

213007-05-  
5-CGC00

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

## Golden Seed 프로젝트 사업 2단계 최종 보고서

발간등록번호

11-1543000-003941-01

# 유한 및 무한생장형 글로벌 토마토 품종 육성

2022. 3. 25.

프로젝트연구기관 / 농업회사법인(주)농우바이오  
세부프로젝트연구기관 / 농업회사법인(주)농우바이오  
세부프로젝트연구기관 / (주)솔라눔네트웍스

유한  
및  
무한생장형  
글로벌  
토마토  
품종  
육성  
2022

농림축산식품부

농림식품기술기획평가원

농림축산식품부  
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “유한 및 무한성장형 글로벌 토마토 품종 육성”(기간 : 2017.01.01 ~ 2021.12.31.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022. 3. 25.

프로젝트연구기관명 : 농업회사법인(주)농우바이오 (대표자) 박동섭(인)

세부프로젝트연구기관명 : 농업회사법인(주)농우바이오 (대표자) 박동섭(인)

(주)솔라늄네트웍스 (대표자) 박형준(인)

참여기업명 : 농업회사법인(주)농우바이오 (대표자) 박동섭(인)

(주)솔라늄네트웍스 (대표자) 박형준(인)

프로젝트연구책임자 : 임병환

세부프로젝트연구책임자 : 임병환, 이재무, 박형준

참여기업책임자 : 박동섭, 박형준

국가연구개발혁신법 시행령 제33조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

### 보고서 요약서

과제고유번호	213007-05-5-C GC00	해당단계 연구기간	2017.01.01. ~2021.12.31. (60개월)	단계구분	1/1
연구사업명	단위사업	Golden Seed 프로젝트사업			
	사업명	GSP원예종자사업단			
프로젝트명	프로젝트명	유한 및 무한성장형 글로벌 토마토 품종 육성			
	세부프로젝트명	무한성장형 LSL 대과 및 중장기 재배 방울토마토 품종 육성			
		유한성장형 노지재배 토마토 수출용 품종 육성			
		토마토 해외 수출용 품종개발 및 현지 적응성 시험/시교사업			
프로젝트책임자	임병환	해당단계 참여연구원 수	총:164명 내부:164명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 2,945천원 민간: 2,675천원 계: 5,620천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총:164명 내부:164명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 2,945천원 민간: 2,675천원 계: 5,620천원
연구기관명 및 소속부서명	농우바이오 육종연구소 토마토연구팀 솔라늄네트웍스			참여기업명 농업회사법인(주)농우바이오 (주)솔라늄네트웍스	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명: 북경세농종묘 Nongwoo Seed India Nongwoo Seed Turkey 용용상사			연구책임자: 최종현 유영권 김수환 유용희	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유					

9대 성과 등록·기탁번호

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

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

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

요약	보고서 면수
1. 국내외 품종 보호 출원 목표 2건, 8건 달성 2. 국내외 품종 보호 등록 목표 14건, 4건 달성 3. 유전자원 수집 목표 70점, 324점 수집 4. 국내 토마토 종자 매출 목표 105억원, 104.3억원 달성 5. 해외 토마토 종자 수출 목표 1,652만불, 1,879만불 달성 6. 현지 적응성 시험 목표 46회, 67회 수행 7. 계통 세대단축 목표 250점, 1,613점 수행	163면

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>○ 세계 토마토 재배 면적은 약 503만ha에 생산량은 359,337 hg/ha(FAO, 2019)에 이르는 대표적인 글로벌 채소 작물임(한국 2018년 6,460ha) - 재배 면적순으로 보면 중국이 108만ha(21%)로 가장 넓고 나이지리아 83만 ha(16.5%), 인도 78만ha(15.5%), 터키 18만ha(3.5%), 이집트 17만ha (3.3%)순으로 나타남</p> <p>○ 토마토 생장 양상은 원순의 생장이 멈추지 않는 무한생장형 토마토와 원순이 멎는 유한생장형 토마토 2종류가 있음</p> <p>○ 일반적으로 한국, 중국, 터키의 하우스 재배단지권은 무한생장형 토마토가 재배가 되고 유한생장형 토마토는 주로 서남아, 동남아, 중남미 지역의 노지 재배가 이루어지고 있음</p> <p>○ 본 연구를 수행하면서 협소한 국내 토마토 시장을 벗어나 유한 및 무한 글로벌 토마토 품종 육성을 통하여 국내 토마토 수입대체 및 해외 종자 수출로 대한민국 종자의 우수성을 알리고자 함</p> <p>○ 연구의 최종 목표는 무한 / 유한 생장형 토마토 2종 개발하여 품종출원 2건, 품종등록 14건, 국내 수입대체 21년 40억, 해외 종자수출 21년 540만불 달성이 목표임</p> <p>○ 유한 및 무한생장형 토마토 품종개발을 위하여 신규 유전자원을 수집하고 국내 및 중국, 인도, 터키 등 해외 법인연구소를 활용하여 우수 계통 육성 및 타깃지역 목표 형질에 적합한 F1 조합 작성을 실시함</p> <p>○ 춘/추계 작형에 따라 년 2회 F1 성능검정을 실시하여 우수 조합을 선발 후 국내 및 해외 현지 적응성 시험을 실시하여 최종적으로 성적이 우수한 조합을 선발하여 상업화 진행함</p> <p>○ 품종의 현지적응성 시험 및 상업화를 위하여 국내외의 마케팅과 영업, 해외법인 및 거래처를 활용하여 해당 품종의 상업화 진행함</p>
<p>연구개발성과</p>	<p>○ 유전자원의 수집 : 1-5차년도 연구수행으로 수집된 신규 유전자원은 1세부에서 127점이며 2세부에서 150점, 3세부 47점 총 324점의 유전자원을 수집하였다. 동북아, 동서남아, 중동, 중남미등 다양한 국가와 지역에서 가장 많이 재배되고 있는 선도품종이나 대학, 연구소 등을 통하여 우수 내병성 소재로 야생종 및 기초 유전자원을 도입 하였다. 신규 도입된 유전자원은 국내외 연구소를 활용하여 초기 F2분리세대 세대진전을 통하여 목표 형질에 적합한 우수 개체를 선발하여 순도를 고정시키고 향후 F1조합 작성시 양친으로 활용 하고자 함</p> <p>○ 계통 평가 및 육성 : 기 보유 계통 및 연구를 통해 신규 개발된 계통들은 국내외 연구소에 심어 기본적인 원예적 형질을 평가 후 선발되어 F1 조합의 양친으로 사용됨. 내병성 평가는 생명공학 연구소의 내병성 마커 분석 및 주요 병은 생물검정을 통해 진행하였음. 1-5차년도 총 14종의 마커를 활용하여 1세부 과제에서 341,890점의 내병성 마커분석을 실시하였고 2세부과제에서 74,908점의 내병성 마커분석을, 청고병 내병성 생물검정 632점을 실시함</p> <p>중국, 인도, 터키등 해외 현지 연구소를 활용하여 해당지역의 내재해성을 검정 하였으며 1-5년차년도 최종 1세부과제에서 7,181점의 계통 선발 및 세대진전을 2세부과제에서 3,591점의 계통 선발 및 세대진전을 실시함</p> <p>○ F1 조합 작성 및 현지 적응성 시험 : 1-5차년도 연구동안 1세부과제에서 무한생장형 토마토 2,133조합 작성, 2세부과제에서 유한생장형 토마토 1,085조합</p>

	<p>작성 실시함. 춘/추계 년2회 연구소 성능검정을 실시하여 1세부에서 17조합을 2세부과제에서 17조합을 선발함. 선발된 조합은 국내 및 해외의 농가에 현지 적응성 시험을 실시 후 상업화 여부를 판단하는데, 1세부과제에서 총 33회, 2세부과제에서 총20회, 3세부과제에서 총 20회의 현지적응성 시험을 실시하였고 해당 시험에서 우수한 성능을 보인 조합을 상업화 진행하였음</p> <p>○ 신품종 출원 및 상업화 : 1-5년차 연구 수행 중 블랙체인지, 토네이도203, 레몬파이브, 티와이하이큐, 더하드, 달타냥, 하이파이브, 량대뷰 총 8품종에 대해서 품종 보호출원 실시하였으며 블랙체인지, 토네이도 203, 레몬파이브, 티와이하이큐 총 4품종에 대해서 품종보호등록이 완료되었음</p> <p>국내 종자 자급을 향상을 위하여 1세부 과제에서 국내 토마토 종자 판매를 통해 1차년도 12.7억, 2차년도 20억, 3차년도 12.9억, 4차년도 25.9억, 5차년도 32.7억 으로 총 104.2억의 수입대체를 이루었음</p> <p>해외 종자 수출의 경우 1세부 과제에서 1차년도 66.9만불, 2차년도 92만불, 3차년도 165.4만불 4차년도 224.8만불, 5차년도 390.8만불을 달성하였고 2세부 과제에서 1차년도 101만불, 2차년도 172.5만불, 3차년도 158만불, 4차년도 294.3만불, 5차년도 170.7만불을 달성, 3세부 과제에서 3차년도 3.4만불, 4차년도 19.4만불, 5차년도 19.8만불을 달성하여 21년(5차년도) 합계 581.3만불, 1-5차년도 연구수행 중 최종 1,879만불의 종자 수출을 달성함</p> <p>○ 육종연구 분야에 15명, 생명공학연구 분야에 9명, 연구보조인력 91명, 마케팅 분야 15명, 해외영업 분야 25명, 과제관리 분야 9명 등 총 164명의 연구인력이 참여하여 목표를 수행함</p>				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>○ 1-5차년도 연구수행중 품종보호출원 8건 품종보호등록 4품종에 대해서 기술실시를 수행하고 기술료 감면신청 실시</p> <p>○ 본 연구과제에서 개발된 품종들은 자체 사업화를 통하여 국내 농가 소득 증대 및 해외 종자 수출에 기여 예정</p> <p>○ 연구수행으로 기 수집 및 개발된 계통들을 활용하여 추후 타깃 목표 지역의 품종개발에 활용코자 함</p> <p>○ 본연구 과제의 수행으로 국내 토마토 종자 수입대체 및 자급율을 비약적으로 향상 시킬 수 있었고 유한 및 무한토마토 품종개발을 통해 해외 종자 수출을 실시함으로써 대한민국 종자의 우수성을 세계에 알릴 수 있는 기회가 됨</p> <p>○ 또한 해외 현지 법인 설립 및 해외 거래처 확보 그리고 해외 현지 연구소를 활용한 품종개발을 통해 향후 해외 수출용 토마토 개발을 위한 정확한 작형별/지역별/단계별 개발 data를 수집을 통한 거점 구축 및 시스템을 확립 할 수 있었음</p>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	무한생장형	유한생장형	토마토	육종	수출
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	Indeterminate	Determinate	Tomato	Breeding	Export

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

## < 목 차 >

제1장. 연구개발과제의 개요 .....	7
제1절. 연구개발 목적 및 필요성 .....	7
제2장. 연구수행 내용 및 결과 .....	13
제1절. 무한생장형 LSL대과 및 중장기재배 방울토마토 품종육성 .....	13
제2절. 유한생장형 노지재배 토마토 수출용 품종육성 .....	77
제3절. 토마토 해외 수출용 품종 개발 및 현지적응성 시험/시교사업 .....	141
제3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....	153
제1절. 연구 개발 최종 목표 .....	153
제2절. 연구 성과 목표 달성여부 .....	154
제3절. 목표 미달성 원인 및 차후대책 .....	157
제4장. 연구결과의 활용 계획 .....	159
붙임. 참고 문헌 .....	163
<별첨 1> 연구개발보고서 초록	
<별첨 2> 현장실태조사 보고서 및 자체평가보고서	
<별첨 3> 연구성과 활용계획서	

# 제 1장. 연구개발과제의 개요

## 제 1절. 연구개발 목적 및 필요성

### [1세부]

#### 1. 국내외 종자산업 관련 환경변화

- 국내 농업은 자유무역협정(FTA) 추진에 따른 시장 개방의 가속화에 대응하기 위하여 종자산업의 국제 경쟁력 강화, 글로벌 브랜드 수준의 품종 개발 및 정부의 실용적 정책 추진이 요구되고 있음
- 국제식물신품종보호연맹(UPOV) 가입에 따른 품종보호제도의 도입으로 많은 시간과 비용을 투자하여 개발한 품종을 보호받을 수 있게 됨에 따라 국제 경쟁력을 갖춘 고기능성 및 고품질의 신품종 개발이 요구되고 있음
- 농산물에 대한 소비자의 욕구변화 및 인식변화에 의하여 고기능성 및 고품질 농산물의 소비가 꾸준히 증가하는 추세이므로 기능성 및 품질이 강화된 소비자 지향적인 품종 육성이 요구되고 있음
- 세계 종자시장의 50% 이상을 차지하고 있는 바이엘, 몬산토, 듀폰, 신젠타 등 글로벌 종자회사의 M&A를 통한 종자 시장의 급격한 변화에 천문학적 금액의 R&D 투자를 통하여 세계 종자시장에 대한 지배력을 점차 확산하고 있음. (주)농우바이오는 채소작물별 전통육종과 생명공학기술을 활용한 체계적인 육종 프로그램을 운영하고 있으며 국내뿐만 아니라 해외에 수출을 통한 기업의 이미지를 향상 시키고 있으나, 다국적 기업의 R&D 투자 대비 농우바이오의 투자 여력이 매우 미흡한 실정인 바, 국내 종자기업의 글로벌 종자기업으로의 규모화를 유도하여 다국적 종자회사와 경쟁할 수 있도록 하는 정책적 지원이 절실함

#### 2. 무한성장형 동북아 토마토의 경제적 산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 국내 토마토 재배면적은 '02년부터 건강식품으로 인식되어 '07년까지 년평균 15% 증가 하였으나 현재는 재배면적과 단위면적당 수량은 정체상태에 놓여 있음
  - 재배면적 : ('06) 6,613 → ('10) 5,270ha → ('12) 6,344ha → ('15) 6,976ha → ('19) 6,460ha
  - 생 산 량 : ('06) 433 → ('10) 325 → ('12) 393천 톤 → ('15) 460천톤 → ('19) 420천톤
- 세계 토마토 재배 면적은 약 503만ha에 생산량은 359,337 Hg/Ha(FAO, 2019)에 이르는 대표적인 글로벌 채소 작물임(한국 2019년 6,460ha)
  - 재배 면적순으로 보면 중국이 108만ha(21%)로 가장 넓고 나이지리아 83만ha(16.5%), 인도 78만ha(15.5%), 터키 18만ha(3.5%), 이집트 17만ha (3.3%)순으로 나타남
- 중국 토마토 재배면적은 2000년 이후 86만 ha로 꾸준히 증가하다가 2006년 140만 ha를 기점으로 공급과잉으로 인해 면적이 줄었으나 다시 조금씩 증가 추세로 2019년 108만 ha(2019, FAO)로 세계 최대 토마토 재배면적임



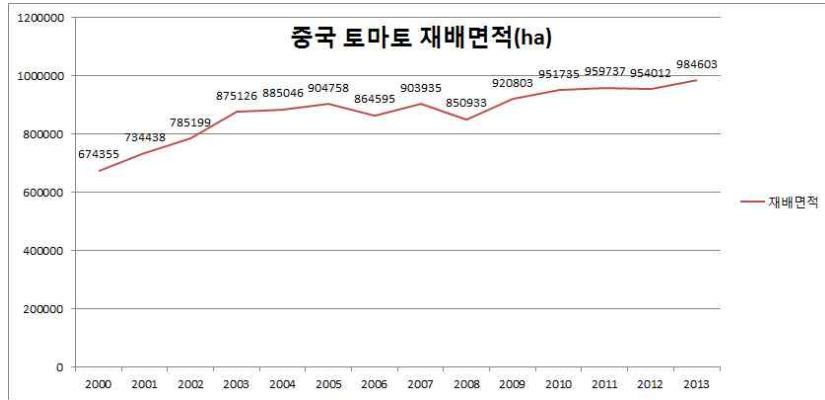


그림1. 중국의 토마토 재배면적 추이(2013. FAO)

- 중국의 2008년 주요 토마토 재배지역으로는 Hebei, Jiangsu, Shandong, Henan, Hubei, Xinjiang 등으로 각각 약 5만, 10만, 12.3만, 4.5만, 6.6만 ha의 재배면적을 지니고 있고, 전국 재배면적의 약 52%를 차지함
- 중국 토마토의 평균 종자 가격수준은 약 500~1,000불/kg 수준이지만 저가형 품종이 주를 이루고 있으며 점진적인 품질 개선으로 인해 종자가격이 상승하고 있으며, 중국 내 고가 시장은 주로 유럽과 미국기업의 종자를 중심으로 형성이 되어 있고 종자의 가격은 많게는 10,000~20,000 불/kg수준까지 차이를 나타냄
- 중국 토마토 재배지역에 따라 산둥성, 하남성, 하북성 등 중국 내륙 북부 지역에서 주로 시설재배가 이루어지며 핑크토마토, 레드토마토, 방울 토마토 순으로 재배가 됨
- 광둥성을 중심으로 한 남부지역에서는 노지재배가 주를 이루며 레드와 방울 토마토가 재배됨. 신강성, 감숙성 등 중국 서부지방은 노지 가공용 토마토 재배가 주를 이룸
- 2008년부터 산둥성 일부 하우스에서 발병이 관측된 이후 2009년 산둥성 전체 재배농가중 50~60%가 TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curl Virus)에 감염, 2010년 산둥성 전체 90% 이상 농가가 감염되어 저항성 품종이 재배되기 시작. 2011년~12년 산서성, 하남성, 하북성, 요령성 등 주변지역까지 확대 감염되어 TYLCV 내병성이 매우 중요시 됨

- 2008년 부터 산둥 일부 하우스에서 문제 시작
- 2009년 가을 : 산둥 전체 TYLCV 50~60%감염
- 2010년 가을 : 산둥~90%감염 → 저항성 품종 재배
- 2011~12년 : 산서, 하남, 하북, 요령성까지 확대 감염



그림2. 중국 토마토 재배지역의 TYLCV 발생 및 현황

- 로컬 기업이 시장의 90% 이상을 차지하고 있으며 주요 품종은 대과(90%), 미니(5% 이내)로 나타나며 과색은 Pink계통(50%)과 Red계통(50%)이고, 유럽과 미국기업이 고가품종을 대상으로 시장의 약 10%정도를 차지하고 있음. 중국 토마토 시장은 무한성장형 Pink계, 무한성장형 Red계, 방울토마토, 유한성장형 Red계, 가공용 토마토로 크게 5종류로 분류됨. 종자단가 측면에서 핑크, 레드 무한성장형 시장과 방울 토마토 시장이 종자가격이 높게 형성되어 있음
- 동북아지역의 토마토의 개발로 한정된 국내토마토 시장 (6,460ha, 2019년)에서 벗어나 거대 시장인 중국(108만ha, 2019년 FAO)시장에도 지역별, 작형별, 유형별로 수출 타겟을 설정하고 선호도에 맞는 수출 맞춤형 품종을 개발하여 미래의 한국 토마토 종자 산업의 활로의 모색이 요구됨

### 3. 동북아 토마토 재배품종 현황

- 무한성장형 Pink토마토 시장
  - 중국에서 가장 많이 재배되고 있는 품종 군으로 다소 재배면적이 줄었다가 Red 품종에 비하여 과식미가 우수하여 다시 재배면적이 늘고 있음
  - 장거리 수송용 품종(LSL)과 근교용 고품질 토마토 품종이 재배되고 있음
  - 수많은 중국 현지 회사와 다국적 기업들이 진출하여 경쟁을 벌이고 있고 앞으로 잠재력 가치가 큰 시장임. 주요 품종으로는 중국 현지 회사품종인 天妃9号, 金朋, 普羅旺斯 세미니스의 歐盾 신젠타의 迪芬尼 누넬의 粉宴1号 등의 품종이 많이 재배되고 있음
- 무한성장형 Red토마토 시장
  - 재배안정성 및 내재해성이 Pink 토마토 품종보다 우수해 재배면적이 늘어나다가 식미가 부족한 단점이 있어 현재는 다소 재배면적이 줄어들고 있음.
  - Pink 토마토와 함께 종자가격이 높게 형성되어 있으며 신젠타의 齊達利, 몬산토의 4224 등의 다국적 기업의 품종들이 많이 재배가 되고 있어 가격이 높게 형성됨
- 방울토마토 시장
  - 국내와 달리 재배비율이 전체 면적에서 5% 이내에 불과하나 종자가격이 높게 형성되어 있음
  - 각 지역별, 과색, 과형등의 요구도가 다양하며 많은 중국 현지 품종이 재배되고 있으며, 주요 품종으로는 千禧, 粉玉, 貝貝一號, 金幣 등이 널리 재배되고 있음

구분	주요 재배지역	주요재배품종	품종요구도
 분홍대과	북부 노지 산동 하우스	天妃9号(곡우) 金朋(서안금봉) 普羅旺斯(천진) 歐盾(Seminis)	내한성, 내서성 저장성, 내병성 상품성 요구
 대홍과			
 방울토마토	산동 하우스 광서, 운남 노지	齊達利(Syngenta) 4224(Monsanto)	중장기 재배 저장성, 내병성 수량성 요구
 방울토마토	산동 하우스 광서 노지	千禧(대만농우) 粉玉(북경농서덕) 貝貝一號(북경녹홍) 金幣(량중농업)	저장성, 내열과성 내병성, 고식미 요구

[2세부]

4. 유한성장형 토마토 품종육성의 중요성 및 필요성

- 세계 토마토 재배 면적은 약 503만 ha에 생산량은 18,076만톤(FAO, 2019)에 이르는 대표적인 글로벌 채소 작물임(한국 2019년 6,460ha, 420천tons)
  - 재배 면적순으로 보면 중국이 108만ha(21%)로 가장 넓고 나이지리아 83만ha(16.5%), 인도 78만ha(15.5%), 터키 18만ha(3.5%), 이집트 17만ha (3.3%)순으로 나타남
- 인도 토마토는 노지용 종자시장이 대부분을 차지하고, 종자시장은 약 400억원 규모이며 중국 다음으로 넓은 토마토 재배 국가이며 잠재력이 매우 큰 시장임. 토마토 종자 소요량은 F1종자는 약 85톤, OP는 250톤으로 총 335톤으로 추정되며 OP종 비율이 아직 높은 편이어서 종자가격이 낮게 형성되어 있으나 최근 경제성장과 다국적 기업의 진출로 F1 종자시장의 규모가 폭발적으로 성장함
- TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) 발생의 확대로 TYLCV 내병계 품종의 개발 및 보급이 절실히 요구되고 있으며, 일부 회사에서 TYLCV 내병계 품종이 출하되면서 재배 폭이 넓어지고 수량이 증가하면서 토마토 교배종 시장이 빠르게 성장하였음
- Namdhari Seeds, Syngenta, US agriseeds, Nunhems 등의 다국적 회사들이 진출하여 경쟁중이며, 토마토 품종육성을 적극적으로 하여 F1 시장이 커지고 있지만 품종의 종류가 많지 않기 때문에 시장잠재력과 수출가능성이 높은 인도 시장을 공략할 수 있는 다양한 토마토 품종개발이 필요함. 따라서 신품종 육성은 인도시장을 개척할 수 있는 중요한 과제임
- 다양한 토마토 품종을 개발하여 인도 종자시장의 시장점유율을 높인다면 주변 인접국인 방글라데시, 파키스탄 등 주변 서남아 국가로의 진출할 수 있는 기회가 주어질 것으로 예상됨. 따라서 인도 토마토 수출시장 개척은 제2차 수출과급 효과를 기대할 수 있는 수출 거점으로서의 중요성도 상당히 큼

- 동남아의 토마토 종자시장의 규모는 500억원 수준으로 인도네시아, 미얀마, 필리핀 등지에서 재배가 많이 되고 있으며 재배면적의 증가에 따른 연평균 5%의 종자시장이 성장하고 있음
- 인도네시아 및 동남아시아의 토마토 품종은 대부분 청고병 및 바이러스 내병성을 위주로 육성되었고 최근 TYLCV의 다발생으로 인한 TYLCV 내병성 품종연구가 활발히 이루어지고 있으나 실제 현지 농가에서 요구하는 TYLCV 내병계 고품질을 갖춘 품종의 종류가 적음
- 동남아 지역의 현지 회사는 육종능력이 떨어지며 마커의 활용도가 낮으므로 품종육성 기한이 길어 빠르게 변하는 시장 요구도에 비해 신품종 대처 능력이 떨어짐
- 선발/교배육종에 분자마커를 활용하여 동남아시아의 재배품종 보다 내병성이 강화된 고품질의 토마토 품종을 빠르게 개발하여 인도네시아 및 동남아시아 토마토 시장에 빠르게 진입 가능할 것으로 판단됨

## 5. 동서남아 토마토 재배품종 현황

- 인도 토마토 시장은 Saladette(Oval type), Sour & Flat(PKM), Round type으로 구분. 토마토 재배는 노지에서 이루어지며 대부분의 시장은 유한생장형의Saladette(Oval type)와 Sour & Flat 타입이며 Maharashtra주, AP(Andhra Pradesh)주, MP(Madhya Pradesh)주 등에서 재배, 일부 무한생장형(ID-type)의 토마토는 HP(Himachal Pradesh)주에서 재배
- 인도 토마토의 재배는 3월~6월의 비가 오지 않고 온도가 40℃를 넘는 경우가 있는 건기용 재배품종과 여름이 지난 6월~9월의 우기용 재배로 나누어짐
- TYLCV가 만연한 가운데 TYLCV내병계 품종이 출하되면서 우기재배가 어려운 토마토 재배를 가능케 하여 토마토 교배종 시장이 폭발적으로 성장함. 시장에서 요구되는 형태와 재배안정성이 갖추어진 TYLCV 저항성 품종개발이 이루어져야 시장진입 가능
- 지난 수 년간 과가 납작하고 신맛이 있는 Sour & Flat(PKM) 토마토의 재배가 확대되면서 현재 25,000kg의 종자가 소요되며, 인도 토마토 품목중 가장 널리 재배가 되어 Sour & Flat 타입의 품종개발이 필수적이며 이와 더불어 TYLCV 내병화도 동시에 진행 필요
- 인도네시아 토마토는 크게 ID와 D형으로 구분되어 재배되며 무한생장형(ID) 토마토는 해발 700m 이상의 중고냉지에서 재배되며 서부자바가 주재배지이고, 유한생장형(D) 토마토는 700m 이하의 중저지대에서 주로 재배됨. ID 토마토가 저지대에서 재배되지 못하는 주된 이유는 청고병과 내서성이 떨어지기 때문이며, D 토마토가 고냉지에서 재배되지 못하는 이유는 중장기 재배를 할 수 없어 수확량이 떨어지기 때문임
- 인도네시아 저지대에서 토마토를 재배하기 시작한 것은 EW사의 “Permata”품종의 출현 이후로, 이 품종은 소과종으로 품질, 수량성은 떨어지나 내서성과 청고병 저항성이 뛰어나 동부자바에서 시작되어 중부, 서부자바를 거쳐 전국 저지대 어디에서나 재배되고 있음. 최근 저지대에 Virus만 연으로 농민들은 청고병 내병계보다 Virus내병계를 더 선호하는 실정이므로 “Permata” 품종은 감소 추세이며 EW사의 Lentana 품종이 증가하고 있음
- 대만농우의 “Precious” -> East West사의 “Arthaloika” -> “Marta”가 인도네시아 ID 토마토의 품종 변천사이며 “Marta”는 비교적 토양전염병에 강해 준고랭지까지 재배지역이 확산될 수 있었

으며 이 품종이 현재 ID 토마토지역에서 90% 이상 재배됨. 1화방에 100g의 토마토를 6~8개씩 착과시키고 과형은 장동형(oval)으로 과가 정연하고 저장성과 상품성이 우수하나 TYLCV의 내병성과 내서성이 떨어져 중저지대로 확산되지 못하고 있음. 5-6단 재배가 주종임

- 인도네시아의 토마토 품종요구도는 청고병이 제일 중요시 되며, 내서성과 TYLCV 내병성, 저장성과 수송성이 요구됨

### [3세부]

#### 6. 토마토 해외 수출용 품종 개발 및 현지 적응성 시험의 중요성 및 필요성

저희의 주요 Target 시장인 서남아시아 토마토 시장의 경우

- Flat round with Green shoulder 시장 : 전체 시장 규모는 26T 정도로서 인디아에서 가장 큰 segment 로서 Market value 는 \$15.6M 정도로 예상되며 주로 Hyveg, Monsanto , Nunhems 품종들이 leading 포지션을 차지하고 있고 주요 재배 지역은 Maharashtra , Karnataka , MP state 등 중 남부 지역에서 주로 재배되고 있음
- Flat round without green shoulder 시장 : 약 16t 정도의 시장으로 마켓 밸류는 \$5.6M 정도로 예상되며 주로 Nunmes( USAgri) , 품종이 리딩 포지션을 차지하고 있으며 주요 재배 지역은 AP , Karnataka , Rajasthan , Maharashtra 주 지역에서 재배되고 있음
- In- Determinatie (Oval round) : 무한 생장형 타입으로서 시장 규모는 3T으로 시장 밸류는 \$1.8M으로 주로 북인도 지역에서 재배되는 형태
- Saladatte 시장 : 4.5T정도의 시장으로 시장 밸류는 약 \$5.2M 정도되면 summer 용과 Kharif 재배 용으로 구분되는 시장으로서 인디아 자체적으로는 flat round 보다 적지만 West Asia 전체로보면 매우 큰 Major segment 로 볼 수 있다
- 시장의 요구도 : 현재 서남아시아 지역의 토마토는 주로 Semi-Determinate 타입으로서 80~100g 정도의 중소과종 과를 선호하고 수송성이 요구되는 시장으로서 TLCV 저항성을 요구되는 summer 시장이 가장 고가의 시장이고, main 시장인 Kharif season 과 Ravi season ( winter) 시장에서는 저가용 종자들이 판매되고 있음
- Target 시장의 세분화 : 재배 season인 summer, Kharif and Winter 시즌의 각각의 시장의 요구도가 분명하여 각 시즌에 맞는 품종 개발이 필요함
- 현지 적응성 시험의 중요성 및 필요성 : 위와 같이 고정종에서 교배종으로의 전환의 시기를 거쳐 이제는 각 시즌별 재배 환경 및 요구되는 특성에 맞는 품종을 개발하기 위해서는 정확한 시기와 지역에 맞는 현지 적응성 시험을 통해서만 품종 선발의 정확도를 높이고 시장의 needs의 변화에 발 빠르게 대응할 수 있다. 또한 개발되는 combinations들의 Phase 별 시교 관리를 통해서만이 원활한 품종 런칭과 생산 계획을 수반하여 안정적인 판매가 가능할 수 있다. 이와 같은 신조합들의 phase 별 시교 관리를 위해선 자체 R&D trail 뿐만 아니라 regioanal trials at the grower level을 진행하기 위해서는 서남아시아 주요 거래처들과의 긴밀한 Product development networking을 통해서 거점별 농가 시험또한 중요한 품종 개발의 요소라고 할 수 있다. 따라서 R&D trials ---> Regional trials ---> farmer trials by each customer 이 단계와 같은 시범포 운영이 꼭 필요하다고 할 수 있다.

## 제 2장. 연구수행 내용 및 결과

### 제 1절. 무한성장형 LSL 대과 및 중장기 재배 방울토마토 품종육성

#### 1. 신규 유용 유전자원 수집

1-5차년도 무한성장형 LSL 대과 및 중장기 재배용 방울토마토 품종육성 시 목표 형질에 적합한 양친 계통 육성을 위해 무한 성장형 토마토가 재배가 되는 국내(대한민국), 일본, 중국, 터키, 동유럽 등 다양한 국가에서 신규 유전자원을 수집하였다.

주요 수집 지역으로는 토마토 재배단지권이 형성된 중국의 산둥 하우스 재배단지, 서북부 녕하 노지 재배단지, 남부 광둥 노지 재배단지, 터키 Antalya 재배단지 및 동유럽 지역 등 다양한 지역의 우수한 성능의 선도품종을 수집 하였다.

신규 소재의 수집 기준은 해당 지역에서 높은 점유율을 보이는 선도품종과 초세, 과형, 초형, 식미 등 기본적인 원예적 형질이 우수한 품종, TYLCV, TSWV 등 복합 내병성이 우수한 품종을 집중적으로 수집 하였으며 최종적으로 총 127점의 신규 유전자원을 수집하였다.

수집된 유전자원은 국내 여주 육종연구소 및 위탁 과제를 수행하고 있는 해외 법인 연구소를 활용하여 형질 평가 및 세대단축을 진행하였다. 1-3차년도는 중국의 북경, 광둥연구소 및 인도 방갈로 연구소를 주로 활용 하였고, 4-5차년도 과제 수행중에는 제 2위탁과제 신설로 터키 법인의 안탈리아 연구소에서 수집 소재의 F2 분리세대 포장 재배를 통해 초세, 착과, 과중, 과형, 초장, 숙기, 착색, 당도, 산도, 경도 등 원예적 형질을 평가 하여 타깃 지역에서 목표형질에 적합한 분리소재들을 선발 하였다. 선발된 개체들은 자사 생명공학 연구소에서 내병성 분자 마커 분석을 실시하여 내병성 형질을 파악 하였고 최종적으로 원예적 형질이 우수하고 복합내병성 소재를 선발하여 향후 해당 Segment의 계통으로 편입하여 세대진전을 통해 순도를 고정시킨 이후 F1 조합의 양친으로 사용 하고자 한다.(표 1. 그림 1.).

표1. 1-5 차년도 유전자원 수집 내역

년도	수집 유전자원 수			합계
	Pink	Red대과	방울	
1차년도	19	9	4	32
2차년도	12	14	4	31
3차년도	20	3	8	31
4차년도	1	4	1	6
5차년도	7	2	18	27
최종 수집 합계				127

○수집 유전자원 작과상태



그림 1. 1-5차년도 수집된 주요 신규 유용 유전자원의 과형사진

## 2. 계통 육성 및 세대진전

### 가. 기 보유 계통 후대 검정, 선발 및 원예적 형질 평가

계통 육성은 최종적으로 F1 조합 작성 시 해당 목표시장에 적합한 형질을 가진 모/부계 양친을 육성하는 것으로 포장 재배를 통하여 목표형질에 적합한 과형, 과크기, 경도, 초세, 착과력 등 다양한 원예적 형질을 평가하여 우수계통을 선발하고, 선발된 개체는 내병성 마커분석을 통해 해당 계통의

내병성 인자를 분석 후 복합-내병 계통을 육성하고자 한다.

주요 계통 육성 구분은 국내(대한민국)하우스, 중국 노지 및 하우스, 터키 하우스용 Pink 대과 계통과 Red 대과 계통, 국내 및 중국용 방울토마토 계통을 중점적으로 육성하며 국가별 시장별 특성에 따라 계통 육성 방향을 설정하여 육성을 실시하였다.

계통 육성 및 세대진전은 춘작/추작 년 2회 실시 하였고 주요 경종개요는 춘작의 경우 1-2월 파종 3-4월 정식, 추작의 경우 7월 파종 8월 정식으로 실시하였으며, 파종은 50구 트레이를 사용하였고 정식 시 재식거리는 30cm로 정식 하였다.

계통 육성의 방법은 원예적 형질이 우수한 개체들을 선발하여 세대진전을 통해 순도를 고정시켰으며, 조사한 원예적 형질에는 초형, 초세, 포엽성, 과형, 과색, 과중, 과고, 과경, 숙기, 경도, 열과, 당도, 산도 등을 조사하였다.(표3).

각 계통별 주요 선발 특성은 Pink 대과 계통의 경우 재배의 안정성, 과비대력, 식미, 착색이 우수한 계통들을 중점으로 선발을 실시하였고 Red대과의 경우 복합내병성, 착과안정성, 과경연성, 과경도, 착색을 중점으로 방울토마토의 경우 과형, 당도, 식미, 착색이 주요 선발 특성이다.

또한 여교배를 실시하여 주요 엘리트 계통의 복합 내병화, 열성 형질의 도태, MS 계통 유지 등 새로운 계통들을 육성하였다.

1-5차년도 계통육성 및 세대진전을 통해 1차년도 1,807계통, 2차년도 2,110계통, 3차년도 1,282계통, 4차년도 1,113계통, 5차년도 869계통 총 7,181계통을 선발 및 세대진전 하였음을 표 2를 통해 알 수 있다. 표2와 같이 3-5차년도에 이르러 총 육성 계통의 수가 감소하는데 이는 1-2년차 연구 개발 초기에는 신규 도입 소재들의 분리작업을 집중적으로 수행하여 선발 계통수가 많으며, 연구 후반기에는 해당 소재들 중 불필요하고 형질이 떨어지는 개체는 대부분 도태되고 순도가 고정된 우수계통들이 선발 되었음을 알 수 있다.(표2, 그림 2).

표2. 1-5차년도 주요 계통의 선발 및 세대진전 내역

	Pink 대과	Red 대과	방울	합계
1차년도 (2017년)	508	654	645	1,807
2차년도 (2018년)	681	760	669	2,110
3차년도 (2019년)	415	480	387	1,282
4차년도 (2020년)	348	411	354	1,113
5차년도 (2021년)	302	251	316	869
	합 계			7,181



표3. 1-5차년도 선발된 주요 계통의 원예적 특성

BN	생장형	초세	착과성	목표 시장	과형질				
					과색	과형	과중 (g)	과고 (cm)	과경 (cm)
3033	무한	중강	우수	국내	Pink	편원형	187	6.2	7.0
3122	"	강	양호	국내	"	"	245	6.3	8.6
3220	"	중강	우수	중국	"	"	309	6.9	9.1
3233	"	중	"	유럽	"	고구형	222	6.7	7.1
3407	"	중	"	터키	Red	편원형	180	6.4	7.1
3587	"	강	"	유럽	"	"	380	7.0	10.4
4011	유한	중강	"	국내	Red	원형	25	3.7	4.1
4210	무한	"	"	중국	Pink	단장동	21	2.8	3.1
4304	"	"	양호	국내	Orange	장동형	22	3.7	2.9



그림2. 1-5차년도 선발된 주요 육성 계통들의 착과 및 과형

## 나. 해외 연구소 활용 분리세대 세대단축

우수한 F1 품종을 육성하기 위해서는 수많은 모/부계 양친 계통이 필요하고 그 계통들의 원천이 되는 초기 분리세대의 집단 형성이 매우 중요하다. 초기 분리집단은 주로 국내 및 해외에서 수집된 주요 F1선도품종(대비종)을 분리하여 육성하는데 그 분리집단의 규모가 클수록 우수 형질을 지닌 계통을 선발 하기 유리하다. 대규모의 분리집단을 육성하기에는 국내 여주연구소의 육성 면적 부족, 노동력 부족, 고임금, 추계의 경우 기상환경에 따른 난방비 등 복합적인 문제로 인해 국내보다 노동력이 값싸고 면적이 풍부한 자사의 해외 법인의 연구소를 활용하여 분리세대 집단의 세대단축을 실시하였다(표3).

1-3년차 연구 수행 시 춘계에는 주로 북경연구소(3월 파종, 4월 정식, 7월 조사)를 활용하여 중국 현지에서 수집된 유전자원을 세대단축을 하며, 추계에 광동연구소(8월 파종, 9월 정식, 12월 조사)에서는 국내 수집종을 인도 방갈로 연구소(9월 파종, 10월 정식, 이듬해 1월 조사)는 해외 수집종을 위주로 세대단축을 진행하였다. 4-5년 차 연구 수행 시 코로나로 인한 해외 출입국 및 종자 발송의 문제로 기존 중국, 인도법인의 연구소에서 수행 하던 초기 분리세대 세대단축이 어려워 졌으나 4차년도 터키법인의 신설과 5차년도 터키법인에서의 신규 위탁과제 수행으로 추계에 터키법인의 안탈리아 연구소(9월 파종, 10월 정식, 이듬해 1월 조사)를 활용하여 유럽용 주요 소재들의 세대단축을 수행 할 수 있었고 여기서 선발된 소재들은 향후 유럽용 품종육성에 발판이 될 것으로 기대된다.

1-5년차 동안 자사 해외법인 연구소를 활용하여 수행한 초기 분리세대 선발 내역은 표 4와 같다.

표 4. 해외연구소 세대단축 실시 내역

구분		북경 (중 국)	광동 (중 국)	방갈로 (인 도)	안탈리아 (터 키)
		계통선발(점)	계통선발(점)	계통선발(점)	계통선발(점)
1차년도 (2017)	Pink대과	48	51	23	
	Red 대과	29		85	
	방울	27	48	9	
2차년도 (2018)	Pink대과	29	45	19	
	Red 대과	38		73	
	방울	9	33	12	
3차년도 (2019)	Pink대과	13	25		
	Red 대과	31			
	방울	12	11		
4차년도 (2020)	Pink대과				4
	Red 대과				134
	방울				8
5차년도 (2021)	Pink대과				302
	Red 대과				70
	방울				73

**다. 기 보유 계통의 당도·산도·경도 측정**

토마토의 경우 전 세계적으로 재배면적 및 소비량이 가장 많은 채소 작물 중에 하나이나 한국 및 일본, 그리고 중국의 동북3성 지역의 경우 토마토의 소비 형태가 주로 생식을 통한 과일로 소비가 되어 품종 육성에 있어 토마토의 맛이 중요한 품종 육성에 있어 주요 포인트가 되는 지역이다.

특히 방울토마토의 경우 디저트 및 과일로 인식이 되어 있기 때문에 토마토 품종 선택에 있어 식미 즉 맛이 매우 중요한 역할을 차지한다.

토마토의 맛은 당도와 산도에 의해 결정되며 그 당도와 산도가 적절하게 어우러졌을 때 달고 상큼한 토마토 본연의 맛을 느낄 수 있어 당도와 산도의 비율인 당산비는 고식미 토마토 품종 육성에 있어 매우 중요한 요소이다.

이에 기 보유계통들의 당도 및 산도를 조사하였으며, 조사 대상은 맛이 중요한 방울토마토 계통과 Pink대과 계통 중 고식미용 계통을 조사 하였다.

1-5차년도 조사 결과 방울 토마토의 경우 과색에 따라 당산비가 차이가 있었으며, Pink 과색 방울 토마토의 경우 가장 신맛이 높았으며, Yellow 과색 계열의 방울토마토 계통들은 당도는 높으나 신맛은 떨어지는 것으로 나타났다. 또한 고식미 Pink 대과 계통에서도 당도 8도 이상의 고식미 계통을 확인 할 수 있었다.(표 5, 6, 7).

토마토의 기본 원예적 형질 중 과실 경도는 유통기간 중 신선도를 결정하는 주 요소이며 저장기간이 길고 수송거리가 긴 중국 및 동유럽 지역의 과채류 육종의 주 목표 형질 중 하나이다. 본 육성 과제에서는 고식미와 경도를 동시에 지닌 품종을 육성 목표로 당도,산도가 있으면서 경도가 우수한 계통 육성을 위해 기 보유 계통들의 경도를 1-5년차 연구 수행 시 측정된 결과, 국내 고식미 Pink계 품종들은 보통 경도가 1.2 이하 인 것이 대부분인 반면 LSL 유전자를 가진 중국 노지 재배전용 계통들은 1.6 이상(kgf/mm<sup>2</sup>)의 소재들이 다수 있었다.

최근에는 LSL 유전자가 없어도 Red 대과군과 유사한 경도(2.0 이상)를 가진 Pink 대과 계통이 있어 해당 계통을 활용하여 향후 고식미와 고경도 품종 육성 소재로 활용 하고자 한다.(표 8).

표5 . 주요 계통에 대한 당도 측정

년도	계통수	당도 (Brix)						
		3.1-4.0	4.1-5.0	5.1-6.0	6.1-7.0	7.1-8.0	8.1-9.0	9.1이상
1차년도 (2017)	101	5	18	28	23	11	8	8
2차년도 (2018)	88	-	17	25	21	9	8	8
3차년도 (2019)	71	2	12	16	14	11	7	9
4차년도 (2020)	65	-	8	11	16	12	8	10
5차년도 (2021)	90	3	11	20	21	17	8	10

표 6 . 주요 계통에 대한 산도 측정

년도	계통수	산도 (pH)		
		4.0-4.3	4.4-4.7	4.8이상
1차년도 (2017)	101	30	41	25
2차년도 (2018)	88	20	35	33
3차년도 (2019)	71	17	28	26
4차년도 (2020)	65	10	33	22
5차년도 (2021)	90	18	40	32

표 7. 주요 계통의 경도와 당산비율(당도/산도)

BN	생장형	초세	과색	과형	과중 (g)	경도 (kgf/m <sup>2</sup> )	당도 (Brix)	산도 (pH)	당산비 (당도/산도)
1004	무한	중강	Pink	고구형	211	1.4	7.2	4.6	1.5
1019	"	강	"	"	220	1.8	6.4	4.7	1.3
1222	"	중강	"	편원형	185	2.0	5.9	4.7	1.2
1457	"	중	Red	"	177	1.8	5.0	4.8	1.0
1588	"	중강	"	"	205	1.7	5.3	4.8	1.1
2701	"	강	"	원형	23	2.0	7.5	4.8	1.5
2788	유한	중강	Yellow	장동형	26	1.9	10.2	4.8	2.1
2852	무한	"	Red	"	27	1.7	9.2	4.9	1.8

표 8. 주요 계통에 대한 경도 측정

년도	계통수	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )				
		0.4-0.7	0.8-1.1	1.2-1.5	1.6-1.9	2.0이상
1차년도 (2017)	101	5	17	36	31	11
2차년도 (2018)	88	-	1	44	35	8
3차년도 (2019)	71	-	3	31	34	3
4차년도 (2020)	190	-	25	77	76	12
5차년도 (2021)	216	-	21	67	83	45

### 라. 토마토 대사성분 함량 분석

5차년도 연구 수행 시 F1토마토 조합에 대하여 고식미 토마토 품종의 기준을 마련하고자 식미를 상,중,하 3그룹으로 나누어 대사성분 분석을 실시하였다. 방울토마토 조합36조합 대과토마토 16조합 총 52개 조합에 대하여 당도, 환원당, Fructose, Glucose, Citric acid, 당산비, L-glutamic acid 7가지 성분에 대해서 분석을 실시하였다.

시료는 각 조합당 4-6개체 씩 혼합물을 만들어 분석하였고 시료 채취후 생과를 분쇄하여 전처리 후 HPLC분석을 수행 하였다.

분석 결과 환원당 중 sucrose 성분은 검출되지 않았는데 이는 토마토의 원 특성에 기인한다. 또한 식미에 관련해서 환원당, 유기산과 글루탐산 분석 결과 가장 맛있다고 느끼는 식미는 환원당, 즉 당도로 판단되어 시험결과를 바탕으로 고당도 토마토 품종육성에 기초 자료로 활용하고자 한다.



그림 3. 대사 성분분석에 사용된 방울토마토 과형

표9 . 주요 조합에 대한 토마토 대사성분 함량 분석 결과

토마토 대사성분 함량 분석 결과											
시료		당도 (brix°)	환원당 <sup>a)</sup> (g/100g FW)	Fructose (g/100g FW)	Glucose (g/100g FW)	Citric acid (g/100g FW)	당산비	L-glutamic acid (mg/100g FW)	과형	과색	비고
No.	BN										
1	5510	7.7	8.2	3.4	3.4	0.55	14.91	126.95	원형	Red	
2	5511	7.6	8.6	3.6	3.6	0.43	20.00	79.55	원형	Red	
3	5553	7.4	8.2	3.4	3.4	0.38	21.58	108.48	장동	Red	
4	5554	9.0	10.1	4.2	4.2	0.38	26.58	147.20	장동	Red	
5	5555	6.9	7.1	3.0	2.9	0.39	18.21	153.24	장동	Red	
6	5561	7.5	7.3	3.0	3.2	0.42	17.38	131.11	장동	Pink	
7	5562	7.4	7.7	3.2	3.2	0.41	18.78	113.96	장동	Pink	식미-상 (미니)
8	5563	7.6	8.0	3.3	3.4	0.47	17.02	131.30	장동	Pink	
9	5579	7.3	7.8	3.2	3.4	0.46	16.96	101.17	장동	Pink	
10	5589	7.8	7.6	3.1	3.3	0.42	18.10	116.20	장동	Orange	
11	5590	7.8	7.8	3.2	3.3	0.67	11.64	218.25	원형	Yellow	
12	5591	7.7	7.4	3.1	3.1	0.59	12.54	200.49	원형	Yellow	
13	5592	8.3	8.0	3.3	3.4	0.68	11.76	179.18	원형	Yellow	
평균		7.7	8.0	3.3	3.4	0.48	17.34	139.01			
14	5521	7.9	8.2	3.4	3.5	0.45	18.22	177.78	장동	Red	
15	5525	6.6	6.2	2.6	2.5	0.41	15.12	78.15	장동	Red	
16	5533	6.9	6.6	2.7	2.8	0.43	15.35	199.18	장동	Red	
17	5534	7.3	7.0	2.9	3.0	0.46	15.22	179.70	장동	Red	
18	5535	9.1	9.7	3.9	4.4	0.37	26.22	167.46	장동	Red	
19	5545	8.0	7.7	3.1	3.4	0.35	22.00	175.69	장동	Red	식미-중 (미니)
20	5546	7.4	7.1	2.9	3.1	0.38	18.68	175.68	장동	Red	
21	5564	6.6	6.6	2.7	2.9	0.36	18.33	139.95	장동	Pink	
22	5568	7.4	7.0	2.8	3.2	0.40	17.50	122.63	장동	Pink	
23	5575	6.9	6.4	2.6	2.8	0.49	13.06	101.79	장동	Pink	
24	5595	8.5	8.5	3.5	3.6	0.51	16.67	218.26	원형	Yellow	
평균		7.5	7.4	3.0	3.2	0.42	17.9	157.8			
25	5501	7.9	7.8	3.2	3.3	0.54	14.44	134.96	원형	Red	
26	5503	6.6	6.1	2.5	2.6	0.52	11.73	179.21	원형	Red	
27	5504	6.2	5.6	2.3	2.4	0.55	10.18	163.64	원형	Red	
28	5505	6.5	5.9	2.4	2.6	0.53	11.13	91.58	원형	Red	
29	5520	6.7	6.6	2.7	2.8	0.52	12.69	118.10	원형	Red	
30	5522	6.5	5.7	2.3	2.5	0.42	13.57	164.59	장동	Red	식미-하 (미니)
31	5523	7.5	7.0	2.8	3.2	0.37	18.92	114.57	장동	Red	
32	5524	6.5	5.7	2.3	2.5	0.47	12.13	158.89	장동	Red	
33	5527	5.9	4.9	2.0	2.1	0.42	11.67	136.94	장동	Red	
34	5531	6.0	5.4	2.2	2.3	0.38	14.21	152.60	장동	Red	
35	5544	7.4	6.5	2.6	2.9	0.40	16.25	196.72	장동	Red	
36	5547	7.5	7.1	2.9	3.1	0.38	18.68	210.44	장동	Red	
평균		6.8	6.2	2.5	2.7	0.46	13.8	151.9			
시료		당도 (brix°)	환원당 <sup>a)</sup> (g/100g FW)	Fructose (g/100g FW)	Glucose (g/100g FW)	Citric acid (g/100g FW)	당산비	L-glutamic acid (mg/100g FW)	과형	과색	비고
No.	BN										
37	2501	6.0	5.2	2.1	2.3	0.57	9.12	106.10	대과종		
38	2502	5.5	4.5	1.8	2.0	0.54	8.33	76.51	대과종		
39	2503	5.7	4.9	2.0	2.2	0.47	10.43	112.08	대과종		식미-상
40	2504	5.3	4.9	2.0	2.2	0.44	11.14	61.07	대과종		
41	2507	5.2	4.4	1.8	1.9	0.48	9.17	81.22	대과종		
42	2518	5.0	4.2	1.7	1.9	0.47	8.94	67.68	대과종		
평균		5.5	4.7	1.9	2.1	0.50	9.5	84.1			
43	2511	5.1	4.5	1.8	2.0	0.44	10.23	107.29	대과종		
44	2512	5.0	4.4	1.8	1.9	0.43	10.23	90.54	대과종		
45	2513	4.8	4.2	1.7	1.8	0.46	9.13	90.32	대과종		식미-중
46	2533	4.4	4.2	1.7	1.9	0.32	13.13	31.59	대과종		
47	2535	4.3	3.4	1.4	1.4	0.42	8.10	82.00	대과종		
48	2574	4.8	4.5	1.8	2.0	0.42	10.71	65.32	대과종		
평균		4.7	4.2	1.7	1.8	0.42	10.3	77.8			
49	2540	4.9	4.4	1.8	1.9	0.45	9.78	47.72	대과종		
50	2543	4.7	4.2	1.7	1.8	0.46	9.13	44.15	대과종		식미-하
51	2548	5.2	4.5	1.8	2.1	0.44	10.23	78.21	대과종		
52	2549	5.9	5.3	2.1	2.4	0.48	11.04	78.95	대과종		
평균		5.2	4.6	1.9	2.1	0.46	10.0	62.3			

#### 마. MAS를 활용한 내병성 및 원예적 형질 선발

지구 온난화 및 연작에 따른 재배환경의 악화로 재배안정성이 우수한 복합내병계 품종의 요구도가 증가하고 있다. 이에 일반적으로 토마토 품종에 10개 내외의 내병성이 들어 있으며 특히 온실가루이가 매개하는 TYLCV 내병성의 경우 내병성이 없을 경우 일반계 품종으로 분류가 되어 재배가 불가능할 정도로 심각한 피해를 입어 토마토 품종에 있어 TYLCV 내병성은 필수적인 요소이다.

이러한 특정 내병계 품종 육성을 위해서는 계통들의 기본적인 내병성 인자 확인이 필요하여 본 연구 과제에선 자사의 생명공학연구소에서 기 보유 계통들의 내병성 분석을 위하여 15 종류의 병저항성 및 원예적 형질 연관마커를 이용하여 인자형 분석을 실시하였다. 사용된 내병성 마커는 Tm2a, J3, Ty-1, Ty-2, Mi, Sw-5, Cf9, Vd, I2, I3, Sm, Ph3, Oi 등 총 13종이며 원예적 형질 마커는 SP, Alc, rin, nor, MS 5종류이다. 마커는 SNP, SCAR, CAPS의 총 3가지 형태로 구성되어 있으며 SNP 마커는 Taqman probe 방식의 SNP PCR 반응을 기반으로 분석하였다.

1-5차년도에 18종류의 마커를 활용하여 1차년도에는 76,431점, 2차년도에는 79,372점 3차년도에는 총 82,332점을 4차년도에는 총 52,844점, 5차년도에는 총 50,871점을 분석을 하였다(표 11). 1-3년차 보다 4-5년차 연구 수행 시 마커 분석량이 크게 감소된 것은 연구를 수행함에 따라 많은 수의 계통 내병성이 고정된 것으로 사료되며, 사용된 마커들 중 분석에 가장 많이 수행되었던 마커는 Tm-2a, Ty-1, Mi, J3, Sw-5의 내병성 마커이며 이들 내병성이 품종 육성에 영향을 미치는 주요한 내병성 형질임을 알 수 있다. 또한 근래들어 TYLCV-1 gene 내병계 품종들이 TYLCV에 이병되는 현상이 발생되어 복합 TYLCV(1+2) 내병성 품종 육성을 위하여 TYLCV-2 gene의 분석량이 크게 증가하였으며, TSWV의 발병도 빈번히 보고되어 TYLCV+TSWV 복합 내병계 품종 육성을 위하여 Sw-5 gene 분석량이 꾸준히 유지됨을 확인 할 수 있다. GMS 마커의 개발로 MS계통의 유지 및 순도고정에 필요한 육성 연한 단축에 크게 도움이 되었다.

내병성 마커 분석을 통해 선발된 계통들은 복합내병성 품종 육성에 활용이 되며 기 보유 엘리트 계통에 대해 3-5년차에 집중적으로 계통 육성 시 여교배 육성을 활용한 복합 내병화 재육성을 실시하였다.

복합 내병화 품종의 목표는 근래 발병 빈도가 높으며 발병 시 재배에 심각한 병해를 일으키는 TYLCV + TSWV+ For + GLS 복합내병계 품종 육성을 목표로 진행하였으며, 각 내병성 별로 여러 세트 복합내병성 계통을 육성하여 복합내병계 품종의 양친 계통으로 사용하고자 한다.

복합 TYLCV 내병계 계통 육성을 위해 주요 엘리트 계통들에 대해서 (Ty-1 + Ty-2), (Ty-2 + Ty-3) 내병성 보유를 위해 여교배를 실시하였으며, TYLCV + TSWV 복합 내병화 계통 육성을 위하여 집중적으로 여교배 육성을 실시하였다.

