

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개() 발간등록번호(O)
기술사업화지원사업 2023년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004745-01

맞춤형 내병성(TSWV, BLS, PM) 육종기술을 활용한 할라피뇨 등, 북중미 수출용 고추 신제품 육성 및 수출확대

2024. 05. 31.

주관연구기관 / 농업회사법인 주식회사 다나

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “맞춤형 내병성(TSWV, BLS, PM) 육종기술을 활용한 할라피뇨 등, 북종미 수출용 고추 신품종 육성 및 수출확대”(개발기간 : 2021.04.01 ~ 2023. 12.31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

납본일자 2024.07.29

주관연구기관명 : 농업회사법인 주식회사 다나 (대표자) 정용동 (인)

주관연구책임자 : 박지홍

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

최종보고서										보안등급		
										일반[<input checked="" type="checkbox"/>], 보안[<input type="checkbox"/>]		
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명		사업명		기술사업화지원사업			
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원			내역사업명 (해당 시 작성)		내역사업명		민간중심 R&D 사업화 지원 지원분야 농산			
공고번호		농축2021-41호			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		연구개발과제번호		-			
기술분류	국가과학기술 표준분류	1순위 LB0202	100%	2순위 소분류 코드명	0%	3순위 소분류 코드명	0%					
	농림식품과학기술분류	1순위 AA0201	100%	2순위 소분류 코드명	0%	3순위 소분류 코드명	0%					
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문	맞춤형 내병성(TSWV, BLS, PM) 육종기술을 활용한 할라피뇨 등, 복종미 수출용 고추 신품종 육성 및 수출확대									
		영문	Breeding and expanding exports of new pepper varieties for export to North and Central America such as jalapeno, etc using customized disease resistance (BLS TSWV, PM) breeding technology									
연구개발과제명		국문	맞춤형 내병성(TSWV, BLS, PM) 육종기술을 활용한 할라피뇨 등, 복종미 수출용 고추 신품종 육성 및 수출확대									
		영문	Breeding and expanding exports of new pepper varieties for export to North and Central America such as jalapeno, etc using customized disease resistance (BLS TSWV, PM) breeding technology									
주관연구개발기관		기관명	농업회사법인 주식회사 다나			사업자등록번호	293-87-00597					
		주소	경기도용인시 기흥구 흥덕4로 15번 길 3-21 4층 (우)16949			법인등록번호	134611-0082002					
연구책임자		성명				직위						
		연락처	직장전화		휴대전화							
			전자우편		국가연구자번호							
연구개발기간		전체		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31(2년 9개월)								
		단계 (해당 시 작성)		1단계	2021. 04. 01 - 2022. 12. 31(1년 9개월)							
				2단계	2023. 01. 01 - 2023. 12. 31(1년)							
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계		연구개발비 외 지원금	
		현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물		합계
총계		803,000	14,600	186,150					817,600	186,150	1,003,750	
1단계	1년차	219,000		54,750					219,000	54,750	273,750	
	2년차	292,000	7,300	65,700					299,300	65,700	365,000	
2단계	1년차	292,000	7,300	65,700					299,300	65,700	365,000	
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명	책임자		직위	휴대전화	전자우편	비고				
								역할	기관유형			
공동연구개발기관												
위탁연구개발기관												
연구개발기관 외 기관												
연구개발담당자 실무담당자		성명				직위						
		연락처	직장전화		휴대전화							
			전자우편		국가연구자번호							

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2024년 5월 31일

연구책임자: 박지홍 (인)

주관연구개발기관의 장: 농업회사법인 (주)다나 정용동 (직인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명	기술사업화지원사업			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		-	
내역사업명 (해당 시 작성)	민간중심 R&D 사업화 지원 지원분야 농산			연구개발과제번호		821043-03	
기술 분류	국가과학기술 표준분류	1순위 LB0202	100%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%
	농림식품 과학기술분류	1순위 AA0201	100%	2순위 소분류 코드명	%	3순위 소분류 코드명	%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		맞춤형 내병성(TSWV, BLS, PM) 육종기술을 활용한 할라피노 등, 북종미 수출용 고추 신제품 육성 및 수출확대					
연구개발과제명		맞춤형 내병성(TSWV, BLS, PM) 육종기술을 활용한 할라피노 등, 북종미 수출용 고추 신제품 육성 및 수출확대					
전체 연구개발기간		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31(2년 9개월)					
총 연구개발비		총 1,000,750 천원 (정부지원연구개발비: 803,000 천원, 기관부담연구개발비: 200,750 천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)					
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준(7) 종료시점 목표(7)	
연구개발과제 유형							
연구개발과제 특성							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		<ul style="list-style-type: none"> • 내병성 육종기술을 활용한 북종미 수출용 고추 신제품 5종 이상 개발 및 상품화 실시 • 내병성 신제품 국내 품종보호출원 5건 이상 실시 • 내병성 북종미용 고추종자 수출을 통한 해외 수출액 1,000백만원 달성 • 내병성 할라피노 고추 국내시장 개척을 통한 국내 매출액 100백만원 달성 				
	전체 내용		<p>1. 1단계 (2021년-2022년)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세대단축, 웅성불임(CGMS 또는 GMS)육성 기술과 내병성 유전자 마커 기술을 활용한 우수 종자친 및 우수 내병계 계통 육성 • 1차 예비검정(국내), 2차 현지검정(해외)을 통한 F1 조합 성능 검정 확대 및 수출용 F1조합 최종 선발 • 스마트 팜 및 디지털 육종 기반 강화를 통한 육성 업무 효율화 • 해외 현지방문 및 시장조사를 통한 현지 국가별 요구조건 분석과 이를 통한 미래 북종미 수출용 고추 육종 방향 설정 및 육성전략 제시 • 국내 시험포 운영을 통한 북종미 수출용 고추 선발 • 종자 생산 적지 개발을 통한 생산체계 및 종자 품질 향상을 위한 품질관리 체계 확립 <p>2. 2단계(2023년)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1단계 내용 반복시행 및 개선사항 검토 • 2023년 해외 거래처 누적 5곳 이상 발굴하고 거래처와 협력한 현지 시험포 운영을 통한 해외 마케팅 활동 강화 • 2023년 누적 품종 상업화 5개이상, 종자수출 1,000백만원 및 국내 누적 종자 매출 100백만원 달성 				
	1단계	목표	<p>*1차년도(2021)</p> <ul style="list-style-type: none"> • BLS 내병성 Jalapeno Processing Type / BLS내병성 Jalapeno Fresh Type 신제품 각 1종 이상 상업화 • 개발된 신제품 판매를 위한 현지 거래처 1곳 이상 발굴 • Jalapeno Fresh Type / Jalapeno Processing Type 국내 품종보호출원 1건 이상 실시 • 북미 수출용 고추 종자 수출액 50백만원 달성 / 국내 할라피노 매출액 5백만원 달성 <p>*2차년도(2022)</p>				

			<ul style="list-style-type: none"> BLS 내병성 Jalapeno Processing Type / BLS, TSWV 내병계 Jalapeno Fresh Type / BLS 내병성 Anaheim Type 신제품 각 1종 이상 상업화 개발된 신제품 판매를 위한 현지 거래처 2곳 이상 추가 발굴 Jalapeno Fresh Type / Jalapeno Processing Type 국내 품종보호출원 각 1건 이상 실시 복미 수출용 고추 종자 수출액 300백만원 달성 / 국내 할라피뇨 매출액 15백만원 달성
		내용	<ul style="list-style-type: none"> 세대단축, 웅성불임(CGMS 또는 GMS)육성 기술과 내병성 유전자 마커 기술을 활용한 우수 종자친 및 우수 내병계 계통 육성 1차 예비검정(국내), 2차 현지검정(해외)을 통한 F1 조합 성능 검정 확대 및 수출용 F1조합 최종 선발 해외 현지방문 및 시장조사를 통한 현지 국가별 요구조건 분석과 이를 통한 미래 복종미 수출용 고추 육종 방향 설정 및 육성전략 제시 해외 거래처 1곳 이상 발굴 및 거래처와 협력한 현지 시험포 운영을 통한 해외 마케팅 활동 강화 국내 시험포 운영을 통한 복종미 수출용 고추 선발 종자 생산 적지 개발을 통한 생산체계 및 종자 품질 향상을 위한 품질관리 체계 확립
	2단계	목표	<ul style="list-style-type: none"> BLS 내병성 Jalapeno Processing Type / BLS, TSWV 내병계 Jalapeno Fresh Type / BLS 내병성 Ancho Type 신제품 각 1종 이상 상업화 개발된 신제품 판매를 위한 현지 거래처 2곳 이상 추가 발굴(누적 5개 이상 거래처 확보) Jalapeno Fresh Type / Jalapeno Processing Type 국내 품종보호출원 2건 이상 실시 복미 수출용 고추 종자 수출액 650 백만원 달성 / 국내 할라피뇨 매출액 80백만원 달성
		내용	<ul style="list-style-type: none"> 세대단축, 웅성불임(CGMS 또는 GMS)육성 기술과 내병성 유전자 마커 기술을 활용한 우수 종자친 및 우수 내병계 계통 육성 1차 예비검정(국내), 2차 현지검정(해외)을 통한 F1 조합 성능 검정 확대 및 수출용 F1조합 최종 선발 해외 현지방문 및 시장조사를 통한 현지 국가별 요구조건 분석과 판매확대를 위한 마케팅 활동 해외 거래처 1곳 이상 발굴 및 거래처와 협력한 현지 시험포 운영을 통한 해외 마케팅 활동 강화 국내 시험포 운영을 통한 복종미 수출용 고추 선발 및 국내 시험포 활성화

연구개발성과	<p>1. 내병성 육종기술을 활용한 복종미 수출용 고추 신제품 5종 이상 개발 및 상품화</p> <ul style="list-style-type: none"> BLS Jalapeno Fresh type 3개 (19-1038, 19-1108, 21-713) 신제품 상업화 BLS Jalapeno processing type 1개(19-1240) 신제품 상업화 BLS Caribe type 1개(19-1506) 신제품 상업화 BLS Serrano type 1개(19-1317) 신제품 상업화 <p>2. 내병성 신제품 국내 품종보호출원 5건 이상 실시</p> <ul style="list-style-type: none"> BLS Jalapeno Fresh type 2개 (DJF91038, DJF201013) 품종보호출원 BLS Jalapeno whole pod processing type 1개(DJP91240) 품종보호출원 BLS Jalapeno nacho processing type 1개(DJNP21861) 품종보호출원 BLS Caribe type 1개(DJC91502) 품종보호출원 <p>3. 내병성 복종미용 고추 종자 국내외 매출 총 1,100백만원 달성</p> <ul style="list-style-type: none"> 해외매출 누적 631.915백만원, 국내 7.95백만원
--------	--

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<p>○ 활용계획</p> <p>1. 내병성 종자 출시 기간의 단축</p> <ul style="list-style-type: none"> Field day 개최를 통한 해외바이어 초청 및 해외바이어의 직접 F1 조합 선발/평가를
---------------------	---

	<p>실시하여, 신제품 상업화를 위한 사전 검증 기간 단축</p> <ul style="list-style-type: none"> 현지 상업화를 통한 육종 방향 구체화와 2020년 역매칭사업 기반 구축과 기술을 활용한 신제품 개발의 가속화 <p>2. 개발된 종자의 국내·외 등 출원 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> 신제품 개발 후 국내 상업적 독점권 확보를 위한 국내 품종보호출원 해외 상업화 국가내 판매를 위한 해외거래처와 협의한 현지 품종등록 <p>3. 국내계획</p> <ul style="list-style-type: none"> 신제품 개발을 통한 국내 할라피뇨 품종의 다양성 확보 할라피뇨 전문 재배 농가를 통한 신제품 시험포 운영과 유통 확대를 위한 국내시장 개발 <p>4. 해외 진출계획</p> <ul style="list-style-type: none"> 최종 선발 및 검증된 내병성 신제품을 중심으로 한 마케팅 활동을 강화하여 기존 경쟁사 품종을 대체하여 자사 품종의 북중미 시장 점유율을 높이고 수출 확대에 활용 상업화 조함에 대한 양친 증식 및 상업 종자 생산체계 확립으로 수출 확대와 품질관리 체계 확립을 기반으로 고단가 수출 창출 <p>○ 기대 효과</p> <p>1. 수출 및 국내 매출을 통한 고용증대</p> <ul style="list-style-type: none"> 신제품 개발 및 상품화를 통한 수출 및 국내 매출은 연구 분야의 신규인력 채용을 가능하게 하고, 그에 따른 효율적 업무 분담을 기대함. 지속적인 판매는 연구과제에 국한된 분야만이 아닌 회사 전체의 고용 창출 효과를 가능하게 할 것으로 기대함. <p>2. 타 작물의 개발가능성</p> <ul style="list-style-type: none"> 신제품 개발 및 상품화 통한 향상된 기업 이미지를 활용하여, 북중미용 고추 외 다른 작물(수박, 토마토 등)의 해외시장 개척이 가능할 것으로 기대함. <p>3. 육종 전문회사로서의 기술력 위상 제고</p> <ul style="list-style-type: none"> 신제품 개발을 통한 해외 상업화는 당사의 육종 기술을 세계에 인정받는 것으로, 이를 통한 대한민국 종자 육종기술력의 위상 제고를 기대함. 꾸준한 신제품의 개발은 (주)다나 육종 기술의 지속성과 개발력에 대한 해외 거래처의 신뢰성을 높일 것이며, 이를 통한 대한민국 종자산업의 위상 제고를 기대함.
--	---

연구개발성과의 비공개여부 및 사유	공개													
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원 생명 정보		생물 자원	화합물	신제품 정보		실물
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설 ·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호					
국문핵심어 (5개 이내)	할라피뇨		세라노		육종		북중미		종자수출					
영문핵심어 (5개 이내)	Jalapeno		Serrano		Breeding		North Central America		Seed Export					

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도
4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성)
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

별첨 자료 (참고 문헌 등)

1. 연구개발과제의 개요

- 2020년 역매칭 사업과 연계한 2021년-2023년 기술사업화 사업 실시
- 세대단축 및 응성불임 육성 기술과 내병성 유전자 마커 기술을 활용한 내병성 신품종 개발
- 개발된 신품종의 상업화를 통한 해외 수출 및 국내 매출 확대

2020년 농림축산식품부에서 주관하는 농축산물안전유통소비개발기술사업(역매칭 사업)을 통한 자사 신품종 육성 기반 기술 확보 및 생산 기반·품질향상을 위한 시스템 구축이 진행되었음. 그 결과 향상된 QA 및 생산, 그리고 육종 기술을 기반으로 2021년 기술사업화를 통한 북중미용 고추 신품종 육성을 진행하고 수출을 확대해 나가고자 함. 나아가 최근 매운맛을 선호하는 열풍이 확산되는 추세에 맞추어 북·중미 뿐만 아니라 전 세계에 통용되는 할라피뇨 타입의 신품종을 개발하여 종자 수출을 확대하고 종자 전문회사로서 성장해 나가고자 함.



그림 1 연구개발과제 기본 흐름

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

가. 연구(2021년-2023년)

1) 북종미 수출용 고추 계통 육성

- 세대단축 기술을 활용하여 새로운 품종개발 속도 가속화
- 세대단축 기술은 연 2회 세대 진전하는 기술을 의미하며, 세부 과정은 춘(春)계 육성 및 추(秋)계 육성으로 크게 두 가지로 구분됨.

가) 2021년 계통육성 결과

- 춘(春)계 육성에서 76계통(Jalapeno type pepper), 29계통(Serrano type pepper), 11계통(Caribe type pepper), 10계통(Guajillo type pepper), 26계통(Anaheim type pepper), 15계통(Ancho type pepper)으로 총 167계통을 재배하여 50계통을 선발하였음.
- 추(秋)계 육성에서 총 340계통을 재배하여 110계통을 선발하였음.

나) 2022년 계통육성 결과

- 춘(春)계 육성에서 75계통(Jalapeno type pepper), 21계통(Serrano type pepper), 16계통(Caribe type pepper), 9계통(Guajillo type pepper), 30계통(Anaheim type pepper), 9계통(Ancho type pepper)으로 총 457계통을 재배하여 160계통을 선발하였음.
- 추(秋)계 육성에서 총 340계통을 재배하여 50계통을 선발하였음.

다) 2023년 계통육성 결과

- 춘(春)계 육성에서 144계통(Jalapeno type pepper), 72계통(Serrano type pepper), 48계통(Caribe type pepper), 20계통(Guajillo type pepper), 58계통(Anaheim type pepper), 34계통(Ancho type pepper)으로 총 376계통을 재배하여 100계통을 선발하였음.
- 추(秋)계 육성에서 총 364계통을 재배하여 109계통을 선발하였음.

라) 춘(春)계 육성

- 춘(春)계 육성의 과정은 세대 진전이 진행되는 하나의 사이클임.
- 춘(春)계 육성은 종자 파종(2월) -> 모종 가식(3월) -> 임성 감별 및 모종 정식(4월) -> 교배(5월) -> 종과 비대 및 등숙(6-7월) -> 종과 수확 후 탈종 및 종자 정선(7월) 과정을 거침.

마) 추(秋)계 육성

- 7월 정선 종자를 이용하여 추(秋)계 육성을 시작함.
- 추(秋)계 육성은 종자 파종 및 모종 가식(8월) -> 임성 미감별 정식(9월) -> 교배(10월) -> 종과 비대 및 등숙(11월) -> 종과 수확 후 탈종 및 종자 정선(12월) 과정을 거침.
- 추(秋)계 육성 이후 계통육성 한 사이클이 추가로 진행되며, 원예적 형질이 우수한 다량의 목적 유전자를 갖춘 계통육성을 위한 필수과정임. 이 과정의 진행에 있어 세대단축 기술의 활용은 기존 계통육성 기간 6년을 3년으로 단축할 수 있게 함.

2) 웅성 불임 육성기술(우수 모계/부계 육성 및 F1 종자 생산효율 극대화)

- 세대단축 계통육성 과정에 적용하여 웅성 불임 계통을 육성하는 기술임.
- 원예적 형질이 우수한 계통에 웅성 불임 유전자를 도입하여 모계 및 부계로 구분하여 육성을 진행하였음.
- 2021년 춘(春)계 및 추(秋)계 육성 시, 유전자적 웅성 불임(genetic male sterility, GMS), 세포질 유전자적 웅성 불임(cytoplasmic genetic male sterility, CGMS) 두 종류의 웅성 불임

유전자를 도입하였음.

- 2022년 춘(春)계 및 추(秋)계 육성 시, 전년도에 도입한 웅성 불임 유전자를 유지하면서 계통의 특징을 가진 각각의 원예적 형질에 따라 도태 및 선발하여 계통의 순도를 고정해나감.
- 2023년 춘(春)계 및 추(秋)계 육성 시, 웅성 불임 유전자를 유지하면서 계통의 특이적인 각각의 원예적 형질에 따라 도태 및 선발하여 계통의 순도를 고정함.



