

11-1543000
-002845-01

수출경쟁력강화를 통한 신선채소류의 대만 수출 확대 전략 모델 개발 사전기획연구 최종보고서

2019

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

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

수출비즈니스전략모델구축 사업 제1차 연도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-002845-01

수출경쟁력 강화를 통한 신선채소류의 대만 수출 확대 전략 모델 개발 사전기획연구

최종보고서

2019. 07. 23.

주관연구기관 / 강원대학교 산학협력단

농림축산식품부

(전문기관) 농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “수출경쟁력 강화를 통한 신선채소류의 대만 수출 확대 전략 모델 개발 사전기획연구”(개발기간 : 2019. 05. ~ 2019. 07.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 07. 23.

주관연구기관명 : 강원대학교 산학협력단 (대표자) 윤 경



주관연구책임자 : 강원대학교 강 호 민

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	319050-1	해 당 단 계 연 구 기 간	2019.05.20. - 2019.07.23	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연구 사업 명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	수출비즈니스전략모델구축			
연구 과제 명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	수출 경쟁력 강화를 통한 신선채소류의 대만 수출 확대 전략 모델 개발 사전기획연구			
연구 책임자	강 호 민	해당단계 참여연구원 수	총: 14 명 내부: 13 명 외부: 1 명	해당단계 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: - 천원 계: 20,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 14 명 내부: 13 명 외부: 1 명	총 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: - 천원 계: 20,000천원
연구기관명 및 소속 부서 명	강원대학교 원예·시스템공학부 원예과학전공			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위 탁 연 구	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		신품중	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

요약

대만 수출 증대를 위한 맞춤형 신선채소(배추, 양배추, 상추, 파프리카)의 최적 품종 선발, 깨씨무늬증 등 주요 질병(병해충) 발생 억제 기술, 수확 후 관리 기술, 예냉·저장 기술, 포장 및 수송 기술 개발 및 통관체계 구축을 위해 본 사전 기획을 진행하였음. 연구 개발 결과 기획 단계에서 핵심 분야별 애로사항 해소를 위한 기존 기술 분석과 이를 통한 연구 내용 및 범위 결정 하였고, 목표시장 분석에 근거한 해당 품목별 매출액 제시를 위한 사전기획 연차별 수출목표액 제시, 선정 이후 시장분석 자료 검증 후 목표액 확정 하였음. 그리고 관련 특허, 논문 등 기반 성과는 연구팀 자율 제시 후 평가과정에서 검증을 실시하였으며, 전략품목별 수출 표준 매뉴얼 발간도 결정함. 또한, 대만 신선농산물 수출 협의체 구성을 통한 수출 경쟁력 강화 기반 조성 하였음. 이를 통해 수출경쟁력 강화를 통한 신선채소류의 대만 수출 확대 전략 모델 개발 계획서를 작성하였음

보고서 면수

62

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>대만 수출 증대를 위한 맞춤형 신선채소(배추, 양배추, 상추, 파프리카)의 최적 품종 선발, 깨씨무늬증 등 주요 질병(병해충) 발생 억제 기술, 수확 후 관리 기술, 예냉·저장 기술, 포장 및 수송 기술 개발 및 통관체계 구축</p>				
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 핵심 분야별 애로사항 해소를 위한 기존 기술 분석과 이를 통한 연구 내용 및 범위 결정 - 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 - 수출경쟁력 강화를 통한 신선채소류의 대만 수출 확대 전략 모델 개발 구축을 위한 사전기획 - 대만 신선농산물 수출 협의체 구성을 통한 수출 경쟁력 강화 기반 조성 				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>※ 대만 신선채소류 수출 70억 달성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대만 수출용 양배추 품종 3종 선발 - triazole계통의 성장조절제 대체 기술 개발 - 신선채소 주 생산단지 연작 장애 완화 기술 개발 - 깨씨무늬증 저감을 위한 재배 기술 보급 - 대만 수출용 배추류, 상추류 병해충 관리 매뉴얼 개발 및 배포 - 대만 수출용 신선채소 품목별 최적 예냉 기술 제시 - 대만 수출용 배추류, 상추류, 파프리카 수확 후 관리 매뉴얼 개발 및 배포 - 대만 수출용 배추류, 상추류, 파프리카 포장 상자 개발 				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>배추</p>	<p>상추</p>	<p>파프리카</p>	<p>병해충 관리</p>	<p>대만</p>
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>cabbage</p>	<p>lettuce</p>	<p>paprika</p>	<p>pest management</p>	<p>taiwan</p>

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	6
2. 연구수행 내용 및 결과	26
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	53
4. 연구결과의 활용 계획 등	58
붙임. 참고 문헌	61

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

제 1장 연구개발과제의 개요

1절. 연구개발 목적

- 수출 대상국인 대만은 4~11월의 기간 동안 고온 및 태풍 등으로 채소류 수급이 원활하지 않아 주로 수입에 의존하고 있음
- 자국산 식품에 대한 불신감으로 일본, 유럽, 미국, 그리고 한국산 식품의 선호도 증가됨
- 현재 대만에 수출되고 있는 우리 농산물 중 양배추는 대만 소비자의 선호도에 맞지 않는 품종이 수출되고 있으며, 배추는 여름철 수출량이 부족하며, 상추와 파프리카는 전략 부재로 낮은 점유율을 보이고 있음
- 이에 생산에서 수출까지 단계별 현장 애로 해소를 중심으로 신선채소(배추, 양배추, 상추, 파프리카)의 수출 확대 모델 확립 및 현장 확산이 요구됨

2절. 연구개발의 필요성

1. 농산물 수출 시장의 변화

- WTO 제10차 각료회의(2015.12.20. 케냐, 나이로비)에서, DDA 농업 수출보조금 철폐 합의가 도출되어 우리나라도 2024년부터는 수출보조금/물류비 지원 폐지가 불가피해 짐. 따라서 우리나라 농산물의 수출경쟁력 향상이 절실함
- 국내 과다 생산일 때 진행되어온 밀어내기식의 수출은 국내 농산물 시장 안정에는 의미가 있겠으나, 한국산 농산물 수출 전체로 볼 때 저가, 저품질, 단발공급의 이미지를 줄 수 있음. 더욱이 수출보조금 철폐 이후 더 이상 진행될 수 없음
- 국내산 농산물의 수출경쟁력 향상을 위해서는 수입국 needs 맞춤형 전략, 전문 수출 단지 양성, 선박수출 등을 통한 유통비용 절감 기술 등이 요구됨

2. 대만을 대상으로 한 신선채소 수출 가능성

【 대만의 신선채소류(HS CODE 07) 수입현황 】

- ◎ 수입량 : (세계) (' 07) 15,646 → (' 12) 17,549 → (' 17) 29,748만불
(한국) (' 07) 331 → (' 12) 752 → (' 17) 1,214만불, 증가추세
- ◎ 수입국 : 미국(24.0%) > 중국(14.4%) > > 한국(4.1%, 10위, 1,214만불)

- 2017년 기준 농림축산식품 상위 5개 수입국은 미국, 중국, 브라질, 뉴질랜드, 호주이며, 한국은 256백만달러로 12위이고, 신선채소류(HS CODE 07)의 경우 1,214만불로 10위임
- 자국산 식품에 대한 불신감으로 수입식품 선호

- 2013~2014년 식품안전문제로 소비자들의 불신감이 팽배, 수입식품으로 눈길을 돌리고 있어 수입식품 소비저변 확대에 호기임.
- 일반소비재의 가격 구조는 일본 > 유럽 > 미국 > 한국 > 대만 > 중국 및 동남아산의 순으로 분류되고 있음
- 2011년도 일본 후쿠시마 원전사고 이후 일본산 수입식품 규제
 - 지난 3년간 한국식품의 대만수출실적이 매년 10~15%로 증가되었음
- 대만은 4~11월의 기간동안 고온 및 태풍 등으로 채소류 수급이 원활하지 않아 주로 수입에 의존
 - 직접적인 태풍으로 인한 피해가 년 3.9개가 발생하며, 주로 7~9월에 집중
- 대만의 주요 신선채소류 수입국인 미국의 경우, 최근 O157등의 발생에 따라 한국산 수입량 확대가 예상됨



- 태풍 이동경로
- 원주MBC, 강원도민일보 등(2018.09)

3. 국내농산물 중 대만 시장내 경쟁력이 높은 품목

- 양배추: 질긴 것(국내)보다 부드러운 품종 선호 ⇨ 대만품종 계약재배
- 배추: 동남아산보다 식감이 좋아 인기 ⇨ 연중수출
- 상추: 포기채 수확하는 로메인상추 수출 ⇨ 시장점유율 7.5%
- 파프리카: 대과종 선호 ⇨ 국내 과잉 생산 및 대과종 생산시기

4. 대만 신선채소 수출 증대를 위한 분야별 애로사항

- 현장애로사항발생 이에 대한 기술적 지원 요구
- (소비자 품질 부족) 대만 현지 소비자 품질 needs 대응 필요
- (잔류농약 검출) 자국산 농산물 보호를 위해 까다로운 검역기준 적용
- (기상재해 극복) 여름철 고온, 가뭄 등 기상재해에 능동적 대처 필요
- (수확 후 관리) 고온기 수확 유통에 따른 품질저하 문제 발생,
 - 지속적 공급을 위한 중장기 저장 기술 도입 필요

5. 대만 신선채소 수출 증대를 위한 분야별 애로사항

가. 생산 분야: 현지(대만)에서 요구하는 품종 선발과 이에 대한 병해충 방제 기술 개발이 요구됨

○ 대만 선호 품종 선발: 양배추, 상추류

- 식문화의 차이로 작물별 소비자의 품질 요인이 달라 국가별 선호 품종이 있어 국내 주요 품종으로는 수출에 한계가 있음

나. 병해충 방제 기술 개발 필요 작목: 전작목

○ 집약적 재배 및 환경 조건으로 인하여 배추, 양배추, 상추의 경우 다수의 병원균과 해충으로 인해 피해가 심각한 작물임

○ 그로 인해 관행적으로 오용과 과용적인 농약 살포가 반복적으로 진행되어 농산물 안전성에 문제가 제시됨

○ 체계적인 병해충 관리 시스템은 농산물 안전성 확보와 수출 증대에 있어 반드시 요구되는 항목임

○ 기후변화, 품종 변화 등과 관련한 병해충의 생태, 병원성, 다양성에 대한 연구가 미흡한 상황임

다. 수확후 관리 분야: 수출 대상 신선채소가 모두 엽채류지만 작물별 수확후 생리 특성이 달라 작물별 관리가 요구됨. 또한 4월부터 11월까지 생산지 온도차이가 커 수확시기별로 수확방법, 다듬기 작업 등의 관리방법을 달리해야 하며 고온기 특히 예냉 등의 관리가 매우 중요함

○ 예냉 저장분야: 봄배추와 겨울배추는 차압예냉 처리 후 3-6주간 저장하면서 출하량을 조절할 수도 있으나 여름배추는 차압예냉 처리 후 1-2일 이내에 바로 수출시장으로 출하하여야 함

○ 포장 수송 분야: 엽채류의 무게당 낮은 가격으로 인해 대만까지 냉장 컨테이너를 활용한 수출이 이루어지므로, 포장상자의 경도, 개공율, 재질 등이 고려되어야 함. 또한 적재 방법에 따라 수송중 온도유지 및 품질유지가 달라질 수 있어 이에 대한 연구도 필요함

○ 검역 및 통관 개선 분야: 현재 북미산 신선엽채류에서 문제가 되고 있는 대장균 등 미생물 오염 방지 대책과 국내 엽채류 생산농가에서 사용하고 있는 생육조절제를 대체할 수 있는 재배방법 개발이 요구됨

3절. 연구개발 범위

1. 수출현황

가. 국가별 신선채소류 수출 현황('17)

- 국내 신선농산물의 대만 수출 비중은 물량은 34천톤으로 전체 2위에 해당하나, 금액으로는 2,013만불로 전체 5위에 머물러 있음

○ 국가별 신선채소류 수출 물량과 금액

구분	물량		금액	
	(톤)	비율	(천불)	비율
합계	93,398	100.0	234,746	100.0
일본	42,812	45.8	116,098	49.5
대만	34,889	37.4	20,133	8.6
미국	5,037	5.4	21,822	9.3
아세안	4,891	5.2	33,990	14.5
홍콩	3,342	3.6	20,906	8.9
중국	1,777	1.9	16,071	6.8
EU	503	0.5	4,957	2.1
GCC	147	0.2	769	0.3

나. 신선채소류 대만 수출실적(단위 : 톤, 천불, %)

- 주요 수출 신선농산물은 중량기준으로 배추, 양배추, 결구상추의 순임

○ 대만 신선채소류 수출 물량과 금액

구분	2015년		2016년(A)		2017년(B)		증감률(B/A)	
	중량	금액	중량	금액	중량	금액	중량	금액
합계	30,582	23,868	36,323	27,400	36,360	24,573	0.1	△10.3
배추	16,519	9,764	14,039	8,454	23,742	11,802	69.1	39.6
양배추	9,975	5,173	9,780	4,831	8,544	2,896	△12.6	△40.1
고추	368	1,405	463	1,678	358	1,316	△22.7	△21.6
결구상추	555	740	788	792	1,105	1,109	40.3	40.0
상추	428	550	188	229	272	311	44.4	35.9
토마토	462	613	16	45	62	133	282.6	195.3
파프리카	25	73	134	344	33	90	△75.7	△74.0
기타	2,250	5,550	10,915	11,027	3,348	8,024	-	-

(1) 배추류(배추, 양배추)

(가) 대만의 배추류(HS CODE 070490) 수입액 : 23,338천불

- 연도별 수입액: (세계) ' 07. 10,885 → ' 12. 15,104 → ' 17. 23,338천불
- 주요 수입국 : 한국(45.9%) > 베트남(22.8%) > 인도네시아(20.6%)
- 한국산 배추류 수출액: ' 07. 188 → ' 12. 4,781 → ' 17. 10,705천불

(나) 배추 수출동향

- 전년대비 국내가격 하락(5~6월, 9~12월) 및 대만 수요 증가에 따라 수출량은 전년대비 71%증가하였으나, 단가하락으로 금액은 42% 증가

* 국내 연평균 도매가(KAMIS) : '16. 1,086/kg → `17. 907원/kg

○ 배추의 대만, 캐나다 수출 물량과 금액

구분	2016(A)		2017(B)		증감률(B/A)	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액
합계	14,798	9,189	25,293	13,037	70.9	41.9
대만	14,038	8,454	23,742	11,802	69.1	39.6
캐나다	191	152	794	472	316.6	211.0

(다) 대만 수출동향

- 배추는 꾸준히 증가하고 있으나, 양배추는 대만 현지 선호 품종을 공급하지 못해 감소추세임

○ 대만 수출 배추류의 수출액 변동과 증감사유

품목	수출액(천불)			증감사유
	2016(A)	2017(B)	증감(B/A)	
배추	8.5	11.8	39.6	한국산 배추의 우수성이 인지되어 소비가 증가되는 경향임. 특히 대만 현지 김치 제조 시 대만산 또는 베트남산 배추를 사용할 경우 수분이 과다 발생되어 한국산 배추 선호
양배추	4.8	2.9	△40.1	한국산 양배추는 잎이 비교적 질겨 대만인들이 선호하지 않기 때문에 대만 내 태풍영향 등으로 수확량이 급감하는 경우에만 수출되고 있음

(2) 상추류

○ 대만의 상추류(HS CODE 070511) 수입액 : 11,459천불

- 연도별 수입액 : (세계) ' 07. 3,981 → ' 12. 4,909 → ' 17. 11,459천불
- 주요수입국 : 미국(84.8%) > 한국(7.5%) > 베트남(3.1%)
- 한국산 상추류 수출액: ' 07. 0 → ' 12. 0 → ' 17. 864천불 ※ 2015년도 첫 수출

(3) 파프리카

○ 대만의 파프리카(HS CODE 070960) 수입액 : 1,646천불

- 연도별 수입액 : (세계) ' 14. 1,076 → ' 15. 1,816 → ' 16. 2,314 → ' 17. 1,646천불
- 주요 수입국 : 중국(94.9%) > 캐나다(2.7%) > 한국(2.4%)
- 한국산 파프리카 수출액: ' 14. 13 → ' 15. 30 → ' 16. 177 → ' 17. 39천불

○ 파프리카 수출동향

- 국내·외 수요 대비 생산량 증가에 따른 수출단가 하락영향으로 물량 (15.1%) 증가에도 불구하고 금액은 4.6% 감소
- 일본은 현지수요 정체로 일본의 수입량은 약 4만톤으로 연간 일정하나 한국산의 시장점유율은 지속 증가추세(점유율 : ('16) 74%→('17.11) 78%)
- 대만은 일본과 상이한 잔류농약기준치에 따른 현지 위반 발생에 따라 2017년도에는 수출 감소
⇒ 2018년도 약 100톤으로 수출량 증가

○ 대만 수출 파프리카 수출동향 (단위 : 톤, 천불, %)

구분	2016(A)		2017(B)		증감률(B/A)	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액
합계	30,276	93,793	34,843	89,485	15.1	△4.6
일본	30,111	93,327	34,769	89,237	15.5	△4.4
홍콩	31	118	41	155	31.5	31.5
대만	134	344	33	90	△75.7	△74.0

○ 파프리카 2018년도 수출량 증가 ⇒ 파프리카 수출시기는 5~9월로 강원도 여름 생산시기와 일치하여 2017년 대비 30% 증가한 103톤에 256천불을 수출함

2. 국내 여건 분석

가. 배추: 배추는 국내에서 연중 생산되나 최근의 경향을 보면 일반적으로 겨울철 월동배추는 비축기지에 입고된 물량에 비해 시장에서 요구하는 출하량이 적어 수출물량 확보에 문제가 없으나 여름배추는 수요에 비해 수급물량이 적어 신선배추의 원물 가격대비 수출 물량확보에 어려움이 있음. 겨울배추와 봄배추는 수확후 관리가 용이하여 수출이 원활이 이루어질 수 있으나 여름배추는 저장력이 극히 열악하고 품질관리가 어려워 적절한 수확후처리가 선행되지 않으면 수출이 매우 어려움

나. 양배추: 2001년 이후로 양배추의 국내 생산량은 30만톤이 넘게 생산되고 있어 과잉생산으로 수취가격이 불안정한 상황임. 양배추의 수급안정을 위해 양배추 수출단지를 조성한 지역이 일부 있으나, 대부분의 수출 상품이 일본을 겨냥하여 표준화됨. 안정적인 대만 시장 진출을 위하여 대만의 양배추 선호 사이즈 및 식미 등의 연구와 재배 기반 조성, 수확 후

