

RS-2021-  
IP821010

송이 수확형 종과종

토마토 품종개발

2024

농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

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

발간등록번호

11-1543000-004772-01

# 송이 수확형 종과종 토마토 품종개발

2024.07.29.

주관연구기관 / 농업회사법인 (주)피피에스  
공동연구기관 / 농업회사법인 (주)브리딩솔루션

농림축산식품부  
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “송이 수확형 중과종 토마토 품종개발”(개발기간 : 2021. 04. 01 ~ 2023. 12. 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

주관연구기관명 : 농업회사법인 (주)피피에스 (대표자) 고 교 반 (인)  
공동연구기관명 : 농업회사법인 (주)브리딩솔루션 (대표자) 노 육 경 (인)

주관연구책임자 : 이 민 기 (인)  
공동연구책임자 : 노 일 섭 (인)

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

## < 요약 문 >

사업명		기술사업화지원사업			총괄연구개발 식별번호		
내역사업명		공공기술 사업화 촉진			연구개발과제번호		821010-03
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB0202	50%	LB0206	30%	LB0201	20%
	농림식품 과학기술분류	VC1205		100%			
총괄연구개발명							
연구개발과제명		송이 수확형 중과종 토마토 품종개발					
전체 연구개발기간		2021. 04. 01 ~ 2023. 12. 31 (2년 9개월)					
총 연구개발비		총 1,073,144 천원 (정부지원연구개발비: 825,000 천원, 기관부담연구개발비 : 248,144 천원)					
연구개발단계		기초[ ] 응용[ ] 개발[ <input checked="" type="checkbox"/> ] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]			기술성숙도		착수시점 기준( 5 ) 종료시점 목표( 9 )
연구개발과제 유형							
연구개발과제 특성							
연구개발 목표 및 내용		최종 목표		품종보호출원 2건, 생산판매 3건, 종료 4차년도 국내매출 10억 - 해외 선도 품종 등의 유전자원 수집 및 분자마커 이용 원예적 형질 및 병저항성 특성 검정 - MAS을 이용한 병저항성 분자마커 검정 - 송이토마토 계통 육성 및 세대진전 - 송이토마토 관련 유전자원 수집 및 계통 육성 - 기개발 Jointless 관련 분자마커 활용 검정 - 지역 농가를 섭외하여 시험재배를 실시, 생육 및 과실 특성평가 - 국내 농가 재배 시험을 통한 선발 조합, 품종 성능검정 및 품종 보호출원 - 국내 주요 육묘장, 거래처, 유통상인 초청, 신품종 소개 및 품종 평가회 - 국내 농가 재배시험, 전시포 운영을 통한 품종 우수성 홍보, 품종평가회			
		1단계		목 표		- 유전자원 수집 및 분류 - 계통 육성 및 세대진전 - 조합 작성 및 선발 - MAS를 이용한 병저항성 / 원예적형질 분자마커 검정 - 원원종 및 원종 증식 - 시교(농가 실증시험)	
				내 용		- 해외 선도 품종 등의 유전자원 수집 및 분자마커 이용 원예적 형질 및 병저항성 특성 검정 - 송이토마토 관련 유전자원 수집 및 계통 육성 - 과형, 과중, 경도, 수량성 등의 재배적 특성과 병저항성을 고려하 여 우수자원 선발 및 고정 - MAS를 이용한 병저항성 분자마커 검정(Ty1 및 Cf-9 등)	

	2단계	목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기개발 Jointless 관련 분자마커 활용 검정</li> <li>- 우수 형질 계통 제육교배, 웅성불임 등으로 F1 조합 작성</li> <li>- 교배 조합의 성능검정(당도, 산도, 당산비, 생산량, 내병성 등)을 통한 선발</li> <li>- 지역 농가를 섭외하여 시험재배를 실시, 생육 및 과실 특성평가</li> </ul>
		내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 조합 작성 및 선발</li> <li>- 원원종 및 원종 증식</li> <li>- 시교(농가 실증시험)</li> <li>- 자체 생산, 품질보증(QA) 및 가공 판매</li> <li>- MAS를 이용한 병저항성 / 원예적형질 분자마커 검정</li> <li>- 우수 형질 계통 제육교배, 웅성불임 등으로 F1 조합 작성</li> <li>- 교배 조합의 성능검정(당도, 산도, 당산비, 생산량, 병저항성 등)을 통한 선발</li> <li>- 지역 농가를 섭외하여 시험재배를 실시, 생육 및 과실 특성평가</li> <li>- 국내 농가 재배 시험을 통한 선발 조합, 품종 성능검정 및 품종 보호출원</li> <li>- 국내 주요 육묘장, 거래처, 유통상인 초청, 신품종 소개 및 품종 평가회</li> <li>- 제육 교배를 통한 자체 내 채종 및 품질 검정 시스템 확립</li> </ul>

연구개발성과	국내 송이형토마토 신품종 육성(품종출원 2건, 생산판매 3건) 및 매출 발생											
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발된 신품종은 농가로 즉시 보급하여 안정적인 농가의 생산과 소득 증대함</li> <li>- 자체 육종을 통한 신품종 개발 능력 향상 및 국내 송이토마토 국산화를 통한 해외 품종 의존도 감소</li> </ul>											
연구개발성과의 비공개여부 및 사유												
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
	1	1						생명 정보	생물 자원		정보	실물
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	송이형 토마토		일대잡종		분자마커		내병성		육종			
영문핵심어 (5개 이내)	Clustered tomato		F1 hybrid		Molecular marker		Disease resistance		Breeding			

## < 목 차 >

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

별첨 자료 (참고 문헌 등)

최종보고서							보안등급			
							일반[ <input checked="" type="checkbox"/> ], 보안[ <input type="checkbox"/> ]			
중앙행정기관명	농림축산식품부			사업명	사업명	기술사업화지원사업				
전문기관명 (해당 시 작성)	농림식품기술기획평가원				내역사업명	공공기술 사업화 촉진				
공고번호	농축2021-41호			총괄연구개발 식별번호		821010-03				
				연구개발과제번호						
기술분류	국가과학기술 표준분류	LB0202	50%	LB0206	30%	LB0201	20%			
	농림식품과학기술분류	VC1205		100%						
총괄연구개발명	국문									
연구개발과제명	영문		송이 수확형 중과중 토마토 품종개발							
	영문		Development of cluster harvest-medium size tomato							
주관연구개발기관	기관명	농업회사법인 ㈜피피에스		사업자등록번호	124-81-28297					
	주소	(우) 17096 경기도 용인시 기흥구 하 갈로86번길 51 피피에스		법인등록번호	130111- 0033348					
연구책임자	성명	이민기		직위	책임연구원					
	연락처	직장전화	-		휴대전화	-				
		전자우편	-		국가연구자번호	-				
연구개발기간	진체		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31(2년 9개월)							
	1단계	1년차	2021. 04. 01 - 2021. 12. 31( 9개월)							
		2년차	2022. 01. 01 - 2022. 12. 31(1년 )							
	2단계	1단계	2023. 01. 01 - 2023. 12. 31(1년 )							
연구개발비 (단위: 천원)	정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금		합계			연구개발비 외 지원금	
		지방자 지단체 ( )	기타 ( )							
	현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계		
	총계	825,000	25,815	222,329			850,815	222,329	1,073,144	
	1단계	1년차	225,000	6,000	54,000			231,000	54,000	285,000
	2년차	300,000	8,000	67,000			308,000	67,000	375,000	
2단계	1년차	300,000	11,815	101,329			311,815	101,329	413,144	
공동연구개발기관 등	기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고				
공동연구개발기관	㈜브리딩 솔루션	노일섭	이사	-	-	역할	기관유형			
연구개발담당자 실무담당자	성명	이민기		직위	책임연구원					
	연락처	직장전화	-		휴대전화	-				
		전자우편	-		국가연구자번호	-				

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

2024 년 07월 29 일

연구책임자: 이민기 (인)  
 주관연구개발기관의 장: 농업회사법인 ㈜피피에스 대표 고 교민 (인)  
 공동연구개발기관의 장: 농업회사법인 ㈜브리딩솔루션 대표 노 욱 경 (인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하



# 1. 연구개발과제의 개요

## 1) 국내/외 토마토 생산 및 재배 추이

‘유엔식량농업기구 통계자료(<http://www.fao.org>)에 따르면, 2019년 세계 토마토 재배면적은 504만 546ha이며, 아시아 국가가 전 세계 52.2%를 차지하고 있다. 토마토 재배면적 및 생산량의 상위 국가는 전 세계 재배면적 21.8%, 생산량 33.9%를 차지하는 중국이며, 그 다음으로 나이지리아, 인도, 터키, 미국, 멕시코, 스페인, 브라질 순이다. 우리나라(대한민국)는 토마토 재배면적 0.13%(5,706ha)와 생산량 0.23%(358,580톤)를 차지하고 있으며, 100% 시설을 통해 토마토를 재배하고 있다. ‘21년 농업전망 자료에 따르면, 국내 토마토 재배면적 추이는 지속적으로 감소하고(‘14년 7,070ha → ‘19년 5,706) 있으며, 감소 이유로는 1인당 연간 토마토 소비량 감소, 대체과일 증가, 타 작목 전황 등으로 보고되고 있다. 국내 지자체별 토마토 재배면적은 강원도(922ha), 전라남도(908ha), 충청남도(778ha), 경상남도(629ha) 등으로 시설재배 확대에 의해 전국적으로 재배면적이 분포되어 있다.

[표. 국내 지역별 토마토 시설재배 면적 및 생산량 (2018-2019)]

시도별	2018		2019		증감(%)	
	면적(ha)	생산량(톤)	면적(ha)	생산량(톤)	면적(%)	생산량(%)
서울특별시	4	18	4	18	0.00	0.00
부산광역시	363	25,248	301	18,717	-20.60	-34.89
대구광역시	167	11,372	186	10,552	10.22	-7.77
인천광역시	54	3,491	79	5,548	31.65	37.08
광주광역시	123	11,753	95	7,722	-29.47	-52.20
대전광역시	21	880	36	1,692	41.67	47.99
울산광역시	2	117	5	356	150.00	204.27
세종특별자치시	12	636	15	649	20.00	2.00
경기도	362	12,348	315	13,941	-14.92	11.43
강원도	1,061	62,535	922	49,125	-15.08	-27.30
충청북도	406	24,895	402	24,364	-1.00	-2.18
충청남도	750	44,604	778	56,705	3.60	21.34
전라북도	457	42,664	483	27,281	5.38	-56.39
전라남도	964	52,035	908	59,349	-6.17	12.32
경상북도	485	35,919	505	31,310	3.96	-14.72
경상남도	757	56,078	629	47,710	-20.35	-17.54
제주도	71	4,064	44	3,541	-61.36	-14.77
<b>계</b>	<b>6,058</b>	<b>388,657</b>	<b>5,706</b>	<b>358,580</b>	<b>-6.17</b>	<b>-8.39</b>

\* 참조: 통계청 (<https://kosis.kr/>)

## 2) 국내 토마토 품종 현황 및 고품질 송이형 품종 개발의 필요성

토마토 종자 시장은 전 세계적으로 F1 품종을 중심으로 시장이 형성되어 있으며, 국가별 시장을 주도하고 있는 종묘회사는 신젠타, 세미니스, 누넬 등 다국적 기업이 차지하고 있다. 세계 종자시장의 50%이상을 차지하고 있는 다국적 기업들은 막대한 R&D 투자를 통하여 세계 종자시장에 대한 지배력을 강화하고 있다. 반면에 국내 토마토 종자 기업은 육종기술 역량, 인프라 미흡 및 인력 부족 등으로 인해 국내 토마토 시장에 외국 품종의 점유율이 높은 상황이다. 강원 춘천/철원, 경남, 부산, 전북, 경북 등 외국 기업 품종 수입 비중이 80%이상인 반면, 국산 품종은 소수 기업(N社, TL社) 중심으로 강원 횡성, 충남 논산/부여 등 국소적으로 비중을 차지하고 있다.

국내농업은 자유무역협정(FTA) 추진에 따른 시장 개방의 가속화에 대응하기 위해 종자 산업의 국제 경쟁력 강화 및 글로벌 브랜드 수준의 품종개발이 필요하다. 또한 국제식물신품종보호연맹(UPOV) 가입에 따른 품종보호제도의 도입으로 많은 시간과 비용을 투자하여 개발한 품종을 보호받을 수 있게 됨에 따라 국제 경쟁력을 갖춘 고품질의 신품종개발이 요구되고 있다.

[표. 재배지역 재배작형 및 주요품종 동향]

재배지역	재배 작형	과형	수입 비중	회사
강원 춘천	2월 정식, 2기작	대과종, 방울	80% (수입)	M사
강원 철원	5월 정식, 15단 장기재배	대과종	80% (수입)	T사, M사
강원 횡성	6월 정식	대과종	70% (국산)	TL사
충남 논산 부여	10월정식	대추형 방울	90% (국산)	N사
경남 부산	10월 정식, 3-4단	중대과, 째잡이	90% (수입)	SK사
전남	11월 정식, 중장기 (7-10단)	대추형 방울	80% (국산)	N사
전북 무주	여름 재배	대과종	80% (수입) 20% (국산)	S사, TL사
경북 칠곡, 경주	1월정식, 저단재배 (3-4단)	대과종	80% (수입)	T사

\* 참조: 피피에스 당사 내부자료

국내 농가에서 주로 재배되는 토마토는 생식용 토마토이며, 중대과종의 일반토마토(완숙핑크, 레드)와 방울토마토(대추형방울, 원형방울)가 전체 재배면적의 99% 이상을 차지하고 있다. 재배면적의 99% 차지하는 일반토마토와 방울토마토는 국내 여러 종자기업들이 국책과제(Golden Seed Project) 지원 또는 내부 역량을 통해서 해외 수입 비중을 줄이기 위해 노력 중이다. 반면, 재배면적 1%에 포함된 유형은 송이형토마토, 특이 토마토 등으로 아주 극소수의 농가에서 재배되고 있으며, 이 역시 외국품종(신젠타 품종\_Merlice, Climstar)의 의존비율이 매우 높은 상황이다. 송이형토마토는 향후 국내 1인 가구 증가와 서구화된 식문화로 대과형 토마토 보다는 100g 전후 중과 송이형의 토마토가 요구가 증가 될 것으로 추정되고 있으며, 이를 위해 국내 품종 개발을 통한 해외 품종 의존도를 점진적으로 낮출 필요가 있다.

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### <1단계 1년차>

#### 1) 신규 유전자원 수집 및 원예적 형질 특성파악

○2021년 송이형 토마토 개발에 필요한 유전자원들은 국내/해외 선도품종 F1, 공공기관 유전자원 분양, 피피에스 전략사업팀 내부 협조 등을 통해 총 32 개체를 수집 하였음

○신규 유전자원은 피피에스 안산연구소에서 상반기(5월 정식), 하반기(8월 정식)으로 구분하여 과실 무게, 과형, 당도 등 총 9가지 원예적 형질에 대한 특성 파악을 수행 하였음

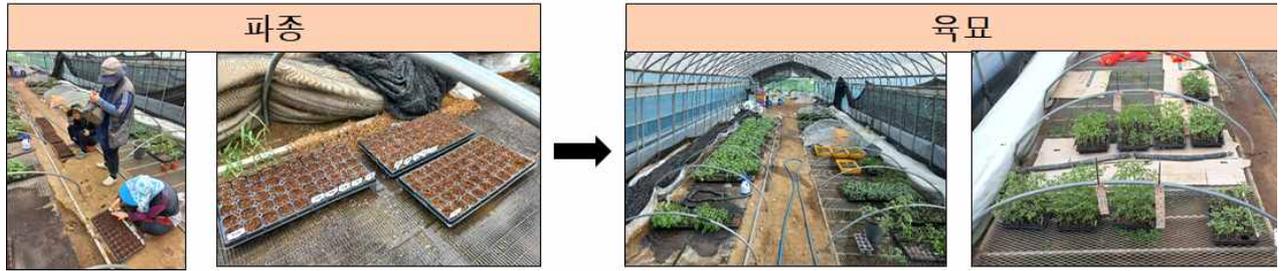
[표. 신규 유전자원 원예적 형질 특성 파악을 위한 시험 경정 내용]

순번	시험 지역	파종일	정식일	조사실
상반기 시험	피피에스 안산연구소 (경기도 안산시 상록구 사사동 387-2)	'21년 3월 17일	'21년 5월 4일	07월 ~ 08월
하반기 시험		'21년 7월 9일	'21년 8월 17일	10월 ~ 11월

[표. 신규 32개체 토마토 유전자원 정리 및 파종 수행 내역]

순번	유전자원명	유전자원 제공처	세대	확보 시기	종자량	파종	정식	비고		
1	Climstar	S社	F1	'21년 3월	3.3g	32립	12주	상반기 시험		
2	Merlice	S社	F1	'21년 9월	3.5g			파종 미수행		
3	213499	S社	F1	'21년 3월	3.3g			상반기 시험		
4	213509	S社	F1	'21년 3월	3.4g			파종 미수행		
5	AVTO1009	씨앗은행	Fx	'21년 9월	30립					
6	PTSRI-25-1	대외 협력 (대외비)	F2	'21년 5월	100립	60립	20주	하반기 시험		
7	PTSRI-29-1				120립					
8	PTSRI-32-1				96립					
9	PTSRI-34-1				87립					
10	PTSRI-34-2				104립					
11	PTSRI-35-1				110립					
12	PTSRI-37-1				95립					
13	PTSRI-92-1				86립					
14	PTSRI-92-2				77립					
15	PTSRI-93-1				65립					
16	PTSRI-94-1				152립					
17	PTSRI-95-1				123립					
18	PTSRI-96-1				145립					
19	PTSRI-97-1				170립					
20	PTSRI-98-1				69립					
21	PTSRI-100-1				70립					
22	PTSRI-102-1				101립					
23	PTSRI-102-2				52립				52립	
24	PTSRI-103-1				94립				60립	
25	PTSRI-104-1				56립				56립	
26	PTSRI-104-2				86립				20립	10주
27	PTSRI-106-1				94립					
28	PTSRI-107-1				102립					
29	PTSRI-107-2				97립					
30	TO21-IL-0023				Fx				5립	5립
31	TO21-IL-0025	Fx	10립	5립						
32	TO21-IL-0026	Fx	15립	5립						

[그림. 파종 단계에서 육묘 단계까지 일련의 과정]



2) 송이토마토 계통 육성 및 세대진전

- 선행연구를 통해 피피에스/순천대 기존 보유 송이토마토 계통에 대해서 계통 육성을 위해 아래 표의 내용대로 파종 단계에서부터 종자 탈종 업무까지 진행을 하였음
- 총 84계통에 대해서 32립 파종을 수행 하였고, 번호당 12개체씩 정식을 수행 하였음

[표. 송이토마토 계통 육성을 위한 상반기/하반기 시험 경정개요(2021년 기준)]

순번	시험 지역	파종일	마커 분석	정식일	특성조사	과실 수확	종자 탈종
상반기 시험	피피에스	3월 17일	~4월 하순	5월 4일	7월 ~ 8월	8월	~9월
하반기 시험	안산연구소	7월 9일	~7월 하순	8월 17일	10월 ~ 11월	11월	~12월

[표. 선행연구를 통한 피피에스, 순천대 기존 보유 송이토마토 계통 및 특성(총 84 계통)]

순번	계통 출처	계통명	세대	당도	과색	과형	어깨색	생장형	파종	정식			
1	순천대	STF-40-2-1	F4	-	R	oblate	G/U	ID	32립	12주			
2		STF-41-1-1	F4		R/B	oblate	G	ID					
3		STF-41-2-1	F4		R/B	circular	G	ID					
4		STF-42-1-1	F4		R/B	oblate	G	ID					
5		STF-50-1-1	F4		G	obovate	DG	ID					
6		STF-50-2-1	F4		G	oblong	DG	ID					
7		STF-50-3-1	F4		G	oblong	DG	ID					
8		STF-56-1-1	F4		R	circular	U	ID					
9		STF-56-2-1	F4		R	oblong	U	ID					
10		STF2-21-7-1	F4	5.7	B	oblate	G	ID					
11		STF2-21-13-1	F4	-	B	oblate	G	ID					
12		STF2-21-13-2	F4		B	oblate	G	ID					
13		STF2-21-16-1	F4		B	oblate	G	ID					
14		STF2-23-3-1	F4		R	oblate	G	ID					
15		STF2-24-1-1	F4		R	circular	G	ID					
16		STF2-24-11-1	F4		R	circular	G	ID					
17		STF2-24-19-1	F4		R	circular	G	ID					
18		STF2-24-20-1	F4		R	circular	G	ID					
19		JTF3-5-3	F4	5.2	R	cordate	U	ID					
20		JTF028-03-8	F4	6.9	R	circular	U	ID					
21		JTF040-05-2	F4	7.4	R	circular	G	ID					
22		JTF040-10-5	F4	7.7	R	circular	G	D					
23		JTF040-10-6	F4	7.6	R	circular	G	ID					
24		JTF042-02-8	F4	7.8	R	circular	G	ID					
25													
26		JTF042-06-2	F4	8.5	R	circular	G	ID					

