서는 “고랭지 여름 아스파라거스 생산 수익모델”을 개발하여 농가 현장에 접목하고 있음
- 2014~2016년에는 강원도농업기술원에서는 “지역특성을 고려한 아스파라거스 안정생산 기술 개발” 연구가 수행되어 비가림 및 노지 재배기술과 병해충 발생양상을 조사하였음
- 국내 아스파라거스 병해충 연구는 한국식물병목록에서 아스파라거스 잿빛곰팡이병 등 6종의 병해가 보고되어있음(한국식물병리학회 제5판, ‘09)
- 원예시험장에서는 아스파라거스 줄기마름병의 방제 시험연구가 있었음.(‘73, ‘81) 아스파라거스 주요 병해충 분류생태 및 방제연구과제가 ‘09~‘11년까지 3년간 제주도에서 수행되어 점무늬병 등 3종의 병해와 응애류 등 15종의 해충 발생이 조사되었음
- 아스파라거스의 주요해충 중 총채벌레에 대한 방제는 살충제를 처리하는 것이 유일하나 현재 아스파라거스 총채벌레 방제목적으로 등록된 약제는 없으며 특히, 수확기에는 약제 처리 불가능
- 아스파라거스 수출을 위한 표준화된 해충 관리 방안이 마련되어 있지 않음
- 우리나라의 아스파라거스 시비에 관한 연구는 이루어지지 않아 재배농가에서는 관행적으로 퇴비 및 요소비료를 살포하고 있어 토양양분 과부족이 심화 되고 있음
- 일부 선도 농가의 경우 일본 화산회토를 중심으로 연구되어 있는 자료를 활용하고 있는데,

우리나라와 일본은 토양환경이 다르기 때문에 많은 시행착오를 겪고 있음

- 강원도농업기술원에서는 수출기간 연장을 위해 품종, 보온처리(수막, 보온터널, 지표난방) 등 다양한 재배기술을 연구하였음
- 특히 선호규격품 생산 및 품질향상 기술 개발이 요구되며 수출시기 연장 및 안정생산을 위한 생산시기 조절 기술이 필요함



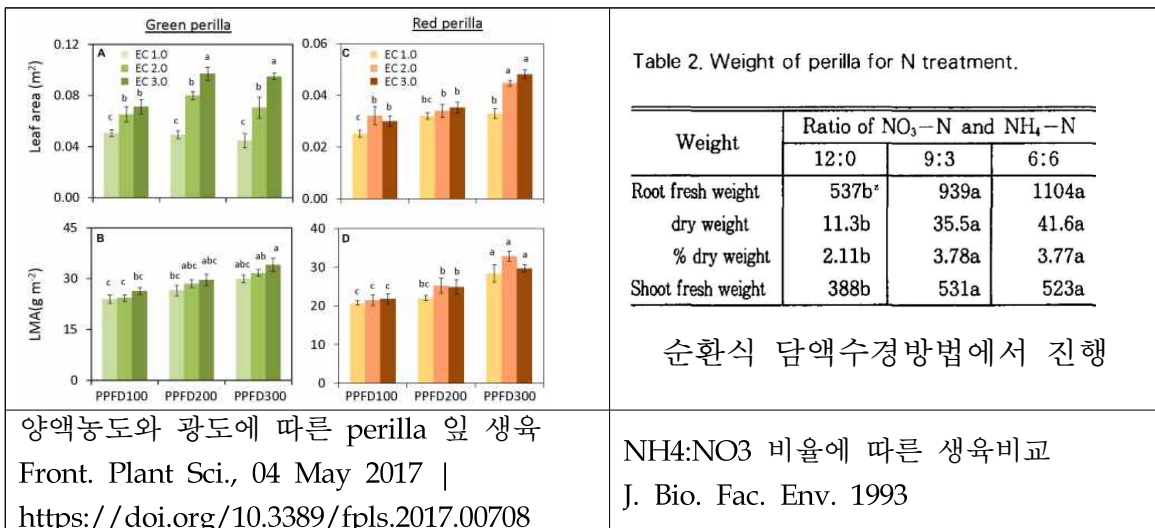
ICT 복합환경제어 시스템 적용

ICT 복합환경제어 시스템이용 시범포

나. 깻잎

(1) 현장 애로사항 해결 방향

- 수경재배 깻잎의 품질 및 안전성 향상 기술 개발 및 매뉴얼 보급 필요
- 깻잎 수경재배 최적 배양 조성 개발
- 기본적인 수경재배 기준(EC, pH, 수분함수율 등) 정립
- 깻잎 수경 재배의 체계화 : 적정 배지 및 배합 비율 결정, ICT 자동 관수 기술 개발을 통한 비료 및 물 사용량 저감
- 고품질 깻잎 생산 기술 개발: ICT 인공광 보광 기술로 기능성 및 안전성 향상 기술 개발
- 깻잎 배지경 재배에 적합한 배양액 조성 조사
- 기존 순환식 수경재배용 배양액 적용성 실험
- 비순환 배지경에서 NH₄:NO₃ 비율에 따른 생육 및 품질(질산염 함량 등) 비교
- 수경재배 농가 원수분석에 의한 적정 배양액 제시



- 질산염 저감을 위한 양액 조성 변화 등 수경재배 기술 개발
- 양액조성 등을 통한 선제적 품질 향상 기술 개발(저질산 깻잎 생산을 위한 수경재배 기술 개발)
- 양액조성 변화를 통한 저질산 함량 저감 기술 개발
- 양액공급시기별 양액조성 변화를 통한 저감 기술 개발
- 저질산염 함량 깻잎 생산 기술 개발: 현재 국내산 깻잎의 질산염 함량은 최고 3,959ppm(평균: 1,274ppm, 2010년 발표)로 EU(2011)의 엽채류 질산염 제한 기준을 초과하는 경우가 나타나고 있다.

2. 수확후 관리

가. 아스파라거스

(1) 현장 애로사항 해결 방향

- 신선도 유지기간 연장을 위한 예냉, 살균처리 및 포장기술 개발

(2) 관련 기술 수준 분석

- 아스파라거스의 수출시 저장 및 유통온도는 농민의 경험으로 습득한 온도와 유통회사의 관행적인 온도를 이용하고 있어 과학적인 검증이 요구된다. 본 연구에서 수출시 변온조건을 시뮬레이션하여 적정 저장 및 유통온도를 구명함
- 아스파라거스 국내에서 차압예냉에 대한 연구가 보고된 적이 없고 적정 예냉 용기도 없으므로 타 작물의 예냉에 이용되는 가장 적합한 용기를 선정하고 예냉 조건을 구명함
- 아스파라거스는 수확시 1차 절단 후 선별시 2차 절단하여 유통시키므로 병과 생리장해 발생이 적어 국내에서 이들을 억제하는 수확후처리 기술에 대해 연구되거나 보고된 사례가 없다. 그러나 재배환경과 유통조건에 따라 수출시 병과 생리장해 발생 가능성이 상존하므로 철저한 선별과정 중에 수확후처리가 요구됨
- 수확후처리와 유통시 효율적이고 상품성을 높이는 포장 기술 개발이 진행되고 있고 추후 개선된 포장기법이 활용되면 수출에 유리한 면으로 작용할 것으로 판단됨

나. 깻잎

(1) 현장 애로사항 해결 방향

- 깻잎 선도유지를 위한 최적 예냉 기술의 개발 및 품질관리 매뉴얼 보급
- 수확후에서부터 수출상대국 소비지 시장까지의 깻잎 품질 실태 파악
- 온도관리, 습도 변화, 통관 및 검역 과정, 소비지에서의 물류관리, 매장에서의 품질관리 실태 모니터링
- 소규모 진공 예냉기 또는 차압예냉기 도입 등으로 수출 농산물의 품질·선도 향상시키는 것이 핵심기술임
- 예냉기법의 도입 : 농가현장에서 적용 가능한 차압방식의 도입 및 효과 비교

- 산지유통센터에서 활용할 수 있는 진공예냉방식의 도입
- 산지현장에서 적용 가능한 예냉방식의 선정
- 껌잎 품질관리 매뉴얼 제작 및 보급
- 선도유지를 위한 예냉방식에 따른 예냉 전후의 산물관리 체계의 확립, 수확작업, 포장기법 (상자 적입방법, 소포장 기법 등), 예냉과 저온저장 조건 및 시간 등 확립
- 엽경채류의 특성상 수확후 2시간 이내에 산물의 품온을 효과적으로 낮추는 것이 선도·품질 유지에 필수적
- 생산후 APC 입고전까지의 온도관리가 수출 농산물 품질 관리의 핵심임
- 수출 채소류의 경우 검역과정의 소요 시간 및 상온 노출에 의해 신선도 유지에 어려움 있음
- 껌잎 선도유지를 위한 최적 포장기법의 개발(예냉용 포장상자의 개발)
- 포장상자의 규격(일관수송용 상자), 재질(강도, 발수도, 내구성 등 고려), 통기구 도입 및 적용
- 껌잎 포장 방식: 예냉을 고려한 벌크 포장 및 소포장의 비교
- 포장상자내 라이닝(lining) 필름의 도입 및 적합 필름의 선정
- 껌잎 품질평가: 시들음, 부패, 색상, 향기 등
- 품온을 낮출 수 있는 예냉박스 도입은 국내 유통은 물론 해외 수출 농산물의 가치향상에 제고
- 현재 사용중인 입고박스는 골판지 박스 또는 덴푸라 박스의 두종류가 일반적임
- 박스 자체의 온도 조절·유지 기능 전무하여 흑한기 및 흑서기에 원물 손실률이 5% 이상으로 급격히 상승하는 등 신선농산물의 품질 저하요인으로 작용