(표 10).

표 10. 주요 계통 복합내병화 재육성 실시 내역

복합 내병성	세대	재육성 계통수			구분
		3차년 도 (2019)	4차년 도 (2020)	5차년 도 (2021)	
TYLCV + TSWV + For	BC4-BC6	5	8	9	국내용 고식미
	BC2-BC4	8	13	10	중국용 토마토
	BC2-BC4	7	11	8	해외용 토마토
TYLCV 1 + TYLCV 2	BC5-BC7	6	19	25	미니 토마토
TYLCV1 + TYLCV 2 + GLS	BC4-BC6	4	3	3	Pink 토마토
	BC4-BC6	5	5	4	Red 방울토마토
	BC2-BC4	4	4	6	Pink방울토마토

표 11. 1-5차 년도에 수행한 마커별 분석량

마커종류	1차년도 (2017)	2차년도 (2018)	3차년도 (2019)	4차년도 (2020)	5차년도 (2021)
Tm2a	14,070	15,406	16,406	6,906	6,546
J3	7,872	8,676	9,676	4,804	5,519
Ty-1	10,904	16,072	14,072	8,992	8,383
Ty-2	530	379	1,592	2,002	1,953
Sw-5	7,442	6,639	8,401	4,905	3,241
Mi	10,487	11,393	10,997	6,292	5,255
SP	5,159	3,130	4,566	639	1,825
Cf9	7,443	8,105	10,511	3,642	3,656
Vd	0	0	0	3,639	3,774
I2	0	0	0	2,551	2,588
I3	132	437	638	448	86
Sm	4,988	1,376	2,561	3,377	3,081
Ph3	6,856	5,577	7,33	3,299	3,576
Oi	297	192	208	96	0
Alc	81	259	122	0	0
rin	89	875	565	333	384
nor	81	160	53	0	0
MS	0	696	1,231	919	1,004
총 합	76,431	79,372	82,332	52,844	50,871



바. LSL(Long Shelf Life)토마토 육성을 유전자원 탐색 및 분석

중국 및 동유럽 대과종 토마토 시장의 특성은 장거리 수송에 적합한 경도가 우수하며 저장성이 뛰어난 LSL 대과종 토마토 개발이 필수적이다. 이에 본 과제에서는 LSL 대과종 토마토 개발 보급을 위하여 후숙이 되어도 착색이 되지 않으며, 경도가 우수한 특성을 지닌 rin, nor gene 유전자원을 신규 수집 분석 및 기 보유계통들에 대하여 세대진전을 실시하였다(표 12, 그림 4).

표 12. rin/nor gene 유전자원 수집 및 기 보유 계통 특성표

BN	구 분	생장형	초세	착과성	과형	과경 (cm)	과고 (cm)	과중 (g)	rin/nor
4506	완숙	무한	중	양호	고구형	7.4	6.8	250	rin
4511	"	"	중강	우수	"	7.8	7.2	260	"
4533	"	"	강	양호	"	7.3	7.1	230	"
4541	"	"	중	우수	"	6.8	6.3	220	"
4545	미니	"	"	"	단장동	2.9	3.4	25	nor
4546	"	"	"	양호	"	3.0	3.3	24	"

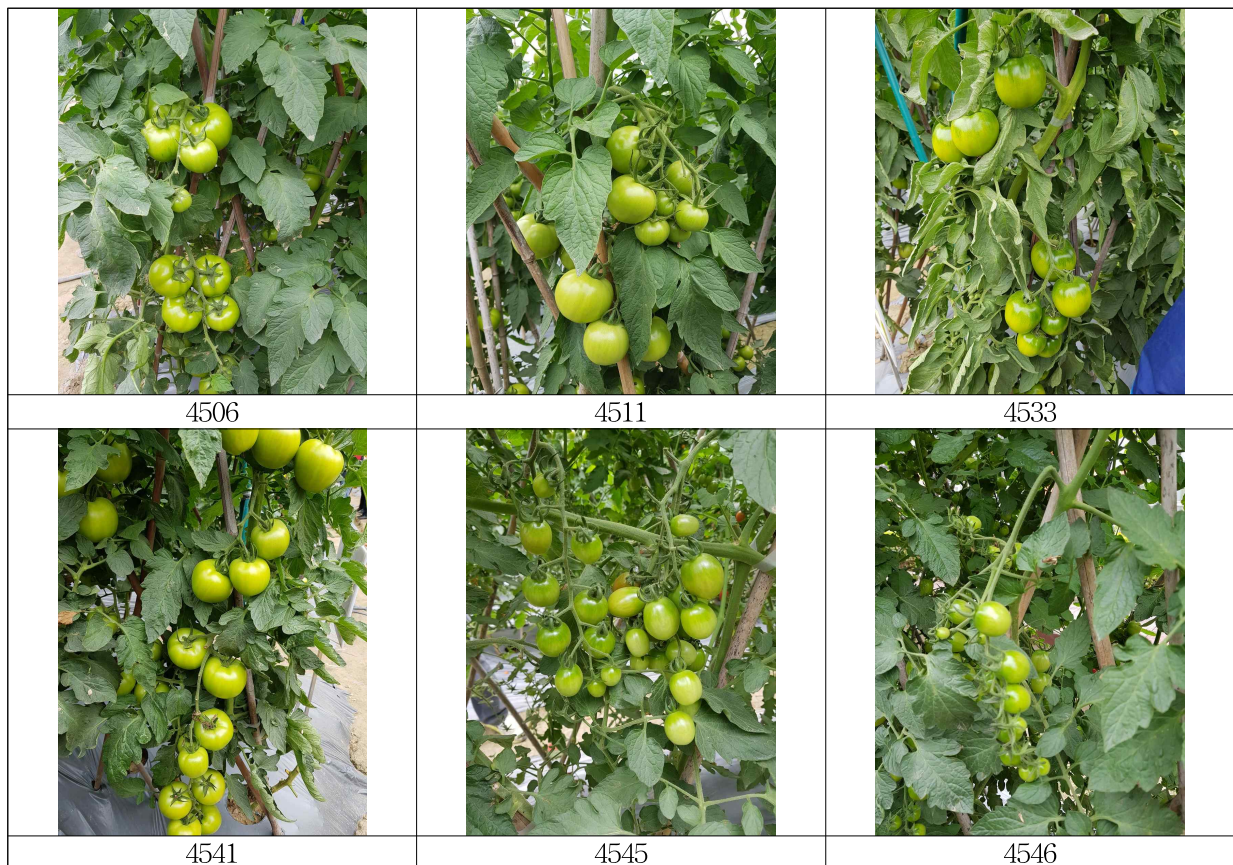


그림 4. rin/nor gene 신규 유전자원 및 기보유계통의 착과 모습

**사. 무한생장형 우수 토마토 계통 유전체 분석**

1차년도 엘리트 토마토 8계통의 유전체 분석의 데이터 259GB를 생산하였다. 생산된 토마토 데이터는 토마토 reference genome

([https://solgenomics.net/organism/Solanum\\_lycopersicum/genome](https://solgenomics.net/organism/Solanum_lycopersicum/genome): Tomato Genome version SL3.0)과 비교 분석을 진행 중에 있다(표 13).

분석된 무한생장형 토마토의 유전체 정보를 계속적으로 축적 할 예정이며, 축적된 우수계통의 유전체 분석을 통하여 자사의 토마토 우수 형질 및 저항성 유전자의 유전체 정보를 확보 할 수 있을 것으로 판단된다.

표 13. 우수 토마토 8계통의 유전체 raw data 정보

Sample ID	Total read bases(bp)	Total reads	GC(%)	AT(%)	Q20(%)	Q30(%)
TMT-01	31,632,955,723	209,489,773	53.95	46.05	96.44	84.81
TMT-02	34,160,260,843	226,226,893	48.42	51.58	96.06	86.01
TMT-03	34,617,721,685	229,256,435	45.63	54.37	94.3	86.6
TMT-04	31,766,926,698	210,376,998	52.64	47.36	97.64	86.98
TMT-05	31,194,588,831	206,586,681	49.17	50.83	94.24	87.46
TMT-06	31,444,610,101	208,242,451	50.52	49.48	92.47	88.26
TMT-07	32,628,915,483	216,085,533	47.85	52.15	92.07	86.18
TMT-08	32,094,415,800	212,545,800	46.07	53.93	92.78	85.01
total	259,540,395,164	1,718,810,564	-	-	-	-

### 3. 무한생장형 수출용 토마토 품종개발

#### 가. F<sub>1</sub> 조합작성

F<sub>1</sub> 조합 작성에 필요한 모계와 부계는 순도 고정화 작업을 마친 기 보유 계통 중 목표형질에 적합한 계통을 사용 하였다. 추계는 7월에 파종하여 18-20일 육묘 후에 가식한 다음 18-20일 후에 정식하여 우수 개체를 선발한 다음 모계와 부계로 사용하여 F<sub>1</sub> 조합을 작성하였다(표 14, 15, 그림 5).

3-4 차년도 Pink 대과 토마토는 국내 축성용, 하추용, 중국 서북 노지용, 산동 하우스 작형, 터키 하우스, 동유럽 시장을 목표로 총 402조합, Red 대과 토마토는 국내 단기 토경 작형, 중국 하우스 및 노지 작형, 터키, 스페인 등 유럽국가 시장을 목표로 총 389조합, 방울토마토는 국내 및 중국 하우스 시장의 Red, Pink, Yellow 등 다양한 과색의 방울토마토 시장을 목표로 281조합 총 1,072조합을 작성하였으며, 이는 1-2차년도 682조합에 비해 크게 증가 하였다.

이는 GSP 사업을 통해 국내 및 해외 시장 정보 수집이 확대되었으며 해외 시장 개척을 위한 준비가 활발히 진행되고 있음을 보여준다.

해당 연도에 작성된 F<sub>1</sub>조합들은 춘계 여주연구소에서 성능검정을 실시하여 성적이 우수한 조합을 선발 후 국내 및 해외 현지 적응성 시험을 통해 상업화 여부를 결정 할 것이다.

표 14. 1-5 차년도 F<sub>1</sub> 조합 작성 개요

구 분	F1 조합 작성수			합계
	Pink 대과	Red 대과	방울토마토	
1차년도 (2017)	133	132	95	360
2차년도 (2018)	104	130	88	322
3차년도 (2019)	213	188	130	531
4차년도 (2020)	189	201	151	541
5차년도 (2021)	187	56	136	379
합계	826	707	600	2,133



그림 5. 1-5차년도 F<sub>1</sub> 조합에 사용된 주요 계통의 착과 상태

15. 1-5차년도 F<sub>1</sub> 조합에 사용된 주요 계통 특성

BN	구 분	생장 형	초세	숙기 (일)	착과 성	과형	과경 (cm)	과장 (cm)	과색	과중 (g)	내병성
1102	완숙	무한	강	55	양	원형	6.8	7.0	Pink	185	Tm2a, Fr, Vd
1219	"	"	"	60	우수	편원형	10.5	7.3	"	305	Ty-1, Ty-2, Sm
1225	"	"	중강	59	"	원형	7.3	7.1	"	220	Tm2a, Ty-1, Cf
1305	"	"	강	54	"	편원형	8.1	7.0	Red	240	Tm2a, Fr, Cf, Vd
1444	"	"	중강	58	보통	"	12.0	7.2	"	380	Vd, F2, J3, LM, N
2201	방울	무한	약	55	양호	장동형	3.1	2.5	Red	25	Ty-1, N, Sw-5
2315	"	"	중	50	"	세장형	3.4	2.4	"	22	Tm2a, Cf, N
2400	"	"	강	52	우수	장동형	3.3	2.1	"	24	Tm2a, Ty-2, Cf
2557	"	"	중강	53	"	원형	2.8	2.6	Pink	21	Tm2a, Ty, N

나. F<sub>1</sub> 성능검정

전년도 추계작형 시 작성한 교배조합과 대비종을 농우바이오(주) 여주연구소에서 춘계와 추계 2회에 걸쳐 F<sub>1</sub> 성능검정을 실시하였다. 조합별로 32공 2트레이에 32립씩 파종하고 40-50일 육묘후 정식하였다. 재식 간격은 이랑 간격 150cm x 주간 30cm 1조 정식이며, 조합당 7주 2반복으로 시험하였다. 수정벌을 사용하여 수정하였으며, 무한생장형 대과종은 6단 적심, 방울토마토는 7단 적심을 하여 수확량을 조사하였다(표 16).

1-5년차 선발조합 및 주요 특성은 표 13과 같으며 1차로 여주연구소 성능검정 포장에서 선발된 조합은 목표지역에서 현지 적응성 시험을 실시하게 되고, 최종 선발된 조합은 시교용 종자 생산 후 확대 시험에 들어가게 된다.

표 16. F<sub>1</sub> 성능검정 개요

구분	1차년도 (2017)	2차년도 (2018)	3차년도 (2019)	4차년도 (2020)	5차년도 (2021)
	조합수				
Pink 대과종	175	293	319	280	214
Red 대과종	118	297	308	351	112
방울 토마토	135	249	221	253	150

표 17. 1-5년차 F<sub>1</sub> 성능검정 선발조합 주요 특성

	선발조합	구분	목표지역	특성
1차년도 (2017)	17T158	Pink 대과	중국 하우스	착과안정 , 과정연 우수
	16T162	Pink 대과	중국 노지	초세강, 비대우수
	17T533	Pink 방울	중국 하우스	수량성 우수, 식미우수
	15T551	Pink 방울	중국 하우스	착색우수, 식미우수
	17T331	Red 대과	터키 하우스	착색 우수, 과정연
2차년도 (2018)	18T118	Pink 대과	중국 노지	경도강, 포엽성 우수
	18T169	Pink 대과	중국 하우스	착색, 착과패턴 우수
	18T600-16	Pink 방울	중국 노지	초세강, 포엽성 우수
3차년도 (2019)	19-1	Pink 대과	터키 하우스	착색우수, 과비대우수
	19-68	Pink 대과	중국 하우스	과정연성 우수 초세 양호
	19-19	Pink 방울	중국 하우스	과포인트, 식미, 착색우수
4차년도 (2020)	20-4	Pink 대과	국내 하우스	착과안정성 우수 초자 안정
	20-15	Red 방울	국내 하우스	초세강, 과비대우수,
5차년도 (2021)	20T2364	Pink 대과	국내 하우스	과정연성 우수 초자 안정
	21T2549	Pink 대과	국내 하우스	착색 양호, 과형안정
	21T5543	Red 방울	국내 하우스	식미양호 초세강, 낙과안정
	21T5547	Red 방울	국내 하우스	과정연성우수 내병성우수

(1) 1차년도 토마토 성능검정 결과

(가) Pink 대과 토마토 선발조합

Pink 토마토는 중국 서북 노지 및 동북3성 노지 및 하우스 지역을 타깃으로 한 TYLCV 내병계의 17T158 조합을 선발하였다. 현재 춘계에 중국 서북 노지 작형의 자사품종인 吉佳(12T108)는 기존 대비 품종인 구순에 비해 어깨색이 없고 초세가 강하고 착과가 우수하여 널리 심기고 있지만 TYLCV 내병성이 없어 TYLCV병해 피해가 덜한 춘계 작형에서만 재배가 가능한 단점이 있다. 이번에 선발된 17T158조합은 TYLCV에 내병성이며 포엽성과 엽내병성이 吉佳에 비해 우수한 장점이 있다. 착과 및 과형은 우수하나 대비종에 비해 작은 단점이 있어 분안과 사리와 같이 다소 과비대가 작은 대비종이 재배되는 동북3성의 노지 및 하우스 작형에 집중적으로 현지 농가 적응성 시험을 계획 중이다.

표 18. Pink 토마토 선발조합의 주요 특성표

품종명	양친명 (회사명)	숙기	초세	절간	과중 (g)	어깨색	착색	경도 (kgf/ mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
17T158	Nongwoo	중	중강	중장	210	U	우수	1.4	Tm2a,Ty,Cf <sub>9</sub>	신규 선발
16T162	"	중만	중	"	225	U	양호	1.5	Tm2a <sub>9</sub> Ty,Cf	확대시험중
吉佳	"	중	"	"	220	U	우수	1.5	Tm2a,Cf <sub>9</sub>	상업화
歐盾	Seminis	"	"	중	215	G	"	1.4	Tm2a.Cf <sub>9</sub>	

시험지 : 여주 육종연구소



그림 6. Pink 대과 토마토 선발조합의 과형비교

(나) 방울토마토 선발조합

중국 방울토마토는 주로 산둥 하우스와 광서, 운남의 노지에서 재배가 되며 과형은 대추형, 과색은 Pink, Red, Orange, Yellow등 다양한 과색의 토마토가 재배가 된다. 그 중 Pink 방울 토마토 시장이 가장 크며 이 시장을 겨냥하여 대추형 Pink색 방울토마토 17T533조합을 선발하였다.

선발된 17T533조합은 산둥 하우스 작형을 타깃으로 TYLCV와 TSWV 복합 내병계 Pink 대추 토마토 조합이다. 기존 자사조합들은 내병성은 우수하나 다소 착색이 불량하고 중국에서 선호하는 단타원형의 과장이 아닌 장동형의 과장을 가졌으나, 선발조합은 과형지수가 1.12로 단 타원형의 과형을 지녔으며 착색이 우수하고 광택이 뛰어난 장점을 가졌다. 다소 과비대가 작고 엽이 작고 포엽성이 떨어져 중국 남부지역의 노지작형 보다 산동의 하우스 작형에 적합한 특징을 가져 선발하여 농가 시험을 준비 중에 있다.

표 19. 선발된 대추형 방울토마토 특성표

품종명	회사명	숙기	초세	절간	과형 지수	과중 (g)	당도 (Brix°)	착색	경도	열과	내병성	비고
17T533	농우	중조	중	중단	단타 (1.12)	22	9.3	우수	중	중강	Ty.TS	농가시험중
15T551	"	중	중강	중	장동 (1.23)	23	8.7	양호	중강	강	Ty.TS	산동성 확대 시험중
粉玉	북경 농서	중만	강	중장	단타 (1.15)	24	8.1	우수	강	중강	ToMV .Cf.N	

시험지 : 여주육종연구소



그림 7. Pink 대추 방울토마토 선발조합의 과형 비교

(다) Red 대과 토마토 선발조합

전 세계 토마토 시장에서 Red 토마토는 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 특히 무한성장형 Red토마토는 고부가가치의 시장으로 품종개발이 필수적인 품목이다.

중국의 Red 토마토 재배비율은 50%에 달하며 터키, 유럽 지역에서 주 재배품종은 Red 토마토이다. 국내에서도 토마토 재배가 어려운 하추 작형에서 Pink 토마토 대신 재배가 안정적인 Red 토마토의 재배비율이 급격히 상승 중에 있다.

당해연도 Red 토마토 성능검정에서 17T331조합을 선발하였다. 17T331조합은 대비종에 비해 과형이 고구형으로 안정적이고 착과 및 착색이 우수한 장점을 지니고 있어 국내 및 유럽 하우스 작형에 현지 시험을 준비중에 있다.

표 20. Red 토마토 선발조합의 주요 특성표

품종명	양친명 (회사명)	숙기	초세	절간	과중 (g)	어깨색	착색	경도 (kgf/ mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
17T331	Nongwoo	중	중강	중장	230	U	양호	1.4	Tm2a,Ty,Cf9	신규 선발
Pristyla	Gautier	"	중	중	215	U	우수	1.5	Tm2a,Cf9	
Calvi	"	"	"	중장	220	U	양호	1.4	Tm2a.Cf9	

시험지 : 여주육종연구소

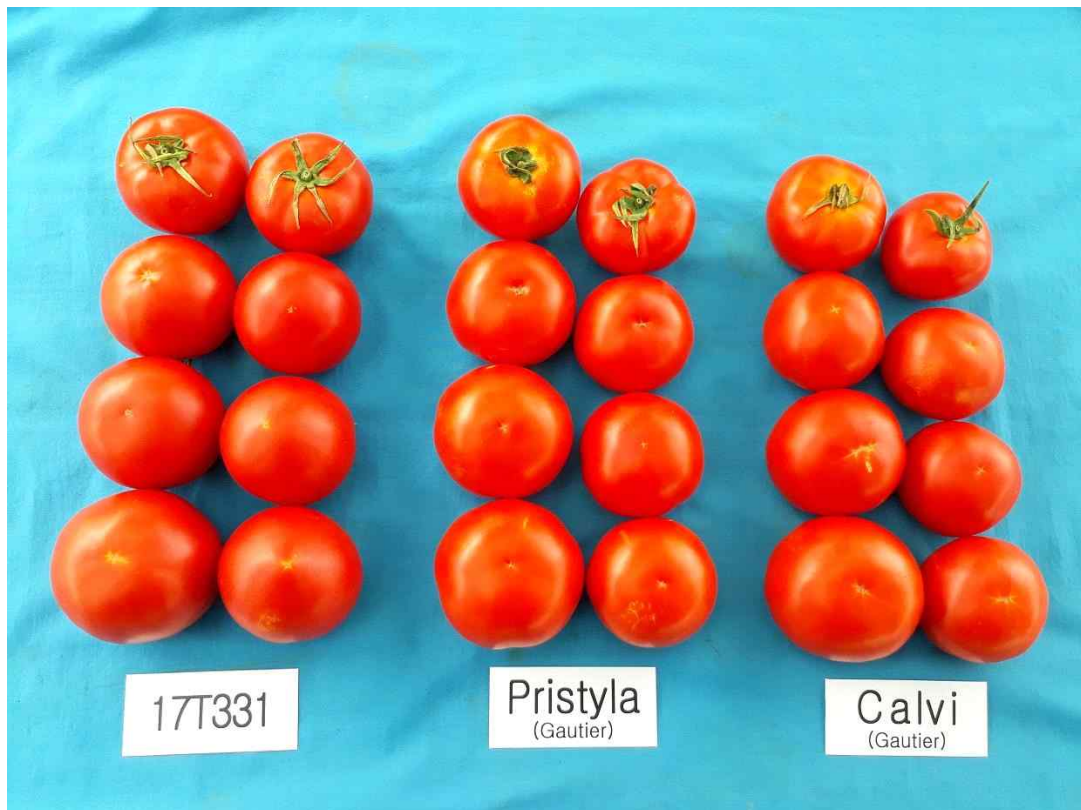


그림 8. Red 대과 토마토 선발조합의 과형비교



(2) 2차년도 토마토 성능검정 결과

(가) Pink 대과 토마토 선발조합

①서북 노지 Pink 대과 토마토 선발조합

Pink 토마토는 중국 서북 노지 지역을 타깃으로 한 TYLCV 내병계의 18T118조합을 선발하였다. 현재 춘계에 중국 서북 노지 작형의 자사품종인 吉佳(12T108)를 시판하고 있지만 TYLCV 내병성이 없어 서북지역의 춘계 작형에서만 판매가 되고 있어 판매량에 있어 한계점에 봉착하였다. 이에 TYLCV 내병성 품종의 출시가 필수적이어서 TYLCV내병성에 장기 수송이 가능한 고경도 조합으로 18T118조합을 선발하였다. 이번에 선발된 18T118조합은 TYLCV에 내병성이며 과비대와 과 정연성에 장점이 있으나 포엽성과 엽내병성이 吉佳에 비해 다소 약한 단점이 있다. 서북노지 작형에 선발된 18T118조합 외 18T109, 18T117조합들은 현지 적응성 검정을 통해 확대시교 여부를 결정할 예정이다.

표 21. Pink 토마토 선발조합의 주요 특성표

품종명	양친명 (회사명)	숙기	초세	절간	과중 (g)	어깨색	착색	경도 (kgf/ mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
18T118	Nongwoo	중	중	중장	225	U	우수	1.4	Tm2a,Ty,Cf9	신규선발
18T117	"	중만	"	"	220	U	양호	1.5	Tm2a,Ty,Cf9	현지 시험
吉佳	"	중	중강	"	220	U	우수	1.6	Tm2a,Cf9	상업화
歐盾	Seminis	"	중	중	215	G	"	1.4	Tm2a.Cf9	

시험지 : 여주육종연구소



그림 9. 서북 노지 Pink 대과 토마토 선발조합의 과형비교

② 산동 하우스 Pink 대과 선발조합

중국의 토마토 시장은 크게 서북 및 북방의 노지 작형, 요령성(동북3성) 고식미 작형, 남부 노지 작형, 산동 하우스 작형으로 나뉜다. 현재 중국 서북 노지 작형에서는 자사품종인 吉佳(12T108)가 시판되고 있지만 타 지역의 품종이 없는 실정이다. 그중 가장 시장이 크고 경쟁이 치열한 산동 하우스 작형의 시장 진출이 중요하다. 산동 하우스 Pink 토마토의 주요 요구도는 TYLCV가 필수적이며 과경연성, 과비대등 전반적인 품종 요구도가 매우 높다. 2차년도 산동 하우스 선발조합으로 18T169 조합을 선발하였다. 18T169 조합은 과비대는 다소 작으나 과형이 정연하며 착과안정성이 우수한 장점을 보여 산동 하우스 작형에 현지 시험을 실시 하였으며, 포엽성 또한 양호하여 서북 노지 작형에 동시에 현지 적응성 시험을 실시하였다.

표 22. Pink 토마토 선발조합의 주요 특성표

품종명	양친명 (회사명)	숙기	초세	절간	과중 (g)	어깨색	착색	경도 (kgf/ mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
18T169	Nongwoo	중	중강	중장	210	U	우수	1.4	Tm2a,Ty,Cf9	신규 선발
18T165	"	중만	중	"	225	U	양호	1.3	Tm2a,Ty,Cf9	현지 시험
18T186	"	중	강	"	220	U	우수	1.3	Tm2a,Ty,Cf9	현지 시험
天正 1567	魯蔬	"	"	장	225	U	양호	1.2	Tm2a.Ty.Cf9	

시험지 : 여주육종연구소



그림 10. 산동 하우스 Pink 대과 토마토 선발조합의 과형비교

**(나) 방울토마토 선발조합**

중국의 토마토시장은 대부분 대과 시장으로 구성되어 있지만, 점차 고식미 토마토에 대한 요구의 증가로 인해 방울토마토에 대한 관심이 증가하고 있는 추세이다. 중국의 방울토마토 시장은 장동형에서 단타원형의 과형을 선호하며 과색은 Pink와 Red 과색을 선호한다. 중국용 방울토마토 시장 품종 출시를 위하여 당해연도 성능검정을 통해 18T600-16조합을 선발하였다. 선발조합은 자사 시판품종인 15T4024 대비 과장이 다소 길고 과비대가 우수하며, 착색 및 열과에 장점을 보여 선발되었다. 자사의 시험 조합들은 산동 하우스 작형 대비종인 貝貝에 비하여 식미 및 식감이 우수하고 내병성이 우수한 장점이 있어 지역 거래처에서 우수한 평가를 받고 있으며, 선발조합과 함께 다수의 조합을 현지적응성 시험을 통하여 상업화 할 예정이다.

표 23. 선발된 대추형 방울토마토 특성표

품종명	회사명	숙기	초세	절간	과형 지수	과중 (g)	당도 (Brix°)	착색	경도	열과	내병성	비고
15T4024	농우	중	강	중장	단타 (1.12)	20	9.3	우수	중	중강	Ty.TS	상업화
18T600-16	"	중조	중강	중	장동 (1.23)	23	8.8	양호	중강	강	Ty.TS	선발조합
18T600-21	"	"	"	"	장동 (1.18)	22	8.5	"	"	"	Ty.TS	국내 동시 선발
貝貝	북경녹홍	조	중	중단	단타 (1.14)	24	8.1	우수	강	중강	ToMV .Cf.N	

시험지 : 여주육종연구소



그림 11. Pink 대추 방울토마토 선발조합의 과형 비교

**(3) 3차년도 토마토 성능검정 결과**

**(가) 3차년도 해외용 Pink 대과 토마토 선발조합**

세계적으로 Pink 토마토 시장은 한국과 일본을 중심으로 하는 고식미 Pink 품종군과 중국 및 터키지역의 고경도 Pink 품종군이 있다. 현재 국내도 여름 고온기 작형에서 고경도의 품종요구도가 증가함에 따라 국내 및 해외용 시험을 위하여 3차년도 Pink 토마토 조합 중 경도 및 과형이 우수한 조합들중 중국의 산둥 하우스 작형으로 19-68, 터키 하우스 작형에서 19-1조합을 선발 하였다.

중국용 19-68조합의 경우 Ty 내병계 조합으로 과형이 정연하고 절간장이 안정적인 특징을 보인다. 터키 지역의 품종 요구도는 중국 보다 과비대력이 우수한 품종을 선호하여 해당지역 대비종인 Dopink 대비 과중이 5-10g 더큰 19-1조합을 선발하였다. 선발된 조합들은 해당 지역에 현지 시험을 진행중이며 결과에따라 확대시교 여부를 결정 할 예정이다.

표 24. 3차년도 Pink 토마토 선발조합의 주요 특성표

품종명	양친명 (회사명)	숙기	초세	절간	과중 (g)	어깨색	착색	경도 (kgf/ mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
19-1	Nongwoo	중만	중	중장	235	U	우수	1.4	Tm2a,Ty,Cf9	신규선발
19-68	"	중	"	"	220	U	양호	1.5	Tm2a,Ty,Cf9	신규선발
19-81 吉佳	"	중	중강	중	215	U	우수	1.6	Tm2a,Cf9	상업화
DoPink	Seminis	중만	강	장	230	U	"	1.4	Tm2a,Ty,Cf9	

시험지 : 여주육종연구소



그림 12. 3차년도 해외용 Pink 대과 토마토 선발조합의 과형비교

**(나) 3차년도 방울토마토 선발조합**

중국의 토마토시장은 대부분 대과 시장으로 구성되어 있지만, 점차 고식미 토마토에 대한 요구의 증가로 인해 방울토마토에 대한 관심이 증가하고 있는 추세이다. 중국의 방울토마토 시장은 장동형에서 단타원형의 과형을 선호하며 과색은 Pink와 Red 과색을 선호한다. 특히 남방요 중국용 방울토마토 시장의 경우 Orange 과색에서 급격히 Pink 과색으로 전환되고 있는 상황이며 Pink과색의 방울 토마토 품종 출시를 위하여 당해연도 성능검정을 통해 19-19조합을 선발하였다. 선발조합은 자사 시판품종인 15T4024 대비 과장이 다소 길고 과비대가 우수하며, 착색 및 열과에 장점을 보여 선발되었다. 자사의 시험 조합들은 산동 하우스 작형 대비종인 貝貝에 비하여 식미 및 식감이 우수하고 내병성이 우수한 장점이 있어 지역 거래처에서 우수한 평가를 받고 있으며, 선발조합과 함께 다수의 조합을 현지적응성 시험을 통하여 상업화 할 예정이다.

표 25. 3차년도 선발된 대추형 방울토마토 특성표

품종명	회사명	숙기	초세	절간	과형 지수	과중 (g)	당도 (Brix°)	착색	경도	열과	내병성	비고
15T4024 (19-15)	농우	중	강	중장	단타 (1.12)	20	9.3	우수	중	중강	Ty.TS	상업화
19-19	"	중조	중강	중	장동 (1.23)	23	8.8	양호	중강	강	Ty	선발조합
19-25	"	"	"	"	장동 (1.18)	22	8.5	"	"	"	Ty.TS	예비선발
貝貝	북경녹홍	조	중	중단	단타 (1.14)	24	8.1	우수	강	중강	ToMV .Cf.N	

시험지 : 여주육종연구소

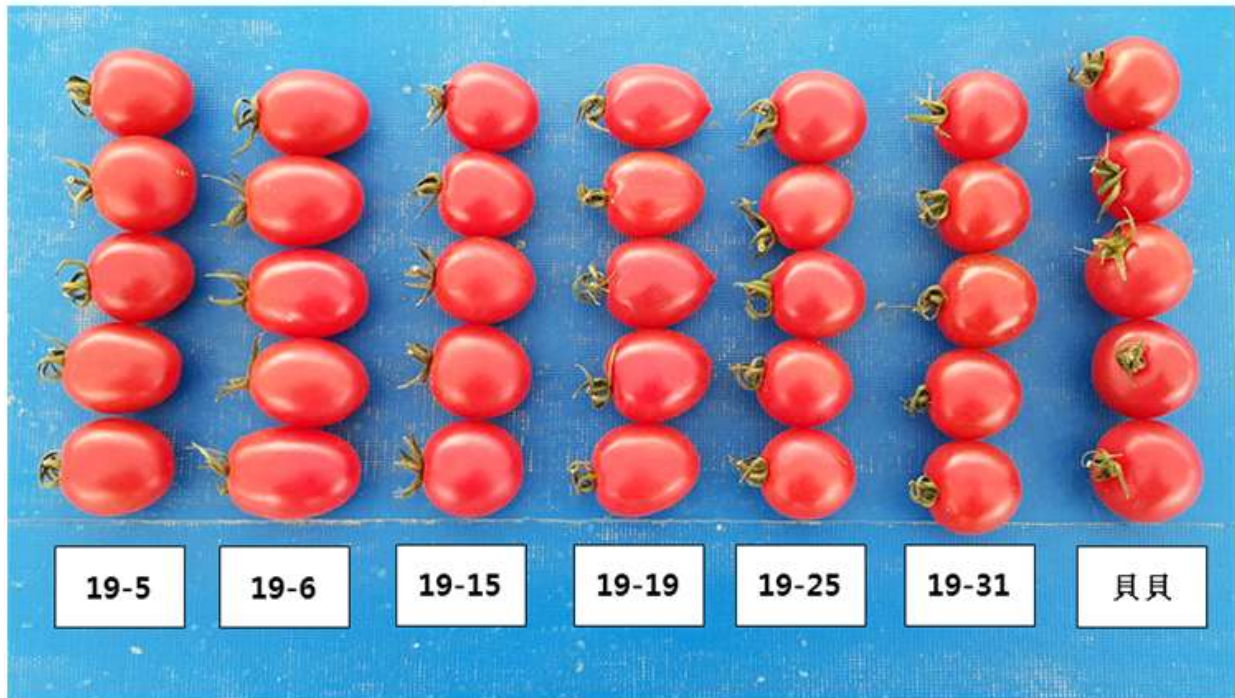


그림 13. 3차년도 Pink 대추 방울토마토 선발조합의 과형 비교

(4) 4차년도 토마토 성능검정 결과

(가) 4차년도 Pink 대과 선발조합

4차년도 Pink 대과 시험에서 기존 상업화 품종 및 3차년도 선발된 조합들 대비 4차년도 선발 조합들의 경도가 향상된 장점을 보였다. 4차년도 선발된 20-4 조합의 경우 대비종 대비 속기는 다소 느렸으나, 과비대가 우수하고 경도가 2.0(kgf/mm<sup>2</sup>)으로 대비종(1.8) 보다 우수하며 과경 연성 및 초형이 안정적인 특징을 보였다. 20-4 조합의 경우 전반적인 형질이 우수하고 안정적인 특징을 보여 중국 하우스용, 터키 하우스, 국내 하이브리드 시장에 모두 진입이 가능할 것으로 예상되어 해당조합을 각 세그먼트에 시험을 실시 예정이다. 또한 예비 선발된 20-5 조합의 경우 경도가 2.3으로 Red 대과 품종과 유사한 우수한 경도를 보여 장기 수송 및 저장성이 필요한 지역에 시험하여 품종화 여부를 판단 할 예정이다.

표 26. 4차년도 Pink 토마토 선발조합의 주요 특성표

품종명	양친명 (회사명)	숙기	초세	절간	과중 (g)	어깨색	착색	경도 (kgf/ mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
20-1	Nongwoo	중조	중	중	230	U	양호	1.9	Tm2a,Ty,Fr	
20-2	Hazera	조	중약	중단	215	U	우수	1.8	Tm2a,Ty,Fr	대비종
(詩洛奇) 20-3 (156)	Nongwoo	중만	중강	중	220	U	양호	1.6	Tm2a,Ty	상업화
20-4	"	중조	중	중	225	U	양호	2.0	Tm2a,Ty,Fr	신규 선발
20-5	"	중	중강	중	230	U	양호	2.3	Tm2a,Ty,Fr	예비 선발

시험지 : 여주육종연구소



그림 14. 4차년도 해외용 Pink 대과 토마토 선발조합의 과형비교

**(나) 4차년도 방울토마토 선발조합**

4차년도 방울토마토 시험에서는 국내 여름 및 중국 남부 노지용 Red 방울토마토 시험을 실시하였다. 해당 작형은 일반적으로 Red 과색에 대추형 과형을 선호 하며 고온기 재배를 실시하여 일반적인 품종보다 우수한 내서성, 내습성이 요구되는 시장이다.

4차년도 시험에서 선발된 20-105 조합은 국내 여름용 시장으로 선발되었으며, 과형이 장동형으로 안정적이고 착과 및 초형이 안정적인 특징을 보인다. 특히 자사 조합의 단점인 고온기 초세 부족, 낙과 현상을 크게 개선하였다.

예비 선발된 20-104 조합은 중국 남부 노지 시장대비 예비 선발 되었으며, 화방당 착과수가 많고 노지 포장에서 재배가 가능하게 초세 및 엽 내병성이 우수한 조합이다.

표 27. 4차년도 선발된 대추형 방울토마토 특성표

품종명	회사명	숙기	초세	절간	과형지수	과중(g)	당도(Brix°)	착색	경도	열과	내병성	비고
20-101 (TY노나리)	남농	중	중강	중장	장동 (1.22)	21	8.5	우수	강	강	Ty	대비중
20-102	Nongwoo	중조	강	장	세장 (1.28)	23	8.1	양호	강	중강	Ty	상업화
20-103 (진 시)	금성홍전	중만	강	장	세장 (1.26)	22	8.3	우수	강	강	Ty	대비중
20-104	Nongwoo	중만	강	장	장동 (1.19)	23	8.4	양호	중강	강	Ty.TS	예비 선발
20-105	Nongwoo	중	중강	장	세장 (1.29)	22	8.8	우수	강	강	Ty	선발 조합

시험지 : 여주육종연구소

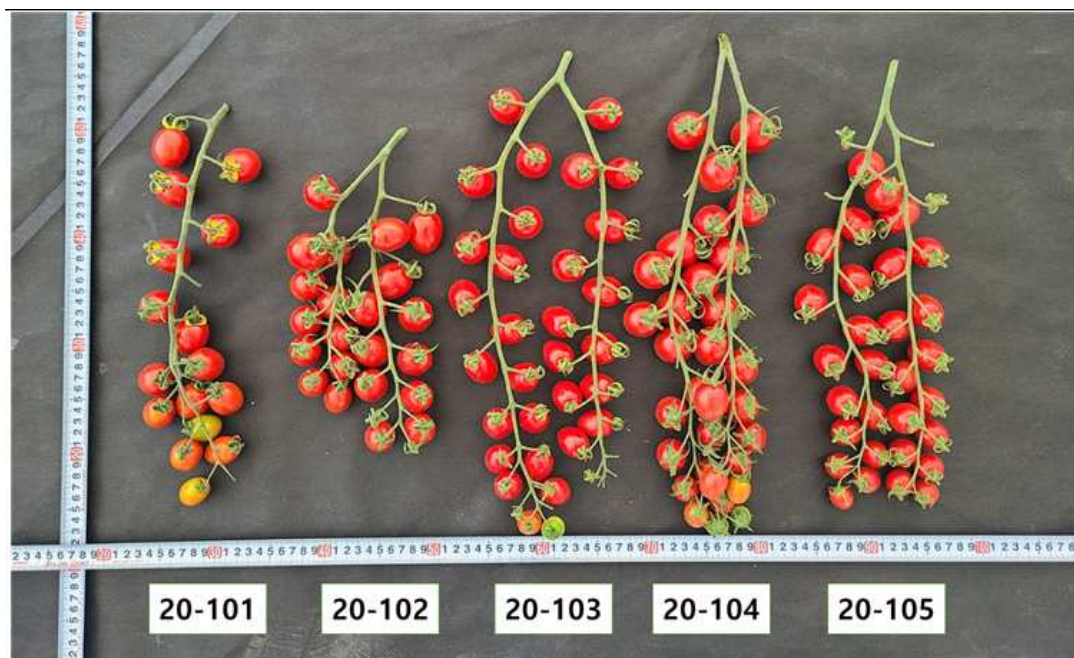


그림 15. 4차년도 Pink 대추 방울토마토 선발조합의 과형 비교

(5) 5차년도 토마토 성능검정 결과

(가) 5차년도 Pink 대과 선발조합

국내 완숙 토마토 시장은 기존 축성용 완숙토마토 시장은 점차 감소하는 반면 하이브리드 토마토 시장 비율이 급격히 늘어나고 있다. 하이브리드 품종의 특성으로는 다소 식미는 떨어지지만 재배안정성이 우수한 특성이 있어 재배 농가 및 유통상인들에게 인기가 높다.

5차년도 Pink대과 토마토 성능검정 결과로 20T2364, 21T2549 두 조합이 선발되었다. 해당 조합은 하이브리드 조합으로 대비종인 라피토 품종은 일반계 품종이다 선발조합은 TYLCV 내병계 조합으로 과형이 안정적이고 초형이 우수한 장점이 있다. 대비종에 비해 다소 화수가 부족하고 수확량이 떨어지는 단점이 있으나 우수한 과형으로 정품과율이 높아 확대시교를 실시하여 상업화 여부를 타진하고자 한다.

표 28. 5차년도 선발된 Pink 완숙 토마토 특성표

품종명	양친명 (회사명)	숙기	초세	절간	과중 (g)	어깨색	착색	경도 (kgf/ mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
20T2364	Nongwoo	중	강	중장	245	SG	양호	2.1	ToMV.For.TYL CV.Mi.Vd.I2	선발 및 확대시교
21T2549	Nongwoo	중	강	중장	245	SG	양호	2.0	ToMV.For.TYL CV.Mi.Vd.I2	선발 및 확대시교
라피토	Monsanto	중만	중강	중장	240	SG	양호	1.8	ToMV.For.Mi.S m.Ff.Vd.I2	대비종

시험지 : 여주육종연구소



그림 16. 5차년도 Pink 완숙토마토 선발조합의 과형 비교



**(나) 5차년도 방울토마토 선발조합**

5차년도 방울토마토 성능검정 결과 축성용으로 21T5543, 하추용으로 21T5547조합이 선발되었다.

21T5543조합 축성용 조합으로 기존 상업화 품종인 TY하이큐 판매 작형으로 해당 작형은 식미가 우수하고 수량성이 우수한 품종이 필요하다. 기 판매품종 TY하이큐의 경우 식미는 우수하지만 과 끝에 포인트가 심하고 낙과 발생이 심하고 초세가 다소 약한 단점이 있었다. 선발된 21T5543 조합은 초세가 강하고 과비대가 우수하며 식미가 우수한 장점이 있어 해당 작형으로 선발되었다.

하추작형은 재배환경상 충발생이 많아 TYLCV,TSWV내병성이 필수적인 작형이다. 하추 작형에 선발된 21T5547 조합은 TYLCV, TSWV 복합 내병계 품종으로 과형이 세장형은 안정적이며 정연한 장점이 있어 해당 작형에서 선발되었다.

선발된 조합들은 확대 시교 사업을 통해 상업화 여부를 확인할 예정이다.

표 29. 5차년도 선발된 대추형 방울토마토 특성표

품종명	회사명	숙기	초세	절간	과형 지수	과중 (g)	당도 (Brix°)	착색	경도	열과	내병성	비고
TY노나리	남농	중	중강	중장	장동 (1.22)	21	8.5	우수	강	강	Ty	대비종
더하드	Nongwoo	중조	강	장	세장 (1.28)	23	8.1	양호	강	중강	Ty	상업화
21T5547	Nongwoo	중만	강	장	세장 (1.26)	22	8.3	우수	강	강	Ty.TS	선발조합
TY하이큐	Nongwoo	중만	강	장	장동 (1.19)	23	8.4	양호	중강	강	Ty.TS	상업화
21T5543	Nongwoo	중	중강	장	세장 (1.29)	22	8.8	우수	강	강	Ty	선발 조합

시험지 : 여주육종연구소

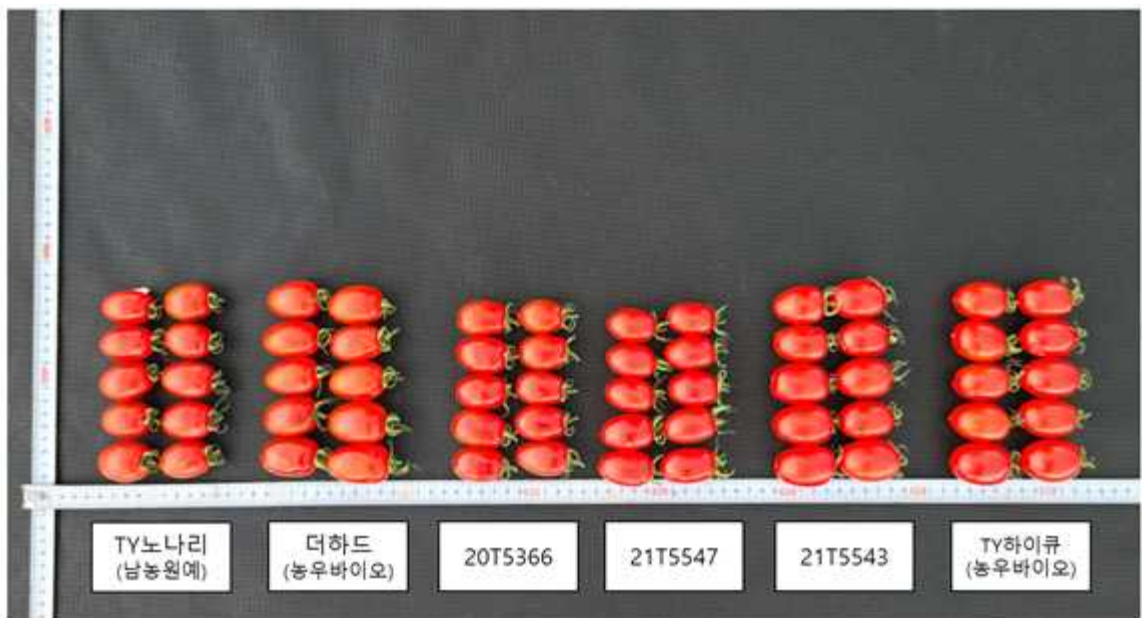


그림 17. 5차년도 Red 대추 방울 토마토 선발조합의 과형 비교

#### 4. 현지 적응성 시험 및 품종화

##### 가. 현지 적응성 시험 및 시범포 운영

성능검정을 통해 선발된 조합은 국내시장 개발을 위해 국내 영업팀, 국내 마케팅에서 전담하여 농가 적응성 시험 및 품종개발을 전담하였고, 해외시장 개척을 위하여 해외영업팀과 자사 해외 법인에 위탁과제를 신설하여 북경세농법인과 터키법인을 활용하여 무한성장형의 토마토가 재배되는 세계 각지에 현지 적응성 시험을 실시하였다.

중국의 현지 적응성 시험은 1세부 1위탁과제를 수행중인 북경세농종묘를 활용하여 산둥, 동북 3성, 녕하, 광서, 운남 등 중국 전역에 토마토 재배 단지권에 시험을 수행하였고, 그 외 해외 지역은 해외 거래처 및 해외사업본부를 통해 품종을 개발하였다. 특히 토마토 고부가가치 시장인 유럽 시장을 공략하기 위하여 2021년 5차년도 과제수행 시 자사의 터키법인을 활용하여 2위탁과제를 신설하여 터키 및 그 주변 유럽권 국가에 대한 현지품종 개발에 박차를 가하였다 (표 30, 31, 32, 33).

표 30. 무한성장형 토마토 현지 적응성 시험

시험국가	수행기관	시험품종	주요지역
대한민국	농우바이오(1세부과제)	Pink 대과, Red 대과, 방울토마토	충청, 강원, 경남 등
중국	북경세농(1위탁과제)	Pink 대과, Red 대과, 방울토마토	산둥, 녕하, 요령, 광서 등
유럽	터키법인(2위탁과제)	Pink 대과, Red 대과	터키, 스페인, 러시아 등
그 외지역	농우바이오(1세부과제)	Pink 대과, Red 대과, 방울토마토	동남아, 중남미, 일본 등

표 31. 1-2차년도 국내외 시범포 개설 및 운영 내역

국내외 전시포/시범포 개설 및 운영					
구분	설치일자 (계약시작일자)	계약종료일자	설치지역	설치비용(천원)	비고
1단계 1세부 (2017)	2017.03.01	2017.07.31	충청남도 부여군 가화리	3,000	
	2017.03.01	2017.07.31	충청남도 부여군 청포리	2,000	
	2017.01.01	2017.12.31	Candir Köyü, Serik, Antalya	USD 2,174	
	2017.01.01	2017.12.31	Ovacik Köyü, Elmali, Antalya	USD 2,174	
1단계 1위탁 (2017)	2016.11.20	2017.06.28	산동성 수광시	13,575 RMB	1차 지급
	2016.11.20	2017.06.28	산동성 수광시	13,200 RMB	2차 지급
	2017.04.25	2017.08.07	산동성 위방시	24,000 RMB	
	2017.03.20	2017.09.04	녕하 하란시	21,600 RMB	
	2017.04.01	2017.09.05	녕하 하란시	6,800 RMB	
	2017.07.15	2017.10.10	산동성 수광시	20,091 RMB	1차 지급
	2017.03.06	2017.09.30	내공골 개루시	2,600 RMB	
	2017.03.07	2017.09.30	내몽골 개루시	2,600 RMB	
2단계 (2018) 1세부	2018.01.01	2018.12.31	터키 Mersin	USD 9,433.96	
	2018.01.01	2018.12.31	터키 Antalya	USD 9,433.96	
2단계 (2018) 1위탁	2018.01.01	2018.07.31	요령성	8,250	
	2018.03.20	2018.09.05	녕하 하란시	8,000	
	2017.11.24	2018.07.31	산동성 수광시	17,960	

표 32. 3-4차년도 국내외 시범포 개설 및 운영 내역

국내외 전시포/시범포 개설 및 운영					
구분	설치일자 (계약시작일자)	계약종료일자	설치지역	설치비용(천원)	비고
3차년도 (2019) 1세부	2019.01.01	2019.12.31	터키 Antalya	USD 8,436	
	2019.01.01	2019.12.31	터키 Mersin	USD 8,436	
	2019.01.01	2019.12.31	터키 Antalya	USD 8,436	
3차년도 (2019) 1위탁	2019.01.01	2019.07.31	요령성	-	
	2019.03.20	2019.09.05	녕하 하란시	-	
	2018.11.24	2019.07.31	산동성 수광시	-	

4차년도 (2020) 1세부	2020.07.16	2020.12.31	터키 Antalya	USD 11,800	
	2020.07.16	2020.12.31	터키 Mersin	USD 1,025	
	2020.07.20	2020.12.31	터키 Antalya	USD 6,500	
4차년도 (2020) 1위탁	2020.03.20	2020.12.31	중국 녕하 하란시	8,000 RMB	

표 33. 5차년도 국내외 시범포 개설 및 운영 내역

국내외 전시포/시범포 개설 및 운영					
구분	설치일자 (계약시작일자)	계약종료일자	설치지역	설치비용(천원)	비고
5차년도 (2021) 1세부	2021.08.20	2021.10.30	경기도 평택시	3,000	
	2021.08.20	2021.10.30	충청남도 부여군	3,000	
	2021.03.19	2021.08.31	터키 Antalya	USD 13,500	
	2021.03.19	2021.08.31	터키 Antalya	USD 8,666	
	2021.03.19	2021.08.31	터키 Antalya	USD 14,000	
	2021.07.05.	2021.12.31.	중국 산둥성 수광시	26,910 RMB	

(1) 1차년도 주요 해외 현지적응성 시험

(가) 터키 Antalya 지역 Red 토마토 현지 적응성 시험

- 파종 : 2016. 11. 21 조사 : 2017. 05. 18

- 공시 조합 : 8조합 1품종

작황 조사시 수확 마무리 단계로 대비종인 Seyran(Numhems)은 터키 현지 11-12월 작형에서 50%이상 재배되고 있는 선도 품종으로 숙기가 빠르며, 저온 과비대가 우수하고, 착색이 깊고 경도가 강한 장점을 가지고 있음. 또한 집중 착과 형태로 과비대가 일시에 진행되고 중대과종을 수량성이 우수한 장점을 가지고 있음. 15T361조합은 중대과로 숙기가 다소 빠르고 착색 및 비대가 우수하였고 15T338조합은 과비대는 작으나 착과가 안정적이며, 숙기가 빨라 재시험 예정임.

표 34. 터키 Antalya 지역 Red 토마토 적응성 시험 특성조사표

품종명	초세	절간	엽크기	엽색	과공동	착색	숙기	경도	수확용이	파르기	평가/계획
15T338	강	중장	중대	짙음	적음	양호	중조	중강	양호	중소	재시험
15T344	강	중	중	엷음	중	우수	중	강	양호	중대	탈락
15T347	강	중단	중	양호	중	양호	중	중강	보통	중대	탈락
15T349	중강	중	중대	양호	중	보통	중	강	양호	중대	탈락
15T356	중	중단	중	양호	중	양호	중조	강	양호	중	재시험
15T359	중강	중	중대	양호	중	양호	중	강	양호	중소	탈락
15T360	중강	중	중	양호	중	우수	중조	강	양호	중소	탈락
15T361	중	중단	중대	짙음	적음	양호	중조	강	어려움	중대	재시험
Seyran	중	단	중대	양호	적음	우수	조	중강	쉬움	중대	



그림 18. 터키 Antalya 지역 Red 토마토 시험조합 착과사건

(나) 러시아 Red 토마토 현지 적응성 시험

- 조사 : 2017. 06. 06

- 공시 : 8조합, 1품종

러시아 Red 토마토 시장은 250g 전후의 대과에 숙기가 빠르고 절간이 짧은 품종을 선호하고 내한성 및 내서성이 요구된다. 자사의 시험 조합중 절간이 짧고, 중대과의 특징을 지닌 15T361 조합과 숙기가 빠르고 Nipple이 잘나와 거래처에서 선발한 14T342조합을 재시험 예정이다.

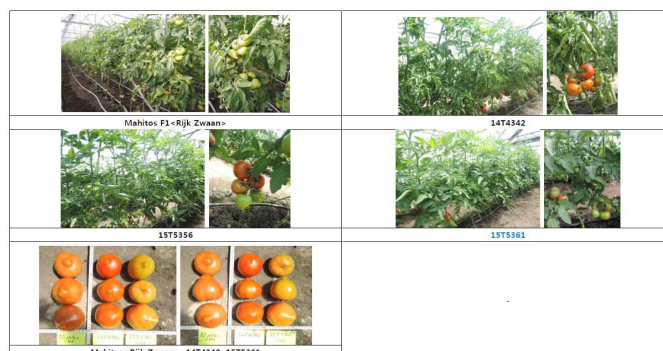


그림 19. 러시아 Red 토마토 현지 적응성 시험

(2) 2차년도 주요 해외 현지적응성 시험

(가) 우즈베키스탄 타슈켄트 현지 적응성 시험 작황조사

- 조사 : 2018. 05. 12
- Pink 대과 : 자사 3조합 + Pink paradise(Sakata)
- Red 대과 : 자사 3조합 + 대비 3품종

우즈베키스탄의 토마토 시장은 하우스 3,000ha, 노지 60,000ha로 하우스에서는 F1종자를 노지에서는 OP품종이 재배가 된다. 하우스의 경우 저렴한 난방비로 인하여 대부분 농가에서 난방시설을 갖추고 있으며 소규모 농가보다는 대규모 기업농의 형태를 띄고 있어 품종선택시 단일 품종의 선택하여 재배하는 경향이 높았음. Pink 대과 토마토 시장은 Sakata의 Pink paradise 품종이 선도품종으로 해당지역의 품종 요구도는 Pink paradise 타입 + TYLCV + 경도를 요구한다. 이에 자사의 시판품종인 베네키아 220, 16T175, 15T210 조합을 시험 하였다. 당해연도 시험조합들은 식미에서는 우수한 평가를 받았으나 15T210조합은 non-TY조합이고 다소 절간이 길며 과정연성이 부족한 평가를 받아 향후 단점을 보완한 조합을 작성하여 현지 시험을 진행해 나갈 예정이다.