저장관리, 수출시장 개척, 전용 포장재 개발에 적극적으로 나서 고품질의 양배추를 생산해야 함

다. 상추류: 상추는 주년재배가 일반화된 작목으로, 연중 생산 및 공급되고 있음. 2018년 잎상추 및 결구상추 수출량은 총 674톤, 1,140천\$으로 집계되며, 1~3월 시기에 주로 미국, 대만으로 수출되었음. 이는 국내 생산량이 많은 시기에 가격 안정화의 효과가 있음. 대만은 5~10월에 상추 수입을 요구하므로 이에 대응할 수 있는 기술 개발이 필요함

라. 파프리카: 대만 자체 생산량이 급감하는 5,6월은 국내에서는 남부지역의 후반물량과 고랭지지역의 초기물량이 맞물려 가격 폭락이 발생하며, 고랭지 지역은 XXL의 대과 생산량이 많아 일본 수출시 제값을 받지 못하고 있음. 파프리카는 대과를 선호하여 고랭지 지역 물량의 대만 수출로 일본 수출 물량 조절이 가능하여 국내산 파프리카의 국제 경쟁력 강화도 꾀할 수 있음

3. 수출 현지 여건 분석

가. 대만의 신선농산물 소비 동향

- 대만은 빈번한 국내 식품안전 사고로 자국산 식품에 대한 불신이 큼
- 이에 수입식품, 특히 일본산 식품에 대한 신뢰도가 높아 비싼 가격에도 불구하고 선호도가 높았으나 일본 후쿠시마 원전사고 이후 한국산, 동남아산 식품에 대한 수요가 증가하고 있음
- 또한 대만에서 한류의 영향력과 함께 한국식품에 대한 관심도 증가하면서 지난 3년간 한국식품의 수출실적이 매년 10~15% 증가 추세임

나. 대만의 신선농산물(HS CODE 07) 수입액 : 297,484천불

- 연도별 수입액 : (세계) ' 07. 156,460 → ' 12. 175,498 → ' 17. 297,484천불
- 주요 수입국 : 미국(24.03%) > 중국(14.4%) > > 한국(4.1%, 10위, 12,146천불)
- 한국산 신선농산물 수출액: ' 07. 331 → ' 12. 7,524 → ' 17. 12,146천불

다. 대만 수출 애로사항

(1) 잔류농약 검출

- 대만은 자국산 농산물의 보호를 위하여 세계적으로 까다로운 검역 기준 적용
- 한국 및 일본의 농약잔류허용량기준에 근거해 수출할 경우 수입 통관 검사 시 농약 잔류 허용량기준 초과 및 기준 상 표기 되지 않은 농약이 검출 될 경우 모두 반송 및 폐기

○ 한국과 수출대상국 간의 PLS 안전 등록 차이점

작목	농약성분	대만허용기준(ppm)	한국허용기준(ppm)
배추	플로니카미드	미설정 (0.01)	0.7
	에토펜프록스	불검출	0.7
	이독사카르브	미설정 (0.01)	3.0
상추	이독사카르브	미설정 (0.01)	3.0

(2) 농산물 생산 및 수출의 안정성

- 대만의 주 수입시기인 7~10월은 우리나라에서도 가뭄 및 고온으로 안정생산에 어려움
- 대부분의 농산물이 대만 국내에서 생산되는 품목이므로 수입은 대만 명절 등 성수기 및 작황상태 양호하지 않을 때에 한국산을 수입

(3) 수확 후 관리 기술 확립

- 수출시기가 고온기 이므로 배추, 양배추 등은 농산물 운송 시의 저장 온도 등 운송 환경으로 인한 품질 저하 등의 문제점 발생

4. 시장 조사 계획

가. 대만 신선농산물 수출 협의체 구성 및 협의회 개최 (5월 중 예정)

- 참석자: 대만 수입업체, 국내 수출업체(한스농업법인), 수출농업인, 행정(강원도청), 농촌진흥청, 한국농수산물유통공사(aT), 관련연구자(강원도농업기술원, 대학교수, 등), 종자 회사(아시아 종묘), 농약 회사(농협케미컬, 경농)
- 주요 협의 내용: 대만 신선 농산물 시장 현황, 대만 농약사용지침, 대만 소비자 선호 품종 및 규격, 신선 농산물 수출 포장 규격, 유통 관리 기준, 검역 및 통관 절차, 기타 대만 수출 현장 애로점 및 문제점 논의

나. 사업단 참여 수출업체 대만 현지 방문 기회 활용

- 참석자: 한스영농조합법인 대표 한사찬 등
- 조사 내용: 국내 농산물 중 수출 대상 작물 발굴, 한국산 농산물에 대한 소비자 반응, 수출 농산물에 대한 대만 유통업체의 needs 조사, 경쟁국(미국 등) 동향 조사 등
- 주요 활동 내용: 시범 수출 협의
- 일시: 6월 ~ 7월, 추후 일정 조율

5. 현장 애로 등 기술 수요 발굴 및 해결 방안

가. 생산 기술

(1) 최적 품종 선발 및 지대별 생산시기 조절기술 개발

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴:

- 국내 주요 생산 품종과 대만 현지 선호 품종과의 부적합
- 현지 소비자 조사 등을 통해 소비자가 선호하고, 한국에서 재배가 용이한 품종 선발

○ 해결 방안

- 현재 양배추 골든씨드프로젝트(GSP)과제를 수행중인 종자회사(아시아 종묘)와 연계 품종 선발
- 대만 현지 선호 품종 선발을 위한 특성 검정 및 바이어 초청 현장평가회→시범수출

(2) 최적 품종 선발 및 깨씨무늬증 등 주요 질병(병해충) 발생 억제 기술 개발

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴: 배추의 깨씨무늬증 발생억제 재배기술 교육 필요

- 일반적으로 배추 재배농가에서 질소질 비료를 부족하게 시비하는 경우는 없으며, 농촌진흥청에서 제시한 표준시비량의 50% 이상 시비하는 농가가 많고 특히 장마철이 겹치는 여름배추 재배 지역에서는 100% 이상 추가 시비하는 농가도 많음



○ 질소 시비량과 깨씨무늬 증상 발생 정도 비교

○ 해결 방안

- 배추 깨씨무늬 증상은 재배중 질소질 비료의 시비량이 직접적으로 영향을 주며 부족하거나 과도한 경우 발생함
- 농촌진흥청에서 제시한 표준시비량 준수가 중요함
- 엽채류는 과도한 CO₂ 축적시 호흡장애로 깨씨무늬와 유사한 증상이 발생하므로 MA 포장시 투과성이 좋은 기능성 필름을 사용하여 CO₂ 가 축적되지 않도록 포장에 주의

나. 수확 및 전처리 분야

(1) 수확시기 품질 저하, 손실 방지 등을 수확·가공기술 개발

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴: 여름배추의 무름병 전파 억제를 위한 수확시 관리법

- 여름철에 배추는 무름병 발생이 심하며 특히 수확시 병이 인위적으로 전파되므로 수확용 칼의 소독이 중요함

○ 해결 방안

- 수확중간에 수확용 칼을 염소수, 소금물, 과산화수소수 또는 알코올 등으로 소독함



깨끗한 칼로 절단



부리절단시 청결유지

다. 예냉 저장 분야

(1) 고효율 최적의 예냉·저장기술 개발

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴: 배추와 양배추의 품온을 빠르게 냉각시킬 수 있는 예냉시스템 개발

- 배추는 개체의 특성과 입고되는 물량의 규모를 감안하면 차압예냉법 만이 활용이 가능하며, 현재 활용되고 있는 차압예냉을 처리한 배추를 수출에 활용해야 함. 단, 동일한 품종이라도 생산시기가 봄, 여름, 가을에 따라 신선배추의 식물 조직과 활성이 극명하게 차이가 있으므로 수확시기별 최적의 차압예냉 조건을 구명함

○ 해결 방안

- 재배시기별 차압예냉 조건 구명

- 여름배추의 무름병 제어 기술 : 여름에 재배하는 배추는 무름병 발생이 심하므로 재배중에 약제 방제와 함께 수확후 차압예냉 또는 예건처리로 겉잎과 절단면의 건조를 유도함

- 출하후 유통과정 중 온도 조건 구명 : 농산물은 수출과정중 지속적- 기계발 기술(1-MCP, CO₂ 포집·저장 등), 온·습도 조절 등을 활용한 최적 저장기술 개발

(가) 1-MCP 처리 개념 정립 : 1-MCP는 배추의 수확후 유통 중 신선도 유지기간 연장 효과는 없으며 양배추도 이와 유사할 것으로 예측됨. 이에 대한 국내외 선행 연구 결과에 대한 정보를 수집하여 결론을 도출함

(나) CO₂ 처리 : CO₂ 처리는 식물조직을 견고히 하고 활성을 낮춰 수확후 신선도 유지에 효과가 있으므로 배추와 양배추를 대상으로 처리효과를 구명하고, APC 현장에서 활용 가능한 실용적인 처리기법을 제시함

(다) 플라즈마처리 효과 : 국내외에서 선행 연구 결과에 대한 정보를 수집하여 결론을 도출함 으로 변온에 노출되어 신선도에 악영향을 주므로 APC 반입 후 예냉과 저장고 입고 과정중에 급속/완만 냉각, 저온/냉각 저장, 고습도/저습도 저장, 그리고 승온/냉온 출고 등이 배추와 양배추 유통중 신선도 유지 및 변화에 미치는 영향을 파악하여 적절한 온도관리 조건을 제시함



○ 입고 후 바로 차압예냉(좌)후 저장(우)하는 신선배추 저장 모습

(2) 적정 예냉·저장기술 개발

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴:

- 파프리카 수출 유통 과정 중 온도관리 미흡으로 품질 저하

(가) 저온장해(chilling injury)가 발생하는 파프리카는 5도 이상의 관리가 필요하나 수확후 저장고내 온도관리 소홀과, 수출을 위해 냉장컨테이너 선적시 타작물과 혼합선적으로 온도 관리 실패가 발생할 수 있음. 대만까지 5일이상 수송중 품질저하가 발생 가능성 높음



(나) 파프리카 수출용 포장 상자 냉각 효율 제고: 대만 수출 시기에 파프리카 생산농가는 생산물량이 급증하여 차압예냉 등 기술 적용이 사실상 어려워 room cooling정도만 적용하고 있으며, 이 또한 완벽하지 못해 수출전 국내 보관 상태에서 호흡열에 의한 품질 손실이 우려됨

○ 해결 방안

- 기개발 기술(열처리, UVc 등), 온·습도 조절 등을 활용한 최적 저장기술 개발

(가) 저온장해 완화 기술 중 현장 적용성이 우수한 처리 기술 선별 필요

(나) 효율이 나빠 현장 적용이 어려운 차압통풍방식 외에 저온고에 적용할 수 있는 강제통풍식 시스템 효과

라. 포장 수송 분야

(1) 냉각용 포장상자(기술) 개발 등

○ 배추 및 양배추

- 배추는 출하, 저장, 유통 동안 수송 과정 중에 부주의한 취급 또는 열악한 환경으로 인한 잎 부러짐 및 절단, 눌림 등 배추의 물리적 손상이 발생하여 상품적 가치가 저하됨

- 수확한 후에도 제품의 대사 작용에 따라 발생된 수분에 의하여 골판지상자의 기계적 강도가 저하되며, 높은 적재 중량으로 찌그러짐 현상이 발생함으로 수분에 강한 골판지상자 개발이 필요함

○ 상추

- 상추는 수확 후 PP 재질 필름에 포장되어 골판지상자에 적재되어 유통되며 저장 기간이 짧아 공급에 대한 어려움을 가짐

- 일반적으로 저장온도는 0~5°C, 상대습도는 95%에서 최적 환경 조건으로 알려져 있으며 선도를 위해 예냉과 저온유통시스템으로 일부 활용되고 있지만, 골판지상자의 통기구 부재로 예냉 효율이 낮은 문제가 있음



○ 배추 유통 포장 형태



○ 양배추 유통 포장 형태



○ 상추 유통 포장 형태



○ 파프리카

- 파프리카는 수확 후 빠른 예냉을 통하여 수확 초기에 높은 호흡열의 영향을 최소화하며 저장 동안 7~9°C 범위의 적절 온도 유지가 품질관리에 중요함



- 호흡으로 인해 포장내의 수분 결로는 부패 및 이취 발생의 가능성이 있으므로 판매 대상 및 유통 환경에 따라 최적의 포장설계가 필요함

○ 유통 포장 현황

- 저온유통에 따른 예냉 처리의 경우 냉기가 제품에 균일하게 이동될 수 있도록 냉기공이 필요
- 일정한 강도 유지와 냉각 효율이 보장되는 냉기공을 추가한 골판지상자 적정 조건 규명 필요

○ 해결 방향

- 현장방문을 통한 유통 현황 조사 (포장 현황, 온습도 변화 등)
- 유통 환경조건에 따른 골판지상자의 물성 변화 평가를 통한 문제점 파악
- 기능성 신소재 적용 골판지 재질 변경에 따른 물성 평가를 통한 최적 골판지 선정
- 수출 적재량 파악으로 골판지상자의 적정 규격 선정
- 골판지상자의 구조 설계를 통한 냉각 및 물류 효율 확대
- 현장 모니터링을 통한 적정성 확인

(2) 냉장 컨테이너의 냉각 효율을 향상시킬 수 있는 최적 조건 정립

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴: 파프리카 수출용 포장 상자 냉각 효율 제고

- 대만 수출 시기에 파프리카 생산농가는 생산물량이 급증하여 차압예냉 등 기술 적용이 사실상 어려워 room cooling 정도만 적용하고 있으며, 이또한 완벽하지 못해 수출전 국내 보관 상태에서 호흡열에 의한 품질 손실이 우려됨
- 현재 파프리카 수출용 상자는 아래와 같이 통기구를 만들어 놓았으나, 아직 부족한 부분이 있음

○ 해결 방향

- 현지 수출 조직(생산자단체, 수출업체 등) 등과 연계한 수출 전과정 실증
- 수출이 많은 주산지 2개소를 대상으로 개발된 기술을 적용하고, 현지 수출 실증을 통해 수출 시 발생하는 애로사항 발굴·개선

마. 병해충 방제 검역 분야

(1) 깨씨무늬증 등 주요 질병(병해충) 발생 억제 기술 개발

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴: 재배단계에서 품질 저하를 유발하는 깨씨무늬병 등 주요 질병(병해충) 방제기술 개발

- 집약적 재배 및 환경 조건으로 인하여 배추, 양배추, 상추의 경우 다수의 병원균과 해충으로 인해 피해가 심각한 작물임
- 그로 인해 관행적으로 오용과 과용적인 농약 살포가 반복적으로 진행되어 농산물 안전성에 문제가 제시됨

병해	병원균	기주
흰녹가루병, White rust	Albugo candida	배추
검은무늬병, Black spot	Alternaria brassicae	배추
	Alternaria brassicicola	배추
	Alternaria japonica	배추
뿌리마름병, Brittle root rot	Aphanomyces raphani	배추
흰무늬병, Cercospora white spot	Cercospora brassicicola	배추
역병, Anthracnose	Colletotrichum dematium	배추
	Colletotrichum higginsianum	배추
흰가루병, Powdery mildew	Erysiphe polygoni	배추
시들음병, Fusarium wilt	Fusarium oxysporum	배추
노균병, Downy mildew	Hyaloperonospora parasitica	배추
뿌리검열병, Black leg	Phoma lingam	배추
검은점, Sclera mild.	Phytophthora sp.	배추
역병, Phytophthora root rot	Phytophthora drechleri	배추
	Phytophthora cryptogea	배추
뿌리검열, Clubroot	Plasmodiophora brassicae	배추
흰무늬병, White spot	Pseudocercospora capitatae	배추
질취병, Damping-off	Pythium aphanizygae	배추
	Pythium ultimum	배추
	Rhizoctonia solani	배추
그루적응병, Pythium rot	Pythium ultimum	배추
밑동적응병, Bottom rot	Rhizoctonia solani	배추
검역병, Sclerotinia rot	Sclerotinia minor	배추
	Sclerotinia sclerotiorum	배추
무름병, Bacterial soft rot	Erwinia carotovora	배추
무름병, Bacterial soft rot	Erwinia chrysanthemi, E. rhapontici, E. rhapontici	배추
세균성갈라증, Bacterial leaf spot	Pseudomonas marginalis	배추
세균성갈라증, Bacterial leaf spot	Pseudomonas syringae	배추
세균성갈라증, Bacterial leaf spot	Pseudomonas viridiflava	배추
검은적응병, Black rot	Xanthomonas campestris	배추



해충	학명	기주
배추순나방	Heliothis undalis	배추
배추흰나비	xylostella xylostella	배추
복숭아혹진딧물	Myzus persicae	배추
담배거세미나방	Spodoptera litura	배추
배추좀나방	Plutella xylostella	배추
도둑나방	Mamestra brassicae	배추
벼룩잎벌레	Phyllotreta striolata	배추
과방나방	Spodoptera exigua	배추
두물달팽이	Limax marginatus	배추
명주달팽이	Acusta despecta	배추
우우테두리진딧물	Lipaphis erysimi	배추
실서구배무기	Atractomorpha lata	배추
아메리카잎굴파리	Liriomyza trifolii	배추
양배추가루진딧물	Brevicoryne brassicae	배추
왕담배나방	Helicoverpa armigera	배추



○ 배추 피해 병원균

병해	병원균	기주
검은무늬병, Black spot	Alternaria brassicae	양배추
	Alternaria brassicicola	양배추
갯빛곰팡이병, Gray mold	Botrytis cinerea	양배추
시들음병, Fusarium wilt	Fusarium oxysporum	양배추
검무늬병, Leaf spot	Helminthosporium foliolum	양배추
검은뿌리마름병, Black leg	Leptopharia nuscans	양배추
노균병, Downy mildew	Peronospora brassicae	양배추
뿌리검열, Clubroot	Plasmodiophora brassicae	양배추
마름병, Dry rot	Pythium spinosum	양배추
질취병, Damping off	Rhizoctonia solani	양배추
검역병, Sclerotinia rot	Sclerotinia sclerotiorum	양배추
무름병, soft rot	Erwinia carotovora, E. chrysanthemi, E. rhapontici, E. rhapontici	양배추
세균성갈라증, Bacterial rot	Pseudomonas marginalis, Pseudomonas syringae	양배추
검은적응병, Black rot	Xanthomonas campestris	양배추