27		JTF045-02-1	F4	6.0	O	oblong	G	ID		
28		JTF045-10-3	F4	6.3	O	circular	G	ID		
29		JTF049-01-2	F4	4.1	R	elliptic	U	ID		
30		JTF051-07-9	F4	8.3	O	oblong	DG	ID		
31		JTF053-03-6	F4	4.1	R	circular	U	ID		
32		JTF070-10-1	F4	4.6	O	oblong	G	ID		
33		JTF070-10-5	F4	4.2	O	oblong	G	D		
34		JTF070-10-7	F4	4.5	O	oblong	G	ID		
35		ETF4-2-1-2	F4	5.0	R	oblate	U	ID		
36		ETF4-4-1-1	F4	3.8	R	oblate	U	ID		
37		CTF2-01-2	F3	3.8	R	circular	U	ID		
37		CTF2-01-9	F3	3.0	Y	circular	U	ID		
38		CTF2-06-1	F3	2.6	R	oblate	U	ID		
39		CTF2-07-4	F3	3.1	R	circular	U	ID		
40		CTF2-09-10	F3	2.7	R	oblate	U	ID		
41		PTF3-22-8	F4	3.1	R	oblate	U	ID		
42		PTF3-30-4	F4	5.1	B	circular	U	ID		
43		PTF3-31-6	F4	5.9	B	circular	U	ID		
44		PTF3-37-1	F4	3.7	R	oblate	U	ID		
45		PTF3-38-9	F4	3.8	R	circular	U	ID		
46		PTF3-40-3	F4	3.8	P	oblate	U	ID		
47		PTF3-41-9	F4	4.7	P	oblate	U	ID		
48		PTF3-41-10	F4	3.2	P	oblate	U	ID		
49		PTF3-42-2	F4	3.5	P	oblate	U	ID		
50		PTF3-43-10	F4	3.9	R	circular	G	ID		
51		PTF3-44-4	F4	4.5	R	circular	G	ID		
52		PTF3-45-8	F4	6.4	R	circular	G	ID		
53		PTF3-46-10	F4	5.7	R	circular	G	ID		
54		PTF3-47-3	F4	3.8	R	circular	G	ID		
55	순천대	PTF3-50-7	F4	4.5	O	circular	U	ID		
56		PTF3-51-1	F4	3.1	O	circular	U	ID		
57		PTF3-52-10	F4	5.3	R	circular	U	ID		
58		PTF3-53-9	F4	3.8	R	oblate	G	ID		
59		PTF3-55-5	F4	4.6	Y	oblate	U	ID		
60		PTF3-56-5	F4	3.7	Y	circular	U	ID		
61		PTF3-58-7	F4	5.3	B	circular	G	ID		
62		PTF3-65-9	F4	5.0	R	circular	U	ID		
63		PTF3-66-3	F4	5.1	R	circular	U	ID		
64		PTF3-67-8	F4	5.3	R	circular	U	ID		
65		PTF3-68-1	F4	5.9	R	circular	U	ID		
66		PTF3-69-8	F4	5.5	R	circular	U	ID		
67		PTF3-70-10	F4	4.5	R	circular	U	ID		
68		GT-54-2-8	F6	4.5	R	cyllindric	U	D		
69		GT-97-8-1	F6	3.9	R	circular	U	D		
70		GT-97-8-10	F6	4.4	R	oblong	U	D		
71		GT-98-5-7	F6	4.1	R	oblong	U	D		
72		GT-142-07	F6	4.2	R	circular	G	ID		
73		21_AS213499-1-0	F3	5.2	R	circular	U	ID		
74		21_AS213499-2-0	F3	4.7	R	circular	U	ID		
75		21_AS213499-3-0	F3	4.8	R	circular	U	ID		
76		21_AS213499-4-0	F3	5.2	R	circular	U	ID		
77	피피 에스	21_AS9093-5-2	F3	4.2	R	circular	U	ID		
78		21_AS9093-1-3	F3	4.6	R	circular	U	ID		
79		21_AS9093-4-0	F3	4.9	R	circular	U	ID		
80		21_AS9093-2-7	F3	5.1	R	circular	U	ID		
81		21_ASClims-1-0	F3	4.7	R	circular	U	ID		

82		21_ASClims-5-2	F5	5.3	R	circular	U	ID		
83		21_ASClims-4-7	F5	4.2	R	circular	U	ID		
84		21_ASClims-3-2	F6	4.3	R	circular	U	ID		

\* Abbreviation: R (red), O (orange), B (brown or black), Y (yellow), P (pink), G (green), U (uniform), DG (dark green), D (determinate), ID (indeterminatie), R (resistance), H (hetero or intermediate)

○Marker Assisted Selection(MAS)를 위해서 송이토마토 계통을 총 2단계(육묘 단계, 정식 후 단계)로 나누어서 병저항성 20개, 원예적 형질 관련 마커 3개를 분석 하였음

○신규 수집한 송이토마토 F2 20계통(PTSRI-25-1 ~ PTSRI-104-1)에 대해서 Ty1 외 7개 병저항성 마커를 순천대학교에 총 7,272점 검정 의뢰를 하였으며, 마커 분석 결과를 기반으로 계통을 선발 하였음

[표. 병저항성 및 원예적 형질 관련 마커 내용]

순번	목표 유전자	병명	구분 '21년	마커 유형	프라이머 정보 (위:Forward / 아래:Reverse)	Tm (°C)	제한 효소	
1	I2	시들음병	기 개 발	CAPS	CGAAGAGGCTGTCAGATGCTGCTAGC TTGGGAATTTAATC	60	HhaI	
2	I3				TCCAGAGTAAGTTCAGCTAATGAAAA TGCCTTTTTGTTGAGTCCTTG	55	Hinfl	
3	Ty1/3				ATGAAGACAAAACTGCTTC TCAGGGTTTCACTTCTATGAAT	55	TaqI	
4	Ty-1	TAATCCGTCGTTACCTCTCCT CGGATGACTTCAATAGCAATGA			57	TaqI		
5	Ty2	TGGCTCATCCTGAAGCTGATAGCGC AGTGTACATCCTTGCCATTGACT			55	-		
6	Ty-3	GGTAGTGGAAATGATGCTGCTC GCTCTGCCTATTGTCCCATATAAACC			57	-		
7	Tm2a	모자이크 바이러스		CAPS	gagttctccggtcaaatcctaagctgagaag ctactacactcacgttgctgtgatgcac	55	HpaI	
8	Mi	뿌리혹선충		SCAR	TGAAAAATGTTGAATTTCTTTTG GCATACTATATGGCTTGTTACCC	55	-	
9	Sw5	반점위조 바이러스		SCAR	tccattcattctgaacacatc gctctgtttgggtaatcagc	55	-	
10	Pto (Pst)	세균성 반점병		CAPS	TCTGATTTAATTGCAAGAAGAA CAACATTGGTCGGCTTACCT	55	Hinfl	
11	Asc	줄기마름병			GAATTTGTTGATCTTCTCCCT CCCAGTTTTCTCCCTCCTC	55	MnII	
12	J3(Frl)	근부위조병			CAGCTGAAAGATGTCACCCA TGATCATTTACAAGGCGGCA	55	MboI	
13	Cf5	앞곰팡이병		SCAR	ACCCTTCTCAACATGACAAAGAAAGA CCAGTCCTTGCATGCATTAGAACTT	55	-	
14	Cf9				TGTGGTGGTGAAGATCAAGTGA TTTCCGATGTAAGAAGGCATA	55	-	
15	Ve	반신위조병			GTTCTGAATAGCAAAACAACT ACGTAGTTATTTAGTGTTAAG	55	-	
16	Ph3	앞마름역병			TGATTCAAAAATGGCAGTAGG TTAATGCAATAGGCAAATCATTG	55	-	
17	Sm	회색점 무늬병			CTACACTTTCTCGTTCCCAATG ATCGCAAACCAATCAAATC	55	-	
18	Sm				CCCTATTTATAGACAATACATTGAGGT CAACGGGATGAGATCGTAAA	55	Ava II	
19	OI-2	흰가루병			SCAR	ACCCTTAAGAACTAGGGCAAA ACCATCATGAACCCATGTCT	58	-
20	OI-2				dCAPS	TATATAGAGAAATCTGTAGATGTGAT c TGGATAACCGGTAATAAGT	50	Bcl I
21	Ms	웅성불임			대외비			





			
		- Uniform Green 형태	- Base Green 형태
	어깨색		

[그림. 정식단계에서 과실 수확 후 조사단계까지 일련의 과정]



○송이토마토 농가 시험을 위해, 기존 보유 송이토마토 계통을 활용하여 4조합 교배 작성

○교배 작성 기준은, 기존 계통에 대한 원예적 형질 및 병저항성 정보를 기반으로 교배 조합 작성

[표. 4조합 교배를 위한 모계 / 부계에 대한 내용]

모계(Female)			부계(Male)	
Source	Gen		Source	Gen
STF2-24-11-1	F4	X	21_ASClims-5-2	F6
STF2-24-19-1	F4			
ETF4-4-1-1	F5	X	21_ASClims-4-7	F6
CTF2-06-1	F5			

[그림. 교배 진행부터 탈종업무를 위한 수확 단계 까지 일련의 과정]



<1단계 2년차>

1) 신규 유전자원 수집 및 원예적 형질 특성파악

○2022 송이형 토마토 개발에 필요한 유전자원들은 국내/해외 선도품종 F1, 공공기관 유전자원 분양, 피피에스 상품개발팀 내부 협조 등을 통해 총 30 개체를 수집 하였음

○신규 유전자원은 피피에스 이천소에서 상반기(4월 정식), 하반기(7월 정식)으로 구분 하여 과실 무게, 과형, 당도 등 총 9가지 원예적 형질에 대한 특성 파악을 수행 하였음

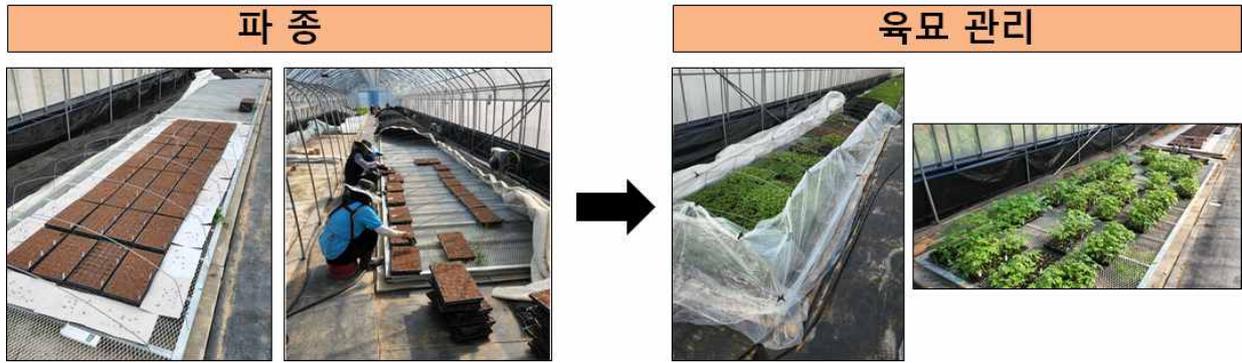
[표. 신규 유전자원 원예적 형질 특성 파악을 위한 시험 경정 내용]

순번	시험 지역	파종일	정식일	조사일
상반기 시험	피피에스 이천연구소 (경기도 이천시 올면 본죽리 410-5)	22년 3월 8일	22년 4월 22일	06월 ~ 07월
하반기 시험		22년 6월 15일	22년 7월 12일	09월 ~ 11월

[표. 신규 30개체 토마토 유전자원 정리 및 파종 수행 내역]

순번	유전자원명	유전자원 제공처	세대	확보 시기	종자량 (립)	파종 (립)	정식 (주)	비고
1	PTSRI-108	스위스(해외)	F1	'22년 8월	105	30	5	미시험
2	PTSRI-109				82	30	5	
3	PTSRI-110				54	30	5	
4	PTSRI-111				94	30	3	
5	PTSRI-112	태국(해외)	F1	'22년 10월	40	-	-	미시험
6	PTSRI-113				75	-	-	
7	PTSRI-114	대외비 (타사 유전자원 교류)	F4	'22년 2월	50	30	10	상반기 시험
8	PTSRI-115				45	30	10	
9	PTSRI-116				50	30	10	
10	PTSRI-117				50	30	6	
11	PTSRI-118				34	30	6	
12	PTSRI-119				50	30	10	
13	PTSRI-120				29	29	5	
14	PTSRI-121				50	30	10	
15	PTSRI-122				50	30	10	
16	PTSRI-123				33	30	10	
17	PTSRI-124				49	30	8	
18	PTSRI-125				50	30	10	
19	PTSRI-126				50	30	6	
20	PTSRI-127	22	22	9				
21	PTSRI-128	대외비 (산학 협력)	F3	'22년 6월	100	30	10	하반기 시험
22	PTSRI-129				100	30	10	
23	PTSRI-130				97	30	10	
24	PTSRI-131				85	30	8	
25	PTSRI-132				100	30	10	
26	PTSRI-133				100	30	10	
27	PTSRI-134				100	30	10	
28	PTSRI-135				91	30	10	
29	PTSRI-136				90	30	10	
30	PTSRI-137				89	30	9	

[그림. 파종 단계에서 육묘 단계까지 일련의 과정]



2) 송이토마토 계통 육성 및 세대진전

○선행연구를 통해 피피에스/순천대 기존 보유 송이토마토 계통에 대해서 계통 육성을 위해 아래 표의 내용대로 파종 단계에서부터 종자 탈종 업무까지 진행을 하였음

○총 39계통에 대해서 32~64립 파종을 수행 하였고, 번호당 5~50개체씩 정식을 수행 하였음

[표. 송이토마토 계통 육성을 위한 상반기/하반기 시험 경정개요(2022년 기준)]

순번	시험 지역	파종일	마커 분석	정식일	특성조사	과실 수확	종자 탈종
상반기 시험	피피에스	3월 8일	~4월 하순	4월 22일	6월 ~ 7월	7월	~7월 하순
하반기 시험	이천연구소	6월 15일	~7월 하순	7월 12일	9월 ~ 11월	11월	~11월

[표. 2021년 선발된 피피에스, 순천대 유래 송이토마토 계통 및 특성(총 28 계통)]

순번	계통 출처	계통명	세대	당도	과색	과형	어깨색	생장형	파종	정식
1	순천대	STF-40-2-1-5	F5	5.3	R	oblate	G/U	ID	32	8
2		STF-56-1-1-9	F5	4.6	R	circular	U	ID	32	8
3		STF-56-2-1-3	F5	5.8	R	oblong	U	ID	32	8
4		STF2-23-3-1-5	F5	5.1	R	oblate	G	ID	32	8
5		STF2-24-1-1-4	F5	4.1	R	circular	G	ID	32	8
6		STF2-24-11-1-10	F5	5.8	R	circular	G	ID	32	8
7		STF2-24-19-1-2	F5	4.2	R	circular	G	ID	32	8
8		STF2-24-20-1-10	F5	5.2	R	circular	G	ID	32	8
9		JTF028-03-8-2	F5	3.7	R	circular	U	ID	32	8
10		JTF040-05-2-6	F5	4.4	R	circular	G	ID	32	8
11		JTF040-10-5-3	F5	4.4	R	circular	G	D	32	8
12		JTF040-10-6-1	F5	5.1	R	circular	G	ID	32	8
13		JTF042-02-8-10	F5	4.5	R	circular	G	ID	32	8
14		JTF042-06-2-2	F5	4.9	R	circular	G	ID	32	8
15		JTF053-03-6-6	F5	4.8	R	circular	U	ID	32	8
16		ETF4-2-1-2-5	F5	4.7	R	oblate	U	ID	32	8
17		ETF4-4-1-1-2	F5	4.0	R	oblate	U	ID	32	8
18		CTF2-01-2-5	F4	4.8	R	circular	U	ID	32	14
19		CTF2-06-1-3	F4	3.1	R	oblate	U	ID	32	14
20		CTF2-09-10-4	F4	5.5	R	oblate	U	ID	32	14

21		PTF3-38-9-5	F5	5.0	R	circular	U	ID	32	8
22		PTF3-52-10-3	F5	5.2	R	circular	U	ID	32	8
23		PTF3-53-9-2	F5	5.2	R	oblate	G	ID	32	8
24		PTF3-65-9-5	F5	4.6	R	circular	U	ID	32	8
25		GT-97-8-10-4	F7	6.1	R	oblong	U	D	32	5
26		GT-98-5-7-5	F7	5.3	R	oblong	U	D	32	5
27	피피 에스	21_ASClims-5-2-3	F6	5.1	R	circular	U	ID	32	8
28		21_ASClims-4-7-2	F6	4.1	R	circular	U	ID	32	8

\* Abbreviation: R (red), O (orange), B (brown or black), Y (yellow), P (pink), G (green), U (uniform), DG (dark green), D (determinate), ID (indeterminate), R (resistance), H (hetero or intermediate)

[표. 2021년 신규 수집된 송이토마토 유전자원 중 선발된 계통의 특성(총 11 계통)]

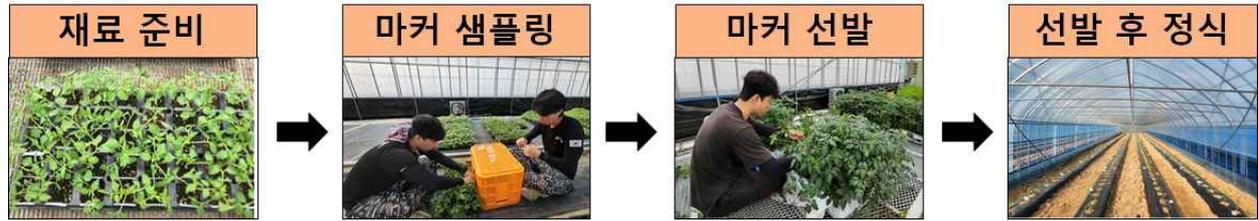
순번	계통 출처	계통명	세대	당도	과색	과형	어깨색	생장형	파종	정식
1	피피 에스	(Climstar)-0	F2	4.2	R	circular	U	ID	64	50
2		(Merlice)-0	F2	3.8	R	circular	U	ID	64	50
3		PTSRI-25-1	F3	6.1	R	circular	U	ID	32	9
4		PTSRI-32-1	F3	5.1	R	circular	U	ID	32	10
5		PTSRI-34-2	F3	8.1	R	circular	U	ID	32	10
6		PTSRI-102-1	F3	4.6	R	circular	G	ID	32	8
7		PTSRI-102-2	F3	5.0	R	circular	U	ID	32	10
8		PTSRI-103-1	F3	6.0	R	circular	G	ID	32	10
9		(TO21-IL-0023)-0	Fx	6.5	R	oblong	U	ID	32	10
10		(TO21-IL-0025)-0	Fx	4.5	R	oblong	U	ID	32	8
11		(TO21-IL-0026)-0	Fx	5.0	R	oblong	U	ID	32	10

\* Abbreviation: R (red), O (orange), B (brown or black), Y (yellow), P (pink), G (green), U (uniform), DG (dark green), D (determinate), ID (indeterminate), R (resistance), H (hetero or intermediate)

○Marker Assisted Selection(MAS)를 위해서 송이토마토 계통을 총 2단계(육묘 단계, 정식 후 단계)로 나누어서 병저항성 마커 20개, 원예적 형질 관련 마커 3개를 분석 하였음

○신규 수집한 송이토마토 F1~F4 30계통(PTSRI-108 ~ PTSRI-137)에 대해서 Ty1 외 7개 병저항성 마커를 순천대학교에 총 4,115점 검정 의뢰를 하였으며, 마커 분석 결과를 기반으로 계통을 선발 하였음