(2) 관련 기술 수준 분석

- 껌잎의 품질관리는 신선도 확보가 핵심이며, 이를 위해서는 수확후 최적의 온도관리가 매우 중요함
- 수출 농가의 경우 수확후에는 농가의 저온저장고에서 품온을 낮춘 후 기능성 필름으로 소포장을 실시하고, 2kg 상자에 담음
- 포장이 완성된 산물은 항공운송으로 신속하게 수송되는 경우와 저온컨테이너로 항만까지 이동한 후 선박으로 수출상대국으로 수송되는 경로가 있음. 항공운송은 물류비가 비싸 최근에는 회피하고 있음. 선박 수송은 예냉, 포장 저온 수송 등 수확후 품질관리를 적절히 적용함
- 통관후 수출시장의 마트에서도 저온하에 진열 및 판매가 확보되어야 고품질, 신선 상품으로 자리잡게 됨
- 특히 수송용 포장상자 및 소포장을 위한 적절한 플라스틱 필름의 적용 등 제반 기술을 연결하여 상품의 가치를 최대한 유지해야 함
- 포장 및 수송
- 수확한 껌잎을 예냉할 수 있도록 통기구 확보, 상자의 물리적 강도, 저온 과습에도 견디는 방식도 등을 고려한 상자의 활용이 필요함. 동시에 파레트 적재효율을 충분히 확보하도록 상자의 규격을 채택해야 함
- 채소류의 선박수출은 배추, 무처럼 비교적 저장성이 좋은 품목이거나, 지리적으로 가까운 지역으로의 껌잎과 같은 품목 수출시 유리
- 수출농산물은 선박으로 대량 수송이 가능하도록 물류비의 절감이 중요함
- 껌잎을 비롯한 신선채소류의 선박수출 물류비가 항공수출의 1/5~1/6 수준이기 때문임
- 이럴 경우 수출상대국까지 수송에 소요되는 기간 및 현지유통기간을 고려하여 신선도를 충

분히 유지하는 기술의 적용이 중요함

- 유통
- 일본 시장에서의 꺾잎은 농산물시장, 백화점, 대형마트, 슈퍼 등다양한 유통채널을 통해 소비자에게 유통되고 있음
- 농산물 시장에서는 일본 특성상 대형 벤더는 시장에서 상품을 구입하여 백화점, 마트, 슈퍼 등으로 납품을 함
- 또한, 한류 붐으로 인하여 쌈채소 소비 증가와 함께 고기구이 전문점인 야끼니꾸 체인점과 꺾잎 절임류를 생산하는 김치공장, 한국계 식당에서 유통되고 있음
- 꺾잎 선도유지 기술
- 수출 꺾잎의 수확후 관리체계 확립(국립원예특작과학원, 2017년 ~ 2019년)
- 수출꺾잎 현황 모니터링 및 수송방법별 유통조건 설정
- 수출 꺾잎 품질 특성 (저온장해, 중량감소, 색도 등) 조사
- 꺾잎 최적 유통 온도 조건 설정 및 MA 처리기술 효과 검증
- 수출 꺾잎의 수확후 기술 매뉴얼 작성 및 수출 모의실험
- 저장조건에 따른 추부 꺾잎의 물리적 특성 분석(허상선, 한국유화학회, 2017)
- 꺾잎의 flavor 패턴은 저장온도에 따라 차별화됨
- 예냉기술과 관련하여 대부분 산지에서 예냉기술을 적용하지 않으나 금산 지역에서는 산지 유통센터 또는 농가에서 직접 수확후 부분적 예냉이 사용됨
- 꺾잎에 적합한 예냉 기술이 부재함
- 포장기법의 경우 수확한 꺾잎은 플라스틱 필름(OPP)을 이용하여 소포장을 실시함
- 국립원예특작과학원에서는 꺾잎의 선도유지를 위한 포장용 플라스틱 필름을 선발하는 연구를 수행하고 있음
- 일부 산지에서는 저온관리가 미흡하여 호흡열이 발생하여 플라스틱 필름 포장내부에 결로 현상이 발생함
- 결로현상은 꺾잎의 짓물러짐을 촉진하는 요인이 됨
- 對일본 꺾잎 수출농가는 기능성 플라스틱 필름으로 소포장을 적용하고 있음
- 운반용 상자는 플라스틱 상자를 자체 제작하여 농가와 산지유통센터간 산물의 반입에 이용되고 있음
- 플라스틱 상자는 꺾잎을 담은 즉시 예냉이 가능함
- 포장용 상자
- 포장상자는 골판지 또는 플라스틱 상자로서 2kg이 주종을 이루고 있으며, 소비지 유통업체의 주문자 맞춤형 상자를 이용하기도 함
- 꺾잎의 유통기간
- 내수시장: 농가에서 수확하여 냉장실에서 품온을 낮춘 후 산지유통센터에서 소포장한 후 출하하면, 출하시점에 따라 약간 다르지만, 유통기간은 약 1주일 유지됨
- 對일본 수출 꺾잎은 농가에서 수확후 냉장실에서 품온을 낮게 유지하고 플라스틱 필름으로 소포장을 실시하고, 일본이나 동남아로 수출하면 신선도는 약 10일 유지가 가능함.

3. 병충해 관리 및 생물학적 방제

(1) 현장 애로사항 해결 방향

- 일본 수출 맞춤형 IPM 을 적용한 병해충 방제기술 개발
- 일본 검역 대상이 되는 응애 등 충 발생 억제 기술 개발
- 수경 재배와 LED를 이용한 응애 발생 저감
- 응애 종합 방제 대책을 통한 안정적인 꺾잎 생산

(2) 관련 기술 수준 분석

- 차면지응애, 총채벌레에 대한 생물적방제 기본 처방법은 알려져 있으나 꺾잎, 아스파라거스를 대상으로 적용한 사례는 거의 없는 실정이나 최근의 생물적방제 적용모델 연구는 각기 다른 재배환경으로 인해 맞춤형 또는 통합형으로 연구되고 있음
- 수출용 꺾잎, 아스파라거스의 경우 국내 소비와는 다른 출하시기를 요구하기 때문에 물리적 재배환경에 맞는 주요해충의 발생시기별, 생육단계별, 환경특성별 적용시기 및 적용기법 최적화가 필요하며, 최근 맞춤형 천적적용 모델에 대한 기술개발이 활발함
- 기존의 생물적방제의 필수요소인 발생시기 예찰 비용 최소화를 위한 지속형 생물적방제 적용기법에 대한 연구가 진행되고 있음
- 최근의 생물적방제에 대한 연구는 대상해충별이 아닌 2종이상의 멀티타킷을 대상으로 하는 경향이 있어 이러한 기법적용시 2차적인 피해해충에 대한 단일처리 가능한 이점이 있음

2. 연구수행 내용 및 결과

가. 해당품목의 수출현황 및 국내 여건 분석 결과

(1) 아스파라거스

(가) 수출 현황 및 국내 여건 분석

- 강원도 아스파라거스의 대일 수출량은 매년 증가하고 있는 추세임
- 수출량:('13) 0.1톤 →('14) 0.5톤 →('15) 3.0톤 →('16) 11톤 →('17) 18톤 →('18) 18.6톤 →('19) 25톤 (추정)
- 아스파라거스 국내 생산기술은 1960~70년대 수출유망채소로 선정되면서 재배면적 증가와 함께 연구가 이루어졌으나, 농가 적용 단계에 여러 가지 문제들이 발생하여 재배면적이 급감하였음
- 하지만 최근들어 국민소득 향상과 식생활패턴의 변화로 아스파라거스의 소비량('15년 1,435톤)이 급증하면서 매년 수입량과 재배면적이 증가하고 있는 추세임
- 국내 수입량(소비급증) : ('00) 42톤 → ('12) 298톤 → ('15) 635톤(4,551천불)
- 2018년 국내 재배면적은 238농가, 84.5ha(강원 62%, 전남 16, 충남 6.5)
- 강원도 양구, 춘천, 화천, 인제 등을 중심으로 재배면적('10년 5.9ha → '16년 34.5ha)이 급증하고 있으며 전국면적의 60% 이상 점유하고 있음



한국산 아스파라거스 수출 개념도



강원도 아스파라거스 일본 수출

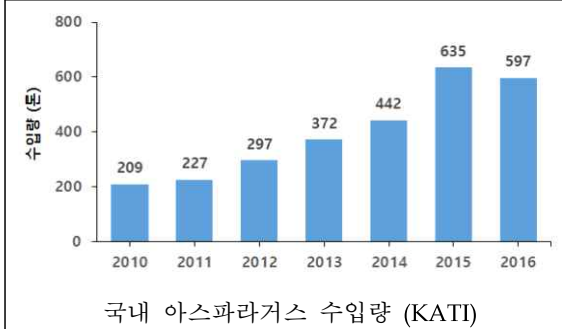


표. 국내 아스파라거스 생산 및 수입 (2015)

	국내생산			수입			추정 소비량 (톤)
	생산량 (톤)	생산금액 (백만원)	증감률 (%)	수입량 (톤)	수입금액 (백만원)	증감률 (%)	
합계	6,890	800	25	635	5,235	44	1,435
1월	0	0	-	49	459	44	49
2월	0	0	-	50	399	28	50
3월	23	382	-	61	484	29	84
4월	186	1,300	-	39	319	65	225
5월	205	1,385	-	30	265	45	235
6월	112	1,310	-	50	422	91	161
7월	108	925	-	48	392	59	156
8월	106	880	-	35	297	55	141
9월	56	654	-	47	381	46	102
10월	4	54	-	65	458	22	70
11월	0	0	-	73	536	54	73
12월	0	0	-	88	825	34	88