○ 배추 피해 해충

해충	학명	기주
도둑나방	Mamestra brassicae	양배추
배추좀나방	Plutella xylostella	양배추
양배추가루진딧물	Brevicoryne brassicae	양배추
배추좀나방		양배추
양배추가루진딧물		양배추



○ 양배추 피해 병원균

병해	병원균	기주
갯빛곰팡이병, Gray mold	Botrytis cinerea	상추
노균병, Downy mildew	Bremia lactucae	상추
검무늬병, Cercospora leaf spot	Cercospora lactucae	상추
시들음병, Fusarium wilt	Fusarium oxysporum	상추
갈라짐무늬병, Leaf spot	Heterosporium sp.	상추
관목검열병, Crown rot	Phoma sp.	상추
역병, Phytophthora root rot	Phytophthora cactorum	상추
	Phytophthora drechleri	상추
밑동적응병, Bottom rot	Rhizoctonia solani	상추
검역병, Sclerotinia rot	Sclerotinia minor	상추
	Sclerotinia sclerotiorum	상추
갈라짐병, Leaf blight	lactucae	상추
무름병, Bacterial soft rot	Erwinia carotovora	상추
세균성갈라증, Bacterial rot	Pseudomonas cichorii, P. marginalis, Pivridiflava	상추



○ 양배추 피해 해충

해충	학명	기주
명주달팽이	Acusta despecta	상추
양배추가루진딧물	Brevicoryne brassicae	상추
왕담배나방	Helicoverpa armigera	상추
명주달팽이		상추
왕담배나방		상추



○ 상추 피해 병원균

○ 상추 피해 해충

○ 해결 방향

- 대만 수출 기준에 부합되는 종합적 방제 체계 매뉴얼 구축

- ① 살균제와 살충제의 작용기작 특성, 잔류성, 효능 등을 고려한 교호살포 및 방제 기술 개발
- ② 미생물, 천적, 천연물을 활용한 화학농약 의존도 최소화 연구
- ③ 병해충 발병 특성 연구를 통한 병해충억제 기술 연구
- ④ 병해충의 약제 저항성 모니터링 및 회피 연구

(2) 위생안전성 검사 등 통관체계 구축 및 현지 수출조직과 연계한 수출 실증

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴

- 병해충 방제 기술 개발 필요: 현재 국내 수출 농가는 일본 수출 위주의 화학적 방제 기술을 적용하고 있어 대만 수출을 위한 방제기술 개발 필요

○ 2017년도 한국산 주요검역 불합격 내용

작목	성분	주요 목적	횟수
배추	플로니카미드	진딧물	11회
	에토펜프록스	과밤나방, 담배거세미나방, 배추흰나비, 벼룩잎벌레	3회
	디니코나졸	생장억제	1회
	아미설브롬	뿌리혹병, 뿌리마름병, 노균병	1회
	피메트로진	목화진딧물, 온실가루이	1회
	테드라코나졸	흰가루병	1회
파프리카	클로티아니딘	담배가루이	2회
	플로니카미드	진딧물	1회

○ 해결 방향

- 대만 수출 기준에 부합되는 종합적 방제 체계 매뉴얼 구축

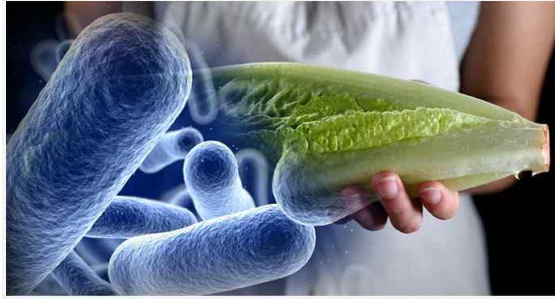
- 체계적인 생산농가교육을 통한 병해충 관리 기술 필요

- 수출생산단지별 사전 농약 잔류성 검사를 통한 국내산 농산물의 안전성 인증 부여

(3) 대장균 등 살균 기술 개발

○ 현장 애로 등 기술수요 발굴: 상추류(로메인 상추) 대장균 살균 기술 필요

- 최근(2017~2019) 대만의 상추류 주요 수입국인 미국에서 상추류(로메인 상추)에서 장출혈성 대장균 검출로 수입 제한 조치를 받음



장출혈성 대장균인 이콜리라는 2-8일간의 잠복기를 거쳐 심한 복통과 구토, 피 설인 설사 등을 유발한다.



○ 2018.01.05. 미국내 대장균 검출

○ 해결 방향: 재배 전/후 살균 기술 개발

- 북미산 로메인 상추의 대장균 오염원으로 알려진 가축분 퇴비와 농업용수 등 점검
- 수확 후 플라즈마처리 등 가스형태 살균처리 기술 적용

6. 현장애로 해결 방향 및 관련 기술 수준 분석

가. 생산 기술

(1) 대만 소비자 특성에 적합한 품종 선발 및 재배기술 확립

○ 현장 애로 해결방향:

- 현지 소비자 조사 등을 통해 소비자가 선호하고, 한국에서 재배가 용이한 품종 선발
- 적품종 선발과 재배 기술 구축

○ 관련 기술 수준 분석

- 강원도농업기술원에서는 대만수출용 양배추의 품종 특성을 검정(2018)하며, 대만 품종의 국내 적응성과 함께 국내 선호 품종과의 차이점을 분석하였음



○ 구특성



○ 결구특성

- 국내 종자 업체에서는 골든씨드프로젝트(GSP) 등의 과제를 통하여 대만 등 국가에 적합한 양배추 품종을 육성하고 있음
- 최근 기후변화에 따라 (준)고랭지에서의 작목 재배치에 관한 연구가 진행 중

(2) 깨씨무늬증 등 주요 질병(병해충) 발생 억제 기술 개발

○ 현장 애로 해결방향:

- 배추에 대해 깨씨무늬 억제를 위한 질소 시비 재배법은 제시되어 있으며, 지속적인 홍보와 정보 제공으로 표준시비법을 활용하도록 유도함
- 배추는 질소 시비가 저장력에 큰 영향을 미치며 과다 시비한 배추는 저장력이 크게 저하되므로 장기저장용과 장거리 수출용은 재배 농가의 시비량 관리를 철저히 하는 것이 필요함

○ 관련 기술 수준 분석

- 배추에 대해 깨씨무늬 억제를 위한 질소 시비 재배법은 제시되어 있으나, 재배 현장에서는 표준 시비법을 따르지 않는 경우가 있음. 이는 장마철에 비료 성분의 용탈을 우려하여 과다 시비하는 경우와 재배시기를 단축시키기 위한 것이 주요한 이유임.

나. 수확 및 전처리 분야

(1) 품질저하, 손실방지 등을 수확·가공기술 개발: 여름배추의 무름병 전파 억제를 위한 수확시 관리법

- 수확시기, 절단방법, 수확 후 운송, 수확인력의 교정지도 등 수확과정의 매뉴얼화
- 다듬기 작업의 효율성 향상, 품질 표준화를 위한 장치 개발

○ 현장 애로 해결방향: 수확후 관리방법 개발 및 교육

- 여름철에 배추는 무름병 발생이 심하며 특히 수확시 병이 인위적으로 전파되므로 수확용 칼의 소독이 중요함
- 수확중간에 수확용 칼을 염소수, 소금물, 과산화수소수 또는 알코올 등으로 소독함

○ 관련 기술 수준 분석

- 여름철 무름병 방지를 위해 수확용 칼의 소독에 대한 중요성은 재배현장에서도 이해하고 있음
- 단 짧은 시간 안에 대단위 면적에서 무거운 배추를 수확해야 하므로 현실적으로 작업자들이 칼을 소독하면서 수확하기를 꺼려함.
- 수출용 여름배추는 작업 중간 중간에 칼을 소독하도록 하는 교육과 홍보가 요구됨

다. 예냉 저장 분야

(1) 고효율 최적의 예냉·저장기술 개발

○ 현장 애로 해결방향: 배추를 대상으로 적절한 차압예냉 시설과 일반적인 차압예냉 조건은 개발 및 제시되어 있음. 단, 생산시기가 봄, 여름, 가을에 따라 신선배추의 식물 조직과 활성이 극명하게 차이가 있으므로 수확시기별 최적의 차압예냉 조건을 구명할 필요는 있음

○ 관련 기술 수준 분석: 기개발 기술(1-MCP, CO₂ 포집·저장 등), 온·습도 조절 등의 저장 기술

- 1-MCP 처리는 배추의 신선도 유지에 효과가 미미하며 양배추에서는 보고된 결과가 없음
- CO₂ 처리에 대한 배추와 양배추의 신선도 유지 효과에 대한 검증이 요구됨
- 플라즈마 처리는 배추의 병 발생 억제에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 경제적이고 현장에서 상용화 라 수 있는 장치의 개발 및 보급이 요구됨
- 출하후 유통과정 중 온도 조건 구명 : 농산물은 수출과정중 지속적으로 변온에 노출되어 신선도에 악영향을 주므로 APC 반입 후 예냉과 저장고 입고 과정중에 급속/완만 냉각, 저온/냉각 저장, 고습도/저습도 저장, 그리고 승온/냉온 출고 등이 배추와 양배추 유통중 신선도 유지 및 변화에 미치는 영향을 파악하여 적절한 온도관리 조건을 제시함

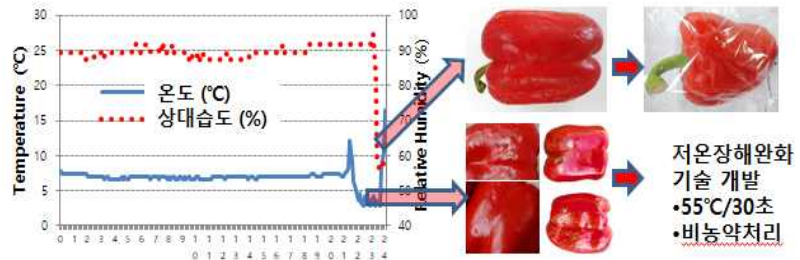
(2) 유통기한 연장과 상품성 유지를 위한 수확후 관리 기술 개발

○ 현장 애로 해결방향:

- 본 사업단 참여 연구자와 국내외 기 발표된 파프리카 저온장해 완화기술과 상추류의 갈변 억제 기술을 한스영농조합법인의 수출 현장에 적용, 그 효과와 적용가능성 검토



○ 상추 갈변 현상



○ 저온장해 발생 완화 기술

○ 관련 기술 수준 분석

- 현재 농진청과 과제 참여 연구자가 열처리 방법을 제안함
- 상추류 절단면 등 갈변 억제 기술 필요: MAP, 열처리, 등 수확 후 전처리 및 포장 기술 보고

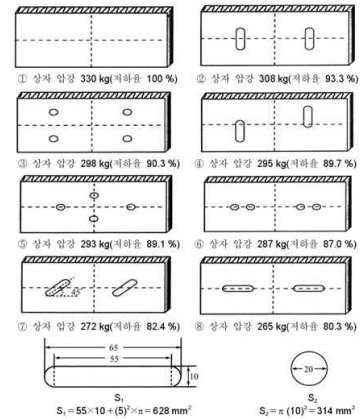
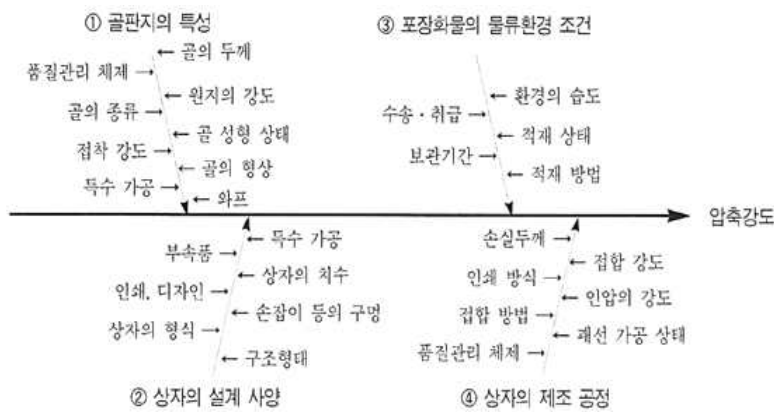
라. 포장 수송 분야

(1) (포장·수송) 냉각용 포장상자(기술) 개발 등

○ 해결 방향

- ‘배추/양배추’ 포장상자 개선 연구기존 유통 포장 현황 조사
 - (가) 배추 및 양배추는 수확 후 대사작용에 의해 발생된 수분으로 골판지상자의 기계적 강도가 저하되어 통기구의 효율적인 배치가 적용된 상자 설계가 필요함
 - (나) 또한, 크기가 일정하지 않아 포장 규격 설정이 어려워 표준화를 통해 물류 효율 확대 필요
- ‘상추’ 포장상자 개선 연구

- (가) 유통 중냉각 효율 증대를 위해 통기구의 효율적 개선을 위한 골판지상자 구조 설계 필요
- (나) 추가적으로 골판지상자 내부에 기능성 소포장을 적용하여 결로현상 방지 연구 필요
- ‘파프리카’ 포장상자 개선 연구
 - (가) 파프리카는 높은 호흡율을 가지고 있어 포장 내부 수분 발생으로 기계적 강도가 저하되어 통기구의 효율적인 배치가 적용된 상자 설계가 필요함
 - (나) 발수도가 높은 골판지를 이용하여 높은 상대습도에서도 강도를 유지하는 골판지 선정이 필요함
- 수출용 농산물 박스 제작 및 적용 평가 구조 설계 및 물성 평가
 - (가) 골판지상자의 압축강도 요인도를 기준으로 압축강도의 저하가 적은 통기구 위치 및 사이즈 선정하여 구조 설계가 필요하며 발수도가 높은 골판지 선정이 필요함
 - (나) 또한, 각 품목별 파렛트 규격에 따른 농산물 박스 효율 계산 (CAPE 분석)하여 물류 효율 확대
 - (다) 수출용 농산물 박스 적용 품목별 품질 변화 평가 (경도, 색도, 산도, 향산화성 등)



○ 골판지상자 압축강도 특성 요인도

○ 통기구에 따른 강도 저하율

○ 관련 기술 수준 분석

- 농산물 유통 포장의 문제점을 개선하기 위해 골판지의 구조 설계 또는 골판지 원지에 기능성 물질을 첨가하여 골판지의 물성을 개선하거나 기능성을 부여하는 연구가 이루어짐
- 김아나(2017) 연구에서는 알루미늄이 코팅된 골판지상자를 이용하여 파프리카의 품질 변화를 평가하였으며, 이지영(2014)는 골판지의 향균성을 부여하여 농산물의 선도유지 기능을 확인함
- 국외연구 논문으로는 골판지 박스의 손잡이나 냉기공 유무에 따른 골판지상자의 물성 변화를 파악하는 연구가 이루어짐

(2) 대만 수출 신선채소류(상추류 파프리카) 품은 관리 기술 개발 필요

○ 해결 방향

- 수출 생산 단지 및 수출업체와 연계한 수출 전과정 실증: 수출이 많은 주산지 2개소를 대상으로 개발된 기술을 적용하고, 현지 수출 실증을 통해 수출 시 발생하는 애로사항 발굴·개선

○ 관련 기술 수준 분석

- 수출 유통 중 온습도 환경 변화 모니터링 기술이 개발되어 수출과정 변화 확인이 가능함
- 상추류, 파프리카 등 작물별 적정 소포장재에 대해 다양한 연구 진행됨

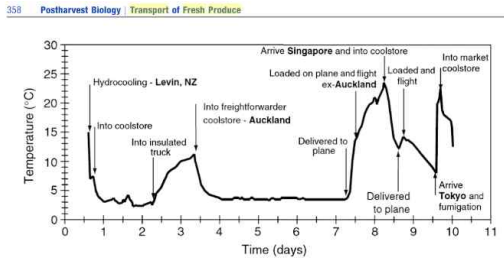
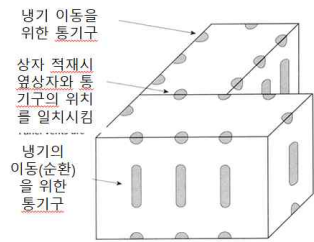


Figure 2 Temperature profile for asparagus harvested and packed in Levin, New Zealand, and transported by road and air to Japan via Singapore. Reproduced with permission from Bollen, A.F., Brash, D.W., Bycroft, B.L. 1998. Air-freight coolchain improvements using insulation and supplemental cooling. Appl. Eng. Agric. 14, 49-53.



- 유통/ 수출 수송중 온도 변화 현황
- 품온 저하를 위한 포장 상자 개선안

마. 병해충 방제 검역 분야 (통관체계 구축 및 현지 수출조직과 연계한 수출 실증)

(1) 깨씨무늬증 등 주요 질병(병해충) 발생 억제 기술 개발

○ 해결 방향 : 개발된 주요 질병 발생 억제 기술을 수출조직을 통한 수출 현장 실증

- 대만 수출 기준에 부합되는 작물 성장 전반에 걸친 종합적 방제 체계 매뉴얼 구축
- (가) 깨씨무늬병은 종자·공기·토양에 의해 전반되는 난방제병이므로 생산 초기 단계에서 수확 후 저장 단계까지 총체적이며 집중관리가 요구됨
- (나) 저장 및 포장재의 위생 및 소독도 매우 중요 요소임

○ 관련 기술 수준 분석

- 생육시기별 병원균에 대한 적정 방제 시기에 대한 정보가 미흡
- 종자 감염 심각성에 대한 인지 부족과 무병 인증된 종자의 부재 상황
- 수확 후 병 확산 억제에 대한 적용 기술이 미흡

(2) 대장균 등 살균 기술 개발

○ 현장 방향: 상추류(로메인 상추) 대장균 살균 기술 필요, 수출조직을 통한 수출 현장 실증

- 국내산 로메인상추 안전성 확인으로 대만으로 미국산물 대체하여 한국산 수출에 청신호
- 생산단지 및 산지유통센터에 기술 적용, 수출조직을 통한 수출 현장 실증

Food Safety Alert

Posted January 9, 2019 at 4:30 PM ET

This outbreak appears to be over. *E. coli* is an important cause of illness in the United States. More information about *E. coli*, and steps people can take to reduce their risk of infection, can be found on the [E. coli and Food Safety web page](#).

CDC, public health and regulatory officials in several states, [Canada](#), and the [U.S. Food and Drug Administration \(FDA\)](#) investigated a multistate outbreak of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 (*E. coli* O157:H7) infections linked to romaine lettuce from the Central Coastal growing regions in northern and central California. This outbreak appears to be over.