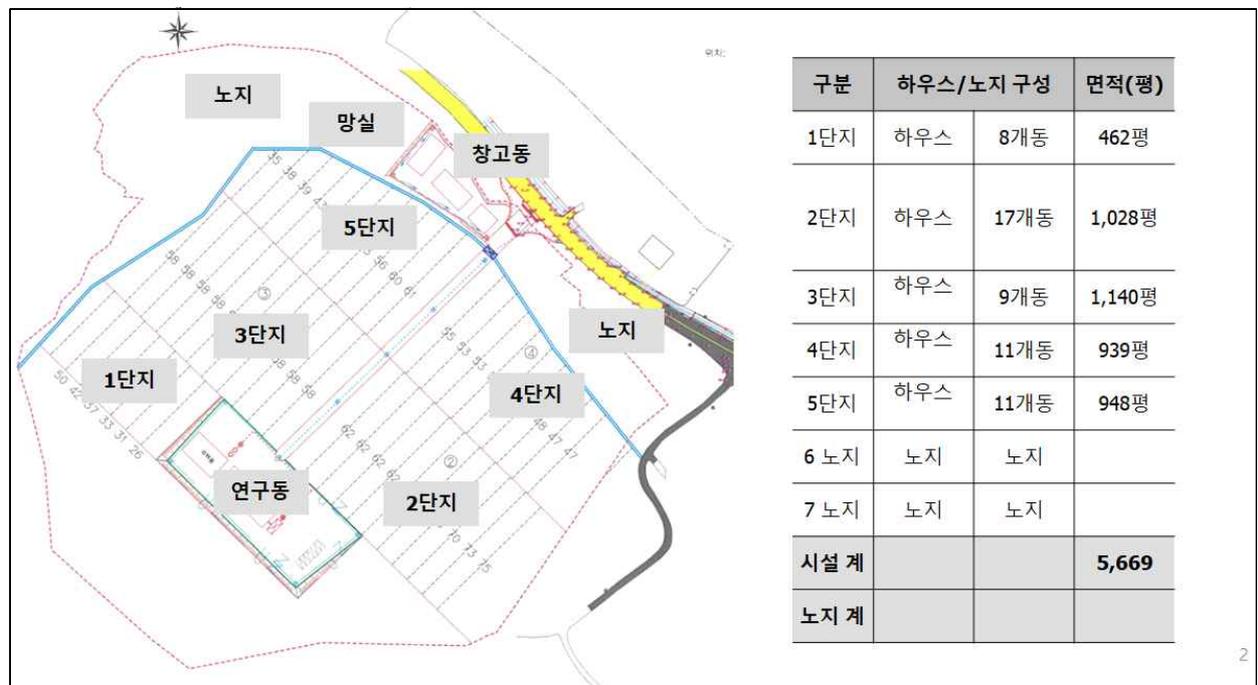
[그림. 육묘단계에서 마커 샘플링 결과 확인 후 선발단계까지 일련의 과정]



○송이토마토 계통 육성을 위해 신규 수집한 유전자원 30계통에 대해서 총 235주, 기존 보유 계통 39계통에 대해서 총 421주를 정식 하였음

○계통 육성용 정식은 상반기 이천연구소 1, 2단지 하우스, 하반기 이천연구소 3단지 하우스를 사용 하였음

[그림. (주)피피에스 이천연구소 하우스/노지 구성]



[그림. (주)피피에스 이천연구소 전경 사진 및 하우스 모습]







(6) 3단지 탐핑\_305 ~ 306 하우스

출입구							출입구								
4번 이랑		3번이랑		2번이랑		1번 이랑		4번 이랑		3번이랑		2번이랑		1번 이랑	
번호	주수	번호	주수	번호	주수	번호	주수	번호	주수	번호	주수	번호	주수	번호	주수
공란	2	공란	2	공란	3	공란	4	공란	4	공란	4	공란	9	공란	4
874	3	715	6	714	6	520	8	487	4	430	4	751	13	730	14
873	4	716	6	713	6	521	0	486	4	431	4	750	15	731	11
872	13	717	6	712	6	522	8	485	4	432	4	749	15	732	14
871	8	718	6	711	6	523	8	484	4	433	4	748	6	733	14
870	6	719	6	710	6	524	10	483	4	434	4	747	7	734	14
869	13			709	6	525	10	482	4	435	4	746	8	735	9
868	13	840	6	708	6	526	6	481	4	436	4	745	5	736	14
867	6	841	6	707	6	527	6	480	4	437	4	744	7	737	14
866	6	842	6	706	6	528	6	479	4	438	4	743	6	738	14
865	5	843	6	705	6	529	14	478	4	439	4	742	3	공란	4
864	5	844	6	704	6	530	14	477	4	440	4	741	4	공 Hole	126
863	6	845	6	703	6	531	14	476	4	441	4	740	6	남은 Hole	0
862	5	846	6	702	6	532	15	475	4	442	4	739	15		
861	5	847	6	701	6	공란	4	474	4	443	4	공란	7		
860	5	848	6	700	6			473	4	444	4	공 Hole	126		
859	5	849	6					472	4	445	4	남은 Hole	0		
858	5	850	6	537	5			471	4	446	4				
857	5	851	6	536	0			470	4	447	4				
856	5	852	6	535	14			469	4	448	4				
공란	2	853	5	534	6			468	4	449	4				
		854	5	533	6			467	4	450	4				
		855	5	공란	3			466	4	451	4				
		공란	2					465	4	452	4				
								464	4	453	4				
								463	4	454	4				
								462	4	455	4				
								461	4	456	4				
								460	4	457	4				
								459	4	458	4				
								공란	4	공란	4				
								공 Hole	126	공 Hole	126				

[그림. 정식단계에서 과실 수확 후 조사단계까지 일련의 과정]



○특성평가 조사 후 선발된 송이토마토 계통에 대해서는 종자 확보를 위해서 과실 수확 및 종자 탈종 업무를 진행함

[그림. 토마토 종자 확보를 위해 수확 ~ 탈종 단계 까지 일련의 과정]



### 3) 송이토마토 F1 조합 작성

○교배 작성 기준은, 기존 계통에 대한 원예적 형질 및 병저항성 정보를 기반으로 교배 조합 작성

○송이토마토 실증시험(농가 시험)을 위해, 기존 보유 송이토마토 계통을 활용하여 4조합 교배를 수행하였고, 조합당 40립씩 실증시험(농가 시험) 목적으로 파종 수행. 나머지 종자를 활용하여 연구소 시험을 진행함

[표. 4조합 교배를 위한 모계 / 부계에 대한 내용]

모계(Female)			부계(Male)		F1	
Source	Gen		Source	Gen	종자량	조합명
STF2-24-11-1	F4	X	21_ASClims-5-2	F6	58 ea	#2901
STF2-24-19-1	F4				75 ea	#2902
ETF4-4-1-1	F5	X	21_ASClims-4-7	F6	56 ea	#2903
CTF2-06-1	F5				68 ea	#2904

### 4) 송이토마토 F1 조합 연구소 성능평가 및 실증시험(농가연락시험) 수행

○F1 조합 성능평가를 위해서 2곳(연구소\_이천 / 실증시험\_논산)에서 병행해서 진행함

[표. 연구소 / 실증시험(농가연락시험) 시험 경정개요]

순번	시험 지역	파종일	정식일	조사일
연구소 시험	피피에스 이천연구소 (경기도 이천시 울면 본죽리 410-5)	22년 3월 8일	22년 4월 22일	22년 6월 ~ 7월
실증시험 (농가연락시험)	충남 논산시 강경읍 금백로 109 (양춘목 농가)	21년 12월 10일	22년 1월 20일	22년 3월 ~ 4월

\*실증시험(농가연락시험)을 위해서 전남 나주(기존) 농가를 섭외 하였으나, 농가 개인적 사정으로 인해서 시험 장소를 변경 하게 됨. 변경된 농가는 충남 논산 양춘목 농가임

[그림. 농가 실증시험을 위한 대목 / 접수 파종 모습]



## <2단계 1년차>

### 1) 송이토마토 계통을 활용한 신규 8조합 F1 조합 작성

- 2022년 상반기 선발된 송이토마토 계통들을 활용해서 신규 8조합 F1 조합 작성 진행
- 교배는 2022년 하반기(10월)부터 2023년 상반기(1월)까지 ㈜피피에스 이천연구소 월동 하우스에서 진행됨

[표. 2022년 상반기 선발된 F5 세대 이상 5계통]

순번	계통 출처	계통명	병저항성*	세대진전 표시	탈종 후 종자량
1	순천대	STF2-24-1-1-4	F2, Tm2a, Mi, Asc, V	F5 → F6	2.1g
2	순천대	JTF028-03-8-2	Tm2a, Asc, Cf5	F5 → F6	1.7g
3	순천대	JTF053-03-6-6	F2, Mi, Asc, V	F5 → F6	1.4g
4	순천대	CTF2-01-2-5	Tm2a, Mi, J3	F4 → F5	2.3g
5	순천대	PTF3-38-9-5	F2, Asc, Cf5, V	F5 → F6	0.6g

[그림. 보온 및 보광장치가 구비된 ㈜피피에스 이천연구소 월동하우스 모습]



### 2) 해외(태국)을 통한 송이토마토 원원종 증식 및 F1 조합 대량 생산 진행

- 송이토마토(#2902, #3410, #3411, #3412, #3413, #3414, #3415, #3416, #3417) F1 대량생산을 위해서 태국 콘캔에 위치한 Supreme Gold Seed(SGS)사와 외부 용역을 통해서 종자 생산 업무 진행

- 해외 생산포 점검을 위해서 2차례 태국 콘캔 출장을 다녀옴. 1차 태국 출장은 송이토마토 정식 후 이형주, 불량주 도태 작업 수행('22년 12월 06일(화) ~ 12월 10일(토)). 2차 태국 출장은 송이토마토 교배 점검 및 비정상주 도태 업무('23년 2월 14일(화) ~ 2월 18일(토) 수행

[표. 태국 콘캔의 SGS사 송이토마토 생산 개요]

구분	시험 지역	파종일	정식일	생산포 점검
해외 생산	Non Sang District, NongBuAramPu 39140, Thailand	'22년 10월 17일	'22년 12월 04일	(1차) '22년 12월 06일
				(2차) '23년 02월 14일

[표. 태국 콘캔의 SGS社 송이토마토 파종, 정식 업무 정리]

구분	계통명	조합명	모/부계 표시	파종(ea)	정식(ea)
1	STF2-24-19-1	#2902	#2902_Female	500	480
2	21_ASclims-5-2		#2902_Male	100	98
3	JTF028-03-8-2	#3410	#3410_Female	250	243
4	STF2-24-1-1-4		#3410_Male	100	90
5	JTF053-03-6-6	#3411	#3411_Female	170	156
6	STF2-24-1-1-4		#3411_Male	100	88
7	CTF2-01-2-5	#3412	#3412_Female	300	294
8	STF2-24-1-1-4		#3412_Male	100	91
9	JTF028-03-8-2	#3413	#3413_Female	250	242
10	CTF2-01-2-5		#3413_Male	100	88
11	JTF053-03-6-6	#3414	#3414_Female	170	165
12	CTF2-01-2-5		#3414_Male	100	90
13	STF2-24-1-1-4	#3415	#3415_Female	400	372
14	PTF3-38-9-5		#3415_Male	100	91
15	CTF2-01-2-5	#3416	#3416_Female	300	287
16	PTF3-38-9-5		#3416_Male	100	89
17	JTF053-03-6-6	#3417	#3417_Female	160	155
18	JTF028-03-8-2		#3417_Male	100	97

[그림. 태국 콘캔의 SGS社 송이토마토 육묘 및 하우스 모습]



[그림. 태국 콘캔의 송이토마토 정식 시설 준비 모습]



[그림. 태국 콘캔의 SGS社 송이토마토 정식 수행 및 시설 모습]



### 3) 신규 유전자원 수집 및 원예적 형질 특성파악

○2023 송이형 토마토 개발에 필요한 유전자원들은 국내/해외 선도품종 F1, 공공기관 유전자원 분양, 피피에스 상품개발팀 내부 협조 등을 통해 총 31 개체를 수집 하였음

○신규 유전자원은 피피에스 이천연구소에서 상반기(5월 정식), 하반기(8월 정식)으로 구분하여 과실 무게, 과형, 당도 등 총 9가지 원예적 형질에 대한 특성 파악을 수행

[표. 신규 유전자원 원예적 형질 특성 파악을 위한 시험 경정 내용]

순번	시험 지역	파종일	정식일	조사일
상반기 시험	피피에스 이천연구소 (경기도 이천시 올면 본죽리 410-5)	'23년 04월 10일	'23년 05월 04일	06월 ~ 08월
하반기 시험		'23년 06월 26일	23년 07월 27일	08월 ~ 10월

[표. 신규 31개체 토마토 유전자원 정리 및 파종 수행 내역]

순번	유전자원명	유전자원 제공처	세대	확보 시기	종자량 (립)	파종 (립)	정식 (주)	비고
1	PTSRI-138	태국(해외)	F2	'23년 2월	107	30	10	상 반 기 시 험
2	PTSRI-139				52	30	10	
3	PTSRI-140				49	30	10	
4	PTSRI-141				75	30	10	
5	PTSRI-142				5	5	4	
6	PTSRI-143				66	30	10	
7	PTSRI-144	일본(해외)	F2	'23년 3월	43	30	10	
8	PTSRI-145				28	28	10	
9	PTSRI-146				38	30	10	
10	PTSRI-147				102	30	10	
11	PTSRI-148				98	30	10	
12	PTSRI-149				105	30	10	
13	PTSRI-150				61	30	10	
14	PTSRI-151				32	30	10	
15	PTSRI-152				101	30	10	
16	PTSRI-153				45	30	10	
17	PTSRI-154	대외비 (타사 유전자원 교류)	F5	'23년 2월	50	30	10	
18	PTSRI-155		F5		50	30	10	
19	PTSRI-156		F6		50	30	10	
20	PTSRI-157		F4		50	30	10	
21	PTSRI-158		F2		50	30	10	
22	PTSRI-159		F6		50	30	10	
23	PTSRI-160		F5		50	30	10	
24	PTSRI-161		F5		50	30	10	
25	PTSRI-162	대외비 (산학 협력)	F2	'23년 6월	25	15	8	하 반 기 시 험
26	PTSRI-163		F3		25	15	8	
27	PTSRI-164		F2		25	15	8	
28	PTSRI-165		F3		25	15	8	
29	PTSRI-166		F3		25	15	8	
30	PTSRI-167		F4		25	15	8	
31	PTSRI-168		F3		25	15	8	

[그림. '23년 토마토 종자 파종 단계 모습]



[그림. '23년 토마토 육묘 과정 모습]



[그림. '23년 토마토 정식 및 재배관리(농약, 유인, 철거 등) 모습]



#### 4) 송이토마토 계통 육성 및 세대진전

- 송이토마토 계통 육성을 위해 기존 보유한 송이토마토 계통을 활용하여 아래 표의 내용대로 파종 단계에서부터 종자 탈종 업무까지 진행을 하였음
- 총 38계통에 대해서 10~100립 파종을 수행 하였고, 번호당 계통 육성 세대를 고려하여 8~70개체씩 정식을 수행 하였음

[표. 송이토마토 계통 육성을 위한 상반기/하반기 시험 경정개요(2023년 기준)]

순번	시험 지역	파종일	마커 분석	정식일	특성조사	과실 수확	종자 탈종
상반기 시험	피피에스	4월 10일	~4월 하순	5월 4일	6월 ~ 7월	7월	~7월 중순
하반기 시험	이천연구소	6월 25일	~7월 중순	7월 27일	9월 ~ 10월	10월	~11월 초순

[표. 송이토마토 계통 육성을 위한 상반기/하반기 파종 및 정식 내용(총 38계통)]

순번	계통 내용	계통명	세대	당도	과색	과형	어깨색	생장형	파종	정식
1	'22년 선발 계통	STF2-24-1-1-4-8	F6	3.9	R	circular	DG	ID	25	8
2		JTF028-03-8-2-5	F6	3.8	R	circular	U	ID	25	8
3		JTF053-03-6-6-2	F6	4.5	R	circular	U	ID	25	8
4		CTF2-01-2-5-1	F5	4.2	R	circular	U	ID	25	8
5		PTF3-38-9-5-5	F6	4.9	R	circular	U	ID	25	8
6		(Climstar)-0-15	F3	4.8	R	circular	U	ID	100	70
7		(Merlice)-0-27	F3	3.5	R	circular	U	ID	100	70
8		PTSRI-32-1	F4	4.9	R	circular	U	ID	50	32
9		PTSRI-103-1	F4	5.2	R	circular	U	ID	50	32
10	'22년 수집 자원	PTSRI-115-10	F5	3.2	R	circular	U	ID	10	4
11		PTSRI-117-2	F5	3.5	R	circular	U	ID	25	8
12		PTSRI-118-1	F5	3.8	R	circular	U	ID	25	8
13		PTSRI-120-5	F5	3.0	R	circular	U	ID	25	8
14		PTSRI-121-9	F5	3.1	R	circular	U	ID	25	8
15		PTSRI-125-10	F5	4.2	R	circular	U	ID	25	8
16		PTSRI-126-1	F5	4.0	R	circular	U	ID	15	5
17		PTSRI-127-7	F5	3.7	R	circular	U	ID	25	8
18		PTSRI-128-10	F4	3.5	R	circular	U	ID	25	8
19		PTSRI-129-1	F4	3.8	R	circular	U	ID	25	8
20		PTSRI-130-9	F4	4.1	R	circular	U	ID	25	8
21		PTSRI-131-8	F4	4.7	R	circular	U	ID	20	7
22		PTSRI-132-6	F4	5.0	R	circular	U	ID	20	5
23		PTSRI-134-7	F4	3.7	R	circular	U	ID	25	8
24		PTSRI-135-9	F4	3.7	R	circular	U	ID	25	8
25		PTSRI-136-8	F4	4.2	R	circular	U	ID	25	8
26		PTSRI-137-2	F4	3.1	R	circular	U	ID	25	8
27		'21년 선발 계통	STF-56-1-1-9	F5	4.6	R	circular	U	ID	25
28	STF2-24-11-1-10		F5	5.8	R	circular	U	ID	25	8
29	JTF040-05-2-6		F5	4.4	R	circular	U	ID	25	8
30	JTF042-02-8-10		F5	4.5	R	circular	U	ID	25	8
31	21-ASClims-5-2-9		F6	5.1	R	circular	U	ID	25	8
32	21-ASClims-4-7-1		F6	4.1	R	circular	U	ID	25	8
33	'21년 수집 자원	TO21-IL-0023	Fx	6.5	R	circular	U	ID	25	8
34		TO21-IL-0025	Fx	4.5	R	circular	U	ID	25	8
35		TO21-IL-0026	Fx	5.0	R	circular	U	ID	25	8
36		PTSRI-97-1	F2	6.3	R	circular	U	ID	100	50
37		PTSRI-100-1	F2	6.4	R	circular	U	ID	100	50
38		PTSRI-104-2	F4	5.6	R	circular	U	ID	25	8

\* Abbreviation: R (red), U (uniform), DG (dark green), ID (indeterminatie)

[그림. '23년 송이토마토 계통 수확 후 원예적 형질(경도, 당도, 길이) 정량적 조사 모습]



○Marker Assisted Selection(MAS)를 위해서 송이토마토 계통을 총 2단계(육묘 단계, 정식 단계)로 나누어서 병저항성 마커 20개, 원예적 형질 관련 마커 3개를 분석하였음. 계통의 유전적 고정 비율을 확인하기 위해서 순도검정용 43개 KASP 마커, 96 Chip을 활용하여서 분석하였음. 병저항성, 원예적 형질, 순도검정용 마커, 96 Chip 분석은 순천대학교, (주)브리딩솔루션, 종자산업진흥센터에 검정 의뢰를 하였으며, 마커 분석 결과를 기반으로 계통을 선발하였음

### 5) 송이토마토 신규 조합에 대한 연구소 성능평가

○송이토마토 F1 조합들(9개 조합)에 대해서 대비품종(Merlice\_Bayer) 대비 원예적형질을 비교할 수 있는 성능검정을 수행함. 성능검정을 위해서 (주)피피에스 마케팅, 영업직원들을 협력해서 공동 선발을 하였고, 조합에 대한 세미나를 수행함

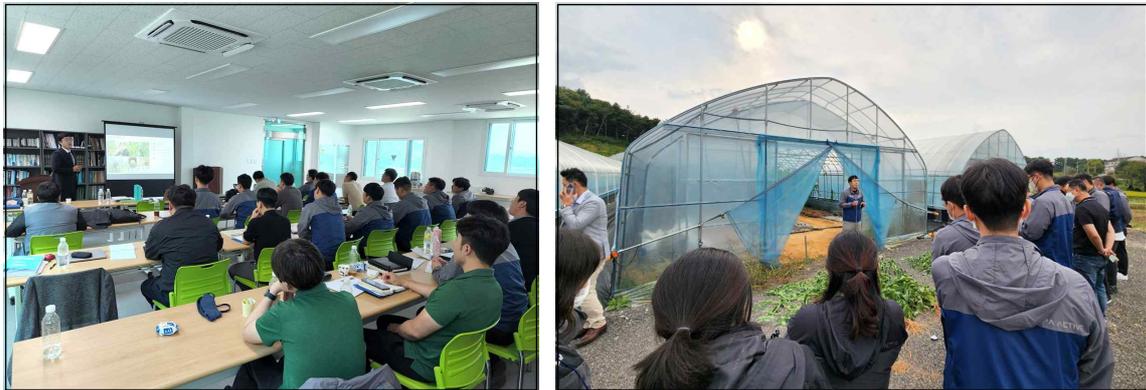
[표. 송이토마토 신규 조합에 대한 연구소 성능평가 경정개요]