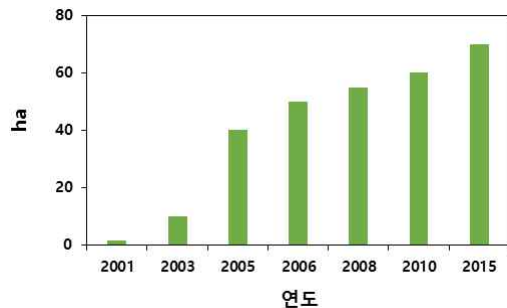


그림. 국내 아스파라거스 재배면적 추이 (농촌진흥청 온난화대응연구센터)

(2) 갯잎

(가) 수출현황 및 국내 여건 분석

- 갯잎의 수출 현황 및 시장상황
- 그동안 갯잎의 일본 수출은 정식적인 검역 절차를 거치지 않았으나, 만인산농협은 2018년 2 차례에 걸쳐 샘플 수출했고 수출장애 요인이었던 통관상의 문제가 발견되지 않아 정식통관의 가능성을 확인하였음(한국농어민신문 2019.2)
- 하지만 소규모의 샘플 수출이 아닌 대규모로 출하량을 늘렸을 때 그동안 일본 수출에 장애

- 요인이 되었던 병충해(응애)발생은 잠재적인 위협 요인으로 남아 있음
- 미국, 동남아시아의 경우 응애 발생이 통관 거부 사유가 되지 않으나, 일본의 경우 응애 발생 시 통관이 거절되었고 근 10년 동안 일본의 갯잎 수출액이 다른 수출국에 비해 적고 증가하지 않았던 가장 큰 이유임
 - 양액재배를 통해 응애 발생을 억제할 수 있다는 보고가 있지만 실제로 얼마나 저감 효과가 있는지 객관적 데이터와 표준화 연구가 부족함
 - 한편 갯잎 수경재배에 필요한 적정 배지의 선발, 관리, 양액 조성에 대해서도 표준화가 되어 있지 않아 확산, 보급할 수 있는 토대 마련이 시급함
 - 일본의 채소 수급구조는 일본내 생산량이 약 80%, 수입량이 약 20% 차지
 - 2016년 일본 자국내 채소 출하량은 1,120만톤으로 최근 5년간 가장 적은 최소량을 기록
 - 일본은 1985년 약 1,660만톤으로 최고 생산량을 기록한 이후, 감소세로 전환되어 2005년부터는 보합 추세임

표. 일본시장 채소 출하 추이 (단위: 천 톤, 억 엔)

구분	2012	2013	2014	2015	2016
채소 출하량	11,561	11,451	11,670	11,606	11,204
채소 산출액	21,896	22,533	22,421	23,916	25,567

자료: 한국농수산물유통공사, [일본 주목받는 신선채소 시장 조사], 2018

- 갯잎 수출 실적 (만인산 농협 자료)
- 갯잎 수출량 증가: ('17) \$13,143 → ('18) \$22,489로 71% 증가하였음
- 하지만 일본 수출액은 ('17) \$2,451 → ('18) \$2,508로 2.3% 증가에 불과하였음
- 싱가포르, 캐나다의 경우 갯잎 응애 발생이 큰 문제가 되지 않지만 일본 수출의 경우 병충해 방제가 근본적으로 해결되지 않으면 수출량이 늘 수 없음
- 하지만 갯잎에서 병충해 문제만 해결된다면 일본 수출액은 다른 어떤 수출국 보다 증가할 것으로 예상됨

갯잎 수출 실적(만인산 농협 수출 자료) (단위 : kg, \$)

구분	합 계		2017년도			2018년도		
	물량	금액	물량	금액	수출국	물량	금액	수출국
계	3,452	35,632	1,534	13,143		1,918	22,489	
일본	546(15.8%)	4,959	286	2,451		260	2,508	
싱가폴	2,022(58.6%)	22,830	806	6,942		1,216	15,888	
캐나다	884(25.6%)	7,843	442	3,750		442	4,093	
3월	449	4,795	143	1,140	일본	306	5,093	싱가폴
4월	429	3,334	234	2,389	싱가폴	195	1,944	캐나다
5월	377	1,009	143	1,311	일본			
6월	273	2,404	143	1,089	캐나다	234	2,036	싱가폴
7월	247	1,890	117	1,203	싱가폴	130	1,254	일본
8월	325	2,056	182	1,419	싱가폴	130	1,254	일본
9월						143	1,140	싱가폴
10월	250	2,315	156	1,521	캐나다	169	1,488	싱가폴
11월	210	1,485	273	1,931	싱가폴	364	6,131	싱가폴
12월	110	877	143	1,140	캐나다	247	2,149	캐나다

- 국내 여건 분석

[표] 금산 깻잎의 연도별 재배현황

구분	재배면적 (ha)	소득액		생산량(톤)
		조수입 추계 (백만 원)	전년대비 성장률(%)	
2009	229	27,379	10.0	-
2010	237	32,815	19.9	-
2011	254	35,013	6.7	7,725
2012	280	41,519	18.6	7,452
2013	287	41,230	-0.7	8,084
2014	291	45,894	11.3	8,821
2015	284	44,729	-0.01	8,815
2016	286	50,000	11.8	8,947
2017	-	51,500	3.0	9,117

- 금산군 깻잎은 1982년 첫 재배이후 꾸준한 성장을 거듭해 왔으며, 2000년대 들어 고품질화를 지향 하는 시스템을 도입하였음
- 금산군 깻잎의 생산량은 재배면적, 재배농가의 증가와 함께 지속적으로 늘어 경남 밀양과 함께 전국 제일의 생산지임. 금산 깻잎 생산량 전국 대비 약 40% 수준임
- 금산군 깻잎 품질은 깻잎 원예계 신설, 금산군농업기술센터의 기술보급, 신활력사업, 향토산업육성사업 등을 통해 국내는 물론 세계 최고 수준의 품질임
- 금산군 깻잎의 생산성은 단위 면적당 생산량이 3,128kg/10a(2016년) 로 전국 최고 수준임
- 2016년 현재 생산자 금산깻잎 연합회(인삼골 깻잎 작목반, 제원 깻잎 작목반, 남일 깻잎 작목반, 남이 깻잎 작목반), 추부깻잎 연합회(추부 깻잎 작목반, 복수 깻잎 작목반, 군북 깻잎 작목반, 내부 깻잎 작목반, 한아름 작목반)의 2개의 연합회와 부리깻잎 작목회, 진산 깻잎 작목회가 별도 구성되어 있음. 회원수는 총 2,491명으로 활발하게 교류를 하고 있음
- 금산군에서는 2006년부터 깻잎에 대한 GAP 인증 제도를 도입하여 시행 첫해에 29개 농가가 인증 을 받았으며 현재까지 인증농가가 꾸준히 증가하고 있음
- 현재 깻잎 수출에 걸림돌이 되고 있는 응애 문제를 해결하는 방안으로, GAP인증 절차에 응애 방제를 위한 종합 대책을 추가하여 관리한다면 일본 수출 확대의 기틀이 마련될 것으로 여겨짐

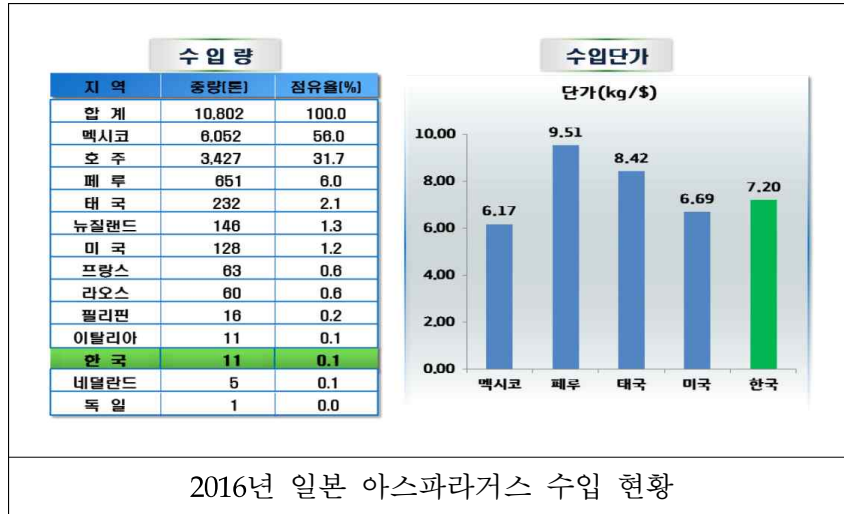
나. 해당 품목의 수출 현지 여건 및 시장 조사 결과

(1) 아스파라거스

(가) 아스파라거스 일본 시장 현황

- 일본의 아스파라거스 소비량('15)은 연간 4만 5천 톤이며, 아스파라거스(소비량 2위 채소)는 봄을 알리는 채소로 자리 잡아 브로콜리 다음으로 수요가 많은 채소임
- 일본의 아스파라거스 재배면적은 2015년 기준 5,470ha로 홋카이도부터 사가현까지 전 지역에서 재배되고 있음
- 일본의 아스파라거스 출하는 5월 중순 홋카이도를 중심으로 시작되어 전역으로 확대되며,

홋카이도 출하 이전에는 수입 물량에 의존하고 있음



- 2016년 기준 일본 아스파라거스 수입량은 총 10,802톤으로 나타났으며, 멕시코, 호주, 페루, 태국을 포함한 상위 4개국(상기 멕시코, 호주, 페루, 태국 4개국은 대일수출관세가 없음)으로부터의 수입이 전체 수입량의 약 92% 이상을 차지하고 있으나, 한국산은 0.1%로 미미함
- 우리나라의 아스파라거스 수출은 위치적으로 인접해 품질 및 가격적 측면에서 유리하지만 수출가능 기간이 짧아서 시장점유율에 한계가 있음
- 일본의 아스파라거스 수입은 연중 이루어지고 있으며, 일본 자국 생산은 홋카이도에서 본격 수확되는 5월 가장 많은 물량이 출하되는데, 강원도 아스파라거스의 경우 4월부터 본격출하가 가능하기 때문에 홋카이도에서 본격출하가 시작되기 전인 4~5월 초까지 일본 수출을 추진하고 있음
- 현재 4월부터 6월까지 3개월간은 멕시코와 미국이 일본 시장을 점유하고 있지만, 장기간의 수송기간으로 품질이 불량하여 문제가 발생하고 있으며, 품질이 상대적으로 우수한 한국산 아스파라거스의 수입을 원하고 있음