Advice to Consumers, Restaurants, and Retailers



On December 13, 2018, Adam Bros. Farming, Inc., in Santa Barbara County

로메인 상추, 국내 제품 안전하지만..."모두 버린 후 저장 장소도 살균하라" 해외 비상

김하늘 기자 | 승인 2018.12.21. 20:28 | 댓글 0



○ 2019.01.과 04 미국질병통제예방센터에서 E coli에 감염된 로메인 상추 위험성 경고

○ 관련 기술 수준 분석: 재배 전/후 살균 기술 개발

- 플라즈마처리, 이산화염소, UVc 등 살균처리 기술 적용: 현재 저온 플라즈마 발생기(사과, 감귤 등), 이산화염소가스 발생기(딸기 등)에서 살균효과가 입증되었음. 결구형 엽채류에 대한 효과 입증이 요구됨

- 수확 전 미생물에 대한 안정성 조사: 현재 글로벌 GAP 농가 이외에 생산 농가를 중심으로 농업용수, 농업자재(유기물 퇴비)에 대한 사전 조사

제 2장 연구수행 내용 및 결과

1. 시장 조사

가. 수출 대상국 대만 시장 조사

(1) 농업현황

- 대만의 농업은 전체 산업의 약 1.82%를 차지하며 농산물의 대부분을 해외에 의존하고 있음
 - (가) 2016년 기준 농업부분 GDP는 171조 대만달러(TWD)로 국가전체 GDP의 1.82% 수준
 - (나) 전체 대비 농업부분 GDP 점유율은 매년 소폭 성장 중
 - (디) 하지만 농업부분 경제 성장률은 2016년 기준 마이너스 성장세인 -3.77%로 집계됨

(2) 생산동향

- 국토면적 360만ha 중 농업용지는 21.9%에 불과한 79만ha 수준(2016년)
- 생산량은 총 8,140천 톤, 약 2,633억 대만달러(한화 약 9.7조원)규모로 생산됨(2016년)
- 단일품목 중 가장 많이 생산되는 품목은 쌀로, 연간 2회 수확됨
- 과일류 생산액이 949억 대만달러, 채소류가 약 773억 대만달러로 뒤를 이음
- 아열대기후와 열대기후의 영향으로 파인애플, 망고, 바나나 등 열대과일이 많이 생산됨

(3) 유통현황

- 유통구조

(가) 도매유통

- ① 자국에서 생산하거나 수입된 농식품은 도매업, 유통매장, 온라인, 홈쇼핑 등으로 유통됨
- ② 식자재일 경우 요식업 및 단체기관 급식으로 직접 납품
- ③ 대형유통매장에서는 도소매업을 통하지 않고 농가 또는 수입상에서 직접 공급을 받아 가격 및 품질 경쟁력을 높이고 있음
- ④ 유통매장은 자체 브랜드를 통해 직수입이 가능하나 재고의 위험도, 자체브랜드의 인지도 및 품질 우수성 약화로 최근 축소화되고 있음

(나) 소매유통

- ① 소비자는 산지 주문이나 농가 직영 블로그 및 인터넷 홈페이지를 통해 직접 구매하기도 함
- ② 최근 온라인 및 모바일 시장 확대에 따라, 2016년 기준 전체 대만기업 중 전자상거래업체 비율이 7.1%를 차지
- ③ 드러그스토어, 약국 프랜차이즈 등 신규 유통채널에서는 유기농, 친환경, 건강식품, 영유아 식품 등 고품질 식품을 중심으로 유통되고 있음

- 유통현황 및 특징

(가) 수입산 농식품 유통의 특성

- ① 비싼 가격에도 불구하고 선호도가 비교적 높음

② 대부분의 상품이 수입 개방되어 시장에서 자유롭게 거래되고 있으며, 1986년 이후 유통시장 개방으로 외국 유통업체의 진출도 다수 이뤄지고 있음

③ 일본 소비재는 그동안 인기가 높았으나 후쿠시마 원전사고로 인한 일본산 수입식품 규제에 따라 한국산과 동남아시아 수입이 대신 증가하고 있음

: 백화점의 연간 매출액은 2017년 기준 유통매장 전체의 약 27.2%로 1위이며, 그 뒤로 편의점 25.8%, 슈퍼마켓 17%, 대형유통매장 16%순의 점유율을 보임

- 도매 및 소매업의 특성

(가) 대형화 : ‘원스톱 서비스’ 를 지향하는 소비자 수요만족을 위해 매장의 면적, 상품의 종류 및 프랜차이즈 거점 등을 확대하고 있음

(나) 다원화 및 차별화 : 소비자 기호의 다양화, 업종과 상품의 다원화를 통한 전자상거래의 발전으로 유통업계 간 경합이 유도되면서 상품 차별화로 이어지고 있음

(다) 소매업 및 상권의 발전

(4) 농식품소비현황

- 소비트렌드

(가) 자국산 식품에 대한 불신감으로 수입식품 선호

- 2013~2014년 식품안전문제로 소비자들의 불신감이 팽배, 수입식품으로 눈길을 돌리고 있어 수입식품 소비저변 확대에 호기

- 일본산, 한국산, 미국산 등 선진국 상품에 대한 신뢰도가 높아져 한국산 라면 및 김치 등의 수입이 증가하기도 했음

(나) 고가, 고품질 제품에 대한 선호도 증가

- 고가 브랜드 생활필수품에 대한 매출액은 증가하고 있는 반면 저가제품은 하락세

- 유기농, 프리프롬식품에 대한 관심이 증가하고 있으며, 최근 청정 환경에서 소량 생산되는 고급 유제품이 인기를 얻어 매출이 2배 급상승하기도 했음

(다) 외식산업 및 즉석조리식품 시장 확대

- 대만 외식시장 규모는 연간 14조 대만달러(TWD)(약 560조원)로 외식시장의 성장세는 꾸준히 유지되고 있음

- 외식시장은 자체적인 매출상승 외 포장음식과 즉석식품에 대한 선호도도 높아지고 있어 즉석냉장·냉동식품, 테이크아웃, 간편 레토르트식품 시장의 규모가 더욱 확대될 것으로 예상됨

- 편리성, 식품안전에 민감하여 즉석조리식품의 품질 및 다양성에 대한 요구가 높아지고 있음

(라) O2O 시장의 활성화

- 대만의 온라인, 모바일 시장의 확대에 따라 대만 3대 백화점인 소고, 미츠코시, 원동백화점에서도 온·오프라인 시장을 병행하는 O2O 운영방식 투자가 강화되고 있음

- 대만 경제부 통계처에 따르면 2017년 기준 전자구매업계는 연간성장률 7.4%로 비교적 큰 성장폭을 보였지만, 오프라인 소매유통매장의 성장률은 1.9%에 그치면서 오프라인 매장의 온라인 사업이 강화될 전망

(5) 유의/애로사항

- 수입자 기업정보 등록

(가) 수입자는 물품을 수입하기 위해서는 대만 관세청에 기업정보를 등록해야 함

(나) 수입자는 직접 수입하지 않고 수입 위탁업체(관세사)가 대행하는 경우 관세사는 세관으로부터 등록된 업체이어야 함

(다) 해당 수입물품의 허가/규제/금지품목 해당 여부 및 규제 내용을 재정부 관세국을 통해 사전에 확인해야 함

- 수입신고

(가) 수입신고는 ‘직접신고’와 ‘위탁신고’ 방식이 있음

(나) 서면 및 인터넷으로 수입신고 가능하며 도착 후 15일 이내에 완료해야함

(다) 관할 세관 심사처 서류심사 실시

- 검사·검역제도

(가) 「식품안전위생관리법」 및 「수입식품 및 수입식품 및 관련제품 검험방법(食品及相關產品輸入查驗辦法)」에 의거 식품약품관리서에 검사 신청

- 관세제도

(가) 세관이 납부고지서를 발급한 날부터 14일 이내(일요일, 법정공휴일 제외)에 납부

- 즉시납부(수입화물 반출 전), 사후납부(과세가격 산정 전 예상관세에 상응하는 담보의 제공 후, 과세가 격 확정 후 관세납부), 담보제공(확정된 관세를 납부하지 않고, 관세액에 상응하는 담보를 설정하여 정해진 기한 안에 관세액을 납부) 방법이 있음

(6) 비관세장벽 관련 이슈

- 인삼 성분 10% 초과 제품은 식품으로 판매 불가

(가) 대만 세관, 한국 인삼업체 제품 통관과정 중 제품의 분류에 대한 이의제기

(나) 대만 중약사에서 대만 유통 중약재의 세부 분류규정 제정 추진

(다)신 규정에 따라 홍삼제품이 건강식품 또는 중약으로 분류될 수 있어 수출 타격 예상

- 「식품 알레르기 표기 규정」 강화

(가) 식품 알레르기 표기를 강화하기 위해 식품 알레르기 표기 규정 마련

(나) 알레르기 유발물질 항목 6개에서 11개로 확대

(다) 식품 알레르기 표기 규정 2019년 7월 1일부터 시행

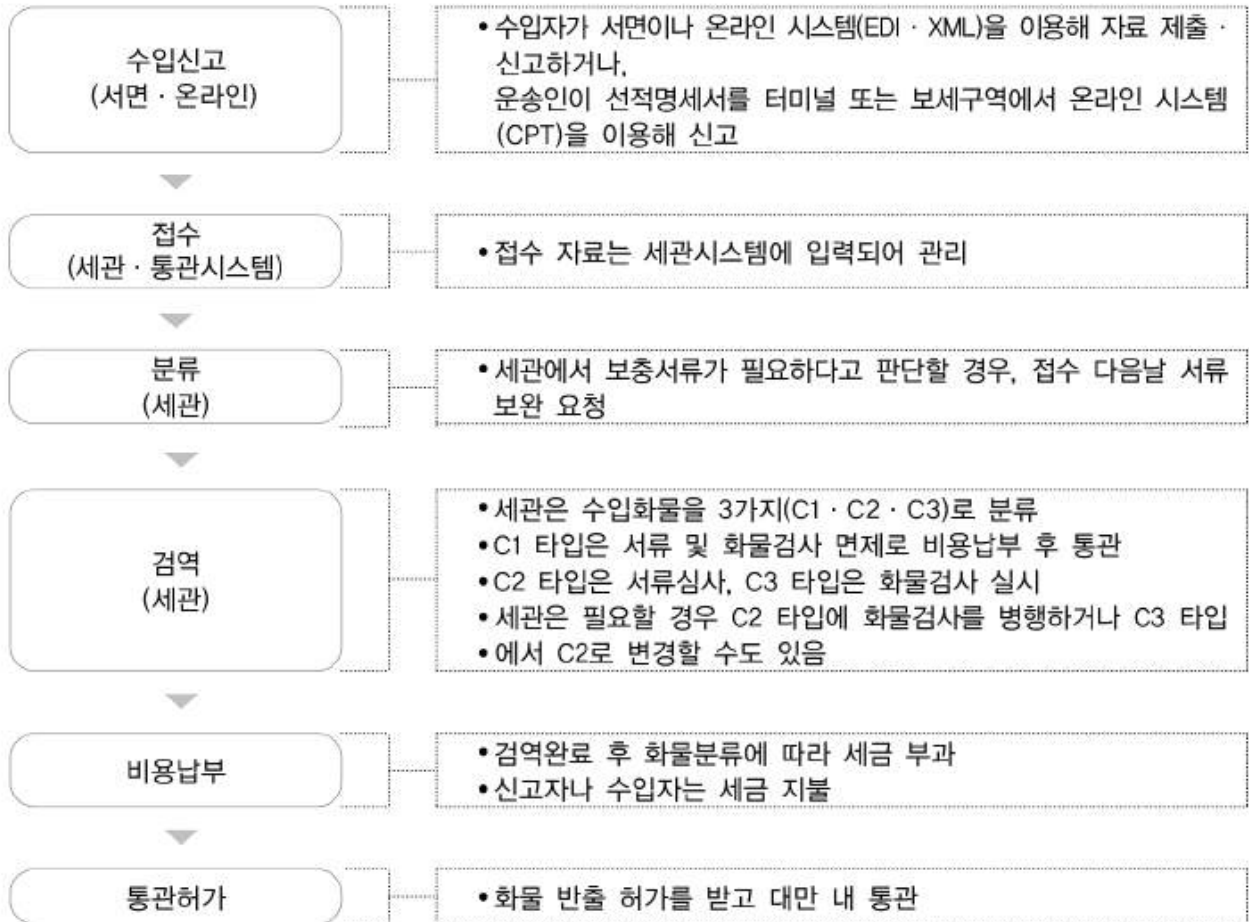
(대만 수출입절차 인포그래픽,

http://www.kati.net/board/storyNewsView.do?board_seq=86891)

○ 대만 농식품 수출 프로세스

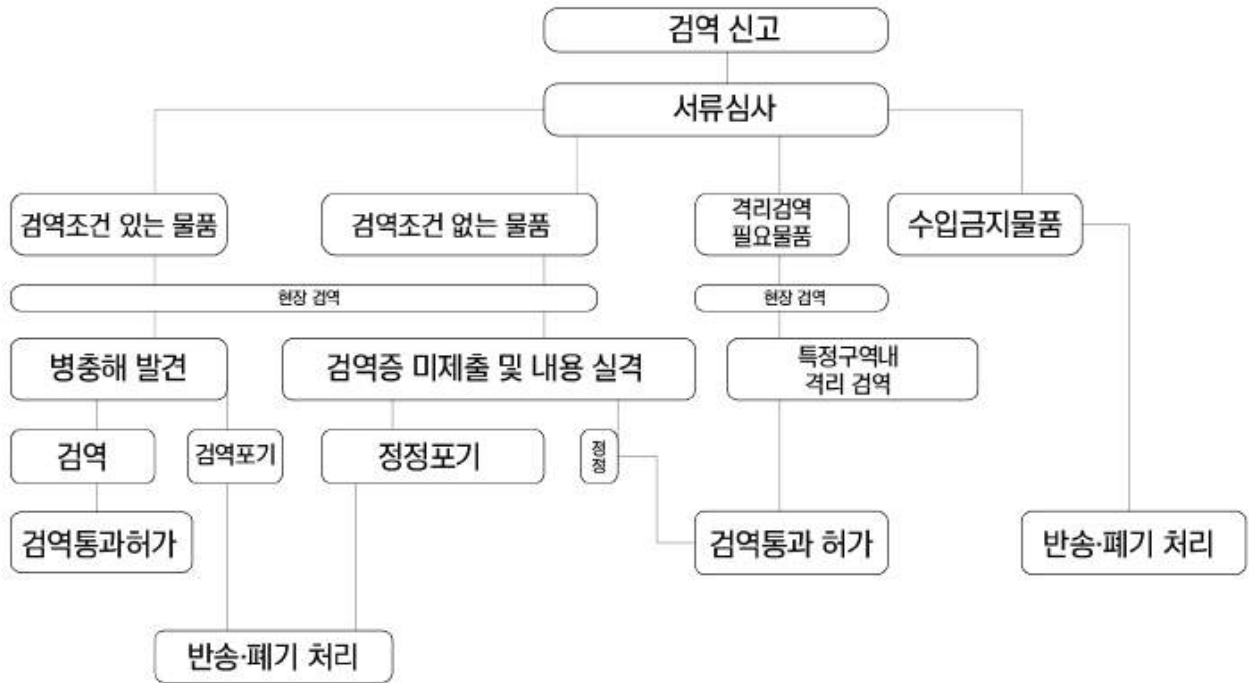
○ 통관허가

〈대만, 통관절차도〉



* 출처 : 대만 재정부 관무서

〈대만 수입 식물 검역 절차〉



〈 대만 검역필수 병충해 〉

과일·채소명	검역필수 병충해	비고
배추	Frakliniella occidentalis	-
	Stem nematode, Ditylenchus dipsaci	-
	Ditylenchus destructor Thorne	-
양배추	Frakliniella occidentalis	-
	Stem nematode, Ditylenchus dipsaci	-
	Bulb mite; Rhizoglyphus echinopus,	-
	Potato tuber moth; Ditylenchus destructor	-
고추류	Frakliniella occidentalis	-
	Stem nematode, Ditylenchus dipsaci	-
	Bulb mite; Rhizoglyphus echinopus	-
	Potato tuber moth; Ditylenchus destructor	-

2. 주요 핵심기술의 특허 및 지식재산권 현황

가. 품종 개발 기술

(1) 배추

- 고랭지에서 재배되는 여름배추는 수확직후의 신선배추와 절임가공한 배추의 품종간 품질차이는 없으나, 저장이후 품질변화 비교에서 저장력 우수한 품종과 즉시 출하용으로 품종이 구분됨. 또는 배추의 적정 저장온도는 2℃로 조사됨

* 고랭지 여름배추 품종간 품질 비교 및 저장온도 최적화(원예과학기술지 2018)

(2) 양배추

- 고랭지에서 여름에 재배하는 양배추는 정식시기와 품종별로 상품성과 품질에 차이를 보이는데 이는 기상에 민감하게 반응하기 때문이며, 특히 물관리를 위한 관수시설이 요구됨

* 정식시기에 따른 고랭지 양배추의 수확 및 저장중 품질 변화(시설원예식물공장 2012)