순번	시험 지역	정식일	조사일	참석자
상반기 시험	피피에스 이천연구소 3단지 (경기도 이천시 울면 본죽리 410-5)	'23년 05월 04일	'23년 8월	(주)피피에스 마케팅(3명), 영업팀(10명)

[그림. 송이토마토 신규 조합 성능평가 모습]



[그림. 송이토마토 선발 조합에 대해서 영업사원 대상 교육모습]

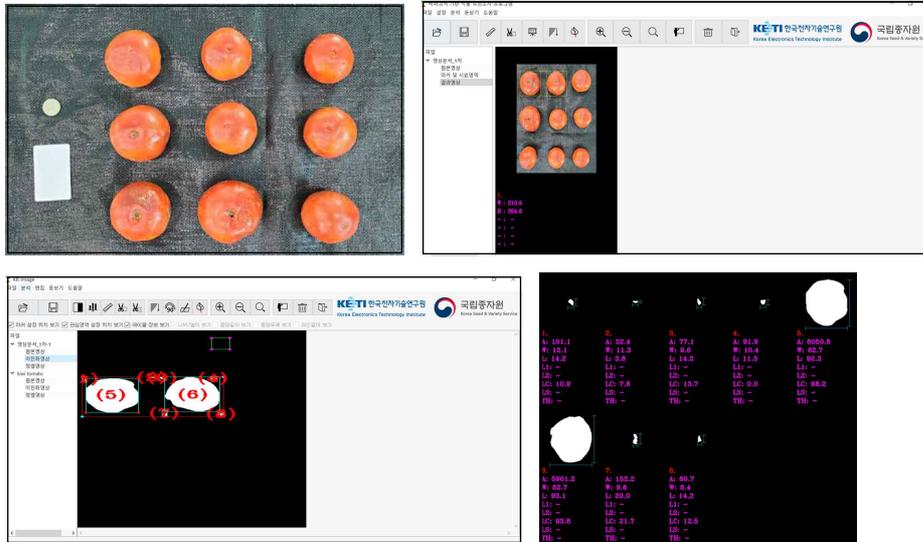


○송이토마토 F1 조합들의 원예적 형질을 조사하기 위해서 정량적 방법과 달관적 방법을 사용하여 조합들의 성능을 평가함. 정략적 방법으로는 과크기, 경도, 당도, 과장, 과경 길이로 구성되며, 달관적 조사는 비낙과, 광택, 착과력, 과균일성, 초세, 내생리장해 등으로 구성됨. 정량적, 달관적 조사에 대한 자세한 내용은 아래 표와 같음

[표. 송이토마토 조합 특성평가를 위한 정량적, 달관적 조사 방법]

구분	유형	특성내용	조사방법	조사자
1	정량적 조사	과크기	저울	연구보조원
2		경도	경도계	연구보조원
3		당도	당도계	연구보조원
4		과장, 과경 길이	국립종자원	연구책임자
5		과모양	작물 특성 분석 소프트웨어 (N-Seed)	연구책임자
6	달관적 조사	비낙과	지표화 1(우수, 빠름) ~ 9(미흡, 느림)	연구책임자 조사 참여자 (마케팅)
7		광택		
8		착과력		
9		과균일성		
10		초세		
11	내생리장해			

[그림. 국립종자원 작물 특성 분석 소프트웨어(N-seed)를 통한 정량적 조사]



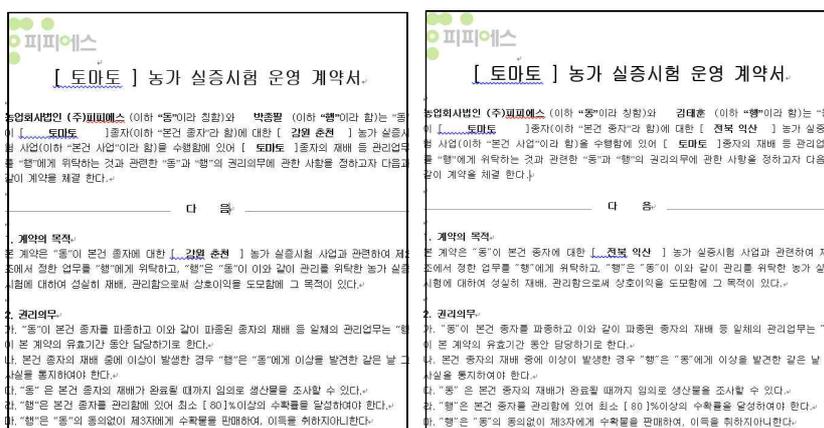
6) 송이토마토 조합 농가 확대시교 수행

○송이토마토 9조합(#2902 외 8조합)에 대해서 (주)피피에스 이천연구소 뿐만 아니라 마케팅, 영업팀 협조를 통해서 지역별 농가를 섭외해서 확대시교를 병행하였음. 확대시교 농가는 강원도 춘천, 전라북도 익산으로 지역별 조합의 특성을 함께 비교하기 위해서 시험을 수행하였고, 공동 조사를 통해서 조합의 성능을 확인함

[표. 송이토마토 농가 확대시교 관련 경정개요]

순번	시험 지역	파종일	정식일	농가명
1	강원 춘천시	'23년 02월 01일	'23년 03월 14일	박종필
2	전북 익산시	'23년 02월 13일	'23년 03월 27일	김태훈

[그림. 송이토마토 농가 확대시교를 위한 계약서 및 계약 농가 신분증]



7) 토마토 재배 고객 대상 송이토마토 신제품 홍보 및 마케팅

○송이토마토 신규조합 #2902, #3415에 대해서 연구소, 마케팅, 영업팀과 협의를 통해서 #2902를 ‘레드꿀’, #3415를 ‘시선강탈’로 품종의 이름을 명명하였음. ‘레드꿀(#2902)’, ‘시선강탈(#3415)’를 아래 표와 같이 마케팅, 영업팀과 협력을 통해서 고객들을 대상으로 제품 홍보 및 세미나를 수행함. 주로 지역별 토마토 작목반 구성원들을 초대해서 신

제품에 대한 원예적 형질 특성과 재배시 유의사항을 설명함으로 통해서 당사 브랜드 인지도 향상 및 신제품 판매 증대 효과에 영향을 줄 것으로 판단함

[표. 송이토마토 신제품 홍보 및 마케팅 수행 일정]

구분	날짜	지역	참석자	발표자
1	2023년 02월 13일	충청남도 부여	21명	이민기 연구원
2	2023년 02월 28일	전라북도 장수	15명	
3	2023년 06월 01일	전라남도 별교	10명	
4	2023년 06월 20일	경상북도 봉화	12명	
5	2023년 08월 15일	전라북도 김제	종자박람회	
6	2023년 08월 16일	경기도 이천	11명	이민기 연구원

### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 연구수행 결과

##### (1) 정성적 연구개발성과

#### <1단계 1년차>

##### 1) 신규 유전자원 수집 및 원예적 형질 특성파악

○2021년 송이형 토마토 개발에 필요한 유전자원 총 32 개체를 수집 하였고, 피피에스 안산 연구소에서 상반기 시험(5월 정식), 하반기 시험(8월 정식)으로 구분하여 총 9가지 원예적 형질에 대한 특성 파악을 수행 하였음

[표. 신규로 확보한 32개체 원예적 형질 특성파악]

순번	유전자원명	무게	과형	Branching cat.	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨식	
1	Climstar	145	C	Fishborn	Red	5.3	ID	UP	non-J	U	
2	Merlice	특성파악 미완료								non-J	
3	213499	144	C	Fishborn	Red	4.9	ID	UP	J	U	
4	213509	142	C	Fishborn	Red	5.1	ID	UP	J	U	
5	AVTO1009	특성파악 미완료								non-J	
6	PTSRI-25-1	66	C	Fishborn	Red	6.1	ID	UP	J	U	
7	PTSRI-29-1	82	O	Fishborn	Red	5.1	ID	UP	J	U	
8	PTSRI-32-1	65	C	Fishborn	Red	5.1	ID	UP	J	U	
9	PTSRI-34-1	31	C	Fishborn	Oran	5.6	ID	UP	J	G	
10	PTSRI-34-2	27	C	Forked	Red	8.1	ID	MP	J	U	
11	PTSRI-35-1	52	O	Fishborn	Red	6.2	ID	UP	J	U	
12	PTSRI-37-1	33	O	Fishborn	Oran	7.1	ID	UP	J	G	
13	PTSRI-92-1	33	C	Fishborn	Red	5.4	ID	UP	J	U	
14	PTSRI-92-2	37	C	Fishborn	Red	5.5	ID	UP	J	U	
15	PTSRI-93-1	29	O	Fishborn	Oran	5.3	ID	UP	J	U	
16	PTSRI-94-1	34	C	Fishborn	Oran	5.8	ID	UP	J	G	
17	PTSRI-95-1	37	C	Fishborn	Black	4.4	ID	UP	J	B	
18	PTSRI-96-1	36	C	Fishborn	Black	5.2	ID	UP	J	B	
19	PTSRI-97-1	34	O	Fishborn	Red	6.3	ID	UP	J	G	
20	PTSRI-98-1	28	C	Fishborn	Red	5.5	ID	UP	J	G	
21	PTSRI-100-1	27	C	Fishborn	Red	6.4	ID	UP	J	U	
22	PTSRI-102-1	35	C	Fishborn	Red	4.6	ID	UP	J	G	
23	PTSRI-102-2	32	C	Fishborn	Red	5.0	ID	UP	J	U	
24	PTSRI-103-1	38	C	Fishborn	Red	6.0	ID	UP	J	G	
25	PTSRI-104-1	36	C	Fishborn	Oran	4.3	ID	UP	J	G	
26	PTSRI-104-2	39	C	Fishborn	Red	5.6	ID	UP	J	G	
27	PTSRI-106-1	28	O	Fishborn	Yello	5.4	ID	UP	J	G	
28	PTSRI-107-1	26	O	Fishborn	Black	7.5	ID	UP	J	B	
29	PTSRI-107-2	27	C	Fishborn	Black	5.8	ID	UP	J	B	
30	TO21-IL-0023	100	O	Fishborn	Red	6.5	ID	UP	non-J	U	
31	TO21-IL-0025	98	O	Fishborn	Red	4.5	ID	UP	non-J	U	
32	TO21-IL-0026	105	O	Fishborn	Red	5.0	ID	UP	non-J	U	

\*Abbreviation: C(Circular), O(Obovate), Oran(Orange). D (determined), ID(indetermined), UP (mainly uniparous), MP (mainly multiparous), J(Joint), non-J(Jointless), G (green), U(uniform), B (Black)



Climstar



213499



213509



STF25-1



STF29-1



STF32-1



STF34-1



STF34-2



STF35-1



**SIF37-1**



**SIF92-1**



**SIF92-2**



**SIF93-1**



**SIF94-1**



**SIF95-1**



**SIF96-1**



**SIF97-1**



**SIF98-1**



SIF100-1



SIF102-1



SIF102-2



SIF103-1



SIF104-1



SIF104-2



SIF106-1



SIF107-1



SIF107-2



TO21-IL-0023



TO21-IL-0025



TO21-IL-0026

## 2) 송이토마토 계통 육성 및 세대진전

○신규 유전자원 F2 집단 20계통(PTSRI-25-1 ~ PTSRI-104-1)에 대해서 마커 분석 결과 총 7,272점을 순천대학교로부터 전달 받음

[표. 분자마커를 통해서 계통에 대한 마커 분석 내용]

### (1) PTSRI-25-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	R	S	S	S	R	S	S	H
2	H	H	S	S	R	H	S	H
3	H	H	S	S	R	H	S	H
4	S	S	S	S	R	S	S	H
5	R	R	S	S	R	R	S	H
6	S	S	S	S	R	S	S	H
7	H	H	S	S	R	H	S	R
8	H	H	S	S	R	H	S	H
9	H	H	S	S	R	H	S	S
10	S	H	S	S	R	R	S	H
11	R	S	S	S	R	H	S	R
12	H	S	S	S	R	S	S	H
13	H	H	S	S	R	S	S	H
14	S	H	S	S	R	R	S	H
15	S	H	S	S	R	H	S	H
16	H	H	S	S	R	H	S	H
17	H	H	S	S	R	R	S	H
18	H	H	S	S	R	H	S	S
19	S	S	S	S	R	H	S	R
20	H	R	S	S	R	H	S	S
21	H	R	S	S	R	R	S	H
22	H	R	S	S	R	R	S	H
23	H	S	S	S	R	H	S	H
24	H	H	S	S	R	S	S	H
25	S	H	S	S	R	S	S	R
26	H	H	S	S	R	R	S	S
27	H	H	S	S	R	H	S	R
28	H	H	S	S	R	R	S	S
29	R	S	S	S	R	H	S	H
30	S	R	S	S	R	R	S	R
31	H	R	S	S	R	H	S	H
32	H	H	S	S	R	H	S	H
33	H	S	S	S	R	H	S	S
34	H	H	S	S	R	H	S	S
35	R	S	S	S	R	S	S	H
36	H	R	S	S	R	H	S	R
37	H	R	S	S	R	R	S	S
38	S	R	S	S	R	R	S	H
39	H	R	S	S	R	H	S	H
40	R	H	S	S	R	S	S	H
41	H	R	S	S	R	H	S	S
42	H	H	S	S	R	H	S	H
43	S	H	S	S	R	H	S	H
44	S	H	S	S	R	H	S	S
45	H	R	S	S	R	H	S	S
46	S	H	S	S	R	H	S	H

(2) PTSRI-29-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	R	H	S	S	R	H	S	S
2	R	R	S	S	R	H	S	R
3	H	S	S	S	R	S	S	H
4	S	S	S	S	R	S	S	H
5	S	S	S	S	R	H	S	H
6	S	H	S	S	R	H	S	H
7	S	H	S	S	R	H	S	R
8	H	R	S	S	R	R	S	S
9	H	R	S	S	R	R	S	R
10	R	S	S	S	R	S	S	R
11	S	H	S	S	R	R	S	R
12	S	R	S	S	R	R	S	H
13	S	R	S	S	R	S	S	R
14	S	H	S	S	R	H	S	H
15	H	H	S	S	R	H	S	R
16	H	H	S	S	R	R	S	H
17	n/a	H	S	S	R	R	S	H
18	H	R	S	S	R	R	S	H
19	n/a	R	S	S	R	R	S	R
20	S	S	S	S	R	S	S	S
21	R	R	S	S	R	R	S	H
22	R	H	S	S	R	R	S	S
23	S	R	S	S	R	R	S	H
24	H	H	S	S	R	H	S	H
25	R	S	S	S	R	R	S	S
26	R	S	S	S	R	S	S	H
27	H	H	S	S	R	H	S	H
28	H	R	S	S	R	R	S	R
29	H	H	S	S	R	H	S	H
30	S	H	S	S	R	H	S	S
31	R	S	S	S	R	R	S	S
32	S	R	S	S	R	R	S	H
33	H	H	S	S	R	R	S	S
34	H	H	S	S	R	S	S	H
35	R	R	S	S	R	H	S	H
36	H	S	S	S	R	H	S	R
37	R	H	S	S	R	H	S	H
38	S	R	S	S	R	S	S	S
39	S	H	S	S	R	H	S	H
40	R	S	S	S	R	H	S	S
41	n/a	R	S	S	R	H	S	H
42	H	S	S	S	R	S	S	R
43	H	H	S	S	R	R	S	H
44	S	H	S	S	R	R	S	S
45	S	n/a	S	S	R	R	S	H
46	S	R	S	S	R	R	S	H

(3) PTSRI-32-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	H	R	S	S	R	R	H	S
2	H	S	S	S	H	H	S	S
3	H	R	S	S	H	H	H	S
4	H	H	S	S	H	H	H	S
5	S	R	S	S	R	R	R	S
6	H	H	S	S	H	H	S	S
7	H	H	S	S	R	R	H	S
8	H	R	S	S	R	R	S	S
9	R	R	S	S	R	R	n/a	S
10	R	H	S	S	R	R	R	S
11	S	R	S	S	H	H	H	S
12	H	H	S	S	H	H	H	S
13	H	S	S	S	H	H	S	S
14	S	R	S	S	R	R	S	S
15	R	H	S	S	H	H	S	S
16	R	H	S	S	R	R	S	S
17	H	S	S	S	H	H	H	S
18	S	S	S	S	S	S	H	S
19	S	H	S	S	H	H	S	S

20	R	H	S	S	R	R	R	S
21	S	H	S	S	S	S	H	S
22	R	S	S	S	S	S	R	S
23	S	H	S	S	H	H	R	S
24	H	R	S	S	R	R	R	S
25	R	S	S	S	H	H	R	S
26	H	H	S	S	S	S	H	S
27	S	R	S	S	R	R	R	S
28	R	S	S	S	H	H	S	S
29	S	H	S	S	H	H	R	S
30	S	R	S	S	R	R	H	S
31	S	H	S	S	H	H	n/a	S
32	H	R	S	S	H	n/a	S	S
33	H	S	S	S	S	S	H	S
34	H	H	S	S	H	H	H	S
35	R	R	S	S	H	H	R	S
36	S	R	S	S	R	R	R	S
37	H	S	S	S	H	H	H	S
38	S	H	S	S	S	S	H	S
39	S	H	S	S	H	H	S	S
40	R	S	S	S	H	H	H	S
41	H	H	S	S	R	R	R	S
42	S	H	S	S	H	H	R	S
43	H	H	S	S	H	H	H	S
44	S	R	S	S	R	R	S	S
45	H	H	S	S	H	H	H	S
46	R	H	S	S	H	H	n/a	S

(4) PTSRI-34-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	S	S	S	R	R	S	S
2	S	H	S	n/a	R	H	S	S
3	S	R	S	S	R	S	S	S
4	S	H	S	R	R	H	S	S
5	S	R	S	H	R	S	S	S
6	S	H	S	n/a	R	H	S	S
7	S	S	S	n/a	R	S	S	S
8	S	H	S	n/a	R	H	S	S
9	S	S	S	H	R	R	S	S
10	S	H	S	H	R	H	S	S
11	S	R	S	S	R	H	S	S
12	S	H	S	R	R	R	S	S
13	S	H	S	H	R	H	S	S
14	S	S	S	S	R	R	S	S
15	S	H	S	H	R	R	S	S
16	S	S	S	H	R	R	S	S
17	S	H	S	H	R	H	S	S
18	S	H	S	H	R	H	S	S
19	S	S	S	S	R	S	S	S
20	S	H	S	S	R	S	S	S
21	S	H	S	S	R	H	S	S
22	S	S	S	H	R	R	S	S
23	S	H	S	H	R	H	S	S
24	S	S	S	R	R	R	S	S
25	S	R	S	H	R	H	S	S
26	S	H	S	S	R	H	S	S
27	S	H	S	S	R	H	S	S
28	S	R	S	R	R	H	S	S
29	S	H	S	R	R	H	S	S
30	S	H	S	H	R	H	S	S
31	S	R	S	R	R	S	S	S
32	S	H	S	H	R	H	S	S
33	S	H	S	H	R	H	S	S
34	S	R	S	R	R	S	S	S
35	S	S	S	R	R	R	S	S
36	S	S	S	H	R	H	S	S
37	S	S	S	H	R	R	S	S
38	S	S	S	R	R	H	S	S
39	S	H	S	S	R	H	S	S

40	S	H	S	H	R	R	S	S
41	S	S	S	H	R	H	S	S

(5) PTSRI-34-2

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	H	R	S	H	R	S	S	H
2	R	R	S	S	R	S	S	H
3	H	R	S	H	R	S	S	R
4	R	R	S	S	R	S	S	S
5	R	R	S	S	R	S	S	H
6	S	R	S	R	R	S	S	H
7	R	R	S	S	R	S	S	R
8	R	R	S	S	R	S	S	R
9	R	R	S	S	R	S	S	H
10	H	R	S	H	R	S	S	H
11	H	R	S	H	R	S	S	R
12	R	R	S	n/a	R	S	S	S
13	R	R	S	S	R	S	S	H
14	R	R	S	S	R	S	S	R
15	H	R	S	H	R	S	S	H
16	R	R	S	S	R	S	S	S
17	H	R	S	S	R	S	S	S
18	H	R	S	H	R	S	S	S
19	S	R	S	R	R	S	S	H
20	H	R	S	H	R	S	S	H
21	H	R	S	H	R	S	S	S
22	R	R	S	S	R	S	S	S
23	S	R	S	R	R	S	S	S
24	R	R	S	S	R	S	S	H
25	H	R	S	H	R	S	S	H
26	H	R	S	H	R	S	S	R
27	H	R	S	H	R	S	S	R
28	R	R	S	S	R	S	S	H
29	R	R	S	S	R	S	S	H
30	R	R	S	S	R	S	S	H
31	H	R	S	H	R	S	S	H
32	H	R	S	H	R	S	S	H
33	R	R	S	S	R	S	S	S
34	S	R	S	R	R	S	S	R
35	H	R	S	H	R	S	S	H
36	S	R	S	R	R	S	S	H
37	S	R	S	R	R	S	S	S
38	S	R	S	R	R	S	S	H
39	H	R	S	H	R	S	S	H
40	H	R	S	H	R	S	S	S
41	S	R	S	R	R	S	S	H
42	H	R	S	H	R	S	S	R
43	H	R	S	H	R	S	S	H
44	H	R	S	H	R	S	S	H
45	H	R	S	H	R	S	S	S
46	H	R	S	H	R	S	S	H
47	S	R	S	R	R	S	S	H