(2) 깻잎

(가) 깻잎 아스파라거스 일본 시장 현황

- 일본에서는 깻잎이 생산되고 있지 않지만, 최근 한식당의 증가로 깻잎에 대한 수요 증가
- 일본내 한식당 : 6,344개(2014대비 26% 증가),
- 일본내 한식당 50% 이상 한국산 깻잎 사용(글로벌 한식당 현황 조사 보고서 2017.4)

표. 수출된다면 이용 의향이 있는 품목

구분	비중(%)
부추	35.2
곤드레나물	13.8
깻잎	39.9
시래기	6.7
인삼쌈채	4.3
오디초	0.2
합계	100

- 일본에서는 한식당의 한국인 고객 비율이 25% 미만인 식당이 80% 이상으로 현지인 고객이 많아 일본 자국민의 소비가 주로 이루어지고 있다고 판단됨
- 한국의 농산물 중 수출된다면 이용 의향이 있는 품목에 대해서 깻잎과 부추가 각각 39.9%, 35.2%로 높게 나타났음
- 일본에는 회와 함께 먹는 '시소'가 있는데, 우리나라의 깻잎이 맛과 향 등에서 능가할 수 있을 것이란 평가가 있으며, 일본 최대 유통업체인의 한 점포에 시범적으로 깻잎을 입점 시키기로 하는 등 본격적으로 깻잎의 일본 수출 시장이 늘어나게 될 것이 기대 됨(한국농어민신문 2019.2)
- 일본에는 깻잎 재배가 소량에 그치고 있으며, 금산 특유의 기후 조건에서 재배된 한국 깻잎의 품질은 일본에서도 좋은 평가를 받고 있음
- 한류 확산과 함께 국내 쌈채소 관련 식문화 보급이 확대되고 있어, 일본 시장에서의 시장 진출 기회 모색 필요
- 일본내 고기구이 전문점인 야끼니꾸 체인점은 약 1.5만개가 운영되고 있음
- 2017년 기준으로 일본 전역에 한식당은 9,238개가 운영 중
- 일본시장내에서 깻잎은 고기구이 전문점 야끼니꾸 체인점에서 주로 소비되고 있음
- 일본에서의 깻잎 수요는 야끼니꾸 체인점에서 전체 물량의 약 60%를 커버하고 있어, 일본 주류시장에 조기정착 가능
- 일본내 교민을 대상으로 한인마트도 약 30%를 차지
- 백화점 및 대형마트 등 주요 유통채널에 대한 진출도 활발하게 이뤄지고 있는 편임
- 깻잎은 파프리카와 더불어 사계절 지속적으로 수출할 수 있는 상품임
- 한류 붐으로 인하여 수요 및 소비가 늘어나고 있음
- 건강식품에 관심이 많아져 오메가 3가 많이 함유되어 있는 들기름과 함께 프로모션 상품으로 적합
- 깻잎 절임류에 대한 고객층이 있음
- 일본의 유사 농산물인 시소와 비교 시 경쟁력이 있음
- 수출물량 측면에서 '15년 5.1톤에서 '17년 14.6톤으로 대폭 증가
- '16년 전년대비 387.7% 급성장
- 수출금액 역시 '16년 8.7만 달러에서 '17년 21.6만 달러로 증가
- '16년 전년대비 190.2% 증가
- kg 단위당 수출금액은 '15년 17.0 달러에서 '17년 14.8 달러로 감소
- '16년 전년대비 -40.5% 감소
- 다만, 전체 채소류 및 기타채소류 대비 깻잎의 kg 단위당 수출금액이 상대적으로 월등하게 우위를 보임

표. 국산 깻잎 일본 수출 추이 (단위: 톤, 천 달러, 달러)

구분	2015	2016	2017
수출물량	5.1	3	14.6
수출금액	86.8	74.3	215.7
kg당 수출금액	17.0	24.8	14.8

자료: 한국농수산물유통공사, 각년도

- 수출 시장 조사계획
- 껏잎의 수출을 지속적으로 시도하고 있는 만인산농협산지유통센터와 함께 그동안 수출과정에 생겼던 통관상의 문제와 애로사항을 조사하고 안정적인 수출을 위한 껏잎 포장 방법 등에 대해 조사 할 것임
- 일본의 자국민과 교민계 시장에 동시에 진출할 목표를 가지고 일본 내 도소매와 외식체인, 그리고 제일한국농식품연합회와 연계해 껏잎 선호도 등을 조사하고 일본 껏잎 수출 판로에 대해 모색할 것임

다. 본 과제 수행시 사업단 기획단 구성, 운영 계획 수립

(1) 수출연구사업단의 운영

(가) 주요사항 결정 절차

- 연구사업단의 운영은 핵심과제 책임자 중심으로 구성된 운영위원회를 주기적 또는 필요시 긴급 운영위원회를 개최하여 연구사업단의 주요사안을 과반수 의결로 결정한다.
- 사업단장은 필요시 사업관련전문가를 초빙하거나 전문위원회의 도움을 받아 사업단을 운영한다.

(나) 자체평가 방법

① 평가단 구성

- 평가위원회는 본 사업단에 대한 전문적 지식을 갖춘 산, 학, 연 및 농민단체 중에서 본 사업에 참가하지 않는 전문가 8인 이상으로 선임한다.

② 평가절차 및 방법

- 과제평가는 사업단장의 책임하에 평가위원회에 의해서 평가된다.
- 과제책임자는 과제 평가일 5일 전까지 평가자료를 제출하고 구두발표와 현장발표를 겸할 수 있다.
- 사업단장은 평가위원들에게 연구사업단의 목적과 목표를 인지시키고 평가방법 및 평가기준을 제시하여 연구업적과 성과물을 중심으로 평가하도록 하며, 평가등급기준은 농림수산식품부 특정연구개발사업 평가지침을 따른다.

③ 평가기준 및 내용

- 연구사업단의 연구 최종목표와 핵심과제 및 세부과제의 연구목표를 연구시작 전에 제시하고 매년 그 기준에 따라 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 한다.

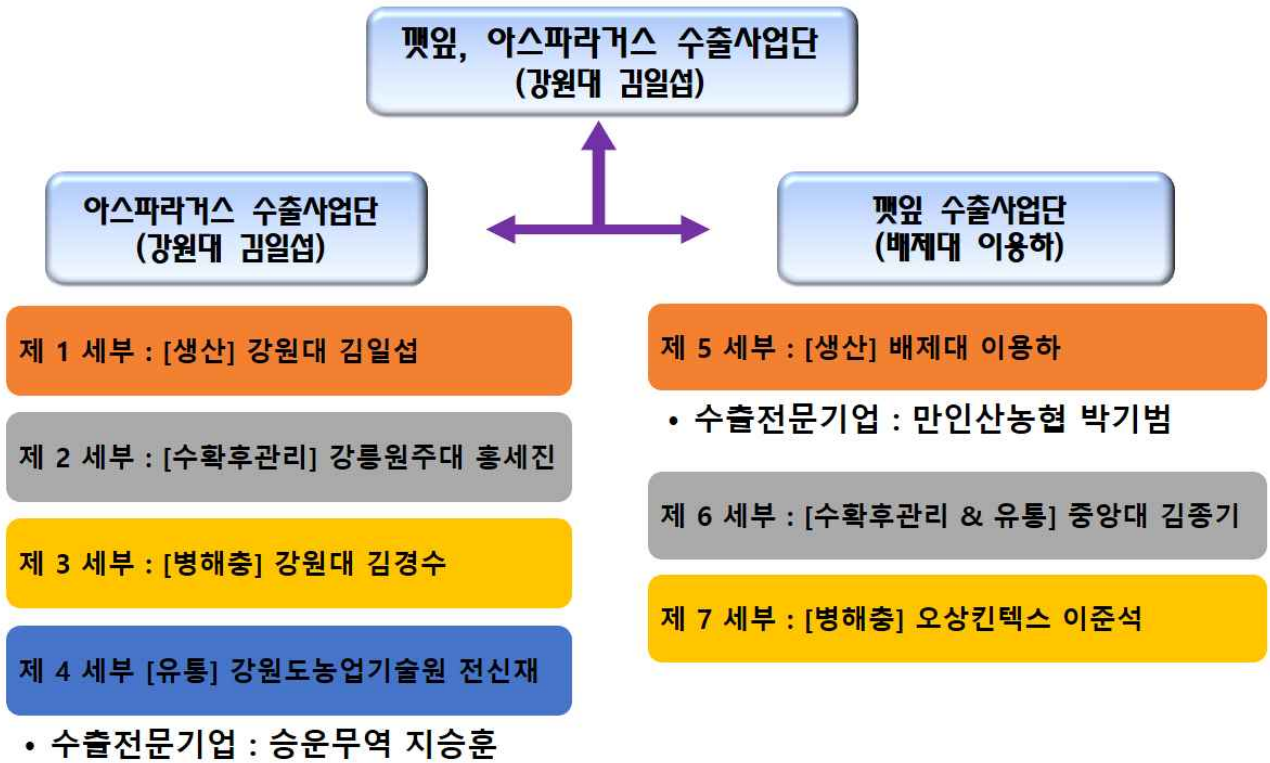
(다) 각종 자료관리 방법

- 각 연구팀에서 얻어지는 국내외 연구동향, 정보, 연구결과 등을 사업단 자체적으로 개발된 프로그램에 따라 사업운영관리팀에서 데이터베이스 관리시스템을 운영하면서 이를 필요로 하는 농가, 농민단체, 수출업체, 산업체 및 연구기관에 제공하여 연구업적을 극대화 하는데 적극 활용 하도록 한다.