그림 2 춘/추계 타입별 계통선발 과정

가) 유전자적 웅성 불임(genetic male sterility, GMS) 유전자 도입

- 선발한 우수 계통과 GMS를 가진 계통끼리 교배하여 후대에 인자분석(MS검정) 실시.
- 후기세대가 MF(male fertile)와 MS(male sterility) 1:1로 분리되면 MS 계통으로 선발.
- 원예적 선발도 동시에 진행하여 Sib Cross를 통해 GMS 모계 계통을 유지함.
- *msms* 유전자(동형접합 열성유전자)를 가진 개체를 모계로, *Msms* 유전자(이형접합 유전자)를 가진 개체는 모계 유지친으로, *MSMS* 유전자(동형접합 우성유전자)를 가진 개체를 부계로 사용함.

나) 세포질 유전자적 웅성 불임(cytoplasmic genetic male sterility, CGMS) 유전자 도입

- GMS와 달리 계통 순도 고정하는 과정에서 인자분석을 병행.
- A-line의 분자적 구조는 S(rfrf)=세포질적 웅성 불임(임성 회복 유전자 동형접합 열성유전자)
- B-line의 분자적 구조는 N(rfrf)=세포질적 웅성 가임(임성 회복 유전자 동형접합 열성유전자)
- C-line의 분자적 구조는 RfRf=임성 회복 유전자 동형접합 우성유전자
- CGMS A-line과 교배하여 후기세대에 모두 불임을 나타내면 B-line, 후기세대에 모두 가임을 나타내면 C-line으로 판별.
- 원예적 선발도 동시에 진행하여 A-line과 B-line을 Back Cross로 CGMS 모계 계통을 유지 및 사용함. C-line은 부계 계통으로 사용함.



그림 3 웅성 불임 개체(좌) 및 웅성 가임 개체(우)

3) MAS(Marker-assisted selection) 활용 맞춤형 내병성 품종개발

가) 내병성 분자표지를 활용하여 기존의 우수한 계통을 내병성이 갖춰진 계통으로 만드는 과정임.

- 우수한 조합성능을 갖춘 계통에 내병성을 갖춘 유전자원과 교배실시.
- 후기세대인 F₁을 재배하여 원예적 특성 평가실시 후 기존의 우수한 표현 형질과 유사한 계통을 선발함. 선발한 계통은 Selfing(MF), Sib Cross(GMS), Back Cross(CGMS)방법으로 종자를 받아서 후기세대인 F₂를 육성함.
- F₂ 세대부터는 기존의 우수한 계통과 유사한 원예적 선발뿐만 아니라 분자표지 선발이 동시에 요구됨. 분자표지 선발은 F₂ 세대인 종자를 파종하여 육묘하는 단계에서 어린 잎을 샘플로 채취하여 DNA 추출 후 내병성 분자표지로 특정 내병성 여부를 판별함. 이때 공우성 마커를 이용하는 경우 내병계 우성 동형접합체(RR), 내병계 이형접합체(Rr), 비내병계 열성접합체(rr)로 판별 가능함.
- F₃에서부터 F₆ 세대까지 과정을 거쳐서 원예적 선발 및 분자표지 선발을 반복적으로 시행함. 그 결과로 조합성능이 우수한 내병계 우성 동형접합체(RR) 계통을 모본으로 육성함.

나) BLS(Bacterial leaf spot) 내병성 품종 개발

- 북종미 수출용 고추의 현지 재배환경 적응성 요구도에 따라 BLS(Bacterial leaf spot) 내병성 품종이 필수적임.
- 기존 선행연구에서 유지해왔던 BLS 저항성 유전자를 보유한 계통으로 Back Cross를 통해 새로운 계통육성과정에 도입함.
- 도입한 저항성 유전자는 계통육성과정에서 유지 및 고정을 위해 MAS 기반 연구 진행함.
- 2021년부터 BLS 저항성 유전자를 보유한 계통을 완성하여 모계 및 부계 계통을 교배하여 BLS 저항성 신품종을 개발함.
- BLS 내병성 품종의 성능평가를 위해 국내외 농가 시교를 통해 여러 재배환경에 따른 BLS 저항성 정도를 실험하여 입증됨.

다) TSWV(Tomato spot wilt virus) 저항성 유전자를 가진 계통육성

- 국내의 Jalapeno type 고추 재배환경에는 총채벌레로 인한 TSWV(Tomato spot wilt virus) 피해가 매우 극심하여 TSWV 내병성 품종이 필수불가결함.
- 국외의 Jalapeno type 고추 및 Serrano type 고추 재배환경에는 TSWV 피해가 점점 증가하는 추세로 TSWV 내병계 품종이 요구되는 실정.
- 위와 같은 시장 요구도에 따라 2021년부터 2023년까지 연구 과정을 통해 TSWV 저항성 유전자를 보유한 계통육성을 진행하였음.
- MAS 활용하여 TSWV 저항성 유전자를 도입 후 계통 유지 및 순도 고정함.

- 우수한 원예적 형질과 동시에 TSWV 저항성 유전자를 보유한 계통육성에 성공하였으며, 2022년도에 F1 품종 성능 평가 실시함.
- 다양한 계통에 저항성 유전자를 도입하여 TSWV 내병계 조합을 다양하게 작성하여 F1 품종 성능 평가 실시함.
- 단일 내병성 품종이 아닌 BLS 및 TSWV 복합 내병계 품종을 만들기 위해 두 종류의 저항성 유전자를 도입하여 기존 계통에 저항성 유전자들을 도입 완료함.

라) PM(Powdery mildew) 저항성 유전자 도입 및 복합 내병성 계통육성

- 북종미 수출용 고추 Jalapeno type 가운데 가공용으로 이용하는 품종의 주 재배단지는 해안가 일대로 흰가루병 발생이 원인인 균사와 분생포자가 서식하기 좋은 환경임.
- 국내에서 주로 유통되는 Jalapeno type은 소과종임. 국외에서 유통되는 Jalapeno type 소과종은 가공용 품종임. 국내에서 소과종이 주로 재배되는 곳은 가온이 가능한 비닐하우스와 온실임. 이 또한 습하고 건조한 환경이 모두 공존하여 흰가루병 발생이 빈번함.
- 위와 같은 재배환경에 대비하여, 2021년도에 PM 저항성 유전자를 Jalapeno type 소과종 고추 계통에 도입 시작함.
- 2021년 이후로 Jalapeno type 내 다양한 계통에 도입을 시도함. 유전자 도입은 MAS 기반으로 이루어졌으며, 2022년은 저항성 유전자를 계통에 고정하기 위한 연구를 수행함.
- 2023년에는 BLS, TSWV, PM 저항성 유전자 모두 보유한 계통육성을 완료함.

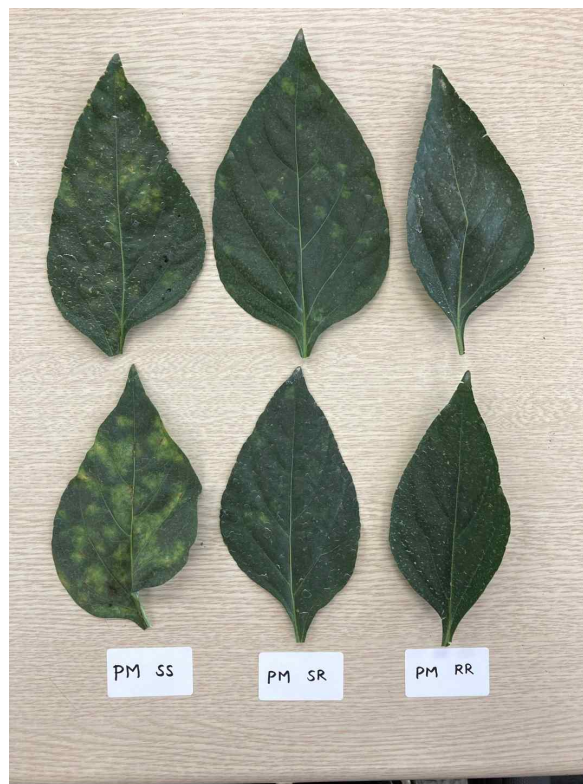


그림 4 PM 저항성 유전자 형태별 접종 결과

마) BLS, PM, TSWV 내병성 분자표지 분석 및 선발

- BLS 분자표지는 In/Del 마커로 분석하였으며, S로 판별된 R-저항성 유전자가 없는 개체 모두 도태함.
- PM 분자표지는 SNP 마커 형태로 분석하였으며, R-저항성 유전자가 있는 개체만 선발함.
- TSWV 분자표지는 SNP 마커 형태로 분석하였으며, S로 판별된 R-저항성 유전자가 없는 개체 모두 도태함.

작형	BLS 분자표지	PM 분자표지	TSWV 분자표지
'21년 春系	110개체 분석	135개체 분석	60개체 분석
	R(28개), H(49개), S(33개)	R(44개), H(91개), S(0개)	R(44), H(8개), S(8개)
'21년 秋系	357개체 분석	90개체 분석	46개체 분석
	R(69개), H(134개), S(154개)	R(16개), H(41개), S(33개)	R(15개), H(22개), S(9개)
'22년 春系	890개체 분석		265개체 분석
	R(243개),H(457개),S(190개)	R(18개), H(92개), S(70개)	R(55개), H(133개), S(76개)
'22년 秋系	96개체 분석	204개체 분석	108개체 분석
	R(20개), H(40개), S(36개)	R(35개), H(119개), S(39개)	R(35개), H(56개), S(17개)
'23년 春系	634개체 분석	220개체 분석	220개체 분석
	R(138개),H(381개),S(115개)	R(42개), H(117개), S(61개)	R(61개), H(110개), S(49개)
'23년 秋系	139개체 분석	142개체 분석	108개체 분석
	R(33개), H(81개), S(25개)	R(38개), H(81개), S(23개)	R(30개), H(38개), S(40개)

표 1 연도별 내병성 분자표지 분석 내용

[별지 제1호 서식] <제4호 관련>

시험분석 의뢰서		처리기간
		일
의뢰인	신청(법인인 대표자) 경 용 동 주소(법인소재지) 경기 용인시 기흥구 용익4로 15번길 3-21 U플러스트빌딩 4층 전화번호 휴대전화 : 010-6231-1069 사무실 : 063-542-4773 E-mail : badabreeder@gmail.com	사업자등록번호 (법인등록번호) 293-87-00597
의뢰내용	시료명 수출용 붓고추 bs2, PM, TSWV 마커 검정 (493점) 제조 또는 생산 연월일 2021년 시료의 구체적인 내용 수출용 붓고추 육상재종의 bs2 357점, PM 90점, TSWV 46점 총 493점의 마커 검정 시험분석 또는 검정을 원하는 사항 bs2, PM, TSWV 마커 검정 목적(용도) bs2, PM, TSWV 마커 검정 및 선별	
<p>「종자산업진흥센터 시험분석 의뢰 및 처리규정」 제4조 제1항 및 제2항에 따라 시험분석을 위와 같이 의뢰합니다.</p> <p>2021년 9월 6일 의뢰인: 김바다 (인) (인) ※ 본 의뢰서는 수수료가 입금되어야 접수처리 됩니다.</p> <p>「제출한 시료는 성적이 발급 후 30일간 보관하고, 이후 7일 이내에 찾아가지 아니할 경우 이 규정 제11조에 따라 센터가 임의처분 하어도 이의를 제기하지 않겠습니다.」</p> <p>농업기술실용화재단 이사장 귀하</p> <p>첨부서류 : 없음(시험 의뢰서 국내에서 시험 등을 실시하였을 경우에는 그 시험실적서를 함께 제출할 수 있습니다.)</p>		

[별지 제1호 서식] <제4호제2항 관련>

시험분석 의뢰서		처리기간
		일
의뢰인	신청(법인인 대표자) 경 용 동 주소(법인소재지) 경기 용인시 기흥구 용익4로 15번길 3-21 U플러스트빌딩 4층 전화번호 휴대전화 : 010-6231-1069 사무실 : 063-542-4773 E-mail : bs@danaseed.com	사업자등록번호 (법인등록번호) 293-87-00597
의뢰내용	시료명 수출용 붓고추 bs2, PM, TSWV 마커 검정 (1075점) 제조 또는 생산 연월일 2022년 시료의 구체적인 내용 고추 어린 잎 시험분석 또는 검정을 원하는 사항 병저항성 분석(bs2, PM, TSWV) 목적(용도) 계통육상용	
<p>「종자산업진흥센터 시험분석 의뢰 및 처리규정」 제4조 제1항 및 제2항에 따라 시험분석을 위와 같이 의뢰합니다.</p> <p>2022년 3월 18일 의뢰인: 김바다 (인) (인) ※ 본 의뢰서는 수수료가 입금되어야 접수처리 됩니다.</p> <p>「제출한 시료는 성적이 발급 후 30일간 보관하고, 이후 7일 이내에 찾아가지 아니할 경우 이 규정 제11조에 따라 센터가 임의처분 하어도 이의를 제기하지 않겠습니다.」</p> <p>한국농업기술진흥원 귀하</p> <p>첨부서류 : 없음(시험 의뢰서 국내에서 시험 등을 실시하였을 경우에는 그 시험실적서를 함께 제출할 수 있습니다.)</p>		

[별지 제1호 서식] <제4호제2항 관련>

시험분석 의뢰서		처리기간
		일
의뢰인	신청(법인인 대표자) 경 용 동 주소(법인소재지) 경기 용인시 기흥구 용익4로 15번길 3-21 U플러스트빌딩 4층 전화번호 휴대전화 : 010-6231-1069 사무실 : 063-542-4773 E-mail : bs@danaseed.com	사업자등록번호 (법인등록번호) 293-87-00597
의뢰내용	시료명 수출용 고추 잎 샘플 (420점) 제조 또는 생산 연월일 2023년 시료의 구체적인 내용 고추 어린 잎 시험분석 또는 검정을 원하는 사항 병저항성 분석(PM, TSWV) 목적(용도) 계통육상용	
<p>「종자산업진흥센터 시험분석 의뢰 및 처리규정」 제4조 제1항 및 제2항에 따라 시험분석을 위와 같이 의뢰합니다.</p> <p>2023년 03월 13일 의뢰인: 김바다 (인) (인) ※ 본 의뢰서는 수수료가 입금되어야 접수처리 됩니다.</p> <p>「제출한 시료는 성적이 발급 후 30일간 보관하고, 이후 7일 이내에 찾아가지 아니할 경우 이 규정 제11조에 따라 센터가 임의처분 하어도 이의를 제기하지 않겠습니다.」</p> <p>한국농업기술진흥원장 귀하</p> <p>첨부서류 : 없음(시험 의뢰서 국내에서 시험 등을 실시하였을 경우에는 그 시험실적서를 함께 제출할 수 있습니다.)</p>		

그림 5 한국농업기술진흥원 종자산업진흥센터 분자표지 분석 의뢰서 내역

라. 북중미 수출용 고추의 새로운 시장개척 및 디지털 육종 기반 마련

(1) 2021년 연구 : 과색 구분 분자표지 개발을 위한 보유 계통 염기서열 분석

(가) 새로운 시장개척을 위해 아이보리색(미숙과)/적색(숙과)인 과색을 가지며 기존 할라피뇨와 동일한 과육의 특성을 모두 겸비한 품종 개발 초점.



● Jalapeno pepper

- Scientific name: *Capsicum annuum* L.
- Origin: Mexico
- Fruit color: Dark green-colored immature fruits
Red-colored ripe fruits
- Main merit for market: Flavor and crisp texture



● Caribe pepper

- Scientific name: *Capsicum annuum* L.
- Origin: Caribbean islands
- Fruit color: Ivory-colored immature fruits
Red-colored ripe fruits
- Main merit for market: Immature fruit color

그림 6 할라피뇨 고추와 카리베 고추의 기본 정보

(나) 신품종 개발을 대비하여 디지털 육종 기반을 탐색하고 마련 목적.

(다) 기존의 내병성 육종에 활용하고 있는 분자표지 선발 기술을 확대하여 적용할 수 있는 방안을 마련 목적.

(라) 연구 과정

- 녹색의 미숙과인 계통과 아이보리색의 미숙과인 계통을 구분할 수 있는 분자표지 개발을 위한 염기서열 분석을 진행.
- 문헌검색을 통해 후보 유전자인 LOL1, GLK2, APRR2를 선정.
- 각 후보 유전자를 700-800bp amplicon을 만드는 Primer 한 쌍을 50bp 정도 겹치도록 디자인 후, 디자인 Primer로 PCR을 수행한 뒤 아가로스 젤 전기영동을 수행.
- 700-800bp 밴드를 추출하여 Elution 과정을 거쳐 순수한 DNA로 Sanger Sequencing 하였으며, raw sequence 데이터를 편집하여 각 후보 유전자의 염기서열을 정리 진행.

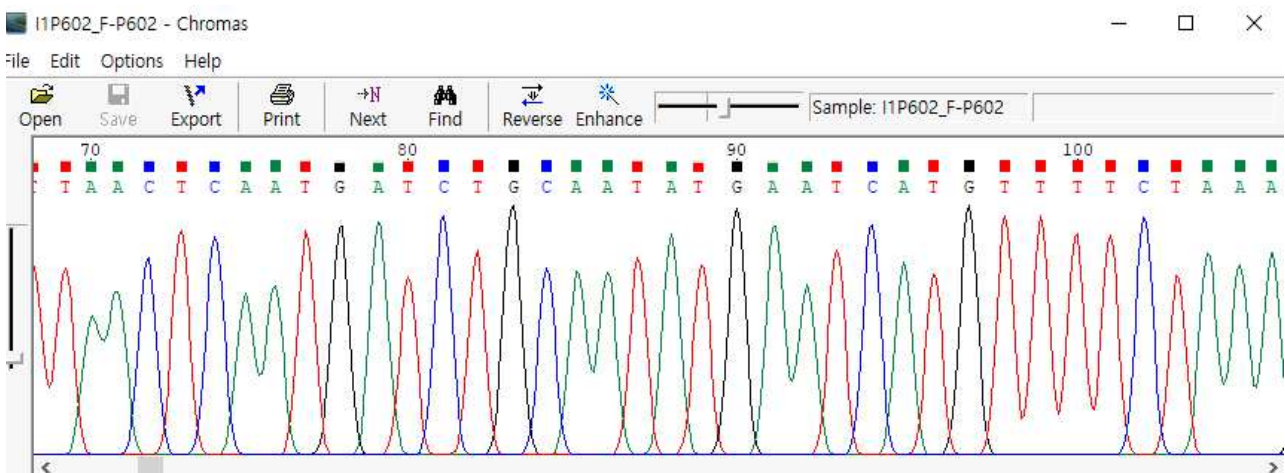


그림 7 염기서열 분석 후 크로마토그램 데이터

(마) 향후 계획

- 염기서열 분석을 통해 SNP를 탐색하고 아이보리색의 미숙과인 계통을 선발할 수 있는 분자표지를 개발예정.
- 최종적으로 과색을 구분할 수 있는 분자표지를 이용하면 새로운 신품종을 개발하는 과정인 계통 육성단계에서의 선발 과정이 매우 효율적일 것으로 기대됨.