(6) PTSRI-35-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	R	S	R	H	H	S	R
2	S	R	S	R	H	H	S	R
3	S	R	S	R	H	H	S	R
4	S	R	S	R	S	S	S	R
5	S	R	S	R	H	H	S	R
6	S	R	S	R	H	H	S	R
7	S	R	S	R	R	R	S	R
8	S	R	S	R	S	S	S	R
9	S	R	S	R	H	H	S	R
10	S	R	S	R	R	R	S	R
11	S	R	S	R	H	H	S	R
12	S	R	S	R	R	R	S	R
13	S	R	S	R	S	S	S	R

14	S	R	S	R	S	S	S	R
15	S	R	S	R	S	S	S	R
16	S	R	S	R	H	H	S	R
17	S	R	S	R	H	H	S	R
18	S	R	S	R	H	H	S	R
19	S	R	S	R	H	H	S	R
20	S	R	S	R	S	S	S	R
21	S	R	S	R	H	H	S	R
22	S	R	S	R	H	H	S	R
23	S	R	S	R	R	R	S	R
24	S	R	S	R	H	H	S	R
25	S	R	S	R	S	S	S	R
26	S	R	S	R	H	H	S	R
27	S	R	S	R	H	H	S	R
28	S	R	S	R	H	H	S	R
29	S	R	S	R	H	H	S	R
30	S	R	S	R	S	S	S	R
31	S	R	S	R	H	H	S	R
32	S	R	S	R	S	S	S	R
33	S	R	S	R	H	H	S	R
34	S	R	S	R	H	S	S	R
35	S	R	S	R	S	S	S	R
36	S	R	S	R	H	H	S	R
37	S	R	S	R	H	H	S	R
38	S	R	S	R	S	S	S	R
39	S	R	S	R	H	H	S	R
40	S	R	S	R	H	H	S	R
41	S	R	S	R	H	H	S	R
42	S	R	S	R	H	H	S	R
43	S	R	S	R	R	R	S	R
44	S	R	S	R	H	H	S	R
45	S	R	S	R	S	S	S	R
46	S	R	S	R	H	H	S	R
47	S	R	S	R	S	S	S	R

(7) PTSRI-37-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	S	S	H	R	S	H	S
2	S	S	S	S	R	S	R	S
3	S	R	S	R	S	S	H	S
4	S	H	S	S	H	S	H	S
5	S	R	S	H	R	S	S	S
6	S	S	S	H	R	S	H	S
7	S	S	S	H	H	S	H	S
8	S	H	S	H	S	S	R	S
9	S	H	S	R	H	S	H	S
10	S	H	S	H	H	S	H	S
11	S	H	S	S	S	S	R	S
12	S	R	S	H	H	S	H	S
13	S	H	S	H	S	S	S	S
14	S	R	S	S	H	S	R	S
15	S	H	S	S	H	S	S	S
16	S	R	S	H	H	S	R	S
17	S	H	S	H	S	S	S	S
18	S	H	S	R	R	S	H	S
19	S	R	S	H	R	S	R	S
20	S	R	S	S	H	S	H	S
21	S	R	S	H	S	S	R	S
22	S	H	S	H	H	S	H	S
23	S	S	S	H	S	S	S	S
24	S	H	S	R	H	S	S	S
25	S	S	S	S	R	S	R	S
26	S	S	S	S	H	S	H	S
27	S	H	S	S	H	S	S	S
28	S	R	S	S	S	S	S	S
29	S	S	S	R	n/a	S	H	S
30	S	S	S	H	H	S	H	S
31	S	H	S	H	H	S	R	S
32	S	H	S	S	R	S	H	S
33	S	H	S	H	H	S	H	S

34	S	R	S	n/a	S	S	H	S
35	S	H	S	H	R	S	H	S
36	S	R	S	R	H	S	H	S
37	S	H	S	R	S	S	R	S
38	S	S	S	S	R	S	S	S
39	S	R	S	R	H	S	H	S
40	S	H	S	H	S	S	H	S
41	S	R	S	H	R	S	H	S
42	S	H	S	H	R	S	S	S
43	S	H	S	S	H	S	H	S
44	S	H	S	R	S	S	S	S

(8) PTSRI-92-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	H	R	S	S	R	S	H	S
2	R	R	S	S	R	S	H	S
3	H	R	S	S	R	S	R	S
4	S	R	S	S	R	S	S	S
5	H	R	S	S	R	S	H	S
6	H	R	S	S	R	S	R	S
7	H	R	S	S	R	S	S	S
8	R	R	S	S	R	S	H	S
9	H	R	S	S	R	S	R	S
10	H	R	S	S	R	S	S	S
11	R	R	S	S	R	S	S	S
12	S	R	S	S	R	S	R	S
13	H	R	S	S	R	S	H	S
14	R	R	S	S	R	S	R	S
15	H	R	S	S	R	S	S	S
16	H	R	S	S	R	S	R	S
17	H	R	S	S	R	S	H	S
18	H	R	S	S	R	S	S	S
19	H	R	S	S	R	S	S	S
20	S	R	S	S	R	S	H	S
21	H	R	S	S	R	S	H	S
22	H	R	S	S	R	S	n/a	S
23	S	R	S	S	R	S	R	S
24	H	R	S	S	R	S	H	S
25	S	R	S	S	R	S	R	S
26	H	R	S	S	R	S	R	S
27	R	R	S	S	R	S	H	S
28	S	R	S	S	R	S	R	S
29	H	R	S	S	R	S	H	S
30	H	R	S	S	R	S	H	S
31	R	R	S	S	R	S	H	S
32	H	R	S	S	R	S	H	S
33	H	R	S	S	R	S	R	S
34	S	R	S	S	R	S	R	S
35	R	R	S	S	R	S	H	S
36	S	R	S	S	R	S	R	S
37	H	R	S	S	R	S	H	S
38	H	R	S	S	R	S	R	S
39	S	R	S	S	R	S	S	S
40	H	R	S	S	R	S	H	S
41	H	R	S	S	R	S	H	S
42	R	R	S	S	R	S	H	S
43	H	R	S	S	R	S	H	S
44	H	R	S	S	R	S	H	S

## (9) PTSRI-92-2

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	H	S	S	H	S	S	R	S
2	R	S	S	S	S	S	R	S
3	S	S	S	R	S	S	R	S
4	S	S	S	R	S	S	R	S
5	S	S	S	R	S	S	R	S
6	S	S	S	R	S	S	R	S
7	R	S	H	S	S	S	R	H
8	H	S	H	S	S	S	R	H
9	S	S	S	R	S	S	R	S
10	H	S	S	H	S	S	R	S
11	S	S	H	R	S	S	R	H
12	R	S	n/a	H	S	S	R	H
13	H	S	H	H	S	S	R	H
14	S	S	S	R	S	S	R	S
15	H	S	H	H	S	S	R	H
16	H	S	n/a	H	S	S	R	R
17	H	S	H	R	S	S	R	H
18	H	S	H	H	S	S	R	H
19	S	S	H	R	S	S	R	H
20	H	S	n/a	H	S	S	R	S
21	S	S	H	R	S	S	R	H
22	H	S	n/a	H	S	S	R	H
23	S	S	n/a	R	S	S	R	H
24	H	S	n/a	H	S	S	R	R
25	H	S	H	H	S	S	R	H
26	S	S	n/a	R	S	S	R	H
27	H	S	H	R	S	S	R	H
28	H	S	S	H	S	S	R	S
29	S	S	H	R	S	S	R	H
30	S	S	n/a	R	S	S	R	H
31	S	S	H	R	S	S	R	H
32	S	S	H	H	S	S	R	H
33	R	S	R	S	S	S	R	R
34	R	S	H	S	S	S	R	H
35	H	S	n/a	H	S	S	R	H
36	H	S	n/a	H	S	S	R	H
37	H	S	n/a	H	S	S	R	R
38	H	S	n/a	H	S	S	R	S
39	R	S	n/a	S	S	S	R	R
40	S	S	H	R	S	S	R	H
41	S	S	n/a	R	S	S	R	S
42	H	S	H	H	S	S	R	H
43	R	S	n/a	S	S	S	R	R
44	S	S	n/a	R	S	S	R	H
45	H	S	n/a	H	S	S	R	R
46	H	S	n/a	H	S	S	R	H
47	S	S	S	R	S	S	R	S
48	H	S	S	H	S	S	R	S

## (10) PTSRI-93-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	H	S	R	H	S	S	R	R
2	H	S	H	H	S	S	R	H
3	S	S	R	R	S	S	R	R
4	R	S	H	S	S	S	R	H
5	n/a	S	n/a	n/a	S	S	R	n/a
6	H	S	H	H	S	S	R	H
7	H	S	S	H	S	S	R	S
8	H	S	R	H	S	S	R	R
9	R	S	H	H	S	S	R	H
10	R	S	H	S	S	S	R	H
11	R	S	n/a	S	S	S	R	R
12	H	S	n/a	H	S	S	R	H

13	S	S	S	R	S	S	R	S
14	H	S	n/a	H	S	S	R	S
15	H	S	n/a	H	S	S	R	H
16	R	S	n/a	S	S	S	R	H
17	R	S	H	S	S	S	R	H
18	S	S	S	R	S	S	R	S
19	R	S	H	S	S	S	R	H
20	S	S	R	R	S	S	R	R
21	R	S	S	S	S	S	R	S
22	R	S	n/a	S	S	S	R	S
23	H	S	H	H	S	S	R	H
24	R	S	n/a	S	S	S	R	H
25	H	S	S	H	S	S	R	S
26	H	S	n/a	H	S	S	R	S
27	H	S	S	H	S	S	R	S
28	R	S	H	S	S	S	R	H
29	H	S	R	H	S	S	R	R
30	H	S	S	H	S	S	R	S
31	R	S	S	S	S	S	R	S
32	H	S	H	H	S	S	R	H
33	S	S	R	H	S	S	R	R
34	H	S	H	H	S	S	R	H
35	R	S	H	S	S	S	R	H
36	S	S	n/a	R	S	S	R	S
37	S	S	R	R	S	S	R	R
38	H	S	H	H	S	S	R	H
39	H	S	R	H	S	S	R	R
40	R	S	H	S	S	S	R	H
41	S	S	H	R	S	S	R	H
42	R	S	n/a	S	S	S	R	S
43	R	S	S	S	S	S	R	S
44	H	S	n/a	H	S	S	R	S
45	S	S	R	R	S	S	R	R
46	H	S	n/a	H	S	S	R	R
47	H	S	n/a	H	S	S	R	H

(11) PTSRI-94-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	H	S	H	H	H	S	S
2	S	S	S	H	R	R	S	S
3	S	R	S	H	H	H	S	S
4	S	R	S	H	H	H	S	S
5	S	S	S	H	H	H	S	S
6	S	H	S	S	H	H	S	S
7	S	H	S	H	H	H	S	S
8	S	H	S	H	H	H	S	S
9	S	R	S	S	H	H	S	S
10	S	S	S	R	S	S	S	S
11	S	H	S	R	R	R	S	S
12	S	R	S	R	R	R	S	S
13	S	H	S	R	H	H	S	S
14	S	R	S	R	R	R	S	S
15	S	H	S	H	S	n/a	S	S
16	S	S	S	R	S	S	S	S
17	S	R	S	n/a	S	S	S	S
18	S	R	S	H	S	S	S	S
19	S	S	S	H	H	H	S	S
20	S	H	S	H	H	H	S	S
21	S	H	S	H	H	H	S	S
22	S	S	S	H	H	H	S	S
23	S	S	S	H	n/a	n/a	S	S
24	S	H	S	S	H	H	S	S
25	S	H	S	H	H	H	S	S
26	S	H	S	n/a	H	H	S	S
27	S	H	S	H	S	S	S	S
28	S	S	S	H	S	S	S	S

29	S	R	S	S	R	R	S	S
30	S	H	S	S	H	H	S	S
31	S	H	S	H	S	S	S	S
32	S	H	S	H	S	n/a	S	S
33	S	S	S	S	R	R	S	S
34	S	H	S	H	H	H	S	S
35	S	H	S	R	S	S	S	S
36	S	H	S	S	R	R	S	S
37	S	R	S	R	H	H	S	S
38	S	H	S	H	R	R	S	S
39	S	H	S	S	S	S	S	S
40	S	R	S	H	H	H	S	S

(12) PTSRI-95-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	R	H	R	R	S	R	S
2	S	S	H	S	R	H	R	S
3	S	R	R	R	R	R	R	S
4	S	H	H	S	R	R	R	S
5	S	R	H	S	R	H	R	S
6	S	H	n/a	R	R	R	R	S
7	S	H	R	H	R	R	R	S
8	S	R	H	R	R	H	R	S
9	S	R	H	H	R	S	R	S
10	S	H	H	R	R	S	R	S
11	S	R	H	H	R	R	R	S
12	S	R	R	R	R	H	R	S
13	S	S	H	n/a	R	H	R	S
14	S	H	n/a	H	R	H	R	S
15	S	H	H	R	R	H	R	S
16	S	S	H	S	R	H	R	S
17	S	S	H	S	R	R	R	S
18	S	R	H	H	R	S	R	S
19	S	H	R	S	R	H	R	S
20	S	H	R	H	R	S	R	S
21	S	R	n/a	H	R	S	R	S
22	S	n/a	H	n/a	R	S	R	S
23	S	S	H	R	R	R	R	S
24	S	S	H	H	R	R	R	S
25	S	S	H	R	R	R	R	S
26	S	H	H	H	R	H	R	S
27	S	R	n/a	n/a	R	H	R	S
28	S	R	H	S	R	H	R	S
29	S	S	H	S	R	R	R	S
30	S	R	n/a	R	R	H	R	S
31	S	S	R	S	R	H	R	S
32	S	H	H	R	R	H	R	S
33	S	R	H	H	R	S	R	S
34	S	H	n/a	H	R	R	R	S
35	S	S	H	R	R	H	R	S
36	S	S	R	H	R	R	R	S

(13) PTSRI-96-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	H	R	H	S	H	H	S	S
2	S	R	R	S	H	H	H	S
3	H	R	R	S	H	H	S	S
4	R	R	R	S	R	R	S	S
5	S	R	H	S	H	H	H	S
6	H	R	H	S	S	S	H	S
7	H	R	R	S	R	R	R	S
8	H	R	S	S	H	H	R	S
9	H	R	H	S	H	H	H	S
10	H	R	H	S	H	H	H	S
11	H	R	R	S	H	H	R	S
12	H	R	S	S	S	S	H	S
13	R	R	H	S	H	H	H	S
14	R	R	S	S	H	H	S	S

15	S	R	H	S	H	H	R	S
16	H	R	H	S	S	S	R	S
17	H	R	H	S	R	R	S	S
18	R	R	H	S	S	S	R	S
19	H	R	R	S	R	R	H	S
20	S	R	R	S	S	S	R	S
21	S	R	R	S	R	R	H	S
22	S	R	H	S	H	H	S	S
23	R	R	H	S	R	R	H	S
24	H	R	H	S	S	S	S	S
25	R	R	S	S	H	H	R	S
26	S	R	S	S	H	H	H	S
27	R	R	S	S	H	H	R	S
28	H	R	S	S	S	S	R	S
29	H	R	H	S	H	H	H	S
30	S	R	S	S	H	H	H	S
31	R	R	S	S	R	R	H	S
32	H	R	S	S	R	R	H	S
33	H	R	S	S	S	S	H	S
34	S	R	H	S	H	H	S	S
35	H	R	S	S	H	H	H	S
36	S	R	S	S	R	R	R	S
37	R	R	H	S	H	H	R	S
38	R	R	S	S	H	H	R	S
39	S	R	S	S	n/a	H	S	S
40	H	R	H	S	H	H	R	S
41	R	R	R	S	H	H	S	S
42	H	R	R	S	S	S	S	S
43	H	R	H	S	R	R	n/a	S
44	H	R	R	S	n/a	S	H	S
45	H	R	H	S	S	S	H	S
46	R	R	R	S	S	S	H	S
47	R	R	H	S	R	R	H	S
48	H	R	S	S	S	S	R	S

(14) PTSRI-97-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	H	S	S	S	S	R	S
2	S	S	S	S	R	S	R	S
3	S	S	S	S	R	S	R	S
4	S	H	S	S	H	S	R	S
5	S	S	S	S	R	S	R	S
6	S	H	S	S	H	S	R	S
7	S	H	S	S	H	S	R	S
8	S	H	S	S	S	S	R	S
9	S	S	S	S	R	S	R	S
10	S	S	S	S	H	S	R	S
11	S	H	S	S	S	S	R	S
12	S	H	S	S	S	S	R	S
13	S	R	S	S	H	S	R	S
14	S	H	S	S	S	S	R	S
15	S	R	S	S	R	S	R	S
16	S	S	S	S	S	S	R	S
17	S	H	S	S	n/a	S	R	S
18	S	S	S	S	R	S	R	S
19	S	R	S	S	n/a	S	R	S
20	S	R	S	S	S	S	R	S
21	S	H	S	S	n/a	S	R	S
22	S	H	S	S	S	S	R	S
23	S	H	S	S	n/a	S	R	S
24	S	H	S	S	R	S	R	S
25	S	H	S	S	R	S	R	S
26	S	H	S	S	R	S	R	S
27	S	S	S	S	R	S	R	S
28	S	R	S	S	S	S	R	S
29	S	R	S	S	H	S	R	S
30	S	H	S	S	H	S	R	S
31	S	H	S	S	R	S	R	S
32	S	H	S	S	R	S	R	S
33	S	S	S	S	H	S	R	S

34	S	H	S	S	H	S	R	S
35	S	S	S	S	H	S	R	S
36	S	R	S	S	R	S	R	S
37	S	H	S	S	R	S	R	S
38	S	S	S	S	H	S	R	S
39	S	R	S	S	R	S	R	S
40	S	H	S	S	H	S	R	S
41	S	R	S	S	H	S	R	S
42	S	S	S	S	H	S	R	S
43	S	H	S	S	H	S	R	S
44	S	n/a	S	S	H	S	R	S
45	S	H	S	S	H	S	R	S
46	S	R	S	S	R	S	R	S
47	S	S	S	S	H	S	R	S
48	S	H	S	S	H	S	R	S

(15) PTSRI-98-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	R	H	S	S	H	H	R	S
2	S	H	R	R	H	H	H	S
3	H	S	S	H	R	S	H	S
4	n/a	H	H	H	H	H	S	S
5	n/a	H	H	H	R	S	H	S
6	H	R	R	H	H	H	S	S
7	R	R	S	n/a	H	H	R	S
8	H	S	H	H	S	R	S	S
9	H	S	H	H	n/a	R	S	S
10	S	H	n/a	R	H	H	H	S
11	R	H	n/a	n/a	H	n/a	H	S
12	S	S	R	R	H	H	S	S
13	S	S	H	R	S	R	S	S
14	S	S	R	R	H	H	R	S
15	R	H	S	n/a	H	H	R	S
16	R	S	H	S	H	H	H	S
17	H	R	n/a	H	H	H	H	S
18	H	R	R	H	S	R	R	S
19	H	S	S	H	S	R	H	S
20	H	H	S	H	S	R	R	S
21	R	S	R	n/a	H	H	H	S
22	H	S	R	H	H	H	S	S
23	H	R	R	H	S	R	H	S
24	H	H	H	H	S	R	S	S
25	H	R	S	H	H	H	S	S
26	H	H	S	H	H	H	H	S
27	S	R	R	R	R	S	R	S
28	R	H	n/a	S	R	S	H	S
29	R	H	H	S	H	H	H	S
30	R	H	S	S	R	S	R	S
31	R	H	S	S	H	H	H	S
32	R	H	H	S	H	H	H	S
33	H	R	H	H	S	R	H	S
34	R	H	R	S	S	R	S	S
35	R	H	H	S	S	R	H	S
36	R	H	H	S	H	H	S	S
37	S	H	n/a	R	H	H	R	S
38	S	S	R	R	S	R	S	S
39	H	S	H	H	S	R	H	S
40	R	S	H	S	H	H	R	S
41	H	H	n/a	H	H	H	R	S
42	H	H	S	H	H	H	R	S
43	R	H	H	n/a	n/a	H	H	S
44	H	S	R	H	H	H	R	S
45	S	H	R	R	R	S	H	S
46	S	S	H	R	H	H	S	S
47	H	S	S	H	H	H	R	S
48	H	S	H	H	H	H	H	S