(라) 기술이전 및 기술지도

- 수출 껏잎·아스파라거스 농가를 대상으로 개발된 기술을 교육하고 이전함.

(2) 조직체계도



라. 팻잎 아스파라거스 현장 애로 사항 및 해결방안 조사 결과

(1) 아스파라거스

(가) 아스파라거스 여름재배에서 발생하는 각종 생리장해 등 문제점 극복 필요



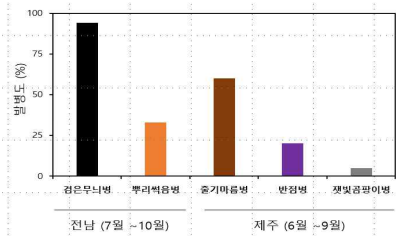
- 선제적 생리장해 예방기술 개발(ICT 기술을 적용하여 환경관리 기술 개발)

(나) 아스파라거스 비가림 재배시 발생하는 영양결핍 등으로 생산성 저하

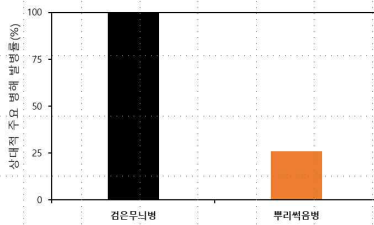
- ICT 기술과 관비기술을 적용하여 영양결핍 및 생산성 저하 현장 문제점 해결기술 개발
- ICT 기술과 관비기술을 적용하여 환경관리를 통한 현장 문제점 해결기술 개발

- ICT 기술과 관비기술을 적용하여 고온기 차광기술을 통한 현장 문제점 해결기술 개발

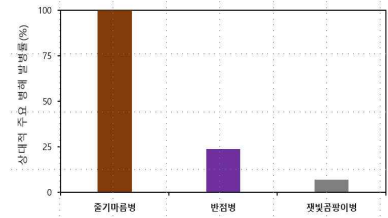
(다) 아스파라거스 주요 병충해 관련 현장 애로사항



지역별, 월별 주요 병해의 차이점과 발병도 (농과원 2010, 2015)



전남 아스파라거스 주요 병해 비교(농과원 2015)



제주 아스파라거스 주요 병해 비교(농과원 2010)

- 과거 아스파라거스의 주 생산지였던 전남에서는 검은무늬병이 주요 병해인 반면에, 제주에서는 줄기마름병이 주요 병해였음
- 하지만, 현재 주 생산지로 급부상한 강원도에서의 병해에 대한 연구 및 정보는 전무한 상황임
- 지역과 환경에 따른 병 발생의 특이성과 더불어 이에 적합한 방제기법 개발이 필요한 상황임
- 전남의 경우 7월~10월, 제주는 6월~9월에 병해에 의한 피해가 심각했으며, 특히 검은무늬병은 전남지역에서 90% 이상의 높은 발생도를 보였으며, 줄기마름병은 제주지역에서 60% 정도의 심각성을 보였음.
- 최근 강원도 아스파라거스 주 생산단지에서는 전남과 제주도와는 상이하게 반점병이 더욱 심각한 경향을 보임(2019 Mycobiology)
- 따라서 우리나라의 아스파라거스 주 생산지역인 강원도에서 주요 병해에 대한 연구가 절실한 상황임
- 우점병원균에 대한 규명과 동시에 일본 수출국 맞춤형 종합적 방제 매뉴얼 구축과 농가교육이 요구됨

(2) 깻잎

(가) 깻잎 수경재배 관련 재배관리 기준 미흡

- 양액조성 : 수출재배농가의 수경재배에 대한 이해 부족, 깻잎에 적합한 양액공급이 이루어지지 않음
- 기존 순환식 수경재배용 배양액 적응성 실험
- 양액 농도 및 다량원소 적정 비율 조성 실험
- 비순환 배지경에서 질소원 비율에 따른 생육 및 품질(질산염 함량 등) 비교
- 원수검사 : 수출재배농가의 양액공급장치에 산공급량이 과다한 것으로 보아 원수검사가 필요함
- 수경재배 농가 원수분석에 의한 적정 배양액 제시



- 고질산 깻잎 생산 우려: 현재 국내산 깻잎의 질산염 함량은 최고 3,959ppm(평균: 1,274ppm, 2010년 발표)로 EU(2011)의 엽채류 질산염 제한 기준을 초과 우려
- 인공광 적용: 현재 보광용/일장조절용 광은 삼파장형광등으로 광원/광질의 특성을 활용이 부족함
- 선제적 품질 향상 기술 개발(저질산 깻잎 생산을 위한 수경재배 기술 개발)
- 인공광원별 생산 및 품질 변화, 경영비용 등 비교

<p><일본의 한 농가에서 가져온 양상추의 질산염 정도를 측정된 결과 7800ppm></p>	<p>TABLE 3 - uploaded by Nirman G.Hord Download View publication</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nitrate content (mg/100 g fresh weight)</th> <th>Vegetable varieties</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Very low, <20</td> <td>Artichoke, asparagus, broad bean, eggplant, garlic, onion, green bean, mushroom, pepper, potato, summer squash, sweet potato, tomato, watermelon</td> </tr> <tr> <td>Low, 20 to <50</td> <td>Broccoli, carrot, cauliflower, cucumber, pumpkin, chicory</td> </tr> <tr> <td>Middle, 50 to <100</td> <td>Cabbage, dill, turnip, savoy cabbage</td> </tr> <tr> <td>High, 100 to <250</td> <td>Celery, Chinese cabbage, endive, fennel, kohlrabi, leek, parsley</td> </tr> <tr> <td>Very high, >250</td> <td>Celery, cress, chervil, lettuce, red beetroot, spinach, rocket (rucola)</td> </tr> </tbody> </table> <p>¹ Data from reference 68. Classification of vegetables according to nitrate content 1</p>	Nitrate content (mg/100 g fresh weight)	Vegetable varieties	Very low, <20	Artichoke, asparagus, broad bean, eggplant, garlic, onion, green bean, mushroom, pepper, potato, summer squash, sweet potato, tomato, watermelon	Low, 20 to <50	Broccoli, carrot, cauliflower, cucumber, pumpkin, chicory	Middle, 50 to <100	Cabbage, dill, turnip, savoy cabbage	High, 100 to <250	Celery, Chinese cabbage, endive, fennel, kohlrabi, leek, parsley	Very high, >250	Celery, cress, chervil, lettuce, red beetroot, spinach, rocket (rucola)	
Nitrate content (mg/100 g fresh weight)	Vegetable varieties													
Very low, <20	Artichoke, asparagus, broad bean, eggplant, garlic, onion, green bean, mushroom, pepper, potato, summer squash, sweet potato, tomato, watermelon													
Low, 20 to <50	Broccoli, carrot, cauliflower, cucumber, pumpkin, chicory													
Middle, 50 to <100	Cabbage, dill, turnip, savoy cabbage													
High, 100 to <250	Celery, Chinese cabbage, endive, fennel, kohlrabi, leek, parsley													
Very high, >250	Celery, cress, chervil, lettuce, red beetroot, spinach, rocket (rucola)													
<p>일본내 고질산염 신선채소 문제 대두</p>	<p>고질산염 위험이 있는 엽채류군</p>	<p>수출재배농가 보광/일장조절용 광설치</p>												

(나) 깻잎 재배시 주요 병충해 관련 생물학적 방제기술 전무

- 깻잎과 아스파라거스의 친환경 생물학적방제 모델 개발
- 방제대상 주요 해충의 문제시 되는 해충에 대한 복합 방제모델 개발
- 시설 깻잎 재배시에 출현하는 해충으로는 점박이용애, 차면지용애, 들깨진딧물 그리고 들깨잎말이명나방등이 보고된바 있으며(안등, 2017) 해당 시설포장에서 문제시되는 해충들을 복합적으로 방제할 수 있는 광포식 천적등의 도입 또는 효율이 높은 2가지 이상의 천적 복합 적용모델 개발을 통한 전반적인 해충의 제어기술이 필요하다.
- 수출 출하단계 검역과정에서의 필요조건 충족을 위한 부가 처리기술 개발
- 수출을 위해서는 해당 수입국의 검역기준을 충족시킬 수 있는 필요조건을 충족해야 하는데 천적과 해충의 수출대상물 잔존여부도 중요한 부분이 될 수 있다. 해충이 제어가 되었다 하더라도 미량이나마 잔존할 수 있는 가능성을 대비하여 출하전 단계에서 GAP기준을 충족하는 친환경유기농목록 공시(농진청)을 이용하여 검역시 문제가 되는 잔존해충에 대한 처리체계 개발도 필요한 부분이다.
- 천적의 비산, 활동능력 강화를 위한 방사기법 개발
- 천적을 이용한 생물적방제는 해충의 제어는 물론 관리비용의 저감과 잔류농약의 문제를 복합적으로 해결하는 기법이나 효율적인 해충제어를 위해서는 단위면적당, 시기별 사용횟수등에 대한 기준설정이 필요하며 이러한 기준적용을 통한 경제성을 확보할 수 있을 것이다.

- 해충피해 저감을 위한 사전 예측 및 대비할 수 있는 해결책 강구
- 서구 선진국을 중심으로 천적을 이용한 생물적방제는 기존 해충에 대한 대응방사기법에서 작물재배지 천적서식지 조성 모델로 전환하고 있으며 이를 통해서 해충발생 초기 제어를 통한 경제성 확보는 물론 지속적인 방제효율을 기할 수 있다.
- 정식, 재배, 수확의 단계별 해충 피해에 대한 청문을 통한 방사기법 보완
- 천적은 살아있는 생물로 대상작물의 종류별, 성장단계별 물리적 이동의 편이성이 확보되어야 해당 재배공간의 고른 해충방제 효과를 기할 수 있으며 이를 위해서 해당 작물의 재배 특성에 따른 가장 효율이 높은 방사기법에 대한 체계 정립이 필요하다.