(2) 2022년 연구 : 염기서열 분석 결과로 후보 SNP 분자표지 검정

(가) 2021년도 시작한 과색 구분 분자표지 개발을 위한 보유 계통 염기서열 분석 결과를 바탕으로 두 종류의 표현형 집단 sequence alignment 수행함.

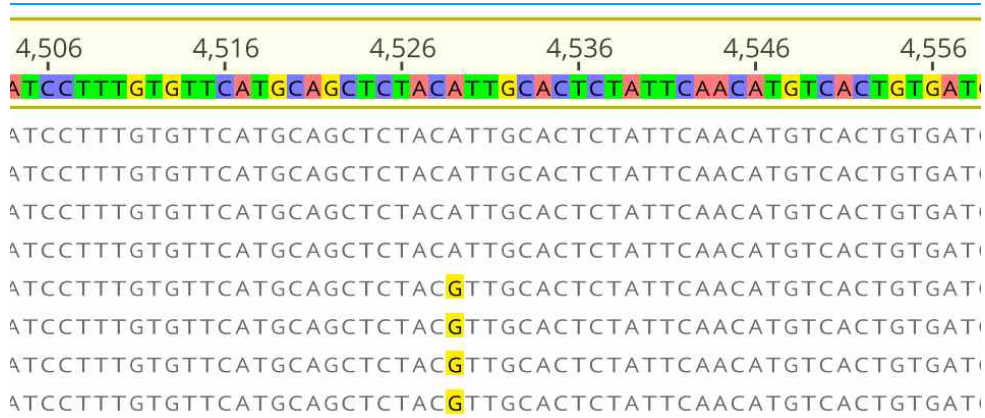


그림 8 두 종류의 집단 sequence alignment 결과 데이터

(나) 연구 과정 및 결과

- 녹색의 미숙과 4계통 및 아이보리색의 미숙과 4계통의 유전형을 비교한 결과 LOL1 유전자 및 APRR2 유전자에서 SNP 발견함.
- LOL1 유전자에서 발견한 30개의 SNP 가운데, HRM(High resolution melting)용 프라이머로 디자인 가능한 5개의 SNP를 목표로 HRM genotyping 진행함.
- APRR2 유전자에서 발견한 1개의 SNP를 목표로 HRM genotyping 수행함.
- 두 유전자 내 총 6개의 SNP 가운데, 2개의 SNP가 표현형과 유전형이 약 70% 유사한 분자표지로 판별함
- F2 분리집단의 아이보리 연관 과색 분리비가 질적형질이 아닌 양적형질로 나와 기존의 목표로 정했던 미숙과 연관 유전자 이외에 관여하는 유전자가 있을 것으로 예상됨.
- 이러한 이유로 이번 연구로 검정한 SNP 분자표지는 육성 계통에 적용할 수 없는 마커로 판단되어 추가적인 연구가 필요함.

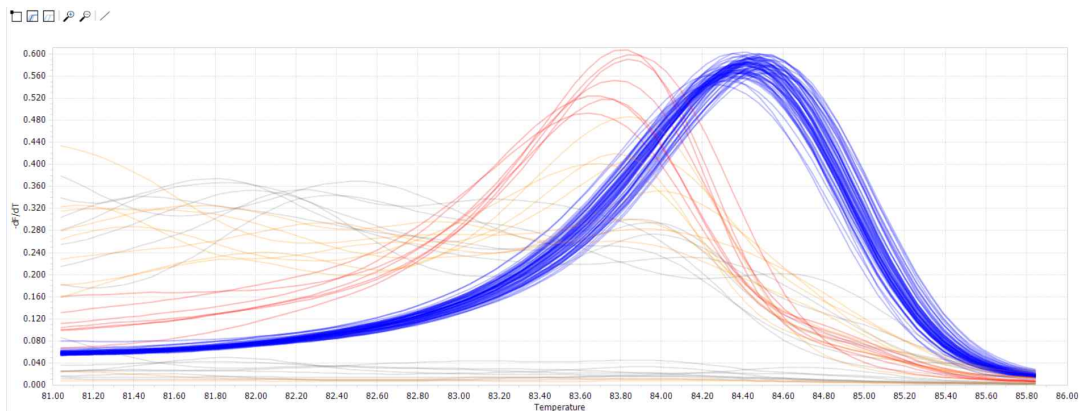


그림 9 후보 SNP HRM 분자표지 검정 결과 데이터

(다) 향후 계획

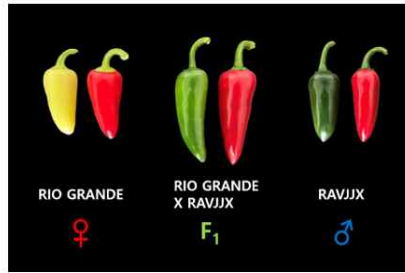
- 양적형질의 주동 유전자를 파악하기 위해 QTL mapping을 수행할 예정임.
- 기존의 연구에서 사용한 F2 집단을 이용하여 GBS(Genotyping by sequence)분석 후 QTL map을 작성할 계획임.
- QTL mapping을 통해 유의미한 candidate gene 발견하여 육종에 적용 가능한 분자표지를 개발목표를 함.

(3) 2023년 연구 : 아이보리색 미숙과 조절 QTL 연관 SNP 분자표지 개발

(가) 연구 배경 및 연구 재료

- 2021년도와 2022년도에 수행한 선행연구 결과로 아이보리색 미숙과는 양적형질로 확인됨.
- 양적형질의 주동 유전자를 파악하기 위해 아이보리색 미숙과 계통을 모계로 짚은 초록색 미숙과 계통을 부계로 교배하여 F₁을 채종함.
- F₁을 재배하여 F₂를 채종하여 총 222개체의 F₂ 개체를 재배하여 미숙과색 표현형을 조사함.
- 고추 과실의 색상 표현형 등급화는 KS195 Color list를 활용하여 분류함.

● Plant materials



- Female: **ivory color** immature fruits; **red color** ripe fruits
- Male: **dark green color** immature fruits; **red color** ripe fruits
- F₁: **light green color** immature fruits; **red color** ripe fruits
- F₂: **segregated color** immature fruits; **red color** ripe fruits

그림 10 본 연구에 사용된 식물재료

- On the third node, fruits **completed growth before turning to mature** were subjected to observing **immature fruit color**.
- Fruits **completed to mature** on the third node were subjected to observing **ripe fruit color**.
- The **color index** for immature fruit color was classified into six colors (**ivory, yellowish green, light green, green, deep green, and dark green**) utilizing the **KS195 Color List** (Jong Ie Nara, South Korea).



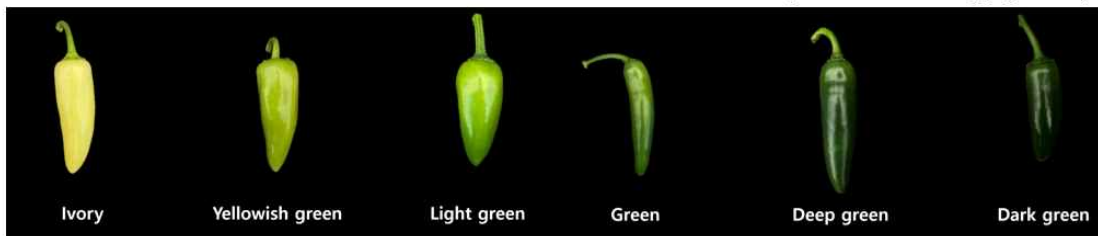
그림 11 고추 과실의 색상 표현형 조사

(나) 연구 과정 및 결과

- F₂ 집단 222개체의 미숙과색은 아래 사진과 같이 6가지 표현형으로 분류되었음.
- 전체 중에서 아이보리색 미숙과를 가진 개체는 1:10 비율로 나타남.

• Ivory : ETC = 20 : 202 = 1 : 10

(222 individuals in F₂ population)



	Ivory	Yellowish green	Light green	Green	Deep green	Dark green
Color index	1	2	3	4	5	6

그림 12 F₂ 집단 222개체의 미숙과색 결과

- F₂ 집단 222개체 중에서 92개체를 무작위로 선정하여 GBS(genotyping-by-sequencing) 분석을 실시한 결과 총 410,455 SNP matrix loci 데이터를 생산함.
- 위 데이터를 필터 과정을 거쳐 3,037 SNP 마커를 선발해 JoinMap ver.4.1 프로그램을 이용하여 유전자 연관 지도를 작성함.

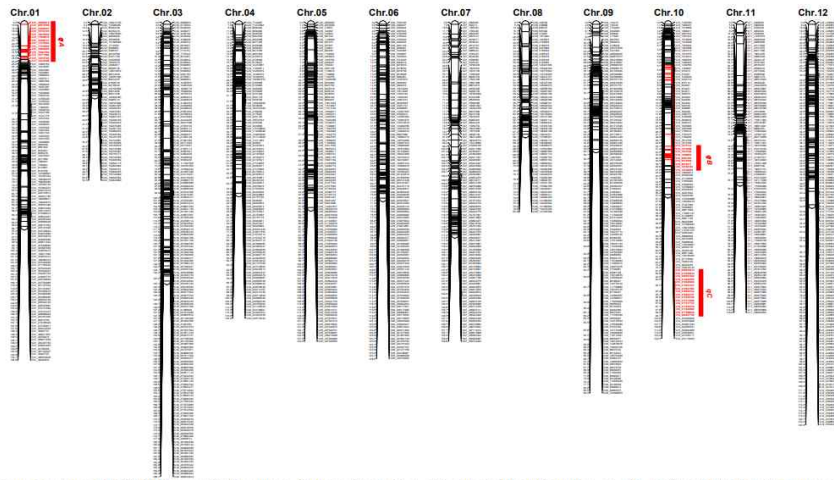


Figure. Genetic linkage map constructed 1,329 GBS-based SNP markers. QTL positions of *qA*, *qB*, and *qC*. Bar left number, genetic position (cM); bar right name, name of SNP marker; red bars, GBS-based SNP markers located within each QTL region.

그림 13 할라피뇨 고추의 유전자 연관 지도

- 위와 같이 작성된 유전자 연관 지도와 미숙과색 표현형 데이터를 결합하여 Windows QTL Cartographer ver.2.5 프로그램을 활용하여 QTL 분석을 실시함.
- 그 결과 1번 염색체(QTL 1개)와 10번 염색체(QTL 2개)에 LOD 값 4.2 이상인 QTL 3개가 탐색됨.

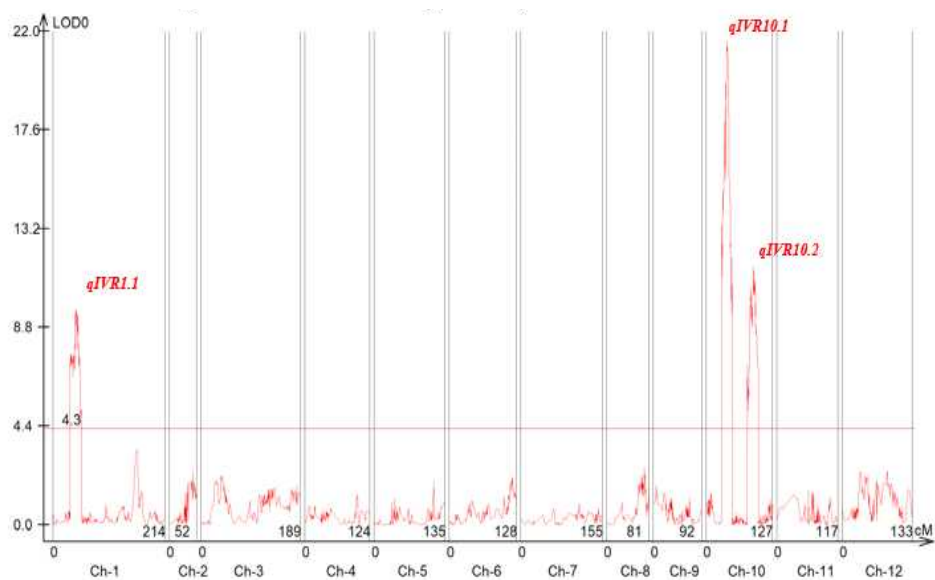


Figure. LOD graphs of *qIVR1.1*, *IVR10.1*, and *IVR10.2* detected by composite interval mapping (CIM) analysis for ivory-colored immature fruits in Jalapeno pepper.

그림 14 QTL 분석 결과

- 각각의 QTL 범위 내에 위치한 SNP를 기반으로 프라이머를 디자인하여 HRM(high resolution melting) 분석을 수행함.
- 미숙과색이 다른 다양한 계통을 대상으로 genotyping 한 결과 아래 표와 같음.

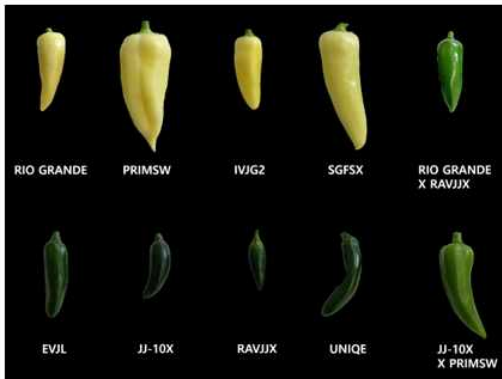


Figure. Fruit color of immature fruits. All materials are *Capsicum annuum* L.

Table 10. Three QTLs-linked SNP markers validated in 8 RILs and 2 F₂ individuals.

Sample name	Immature fruits color	qIVRL1		qIVR10.1		qIVR10.2	
		C01_19607353_LOL1_HRM		C10_8872860_HRM		C10_214706770_HRM	
		1 st test	2 nd test	1 st test	2 nd test	1 st test	2 nd test
RIO GRANDE	Ivory	A	A	A	A	A	A
PRIMSW		A	A	A	A	B	B
IVJG2		A	A	A	A	B	B
SGFSX		A	A	H	H	A	A
EVJL	Dark green	B	B	H	H	B	B
JJ-10X		B	B	B	B	B	B
RAVJJX		B	B	B	B	B	B
UNIQUE		B	B	B	B	B	B
RIO GRANDE X RAVJJX		H	H	H	H	H	H
JJ-10X X PRIMSW	H	H	H	H	B	B	

그림 15 다양한 계통의 미숙과색 표현형(좌), 각 QTL 연관 분자표지의 genotyping 결과(우)

- 최종적으로 아이보리색 미숙과를 조절하는 QTL 연관 분자표지는 1번 염색체에 위치한 C01_19607353_LOL1_HRM 분자표지와 10번 염색체에 위치한 C10_8872860_HRM 분자표지를 동시에 적용하였을 때 아이보리색 미숙과를 선발할 수 있음.

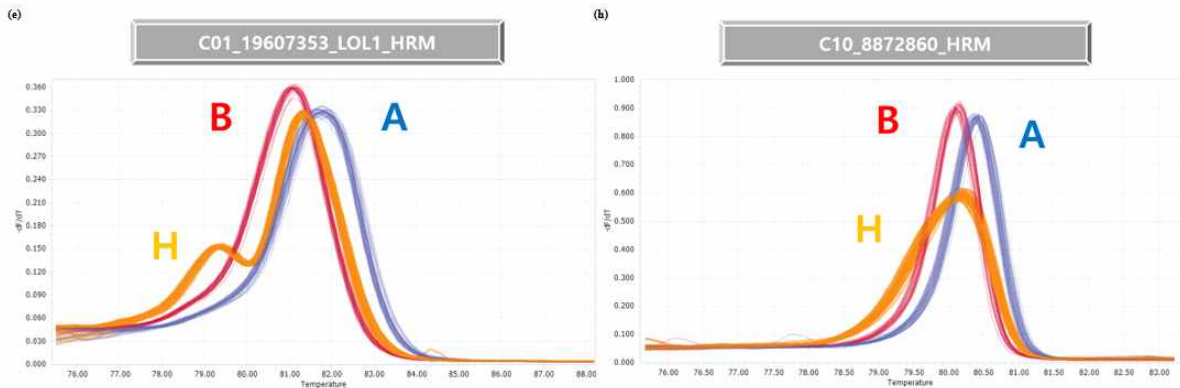


그림 16 아이보리색 미숙과 조절 QTL 연관 분자표지

(다) 향후 계획

- 본 연구를 통해 최종적으로 개발한 분자표지를 활용하여 육묘 단계에서 아이보리색 미숙과를 가진 개체를 선발할 수 있음.
- 이 분자표지를 적극 활용하여 아이보리색 할라피뇨 고추 품종개발 가속화되어 북중미 수출용 고추의 새로운 시장을 개척할 계획임.

나. 국내외 영업 및 마케팅

1) 국내 할라피뇨 고추 영업 및 마케팅

- 국내 할라피뇨 개발 가능성 타진을 위한 시장조사와 그에 따른 개발 방향 설정을 목적으로 국내 할라피뇨 농가를 탐색하여 시험 재배 실시
- 2021년 하우스 중심으로 농가 시험 재배를 실시하여 괜찮은 평가를 받았으나, 2022년 노지/하우스 확대 재배시험 진행 시 진딧물 피해에 따른 CMV에 취약성이 확인됨
- 2023년 주요 농가를 대상으로 재시험 문의하였으나, 2022년 CMV 피해에 따른 금전적 손실로 딸기, 당근 등 작물 변경이 이루어져 재시험이 불발되었음
- 2023년 한 농가를 대상으로 하우스재배 재시험 진행되었으나, 일반 고추 재배에 비하여 수익성이 낮아 재배 의사가 없어 국내 개발이 어려움을 재확인
- 과제수행 기간 중 평가를 통하여 19-1038이 선발되어 2021년 국내품종보호출원(출원번호 102021000419) 및 국내 판매 품종명 할라피클 슈퍼로 명명/사업화 진행

가. 국내 할라피뇨 고추 시장조사

(1) 국내시장 동향

- 국내 할라피뇨 시장 규모는 100립 기준 6,000~7,000봉, 약 1억원 미만으로 판단됨.
- 국내 할라피뇨 유통구조는 90% 이상이 인터넷 판매에 집중되어 있으며, 농가 개인마다 선호 소비자들을 확보하고 있음.
- 국내 할라피뇨 인터넷 판매 금액은 1kg당 8,000~10,000원을 형성 중이며, 최저가격은 5,000원 선임. 최저가격은 할라피뇨 판매 덤핑이 일어났을 때이며, 전문 재배 농가들의 판매 마지노선임.
- 국내 할라피뇨 가락시장 단가는 일반 풋고추와 같이 취급되어 10kg당 8,000원~10,000원이며, 할라피뇨 고추 품종으로 파악되는 엄지풋(아시아)의 경우 10kg당 20,000원~25,000원임. (8월 기준 / 엄지풋으로 인정받기 위해서는 과경 5cm 이하)
- 국내 할라피뇨 농가의 재배유형은 하우스재배가 주를 이루고 있으며, 주요 재배품종으로 퍼펙토(홍농), 열불나(청농), 천원(천냥), 엄지풋(아시아) 등이 있음. 이 품종들 중 가장 인기 있는 품종은 퍼펙토(홍농)이나 품종 단종되어 종자 수급에 대한 우려들이 있음.
- 멕시코 현지에서 판매되고 있는 할라피뇨(우리나라 기준 대과형)에 대한 정보가 없으며, 할라피뇨 = 퍼펙토 고추라는 인식이 오랜 기간 지속되어 왔음. 국내 할라피뇨 소비자 선호도는 오랜 기간 동안 판매되어온 퍼펙토(홍농)의 저신미에서 고신미로 변하고 있는 추세임.
- 농가들의 할라피뇨 개발 및 활용 방향은 청과(장아찌, 강정, 피클 등), 홍과(피클 색상용, 고춧가루, 고추장) 등으로 다양하며, 소비자들의 경우 대부분이 장아찌를 위한 소비를 보임.