(16) PTSRI-100-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	H	R	S	n/a	S	R	R
2	n/a	R	H	S	S	S	H	H
3	R	H	H	S	S	S	S	H
4	S	H	R	S	H	H	R	R
5	H	S	H	S	n/a	R	H	H
6	H	R	S	S	H	H	H	S
7	H	R	H	S	H	H	H	H
8	H	H	H	S	H	H	R	H
9	H	H	H	S	S	S	H	H
10	S	H	R	S	H	H	S	R
11	S	R	H	S	S	S	S	H
12	H	H	R	S	H	H	H	R
13	S	S	H	S	H	H	R	H
14	H	S	H	S	H	H	H	H
15	n/a	S	S	S	H	H	S	H
16	H	H	R	S	H	H	H	R
17	S	H	S	S	R	R	H	S
18	R	H	R	S	R	R	S	R
19	R	H	H	S	H	H	S	H
20	H	R	H	S	S	S	H	H
21	H	R	H	S	H	H	H	H
22	H	H	H	S	H	H	H	H
23	H	H	H	S	H	H	H	H
24	R	S	H	S	R	R	H	H
25	R	S	H	S	H	H	R	H
26	S	H	H	S	H	H	H	H
27	H	R	S	S	S	S	S	S
28	S	S	H	S	R	R	H	H
29	R	H	R	S	H	H	H	H
30	S	S	H	S	R	R	H	H
31	H	H	H	S	n/a	H	H	H
32	R	H	R	S	S	S	H	R
33	S	H	H	S	H	H	R	H
34	H	R	H	S	S	S	H	H
35	S	S	S	S	H	H	R	H
36	R	S	H	S	R	R	R	H
37	R	R	S	S	H	H	R	S
38	H	H	H	S	S	S	H	H
39	H	H	H	S	H	H	H	H
40	S	R	R	S	H	H	H	R
41	S	S	H	S	R	R	H	H
42	R	R	S	S	S	S	S	S
43	H	H	H	S	S	H	R	H
44	S	S	H	S	H	H	S	H
45	R	S	R	S	S	S	H	R
46	R	H	H	S	S	S	H	H

(17) PTSRI-102-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	S	S	R	H	H	S	S
2	H	S	S	H	S	S	H	S
3	H	S	S	H	R	R	H	S
4	H	S	S	H	S	S	S	S
5	S	S	S	R	S	S	H	S
6	H	S	S	H	H	H	H	S
7	S	S	S	R	H	H	H	S
8	H	S	S	H	H	H	S	S
9	H	S	S	H	S	S	R	S
10	S	S	S	R	S	S	R	S
11	H	S	S	H	R	R	S	S
12	S	S	S	R	H	H	H	S
13	H	S	S	R	R	R	H	S
14	S	S	S	R	S	S	S	S
15	H	S	S	H	S	S	H	S
16	n/a	S	S	S	H	H	S	S
17	H	S	S	H	n/a	S	H	S
18	S	S	S	R	H	H	H	S
19	R	S	S	S	S	S	S	S
20	H	S	S	H	H	H	R	S

21	H	S	S	H	H	H	S	S
22	H	S	S	H	H	H	S	S
23	H	S	S	H	H	H	S	S
24	H	S	S	H	H	H	H	S
25	R	S	S	S	R	R	H	S
26	H	S	S	H	S	S	H	S
27	H	S	S	H	H	H	S	S
28	H	S	S	R	H	H	H	S
29	R	S	S	n/a	H	H	S	S
30	S	S	S	R	H	H	H	S
31	S	S	S	R	H	H	H	S
32	H	S	S	H	H	H	H	S
33	H	S	S	H	H	H	R	S
34	H	S	S	H	H	H	H	S
35	H	S	S	H	S	S	S	S
36	S	S	S	R	S	R	H	S
37	H	S	S	H	R	R	H	S
38	S	S	S	R	H	H	H	S
39	H	S	S	R	S	S	H	S
40	R	S	S	S	S	S	H	S
41	R	S	S	S	H	H	H	S
42	R	S	S	S	S	S	H	S
43	R	S	S	S	H	H	H	S
44	H	S	S	H	S	S	H	S

(18) PTSRI-102-2

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	R	R	S	H	R	S	S	S
2	H	R	S	H	R	S	S	R
3	H	R	S	H	R	S	S	H
4	H	R	S	H	R	S	S	H
5	H	R	S	H	R	S	S	R
6	R	R	S	S	R	S	S	R
7	H	R	S	H	R	S	S	R
8	S	R	S	n/a	R	S	S	H
9	H	R	S	H	R	S	S	n/a
10	H	R	S	H	R	S	S	S
11	H	R	S	H	R	S	S	S
12	H	R	S	H	R	S	S	S
13	H	R	S	H	R	S	S	R
14	H	R	S	H	R	S	S	H
15	n/a	R	S	R	R	S	S	R
16	H	R	S	H	R	S	S	S
17	H	R	S	H	R	S	S	H
18	n/a	R	S	H	R	S	S	R
19	H	R	S	H	R	S	S	H
20	H	R	S	H	R	S	S	R
21	H	R	S	H	R	S	S	R
22	H	R	S	H	R	S	S	H
23	S	R	S	H	R	S	S	H
24	H	R	S	n/a	R	S	S	H
25	H	R	S	H	R	S	S	H
26	S	R	S	R	R	S	S	R
27	H	R	S	H	R	S	S	H
28	H	R	S	H	R	S	S	H
29	H	R	S	H	R	S	S	S
30	H	R	S	n/a	R	S	S	H
31	S	R	S	R	R	S	S	S
32	R	R	S	n/a	R	S	S	S
33	S	R	S	R	R	S	S	H
34	S	R	S	R	R	S	S	H
35	H	R	S	H	R	S	S	S
36	H	R	S	H	R	S	S	R
37	H	R	S	H	R	S	S	R
38	S	R	S	R	R	S	S	S
39	H	R	S	H	R	S	S	R
40	H	R	S	R	R	S	S	S
41	R	R	S	S	R	S	S	S
42	H	R	S	H	R	S	S	H
43	H	R	S	H	R	S	S	R
44	S	R	S	R	R	S	S	H

45	H	R	S	H	R	S	S	H
46	H	RR	S	H	RR	S	S	H
47	S	RR	S	R	RR	S	S	H
48	H	R	S	n/a	R	S	S	H

(19) PTSRI-103-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	S	S	H	H	S	H	R
2	S	S	S	S	H	S	S	RR
3	S	H	S	H	H	S	H	RR
4	S	S	S	S	H	S	H	RR
5	S	S	S	R	n/a	S	S	RR
6	S	S	S	S	H	S	R	RR
7	S	R	S	R	H	S	H	RR
8	S	H	S	H	H	S	S	RR
9	S	H	S	H	H	S	S	RR
10	S	H	S	S	H	S	S	RR
11	S	H	S	S	S	S	H	RR
12	S	S	S	R	S	S	H	RR
13	S	R	S	H	S	S	R	RR
14	S	H	S	H	H	S	H	RR
15	S	S	S	n/a	n/a	S	H	RR
16	S	R	S	R	R	S	H	RR
17	S	S	S	S	S	S	R	RR
18	S	H	S	H	H	S	S	RR
19	S	H	S	S	H	S	H	RR
20	S	H	S	H	R	S	S	RR
21	S	H	S	H	H	S	H	RR
22	S	H	S	H	H	S	S	RR
23	S	H	S	H	S	S	H	RR
24	S	H	S	H	R	S	H	RR
25	S	S	S	R	S	S	S	RR
26	S	R	S	H	R	S	H	RR
27	S	S	S	S	S	S	S	RR
28	S	S	S	S	S	S	R	RR
29	S	H	S	S	H	S	RR	RR
30	S	S	S	H	H	S	R	RR
31	S	R	S	S	H	S	R	RR
32	S	S	S	R	H	S	S	RR
33	S	H	S	H	S	S	S	RR
34	S	R	S	S	H	S	S	RR
35	S	S	S	R	H	S	H	RR
36	S	S	S	H	H	S	H	RR
37	S	S	S	R	H	S	S	RR
38	S	H	S	H	H	S	S	RR
39	S	H	S	R	S	S	H	RR
40	S	S	S	H	S	S	S	RR
41	S	H	S	H	H	S	R	RR
42	S	H	S	R	S	S	H	RR
43	S	H	S	R	R	S	H	RR
44	S	H	S	S	R	S	H	RR
45	S	H	S	R	S	S	H	RR
46	S	H	S	S	H	S	R	RR
47	S	S	S	n/a	S	S	R	RR
48	S	H	S	R	R	S	S	RR

(20) PTSRI-104-1

순번	Ty-1	Ve	Sw5	Mi	Tm2a	J3	Sm	Ph3
1	S	R	S	S	R	H	S	H
2	S	RR	S	S	RR	H	S	S
3	S	RR	S	S	RR	H	S	R
4	S	RR	S	S	RR	R	S	H
5	S	R	S	S	R	S	S	R
6	S	R	S	S	R	S	S	R
7	S	RR	S	S	RR	R	S	RR
8	S	RR	S	S	RR	S	S	H
9	S	R	S	S	R	R	S	R
10	S	RR	S	S	RR	H	S	H
11	S	RR	S	S	RR	H	S	H
12	S	R	S	S	R	R	S	H

13	S	R	S	S	R	S	S	R
14	S	R	S	S	R	H	S	S
15	S	R	S	S	R	H	S	R
16	S	R	S	S	R	S	S	H
17	S	R	S	S	R	H	S	S
18	S	R	S	S	R	S	S	H
19	S	R	S	S	R	S	S	H
20	S	R	S	S	R	H	S	H
21	S	R	S	S	R	n/a	S	H
22	S	R	S	S	R	R	S	H
23	S	R	S	S	R	H	S	H
24	S	R	S	S	R	R	S	S
25	S	R	S	S	R	S	S	R
26	S	R	S	S	R	R	S	S
27	S	R	S	S	R	S	S	H
28	S	R	S	S	R	S	S	H
29	S	R	S	S	R	H	S	S
30	S	R	S	S	R	R	S	R
31	S	R	S	S	R	H	S	R
32	S	R	S	S	R	H	S	H
33	S	R	S	S	R	H	S	H
34	S	R	S	S	R	R	S	H
35	S	R	S	S	R	R	S	R
36	S	R	S	S	R	H	S	H
37	S	R	S	S	R	H	S	H
38	S	R	S	S	R	R	S	S
39	S	R	S	S	R	H	S	H
40	S	R	S	S	R	S	S	H
41	S	R	S	S	R	R	S	H
42	S	R	S	S	R	S	S	S
43	S	R	S	S	R	H	S	H
44	S	R	S	S	R	H	S	R
45	S	R	S	S	R	H	S	H
46	S	R	S	S	R	S	S	S
47	S	R	S	S	R	H	S	H

○'21년 상반기, 하반기 시험을 통해서 피피에스(12계통) + 순천대(72계통)에 대해서 원예적 형질, 분자마커 확인 후 피피에스(2계통) + 순천대(26계통)에 대해서 최종선발 완료

○원예적 형질 미흡으로 최종 선발되지 않은 55계통에 대해서는 업무 효율을 고려하여 조사 정보를 기재하지는 않았음

[표. 원예적형질 특성 파악 후 최종 선발된 계통 내역]

순번	계통 출처	계통명	병저항성*	세대진 전 표시	탈종 후 종자량
1	순천대	STF-40-2-1	Tm2a, Mi, Asc, Cf5	F4 ↓ F5	2.5g
2		STF-56-1-1	F2, ty-1, Tm2a, Mi		3.2g
3		STF-56-2-1	Tm2a, Mi, Cf5		1.2g
4		STF2-23-3-1	Tm2a, Mi, Asc, Cf5		0.8g
5		STF2-24-1-1	f2, Tm2a, Mi, Asc, v		1.3g
6		STF2-24-11-1	Tm2a, Ty-1, Ni		2.1g
7		STF2-24-19-1	F2, J3		1.4g
8		STF2-24-20-1	asc, Cf5		2.2g
9		JTF028-03-8	Tm2a, Asc, Cf5		1.5g
10		JTF040-05-2	F2, Tm2a		2.5g
11		JTF040-10-5	Tm2a, Mi		4.5g
12		JTF040-10-6	Ty-1, Mi, Asc, j3		2.1g
13		JTF042-02-8	F2, tm2a, ni		5.2g

14		JTF042-06-2	F2, tm2a, asc		1.2g
15		JTF053-03-6	F2, Mi, asc, v		1.7g
16		ETF4-2-1-2	Tm2a, Mi, Asc, Cf5		1.3g
17		ETF4-4-1-1	Ty-1, Tm2a, Mi, Cf5, J3		2.6g
18		CTF2-01-2	Tm2a, Mi, J3	F3	2.8g
19		CTF2-06-1	F2, Ni, Asc, Cf5	↓	3.2g
20		CTF2-09-10	Tm2a, Mi, Asc, v, j3	F4	3.3g
21		PTF3-38-9	F2, asc, Cf5, V		4.2g
22		PTF3-52-10	Ty-1, Tm2a, Cf5, V	F4	1.2g
23		PTF3-53-9	F2, tm2a, Mi, Cf5, v	↓	1.5g
24		PTF3-65-9	tm2a, ni, J3	F5	1.2g
25		GT-97-8-10	Ty-1, tm2a, Mi, cf5	F6	2.3g
26		GT-98-5-7	tm2a, Mi, Asc, cf5	↓	2.9g
27	피피에스	21_ASClims-5-2	F2, Ty-1, Tm2a, J3	F5	1.5g
28		21_ASClims-4-7	Tm2a, Mi, Asc, Cf5	↓	0.6g

\* 첫 글자(대문자): Homo 형태의 저항성 유전자 보유

\* 첫 글자(소문자): Hetero 형태이며, 미고정 상태 저항성 유전자 보유

[그림. 최종 선발된 계통에 대한 원예적형질 특성 정보]

## 송이형 토마토 계통의 특성 (STF-40-2-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
STF-40-2-1	8	356	44.5	High round	Fishbone	Red, black	5.3	ID	UP, MP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (STF-56-2-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
STF-56-2-1	6	250	41.7	High round	Fishbone	Red	5.8	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (STF2-23-3-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
STF2-23-3-1	7	253	36.1	High round (Semi-)	Fishbone	Red	5.1	ID	UP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (STF-56-1-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
STF-56-1-1	9	280	31.1	Round	Fishbone	Red	4.6	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (STF2-24-1-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
STF2-24-1-1	14	1,313	93.8	Round	Compound	Red	4.1	ID	MP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (STF2-24-11-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
STF2-24-11-1	10	359	35.9	Round	Fishbone	Red	5.8	ID	MP	J	DG	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (STF2-24-19-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
STF2-24-19-1	7	317	45.3	Round	Fishbone	Red	4.2	ID	MP	J	DG	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (STF2-24-20-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
STF2-24-20-1	10	376	37.6	Round	Fishbone	Red	5.2	ID	UP, MP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (JTF028-03-8)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
JTF028-03-8	8	785	98.1	Round	Fishbone	Red	3.7	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (JTF040-10-5)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색	세대
JTF040-10-5	16	532	33.3	Round	Fishbone	Red	4.4	ID	UP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (JTF040-10-6)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색	세대
JTF040-10-6	8	284	35.5	Round	Fishbone	Red	5.1	ID	UP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (JTF042-02-8)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
JTF042-02-8	10	502	50.2	Round	Fishbone	Red	4.5	ID	UP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (JTF042-06-2)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
JTF042-06-2	8	701	87.6	Round	Fishbone	Red, black	4.9	ID	UP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (JTF040-05-2)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
JTG040-05-2	8	238	29.8	Round	Fishbone	Red	4.4	ID	MP	J	DG	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (JTF053-03-6)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
JTF053-03-6	8	583	72.9	Round	Fishbone	Red	4.8	ID	DP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (ETF4-2-1-2)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
ETF4-2-1-2	8	345	43.1	High round	Fishbone	Red	4.7	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (ETF4-4-1-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
ETF4-4-1-1	7	916	130.9	Flat	Fishbone	Red	4.0	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (CTF2-01-2)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
CTF2-01-2	8	454	56.8	Round	Fishbone	Red	4.8	ID	DP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (CTF2-06-1)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
CTF2-06-1	8	1,000	125.0	Flat	Fishbone	Red	3.1	ID	MP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (CTF2-09-10)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
CTF2-09-10	8	446	55.8	Flat	Fishbone	Red	5.5	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (PTF3-38-9)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
PTF3-38-9	8	415	51.9	Round	Fishbone	Red	5.0	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (PTF3-52-10)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색	세대
PTF3-52-10	8	674	84.3	Round	Fishbone	Red	5.2	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (PTF3-53-9)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색	세대
PTF3-53-9	6	340	56.7	Flat	Fishbone	Red	5.2	ID	UP	J	G	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (PTF3-65-9)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색	세대
PTF3-65-9	6	434	72.3	Round	Fishbone	Red	4.6	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (GT-97-8-10)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색	세대
GT-97-8-10	6	298	49.7	High round	Fishbone	Red	6.1	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성 (GT-98-5-7)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
GT-98-5-7	8	303	37.9	High round	Fishbone	Red	5.3	ID	UP	J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성(21\_ASClims-5-2)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
21_ASClims-5-2	12	1,020	85	Circular	Fishbone	Red	5.1	ID	UP	Non-J	U	F6

## 송이형 토마토 계통의 특성(21\_ASClims-4-7)



계통명	토마토 수	무게 (g)	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	세대
21_ASClims-4-7	11	990	90	Circular	Fishbone	Red	4.1	ID	UP	Non-J	U	F6

○송이토마토 실증시험(농가 시험)을 위해, 기존 보유 송이토마토 계통의 원예적형질 및 병저항성 정보를 기반으로 4조합 교배 작성을 수행 하였으며, 아래 표와 같이 종자량을 확보 하였음

○2022년 2월에 나주 농가 정식을 목표로 현재 피피에스 안산연구소에서 파종 업무를 진행하고 있으며, 대목은 2021년 12월 3일(금)에 커넥션(피피에스) 총 200립 파종 / 접수는 2021년 12월 10일(금)에 조합당 40립(총 160립) 파종을 수행함

○실증시험 추후 계획으로는 12월 하순에 접목 수행 / 2월 초순에 나주 농가 정식 후 향후 지속적으로 원예적 특성평가를 수행할 예정임

[표. 4조합 교배를 위한 모계 / 부계에 대한 내용]

모계(Female)			부계(Male)		확보한 F1 종자량
Source	Gen		Source	Gen	
STF2-24-11-1	F4	X	21_ASClims-5-2	F6	58립
STF2-24-19-1	F4				75립
ETF4-4-1-1	F5	X	21_ASClims-4-7	F6	56립
CTF2-06-1	F5				68립

[그림. 농가 실증시험을 위한 대목 / 접수 파종 모습]



<1단계 2년차>

1) 신규 유전자원 수집 및 원예적 형질 특성파악

- 2022년 송이형 토마토 개발에 필요한 유전자원 총 30 개체를 수집 하였고, 피피에스 이천연구소에서 상반기 시험(4월 정식), 하반기 시험(7월 정식)으로 구분하여 총 9가지 원예적 형질에 대한 특성 파악을 수행 하였음

[표. 신규로 확보한 30개체 원예적 형질 특성파악]