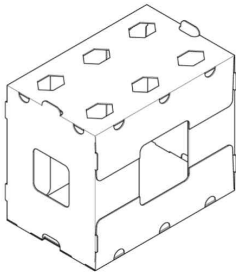

천적서식지 조성 개념	온실내 배치된 뱅커플랜트	
머미 방사카드	성충 방사장치	포식성 응애 방사팩

- 생물적방제 효율제고를 위한 다양한 방사기법
- 생물적방제 지속적 강화를 위한 뱅커플랜트 및 천적 예시

(다) 수출 애로 요인

- 검역상의 문제점
- 수출상대국의 검역 기준을 통과할 수 있는 병해충 방제 기술이 미흡하여 수출시 해충검출로 인한 통관이 거부되는 사례가 빈번히 발생함
- 재배 및 수확과정에서 해충방제가 매우 중요함. 플라스틱 필름 하우스내에서 효과적인 방제를 통해 일본시장으로 연중 수출할 수 있는 재배생산 기반을 마련해야 함
- 싱가포르의 검역기준이 없으므로 신선도를 유지하는 기술의 확보가 중요함
- 한일 양국간 상이한 검역 적용으로 수출에 지장
- 양국가간 동시에 존재하는 해충들에 대해서는 비검역 대상임에도 벌레가 보이면 문제를 삼음
- 잔류농약 문제
- 잔류농약 허용 기준을 준수하는 GAP 적용을 확립함
- 국내 잔류농약 허용 기준치 대비 일본 현지 기준치가 다소 허용치가 높으므로 잔류농약 안전성에 대한 리스크는 해소할 수 있음

- 신선농산물 수출을 위해 일반재배 환경보다 상대적으로 경제적 부담이 큰 재배 환경 마련 불가피
- 재배방법의 개선 불가피하나, 새로운 재배방법 적용시 경제적 부담 발생 (일반 토경재배 대비 양액재배할 경우 3배 이상의 투자비 부담 risk 있음)
- 수출농산물 신선도 유지 애로 사항
- 농산물은 수출시장까지 수송 및 판매까지 신선함을 유지해야 함
- 수확 → 예냉 → 저온저장 → 저온수송 → 수출물류 → 통관 → 수출지 저온 수송 → 마트에 이르기까지 전 과정에서 품질모니터링을 통한 품질관리 애로요인을 분석
- 수확후 예냉: 현재 농가에서는 수확후 저온실에서 냉기의 순환에 의한 냉각방식을 채택하고 있음. 따라서 깻잎이 필요로 하는 적절한 저온으로 품온을 낮추는데 장시간이 소요됨
- 수확 즉시 현장 여건에 적합한 신속 예냉기술의 도입이 필요
- 최적의 품질관리를 위한 수확작업 확립 (물량확보에 소요되는 시간, 산지유통센터 반입 현황 등)
- 예냉방식의 선정 및 예냉의 효과 검정 등 안정적인 기술 정착을 위한 현장 중심의 선도유지 기술 확립이 필요함
- 훈증 통한 해충 방제에 일본시장내 거부감 있음
- 핸드캐리 등 간이통관 위주의 수출에 따른 대량 수출에 지장
- 깻잎의 정식 통관 수출 여건 마련 필요
- 수출실태 모니터링과 적정 저장온도와 최적의 유통온도 구명
- 차압예냉 효과 검증 및 적정 차압예냉 온도와 처리시간 구명
- 선별라인에서 물리적 병 및 생리장해 억제 기술 개발
- 신선도 유지와 취급 최적화를 위한 포장용기와 기법 개발
- 국내 유통 아스파라거스의 경우 전용 포장상자나 소포장이 개발되어 않아 유통중 절단면 무름 등의 장해가 발생함(좌측 사진)
- 수출용 전용 박스 개발 및 개선과 소포장 개발이 필요함

				
<p>국내 유통 현황: 1kg 포장 담양산 (2019.04.17.)</p>			<p>특허(농산물 포장용 상자, 등록번호 30-09669143)</p>	

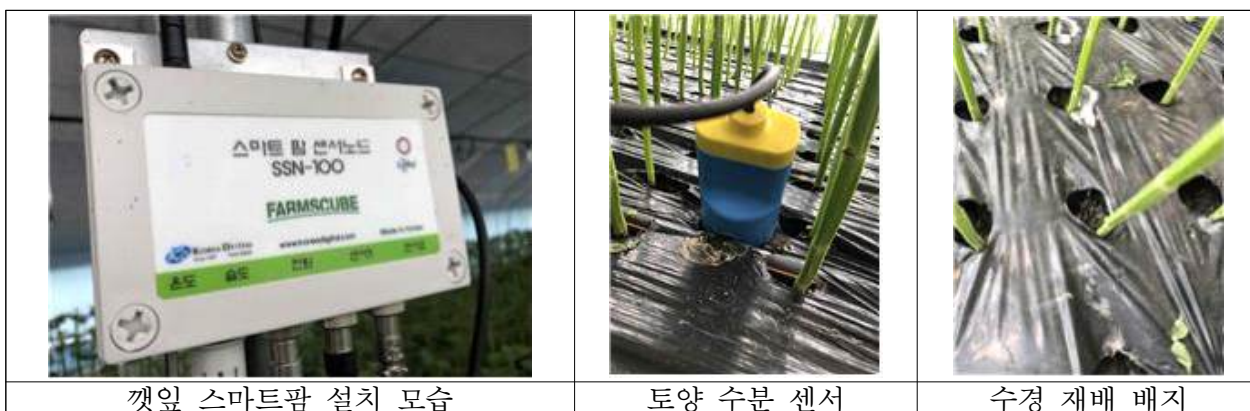
- 현재 사용중인 아스파라거스 수출용 포장상자(연구팀 특허 보유)의 개선 방안 도출(우측사진)
- 현재 아스파라거스 수출 현장이 적용되고 있는 포장상자(특허: 농산물 포장용 상자, 등록번호 30-09669143) 를 수입업체와 수출업체의 요구사항을 반영하여 개선하고자 함
- 다양한 기능성 필름과 일본현지에서 사용되고 있는소포장과 함께 비교



일본 현지에서 적용하고 있는 100g 단위의 소포장

(라) ICT 기반의 자동 관수 시스템 개발 필요

- 온도, 습도 등의 데이터가 측정 되고 있으나 관수는 재배자의 주관적인 판단을 따라 하고 있는 실정이어서 스마트팜의 기능을 하고 있지 못하고 있음
- 토양수분 센서가 설치되어 있으나 토양 수분이 제대로 측정되고 있지 않아 관리자가 활용 하고 있지 못하고 있음
- 생산자가 활용할 수 있는 ICT 기반의 자동 관수 시스템을 개발하는 것이 필요



(마) 국내 개발 갯잎 품종의 수경재배 적응 실험 및 선발

- 갯잎은 1995년에 잎들개 1호가 최초로 육성된 이후에 최근 13품종 이상이 육성되었음
- 수출을 염두하여 선호하는 품종을 선발해야하며, 수경 재배 적용시 품종의 품질 또한 달라 지기 때문에 이에 대한 적응 시험이 필요함

(바) ICT 기반의 자동 관수 시스템 개발 필요

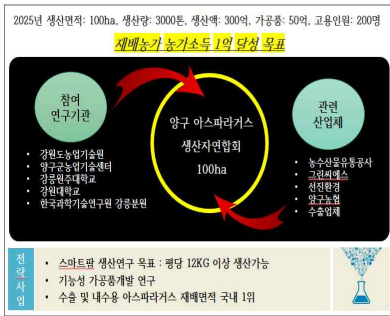

- 갯잎에서 응애 발생 시 일본 통관이 거부되었으며 지금까지 갯잎의 일본 수출액이 늘지 않는 이유임
- 응애 종합 방제 대책이 필요하며 예찰, 응애 유입 차단, 농약 사용, 잔류농약조사 등 GAP 의 정책이 반영 되어야 할 필요가 있음



마. 생산자단체 및 수출업체 등과의 협력 방안

(1) 아스파라거스

- (가) 아스파라거스 생산성 향상을 통한 수출확대를 위한 산학연 컨소시엄 구축 및 공동연구 추진
- 본 과제의 수출목표를 달성하기 위해서는 ① 생산자의 재배규모를 확대, ② 수량 향상 및 장기 안정생산기술 확립, ③ 저장, 유통 등 판매전략 수립 등의 전략이 수립되어야한다. 이를 위하여 “깻잎·아스파라거스 수출 사업 기획단”이 중심이 되어 현재 주 수출단지인 양구 남면 일대의 생산지를 수출전문단지로 육성하며, 공동선별장 건립 등의 강원도 수출 지원 사업을 산학연이 공동 컨소시엄을 구축하여 수행함
 - 현재 주 수출단지인 양구 남면 일대의 생산지를 중심으로 춘천, 화천 흥천의 작목반을 연계하여 수출전문단지로 육성하며, 강원도 수출 지원 사업으로 공동선별장 건립 등