※ 품종 개발 기술

No.	출원일	출원번호	작물명	품종명	등록일	등록번호	소멸일	기타
1	20130122	출원-2013-51	양배추	캡송	20150511	5491	20350510	품종보호등록
2	20130122	출원-2013-52	양배추	씨티-201	20150511	5494	20350510	품종보호등록
3	20130122	출원-2013-53	양배추	씨티-207	20150511	5499	20350510	품종보호등록
4	20130122	출원-2013-54	양배추	씨티-209	20150511	5490	20350510	품종보호등록
5	20130122	출원-2013-55	양배추	씨티-262	20150511	5492	20350510	품종보호등록
6	20130122	출원-2013-56	양배추	캡베스트	20150511	5498	20350510	품종보호등록
7	20131002	출원-2013-428	양배추	블루타이탄	20160603	6191	20360602	품종보호등록
8	20131004	출원-2013-430	양배추	씨티-163	20160603	6187	20360602	품종보호등록
9	20131004	출원-2013-431	양배추	씨티-203	20160603	6188	20360602	품종보호등록
10	20140127	출원-2014-44	양배추	인디아아몬드	20160603	6184	20360602	품종보호등록
11	20140127	출원-2014-45	양배추	인디칸	20160603	6185	20360602	품종보호등록
12	20140128	출원-2014-51	양배추	와이알춘동	20160603	6186	20360602	품종보호등록
13	20140128	출원-2014-52	양배추	오리엔탈익스프레스	20160603	6190	20360602	품종보호등록
14	20140128	출원-2014-53	양배추	코리아익스프레스	20160603	6189	20360602	품종보호등록
15	20140620	출원-2014-356	양배추	씨티-303	20180417	7099	20380416	품종보호등록
16	20140916	출원-2014-446	양배추	씨티-307	20170403	6603	20370402	품종보호등록
17	20150105	출원-2015-43	양배추	씨티-412	20170403	6602	20370402	품종보호등록
18	20150105	출원-2015-44	양배추	씨티-415	20170403	6601	20370402	품종보호등록
19	20150105	출원-2015-45	양배추	씨티-410	20170403	6600	20370402	품종보호등록
20	20150105	출원-2015-46	양배추	씨티-403	20170403	6599	20370402	품종보호등록
21	20150105	출원-2015-47	양배추	씨티-401	20170403	6598	20370402	품종보호등록
22	20151120	출원-2015-658	양배추	씨티-513	20180417	7097	20380416	품종보호등록
23	20151120	출원-2015-659	양배추	씨티-510	20180417	7096	20380416	품종보호등록
24	20151123	출원-2015-660	양배추	씨티-418	20180417	7095	20380416	품종보호등록
25	20151123	출원-2015-661	양배추	씨티-502	20180417	7094	20380416	품종보호등록
26	20161018	출원-2016-486	양배추	씨티411	20190222	7553	20390221	품종보호등록
27	20161018	출원-2016-487	양배추	씨티501		0		재배심사
28	20161018	출원-2016-488	양배추	씨티-609	20190222	7552	20390221	품종보호등록

29	20161018	출원-2016-489	양배추	씨티-608	20190222	7551	20390221	품종보호등록
30	20161018	출원-2016-490	양배추	씨티-605	20190222	7550	20390221	품종보호등록
31	20161018	출원-2016-491	양배추	씨티-604		0		재배심사
32	20171019	출원-2017-522	양배추	씨티-602		0		재배심사
33	20171019	출원-2017-523	양배추	씨티-607		0		재배심사
34	20181004	출원-2018-509	양배추	씨티-601		0		재배심사
35	20181005	출원-2018-507	양배추	씨티-621		0		재배심사
36	20181005	출원-2018-508	양배추	씨티-623		0		재배심사

나. 재배 기술

– 질소시비량은 배추의 저장력과 깨씨무늬증상 발생에 직접적으로 영향을 주며 부족하거나 과다 시비. 깨씨무늬 증상은 급격히 증가함. 또한 과다 시비한 배추는 저장력이 떨어지며, 동일한 재배환경이라도 관수시설을 이용해 재배한 배추가 단순 분무로 물을 준 배추보다 저장력이 강함

* 질소 시비량이 봄배추의 저장 품질과 깨씨무늬장해 발생에 미치는 영향(원예과학기술지 2017)

다. 예냉 기술

(1) 배추

– 고랭지에서 재배되는 여름배추는 강제통풍식은 저장기간을 연장시키는 효과가 있으나 저온장해를 유발하고 장기저장시 내부 갈변이 발생하며, 차압예냉은 처리시 감모율은 증가시키나 저장력을 증대시키며 필름포장시 저장력이 극대화되어 장기저장에 효과적임

* 수확 후 전처리에 의한 고랭지 배추 '춘광' 품종의 저온 저장 중 품질 변화에 대한 비교(원예과학기술지 2015)

* 배추 '춘광' 이 저장 중 1-MCP 처리 효과(원예과학기술지 2018)

라. 수확후 전처리 기술

(1) 배추

– 여름철에 생산되는 배추는 고온 다습한 재배환경으로 인해 무름병이 심하며, 저장고 입고 후 바로 병이 발생하난 예건처리한 배추는 최대 저장 6주까지 무름병 발생을 억제 시킬 수 있음

* 수확후 예건이 배추 '노랑' 품종의 저온저장에 미치는 영향(원예과학기술지 2001)

– 배추는 저장력이 강한 품종종과 약한 품종을 대상으로 1-MCP처리 효과를 조사하였으며, 처리농도, 처리시간, 처리방법 등을 달리하여도 1-MCP는 배추의 저장력을 효과적으로 증가시키지는 못함

* 배추 '춘광' 이 저장 중 1-MCP 처리 효과(원예과학기술지 2018)

* 배추 렉광 품종의 저장중 1-MCP에 대한 반응(시설원예식물공장 2018)

– 여름에 재배한 배추 '춘광' 품종에 대하여 몇 가지 수확후처리 후 저장중 품질 변화를 비

교하였으며, 팔레트 단위의 필름포장과 예냉(차압) 등의 단일과 복합처리는 신선배추의 저장성을 크게 향상시킴

* 수확 후 전처리에 의한 고랭지 배추 '춘광' 품종의 저온 저장 중 품질 변화에 대한 비교 (원예과학기술지 2015)

(2) 양배추

- 여름철에 수확한 양배추는 저장온도가 상품성 유지를 위해 저온저장이 중요하며, 특히 생리장해 경감을 위해 수확후처리가 요구됨

* 정식시기에 따른 고랭지 양배추의 수확 및 저장중 품질 변화(시설원예식물공장 2012)

마. 포장상자 기술

○ 국내 지식재산권 현황

- 국내 기존 농산물 박스 관련 특허현황은 농산물 박스의 구조나 선도유지를 위한 기능성을 부여한 원지 제조에 관한 특허로 이루어짐
- 골판지 박스에 항균이나 흡습 등 기능성 부여 특허가 있으며, 보온 및 보냉 기능을 부여하여 제품의 선도유지를 부여하는 특허도 있음
- 농산물 전용 박스 개발로 예냉 효율성 부여를 위한 통기구 및 압축강도 개선 박스 구조 설계와 관련된 연구가 없어 필요한 실정임

○ 국내 지식재산권 현황

출원 년도	특허명	출원번호	출원인
2019	저장성 및 항균성이 우수한 농산물 보관용 포장보드	10-2017-0065931	문경대학교 산학협력단
2019	개폐 및 적재 편의성이 개선된 포장용 박스	10-2018-0063618	남우승
2017	보온 및 보냉 기능을 갖는 포장용 박스	10-2017-0142988	이정숙
2016	농산물용 포장상자	10-2016-0119349	농업회사법인 케이팜주식회사
2014	전자파 차단 효과, 설치류 기피 효과 및 강도가 보강된 골판지용 원지 제조방법 및 이 원지를 이용한 골판지 및 골판지 상자	10-2014-0123554	한국생산기술연구원
2013	농산물 포장에서 통기구의 시간주기에 따른 개폐 장치 및 방법	10-2013-0135529	동국대학교 산학협력단

○ 국외 지식재산권 현황

- 국외 농산물 박스의 특허 현황은 국내에 비해 미비한 실정이며 최근 5년간의 관련 특허는 찾아보기 힘들
- 농산물의 선도를 유지하기 위한 방법이나 시스템에 관련된 특허가 주로 이루어져 있음

○ 국외 지식재산권 현황

출원년 도	특허명	출원번호	출원인
2016	Agricultural product freshness preservation method	CN106069252A	岳朝雷
2013	Pressure resistance load-bearing agricultural product packaging carton	CN203047647U	潘占乾, 胡文杰, 潘思甫, 刘自厚, 葛全忠
2003	System and method for packaging of fresh produce incorporating modified atmosphere packaging	EP2157025A1	Craig Machado
1996	Basket for the improved packing and cooling of produce	Basket for the improved packing and cooling of produce	Anthony Cadiente, William Sambrailo, Mark Sambrailo

- 사업단 보유 기술: 강원대학교 강호민

특허명: 농산물 포장용 상자(등록번호 30-09669143) 2017년 9월 출원, 2018년 8월 등록

* 실용화: 강원 아스파라거스 수출 작목반에서 수출용 6kg 포장박스로 활용

2017년 3000개(18톤 물량), 2018년 3100개(18.6톤 물량), 2019년 4,170개 예상

바. 소포장재 기술

- 사업단 보유 기술: 강원대학교 강호민

기술명: 비천공 OTR 필름을 이용한 작물별 적정 MAP조건 구명 관련 기술 및 노하우

* 기술이전업체: 대륜포장산업 실용화건수 2014년(57건)

사. 병해방제기술

- 친환경 농산물에 대한 관심증가로 생물학적방제제를 이용한 신선채소류 병원균 방제 특허들이 출원되어 있다.

○ 특허명: 작물의 생육촉진 및 내한성 증강효과를 갖는 신규한 바실러스 발리스모티스 B S 0 7 M 균주 및 이를 포함하는 미생물제제. 출원인: 대한민국(농촌진흥청장). 2011년 9월

22일 출원(출원번호 1020110095802), 2016년 5월 20일 등록(공개번호 1016246280000)

* 내용: 신규미생물 바실러스 발리스모티스 (*Bacillus vallismortis*) BS07M 균주 KCTC11991BP 는 식물병원균에 대한 직접적인 억제 뿐만 아니라 작물의 생육촉진 및 내한성 증강효과를 갖는다. 국내 산업체에 기술을 이전하여 사용화했음.

○ 특허명: 이원성 살진균 조성물. 출원인: 바이엘 크롭사이언스 악티엔게젤샤프트. 2014년 7월 23일 출원(출원번호 1020167002713), 2016년 3월 30일 공개(공개번호 1020160034932)

* 내용: 식물성 병원균을 방제하기 위한 살진균 조성물.

○ 특허명: 신규미생물 바실러스 아밀로리퀴파시엔스 NAAS-1과 이를 함유하는 미생물제제 및 미생물농약. 출원인: 대한민국(농천진흥청장). 2012년 11월 16일 출원(출원번호 1020120130434), 2015년 3월 30일 등록(등록번호 1015087280000)

* 내용: 신규미생물 바실러스 아밀로리퀴파시엔스(*Bacillus amyloliquefaciens*) NAAS-1 (KACC 91751P)균주는 배추 무름병 발생 병원균의 생육을 억제하여 작물의 수량을 증대시킴

아. 충해방제기술

○ 배추의 해충에 대한 친환경적 방제 기술

- 각종 해충을 친환경적으로 방제하기 위하여 정식 직후부터 벼룩잎벌레, 무잎벌 등에 대해서는 황색점착트랩(10×15cm)을 배추 포기 사이에 2~5m 간격으로 설치하며(100개/10a), 나방류 해충에 대해서는 성페로몬 3종의 델타트랩을 설치
- 배추좀나방에 대해서는 3종류(BT+Neem+고삼)의 친환경자재를 혼합 살포할 경우 초기 살충효과가 뛰어나고, 약제 내성이나 자재 사용량을 1/3 수준으로 줄이며, 또한 유충기생 봉인 *Cotesia glomerata*에 대한 저독성을 보이는 살충제로 비티아이자와이 입상수화제 등 23종을 선발
- 파밤나방에 대해서는 초음파(음압은 95dB로 고정하고 35~45kHz의 음파 조건에서 24시간 동안 노출)를 처리하여 유충의 섭식량 및 우화율을 감소시킴
- 담배거세미나방에 대해서는 정식초기(5일 후)에 2.9마리/100주, 정식중기(20일 후)에 5.6마리의 요방제 밀도 수준(2령 유충, 5% 수량감소 기준)을 설정함으로써 적정 방제시기 조절
- 사탕무씨스트선충은 특성상 완벽한 약제방제가 어려우므로 감염지에 비기주작물을 다년간 재배하여 밀도관리

○ 상추의 해충에 대한 친환경적 방제 기술

- 싸리수염진딧물에 대해서는 천적인 꼬마남생이무당벌레 0.2마리/m², 꽃노랑총채벌레에 대해서는 천적인 총채가시응애 15.2마리/m², 미끌애꽃노린재 0.8마리/m², 지중해이리응애

18.9마리/m², 점박이응애에 대해서는 천적인 총채가시응애 15.2마리/m², 칠레이리응애 12마리/m², 지중해이리응애 35마리/m², 검은은무늬밤나방에 대해서는 곤충병원성 선충 3만 마리/m²를 각각 2~4회 방사 또는 살포

○ 파프리카의 해충에 대한 친환경적 방제 기술

- 담배나방에 대해서 교미교란제(400g/10a)를 정식 시 설치하면 발생밀도를 줄어듦과 피해과 발생을 줄임
- 나방류에 대해서 황색형광등 야간조명으로 피해과 발생을 줄였고 수량도 증가되어 기피효과가 검증되었음

3. 표준화현황

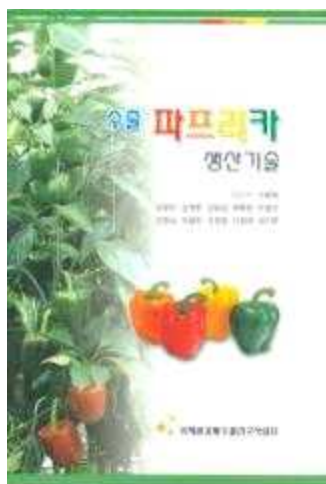
- 국립농산물품질관리원에서 고시한 국내 농산물 표준 규격은 다음과 같음
- 한국산업규격(KS T 1002)에서 정한 수송포장 계열치수로 T-11형 팻릿(1,100×1,100mm) 또는 T-12형 팻릿(1,200×1,000mm)의 평면 적재효율이 90% 이상인 치수로 제작함
- 골판지 상자, 발포폴리스티렌 상자의 높이는 해당 농산물의 포장 가능한 적정 높이로 제작함
- 포장은 내용물이 흘러나오지 않도록 하여야 하며, 내용물이 보이도록 개방형으로 포장하는 경우에는 적재하는데 용이하여야 함
- 골판지상자의 포장설계는 KS T 1006(골판지상자형식)에 따라서 진행해야 함
- 수확후 관리 매뉴얼

수출용 파프리카 수확 후 관리기술 매뉴얼 책자 200여권 배부(2013-2014년, 2017년)

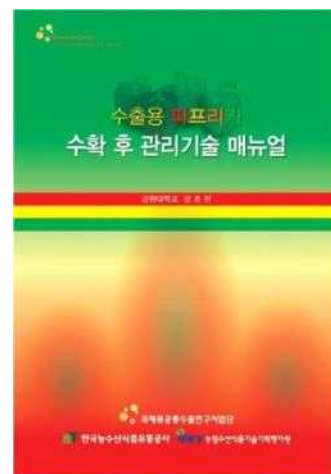
* 배부처: 파프리카 수출업체(경남무역), 파프리카 산지 유통 센터



토마토 유통 2010



수출 파프리카 생산기술 2013



수출용 파프리카 수확 후 관리기술 매뉴얼 2012

4. 현장 애로 해소 기술 개발을 위한 사전 조사

- 가. 생산 분야: 현지(대만)에서 요구하는 품종 선별과 이에 대한 병해충 방제 기술 개발이 요구됨
- 대만 선호 품종 선별: 양배추, 상추류
 - 식문화의 차이로 작물별 소비자의 품질 요인이 달라 국가별 선호 품종이 있어 국내 주요 품종으로는 수출에 한계가 있음



○ 육묘전경



○ 정식



○ 재배



○ 현장 평가회



○ 수확 및 포장



○ 대만 수출

2018년 사전 연구 내용

- 배추류 재배시 triazole계 성장억제제의 잦은 사용으로 검역단계에서 잔류농약의 문제가 되고 있음
- 배추의 품질에 영향을 주는 주요 생리장해 중 하나인 깨씨무늬증은 질소질 비료의 부족하거나 과다공급으로 발생하는 것으로 알려져 있어 질소 시비량의 구명이 필요함

나. 수확후 관리 분야: 수출 대상 신선채소가 모두 엽채류지만 작물별 수확후 생리 특성이 달라 작물별 관리 요구

: 4월부터 11월까지 생산지 온도차이가 커 수확시기별로 수확방법, 다듬기 작업 등의 관리 방법을 달리해야 하며 고온기 특히 예냉 등의 관리가 매우 중요함

- 예냉 저장분야: 봄배추와 겨울배추는 차압예냉 처리 후 3-6주간 저장하면서 출하량을 조절할 수도 있으나 여름배추는 차압예냉 처리 후 1-2일 이내에 바로 수출시장으로 출하하여야 함
- 포장 수송 분야: 엽채류의 무게당 낮은 가격으로 인해 대만까지 냉장 컨테이너를 활용한 수출이 이루어지므로, 포장상자의 경도, 개공율, 재질 등이 고려되어야 함. 또한 적재 방법에 따라 수송중 온도유지 및 품질유지가 달라질 수 있어 이에 대한 연구도 필요함

○ 검역 및 통관 개선 분야: 현재 북미산 신선엽채류에서 문제가 되고 있는 대장균 등 미생물 오염 방지 대책



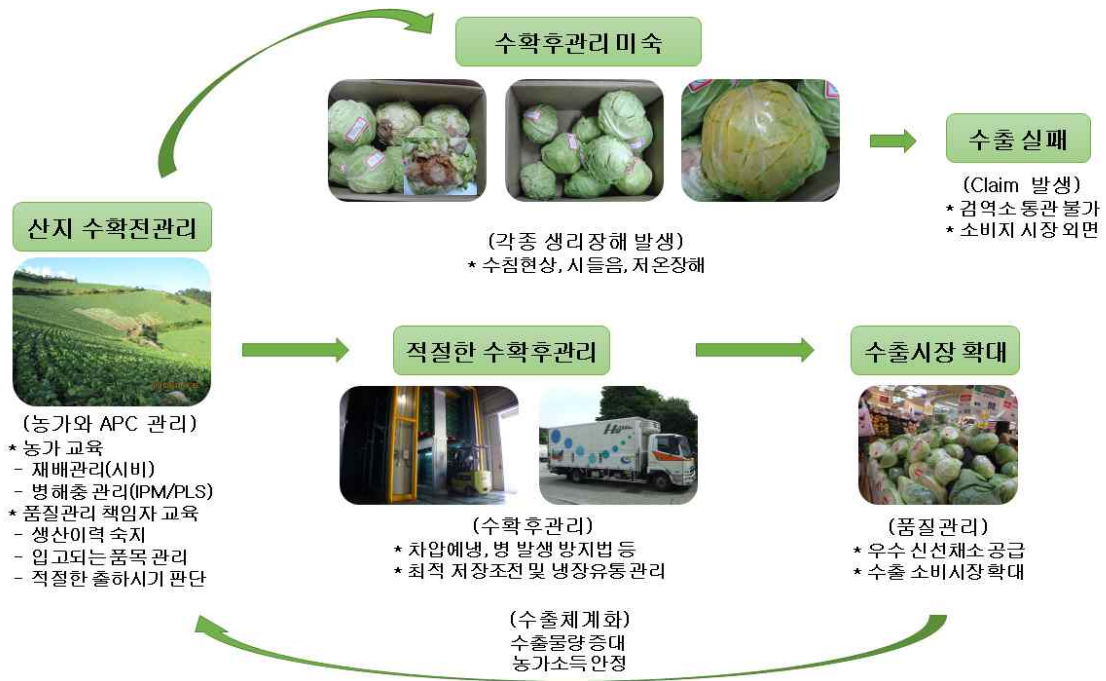
대만에 신선채소 수출시 수확후관리 개요

- 수확시기를 감안한 수출 물량의 연중 공급체계 확립: 우리나라에서 신선채소는 연중 생산이 가능하나 여름철에 국내에서 생산되는 신선채소는 품질관리가 어려우며 특히 물량도 적어 시장가격이 대출대상국보다 높게 형성되어 산지에서 수출을 기피하는 현상이 뚜렷함
- 여름철 신선채소의 수출시 안정적 물량공급과 신뢰도 확보를 위해 연중공급체계를 구축하는 것이 중요함하며, 고온과 장마기 직전의 물량을 장기저장 할 수 있는 체계화된 수확후관리법이 필요함