순번	유전자원명	무게 (g)	과형	Branching cat.	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색
1	PTSRI-108	150	C	Fishborn	Red	-	-	-	non-J	U
2	PTSRI-109	147	C	Fishborn	Red	-	-	-	non-J	U
3	PTSRI-110	145	C	Fishborn	Red	-	-	-	non-J	U
4	PTSRI-111	21	O	Fishborn	Red	-	-	-	non-J	U
5	PTSRI-112	130	C	Fishborn	Red	-	-	-	non-J	U
6	PTSRI-113	154	C	Fishborn	Red	-	-	-	non-J	U
7	PTSRI-114	140	C	Fishborn	Red	2.8	ID	UP	non-J	U
8	PTSRI-115	139	C	Fishborn	Red	3.2	ID	UP	non-J	U
9	PTSRI-116	142	C	Fishborn	Red	2.2	ID	UP	non-J	U
10	PTSRI-117	141	C	Fishborn	Red	3.5	ID	UP	non-J	U
11	PTSRI-118	147	C	Fishborn	Red	3.8	ID	UP	non-J	U
12	PTSRI-119	132	C	Fishborn	Red	2.9	ID	UP	non-J	U
13	PTSRI-120	151	C	Fishborn	Red	3.0	ID	UP	non-J	U
14	PTSRI-121	153	C	Fishborn	Red	3.1	ID	UP	non-J	U
15	PTSRI-122	148	C	Fishborn	Red	2.9	ID	UP	non-J	U
16	PTSRI-123	139	C	Fishborn	Red	2.7	ID	UP	non-J	U
17	PTSRI-124	140	C	Fishborn	Red	2.2	ID	UP	non-J	U
18	PTSRI-125	138	C	Fishborn	Red	4.2	ID	UP	non-J	U
19	PTSRI-126	135	C	Fishborn	Red	4.0	ID	UP	non-J	U
20	PTSRI-127	136	C	Fishborn	Red	3.7	ID	UP	non-J	U
21	PTSRI-128	136	C	Fishborn	Red	3.5	ID	UP	non-J	U
22	PTSRI-129	140	C	Fishborn	Red	3.8	ID	UP	non-J	U
23	PTSRI-130	145	C	Fishborn	Red	4.1	ID	UP	non-J	U
24	PTSRI-131	149	C	Fishborn	Red	4.7	ID	UP	non-J	U
25	PTSRI-132	151	C	Fishborn	Red	5.0	ID	UP	non-J	U
26	PTSRI-133	136	C	Fishborn	Red	2.5	ID	UP	non-J	U
27	PTSRI-134	141	C	Fishborn	Red	3.7	ID	UP	non-J	U
28	PTSRI-135	140	C	Fishborn	Red	3.7	ID	UP	non-J	U
29	PTSRI-136	138	C	Fishborn	Red	4.2	ID	UP	non-J	U
30	PTSRI-137	135	C	Fishborn	Red	3.1	ID	UP	non-J	U

\* Abbreviation: C(Circular), O(Obovate), Oran(Orange). D (determined), ID (indetermined), UP (mainly uniparous), MP (mainly multiparous), J(Joint), non-J(Jointless), G (green), U (uniform), B (Black)

[그림. 신규로 확보한 30개체 원예적 형질 사진 촬영]



(1) PTSRI-108



(2) PTSRI-109



(3) PTSRI-110



(4) PTSRI-111



(5) PTSRI-112



(6) PTSRI-113



(7) PTSRI-114



(8) PTSRI-115



(9) PTSRI-116



(10) PTSRI-117



(11) PTSRI-118



(12) PTSRI-119



(13) PTSRI-120



(14) PTSRI-121



(15) PTSRI-122



(16) PTSRI-123



(17) PTSRI-124



(18) PTSRI-125



(19) PTSRI-126



(20) PTSRI-127



(21) PTSRI-128



(22) PTSRI-129



(23) PTSRI-130



(24) PTSRI-131

---



(25) PTSRI-132



(26) PTSRI-133



(27) PTSRI-134



(28) PTSRI-135



(29) PTSRI-136



(30) PTSRI-137

[그림. 스위스(해외) 다양한 유형(송이, 완숙, 대추 등)의 토마토 판매 및 전시 사진]



스위스 인터라켄 재래시장 토마토 판매

스위스 취리히 Coop 마트 토마토 판매

[그림. 태국(해외) 다양한 유형(송이, 완숙, 대추 등)의 토마토 판매 및 전시 사진]



태국 방콕 백화점 토마토 판매



태국 콘깬 백화점 토마토 판매

## 2) 송이토마토 계통 육성 및 세대진전

○신규 유전자원 F1~F4 집단 30계통(PTSRI-108 ~ PTSRI-137)에 대해서 마커 분석 결과 총 4,115점을 순천대학교로부터 전달 받음

[표. Entry 1 ~ 6번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	TSWV		TOMV		TYLCV			Bacterial leaf spot	Fusarium wilt		Verticillium wilt	Alternaria stem canker	Nematode	Leaf mold	Fusarium crown rot	Gray Leaf spot	Gray Leaf spot	Powdery mildew	Late blight
	Sw5	Tm2a	Ty1	Ty2	Ty1,3	Pto(Pst)	I2	I3	Ve	Asc	Mi	Cf5	J3	Sm-SCAR	Sm-CAPS	OI2	Ph3		
1	S	S	R	S	R	S	H	S	R	S	S	S	R	S	R	R	S	S	
	S	H	R	S	R	S	R	S	R	S	S	S	R	H	R	R	S	H	
2	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	R	S	R	
	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	R	S	R	
3	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	R	R	R	S	S	H	
	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	H	
4	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	H	H	S	R		
	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	R	
5	S	R	S	N	S	R	R	S	S	S	S	S	R	H	H	S	H		
	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	H	
6	S	R	S	H	S	H	R	S	S	S	S	H	H	H	H	S	H		
	S	R	S	H	S	H	R	S	S	S	S	H	H	H	H	S	H		

[표. Entry 7 ~ 12번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	TSWV		TOMV		TYLCV			Bacterial leaf spot	Fusarium wilt		Verticillium wilt	Alternaria stem canker	Nematode	Leaf mold	Fusarium crown rot	Gray Leaf spot	Gray Leaf spot	Powdery mildew	Late blight
	Sw5	Tm2a	Ty1	Ty2	Ty1,3	Pto(Pst)	I2	I3	Ve	Asc	Mi	Cf5	J3	Sm-SCAR	Sm-CAPS	OI2	Ph3		
7	S	S	S	S	S	S	R	S	R	S	H	H	S	R	R	S	S		
	S	S	S	S	S	S	R	S	R	S	H	H	S	R	R	S	S		
8	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	R	R	S	R	R	S	H		
	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	R	R	S	R	R	S	N		
9	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	R		
	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	R		
10	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S	R		
	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S	R		
11	S	S	S	S	S	R	S	S	R	S	R	R	S	R	R	S	S		
	S	S	S	S	S	R	S	S	R	S	R	R	S	R	R	S	S		
12	S	R	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R	S	R	R	S	H		
	S	R	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R	S	R	R	S	H		

[표. Entry 13 ~ 18번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	TSWV		TOMV		TYLCV			Bacterial leaf spot	Fusarium wilt		Verticillium wilt	Alternaria stem canker	Nematode	Leaf mold	Fusarium crown rot	Gray Leaf spot	Gray Leaf spot	Powdery mildew	Late blight
	Sw5	Tm2a	Ty1	Ty2	Ty1,3	Pto(Pst)	I2	I3	Ve	Asc	Mi	Cf5	J3	Sm-SCAR	Sm-CAPS	OI2	Ph3		
13	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R	S	R	R	S	S		
	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R	S	R	R	S	S		
14	S	H	R	S	R	S	R	S	R	S	R	R	S	H	H	S	H		
	S	H	R	S	R	S	R	S	R	S	R	R	S	H	H	S	H		
15	R	R	N	S	S	S	R	S	R	S	S	R	S	S	S	S	R		
	R	R	N	S	S	S	R	S	R	S	S	R	S	S	S	S	R		
16	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	R		
	S	R	S	S	S	R	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	R		
17	R	S	R	S	R	R	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S		
	R	S	R	S	R	R	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S		
18	S	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	R	R	R	R	S	S		
	S	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	R	R	R	R	S	S		

[표. Entry 19 ~ 24번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	TSWV		TOMV		TYLCV			Bacterial leaf spot	Fusarium wilt		Verticillium wilt	Alternaria stem canker	Nematode	Leaf mold	Fusarium crown rot	Gray Leaf spot	Gray Leaf spot	Powdery mildew	Late blight
	Sw5	Tm2a	Ty1	Ty2	Ty1,3	Pto(Pst)	I2	I3	Ve	Asc	Mi	Cf5	J3	Sm-SCAR	Sm-CAPS	OI2	Ph3		
19	R	R	N	S	S	S	R	S	R	S	S	R	S	S	S	S	S	R	
	R	R	N	S	S	S	R	S	R	S	S	R	S	S	S	S	S	R	
20	S	R	S	N	S	S	R	S	R	S	S	R	R	S	R	R	S	H	
	S	R	S	S	S	S	R	S	R	S	S	R	R	S	R	R	S	H	
21	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R	R	R	R	R	S	S	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R	R	R	R	R	S	S	
22	R	R	N	S	R	S	R	R	R	S	—	R	R	S	S	S	S	S	
	R	R	N	S	R	S	R	R	R	S	H	R	R	S	S	S	S	S	
23	R	R	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R	S	R	R	R	S	H	
	R	R	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R	S	R	R	R	S	H	
24	S	R	S	S	S	S	R	S	R	S	S	R	R	S	R	R	S	H	
	S	R	S	S	S	S	R	S	R	S	S	R	R	S	R	R	S	H	

[표. Entry 25 ~ 30번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	TSWV		TOMV		TYLCV			Bacterial leaf spot	Fusarium wilt		Verticillium wilt	Alternaria stem canker	Nematode	Leaf mold	Fusarium crown rot	Gray Leaf spot	Gray Leaf spot	Powdery mildew	Late blight
	Sw5	Tm2a	Ty1	Ty2	Ty1,3	Pto(Pst)	I2	I3	Ve	Asc	Mi	Cf5	J3	Sm-SCAR	Sm-CAPS	OI2	Ph3		
25	S	R	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R	R	R	R	R	S	R	
	S	R	R	S	R	S	R	S	R	S	S	R	R	R	R	R	S	R	
26	R	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	
	R	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	
27	S	S	S	S	R	R	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	
	S	S	S	S	R	R	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	
28	S	R	S	S	R	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	
	S	N	S	S	R	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	
29	S	R	S	S	R	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	H	
	S	R	S	S	R	S	R	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	H	
30	R	R	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	
	R	R	H	S	H	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	
	R	R	H	S	H	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	
	R	R	H	S	H	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	

[표. Entry 31 ~ 37번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	TSWV		TOMV		TYLCV			Bacterial leaf spot	Fusarium wilt		Verticillium wilt	Alternaria stem canker	Nematode	Leaf mold	Fusarium crown rot	Gray Leaf spot	Gray Leaf spot	Powdery mildew	Late blight
	Sw5	Tm2a	Ty1	Ty2	Ty1,3	Pto(Pst)	I2	I3	Ve	Asc	Mi	Cf5	J3	Sm-SCAR	Sm-CAPS	OI2	Ph3		
31	S	R	R	S	R	R	R	S	R	S	S	R	S	S	S	S	S	R	
	S	R	R	S	R	R	R	S	R	S	S	R	S	S	S	S	S	R	
32	S	R	R	S	R	R	R	S	R	S	S	R	S	S	S	S	S	R	
	S	R	R	S	R	R	R	S	R	S	S	R	S	S	S	S	S	R	
33	S	R	R	S	R	R	R	S	R	S	H	R	S	R	R	R	S	R	
	S	R	R	S	R	R	R	S	R	S	H	R	S	R	R	R	S	R	
34	S	H	H	S	H	S	H	S	R	S	H	R	H	H	H	H	S	H	
	S	H	H	S	H	S	H	S	R	S	H	R	H	H	H	H	S	H	
35	S	H	H	S	H	S	R	S	R	S	H	H	S	H	H	H	S	H	
	S	H	H	S	H	S	R	S	R	S	H	H	S	H	H	H	S	H	
36	H	R	H	S	H	H	R	S	S	S	S	H	S	S	S	S	S	H	
	H	R	H	S	H	H	R	S	S	S	S	H	S	S	S	S	S	H	
37	H	R	H	S	H	R	R	S	S	S	H	R	S	S	S	S	S	H	
	H	R	H	S	H	R	R	S	S	S	H	R	S	S	S	S	S	N	

[표. Entry 1,000 ~ 1,010번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TSWV	TOMV	Verticillium wilt	TYLCV	
	F2	F3	J3	N	Sw5	Tm2a	Ve	Ty1	Ty2
1000	S	S	S	S	S	S	R	S	S
1000	S	S	S	S	S	S	R	S	S
1001	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1001	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1002	R	S	S	R	S	S	S	S	S
1002	R	S	S	R	S	S	S	S	S
1004	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1004	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1005	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1005	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1006	S	S	S	S	S	R	S	S	R
1006	S	S	S	S	S	R	S	S	R
1007	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1007	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1008	R	S	S	S	S	S	S	S	S
1008	R	S	S	S	S	S	S	S	S
1009	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1009	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1010	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1010	R	S	S	S	S	R	R	S	S

[표. Entry 1,011 ~ 1,024번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TSWV	TOMV	Verticillium wilt	TYLCV	
	F2	F3	J3	N	Sw5	Tm2a	Ve	Ty1	Ty2
1011	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1011	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1012	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1012	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1013	S	S	S	S	R	S	R	S	R
1013	S	S	S	S	R	S	R	S	R
1014	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1014	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1015	H	S	H	H	S	H	R	S	S
1015	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1016	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1016	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1018	S	S	S	R	S	S	R	S	S
1018	S	S	S	R	S	S	R	S	S
1021	S	S	S	S	S	R	R	S	S
1021	S	S	S	S	S	R	R	S	S
1022	R	S	S	S	S	S	S	S	S
1023	S	S	S	S	S	R	R	S	S
1023	S	S	S	S	S	R	R	S	S
1024	S	S	S	S	S	R	S	S	R

[표. Entry 1,025 ~ 1,037번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TSWV	TOMV	Verticillium wilt	TYLCV	
	F2	F3	J3	N	Sw5	Tm2a	Ve	Ty1	Ty2
1025	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1027	-	-	S	-	S	R	R	S	S
1027	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1028	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1028	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1029	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1029	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1030	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1030	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1031	S	S	S	S	S	S	S	S	S
1031	S	S	S	S	S	S	S	S	S
1032	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1032	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1033	R	S	S	S	R	R	S	S	R
1033	R	S	S	S	R	R	S	S	R
1034	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1034	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1036	S	S	S	R	S	S	R	S	S
1036	S	S	S	R	S	S	R	S	S
1037	R	S	S	S	S	S	S	S	S

[표. Entry 1,038 ~ 1,048번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TSWV	TOMV	Verticillium wilt	TYLCV	
	F2	F3	J3	N	Sw5	Tm2a	Ve	Ty1	Ty2
1038	R	S	S	R	S	R	S	S	S
1039	R	S	S	R	S	S	S	S	S
1040	S	S	R	R	S	R	S	S	S
1040	S	S	R	R	S	R	S	S	S
1041	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1041	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1042	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1042	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1043	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1043	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1044	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1044	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1045	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1045	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1046	R	S	S	S	R	R	S	S	R
1046	R	S	S	S	R	R	S	S	R
1047	R	S	S	S	S	S	S	S	S
1047	R	S	S	S	S	S	S	S	S
1048	S	S	S	R	S	S	R	S	S
1048	S	S	S	R	S	S	R	S	S

[표. Entry 1,049 ~ 1,059번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TSWV	TOMV	Verticillium wilt	TYLCV	
	F2	F3	J3	N	Sw5	Tm2a	Ve	Ty1	Ty2
1049	R	S	S	S	R	R	R	S	R
1049	R	S	S	S	R	R	R	S	R
1050	S	S	S	S	S	S	S	S	S
1050	S	S	S	S	S	S	S	S	S
1051	R	S	S	S	S	R	R	S	S
1052	S	S	S	S	R	S	R	S	R
1052	S	S	S	S	R	S	R	S	R
1053	S	S	S	S	S	R	R	S	R
1053	S	S	S	S	S	R	R	S	R
1054	S	S	S	S	S	R	R	S	S
1054	S	S	S	S	S	R	R	S	S
1055	S	S	S	S	S	S	R	S	S
1055	S	S	S	S	S	S	R	S	S
1056	S	S	S	R	S	R	R	S	R
1056	S	-	S	R	S	R	R	S	R
1057	S	S	R	S	S	R	S	S	S
1057	S	S	R	S	S	R	S	S	S
1058	R	S	R	S	S	S	R	S	S
1058	R	S	R	S	S	S	R	S	S
1059	R	S	S	S	S	R	R	S	S

[표. Entry 1,060 ~ 1,070번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TSWV	TOMV	Verticillium wilt	TYLCV	
	F2	F3	J3	N	Sw5	Tm2a	Ve	Ty1	Ty2
1060	R	S	S	S	S	S	S	S	R
1061	R	S	S	S	S	R	S	S	R
1061	R	S	S	S	S	R	S	S	R
1062	R	S	S	S	S	R	R	S	R
1062	R	S	S	S	S	R	R	S	R
1063	S	S	R	S	S	R	S	S	S
1063	S	S	R	S	S	R	S	S	S
1064	R	S	S	S	R	R	R	S	R
1064	R	S	S	S	R	R	R	S	R
1065	R	S	S	R	S	R	S	S	S
1065	R	S	S	R	S	R	S	S	S
1066	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1066	R	S	S	S	S	S	R	S	S
1067	R	S	S	S	S	R	R	S	R
1067	R	S	S	S	S	R	R	S	R
1068	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1068	R	S	R	R	S	S	R	S	S
1069	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1069	S	S	R	R	S	R	R	S	S
1070	S	S	R	R	S	R	R	S	S

[표. Entry 245 ~ 268번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TOMV	Verticillium wilt	Late blight	Bacterial Leaf Spot	TSWV	TYLCV	
	I2	I3	J3	Mi-1	Tm-2a	Ve1	Ph-3	Pto	Sw5	Ty-1	Ty-3
245	R	S	R	S	S	R		S	S	S	
246	R	S	R	S	S	R		S	S	S	
247	S	S	S	S	S	S		S	S	S	
248	S	S	S	S	S	S		S	S	S	
249	R	S	S	R	R	S		S	1h	S	
250	R	S	S	R	R	S		S	1h	S	
251	R	S	S	R	R	S		S	1h	S	
252	R	S	S	R	R	S		S	1h	S	
253	S	S	S	S	S	S		S	S	S	
254	S	S	S	S	S	S		S	S	S	
255	R	S	S	S	S	R		S	S	R	
256	R	S	S	S	S	R		S	S	R	
257	R	S	S	S	S	S		S	S	S	
258	R	S	S	S	S	S		S	S	S	
259	H	S	S	S	R	S		S	R	S	
260	H	S	S	S	S	S		S	R	H	
261	R	S	S	S	R	S		S	S	H	
262	R	S	S	S	R	S		S	S	H	
263	R	S	S	S	R	S		S	R	S	
264	R	S	S	S	R	S		S	R	S	
265	R	S	R	S	R	S		S	R	S	
266	R	S	H	S	R	S		S	H	S	
267	R	S	S	S	R	S		S	S	S	
268	R	S	S	S	R	S		S	S	S	

[표. Entry 270 ~ 293번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TOMV	Verticillium wilt	Late blight	Bacterial Leaf Spot	TSWV	TYLCV	
	I2	I3	J3	Mi-1	Tm-2a	Ve1	Ph-3	Pto	Sw5	Ty-1	Ty-3
270	R	S	S	S	S	R		S	S	S	
271	R	S	S	S	S	H		S	R	R	
272	R	S	S	H	H	H		S	R	H	
273	R	S	R	S	R	S		S	1h	S	
274	R	S	R	S	R	S		S	1h	S	
275	H	S	S	R	R	R		S	1h	S	
276	R	S	S	H	H	R		S	1h	H	
277	H	S	H	H	H	R		S	1h	H	
278	R	S	R	S	S	R		S	S	R	
279	H	S	S	R	R	R		S	1h	S	
280	S	S	S	S	R	R		S	1h	R	
281	R	S	S	R	S	R		S	H	S	
282	R	S	S	H	S	R		S	H	H	
283	R	S	R	S	H	R		S	1h	S	
284	R	S	H	S	H	H		S	1h	S	
285	R	S	R	S	R	R		S	R	S	
286	R	S	R	S	R	R		S	R	S	
287	R	S	S	S	R	S		S	R	S	
288	R	S	S	S	R	S		S	R	S	
289	R	S	S	S	R	S		S	R	S	
290	R	S	S	S	R	S		S	R	S	
291	R	S	S	S	R	S		S	H	S	
292	R	S	H	S	R	S		S	H	S	
293	R	S	R	R	R	R		S	1h	S	