	
<p>아스파라거스 생산자 단체와 산학연 협의체 구성</p>	<p>아스파라거스 생산 및 수출을 위한 협력체결</p>

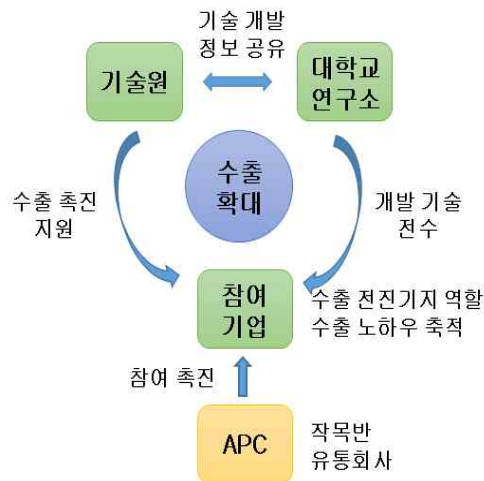
(2) 깻잎

- 금산군, GAP협회, 만인산농협과 긴밀한 업무 추진을 통해 깻잎의 일본 수출을 증가시킴
- 협력체계 추진체계를 구축하여 현장의 수요와 연구 지원이 통합적으로 관리될 수 있는 체계 확보
- 병해충제어에 있어 생산단계별, 수출단계별 최고 애로사항등에 대한 청문을 기술개발 주요

- 목표로 설정하여 가장 문제시 되는 해충발생에 대한 피해를 원인단계에서 해결
- 실제 실험포장을 생산자단체와 연결하여 현장애로에 대한 수요해결이 바로 해결될 수 있도록 실험설계 진행
- 만인산 농협은 수출농가 조직이 결성되어 있으며, 수출 껌잎 생산, 수확, 포장 등 전 과정에서 농협에서 수출을 추진하고 있음
- 재배생산, 수확 후 품질관리 기술 애로사항을 해결 제공함으로써 농협 중심 수출이 상당히 증가할 수 있음.
- 단계적 마케팅 및 수출전략을 수립하여 실질적인 수출량 증대에 기여



바. 껌잎, 아스파라거스의 수출 정책과의 연계 방안 확립



- 아스파라거스 생산단지 기반 조성 시범(도시책)
- 사업규모 : 5개소, 2550,000천원(도비 30%, 시군비50%, 자부담 20%)
- 사업내용 : 생산기반 조성, 재배환경 개선, 상품화 지원 등
- 지역활력화작목(아스파라거스) 기반조성(농진청 기술보급사업)
- 사업규모 : 2개소, 600,000천원(국비 50%, 시군비 50%)
- 사업내용 : 중점육성 품목의 작부체계 개선 등을 통한 생산기반 조성

- 대학과 지자체 기술원
- 아스파라거스(와 깻잎)의 수출에 필요한 정보를 공유하며 수출 증대에 반드시 필요한 기술을 개발하여 수출 업체에 정보와 기술을 제공함
- 재배농가와 수출업체에서 활용할 수 있고 지속적으로 업데이트할 수 있는 수확후관리매뉴얼을 제작하여 보급함
- 참여기업
- 수출에 필요한 주요 현장기술을 습득하고 노하우를 축적하여 수출의 전진기지화 함
- 수출 증대를 위해 작목반과 관련 유통회사의 참여를 촉진할 수 있도록 상호 상생의 중심 역할을 맡음
- 작목반 및 유통회사
- 본 연구 과제의 기술과 정보를 공유하고 매뉴얼을 제공하여 작목반과 유통회사가 수출에 적극 참여할 수 있도록 유도함

사. 깻잎, 아스파라거스의 수출 목표 설정 및 타당성 확보 방안

(1) 아스파라거스

- 최근 5년간 ('13) 0.1톤 ➡ ('14) 0.5톤 ➡ ('15) 3.0톤 ➡ ('16) 11톤 ➡ ('17) 18톤 ➡ ('18) 18.6톤 ➡ ('19) 25톤(추산) 증가하였음
- 본격적인 수출이 진행된 16년 이후 평균 30% 증가되고 있어, 2020년 30톤, 2021년 35톤 예상됨
- 강원도내 아스파라거스 재배면적은 서서히 증가 추세에 있으나, 본 기획과제의 최종 목표인 수출 30억원(깻잎, 아스파라거스) 달성하기 위해서는 아스파라거스 신규 참여농가의 확대 전략과 단기간 수출 생산 물량 확보가 필수불가결한 실정임.
- 근년 미가의 하락으로 수도작 농가의 쌀 대체 작목 육성이 시급한 상황을 고려할 때, 노지 밭토양이나 휴경 논을 활용한 아스파라거스 1년 양성주 일제수확 재배 재배를 시도한다면 단기간 수출 물량 확보가 가능하리라 판단됨
- 현재 수출 증대의 제한 요인은 1달 수준의 짧은 수출기간인데, 이는 주 수출단지의 수확 시작일이 현재 4월 중순이며, 5월중순 이후 총체벌레 등 검역대상 총발생이 증가하기 때문
- 과제 수행을 통해 축성재배기술을 확립하여 재배기간을 2주 앞당기고, 병해충방제기술 구축으로 수출가능 기간을 2주 늦추어 수출기간을 두배 연장하여 수출물량을 늘리고, 현재 강원도 80ha, 100 농가에서 2022년까지 150ha, 200 농가까지 확대하여 현재보다 2배 이상 수출 물량 확대가 가능함
- 2020년부터 아스파라거스 수출 사업단이 대만 시범 수출을 시작하므로, 협업을 통하여 대일 수출 뿐 아니라, 신규 국가 수출의 기회를 창출함

(2) 깻잎

- 한국농수산물유통공사(aT)는 20일 국내 최대 깻잎 산지인 충남 금산 만인산농협 산지유통센터에서 금산군, 제일한국농식품연합회, 만인산농협, 선일푸드와 '깻잎 일본 수출확대를 위한 업무 협약'을 맺었음
- 앞으로 일본 내 야끼니꾸 체인점(약 15,000개), 한식당 등 대량 수요처 발굴 및 수출을 통해

5년 내 500만불(50억원) 수출이 가능할 것으로 전망하고 있음(매일경제 2018.11)

- 본 연구과제는 이러한 수출 목표를 이루는데 필요한 응애 방제를 위한 객관적인 데이터와 재배 및 방제의 규격·표준화하여 껏잎의 수출 확대 모델을 개발하는 것임

아. 껏잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 본과제 연구수행 목표 및 내용

(1) 연구수행 목표

- 아스파라거스 신재배법(1년 양성주 일제수확 재배법) 및 축생재배 실증
- ICT 적용에 대한 생육반응, 수확량, 실증실험 및 모니터링
- ICT 적용시설과 기존 비가림재배 시설과 생육반응 모니터링
- ICT 적용을 위한 기초 연구 및 생육반응 모니터링
- ICT 적용을 위한 기초 연구 및 생육반응 모니터링
- 수확후부터 수출상대국 시장까지 품질 실태 파악
- ICT 적용을 위한 기초 연구 및 생육반응 모니터링
- 차압예냉, 살균처리, 갈변억제처리 등 수출 농산물의 품질·선도 향상을 위한 수확후처리 기술 개발
- 신선농산물 수출시 발생가능한 갈변 유기 원인 구명
- 아스파라거스와 껏잎의 수확후관리 매뉴얼 제작 및 보급
- 아스파라거스 생육시기 조직별, 공기 전염 주요 병해 규명
- 아스파라거스 생산성 및 수출 안전성을 위한 주요 병해충 화학적 방제 매뉴얼 기술 개발
- 아스파라거스의 주요 병원체 종합적 관리 기술 구축
- 안정적인 일본 수출을 위한 종합 대책: 재배, 수확, 검역 단계에서의 응애 방제
- 응애 저항성 및 소비자 선호도 등을 고려한 껏잎 품종 선발
- 적정 배지 선발 및 ICT기반의 자동 관수 시스템을 활용한 응애 방지 수경재배 시스템 구축
- 수경 재배에 적합한 껏잎 양액 조성
- 광질을 이용한 껏잎 수확량 및 기능성 물질 증진
- 수출 껏잎 최적 예냉 기술의 개발
- 수출 껏잎 선도유지를 위한 최적 포장기법의 개발
- 수출 껏잎 선도유지를 위한 예냉 및 포장기술 수출 현장 적용 및 평가
- 수출 껏잎 수확후 품질관리 매뉴얼 제작 및 보급
- 수출용 껏잎의 연중 작부체계에 특화된 지속 가능한 해충방제를 위한 생물적방제 모델 개발
- 수출전단계 및 수출단계에서의 검역조건을 충족시키는 종합적 방제 모델 개발
- 천적 적용의 한계점인 주요 응애류 해충 이외의 멀티타겟 해충 제어가 가능한 복합 방제 모델 개발
- 현장 실증모델 개발 및 검증을 통한 최적 모델화 및 매뉴얼화
- 수출전문 아스파라거스 농업인 육성 : 현 3시군 15농가 → 6시군 30농가
- 아스파라거스 수출 기간 연장 : 현 4주 → 7주
- 수출 아스파라거스 재배 및 유통 매뉴얼 책자 작성 및 보급

(2) 연구수행 내용

(가) 1세부과제 : 강원대 김일섭

- 아스파라거스 신재배법(1년 양성주 일제수확 재배법) 실증시험

- 수출용 아스파라거스 ICT 운영 및 비가림시설과 생육비교 모니터링
- 아스파라거스 ICT 기술적용 대한 생육반응, 수확량, 모니터링
- 아스파라거스 휴면타파를 위한 적정 황화처리 및 저온처리 효과 구명
- 농가에서 요구되는 전 작기 하우스 내부 온습도, 광, 관비 조건 정보 제공
- 결로 방지, 병해충 발생 억제 및 방제를 위한 하우스 내부 환경관리 조건 모니터링
- 아스파라거스 자루재배를 위한 축성재배 실증시험
- 아스파라거스 정식후 관리, 유인 및 정지, 병해충관리, 환경관리, 재배관리를 통한 생육측정
- 비가림구역과 ICT 적용 처리구역에 대한 생장반응 모니터링