2019년 6월 3일 상추 대만 수출 현장 조사

- 우리나라에서 생육적기에 생산된 신선채소는 저장 및 유통이 비교적 용이하나 여름철에 장마와 고온기를 거쳐 생산되는 신선채소는 품질관리가 극히 어려움
- 배추와 양배추는 여름철에 고랭지에서 생산하여도 재배환경이 불량하여 저장 및 유통과정 중에 아래와 같은 다양한 생리장해가 발생함
- 온대성작물은 저온장해가 발생하지 않는 것의 일반적이나 여름철에 수확한 배추와 양배추에서는 수침현상과 엽육조직의 반투명화 등 저온장해와 유사한 증상이 발생함
- 여름철에 수확한 배추와 양배추는 수분함량이 높아지거나 조직이 약하므로 저장유통기간을 연장하고 생리장해를 방지하기 위해서는 단순히 온도만 낮추는 강제통풍식 예냉은 품질관리 효과가 적으며 품온과 수분 함량을 동시에 낮출 수 있는 수확후처리(차압예냉)와 저장고 습도관리가 중요함



- 농산물의 포장과 물류는 수송이나 보관에 있어서 매우 중요한 문제로 포장 상자로 포장하지 않고 수송할 경우 발생할 수 있는 품질 손실은 매우 크다고 봄
- 대부분의 신선 농산물은 수확한 후에도 내용물의 대사 작용에 따라 발생된 수분에 의하여 골판지 상자의 기계적 강도가 저하되어 찌그러짐 현상이 발생함으로 수분에 강한 골판지 박스 개발이 필요함
- 저온유통에 따른 예냉 처리의 경우 냉기가 제품에 균일하게 이동될 수 있도록 냉기공이 필요하지만, 냉기공이 충분하지 않을 경우 냉각 효율이 떨어지며, 이로 인한 예냉이 원활하게 이루어지지 않아 포장 박스 내에 결로가 발생하여 압축강도 저하도 발생함
- 또한 일정한 강도를 유지하면서 냉각 효율을 높이는 냉기공을 추가한 골판지 상자의 적정 조건 규명이 필요함
- 적용 품목에 따라 농산물 상자의 규격이 표준화되지 않고 다양한 사이즈 또는 제품의 특성을 고려하지 않은 단순한 일관된 크기의 골판지 상자가 이용되고 있어 물류 효율이 감소와 선도 유지에 끼치는 영향은 물류비 증가와 함께 농산물의 단가 상승으로 이루어지기 때문에 이러한 문제점 개선을 위한 해결 방안 제시가 필요함

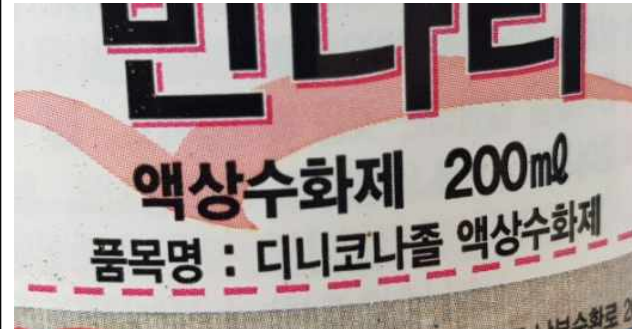


냉각 효율 및 물성 개선 농산물 포장 상자 개발 필요

수출 농산물 포장 상자 개발 필요성

다. 병해충 방제 기술 개발 필요 작목: 전 작목

- 집약적 재배 및 환경 조건으로 인하여 배추, 양배추, 상추의 경우 다수의 병원균과 해충으로 인해 피해가 심각한 작물임
- 그로 인해 관행적으로 오용과 과용적인 농약 살포가 반복적으로 진행되어 농산물 안전성에 문제가 제시됨
- 체계적인 병해충 관리 시스템은 농산물 안전성 확보와 수출 증대에 있어 반드시 요구되는 항목임
- 기후변화, 품종 변화 등과 관련한 병해충의 생태, 병원성, 다양성에 대한 연구가 미흡한 상황임
- 안전성 높은 품질 향상 기술 개발 현장 방향: 대만 수출 신선채소류인 배추, 양배추, 상추 등의 엽채류를 대상으로 성장조절제로 분류된 Diniconazol처리가 일상화되어 있음
- 배추의 경우 정식 15일후 7일간격 처리하되, 정식한 배추가 최소한 4-6엽기 이후에 처리하며, 사용횟수는 2회, 수확 21일전까지 사용이 안전사용기준임
- 일명 빈나라라고 불리는 Diniconazol은 붉은별무늬병에 대한 원예용 살균제로 사과, 배, 잔디 마늘 등에 사용되어 왔으며, 저독성 생태독성 3급으로 중복살포의 약해가 우려됨.



적용대상 및 사용량					
작물명	적용대상	사용시기 및 방법	물 20ℓ 당 사용약량	안전사용기준	
				사용시기	사용횟수
백합 (분화용)	신장억제	초장 6~8cm일 때 1차, 초장 15cm일 때 2차 경엽처리	40ml	-	-
배추	생장억제	정식 15일 후 7일 간격 경엽처리	20ml	수확 21일 전까지 사용	2회 이내
팔레늄시스 (멜로보이) 팔레늄시스 (핑크대륙)		저온처리 1주일 후 경엽처리		-	-

- 관련 기술 수준 분석: 기존 Diniconazol 대체, 성장조정 및 품질향상을 위한 기술 개발
- 처리효과는 지베렐린 생합성 억제로 지상부 도장을 억제하여 품질 향상을 기대할 수 있음

- 최근 성장조정제로 판매되고 있으며 안전사용기준에는 배추의 사용예가 명기되어 있음
- 특히 대만 수출시 사용 가능 여부의 확인과 PLS기준으로 잔류성 확인이 필요함
- 배추, 양배추, 상추류에 대한 규소, 붕소의 농도별 처리 조건 구명

5. 국내·외 현황

- 국내

가. 배추류 (배추, 양배추)

- 배추는 출하, 저장, 유통 동안 수송 과정 중에 부주의한 취급 또는 열악한 환경으로 인한 잎 부러짐 및 절단, 눌림 등 배추의 물리적 손상이 발생하여 상품적 가치가 저하됨
- 배추는 수확한 후에도 제품의 대사 작용에 따라 발생된 수분에 의하여 골판지상자의 기계적 강도가 저하되며, 높은 적재 중량으로 찌그러짐 현상이 발생함으로 수분에 강한 골판지상자 개발이 필요함



배추 유통 포장 형태



양배추 유통 포장 형태

나. 상추

- 상추는 수확 후 PP 재질 필름에 포장되어 골판지상자에 적재되어 유통되며 저장 기간이 짧아 공급에 대한 어려움을 가짐
- 상추의 일반적으로 저장온도는 0~5°C, 상대습도는 95%에서 최적 환경 조건으로 알려져 있으며 선도를 위해 예냉과 저온유통시스템으로 일부 활용되고 있지만, 골판지상자의 통기구 부재로 예냉 효율이 낮은 문제가 있음



상추 유통 포장 형태

다. 파프리카

- 파프리카는 수확 후 빠른 예냉을 통하여 수확 초기에 높은 호흡열의 영향을 최소화하며 저장 동안 7~9°C 범위의 적절 온도 유지가 품질관리에 중요함
- 파프리카 호흡으로 인해 포장내의 수분 결로는 부패 및 이취 발생의 가능성이 있으므로 판매 대상 및 유통 환경에 따라 최적의 포장설계가 필요함



파프리카 유통 포장 형태

라. 국내 수출 업체 현황 조사

- 국내 대만 대상 배추 수출 업체 현황 조사: 현재 국내에서 대만을 대상으로 배추를 수출 하는 업체는 총 50여 업체로, 농가수는 약 600여 곳 인 것으로 조사되었음

	업체명	총재배면적 (㎡)	재배 지역 (우선지역 순서)
1	(주)부림교역	1,308,394	전남, 충북, 경북, 강원, 충남
2	(영)청명	1,090,050	강원, 경북, 전남, 경남, 전북
3	(농)그린채 주식회사	1,066,745	충북, 전남, 경기도, 강원, 충남
4	(주)케이엘팜스	985,230	경북, 전남, 강원, 전남, 충남
5	인포트레이딩(주)	693,448	충북, 전북, 전남, 경기
... 중략 ...			
50	한스영농조합법인	26,835	경남, 강원, 경북
51	농업회사법인(주) 정배과머스	24,123	경북
52	(주)와이에스씨	19,293	경북
53	바울영농조합법인	18,800	강원
54	(주)남선지티엘	4,000	충북
55	농업회사법인(주) 더듐	1,742	경북

- 국외

가. 생산

- 엽채류에 대한 대만 수출 경쟁국인 미국은 Salinas 계곡과 Santa Maria/Oxnard 지역에서 전체의 75%를 생산하고 있다.



나. 수확 후 관리

- 수확 후 관리 대만 수출의 경쟁국인 미국의 경우, 장기저장형 품종 개발, 산지 예냉



- 포장상자는 농산물의 비중에 따라 상자의 강도를 조절하며, 일정한 개공율을 유지하여 호흡열 방출과 냉기 유입을 원활하게 제작되어 있음



- 국외에서 최근 농산물 유통 포장박스는 국내와 동일하게 주로 골판지 박스로 이용되고 있음

- 주로 오픈형 박스에 제품을 담아 유통되며, 제품의 선도유지를 위해 따로 소포장하여 박스에 담기는 유통이 이루어짐
- 국외에서 최근 농산물 유통 포장박스의 문제점을 개선하기 이루어지는 연구는 골판지의 구조 설계 또는 골판지 원지에 기능성 물질을 첨가하여 골판지의 물성을 개선하거나 기능성을 부여하는 연구가 이루어짐
- 골판지 박스의 손잡이나 냉기공 유무에 따른 골판지상자의 물성 변화를 파악하는 연구와 국내와 동일하게 각 신선 채소별 선도유지 기술에 관한 연구도 많이 이루어져 있음

다. 신선채소류 포장 기술

- 국외 배추류 유통 포장 형태의 경우 국내와 유사하게 골판지 박스 형태로 이루어져 있음
- 박스 내부에 결로현상이 발생하지 않도록 오픈형 박스도 주로 이용 하고 있었으며 베트남에서는 양배추를 얇은 종이로 한번 감싸서 유통하고 있음을 확인함
- 또한 폴란드에서 유통되는 박스에서는 팔각 박스 구조로 이루어져 있어 압축강도를 높인 것으로 보임



- 국외에서 결구상추 유통이 많이 이루어져 있으며 주로 오픈형 구조의 포장 박스 형태로 유통되고 있음
- 결구 상추는 개별적으로 랩핑되어 박스에 담겨 유통되는 형태를 보임



- 국외 파프리카 유통 포장 형태는 국내와 마찬가지로 오픈형 구조의 박스 형태로 이루어져 있음

- 네덜란드의 경우 파프리카를 개별적으로 필름으로 소포장한 후 박스에 담겨 유통되는 형태를 보임
- 압축강도를 높이기 위한 팔각박스 구조의 박스 형태도 확인함



마. 국외 수출 업체(대만 대상) 현황

미국의 상추류 수출 과정



동계 미국에서 상추류 수확 장면 수확 직후 LDPE필름으로 포장함



국내 수입된 로메인 상추 - 미국 현지(캘리포니아)에서 냉장컨테이너로 20일동안 선박수송 됨



미국 엽채류 진공 예냉 과정

국외 신선채소류 선도유지 기술 연구 현황

년도	제목	저자	저널
2018	Molecular markers reliably predict post-harvest deterioration of fresh-cut lettuce in modified atmosphere packaging	I Simko, RJ Hayes, MJ Truco, RW Michelmore	Horticulture research
2018	Modeling sorption phenomena and moisture migration rates in paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) using physicochemical characteristics	SS Shirkole, PP Sutar	Journal of food science and technology
2015	Preservative effectiveness of essential oils in vapor phase combined with modified atmosphere packaging against spoilage bacteria on fresh cabbage	JE Hyun, YM Bae, JH Yoon, SY Lee	Food control
2014	Structural design of corrugated boxes for horticultural produce: A review	Pankaj B. Pathare, Umezuruike Linus Opara	Biosystems Engineering
2008	The Effect of Ventilation and Hand Holes on Loss of Compression Strength in Corrugated Boxes	J. Singh, E. Olsen, S. P. Singh, J. Manley, F. Wallace	Journal of Applied Packaging Research
2007	Finite Element Analysis of Vent/Hand Hole Designs for Corrugated Fibreboard Boxes	Jongkoo Han, Jong Min Park	Packaging technology and science

마. 병해충 관리

- 신선채소류는 *Salmonella*균과 *E. coli* O157:H7균 등 사람에게 직접적으로 병을 일으킬 수 있는 병원균이 많이 검출되기 때문에 특별한 관리가 필요한데 미국에서는 식품의약청 (FDA)에서 Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards of Fresh-cut Fruits and Vegetables를 발간하여 가이드라인을 제시하여 관리하고 있다.
- Sclerotinia sclerotiorum*는 상추류에 감염하여 상추균핵병을 일으키는데, 미국, 뉴질랜드 등에서 생물학적방제로 *Coniothyrium minitans*균을 제품화하여 토양에 살포하여 균핵병을 효과적으로 방제하고 있다. 화학적 방제로 dicloran, penthiopyrad, fluxapyroxad, pyraclostrobin등이 포함된 살균제를 상추류 수확 30-40일 전 살포하여 병원균을 방제하

고 있다.

- 수확후에도 병원균에 취약한데 오염된 포장상자, 포장하기전에 세척할 때 사용하는 물등에 의해 오염된다. 대만의 The World Vegetable Center 보고서에 의하면 대만에서의 신선 채소류의 수확후 병으로 세균성 무름병이 가장 심각하고, *Sclerotinia*에 의한 균핵병, *Botrytis cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병, *Alternaria*에 의한 검은무늬병 등이 심각하다. 이에 대한 대책으로 작물을 포장하기 전에 병에 걸린 증상을 보이는 잎들을 제거하는데 배추의 경우 외엽을 모두 제거하기도 한다. 작물을 세척하여 오염된 흙 등을 제거하는 것도 중요한데, 결구배추의 세척하여 물기가 생기면 세균성 무름병이 잘 증식하므로 세척을 권고하지 않고 있다.



6. 대만 수출 협의회

가. 사업단 참여 수출업체 대만 현지 방문 기획 활용

- (1) 참석자: 한스영농조합법인 대표 한사찬 등
- (2) 조사 내용: 국내 농산물 중 수출 대상 작물 발굴, 한국산 농산물에 대한 소비자 반응, 수출 농산물에 대한 대만 유통업체의 needs 조사, 경쟁국(미국 등) 동향 조사 등
- (3) 주요 활동 내용: 시범 수출 협의
- (4) 일시: 6월 ~ 7월, 추후 일정 조율



양상추 대만 수출 현장 및 바이어들과의 협의 (06월 03일)

나. 대만 신선농산물 수출 협의체 구성 및 협의회 개최

- (1) 참석자: 대만 수입업체, 국내 수출업체(한스농업법인), 수출농업인, 행정(강원도청), 농촌진흥청, 한국농수산물유통공사(aT), 관련연구자(강원도농업기술원, 대학교수, 등), 종자 회사(아시아 종묘), 농약 회사(농협케미컬, 경농), 농림축산검역본부
- (2) 일시: 7월
- (3) 주요 협의 내용: 대만 신선 농산물 시장 현황, 대만 농약사용지침, 대만 소비자 선호 품종 및 규격, 신선 농산물 수출 포장 규격, 유통 관리 기준, 검역 및 통관 절차, 기타 대만 수출 현장 애로점 및 문제점 논의



7. 추가 시범 연구

가. 대만 수출 양배추와 한국 시판 양배추의 저장성 비교

: 국내에서 재배되고 있는 대만 수출용 양배추 품종과 국내 시판용 품종의 저장성 비교

(1) 연구방법

공시재료: 대만 수출 품종 - 228, 초추, 한국 시판 품종 - 대박나, 오가네

처리방법: 2도 챔버에서 carton box에 넣어 30일간 저장

(2) 연구결과: 국내에서 재배되어 대만으로 수출되고 있는 두 품종 ‘228’, ‘초추’ 와 국내 시판용 품종인 ‘대박나’, ‘오가네’ 를 기존의 수출 박스 (골판지 종이 상자)에 포장하여 저온에서 30일간 저장하였다. 저장 종료일인 30일째 4품종의 생체중 감소율은 양배추의 최대 생체중 감소 허용량인 8.0%을 초과하였고(Kays and Paull, 2004), ‘228’ 이 가장 낮았다. Kays와 Paull(2004)은 양배추의 생체중 감소 정도에 따른 외관상 품질 저하 현상을 4.0%는 없음(zero), 5.5%는 미량(trace), 7.3%는 경미(slight), 10.9%는 보통(moderate), 14.6%는 심함(severe), 그리고 18.4%는 매우 심함(extremely severe)으로 정의 하였다. ‘초추’ 를 제외한 나머지 세 품종은 모두 유사한 품질 저하 현상을 보였다. 저장 종료일에 가장 높은 생체중 감소율을 보인 ‘초추’ 는 저장 종료일의 경도는 가장 낮은 수치를 나타냈다. 경도는 모든 품종이 저장 20일째 이후 급격한 증가를 보였는데, 수분 손실로 인한 섬유질화로 판단되며 대만 수출 품종에 비해 국내 시판 품종이 다소 높았다.