표 35. 우즈베크 타슈켄트 지역 Pink 토마토 적응성 시험 특성조사표

품종명	회사명	초세	절간	일크기	과형	과크기	화수	착과	과정연성
16T175	농우	중강	중장	중소	고구형	중대	5-7	양호	보통
15T210	농우	중강	중	중	고구형	중	6-8	우수	양호
Pink paradise	Sakata	중	단	대	편원형	대	4-6	보통	보통



그림 20. 우즈베크 타슈켄트 지역 Pink 토마토 대비종 사진

(나) 카자흐스탄 쉼켄트 지역 토마토 현지 적응성 시험

- 정식 : 2018.03.10. 조사 : 2018. 05. 15
- 공시 조합 : 2조합 3품종

카자흐스탄의 주요 토마토 하우스 재배단지에는 남부의 쉼켄트 지역으로 ID-Pink 품종은 10% ID-Red 품종은 90%가 재배 된다. 카자흐스탄의 경우 토마토 재배면적은 1,300ha로 작지만 동유럽, 러시아, 중앙아시아에서 판매되고 있는 품종 호환성이 높아 주변국들에 진출에 용이한 장점을 보였다. 이에 자사의 Pink 시판품종인 베네키아220과 PinkHeart Red 대과 품종인 Zodiac 및 15T347, 15T361조합을 현지 적응성 시험을 진행 하였다. Pink 대과 조합들은 식미와 내병성은 우수하였으나 대비종은 Pink Paradise와 특성이 상이하야 Pink Paradise타입의 조합 작성 후 재시험을 진행하기로 하였으며, Red 대과 시험에서 Zodiac은 춘계에 판매가 되고 있으며, 재배법을 개선하여 가을작형까지 판매를 확대할 예정이다. 또한 15T347, 15T361 두조합 모두 단기 토경재배에서 착색이 우수하며 과비대가 우수한 장점을 보여 확대시교를 진행할 예정이다

표 36. 카자흐스탄 쉼켄트 지역 토마토 적응성 시험 특성조사표

품종명	회사명	과색	초세	절간	잎크기	과형	과크기	화수	과정연성
베네키아220	농우	Pink	강	중장	중	고구형	중대	6-7	양호
Pink heart	농우	"	중약	단	중대	고구형	대	4-5	보통
C-4-156	Sakata	"	중	단	중	편원형	대	6-7	우수
15T347	농우	Red	중강	중장	중대	편원형	중	6-7	양호
15T361	농우	"	중	중단	대	약고구형	중대	6-8	양호
Zodiac	농우	"	중	중	중대	편원형	중	6-7	우수
Torrero	Seminis	"	중약	단	대	편원형	중대	4-6	보통

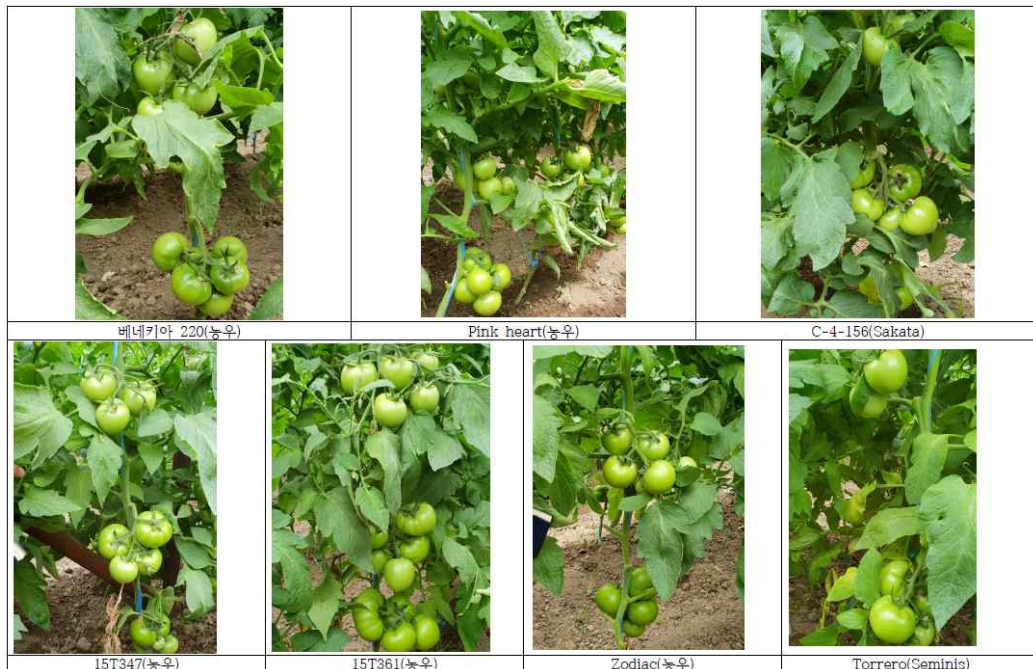


그림 21. 카자흐스탄 쉼켄트 지역 토마토 시험조합 착과사진

(3) 3차년도 주요 해외 현지 적응성 시험

(가) 스페인 Almeria지역 현지 적응성 시험 작황조사

- 정식 : 2018. 08. 29
- 조사 : 2019. 02. 18
- Pink 대과 : 자사 4조합 + Tinguino(Nunhems)

스페인 ID Beef Pink 토마토 시장은 내수용 재배보다는 수출용으로 재배가 주로 되고 있다. 면적은 넓지 않지만 러시아쪽 수요에 의해 점차 증가하고 있는 추세이다. 품종의 요구도로는 특정 선도 품종이 있는 상황은 아니고 200-220g의 과중에 경도가 강하고 동절기 재배가 강한 품종을 찾고 있으며 자사가 진출해 있는 동유럽, 중앙아시아, 터키 등에서 재배되고 있는 품종들이 선택되고 있지 않은 상황이어서 자사의 기 보유 조합들은 시험하면서 시장의 요구도 및 특성을 파악하고자 했다.

본시험에는 14T130, 17T218, 17T2193 조합을 시험하였으나 해당 조합들은 춘계 작형 전용 품종들로 스페인의 월동, 장기재배 작형에서는 적합하지 않았다. 하지만 이번 시험을 통해 자사 조합의 과비대력, 경도, 내한성등을 평가하기 좋을 기회였으며 해당 지역에 진출을 위해서는 내한성(열과, 과포인트, 엽내병성)이 보완된 조합이 필요할 것으로 판단 되었다.

표 37. 스페인 Almeria지역 Pink 토마토 적응성 시험 특성조사표

BN	초세	절간	잎	숙기	화수	과색	과형	경도	열과	기타	선발
14T130	중강	중	대	중	5-7	양호	편원대	강	둔감	수량성 우수, 기형과 발생	재시험
17T218	강	중장	중대	중만	4-6	보통	편원대	강	발생	과비대우수, 과 Point 발생	탈락
17T219	중강	중	중	중	4-6	보통	고구中大	강	민감	과 Point 발생, 지퍼과발생	탈락
Tinguino (Nunhems)	강	중단	중대	중조	4-5	양호	편원중	강	둔감	착과패턴우수, 과정연	



그림 22. 스페인 Almeria지역 Pink 토마토 대비종 사진



(나) 우즈베키스탄 토마토 현지 적응성 시험 작황조사

- 정식 : 2019. 02. 24.
- 조사 : 2019. 06. 02
- 공시 조합 : 9조합 1품종

우즈베키스탄의 ID Beef Red 토마토 봄작형 시장은 Rijk zwaan의 Attiya, Sakata의 Zalila 품종이 주로 재배가 되며 과중은 230-250g의 대과종으로 숙기가 빠르고 착색이 우수한 장점이 있다.

15T347 조합은 2017년부터 시교사업을 진행하여 금년도에 최종 상업화 결정되었으며, 특성으로는 초세가 강하고 평균 과중이 230-245g으로 중대과종으로 착과 패턴이 우수하고 과 비대가 안정적인 장점이 있어 최종 상업화 결정 되었다.

18T323 조합은 절간이 짧고, 집중 착과형으로 착과가 우수하고 착색이 짙으며 숙기가 빠른 장점을 가지고 있지만 자사의 Zodiac 대비 과비대력이 떨어져 봄작형보다 숙기 및 착색이 중요한 가을작형에서 재시험 예정이다.

금년 시험에서 자사의 조합들은 이전의 시험들에 비해 착색, 경도, 초세등에서 개선되었지만 전체적으로 착과패턴이 불안정하고, 숙기가 다소 늦고 생리장해에 민감한 단점들을 보여 숙기, 생리장해를 개선하는 것을 우선 목표로 두고 육성을 해 나갈 예정이다.

표 38. 우즈베키스탄 토마토 적응성 시험 특성조사표

품종명	초세	절간	엽색	숙기	과크기(g)	경도	착색	열과	기타	선발
18T323	중약	단	양호	조	180-210	중강	짙음	둔감	착과패턴 우수안정, 숙기조	재시험
15T347	강	중장	짙음	중조	230-245	중강	양호	둔감	착과패턴 우수, 수량성 우수	상업화 결정
15T361	중	중단	얇음	중조	235-245	강	양호	다소 민감	지퍼과, 기형과 발생	탈락
Attiya (Rijk zwaan)	중강	중장	짙음	중	220-235	강	짙음	둔감	과정연, 광택우수, 착과패턴 우수	

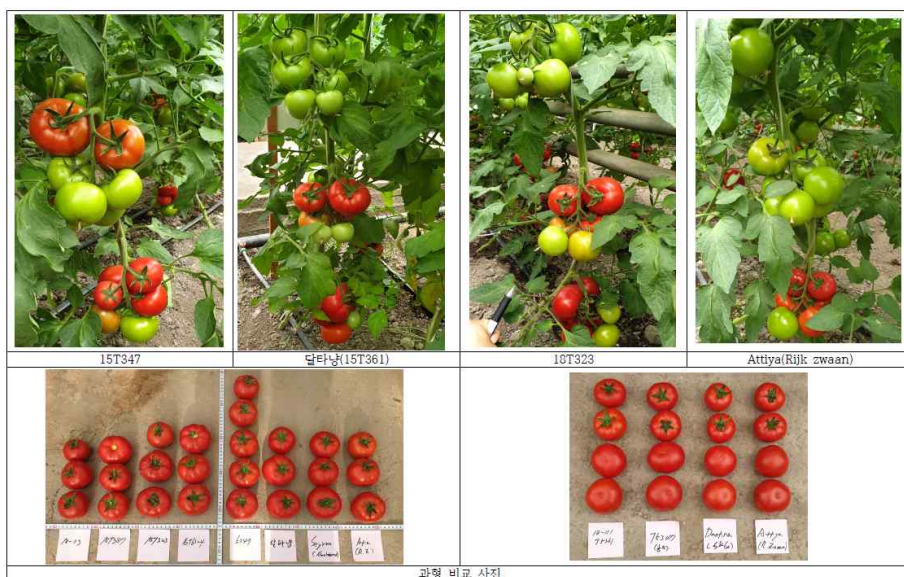


그림 23. 우즈베키스탄지역 토마토 시험조합 착과사진

(4) 4차년도 주요 해외 현지 적응성 시험

(가) 터키 Antalya 지역 토마토 현지 적응성 시험

- 정식 : 2020. 03. 08
- 조사 : 2019. 07. 12
- 공시 : 51품종(자사 49조합, 타사 2조합)

터키 Antalya 지역의 임대 포장을 활용하여 터키, 동유럽 및 유럽용 ID Beef Pink type의 분작형 시험을 실시하였다. 해당작형은 Seminis의 Dopink 품종이 선도 품종으로 그 외 Syngenta의 Momstone 등의 품종이 재배되고 있다.

4차년도 시험에서 TFP-15 조합은 Momstone 타입의 조합으로 대비종 대비 초세는 다소 약하나 엽내병성과 과비대 정도 등이 우수하여 선발되었다. 절간이 안정적이고 착과패턴이 안정적인 장점을 지닌 조합으로 동유럽 및 중국 하우스 시험이 가능 할 것으로 예상된다.

그외 TFP-38,39,45 조합의 경우 과비대 240g이상되는 대과종으로 경도가 우수하고 엽내병성이 우수하여 동유럽을 중심으로 시험 진행할 예정이다.

표 39. 4차년도 터키 Antalya 지역 토마토 적응성 시험 특성조사표

품종명	초세	절간	엽크기	숙기	과크기(g)	경도	착색	착과	기타	선발	기타
(TF-15)	중강	중	중	중	220-240	강	양호	양호	고구형, 열과둔감, 엽색질음	○	동유럽 시험가능
Momstone (Syngenta)	강	장	중대	중	220-240	강	양호	양호	고구형, 열과둔감, 후기초세감		
(TFP-21)	중강	중장	중소	중조	215-235	강	질음	양호	편원형, 착과우수, 엽색질음	○	동유럽 시험가능
(TFP-31)	강	중장	중	조	210-230	강	질음	양호	고구형, 후기 비대양호, 엽색질음, 열과발생	X	중국, 동유럽 시험가능, 터키 FCRR 부재로 선발하지 않음
(TFP-38)	중	중	중대	중조	225-245	강	질음	양호	편원형, 엽내병성우수	○	동유럽 시험가능
(TFP-39)	중	중	중대	중조	220-240	강	질음	양호	편원형, 엽내병성우수	○	동유럽 시험가능
(TFP-45)	중강	중	중	중	220-240	강	질음	양호	편원형, 열피발생	○	동유럽 시험가능
Dopink (Seminis)	강	장	중	조	220-240	중강	질음	양호	열과민감, 상절 과비대 떨어짐		

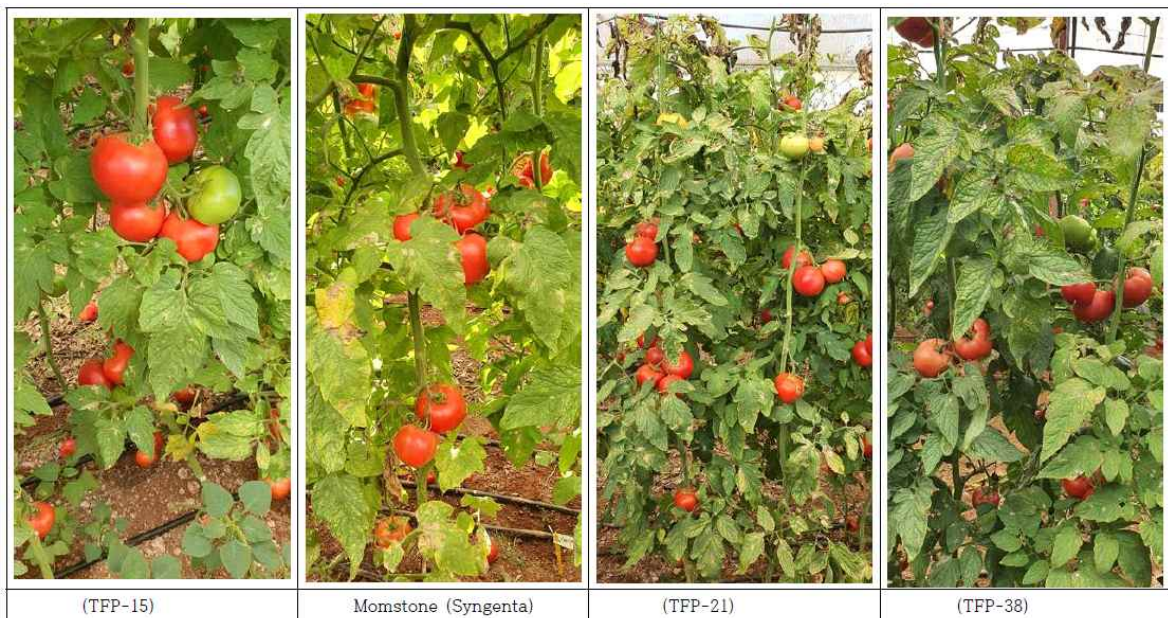


그림 24. 4차년도 터키 Antalya 지역 토마토 현지 적응성 시험

(5) 5차년도 주요 해외 현지 적응성 시험

(가) 터키 IZIK 지역 토마토 현지 적응성 시험

- 정식 : 2021. 07. 05
- 조사 : 2021. 11. 5
- 공시 : 21품종(자사 19조합, 타사 2조합)

터키 IZIK 지역의 임대 포장을 활용하여 터키용 ID Beef Red type의 여름작형 시험을 실시하였다. 해당 지역은 이스탄불과 1시간 거리에 있으며 과수 및 과채류 재배가 많은 노지 작형 지역이다.

5차년도 시험에서 자사 노지 조합들은 열과에 전체적으로 둔감한 특징을 보였고 대비종 보다 착과수가 1-2개 부족하였으나 과비대가 15-30g 더 크게 나타났으며 숙기가 빨랐다.

표 40. 5차년도 터키 IZIK지역 토마토 적응성 시험 특성조사표

BN	초세	숙기	절간	포엽성	엽	과크기(g)	착색	경도	열과	결과	기타
21TU1008 (TO-4)	중강	중조	중장	양호	중대	230-240	양호	강	둔감	S2	확대시험 요청, 브라질 우기 및 노지 작형 재배 국가 시험
21TU1043 (TO-12)	중	조	중장	우수	중대	235-245	질음	강	둔감	S2	T1 시교 요청, 브라질 우기 및 노지 작형 재배 국가 시험
21TU1044 (TO-13)	강	중	중장	우수	중대	245-255	양호	강	둔감	S2	확대시험 요청, 브라질 우기 및 노지 작형 재배 국가 시험
21TU1053 (TO-14)	중강	극조생	중단	보통	중	235-245	질음	강	둔감	S2	확대시험 요청, 브라질 우기 및 노지 작형 재배 국가 시험
18T391	중	중	중장	보통	중	245-255	질음	강	둔감	T2	미안마 T2 생산중
Swanson (De ruiter)	중	중	중단	우수	중대	210-220	보통	강	둔감		



그림 25. 5차년도 터키 IZIK 지역 토마토 현지 적응성 시험

(나) 중국 녕하 노지 ID Beef Pink 토마토 현지 적응성 시험

- 파종 : 2021. 03. 20
- 정식 : 2021. 05. 10.
- 조사 : 2021. 08. 18
- 공시 : 자사 12조합

중국 녕하지역은 중국 서북부 노지 재배 작형으로 봄-여름 재배하여 수확한 토마토를 여름에 토마토 재배가 어려운 중국 남쪽의 광둥성까지 운송하여야 해서 과 경도와 저장성이 품종의 가장 중요한 요구도 이다.

해당 작형은 자사의 길가(12T108)품종이 선도품종으로 판매하고 있으나 TYLCV 내병성이 없어 해당작형과 지역외에 추가적인 확산이 어려워 TYLCV내병화 품종개발이 절실한 상황이다.

이에 5차년도 CN21-08과 CN21-09 두 조합이 선발되어 차년도 확대시교 예정이다. 선발된 두 조합은 기존 대비종보다 과비대가 크고 착색이 우수한 장점이 있으며 특히 TYLCV 내병계 품종이다.

해당 조합들은 차년도 확대시교를 통해 상업화 여부를 타진할 생각이다.

표 41. 5차년도 중국 녕하지역 토마토 적응성 시험 특성조사표

品种	生长型	病害	果色	果形	青肩	果重	生长势	坐果力	萼片	青果颜色	转色	硬度	裂果畸形果	评价
CN21-01	无限	疫病	粉	圆	无	146	5	5	5	白	5	4	4	CK
CN21-02	无限	疫病	粉	圆	无	116	5	5	4	青白	4	4	4	放弃
CN21-03	无限	疫病	粉	圆	无	105	4	4	4	白	4	4	4	放弃
CN21-04	无限	疫病	粉	圆	无	158	4	3	4	白	3	4	3	放弃
CN21-05	无限	疫病	粉	圆	无	151	3	4	3	白	3	4	3	放弃
CN21-06	无限	疫病	粉	圆	无	101	3	5	4	白	4	3	4	放弃
CN21-07	无限	疫病	粉	圆	无	140	4	4	3	青白	4	4	3	放弃
CN21-08	无限	疫病	粉	扁圆	无	214	4	4	3	青白	4	4	4	再试
CN21-09	无限	疫病	粉	高圆	无	204	4	5	3	青白	4	4	3	再试
CN21-10	无限	疫病	粉	圆	无	105	5	3	3	白	4	3	3	放弃
CN21-11	无限	疫病	粉	高圆	无	158	3	4	4	青白	4	4	4	放弃
CN21-12	无限	疫病	粉	圆	无	136	3	4	4	青白	3	3	3	放弃



그림 26. 5차년도 중국 녕하 지역 토마토 현지 적응성 시험

나. 무한성장형 토마토 주요 시교조합 품종화 계획

표 47. 무한성장형 토마토 개발 진행 현황

연도	조합명	성장형	구분	숙기	초세	과형 (지수)	과중 (g)	착색	개발 진행 현황
1차년도 (2017)	16T162	무한	Pink 대과	중	중강	고구 (0.81)	220	양호	중국 서북 노지작형 확대시교
	15T361	"	Red 대과	중	중	편원 (0.78)	230	우수	국내, 중국 확대시교 품종화 예정
	15T555	"	Yellow 원형 방울	중만	중강	원형 (0.98)	23	우수	국내 및 중국 품종화 예정
2차년도 (2019)	18T169	무한	Pink 대과	중	중강	고구 (0.79)	210	양호	중국 서북 노지작형 품종화 예정
	15T4024	"	Pink 대추 방울	중조	강	단타 (1.12)	18	양호	중국 확대시교 및 품종화 예정
3차년도 (2019)	To10-008	무한	Pink 대과	중만	강	고구 (0.82)	220	보통	중국 상업화
	Terra	"	Red 대과	중	중강	편원 (0.72)	230	우수	우즈베키스탄 상업화
	풍수302	"	"	중	중	고구 (0.79)	215	양호	중국 상업화 예정
	5088	"	Red 미니	중	강	장동 (1.2)	25	우수	국내 상업화 예정
	랑데뷰	"	Pink 대과	중만	중강	편구 (0.75)	220	양호	국내 상업화
4차년도 (2020)	156	무한	Pink 대과	중만	중강	고구 (0.80)	220	양호	중국 상업화
	551	"	Pink 방울	중	중	단장동 (1.10)	20	우수	중국 상업화
	546	"	Red 대추 방울	중조	중	장동 (1.21)	22	우수	중국 상업화
	5028	"	Red 원형 방울	중	중	원 (0.98)	23	양호	국내 상업화
5차년도 (2021)	1236	무한	Pink 대과	중만	중강	고구 (0.80)	220	양호	터키 상업화
	5366	"	Red 방울	중	중	세동 (1.30)	20	우수	국내 상업화
	600-3	"	Pink 방울	강	강	단장동 (1.10)	22	우수	중국 상업화

### (1) 1-2차년도 상업화 예정 및 품종화 계획

16T162조합은 LSL Pink 대과로 2016년 여주연구소 성능검정과 중국 녕하지역 농가 적응성 시험을 실시한 결과 선발되어 현재 확대시교 중이다. 해당 지역의 자사 판매종인 吉佳(12T108)은 TYLCV 내병성이 없어 TYLCV 피해가 적은 춘계작형에서만 재배가 가능한 단점이 있지만 16T162조합은 TYLCV내병계 조합이며 과형이 중국 토마토시장에서 선호하는 사과형의 과형을 가진 장점이 있는 조합이다. 15T361조합은 Red 대과 조합으로 국내 단기 토경재배, 중국에서는 조생 선호지역에서 확대시교 예정이며 품종화 예정에 있다. 후기 초세는 다소 약하나 과비대가 좋고 경도가 우수한 장점이 있다. 방울토마토 조합인 15T555는 과색이 Yellow인 원형 방울토마토 조합으로 초세가 강하며 착과력이 우수하여 국내와 중국에서 확시대교 및 상업화 예정에 있다. 또한, 15T555 조합은 2017년 산동 종자 박람회에 ‘金珠’ 라는 품종명으로 출품하여 우수품종에 선정되어 중국의 토마토 종자 업체들로 붙어 많은 관심을 받았다(표 47, 그림 27, 28, 29, 30).



그림 27. 1차년도 상업화 품종 무한성장형 Pink 대과 토마토 16T162 조합 농가 적응성 시험



그림 28. 1차년도 상업화 품종무한성장형 Red 대과 토마토 15T361 조합 농가 적응성 시험



그림 29. 1차년도 상업화 품종 무한성장형 Yellow 원형 방울토마토 15T555 조합  
산동 종자박람회



그림 30. 2차년도 상업화 예정 품종 15T4024(좌), 18T169(우) 조합의 착과사진

**(2) 3차년도 상업화 예정 및 품종화 계획**

3차년도 국내외 토마토 성능검정 및 현지 적응성 시험 결과 총 5품종에 대해서 상업화 예정 및 상업화 결정이 되었다. 국내용 하이브리드 Pink 대과로 랑데뷰 품종을 상업화 결정 후 품종 출원을 실시하였다. 해당품종은 국내 Pink 대과 시장에서 기존 고식미 Pink 시장과 여름재배에 강한 Red 대과 토마토 사이의 여름재배 가능한 고경도의 Pink 과색의 토마토 균으로서 고온에서도 착과 및 초형이 안정정인 장점이 있다. 또한 국내 방울토마토 시장의 경우 자사의 미니찰 품종을 필두로 원형에서 대추형으로 전환 되었지만 자사의 품종들은 여름 재배 시 초세가 약하고 및 낙과의 단점이 있어 현재 유럽형 품종들의 점유율이 늘어나고 있다. 이에 고온에서 착과가 잘되고 초세가 강한 5088조합을 시험하여 고온기 재배 시 우수한 성적을 보여 국내 여름 작형 및 중국 남부 지역을 타겟으로 상업화 예정이다.

해외용 품종으로 포엽성 및 과정연성이 우수한 TO10-008품종을 중국 Pink 대과로 상업화 실시하여 춘계 작형에서 좋은 평가를 받았고 중국 Red 대과 시장에서 착과가 안정적이고 과정연성이 우수한 풍수302 품종을 확대시험 후 상업화 예정이다. 또한 중앙아시아시장의 우즈베키스탄에서 Terra 품종을 상업화 하였다(표 47, 그림 31).

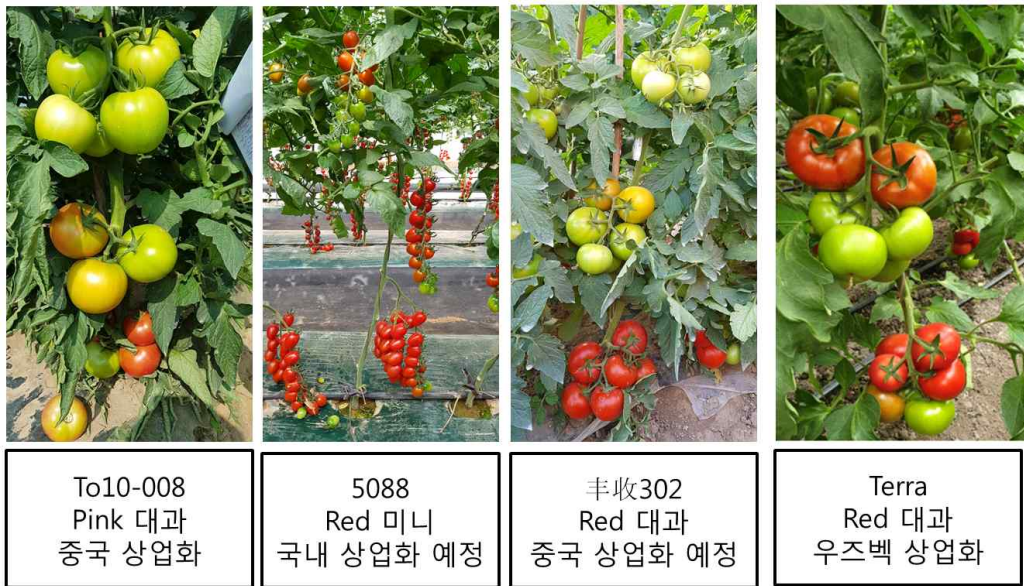


그림 31. 3차년도 상업화 및 상업화 예정 시교조합

**(3) 4차년도 상업화 예정 및 품종화 계획**

4차년도 국내외 토마토 성능검정 및 현지 적응성 시험 결과 총 4품종에 대해서 상업화 예정 및 상업화 결정이 되었다.

Pink 대과 토마토 156 조합의 경우 중국 노지 및 하우스 작형 양쪽에서 재배가 가능하며, 초자 및 과형이 안정적인 특징을 보여 다년간의 시험 결과 4차년도 상업화가 결정되었다.

방울 토마토 조합에서는 Pink 과색에서 551, Red 과색에서 546, 5028 조합이 최종 상업화 결정되었다. 551 조합은 Pink 과색으로 중국 하우스 전용 품종으로 과형이 안정적이고 식미가 우수한 장점이 있으며 546 조합은 Red 대추형 품종으로 역시 중국 하우스에서 상업화 결정되었다. 546 조합은 착과가 안정적이며 식미가 우수하고 과품질이 우수하여 고품질 방울토마토 품종으로 판매 예정이다.



5028조합은 국내 원형 방울토마토 시장을 타깃으로 초자가 안정적이며 화방당 착과 및 착과 패턴이 안정적인 조합으로 과비대가 안정적인 장점이 있어 국내 춘천 지역의 원형 방울토마토 품종으로 상업화 예정이다(표 47, 그림 32).

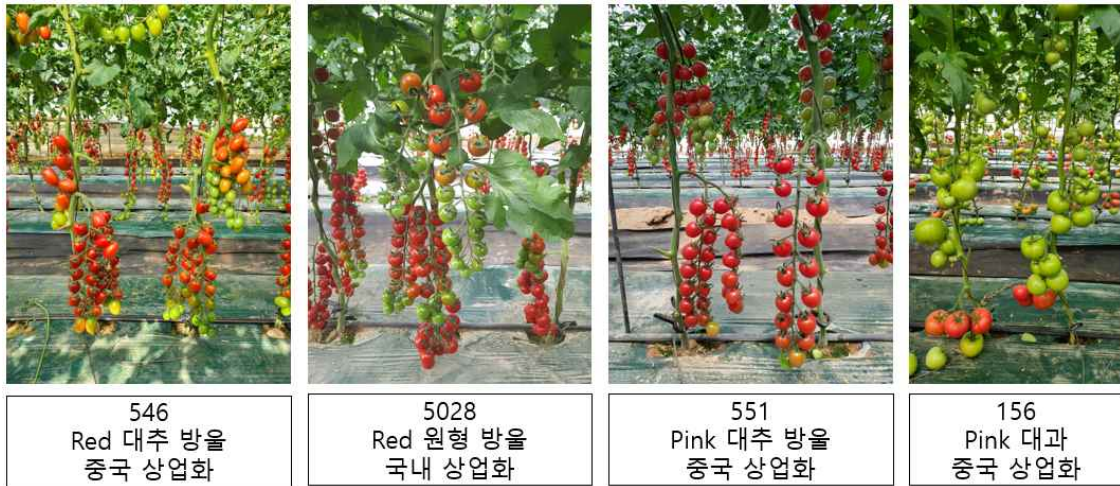


그림 32. 4차년도 상업화 및 상업화 예정 시교조합

#### (4) 5차년도 상업화 예정 및 품종화 계획

5차년도 국내외 토마토 성능검정 및 현지 적응성 시험 결과 총 3품종이 상업화 예정 및 상업화 결정되었다.

Pink 대과 토마토에서 20T1236 조합이 터키 및 우즈베크에서 상업화 결정 되었다. 해당조합은 과비대가 우수하고, 경도, 착색이 우수한 특성을 보였으며 중국 산동하우스 작형에서도 선발되어 확대시교 준비 중에 있다.

방울토마토 품종으로는 600-3조합은 중국 산동 하우스작형에서 상업화 되었다. 해당 품종은 핑크 과색의 방울토마토 조합으로 초세가 강하고 착색이 우수하며 식미가 뛰어난 장점이 있다. 또한 국내 하추작형으로 20T5366조합이 선발되었다. 해당조합은 대비종들에 비해 숙기가 빠르고 어깨색이 없어 착색이 고르게 되는 장점이 있었으며 무엇보다 복화방 전개가 우수하여 수량성이 뛰어난 장점을 보였다.(표 47, 그림 33).

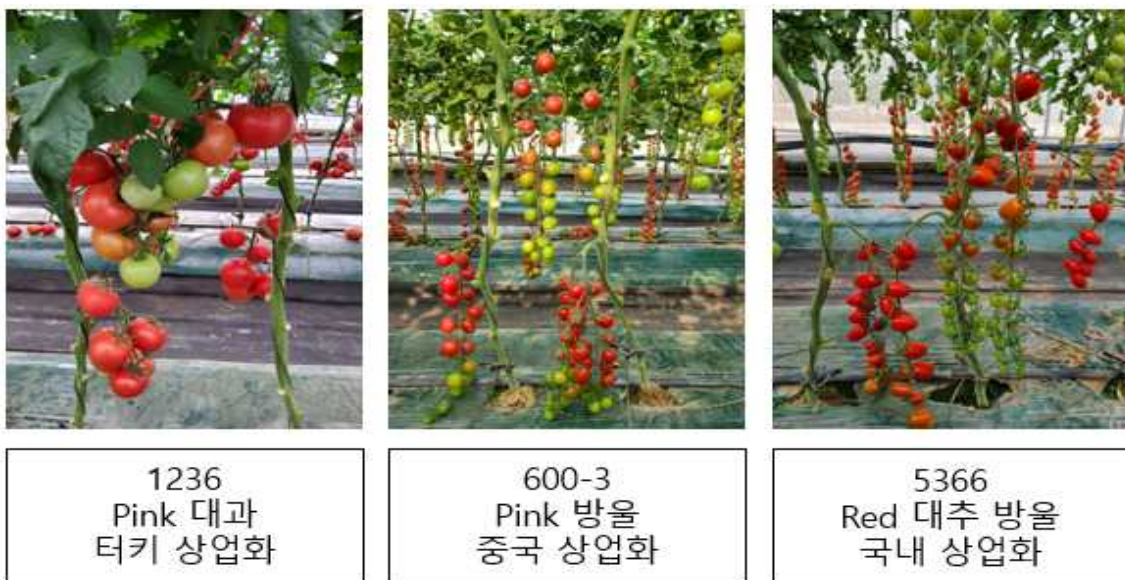


그림 33. 5차년도 상업화 및 상업화 예정 시교조합

## 다. 신품종 등록 현황

### (1) 1-2차년도 신품종 등록 현황

1차년도 연구에서 신품종으로 '토네이도 203(15T203)'과 '블랙체인지(15T577)' 2품종을 등록하였고 2차년도 연구에서는 신품종으로 '달타냥(15T361)'과 'TY하이큐(16T3692)' 품종을 등록하였다(표 48, 그림 34, 35).

토네이도203 품종은 국내 짹짜리 토마토 품종이며 부산 대저 일대의 짹짜리 토마토 재배단지권에 출시하여 좋은 평가를 받고 있으며 품종보호 출원 중에 있다.

블랙체인지 품종은 쿠마토 계열을 Black 중소과 토마토로 대비종들에 비해 절간이 짧고 TYLCV, TSWV에 복합내병성이어서 재배안정성이 우수한 품종으로 품종보호출원을 실시하여 국내 상업화 되었다.

달타냥 품종은 국내 토경 Red 토마토 품종으로 절간이 짧고 과비대가 우수하며 착색, 경도에 장점을 가진 품종으로 강원도 춘천 및 철원 재배 단지권에서 출시하여 품종보호출원을 실시하였고, 국내 및 터키, 중국 서북 노지 작형에서도 좋은 평가를 받아 상업화 예정이다.

TY하이큐 품종은 자사 시판품종인 TY센스큐 대비 초세와 수량성에 강점을 보여 Red 대추 방울토마토 재배단지권에 출시하여 우수한 평가를 받았다.

### (2) 3-4차년도 신품종 등록 현황

3차년도 연구에서 신품종으로 '랑데뷰'와 'TY하이큐' 2품종을 품종출원을 실시하였다.(표 48, 그림 34, 35).

기존 고식미 Pink 대과 품종들은 식미는 우수하나 고온기 재배시 착과력이 떨어지고 열과에 민감하여 농민들이 재배에 어려움을 겪었다. 이에 재배안정성이 우수한 Red 대과 품종들이 고온기인 여름재배 시 높은 점유율을 보였다. Pink 과색에 여름재배가 가능한 재배안정성을 가진 품종군들이 새로이 하이브리드 품종군으로 형성되었고 그 시장에 맞추어 자사도 랑데뷰 품종을 출시하여 품종 출원을 하였다.

TY하이큐 품종은 자사 시판품종인 TY센스큐 대비 초세와 수량성에 강점을 보여 Red 대추 방울토마토 재배단지권에 출시하여 우수한 평가를 받았다.

4차년도 연구에서는 총 3건의 품종보호 등록을 달성 하였다. GSP 1차년도 품종보호 출원한 '토네이도 203' 품종, 2차년도 품종보호 출원한 '레몬파이버', 3차년도 품종보호 출원한 '티와이 하이큐' 품종에 대하여 품종 보호등록을 완료 하였다. 해당 품종들은 국내 및 중국에서 상업화 진행하였으며, 품종의 구별성과 차이성에서 대비종들 대비 우수한 장점을 보유 하였다

### (3) 5차년도 신품종 등록 현황

5차년도 연구에서는 총 1건의 품종보호 출원을 하였다. 국내 원형 방울토마토 품종으로 하이 파이버를 품종보호출원 하였으며, 해당 품종은 초세가 강하고 TYLCV, TSWV복합 내병계 품종으로 수량성이 우수한 장점을 가지고 있다.(표 48).

표 48. 1-5 차년도 신제품 등록 현황

구 분	품종명	권리 확보		목표 시장	비 고
		품종보호 출원	품종등록 (국내.해외)		
1차년도 (2017)	Pink 대과	토네이도203	O		국내 상업화
	Black 중소과	블랙체인지	O		국내 상업화
2차년도 (2018)	Red 대과	달타냥	O		국내 상업화
	Black 중소과	블랙체인지		O	국내 상업화
3차년도 (2019)	Red 대추 방울	TY하이큐	O		국내 상업화
	Pink 대과	랑데뷰	O		국내 상업화
4차년도 (2020)	Red 대추 방울	더하드	O		국내 상업화
	Pink 대과	토네이도203		O	국내 상업화
	Red 대추 방울	TY하이큐		O	국내 및 중국
	Yellow 원형 방울	레몬파이프		O	국내 및 중국
5차년도 (2021)	Red 원형 방울	하이파이브	O		국내 상업화

표 49. 1-5차년도 품종 권리확보 내역

세부적으로 전부(건별로)기록하며, 국외인 경우 반드시 국명을 기록합니다									
구분	품종 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			등 록			비고
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1차년도 (2017)	토네이도203	대한민국	농우 바이오	2017.08.04	출원 -2017-419				
	블랙체인지	대한민국	농우 바이오	2017.01.04	출원 -2017-3				
2차년도 (2018)	달타냥	대한민국	농우 바이오	2018.04.10	출원 -2018-267				
	블랙체인지	대한민국	농우 바이오			농우 바이오	2018.04.26	제7135호	
3차년도 (2019)	레몬파이프	대한민국	농우 바이오	2018.10.23	출원 2018-565				
	TY하이큐	대한민국	농우 바이오	2019.01.24	출원 2019-91				
4차년도 (2020)	랑데뷰	대한민국	농우 바이오	2019.07.24	심사중 2019-387				
	더하드	대한민국	농우 바이오	2020.11.2.	출원 2020-525				
	토네이도203	대한민국	농우 바이오			농우 바이오	2020.04.20	제8116호	
5차년도 (2021)	티와이하이큐	대한민국	농우 바이오			농우 바이오	2020.07.20	제8277호	
	레몬파이프	대한민국	농우 바이오			농우 바이오	2020.07.20	제8278호	
5차년도 (2021)	하이파이브	대한민국	농우 바이오	2021.9.14	출원 2021-376				

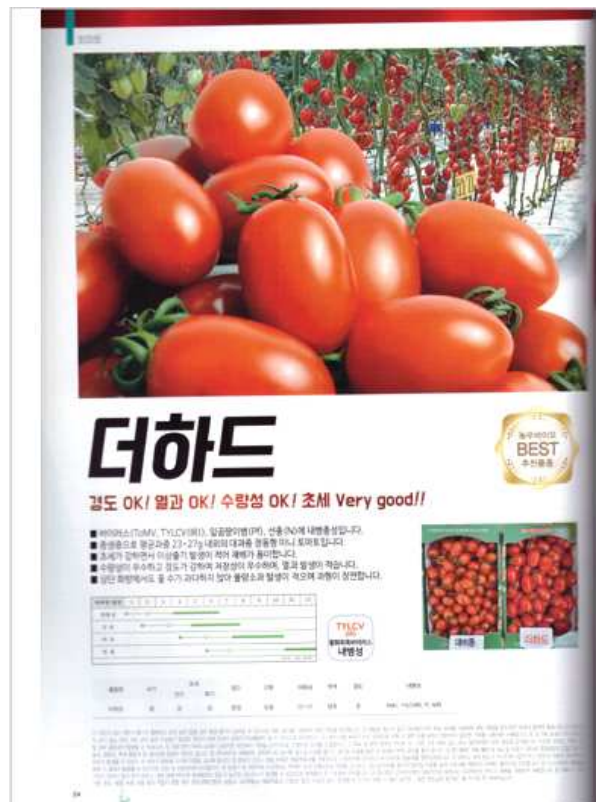


그림 34. 1-5차년도 신품종 토마토품종 상보 및 포장재 사진



<p>■ 식물신품종 보호법 시행규칙 (별첨 제 1호 제 1항)</p> <h3>품종보호 출원서</h3> <table border="1"> <tr> <td>출원번호</td> <td>출원일</td> <td>최종기간 10년</td> </tr> <tr> <td>출원인</td> <td>성명 (한글) 농업회사법인 (주)농우하이큐 (영문) AGRICULTURE COMPANY LIMITED 주소 (한글) 44027 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0 (영문) 114-0 지분 100</td> <td>권리내용 (특정권은 기재)</td> </tr> <tr> <td>대지인</td> <td>성명 주소</td> <td>권리내용 (특정권은 기재)</td> </tr> <tr> <td>특성지</td> <td>성명 (한글) 농우하이큐명 (영문) AGRICULTURE COMPANY LIMITED 주소 (한글) 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0 (영문) 114-0 전화번호 031-313-4321</td> <td>권리내용 (특정권은 기재) 1979년 12월 10일</td> </tr> </table> <p>출원인(특정권)의 이름과 주소 또는 출원인 (Solanum lycopersicon L. (토마토)) 출원인(특정권)의 주소 (한글) 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0 (영문) TY High Q</p> <table border="1"> <tr> <td>식물신품종 보호법 제21조(출원인)의 사항</td> <td>출원인명</td> <td>출원일</td> <td>출원번호</td> </tr> <tr> <td>출원인명</td> <td>농우하이큐</td> <td>2019년 01월 24일</td> <td>2019-01198</td> </tr> <tr> <td>출원인 주소</td> <td>출원인 주소</td> <td>출원인 주소</td> <td>출원인 주소</td> </tr> <tr> <td>출원인 주소</td> <td>출원인 주소</td> <td>출원인 주소</td> <td>출원인 주소</td> </tr> </table> <p>2019년 01월 24일 출원인(특정권) 농업회사법인 (주)농우하이큐</p> <p>국립종자원</p> <p>2019년 01월 24일</p> <p>국립종자원</p>	출원번호	출원일	최종기간 10년	출원인	성명 (한글) 농업회사법인 (주)농우하이큐 (영문) AGRICULTURE COMPANY LIMITED 주소 (한글) 44027 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0 (영문) 114-0 지분 100	권리내용 (특정권은 기재)	대지인	성명 주소	권리내용 (특정권은 기재)	특성지	성명 (한글) 농우하이큐명 (영문) AGRICULTURE COMPANY LIMITED 주소 (한글) 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0 (영문) 114-0 전화번호 031-313-4321	권리내용 (특정권은 기재) 1979년 12월 10일	식물신품종 보호법 제21조(출원인)의 사항	출원인명	출원일	출원번호	출원인명	농우하이큐	2019년 01월 24일	2019-01198	출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소	<p>민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이 통지될 내용에 귀찮기 없으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다. 담당자: 송수연 전화: (054) 912-0118 FAX: (054) 912-0210 인터넷 홈페이지: www.cseef.go.kr [3][9][6][6][0] 경상북도 김천시 혁신로 119</p> <p>품종보호출원번호 통지서 품종보호 출원번호: 출원 2019- 387 출원일자: 2019. 8.22. 품종명칭 출원번호: 명칭 2019- 960</p> <p>작 품 명: 토마토 품종 명칭: 당배부 출 원 인: 농업회사법인 (주)농우하이큐 주 소: 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0</p> <p>2019년 08월 22일</p> <p>국립종자원</p>
출원번호	출원일	최종기간 10년																											
출원인	성명 (한글) 농업회사법인 (주)농우하이큐 (영문) AGRICULTURE COMPANY LIMITED 주소 (한글) 44027 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0 (영문) 114-0 지분 100	권리내용 (특정권은 기재)																											
대지인	성명 주소	권리내용 (특정권은 기재)																											
특성지	성명 (한글) 농우하이큐명 (영문) AGRICULTURE COMPANY LIMITED 주소 (한글) 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0 (영문) 114-0 전화번호 031-313-4321	권리내용 (특정권은 기재) 1979년 12월 10일																											
식물신품종 보호법 제21조(출원인)의 사항	출원인명	출원일	출원번호																										
출원인명	농우하이큐	2019년 01월 24일	2019-01198																										
출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소																										
출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소	출원인 주소																										
<p>(3차년도)TY하이큐 품종보호 출원서</p>	<p>(3차년도)랑데뷰 품종보호 출원서</p>																												

<4차년도>

<p>품종보호권등록증 CERTIFICATE ON THE GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS</p> <p>품종 보호 번호: 제5277호 GRANT NUMBER No. 5277</p> <p>출원 번호: 제 2019-01198호 APPLICATION NUMBER No. 2019-01198</p> <p>출원 일자: 2019년 01월 24일 FILING DATE 20190124</p> <p>등록 일자: 2020년 07월 20일 GRANT DATE 20200720</p> <p>작물의 명칭 및 학명: 토마토 COMMODITY &amp; BOTANICAL NAME OF THE PLANT: Solanum lycopersicon L.</p> <p>출원 의 명 칭: 라몬파이브 DENOMINATION: Ramon Five</p> <p>품종 보호 권 존속기간: 2020년 07월 20일 - 2040년 07월 19일 PROTECTION PERIOD: 20200720 - 20400719</p> <p>품종 보호 권 자: 농업회사법인 (주)농우하이큐 TITLE HOLDER: AGRICULTURE COMPANY, LTD.</p> <p>작 품 재: 당배부, 라몬 파이브 BREEDER: DONG OH, HONG, LEE JAE WOO, LEE HYOUNG HAN</p> <p>위의 품종은 「식물신품종보호법」 제54조에 따라 품종보호 등록원부에 등록되었음을 증명합니다. This variety is to certify that plant variety protection right is registered according to Plant Variety Protection Act.</p> <p>2020년 07월 20일 21-07-2020</p> <p>국립종자원 THE COMMISSIONER OF THE KOREA SEED &amp; PLANT VARIETY PROTECTION ACT</p>	<p>품종보호권등록증 CERTIFICATE ON THE GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS</p> <p>품종 보호 번호: 제5112호 GRANT NUMBER No. 5112</p> <p>출원 번호: 제 2017-1198호 APPLICATION NUMBER No. 2017-1198</p> <p>출원 일자: 2017년 09월 04일 FILING DATE 09042017</p> <p>등록 일자: 2020년 04월 09일 GRANT DATE 20200329</p> <p>작물의 명칭 및 학명: 토마토 COMMODITY &amp; BOTANICAL NAME OF THE PLANT: Solanum lycopersicon L.</p> <p>출원 의 명 칭: 토네이도203 DENOMINATION: Tornado 203</p> <p>품종 보호 권 존속기간: 2020년 04월 09일 - 2040년 04월 08일 PROTECTION PERIOD: 20200409 - 20400408</p> <p>품종 보호 권 자: 농업회사법인 (주)농우하이큐 TITLE HOLDER: AGRICULTURE COMPANY, LTD.</p> <p>작 품 재: 당배부, 토네이도 BREEDER: DONG OH, HONG, LEE JAE WOO</p> <p>위의 품종은 「식물신품종보호법」 제54조에 따라 품종보호 등록원부에 등록되었음을 증명합니다. This variety is to certify that plant variety protection right is registered according to Plant Variety Protection Act.</p> <p>2020년 04월 09일 20-04-2020</p> <p>국립종자원 THE COMMISSIONER OF THE KOREA SEED &amp; PLANT VARIETY PROTECTION ACT</p>
<p>(4차년도)TY하이큐 품종보호 등록증</p>	<p>(4차년도)토네이도203 품종보호 등록증</p>
<p>품종보호권등록증 CERTIFICATE ON THE GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS</p> <p>품종 보호 번호: 제5278호 GRANT NUMBER No. 5278</p> <p>출원 번호: 제 2019-01198호 APPLICATION NUMBER No. 2019-01198</p> <p>출원 일자: 2019년 01월 24일 FILING DATE 20190124</p> <p>등록 일자: 2020년 07월 20일 GRANT DATE 20200720</p> <p>작물의 명칭 및 학명: 토마토 COMMODITY &amp; BOTANICAL NAME OF THE PLANT: Solanum lycopersicon L.</p> <p>출원 의 명 칭: 레몬파이브 DENOMINATION: Lemon Five</p> <p>품종 보호 권 존속기간: 2020년 07월 20일 - 2040년 07월 19일 PROTECTION PERIOD: 20200720 - 20400719</p> <p>품종 보호 권 자: 농업회사법인 (주)농우하이큐 TITLE HOLDER: AGRICULTURE COMPANY, LTD.</p> <p>작 품 재: 당배부, 레몬 파이브 BREEDER: DONG OH, HONG, LEE JAE WOO, LEE HYOUNG HAN</p> <p>위의 품종은 「식물신품종보호법」 제54조에 따라 품종보호 등록원부에 등록되었음을 증명합니다. This variety is to certify that plant variety protection right is registered according to Plant Variety Protection Act.</p> <p>2020년 07월 20일 21-07-2020</p> <p>국립종자원 THE COMMISSIONER OF THE KOREA SEED &amp; PLANT VARIETY PROTECTION ACT</p>	<p>민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이 통지될 내용에 귀찮기 없으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다. 담당자: 권효원 전화: (054) 912-0118 FAX: (054) 912-0210 인터넷 홈페이지: www.cseef.go.kr [3][9][6][6][0] 경상북도 김천시 혁신로 119</p> <p>품종보호출원번호 통지서 출원일자: 2020.11.2. 품종보호 출원번호: 출원 2020- 535 출원명칭 출원번호: 명칭</p> <p>작 품 명: 토마토 품종 명칭: 더하드 출 원 인: 농업회사법인 (주)농우하이큐 주 소: 경기도 수원시 영통구 영통동제114-0</p> <p>2020년 11월 02일</p> <p>국립종자원</p>
<p>(4차년도)레몬파이브 품종보호 등록증</p>	<p>(4차년도)더하드 품종보호 출원번호 통지서</p>

<5차년도>

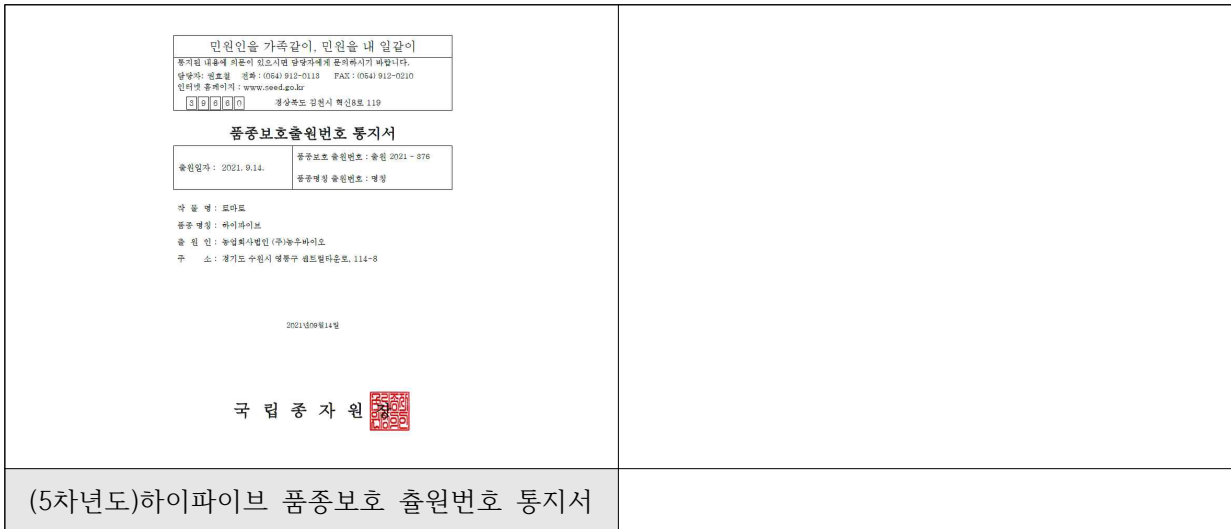


그림 35. 1-5년차 신품종 보호출원통지서 및 생산 판매 신고 증명서

### 라. 품종평가회

표 50. 1-5차년도 품종평가회 실시 내역

국내외 전시포/시범포 개설 및 운영					
구분	개최(참여)일자	개최(참여)장소	참여인원수	협력기관	내용
1세부 (4차년도)	2020.12.17	전북 익산시	50	농우바이오	더하드 품종평가회
1위탁 (2차년도)	2018.08.01	녕하 은천시	2,000	거풍종묘	서북 과채류 종자박람회
1위탁 (3차년도)	2019.07.25	녕하 은천시	2,000	거풍종묘	서북 과채류 종자박람회

#### (1) 제 1회 서북 과채 종자 전시회

- 녕하 ‘거풍종묘’에서 자체 실시하던 토마토 전시회의 규모가 매년 확대되면서 2017년 60여 개 회사가 참여한 ‘서북지역 토마토 품종 전시회’ 개최시 많은 호평을 받음
- 2018년 토마토를 중심으로 고추, 가지 등 가지과, 박과, 십자화과 등이 포함된 ‘제 1회 서북 과채종자 전시회’로 규모가 확대됨
- 중국 현지 및 다국적 200개 회사의 다양한 품종들을 전시 및 품평회를 실시
- 전시회장 전체 면적은 총 650무(13만평)로 전시 면적은 자동화 시설 3연동 하우스 5동에서 하우스용 토마토, 박과 품종 들을 전시. 노지전시 80무(16,000평)에서는 노지용 토마토, 고추, 가지, 십자화과 등을 전시함. 그 외 과채류 생산구역 460무 등으로 구성
- 토마토 품종의 전시 비율이 60%정도로 가장 많으며 고추, 가지, 박과, 십자화과 순으로 다양한 작물과 품종에 대해서 전시회를 운영
- 분홍대과 부분에서 자사의 吉佳(12T108) 품종과 미니토마토 부분에서 金珠(15T555) 품종은 우수 품종상 수상
- 북경세농종묘에서도 전시부스를 설치하여 자사 품종을 홍보하였으며, 吉佳(12T108),

- SN172(18T169)의 분홍대과 품종의 경우 별도의 노지 포장을 두어 집중 프로모션 중이었음
- 또한 자사 미니토마토 謾娜(11T3675), 金珠(15T555)의 미니토마토 품종은 별도의 비닐 하우스 전시포장을 운영하여 집중적으로 프로모션 실시함
- ‘서북지전’을 통해 확인한 중국 토마토 시장 현황은 대홍과(Red 대과) 토마토 대비 분홍대과(Pink 대과)의 전시 비율이 압도적으로 높음. 전반적으로 재배 품종이 대홍과에서 분홍대과로 전환되고 있음
- 또한 대규모 시설하우스 단지를 조성하여 하우스용 고식미 토마토와 미니 토마토를 전시하여 고식미, 고품질 토마토에 대한 관심이 증대됨을 확인할 수 있었음



그림 36. 서북 과채종자 전시회 전경



그림 37. 북경 세농 종묘 전시 부스





그림 38. 북경 세농 종묘 품종 전시 포장

### (2) 제 2회 서북 과채 종자 전시회

자사 거래처인 ‘거품종묘’ 주관인 제2회 서북종자지전을 참관함  
 전시품종은 80%이상 토마토 품종 위주로 준비가 되어있으며 노지용 품종 및 연동하우스를  
 활용 하우스용 품종도 전시 중임

그 외 노지용 고추품종 일부, 하우스용 박과 가 전시 되어 있었음. 금년은 전시회 이전에  
 방문으로 최종적으로 전시회 준비 중이였고, 북경세농 종묘는 전시부스를 운영 하지 않음  
 자사 품종인 吉佳(12T108), SN172(TO10-008)를 집중 프로모션 중 이였음



그림 39. 3차년도 서북 과채종자 전시회 전경

### (3) 더하드 방울토마토 품평회

4차년도 국내 고온기 재배용 Red 미니 대추형 방울토마토 품 ‘더하드’ 품종의 품종평가회를 실시  
 하였다. 2020년 12월 국내 대추형 방울토마토 주요 재배지역인 전북익산, 충남 논산 단지권 농  
 가를 대상으로 8-9월 정식 작형의 농가 품평회를 실시 하였다. 품평회에서 ‘더하드’ 품종의 초  
 세, 착과력, 식미등 다양한 원예적 평가에서 우수한 점수를 받았으며 향후 고온기 및 월동 재  
 배 작형에 판매하여 토마토 국산화에 큰 힘이 되고자 함. (그림. 40)



그림 40. 전북 익산에서 개최한 ‘더하드’ 품종평가회

## 마. 1-5차년도 사업화 매출 실적

### (1) 1-5년차 국내 매출 실적

무한성장형 글로벌 수출용 토마토 품종을 개발함과 동시에 국내 토마토 시장에도 적용 가능한 대과종과 소과종 토마토 품종을 개발하였다. 국내 시장의 경우 Pink대과 토마토 및 방울토마토 품종을 목표 시장으로 품종을 개발하였으며, 개발된 품종의 판매를 통해 해외 글로벌 기업에 잠식 당한 국내 토마토 시장의 종자주권 및 자급을 향상에 기여하고자 한다.