그림 17 국내 할라피뇨 품종

(2) 개발 고려사항

- 국내 할라피뇨 시장개발은 하우스/노지 등 가능할 것으로 판단되나 아래 세 가지 요인에 대한 철저한 전략이 요구됨.

(가) 국내 노지재배 가능 품종 필요

- 하우스재배만 가능할 것이라는 농가 인식개선 필요함.
- 재배 농가 의견 종합 시 물관리 및 약제 방제만 제대로 이루어진다면 노지재배 가능성 높음.

(나) 시장/가공업체/대형마트 등의 원활한 유통구조 확립 필요

- 가공업체/대형마트의 관심도는 높으나 농가 물량공급이 불가능함.
- 시장/경매 내 할라피뇨에 대한 명확한 기준이 없어 낮은 가격에 거래되고 있음.

(다) 소비자 접근성 및 인식개선 필요

- ‘퍼펙토(홍농) 품종 = 할라피뇨’ 라는 인식타파 필요함.
- 기존 재배 농가 주변을 통하여 선호도가 높으며 농가 온라인 판매 고객층에 있어 매니아층이 형성되어 있으나, 우리나라 전체 고추 소매를 생각할 때, 소비자들이 직접 보고 판단할 수 있는 공간이 매우 부족함.

나) 2021년 국내 할라피뇨 시험재배

(1) 국내 할라피뇨 시교 지역별 분배현황

지역	담당자	구분	
		신미계(립)	무신미계(립)
경기		2,000	2,000
충청		1,000	1,000
강원		9,000	13,000
호남		3,000	3,000
영남		1,000	1,000
합계		16,000	20,000

표 2 국내 시교 분배 내역

- 본사 할라피뇨 재배 농가 조사내용 바탕으로 농가 접선 시도함.
- 총 7개 농가 / 대부분의 시교 공시가 육묘장/거래처 위주로 진행되어 전체 확인하지 못함.

(2) 국내 할라피뇨 시교 지역 농가 의견

지역	담당자	지역	지역별 피드백
경기		포천	<ul style="list-style-type: none"> • 하우스 재배 어려움 없으며, 현재 재배 품종(할라맛풋) 크기에 대한 소비자 불만들이 있음. • 기존 재배종 퍼펙토 대비하여 품질은 좋으나 과 크기와 신미도에 대한 아쉬움이 있어 차년도 당사 신미계 품종 재배 예정.
		파주	<ul style="list-style-type: none"> • 모종판매 및 일부 재배가 이루어지고 있으며, 종자 일부를 수입하고 있음. • 당사 6개 조합 공시되었으나, 정식시 혼합으로 제대로된 시교별 작황 파악 어려웠음. • 소과종 계열이 석회 결핍이 대과종 계열보다 심하여 차년도 19-1038 판매 및 재배 의향 있음.
		양평	<ul style="list-style-type: none"> • 규모는 크지 않으나 생과, 강정, 절임 등 다양한 방법으로 판매를 진행하고 있음. • 기존 퍼펙토보다 수량이 많고 소비자 반응이 매우 좋아 차년도 19-1038 재배 예정.
		여주	<ul style="list-style-type: none"> • 당사 2021년 할라피뇨 시험포 농가로 결과 내용은 아래에 기술하였음. • 신미계 대과형에 관심이 높으며, 금년 이른 정식과 시행착오를 겪으면서 차년도 19-1038 재배에 대한 보완사항 숙지.
충청		청주	<ul style="list-style-type: none"> • 소비자 종합 의견은 할라피뇨 한번도 구매안한 사람은 있어도 한번 구매하면 지속적으로 구매 증으로 반응 좋음. • 할라맛풋은 저신미로 소비자들이 선호하지 않으며, 퍼펙토 타입을 현재는 더 선호함. • 재배자 또한 소비자와 같은 의견으로, 재배시 크게 문제 사항은 없었음.
		괴산	<ul style="list-style-type: none"> • 노지재배 진행하였으며, 바이러스, 탄저로 인한 조기 탈락 되었음.

		<ul style="list-style-type: none"> • 할라피뇨 품종에 대해 시장성에 대한 의문 제기하였으나, 주변 나누어준 농가들의 반응은 좋았음
	영월	<ul style="list-style-type: none"> • 모종으로 소량 공급하였으나, 수확은 하지 못함. • 여주 시험포 할라피뇨 전달하였으며, 이후 피클절임 신미, 아삭한 식감 만족함.
강원	홍천	<ul style="list-style-type: none"> • 소비자 직거래 및 온라인 판매는 어려운 상황이며 도매시장 경매를 통한 전량 판매 중임. • 경매 시 할라피뇨라는 품목이 존재하지 않아 일반 풋고추로 경매가 진행되고 있어 높은 가격을 받을 수는 없음. • 노지재배에서도 수량이 매우 뛰어나 질보다는 양으로 이익을 챙길 수 있다고 판단되어 대량으로 재배를 고려하고 있음. • 현재 품종(할라맛풋)은 탄저에 조금 취약하고 물관리에 따라 과 크기가 민감하게 반응 / 비가림 재배 적합 판단. • 맛이 맵지 않고 아삭해 생식으로도 어린 자녀들에게도 인기가 있으며 피망이나 고추 대신에 음식으로 조리에도 만족도 높음.
호남		<ul style="list-style-type: none"> • 육묘장 등을 활용하여 반응을 보고자 하였으나, 정확한 피드백 전달받지 못하였음. • 일부 노지재배 농가 방문하였으나, 물관리 실패로 인한 조사가 이루어지지 않았음.
영남		<ul style="list-style-type: none"> • 할라맛풋은 수량성이 적고 과형이 불균일하여 농가 재배시 순도에 대한 의문이 제기됨. • 할라피클 또한 수량성이 그렇게 많지는 않았으나 과형이 할라맛풋에 비하여 좋으며 적절한 신미도를 갖추었음. • 시장개발을 위한 유통체계가 필요하며, 현재까지 할라피뇨에 대한 인식이 부족하여 판매에 쉽지 않음.

표 3 국내 지역별 할라피뇨 재배농가 의견

- 차년도 국내영업팀을 대상으로 한 정확한 조사기준 및 조사표 양식 필요.
- 차년도 기존확보 농가 및 노지시험포를 중심으로 조사 진행하며, 일부 관리가 필요한 농가 발생시 담당자 방문(영업직원 업무완화 목적).
- 시교 공시부터 작황 후기까지의 조사와 시교 행방에 대한 철저한 파악과 직원들의 관심이 요구되며, 작황파악이 어렵다면 정확한 피드백 공급이 필요.

(3) 시험포 성능검정 결과

(가) 조합평가

- 총 2개지역 6조합이 재배되었으며, 내용은 아래와 같음.

조합번호	재배	과면요철	평균값			수확량	선발
			과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)		
18-1006	초기	多	13~14	3~3.5	70~80	多	할라피클
	후기	中	11~12	2.5~3		中	
18-1011	초기	中	12~13	3~3.5	70~80	多	
	후기	少	10~11	2.5~3		少	
19-1038	초기	x	11~12	3.5~4	70~80	多	선발
	후기	x	10~11	3~3.5		多	
19-1214	초기	多	12~13	3~4	60~70	少	할라맛풋
	후기	多	11~12	2.5~3		中	
18-1202	초기	x	8~9	2~2.5	25~35	多	
	후기	x	6~7	2~2.5		中	
19-1240	초기	x	8~9	2~2.5	30~40	多	선발
	후기	x	6~7	2.5~3		中	

표 4 국내 시교조합 평가

- BLS내병성 대과형 신미계 조합들(18-1006, 18-1011, 19-1038)은 재배 중기까지 전반적으로 초세가 강하고 수량성이 우수하여, 우리나라 하우스재배에는 큰 지장이 없음.
- BLS내병성 대과형 신미계 조합들(18-1006, 18-1011, 19-1038)은 과형 및 과면 요철에서 차이를 보였으며, 19-1038이 두 조합들과 대비하여 과형이 매끈하고 과형 균일도가 좋은 것으로 나타났으며 3가지 조합들 중 선발되었음.
- BLS내병성 대과형 무신미계 조합(19-1214)은 상기 조합들과 마찬가지로 초세는 좋았음.

나, 과형/균일도 등에서 매우 좋지 못하였으며, 여주 시험포 성적만을 보았을 때 할라맛 풋 종자 교체까지 고려를 해보아야 할 것으로 판단되었음.

- BLS내병성 프로세싱 신미계 조합들(18-1202, 19-1240)은 재배 중기까지 전반적으로 초세가 강하고 수량성이 우수하였음.
- BLS내병성 프로세싱 신미계 조합들(18-1202, 19-1240)은 초기부터 후기까지 본 과형을 유지하였으며, 우리나라 할라피노 시장내 퍼펙토(홍농) 품종을 대체하는 조합들로 가능성을 보였음. 두 조합중 19-1240이 선발되었으며, 가장 큰 이유는 18-1202는 슬림한 반면 19-1240은 퍼펙토 대비하여 약간 굵으면서 과장 및 균일도가 우수하다는 이유임.

(나) 종합

- BLS 내병성 생과용 할라피노인 '할라피클(신미계)' 과 '할라맛(무신미계)' 에 대하여 대과형 할라피노라는 인식이 처음으로 생기기 시작하였음.
- 두 품종에 대하여 1~2물에 대하여 너무 크다는 평가가 일부 있었으나, 3~4물 수확 시과 사이즈가 줄어들어 아주 좋다는 평가를 받고 있으며, 소비자 차년도 재구매 의사들이 이어지고 있음.
- 맛, 식감, 신미도 등 퍼펙토(홍농)대비하여 훨씬 나은 평가를 받고 있으며, 농가마다 물관리에 따라 신미도는 약간의 차이를 보이고 있음.
- 물관리의 경우 물이 잘 빠지는 토양은 4~5일 / 물이 잘 빠지지 않는 토양은 6~7일이 적당한 간격으로 파악되며, 관수 시간의 경우 30분~1시간이 가장 적당한 것으로 파악됨.
- 국내 소비자 경향은 신미계를 원하며, 대과형(할라피클)과 소과형(퍼펙토) 선호도는 차년도 소비자 경향을 지켜보아야 하나, 농가별 재배 규모와 소비자 확보사항을 고려하였을 시, 대과형 선호도가 조금 더 높을 것으로 판단됨.
- 대부분의 농가들은 약제 방제와 물관리만 가능하다면 충분히 노지에서 재배가능할 것이라는 의견이며, 기존 퍼펙토(홍농) 대비하여 수확/박스 작업이 편하고 초가 쉽게 부러지지 않아 재배 관리하기 어렵지 않다는 의견임.

다) 2022년 국내 할라피노 고추 환경적응성 및 내병성 재배시험

(1) 배경

- 기술사업화 2021년 국내 할라피노 시교 사업을 통한 국내 노지 개발의 필요성 대두됨.
- 현재 당사 개발 중인 내병성 할라피노 조합은 BLS 내병성으로, 국내 노지 고추 재배 시 크게 문제가 되지 않으며, 국내 노지 고추 재배 시 가장 큰 문제가 되는 병들은 PR(역병), TSWV(갈라병), AR(탄저병)임.
- 국내 할라피노 시장개발 및 확대를 위하여 할라피노 노지재배 가능 유무에 대한 결론이 필수적인 사항으로 국내 김천, 청주 노지재배를 통하여 현 개발되지 않은 할라피노 내병성 (PR, TSWV, AR) 및 국내 환경적응성에 대한 데이터를 얻기 위한 시험 재배 시도하였음.

(2) 시험 조합

- 당사 BLS 내병성 할라피노(생과용/가공용) 조합 19-1038외 5가지 조합 재배시험 실시하였으며, 각각 김천(노지), 청주(하우스) 재배 진행하였음.
- 당사가 제품화한 할라피노 대과형과 국내에서 기존 유통 중인 퍼펙토 타입의 할라피노 소과형을 중점적으로 조사하고자 하였으며, 카리베 타입의 경우 특이시장의 가능성을 염두하여 시험 재배하였음.

(3) 결론

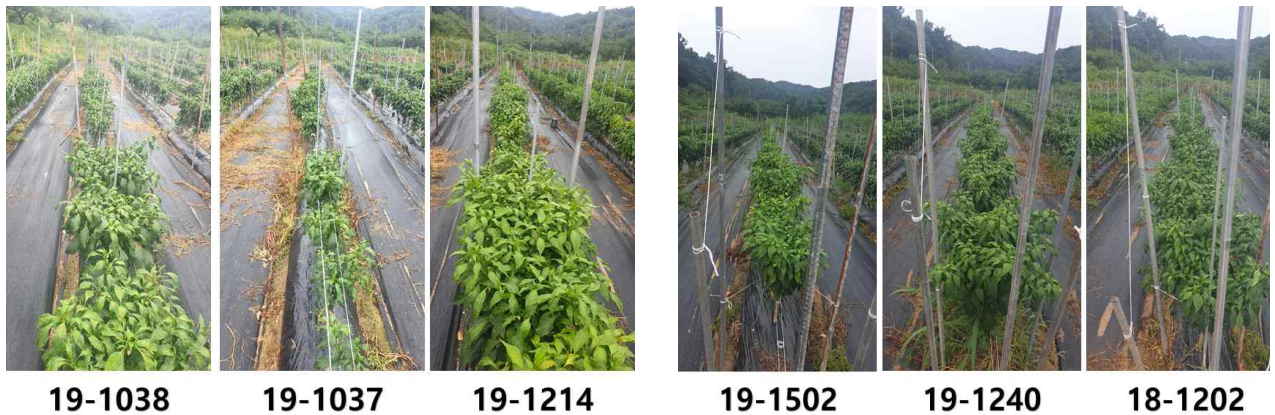
- 시험 재배 목적에 따라 TSWV 등 국내 주요 병징에 대하여 조사하고자 하였으나 김제, 청주 모두 초기 진딧물 피해로 인한 CMV 발병으로 전체 포장에 피해가 크게 발생하였음.
- 후기 작황 결과를 목적으로 재배 농가들과 협업하여 초세 회복에 만전을 가하였으나, 김

천, 청주 모두 신초부터 CMV 증상이 나타나면서, 정확한 데이터를 수집할 수 없었음.

- 이러한 환경에서 유의미한 데이터는 할라피뇨 가공용 조합이 할라피뇨 생과용 및 카리베 조합에 비하여 CMV에 버티는 성향이 강하였으며, 발병 전 포장 내에서도 가장 늦게 병징이 나타났음.
- 할라피뇨 가공용 조합 19-1240 및 18-1202는 향후 품종 육성 시 초세 형질이 우수하다는 결론을 도출하였음.



그림 18 청주 시교재배 전경; 시험재배 폐기전



19-1038

19-1037

19-1214

19-1502

19-1240

18-1202

그림 19 작황 결과 / CMV 피해 (1)

그림 20 작황 결과 / CMV 피해 (2)



그림 21 김천 노지시교 포장 전경

라) 2023년 국내 할라피노 고추 재시험

(1) 배경

- 2022년 재배 실패로 인한 농가 인식이 좋지 못하였던 상황으로 다수를 대상으로 시험 재배가 불가능하였음.
- 2022년 하우스 재배시험이 노지 재배시험 대비 피해가 약간 적었던 것을 감안하여 하우스 재배만을 타겟으로 1농가 1조합(21-738) 소량 재배시험 실시함.

(2) 작황 결과

- 재배면적이 협소하여 많은 주수를 활용하지 못하였으나, 전체적인 초형과 착과 상태 확인 가능 하였음.
- 시험 조합인 21-738과 대비종 3개품종 모두 초세가 강하나 21-738의 커버링이 다른 조합들에 비하여 약간 떨어지는 경향이 있음.
- 숙기면에서는 대비종 할라피클의 숙기가 가장 빠르며 시험 조합인 21-738은 상대적으로 3~5일 가량 느릴 것으로 판단됨.
- 시험조합인 21-738은 과 사이즈(과경/과장/과중)에서 대비종들 보다 약간 나은 경향을 보였으나, 전체적인 균일도 측면에서 고르지 못하여 향후 판매할 경우 농가 컴플레인이 예상됨.
- 대비종인 할라피클과 할라피클 슈퍼는 착과상 확인하였을 때, 일부 과 끝 포인트가 있었으나 시험 조합 21-738은 과 끝 포인트가 두드러지게 나타남.
- 시험 조합인 21-738은 대비품종들에 비하여 크랙(열과)가 약간 심한편이나, 우리나라 할라피노 재배농가들과 소비자들의 경우 크랙(열과)현상이 나타난 것이 더 맵다고 판단하고 있어 판매하기에는 지장이 없을 것으로 보이나 더러 심한 크랙(열과) 과들이 조사된 만큼 판매하기에는 위험부담이 있을 것임.

품종	Length (cm)			Diameter(cm)			Weight (g)		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
할라맛풋	10.9	11.2	9.4	3.8	4	2.7	76.2	84.7	41.8
할라피클	11.4	11.4	10.3	3.3	3.3	3	67.2	60.3	57.3
할라피클 슈퍼	13.9	12.6	12.1	3.5	3.2	3.2	92.8	84.7	83.6
21-738	13.7	12.6	12.7	3.6	3.6	3.6	90.3	98.4	96.8

표 5 작황 데이터



다나
21-738

대비종1
할라맛풋

대비종2
할라피클

대비종3
할라피클 슈퍼

그림 22 할라피노 재배현황

(3) 결론

- 재배농가 의견으로 대비품종들에 비하여 1~3번과 까지의 과 품질 및 균일도에는 만족하고 있으나, 3절 이상 착과 시 균일도 저하와 일부 곡과 현상 등으로 인하여 재배하기에 까다로우며, 우리나라 할라피뇨 소비 특성상 대과형 할라피뇨 소비 농가의 재주문율이 높은 만큼 후기 판매에 어려움이 있을 것이라는 평가임.
- 조사내용 및 농가 의견 반영하여 최종적으로 조합 드랍을 결정하였으며, 향후 재시험과 관련하여서는 농가 시험포 운영 대비 수익성이 낮아 원금 보존하지 않을경우 어렵다는 의견 최종 수렴함.