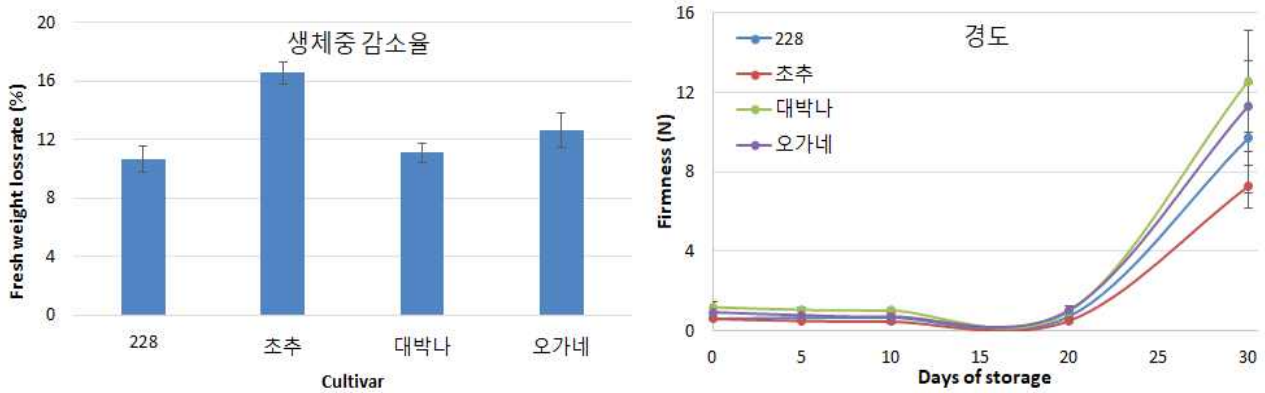


그림 1. 저장 종료일의 생체중 감소율과 경도

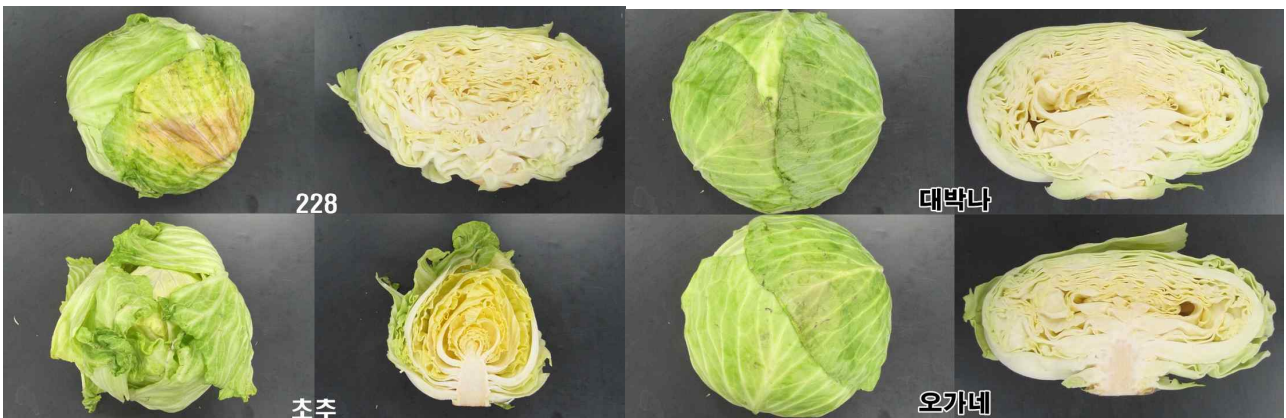


그림 1. 대만 수출 품종인 ‘228’, ‘초추’와 국내 시판 품종인 ‘대박나’와 ‘오가네’의 외관 및 절단면

나. 국내 육성 양배추 품종의 저장성 비교

(1) 연구방법

공시재료: CT-410, CT-418, CT-623, 11C2346, 신세계, 조선팔도

처리방법: 2도 챔버에서 carton box에 넣어 30일간 저장

(2) 연구결과: 국내 육성 양배추 품종의 저장성을 비교하기 위하여, 1도 챔버에서 30일간 저장하며 비교하였다. 저장 종료일의 생체중 감소율과 경도는 CT-410과 11C2346이 가장 낮았다. 생체중 감소율은 대만 수출 품종 및 국내 시판 품종들 보다 현저히 낮은 감소 정도를 보였다.

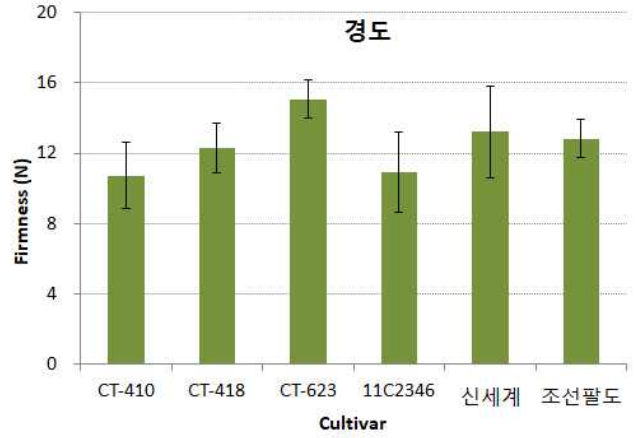
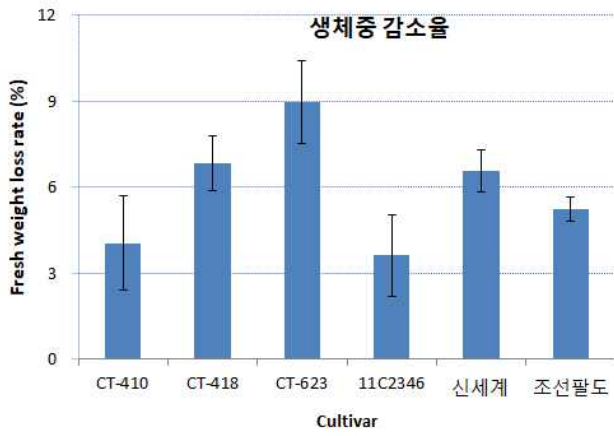


그림 4. 저장 종료일의 생체중 감소율과 경도



그림 3. 국내 시판 품종의 외관 및 절단면 비교

○ 연구개발성과

- 농식품수출비즈니스전략모델구축사업의 연구개발계획서를 작성하여 제출함

[별지 1]

연구 개발 계획서

[농식품수출비즈니스전략모델구축사업]

과제(공고)번호							
보안등급	일반[O], 보안[]						
과제성격	기초[], 응용[], 개발[O]						
과제명	국 문	수출경쟁력 강화를 통한 신선채소류의 대만 수출 확대 전략 모델 개발					
	영 문	Developing a Strategic Model for Expanding Export of Fresh Vegetables to Taiwan through Strengthening Export Competitiveness					
총연구기간	2019.7.24 - 2021.12.12. (2년 6개월)						
당해연도연구기간	2019.7.24 - 2020.3.31. (9개월)						
연구개발비 현황 (단위: 천원)							
년 도	정부출연 금 (A)	민간부담금			정부외 출연금 (E)	상대국 부담금 (F)	합계 (G=A+D+ E+F)
		현금 (B)	현물 (C)	소계 D=B+C			
1차연도	450,000	11,250	101,250	112,500	-	-	562,500
2차연도	450,000	11,250	101,250	112,500	-	-	562,500
3차연도	600,000	15,000	135,000	150,000	-	-	750,000
합계	1,500,000	37,500	337,500	375,000	-	-	1,875,000
참여기업	참여기관 중 중소기업()개, 중견기업()개, 대기업()개						
국제공동연구	상대국 연구기관 수		상대국 연구개발비			상대국 연구책임자 수	

관련법령 및 규정과 모든 지시사항을 준수하면서 동 국가연구개발사업을 성실히 수행하고자 아래와 같이 연구개발계획서를 제출합니다. 아울러 동 연구개발계획서상의 기재 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 선정 취소, 협약 해약 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2019년 7 월 23 일

주관연구책임자 : 강 호 민

주관연구기관장 : 강원대학교 산학협력단

농림축산식품부 장관·농림식품기술기획평가원장 귀하



※ 개인정보 삭제

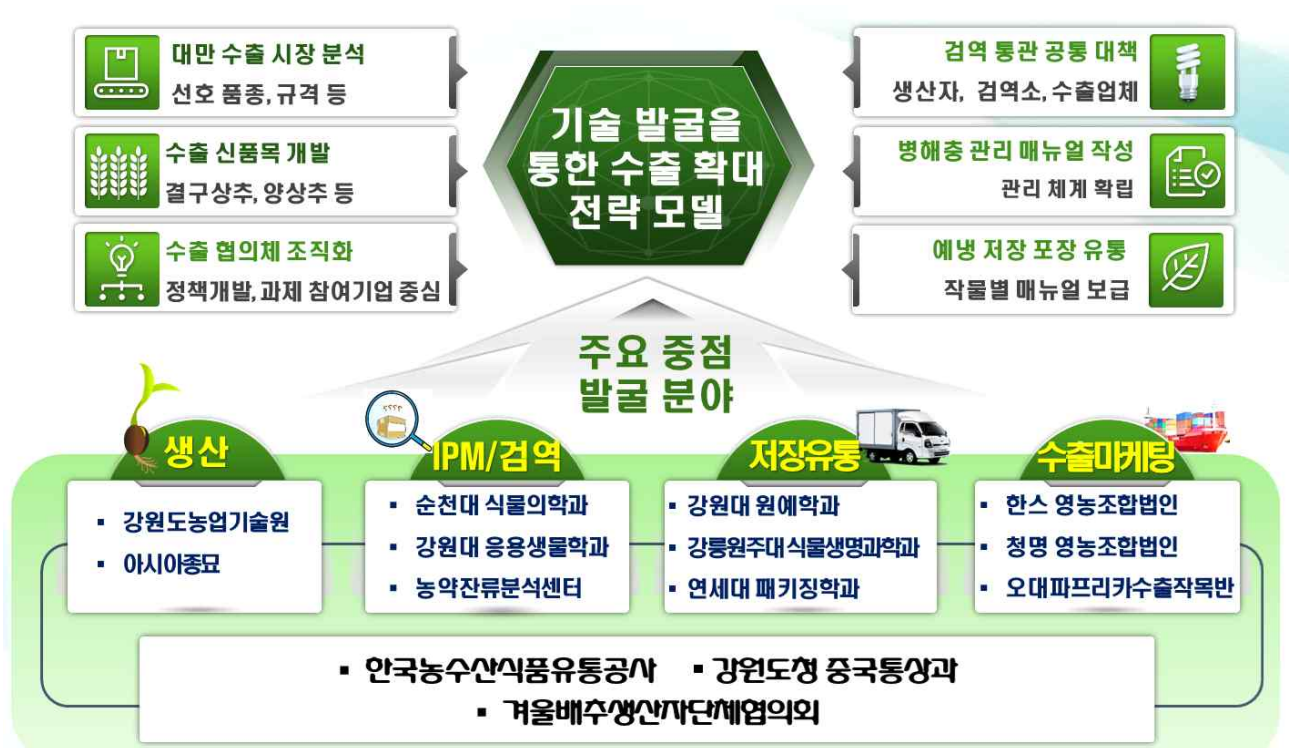
제 3장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1. 목표

- 생산에서 수출까지 단계별 현장 애로 해소를 중심으로 신선채소(배추류/상추류/파프리카)의 수출 확대 모델 확립 및 현장 확산
- 사전기획을 통해 사업 목표 수립, 시장분석, 생산~수출까지 전과정에서 현장애로 발굴, 연구방향 정립
- 현장애로 해결 연구 추진 및 수출 상품 개발 등 수출 기반 확립 및 연간 수출액 목표 제시
- ※ 3년차에 수출 30억원 달성을 목표로 1~2년차 연구에 반영

2. 목표 달성여부

- 생산에서 수출까지 단계별 현장 애로 해소를 중심으로 신선채소(배추류/상추류/파프리카)의 수출 확대 모델 확립



- 사전기획을 통해 사업 목표 수립, 시장분석, 생산~수출까지 전과정에서 현장애로 발굴, 연구방향 정립: 본 연구 사업단 참여연구원이 보유한 핵심 기술을 아래와 같이 분석하여 2019년 7월부터 2022년 12월까지 3여년간의 분야별 연구 목표와 내용을 수립함

본 사업단의 핵심 기술 수준

1. 생산 분야/품종 및 생리장해 완화

주저자	논문명/품종명	주요내용/품종특성	게재지(권, 쪽)/ 품종등록	게재연도 (등록연도)
아시아 중요 *양배추 품종 개발 수준	- 자사의 양배추는 전세계 시장별로 맞춤형 품종을 생산/수출 중이며 세계 TOP CLASS에 위치함. - 다국적 종자 기업들(Syngenta 등)이 BULK수입하여 자사의 품종을 개별 브랜드포장으로 판매하고 있는 상황임.	- 세계 1, 2위 시장인 중국 및 인도에 매년 맞춤형 양배추 종자 300만\$ 이상을 수출중임. - 특히 인도시장에서는 시장점유율 1위를 달성하고 있음.	- 한국무역협회, 한국종자협회에서 매년 수출량 집계/공고 중임.	2015-현재
황 병 호	씨티-418 : 시들음병 및 뿌리혹병 등 복합내병성 품종 필요시장 맞춤형 - GSP 개발 품종	정식후 70~75 일부터 수확이 가능한 3 kg 이상의 복합내병성 품종, - 특히 시들음병 및 뿌리혹병 우수한 품종	2018. 04. 02 품종 등록됨	2018
황 병 호	씨티-623 : 조생종 대만 맞춤형 - GSP 개발 품종	정식후 70 일부터 수확이 가능한 3 kg 이상의 조생종 품종 - 특히 식미가 우수한 품종	2018. 10. 05 품종 출원됨	2018
홍 세 진	질소 시비량이 봄배추의 저장 품질과 깨씨무늬장해 발생에 미치는 영향	질소시비량이 봄배추의 저장력과 깨씨무늬증상 발생에 미치는 영향 구명	Horticultural Science and Technology 35(6):727-736	2017
황 병 호	씨티-410 : 대만을 포함하는 아열대 고랭지 시장 맞춤형 GSP 개발 품종	정식후 70일부터 수확이 가능한 2.5 kg 이상의 식미가 탁월한 조생종 품종 - 특히 숙기가 빠르고 결구력이 우수한 품종	2017. 03. 03 품종 등록됨	2017
강 호 민	봉소, 칼슘, 규소의 복합 엽면시비가 방울 토마토의 품질과MAP 조건에서 저장성에 미치는 영향	미량원소 엽면시비가 방울토마토 조직 강화/경도 증진을 통한 저장성 향상을 유도효과구명	시설원에 식물공장 26(4):310-316	2017
황 병 호	KT-Cross : 최근 대만 수출이 급격히 증가하는 우수 양배추 품종	정식후 65-70일부터 수확가능한 2kg 이상의 대만시장 맞춤형 수출 양배추품종 - 특히 포장저장성이 우수하여 각광/시장확대 중	2015년부터 매년 4만\$씩 종자 수출중	2015
강 호 민	MA저장 중 파프리카 과실의 품종별 품질 및 저장성 비교	파프리카 20여개 품종별 품질 및 저장성 비교 및 품질 인자중 저장성관련 인자 구명	시설원에 식물공장 21(3): 261-266	2012

2. 수확 후 전처리 및 예냉 저장 분야

저자	논문명	주요내용	게재지 (권, 쪽)	게재연도 (발표연도)
홍 세 진	배추 '춘광'이 저장 중 1-MCP 처리 효과	수확후 1-MCP 처리가 대표적인 저장용 배추 품종인 '춘광'의 저장력에 미치는 영향 구명	Horticultural Science and Technology 36(2):215-223	2018
홍 세 진	배추 '력광' 품종의 저장중 1-MCP에 대한 반응	저장력이 약한 배추 '력광' 품종에 수확후처리로 1-MCP 처리시 저장기간 연장 효과 검증	시설원에 식물공장 27(2):125-131	2018
강 호 민	아스파라거스의 모의 유통 과정에서 예냉 방법과 포장 조건이 품질에 미치는 영향	아스파라거스 예냉방법과 MAP 포장 방법에 따른 품질 비교	시설원에 식물공장 27(1):7-12	2018
홍 세 진	수확 후 전처리에 의한 고랭지 배추 '춘광' 품종의 저온 저장 중 품질 변화에 대한 비교	고랭지에서 여름에 재배한 배추 '춘광' 품종에 대하여 몇 가지 수확후처리 후 저장중 품질 변화 비교	Horticultural Science and Technology 36(2):233-241	2015
강 호 민	Effect of Hot-water Dipping on Inhibiting Red Discoloration of Basal Part in Chicon	열수 침지 처리를 통한 엽채류 치콘의 절단면 갈변 억제 기술 연구	Horticultural Science and Technology 32(3):353-358	2014
홍 세 진	고랭지 여름배추 품종간 품질 비교 및 저장온도 최적화	고랭지에서 재배되는 여름배추의 품종간 품질 비교와 적정 저장 온도 구명	Horticultural Science and Technology 31(2):211-218	2013
홍 세 진	저장 전처리 방법에 따른 배추 '춘광' 품종의 품질변화	춘광배추에 대하여 저장전 수확후처리에 따른 품질 유지 효과 구명	Horticultural Science and Technology 31(4):429-436	2013
강 호 민	Characteristics of Chilling Symptoms of Cherry Tomato Compared to Beefsteak Tomato Harvested at Different Ripening Stages	방울토마토와 대과 토마토의 수확 시기에 따른 저온 장해 증상에 대한 연구	J. of Pure & Applied Microbiology 7:703-709	2013
홍 세 진	정식시기에 따른 고랭지 양배추의 수확 및 저장중 품질 변화	고랭지에서 재배된 다양한 품종의 양배추에 대하여 수확시와 저장중 품질 변화 비교	시설원에 식물공장 21(2):95-101	2012