1-5차년도 연구 결과 국내 토마토 종자 자급을 향상을 위하여 Red 대추형 방울토마토 시장에서 뚜렷한 성과를 보였는데 특히 ‘TY센스Q’, ‘TY하이큐’ 품종은 TYLCV 내병계 품종으로 과형이 정연하고 식미가 매우 우수한 특징을 보여 국내 Red 대추형 방울 토마토 시장에서 우수한 점유율을 보이며 높은 매출달성에 크게 기여하였다.

또한 ‘TY시스펜’ 품종은 Orange 과색의 대추형 방울토마토 품종으로 일반 Lycopene 대비 체내 흡수율이 우수한 cis형태의 lycopene 성분을 가진 기능성 토마토 품종으로 대중에 ‘황금토마토’ 품종으로 널리 알려져 국내 토마토 품종의 우수성을 알린 대표적인 품종이다.

다만 전체적인 매출 비중 중에 방울토마토 품종의 매출비중이 높고 대과종 토마토 품종의 경우 베네키아 220, 토네이도203, 랑데부등 다수의 품종을 상업화 하였으나 매출실적이 다소 부진한 결과를 보여 추후 연구에서는 대과종 품종 육성 및 매출 확대가 필요한 상황이다.

연도별 국내 매출 실적은 1차년도 12.7억 -> 2차년도 20억 -> 3차년도 12.9억 -> 4차년도 25.9억 -> 5차년도 32.7억으로 최종 5차년도 합계 104.3억의 수입대체 효과를 얻을 수 있었다. 과제시작 1차년도 매출실적 12.7억 대비 최종 5차년도 매출실적 32.7억으로 257%의 수입대체를 향상 효과를 얻을 수 있었다.

2차년도 연구수행 결과로 국내 매출액 20억 보다 3차년도 매출액이 12.9억 감소한 것은 국내 Red 대추 방울토마토 시장이 자사의 미니찰, TY센스Q 같은 식미가 우수한 동양계 타입에서 재배안정성이 더 우수한 유럽계 타입으로 전환 됨에 따라 자사의 매출발생이 줄어든 상황이 발생하였다.

4차년도부터 자사에서 그에 대비 자사 품종의 프로모션 증가 및 5차년도 유럽계형 신품종 ‘더하드’ 품종 출시로 4차년도 25.9억에서 5차년도 32.7억으로 다시금 성장 할 수 있는 계기가

되었다. 품종별 매출액은 아래 표에서 보는 바와 같으며 각가의 판매수량 및 판매단가는 기업경영상 영업비밀에 해당하므로 표기하지 않았다. 다만 최종보고서 이외 매출근거는 별도로 담당기관에 제출을 하였다.(표 51, 52, 53).

표 51. 1-2차년도 국내 매출 실적 집계

국내 종자 판매 실적				
번호	일자	판매품종	판매처	매출액(백만원)
1단계 (2017)	2017.01.01.- 2017.10.23	TY센스Q	국내 방울토마토 재배단지	913.7
	2017.01.01.- 2017.10.23	베네키아220	국내 완숙토마토 재배단지	68
	2017.01.01.- 2017.10.23	TY알토랑	국내 완숙토마토 재배단지	18.3
	2017.01.01.- 2017.10.23	TY시스펜	국내 방울토마토 재배단지	171.3
	2017.01.01.- 2017.10.23	토네이도203	국내 째짜리 토마토 재배단지	13.7
	2017.01.01.- 2017.10.23	블랙체인지	국내 흑토마토 재배단지	86.5
1단계 매출 총계				1,271.5
2단계 (2018)	2018.01.01.- 2018.09.30	TY알토랑	국내 완숙토마토 재배단지	5.4
	2018.01.01.- 2018.09.30	베네키아220	국내 완숙토마토 재배단지	65
	2018.01.01.- 2018.09.30	블랙체인지	국내 흑토마토 재배단지	21.5
	2018.01.01.- 2018.09.30	토네이도203	국내 째짜리 토마토 재배단지	1.3
	2018.01.01.- 2018.09.30	달타냥	국내 Red토마토 재배단지	28.9
	2018.01.01.- 2018.09.30	TY하이큐	국내 방울토마토 재배단지	1,250.7
	2018.01.01.- 2018.09.30	TY센스큐	국내 방울토마토 재배단지	343.5
	2018.01.01.- 2018.09.30	TY시스펜	국내 방울토마토 재배단지	193.8
	2018.01.01.- 2018.09.30	아이콘513	국내 방울토마토 재배단지	90.9
2단계 매출 총계				2,000.8

표 52. 3-4차년도 국내 매출 실적 집계

국내 종자 판매 실적				
번호	일자	판매품종	판매처	매출액(백만원)
3차년도 (2019)	2019.01.01.- 2019.10.31	TY알토랑	국내 완숙토마토 재배단지	4.1
	2019.01.01.- 2019.10.31	베네키아220	국내 완숙토마토 재배단지	89.6
	2019.01.01.- 2019.10.31	달타냥	국내 Red토마토 재배단지	25.6
	2019.01.01.- 2019.10.31	TY하이큐	국내 방울토마토 재배단지	781.5
	2019.01.01.- 2019.10.31	TY센스큐	국내 방울토마토 재배단지	52.6
	2019.01.01.- 2019.10.31	TY시스펜	국내 방울토마토 재배단지	314.9
	2019.01.01.- 2019.10.31	아이콘513	국내 방울토마토 재배단지	28.1
<b>3차년도 매출 합계</b>				<b>1296.4</b>
국내 종자 판매 실적				
번호	일자	판매품종	판매처	매출액(백만원)
4차년도 (2020)	2020.01.01.- 2020.09.30	미니찰	국내 토마토 재배단지	713.4
	2020.01.01.- 2020.09.30	블랙체인지	국내 토마토 재배단지	138.2
	2020.01.01.- 2020.09.30	TY알토랑	국내 완숙토마토 재배단지	3
	2020.01.01.- 2020.09.30	베네키아220	국내 완숙토마토 재배단지	91.6
	2020.01.01.- 2020.09.30	달타냥	국내 Red토마토 재배단지	34.8
	2020.01.01.- 2020.09.30	TY하이큐	국내 방울토마토 재배단지	923.2
	2020.01.01.- 2020.09.30	TY센스큐	국내 방울토마토 재배단지	63.4
	2020.01.01.- 2020.09.30	TY시스펜	국내 방울토마토 재배단지	452.8
	2020.01.01.- 2020.09.30	아이콘513	국내 방울토마토 재배단지	4.6
<b>4차년도 매출 합계</b>				<b>2,592.8</b>

표 53. 5차년도 국내 매출 실적 집계

국내 종자 판매 실적				
번호	일자	판매품종	판매처	매출액(백만원)
5차년도 (2021)	2021.01.01.- 2021.12.10	미니찰	국내 토마토 재배단지	550.9
	2021.01.01.- 2021.12.10	미니마루	국내 토마토 재배단지	99.4
	2021.01.01.- 2021.12.10	TY하이큐	국내 토마토 재배단지	601.2
	2021.01.01.- 2021.12.10	TY센스Q	국내 토마토 재배단지	224.3
	2021.01.01.- 2021.12.10	더하드	국내 토마토 재배단지	1,450.2
	2021.01.01.- 2021.12.10	TY시스펜	국내 토마토 재배단지	169.6
	2021.01.01.- 2021.12.10	베네키아220	국내 토마토 재배단지	71.0
	2021.01.01.- 2021.12.10	랑데뷰	국내 토마토 재배단지	7.9
	2021.01.01.- 2021.12.10	달타냥	국내 토마토 재배단지	4.5
	2021.01.01.- 2021.12.10	블랙체인지	국내 토마토 재배단지	93.6
5차년도 매출 합계				3,272.6

**(2) 1-5년차 해외 종자 수출 실적**

본 과제의 연구 목적은 무한성장형 LSL 대과 및 중장기 재배용 방울토마토 품종을 육성하여 해당 품종들의 종자를 판매하여 국내 종자 자급을 향상 및 해외에 수출하는 것이 목표이다.

해외 토마토 종자 수출 및 시장 개척을 위하여 자사의 해외영업본부 및 각 해외법인들을 활용하여 무한성장형 토마토 품종이 재배가 되는 국가들에 판매를 하였으며, 특히 해외 법인이 설립되어 있는 중국, 터키 법인을 영업의 거점으로 삼아 품종 현지화 작업을 통하여 국내 종자의 위상을 널리 알릴 수 있었다.

주요 종자 수출국으로는 중국, 터키, 아르헨티나, 일본, 필리핀 등 10개국 이상의 국가에 대한 민국 종자를 수출 하였으며, 주요 수출 품종으로는 중국 서북 노지형 토마토 품종인 12T108, 동유럽 하우스 단지권에 절간이 짧고 과비대가 우수하고 과형이 안정적인 Pink Heart, 국내 대추형 방울토마토 시장을 개척 후 중국 및 전 세계로 판매가 이어진 미니찰 토마토 등 다양한 무한성장형 대과 및 방울토마토 품종을 해외에 판매하였다.

1차년도 종자수출액은 1세부과제에서 34.5만불, 위탁과제에서 32.4만불 총 66.9만불의 종자 수출 및 해외현지 판매를 달성 하였고, 2차년도 92만불, 3차년도 165.4만불, 4차년도 224.8만불, 5차년도 390.8만불 1-5년 합계 최종 939.9만불의 종자 수출을 달성하였다.

(표 54, 55, 56, 57, 58).

표 54. 1차년도 해외 종자 수출 실적 집계

1차년도 세부과제 종자수출액				
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(만달러)
1	12T108	2017.01.01.-2017.09.30	CHINA	12.7
2	07T556	2017.01.01.-2017.09.30	CHINA	4.39
3	13T002	2017.01.01.-2017.09.30	CHINA	1.48
4	TYFFANI(13T359)	2017.01.01.-2017.09.30	TURKEY	2.25
5	베타티니(P)	2017.01.01.-2017.09.30	ARGENTINA	4.8
6	PINK HEART (10T105)	2017.01.01.-2017.09.30	AZERBAIJAN	0.087
7	TY시스펜 (14T544)	2017.01.01.-2017.09.30	DOMINICAN REPUBLIC	0.55
8	핑크탑	2017.01.01.-2017.09.30	GEORGIA	0.2
9	미니찰토마토	2017.01.01.-2017.09.30	JAPAN	0.55
10	TY시스펜 (14T544)	2017.01.01.-2017.09.30	JAPAN	0.55
11	ZODIAC (10T346)	2017.01.01.-2017.09.30	KAZAKHSTAN	0.4
12	ZODIAC (10T346)	2017.01.01.-2017.09.30	SOUTH AFRICA	0.21
13	PINK HEART (10T105)	2017.01.01.-2017.09.30	MACEDONIA	2.9

14	티티찰토마토 (10T544)	2017.01.01.-2017.09.30	PHILIPPINES	0.013	
15	13T337	2017.01.01.-2017.09.30	SAUDI ARABIA	1.25	
16	ZODIAC (10T346)	2017.01.01.-2017.09.30	UKRAINE	0.12	
17	PINK HEART (10T105)	2017.01.01.-2017.09.30	UKRAINE	0.04	
18	베네키야220 (12T220)	2017.01.01.-2017.09.30	UZBEKISTAN	2	
총계				<b>34.5</b>	
<b>1차년도 위탁과제 종자수출액</b>					
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(RMB)	수출금액(만달러)*
1	吉佳	2017.01.01.-2017.10.26	중국	1,620,882	24.3
2	謾娜	2017.01.01.-2017.10.26	중국	540,000	8.1
총계				2,160,882	<b>32.4</b>
<b>1차년도 최종 수출액 합계</b>					<b>66.9</b>

표 55. 2차년도 해외 종자 수출 실적 집계

<b>2차년도 세부과제 종자수출액</b>				
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(만달러)
1	12T108	2018.01.01.-2018.09.30	CHINA	13.6
2	ADELA	2018.01.01.-2018.09.30	TURKEY	0.57
3	PINK HEART	2018.01.01.-2018.09.30	UKRAINE	4.97
4	PRUNA	2018.01.01.-2018.09.30	INDONESIA	2.4
5	TYSENSQ	2018.01.01.-2018.09.30	JAPAN	0.22
6	STELLA	2018.01.01.-2018.09.30	JAPAN	0.36
7	TY하이큐	2018.01.01.-2018.09.30	CHINA	6.53
8	ZODIAC	2018.01.01.-2018.09.30	KAZAKHSTAN	5.1
9	달타냥	2018.01.01.-2018.09.30	TURKEY	3
10	레몬	2018.01.01.-2018.09.30	CHINA	1.1
11	07T556	2018.01.01.-2018.09.30	ECUADOR	8.2
12	13T002	2018.01.01.-2018.09.30	CHINA	2.9
13	12T220	2018.01.01.-2018.09.30	CHINA	0.5
14	BETATINI	2018.01.01.-2018.09.30	ARGENTINA	5.6
15	FORTOMA	2018.01.01.-2018.09.30	CZECH REPUBLIC	0.037

16	TYTANI	2018.01.01.-2018.09.30	PHILIPPINES	0.013	
17	PINK TOP	2018.01.01.-2018.09.30	UKRAINE	0.022	
총계				55.3	
<b>2차년도 위탁과제 종자수출액</b>					
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(RMB)	수출금액(만달러)*
1	吉佳	2018.01.01.-2018.10.08	중국	2,258,663	31.6
2	謾娜	2018.01.01.-2018.10.08	중국	368,240	5.1
총계				2,626,903	36.7
<b>2차년도 최종 수출액 합계</b>				<b>92</b>	

표 56. 3차년도 해외 종자 수출 실적 집계

<b>3차년도 세부과제 종자수출액</b>				
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(만달러)
1	12T108	2019.01.01.-2019.09.30	CHINA	26.5
2	13T337	2019.01.01.-2019.09.30	SAUDI ARABIA	0.5
3	14T224	2019.01.01.-2019.09.30	JAPAN	2.4
4	PINK HEART	2019.01.01.-2019.09.30	UKRAINE	2.8
5	TO10-0004	2019.01.01.-2019.09.30	JORDAN	0.2
6	TYFFANI	2019.01.01.-2019.09.30	LEBANON	0.2
7	TY센스Q	2019.01.01.-2019.09.30	JAPAN	1.65
8	TY시스펜	2019.01.01.-2019.09.30	JAPAN	1.38
9	TY알토랑	2019.01.01.-2019.09.30	LEBANON	1.5
10	TY하이큐	2019.01.01.-2019.09.30	CHINA	5.85
11	ZODIAC	2019.01.01.-2019.09.30	AZERBAIJAN	11.5
12	미니마루	2019.01.01.-2019.09.30	CHINA	0.3
13	07T556	2019.01.01.-2019.09.30	CHINA	38.4
14	베네키아220	2019.01.01.-2019.09.30	LEBANON	1.3
15	베타티니	2019.01.01.-2019.09.30	ARGENTINA	4.4
16	TYTANI	2019.01.01.-2019.09.30	PHILIPPINES	0.027
17	PINK TOP	2019.01.01.-2019.09.30	UKRAINE	1.3
총계				100



3차년도 위탁과제 종자수출액					
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(RMB)	수출금액(만달러)*
1	吉佳	2019.01.01.-2019.09.30	중국	4,280,350	59.9
2	謾娜	2019.01.01.-2019.09.30	중국	304,010	4.2
3	T010-0008	2019.01.01.-2019.09.30	중국	99,200	1.3
총계				4,683,560	65.4
3차년도 최종 수출액 합계					165.4

표 57. 4차년도 해외 종자 수출 실적 집계

4차년도 세부과제 종자수출액				
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(달러)
1	PINK HEART (10T105)	2020-01-10	이탈리아	7,600.00
2	PINK HEART (10T105)	2020-01-26	아제르바이잔	3,500.00
3	PINK LORD(14T130)	2020-01-26	아제르바이잔	2,750.00
4	ZODIAC (10T346)	2020-01-26	아제르바이잔	13,000.00
5	베타티니(P)	2020-01-29	아르헨티나	28,000.00
6	미니찰토마토	2020-01-29	아르헨티나	4,000.00
7	14T224	2020-02-17	일본	25,200.00
8	TY시스펜 (14T544)	2020-02-18	포르투갈	500.00
9	핑크탑	2020-02-20	우크라이나	120.00
10	PINK HEART (10T105)	2020-02-20	우크라이나	340.00
11	PINK HEART (10T105)	2020-02-20	우크라이나	176.00
12	핑크탑	2020-02-20	우크라이나	230.00
13	PINK HEART (10T105)	2020-02-24	몰도바	900.00
14	TY시스펜 (14T544)	2020-02-24	남아프리카공화국	2,500.00
15	티티찰토마토 (10T544)	2020-03-07	필리핀	140.00
16	ZODIAC (10T346)	2020-03-25	조지아	630.00
17	PINK LORD(14T130)	2020-03-25	조지아	630.00
18	ZODIAC (10T346)	2020-03-27	사우디아라비아	2,500.00
19	베네키아220 (12T220)	2020-04-08	중국	91,715.00
20	TY하이큐	2020-04-08	중국	67,728.00
21	버팀목 (13T002)	2020-04-08	중국	42,330.00
22	ZODIAC (10T346)	2020-04-20	사우디아라비아	12,500.00
23	J3B스트롱	2020-05-09	브라질	16,000.00
24	달타냥 15T5361 (TO10-0001)	2020-05-11	알제리	8,400.00
25	ZODIAC (10T346)	2020-05-19	남아프리카공화국	3,000.00
26	TO10-0005(15T4024)	2020-05-25	중국	32,615.28
27	TO10-0011(16T169)	2020-05-25	중국	13,029.30

28	TO10-0008(18T169)	2020-05-25	중국	4,707.36
29	13T217	2020-05-25	중국	1,815.70
30	TY시스펜 (14T544)	2020-05-26	도미니카공화국	2,200.00
31	미니찰토마토	2020-05-29	아르헨티나	8,000.00
32	KAYA (14T4354)	2020-06-13	요르단	13,200.00
33	ZODIAC (10T346)	2020-06-14	우크라이나	265.00
34	핑크탑	2020-06-14	우크라이나	230.00
35	PINK HEART (10T105)	2020-06-14	우크라이나	340.00
36	13T337	2020-06-20	사우디아라비아	6,250.00
37	미니찰토마토	2020-06-26	중국	134,969.76
38	미니찰토마토	2020-06-26	중국	50,613.66
39	미니찰토마토	2020-06-26	중국	50,613.66
40	12T108	2020-06-26	중국	73,108.62
41	12T108	2020-06-26	중국	16,632.21
42	12T108	2020-06-26	중국	10,783.52
43	15T104	2020-06-28	우즈베키스탄	10,500.00
44	TY시스펜 (14T544)	2020-07-02	일본	1,125.00
45	미니마루 (10T542)	2020-07-27	중국	11,143.50
46	미니찰토마토	2020-07-27	중국	32,775.00
47	TY알토랑 (10T251)	2020-07-27	중국	5,343.75
48	TY알토랑 (10T251)	2020-07-27	중국	5,343.75
49	TY시스펜 (14T544)	2020-09-16	도미니카공화국	4,400.00
50	ZODIAC (10T346)	2020-09-21	에콰도르	15,500.00
51	TY시스펜 (14T544)	2020-09-21	에콰도르	3,300.00
52	미니찰토마토	2020-09-21	에콰도르	2,750.00
53	ZODIAC (10T346)	2020-09-25	사우디아라비아	12,500.00
54	TY하이큐	2020-09-25	사우디아라비아	800.00
55	티티찰토마토 (10T544)	2020-09-29	태국	280.00
56	14T224	2020-10-31	중국	58,071.00
57	14T224	2020-10-31	중국	19,357.00
58	베네키아220 (12T220)	2020-10-31	중국	38,714.00
59	베네키아220 (12T220)	2020-10-31	중국	38,714.00
60	TY알토랑 (10T251)	2020-10-31	중국	4,467.00
61	TY알토랑 (10T251)	2020-10-31	중국	4,690.35
62	미니찰토마토	2020-11-06	일본	7,000.00
63	TY센스큐 (11T3680)	2020-11-06	일본	3,500.00
64	TO10-0009(15T347)	2020-11-15	우즈베키스탄	6,000.00
65	PINK HEART (10T105)	2020-11-16	이탈리아	6,300.00
66	ZODIAC (10T346)	2020-11-21	우크라이나	700.00
67	ZODIAC (10T346)	2020-11-21	우크라이나	1,060.00
68	PINK HEART (10T105)	2020-11-21	우크라이나	880.00
69	TY시스펜 (14T544)	2020-11-24	일본	325.00
70	미니찰토마토	2020-11-25	중국	24,214.32
71	ZODIAC (10T346)	2020-11-25	몰도바	700.00
72	달타냥 15T5361 (TO10-0001)	2020-11-25	몰도바	700.00
73	PINK LORD(14T130)	2020-11-25	몰도바	900.00
74	ZODIAC (10T346)	2020-11-25	남아프리카공화국	3,000.00
75	PINK LORD(14T130)	2020-11-28	러시아	4,250.00
76	14T224	2020-12-17	일본	25,200.00
총계				1,108,266.74

4차년도 위탁과제 종자수출액					
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(RMB)	수출금액(만달러)*
1	釜山88	2019.01.01.-2019.09.24	중국	3,900,000	58.5
2	SN金珠	2019.01.01.-2019.09.24	중국	102,600	1.53
3	미니마루	2019.01.01.-2019.09.24	중국	325,100	4.87
4	미니찰토마토	2019.01.01.-2019.09.24	중국	100,000	1.5
5	CARMEN	2019.01.01.-2019.09.24	중국	1,680,000	25.2
6	保抗2号	2019.01.01.-2019.09.24	중국	25,000	0.375
7	TO10-0008	2019.01.01.-2019.09.24	중국	9,600	0.144
8	吉佳	2019.01.01.-2019.09.24	중국	1,070,000	16.05
9	西西	2019.01.01.-2019.09.24	중국	150,000	2.25
10	星線	2019.01.01.-2019.09.24	중국	15,000	0.225
11	베네키아220	2019.01.01.-2019.09.24	중국	225,000	3.375
총계				7,602,300	114.019
4차년도 최종 수출액 합계					224.8

표 58. 5차년도 해외 종자 수출 실적 집계

5차년도 세부과제 종자수출액				
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(달러)
1	PINK HEART (10T105)	2021-01-22	우크라이나	1,020
2	PINK HEART (10T105)	2021-01-22	우크라이나	440
3	ZODIAC (10T346)	2021-02-28	레바논	21,000
4	달타냥 15T5361	2021-02-28	레바논	26,400
5	베네키아220 (12T220)	2021-02-28	레바논	22,000
6	TY시스펜 (14T544)	2021-03-27	도미니카공화국	4,400
7	달타냥 15T5361	2021-03-28	레바논	440
8	14T224	2021-04-13	중국	47,351.25
9	달타냥 15T5361	2021-05-25	북마케도니아	2,500
10	ZODIAC (10T346)	2021-05-29	사우디아라비아	13,000
11	TY하이큐	2021-05-29	사우디아라비아	1,600
12	TY시스펜 (14T544)	2021-06-26	도미니카공화국	4,400
13	ZODIAC (10T346)	2021-06-26	레바논	63,000
14	ZODIAC (10T346)	2021-06-28	에콰도르	9,900
15	버팀목 (13T002)	2021-06-30	중국	34,034
16	18T600-3	2021-06-30	중국	68,841.50
17	14T224	2021-06-30	중국	41,769
18	TY시스펜 (14T544)	2021-06-30	중국	42,542.50
19	미니마루 (10T542)	2021-06-30	중국	58,012.50
20	TY하이큐	2021-06-30	중국	77,350
21	12T108	2021-06-30	중국	48,266.40
22	PINK HEART (10T105)	2021-07-11	우크라이나	680
23	ZODIAC (10T346)	2021-07-20	독일	3,150
24	KAYA (14T4354)	2021-07-22	요르단	4,600
25	달타냥 (15T5361)	2021-08-12	카자흐스탄	18,000
26	미니찰토마토	2021-08-26	중국	518,830.31
27	14T224	2021-08-30	일본	67,500
28	랑데뷰 (18T228)	2021-09-09	우즈베키스탄	8,000

29	미니찰토마토	2021-09-16	중국	58,237.50
30	미니찰토마토	2021-09-16	중국	36,107.25
31	미니찰토마토	2021-09-16	중국	41,542.75
32	14T224	2021-09-28	일본	25,200
33	ZODIAC (10T346)	2021-09-29	에콰도르	6,600
34	미니찰토마토	2021-09-29	에콰도르	2,750
35	PINK HEART (10T105)	2021-10-09	이탈리아	6,600
36	17T3051	2021-10-14	중국	30,205.50
37	17T3051	2021-10-14	중국	503.43
38	PINK HEART (10T105)	2021-10-17	세르비아	6,200
39	PINK HEART (10T105)	2021-10-17	세르비아	2,100
40	미니찰토마토	2021-11-14	일본	4,900
41	TY센스큐 (11T3680)	2021-11-14	일본	5,600
42	PINK HEART (10T105)	2021-11-20	폴란드	6,600
43	PINK HEART (10T105)	2021-11-20	폴란드	3,500
44	16T546	2021-11-29	중국	35,972
45	PINK LORD(14T130)	2021-11-30	루마니아	1,200
총계				<b>1,482,845.89</b>

#### 4차년도 위탁과제 종자수출액

번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(RMB)	수출금액(달러)*
1	13T570	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	164,080	25,747
2	16T546	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	120,000	18,829
3	17T3051	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	30,000	4,707
4	18T600-3	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	60,000	9,414
5	15T555	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	77,600	12,176
6	10T542	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	1,500,000	235,365
7	미니찰	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	6,600,000	1,035,598
8	12T108	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	4,880,000	765,715
9	14T224	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	225,000	35,304
10	17T333	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	36,000	5,648
11	18T169	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	150,000	23,536
12	10T251	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	105,000	16,475
13	18T228	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	13,800	2,165
14	12T220	2021.01.01.-2021.12.10	중국 국내판매	1,695,000	265,960
총계				15,656,480	<b>2,456,639</b>
5차년도 최종 수출액 합계(만달러)					<b>390.8</b>

※2021.12.10. 기준 하나은행 매매기준을 1CNY = 0.16 US\$

## 제 2절. 유한생장형 노지재배 토마토 수출용 품종 육성

### 1. 토마토 유전자원 도입

[1차년도]

1차년도 해외 토마토 연구기관, 대학, 다국적 기업, 현지 농가로부터 유전자원을 30점을 도입하여 원예적 형질 및 내병성 검정을 여주연구소와 인도법인 연구소에서 동시에 진행하였다(표 1). 1차년도의 수집유전 자원중 성능이 우수한 계통에 대해서 세대단축을 실시하였으며, 부적합 소재에 대해서는 도태를 실시하여 이용가능 여부를 확인하였다. 1차년도 도입 유전자원 중 해충 저항성 소재를 여주연구소 하우스에서 시험을 전개하였으나, 금년도 고온으로 인하여 담배가루이, 총채벌레, 아메리카잎굴파리등의 과 번식으로 인해 해충 저항성 여부를 제대로 측정할 수 없었다. 2차년도에 해충 저항성 검정을 실시하여 저항성 유무 여부를 시험하였다.

표 1. 도입 유전자원 특성

BN	특징	도입장소	BN	특징	도입장소
2601	원형, Ty-3	인도	2851	<i>S.Pennellii</i>	미국
2602	장동, Ty-3	"	2852	<i>S.Lycopersicum</i>	"
2603	편원형, Tm2a	"	2853	"	한국
2604	편원형, Ty-3	"	2854	"	"
2605	원형, Ty-3	"	2855	"	"
2606	장동, Vd	"	2856	"	"
2607	원형, Tm2a	"	2857	"	"
2608	장동, Tm2a	"	2858	"	"
2609	장동, Ty-1,2	"	2859	"	"
2610	장동, Ty-1	"	2860	<i>S.Pennellii</i>	"
2611	원형, Vd	"	2861	"	"
2612	장동, Ty-1	"	2862	<i>S.Lycopersicum</i>	"
2613	단타	"	2863	"	"
2614	장동, Ty-1	"	2864	"	"
2615	장동, Ty-2,3	"	2865	"	"

BN 2601-2615 소재는 인도에서 도입되었으며, 내성성과 내습성에 대한 저항성을 보유한 소재이다. BN 2607은 내서성이 강하고 착과가 우수하며, 경도가 강해 내서성 소재로 사용 예정이며 차대에 분리 고정 작업을 거친 후에 부계로 사용 계획이다. BN 2612는 경도가 매우 우수하고 초세가 강하고 착과가 우수한 장점을 가지고 있어 세대 분리 진진후 부계로 사용 예정이다. 그 외 도입된 소재들은 인도법인 현지에서 내서성 및 내습성 검정을 노지 포장에서 검증하였으며, 우수한 소재들은 분리 고정 작업이 완료되면 소재로 사용할 계획이다.

인도에서 가장 문제가 되고 있는 GBNV, Early Blight, Late blight 에 대한 기초 소재를 추가적으로 수집을 진행할 계획이고, 분리 집단에 대한 내병성 테스트를 실시할 계획이다. 현재 GBNV에 대한 집중 시험은 어려운 관계로 현지 포장 스크린을 통해 내병성 유무를 파악하여

소재 사용 여부를 결정할 예정이다. 우기 시즌에 가장 문제가 되는 Early Blight, Late blight의 마커 개발이 진행 중에 있으므로 마커 개발이 완료되면 현재 보유하고 있는 소재를 검증할 계획이며, 인도, 동남아 등지에서 포장 테스트를 실시하여 실제 내병성 강약 정도를 조사할 계획이다.

2차년도에는 내서성 + 내습성 + TYLCV에 대한 내병성이 강한 유전자원과 가공용으로 사용할 수 있는 소재를 도입하여 해외에서 확대 판매가 가능한 품종을 출시하도록 연구개발에 집중할 예정이다.

[2차년도]

2차년도 해외 토마토 연구기관, 대학, 다국적 기업, 현지 농가로부터 내서성 + 내습성 + TYLCV에 대한 내병성이 강한 유전자원과 가공용 유전자원을 30점을 도입하여 원예적 형질 및 내병성 검정을 여주연구소와 인도법인 연구소에서 동시에 진행하였다(표 2, 그림 1). 2차년도의 수집유전 자원중 성능이 우수한 계통에 대해서 세대단축을 실시하였으며, 부적합 소재에 대해서는 도태를 실시하여 이용가능 여부를 확인하였다.

표 2. 주요 소재 원예적 형질 특성 조사

BN	생장형	초세	초장	숙기	과색	과형	경도	Joint	엽내병성
1	D	중약	단	중조	양호	원형 中	중	j	보통
5	D	중	중단	중	양호	편원 中	중	J	양호
7	D	약	단	조	질음	고구 中	중강	J	보통
8	D	중	단	조	질음	편원 中大	중강	J	보통
9	D	중강	중장	중	질음	편원 中大	중	J	우수
12	D	중강	중	중	양호	편원 大	강	J	우수
13	D	중강	중장	만	보통	고구 大	강	J	양호
15	D	중	단	중만	양호	장동 中大	강	J	우수
18	D	중강	중	만	보통	편원 小	강	J	우수

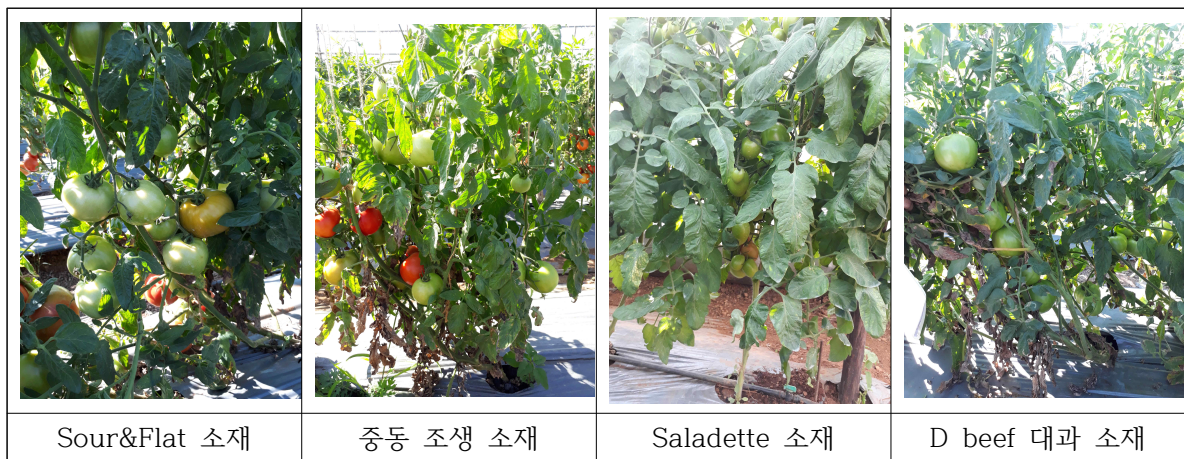


그림 1. 주요 육성 소재의 착과 사진

[3차년도]

3차년도 유전자 도입은 주로 해외 출장 및 거래처 등지에서 수행했다. 절간이 짧고 착과가 우수한 집중착과형 D saladette, D beef 위주로 소재를 도입하였으며, 특히 D beef type 은 300g 이상 되는 극대과종의 유전자원을 수집하였다. (표3, 그림 2)

표3. 주요 소재 원예적 형질 특성 조사

BN	생장형	초세	초장	숙기	과색	과형	경도	과크기 (g)	엽색
1	D	중	단	조	짙음	편원	강	300	짙음
11	D	중	단	조	짙음	편원	강	350	짙음
16	D	중강	중장	중	양호	편원	중강	250	보통
21	D	중강	중	중조	양호	장동	강	120	짙음
25	D	중	중	중조	양호	편원	중강	280	짙음
27	D	중	단	중조	양호	편원	중강	300	짙음
30	D	중약	단	조	양호	장동	강	110	짙음



그림 2. 주요 육성 소재의 사진

[4차년도]

4차년도 유전자 도입은 주로 해외 출장 및 거래처에서 수집하였다. 청고병이 우수하고 내서성이 강한 D saladette 소재를 수집하였으며, 극대과종의 D beef 소재를 도입하였다.(표 4, 그림 3.)

표 4. 주요 소재 원예적 형질 특성 조사

BN	생장형	초세	초장	숙기	과색	과형	경도	과중(g)	엽색
1	유한	강	중장	조	레드	장동	강	60	짙음
3	유한	중	단	조	레드	장동	강	50	짙음
5	유한	중강	장	중조	레드	장동	강	80	짙음
16	유한	중	단	조	레드	원형	중강	110	짙음
21	유한	중	단	중조	레드	편원형	강	250	짙음
25	유한	중강	중	조	레드	편원형	강	280	양호
29	유한	중강	중장	중	레드	장동형	강	130	짙음

\* 2세부 위탁과제와 소재 공유



그림 3. 주요 육성 소재의 사진

[5차년도]

5차년도 유전자 도입은 코로나19로 인한 해외출장의 불가로 인하여 주로 인도, 인도네시아, 터키 등의 현지 법인을 통하여 수집하였다. 인도현지 법인에서는 청고병이 우수하고 내성이 강한 D saladette 소재를 수집하였으며, 인도네시아 법인에서는 내습성이 강하고 잎내병성이 우수한 소재를 그리고 터키법인에서는 과비대가 우수한 소재를 수집하였다.(표 5.)

표 5. 주요 소재 원예적 형질 특성 조사

BN	생장형	초세	초장	숙기	과색	과형	경도	과크기(g)	엽색
2	D	중강	중장	중만	짙음	장동	강	110	짙음
7	D	중	중	조	짙음	장동	강	115	짙음
12	D	강	중장	중조	우수	장동	중강	105	보통
18	D	중강	중	중	양호	장동	강	95	짙음
22	D	강	장	중조	양호	장동	중	80	짙음
27	D	중	중단	중조	양호	장동	중강	135	보통
28	D	중약	단	조	양호	편원	중	250	짙음

\* 2세부 위탁과제와 소재 공유



## 2. 계통특성 검정

### 가. 보유 계통의 내병성 평가

#### (1) DNA 마커 분석

1차년도에는 총 22,555점, 2차년도에는 18,235점, 3차년도 17,576 점, 4차년도 7,717, 5차년도 8,821점을 수행하였다(표 10, 11). 기존에 보유하고 있는 마커 중 11 종류의 병저항성, 원예적형질 연관마커를 이용하여 내병성 분석을 실시하였다. 사용된 마커는 내병성 형질인 Cf-9, Fr, I2, I3, Mi, Sw-5, Tm-2a, Ty-1, Ty-2, Ty-3, Ve, K와 원예적 형질인 sp, nor, rin, u, j 등이다. 마커는 SNP, SCAR, CAPS의 총 3가지 형태로 구성되어 있으며 SNP 마커는 Taqman probe 방식의 SNP PCR 반응을 기반으로 하였다. 4차년도, 5차년도는 코로나(Covid-19)로 인하여 인도법인에서 진행하던 세대단축 선발 모본에 대한 내병성 마커 분석이 진행되지 않아 분석수가 급격하게 감소하였다.

기존에 사용하였던 Ty-1 연관 마커를 유전자를 기반으로 한 개선된 Ty-1 마커를 사용하여 기존에 보유하고 있던 Ty-1, Ty-3 내병 계통들에 대한 1단계 이후 재 평가를 실시하여 Ty-1, Ty-3 에 대한 내병 계통을 구분하였다. 현재까지 계통에 대한 내병성 마커 분석시 가장 많이 분석된 마커는 노지재배에서 가장 중요한 Tm2a, Ty-1, TSWV, N 이며 이들이 서남아 토마토 품종 육성에 영향을 미치는 주요한 형질임을 알 수 있다. 또한 우기에 문제시 되는 Late blight 에 대한 내병성 확인을 위해 다양한 계통을 수집하여 포장에서 병 발생 시험과 마커 검정을 병행하여 진행하였다.

표 6. 1,2,3,4,5차년도에 수행한 마커별 분석량

마커종류	분석량					마커 종류
	2017 (1차년도)	2018 (2차년도)	2019 (3차년도)	2020 (4차년도)	2021 (5차년도)	
TMV(Tm2a)	3816	4815	4321	1300	1555	SNP
N(Mi)	2198	2198	2498	1352	1725	SNP
J3(Fr)	1345	409	501	721	603	SNP
LM(Cf9)	1812	230	240	104	150	SNP
TSWV(Sw-5)	1901	1901	2456	1014	1210	SNP
TYLCV(Ty-1)	3222	3222	3721	1345	1521	SNP
TYLCV(Ty-2)	116	245	437	352	304	SCAR
TYLCV(Ty-3)	116	116	165	112	85	SNP
V(Ve)	414	414	315	221	251	SNP
F2(I2)	429	429	328	235	306	SNP
F3(I3)	682	682	351	312	358	SNP
K	560	560	283	214	284	CAPS
J	80	0	0	0	0	CAPS
rin	890	890	450	0	0	SCAR
nor	255	255	120	0	0	SNP
sp	1037	200	403	0	0	SNP
Ph	1669	1669	987	435	469	CAPS
총 합	22,559	18,235	17,576	7,717	8,821	





그림 4. 청고병 내병성 계통 비교 (좌 : 내병성, 우 : 이병성)

표 9. 1차년도 청고병 내병성이 우수한 주요 계통의 특성

BN	생장형	숙기	초세	과중(g)	과형	착색	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	내병성	청고병 지수
B-35	유한	조	중	50	원형	질음	2.0	Tm2a.Ty-1.Fr.N.I2	1.54
B-54	"	중조	중약	70	장동	양호	2.2	Tm2a.Ty2..Fr.N.I2	1.84
B-61	"	중	강	90	장동	양호	2.1	Tm2a.Ty-1.Vd..Fr.N.I2	1.40
B-75	"	중만	중강	100	장동	양호	2.0	Tm2a.Ty-1.Vd..Fr.N.I2	1.70
B-103	"	조	중	60	원형	질음	1.8	Tm2a	2.11

\*내병성 : 1.0 = 강, 5.0 = 약

[2차년도]

2차년도에는 1차년도에 집중시험을 하였던 계통 중 선발된 조합 및 신규 분리 계통 실험을 진행하였다. 또한 한국, 동남아, 중남미, 아프리카 등에서 수집된 신규 유전 자원을 포함하여 집중을 진행하였다. 청고병에 대한 생물 검정을 위하여 2018년 춘계(3월 과종)에 과종을 실시하여 124계통에 대해 집중시험을 실시하였으며(표 10), 기존 보유하고 있던 동남아 소재를 1차년도에 강선발 하여 집중한 결과 청고병 내병성 지수가 높게 나타났으며, 신규 도입 품종, 신규 분리 계통 등에서는 청고병 생물검정 결과 내병성 정도가 높은 계통, 낮은 계통 등 다양하게 나타났다. 향후 선발된 조합을 바탕으로 3차년도 재 집중 시험하여 결과가 우수한 계통에 대해서 F1 조합을 작성 할 예정이다.

표 10. 보유 계통의 청고병 생물검정

년도	계통수	내병성 정도*				선발계통
		1.0-1.9	2.0-2.9	3.0-3.9	4.0-5.0	
2018 (2차년도)	124	78	21	16	9	48

\*내병성 정도 : 1.0=강, 5.0=약

동남아시아 지역은 해발 500m 이하 저지대, 500-800m 중지대, 800-1000m 중고지대, 1,000m 이상인 고지대에서 토마토 재배가 되고 있다. 중저지대에서는 청고병 오염 정도가 심하고, 주

간 온도가 40-50℃ 로 청고병 발병 조건이 유리한 환경 조건을 가지고 있다. 중고지대는 저지대 보다 청고병 오염 정도가 덜 심하고 주간 온도가 30-45℃로 다소 온난한 기후 조건이며, 고지대는 주간 온도가 15-30℃로 서늘한 날씨가 지속되어 청고병 발병 정도가 다소 적은 특징을 가지고 있다. 계통 육성도 저지대용, 중지대용, 중고지대용, 고지대용으로 분리하여 진행 중에 있으며, 청고병 지수가 높다고 하여 도태시키기 보다 용도에 맞게 소재로 사용할 계획이다.

청고병은 지역에 따라 4가지의 Race로 크게 분리되고 있다. 현재 자사에서 시험중인 Race는 Asiaticum, Phylotype 1으로 동남아, 아프리카, 아메리카 대륙에서 발병되는 Race 균을 도입하여 해당 국가에서 선발된 계통을 따로 접종하는 방법이 필요할 것으로 판단되어 지지만, 청고병은 생물학적 무기에 포함되어 균 도입이 상당히 까다로워 현지 법인이 나가 있는 지역에서는 청고병 오염이 심한 농가 포장에 임대하여 계통 스크린 시험을 진행을 고려하고 있다.

[3차년도]

3차년도에는 1, 2차년도에 접종시험을 하였던 계통 중 선발된 조합 및 신규 분리 계통 실험을 진행하였다. 또한 한국, 동남아, 중남미, 아프리카 등에서 수집된 신규 유전 자원을 포함하여 접종을 진행하였다. 청고병에 대한 생물 검정을 위하여 2019년 춘계(3월 파종)에 파종을 실시하여 122계통에 대해 접종시험을 실시하였으며(표 11), 기존 보유하고 있던 동남아 소재를 1, 2차년도에 강선발 하여 접종한 결과 청고병 내병성 지수가 높게 나타났으며, 신규 도입 품종, 신규 분리 계통 등에서는 청고병 생물검정 결과 내병성 정도가 높은 계통, 낮은 계통 등 다양하게 나타났다. 1, 2, 3차 년도 접종 결과 우수한 계통들은 계통 육성 포장으로 옮겨 원예적 형질을 고정시킨 후 F1 조합 작성용 모 부계로 사용할 예정이다.

표 11. 보유 계통의 청고병 생물검정

년도	계통수	내병성 정도*				선발계통
		1.0-1.9	2.0-2.9	3.0-3.9	4.0-5.0	
2019 (3차년도)	122	89	11	15	7	35

\*내병성 정도 : 1.0=강, 5.0=약

1단계 사업종료 후 청고병 접종 계통 중 우수한 형질을 보유한 계통을 모부계로 사용하여 조합을 작성하였다. 그 결과로 18T712, 18T713, DS18-8, DS18-8, 7402 조합을 인도네시아, 필리핀, 베트남에서 선발하여 현지에서 청고병 내병성 정도를 검정할 수 있었고, 청고병 내병성이 우수하다는 평가를 받고 으며 확대시교 사업 진행 중에 있다.

[4차년도]

4차년도에는 1, 2, 3차년도에 접종시험을 하였던 계통 중 선발된 조합 및 신규 분리 계통 실험을 진행하였다. 또한 한국, 동남아, 중남미, 아프리카 등에서 수집된 신규 유전 자원과 자사 청고병 내병 조합을 포함하여 접종을 진행하였다. 청고병에 대한 생물 검정을 위하여 2020년 춘계(3월 파종)에 파종을 실시하여 90계통에 대해 접종시험을 실시하였으며(표 12), 기존 보유하고 있던 동남아 소재를 1, 2, 3차년도에 강선발 하여 접종한 결과 청고병 내병성 지수가 높

계 나타나 재현성이 있었으며, 우수한 내병성 지수를 보이는 계통을 활용하여 조합을 작성하여 접종한 결과 1.0-1.9정도의 내병성 보여 청고병에 대한 내병성이 우수한 것으로 평가되었다. 3차년도 필리핀에서 선발한 17T810, 17T812 조합은 1.4, 1.8의 내병성이 조사되었으며(그림 5), 신규 선발한 조합 19T9032(1.6), 18T916(1.4)의 정도의 내병성을 보유하여 인도네시아 및 동남아 지역에서 재검정 예정이다.

표 12. 보유 계통의 청고병 생물검정

년도	계통수	내병성 정도*				선발계통
		1.0-1.9	2.0-2.9	3.0-3.9	4.0-5.0	
2020 (4차년도)	90	30	20	30	10	32

\*내병성 정도 : 1.0=강, 5.0=약



그림 5. 필리핀 현지 거래처 청고병 내병 검정

[5차년도]

5차년도에는 4차년도에 접종시험을 하였던 계통 중 선발된 조합 및 신규 분리 계통 실험을 진행하였다. 또한 한국, 동남아, 중남미, 아프리카 등에서 수집된 신규 유전자원을 포함하여 접종을 진행하였다. 청고병에 대한 생물 검정을 위하여 2021년 춘계(3월 파종)에 파종을 실시하여 124계통에 대해 접종시험을 실시하였으며(표 13), 기존 보유하고 있던 동남아 소재를 1차년도에 강선발 하여 접종한 결과 청고병 내병성 지수가 높게 나타났으며, 신규 도입 품종, 신규 분리 계통 등에서는 청고병 생물검정 결과 내병성 정도가 높은 계통, 낮은 계통 등 다양하게 나타났다. 향후 선발된 조합을 바탕으로 내년 재 접종 시험하여 결과가 우수한 계통에 대해서 F1 조합을 작성 할 예정이다.

청고병 내병성은 지역에 따라 내병성정도의 요구도가 다소 차이가 있으나 현재까지는 중도 저항성 정도의 1개 균주로 생물검정을 실시하였다. 그런 상황에서 선발한 계통을 이용하여 작성한 조합은 청고병요구도가 강한 지역에서는 생존하지 못하였다. 그러므로 금후 강균주 및 중도 저항성 균주의 2가지를 이용하여 저항성 정도를 구분하여 접종시험을 실시할 계획이다.

표 13. 보유 계통의 청고병 생물검정

년도	계통수	내병성 정도*				선발계통
		1.0-1.9	2.0-2.9	3.0-3.9	4.0-5.0	
2021 (5차년도)	112	62	29	12	9	43

\*내병성 정도 : 1.0=강, 5.0=약

### (3) 신규 마커 개발

#### (가) 청고병 마커 개발

*Ralstonia solanacearum* species complex에 의해서 발병되는 청고병의 경우 동서남아 지역과 중국, 일본, 한국 등지에서도 널리 발병되고 있고, 다양한 작물에서도 발병이 진행되고 있다(그림 6). 현재 청고병은 생물검정 방법을 통하여 유전자원의 내병성 정도를 파악하고 있으며, 또한 청고병이 심각한 인도네시아 저지대에서 Field screen을 통하여 선발 작업을 진행하고 있다. 청고병 품종은 대체적으로 인도네시아의 East west사의 토마토 품종들이 내병성이 강한 상태이며 타사에서 출시한 청고병 내병계 품종은 다소 현지 적응성이 떨어지는 것으로 평가되고 있다. 현재 다국적기업인 몬산토의 경우 청고병 마커를 개발하여 계통 육성에 사용하고 있으며, AVRDC 등 여러 기관에서 청고병 마커 개발을 완료하여 품종 개발에 이용하고 있다.

Origin	Race	Origin	Race
Asiaticum	Phylotype I	Americanum	phylotype II
Africanum	phylotype III	Indonesian	phylotype IV

그림 6. 청고병 발병 Race

공개된 논문에 의하면 염색체 6번에서 phylotype II strains, phylotype I (Asia)에 대해서 부분적 저항성을 나타내며, 염색체 12번에서는 phylotype I (Asia) strains에 대해서 17~59.1% 정도 내병성을 나타낸다고 보고하고 있다(그림 7).

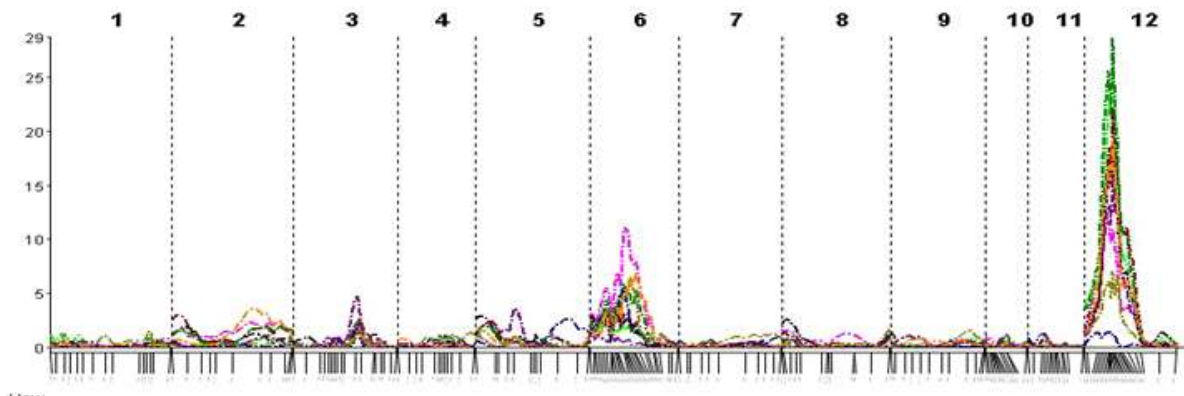


그림 7. Bw (Bacterial wilt) resistant QTLs mapped in 'Hawaii 7996'

위의 정보를 바탕으로 1단계 연구기간 동안 자사에서 보유하고 있는 청고병 계통의 집중시험을 완료된 계통을 적용시켜 분석을 실시하였으나 집중 결과와 일치하는 연관 후보마커를 찾지 못하였다. 이를 보완하고자 2단계 1차년도에 청고병 마커 개발용 신규 집단을 작성하였다.

1차년도에는 마커 개발용 집단을 작성한 후 재집중 시험을 통하여 병 발병을 통하여 시험을 진행하였다. 논문에 보고된 Hawaii 7996 계통과 기존에 보유한 계통에 재육성을 실시하여 집

단을 작성한 후 고온기에 청고병을 접종하여 발병여부와 마커 결과가 일치되는지에 대해 시험을 진행하여 하였으나 (그림 8) 지나친 고온기에 청고병 발생이 가속화 되어 조사시기가 길어질수록 이병 속도가 급격히 진전되어 정확한 결과를 얻을 수 없었지만 경향치를 확인 할 수 있었다.