다) 국내 할라피뇨 고추 홍보 활동 / 상품화

- 2021년 - 2022년 국내 할라피뇨 시장개발을 위한 판촉물 제작.
- 국내 할라피뇨 시장 반응 파악을 위한 절임 가공 포장 및 국내 할라피뇨 홍보 활동.
- 2021년 결과를 바탕으로 19-1038/19-1240 품종보호출원 및 상품명 할라피클 슈퍼로 상품화함.



그림 23 할라피뇨 고추 홍보 활동(절임샘플 / 판촉물)



그림 24 할라피클 슈퍼(19-1038)/할라피클 미니(19-1240) 상업화

2) 해외 수출용 고추 영업 및 마케팅

가) 상업화 결과

- 평가된 조합 내용을 토대로 해외 거래처와 상업화 계약 및 수출 진행
- 일부 거래처 상업화 계약 후 일방적 계약 파기 및 시장변화로 인한 계약 파기로 수출 불가
- 과제 종료 후 2024년 상업화 결론 6건 진행 예정 및 시교 사업을 통한 사업화 지속 예정

국가	거래처	타입	조합명	계약물량 (KG)	계약년도 (년)	계약종료 (년)	비고
멕시코	A사	Caribe	19-1506	30	2024	2026	
멕시코	L사	Jalapeno Fresh	19-1108	50	2022	2023	계약파기 거래종료
멕시코	M사	Whole Pod Processing	19-1240 (18-1202)	500	2021	2022	계약파기
멕시코	V사	Guajillo	22-1403	120	2023	2025	
멕시코	G사	Nacho Processing	21-861	준상업화	24년 상업화 결론		
멕시코	M사	Serrano	19-1317	준상업화	24년 상업화 결론		
멕시코	E사	Whole Pod Processing	19-1240 (18-1202)	확대시교	24년 상업화 결론		M사 대체
멕시코	M사	Jalapeno Fresh	22-1158	확대시교	24년 상업화 결론		
미국	G사	Nacho Processing	21-861	준상업화	24년 상업화 결론		
이집트	K사	Jalapeno Fresh	21-713 (18-1011)	40	2023	2025	
터키	C사	Nacho Processing	22-1265 21-861	준상업화	24년 상업화 결론		

표 6 2021년 - 2023년 상업화 계약 진행현황

나) 해외 시험 재배

- 할라피노 주 생산국가인 멕시코를 포함하여 미국, 이집트, 터키, 과테말라, 온두라스, 헝가리 등 국가들에 환경적응성 재배시험 진행 및 현지 출장을 통한 데이터 수집함.
- 당사 국내 연구소 작황 결과치와 해외 작황 결과치의 차이 값을 검토하여 환경, 유전적 간섭요인을 분석하고, 각 조합마다의 해외 현지 내 BLS 내병성 발현 정도를 파악함.

(1) 시교 발송 내역

- 2021년 - 2023년 3년간의 타입별 선발조합에 따른 해외 거래처별 발송 조합 수량은 아래와 같음.
- 3년간 미국, 멕시코 외 할라피노 재배 국가 내 거래처를 중심으로 시험 재배 진행되었으며, 과제수행 기간 내 일부 조합 상업화, 준상업화, 확대시교 등 개발상황에 맞는 개발을 진행함.

년도	국가	거래처	Jalapeno Fresh	Whole Pod Processing	Nacho Processing	Serrano	Caribe	Anaheim	Guajillo
2021	과테말라	E사		8					
	독일	I사	8						
	멕시코	V사	3	2	2				
	미국/멕시코	A사	8	2	2	3	2	2	
	미국	G사	5		2	3		2	
	미국/멕시코	L사	5	2	2				
	미국/멕시코	M사	9	1	2	6	2	2	6
	이집트	B사	8	6					
	헝가리	H사	2						
	헝가리	Z사	3						
2021년 합계			51	21	10	12	4	6	6
2022	과테말라	E사		2					
	미국	G사	2		1	2		2	
	미국	S사	8	4		4			
	미국	W사	4						
	이집트	B사	10						

	터키	C사	4	2						
	터키	T사			6					
	헝가리	Z사	10							
2022년 합계			38	8	7	6	0	2	0	
2023	멕시코	G사	12	5	9	5	1			
	멕시코	V사								2
	미국	G사	21		6	6	1			
	미국/멕시코	A사	1			1				
	미국/멕시코	M사	2			1				
	스페인	I사								
	이집트	B사			2	2				
	터키	C사			2					
	헝가리	Z사	1							
2023년 합계			37	5	19	15	2	0	2	
총계			126	34	36	33	6	8	8	

표 7 2021년 - 2023년 시교조합 발송내역

(2) 국가별 시험결과

- 2021년 COVID-19로 인한 출장불가
- 2022년 - 2023년 COVID-19 완화로 해외출장 및 현지 작황조사 실시

(가) 2022년 해외현지 작황조사

- 3월 멕시코 현지적응성 시험 평가 및 작황 평가 및 국내 데이터 비교
- 5월 이집트 현지적응성 시험 평가
- 10월 멕시코 현지적응성 및 내병성 시험 평가

A. 멕시코 해외현지 작황조사 / 멕시코 시날로아 / 2022년 3월 일정

a. A사

- 멕시코 시날로아주 콜리아칸 내 위치한 A사 연구소 방문하여 시리즈 넘버 18번 ~ 20번 현지 성적 조사와 함께 데이터 수집 진행하였음.
- A사 연구소에서 재배되고 있는 당사 조합과 타사 대비 품종 및 조합들 데이터 측정 및 사진촬영 실시(기술사업화 보고서 자료확보 겸 전체 조사 진행).
- 20번 시리즈 조합중 연구소외 타 지역에서 평가완료된 5조합 확대시교 요청.
- (20-1019, 20-1028, 20-1055, 20-1056, 20-1121) / 멕시코 핸드캐리 조합중 전달 완료.
- 20번 시리즈 및 과거 조합중 현재 연구소내 평가중인 조합중 4조합 확대시교 가능성있으며, 수확량 평가이후 공유 예정 (20-1124, 20-1207, 20-1225, 18-1006).
- 현재 A사 평가 상업화 라인으로 선정된 품종들 중 19-1502(Caribe) 선정(상업화 가능성).
- 당사 할라피뇨 조합들은 과경만 개선된다면 대비종들과 경쟁 가능함.

A사 Code	DANA BN	④다나 육종연구소 결과값									멕시코 현지시험 결과									연구소대비 평균값 비교	
		과장			과경			평균값			과장			과경			평균값			과장	과경
		과장 1	과장 2	과장 3	과경 1	과경 2	과경 3	과장	과경	과장	과장 2	과장 3	과경 1	과경 2	과경 3	과장	과경	과장	과경		
PEP0010418	20-1006	12	11.7	11.4	4	4.1	4	11.7	4	12	11	11.5	3.3	3.4	3.5	11.5	3.4	-0.2	-0.6		
PEP0010420	18-1014	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	11.5	11.5	3.5	3.6	3.4	11.8	3.5				
PEP0010697	19-1108	11.3	10.3	9.1	4.1	3.6	4.2	10.2	4	13.5	11	11	3	3.3	3.3	11.8	3.2	1.6	-0.8		
PEP0011106	19-1013	0	0	0	0	0	0	0	0	12.5	13	13	3.2	3	3.3	12.8	3.2				
PEP0011107	19-1242	6.4	6.8	6.5	3	2.8	2.8	6.6	0	8	7.7	8	3	3	3	7.9	3	1.3	3		
PEP0011109	19-1223	7.1	8.1	7.5	2.4	2.6	3	7.6	2.7	8.5	8.5	8.5	2.8	2.8	2.8	8.5	2.8	0.9	0.1		
PEP0011110	19-1121	11.1	10.8	10.3	3.5	3.7	3.7	10.7	3.6	12.5	12.5	12.5	3.5	3.5	3.5	12.5	3.5	1.8	-0.1		
PEP0011111	20-1019	11.3	10.7	11.1	4	3.3	3.8	11	3.7	13	13.5	13	4	3.5	3.3	13.2	3.6	2.1	-0.1		
PEP0011112	20-1025	10.1	8.7	8.5	4.2	3.9	3.7	9.1	3.9	10.5	9.5	10	3.5	3.5	3.3	10	3.4	0.9	-0.5		
PEP0011113	20-1028	10.5	11	11.5	4.5	4.4	4.2	11	4.4	12	12.5	12	3.5	3.5	3.3	12.2	3.4	1.2	-0.9		

PEP0011114	20-1032	11	11	11.1	3.8	3.5	4	11	3.8	11	11	10.2	3.3	3.3	3.3	10.7	3.3	-0.3	-0.5
PEP0011115	20-1033	11.5	11.7	11.9	4.7	4.6	4.2	11.7	4.5	11	12	11.5	3	3	3	11.5	3	-0.2	-1.5
PEP0011116	20-1035	10.9	11.4	11.1	3.9	4	3.9	11.1	3.9	12.5	12	13	3.4	3.3	3.2	12.5	3.3	1.4	-0.6
PEP0011117	20-1053	11.3	10.8	11.1	4.6	3.9	4.2	11.1	4.2	12	11.8	11	3.3	3.2	3.4	11.6	3.3	0.5	-0.9
PEP0011118	20-1055	10.7	10.6	10.5	4.1	3.7	3.9	10.6	3.9	11.3	11.3	11	3	3.5	3.3	11.2	3.3	0.6	-0.6
PEP0011119	20-1056	11.4	10.1	10.9	4.2	3.9	4	10.8	4	13	11	11	3.7	3.5	3	11.7	3.4	0.9	-0.6
PEP0011120	20-1058	11	10.1	10.2	4.3	4.5	3.7	10.4	4.2	12	11	11	3.8	3.7	3.5	11.3	3.7	0.9	-0.5
PEP0011121	20-1060	13.3	11.2	11.9	4	3.9	4	12.1	4	13	12.5	13	3	3	3	12.8	3	0.7	-1
PEP0011122	20-1064	12.2	11.6	11.7	3.7	4.3	4.2	11.8	4.1	11	12	11	3	3	3.4	11.3	3.1	-0.5	-0.9
PEP0011123	20-1074	11.9	11.3	10.1	4.4	4.1	3.5	11.1	4	12	12	11	3.5	3.3	3	11.7	3.3	0.6	-0.7
PEP0011124	20-1111	10.2	11.6	11.1	3.5	3.5	3.5	11	3.5	10.5	10.5	11	2.7	2.8	3	10.7	2.8	-0.3	-0.7
PEP0011125	20-1114	9.6	10.1	10	3.2	3.9	3.5	9.9	3.5	13	12	11	3	3	2.8	12	2.9	2.1	-0.6
PEP0011126	20-1120	10	9.7	9.8	3.1	3.4	3.2	9.8	3.2	10.5	11	10	3.5	3.7	3.3	10.5	3.5	0.7	0.3
PEP0011127	20-1123	10.8	9.4	9.3	4	3.5	3.4	9.8	3.6	11.5	12	12	3.5	3.5	3.2	11.8	3.4	2	-0.2
PEP0011128	20-1124	10.7	11	10.8	3.4	3.5	3.8	10.8	3.6	12	12	12	3	2.7	3	12	2.9	1.2	-0.7
PEP0011129	20-1207	9.3	9.3	10.2	3.4	3.3	3.2	9.6	3.3	12	12	11.5	3.5	3.7	3.4	11.8	3.5	2.2	0.2
PEP0011130	20-1208	12.1	12.2	11.1	3.3	3.3	3.3	11.8	3.3	14	13	12	2.8	2.8	3	13	2.9	1.2	-0.4
PEP0011131	20-1225	6.9	7.1	7.4	2.5	2.5	2.5	7.1	2.5	8	8	8	2.5	2.7	2.6	8	2.6	0.9	0.1
PEP0011132	20-1235	9.5	9.2	9.1	2.8	2.6	2.7	9.3	2.7	10.5	10.5	11	3	2.7	2.5	10.7	2.7	1.4	0
PEP0011133	20-1239	7.2	7.5	7.5	2.4	2.6	2.5	7.4	2.5	8.5	8	8.7	2.8	2.8	2.7	8.4	2.8	1	0.3
PEP0011200	19-1038	11	10.9	11.3	4	3.6	3.7	11.1	3.8	11.5	13	12	3.7	3	3	12.2	3.2	1.1	-0.5
PEP0011201	19-1037	11.7	12	11.4	4.3	4.1	4.1	11.7	4.2	12.5	11	11	3.2	3	3	11.5	3.1	-0.2	-1.1
PEP0011202	18-1006	11.4	12	11.4	4.3	4.1	4.1	11.6	4.2	12.5	12.5	12	3.5	3.2	3	12.3	3.2	0.7	-0.9
PEP0011203	18-1207	12	11.2	10.3	3.3	3.4	3	11.2	3.2	12	11	12	3.5	3.5	3	11.7	3.3	0.5	0.1
PEP0011134	20-1258	15	13.9	13.6	3.1	3.1	3	14.2	3.1	14	14.5	13	2.7	2.7	2.5	13.8	2.6	-0.3	-0.4
PEP0011135	20-1260	13.4	12.6	11.9	3	2.3	2.3	12.6	2.5	14.5	13.5	13.5	2.8	2.5	2.5	13.8	2.6	1.2	0.1
PEP0011136	20-1261	11.3	10.9	11.9	2.5	2.2	2.3	11.4	2.3	12	13	12.5	2.5	2.4	2.3	12.5	2.4	1.1	0.1
PEP0011137	20-1265	12.7	12.6	12	3.4	2.6	2.9	12.4	3	12	13	12.5	2.8	2.5	2.7	12.5	2.7	0.1	-0.3
PEP0011138	20-1307	10.4	10.8	9.9	2.1	2	1.9	10.4	2	10.5	10.2	10	1.8	1.7	1.6	10.2	1.7	-0.1	-0.3
PEP0011139	20-1313	6.7	7.1	6.8	1.6	1.7	1.5	6.9	1.6	8.8	9	8	1.8	1.7	1.5	8.6	1.7	1.7	0.1
PEP0011140	20-1314	7.8	7.4	7.2	2.7	2.7	2.5	7.5	2.6	7.8	8	7.5	2.5	2	2.2	7.8	2.2	0.3	-0.4
PEP0011141	20-1315	8.3	8.7	7.6	2.1	2.3	2.4	8.2	2.3	8.5	9	8	2.7	2.6	2.5	8.5	2.6	0.3	0.3
PEP0011142	20-1408	20.6	21.7	22.8	5.4	4.9	4.8	21.7	5	20	20	20	6	6	6	20	6	-1.7	1
PEP0010717	19-1502	11.6	9.9	8.7	4.5	4.1	3.2	10.1	3.9	11	11	11	4	4	4	11	4	0.9	0.1
PEP0010718	19-1506	11.5	11	10.4	4.3	4	3.2	11	3.8	10	10.5	11	4	4	4	10.5	4	-0.5	0.2
PEP0011143	20-1451	17.5	17.8	17	3.7	3.4	4.2	17.4	3.8	18	17	17	4.5	4	3.5	17.3	4	-0.1	0.2
PEP0011144	20-1453	16.5	17.7	16.3	3.8	3.2	2.9	16.8	3.3	17.5	19	18.5	3.4	3.5	3.3	18.3	3.4	1.5	0.1
PEP0011145	20-1454	16.4	17.3	16.6	3.4	3.3	3.2	16.8	3.3	15.5	16	15	3.2	3.2	3.3	15.5	3.2	-1.3	-0.1
PEP0011146	20-1456	19.2	20.2	19.2	3.8	3	4.1	19.5	3.6	22	22	20	4.4	4.2	3.5	21.3	4	1.8	0.4

표 8 국내/멕시코 데이터 비교 (1)

- 18번 ~ 20번 시리즈 멕시코 현지 재배 조합들은 당사 필드데이 데이터와 비교 시 과장이 길어지고 과경이 줄어드는 경향을 보임.
- 18번 ~ 20번 시리즈 멕시코 현지 재배 조합들은 당사 필드데이 평가 시 과 표면 각이 지는것과는 다르게 대부분이 과 표면이 매끄러움.
- 18번 ~ 20번 시리즈 조합들중 A사내에서 상업화 가능성이 가장 높은 조합은 Caribe 타입인 19-1502이며, 그 외 조합들의 경우 A사 내부 평가가 더 필요함.
- A사 연구소내 재배환경은 일반 농가 재배환경과 비슷하거나 약간 미흡한 면이 있으며, 개발관리자에 따르면 포장의 우수정도를 1~10으로 측정할시 4~5 수준이라고 평함. 연구소내 평가 완료 후 타 지역평가가 이루어지는 것이 일반적이며, 연구소내 좋은 평가를 받는 조합이 재배 안정성이 뛰어나다는 견해임.
- A사 연구소내 수확은 5번 진행을 하고 있었으나, 21번 시리즈 조합의 경우 내부 혼선으로 인하여 5월 미초아칸에 파종할 예정임(10월 방문 요청 있음).

b. V사

- 멕시코 시날로아주 쿨리아칸내 위치한 V사 연구소 방문하여 시리즈 넘버 21번 현지성적 조사와 함께 데이터 수집 진행하였음.
- 개발 담당자 의견으로는 19번, 20번 시리즈 조합들보다 21번 조합들이 과형, 과피 부분에서 확실히 개선되어가고 있다는 의견임.

- 방문 당시 첫 수확기였으므로 향후 계속해서 평가 진행 예정 (4~5회 수확)
- 가능성 조합은 21-723과 21-744로, 그 중 21-723이 과형, 초세, 수확량 등 안정적인
- 21-744는 과경 비대가 좋고 과표면의 품질이 연구소결과와 마찬가지로 우수하였으나, 21년 국내 필드데이와 마찬가지로 과장이 약간 짧고, 색이 연하였음.
- 5월까지 수확 및 평가가 지속적으로 이루어질 것이며, 확대시교 조합은 5월에 결정될 예정임.