(나) 2세부과제 : 강릉원주대 홍세진

- 수확후부터 수출상대국 시장까지 품질 실태 파악
- 차압예냉, 살균처리, 갈변억제처리 등 수출 농산물의 품질·선도 향상을 위한 수확후처리 기술 개발
- 신선농산물 수출시 발생가능한 갈변 유기 원인 구명 기술 개발과 수확후관리체계 확립

(다) 3세부과제 : 강원대 김경수

- 아스파라거스 생육시기 조직별 병해 발생조사
- 아스파라거스 공기전염 주요 병원균 양상 조사
- 주요 병원체 집단의 약제 민감성 및 저항성 연구
- 아스파라거스 입경의 주요 병해충 화학적 방제 관리 기술 연구
- 아스파라거스 유기농자재 포장 적용 시기 및 처리 방법에 따른 방제 효과 검정
- 화학 약제와 유기농자재의 복합적용을 통한 최적 방제력 연구

(라) 4세부과제 : 강원도농업기술원 전신재

- 수출 아스파라거스 농업인 육성 및 맞춤형 재배기술 교육
- 국내 운송시 품질 관리용 콜드체인 시스템의 도입 및 효과 검증
- 일본 바이어 초청 통한 국내 아스파라거스 재배지 소개 및 수출 협의회 개최
- 한국산 아스파라거스의 일본 내 인지도 제고를 위한 판촉활동 추진
- 선도유지를 위한 포장 상자 내 양수분 지속공급 효과 검증
- 마케팅 전문업체와의 협업을 통해 두 품목의 현지인식 전환

(마) 5세부과제 : 배제대 이용하

- 응애 저항성 품종 선발 및 생육 및 품질 특성 평가
- 양액 내 NH₄:NO₃ 비율에 따른 식물체 질산염 함량 및 최적 생육 조건 구명
- 수출국(일본)에서 깻잎 선호도 조사 및 수출용 품종 선발
- 수경 재배에 적절한 배지 선발, ICT기반의 자동 관수 시스템 구축
- Far-red광의 조사 구간, 길이에 따른 깻잎의 생육 촉진 및 기능성 물질 함량 증진
- 깻잎의 재배 단계에서 응애 차단(온실 망실 규격화, 응애 유입차단, 응애 예찰 등)
- 깻잎의 수확 단계에서 응애 방제(농약의 종류, 처리 시기 등)
- 검역 단계에서의 응애 방제(품질을 저하 시키지 않고 방제하는 농약 훈증처리법)
- 수출을 위한 깻잎 GAP관리 리스트의 재정립

(바) 6세부과제 : 중앙대 김종기

- 깻잎 수출 현장 품질관리 실태 분석 및 개선방안 확립
- 차압식과 진공 예냉 방식간의 효과 비교평가
- 예냉용 포장상자의 개발
- 수출 깻잎 선도유지를 위한 예냉 및 포장기술 수출 현장 적용 및 평가
- 수출 깻잎 수확후 품질관리 매뉴얼 제작 및 보급

(사) 7세부과제 : 오상킨텍스 이준석

- 들깨의 작부체계에 따른 해충 발생소장 조사
- 주요발생 해충을 대상으로 하는 천적유지모델 선발 및 검증
- 종합적방제 체계 확보를 위한 저독성 약제 선발 및 검증
- 복합적 생물적 방제의 현장적용 실증
- 생물적방제 위주의 종합적방제모델에 대한 실증 및 매뉴얼화

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

- 깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일 수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 본 과제 계획 수립 및 기획단 구성

3-2. 목표 달성여부

- 목표 달성 : 깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일 수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 본 과제 연구계획서 작성 완료 및 기획단 구성 완료

3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

- 목표 미달성 : 해당없음
- 사전기획과제를 통해 수립된 계획을 바탕으로 본과제 수행 필요

4. 연구결과의 활용 계획 등

- 타연구의 활용 : 깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일 수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 과제에 활용 [과제지원 완료]

붙임. 참고문헌

- 해당없음

<별첨작성 양식>

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 사전기획연구 (영문) Development of production and distribution strategy for establishing stable export base of sesame leaf and asparagus in Japan Pre-research				
주 관 연구 기관	강원대학교		주 관 연 구 책 임 자	(소속) 강원대학교	
참 여 기 업				(성명) 김일섭	
총 연구개발비 (20,000 천원)	계	20,000	총 연 구 기 간	2019.5.20. ~ 2019.7.23(0년2월)	
	정부출연 연구개발비	20,000	총 참 여 수	총 인 원	14
	기업부담금			내부인원	14
	연구기관부담금			외부인원	
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 깻잎, 아스파라거스 등 2개 전략품목에 대한 ICT 기반 스마트팜 등 생산기술 개발, 최적 포장기법 개발, 통관시스템 구축 등 수출 확대 모델 개발을 위한 사전기획 - 기술수준 및 시장동향 등 조사·분석을 위한 사전기획 - 생산자단체, 수출업체 등 전문가 의견 수렴 등을 통한 기술 수요 발굴을 위한 사전기획 - 해당 품목의 수출 정책과의 연계 방안을 위한 사전기획 - 전략 품목 육성 및 신시장 개척을 위한 수출 비즈니스 모델 개발을 위한 사전기획 - 현장수요 발굴 및 해결방안 제시를 위한 사전기획 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 목표시장 분석에 근거한 해당 품목별 매출액 제시를 위한 사전기획 * 연차별 수출목표액 제시, 선정 이후 시장분석 자료 검증 후 목표액 확정을 위한 사전기획 - 관련 특허, 논문 등 기반 성과는 연구팀 자율 제시 후 평가과정에서 검증을 위한 사전기획 - 전략품목별 수출 표준 매뉴얼 발간을 위한 사전기획 - 아스파라거스 생산 자동화 선별시스템 구축을 위한 사전기획 <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 본과제 계획 수립 및 기획단 구성에 활용을 위한 사전기획 - 본과제의 보다 원활하고 완성도 있는 과제 수행 기대 					

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	319060-1		
사업구분	농식품기술개발사업				
연구분야	수출모델구축			과제구분	단위
사업명	농식품수출비즈니스전략모델구축사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	팻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 사전기획연구			과제유형	(개발)
연구기관	강원대학교			연구책임자	김일섭
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2019.5.20. ~2019.7.23	20,000,000		20,000,000
	계		20,000,000		20,000,000
참여기업					
상대국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2019. 7. 22

3. 평가자(연구책임자) : 김일섭

소속	직위	성명
강원대학교	교수	김일섭

4. 평가자(연구책임자) 확인 : 김일섭

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확인하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확 약 

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호	319060-1		
사업구분	농식품기술개발사업				
연구분야	수출모델구축			과제구분	단위
사업명	농식품수출비즈니스전략모델구축사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	깨끗 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 사전기획연구			과제유형	(개발)
연구기관	강원대학교			연구책임자	김일섭
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2019.5.20. ~2019.7.23	20,000,000		20,000,000
	계		20,000,000		20,000,000
참여기업					
상대국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2019. 7. 22

3. 평가자(연구책임자) : 김일섭

소속	직위	성명
강원대학교	교수	김일섭

4. 평가자(연구책임자) 확인 : 김일섭

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	
-----------	--

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (우수)

깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 연구과제를 위한 사전기획이 매우 우수하게 준비되었고, 해당 과제 수행을 위한 전략 수립 및 연구팀 구성이 적절하게 수행되었음

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (우수)

깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 사전기획 연구를 통해서 본 과제의 진행이 원활하게 수행되고, 이를 통해 국내 깻잎 및 아스파라거스의 수출량이 증대됨

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (우수)

깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 본과제 과제공모에 참여후, 선정시, 해당 과제 수행을 통해 수출량 증진

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (우수)

깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 사전기획 연구팀 구성을 위해서 적극적으로 노력하였고, 이를 통해 유능한 연구팀이 적절하게 구성되었음

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (우수)

본 과제는 사전기획 연구로, 연구개발성과는 해당없음

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 연구계획서 작성 및 연구팀 구성	100	100	우수한 연구팀이 적절하게 구성되었고, 체계적인 연구개발계획서가 작성되었음
합계	100점		

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 사전기획
과제의 역할을 잘 수행하였고, 이를 통해 우수한 연구개발 계획서가 작성되었음

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

본 과제는 연구를 수행하는 것이 아닌, 본과제의 계획을 수립하는 사전기획 연구로 평가시
해당 내용을 주의깊게 평가해주시기 바랍니다.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 본과제 과제
신청

IV. 보안성 검토

o 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

o 연구책임자의 검토결과 보안성 필요없음

2. 연구기관 자체의 검토결과

o 연구기관 자체 검토결과 보안성 필요없음

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	농식품수출비즈니스전략모델구축사업	
연구과제명	깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발 사전기획연구			
주관연구기관	강원대학교		주관연구책임자	김일섭
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	20,000,000			20,000,000
연구개발기간	2019.05.20. ~ 2019.07.23			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(타연구과제활용) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: _____)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① '깻잎 및 아스파라거스의 안정적 대일수출 기반 구축을 위한 생산·유통전략 개발' 연구개발계획서 작성	해당 연구과제 연구개발 계획서 작성 완료 및 연구팀 구성 (과제 지원 완료)

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		논 문 평 균 IF	학 술 발 표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
												SC I	비 SC I							
단위	건	건	건	건	백 만 원	백 만 원	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치																			100	
최종목표																			1	
연구기간내 달성실적																			1	
달성율(%)																			100	

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	해당없음

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)					
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복	외국기술 제	외국기술 소화·흡수 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해	결	정책 자료	기타
①의 기술	해당없음										

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	해당없음

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명				
가중치																		100	
최종목표																		1	
연구기간내 달성실적																		1	
연구종료후 성과창출 계획																			

8. 연구결과의 기술이전조건(해당없음)

핵심기술명 ¹⁾			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간		실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾			

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

<뒷면지>

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품수출비즈니스전략모델구축사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품수출비즈니스전략모델구축사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.