염색체 6, 12에서 연관 후보마커를 분석한 결과 일부는 일치하였으나 염색체 6번에 있는 후보마커에서는 다소 맞지 않은 것으로 평가되었지만, 염색체 6, 12의 연관 후보마커를 동시에 사용할 경우 일부 계통에서 병리 접종 결과와 일치하는 것으로 평가 되었다. 연관 후보 마커의 정확성을 위하여 2차년도에 1차년도에 작성한 집단을 재 접종하여 병접종 결과와 일치 여부를 확인할 예정이다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1			12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	6-6	6-7	6-8	Phenotype (접종 결과)
2	1	2751	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1.00
3	2	2752	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1.08
4	3	2754	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	3.25
5	4	2755	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	3.64
6	5	2756	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	3.74
7	6	2757	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1.26
8	7	2758	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1.21
9	8	2759	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1.12
10	9	2760	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	2.40
11	10	2761	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	2.38
12	11	2762	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	
13	12	2763	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
14	13	2764	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	R	1.39
15	14	2765	S	R	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	4.68
16	15	2766	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1.50
17	16	2767	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	R	1.51
18	17	2768	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1.82
19	18	2769	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	1.00
20	19	2770	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	R	1.94
21	20	2771	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	R	1.94
22	21	2772	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	R	2.22
23	22	2773	S	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	2.91

그림 8. 청고병 마커 분석 결과

2차년도에 기존의 마커를 개선하여 병리 접종 결과와 병행하여 재 시험을 실시하였다. 기존에 작성한 집단을 재접종하여 시험을 진행하였다.(그림 9)

37 Plate # BW 2		38																	39																
No.	SN	Soly12 af181	Bw CAPS10	Bw12 CAPS1	Bw12 CAPS2	Bw6 CAPS13	Bw6 CAPS17	Bw6 CAPS18	Bw6 CAPS19	No.	SN	Soly12 af181	Bw CAPS10	Bw12 CAPS1	Bw12 CAPS2	Bw6 CAPS13	Bw6 CAPS17	Bw6 CAPS18	Bw6 CAPS19	No.	SN	Soly12 af181	Bw CAPS10	Bw12 CAPS1	Bw12 CAPS2	Bw6 CAPS13	Bw6 CAPS17	Bw6 CAPS18	Bw6 CAPS19						
38	1	2951-1	R	R	R	R	S	S	R	33	1816-1	R	R	R	R	R	R	R	R	35	09-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R					
39	2	*-2	R	R	R	R	S	S	R	34	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	36	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	R					
40	3	2952-1	R	R	R	R	S	S	S	35	1818-1	R	R	R	R	R	R	R	R	37	010-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R					
41	4	*-2	R	R	R	R	S	S	S	36	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	38	015-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R					
42	5	2953-1	R	R	R	R	S	S	R	37	1819-1	R	R	R	R	R	R	R	R	39	016-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R					
43	6	*-2	R	R	R	R	S	S	R	38	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	40	017-1	H	H	H	H	R	R	R	R	R					
44	7	2955-1	R	R	R	R	S	S	R	39	1820-1	R	R	R	R	R	R	R	R	41	018-1	H	H	H	H	R	R	R	R	R					
45	8	*-2	R	R	R	R	S	S	R	40	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	42	019-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R					
46	9	2959-1	R	R	R	R	S	S	S	41	1821-1	R	R	R	R	R	R	R	R	43	020-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R					
47	10	*-2	R	R	R	R	S	S	S	42	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	44	021-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R					
48	11	2727-1	S	S	S	S	S	S	S	43	1824-1	S	R	R	S	S	R	R	R	45	022-1	H	H	H	H	R	R	R	R	R					
49	12	*-2	S	S	S	S	S	S	S	44	*-2	S	R	R	S	S	R	R	R	46	024-1	H	H	H	H	R	R	R	R	R					
50	13	2736-1	S	S	S	S	S	S	S	45	1825-1	R	R	R	R	S	S	S	S	47	041-3	R	R	R	R	S	S	S	S	S					
51	14	*-2	S	S	S	S	S	S	R	46	*-2	R	R	R	R	S	S	S	S	48	043-1	R	R	R	R	S	S	S	S	S					
52	15	2736-1	S	S	S	S	S	S	R	47	1826-1	R	R	R	R	S	S	S	S	49	044-2	R	R	R	R	S	S	S	S	S					
53	16	*-2	S	S	S	S	S	S	R	48	*-2	R	R	R	R	S	S	S	S	50	049-7.0	R	R	R	R	S	S	R	R						
54	17	2773-1	R	R	R	R	S	S	S	49	1827-1	R	R	R	R	S	S	S	S	51	049-4	R	R	R	R	S	S	R	R						
55	18	*-2	R	R	R	R	S	S	S	50	*-2	R	R	R	R	S	S	S	S	52	075-2.3	R	R	R	R	S	S	R	R						
56	19	2782-1	S	S	S	S	S	S	R	51	1828-1	R	R	R	R	S	S	R	R	53	081-7	R	R	R	R	H	H	H	H						
57	20	*-2	S	S	S	S	S	S	R	52	*-2	R	R	R	R	S	S	R	R	54	081-8	R	R	R	R	S	S	S	S						
58	21	1901-1	R	R	R	R	S	S	S	53	1900-1	R	R	R	R	S	S	S	S	55	092-2	R	R	R	R	S	S	H	H						
59	22	*-2	R	R	R	R	S	S	S	54	*-2	R	R	R	R	S	S	S	S	56	092-6	R	R	R	R	S	S	H	H						
60	23	1902-1	R	R	R	R	S	S	S	55	01-1	R	R	R	R	R	R	R	R	57	093-2	H	H	H	H	R	R	R	R						
61	24	*-2	R	R	R	R	S	S	S	56	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	58	093-6	S	S	S	S	R	R	R	R						
62	25	1906-1	R	R	R	R	S	S	S	57	02-1	R	R	R	R	R	R	R	R	59	094-5	R	R	R	R	S	S	R	R						
63	26	*-2	R	R	R	R	S	S	S	58	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	60	094-9	R	R	R	R	S	S	R	R						
64	27	1907-1	R	R	R	R	R	R	R	59	03-1	R	R	R	R	R	R	R	R	61	097-3	R	R	R	R	S	S	S	S						
65	28	*-2	R	R	R	R	R	R	R	60	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	62	097-4	R	R	R	R	S	S	H	H						
66	29	1908-1	R	R	R	R	R	R	R	61	05-1	R	R	R	R	R	R	R	R	63	097-3	R	R	R	R	S	S	S	S						
67	30	*-2	R	R	R	R	R	R	R	62	*-2	R	R	R	R	R	R	R	R	64	097-4	R	R	R	R	S	S	H	H						
68	31	1912-1	R	R	R	R	R	R	R	63	08-6	R	R	R	R	R	R	R	R	65	2101	S	S	S	S	S	S	S	S						
69	32	*-2	R	R	R	R	R	R	R	64	*-11	R	R	R	R	R	R	R	R	66	2108	S	S	S	S	S	S	S	S						

그림 9. 2차년도 마커 분석 결과

시험 결과 마커결과와 점종 시험 결과가 일치하는 경향이 높게 나타났으며, 기존의 Hawaii 7996으로 재육성 하지 않은 소재에 대해서는 일부 일치하지 않았으며, 이러한 소재들은 향후 Bw 12 마커만 이용하여 사용하는 방법을 모색해야 될 것으로 판단된다.

위탁과제에서 마커를 사용하여 청고병 내병성 검정을 실시하였으며, 3차년도 건기 576점, 우기 1728점 4차년도 건기 532점, 우기 1235점을 분석하여 계통 세대진전 및 재육성을 진행하고 있다.

(4) 토마토 유전체 분석

엘리트 토마토 8계통의 유전체 분석의 데이터 266GB를 생산하였다. 생산된 토마토 데이터는 토마토 reference genome([https://solgenomics.net/organism/Solanum\\_lycopersicum/genome](https://solgenomics.net/organism/Solanum_lycopersicum/genome): Tomato Genome version SL3.0)과 비교 분석을 진행 중에 있다. (표 14.)

표 14. 우수 토마토 8계통의 유전체 raw data 정보

Sample ID	Total read bases(bp)	Total reads	GC(%)	AT(%)	Q20(%)	Q30(%)
TMT-09	33,523,763,982	222,011,682	47.97	52.03	93.27	84.6
TMT-10	34,157,692,786	226,209,886	50.69	49.31	94.81	86.39
TMT-11	32,685,125,837	216,457,787	45.16	54.84	92.63	88.71
TMT-12	33,128,007,478	219,390,778	48.41	51.59	93.28	89.35
TMT-13	34,149,827,045	226,157,795	53.93	46.07	93.85	89.71
TMT-14	31,912,297,418	211,339,718	50.62	49.38	92.08	88.82
TMT-15	33,149,952,610	219,536,110	51.98	48.02	93.5	88.24
TMT-16	33,304,724,892	220,561,092	52.42	47.58	94.69	84.54
total	266,011,392,048	1,761,664,848	-	-	-	-



분석된 계통들은 토마토 유전체 정보를 계속적으로 축적 할 예정이며, 축적된 우수계통의 유전체 분석을 통하여 자사의 토마토 우수 형질 및 저항성 유전자의 유전체 정보를 확보 할 수 있을 것으로 판단된다.

나. 기 보유계통의 형질평가

[1차년도]

1차년도에 734계통에 대한 기 보유계통의 형질평가를 실시하였다(표 15). 기 보유계통의 연속된 형질 평가는 계통의 순도 유지, 특정 내병성의 고정화, 계통간 형질의 차이를 구별하여 다른 계통으로 유지 할 수 있으며, 또한 연속된 형질 평가를 통해 온도, 광, 수분 등 기후 조건에 따른 생리변화의 민감도 등을 확인하고 조사시 성능이 떨어지는 계통에 대해서는 도태를 실시하고 세대단축을 통한 계통의 순도 고정화 작업 후에 F1의 양친으로 사용이 가능하다. 이러한 결과를 바탕으로 기존에 보유하고 있던 계통을 이용하여 F1 양친으로 사용하여 조합 작성을 실시하였으며, 성능이 우수한 조합을 선발 할 수 있었다.

표 15. 1차년도 기보유 계통 형질 평가 수

특성조사	년도	비고
	2017 (1차년도)	
춘계	448	여주연구소
추계	286	여주연구소
세대단축	134	인도법인 방갈로연구소
계	868	

2017년 춘계(3월 파종)에 448계통, 추계(7월 파종)에 286계통을 공시하여 포장재배 시험을 통하여 일반 원예적 특성을 평가하였다. 1차년도 춘계에 우수한 형질을 선발하여 추계에 여주연구소 육종연구소에서 우수한 계통에 대해서 고정화 작업을 실시하였다. 또한 해외 각지에서 도입된 유전자원들의 세대단축을 인도법인 방갈로연구소에서 진행중에 있다. 2018년 1월 방문하여 계통 선발을 실시할 예정이며 춘계(3월)에 여주연구소에 파종하여 계통 형질 평가를 실시할 예정이다. 또한 이 계통들은 정식 전에 마커검정을 통하여 내병성 검정을 실시할 계획이다.

2017년 춘계에 공시된 계통중에서 원예적 형질이 우수한 주요 계통에 대한 특성은 아래와 같다(표 16, 그림 10). 1단계에 선발된 F1 조합들은 초세가 강하고 절간이 길며, 과비대가 우수한 장점이 있지만, 절간이 길고, 내서성과 내습성에 다소 약하고, 급격하게 온도가 상승할 경우 경도가 약해져 저장성과 수송성이 떨어진다는 평가를 받아 계통 선발시에 단점을 보완하고자 그에 반대되는 형질을 선발하였다.

선발된 계통들은 우선 초세가 안정적이면서 절간이 짧은 쪽 위주로 선발을 실시하였다. 절간이 짧고 잎이 크고 엽색이 짙으며, 포엽성이 우수하며, 착과 패턴이 안정된 계통 위주로 선발하였다. D Saladette 토마토의 재배 특징은 대면적에서 주로 재배가 되므로 지주재배 보다는 포복재배 형태가 많이 재배되어 절간이 짧고 포엽성이 우수한 품종들이 많이 재배되어 계통 선발시 처음부터 포복재배에 유리한 소재들을 위주로 선발을 하게 되었다. 또한 환경적응성도 중요하기 때문에 현지에서 F1 조합들의 특성을 조사한 후 현지에 적합한 계통을 선발해 나가

는 쪽으로 육성 방향을 결정하는 것도 중요한 방법이다. 특히 서남아 지역은 한국과 기후대가 다르기 때문에 내서성, 내한성, 내습성 등 다양한 환경 적응성이 기본적으로 갖추어진 품종들이 재배가 되므로 이러한 정보를 바탕으로 계통육성을 진행할 계획이다. BN 2571, 2726은 숙기가 중조생종으로 절간이 짧고 집중착과형으로 착과가 우수하고 엽색이 짙고, 포엽성이 우수하여 포복재배가 가능하다. 향후 순도를 고정시켜 F1 조합 작성을 진행할 예정이며, F1 성능검정을 통해 계통 조합 능력을 검정할 계획이다.

표 16. 1차년도 춘계 기보유 계통 원예적 형질 평가

BN	생장형	숙기	초세	과중 (g)	과형 (지수)	착색	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	J (이층 부위)	내병성
2503	유한	중	중강	163	편원 (0.8)	양호	1.9	J	Vd.I2
2571	"	중조	중	183	편원 (0.7)	양호	2.0	J	Tm2a.Ty.I2.N
2618	"	중	중	113	장동 (1.3)	양호	2.2	j	Tm2a.Ty-2.Fr.I2
2677	"	중조	중	144	장동 (1.3)	짙음	2.1	J	Tm2a
2698	"	중조	중강	168	장동 (1.2)	양호	2.2	j	Tm2a.Ty.N
2726	"	중조	중	237	편원 (0.7)	짙음	2.2	J	Tm2a.Ty.N

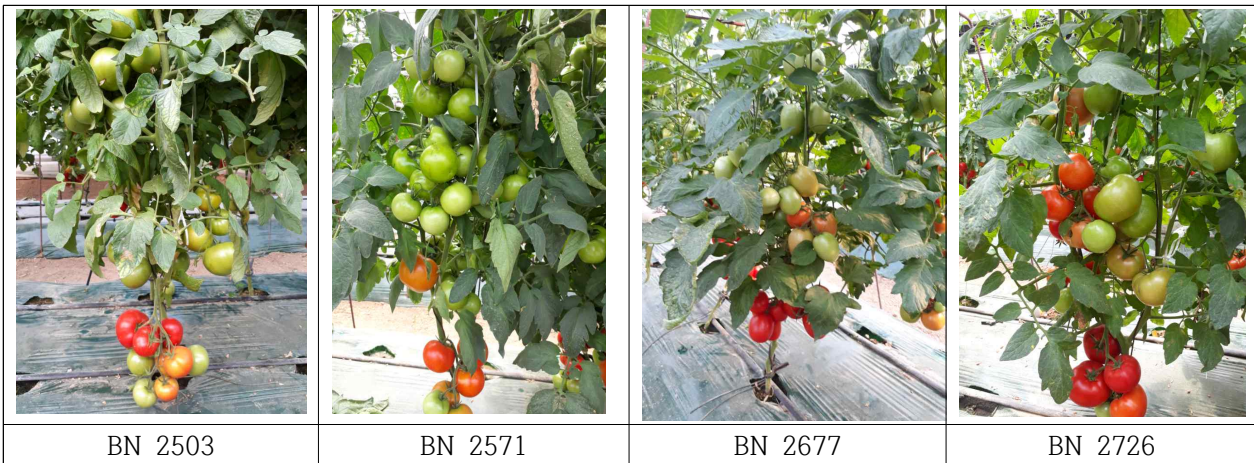


그림 10. 우수 형질 계통 사진

동서남아 지역은 기후적으로 건기와 우기로 나뉘는데 건기 시기에 적합한 토마토는 착과가 우수하고, 초세가 강하며, 경도가 강하고, 강한 햇빛에 노출되지 않게 엽 포엽성이 우수해야 하며. 과비대 등이 안정적이면서 내서성이 필요하다. 우기는 다량의 강우와 습도가 높은 시기에 재배되므로 착과성 및 Early blight에 견디는 내습성이 우수해야 한다. 이러한 환경적응성은 인도법인 방갈로연구소에서 건기, 우기에 대한 1차 환경적응성 검정을 완료한 후에 계통 고정화 작업을 진행하였다.

가공용 토마토 시장은 전세계에 분포되어 있다. 중국의 신강성, 중동지역, 아프리카 지역, 중남미 지역 등 대단위 면적에서 재배가 되고 있으며, 가공용 회사에 100% 납품을 진행하고 있다. 일부 가공용 회사에서는 품종을 직접 육성하여 자사 품종만 수매하여 가공용품을 만들고 있다. 이들 회사는 오래전부터 가공용 품종을 육성을 진행하였으며, 상당히 많은 소재를 확보하고 있다. 본 과제에서는 가공용 토마토 육성비율이 낮게 편성되어 있지만 수출 목표 달성을 위해 육성 소재 수집 및 시장 정보 파악을 진행하고 있으며, 2,3차년도에 해당 국가에서 현지 적응성 검정을 할 예정이다.

가공용 토마토는 절간이 짧으며, 집중착과 형태이며 과어깨 이층부위인 Joint가 없으며 착색이 우수하고 과 내부의 수분이 적어 경도가 강한 특징을 가지고 있다. 가공용 토마토는 보유하고 있는 내병성이 대체로 적은데 그 이유는 재배지역이 거의 비가 오지 않는 사막 지역과 기후적으로 토마토 재배에 유리한 지역에서 많이 재배되고 있으며 내서성에 강한 특징을 보이고 있다. 또한 기계 수확이 쉽고 저장 및 장거리 운송을 하기 위해 경도가 강해야 하며, 주로 스스로 사용되기 때문에 착색이 우수해야 하며, 이러한 기준을 바탕으로 위의 계통을 선발하였으며, 포복 재배하는 Saladette 타입의 토마토 품종 개발에 있어 중요한 유전자원이 될 수가 있으므로 적극적으로 유전자원을 도입하여 품종 육성에 활용하고자 한다.

[2차년도]

2차년도에 734계통에 대한 기 보유계통의 형질평가를 실시하였다(표 17, 그림 11). 방법은 1차년도와 동일한 방법을 사용하여 시험을 진행하였으며, 형질이 우수한 계통에 대해 선발하였다.

표 17. 2차년도 기보유 계통 형질 평가 수

특성조사	년도	비고
	2018 (2차년도)	
춘계	405	여주연구소
추계	253	여주연구소
세대단축	128	인도법인 방갈로연구소
계	786	

2018년 춘계(3월 파종)에 405계통, 추계(7월 파종)에 253계통을 공시하여 포장재배 시험을 통하여 일반 원예적 특성을 평가하였다. 2차년도 춘계에 우수한 형질을 선발하여 추계에 여주연구소 육종연구소에서 우수한 계통에 대해서 고정화 작업을 실시하였다. 또한 해외 각지에서 도입된 유전자원들의 세대단축을 인도법인 방갈로연구소에서 진행중에 있다. 2019년 1월 방문하여 계통 선발을 실시할 예정이며 춘계(3월)에 여주연구소에 파종하여 계통 형질 평가를 실시할 예정이다. 또한 이 계통들은 정식 전에 마커검정을 통하여 내병성 검정을 실시할 계획이다.

2018년 춘계에 공시된 계통중에서 원예적 형질이 우수한 주요 계통에 대한 특성은 아래와 같다(표 18, 그림 9). 1차년도는 환경 적응성 위주로 선발을 실시하였지만, 2차년도는 환경적응성이 우수한 계통을 순화하는 작업을 진행하였으며, 가공용 토마토 선발에 우선하였다.

표 18. 2차년도 춘계 기보유 계통 원예적 형질 평가

BN	생장형	숙기	초세	과중 (g)	과형 (지수)	착색	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	J (이층 부위)	내병성
2702	유한	조	강	90	장동 (1.2)	짙음	2.5	J	Tm2a, Ty-1, Vd
2712	"	"	중	80	장동 (1.4)	짙음	2.2	j	TSWV, Vd
2718	"	중	중	95	장동 (1.6)	짙음	2.2	j	Vd.I2
2777	"	중조	중	95	장동 (1.4)	양호	2.1	j	Vd, I2, BSK
2786	"	중조	중	125	장동 (1.3)	짙음	2.0	J	Tm2a, F3
2818	"	조	중강	170	장동 (1.5)	양호	2.1	J	Tm2a, Ty-3, TSWV, I2

선발된 계통들은 가공용과 Fresh 용으로 주로 선발하였다. 가공용은 집중착과형으로 절간이 짧고 화수가 많으며, 포엽성이 우수하며, 이층부위가 없는 것이 특징이다. 지역 마다 다르지만 과 크기를 80-110g를 선호하며, 착색, 광택, 과즙 등이 중요 형질이 된다. BN 2712는 가공용 계통으로 숙기가 빠르면서, 초세는 중간으로 80g의 중소과중으로 과장이 길고 착색이 짙은 장점을 가지고 있다. TSWV, Vd에 복합내병성으로 착과가 우수하여 선발하였다. BN 2718, BN2777은 가공용 계통으로 집중착과형으로 숙기가 빠르며 초세가 완화하며, 95g의 중과로 과장이 긴 특징을 가지고 있다. 특히 과형 지수가 1.4-1.6으로 과 수분이 적고 경도가 강한 장점을 가지고 있다. Vd, I2, BSK에 대한 복합 내병성을 보유하고 있다. 가공용 조합은 주로 건조기후, 사막 등지에서 재배되고 있기 때문에 내서성을 보유하고 있어야 하며, TYLCV, TSWV 등이 추가로 보유하고 있으면 경쟁력을 갖춘 품종이 될 수 있다.

BN 2702는 Fresh용으로 숙기가 빠르며 초세가 강하고, 내서성이 우수하며, 경도가 강하며, 착색이 우수한 장점을 가지고 있다. Tm2a, TYLCV, Vd에 대해 복합내병성을 가지고 있다. BN 2702 계통은 향후 경도가 강하고, 내서성이 우수하고, 착색이 짙어 부계로 사용 예정이며, 과중이 130-150g 되는 계통에 재육성하여 착색과 경도와 내서성을 보완한 새로운 계통을 육성하고자 한다. BN 2786은 F3에 대한 내병성을 가진 소재로 중남미에서 수집된 유전자원이다. Fresh 용으로 착색이 우수하고 집중착과형으로 수량성이 우수하여 향후 모계로 이용하여 중남미 시장 조합을 작성할 예정이다.

향후 3차년도에서는 기존에 보유하고 있는 계통과 신규 환경적응성을 검정한 계통에 대한 원예적 형질을 검토한 후 조합 작성에 이용할 예정이다. 특히 130-180g 이상의 극대과중 및 TSWV+TYLCV에 복합 내병성인 소재를 도입하거나, 신규 계통을 육성하여 F1 조합 작성에 이용할 예정이다.

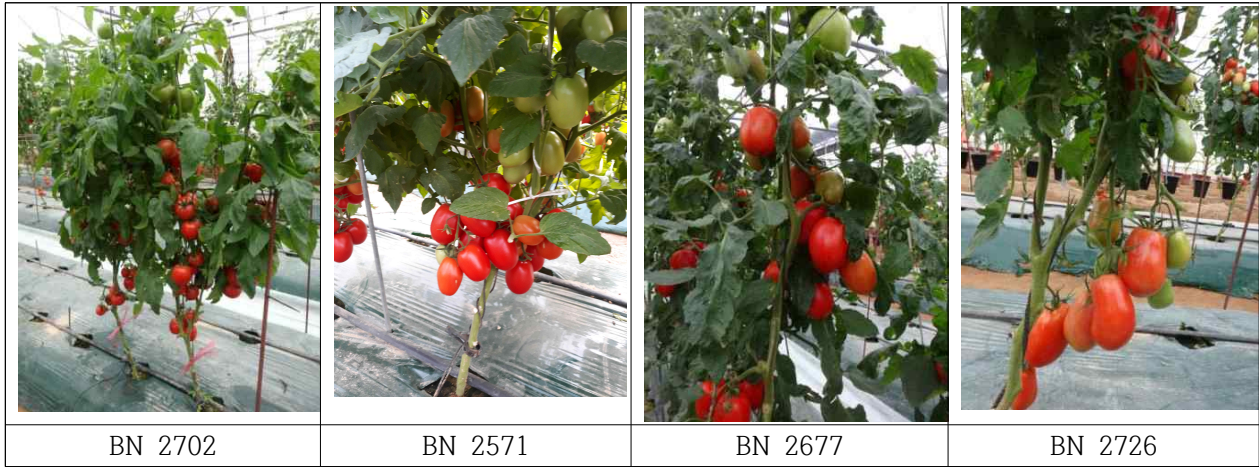


그림 11. 주요 계통 사진

[3차년도]

3차년도에 657 계통에 대한 기 보유계통의 형질평가를 실시하였다(표 19, 표 11). 방법은 1, 2차년도와 동일한 방법을 사용하여 시험을 진행하였으며, 형질이 우수한 계통에 대해 선발하였다. 3차년도 춘계 400계통, 추계는 200계통, 세대단축으로 57계통을 인도법인 방갈로연구소에서 수행중에 있다.

표 19. 3차년도 기보유 계통 형질 평가 수

특성조사	년도	비고
	2019 (3차년도)	
춘계	400	여주연구소
추계	200	여주연구소
세대단축	57	인도법인 방갈로연구소
계	657	

3차년도 계통 선발의 특징은 중동 지역의 극 대과종 소재, 서남아 지역에서 수집한 내서성 소재, 동남아에서 수집한 내습성 및 청고병 우수 계통을 고정 시키는 작업을 진행하였으며, 우수한 계통을 양친으로 사용하여 F1 조합을 작성하였다. 1, 2차년도에 현지에서 1차 환경 적응성 평가를 검정한 계통이어, 내서성과 내습성에 우수한 특징을 보였다.

특히 BN 2309는 초세가 강하고, 착과가 우수하고 고온기 상절 착과가 우수하여, 내서성에 강한 장점을 가지고 있어, 내서성 계통으로 사용할 예정이고, 추계 세대단축 진행시 내서성 모/부계로 사용하여 F1 조합을 작성하였다. 또 극 대과종 BN 2493, BN 2518은 절간이 짧고 집중 착과형으로 숙기가 빠르고, 경도가 우수하여 중동 및 서남아 지역 대과종 양친으로 사용하여 F1 조합을 작성하였다.

유한성장형 토마토 시장 전 세계 트렌드는 인력이 부족하고, 영농 자재비 등 비용이 상승하여 짧게 수확하는 형태로 변화되고 있다. 이에 기존의 연속 착과형 보다는 집중 착과형을 선호하여 계통 육성 및 소재 탐색에 있어 집중 착과형 소재를 집중 수집할 예정이다.

표 20. 3차년도 춘계 기보유 계통 원예적 형질 평가

BN	생장형	숙기	초세	과중 (g)	과형	착색	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	J (이층 부위)	내병성
2230	유한	중	중	90	장동	양호	2.1	j	Tm2a.N
2242	유한	중	강	114	장동	질음	2.5	J	Tm2a.Ty.N.Fr.Vd
2296	유한	중	중	88	장장동	질음	2.4	J	TY.TS.N
2309	유한	조	강	78	장동	질음	2.4	J	Tm2a.Fr
2493	유한	조	중강	164	장동	질음	2.5	J	I2.N.Vd
2518	유한	조	중	180	장동	양호	2.2	J	Tm2a.TS.Vd

[4차년도]

4차년도에 수행한 계통 평가는 639계통에 대해 조사가 진행되었다(표 21). 방법은 1, 2, 3차년도와 동일한 방법을 사용하여 시험을 진행하였으며, 형질이 우수한 계통에 대해 선발하였다. 4차년도 춘계 355계통, 추계는 284계통, 세대단축은 인도의 코로나 급격한 확산으로 인하여 진행이 불가하여 4차년도에는 진행하지 못하고 있다.

표 21. 4차년도 기보유 계통 형질 평가 수

특성조사	년도	비고
	2020 (4차년도)	
춘계	355	여주연구소
추계	284	여주연구소
세대단축	인도 코로나 확산으로 인해 진행 불가	인도법인 방갈로연구소
계	657	

3차년도에 이어 4차년도에서도 중동 지역의 극 대과중 소재, 중동 지역의 조생 소재, 서남아 지역에서 수집한 내서성 소재, 동남아에서 수집한 내습성 및 청고병 우수 계통을 고정 시키는 작업을 진행하였으며, 우수한 계통을 양친으로 사용하여 F1 조합을 작성하였다. 기존 계통과는 다르게 절간이 짧고 숙기가 빠른 계통들이 선발 되었으며, 특히 경도와 착색이 매우 짙은 유전 자원이 많이 확보되었다. 기존 중만생 시장이었던 중동지역이 점차 극조생, 조생 시장으로 변화고 있어, 계통에 대한 전반적인 교체 작업이 이뤄졌으며, 신규 소재에 대한 우수한 장점이 많이 조사되었다.

특히 BN 2015는 초세가 중강이며, 착과가 우수하고 연속착과 타입으로 내서성이 우수한 장점을 가지고 있음. 엽색도 짙어 노지 포복용 부계로 사용할 예정이다. BN 2057, 2062는 절간이 짧고 집중착과형으로 숙기가 빠르고, 경도가 우수하며, 270g 이상의 대과중으로 중동, 터키, 북아프리카 지역 대과중 부계로 사용하여 F1 조합으로 추계에 사용 예정이다. BN2210은 시늬음병 race 3에 대한 내병성이 있어 중남미용 소재를 활용할 예정이다 (표 22).

표 22. 4차년도 춘계 기보유 계통 원예적 형질 평가

BN	생장형	숙기	초세	과중 (g)	과형	착색	경도 (kgf/mm2)	J (이층 부위)	내병성
2015	유한	중	중강	226	편원형	짙음	2.1	J	ToMV,ToTV,Ty,I2,N
2057	유한	조	중약	274	편원형	짙음	2.3	J	ToMV,FriI2,Vd,Ph
2062	유한	중조	약	380	편원형	양호	2.1	J	I2, Vd
2193	유한	중	중	198	장동형	짙음	2.3	J	ToMV,TSWV,I2,Vd,Ph
2206	유한	중조	중	173	장동형	짙음	2.2	J	TSWV,I2,Vd,Ph
2210	유한	중	중강	110	장동형	양호	2.3	J	Ty.N.Vd.I2.Ph.I3

[5차년도]

5차년도에 수행한 계통 평가는 164계통에 대해 조사가 진행되었다(표 23). 방법은 1, 2, 3, 4차년도와 동일한 방법을 사용하여 시험을 진행하였으며, 원예적 형질이 우수한 계통에 대해 선발하였다. 유한생장형 토마토의 육성 프로그램이 5차년도 부터 대부분 터키법인으로 이관됨에 따라 한국에서의 계통평가 점수는 현저하게 감소가 되었다. 그래서 5차년도는 춘계 119계통, 추계는 45계통, 세대단축은 인도의 코로나 급격한 확산으로 인하여 진행이 불가하여 4차년도에 이어서 5차년도에도 진행하지 못하고 있다.

표 23. 5차년도 기보유 계통 형질 평가 수

특성조사	년도	비고
	2021 (5차년도)	
춘계	119	여주연구소
추계	45	여주연구소
세대단축	코로나 확산으로 인해 진행 불가	인도법인 방갈로연구소
계	164	

4차년도에 이어 5차년도에서도 중동 지역의 극 대과종 소재, 중동 지역의 조생 소재, 서남아 지역에서 수집한 내서성 소재, 동남아에서 수집한 내습성 및 청고병 우수 계통을 고정 시키는 작업을 진행하였으며, 우수한 계통을 양친으로 사용하여 F1 조합을 작성하였다. 5차년도에는 대부분의 유한생장형 프로그램이 터키법인으로 이관되었고 주로 동서남아 청고병 프로그램만 남아 청고병 내병계 계통 위주로 선발이 되었다. 청고병 내병성이 강하고 과비대 및 과품질등 원예적 형질이 우수한 계통을 선발하였다.

주요계통의 특성으로는 BN 3722는 초세가 중이며, 착과가 양호하고 연속착과 타입으로 수량성이 우수한 장점을 가지고 있다. 엽색이 짙고 절간이 짧아 노지 포복용 모계로 사용할 예정이다. BN 3736은 절간이 짧고 집중착과형으로 숙기가 빠르고, 경도가 강하며 145g 이상의 대과종으로 중동, 터키, 북아프리카등의 지역 대과종 부계로 사용하여 F1 조합으로 춘계에 사용 예정이다. BN3766은 TYLCV내병계 이면서 초세가 강하고 과비대가 우수하며, 시듦음병 race 3

에 대한 내병성이 있어 중남미용 소재를 활용할 예정이다 (표 24).

표 24. 5차년도 준계 기보유 계통 원예적 형질 평가

BN	생장형	숙기	초세	과중 (g)	과형	착색	경도 (kgf/mm2)	J (이층 부위)	내병성
3722	유한	중조	중	125	장동형	양호	2.0	J	ToMV,Ty,TSWV,VdN
3728	유한	조	중약	98	장동형	질음	2.2	J	ToMV,FrI2,Vd,I2,Ph
3736	유한	중	중강	145	장동형	양호	2.2	J	ToMV,I2,Vd
3739	유한	중만	강	135	장동형	양호	2.0	J	ToMV,TSWV,I2
3758	유한	중	중약	120	장동형	질음	2.1	J	ToMV,TSWV,I2,Vd,Ph
3766	유한	만	강	150	장동형	양호	2.3	J	Ty.N.Vd.I2.Ph.I3

다. 기 보유 우수계통에 GMS 인자 및 내병성인자 여교잡 및 내병성 검정

1, 2, 3, 4, 5차년도에 기 보유 계통중에서 과형, 착과성, 착색, 경도 등과 같은 원예적 형질은 우수하지만 목적하는 특정 내병성 인자가 부족한 계통들을 선별하여 다음과 같은 내병성인자를 여교잡을 실시하여 도입 중에 있으며, 원예적 형질이 우수한 계통을 선별하여 GMS(웅성불임) 유전자를 도입하기 위하여 여교잡을 진행 중에 있으며 GMS 도입 현황은 표 14와 같다. (그림 12) 1, 2, 3, 4, 5차년도 GMS 도입시 같은 계통에 여교배를 진행하므로 계통수는 동일하고 세대만 진전한 상태이며, MS 인자를 찾는 작업을 진행 중에 있다.

표 25. 1차년도 우수계통에 대한 내병성 인자 도입 및 GMS 인자 도입현황

구분	GMS					내병성 인자(TYLCV, TSWV, N)				
	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	4차 년도	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	4차 년도
계통수	5	6	5	5	5	3	6	5	6	6



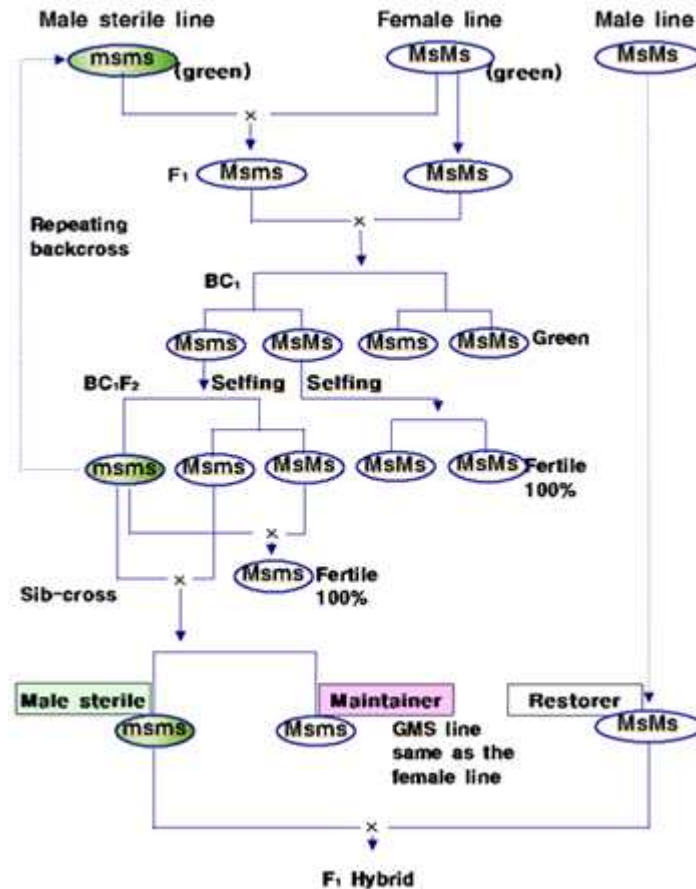


그림 12. GMS 유전자 도입 모식도

라. 토마토 세대단축 모본 선발

[1차년도]

1차년도에 인도법인 방갈로연구소에서 진행중인 세대단축의 계통수는 총 134계통의 소재를 2017년 9월 15일 파종을 실시하였다(그림 12). 10월 15일 정식을 실시하여 성장중에 있으며, 2018년 1월 중순경 인도법인 방갈로연구소를 방문하여 선발 작업을 실시할 예정이다. 1단계 기간동안 인도법인 방갈로연구소에서 세대단축을 실시한 결과 국내에서 세대단축을 시행한 결과보다 1)기후적으로 토마토 재배 환경(평균적으로 주간 최고온도 33℃, 야간 최저온도 12℃)이 우수하여 안정된 작황이 나와 도입된 소재의 특성을 정확하게 파악할 수 있었으며 2)경제적으로 인건비, 토마토 재배 면적, 난방비 등의 비용 절감 효과가 있었으며 3) 우수한 특성을 보이는 계통을 위탁과제에 분양하여 유전자원 확보에 유리한 장점이 있다. 이러한 사유로 인도법인에서 세대단축을 시행하였다.

2018년 1월 선발된 개체는 2차년도 춘계 여주 육종연구소에서 형질 평가를 실시하고, DNA 분자마커를 활용하여 내병성 형질 평가와 원예적 형질 평가를 동시에 실시할 예정이다.

(1) 경종 개요

- 파종 : 2017. 9. 15      50공 트레이      정식 : 2017. 10. 15 (약 32일 육묘)
- 공시 계통 및 정식주수 : 134 계통 3912 주 약 600평, 노지정식
- 무 멀칭재배 및 점적관수

- 주간 거리 : 1조 40cm 간격 정식
- D형 : 측지 방입



그림 12. 방갈로 연구소 노지 세대단축 사진

[2차년도]

2차년도에 인도법인 방갈로연구소에서 진행중인 세대단축의 계통수는 총 134계통의 소재를 2017년 9월 15일 파종을 실시하였다. 2018년 1월 중순경 인도법인 방갈로연구소를 방문하여 선발을 실시하였다. 총 선발 계통은 141 개체를 선발 하였다.(그림 13) 선발한 개체에 대해서는 내병성 마커 검정을 실시하여 내병성 여부를 확인하였으며, 2018년 2월 여주연구소에서 선발한 계통을 정식하여 세대단축을 실시하였다. 한국에서 하반기 세대단축을 실시하였을 경우 착과, 착색 등에서 정확한 판단을 하기가 어려운데 위탁과제를 수행하는 인도법인 농장에서 적합한 환경에서 선발하다 보니 선발 오류를 줄 일 수 있었다.

또한 2019년 1월 선발된 개체는 3차년도 춘계 여주 육종연구소에서 형질 평가를 실시하고, DNA 분자마커를 활용하여 내병성 형질 평가와 원예적 형질 평가를 동시에 실시할 예정이다.

(1) 경종 개요

- 파종 : 2017. 9. 15      50공 트레이      정식 : 2017. 10. 16 (예정)
- 공시 계통 및 정식주수 : 139 계통 5,758주 약 900평, 노지정식
- 무 멀칭재배 및 점적관수
- 주간 거리 : 1조 40cm 간격 정식
- D형 : 측지 방입

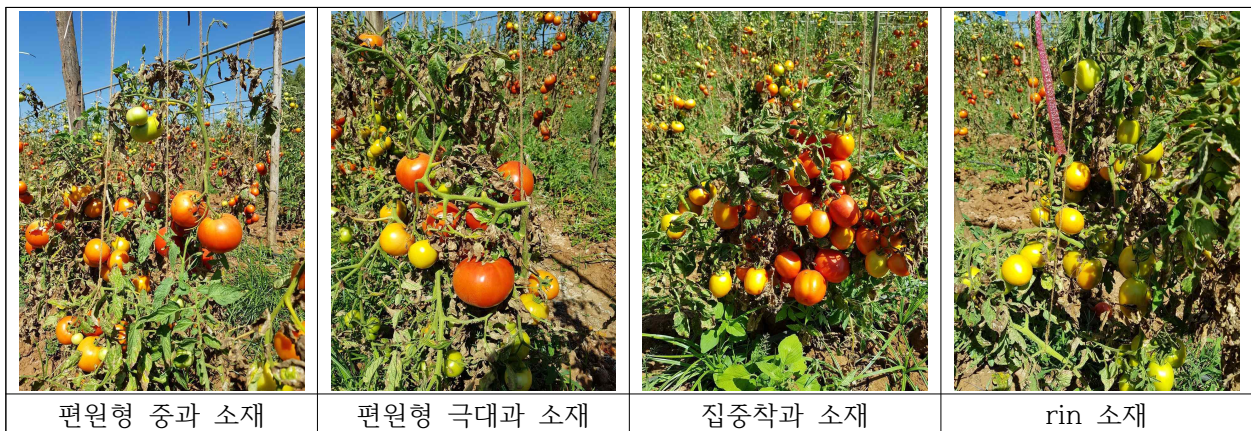


그림 13. 주요 선발 계통 소재

[3차년도]

3차년도에 인도법인 방갈로연구소에서 진행중인 세대단축의 계통수는 총 129계통의 소재를 2018년 10월 5일 파종을 실시하였다. 2019년 3월 중순경 인도법인 방갈로연구소를 방문하여 선발을 실시하였다. 총 선발 계통은 141 개체를 선발 하였다.(그림 14) 선발한 개체에 대해서는 내병성 마커 검정을 실시하여 내병성 여부를 확인하였으며, 2019년 5월 여주연구소에서 선발한 계통을 정식하여 세대단축을 실시하였다. 한국에서 하반기 세대단축을 실시하였을 경우 착과, 착색 등에서 정확한 판단을 하기가 어려운데 위탁과제를 수행하는 인도법인 농장에서 적합한 환경에서 선발하다 보니 선발 오류를 줄 일 수 있었다. 또한 2019년 1월 선발된 개체는 3차년도 춘계 여주 육종연구소에서 형질 평가를 실시하고, DNA 분자마커를 활용하여 내병성 형질 평가와 원예적 형질 평가를 동시에 실시할 예정이다.

(1) 경종 개요

- 파종 : 2018. 10. 5      50공 트레이      정식 : 2018. 11. 15 (예정)
- 공시 계통 및 정식주수 : 129 계통    5,758주 약 800평, 노지정식
- 무 멀칭재배 및 점적관수
- 주간 거리 : 1조 40cm 간격 정식
- D형 : 측지 방입

위탁과제를 수행하고 있는 인도법인 방갈로연구소에서 인도용 토마토 소재 이외의 다른 그룹의 토마토를 5년차에 걸쳐 노지에서 세대단축을 실시하였으며, 작황이 양호하여 모본을 선발하는데 전혀 지장이 없었으며, 정식 후 강우가 전혀 없어 작황이 안정적이었다.

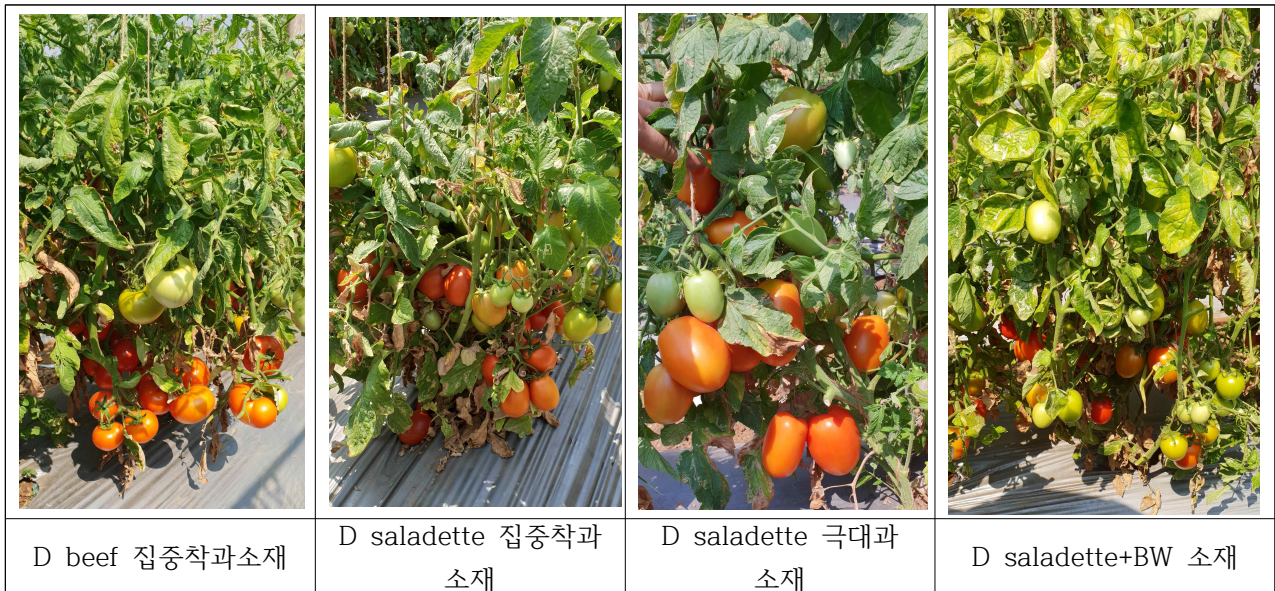


그림 14. 주요 선발 계통 소재

[4차년도]

4차년도에 인도법인 방갈로연구소에서 진행중인 세대단축의 계통수는 총 57계통의 소재를 2019년 9월 23일 파종을 실시하였다. 2020년 2월 중하순경 인도법인 방갈로연구소를 방문하여 선발을 실시하고자 하였으나 전세계적으로 코로나 바이러스의 확산으로 해외 출장이 금지되어

선발을 하지 못하였다. 특히 2월 이후로 인도 정부에서 기존에 비자를 모두 취소하여 방문이 어려워져 위탁과제를 수행하고 있는 인도법인에서 선발을 실시하였다. 코로나로 인하여 한국으로 종자 전달이 어려워 세대 진전이 불가하였으며, 금년도 추계에 선발된 소재에 대해 위탁과제에서 재시험하여 내년 인도방문이 가능하면 선발할 예정에 있다.

(1) 경종 개요

- 파종 : 2019. 9. 23      50공 트레이      정식 : 2019. 10. 23 (예정)
- 공시 계통 및 정식주수 : 57 계통    2,946 약 500평, 노지정식
- 무 멀칭재배 및 점적관수
- 주간 거리 : 1조 40cm 간격 정식
- D형 : 측지 방입

[5차년도]

5차년도에는 4차년도에 이어 지속적으로 코로나19의 상황으로 인하여 인도법인을 이용한 세대단축은 진행하지 못하였으며 자사의 노지용 토마토 해외법인 이관계획에 따라 각 법인에서 소규모의 면적에서 각각 세대 단축을 진행하였다.

마. 토마토 시교 생산

[1차년도]

1차년도에 여주연구소에서 선발된 총 12조합의 시교 조합을 생산하였다. 생산된 시교 조합은 현지의 파종시기에 따라 현지 농가에 파종이 되며, 작황 조사 후 1차 선발, 확대시교 사업, 준상업화, 상업화의 단계로 진행된다. (표 26, 그림 15). 생산된 종자는 2018년 춘계부터 시교 사업을 할 수 있으며, 이러한 과정은 시교 사업 기간을 단축하여 신속한 상품화 여부를 결정할 수 있으며, 시교 조합의 장단점을 빨리 파악하여 육성 방향의 전환이 신속하게 이루어 질 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한 주당 생산량을 파악하여 대량 생산시 예상 수확량을 산출할 수 있어 생산 계획에 대한 기초자료가 된다.

(1) 경종 개요

- 파종 : 2017. 3. 24      24공 트레이      정식 : 2017. 5. 1 (약 일 육묘)
- 시교 생산 : 10조합
- 교배 기간 : 2015. 11월 중순 - 12월 중순

표 26. 1차년도 시교 생산 내역

구 분	구 분									
	D-TYLCV Saladette/Beef					D-BW, TYLCV Saladette				
	시교명	조합 구분	주당 생산량 (g)	비 고	시교 결과	시교명	조합 구분	주당 생산량 (g)	비 고	시교 결과
2017 (1차 년도)	16T607	제웅	4	동유럽,아프리카		17T810	제웅	3.5	동남아	
	16T609	"	5	"		17T812	"	3.5	동남아	
	16T647	"	4.5	브라질						
	16T650	"	5	유럽, 중동						
	16T715	"	3	중동, 서남아						
	16T747	"	3	중동						
	16T764	"	3	중동						
	16T768	"	3	중남미						
	16T785	"	3	"						
	15T738	"	3	"	확대					



그림 15. 인도방갈로연구소 시교 생산 사진

[2차년도]

2차년도에 방갈로연구소에서 선발된 총 6조합의 시교 조합을 생산하였다. 생산된 시교 조합은 현지의 파종시기에 따라 현지 농가에 파종이 되며, 작황 조사 후 1차 선발, 확대시교 사업, 준상업화, 상업화의 단계로 진행된다. (표 27). 생산된 종자는 2018년 춘계부터 시교 사업을 진행하였고, 하반기 추가로 선발된 6조합 시교 조합 생산이 정식 예정이다.

(1) 경종 개요

- 1차 생산

- 파종 : 2018. 9. 10      50공 트레이      정식 : 2018. 10. 10 (약 30일 육묘)
- 시교 생산 : 6조합
- 교배 기간 : 2018. 11월 중순 - 12월 중순

○ 2차생산

- 파종 : 2018. 9. 20      50공 트레이      정식 : 2018. 10. 20 예정
- 시교 생산 조합 : 6조합
- 교배기간 : 2018. 11월 중하순 - 12월 중하순

표 27. 2차년도 시교 생산 내역

구 분	구 분									
	D-TYLCV Saladette/Beef					D-BW, TYLCV Saladette				
	시교명	조합 구분	주당 생산량(g)	비 고	시교 결과	시교명	조합 구분	주당 생산량 (g)	비 고	시교 결과
2018 (2차 년도)	17T722	제웅	5	중동	재시험	17T810	제웅	3	동남아	재시험
	17T728	"	6	"	"	17T812	"	5	"	"
	17T735	"	6	"	확대					
	14T770	"	6	서남아	상업화					
	18T606	"	생산중	중동		18T916	제웅	생산중	동남아	
	18T632	"	"	"						
	18T724	"	"	"						
	18T776	"	"	"						
	18T760	"	"	"						

[3차년도]

3차년도에 방갈로연구소에서 선발된 총 8조합의 시교 조합을 생산중이다. 생산된 시교 조합은 현지의 파종시기에 따라 현지 농가에 파종이 되며, 작황 조사 후 1차 선발, 확대시교 사업, 준상업화, 상업화의 단계로 진행된다. (표 28). 생산된 종자는 2020년 춘계부터 시교 사업을 진행 예정이다.

(1) 경종 개요

- 파종 : 2019. 9. 6      50공 트레이      정식 : 2019. 10. 15
- 시교 생산 조합 : 8조합
- 교배기간 : 2019. 11월 중하순 - 12월 중하순

표 28. 3차년도 시교 생산 내역

구 분	구 분									
	D-TYLCV Saladette/Beef					D-BW, TYLCV Saladette				
	시교명	조합 구분	주당 생산량(g)	비 고	시교 결과	시교명	조합 구분	주당 생산량 (g)	비 고	시교 결과
2019 (3차 년도)	18T607	제웅	생산중	중동	선발	19T9032	제웅	생산중	필리핀	진행예정
	19T6024	"	"	"	진행예정					
	19T6043	"	"	"	"					
	19T7023	"	"	서남아	"					
	19T7083	"	"	중동	"					
	19T7085	"	"	"	"					
	19T7104	"	"	"	"					

[4차년도]

4차년도는 코로나-19 확산으로 인하여 인도법인 방갈로 연구소에서 시교 생산을 하지 못하고 인도네시아 법인과 여주연구소에서 시교 조합을 동시에 생산중이다. 생산된 시교 조합은 현지의 파종시기에 따라 현지 농가에 파종이 되며, 작황 조사 후 1차 선발, 확대시교 사업, 준상업화, 상업화의 단계로 진행된다. 생산된 종자는 2021년 춘계부터 시교 사업을 진행 예정이다. 또한 코로나-19로 인하여 3차년도에 생산되었던 시교 종자는 2020년 한국으로 들어오지 못하고 있는 상황이며 현지에서 일부 조합은 인도에서 시교 사업 중에 있다.(표 29)

(1) 경종 개요

- 파종 : 2020. 8. 26      72공 트레이    정식 : 2020. 9. 16
- 시교 생산 조합 : 3조합
- 교배기간 : 2020. 9월 하순 - 10월 하순

표 29. 4차년도 시교 생산 내역

구 분	구 분									
	D-TYLCV Saladette/Beef					D-BW, TYLCV Saladette				
	시교명	조합 구분	주당 생산량 (g)	비 고	시교생산	시교명	조합 구분	주당 생산량 (g)	비 고	시교 결과
2020 (4차 년도)	19T7083	제웅	4	중남미	인니/여주	19T9032	제웅	생산중	필리핀	재생산
	19T7104	제웅	4	중남미	인니/여주					
	20T7311	제웅	4	터키	인니/여주					

[5차년도]

5차년도 역시 코로나-19 확산으로 인하여 인도법인 방갈로 연구소에서 다량의 조합에 대한

시교 생산을 하지 못하고 인도네시아 법인과 여주연구소에서 시교 조합을 동시에 생산중이다. 생산된 시교 조합은 현지의 파종시기에 따라 현지 농가에 파종이 되며, 작황 조사 후 1차 선발, 확대시교 사업, 준상업화, 상업화의 단계로 진행된다. 생산된 종자는 2021년 춘계부터 시교 사업을 진행 예정이다.

(1) 경종 개요

- 파종 : 2021. 7. 16      72공 트레이    정식 : 2021. 8. 22
- 시교 생산 조합 : 5조합
- 교배기간 : 2021. 9월 하순 - 10월 하순

표 30. 5차년도 시교 생산 내역

구 분	구 분									
	D-TYLCV Saladette/Beef					D-BW, TYLCV Saladette				
	시교명	조합 구분	주당 생산량 (g)	비 고	시교생산	시교명	조합 구분	주당 생산량 (g)	비 고	시교 결과
2021 (5차 년도)	18T916	제웅	4	핀리핀	여주	21T9214	제웅	5	인니	여주
	19T9032	제웅	4	필리핀	여주	21T9283	제웅	4	파키스탄	여주
	21T9220	제웅	4	아프리카	인니					

3. F1 조합 작성

가. F1 조합 작성

[1차년도]

1차년도 작성한 F1 조합수는 119 조합으로 2018년 여주연구소 노지에서 시험을 진행할 예정이다. 다. 그 중 선발된 조합은 해당 국가에서 1차 현지 농가 적응성 검정을 진행 예정중이며, 적응성 검정 후 선발이 된 조합에 대해서 현지 국가에서 재 검정을 통해 조합 특성 발현 및 안정성을 확인할 예정이다. 또한 최종 선발된 조합에 한하여 인도법인 방갈로연구소와 여주연구소에서 확대 시교용 종자를 생산할 예정이다. 1단계 사업에서 현지 국가의 F1 조합을 시험한 결과 가장 우선시 되는 원예적 형질(내서성, 착과, 포엽성, 초자, 초세) 등을 고려하여 F1 조합 작성에 필요한 모계와 부계는 2017년 추계에 파종하였다. 7월에 파종하여 18-20일 육묘 후에 가식한 다음 18-20일 후에 정식하여 우수 개체를 선발한 다음 모계와 부계로 사용하여 F1 조합을 작성하였다(표 31). 2017년 추계에 작성한 F1 조합은 2018년 춘계에 노지에 정식해서 F1 성능검정을 실시할 계획이다.

표 31. F1 조합 작성 개요

구분	D-Saladette/Beef			조합 작성수
	파종	교배	종과수확	
1차년도	2017. 7. 24	9.5-9-30	11월 예정	119



[2차년도]

2차년도 작성한 F1 조합수는 155조합으로 2019년 여주연구소 노지에서 시험을 진행할 예정이다(표 32). 2차년도에는 극대과종 조합 (130-180g), 대과종 조합(110-130g) 위주로 작성을 하였으며, 경도와 착색이 보완된 조합을 작성하였다. 기존에 보유하고 있는 계통과 새로 분리 고정된 계통을 활용하여 조합을 작성하였다.

표 32. F1 조합 작성 개요

구분	D-Saladette/Beef			조합 작성수
	파종	교배	종과수확	
2차년도	2018. 7. 26	9.20-10-10	11월 예정	155

[3, 4, 5차년도]

3차년도 작성한 F1 조합수는 406조합으로 2020년 여주연구소 노지에서 시험을 진행하였으며, 4차년도 작성한 조합수는 405조합으로 2021년 여주연구소 노지에서 시험을 진행할 예정이다(표 33, 그림 12). 조합은 D Saladette 극대과종 조합 (130-180g), D Beef 대과종 조합 (250-300g) 위주로 작성을 하였으며, 경도와 착색이 보완된 조합을 작성하였다. 기존에 보유하고 있는 계통과 새로 분리 고정된 계통을 활용하여 조합을 작성하였다. 5차년도에는 자사의 노지용 토마토 터키법인 및 인도네시아 법인 이관계획에 따라 조합을 작성하지 않았다.

표 33. F1 조합 작성 개요

구분	D-Saladette/Beef			조합 작성수
	파종	교배	종과수확	
3차년도	2019.7.26	9.20-10-10	11월 예정	406
4차년도	2020.7.21	9.20~10.30	11월 예상	405

나. 성능검정 및 조합선발

[1차년도]

F1 성능검정은 농우바이오(주) 여주연구소에서 춘계에 실시하였다. 조합별로 24공 트레이에 24립씩 파종하고 육묘한 다음 파종 후 40-50일경 정식하였다. 재식 간격은 이랑 간격 150cm X 주간 40cm 1조 정식이며, 조합당 6주 2반복으로 시험하였다(표 34, 그림16).

표 34. F1 성능검정 개요

구분	D-Saladette/Beef			성능검정 수
	파종	조사	선발조합	
1차년도	2017. 4	2017.7-8	2	168



그림 16. 여주연구소 노지 F1 성능검정

1차년도에 선발한 서남아용 D-Saladette 선발 조합은 714, 728을 선발하였다.(표 35, 그림 17) 714, 728 조합은 자사에서 많이 판매되고 있는 Carmen 타입으로 선발하였다. 기존의 Carmen 은 수량성이 우수하고 착색이 짙으며, 내한성이 우수하여 중동국가, 서남아 지역에서 꾸준히 판매되고 있는 품종으로 판매가 지속적 이였지만, Carmen 이 재배되고 있는 지역에 TYLCV 가 꾸준히 증가되면서 TYLCV에 대한 요구도가 높았지고, 또한 Carmen 과형에 TYLCV 조합 을 거래처에서 장기간 요구하여 조합 성능검정시 선발하게 되었다. 두 조합은 TYLCV에 대한 내병성이 가지고 있으며 기존 Carmen대비 과가 커진 장점을 가지고 있다.