V사 Code	DANA BN	☞다나 육종연구소 결과값									멕시코 현지시험 결과									연구소대비 평균값비교	
		과장			과경			평균값			과장			과경			평균값				
		과장 1	과장 2	과장 3	과경 1	과경 2	과경 3	과장	과경	과장	과경	과장 1	과장 2	과장 3	과경 1	과경 2	과경 3	과장	과경		
723	21-723	11.2	11.1	11.1	3.4	3.9	3.6	11.1	3.6	12	11.5	12	3.5	4	4	11.8	3.8	0.7	0.2		
740	21-740	11.7	10.9	10.8	3.2	3.6	3.5	11.1	3.4	12	11	10	3.7	4	3.5	11.0	3.7	-0.1	0.3		
744	21-744	11.4	9.7	10	3.7	3.9	4.1	10.4	3.9	12.3	10	11	4	3.5	4	11.1	3.8	0.7	-0.1		
841	21-841	7.6	7.6	7.3	2.3	2.4	2.7	7.5	2.5	8.2	7	7	2.8	2.5	2.5	7.4	2.6	-0.1	0.1		
861	21-861	13.5	11.9	11.2	2.6	2.7	2.8	12.2	2.7	14.5	14	14.5	3	3	3	14.3	3.0	2.1	0.3		
869	21-869	12.4	10.2	9.4	2.6	2.6	2.6	10.7	2.6	14.5	14.5	12.5	3.5	3.5	4	13.8	3.7	3.2	1.1		

표 9 국내/멕시코 데이터 비교 (2)

c. L사

- 멕시코 시날로아주 남부 마자틀란 근교에 위치한 농가포장 방문 및 21번 시리즈 선발 조합 현지성적 조사와 함께 데이터 수집 진행.
- 개발 담당자 의견으로는 19번, 20번 시리즈 조합들보다 21번 조합들이 과형, 과형 부분에서 확실히 개선되어가고 있다는 의견임.
- 농가 및 지역 선정 지연으로 노숙묘 정식으로 발루아르테 대비 초세가 낮았음.
- 상기 상황에도 불구하고 집중착과 및 과품질 우수조합 확인.
- 과형 개선 확인하였으며 발루아르테 대비 숙기, 과 품질, 하단 집중착과 확인.
- 개발 담당자 확대시교 요청 조합으로 21-722 , 21-739 확정 예정.

L사 Code	DANA BN	☞다나 육종연구소 결과값									멕시코 현지시험 결과									연구소대비 평균값비교	
		과장			과경			평균값			과장			과경			평균값				
		과장 1	과장 2	과장 3	과경 1	과경 2	과경 3	과장	과경	과장	과경	과장 1	과장 2	과장 3	과경 1	과경 2	과경 3	과장	과경		
3070	21-722	11.4	12.2	11.6	3.8	3.6	3.9	11.7	3.8	15.5	15.2	15.3	4.2	4	4.1	15.3	4.1	3.6	0.3		
3071	21-739	11.9	10.7	10	2.8	3	3.4	10.9	3.1	14.6	14.4	14.5	4.3	3.9	4.1	14.5	4.1	3.6	1.0		

표 10 국내/멕시코 데이터 비교 (3)

d. M사

- 내병성, 초세, 숙기 부분에 있어서는 3개사 모두 부족하지 않다는 평가가 주였으며, A사를 제외한 2개사 21번 시리즈 조합 확인 시, 이전 조합들과 비교하여 과경, 과장 비대가 동시에 진행되었음을 확인하고 큰 진전이 있었다는 평가 있었음.
- 21번 시리즈 조합 평가 이후 2개사(B사, C사)의 반응은 긍정적이었으며, 특히 C사의 경우 굉장히 적극적인 확대시교 의지를 보여 금년내 21번 시리즈 조합에 대한 결과가 긍정적일 것으로 예상함.
- 각 사마다의 집중 분야가 다르므로, 22번 시리즈 선발조합 발송에 있어 각 사마다의 집중 분야를 반영하여 발송하는 것이 개발 집중에 좋을 것으로 사료됨.
- 국내 연구소 데이터와 비교 시 과경은 좁아지고 과장이 길어지는 경향이 있어, 국내와 멕시코 내 환경조건에 대한 비교분석이 필요함.



그림 25 멕시코 현지 작황조사

B. 이집트 해외현지 작황조사 / 이집트 알렉산드리아 / 2022년 5월 일정

a. B사

- 5월 진행 중인 시고 내역은 아래와 같으며, 21번 시리즈 시고 발송 당시 파종 시기가 지나 2022년부터 전체 시험 진행 중에 있음.

Crop	Segment	Variety	Quantity		Pick-up
			Qty	Unit	
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-708	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-713	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-715	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-716	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-723	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-731	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-734	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-744	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Processing Jalapeno	21-822	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Processing Jalapeno	21-823	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Processing Jalapeno	21-824	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Processing Jalapeno	21-831	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Processing Jalapeno	21-838	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Processing Jalapeno	21-841	200	seed	2021-08-24
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	19-1037	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	19-1038	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	19-1108	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	20-1006	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	20-1033	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-734	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-739	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-742	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-743	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	21-744	500	seed	2022-02-04
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	18-1006	500	seed	2022-04-09
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	19-1108	500	seed	2022-04-09
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	19-1233	500	seed	2022-04-09
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	19-1240	500	seed	2022-04-09
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	20-1403	500	seed	2022-04-09
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	20-1408	500	seed	2022-04-09
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	20-1451	500	seed	2022-04-09
Mexican Pepper	Fresh Jalapeno	20-1456	500	seed	2022-04-09

표 11 이집트 시고발송 목록

- 당사 할라피뇨 고추 개발에 관심이 매우 높으며, 리딩품종 LS1851이 영향이 큰 것으로

파악됨. 현재 파악되는 할라피뇨 시장은 200kg로 판단되나, 소비자 수요가 증가하고 시장 확대 가능성이 높아짐에 따라 향후 증가할 것으로 기대되고 있음.

- 2023년 당사 필드데이 방문을 요청하였으며, 할라피뇨 개발 관련하여 당사 육종가와의 개발 방향에 대한 논의 희망하였음.

b. 알렉산드리아 시험재배 시설 방문

- 알렉산드리아내 B사 시험재배 시설 2곳 방문하여, 당사 할라피뇨 현황 확인.
- 방문 시험재배시설내 정식일자는 2월 말/ 4월 초로 달랐으며, 알렉산드리아 지역내 뚜렷한 작물 단지권이 존재하지 않아, 농가마다의 재배작형의 차이가 심함.
- 방문당시 세부적인 데이터를 조사할 수준의 작황이 되지 않았으나, 초기 초세 및 내병성 관련하여 담당자 의견을 구하였으며, 2월 말 정식되었던 시교들의 경우 전반적으로 초세 및 내병성 관련하여 큰 특이사항이 없었음.
- 정확한 데이터는 9월 B사 작황조사 완료이후 평가와 함께 전달 받는 것으로 협의하였음.

c. 결론

- 기술사업화를 통한 신품종 개발을 위한 시교재배 현황 관련 꾸준한 교신 및 데이터 도출 예정.



그림 26 이집트 현지 작황조사

C. 멕시코 해외현지 작황조사 / 멕시코 미초아칸 / 2022년 10월 일정

a. A사

- 새로운 개발팀장 합류 후, 지역별 / 품종별 모든 가능성을 열어 두고 종합적인 시교평가가 진행 중.
- 멕시코 전체 고추 개발인원 12명(영업/개발 담당자: 6명 / 개발담당자: 5명 / 개발팀장: 1명).
- 영업/개발 담당자들은 확대시교 조합만을 평가 -> 개발팀장 취합
- 개발담당자들은 최초 시교로부터 상업화까지 조합을 평가 -> 개발팀장 공유 및 상업화 논의.
- 새로운 개발팀장은 북미용 고추 전체타입 개발 관심 높음 / 22번 시리즈 신조합 공유 및 시교 전달 예정.
- 지역별 리딩품종 및 2등-3등 품종과 경합할 수 있는 품종 상업화하여 시장 점유율 확대 계획.
- 2023년 5개 조합 준상업화 확정 / 2023년 상반기 준상업화 품종 평가 후, 독점계약 및 3년 산계획 협의 예정.
- 할라피뇨 생과용: 20-1013, 20-1014 / 발루아르테 경쟁 예정 / 2023년 각 20KG 주문.
- 할라피뇨 가공용 20-1242 / 임페리얼 경쟁 예정 / 2023년 20KG 주문.
- 2023년 6월 치와와 작황 결과 평가 후, 2024년 - 2026년 생산계획 협의 및 독점계약서 작성 계획.

- 2023년 - 2024년 프로모션단가 적용 (1,500USD/KG), 2025년 - 2026년 정상단가 적용 (1,750USD/KG).
- 카리베: 19-1502, 19-1506 / 베칸 경쟁 예정 / 2023년 각 10KG 주문 / 단가 2,500USD/KG 협의 完 / 특수시장으로 품종당 향후 최대 주문량 100KG는 넘기기는 어려울 것으로 예상.
- 세라노 조합(21-881, 21-890, 19-1323) 2023년 상반기 평가 후 준상업화 논의 예상 / 現 신미도 평가 진행 중.



그림 27 2022년 멕시코 상업화/준상업화 선발 조합



그림 28 멕시코 현지 작황조사

b. 내병성 평가

- 멕시코 미초아칸의 토질은 점토질 토양(버티줄 토양)으로 BLS 피해가 심한 지역임
- BLS 피해 이외에 바구미 피해가 새롭게 대두되고 있음.
- 이 지역내 재배된 당사 조합들은 BLS 피해가 없는 것을 파악하였으나, 뿌리 활력이 약간 저해되어 초세가 연구소에서 관측된 것보다 약하였음.
- 초세가 약해지면서 하단 집중착과 형태로 재배 되었으나, 미초아칸내 재배 환경조건을 고려한다면 재배하는것에 큰 지장은 없다는 것이 농가 및 A사 개발팀 의견이었음.
- 멕시코 미초아칸과 같은 척박지 재배시 뿌리 활력 및 초세 확보가 중요한 포인트이며, 미초아칸내 작황이 좋을시 멕시코 대부분의 지역에서 작황이 관창을 것으로 파악됨.
- TSWV, PM과 관련하여 현지 멕시코내 아직까지 큰 이슈가 되고있는 상황은 아니나, 점차적으로 퍼질것으로 예상되므로, 이에 대한 내병성 조합의 개발이 필요함.

c. 결론

- 멕시코 시험 조합 상업화에 따른 조합별 독점계약서 작성 예정.
- BLS 내병성에 대한 현지평가는 긍정적으로 만족스러운 결과를 내었으며, 향후 TSWV, PM의 확산세를 대비하여 현재 진행중인 내병성 조합 및 복합 내병성 조합 지속 개발 필요.
- 멕시코 재배지역마다의 환경 요인이 다르나, 뿌리 활력 및 초세 확보를 통한 재배가 선행된다면 특정 지역 재배가능 품종이 아닌 범용성을 지닌 품종으로 인식되는 바, 이에 대한 지속적인 관심을 요함.



그림 29 (좌) 타사 대비종 BLS 피해 / (우) 과실 바구미 피해



그림 30 당사 조합 BLS 무피해 / 재배현황

(나) 2023년 해외현지 작황조사

- 6월 멕시코 현지적응성 및 내병성 시험 평가
- 6월 온두라스 현지적응성 내병성 시험 평가
- 6월 과테말라 현지적응성 내병성 시험 평가

A. 멕시코 해외현지 작황조사 / 멕시코 시날로아 / 2023년 6월 일정

a. A사

- 2023년 멕시코 코아우일라주 및 치와와주 인근 지역 당사 할라피뇨 고추, 세라노 고추, Anaheim 고추 조합 현지 적응성 시험 작황 조사 및 정보수집.
- 2023년 과테말라 산사레, 안티구아 인근 지역 및 온두라스 코미야과 인근 지역 당사 할라피뇨 고추 조합 현지 적응성 시험 작황조사 및 정보수집.
- 2023년 멕시코 신미계 고추 종자 시장 현황 파악 및 신품종 개발을 위한 재료 수집.

b. 코아우일라주 프란시스코 이그나시오 마데로(Francisco I. Madero) 지역 작황

- 해당 시험포 기후 특징은 고온 건조하여 BLS(bacterial leaf spot)가 잘 발생하지 않음. 개체는 한 줄로 재배하며 점적 테이프 한 줄을 10cm 깊이로 설치하여 관수함. 두둑은 비닐멀칭을 하였고 비닐 위에 흙을 덮었음. 지주대나 줄 유인은 설치하지 않음.
- 모종 정식은 2023년 2월 21일에 진행함. 작황 조사 시기는 정식 후 103일이 지나 1, 2차 수확이 완료되었고 3차 수확기 맞이한 상황임.

1) 할라피뇨 생과용 고추 작황

조합명	초세	숙기	과장	과경	과색	비고
Mixteco(대비)	강함	느림	보통	두껍다	Green	-
20-1013	보통	빠름	길다	얇다	G. - D.G.	단점: 과실
20-1014	보통	빠름	짧다	보통	Dark Green	크기가 불균일함
기반 A	보통	보통	짧다	보통	G. - D.G.	-
농우 A	보통	보통	길다	얇다	Green	-
농우 B	보통	보통	짧다	얇다	Green	-

표 12 작황 데이터 (1)



그림 31 Jalapeno Fresh 비교



그림 32 20-1013 및 20-1014 과형 불균형

2) 세라노 고추 작황

조합명	신미도	신미 속도	과장	과경	과색	비고
Sendero(대비)	강함	빠름	매우 길다	두껍다	Dark Green	사카타
19-1317	보통	느림	길다	얇다	Green	-
21-881	보통	느림	길다	보통	Light Green	-
21-890	약간 강함	보통	길다	보통	Light Green	-

표 13 작황 데이터 (2)



그림 33 Serrano 비교

c. 코아우일라주 마타모로스(Matamoros) 지역 작황

- 해당 시험포 기후 특징은 고온 건조하여 BLS(bacterial leaf spot)가 잘 발생하지 않음. 개체는 한 줄로 재배하며 점적 테이프 한 줄을 10cm 깊이로 설치하여 관수함. 두둑은 비닐멀칭을 하였고 비닐 위에 흙을 덮었음. 지주대나 줄 유인은 설치하지 않음.
- 모종 정식은 2023년 2월 24일에 진행함. 작황 조사 시기는 정식 후 101일이 지나 1, 2차 수확이 완료되었고 3차 수확기 맞이한 상황임.

1) 할라피뇨 생과용 고추 작황

조합명	초세	숙기	과장	과경	과색	비고
Mixteco(대비)	강함	느림	보통	보통	Dark Green	후기 작황
20-1013	보통	빠름	길다	얇다	Dark Green	후기 작황
20-1014	보통	빠름	보통	보통	Dark Green	후기 작황

표 14 작황 데이터 (3)



그림 34 Jalapeno Fresh 비교

3) 세라노 고추 작황

조합명	신미도	신미 속도	과장	과경	과색	비고
Sendero(대비)	강함	빠름	길다	두껍다	Dark Green	사카타
19-1317	보통	느림	길다	얇다	Light Green	-
19-1323	약함	느림	매우 길다	매우 얇다	Light Green	-
21-881	보통	느림	길다	얇다	Light Green	-
21-888	약함	느림	길다	얇다	Green	-
21-890	약간 강함	보통	길다	보통	Green	-

표 15 작황 데이터 (4)



그림 35 Serrano 비교

d. 누에보 레온주 카데레이타 히메네즈(Cadereyta Jimenez) 지역 작황

- 해당 시험포 기후 특징은 고추 재배기간 동안 70% 비율은 고온 건조하나 후기 30% 비율은 고온 다습한 환경을 가지고 있음. 다습한 환경으로 인해 BLS(bacterial leaf spot) 및 역병이 잘 발생하는 지역임. 한 줄로 재배하며 점적 테이프 한 줄을 10cm 깊이로 설치하여 관수함. 두둑은 비닐멀칭을 하였고 비닐 위에 흙을 덮지 않았음. 지주대나 줄 유인은 설치하지 않음.
- 모종 정식은 2023년 1월경에 정식하였고 해당 농가에서 수확이 완료되어 관수를 멈추고 방치하여 15일 경과된 포장임. 그리하여 잡초가 무성하였으며 역병 피해로 인해 각각의 조합별 개체 조사가 불가능하여 상절에 착과된 샘플 과실을 채취하여 비교하였음.

4) 할라피뇨 생과용 고추 작황

조합명	초세	숙기	과색	과장	과경	과피 두께	단과중	비고
Mixteco(대비)	-	-	-	보통	두껍다	7mm	87g	H.M
TK88(대비)	-	-	-	보통	두껍다	6.5mm	81g	Takii
3482(대비)	-	-	-	보통	두껍다	7mm	88g	Bejo
7018(대비)	-	-	-	보통	두껍다	6mm	87g	Syngenta
18-1014	-	-	-	보통	얇다	-	-	-
19-1007	-	-	-	보통	얇다	-	-	-
19-1037	-	-	-	길다	얇다	-	-	-
20-1006	-	-	-	보통	얇다	-	-	-
20-1056	-	-	-	짧다	얇다	-	-	-
20-1114	-	-	-	짧다	얇다	-	-	-
20-1121	-	-	-	길다	얇다	-	-	-
20-1123	-	-	-	길다	얇다	-	-	-
22-1139	-	-	-	짧다	얇다	-	-	=21-743
22-1159	-	-	-	길다	보통	-	-	=20-1055

표 16 작황 데이터 (5)



그림 36 Jalapeno Fresh 비교

5) 세라노 고추 작황

조합명	신미도	신미 속도	과장	과경	과색	비고
Trapio(대비)	강함	빠름	길다	두껍다	G. - D.G	락씨드
Catan(대비)	강함	빠름	길다	두껍다	Green	타이진
19-1317	보통	느림	길다	두껍다	Green	-
21-881	보통	느림	보통	보통	Light Green	-
21-890	약간 강함	보통	보통	얇다	Light Green	-

표 17 작황 데이터 (6)



그림 37 Serrano 비교

e. 치와와주 델리시아스(Delicias) 지역 작황

- 기후는 고온 건조하여 대부분의 식물체의 키가 매우 작게 자라는 것이 특징임. 작기는 일반적으로 3월경에 정식하여 6~7월에 수확을 진행함.
- 시험포 작기: 2023년 3월 14일 정식, 정식 후 85일 작황.
- 시험포 재배특징: 개체를 한 줄로 재배, 점적 테이프 10cm 깊이로 한 줄 설치, 두둑에

비닐멀칭하고 흙 덮지 않음, 줄 유인 1단 설치함.

- 아래 표는 각각의 조합 10개체를 무작위로 선정하여 숙기가 완료된 모든 과실을 수확하여 측정한 데이터임.

조합명	상품 총무게	하품 총무게	25 과실 총무게	10 과실 평균 과장	10 과실 평균 과경	신미도	신미 속도
Mixteco(대비)	2.18kg	0.095kg	1.465kg	11.6cm	3.8cm	매움	빠름
20-1013	2.76kg	0kg	1.465kg	11.8cm	3.6cm	매움	느림
20-1014	4.08kg	0.285kg	1.480kg	10.3cm	3.7cm	약간 매움	느림

표 18 작황 데이터(1)



그림 38 Jalapeno Fresh 비교

6) 할라피뇨 Whole Pod 가공용 고추 작황

가) 시험포 작기: 2023년 3월 29일 정식, 정식 후 69일 작황, 이 농가에서는 Whole Pod 가공용 할라피뇨를 정식 후 80일부터 수확 시작한다고 함.