3. 포장 수송 분야

저자	논문명	주요내용	게재지 (권, 쪽)	게재연도 (발표연도)
강 호 민	Quality and shelf life of baby leaf lettuce influences by modified atmosphere packaging	로메인 어린잎 상추 저장성 비교	Quality Assurance and Safety of Crops & Foods 11(4): in press	2019
이 윤 석	Antimicrobial and improved barrier properties of natural phenolic compound coated polymeric films for active packaging applications	선도 개선을 위한 천연 화합물 코팅 항균성 플라스틱 필름 특성 연구	Journal of Coatings Technology and Research 16(1):147-157	2019
이 윤 석	Phase change materials for advanced cooling packaging	신선 과채류의 수출 유통을 위한 보냉 포장의 냉매 소재 연구	Environmental Chemistry Letters 16:845-859	2018
이 윤 석	High adsorption of ethylene by alkali-treated halloysite nanotubes for food-packaging applications	수출 신선 과채류 포장재 적용을 위한 알칼리로 처리한 할로사이트 나노 소재의 에틸렌 가스 고흡착 연구	Environmental Chemistry Letters 16:1055-1062	2018
이 윤 석	Active packaging from chitosan-titanium dioxide nanocomposite film for prolonging storage life of tomato fruit	신선 토마토의 저장성 개선을 위한 키토산-나노 광촉매 적용 기능성 필름 개발 연구	International Journal of Biological Macromolecules 112:523-529	2018
이 윤 석	Thermally buffered corrugated packaging for preserving the postharvest freshness of mushrooms (<i>Agaricus bisporus</i>)	수출 버섯의 수확 후 선도 개선을 위한 열차단 골판지 박스 연구	Journal of Food Engineering 216:11-19	2018
이 윤 석	Development of antimicrobial polyolefin films containing lauroyl arginate and their use in the packaging of strawberries	수출 딸기의 선도 유지 적용을 위한 Lauroyl Arginate 함유 올레핀계 항균성 포장재 개발 연구	J. of Food Measurement and Characterization 4(11):1706-1716	2017
강 호 민	산소투과도를 달리한 MA 필름으로 포장한 딸기 매향의 모의 수출 조건에서 품질 고찰	수출용 딸기매향에 적합한 소포장용 필름 제시	한국포장학회지 23(2):83-87	2017
이 윤 석	Application of different packaging methods and materials for comparing freshness of lettuce (<i>Lactuca sativa</i> L.) harvested in summer season	고온기 결구상추의 포장재와 포장방법 적용에 따른 선도 개선 비교	한국포장학회지 23(3):163-171	2017

4. 병해충 방제 검역 분야

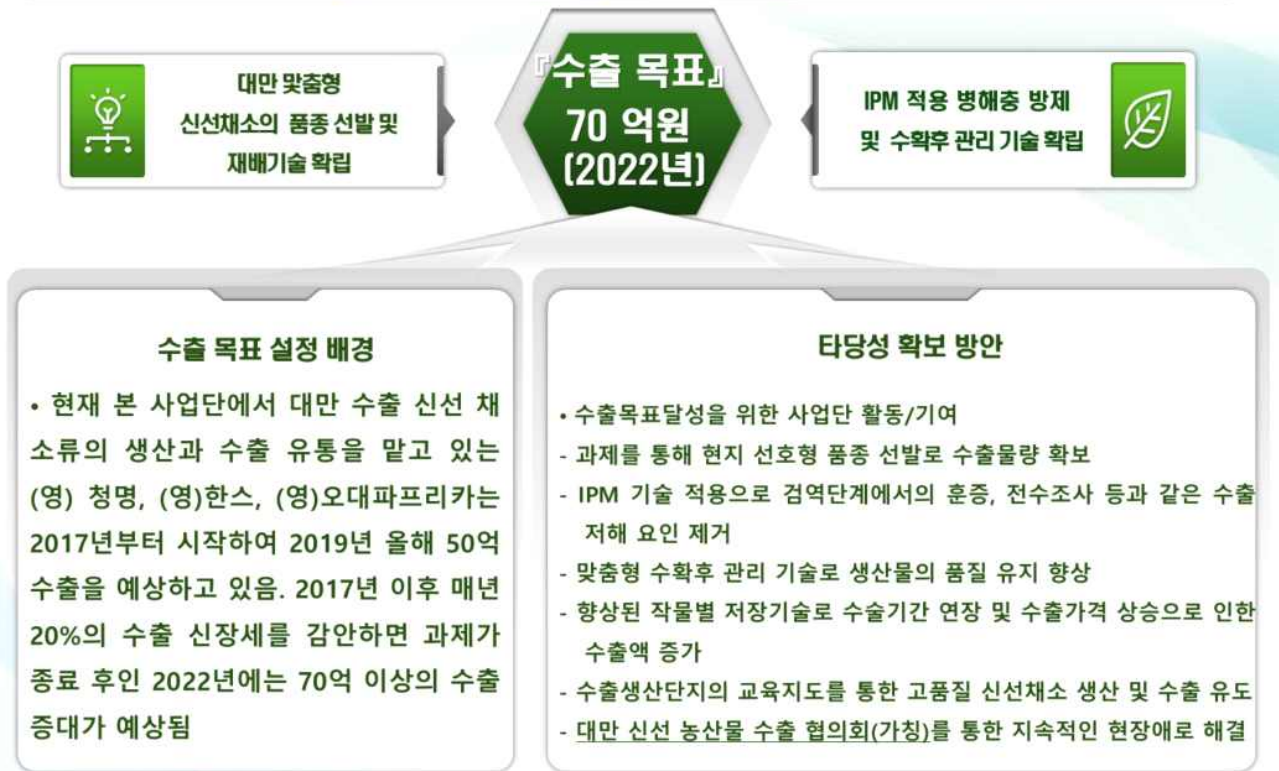
주저자	논문명	주요내용	게재지 (권, 쪽)	게재연도 (발표연도)
김 경 수	Distinct roles of the YPEL gene family in development and pathogenicity in the ascomycete fungus <i>Magnaporthe oryzae</i>	도열병균의 병원성에 관한 연구	Scientific Reports 8:14461	.2018
강 호 민	Acidic electrolyzed water, hydrogen peroxide, ozone water and sodium hypochlorite influence quality, shelf life and antimicrobial efficacy of cherry tomatoes	방울 토마토에 대한 전해수, 과산화수소수, 오존수, 염소수 등의 살균효과 구명	Research Journal OF Biotechnology 13(4):51-55	2018
강 호 민	Influence of hot water immersion and MAP pre- treatments on sterilization and asparagus spear qualities during cold storage	열처리 전처리와 MAP가 아스파라거스 저장성과 살균효과에 미치는 영향 구명	Horticultural Science and Technology 36(5):756-765	2018
김 경 수	Antagonistic evaluation of <i>Chromobacterium</i> sp. JH7 for biological control of ginseng root rot caused by <i>Cylindrocarpon destructans</i>	뿌리썩음병 에 대한 생물학적 방제 연구	Mycobiology 45:370-378	2017
김 경 수	The effect of fungicides on mycelial growth and conidial germination of the ginseng root rot fungus, <i>Cylindrocarpon destructans</i>	뿌리썩음병에 대한 합성농약의 방제연구	Mycobiology 45:220-225	2017
김 경 수	RNA-seq of life stages of the oomycete <i>Phytophthora infestans</i> reveals dynamic changes in metabolic, signal transduction, and pathogenesis genes and a major role for calcium signaling in development	역병균의 대사 및 병원성에 관한 연구	BMC Genomics 18:198	2017
홍 기 정	Current status of exotic insect pests in Korea: comparing border interception and incursion during 1996-2014	국내 검역항에서 검출된 해충과 점입 해충과의 관계	Journal of Asia-Pacific Entomology 19:1095-1101	2016
강 호 민	UV-C treatments enhance antioxidant activity, retain quality and microbial safety of fresh-cut paprika in MA storage	파프리카 신선편이에 대한 Uvc의 살균효과	Horticulture, Environment, and Biotechnology 56(3):324-329	2015

※ 수립된 연차별 연구 목표

연구 목표		내 용		
		1차년도	2차년도	3차년도
생산 분야	1. 양배추 품종 3종 선발	개발 품종 성능검정 및 시교품종 선발	시교종자생산 및 확대 시험재배, 주문종자 생산	대만 맞춤형 품종 수출확대
	2. 재배 관리 기술 개발	- triazole계통 적정 살포 농도 및 횃수 파악 - 배추류 연작 시험을 통한 생육양상 확인	- triazole계통 물질의 대체제 탐색 - 연작장해 완화를 위한 대체작목 연구	- 대만 수출위한 성장조정 처리물질 가이드라인 제시 - 연작장해 완화를 위한 대체작목 연구
생산 및 저장 유통 복합	3. 생리 장애 억제 기술 (깨씨무늬증)	질소 시비량 조사 저장 중 배추류 발생 환경 조사	적정 시비량 구명 적정 MAP 조건 구명	통합관리매뉴얼 완성
저장 유통 분야	4. 수출 유통 기간 연장 기술	품목별 문제점 파악	- 배추류 봄·가을배추 3주 여름배추 7일 - 상추류 저온기 1주/ 고온기 5일 연장 - 파프리카	- 배추류 봄·가을배추 3주 여름배추 10일 - 상추류 저온기 2주/ 고온기 1주 연장 - 파프리카
	5. 포장 상자 개발	기존 수출용 농산물 박스 개선 사항 파악	수출용 신선 채소 농산물 포장 설계 및 분석	수출용 농산물 박스 적용 현장 모니터링 평가
병해충 방제 분야	6. 병해충 관리 기술	대만 수출 배추류, 상추류에 대한 재배 및 저장시 주요 병해 발생 양상 및 병원체 집단 유전 및 약제 저항성 연구	병해 억제를 위한 화학 약제, 유기농자재를 이용한 방제 및 잔류성 연구	대만 맞춤형 주요 병해 종합적 방제 및 체계 구축
수출 마케팅 분야	7. 수출국 needs 대응 전략 구축	대만 현지 선호 품목 선정	-대만 현지 선호 품목 선정 -개발 기술 현장 적용	-개발 기술 현장 적용 -절임배추 시범 수출

- 현장애로 해결 연구 추진 및 수출 상품 개발 등 수출 기반 확립 및 연간 수출액 목표 제시

수출 목표 설정 및 타당성 확보 방안



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

- 후속연구의 필요성

: 수출 의존도가 높은 우리나라는 국제 정세에 의해 경제적 타격을 받기 쉬워, 농산물 수출의 경우도 수출 품목의 다양화와 수출구의 다변화가 절실하므로, 비교적 정치적, 사회적 갈등 구조가 없는 대만을 포함한 동남아시아를 대상으로 한 수출 전략 모델 개발이 더욱 요구된다고 판단된다.

제 4장 연구결과의 활용 계획 등

1. 연구성과의 활용분야 및 활용방안

가. 수출연구사업 기획단 구성

(1) 조직체계도



(2) 위원회 구성운영

- 전문위원회: 박권우(전고려대), 이승구(전서울대), 이용범(전시립대), 김종기(중앙대), 방순배(강원도농업기술원), 지용선(오대파프리카작목반), 정거섭(겨울배추생산자단체협의회)
- 평가위원회: 박권우(전고려대), 이승구(전서울대), 김영식(상명대), 배종향(원광대), 지승훈(승운무역), 고관달(전국립원예특작과학원)
- 운영위원회: 강호민(강원대), 홍세진(강릉원주대), 이운석(연세대), 김경수(강원대), 홍기정(순천대), 전신재(강원도농업기술원), 한사찬(한스영농조합법인), 황병호(아시아종묘), 최인이(간사)

나. 수출연구사업단 운영 계획

(1) 주요사항 결정 절차

- 수출연구사업단의 운영은 핵심과제 책임자 중심으로 구성된 운영위원회를 주기적 또는 필요시 긴급 운영위원회를 개최하여 연구사업단의 주요사안을 과반수 의결로 결정
- 사업단장은 필요시 사업관련전문가를 초빙하거나 전문위원회의 도움을 받아 사업단을 운영

(2) 자체평가 방법

○ 평가단 구성

- 평가위원회는 본 사업단에 대한 전문적 지식을 갖춘 산, 학, 연 및 농민단체 중에서 본 사업에 참가하지 않는 전문가 7인 이상으로 선임
- 수출연구사업단에 참여하는 각 연구팀의 평가는 주기적으로 현장 중심으로 이루어 질 것이며 평가 방법은 본 연구사업단에서 구성한 평가팀을 중심으로 자체 평가를 통해 연구진도, 연구방향, 산업화 전략 등을 연 2회 실시하여 연구성과를 높이도록 하겠음

○ 평가절차 및 방법

- 과제평가는 사업단장의 책임하에 평가위원회에 의해서 평가됨
- 과제책임자는 과제 평가일 5일 전까지 평가자료를 제출하고 구두발표와 현장발표를 겸할 수 있음
- 사업단장은 평가위원들에게 연구사업단의 목적과 목표를 인지시키고 평가방법 및 평가기준(아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)을 제시하여 연구업적과 성과물을 중심으로 평가하도록 하며, 평가등급기준은 농림수산물부 특정연구개발사업 평가지침을 따름
- 사업단장은 보통이하의 등급을 받은 과제에 대해서는 현장 평가를 통하여 과제의 축소, 중단 및 지속 여부를 결정 (농림식품기술기획평가원의 문의 후 결정)
- 우수한 연구성과를 얻은 과제에 대해서는 충분한 인센티브가 주어지도록 함

○ 평가기준 및 내용

- 수출연구사업단의 연구 최종목표와 핵심과제 및 세부과제의 연구목표를 연구시작 전에 제시하고 매년 그 기준에 따라 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 함
- 평가위원회의 평가결과는 차년도 연구예산 배분에 직접 활용하도록 함 (농림식품기술기획평가원의 문의 후 결정)

(3) 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 함

(4) 연구기기 공동 지원

- 각 연구기관간 연구기자재는 상호 공동 활용할 수 있도록 협력체계를 구축함

(5) 기술이전 및 기술지도

- 수출 농산물 생산 농가 및 수출업체를 대상으로 개발된 기술을 교육하고 이전함

(6) 연구원 충원·교체 절차

- 연구원의 충원과 교체는 세부과제 책임자의 책임하에 이루어지도록 할 것이며, 연구성과를 높일 수 있도록 고급 연구원과 Post Doc. 등의 연구인력 활용을 적극 권장
- 참여하는 연구원들은 본 사업단의 연구목적과 연구과제내용에 대해서 충분히 숙지하고 연구에 임할 수 있도록 주관기관과 밀접한 접촉이 이루어 질 수 있도록 함

2. 추가연구의 필요성

: 수출 의존도가 높은 우리나라는 국제 정세에 의해 경제적 타격을 받기 쉬워, 농산물 수출의 경우도 수출 품목의 다양화와 수출구의 다변화가 절실하므로, 비교적 정치적, 사회적 갈등 구조가 없는 대만을 포함한 동남아시아를 대상으로 한 수출 전략 모델 개발이 더욱 요구된다고 판단된다.

붙임. 참고문헌

Kim Ah-Na, Myeong-Hwa Ha, Kyo-Yeon Lee, M. Shafiur Rahman, Nam-Sub Kim, Sung Gil Choi. (2017)The effect of aluminum coating to corrugated packaging on quality characteristics of paprika during storage. Korean J. Food Preserv. 24(7), 2017.11, 934-941

Lee Ji-Young, Chul-Hwan Kim, Jae-Sung Choi, Seok-Ju Oh, Byeong-Ho Kim, Gi-Baek Lim, Sun-Young Kim, Jun-Sik Kim. (2013). Evaluation of Antibacterial Property and Freshness Maintenance of Functional Hybrid Corrugated Board Used for Agricultural Products. Journal of Korea Technical Association of the Pulp and Paper Industry 45(3), 2013.6, 45-51

Lee Ji Young, Chul Hwan Kim, Eun Hea Kim, Tae Ung Park, Jae Sung Choi. (2016). Study on the Manufacture of Ethylene Gas Absorbing Corrugated Board. Journal of Korea Technical Association of the Pulp and Paper Industry 48(2), 2016.4, 20-27

Eum Hyang Lan, Young Hoon Lee, Sae Jin Hong, Il Sheob Shin, Young Rok Yeoung. (2012). Quality Change during Harvest Time and Storage of Various Cabbages Grown on High Land by Different Transplanting Times. Journal of Bio-Environment Control 21(2), 2012.6, 95-101

Hong sae Jin, Nam Il Park, Byeong-Sam Kim, Hyang Lan Eum. (2018). Postharvest Application of 1-MCP to Maintain Quality During Storage on Kimchi Cabbage 'Choongwang'. Korean Journal of Horticultural Science & Technology 36(2), 2018.4, 215-223

Hong Sae Jin, Byung-Sup Kim, Nam Il Park, Hyang Lan Eum. (2017). Influence of Nitrogen Fertilization on Storability and the Occurrence of Black Speck in Spring Kimchi Cabbage. Korean Journal of Horticultural Science & Technology 35(6), 2017.12, 727-736

Hong Sae Jin, Byung-Sup Kim, Byeong-Sam Kim, Hyang Lan Eum. (2018). Responses to 1-MCP during Storage of Kimchi Cabbage Ryouckgwang Cultivar. Protected Horticulture and Plant Factory 27(2), 2018.4, 125-131

Kays, S.J. and Paull, R.E. 2004. Postharvest biology.

대만 수출입절차 인포그래픽

http://www.kati.net/board/storyNewsView.do?board_seq=86891

김기덕, 윤무경, 박수형, 강화정, 서효덕. 2013. 배추. 한국원예학회 기타간행물. 한국원예 발달사. p22-27

고순보, 김성배,곽정호. 2013. 한국원예학회 기타간행물. 한국원예 발달사. 111-114

김단비, 이가영, 강민혁, 권혜영, 노진호, 오민석, 진용덕, 문병철, 김병석. 2019. 대만 수출 배추의 농약안전성 확보 방안. 한국농약과학회. p149

박지현, 노진호, 박정훤, 권혜영, 노현호, 김단비, 오민석, 신원태, 문병철. 2019. 대만 수출 배추 중 살충제 Flonicamid의 농약잔류량 평가. 한국농약과학회. p169

홍세진. 배추 '춘광'이 저장 중 1-MCP 처리 효과(원예과학기술지 2018) 215 - 223

이인권. 수확후 예건이 배추 '노랑' 품종의 저온저장에 미치는 영향(원예과학기술지 2001) 521 - 525

홍세진. 배추 력광 품종의 저장중 1-MCP에 대한 반응(시설원예식물공장 2018) 125 - 131

배상준. 수확 후 전처리에 의한 고랭지 배추 '춘광' 품종의 저온 저장 중 품질 변화에 대한 비교(원예과학기술지 2015) 233 - 241

주 의

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