714번 조합은 Carmen 대비 숙기가 빠르고 초세는 다소 약하고 평균과중 110g으로 과장이 짧고 경도가 우수한 장점을 가지고 있다. TYLCV와 TSWV에 복합 내병성을 가지고 있다. 728 번 조합은 중생종으로 초세는 중강으로 평균과중 125g으로 과장이 길고 경도가 우수한 장점을 가지고 있다. 이 조합은 2017년 9월 인도법인에서 시고 생산중에 있으며 2018년 2월부터 중동, 서남아, 중남미 지역에서 현지 적응성 검정을 실시한 후 시고 여부를 결정하고자 한다.

표 35. 선발조합 특성표

D- Saladette : TYLCV 내병계 F<sub>1</sub> 선발 조합

품종명	양친명 (회사명)	숙기	초세	과중 (g)	과형 (지수)	어깨색	착색	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	내병성
714	Nongwoo	중조	중강	110	장동 (1.3)	U	보통	2.1	ToMV.Ty.TS.N
728	"	중	중강	125	장동 (1.4)	"	양호	2.1	ToMV.Ty.N
Carmen	"	중	강	105	장동 (1.5)	"	우수	2.0	ToMV.N

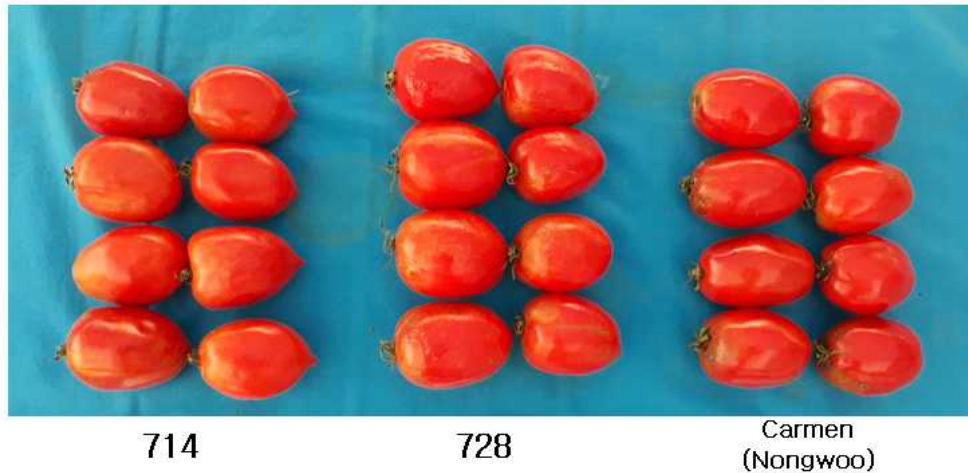


그림 17. 선발 조합 과형 사진

[2차년도]

2차년도 성능검정은 1차년도와 동일한 장소에서 동일한 방법으로 진행하였다.(표 36)

2차년도에 선발한 가공용 D-Saladette 선발 조합은 724, 중동용 조합 776, 760, 북아프리카, 중동용 D Beef 조합 606, 632, 동남아용 D saladette 916 조합을 선발하였다.(표 37)

표 36. 2차년도 성능검정

구분	D-Saladette/Beef			성능검정 수
	파종	조사	선발조합	
2차년도	2018. 5	2018. 8	6	277

가공용 시장은 크지만 자사에서 보유하고 있는 가공용 품종의 부재로 인해 가공용 조합을 작성해서 1차로 선발하였다. 주로 타겟 국가는 이란, 이집트, 터키 등 중동 및 북아프리카 지역을 위주로 시험계획이다. 가공용은 초세가 강하고 경도가 강하며, 집중착과형으로 수량성이 우수하고 일시 수확형을 요구한다. 자사에서 선발한 724 조합은 85g의 중소과중으로 집중착과형이면서 수량성이 우수한 장점을 가지고 있다. 과비대가 우수하고 일시 수확이 가능하며 경도와 착색이 우수한 장점을 가지고 있다. 이 조합은 2019년 이란, 이집트, 터키 등지에서 시험할 예정이다.

D saladette fresh용 조합 770, 776은 자사에서 판매되고 있는 Carmen을 개량한 조합이다. Carmen은 TYLCV에 대한 내병성이 없고, 착색이 열으며, 후숙시 경도가 약해지는 단점이 있다. 이를 개량하고자 TYLCV에 대한 내병성과 초세, 착과, 과크기, 착색을 개선한 조합을 선발하였다. 특히 776 조합은 이집트 여름 작형 시즌(극 내서성)에서 시험 예정이다. 770 조합은 여주연구소에서 2년간 성능검정을 하여 과크기, 착과, 수량성, 경도 등이 우수하여 선발을 하였고, 776 조합은 내서성이 우수한 장점을 가져, 내서성이 필요한 여름 작형에서 시험할 예정이다.

북아프리카, 중동용 D beef 조합 606, 632 조합은 자사의 Massa를 개량한 품종으로 TYLCV

에 대한 내병성을 보유하고 있다. 606 조합은 초세가 다소 강하고, 절간이 짧아 초형이 안정되어 있다. 230g의 중대과종으로 착과가 우수하고 경도가 강한 장점을 가지고 있다. 현재 자사의 Massa는 착색이 다소 열으며 수량성이 떨어진다는 평가를 받고 있어 이를 개량하고자 606 조합을 선발하였다. 632 조합은 225g의 중대과종으로 착색이 짙고 과형이 정연하며, 경도가 강한 고품질 토마토 품종이다. 이 품종은 숙기가 빠르기 때문에 숙기가 중요한 이란 남부지역, 터키 Konya 지역을 중심으로 시험할 예정이다.

D saladette 청고병 내병계 조합으로 916번을 선발하였다. 집중착과형으로 청고병은 내병성은 중강 정도로 중고지대 작형 위주로 시험할 예정이다. TYLCV+BW에 대해 내병성을 보유하고 있으며, 경도와 착색이 우수한 장점을 가지고 있다. 이 조합은 청고병 오염도가 덜한 지역 베트남, 미얀마, 인도 북부지역, 필리핀, 인도네시아 중고지대 지역(800m) 이상 지역에서 시험할 예정이다. 중저지대용 조합은 TYLCV에 대한 내병성이 강화되면서 청고병이 다소 약해지는 경향을 보여 차년도에 조합을 작성하여 재시험 예정이다.

2차년도에 선발된 조합들은 2018년 위탁과제를 수행하고 있는 인도법인 방갈로연구소에서 시교 생산중에 있으며, 2019년 2월 경 종자를 채종 한 후 현지에서 시험할 예정이다. 현지 거래처 농장, 농가 임대포장 등을 활용하여 적응성 검정을 진행 할 예정이다.

표 37. 선발 조합 내용

품종명	회사명	숙기	초세	과중(g)	착색	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
724	농우	중조	중	85	짙음	2.1	N	가공용
Heinz 2	Heinz	중조	중	85	짙음	2.0	-	가공용
760	농우	조	중	110	짙음	2.2	TY.N	Fresh 용
776	농우	조	중강	105	짙음	2.3	Ty.N	"
Carmen	농우	중	중강	100	양호	2.0	N	"
606	농우	중조	중강	230	양호	2.1	TY.TS	Beef
632	농우	중조	중강	225	짙음	2.3	Ty	"
Massa	농우	중	중강	235	양호	2.4	Ty	"
916	농우	중조	중강	95	짙음	2.1	Ty.BW	Fresh 용
Aarat	농우	중	강	95	짙음	2.1	Ty.BW	"

시험지 : 여주육종연구소

[3차년도]

3차년도 성능검정은 1, 2차년도와 동일한 장소에서 동일한 방법으로 진행하였다. 3차년도에 선발한 가공용 D-Saladette 선발 조합은 극 내서성 지역을 타겟으로 성능이 우수한 701, 자사에서 판매량이 많은 Carmen을 대체하여 703, 중앙아시아, 러시아 지역에서 초세가 강하고 고온기 착과가 우수하며, 경도가 강해 저장성과 수송성이 우수한 Lojain(Enza Zaden)을 대비로한 601, 필리핀 루손 섬에서 가장 많이 판매되고 있는 Diamante max 대비 915 조합을 선발하였다.(표 38)

표 38. 선발 조합 내용

품종명	회사명	숙기	초세	과중(g)	착색	경도 (kgf/mm <sup>2</sup> )	내병성	비고
701	농우	조	중강	90	질음	2.3	Ty.N	Fresh 용
Clara	농우	중조	강	90	질음	2.2	-	"
703	농우	중조	중	110	질음	2.2	TY.N	Fresh 용
Carmen	농우	중	중강	100	양호	2.0	N	"
601	농우	중조	중강	190	질음	2.3	TY.TS	Beef
Lojain	Enza	중조	강	180	질음	2.4	Ty	"
915	농우	중조	강	90	양호	2.1	Ty.BW	Fresh 용
Diamante Max	East west	중	중강	80	양호	2.1	Ty.BW	"

극 내서성 조합 701은 이집트에서 판매중인 Clara 대비 절간이 짧고, 숙기가 빠르고 경도가 강한 장점이 있어 선발하였다. Clara는 내서성이 우수하고 경도가 강한 장점을 가지고 있지만 절간이 길고 숙기가 느리다는 평가를 받고 있어 숙기가 빠르면서 절간이 짧은 조합을 선발하였다.

자사의 주력 수출 품종 Carmen은 초세가 강하고, 수량성이 우수하여 많은 국가에서 판매가 되고 있다. TYLCV 에 대한 내병성이 없으며, 착색과 경도 개선을 요구하여 703 조합을 선발하였다. 703 조합은 Carmen 대비 숙기가 빠르고 평균과중 110g 으로 경도가 강하며 TYLCV 에 대한 내병성을 보유하고 있어 선발하였다.

중앙아시아, 러시아에서 가장 많이 판매되고 있는 Lojain(Enza zaden)은 초세가 강하고 포엽성이 우수하며, 연속착과형으로 수량성이 우수하고, 착색 및 경도가 우수하여 상품성이 우수한 장점을 가지고 있다. 러시아, 중앙아시아에서 판매되고 있는 자사 품종은 절간이 짧은 집중 착과형으로 연속착과형 품종이 부재하여 601 조합을 선발하였다. Lojain(Enza zaden) 대비 평균과중 190g 으로 과가 크고 TYLCV, TSWV에 복합내병성을 가지고 있어 선발하였다.

동남아시아 청고병 조합으로 915 조합을 선발하였다. 915 조합은 필리핀 루손지역에서 많이 재배가 되고 있는 Diamante max 대비 선발한 조합으로 수량성이 우수하고 초세가 강하며, 경도가 강한 장점을 가지고 있으며 평균과중 90g 으로 대비종보다 과가 큰 장점을 가지고 있다.

3차년도에 선발한 조합들은 2019년 위탁과제를 수행하고 있는 인도법인 방갈로연구소에서 시교 생산중에 있으며, 2020년 2월 경 종자를 채종 한 후 현지에서 시험할 예정이다. 현지 거래처 농장, 농가 임대포장 등을 활용하여 적응성 검정을 진행 할 예정이다.

[4차년도]

4차년도 성능검정은 1, 2, 3차년도와 동일한 장소에서 동일한 방법으로 진행하였다.

4차년도에 선발한 조합의 특징은 D saladette type의 110-130g의 중대과중 크기의 조합을 선발하지 않고 170-190g의 극 대과종을 선발하였다. 전 세계적으로 노동력 부족과 기후 변화로 일시 수확하는 형태가 증가하고 있어, 크고 숙기가 빠른 조합으로 선발을 진행하였다. 그리고

D beef type 도 대과종 위주로 선발을 진행하였다. 대과종으로의 시장요구도가 점점 커지고 있으며, 이상 기후에 대한 변화에 환경적응성이 높은 품종을 선택하는 기준이 높아지고 있어, 선발의 기준이 점차 달라져야 한다.

금년도 한국의 기후 사정은 7월 초부터 8월 중순까지 지속적인 강우가 계속되어 노지 재배에 어려움이 있었다. 특히 열과에 민감한 조합은 잦은 강우에 열과 발생이 심하였으며, 잦은 강우로 엽 내병성이 약한 조합들은 과비대 중반기부터 작황조사가 어려울 정도가 되어 조사하는데 큰 어려움이 있었다. 한국의 이상기후가 심해져 차년도에는 다른 나라에서 성능검정을 진행해야 될 것으로 판단되고 있다. 그러나 코로나-19로 인하여 출장이 어려워지고 있는 상황에서 이렇지도 저렇지도 못하고 있는 상황이다.

3차년도에 선발한 19T6043 조합은 금년도에도 많은 강우속에서도 착과가 우수하고, 엽내병성이 양호한 것으로 조사되었다. 이 조합은 금년도에 시교 사업이 진행되어야 하지만 코로나-19로 인하여 시교 종자 반입이 어려워 현지에서 시험이 되지 못하여 국내에서 2년차 시험을 진행하였다. 초세가 우수하고, 착과가 우수하여 수량성이 많으며, 경도와 착색 상품성이 우수한 것으로 재검증 되었다. 이 조합은 동유럽, 중앙아시아 조생타입으로 5차년도에도 시교 사업예정에 있다.

4차년도 D beef 극대과 예비 선발 조합의 6160은 절간이 짧고, 포엽성이 우수하고, 280-320g의 극대과종으로 착색이 우수하고, 경도가 강해 예비 선발을 진행하였다. 기존의 연속 착과 타입과는 다르게 집중착과 형태이고, 단기에 수확이 가능하여 노지 포복재배에 적합할 것으로 판단된다. 예비로 선발된 조합 616은 터키, 중동, 브라질, 미국에서 현지 적응성 검정을 진행하고 있다(표 39).

D saladette 조합은 170-190g의 대과종인 7311 조합을 선발하였다. 초세가 강하고, 집중착과 형태로 절간이 짧아 포복재배에 적합하다. 포엽성이 양호하며 생육 중후반기까지 과비대가 우수하여 선발하였다. 선발한 조합은 내년 서남아, 중동, 중남미, 터키 지역에서 시교 사업예정에 있다.

표 39. 선발 조합 내용

품종명	회사	초세	숙기	과중(g)	과형	경도	착색	비고
6160	농우	중	조	280-320	편원형	강	짙음	Beef
5656	Hazera	중	조	250-270	편원형	강	짙음	"
7311	농우	중강	중조	170-190	장동형	강	양호	Fresh
Ty2006	seminis	중강	중	130-150	장동형	강	보통	"



그림 18. 선발조합 착과사진 및 과형사진

[5차년도]

5차년도 성능검정은 1, 2, 3, 4차년도와 동일한 장소에서 동일한 방법으로 진행하였다(표 40). 5차년도에 선발조합은 D-Saladette 청고병 내병계 조합으로 21T9220, 21T9214, 21T9283조합 등 3조합을 선발하였다.(표 41)

표 40. F1 성능검정 개요

구분	D-Saladette/Beef			성능검정 조합수
	파종	조사	선발조합	
5차년도	2021. 4. 20	2021. 7-8	3	328

5차년도에는 자사의 노지용 토마토 대부분을 터키법인으로 이관함에 따라 D-Saladette 일반계 및 D-Beef type은 한국의 여주연구소에서 성능검정을 실시하기는 하였으나, 한국의 성능검정 성적보다는 터키 현지법인의 성능검정 성적에 초점을 맞추어 선발을 하였다. D-Saladette 청고병 내병계는 터키법인에는 청고병 접종 시스템이 있지 않으므로 당분간 한국에서 육성을 할 예정이므로 D-Saladette 청고병 계통에서만 한국의 성적을 기반으로 선발을 실시하였다. 그러나 자사는 2020년 하반기부터 인도네시아 법인에 현지 연구원을 채용하여 청고병 내병계 토지용 토마토 육성을 하고 있으므로 조만간에 청고병 내병계 계통의 육성 또한 모두 현지로 이관할 계획이다. 결국 현지 환경적응성에 맞는 육성을 현지에서 실시할 계획으로 한국에서는 국내 토마토만 육성을 할 예정이다.

5차년도 선발조합인 21T9220조합은 중도 저항성의 청고병 내병계 조합으로 초세가 강하고 잎내병성이 우수하다. 절간이 다소 길고 착색은 다소 연하지만 경도가 강하여 저장성 및 수송성이 우수한 장점을 가지고 있다. Ty-1 및 Ty-2가 함께 들어있어서 TYLCV내병성이 강할 것으로 판단이 되며 과비대가 우수하다. 과비대가 우수하므로 인도 및 아프리카지역에 알맞을 것으로 판단되며, 청고병 내병성이 중간정도 이므로 인도네시아 및 필리핀의 고지대에, 그리고 청고병이 상대적으로 덜 오염되어 있는 베트남 및 미얀마 지역에 시교사업을 실시할 예정이다. 조속한 시교생산 및 시험사업을 위하여 현재 인도네시아 현지법인에서 시교생산 중에 있다.

21T9214조합은 고도의 청고병 내병성을 가진 조합이며 이 조합 역시 Ty-1 및 Ty-2가 함께 들어있어서 TYLCV내병성이 강할 것으로 생각된다. 과비대는 다소 작으나 착과성이 우수하여 수량성이 좋으며 내서성 및 내습성이 우수한 장점을 가지고 있다. 청고병 저항성이 강하므로

인도네시아 저지대 청고병 오염지에 그리고 내서성이 우수하므로 파키스탄 내서성 요구지역에 시험사업을 실시할 예정이다. 현재 screening 시험을 위하여 소량 종자 생산중에 있다.

21T9283조합도 Ty-1 및 Ty-2가 함께 들어있어서 TYLCV내병성이 강한 조합이며 중간 이상의 청고병 내병성 조합이다. 착과가 우수하며 착색과 경도가 우수하여 과품질이 우수한 고품질계의 조합이다. 내서성이 우수하므로 파키스탄 내서성 요구지역에 시험사업을 실시할 예정이다. 현재 screening 시험을 위하여 소량 종자 생산중에 있다.

표 41. 선발 조합 내용

품종명	회사	초세	숙기	과중(g)	과형	경도	착색	비고
21T9214	농우	중강	중조	80-85	단장동	중강	양호	
21T9283	농우	중강	중조	80-85	단장동	중강	양호	
21T9220	농우	강	중만	120-130	장동형	강	보통	
Harabas R.	seminis	중	조	75-80	편원	중	우수	



그림 19. 선발조합 21T9220 및 대비종의 과형사진

#### 4. 현지 적응성 검정, 시교사업 및 상업화

[1차년도]

1차년도 현지 적응성 검정 및 상업화 관련되어 표 30에 세부 사항을 표기하였다. 1차년도 상업화 품종은 Clara(14T1184)로 이집트 현지 국가에 등록중에 있으며, 판매가 시작되기 시작하였다. 품종 등록과 관련하여 거래처에서 등록 중에 있으며, 판매 허가증은 2017년 12월이나 2018년 1월 경에 나올 것으로 판단되어 1차년도 성과에는 포함시키지 않았다. Clara(14T1184)는 초세가 강하고 내서성이 우수하며, 경도가 강한 장점을 가지고 있어, 기존의 자사의 Omnia를 대체하고자 한다. Omnia는 초세가 강하고 내서성이 매우 우수한 장점을 가지고 있지만, 수확 완료시 경도가 약하다는 평가를 받고 있어, 경도가 강한 조합을 요구하여 Clara(14T1184)를 1단계 연구기간 동안 이집트, 미얀마, 인도 등지에서 시험하여 내서성이 우수하고 경도가



우수하다는 평가를 받아 상업화에 성공하였다. 향후 이집트에 100Kg 이상 판매가 될 것으로 예상된다. (그림 20)

표 42. 1차년도 시교 사업 및 현지 적응성 검정 내역

구 분		신 품 종		시 교 사 업		에 비 선 발 조 합		비 고
		품 종 명	판 매 국 가	시 교 명	시 험 국 가	조 합 명	시 험 계 획	
1	D-Saladette +TYLCV	Clara 15T738	이집트 이란	14T1185 14T1521 14T770 15T776	브라질 미얀마 중동 인도,파키스탄 스리랑카	714 728 735	중동 남미 서남아	



그림 20. Clara(14T1184) 이집트 Minya지역 전시포 필드데이 사진

1차년도에 상업화 완료한 품종으로 15T738 조합은 이란에서 시험하여 그 성능이 우수하여 거래처에서 선발하여 최종 상업화를 완료한 조합이다. 15T738 조합은 1단계 연구기간동안 이란, 이집트에서 활발하게 시교사업을 진행하였다. 절간이 짧아 포복 재배에 유리하고, 착과가 우수하고, 120g의 중과로 과가 정연하고 경도가 우수한 장점을 가지고 있어 이란에서 최종 상업화를 결정하였다. 현재 이란에는 1단계 상업화 한 Calliope(10T628)가 판매가 증대하고 있지만 숙기가 더 빠르고 착색이 우수한 조합을 요구하여 이를 개량한 15T738 조합을 선발하여 판매 예정에 있다. (그림 21)

1) 토마토 (정식 : 8월 중순 ~ 9월 중순, 지역 : Busher 7개 농가 / 정식 : 8월 중순, 지역 : Assalouyeh 2개 농가)

품종	작황현황 / 계획	결과
GS12(G&S)	내병성 없으며, 정형성 떨어짐, 초세 약, 경도 약, 속기 빠른 장점으로 시장 선도	
15T5738	속기 GS12 대비 유사(빠름), Calliope(10T628) 대비 속기 10~15일 빠름, GS12 대비 초세 강, 내병성 TYLCV, Ferr 보유, 경도 강하며, 정형성우수, 고구원형, 수량성 뛰어난	확대시험
14T4717	속기 중생, Flattish round, 과 비대력 양호, 경도 중간, 정형성 떨어짐.	탈락
14T4718	속기 중생 Flattish round, 경도 떨어짐, 4717 대비 착과력 떨어짐	탈락
15T5632	속기 중생, 편원형, 경도 중간, 과 비대력 약함, 착과 및 수량성 떨어짐	탈락
15T5634	속기 중생, 편원형, 경도 약함, 과 정형성 떨어짐, 과 비대력 약함, 수량성 떨어짐.	탈락
Calliope (10T628)	속기 중생, 편원형, 프업성 양호, 정형성 우수, 경도 강, 착과 우수함 / 판매 수량 증가 예상	
Asya616 (09T616)	속기 느림, 초세 강, 과 비대력 우수, 경도 중강 / 판매 보합 예상	



그림 21. 15T738 이란 농가 시험포 작황조사

중동, 서남아, 중남미, 북아프리카 등지에서 1단계 시교 사업을 진행하였다. 그 중 서남아, 브라질, 레바논 등지에서 시험한 조합의 결과가 우수하여 확대시교 사업 진행 및 상업화를 완료하였다. 그 중 파키스탄에서 시험한 14T770은 자사의 XICO 대비 초세가 강하고, 평균과중 110g으로 경도가 우수하여 착과가 우수하여 준상업화 단계에 있다. 남부 지역에서 내서성 테스트를 완료한 후 최종 상업화 결정을 완료하려고 한다.(그림 22) 또한 브라질에서도 선발되어 확대 시교 사업을 진행중에 있으며, 최종 결과 확인 후 상업화 여부를 결정하고자 한다. 15T776 조합은 파키스탄에서 수량성이 떨어지고 초세가 빈무하다라는 평가를 받아 탈락하였지만, 브라질에서 자사에서 판매되고 있는 Tygo 대비 과경도가 우수하고, 초세가 강하여 포복성이 우수하고, 과균일도가 우수하여 마지막 우기 시험 후 최종 상업화 여부를 결정할 예정이다.

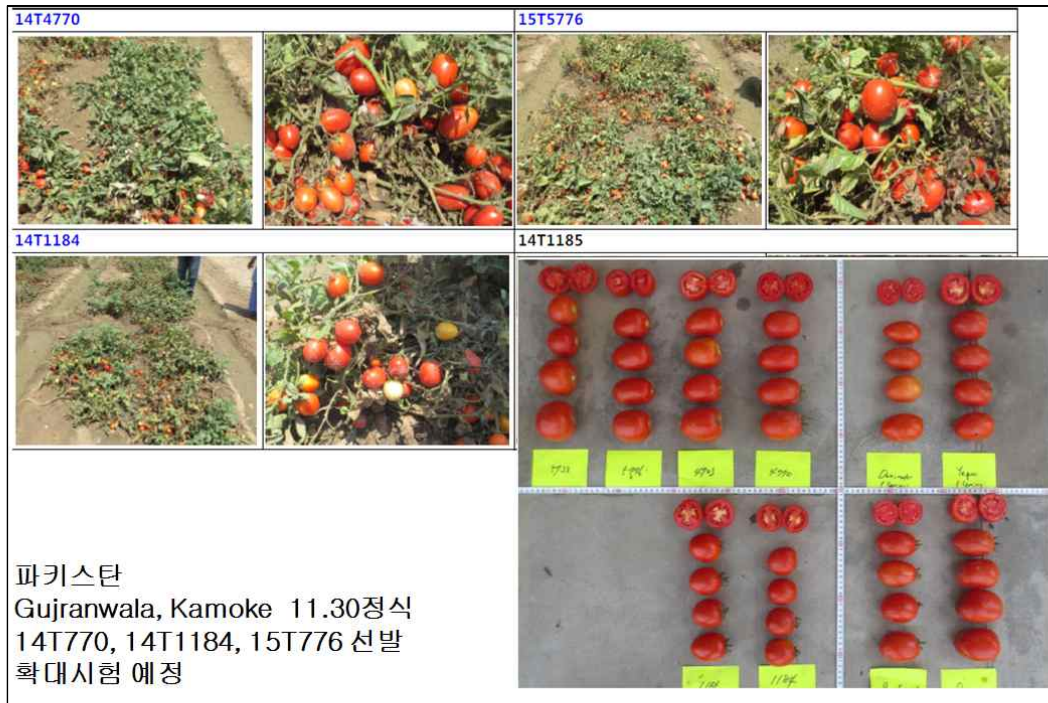


그림 22. 파키스탄 14T770, 14T1184, 15T776 현지 시험포 작황조사

1단계 상업화 품종인 Tygo는 브라질, 중남미 등지에서 판매되고 있고, 판매가 증가 될 것으로 예상되었지만 저장, 수송 기간동안 경도가 떨어진다는 평가를 받고 있어 14T770과 15T776 조합으로 대체하고자 한다.(그림 23)

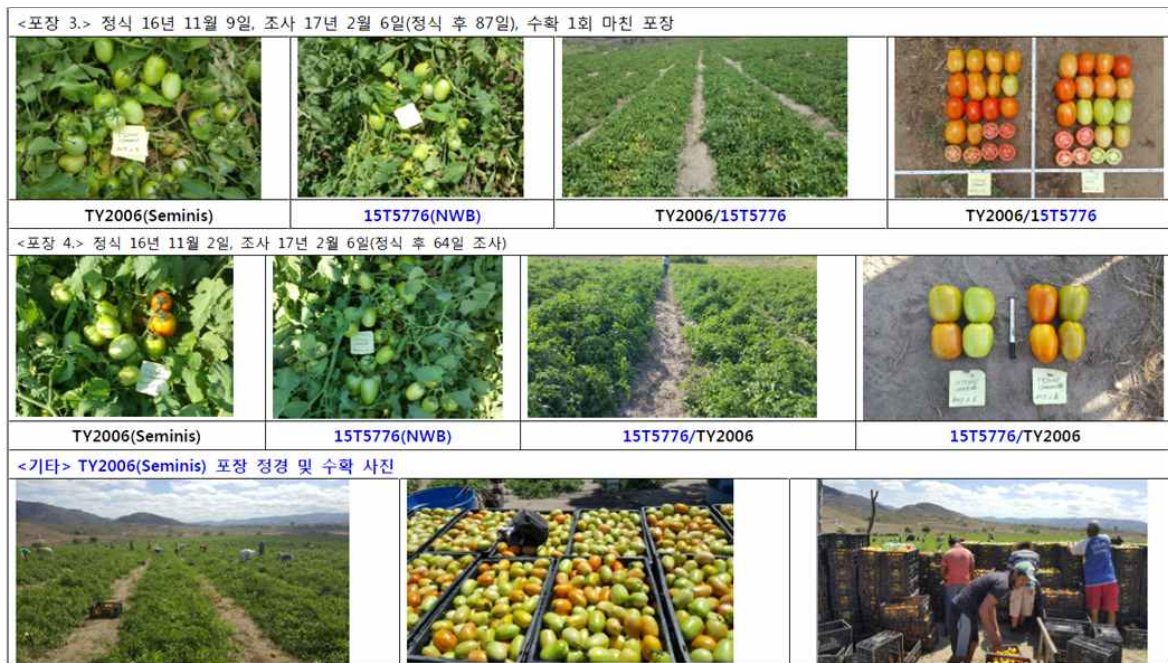


그림 23. 브라질 15T776 작황모습



그림 24. 14T717, 14T718 레바논 거래처 연구소 시험포 작황조사

레바논 거래처 이라크 시험포에서 진행한 14T717, 14T718 조합은 초자가 안정되고 포엽성이 우수하고 착과가 우수하여 수량성에서 뛰어나다는 평가를 받고 있다. 현재 14T717 조합은 이라크 판매용으로 생산에 들어가 있으며, 이라크, 레바논 등지에서 판매가 가능할 것으로 예상된다.(그림 24) 이 두조합은 1단계에서 선발된 조합으로 이란, 이집트 등지에서 시험을 진행하였다. 이란에서는 14T718 조합을 선발하여 확대시교 사업 진행 중에 있다.

베트남과 인도네시아에서 시험한 청고병 내병계 조합들은 1차 현지 적응성 검정을 진행하였다. 두 지역은 청고병이 내병 품종이 필요한 지역이다. 베트남은 특이하게 대목을 사용하여 재배가 되고 있고 인도네시아 지역은 대목을 사용하지 않고 청고병 내병계 품종이 재배되고 있다.

베트남은 1,000m 이상 고지대에서 재배가 많이 되고 있으며 주 재배 지역은 Dalet이다 이 지역에서 가장 많이 재배되고 있는 품종은 Anna(Seminis), Rita(태국 개인육종가)의 품종이 재배되고 있다. 두 품종은 초세가 강하며 경도가 매우 우수한 장점을 가지고 있다. 베트남은 고지대에서 재배하여 전 지역에 토마토가 운반되므로 수송성과 저장성이 매우 강해야 한다. 이 두 품종다 경도가 매우 강한 장점을 가지고 있어 자사에서 보유한 거래처 연구소 포장에서 15T407조합을 시험하였다.(그림 25) 1차 현지 적응성 결과 초세가 강하고 착과가 우수하며, 착색이 짙어 과 상품성이 우수하여 1차 선발을 하였다. 2차년도에 확대 시교 사업을 통해 상업화 여부를 결정하고자 한다.

인도네시아에서 시험중인 Pruna, Monalisa 는 청고병이 심한 저지대부터 청고병이 약한 고지대까지 두루 시험한 결과 중고지대에서 판매가 가능하다는 결과를 얻어 1차년도부터 상업화를 시작하였다.

Pruna는 대비종인 Marta(East West), Vista(Tanimuni)보다 초세가 강하고 착과수가 많고 과

비대가 우수한 장점을 가지고 있다.(그림 26) 주당 수량성이 높고 경도가 우수하여 거래처 및 농가에서 반응이 매우 우수하였으며, 수마트라섬, 자바섬 고지대를 타겟으로 판매가 진행되고 있으며, 판매가 증가 될 것으로 예상된다. Monalisa는 Pruna 대비 청고병이 더 강하다는 평가를 받고 있는 중지대부터 고지대까지 판매가 가능할 것으로 예상된다. 두 품종다 초세가 강하고, 착과가 우수하며, 과비대가 뛰어나 수량성이 우수한 장점을 가지고 있다.

지역명	정식	조사	타입	품종	작황 현황/ 계획	평균 과중	결과
Dalat	16.10.16	17.01.13	ID-Saladette	Rita	초세 강, 경도 극강, 수량성 우수, 착색 및 과 균일도 떨어짐.	122g	선도 품종
				Anna	초세 강, 경도 강, 수량성 우수, 착색 및 균일성 우수.	106g	선도 품종
				15T5407	초세 강, 경도 강, 과사이즈 Anna 보다 더 크고 착색 우수함. 수량성 우수, 착색 및 균일성 우수.	130g	거래처 선발, 17년 우기 재 시험 진행 예정.



그림 25. 베트남 거래처 시험포 작황사진

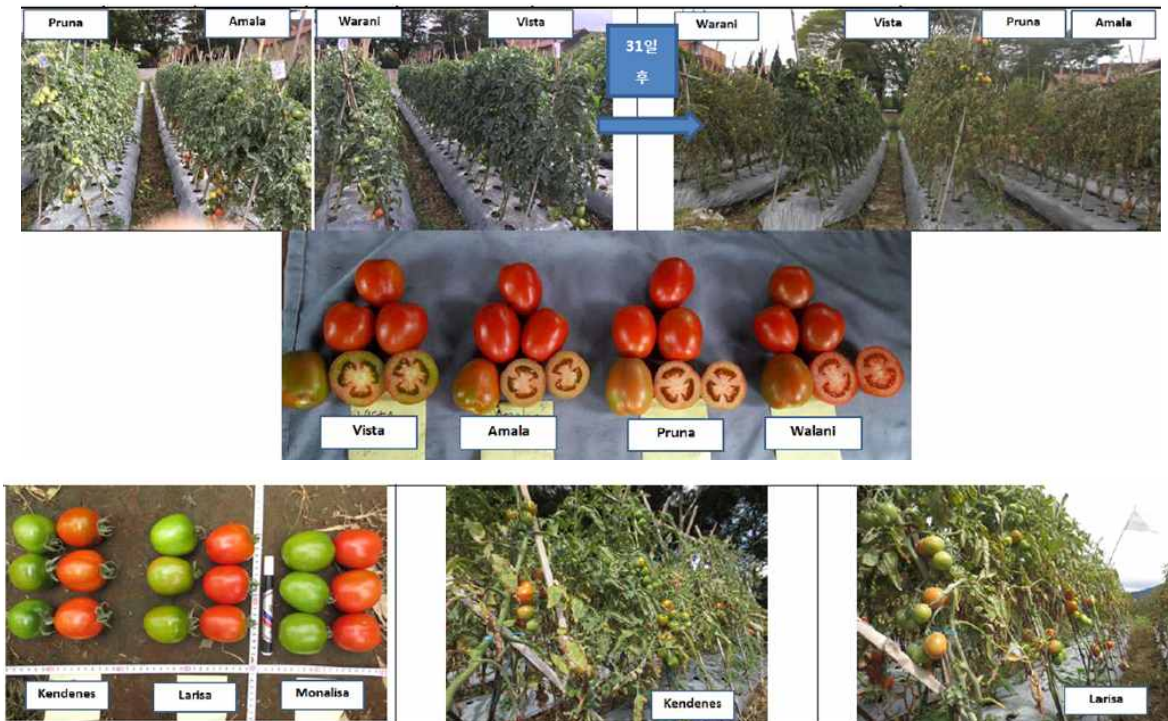


그림 26. 인도네시아 중자바 Magelang지역 거래처 시험포 Pruna, Monalisa 작황조사

[2차년도]

2차년도 선발조합 개발 진행상황은 아래와 같다(그림 27). 2차년도에는 최종 2품종을 상업화 하였으며, 4조합에 대해 확대시교 사업, 6조합을 신규로 선발하였다.

구 분	신품종		시교사업		예비선발조합		비 고
	품 종 명	판매 국가	시교명	시험 국가	조합명	시험 계획	
2 세 부 과제	D- Saladette +TYLCV	14T770 15T738	파키스탄 이란	14T1184 14T1521 14T770 16T764	중동 인도,파키스탄 스리랑카	724 760 776 606 632 916	중동 서남아 터키 동남아

그림 27. 2차년도 선발조합 개발 진행상황

1차년도에 이란에서 확대시교 사업중인 15T738 조합은 대비종인 GS12보다 숙기는 느리지만 자사에서 판매하고 있는 Calliope 보다 숙기가 빠르고 경도가 강하며, 수량성이 우수한 장점을 가지고 있어 최종 상업화 되었다(그림 28). 대비종보다 초세가 강하고 포엽성이 우수하고, 후기 까지 초세가 유지되어 과 균일도가 우수한 장점을 가지고 있어 이란 남부 지역에서 판매가 될 것으로 예상된다. GSP 1단계 상업화 품종 Calliope는 현재 이란 남부 및 중북부 지역에서 판매 되고 있다. 중생종으로 초세가 강하고 180-220g의 중과종으로 TYLCV에 대한 내병성을 보유하고 있으며, 수량성이 우수한 장점을 가지고 있어 판매가 증가하고 있다. 특히 2차년도에 이란 남부지역에서 품종평가회를 실시하여 농가들에게 홍보 업무를 진행하였다(그림 29).

품종	작황현황 / 계획	비고
GS12(S&G)	초세 약, 내병성 없음, 정형성 부족, 경도 떨어지나 숙기 빠른 장점(75일)으로 시장 선도	대비종
AFRA36(E.Z)	초세 강, 숙기빠름 80~85일, 장동형으로 과중 140g	대비종
Queenty(Seminis)	초세 중, 숙기 105일, 착과양호, 장동형, 경도 양호, TY내병성 보유.	대비종
Matin(Huizer)	초세 중강, 포엽성 양호, 장동형으로 과형우수 함, 수량성 떨어짐, TY 내병성 없음.	대비종
15T5738	숙기 GS12 대비 숙기느림 정식후 95일, Calliope(10T628) 대비 숙기 10일 빠름, GS12 대비 초세 강, 내병성 TYLCV, Fcrr 보유, 경도 강하며, 정형성우수, 고구원형, 수량성 뛰어난	준상업화
16T6747	Blocky 과형, 숙기느림, 북부지역 재시험예정	재시험
16T6764	중만생작형, 장동형, 수량성 양호, Matin(Huizer) 대비로 확대시험 예정	확대시험
Calliope (10T628)	숙기 중생, 편원형, 포엽성 양호, 정형성 우수, 경도 강, 착과 우수함	판매 확대중



그림 28. 이란 Busher지역 15T738 농가 시범포 작황조사

\* 이란 남부 Bushehr 지역에서 Field day 개최 (2018.01.17)

: 지역 토마토농가 중에서 규모가 크고 재배기술이 뛰어난 50여 농가선별 및 농업공무원 초청하여 필드데이를 개최함.  
 필드데이를 시행한 장소 또한 거래처 관리 농가로 지역에서 토마토재배를 가장 잘하는 농가임.  
 1시간이 넘게 Calliope에 대해서 거래처 개발부장, 농가, 딜러들과의 토론형식으로 행사가 진행되었으며 질의응답 시간이 진지한 분위기 속에서 진행되었음. 거래처에서 Calliope 판매 촉진을 위해 Field day등 마케팅을 위해 노력중이며 판매량 또한 증가 중으로 17년 60kg판매 되었으며 18년 100kg 계획임. 19년도 거래처 예상목표 150~200kg로 남부지역 뿐만 아니라 북부지역도 개발중으로 **수량 꾸준히 증가할 것으로** 예상됨.



그림 29. Calliope 농가 품평회 및 필드데이 개최

이란에서 시험하고 있는 D saladette 타입 16T764 조합은 중생종으로 이란 중남부 지역 및 중북부 지역에서 시험하고 있다. 초세가 강하고 착과가 우수하며 110-130g 중대과종으로 대비종인 Martin 대비 과 크기가 크고, 경도가 강하고 수량성이 우수한 장점을 가지고 있다. 대비종인 Martin은 TYLCV에 대한 내병성이 없으나 16T764 조합은 TYLCV+TSWV 복합내병성을 보유하고 있다. 이조합은 현재 이란에서 확대 시고 사업 중에 있으며, 2019년 1월경 작황조사를 최종 확인하여 상업화 여부를 결정지을 예정이다.



그림 30. 16T764 농가 시범포 작황모습

파키스탄 농가 포장을 임차하여 자사 조합의 현지적응성 검정을 시행하였다. 1차년도에서 선발된 14T770 조합은 초세가 강하고 집중착과형으로 평균과중 110-130g의 중대과종으로 경도가 강한 장점을 가지고 있다. 2차년도 확대시고 결과 1월 작형, 여름 작형 등에서 초세, 착과, 과크기, 경도 등의 우수한 장점을 가져 최종 상업화를 결정지었다. 2019년 생산하여 판매가 시작 될 것을 예상된다.

자사 상업화 품종 Tygo는 중남미 지역에서 판매되고 있었지만, 파키스탄에서 과장이 긴 토마토를 선호하여 1차년도에 현지 적응성 검정을 진행 후 2차년도에 재시험, 확대시험을 통해 상업화를 결정하였다. 착과가 우수하고, 130-150g의 대과종으로 TYLCV+TSWV 복합내병성을 보유하고 있어 현지에서도 내병성이 우수한 장점을 가지고 있어, 거래처 및 농가 호응도가 높은 품종이다. 또한 농가 품평회 및 필드데이를 진행하여 품종의 우수성을 홍보하였다(그림 31. 32)

내서성 조합인 14T1184는 파키스탄 여름 작형에서 착과가 우수하고, 엽색이 짙고 엽내병성이 강한 장점을 가지고 있다. 뿐만 아니라 내서성에도 강한 장점을 가지고 있어 고온기 시기에 판매가 확대 될 것으로 예상된다. 이집트 내서성 시기에 판매가 되어 있으며, 경도가 우수하고 착색이 짙은 장점을 가지고 있으나 평균과중이 90-100g 중과로 과크기 개선이 요구되고 있다.

향후 위의 품종들은 상업화가 확정된 품종으로 파키스탄 매출 증가에 크게 기여 할 것으로 판단되며, 기존 자사에서 판매하고 있는 Carmen을 대체할 신교 조합 17T722, 17T728, 17T738 등이 현지에서 시험재배 중에 있다. 12월 경 최종 작황조사 결과가 나온 후 확대시교 사업여부를 결정할 예정이다.



그림 31. 파키스탄 농가 시험포 작황조사



그림 32. 파키스탄 Tygo 필드데이 및 농가 품평회 개최



동남아시아 지역에서 시험중인 15T1523 조합은 초세가 강하고 대비종보다 과중이 10g이상 더 크고 착과가 양호한 장점을 가지고 있지만, 청고병이 약하고 숙기가 느려, 중저지대 지역보다 중고지대에서 확대시험을 진행할 예정이다(그림 33).

지역명(해발)	정식	조사	타입	품종명	작황 현황 / 계획	결과
거래저 연구소단지 (100m 이하)	2018.02.27	2018.04.30 (정식후 63일)	D-Saladette	15T1523<농우>	400m 이하 저지대에서는 과형이 Oblong, 숙기 늦음, 착과력 하, 평균과중 80~90g	확대시험
				Betavila<E.W>	과형 Oval, 숙기 중, 착과력 중상, 평균과중 70~80g	선도품종
				Servo<E.W>	과형 Round, 숙기 중, 착과력 상, 평균과중 60~70g	선도품종

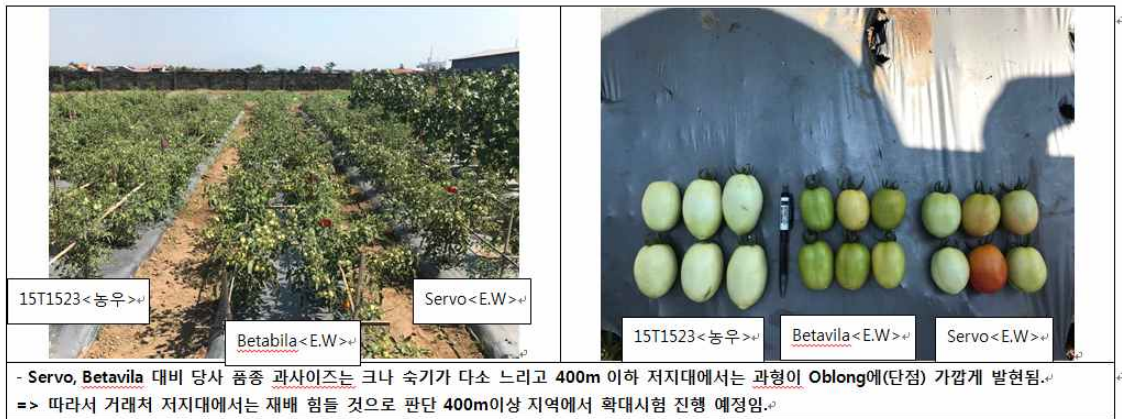


그림 33. 인도네시아 중자바 Semarang지역 15T1523 작황사진

인도네시아 중고지대 지역에서 상업화 중인 자사의 Monalisa는 평균과중 110~140g의 중대과로 초세가 강하고 착과가 우수하며, 경도가 강한 장점을 가지고 있다. 대비종 대비 파크기, 경도, 수량성, TYLCV 에 대한 내병성을 보유하고 있어 판매가 확대되고 있다. (그림 34)

지역명(해발)	정식	조사	타입	품종명	작황 현황 / 계획	결과
Ngablak in Magelang (1,200m)	2018.02.01	2018.05.01 (정식후 90일)	ID-Saladeete	Monalisa <농우>	내병성 우수, 착과, 과색 우수, 조세중, 과중 90~100g.	상업화
				Amira <Royal seed>	숙기 빠름, 어깨색 높, 내병성 높, 착과 우수, 조세 중강, 과중 100~110g.	신품종



그림 34. 인도네시아 Monalisa 상업화 포장

[3차년도]

3차년도 선발조합 개발 진행상황은 아래와 같다(그림 35). 3차년도에는 최종 1품종을 상업화 하였으며, 5조합에 대해 확대시교 사업, 4조합을 신규로 선발하였다.

구 분	신 품 종		시 교 사 업		전 시 포 운 영		비 고
	품 종 명	판 매 국 가	시 교 명	시 험 국 가	지 역	시 험 계 획	
2 세 부 과 제	15T1523	인도네시아	DS18-8 18T712 18T713 DB19-2 DB19-15	베트남 인도네시아 필리핀 터키 이란	터키 베트남 필리핀 이란 인도	2019.3-5	

그림 35. 3차년도 선발조합 개발 진행상황

3차년도 현지 적응성 검정 결과 5조합이 선발되었다. 베트남 현지에서 1차 시험을 진행하였으며, 선발된 조합으로 확대 시교 사업을 진행하였다. 18T712 조합은 초세가 강하며 착과가 우수하고 수량성이 우수한 장점을 가지고 있다. 대비종보다 엽내병성 과크기, 경도 등이 우수하여 현지 거래처에서 선발하여 내년 20kg 생산하여 상업화를 결정하였다. 18T713 조합 역시 초세가 강하고 엽내병성이 우수하며, 후반부까지 과비대 및 초세가 우수하여 거래처에서 관심이 높은 조합이다. 현재 시교 상업 중에 있으며 내년 2월 작황조사 후 최종 상업화 여부를 결정하기로 하였다. (그림 36)

필리핀에서 시험한 DS18-8 조합은 초세가 강하고 우기 및 건기 시험시 엽내병성이 우수하였으며 착색이 짙고 과가 정연한 장점을 가지고 있다. 내년 3월 최종 작황 조사후 상업화 여부를 결정할 예정이다.(그림 37)

Diamanta max(Seminis) 는 필리핀 루손지역에서 가장 많이 재배되고 있는 품종으로 초세가 강하면서 수량성이 우수한 장점을 가지고 있다. 평균과중 80g 내외로 경도가 우수하고 착색이 짙은 장점을 가지고 있다. 자사 조합 DS18-8 조합은 루손 지역에서 시험을 실시하여 2018-2019년 건기, 우기의 전 작형에서 엽내병성 및 TYLCV 내병성, 청고병 등을 검정을 완료한 상태이다.



그림 36. 베트남 ID Saladette 작황조사



그림 37. 필리핀 D Saladette 작황조사

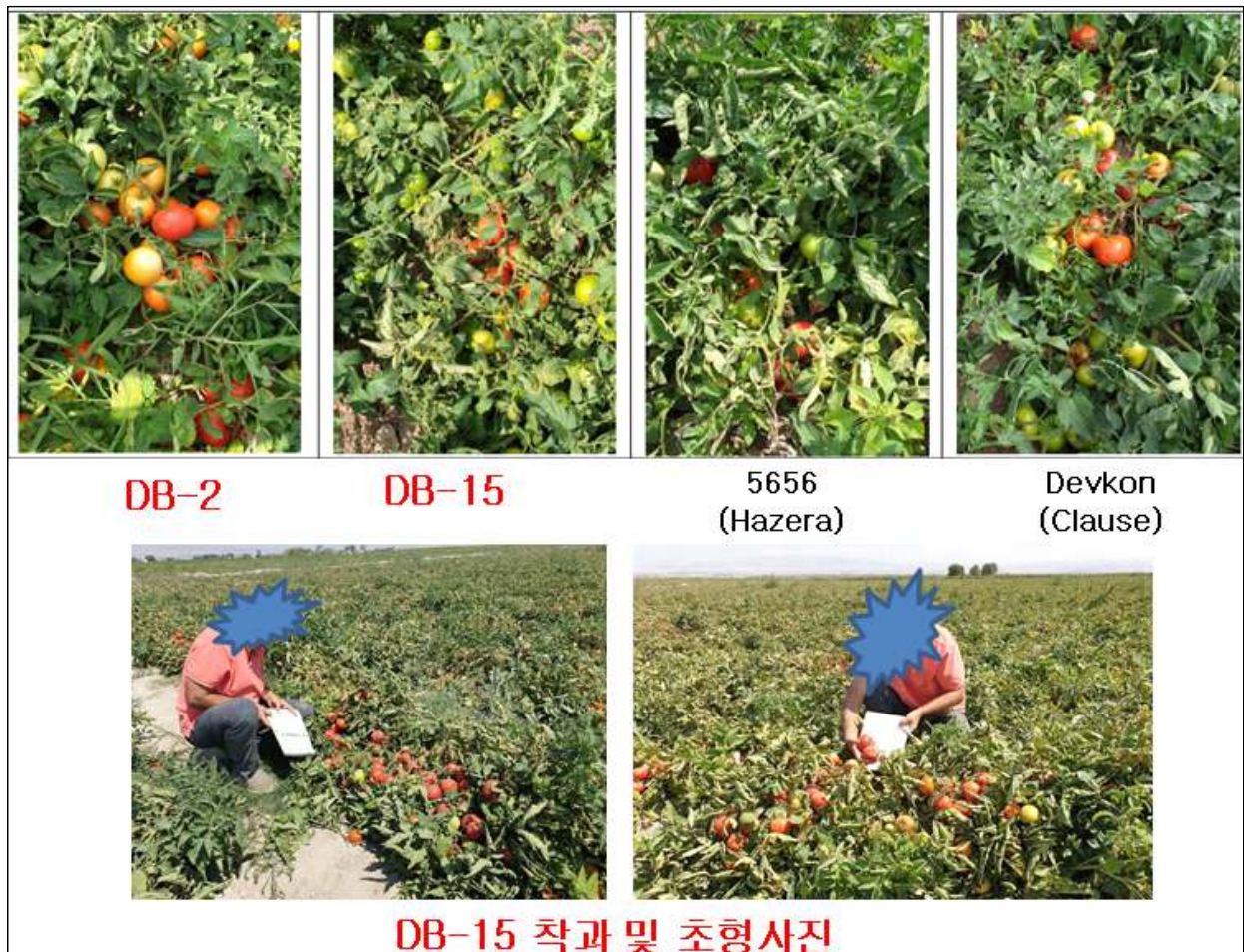


그림 38. 터키 Central Anatolia 지역 D Beef 작황조사

터키 현지에서 시험한 D Beef 조합 현지 적응성 시험결과 이다. 터키 중부지역은 극대과종이 주로 재배된다. 절간이 짧고 포엽성이 우수하고 일시 착색이 진행되어야 하며, 경도가 매우 강해 수송성이 우수한 품종들이 주로 재배되고 있다. 주 재배 품종은 Devkon(Clause), 5656(Hazera) 등이 있다. 두 품종은 엽색이 우수하고, 내한성이 강한 장점을 가지고 있다.

자사 조합 15조합을 공시하여 현지에서 적응성 검정을 진행하였다. 그 중 DB-2, DB-15 조합이 선발되었다. DB-2 조합은 대과종으로 숙기가 빠르고 집중착과형으로 경도가 강한 장점을 가지고 있어 내년 확대시교 사업을 예정하고 있다. (그림 38)

DB-15 조합은 이란에서 1차로 선발된 조합이다. 평균과중 200g의 중과종으로 착과가 우수하고 엽색이 짙으며, 경도가 강하고 착색이 우수하여 상품성이 우수해서 이란에서 1차 선발되었다. 터키에서 시험한 결과 일시 착과형으로 착색이 빠르며, 경도가 강한 장점을 가지고 있다. 뿐만아니라 포엽성이 우수하고 수량성이 많이 재배 농가에서 선발하여 내년 확대시교 사업을 진행하고자 한다. 이 조합은 이란에서도 선발되어 남부 조생 지역, 북부 중만생 지역에 확대시교 사업중에 있으며 2020년 1월 작황 조사 후 최종 상업화 여부를 결정하고자 한다.

2017년 브라질에서 최종 상업화가 결정된 자사 Tyrant 품종은 초세가 강하며, 130-150g으로 대과종으로 경도가 강하고 착과가 우수하며, 과 균일도가 매우 안정된 장점을 가지고 있어 중남미 지역에 판매 및 확대 시교 사업중에 있다. 현재 중남미 뿐만 아니라 아프리카 지역에서도 선발 되고 있어 판매가 증가할 것으로 예상된다.

Tyrant를 미국에 시험한 내용이다. 대비종인 Galilea(Hazera)대비 과 크기가 작고 수량성이 떨어지는 단점이 보여 미국 지역에서는 탈락되었다(그림 39). 미국 지역은 150-180g 극대과종을 선호하고, 후기 초세 및 엽내병성, 세균병 등이 요구되어 세균병(BSK)에 대한 내병성을 보유하고 있지 않아 탈락되었다. 향후 미국 지역은 세균병(BSK) 내병 조합과 150-180g 극 대과종 조합을 선발하여 시험하고자 한다.

16T768 조합을 멕시코에 시험한 내용이다. 대비종인 SV8579(Seminis)대비 과 크기가 크고 수량성이 떨어지는 단점이 보여 멕시코 지역에서는 탈락되었다(그림 18). 멕시코 지역은 140-170g 대과종을 선호하고, 지주 재배를 하므로 후기 초세 및 엽내병성, 시듦음병등(F3) 등이 요구되어 시듦음병(F3) 내병성을 보유하고 있지 않아 탈락되었다. 향후 멕시코 지역은 시듦음병(F3), TYLCV, TSWV 복합내병성 조합을 선발하여 시험하고자 한다.





그림 39. 미국 캘리포니아 Hollister지역(상), 멕시코 Rosario지역(하) D Saladette 작황조사

페루 지역에서 시험한 Tyrant, 16T785 조합을 시험한 내용이다. Tyrant 는 초세가 강하고 엽 내병성이 우수하며, 수량성이 우수하고 과 균일도가 우수한 장점을 가지고 있어 1차 선발되어 확대시교 사업중에 있다. 거래처에서는 경도 및 수송성이 우수하여 내년 시험결과가 기대된다고 이야기 하고 있으며 최종 시험결과 후 상업화를 최종 확정 할 계획이다(그림 40). 16T785 조합은 초세와 포엽성이 우수하고 착과가 우수하며 대비종인 Matusalen(Hazera) 대비 과가 큰 장점을 가지고 있다. 뿐만아니라 경도도 강하여 저장성 및 수송성이 우수한 장점이 있어 1차 선발되었다. 현재 시교 사업 중에 있으며 2020년 춘계에 최종 작황을 확인한 후 확대시교 사업 예정이다.



그림 40. 페루 지역 토마토 작황조사 (정식 : 12/4, 조사 2/11)

[4차년도]

4차년도 선발조합 개발 진행상황은 아래와 같다(그림 41). 4차년도에는 5조합에 대해 확대시교 사업, 4조합을 신규로 선발하였다. 4차년도는 특히 코로나-19로 인하여 해외로 작황조사가 불가하였으며, 현지에서도 코로나-19가 심각하여 제대로 된 작황조사를 하지 못하는 경우가 많이 발생하였다. 전세계적으로 코로나-19로 인하여 농가를 제외하고 모든 이동이 단절되어 4차년도에는 시교 결과가 많이 도출되지 못했다. 시교 조합을 정식한 상태에서 농가로 작황조사를 가지 못한 경우가 많으며, 정식을 한 농가여도 코로나-19로 인하여 인력 수급이 어려워 농사 자체를 포기하거나, 1-2회 정도에 걸쳐 수확을 진행하였고, 수집상이 방문하지 못해 수확한 토마토를 직판하거나 폐기해야 되는 상황이 발생되었다. 또한 거래처 직원의 코로나-19 감염 등으로 업무가 마비되는 등 전반적으로 작황조사가 어려운 시기였다. 그럼에도 불구하고 일부 지역에서는 시교 결과를 도출하여 차년도 시험 계획을 진행중에 있다.