나) 시험포 재배특징: 개체를 한 줄로 재배, 점적 테이프 10cm 깊이로 한 줄 설치, 두둑에 비닐멀칭 설치하지 않음, 줄 유인하지 않음.

조합명	초세	과장	과경	과실 균일도	신미도	비고
Ideal(대비)	강함	길다	보통	보통	강함	Mar Seed
20-1242	강함	보통	두껍다	좋음	강함	-
21-828	약함	보통	두껍다	보통	강함	-
21-838	강함	보통	얇다	좋음	강함	-
22-1232	약함	길다	보통	보통	강함	-

표 19 작황 데이터(2)



그림 39 Whole Pod Processing 비교(1)



그림 40 Whole Pod Processing 비교(2)

7) 아나하임 고추 작황

가) 시험포 작기: 2023년 3월경에 정식, 작황 조사 시기에 첫 수확시기임.

나) 시험포 재배특징: 개체를 한 줄로 재배, 점적 테이프 10cm~15cm 깊이로 한 줄 설치, 비닐멀칭 및 줄 유인 설치하지 않음.

조합명	초세	숙기	과장	과경	과색	Lobe	곡과
Maverick(대비)	강함	보통	길다	두껍다	L.L.G.	2-3	거의 없음
20-1408	강함	보통	길다	약간 두껍다	L.G.	2-4	많음
21-904	강함	보통	길다	보통	L.L.G.	3-4	
21-924	강함	보통	길다	얇다	G.	3-4	많음

표 20 작황 데이터(3)

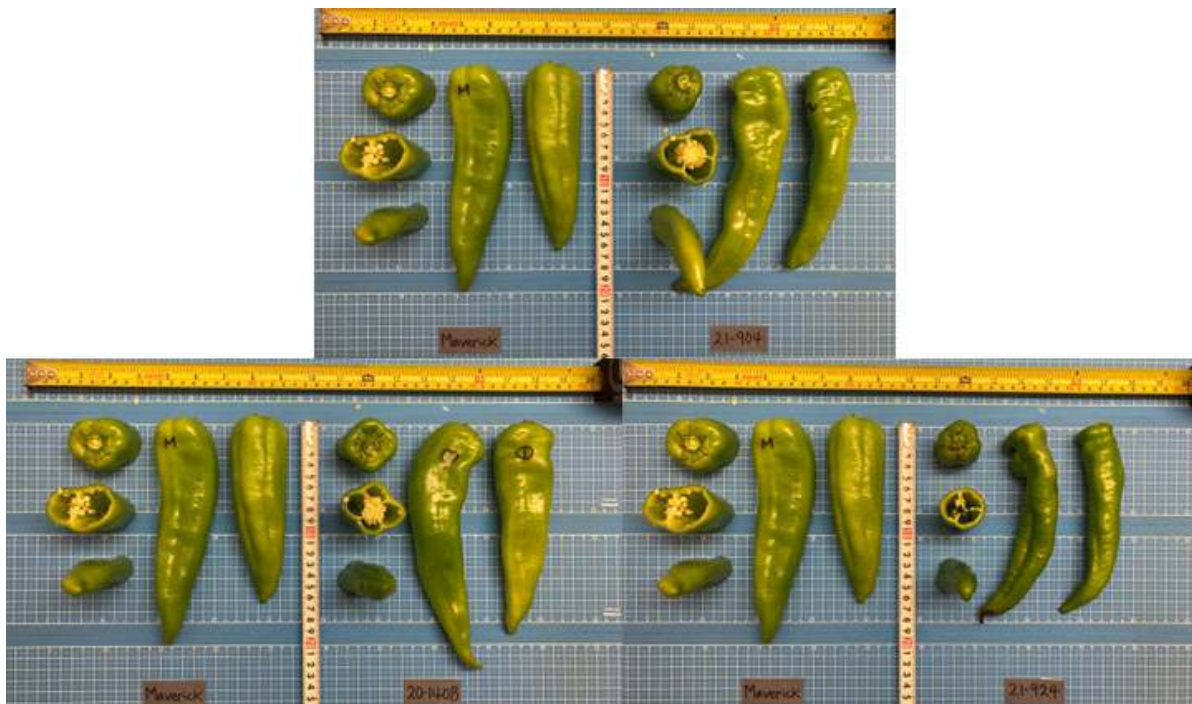


그림 41 Anaheim 비교

e. 치와와주 야노스(Janos) 지역 작황

- 해당 시험포 기후 특징은 고온 건조하며 바람이 강함. 치와와주 내에서도 가장 북쪽이라 같은 품종을 재배하더라도 식물체 키가 가장 작게 자라는 것이 특징임. 미국과 멕시코 국경 인근 지역으로 사막과 같은 특징으로 비닐멀칭 및 유인은 사용하지 않으며 대규모 재배단지며 기계로 정식함. 점적 테이프는 30cm 깊이에 설치하였으며, 하루에 3시간씩 3일에 한 번 주기로 관수함.
- 모종 정식은 2023년 4월 24일에 정식하였으며, 정식 후 46일 작황임. 첫 수확은 정식 후 85일경에 주로 진행됨.
- 해당 농가의 재배 기술 부족 및 전년도 대비 당년도 야간기온이 낮아 모종 활착이 정상적으로 이루어지지 못하여 작황 확인 불가능하였음

조합명	초세	숙기	과장	과경	과색	비고
Ring Maxx(대비)	보통	-	-	-	-	-
21-861	약함	-	-	-	-	-

표 21 작황 데이터

e. 치와와주 아센시온(Ascension) 지역 작황

- 해당 시험포 기후 특징은 고온 건조하였으며, 치와와주 내에서도 가장 북쪽이라 같은 품종을 재배하더라도 식물체 키가 가장 작게 자라는 것이 특징임. 미국과 멕시코 국경 인근 지역으로 사막과 같은 특징으로 비닐멀칭 및 유인은 사용하지 않으며 대규모 재배단지며 기계로 정식함. 점적 테이프는 15cm 깊이에 설치하였으며, 하루에 3시간씩 3일에 한 번 주기로 관수함.
- 모종 정식은 2023년 4월 26일에 정식하였으며, 정식 후 44일 작황임. 첫 수확은 정식 후 85일경에 주로 진행됨.
- 치와와주 북쪽 지역 전년도 대비 당년도 야간기온이 낮아 모종 활착이 느려져 착과된 과실을 조사 불가능하였음. 다만, 야노스(Janos) 지역과 비교하였을 때 관수 테이프 설치 깊이가 30cm 대비 15cm로 얕아서 뿌리가 물을 흡수하기에 더 쉬워 모종 활착이 가능해 보였음.

조합명	초세	숙기	과장	과경	과색	비고
Ring Maxx(대비)	보통	-	-	-	-	-
21-861	보통	-	-	-	-	-

표 22 작황 데이터



그림 42 RingMaxx(치와와)



그림 43 21-861(치와와)

B. 온두라스 해외현지 작황조사 / 2023년 6월 일정

a. E사

- 온두라스내 담당자인 Lubin Flores와 딜러 3명을 만나 21-822(18-1202), 21-831(20-1242) 평가 진행하였으며, 최종적으로 21-822(18-1202)를 상업화를 위하여 선택되었음.
- 21-831(20-1242)의 경우 후기 네트 하우스 재배 시 포인트과가 다수 발생하는 단점이 있으나 21-822(18-1202)는 후기까지 과형을 유지하여 안정적으로 형질이 발현되는 것을 확인. 또한 리딩 품종들의 경우 과 크기가 가공용에 적합하지 않아 생과로 미국내 수입된 후, 과 크기를 적당하게 재가공하는 것이 대부분이므로 비효율적이라는 평가임



그림 44 Whole Pod Processing 비교

C. 과테말라 해외현지 작황조사 / 2023년 6월 일정

a. E사

- 포장 내 대비종은 Cuatrero, Dante, Mixteco 등이 있었으며 과테말라내 가장 좋은 평가를 받는것은 Cuatrero이며 신미도와 과 사이즈에서 장점을 보임. 다른 대비종들의 경우 Cuatrero 대비 과경이 좁음.
- 당사 조합들은 초세는 일반적으로 강하였으나, 과테말라 네트하우스 재배에서는 숙기가 Cuatrero 대비 약간 느렸으며 신미도가 높지 않은 단점 있었음. 장점으로 수확량, 후기 착과력, 초세, 과색이 대비종들에 비하여 우수하였으나, 과 사이즈 및 균일도 측면

에서 Cuatrero를 능가하지는 못하였음.



그림 45 과테말라 과형 비교

(다) 내병성 평가

A. 멕시코 내병성 평가

a. A사

- BLS, TSWV, 역병 등 많은 바이러스 및 병이 발생하고 있는 곳인 카데레이타 히메네즈 지역 작황조사 시 당사 할라피뇨 조합과 대비종 Mixteco, 당사 세라노 조합과 Trapio에 대한 내병성 평가 진행.
- 전반적으로 당사 조합 및 대비종 사이에서 BLS 및 TSWV가 관찰되지 않았으나, 역병에 대한 피해가 당사 조합에 심하게 나타남. 역병 발생에 따른 논의 사항으로 뿌리 활력에 따른 조합과 대비종 사이의 초세 확보 및 후기 초세 유지가 관건인 것을 확인하였으며, 당사 조합들의 뿌리를 조사한 결과 대비종에 비하여 뿌리가 약한 것을 확인하였음.
- 병, 바이러스를 견디기 위한 내병성 개발도 중요하나, 멕시코 전 지역 개발을 위하여는 뿌리 활력 개선이 필요할 것으로 판단됨. 또한 BLS를 포함한 TSWV, PM 복합 내병계 개발에 앞서 역병(Ph)에 대한 개발이 향후 필요할 것으로 판단됨.



그림 46 멕시코 내병성평가

B. 온두라스 내병성 평가

a. E사

- 멕시코 카데레이타 지역과 유사한 환경을 보이며 총 피해가 심하여 네트하우스 재배를 하고 있으나, BLS 내병성보다는 역병 내병성을 우선함을 출장을 통하여 확인함.
- 당사 조합뿐만이 아닌 대비종에서도 역병이 더러 발생하고 있음을 확인하였으며, BLS 및 TSWV 발병은 역병 발생 개체에서 미세하게 합병으로 나타남.



그림 47 온두라스 내병성 평가 현장

C. 결론

- 작황조사를 통한 상업화 가능성 조합들을 확인하였으며, 이에 대한 영업적 논의 필요함.
- 내병성의 경우 BLS를 기반으로 한 역병 내병성을 가진 복합 내병계 개발이 필요할 것으로 판단되며, BLS/역병 내병계 이후 TSWV, PM 복합내병계로 개발 방향을 설정하는 것이 향후 내병성 시장을 대비하기 좋을 것으로 판단됨.

다) 국내 매출 및 수출

- 2021년 - 2023년 국내 할라피뇨 종자 매출 7.95백만원
- 2021년 - 2023년 해외 할라피뇨 종자 수출 631.915백만원

출고집계-품목

품번	품명	규격	단위	수량	금액	누계수량	누계금액
PE07001010	할라피클	100립	ea	338.00	3,380,000	338.00	3,380,000
PE07002010	할라맛팟	100립	ea	86.00	860,000	86.00	860,000
PE07003010	할라피클슈퍼	100립	ea	288.00	2,880,000	288.00	2,880,000
PE07004010	할라피클미니	100립	ea	83.00	830,000	83.00	830,000
총계				795.00	7,950,000	795.00	7,950,000

그림 48 2021년 - 2023년 할라피뇨 국내 판매실적



그림 49 2021년-2023년 해외수출 실적
 다. 신제품 연구개발에 따른 품종보호출원 및 등록

- 2021년 - 2023년 국내 품종보호출원 5건

① 대과종 Jalapeno type pepper(DJF91038) 육성과정 (품종보호출원 내용중)

신미도가 강하고 반점세균병 내병성을 가진 고품질 대과종 Jalapeno fresh type 품종을 육종하기 위해 MSK-BX 계통을 인자 분석하여 GMS 분리를 확인한 후 sib cross를 실시하면서 초세와 착과력이 우수한 반점세균병 내병계 할라피뇨 모계 계통을 선발하였음. 반점세균병 내병성을 가지고 과품질이 우수한 대과종 부계 계통인 RL을 육성하였음. 모계로 MSK-BX와 부계로 RL을 교배한 조합을 F1 성능검정에서 예비 선발하여 생산력 검정 및 멕시코 현지와 국내 농가에서 실증시험과 지역 적응성 검정을 실시한 결과 성능이 우수하고 안정성이 입증되어 “DJF9 1038” 고추로 명명하고 품종보호출원함.

② 소과종 Jalapeno type pepper(DJP91240) 육성과정 (품종보호출원 내용중)

가공적성이 우수하고 반점세균병 내병성을 가진 Jalapeno whole pod processing type 품종을 육종하기 위해 MSK-RX 계통을 인자 분석하여 GMS 분리를 확인한 후 sib cross를 실시하면서 신미도가 강하고 초세가 우수하며 암록색과 광택을 가진 과형의 반점세균병 내병계 모계 계통을 선발하였음. 착과력이 우수하고 과실의 경도가 단단하여 가공적성에 알맞은 계통인 JB를 육성하였음. 모계로 MSK-RX와 부계로 JB를 교배한 조합을 F1 성능검정에서 예비 선발하여 생산력 검정 및 멕시코 현지와 국내 농가에서 실증시험과 지역 적응성 검정을 실시한 결과 성능이 우수하고 안정성이 입증되어 “DJP91240” 고추로 명명하고 품종보호출원함.

③ Caribe type pepper(DJC91502) 육성과정(품종보호출원 내용중)

육질이 아삭한 Light Yellow 과색의 Caribe type pepper 품종을 육종하기 위해 MSK-I2 계통을 인자분석하여 GMS 분리를 확인한 후 sib cross를 실시하면서 신미도가 강하고 Light Yellow 과색의 Wax skin 과색을 가진 모계 계통을 선발하였음. 초세가 강하고 Ivory 과색을 지닌 Caribe type 과형인 AO를 육성하였음. 모계로 MSK-I2와 부계로 AO를 교배한 조합을 F1 성능검정에서 예비 선발하여 생산력 검정 및 멕시코 현지와 국내 농가에서 실증시험과 지역 적응성 검정을 실시한 결과 성능이 우수하고 안전성이 입증되어 “DJC91502” 고추로 명명하고 품종보호출원함.

④ 대과종 Jalapeno type pepper(DJF201013) 육성과정(품종보호출원 내용중)

신미도가 강하고 반점세균병 내병성을 가진 고품질 대과종 Jalapeno fresh type 품종을 육종하기 위해 MSK-BE 계통을 인자 분석하여 GMS 분리를 확인한 후 sib cross를 실시하면서 초세와 착과력이 우수한 반점세균병 내병계 할라피뇨 모계 계통을 선발하였음. 반점세균병 내병성을 가지고 과품질이 우수한 대과종 부계 계통인 RL을 육성하였음. 모계로 MSK-BE와 부계로 RL을 교배한 조합을 F1 성능검정에서 예비 선발하여 생산력 검정 및 멕시코 현지와 국내 농가에서 실증시험과 지역 적응성 검정을 실시한 결과 성능이 우수하고 안정성이 입증되어 “DJF20 1013” 고추로 명명함.

⑤ Jalapeno nacho processing type pepper(DJNP21861) 육성과정(품종보호출원 내용중)

조생종의 생산성이 높은 반점세균병 내병성을 가진 고품질 JALAPENO NACHO PROCESSING TYPE 품종을 육종하기 위해 2016년도에 수집한 할라피뇨 재료들을 인자 분석하여 GMS 분리를 확인한 후 sib cross를 실시하면서 반점세균병 저항성 유전자, H형 과실, 조생계, 강한 초세 형질을 보유한 할라피뇨를 선발하여 모계 MSK-IXM을 육성하였음. 2016년도에 수집한 할라피뇨 재료 가운데 과실의 모양이 H형인 개체끼리 제웅교배 후 분리 집단을 전개함. H형 과실 및 수량성이 좋은 특성을 보유한 유전자원을 선발하여 UNQB를 부계 계통으로 육성하였음. 선발된 조합(MSK-IXM x UNQB)의 생산력 검정 및 미국, 멕시코, 튀르키예 현지 및 국내 농가에서 농가 실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하고 안정성이 입증되어 “DJNP21861” 고추로 명명하고 품종보호출원을 하고자 함.



그림 50 2021년 - 2023년 품종보호출원 5건

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

1. 신제품 연구개발의 정성적 성과

1-1. 2021년: 핵심기술 3가지를 접목한 육성기술로 우수 계통 육성방법 및 시간 단축 시스템 구축
세대단축 기술, 웅성불임성 유전자를 이용한 모계/부계 육성 기술, MAS(Marker-assisted Selection)활용 맞춤형 내병성 계통 육성 기술들은 모두 중요한 핵심기술임. 각각의 기술들은 장점이 많아 각 분야별로 많은 연구와 기술들이 발전해 왔음. 하지만 육종에서는 이 기술들을 적재적소에 배치하고 융합해야 시너지 효과를 발휘함. 이번 연구 과정 속에서 시행착오를 경험하여 (주)다나 육종연구소 육종 프로그램에 적용이 가능한 계통 육성 방법 및 육성 시간 단축 시스템을 구축하게 됨.

1-2. 2022년: 시스템 구축을 기반으로 맞춤형 내병성 품종개발 기술 고도화

2021년도에 핵심기술 3가지(세대단축 기술, 모계/부계 육성 기술, MAS활용 내병성 육성 기술)를 접목한 시스템 구축을 기반으로 맞춤형 내병성 품종개발에 집중함. 단계별로 BLS(Bacterial leaf spot), TSWV(Tomato spot wilt virus), PM(Powdery mildew) 저항성 유전자를 보유 계통에 도입을 진행하여 계통 육성 완료 및 과정에 있음. 이와 더불어 맞춤형 내병성을 만족하기 위한 복합 내병성 품종개발을 목적으로 2종류의 병 저항성 유전자를 계통육성에 도입하는 기술을 고도화함.

1-3. 2023년: 맞춤형 내병성(TSWV, BLS, PM) 보유 계통개발 성공

2021년부터 당사가 보유한 북중미 수출용 고추 유전자원에 BLS(Bacterial leaf spot), TSWV(Tomato spot wilt virus), PM(Powdery mildew) 저항성 유전자를 각각 도입에 성공하였음. 게다가 BLS와 TSWV 저항성 유전자 모두 또는 BLS와 PM 저항성 유전자를 동시에 보유한 계통 개발에 성공하여 F1 조합작성을 완료하여 현지 적응시험 실시함. 최종적으로 BLS+TSWV+PM 저항성 유전자 모두 보유한 계통을 일부 개발하여 다양한 계통에 도입 진행 중임. 본 사업 종료 후 F1 조합 작성 후 현지 적응시험 실시 예정임.