구 분	신품종		시교사업		전시포운영		비 고
	품 종 명	판매 국가	시교명	시험 국가	지역	시험 계획	
2세부과제			18T712 19T9032 18T916 18T713 18T632	베트남 인도네시아 필리핀 터키 이란	터키 베트남 필리핀 인도	2020.1-10	

그림 41. 4차년도 선발조합 개발 진행상황

4차년도 시험결과 2조합이 선발되었다. 필리핀 지역에서 메인시즌에 시험을 실시한 18T916 대비종 Diamante max 대비 초세가 강하고, 평균과중 75g으로 평균과중 42g이 대비종보다 커서 수량성이 뛰어나다. 바이러스, 엽내병성이 우수하며 과 균일도가 안정적이며, 착색, 경도가 우수하다는 평가를 받아 1차 선발되어, 2021년 건기, 우기 등 확대시험을 실시하여 최종 선발하고자 한다. 필리핀 지역은 수량성을 중요시하며, 특기 건기, 우기에 따라 과 품질이 현저히 떨어져 녹색 상태에서 수확을 진행하기 때문에 과크기가 매우 중요하다. 자사 조합은 과크기가 대비종보다 현저히 커 우수한 장점을 가지고 있다고 거래처에서 판단하고 있다. (그림 42)



그림 42. 18T916 필리핀 작황조사(정식 10.29, 2019)

러시아, 중앙아시아에서 1차로 선발된 D beef 18T632 조합은 Bush type으로 집중착과형이며, 포엽성이 우수하고 과가 정연한 장점을 가지고 있다. 평균과중 220-250g 으로 과 경도가 우수한 장점을 가지고 있다. 러시아나 중앙아시아 D beef 노지 작형은 정식 후 크게 관리를 하지 않아 잡초가 무성하며, 병 충해가 많이 발생하는 특징을 가지고 있다. 이런 작형에 포엽성이 우수하고, 엽색이 진해야 하는 형질을 요구하기 때문에 다소 적합한 18T632 조합을 선발하였다. 향후 확대 시교 사업 예정이며, 시교 결과가 우수할 경우 상업화 할 예정이다.(그림 43)



그림 43. 18T632 현지 적응성 검정

4차년도부터 GSP 1단계 상업화 품종인 Asya 616 품종이 아르메니아에서 상업화가 시작되었다.(그림 44) 중동지역에서 판매가 진행되고 있었는데, 중앙아시아 인근 지역까지 판매가 확대되고 있다. 240-250g 대과종으로 초세가 강하고 포엽성이 우수하여 후기까지 과비대가 우수하여 수량성이 우수하며, 고구형으로 과가 정연하고 착색이 우수하다는 평가를 받고 있어 2021년부터 확대하여 판매가 진행될 것으로 판단된다. 현재 Asya 616은 중동 국가에서 판매한 결과 초세, 착과, 수량성, 과크기가 매우 우수하다는 평가를 받고 있지만 숙기가 중생종이며, 후숙시 경도가 약하다는 평가를 보이고 있어 경도가 강하고, 숙기가 빠른 타입의 토마토 육성이 필요하다.



그림 44. Asia 616 아르메니아 작황사진

15T1318 조합은 80-100g의 중소과종으로 연속착과형으로 초세가 강하고 엽내병성이 우수하여 우기용으로 선발된 조합이다. 청고병 내병계 조합으로 TYLCV에 대해 복합내병성을 가지고 있다. 인도네시아에 중고지대에서 많이 판매되고 있는 Saviro(Syngenta) 대비 초세가 강하고, 엽내병성이 우수하며, 과크기가 우수하다는 평가를 받아 1차 선발되어 확대 시험중에 있다(그림 45). 확대 시험결과 착과력이 우수하고 과크기는 우수하나 과장이 너무 길다는 평가를

받고 있다. 대비종인 Saviro(Syngenta)는 과장이 짧은 단타원형으로 인도네시아에서 선호하는 과형이다. 거래처에서는 초세 및 수량성이 우수하다는 평가를 하고 있어 금년도 확대시교 생산 후 상업화 여부를 결정할 예정이다.



그림. 45 인도네시아 15T1318 작황조사(정식 10.1)

[5차년도]

5차년도 선발조합의 현지 환경적응성 성능검정 및 품종개발 진행상황은 아래와 같다(그림 46). 5차년도에도 4차년도에 이어서 지속적으로 전세계적인 코로나의 확산으로 인하여 해외출장이 불가하였다. 더구나 각 현지법인 및 각국 거래처도 지역간의 이동 및 모임의 제약이 많아 공시된 시교에 대한 작황조사가 충분하게 이루어지지 못하는 사태가 발생하였다. 그러한 환경적인 제약조건 하에서도 그나마 자사에서는 터키 및 이집트의 출장이 가능하였고, 현지법인에서 보내온 시교 작황조사의 결과를 몇가지는 확인 할 수가 있었다. 하루속히 코로나의 사태가 안정이 되어서 해외출장 및 지역간의 이동이 원활이 이루어져 시교 작황조사 및 영업활동이 활발히 이루어지기를 바랄 뿐이다.

18T712조합은 베트남에서, 19T9032 및 18T916은 중도 저항성의 청고병 내병계로 베트남, 인도네시아 및 필리핀의 고지대에서, 20T7311조합은 대과종이 요구되는 터키 및 파키스탄 지역에, 20T6160조합은 D-Beef type으로 이란에 시교사업을 실시하였다.

구 분	신품종		시교사업		전시포운영		비 고
	품 종 명	판매 국가	시교명	시험 국가	지역	시험 계획	
2 세부 과제			18T712 19T9032 18T916 20T7311 20T6160	베트남 인도네시아 필리핀 터키,파키스탄 이란	터키 인도네시아 인도	2021.1-11	

그림 46. 5차년도 선발조합 개발 진행상황



20T7311조합은 과중 170-190g 정도의 대과종 조합으로 초세가 강하고, 집중착과형으로 절간이 짧아 포복재배에 적합하다. 포엽성이 양호하며 생육 중후반기까지 과비대가 우수한 조합으로 대과종 선호 지역인 서남아 파키스탄지역, 중동, 중남미, 터키지역에서 시교사업을 실시하였다. 터키의 D-Saladette type 주 재배지역인 코니아 지역에서 시교사업결과 초세가 강하고 포엽성이 우수하였으며 과비대가 웃하며 착색이 우수한 결과를 보였다(그림 47). 그러나 과형에 있어서 과끝이 뾰족하게 되는 단점이 지역되었다. 그 외 다른 형질이 우수한 것을 고려해서 내년에 재시험을 하기로 하였다.



그림 47. 20T7311 터키 코니아지역 작황사진

20T130조합은 인도네시아 현지법인에서 선발한 조합으로 고도의 청고병 내병성 및 TYLCV 내병성이 있는 조합이다. 과중 60-80g 정도로 초세가 강하며 내습성 및 내서성이 우수하다. 경도가 강하여 수송성이 우수하고 과품질이 우수한 장점이 있어 선발한 조합이다. 고도의 청고병 내병성 및 내습,내서성이 우수하므로 인도네시아의 저지대 및 필리핀의 청고병 오염지의 재배에 적합한 조합이다. 1차 시험재배 결과 주 재배품종이 Servo(East West)대비 초세가 강하고 과비대가 우수한 특성을 보였으며 전체적이 수량성에 있어서도 다소 많은 장점을 보였다. 2022년에 확대시교사업을 통해서 상품화 여부를 결정할 계획이다.

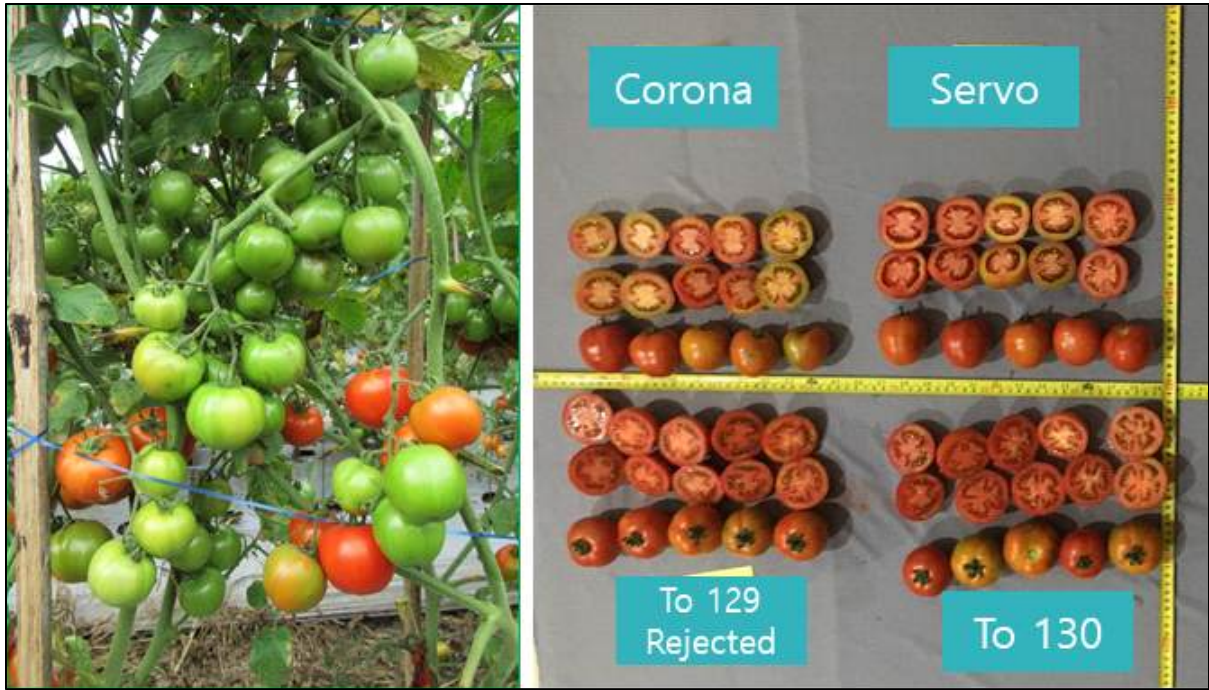


그림 48. 20T130 인도네시아 저지대지역 작황사진

18T1142조합은 인도 현지법인에서 육성 및 선발한 조합으로 극내서성 조합이다. 인도의 건기 및 이집트 내서성요구 지역에 적합한 조합으로 기존 재배품종인 Clara와 마찬가지로 절간이 긴 단점을 가지고 있으나 과비대가 약간 더 우수하며 착색이 다소 보완된 조합이다. 경도가 탁월하여 재포성 및 수송성이 우수하다. 2021년 이집트 내서성 지역에서 시교사업결과 수량성이 우수하고 착색이 우수한 장점을 보였다. 특히 Clara와 마찬가지로 경도가 우수하여 재포성이 우수한 장점을 가지고 있었다. 재포성이 우수하면 생산물의 판매가격이 좋지 않을 때 수확시기를 늦추어 가격이 오르면 수확하는 큰 장이 있어 내서성 요구지역의 농민들에게는 아주 큰 매리트 이다. 18T1142조합은 2022년 확대시교 사업을 거쳐 성능을 다시한번 확인 한 후에 상품화 할 예정이다.



그림 49. 18T1142 이집트 내서성 작황사진

## 5. 1-5차년도 수출실적

본 과제의 연구목적은 경쟁력이 있는 유한생장형 노지재배용 수출용 토마토 신품종을 육성하여 해당 품종들의 종자를 해외에 수출하는 것이 목적이다.

해외 토마토 종자 수출증대 및 시장 개척을 위하여 자사의 해외영업본부 및 각 해외법인들을 활용하여 유한생장형 토마토 품종이 재배가 되는 국가들에 판매를 하였다. 더불어 해외 법인이 설립되어 있는 인도, 인도네시아, 터키 법인을 영업의 거점으로 삼아 자사 개발 신품종 현지화 작업을 통하여 국내 종자의 위상을 널리 알릴 수 있었다.

자사 유한생장형 노지재배 토마토의 주요 종자 수출국은 아시아에는 인도, 인도네시아, 베트남, 미얀마, 필리핀 등이 있고, 중동 및 아프리카지역에는 튀니지, 이집트, 이란, 파키스탄 등이 있으며, 남미에는 아르헨티나, 브리질 등이 있다. 이와 같이 10개국 이상의 국가에 종자를 수출하여 대한민국 종자의 우수성을 보여 주었다.

주요 수출 품종으로는 TYLCV 내병계 노지재배 토마토 품종인 Savera 및 Dussehar, 내서성 TYLCV 내병계 품종인 Clara, 장장동의 과비대가 우수한 품종인 Tygo, 청고병 및 TYLCV 내병계 품종인 Aarat, 인도용 Sour & Flat 품종인 Prabhav 등이 있으며 각각의 품종은 현지의 기호도 및 환경적응성이 우수하여 판매가 가능하였고 매출을 증대 시킬 수 있었다.

1차년도 종자수출액은 2세부과제에서 577,898불, 위탁과제에서 434,100달러 총 1,011,998불의 종자 수출 및 해외현지 판매를 달성 하였고, 2차년도 1,725,353불, 3차년도 1,583,546만불, 4차년도 2,943,668불, 5차년도 1,707,764불 1-5년 합계 최종 8,972,329불의 종자 수출을 달성하였다. 5차년도의 실적중에서 2세부과제의 실적은 11월까지의 실적이며, 위탁과제의 실적은 9월까지의 실적이므로 최종 실적은 다소 증가할 것이다.

1차년도부터 5차년도까지 연구를 수행하면서 수출규모가 다소 변이를 보이고 있다. 3차년도에 수출실적이 감소한 이유는 미국의 이란에 대한 경제 재제조치로 인해 비교적 큰 거래처에 수출을 하지 못하여 감소하였다. 그 대신 4차년도에 잠시 재제조치가 풀리는 상황을 이용하여 수출을 실시하여 3차년도의 부족분을 만회 할 수 있었다. 4차년도부터 시작된 코로나19의 여파로 인하여 시교사업 활동 및 영업활동 등 전반적인 제한으로 인하여 5차년도에는 매출이 상당히 부진하였다. 인도의 매출이 추가가 되고 12월의 매출이 추가가 되면 다소 증가 할 것이라 생각이 들고, 남은기간 매출증대에 전념을 다할 것이지만 목표의 달성이 좀 부족할 것 이라 판단된다.

표 42 . 1차년도 해외 종자 수출 실적 집계

번호	품종명	수출국	수출일	금액
1	SAVERA(03T737)	INDIA	NWS17-10247	4,500
2	MONALISA(08T420)	INDONESIA	NWS17-10052	3,750
3	MONALISA(08T420)	INDONESIA	NWS17-10199	15,000
4	DANA (09T917)	INDONESIA	NWS17-10275	5,500
5	PRUNA (12T403)	INDONESIA	NWS17-10275	8,000
6	PRUNA (12T403)	INDONESIA	NWS17-10275	8,000
7	PRUNA (12T403)	INDONESIA	NWS17-10352	4,000
8	TYGO (11T739)	ARGENTINA	NWS17-10015	15,000
9	TYGO (11T739)	AZERBAIJAN	NWS17-10013	1,200
10	TYGO (11T739)	BRAZIL	NWS17-10046	60,000
11	TYGO (11T739)	NETHERLANDS	NWS17-10129	8,000
12	ASYA616 (09T616)	AZERBAIJAN	NWS17-10013	900
13	ASYA616 (09T616)	TURKEY	NWS17-10001	1,200
14	NOVA(02T726)	BANGLADESH	NWS17-10185	13,125
15	수호신대목	CZECH REPUBLIC	NWS17-10216	296
16	J3B스트롱	CZECH REPUBLIC	NWS17-10216	185
17	TYGO (11T739)	DOMINICAN REPUBLIC	NWS17-10167	3,000
18	ZODIAC (10T346)	ECUADOR	NWS17-10163	7,500
19	TYRANNO (09T641)	EGYPT	NWS17-10033	30,000
20	14T1184	EGYPT	NWS17-10033	33,000
21	TYRANNO (09T641)	EGYPT	NWS17-10122	3,000
22	14T1184	EGYPT	NWS17-10176	19,800
23	TYCOON (11T733)	EGYPT	NWS17-10295	30,000
24	CARMEN (05T772)	EGYPT	NWS17-10384	79,200
25	ASYA616 (09T616)	GEORGIA	NWS17-10062	30
26	버팀목 (13T002)	GERMANY	NWS17-10193	1,050
27	VEGA (08T906)	GERMANY	NWS17-10298	4,000
28	CALLIOPE (10T628)	IRAN (ISLAMIC REPUB	NWS17-10116	30,870
29	CALLIOPE (10T628)	IRAN (ISLAMIC REPUB	NWS17-10116	8,820
30	CALLIOPE (10T628)	IRAN (ISLAMIC REPUB	NWS17-10116	4,410
31	ASYA616 (09T616)	KYRGYZSTAN	NWS17-10026	4,200
32	ASYA616 (09T616)	KYRGYZSTAN	NWS17-10073	600
33	SENS	NEPAL	NWS17-10021	4,100
34	CARMEN (05T772)	NEPAL	NWS17-10042	9,500
35	SENS	NEPAL	NWS17-10070	4,100
36	SENS	NEPAL	NWS17-10168	4,100
37	OMNIA (07T745)	NEPAL	NWS17-10182	1,300
38	CARMEN (05T772)	NEPAL	NWS17-10218	4,750
39	CERES (02T428)	NEPAL	NWS17-10246	1,400
40	CERES (02T428)	NEPAL	NWS17-10336	1,750
41	SENS	NEPAL	NWS17-10393	2,050
42	THURIA (11T765)	NETHERLANDS	NWS17-10129	12,000
43	THURIA (11T765)	NETHERLANDS	NWS17-10397	20,000
44	TYAMOND	OMAN	NWS17-10118	3,010
45	EMMA (06T857)	PHILIPPINES	NWS17-10377	1,800
46	MARINA(06T858)	PHILIPPINES	NWS17-10377	1,600
47	AARAT(1318)	PHILIPPINES	NWS17-10377	1,800
48	VEGA (08T906)	PHILIPPINES	NWS17-10059	2,240
49	VEGA (08T906)	PHILIPPINES	NWS17-10059	2,800
50	AARAT(1318)	PHILIPPINES	NWS17-10207	5,600
51	AARAT(1318)	PHILIPPINES	NWS17-10207	4,500

52	VEGA (08T906)	PHILIPPINES	NWS17-10322	22,400
53	AARAT(1318)	PHILIPPINES	NWS17-10322	715
54	AARAT(1318)	PHILIPPINES	NWS17-10322	1,885
55	VEGA (08T906)	PHILIPPINES	NWS17-10388	1,120
56	VEGA (08T906)	PHILIPPINES	NWS17-10388	4,480
57	TYGO (11T739)	SENEGAL	NWS17-10126	1,200
58	CERES (02T428)	SRI LANKA	NWS17-10058	4,062
59	VEGA (08T906)	SRI LANKA	NWS17-10058	5,600
60	CERES (02T428)	SRI LANKA	NWS17-10229	6,250
61	DANA (09T917)	SRI LANKA	NWS17-10229	8,400
62	VEGA (08T906)	SRI LANKA	NWS17-10366	5,600
63	TYRANNO (09T641)	SURINAME	NWS17-10108	500
64	TYGO (11T739)	SURINAME	NWS17-10108	500
65	OMNIA (07T745)	UKRAINE	NWS17-10029	240
66	XICO(03T730)	UKRAINE	NWS17-10029	240
67	XICO(03T730)	UKRAINE	NWS17-10091	120
68	XICO(03T730)	UKRAINE	NWS17-10166	200
69	TYGO (11T739)	URUGUAY	NWS17-10217	450
70	ASYA616 (09T616)	UZBEKISTAN	NWS17-10003	1,200
71	TYRANNO (09T641)	UZBEKISTAN	NWS17-10003	1,800
72	MASSA (11T608)	UZBEKISTAN	NWS17-10003	600
73	NOVA(02T726)	VIETNAM	NWS17-10025	7,800
74	MIHIR (10T5103)	VIETNAM	NWS17-10027	6,000
75	AARAT(1318)	인도	1. 1 - 9. 30	15,000
76	ABHIRUP(2025)	인도	1. 1 - 9. 30	11,100
77	AJITESH	인도	1. 1 - 9. 30	2,900
78	AJITESH(1194)	인도	1. 1 - 9. 30	15,800
79	MIHIR(5103)	인도	1. 1 - 9. 30	3,100
80	NIRAV(1193)	인도	1. 1 - 9. 30	16,000
81	PRABHAV(1322)	인도	1. 1 - 9. 30	255,600
82	SATYAM(1330)	인도	1. 1 - 9. 30	25,600
83	SAVERA	인도	1. 1 - 9. 30	800
84	SENS	인도	1. 1 - 9. 30	3,700
85	TRISHA(1302)	인도	1. 1 - 9. 30	58,600
86	YASH(1156)	인도	1. 1 - 9. 30	4,200
87	YUVARAJ(1003)	인도	1. 1 - 9. 30	21,700
<b>합계</b>				<b>1,011,998</b>

표 43. 2차년도 해외 종자 수출 실적 집계

종자수출액				
2세부	수출품종	수출일	수출국	수출금액(만달러)
1	CARMEN		PAKISTAN	143,850
2	CERES		NEPAL	23,650
3	DANA		INDONESIA	33,360
4	DUSSEHRA		EGYPT	232,172
5	EMMA		PHILIPPINES	2,700
6	J3B스트롱		TURKEY	17,101
7	MARINA		NEPAL	5550
8	MASSA		LEBANON	3,701
9	MIHIR		VIETNAM	16,300
10	MONALISA		INDONESIA	16,000
11	NOVA		VIETNAM	16,450
12	OMNIA		UKRAINE	280
13	SAVERA		DOMINICAN	18,000
14	SENS		NEPAL	12,300
15	THURIA		LEBANON	14,701
16	TYAMOND		SAUDI ARABIA	11,400
17	TYGO		EGYPT	63,335
18	TYRANNO		BRAZIL	46,800
19	VEGA		PHILIPPINES	72,204
20	XICO		UKRAINE	530
21	14T4718		EGYPT	115,364
22	AARAT		PHILIPPINES	48,200
23	ASYA616		UZBEKISTAN	21,360
24	CALLIOPE		IRAN	90,045
<b>2세부 합계</b>				<b>1,025,353</b>
1	10T1320	2017.10.1.-2018.9.30	인도	455,000.00
2	AADI(2172)	"	"	2,953,450.00
3	AARAT(1318)	"	"	821,638.50
4	ABHIRUB (2025)	"	"	1,400,000.00
5	AJITESH (1194)	"	"	1,975,913.00
6	MIHIR (5103)	"	"	414,918.00
7	NIRAV (1193)	"	"	1,355,000.00
8	OMNIA (1652)	"	"	949,400.00
9	PRABHAV(1322)	"	"	29,013,760.00
10	SATYAM (1330)	"	"	3,536,097.00
11	SAVERA	"	"	314,940.00
12	TRISHA(1302)	"	"	6,286,742.00
13	VAISHNAV(3063)	"	"	799,000.00
14	YASH(1156)	"	"	482,490.00
15	YUVARAJ(1003)	"	"	1,121,277.00
<b>위탁합계</b>			<b>*1USD=73.859루피</b>	<b>51,879,625.5(루피) \$700,000</b>
<b>총계</b>				<b>1,725,353</b>

표 44. 3차년도 해외 종자 수출 실적 집계

번호	수출품종	국가	금액(\$)	수출일
1	MONALISA	INDONESIA	3,600.00	NWS18-10583
2	MONALISA	INDONESIA	10,960.00	NWS18-10583
3	MONALISA	INDONESIA	24,000.00	NWS18-10583
4	CARMEN	UNITED STATES	11,000.00	NWS19-10072
5	14T1184	EGYPT	83,855.89	NWS19-10098
6	CARMEN	GEORGIA	20.00	NWS19-10035
7	ASYA616	GEORGIA	600.00	NWS19-10035
8	RHINO	GEORGIA	600.00	NWS19-10035
9	TYGO	GEORGIA	30.00	NWS19-10035
10	MASSA	GEORGIA	60.00	NWS19-10035
11	15T776	GEORGIA	30.00	NWS19-10035
12	RHINO	GEORGIA	300.00	NWS19-10118
13	AARAT	GERMANY	572.00	NWS18-10536
14	PRUNA	MOLDOVA, REPUBLIC OF	150.00	NWS19-10025
15	TYGO	NETHERLANDS	12,600.00	NWS18-10396
16	CERES	SRI LANKA	9,376.96	NWS19-10023
17	XICO	UKRAINE	4,510.00	NWS19-10019
18	XICO	UKRAINE	410.00	NWS19-10082
19	14T4718	EGYPT	7,553.30	NWS19-10107
20	PRUNA	MOLDOVA, REPUBLIC OF	225.00	NWS19-10146
21	AARAT	PHILIPPINES	7,600.00	NWS19-10144
22	CARMEN	UKRAINE	205.00	NWS19-10149
23	OMNIA	UKRAINE	205.00	NWS19-10149
24	MASSA	LEBANON	400.90	NWS19-10080
25	15T776	BRAZIL	9,600.00	NWS19-10139
26	NOVA	BANGLADESH	13,250.00	NWS19-10092
27	AARAT	PHILIPPINES	26,000.00	NWS19-10034
28	TYRANNO	SURINAME	1,000.00	NWS19-10074
29	TYAMOND	SURINAME	500.00	NWS19-10074
30	DANA	SRI LANKA	14,006.92	NWS19-10161
31	ASYA616	LEBANON	4,301.19	NWS19-10079
32	MASSA	LEBANON	8,002.16	NWS19-10079
33	TYCOON	EGYPT	30,224.70	NWS19-10190
34	ASYA616	AZERBAIJAN	2,500.00	NWS19-10191
35	TYGO	AZERBAIJAN	410.00	NWS19-10191
36	DANA	NEPAL	2,500.00	NWS19-10225
37	SENS	NEPAL	4,100.00	NWS19-10234
38	15T5738	EGYPT	3,001.20	NWS19-10209
39	TYGO	DOMINICAN REPUBLIC	4,800.00	NWS19-10037
40	TY시스펜	DOMINICAN REPUBLIC	2,000.00	NWS19-10037
41	J3B스트롱	BRAZIL	15,000.00	NWS19-10251
42	PRUNA	INDONESIA	16,000.00	NWS19-10290
43	TYAMOND	SAUDI ARABIA	3,000.00	NWS19-10244
44	TYAMOND	SAUDI ARABIA	8,000.00	NWS19-10244
45	TYAMOND	OMAN	2,250.00	NWS19-10278
46	AARAT	PHILIPPINES	4,750.00	NWS19-10255
47	PRUNA	INDONESIA	8,000.00	NWS19-10289
48	DUSSEHRA	EGYPT	346,800.00	NWS19-10233
49	15T776	BRAZIL	15,200.00	NWS19-10285
50	SENS	NEPAL	3,280.00	NWS19-10310
51	PRUNA	NEPAL	850.00	NWS19-10310

52	OMNIA	NEPAL	3,250.00	NWS19-10326
53	SENS	NEPAL	3,280.00	NWS19-10340
54	PRUNA	NEPAL	850.00	NWS19-10340
55	PRUNA	INDONESIA	1,440.00	NWS19-10413
56	MONALISA	INDONESIA	11,520.00	NWS19-10393
57	PRUNA	INDONESIA	4,320.00	NWS19-10393
58	CALLIOPE	IRAN (ISLAMIC REPUB	135,056.84	NWS19-10017
59	15T5738	IRAN (ISLAMIC REPUB	6,753.16	NWS19-10017
60	AJITESH	DOMINICAN REPUBLIC	9,000.00	NWS19-10314
61	EUREKA	DOMINICAN REPUBLIC	6,000.00	NWS19-10314
62	CARMEN	NEPAL	19,000.00	NWS19-10420
63	NOVA	EGYPT	8,331.72	NWS19-10368
64	EUREKA	UGANDA	120.00	NWS19-10433
65	VEGA	UGANDA	120.00	NWS19-10433
66	PRUNA	UGANDA	510.00	NWS19-10433
67	DUSSEHRA	EGYPT	92,100.00	NWS19-10411
68	NOVA	VIETNAM	8,000.00	NWS19-10422
69	13T1003	VIETNAM	4,275.00	NWS19-10422
<b>2세부합계</b>			<b>1,042,116</b>	
번호	수출품종	국가	금액(\$)	수출일
70	10T1320	인도	별도 제출	별도 제출
71	AADI	"	별도 제출	별도 제출
72	AARAT	"	별도 제출	별도 제출
73	ABHIRUB	"	별도 제출	별도 제출
74	AJITESH	"	별도 제출	별도 제출
75	MIHIR	"	별도 제출	별도 제출
76	NIRAV	"	별도 제출	별도 제출
77	OMNIA	"	별도 제출	별도 제출
78	PRABHAV	"	별도 제출	별도 제출
79	SATYAM	"	별도 제출	별도 제출
80	SAVERA	"	별도 제출	별도 제출
81	TRISHA	"	별도 제출	별도 제출
82	VAISHNAV	"	별도 제출	별도 제출
83	YASH	"	별도 제출	별도 제출
84	YUVARAJ	"	별도 제출	별도 제출
<b>위탁 합계</b>			<b>38,374,848</b> <b>(\$ 541,430)</b>	<b>1\$=70.87루피</b>
<b>총계</b>			<b>1,583,546</b>	



표 45. 4차년도 해외 종자 수출 실적 집계

번호	국가	품목	USD금액	Invoice No
1	인도네시아	PRUNA (12T403)	65,000.00	NWS19-10670
2	아제르바이잔	DUSSEHRA(05T738)	60,000.00	NWS19-10671
3	아제르바이잔	ASYA616 (09T616)	13,000.00	NWS19-10671
4	튀니지	SAVERA(03T737)	66,000.00	NWS20-10030
5	인도네시아	PRUNA (12T403)	49,400.00	NWS20-10038
6	인도네시아	PRUNA (12T403)	15,600.00	NWS20-10038
7	키르기스스탄	ASYA616 (09T616)	650.00	NWS20-10063
8	조지아	ASYA616 (09T616)	325.00	NWS20-10006
9	조지아	RHINO (07T625)	300.00	NWS20-10006
10	조지아	TYGO (11T739)	60.00	NWS20-10006
11	조지아	CARMEN (05T772)	40.00	NWS20-10006
12	우즈베키스탄	MASSA (11T608)	3,250.00	NWS20-10088
13	미국	CARMEN (05T772)	44,000.00	NWS20-10069
14	포르투갈	TYGO (11T739)	3,400.00	NWS20-10066
15	우크라이나	XICO(03T730)	215.00	NWS20-10071
16	우크라이나	XICO(03T730)	2,150.00	NWS20-10071
17	몰도바	TYGO (11T739)	700.00	NWS20-10085
18	몰도바	PRUNA (12T403)	400.00	NWS20-10085
19	몰도바	SEA 440 (06T440)	1,340.00	NWS20-10085
20	키르기스스탄	ASYA616 (09T616)	130.00	NWS20-10106
21	아르헨티나	TYGO (11T739)	4,250.00	NWS20-10093
22	스리랑카	CERES (02T428)	3,250.00	NWS20-10061
23	카자흐스탄	ASYA616 (09T616)	3,500.00	NWS20-10129
24	우즈베키스탄	MASSA (11T608)	3,250.00	NWS20-10159
25	우즈베키스탄	ASYA616 (09T616)	1,950.00	NWS20-10159
26	우즈베키스탄	TYRANNO (09T641)	3,250.00	NWS20-10159
27	조지아	RHINO (07T625)	1,200.00	NWS20-10158
28	조지아	ASYA616 (09T616)	325.00	NWS20-10158
29	이집트	CLARA (14T1184)	209,250.00	NWS20-10010
30	이집트	14T4718	8,250.00	NWS20-10010
31	필리핀	VEGA (08T906)	21,000.00	NWS20-10163
32	필리핀	VEGA (08T906)	35,700.00	NWS20-10215
33	필리핀	VEGA (08T906)	6,300.00	NWS20-10215
34	필리핀	AARAT(1318)	28,000.00	NWS20-10215
35	아제르바이잔	DUSSEHRA(05T738)	90,000.00	NWS20-10237
36	아제르바이잔	DUSSEHRA(05T738)	30,000.00	NWS20-10237
37	도미니카공화국	TYGO (11T739)	16,800.00	NWS20-10121
38	방글라데시	NOVA(02T726)	12,000.00	NWS20-10178
39	이집트	TYRANNO (09T641)	30,000.00	NWS20-10207
40	오만	TYAMOND (10T609)	2,350.00	NWS20-10240
41	우크라이나	OMNIA (07T745)	86.00	NWS20-10243
42	사우디아라비아	TYAMOND (10T609)	8,000.00	NWS20-10238
43	사우디아라비아	TYAMOND (10T609)	6,300.00	NWS20-10238
44	인도네시아	PRUNA (12T403)	17,940.00	NWS20-10299
45	인도네시아	PRUNA (12T403)	4,095.00	NWS20-10299
46	레바논	MASSA (11T608)	25,200.00	NWS19-10428
47	스리랑카	DANA (09T917)	8,400.00	NWS20-10225
48	우크라이나	XICO(03T730)	86.00	NWS20-10320
49	예멘	CARMEN (05T772)	880.00	NWS20-10297
50	브라질	15T776	8,000.00	NWS20-10286
51	브라질	15T776	3,200.00	NWS20-10286
52	니카라과	MIRANDA (11T763)	2,720.00	NWS20-10300

53	키르기스스탄	ASYA616 (09T616)	4,550.00	NWS20-10384
54	모리셔스	AARAT(1318)	160.80	NWS20-10346
55	모리셔스	VEGA (08T906)	160.80	NWS20-10346
56	필리핀	VEGA (08T906)	14,000.00	NWS20-10423
57	필리핀	VEGA (08T906)	14,000.00	NWS20-10423
58	필리핀	VEGA (08T906)	4,200.00	NWS20-10423
59	필리핀	AARAT(1318)	42,000.00	NWS20-10423
60	도미니카공화국	TYGO (11T739)	25,200.00	NWS20-10284
61	예멘	CARMEN (05T772)	880.00	NWS20-10426
62	알제리	MASSA (11T608)	5,150.00	NWS20-10304
63	튀니지	SAVERA(03T737)	660,000.00	NWS20-10323
64	스리랑카	CERES (02T428)	3,250.00	NWS20-10416
65	파키스탄	CARMEN (05T772)	43,400.00	NWS20-10415
66	파키스탄	TYGO (11T739)	49,000.00	NWS20-10415
67	미국	CARMEN (05T772)	132,000.00	NWS20-10424
68	미국	CARMEN (05T772)	35,200.00	NWS20-10504
69	미국	CARMEN (05T772)	15,400.00	NWS20-10504
70	파키스탄	TYGO (11T739)	49,000.00	NWS20-10469
71	부탄	MONALISA (08T420)	2,400.00	NWS20-10465
72	베트남	NOVA(02T726)	6,560.00	NWS20-10535
73	우크라이나	XICO(03T730)	215.00	NWS20-10503
74	인도네시아	PRUNA (12T403)	10,275.00	NWS20-10592
75	인도네시아	PRUNA (12T403)	10,275.00	NWS20-10593
76	세르비아	TYGO (11T739)	360.00	NWS20-10562
77	아르헨티나	16T764	4,000.00	NWS20-10528
78	키르기스스탄	ASYA616 (09T616)	3,250.00	NWS20-10576
79	러시아	TYGO (11T739)	1,540.00	NWS20-10521
80	튀니지	SAVERA(03T737)	110,000.00	NWS20-10563
	파키스탄	CARMEN (05T772)	46,500.00	NWS20-10491
	파키스탄	CARMEN (05T772)	46,500.00	NWS20-10491
	파키스탄	RED ROCK (14T4770)	11,900.00	NWS20-10491
	스리랑카	DANA (09T917)	5,600.00	NWS20-10501
	루마니아	SAVERA(03T737)	280.00	NWS20-10573
	루마니아	ASYA616 (09T616)	400.00	NWS20-10573
	루마니아	TYGO (11T739)	320.00	NWS20-10573
	네팔	CARMEN (05T772)	19,000.00	NWS20-10630
	키르기스스탄	ASYA616 (09T616)	3,250.00	NWS20-10620
	네팔	CARMEN (05T772)	19,000.00	NWS20-10631
<b>2세부 총액</b>			<b>2,320,668.6</b>	
81	10T1320	인도	별도 제출	별도 제출
82	AADI	"	별도 제출	별도 제출
83	AARAT	"	별도 제출	별도 제출
84	ABHIRUB	"	별도 제출	별도 제출
85	AJITESH	"	별도 제출	별도 제출
86	MIHIR	"	별도 제출	별도 제출
87	NIRAV	"	별도 제출	별도 제출
<b>2세부 위탁 총액</b>			<b>45,658,110루피 (623,000USD)</b>	
<b>총액</b>			<b>\$2,943,668</b>	

표 46. 5차년도 해외 종자 수출 실적 집계

번호	국가	품목	USD금액	Invoice No
1	벨라루스	TYGO (11T739)	420.00	NWS21-10012
2	몰도바	PRUNA (12T403)	800.00	NWS21-10007
3	몰도바	TYGO (11T739)	1,400.00	NWS21-10007
4	몰도바	TYRANNO (09T641)	400.00	NWS21-10007
5	몰도바	CLARA (14T1184)	120.00	NWS21-10007
6	몰도바	SEA 440 (06T440)	1,340.00	NWS21-10007
7	우크라이나	핑크탑	1,380.00	NWS20-10660
8	우크라이나	핑크탑	300.00	NWS20-10660
9	우크라이나	OMNIA (07T745)	258.00	NWS20-10660
10	아르메니아	MASSA (11T608)	3,000.00	NWS21-10034
11	아르메니아	ASYA616 (09T616)	12,000.00	NWS21-10034
12	이집트	CLARA (14T1184)	69,750.00	NWS20-10542
13	카자흐스탄	ASYA616 (09T616)	3,750.00	NWS21-10042
14	우즈베키스탄	ASYA616 (09T616)	3,250.00	NWS21-10035
15	우즈베키스탄	MASSA (11T608)	6,500.00	NWS21-10035
16	우즈베키스탄	TYRANNO (09T641)	3,250.00	NWS21-10035
17	니카라과	MIRANDA (11T763)	2,380.00	NWS20-10662
18	루마니아	ASYA616 (09T616)	300.00	NWS21-10061
19	루마니아	SAVERA(03T737)	210.00	NWS21-10061
20	우즈베키스탄	ASYA616 (09T616)	3,250.00	NWS21-10075
21	우즈베키스탄	MASSA (11T608)	3,250.00	NWS21-10075
22	레바논	MASSA (11T608)	900.00	NWS21-10055
23	네팔	PRUNA (12T403)	4,050.00	NWS21-10119
24	이집트	DUSSEHRA(05T738)	83,232.00	NWS21-10028
25	볼리비아	TYRANT (15T5776)	6,000.00	NWS20-10649
26	도미니카공화국	TYGO (11T739)	33,600.00	NWS21-10091
27	레바논	MASSA (11T608)	2,250.00	NWS21-10133
28	브라질	AFRAND (16T6764)	5,100.00	NWS21-10089
29	이란	VERONA (15T5738)	72,326.90	NWS20-10357
30	우크라이나	XICO(03T730)	430.00	NWS21-10142
31	우크라이나	XICO(03T730)	1,290.00	NWS21-10142
32	우크라이나	OMNIA (07T745)	129.00	NWS21-10142
33	키르기스스탄	ASYA616 (09T616)	3,250.00	NWS21-10173
34	이집트	DUSSEHRA(05T738)	241,200.00	NWS21-10097
35	알제리	15T5361 (TO10-0001)	28,000.00	NWS21-10079
36	스리랑카	CERES (02T428)	6,500.00	NWS21-10143
37	독일	AARAT(1318)	2,756.00	NWS21-10222
38	네덜란드	TYGO (11T739)	22,000.00	NWS21-10179
39	스리랑카	DANA (09T917)	5,600.00	NWS21-10199
40	아르헨티나	AFRAND (16T6764)	2,000.00	NWS21-10260
41	이집트	OMNIA (07T745)	12,600.00	NWS21-10131
42	우크라이나	OMNIA (07T745)	86.00	NWS21-10281
43	독일	MASSA (11T608)	675.00	NWS21-10296
44	네덜란드	TYGO (11T739)	1,012.00	NWS21-10306
45	요르단	19T8510	35,000.00	NWS21-10257
46	미국	CARMEN (05T772)	55,000.00	NWS21-10360
47	우루과이	TYGO (11T739)	1,700.00	NWS21-10335
48	스리랑카	VEGA (08T906)	5,700.00	NWS21-10337
49	필리핀	PRUNA (12T403)	180.00	NWS21-10409
50	러시아	TYGO (11T739)	1,540.00	NWS21-10435
51	튀니지	SAVERA(03T737)	330,000.00	NWS21-10468

52	인도네시아	17T402	11,250.00	NWS21-10465
53	인도네시아	17T402	18,750.00	NWS21-10465
54	인도네시아	PRUNA (12T403)	6,800.00	NWS21-10465
55	인도네시아	PRUNA (12T403)	3,400.00	NWS21-10465
56	인도네시아	17T402	3,750.00	NWS21-10465
57	인도네시아	17T402	7,500.00	NWS21-10465
58	인도네시아	PRUNA (12T403)	1,768.00	NWS21-10478
59	인도네시아	PRUNA (12T403)	1,156.00	NWS21-10478
60	인도네시아	PRUNA (12T403)	2,040.00	NWS21-10478
61	인도네시아	17T402	1,200.00	NWS21-10478
62	인도네시아	17T402	3,525.00	NWS21-10478
63	러시아	J3B스트롱	1,500.00	NWS21-10488
64	인도네시아	MONALISA (08T420)	14,400.00	NWS21-10562
65	인도네시아	MONALISA (08T420)	18,000.00	NWS21-10562
66	인도네시아	MONALISA (08T420)	6,408.00	NWS21-10562
67	인도네시아	MONALISA (08T420)	5,832.00	NWS21-10562
68	베트남	MIHIR (10T5103)	5,000.00	NWS21-10518
69	우즈베키스탄	TYRANNO (09T641)	3,250.00	NWS21-10498
70	우즈베키스탄	PINK ROSE (15T104)	7,000.00	NWS21-10498
71	이집트	DUSSEHRA(05T738)	108,000.00	NWS21-10411
72	루마니아	TYGO (11T739)	800.00	NWS21-10521
73	루마니아	ASYA616 (09T616)	400.00	NWS21-10521
<b>2세부 합계</b>			<b>1,313,143.90</b>	
74	10T1320	인도	별도 제출	별도 제출
75	AADI	"	별도 제출	별도 제출
76	AARAT	"	별도 제출	별도 제출
77	ABHIRUB	"	별도 제출	별도 제출
78	AJITESH	"	별도 제출	별도 제출
79	MIHIR	"	별도 제출	별도 제출
80	NIRAV	"	별도 제출	별도 제출
81	OMNIA	"	별도 제출	별도 제출
82	PRABHAV	"	별도 제출	별도 제출
83	SATYAM	"	별도 제출	별도 제출
84	SAVERA	"	별도 제출	별도 제출
85	TRISHA	"	별도 제출	별도 제출
86	VAISHNAV	"	별도 제출	별도 제출
87	YASH	"	별도 제출	별도 제출
88	YUVARAJ	"	별도 제출	별도 제출
<b>위탁 합계</b>			<b>29,790,734루피 (394,621USD)</b>	
<b>합계</b>			<b>\$1,707,764.9</b>	

### 제 3절. 토마토 해외 수출용 품종 개발 및 현지 적응성 시험/시교사업

#### 1. 신규 유전자원 수집

Target 시장인 서남아시아 지역에서 주요 토마토 타입인 semi-Determinatie 타입으로서 flat round with green shoulder 과 Flat round with white shoulder 그리고 다른 서남아시아에서 흔히 재배되는 Oval round 및 장동형 타입의 품종들을 인도 현지에서 수집하였음. 특히 현재 서남아시아 시장을 리드해 가는 global 회사인 Monsanto, Numhems 과 현지 로컬 회사로서는 Hyveg 품종들을 중점적으로 수집하여 시장의 needs 파악과 중요한 trait을 이해하는데 중점을 두고 수집하였음 또한 이 서남아시아에서는 가장 높은 가격대를 형성하고 있는 고가 시장인 summer 작형의 주요 품종들을 수집하여 고가 시장 진입에 우선 순위를 두려고 함 이 타켓 시장에서 가장 중한 trait 중에 하나인 TLCV 내병성 및 Bacterial wilt 등의 복합 내병성 품종 육성을 위한 소재 구입에 집중하였습니다 주요 수집 지역으로서는 인디아 주요 종자 시장이 밀집에 있는 Indra seeds market 그리고 토마토 주요 산지인 Maharashtra, Karnataka, AP 주 지역에서 구입하였습니다. 따라서 저희 인도 현지 농장에서 포장 재배를 통해서 내병성 검증과 물리적 특성의 원예적 형질을 파악 선발하여 향후 해당 계통 선발에 활용하고자 합니다.

	2019년	2020년	2021년
목표	15점	20점	25점
실적	15점	17점	15점
달성률	100%	85%	60%

○ 2019년 수집 유전자원

목표 : 15점 수집, 달성 : 15점 수집

세부적으로 전부(건별로)기록						
번호	특 성	수 집	등 록			기 타 수집일
			등록인	등록일	등록번호	
1	Heemshikhar/Syngenta (Flat round without green shoulder)	India				2019년 6월
2	Indam 14301/Indo-American (Flat round with green shoulder)	India				2019년 6월
3	Indam Naveen 2000/Indo-American (Oval round)	India				2019년 6월
4	Dev/Nunhems (Oval round saladetta type)	India				2019년 6월
5	Heemsohna/Syngenta (Oval round saladetta type)	India				2019년 6월
6	Chirayu/Hyveg (Flat round without green shoulder)	India				2019년 6월
7	NS 585/Namdhari Seeds (Flat round with green shoulder)	India				2019년 6월
8	NO.3618/Sungro Seeds (Flat round with green shoulder)	India				2019년 6월
9	US 800/Nunhems (Flat round with green shoulder)	India				2019년 6월
10	US 2853/Nunhems (Oval round saladetta type)	India				2019년 6월
11	US 440/Nunhems (Oval round saladetta type)	India				2019년 6월
12	NO.575/Sungro Seeds (Oval round saladetta type)	India				2019년 6월
13	Satyam 45/Hyveg (Flat round with green shoulder)	India				2019년 6월
14	Sampurna/Nunhems (Flat round without green shoulder)	India				2019년 6월
15	NS 592/Namdhari Seeds (Flat round with green shoulder)	India				2019년 6월



○ 2020년 수집 유전자원

목표 : 20점 수집, 달성 : 17점 수집

세부적으로 전부(건별로)기록						
번호	특성	수집	등록			기 타 수집일
			등록인	등록일	등록번호	
1	TO1389/Syngenta (Oval round)	India				2020년 6월
2	US440/Nunhems (Oval round)	India				2020년 6월
3	US1143/Nunhems (Oval round)	India				2020년 6월
4	Abhilash/Seminis (Oval round)	India				2020년 6월
5	Prasun/Seminis (Oval round)	India				2020년 6월
6	Manik/Seminis (Oval round)	India				2020년 6월
7	Alankar/Clause (Oval round)	India				2020년 6월
8	Saaho(TO-3251)/Syngenta (Oval round)	India				2020년 6월
9	Rishika/Clause (Oval round)	India				2020년 6월
10	Heemsohna/Syngenta (Oval round)	India				2020년 6월
11	NS-629/Namdhari (Oval round)	India				2020년 6월
12	TO-6242/Syngenta (Oval round)	India				2020년 6월
13	NS 504/Namdhari (Oval round)	India				2020년 6월
14	TO-1057/Syngenta (Flat round)	India				2020년 6월
15	NS 592/Namdhari (Flat round with green shoulder)	India				2020년 6월
16	Heemraj/Syngenta (Flat round)	India				2020년 6월
17	Horsley/Seminis (Oval round)	India				2020년 6월



○ 2021년 수집 유전자원

목표 : 25점 수집, 달성 : 15점 수집

세부적으로 전부(건별로)기록						
번호	특성	수집	등록			기 타 수집일
			등록인	등록일	등록번호	
1	Rishika/Clause (Oval round)	India				2021년 6월
2	Saaho (To-3251) / Syngenta (Oval Round)	India				2021년 6월
3	Abhilash/Seminis (Oval round)	India				2021년 6월
4	TO-1057/Syngenta (Oval round)	India				2021년 6월
5	Indam Naveen 2000/Indo-American (Oval round)	India				2021년 6월
6	Meghdoot(To-2048)/Syngenta (Oval round)	India				2021년 6월
7	Garv/Seminis (Oval round)	India				2021년 6월
8	TO6242/Syngenta (Oval round)	India				2021년 6월
9	Ryna/Hyveg (Oval round)	India				2021년 6월
10	Chirayu/Hyveg (Flat round)	India				2021년 6월
11	Hard Rock/Syngenta (Oval round)	India				2021년 6월
12	US1143/Nunhem (Oval round)	India				2021년 6월
13	SW 1503/US Agri seeds (Oval round)	India				2021년 6월
14	TO-1389/Syngenta (Oval round)	India				2021년 6월
15	NO.575/Mahyco (Oval round)	India				2021년 6월





## 2. 해외시범포 운영

○ 2019 선발품종

Segments	Summer	Karif
Saladatte	17720(P1) 303(P1) 17265(P0) 17288(P0)	17220(P1) 303(P1) 17219(P0) 17244(P0) 2238(P0) 17237(P1)
Flat round Green shoulder	17247(P1)	17247(P1) 17248(P0) 2243(P0)
Flat round White shoulder	17276(P0) 17281(P1)	17281(P1)

### Summer trial

#### Saladatte type

**SNTH-17220** - Saladatte(summer) - Phase 1( 시즌별 1차 R&D trial을 마친 2년차 조합)

- fruit shape : Oval round
- Fruit weight : 80~90g
- Features : TYLCV and early blight resistance



바이러스 내병성이 뛰어남, 과가 약간 작은 것이 단점. 균일도 개선 요망

### Kharif season trial

#### Saladatte type

**SNTH-17220** - Saladatte(Kharif) - Phase 1

- Fruit shape : Oval round
- Plant type : Semi-Determinate
- Fruit weight : 107g
- Features : Moderate Early Blight , Good yielding



**SNTH-303** - Saladatte(summer) - Phase 1 / First selected in summer

- Fruit shape : Oval long round
- Fruit weight : 100~120g
- Features : TYLCV resistance and stable growing in entire season



극대과종 품종으로 파키스탄 및 중동에 함께 시험 필요. 수량성 착과성이 아주 우수 균일도 우수

**Flat round with Green shoulder**

**SNTH-17247** - Flat round with green shoulder - phase 1 / First selected in summer

- Fruit shape : Flat round with green
- Fruit weight : 60~70g
- Features : TYLCV resistance and good Strong heat set and clear green shoulder



**SNTH-17281** - Flat round without green shoulder - Phase 1 /  
First selected in summer

- Fruit shape : Flat round without shoulder
- Fruit weight : 120~130g
- Features : Very good heat set and high yielding



○ 2020 선발품종

Segments	Summer	Karif	Phase movement
Saladatte	<b>SNTH-102 (P0)</b> SNTH-17237 (P2) <b>SNTH-17220 (P2)</b> SNTH-17244 (P1) SNTH-17233 (P0) <b>SNT0806 (P2)</b>	<b>TH-102 (P0)</b> SNTH-17237 (P2) <b>SNTH-17220 (P2)</b>	Phase0 → Phase1 SNTH-17244  Phase1 → Phase2 <b>SNTH-17220</b> SNTH-17237
Flat round Green shoulder	SNTH-17226 (P0)	SNTH-2237 (P0) SNTH-2235 (P0)	

**Summer trial**

**Saladatte type**

**SNT0806** commercial hybrid

- Plant Vigor : Very Strong
- Plant type : Semi determinate
- Plant habit : Medium Cover
- Fruit bearing : Very good
- Fruit shape : Oblong shape
- Fruit shoulder : Uniform green
- Fruit weight : 153g
- Uniformity : Very good
- Features : Very strong & healthy plant

Very good fruits set

Excellent tolerant to TOLCV Virus and Early Blight

Medium size scar size

Very good yielding



## Kharif season trial

TH-102 (Dominatore type) commercial hybrid / First selected in summer

- Plant Vigor : Very Strong
- Plant type : Semi determinate
- Fruit shape : Oblong
- Fruit weight : 120~130g
- Target market : Pakistan, Increasing sales FSCT
- Features : Very good plant vigor with very good fruit setting.  
Oblong uniform sized fruit. Good heat set. Very good tolerant to TOLCV.  
Good yielding ability. Big size fruit.



SNTH-17220 (Alankar type) Ph 1 ----> Ph 2 / First selected in summer

- Plant Vigor : Very Strong
- Plant type : Semi determinate
- Fruit shape : Oval round
- Fruit weight : 90~100g
- Target market : Summer in India with strong virus resistance
- Features : Very strong plant viour with very excellent fruit setting.  
Very good uniformity in fruit size & shape. Good heat set.  
Very good yielding ability. TOLCV tolerant.

\*Phase movement to Pre commercial stage after 2 years trials.



○ 2021 선발품종

Segments	Summer	Karif	Phase movement
Saladatte	SNTH-17220 (P3) SNTH-17237 (P2) SNTH-17219 (P1) SNTH-17244 (P1) SNTH-2238 (P1) SNTH-303 (P2) SNTH-20100 (P0) SNTH-20102 (P0)	SNTH-17220 (P3) SNTH-17265 (P1) SNTH-303 (P2)	SNTH-17220 (P2→P3) SNTH-17237 (P2→P3) SNTH-303 (P1→P2) SNTH-17219 (P0→P1) SNTH-17244 (P0→P1) SNTH-17265 (P0→P1) SNTH-2238 (P0→P1)
Flat round Green shoulder	SNTH-17247 (P2) SNTH-17248 (P1) SNTH-2243 (P1)	SNTH-17247 (P2)	SNTH-17247 (P1→P2) SNTH-17248 (P0→P1) SNTH-2243 (P0→P1)
Flat round White shoulder	SNTH-17281 (P2)	SNTH-17276 (P1) SNTH-17281 (P2)	SNTH-17281 (P1→P2)

Summer trial

Saladatte type

SNTH-17237 (P2)

- Fruit shape : Oval shape
- Fruit weight : 110~120g
- Features : Very good fruit bearing,  
  - Excellent tolerant to ToLCV & ToSPO virus, very good heat setting ability,
  - Good yielding ability,
  - Very good performance in all season

[THE FIRST COMMERCIAL PERFORMANCE IN 2021]

SNT0806

Sr.No	DESCRIPTION	CHARACTERS
1	Plant Vigour	Very Strong
2	Plant type	Semi determinate
3	Plant habit	Medium Cover
4	Fruit bearing	Very good
5	Days to first harvesting	60-65 days
6	Fruit Shape	Oblong shape
7	Fruit Shoulder	Uniform green
8	Avg. Fruit weight(g.)	153g (Big size)
9	Fruit Firmness	Very good
10	Uniformity	Very good
11	USP	Very strong & healthy plant Very good fruits set Excellent tolerant to ToLCV Virus and Early Blight Medium size scar size Very good yielding

Hybrid Tomato - **SNT0806**



SNT0806 현지 농가 시험 사진



## SNTH-121

Sr.No	DESCRIPTION	CHARACTERS
1	Plant Vigour	Very Strong
2	Plant type	Semi determinate
3	Plant habit	Medium Dense / Cover
4	Fruit bearing	Very good
5	Days to first harvesting	60-65 days
6	Fruit Shape	Oval
7	Fruit Shoulder	Uniform green
8	Avg. Fruit weight(g.)	90-100g
9	Fruit Firmness	Very good
10	Uniformity	Very good
11	USP	Very strong plant with very good fruit set Good tolerant to ToLCV Virus and Early Blight Medium size fruits Good yielding ability

## Hybrid Tomato - SNTH-121





SNTH-121 현지 농가 시험 사진



3. 집중적인 마케팅 활동과 시범포를 통한 적극적인 개발 활동을 통한 수출 증대

	2019년	2020년	2021년
목표	\$20,000	\$50,000	\$200,000
실적	\$34,100	\$194,500	\$198,800
달성률	171%	389%	99%

## 제 3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

### 제 1절. 연구 개발 최종 목표

#### 1. 프로젝트 최종목표

○ 최종목표 : 유한 및 무한성장형 글로벌 토마토 품종 2종 개발, 2021년 종자수출 579만불, 국내 판매 4,000백만원 달성

○ 연구목표 :

- 내한성과 내서성이 강한 대과종과 과색별 고식미 방울토마토의 무한성장형 토마토 6품종 개발
- 내서성과 내습성이 강한 고도 TYLCV 내병계의 노지재배 유한성장형 토마토 8품종 개발
- 국내 시장에도 적용 가능한 대과종과 소과종 토마토 품종 개발로 국내 수입대체율 향상

#### 2. 1세부과제 최종목표

○ 최종목표 : 무한성장형 글로벌 토마토 품종 6종 개발 및 2종 출원, 2021년 종자수출 200만불, 국내 판매 4,000백만원 달성

○ 세부과제 연구목표 :

- 내한성과 내서성이 강한 대과종과 과색별 고식미 방울토마토의 무한성장형 토마토 6품종 개발 및 2종 출원, 2021년 종자수출액 200만불 달성
- 국내 시장에도 적용 가능한 대과종과 소과종 토마토 품종 개발로 국내 판매 4,000백만원 달성으로 국내 수입대체율 향상

#### 3. 2세부과제 최종목표

○ 최종목표 : 유한성장형 글로벌 토마토 품종 8종 개발, 2021년 종자수출 320만불

○ 세부과제 연구목표 :

- 내서성과 내습성이 강한 고도 TYLCV 내병계의 노지재배 유한성장형 토마토 8품종 개발

#### 4. 3세부과제 최종목표

○ 최종목표 : 서남아시아 지역적 및 시즌별 시범포 운영 및 품종 개발을 통하여 2021년 종자수출 20만불 수출 달성

○ 세부과제 연구목표 :

- 노지 전용 유한 성장형 saladette 토마토 2 품종 commercial 진행 성공 with TLCV and Bacterialwilt 저항성 및 수송성 우수 품종
- 노지 전용 유한 성장형 Saladette 토마토 2 품종 Phase movement를 통한 Pre commercial 개발 진행중 with TLCV and Bacterial wilt 저항성 및 수송성 우수

## 제 2절. 연구 성과 목표 달성여부

### 1. 연구성과 목표 대비 실적

1-5차년도 연구수행의 목표 달성을 위하여 각 연구목표별 세부항목으로 목표를 나누어 연구를 수행하였다. 제품경쟁력 강화를 위해서 계통선발과 유전자원 수집을 실시하였고, 개발된 품종의 지적재산권 확보를 위하여 품종보호출원, 품종보호 등록을 수행하였다.

또한 상업화 품종의 생산량 검정을 실하여 실제 생산역량 강화에 힘썼으며, 해외 법인 및 거래처를 활용하여 유통채널을 구축과 동시에 해외 시험포를 개설하여 품종 홍보역량을 강화 하였다.

각 세부항목별 연구성과 목표와 달성 여부는 아래 표와 같으며 대부분의 연구목표에서 목표대비 우수한 실적을 달성 할 수 있었다. 다만 품종보호 등록의 목표는 달성하지 못하였는데 이는 최초 목표의 설정시에 품종보호 등록을 품종등록(생산수입판매 신고의 과거 용어)으로 착각하여 목표를 잘못 설정한 실수에 있다.

### [총괄 프로젝트]

구분	세부항목	단위	1차년도 (2017년도)			2차년도 (2018년도)			3차년도 (2019년도)			4차년도 (2020년도)			5차년도 (2021년도)		
			목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률
제품 경쟁력 강화	계통선발	건	50	390	780	50	176	352	50	156	312	50	246	492	50	609	1218
	유전자원수집	건	5	62	124	5	61	122	15	76	506	20	53	265	25	72	288
권리 확보	품종보호 출원	건		2	200	1	2	200		2	200	1	1	100	1	1	100
	품종보호 등록	건	2	0	0	3	1	33.3	4	0	0	3	3	100	2	0	0
생산 역량 강화	생산량 검정	건	2	2	100	2	2	100	6	6	100	4	6	150	7	7	100
유통 경쟁력 강화	유통채널구축	건	1	1	100	1	1	100	3	3	100	4	4	100	5	5	100
	품종판매신고	건															
홍보 역량 강화	국내외 전시포/시범포 개설	개소	8	16	200	8	9	112	10	13	130	10	12	120	8	10	125
	국내외 전시포/시범포 운영	건													2	7	350
목표 고객	판매국가(누적)	개	10	10	100	10	10	100	11	11	100	13	13	100	13	13	100
	판매업체(누적)	개															
	품종인지도	%															
	해외판매	건															
	현지 거래처와의 협력관계 구축	건															
매출 및 수출	국내매출액	백만원	500	1,271	254	1,000	2,000	200	2,000	1,296	64.8	3,000	2,592	86.4	4,000	3,272	81.8
	중자수출액	만달러	150	167.9	111	255	264.5	103	302	326.8	108	405	538.4	132	540	581.3	107

## [1세부과제]

구분	세부항목	단위	1차년도 (2017년도)		2차년도 (2018년도)		3차년도 (2019년도)		4차년도 (2020년도)		5차년도 (2021년도)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
제품 경쟁력 강화	계통선발	건	25	104	25	76	25	92	25	146	25	445	125	863
	유전자원수집	건	2	32	2	31	2	31	2	6	2	27	10	127
권리 확보	품종보호 출원	건		2	1	2		2	1	1	1	1	2	8
	품종 등록(국내·해외)	건	1	0	1	1	2	0	1	3	1	0	6	4
생산 역량 강화	기술이전	건												
유통 경쟁력 강화	품종판매신고	건												
홍보 역량 강화	국내외 전시포/시범포 개설	개소	4	12	4	5	4	6	4	4	4	6	20	33
목표 고객	판매국가(누적)	개	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7	19	29
매출 및 수출	국내매출액	백만원	500	1,271	1,000	2,000	2,000	1,296	3,000	2,592	4,000	3,272	10,500	10,431
	종자수출액	만달러	50	66.9	72.5	92	100	165.4	150	224.8	200	390.8	572.5	939.9

## [2세부과제]

구분	세부항목	단위	1차년도 (2017년도)		2차년도 (2018년도)		3차년도 (2019년도)		4차년도 (2020년도)		5차년도 (2021년도)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
제품 경쟁력 강화	계통선발	건	25	286	25	100	25	100	25	100	25	164	125	750
	유전자원수집	건	3	30	3	30	3	30	3	30	3	30	15	150
권리 확보	품종보호 출원	건												
	품종 등록(국내·해외)	건	1	0	2	0	2	0	2	0	1	0	8	0
생산 역량 강화	생산량 검정	건	2	2	2	2	4	4	2	4	2	2	12	12
유통 경쟁력 강화	유통채널구축	건	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5
홍보 역량 강화	국내외 전시포/시범포 개설	개소	4	4	4	4	4	3	4	6	4	4	20	21
목표 고객	판매국가(누적)	개	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	25	25
매출 및 수출	국내매출액													
	종자수출액	만달러	100	101	182.5	172.5	200	158	250	294.3	320	170.7	1052.5	896.5

### [3세부과제]

구분	세부항목	단위	1차년도		2차년도		3차년도		4차년도		5차년도		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
1.제품경쟁력강화	유전자원수집	건					10	15	15	17	15	15	40	47
	품종지역 적응성검정	건												
2.권리확보	특허 출원	건												
	특허 등록	건												
	품종보호 출원	건												
	품종보호 등록	건												
3.생산역량강화	생산량 검정	건					2	2	2	2	5	5	9	9
4.유통경쟁력강화	품종판매신고	건												
	유통채널 구축	건					2	2	3	3	4	4	9	9
5.홍보역량강화	국내외 전시포/시범포 개설(필수지표)	건					2	2	2	2	2	2	6	6
	국내외 전시포/시범포 운영(일반지표)	건												
6.목표고객	판매국가(누적)	개					1	1	1	1	1	1	3	3
	판매업체(누적)	개												
	품종인지도	%												
	해외판매	건												
	현지 거래처와의 협력관계구축	건												
7.매출및수출	국내매출액	백만원												
	종자수출액	만달러					2	3.4	5	19.4	20	19.8	27	42.6

## 제 3절. 목표 미달성 원인 및 차후대책

### 1. 목표 미달성 성과 목록

유한 및 무한성장형 글로벌 토마토 품종을 육성을 위하여 총 3개의 세부과제를 두어 각각의 연구목표를 설정하여 연구를 수행 하였다.

1-5년차 각 과제별로 초과달성한 실적과 부족한 목표대비 실적을 보완하며 최종적으로 대부분의 연구목표를 달성 할 수 있었다. 대표적으로 2세부과제와 3세부과제의 해외 종자수출 목표의 경우 2세부 과제에서 2,3,4,5차년도 연구수행에서 다소 아쉬운 해외종자 수출 결과를 수행하였고, 3세부과제의 5차년도 해외수출 목표도 어렵게 목표달성을 하지 못하였으나, 1세부 과제의 해외종자수출 목표 초과 달성으로 인해 최종적으로 총괄 프로젝트 해외종자수출 목표 5차년도 합계 1,652만불에서 1,879만불달성으로 113%초과 달성 할 수 있었다.

다만, 1세부과제에서 수행한 국내 토마토 수입대체를 향상을 위한 국내토마토 매출목표는 1-5차년도 합계 최종 105억원의 목표대비 104.3억원의 실적을 달성하여 어렵게 99.3%의 목표대비 실적을 거두었다.

향후 국내외 토마토 종자시장의 치밀한 분석은 물론 마케팅 및 영업전략을 완벽하게 수립하여 토마토의 해외종자수출 및 국내 토마토 종자 매출에 기여할 계획이다.

### 2. 목표 미달성 원인

#### 가. 국내 종자매출 미달성 원인

1세부 과제의 성과 목표인 국내 종자 매출의 목표 미달성 요인으로는 1차적으로 국내 토마토 시장의 변화에서 찾을 수 있다. 국내 토마토시장은 대과 토마토 시장과 방울토마토 시장으로 크게 나누어지고 그 비율도 50대 50으로 유지되고 있다.

그중 자사에서 발생하는 대부분이 국내매출은 방울토마토 품종을 판매하여 발생되고 있으며 그 주요 품종으로 미니찰, 티와이 하이큐 같은 대추형 방울토마토 품종군이 주를 이루고 있다.

1-2차년도의 경우 국내 종자 매출 목표를 수월하게 달성하였으나 3차년도 연구수행년도인 2019년을 기점으로 대추형 방울토마토 시장의 큰 변화가 발생하였는데, 다수의 경쟁업체의 등장 및 품종군의 변화가 그 대표적인 요인이다.

국내 방울토마토 품종은 동양계타입과 유럽계 타입의 두가지 타입의 방울토마토 품종들이 재배가 되고 동양계 70%, 유럽계 30%정도의 점유율을 나타내고 있으나, 해마다 유럽계 품종의 점유율이 급격히 상승하고 있는 상태이다. 자사에서 판매하는 토마토 품종은 대부분 식미가 우수한 동양계 타입이며 경쟁업체의 품종군은 식미는 떨어지나 고온기 재배안정성이 우수한 유럽계 타입 품종으로 경쟁업체에 시장점유율을 빼앗김으로 당해연도 목표 20억의 64.8%인 12.9억의 매출실적을 달성하였다.

하지만 4차년도 연구부터 자사에서도 유럽계 타입의 '더하드' 품종 출시 및 5366 신품종 개발로 하추-억제 작형에서 품종판매 실시하여 4차년도 목표 30억대비 25.9억으로 86.3%, 5차년도 목표 40억 대비 32.7억으로 81.7%달성하여 다시금 시장 점유율 확대를 하여 최종적으로 국내 토마토 종자 수입대체 및 자급을 향상을 위하여 1-5년차 최종 105억원의 목표대비 104.3억원의 실적으로 99.3%의 목표를 달성할 수 있었다.

## 나. 코로나 19 이슈

2019년 발생한 코로나 19로 인한 IMF 세계 경제성장률 전망에 따르면 2020년 한국 -1.2%, 선진국 기준 -6.1% 등 세계 평균 -3.0%의 경제성장률을 보임에 따라 국내 경기 침체 및 세계 경제성장률 저하는 본 연구 수행에도 큰 영향을 발생 시켰다.

국내 종자 매출부분에서는 국내 출장의 어려움 속에 방울토마토 품종군 변화에 긴급히 대응이 어려웠으며, 신품종 출시 및 품종 평가회 준비에 있어 비대면 매체를 활용하여 품종개발을 진행하였다.

특히 해외 종자 수출 및 품종 개발 분야에 심각한 피해를 입었는데, 생산지에서 생산한 종자의 수출입 문제, 해외 출장 불가로 인한 거래처 및 현지 마케팅 부재 등 다양한 문제점들이 발생하여 해외 종자 수출 목표달성에 어려움이 있었지만 해외법인에 위탁과제를 두어 각 지역별 법인을 기점으로 현지판매를 집중적으로 실시하여 각 세부과제별로 해외종자 매출의 미달성 사례가 있지만 최종적으로 해외종자 수출 목표를 달성 할 수 있었다.

## 3. 후속연구의 필요성

### 가. 국내 토마토 수입대체 및 자급율 향상

국내 토마토 시장은 총 230억 시장으로 대과 50%, 방울 50%로 시장이 형성되어 있다. 본 연구를 수행함에 있어 최종연구수행년도 2021년 기준 32억의 국내 토마토 매출을 발생시켰다. 하지만 대부분의 매출이 방울토마토 품종에서 발생된 금액으로 아직 대과 품종군에서는 일본이나 글로벌 기업의 품종들이 대부분을 차지하고 있는 실정이다.

방울토마토 시장의 경우 자사뿐만 아니라 다른 경쟁업체에서도 품종 출시 및 시장 점유를 통해 거의 대부분 종자 국산화를 이루어내었다. 하지만 최근 유럽계형 방울토마토 종자 시장이 커짐에 따라 외국산 종자의 국내 시장 잠식이 시작 되어 국내 방울토마토 종자 시장의 점유율을 지키고 대과 그룹에서의 신품종 개발 및 출시를 통해 국내 토마토 종자시장의 완전 국산화를 달성하기 위해서는 국가적 차원의 지원과 후속 연구비 개발이 절실한 상황이다.

### 나. 해외 토마토 신시장 개척

본과제의 목표는 유한 및 무한성장형 글로벌 토마토 품종육성으로 해외 시장을 개척하는 것으로 이를 위해 인도, 중국, 터키 등 해외 법인에 위탁과제를 수행하여 각 법인을 거점으로 해외 토마토 종자 시장을 개척하였다.

1-5년차 과제 수행을 통해 최종 목표 1,652만불을 뛰어넘는 1,879만불의 실적을 거두었으나 이는 해외시장 개척에 시발점에 불과하다고 판단된다.

세계 채소 작물별 종자시장의 규모는 2012년 기준에서도 전체 5조원 중 가지과는 40%에 차지하는 2조원의 시장규모이며 그 안에서 토마토는 71%의 비중을 가질 정도로 세계 채소작물 종자 시장 중 가장 큰 시장이다.

1.4조에 이르는 해외 토마토 종자 시장 개척 과정 중 본 연구는 시작점에 불과하며 연구수행을 통해 구축된 해외 법인 및 거래처, 현지농장 그리고 해외 수출용 토마토 개발을 위한 정확한 작형별/지역별/단계별 개발 data를 수집 할 수 있어 본격적인 해외종자시장 개발에 시스템을 확립 할 수 있었다. 향후 추가 연구를 통해 해외 종자수출을 확대시켜 대한민국 종자의 우수성을 세계에 알릴 기회가 있었으면 한다.

## 제 4장. 연구결과의 활용 계획

### 제 1절. 연구개발 성과 및 활용 계획

#### 1. 1세부과제 연구개발 성과 및 활용계획

##### 가. 실용화 및 산업화 계획

1-5차년도 연구개발된 품종들은 목표 국가와 지역에 종자 수출 및 판매로 산업화 계획임

연도	조합명	생장형	구분	숙기	초세	과형 (지수)	과중 (g)	착색	개발 진행 현황
1차년도 (2017)	16T162	무한	Pink 대과	중	중강	고구 (0.81)	220	양호	중국 서북 노지작형 확대시교
	15T361	"	Red 대과	중	중	편원 (0.78)	230	우수	국내, 중국 확대시교 품종화 예정
	15T555	"	Yellow 원형 방울	중만	중강	원형 (0.98)	23	우수	국내 및 중국 품종화 예정
2차년도 (2019)	18T169	무한	Pink 대과	중	중강	고구 (0.79)	210	양호	중국 서북 노지작형 품종화 예정
	15T4024	"	Pink 대추 방울	중조	강	단타 (1.12)	18	양호	중국 확대시교 및 품종화 예정
3차년도 (2019)	To10-008	무한	Pink 대과	중만	강	고구 (0.82)	220	보통	중국 상업화
	Terra	"	Red 대과	중	중강	편원 (0.72)	230	우수	우즈베키스탄 상업화
	풍수302	"	"	중	중	고구 (0.79)	215	양호	중국 상업화 예정
	5088	"	Red 미니	중	강	장동 (1.2)	25	우수	국내 상업화 예정
	랑데뷰	"	Pink 대과	중만	중강	편구 (0.75)	220	양호	국내 상업화
4차년도 (2020)	156	무한	Pink 대과	중만	중강	고구 (0.80)	220	양호	중국 상업화
	551	"	Pink 방울	중	중	단장동 (1.10)	20	우수	중국 상업화
	546	"	Red 대추 방울	중조	중	장동 (1.21)	22	우수	중국 상업화
	5028	"	Red 원형 방울	중	중	원 (0.98)	23	양호	국내 상업화
5차년도 (2021)	1236	무한	Pink 대과	중만	중강	고구 (0.80)	220	양호	터키 상업화
	5366	"	Red 방울	중	중	세동 (1.30)	20	우수	국내 상업화
	600-3	"	Pink 방울	강	강	단장동 (1.10)	22	우수	중국 상업화



나. 특허·품종·논문 등 지적 재산권 확보 계획

세부적으로 전부(건별로)기록하며, 국외인 경우 반드시 국명을 기록합니다

구분	품종 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			비고
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1차년도 (2017)	토네이도203	대한민국	농우 바이오	2017.08.04	출원 -2017-419				
	블랙체인지	대한민국	농우 바이오	2017.01.04	출원 -2017-3				
2차년도 (2018)	달타냥	대한민국	농우 바이오	2018.04.10	출원 -2018-267				
	블랙체인지	대한민국	농우 바이오			농우 바이오	2018.04.26	제7135호	
3차년도 (2019)	레몬파이프	대한민국	농우 바이오	2018.10.23	출원 2018-565				
	TY하이큐	대한민국	농우 바이오	2019.01.24	출원 2019-91				
4차년도 (2020)	랑데뷰	대한민국	농우 바이오	2019.07.24	심사중 2019-387				
	더하드	대한민국	농우 바이오	2020.11.2.	출원 2020-525				
	토네이도203	대한민국	농우 바이오			농우 바이오	2020.04.20	제8116호	
5차년도 (2021)	티와이하이큐	대한민국	농우 바이오			농우 바이오	2020.07.20	제8277호	
	레몬파이프	대한민국	농우 바이오			농우 바이오	2020.07.20	제8278호	
	하이파이브	대한민국	농우 바이오	2021.9.14	출원 2021-376				

다. 기술실시 현황

농림식품 과학기술을 선도하자



농림식품 기술기획평가원



수신자 농업회사법인 (주)농우바이오  
(경유)

제목 기술료 감면 승인 알림

1. 관련: 육연 제2021-172호(2021.12.02.)

2. 귀사에서 요청한 기술료 감면 건에 대해 아래와 같이 승인하오니 기술실시 보고서(붙임)를 2021.12.24.(금)까지 제출하여 주시기 바랍니다.

세부과제명	세부과제 연구기관 / 실시기업	정부출연금	감면전기술료	최종기술료
무한생장형 LSL 대과 및 중장기 재배 방울도마도 품종 육성		1,335,000,000원	534,000,000원	0원 (농림경영체에 해당되어 전액 감면)
시들음병 및 검은썩음병 저항성 수출용 양배추 품종개발 및 품질관리체계 구축	(주)농우바이오 / (주)농우바이오	907,500,000원	363,000,000원	0원 (농림경영체에 해당되어 전액 감면)
수출 및 수입 대체용 내추대성 단일계 양파 품종 개발		1,250,000,000원	500,000,000원	0원 (농림경영체에 해당되어 전액 감면)

붙임 기술실시보고서 서식 1부. 끝.

**라. 추가연구 및 타 연구 활용계획**

- GSP과제 수행 중 선발 및 개발된 조합, 품종에 대하여 추가적으로 상업화 실시 계획임
- 수집된 유전자원을 분리 세대진전을 하여 다양한 계통 육성에 활용코자 함
- 기 선발 및 개발중인 주요 계통들을 활용하여 신품종 개발을 실시 하고자 함

**2. 2세부과제 연구개발 성과 및 활용계획**

**가. 실용화 및 산업화 계획**

1-5차년도 연구개발과제를 통하여 개발된 신품종들은 각각 품종의 특성에 따라 알맞은 국가 및 지역에 종자수출 및 판매를 실시할 계획임.

연도	조합명	생장형	구분	숙기	초세	과형	과중 (g)	착색	개발 진행 현황
1차년도 (2017)	17T714	유한	Saladette	중조	중	장동	110	보통	중동, 서남아, 중남미 개발
	17T728	"	"	중	중강	장동	125	양호	중동, 서남아, 중남미 개발
2차년도 (2019)	18T724	유한	가공용	중조	중	장동	85	우수	이란, 이집트, 터키, 북아프리카 개발
	18T760	"	Saladette	중	중	장장동	110	우수	이집트 등 내서성 지역 개발
	18T776	"	"	조	중강	장장동	105	우수	"
	18T606	"	Beef	중조	중강	고구	230	양호	이란 남부, 터키 코냐지역 개발
	18T632	"	"	중조	중강	고구	225	우수	"
	18T916	"	BW	중조	중강	장동	95	우수	베트남, 미얀마 등 중도 청고병 지역 개발
3차년도 (2019)	19T701	유한	Saladette	조	중강	단장동	90	우수	이집트 내서성 지역 개발
	19T703	"	"	중조	중	장동	110	우수	파키스탄, 남미 지역 개발
	19T601	"	Beef	중조	중강	고구	190	우수	중앙아시아, 러시아 지역 개발
	19T915	"	BW	중조	강	장동	90	양호	베트남, 미얀마 등 중도 청고병 지역 개발
4차년도 (2020)	20T6160	유한	Beef	조	중	고구	300	우수	터키, 중동, 브리질, 미국 개발
	20T7311	"	Saladette	중강	중조	장장동	180	우수	서남아, 중동, 중남미, 터키 개발
5차년도 (2021)	21T9214	유한	BW	중강	중조	단장동	85	양호	인도네시아, 파키스탄 지역 개발
	21T9283	"	"	중강	중조	단장동	85	양호	파키스탄 내서성 지역 개발
	21T9220	"	"	강	중만	장동	125	중	베트남, 미얀마, 아프리카 지역 개발

### 나. 추가연구 및 타 연구 활용계획

- GSP과제 수행과정 중에 수집된 유전자원은 분리 및 세대진전을 거쳐서 다양한 유용 유전자원으로 활용할 예정이다.
- 이미 선발된 엘리트 라인 및 세대진전 중인 주요 계통들을 활용하여 신품종 개발을 실시하고자 함.
- 과제 수행 중 선발 및 개발된 조합 및 품종에 대하여 새로운 시장을 발굴하여 추가적으로 상업화 실시 계획임.

### 3. 3세부과제 연구개발 성과 및 활용계획

2019년부터 시작된 토마토 현지 적응성 시험을 통하여 개발 및 선발된 신규 조합들의 판매를 극대화하는 마케팅 전략을 수립하여 3년에 걸쳐 총 수출액 42.7만불로 토마토 수출 목표액을 초과 달성하였고 계속적으로 Phase1 과 2에 해당하는 Pre-commercial 조합들도 현지 거래처 네트워크를 통하여 farmer level의 시범포 운영을 통해 품종의 commercial이 빨리 이루어질 수 있도록 노력하여 향후 서남아시아 토마토 시장에서 계속적으로 다른 segment로의 개발을 진행하여 작형별 경쟁력 있는 product portfolio를 구성하도록 최선을 다하겠습니다.

구분	품종명	PHASE	목표시장	성과 활용 계획
Saladatte	SNTO806	Commercial	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출
Saladatte	SNTH-121	Commercial	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출
Saladatte	SNTH-17220	Phase 3	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출
Saladatte	SNTH-17237	Phase 3	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출
Saladatte	SNTH-303	Phase 3	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출
Flat round green shoulder	SNTH-17247	Phase 2	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출
Flat round white shoulder	SNTH-17281	Phase 2	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출
Flat round green shoulder	SNTH-2243	Phase 1	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출
Saladatte	SNTH-17244	Phase 1	서남아시아	파키스탄, 인도 스리랑카 등 수출

## **붙임. 참고문헌**

농림수산식품부,2011. 토마토 고품질·복합내병성 품종육성 및 분자표지 개발

농림수산식품부,2013. Golden Seed 프로젝트 품목별 상세기획 보고서

농림수산식품부,2017. 동서남아 수출용 토마토 품종개발

농림수산식품부,2017. 동북아 수출용 토마토 품종개발

FAO, 2019. FAO Statistical Database of Agriculture

ISF.2016. Estimated Value of the Domestic Seed Market in Selected Countries for the year 2015

국립종자원.2021 품종보호출원 및 등록현황

한국종자협회.2021. 채소 종자작물별 매출액

## 연구개발보고서 초록

프로젝트명	(국문) 유한 및 무한생장형 글로벌 토마토 품종 육성				
	(영문) Breeding global tomato varieties of indeterminate and determinate growth type				
프로젝트 연구기관	농우바이오 R&D본부 육종연구소		프로젝트연구 책임자	(소속) 농업회사법인(주)농우바이오	
참여기업	농업회사법인(주)농우바이오 (주)솔라늄네트웍스			(성명) 임 병 환	
총연구개발비 (천원)	계	5,620,000	총 연구 기간	2017.01.01.~2021.12.31(5년)	
	정부출연 연구개발비	2,945,000	총 참여 연구 인원 수	총 인원	164명
	기업부담금	2,675,000		내부인원	164명
	연구기관부담금			외부인원	

**○ 연구개발 목표 및 성과**

- 최종목표 : 유한 및 무한생장형 글로벌 토마토 품종 2종 개발, 2021년 종자수출 579만불  
국내 판매 4,000백만원 달성
- 연구목표 :
  - 내한성과 내서성이 강한 대과종과 과색별 고식미 방울토마토의 무한생장형 토마토 6품종 개발
  - 내서성과 내습성이 강한 고도 TYLCV 내병계의 노지재배 유한생장형 토마토 8품종 개발
  - 국내 시장에도 적용 가능한 대과종과 소과종 토마토 품종 개발로 국내 수입대체율 향상

**○ 연구내용 및 결과**

- 유전자원 도입
 

유한 및 무한생장형 수출용 품종 육성을 위해 위탁과제와 함께 1차년도부터 5차년도까지 도입된 유전자원은 총 324점이며, 중국, 국내, 일본, 터키의 동북아 지역과 인도, 이집트, 파키스탄 등 서남아시아에서 많이 재배되고 있는 현지 상업 품종 및 유전자원을 도입하였다. 도입된 유전자원은 농우바이오 육종연구소 및 위탁과제인 중국 광동연구소에서 재배하여 특성 조사를 완료하였으며, 3차년도부터 터키법인의 안탈리아 연구소를 활용하여 원예적 형질과 우수 내병성 형질을 보유하고 있는 계통을 선발 하였다.
- 계통 육성 및 세대진전
  - 기보유 계통 형질 평가 및 선발
 

계통육성 및 세대진전은 농우바이오 여주 육종연구소에서 5차년도에 걸쳐 년2회씩 총 7,181계통에 대해 순도, 특정 내병성의 고정화, 계통간 형질의 차이를 구별하여 계통으로 유지하였으며, 조사시 성능이 떨어지는 계통에 대해서는 도태를 실시하였다. 원예적 형질이 우수한 계통들은 후에 F1의 양친으로 사용하여 조합 작성을 실시하였으며, 성능이 우수한 조합을 선발 할 수 있었다.
  - F2 분리세대 세대단축
 

품종연한의 단축과 도입된 유전자원의 빠른 세대진전을 위하여 위탁과제인 광동육종연구소에서 년 1회씩 인도법인의 방갈로 연구소에서 춘,추계 년 2회씩 세대단축을 실시하였다. 원예적 형질 및 특성 조사 후 선발된 개체들은 내병성 검정 후 육종 소재로 활용 하였다.

- 내병성 검정

내병성 검정은 1차년도부터 5차년도까지 총 14 종류의 병저항성 및 원예적 형질 연관마커를 이용하여 416,798점 분석을 실시하였다. 사용된 마커는 Cf-9, I2, I3, J3, K, Lv, Mi, rin, sp, Sw-5, Tm-2a, Ty-1, Ty-2, Ty-3이며, 가장 많이 수행되었던 마커는 Tm-2a, Ty-1, Mi, J3, Sw-5 이며 이들이 품종 육성에 영향을 미치는 주요한 형질임을 알 수 있다.

○ F1 조합작성 및 현지 적응성 검정

5차년도 동안 총 3,228조합을 작성하였으며, 춘/추계 년 2회에 걸쳐 성능검정 후 그 중 원예적 형질이 개선되고, 성능이 우수한 34조합을 선발하였다. 선발된 조합들은 동북아 및 서남아 지역에서 현지 적응성 시험을 실시하여 성적이 우수한 조합을 선발하여 상업화 하였다.

○ 신품종 출원 및 상업화

1차년도부터 5차년도까지 총 8품종에 대해 품종출원을 실시하였고 4품종이 품종보호등록이 완료되었다. 연구기간동안 상업화 된 품종에 대하여 국내 수입대체 효과는 104.3억원이고, 해외 종자 수출 실적은 총 1,879만불이다. 주요 수출 국가는 유한 및 무한생장형 토마토 품종이 재배되는 동북아시아, 터키, 동유럽, 중동, 서남아, 중남미 등이다.

○ 연구성과 활용실적 및 계획

○ 실용화 및 상업화 계획

- 1-5차년도 연구수행중 품종보호출원 8건 품종보호등록 4품종에 대해서 기술실시를 수행하고 기술료 감면신청 실시
- 본 연구과제에서 개발된 품종들은 자체 사업화를 통하여 국내 농가 소득 증대 및 해외 종자 수출에 기여 예정
- 연구수행으로 기 수집 및 개발된 계통들을 활용하여 추후 타깃 목표 지역의 품종개발에 활용코자 함
- 본연구 과제의 수행으로 국내 토마토 종자 수입대체 및 자급율을 비약적으로 향상 시킬 수 있었고 유한 및 무한토마토 품종개발을 통해 해외 종자 수출을 실시함으로써 대한민국 종자의 우수성을 세계에 알릴 수 있는 기회가 됨
- 또한 해외 현지 법인 설립 및 해외 거래처 확보 그리고 해외 현지 연구소를 활용한 품종개발을 통해 향후 해외 수출용 토마토 개발을 위한 정확한 작형별/지역별/단계별 개발 data를 수집을 통한 거점 구축 및 시스템을 확립 할 수 있었음

[별첨 2] 프로젝트별 현장실태조사보고서 및 자체평가보고서

프로젝트별 현장실태조사표

2021.12.17.

1. 과제개요

과제번호	213007-05-5CGC00	연구기간	2017년 1월 ~ 2021년 12월(총 5년)		
사업단명	원예종자사업단				
프로젝트명	유한 및 무한성장형 글로벌 토마토 품종육성				
세부프로젝트 연구기관	세부프로젝트명	연구기관	세부프로젝트 책임자	해당 연구개발비(천 원)	
	무한성장형 LSL 대과 및 중장기 재배 방울토마토 품종 육성	농업회사법인 (주)농우바이 오	이 재 무	2,670,000	
	유한성장형 노지재배 토마토 수출용 품종 육성	농업회사법인 (주)농우바이 오	임 병 환	2,500,000	
	토마토 해외 수출용 품종 개발 및 현지 적응성 시험/시교 사업	(주)솔라늄네 트웍스	박 형 준	450,000	
연구개발비총괄 (단위 : 백만원)	정부출연금	참여기업 부담금			합 계
		현금	현물	소계	
1차년도	517,000	78,000	439,000	517,000	1,034,000
2차년도	517,000	79,000	438,000	517,000	1,034,000
3차년도	637,000	82,000	465,000	547,000	1,184,000
4차년도	637,000	82,000	465,000	547,000	1,184,000
5차년도	637,000	82,000	465,000	547,000	1,184,000
합계	2,945,000	403,000	2,272,000	2,675,000	5,620,000

## 2. 연구추진실적(현재까지 추진실적)

### 가. 연구개발내용

연구기관	주요연구내용	연구개발비 (천원)	가중치 (%)
농업회사법인 (주)농우바이오 1세부과제	유전자원 수집 및 분석	800,000	30
	계통 육성 및 세대진전	800,000	30
	조합 작성 및 선발	535,000	20
	현지 적응성 시험 및 품종출원	535,000	20
농업회사법인 (주)농우바이오 2세부과제	유용 유전자원 수집 및 현지 계통 육성	400,000	16
	계통 내병화 작업 및 유용인자 기 보유 계통 여교배	700,000	28
	F1 조합 선발	300,000	12
	현지 농가 적응성 검정 및 대규모 시험 사업	800,000	32
	현지 국가 품종 등록 및 상업화	300,000	12
(주)농업회사 법인 솔라눔네트웍스 3세부과제	1. 시장 조사 및 유전자원 수집 - 작형별 신규 진입 품종 업데이트 - 새로운 마켓 traits 확인 및 trends 확인 - segment 별 리딩 품종 샘플 확보 및 특성 파악	45,000	30
	2. 지역별 시교 및 전시포 운영 - R&D Trial program (시즌별, 권역별 ) - 거점 및 농가 trial program (by phase)	90,000	60
	3. 마케팅 및 영업 개발	15,000	10



## 나. 연구계획대비 진도표

### [1세부]

개발내용	구분	연구 개발 기간												진도 (%)
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
유용 유전자원 수집		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
계통 육성 및 세대진전		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
조합 작성 및 선발		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
현지 적응성 시험 및 상업화		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
총 진도율		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
* → 로 진도표기														

### [2세부]

개발내용	구분	연구 개발 기간												진도 (%)
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
유용 유전자원 수집 및 현지 계통 육성		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
계통 내병화 작업 및 유용인자 기 보유 계통 여교배		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
F1 조합 선발		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
현지 농가 적응성 검정 및 대규모 시험 사업(4회)		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
현지 국가 품종 등록 및 상업화(2품종)		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
총 진도율		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
* → 로 진도표기														

### [3세부]

개발내용	구분	연구 개발 기간												진도 (%)
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
마켓 research		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
유전자원 수집		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	75
R&D trials		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
거점 및 농가 trials		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
마케팅 및 영업 개발		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
총 진도율		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
* → 로 진도표기														

### 3. 연구개발비 집행실적(연구개발비 기준)

(현재까지, 단위 : 천원)

<총괄>

비목	세목		금액	계획금액	사용액	잔액	비고	
직접비	내부인건비	미지급		320,570	275,990	25,090		
		지급	현금	24,000	22,077	1,923		
			현물	237,900	218,240	19,660		
	외부인건비	미지급		0	0	0		
		지급	현금	0	0	0		
			현물	0	0	0		
	연구 지원인력인건비				0	0	0	
	학생인건비				0	0	0	
	<b>인건비 소계</b>				<b>219,000</b>	<b>200,750</b>	<b>18,250</b>	
	연구시설장비비	현금	일반	214,990	197,098	17,892		
			통합관리	0	0	0		
		현물		109,500	109,500	0		
	연구활동비				136,265	39,524	96,741	
	연구재료비	현금		119,820	198,011	-78,191		
		현물		117,600	117,600	0		
	연구수당				56,408	56,408	0	
위탁연구개발비				210,000	210,000	0		
<b>직접비 소계</b>				<b>1,076,483</b>	<b>1,021,791</b>	<b>54,692</b>		
간접비	간접비		500	0	500			
<b>연구개발비 총액</b>				<b>1,226,983</b>	<b>1,168,458</b>	<b>58,525</b>		

<1세부>

비목	세목		금액	계 획 금 액	사 용 액	잔 액	비 고	
직접비	내부인건비	미지급		129,120	118,360	10,760		
		지급	현금	0	0	0		
			현물	113,000	103,583	9,417		
	외부인건비	미지급		0	0	0		
		지급	현금	0	0	0		
			현물	0	0	0		
	연구 지원인력인건비			0	0	0		
	학생인건비			0	0	0		
	<b>인건비 소계</b>			<b>113,000</b>	<b>103,583</b>	<b>9,417</b>		
	연구시설장비비	현금	일반	59,500	52,629	6,871		
			통합관리		0	0		
		현물		56,500	56,500	0		
	연구활동비			65,405	13,214	52,191		
	연구재료비	현금			66,958	107,925	-40,967	
		현물		56,500	56,500	0		
	연구수당			24,212	24,212	0		
	위탁연구개발비			110,000	110,000	0		
<b>직접비 소계</b>			<b>552,075</b>	<b>524,563</b>	<b>27,512</b>			
간접비	간접비		500	0	500			
<b>연구개발비 총액</b>			<b>552,575</b>	<b>524,563</b>	<b>28,012</b>			

<2세부>

비목	세목		금액	계 획 금 액	사 용 액	잔 액	비 고	
직접비	내부인건비	미지급		171,960	157,630	14,330		
		지급	현금	0	0	0		
			현물	106,000	97,167	8,833		
	외부인건비	미지급		0	0	0		
		지급	현금	0	0	0		
			현물	0	0	0		
	연구 지원인력인건비			0	0	0		
	학생인건비			0	0	0		
	<b>인건비 소계</b>			106,000	97,167	8,833		
	연구시설장비비	현금	일반	90,890	79,869	11,021		
			통합관리		0	0		
		현물		53,000	53,000	0		
	연구활동비			70,860	26,310	44,550		
	연구재료비	현금			52,862	90,086	-37,224	
		현물			53,000	53,000	0	
	연구수당			27,796	27,796	0		
	위탁연구개발비			70,000	70,000	0		
<b>직접비 소계</b>			524,408	497,228	27,180			
간접비	간접비		0	0	0			
<b>연구개발비 총액</b>			524,408	497,228	27,180			

◁세부▷

비목	세목		금액	계 획 금 액	사 용 액	잔 액	비 고	
직접비	내부인건비	미지급		19,490				
		지급	현금	24,000	22,077	1,923		
			현물	18,900	17,490	1,410		
	외부인건비	미지급						
		지급	현금					
			현물					
	연구 지원인력인건비							
	학생인건비							
	<b>인건비 소계</b>							
	연구시설장비비	현금	일반	64,600	64,600	-		
			통합관리					
		현물						
	연구재료비	현금						
		현물		8,100	8,100	-		
	연구수당				4,400	4,400	-	
위탁연구개발비				30,000	30,000	-		
<b>직접비 소계</b>								
간접비	간접비							
<b>연구개발비 총액</b>				150,000	146,667	3,333		

#### 4. 참여기업 재무현황(현재기준)

사업자등록번호	124-81-16938	대표자	박동섭
설립년도	1990.07.01	주요생산품	채소종자,상토
실무책임자	박지호	연락처	031-883-6515
주소	경기도 여주시 가남읍 양화로 113-141 (주)농우바이오		

자본금	802천만원		
연간 매출액	7,400천만원	수출액	2,308천만원
연구개발투자비용	1,254천만원	매출액대비 비율	16.9%
총 종업원수	424명	연구가용인력	160명
재무상황	양호		
프로젝트 책임자의 종합의견	회사 재무현황 이상없음		

#### 5. 기타의견

##### 가. 연구관리 규정 및 제도개선이 필요한 사항

없습니다.

##### 나. 연구수행 중 애로사항 및 건의사항

애로사항으로는 코로나19 발생으로 인해 해외 출장 및 종자 수출입이 제약되는 문제가 발생하였으며, 건의사항으로는 과제의 수행에 있어서 인건비 사용에 대한 제약조건을 완화해 주었으면 하는 것입니다.

#### 다. 성과에 대한 홍보 요청사항

없습니다.

#### 6. 프로젝트 책임자의 종합의견

코로나 19 발병으로 인한 국내의 경기 악화, 해외 종자 수출입 등의 문제가 발생하여 다소 기대치에 미치지 못하는 연구결과를 도출 하였으나, 주어진 환경아래 최대한의 성과를 위하여 성실히 연구를 수행하였습니다.

# 자체평가보고서

사업단명	원예종자 사업단	과제번호	213007-05-5CGC00		
프로젝트명	유한 및 무한성장형 글로벌 토마토 품종육성				
프로젝트연구기관	농업회사법인(주)농우바이오				
연구담당자	프로젝트 연구책임자	임병환			
	세부프로젝트 연구책임자	기관(부서)	농업회사법인(주)농우바이오 (토마토연구팀)	성명	이재무
		기관(부서)	농업회사법인(주)농우바이오 (토마토연구팀)	성명	임병환
		기관(부서)	(주)솔라늄네트웍스	성명	박형준
연구기간	총 기간	2017년 1월 ~ 2021년 12월 (총 5년)	당해 연도 기간	2021.01.01.- 2021.12.31	
연구비(천원)	총 규모	5,620,000	당해 연도 규모	1,184,000	

1. 연구는 당초계획대로 진행되었는가?

- 당초계획 이상으로 진행     
  계획대로 진행     
  계획대로 진행되지 못함

○ 계획대로 수행되지 않은 원인은?

코로나 19 이슈로 인한 국내외 경기악화, 해외 출장 어려움, 해외 종자 수출입 문제 발생

2. 당초 예상했던 성과는 얻었는가?

- 예상외 성과 얻음     
  어느 정도 얻음     
  얻지 못함

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출액	종자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 추진 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표	2	14						70		10,500	1,652			
연구기간 내 달성실적	8	4						324		10,431	1,879			
달성율(%)	400	28.5						462		99.3	113			



### 3. 연구개발 성과 세부 내용

#### 3-1 기술적 성과

연구기간 동안 총 324점의 유전자원 수집을 통해 아열대 기후로 변화는 국내 기후에 적합한 토마토 육성 소재 도입함. 토마토 품종 육성에 생명공학기술을 접목하여 육종년한 단축, 청고병 접종법 확립, DNA 마커 개발 업무 등을 통해 품종 육성 기술을 향상시킴. Tm2a, Ty-1, Ty-2, Ty-3, Ty-3a, J3, Mi, Sw-5, Cf9, rin, sp, I2, I3, K, Lv, Oi 등 총 16개의 토마토 내병성 마커를 활용 5년간 총 416,798점의 검정을 수행하여 토마토 내병성 마커 검정 시 대량 분석 체계를 갖추.

#### 3-2 과학적 성과

병저항성 분자마커, 기능성 물질마커, 옹성불임 마커 개발 등 품종육성시 필요한 자료를 공유하여 대학, 국가연구기관, 민간회사의 토마토 육성 기술 발전에 기여하는데 성과가 있음. Pro-lycopene, Lycopene 등 토마토 기능성 생리활성기작 연구를 통해 품종개발에 적극적으로 적용하여 대학, 연구기관, 민간기업의 기능성 토마토 품종개발 참여를 유도시킴. 과색(Pink, Red, Orange, Yellow, Purple 등) 및 기능성 소재 탐색을 위한 마커 개발 및 육성 자료 일차적으로 완료함. 또한 MS선발 마커, 청고병 선발마커(bw6, bw12) 등을 활용하여 계통 선발 효율을 향상시킴.

#### 3-3 경제적 성과

국내 매출 1차년도 12.7억원, 2차년도 20억원, 3차년도 12.9억원 4차년도 25.9억원 5차년도 32.7억원 총 104.2 억원 달성으로 토마토종자 수입대체율 향상 및 농가 자급을 향상에 기여함. 해외 토마토 종자 수출 1차년도 167.9만불, 2차년도 264.5만불, 3차년도 326.8만불, 4차년도 538.4만불, 5차년도 581.3만불의 누적 1,879만불 수출을 통해 국가 경쟁력 향상에 기여하며 대한민국 종자의 우수성을 입증함.

#### 3-4 사회적 성과

협소한 국내 토마토 종자 시장을 벗어나 거대한 토마토 F1 종자시장인 중국, 인도, 중동, 미국, 유럽, 동서남아시아 등 진출을 위한 수출용 품종을 개발 할 수 있는 기반 확보로 토마토 산업 전반에 걸친 국가 경쟁력을 향상시킴. 지구 온난화로 인하여 병해충의 발생의 증가를 극복하고자 복합내병계 품종을 육성하여 재배 안정성을 높여 농가 소득 안정 및 원활한 토마토 물량 공급에 기여함.

민간기업, 정부연구기관, 대학 등의 기관에 해외 정보 공유 및 토마토 시장에 대한 전반적인 인식 수준 제고 등을 통한 토마토 종자 산업의 중요성을 인식 시키는데 기여함.

#### 3-5 인프라 성과

국내용 품종 개발에 사용된 육성 소재를 벗어나 해외의 다양한 국가에서 도입된 유전자원에 대한 기초 정보를 바탕으로 중국, 인도, 터키 등 해외 법인 연구소를 적극적으로 활용하여 세대단축 및 현지 적응성 검정을 수행하여 해외 종자 수출의 전초기지 구축 하고 해외 종자 개발에 대한 체계적인 시스템을 구축함. GSP 관련 회의, 농림수산물식품기술기획평가원 주최 회의, 각종 국가기관에서 열리는 회의 참가

를 통해 해외 토마토 종자 시장, 해외 거래처 소개, 해외 주요 생산 기지, 해외 주요 전시포 등의 홍보를 통해 타 민간기업에 해외 토마토 종자 시장 및 인프라를 공유함으로써 타 민간업체 해외용 수출용 토마토 품종육성에 투자여건을 마련하고 기반을 제공함.

4. 연구과정 및 성과가 농림어업기술의 발전·진보에 공헌했다고 보는가?

- 공헌했음                       현재로서 불투명함                       그렇지 않음

5. 경제적인 측면에서 종자산업의 수출증대와 수입대체에 공헌했다고 보는가?

- 공헌했음                       현재로서 불투명함                       그렇지 않음

6. 얻어진 성과와 발표상황

6-1 경제적 효과

- 기술료 등 수익                      수 익 :
- 기업등에의 기술이전                      기업명 : 농업회사법인(주)농우바이오(자체사업화-기술료감면)
- 기술지도 등                      기업명 :

6-2 산업·지식재산권 등

- 국내출원/등록                      출원 8건,                      등록 4건
- 해외출원/등록                      출원    건,                      등록    건

6-3 논문게재·발표 등

- 국내 학술지 게재                      건
- 해외 학술지 게재                      건
- 국내 학·협회 발표                      건
- 국내 세미나 발표                      건
- 기 타                      건

6-4 인력양성효과

- 석 사                      명
- 박 사                      명
- 기 타                      명

6-5 수상 등

- 있다                      상 명칭 및 일시 :
- 없다

6-6 마스크 등의 PR

있다 건

없다

7. 연구개발 착수 이후 국내 다른 기관에서 유사한 기술이 개발되거나 또는 기술 도입함으로 연구의 필요성을 감소시킨 경우가 있습니까?

없다  약간 감소되었다  크게 감소되었다

○ 감소되었을 경우 구체적인 원인을 기술하여 주십시오.

8. 관련된 기술의 발전속도나 추세를 감안할 때 연구계획을 조정할 필요가 있다고 생각하십니까?

없다  약간 조정필요  전반적인 조정필요

9. 연구과정에서의 애로 및 건의사항은?

애로사항으로는 코로나19 발생으로 인해 해외 출장 및 종자 수출입이 제약되는 문제가 발생하였으며, 건의사항으로는 과제의 수행에 있어서 인건비 사용에 대한 제약조건을 완화해 주었으면 하는 것입니다.

(※ 아래사항은 기업참여시 기업대표가 기록하십시오)

1. 연구개발 목표의 달성도는?

만족  보통  미흡

(근거 : 다소 미진한 부분은 있으나 대체로 목표달성을 이루었음 )

2. 참여기업 입장에서 본 본과제의 기술성, 시장성, 경제성에 대한 의견

가. 연구 성과가 참여기업의 기술력 향상에 도움이 되었는가?

충분  보통  불충분

나. 연구 성과가 기업의 시장성 및 경제성에 도움이 되었는가?

- 충분                       보통                       불충분

3. 연구개발 계속참여여부 및 향후 추진계획은?

가. 연구수행과정은 기업의 요청을 충분히 반영하였는가?

- 충분                       보통                       불충분

나. 향후 계속 참여 의사는? (※중간·단계평가에 한함)

- 충분                       고려 중                       중단


다. 계속 참여 혹은 고려중인 경우 연구개발비의 투자규모(전년도 대비)는? (※중간·단계평가에 한함)

- 확대                       동일                       축소

4. 연구개발결과의 상품화(기업화) 여부는?

- 즉시 기업화 가능     수년 내 기업화 가능     기업화 불가능

5. 기업화가 불가능한 경우 그 이유는?

구 분	소 속 기 관	직 위	성 명
프로젝트 책임자	농업회사법인 (주)농우바이오	수석연구원	임 병 환 (인) 

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	LB0202 원예작물 유전/육종	
프로젝트명	유한 및 무한생장형 글로벌 토마토 품종 육성			
프로젝트 연구기관	농업회사법인(주)농우바이오	프로젝트연구책임자	임병환	
연구개발비 (천원)	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	2,945,000	2,675,000	0	5,620,000
연구개발기간	2017.01.01. ~ 2021.12.31			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 자체사업화 ) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: _____ )			

### 2. 연구목표 대비 결과

구분	당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
1세부과제	① 품종보호출원(2품종)	- 1차년도 토네이도203, 블랙체인지 - 2차년도 달타냥, 레몬파이브 - 3차년도 TY하이큐, 랑데부 - 4차년도 더하드 - 5차년도 하이파이브 최종 8품종 보호출원 실시
	② 품종보호등록(6품종)	- 2차년도 블랙체인지 - 4차년도 토네이도203, 티와이하이큐, 레몬파이브 최종 4품종 보호등록 완료
	② 유전자원 수집(150점)	- 5년간 127점 도입
	③ 현지 적응성 시험(20회)	- 1차년도 12건 - 2차년도 5건 - 3차년도 6건 - 4차년도 4건 - 5차년도 6건 - 총 33건 실시
	④ 계통세대단축(500점)	- 5년간 963점 실시
	⑤ 종자 국내 매출액 (40억원)	- 1차년도 12.7억, 2차년도 20억, 3차년도 12.9억, 4차년도 25.9억, 5차년도 32.7억
	⑤ 종자 해외 수출액 (200만불)	- 1차년도 66.9만불, 2차년도 72.5만불, 3차년도 165.4만불, 4차년도 224.8만불, 5차년도 390.8만불
2세부과제	① 품종보호등록(8품종)	- 최초 목표설정시 이해부족으로 인하여 목표설정을 잘못하여 연구결과 없음
	② 유전자원 수집(150점)	- 매년 30점씩 5년간 150점의 유전자원 수집
	③ 현지 적응성 시험(20회)	- 1차년도 4건 - 2차년도 4건 - 3차년도 3건 - 4차년도 6건 - 5차년도 4건 - 총 21건 실시
	④ 계통세대단축(500점)	- 5년간 750점 실시

	⑤ 종자 해외 수출액 (200만불)	- 1차년도 101만불, 2차년도 172.5만불, 3차년도 158.3만불, 4차년도 294.3만불, 5차년도 170.7만불
3세부과제	① 유전자원 수집 60점 수집	최종 서남아용 유전자원 60 점 수집 달성
	② 해외종자수출 27만불	2019년 매출 : 3만 4천불 2020년 매출 : 19만 4천불 2021년 매출 : 19만 8천불 최종 42.7만불 달성
	③ 해외 시범포 운영	2019년 : 6건 ( Summer , Kharif , Ravi season) 2020년 : 7건 ( Summer , Kharif , Ravi season) 2021년 : 7건 ( Aurangabade & Hyderabad)

\* 결과에 대한 의견 첨부 가능

### 3. 연구비 집행실적 (2017~2021)

구분	세부프로젝트명	금액	계획금액	사용액	잔액	비고
토마토	무한성장형 LSL 대과 및 중장기 재배 방울토마토 품종 육성		1,541,226,095	1,540,887,663	338,432	
	유한성장형 노지재배 토마토 수출용 품종 육성		1,441,173,524	1,441,027,879	145,645	
	토마토 해외 수출용 품종개발 및 현지 적응성 시험/시교사업		450,000,000	439,641,000	10,359,000	
총계			3,432,399,619	3,421,556,542	10,843,077	

### 4. 연구목표 대비 성과

구분	세부항목	단위	1차년도 (2017년도)			2차년도 (2018년도)			3차년도 (2019년도)			4차년도 (2020년도)			5차년도 (2021년도)		
			목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률
제품경쟁력강화	계통선발	건	50	390	780	50	176	352	50	156	312	50	246	492	50	609	1218
	유전자원수집	건	5	62	124	5	61	122	15	76	506	20	53	265	25	72	288
권리확보	품종보호 출원	건		2	200	1	2	200		2	200	1	1	100	1	1	100
	품종보호 등록	건	2	0	0	3	1	33.3	4	0	0	3	3	100	2	0	0
생산역량강화	생산량 검정	건	2	2	100	2	2	100	6	6	100	4	6	150	7	7	100
유통경쟁력강화	유통채널구축	건	1	1	100	1	1	100	3	3	100	4	4	100	5	5	100
	품종판매신고	건															

구분	세부항목	단위	1차년도 (2017년도)			2차년도 (2018년도)			3차년도 (2019년도)			4차년도 (2020년도)			5차년도 (2021년도)		
			목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률	목표	실적	달성률
홍보역량강화	국내외 전시포/시범포 개설	개소	8	16	200	8	9	112	10	13	130	10	12	120	8	10	125
	국내외 전시포/시범포 운영	건													2	7	350
목표고객	판매국가(누적)	개	10	10	100	10	10	100	11	11	100	13	13	100	13	13	100
	판매업체(누적)	개															
	품종인지도	%															
	해외판매	건															
	현지 거래처와의 협력관계 구축	건															
매출 및 수출	국내매출액	백만원	500	1,271	254	1,000	2,000	200	2,000	1,296	64.8	3,000	2,592	86.4	4,000	3,272	81.8
	종자수출액	만달러	150	167.9	111	255	264.5	103	302	326.8	108	405	538.4	132	540	581.3	107

## 5. 핵심기술

구분	핵심기술 명
①	복합내병성 품종 육성(ToMV, TYLCV, TSWV, Cf9, J3, N 등)
②	LSL(Long Shelf Life)품종육성을 위한 rin gene 계통 사용
③	기능성 성분 분석(Lycopene, cis-lycopene)
④	청고병 생물 검정 기술 및 포장 보유
⑤	중국, 터키, 인도 등 전세계 토마토 육성을 위한 현지 기지 구축

## 6. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술					v					
②의 기술					v					
③의 기술					v					
④의 기술					v					
⑤의 기술				v						

\* 각 해당란에 v 표시

## 7. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술 명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	토마토 복합 내병계 품종 개발 및 해당품종 개발로 국내 매출 및 수출증가
②의 기술	장기 저장 및 수송성이 우수한 품종개발로 농가소득 및 고부가가치 창출 기여
③의 기술	다양한 과색, 기능성 품종개발로 고부가가치 창출에 기여
④의 기술	열대 및 아열대 지역의 청고병 내병계 품종 육성을 통한 수출확대
⑤의 기술	국내종자의 우수성을 알리고 전세계 토마토 수출을 위한 전진기지 활용 가능

### 8. 연구종류 후 성과창출 계획

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 카	유전자원		국내 매출액	중자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표	2	14						70		10,500	1,652			
연구기간 내 달성실적	8	4						324		10,431	1,879			
연구종료 후 성과창출 계획														

### 9. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술 명			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타( )		
이전소요기간		실용화예상시기	
기술이전 시 선행조건			

\* 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성

\*\* 기술이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

\*\*\* 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등



## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 사업의 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 Golden Seed프로젝트 사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.