2. 신제품 연구개발에 따른 영업 및 마케팅 정성적 성과

2-1. 2021년 국내외 할라피뇨 및 북미용 고추 시장 개발

본 과제 진행시 국내외 시장조사 및 시험재배를 통하여, 향후 국내외 할라피뇨 및 북미용 고추 개발을 위한 전략수립이 가능하였음. 국내 년차 단계별 개발을 통하여 국내 고추시장내 새로운 시장을 개발함으로써, 농가의 소득증대와 소비자들의 먹거리 증대에 기여할 것을 기대하며, 수출을 통한 국내 육성 할라피뇨 품종의 우수함을 알려, 국가 종자산업 경쟁력을 높일 수 있는 기반을 마련함.

2-2. 2022년 해외 할라피뇨 및 북미 수출용 고추 상업화

2022년 기술사업화사업과제 1단계 2년차 진행을 통하여, 다양한 북미용 수출용 고추 타입들의 준상업화 및 상업화가 이루어 졌음. 특히 북미용 고추 주산 국가인 멕시코내에서 내병성 및 작황면에서 안정적인 평가 지표를 보였으며, 각 타입별 리딩품종 혹은 인기품종들과 비교하여 경쟁성이 있음을 확인하였음. 2022년을 시작으로 해외 할라피뇨 및 북미 수출용 고추의 상업화가 점차 확대될 것으로 기대하고 있으며, 이는 국내에서 개발된 품종의 우수성을 확보함과 동시에 이를 통한 국내 종자산업의 발전에 기여함.

2-3. 2023년 해외 할라피뇨 및 북미 수출용 고추 상업화 및 전략 수정

2023년 기술사업화사업과제 2단계 1년차 진행을 통하여, 2021년-2022년 이루어졌던 상업화 계약들이 일방적으로 파기되면서 수출이 크게 감소하였으나 철저한 원인분석을 통한 짧은 기간 이루어진 시장 및 농가 요구도의 변화를 파악할 수 있었으며, 또한 Jalapeno Fresh 외 Jalapeno Processing 조합 개발의 큰 가능성을 확인할 수 있어 향후 당사가 우선적으로 선점해야 하는 시장에 대한 전략을 수정할 수 있었음. 전략수정에 따라 2023년 하반기 거래처 다수로부터 가공용 신조합의 2024년 상업화 결론을 이끌어 낼 수 있었으며, 당사의 향후 장점으로 부각시킬 예정임. 이에 따라 가장 큰 시장인 Jalapeno Fresh 신제품 개발에 여유를 더할 것으로 판단되며 가공용 시장을 선점할 수 있는 계기가되어 국내 할라피뇨 육성의 우수성을 알리는 계기가 되기를 기대함.

3. 전문인력 양성체계 기반 마련

본 과제 진행시 투입된 신규인력의 전문성을 높이기 위한 양성 체계 기반을 마련할 수 있었음. 현재 당사가 과제 진행에 있어 전문성이 필요한 교배/연구 관리 인력을 육성하기 위한 구체적인 계획들과 과정의 기반을 잡기위한 회사차원에서의 노력이 이루어지고 있으며, 년차가 경과함에 따라 전문인력 양성을 위한 구체적인 과정이 마련 될것으로 기대함.

(2) 정량적 연구개발성과(해당 시 작성하며, 연구개발과제의 특성에 따라 수정이 가능합니다)

1. 내병성 육종기술을 활용한 북중미 수출용 고추 신품종 5종 이상 개발 및 상품화(목표)

- BLS Jalapeno Fresh type 3개 (19-1038, 19-1108, 21-713) 신품종 상업화
- BLS Jalapeno processing type 1개(19-1240) 신품종 상업화
- BLS Caribe type 1개(19-1506) 신품종 상업화
- BLS Serrano type 1개(19-1317) 신품종 상업화

2. 내병성 신품종 국내 품종보호출원 5건 이상 실시(목표)

- BLS Jalapeno Fresh type 2개 (DJF91038, DJF201013) 품종보호출원
- BLS Jalapeno whole pod processing type 1개(DJP91240) 품종보호출원
- BLS Jalapeno nacho processing type 1개(DJNP21861) 품종보호출원
- BLS Caribe type 1개(DJC91502) 품종보호출원

3. 내병성 북중미용 고추 종자 국내외 매출 총 1,100원 달성(목표)

- 해외매출 누적 631.915백만원, 국내 7.95백만원
-

(3) 세부 정량적 연구개발성과(해당되는 항목만 선택하여 작성하되, 증빙자료를 별도 첨부해야 합니다)

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관 외 활용여부	허용방식

보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	품종보호출원 (DJC91502)	대한민국	농업회사 법인(주) 다나	2021년 10월15 일	1020210 00418					100	제품화
2	품종보호출원 (DJF81038)	대한민국	농업회사 법인(주) 다나	2021년 10월15 일	1020210 00419					100	제품화
3	품종보호출원 (DJP41240)	대한민국	농업회사 법인(주) 다나	2021년 10월15 일	1020210 00420					100	제품화
4	품종보호출원 (DJF201013)	대한민국	농업회사 법인(주) 다나	2021년 10월15 일	1020220 00445					100	제품화
5	품종보호출원 (DJNP21861)	대한민국	농업회사 법인(주) 다나	2021년 10월15 일	1020230 00561					100	제품화

○ 지식재산권 활용 유형

※ 활용의 경우 현재 활용 유형에 √ 표시, 미활용의 경우 향후 활용 예정 유형에 √ 표시합니다(최대 3개 중복선택 가능).

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
	√									

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		

표준화

○ 국내표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	제안/인증일자

- * 1) 한국산업규격(KS) 표준, 단체규격 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 2) 제안 또는 인증 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 3) 신규 또는 개정 중 해당하는 사항을 기재합니다.

○ 국제표준

번호	표준화단계구분 ¹⁾	표준명	표준기구명 ²⁾	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 ³⁾	제안자	표준화 번호	제안일자

- * 1) 국제표준 단계 중 신규 작업항목 제안(NP), 국제표준초안(WD), 위원회안(CD), 국제표준안(DIS), 최종국제표준안(FDIS), 국제표준(IS) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 2) 국제표준화기구(ISO), 국제전기기술위원회(IEC), 공동기술위원회1(JTC1) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 3) 국제표준(IS), 기술시방서(TS), 기술보고서(TR), 공개활용규격(PAS), 기타 중 해당하는 사항을 기재합니다.

[경제적 성과]

시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)

기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황

- * 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

사업화 투자실적

번호	추가 연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격*

사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (백만원)	국외 (백만원)		
1	자가실시	신제품 개발	국내/해외	종자판매	종자판매	(주)다나	7.950	631.915	2021-2023	품종 단종까지

- * 1) 기술이전 또는 자기실시
- * 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등
- * 3) 국내 또는 국외

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계 (백만원)	산정 방법
		국내(백만원)	국외(백만원)		
기술사업화사업	2021-2022	7.950	631,915	639.865	2021년 - 2023년 국내 매출 및 해외수출
합계		7,950	631,915	639.865	

□ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과					
사업화 계획	사업화 소요기간(년)				
	소요예산(천원)				
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내 국외			
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획					
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
	수출				

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)			합계
			2021년	2022년	2023년	
1	기술사업화	농업회사법인 주식회사 다나	6	2	3	11
합계			6	2	3	11

□ 고용 효과

구분		고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력	
		생산인력	
	개발 후	연구인력	
		생산인력	

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도							
기대 목표							

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/수입

[사회적 성과]

법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황										
			학위별				성별		지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	생산인력	2021-2023				2	1	1				2	

산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일

포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관
----	----	-----	-------	-------	-----	-------

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 증질지(80g/m²)
(23쪽 중 11쪽)]

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

구축기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (○/×)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)
------	----------------	-------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------	--------------	---------------

* 「과학기술기초법 시행령」 제42조제4항제2호에 따른 연구시설·장비 종합정보시스템을 의미합니다.

[그 밖의 성과](해당 시 작성합니다)

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항(해당 시 작성합니다)

<참고 1> 연구성과 실적 증빙자료 예시

성과유형	첨부자료 예시
연구논문	논문 사본(저자, 초록, 사사표기)을 확인할 수 있는 부분 포함, 연구개발과제별 중복 첨부 불가)
지식재산권	산업재산권 등록증(또는 출원서) 사본(발명인, 발명의 명칭, 연구개발과제 출처 포함), 품종인 경우 품종보호권 등록증 또는 생산판매 신고증명서
제품개발(시제품)	제품개발사진 등 시제품 개발 관련 증빙자료
기술이전	기술이전 계약서, 기술실시 계약서, 기술료 입금 내역서 등
사업화 (상품출시, 공정개발)	사업화된 제품사진, 매출액 증빙서류(세금계산서, 납품계약서 등 매출 확인가능 내부 회계자료) 등
품목허가	미국 식품의약국(FDA) / 식품의약품안전처(MFDS) 허가서
임상시험실시	임상시험계획(IND) 승인서

<참고 2> 국가연구개발혁신법 시행령 제33조제4항 및 별표 4에 따른 연구개발성과의 등록·기탁 대상과 범위

구분	대상	등록 및 기탁 범위
등록	논문	국내외 학술단체에서 발간하는 학술(대회)지에 수록된 학술 논문(전자원문 포함)
	특허	국내외에 출원 또는 등록된 특허정보
	보고서원문	연구개발 연차보고서, 단계보고서 및 최종보고서의 원문
	연구시설·장비	국가연구개발사업을 통하여 취득한 3천만 원 이상 (부가가치세, 부대비용 포함) 연구시설·장비 또는 공동활용이 가능한 모든 연구시설·장비
	기술요약정보	연차보고, 단계보고 및 최종보고가 완료된 연구개발성과의 기술을 요약한 정보
	생명자원 중 생명정보	서열·발현정보 등 유전체정보, 서열·구조·상호작용 등 단백질체정보, 유전자(DNA)칩·단백질칩 등 발현체 정보 및 그 밖의 생명정보
	소프트웨어	창작된 소프트웨어 및 등록에 필요한 관련 정보
기탁	표준	「국가표준기본법」 제3조에 따른 국가표준, 국제표준으로 채택된 공식 표준정보[소관 기술위원회 를 포함한 공식 국제표준화기구(ISO, IEC, ITU)가 공인한 단체 또는 사실표준화기구에서 채택한 표준정보를 포함한다]
	생명자원 중 생물자원	세균, 곰팡이, 바이러스 등 미생물자원, 인간 또는 동물의 세포·수정란 등 동물자원, 식물세포·종자 등 식물자원, DNA, RNA, 플라스미드 등 유전체자원 및 그 밖의 생물자원
	신물질	합성 또는 천연물에서 추출한 유기화합물 및 관련 정보
		생물자원 중 국내외에 출원 또는 등록된 농업용 신물질 및 관련 정보

2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
1. 내병성 육종기술을 활용한 북중미 수출용 고추 신품종 5종 이상 개발 및 상품화	<ul style="list-style-type: none"> • BLS Jalapeno Fresh type 3개 (19-1038, 19-1108, 21-713) 신품종 상업화 • BLS Jalapeno processing type 1개(19-1240) 신품종 상업화 • BLS Caribe type 1개(19-1506) 신품종 상업화 • BLS Serrano type 1개(19-1317) 신품종 상업화 	100%
2. 내병성 신품종 국내 품종보호출원 5건 이상 실시	<ul style="list-style-type: none"> • BLS Jalapeno Fresh type 2개 (DJF91038, DJF201013) 품종보호출원 • BLS Jalapeno whole pod processing type 1개 (DJP91240) 품종보호출원 • BLS Jalapeno nacho processing type 1개 (DJNP21861) 품종보호출원 • BLS Caribe type 1개(DJC91502) 품종보호출원 	100%
3. 내병성 북중미용 고추 종자 국내외 매출 총 1,100원 달성	<ul style="list-style-type: none"> • 해외매출 누적 631.915백만원, 국내 7.95백만원 	국내 8% 해외 54%

4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성합니다)

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

국내 매출 미달성의 원인은 다음과 같음

- 할라피뇨 고추는 국내에서는 특수시장으로 평가받고 있으며, 전문 재배농가가 전국적으로 100명안으로 파악되고 있으며, 농가당 재배 주수도 적음. 일례로 국내 할라피뇨 농가중 가장 크게 재배하는 농가의 재배 주수는 5,000주 - 6,000주이며, 1,000주 이상 재배하는 농가인구 또한 매우 적음.
- 할라피뇨 시장 확대를 위하여서는 국내 노지 재배가 필수적으로 요구가 되고있으나, 2022년 내병성/환경적응성 시험결과 CMV등 국내 고추보다 일반 바이러스에도 취약한 것으로 나타났으며, 이에 국내에서 요하는 맞춤형 내병성 할라피뇨 품종 개발이 되지 않는한 할라피뇨 국내 개발은 계속해서 지연될 것으로 판단됨.
- 노지재배 단점 외에도 할라피뇨는 유통에 있어서도 어려움이 있음. 우리나라 할라피뇨 유통은 일반적으로 온라인 판매를 통하여 이루어지며, 판매 사이트 또한 '농라'를 제외하고는 제한적임. 일반 시장 판매를 위해서는 소비자들의 수요가 요구되나, 일부 매니아층에서만 할라피뇨 고추를 인식하고 있음. 이에따라 가락동 등 시장내에 판매시 '할라피뇨 고추'가 아닌 일반 풋고추와 동일시하여 가격이 저가로 형성되어 농가들이 판매를 극히 꺼려하고 있음.
- 국내 노지용 할라피뇨 개발 및 재배농가를 위한 유통구조 확보, 가락동 등 시장내 품종선정을 위한 종합적인 노력이 수반되어야만이 국내 할라피뇨 매출을 증대시킬 수 있을 것이라 판단됨.

해외 매출 미달성의 원인은 다음과 같음

- 2021년 멕시코 M사와 18-1202(19-1240) 상업화를 시작으로 2022년까지 수출이 원활하게 진행되었으나, 2023년 M사로부터 일방적인 계약 파기를 당함. 2023년 수출 예정 수량은 200kg-300kg로 한화 약 7억원에 해당하는 금액으로 수출을 위하여 이미 생산이 진행되었음. M사와 논의를 통하여 계약이행을 설득하였으나, 최종수량이 대비종에 비하여 낮아 농가들의 최종소득이 줄어, 농가들이 품종을 원하지 않음을 전달함. 이에 대한 논의는 현재도 진행 중이며 생산된 재고 종자를 판매하기 위하여 멕시코, 온두라스 등 대량확대시교를 진행하고 있음.
- 2022년 미국 A사와 5개 조합에 대한 평가 후, 2023년 상반기 재평가 후 상업화 확정 및 계약서 작성을 진행하였으나 A사 경영진 측에서 계약서 작성을 거부함. A사는 당사 이외에 Bejo, Fito 등의 회사와 관계를 가지고 있었으며, 계약서 작성 시점 타사 조합이 당사 조합에 비하여 우수하다 판단하여 상업화 약속을 이행하지 않음. 2023년 수출 예정 수량은 약 100kg로 한화 2억5천만원에 해당하며 이에 대한 생산이 이루어짐. 현재 미국, 이집트, 멕시코 등을 중심으로 대량확대시교 및 재시험을 진행중에 있음.
- 해외영업마케팅 활동에 있어 해외거래처의 일방적인 계약파기와 약속 불이행은 국내 종자기업들이 해결할 수 있는 문제가 아님. 국제소송을 진행할 경우 최소 5년이라는 시간이 소요되며 이에 발생하는 비용이 수출금액보다 많아 승소한다고 하더라도 손해를 보는 구조이며, 갑작스러운 시장변화 또한 판매 시점에서는 예측이 불가능 함.

2) 자체 보완활동

국내 자체보완활동

- 3년간의 연구과제수행 기간동안 가장 문제가되는 사항은 유통구조의 미확립과 시장내 매우 낮은 가격 형성이 농가의 선택에 결정적인 지장을 주고 있음. 이러한 문제는 현재 재배되는 국내 고추와 같은 복합내병성(역병+탄저병+TSWV)의 조건을 갖추는 것이 필수이나, 해외시장을 목표로 개발된 BLS 내병성 할라피뇨 품종에 국내와 같은 복합내병계를 만들기에는 향후 많은 시간이 요구될 것으로 판단됨. 이에 가장 바람직한 방향은 국내 할라피뇨 재배농가가 줄어들지 않도록 지속적인 관리와 시험 재배를 통하여 국내 노지재배 조건에 적합한 품종이 나오기까지 관심을 이어나가는 것임.

해외 자체보완활동

- 2023년 거래처의 일방적인 약속 불이행 및 계약 파기에 대한 현실적인 대비가 필요하나, 현실적으로 대비가 불가능한 상황임.
- 2023년 발생한 재고 종자에 대하여 멕시코 및 그 외 국가에 대한 대량확대시교를 통한 새로운 거래처를 개발하고, 단가 할인율을 적용하여 적극적인 시장개발이 될 수 있도록 권장하며 지금까지의 시험 결과를 신규 거래처와 공유하여 개발 단축 기간을 줄여 상업화를 가속화 할 수 있도록 할 예정임.
- 3년간의 연구과제 수행을 통하여 당사의 강점이 가공용 할라피뇨임을 인지하게 되었으며, 이에 대한 공격적인 마케팅 활동을 진행 중으로 과제 종료 후에도 수출 확대를 위한 활동을 지속할 계획임.

3) 연구개발 과정의 성실성

- 최종 매출목표에는 부합할 수 없었으나, 과제 기간내 신제품 개발과 상업화를 위하여 매우 성실히 과제를 수행하였음.
- 기본적인 개발 -> 평가(마케팅) -> 상업화 과정을 정확하게 수행하였으며 과제 종료 후에도 이 활동을 지속할 것임.

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

- 국내에서 개발된 할라피뇨 종자는 현재 주산지인 멕시코 시장 내에서 점차 매출액이 감소하고 있으며, 이는 국내에서 개발된 할라피뇨 신제품 개발이 주요 원인으로 판단되고 있음.
- 본 과제를 통하여 개발된 할라피뇨 신제품 종자의 멕시코 및 신규국가의 시장진입과 수출 확대는 대한민국 종자의 우수성을 다시 한번 알릴 수 있는 계기가 될 것이며, 이는 대한민국 종자산업에 유의미한 성과라 할 수 있음.

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 본 과제를 통한 연구개발성과인 신제품 개발 및 상업화 / 수출 확대는 향후 거래처와의 계약에 근거하여 계약 기간 내 철저히 유지가 될 예정이며, 개발된 상업화 품종의 계통을 활용한 영속성 있는 신제품 개발을 이어갈 예정임.

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1. 공통 요구자료	1) 자체평가의견서
	2) 연구성과 활용계획서
	3) 연구부정행위 예방 확인서
2.	1)
	2)

[뒷면지]

주 의

1. 이 보고서는 농림기획평가원부에서 시행한 기술사업화지원사업 맞춤형 내병성(TSWV, BLS, PM) 육종기술을 활용한 할라피노 등, 북중미 수출용 고추 신품종 육성 및 수출확대 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 기술사업화지원사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.