[표. Entry 295 ~ 318번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TOMV	Verticillium wilt	Late blight	Bacterial Leaf Spot	TSWV	TYLCV	
	I2	I3	J3	Mi-1	Tm-2a	Ve1	Ph-3	Pto	Sw5	Ty-1	Ty-3
295	R	S	R	R	R	R		S	1h	S	
296	R	S	R	R	R	R		S	1h	S	
297	R	S	S	R	S	S		S	S	S	
298	R	S	S	S	S	S		S	S	S	
299	S	S	S	S	S	R		S	S	S	
300	S	S	S	S	S	R		S	S	S	
301	R	S	S	S	S	R		S	S	S	
302	R	S	S	S	S	R		S	S	S	
303	R	S	H	S	H	S		S	1h	S	
304	R	S	H	S	H	S		S	1h	S	
305	R	S	H	S	H	H		S	1h	S	
306	R	S	H	S	H	H		S	1h	S	
307	H	S	S	S	H	H		S	H	S	
308	H	S	S	S	H	H		S	H	S	
309	R	S	R	S	H	R		S	1h	H	
310	R	S	R	S	H	R		S	1h	H	
311	H	S	H	S	H	S		S	1h	S	
312	H	S	H	S	H	S		S	1h	S	
313							S		R		
314							S		R		
315							R		S		
316							R		S		
317							R		S		
318							S		R		

[표. Entry 319 ~ 339번에 대해서 병저항성 분자마커 검정]

Entry	Fusarium wilt		Fusarium crown rot	Nematode	TOMV	Verticillium wilt	Late blight	Bacterial Leaf Spot	TSWV	TYLCV	
	I2	I3	J3	Mi-1	Tm-2a	Ve1	Ph-3	Pto	Sw5	Ty-1	Ty-3
319							S		R		
320							R		S		
321							R		S		
322							R		S		
323							R		S		
324							R		S		
325							R		S		
326							S		R		
327							S		R		
328							R		S		
329							R		S		
330							R		S		
331							R		S		
332							R		S		
333							R		S		
334							R		S		
335							R		S		
336	R	S	S	S	R	S		S	R	S	
337	R	S	S	S	R	S		S	R	S	
338	R	S	S	S	R	S		S	S	S	
339	R	S	S	S	R	S		S	S	S	

○'22년 상반기, 하반기 시험을 통해서 피피에스(13계통) + 순천대(26계통)에 대해서 원예적 형질, 분자마커 확인 후 피피에스(4계통) + 순천대(5계통)에 대해서 최종 선발 완료

○원예적 형질 미흡으로 최종 선발되지 않은 30계통에 대해서는 업무 효율을 고려하여 조사 정보를 기재하지는 않았음

[표. 원예적형질 특성 파악 후 최종 선발된 계통 내역]

순번	계통 출처	계통명	병저항성*	세대진전 표시	탈종 후 종자량
1	순천대	STF2-24-1-1-4	F2, Tm2a, Mi, Asc, V	F5 → F6	2.1g
2	순천대	JTF028-03-8-2	Tm2a, Asc, Cf5	F5 → F6	1.7g
3	순천대	JTF053-03-6-6	F2, Mi, Asc, V	F5 → F6	1.4g
4	순천대	CTF2-01-2-5	Tm2a, Mi, J3	F4 → F5	2.3g
5	순천대	PTF3-38-9-5	F2, Asc, Cf5, V	F5 → F6	0.6g
6	피피에스	(Climstar)-0	f2, Mi, Pto, Sm	F2 → F3	1.3g
7	피피에스	(Merlice)-0	F2, Mi, cf5, V, Pto, Sm	F2 → F3	2.2g
8	피피에스	PTSRI-32-1	F2, Tm2a, Mi, V	F3 → F4	3.5g
9	피피에스	PTSRI-103-1	Tm2a, ni, Asc, Cf5, V	F3 → F4	1.3g

\* 첫 글자(대문자): Homo 형태의 저항성 유전자 보유

\* 첫 글자(소문자): Hetero 형태이며, 미고정 상태 저항성 유전자 보유

[그림. 최종 선발된 계통에 대한 원예적형질 특성 정보]

## 송이형 토마토 계통의 특성(STF2-24-1-1-4)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
STF2-24-1-1-4	12	1,680g	140g	Circular	Fishborn	Red	3.9	ID	UP	Non-J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성(JTF028-03-8-2)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
JTF028-03-8-2	15	2,055g	137g	Circular	Fishborn	Red	3.8	ID	UP	Non-J	U	F6

## 송이형 토마토 계통의 특성(JTF053-03-6-6)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
JTF053-03-6-6	8	1,056g	132g	Circular	Fishborn	Red	4.5	ID	UP	Non-J	U	F6

## 송이형 토마토 계통의 특성(CTF2-01-2-5)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
CTF2-01-2-5	5	550g	110g	Circular	Fishborn	Red	4.2	ID	UP	Non-J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성(PTF3-38-9-5)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
PTF3-38-9-5	7	980g	140g	Circular	Compound	Red	4.9	ID	UP	Non-J	U	F6

## 송이형 토마토 계통의 특성(Climstar-0)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
Climstar-0	3	426g	142g	Circular	Fishborn	Red	4.8	ID	UP	Non-J	U	F3

## 송이형 토마토 계통의 특성(Merlice-0)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
Merlice-0	8	1,216g	152g	Circular	Fishborn	Red	3.5	ID	UP	Non-J	U	F3

## 송이형 토마토 계통의 특성(PTSRI-32-1)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색	Next 세대
PTSRI-32-1	14	1,680g	120g	Circular	Fishborn	Red	4.9	ID	UP	Non-J	U	F4

## 송이형 토마토 계통의 특성(PTSRI-103-1)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과달리	어깨색	Next 세대
PTSRI-103-1	4	560g	140g	Circular	Fishborn	Red	5.2	ID	UP	Non-J	U	F4

### 3) 송이토마토 연구소 및 실증시험(농가 시험)을 통한 F1 성능평가 수행

○연구소(상반기 시험), 실증시험(농가연락시험\_22년 상반기)를 통해서 총 4조합 중 원예적형질이 우수한 #2902 조합을 최종 선발하게 되었음

○#2901, #2903, #2904는 작황조사 결과 대비품종(Merlice\_신젠타) 대비 과실 비대력, 초세, 과형 안정성이 미흡하여 선발하지 않았고, 과실 비대력 및 과형 안정성이 우수한 #2902를 선발함

[그림. 이천연구소 및 실증시험(농가 시험)에서 #2902 조합 작황 사진]



[그림. 국립종자원의 '특성조사기준'을 준수하여 원예적형질 조사 수행]

No	특 성	표현형태									#2902	Merlice(신젠타)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	No
1	유묘(Seedling): 배육의 안토시아닌 착색	없다								있다	9	9
2	식물체(Plant): 생장형	유한형	무한형								2	2
3	유한형 품종: 식물체: 주지상 마디수			적다		중간		많다				
4	줄기: 3단 이상의 안토시아닌 착색	없다		약하다		중간		진하다		매우 진하다	5	5
5	무한형 품종: 줄기: 1단과 4단 화방사이의 마디길이			짧다		중간		길다			3	5
6	잎(Foliage): 자세	서다		약간 서다		수평		약간 처지다		처지다	5	5
7	잎(Leaf): 길이			짧다		중간		길다			5	5
8	잎: 너비			좁다		중간		넓다			5	5
9	잎: 녹색의 정도			연하다		중간		진하다			5	5
10	잎: 광택의 강도			약하다		중간		강하다			5	5
11	잎: 잎몸(소엽형상: type of blade)	1 차	2 차								2	2
12	잎: 주축과 연결된 소엽의 자세	서다	수평	처지다							1	1
13	잎: 소엽의 크기			작다		중간		크다			5	5
14	꽃차례(Inflorescence): 형태	일반적으로 단화방	부분적으로 단화방 또는	일반적으로 복화방							1	2

No	특 성	표현형태									#2902	Merlice(신젠타)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	No
15	꽃: 암술대의 숨털	없다								있다	1	1
16	꽃: 색	노란색	오렌지색								1	1
17	꽃자루(Peduncle): 분리층(abscission layer)	없다								있다	1	1
18	소화경(Pedice): 길이			짧다		중간		길다			5	5
19	과실: 성숙전 어깨녹색 유무	없다								있다	1	1
20	과실: 성숙전 어깨녹색 분포정도			작다		중간		크다			3	3
21	과실: 성숙전 어깨녹색 정도			연하다		중간		진하다			3	3
22	과실: 성숙전 녹색의 정도			연하다		중간		진하다			3	3
23	과실(Fruit): 크기	매우 작다		작다		중간		크다		매우 크다	5	7
24	과실: 길이/너비의 비율	매우 작다		작다		중간		크다		매우 크다	9	5
25	과실: 세로로 자른면의 모양	납작하다	약간 납작하다	둥글다	적사각형	원통형	타원형	심장형	달걀형	거꿀달걀형	6	2
26	과실: 어깨부위의 요철(ribbing at peduncle end)	없다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	3	3
27	과실: 꼭지부분의 함몰정도(depression at peduncle end)	없다		약하다		중간		심하다		매우 심하다	3	3
28	과실: 꼭지주위(peduncle scar)의 코르크화 크기	매우 작다		작다		중간		크다		매우 크다	3	3



[표. 토마토 Brix 관련 HRM 분석용 유전자 선발]

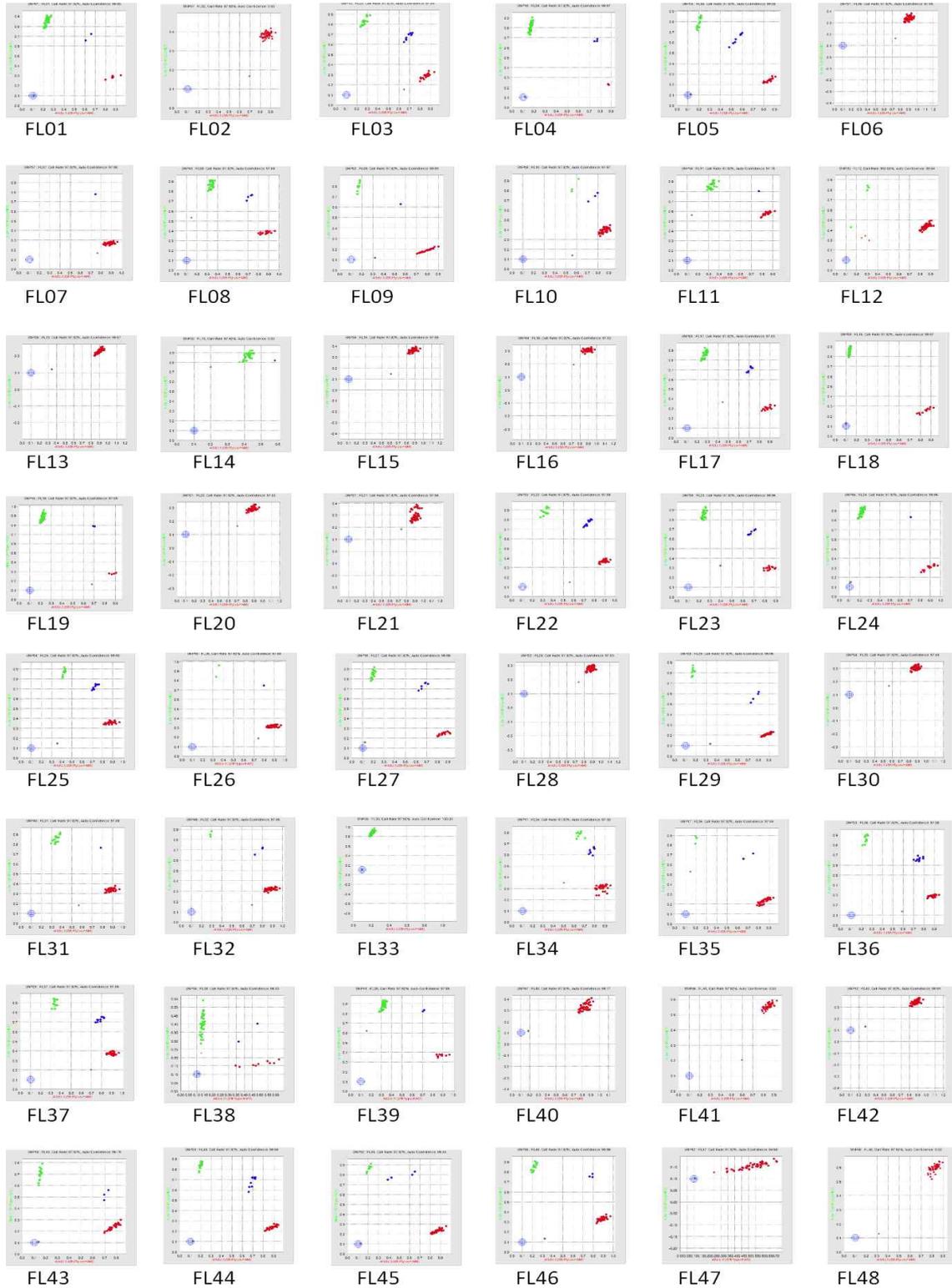
Assay name	Category	07F	16M	12F	06F	08F	09F	10F	04F	08F	13M	05F	09M	10M	11F	13F	06M	07M	12M	02M	11M	04M	05M	01M	02M	03M	14M	03M	01M	
		11.0 brix								10.0 brix				9.0 brix				8.0 brix				7.0 brix			6.0 brix	5.0 brix				
FL05	Fructose	YY	YY	XX	YY	YY	YY	YY	YY	XX	XX	YY	XX	XX	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	YY	YY	XX	XX	XX	YY	XX	XX	XX
FL18	Fructose	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	XX	YY	YY	YY	XX	XX	XX	YY	XX	XX	
FL37	Fructose	YY	YY	XX	YY	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
FL03	Glucose	YY	YY	XX	YY	YY	YY	YY	XX	XX	YY	XX	XX	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
FL08	Glucose	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
FL24	Glucose	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	XX	YY	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
FL36	Glucose	YY	YY	XX	YY	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
FL11	Asparagine	YY	YY	YY	YY	YY	YY	XX	YY	YY	XX	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	XX	YY	XX	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	
FL22	Asparagine	YY	YY	XX	YY	YY	YY	YY	XX	XX	YY	XX	XX	YY	YY	YY	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	YY	XX	XX	
FL39	Asparagine	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	XX	YY	YY	YY	YY	YY	XX	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	YY	XX	XX	XX	YY	XX	

[표. 토마토 48계통의 brix, 맛 관능평가 및 melting curve peak 온도 값]

샘플 번호	계통번호	과크기 및 과형	Brix	맛 관능 평가	Melting curve peak 온도 (°C)	비고
1	Hb-1	소과, 대추형	11.2	우수	57.5	
2	Hb-2	소과, 대추형	10.0	우수	57.5	
3	Hb-3	소과, 대추형	10.5	우수	57.5	
4	Hb-4	소과, 대추형	11.5	우수	57.5	
5	Hb-5	소과, 대추형	10.0	우수	57.5	
6	Hb-6	소과, 대추형	11.3	우수	57.5	
7	Hb-7	소과, 대추형	10.5	우수	57.5	
8	Hb-8	소과, 대추형	12.0	우수	57.5	
9	Hb-9	소과, 대추형	12.2	우수	57.5	
10	Hb-10	소과, 방울형	9.5	우수	57.5	
11	Hb-11	소과, 대추형	9.8	우수	57.5	
12	Hb-12	소과, 대추형	10.3	우수	57.5	
13	Hb-13	소과, 대추형	10.5	우수	57.5	
14	Hb-14	소과, 대추형	11.5	우수	57.5	
15	Hb-15	소과, 대추형	10.5	우수	57.5	
16	Hb-16	소과, 대추형	10.3	우수	57.5	
17	Hb-17	소과, 대추형	9.8	우수	57.5	
18	Hb-18	소과, 대추형	9.2	우수	57.5	
19	Hb-19	소과, 대추형	10.6	우수	57.5	
20	Hb-20	소과, 방울형	10.5	우수	57.5	
21	Hb-21	소과, 방울형	11.8	우수	57.5	
22	Hb-22	소과, 방울형	11.5	우수	57.5	
23	Jc-1	중과, 원형	5.5	보통	65	Jointless, Cluster
24	Jc-2	중과, 원형	5.2	보통	65	Jointless, Cluster
25	Jc-3	중과, 원형	5.0	보통	65	Jointless, Cluster
26	Jc-4	중과, 원형	6.5	보통	65	Jointless, Cluster
27	Jc-5	중과, 원형	9.5	우수	57.5	Jointless, Cluster
28	Jc-6	중과, 원형	7.8	보통	65	Jointless, Cluster
29	Rs-1	대과, 원형	4.5	보통 이하	65	대목용 소재
30	Rs-2	대과, 원형	4.5	보통 이하	65	대목용 소재
31	Rs-3	대과, 원형	4.8	보통 이하	65	대목용 소재
32	Rs-4	대과, 원형	5.0	보통 이하	65	대목용 소재
33	Rs-5	중과, 원형	9.2	우수	57.5	대목용 소재
34	In-1	중과, 원형	6.0	보통	65	동서남아 수출용 소재
35	In-2	중과, 원형	6.2	보통	65	동서남아 수출용 소재
36	In-3	중과, 원형	6.8	보통	65	동서남아 수출용 소재
37	In-4	중과, 중형	5.5	보통	65	동서남아 수출용 소재
38	In-5	중과, 중형	5.0	보통 이하	65	동서남아 수출용 소재
39	Wh-1	소과, 대추형	6.4	보통	65	
40	Wh-2	소과, 대추형	6.8	보통	65	
41	Wh-3	소과, 방울형	9.3	우수	57.5	
42	Wh-4	소과, 대추형	9.5	우수	57.5	
43	Wh-5	소과, 대추	7.5	보통	65	

44	Wh-6	소과, 방울형	10.0	우수	57.5	
45	Wh-7	소과, 대추형	10.5	우수	57.5	
46	Wh-8	소과, 대추형	9.4	우수	57.5	
47	Wh-9	소과, 대추형	9.8	우수	57.5	
48	Wh-10	소과, 방울형	10.2	우수	57.5	

[그림. 토마토 48계통의 Fluidigm 인자형 분석]



[그림. Fructose 합성유전자 6-phosphofructokinase 영역의 forward primer, reverse primer 및 probe 시퀀스 (A: SNP)]

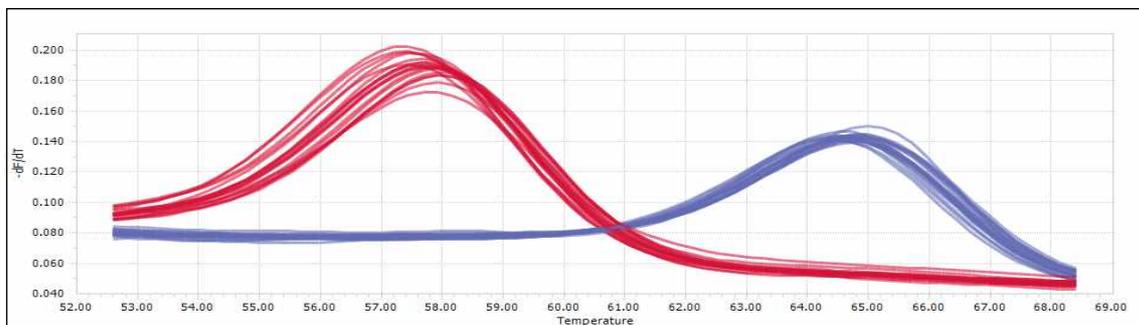
AATTTTTAGTTAAGAATTTTGGATTATTGTTATTAATTTATTTTCATAATGTATTGTATGGTGAA  
TATAATTGATTGGCTAAAATGTATTGTTTGTGTTAATACTCTTTTCGTTTAAAAAATGATGA  
TCTAGTTTAATATGAAACGTAATTTAAGAAGAAAAAAGAAAAATTTAATCTTGTGATCC  
CAAATTAAGGTCATGTCGTACAAAATGTTCTTTAATCTTGTGGTTTTAACATGTCGCGTGAA  
AGGTTAAAGTTAAAGTGTGTAAA (서열번호 4)

F: GTATGGTGAATATAATTGATTGGCTAAA (서열번호 1)

R: TTTGTACGACATGACCTTAATTTGGG (서열번호 2)

Probe: TGATGATCTAGTTTAATATGAAACGTAATT (서열번호 3)

[그림. FL18 assay의 melting curve peak 및 온도 값]



[그림. 순천대 주관 개발한 고당도 관련 HRM 분자표지 특허출원 내용]

### 고당도 (Brix 9.0 이상) 토마토를 판별하는 HRM 분석용 분자표지 개발

#### <요약>

토마토의 맛은 장기간의 진화와 육종을 거쳐 변화하였다. 맛의 유전적 조절에 관여하는 후보 유전자를 선별하기 위하여 토마토 게놈의 48 chip 분석을 수행하였다. 그 결과 10종의 당 및 아미노산 관련 후보 유전자를 선별하였으며, 그 중 fructose 합성에 관여하는 유전자의 염기서열을 이용하여 HRM (High Resolution Melting)용 분자표지(primer 및 probe)를 개발하였다. 개발된 분자표지의 유효성 검증을 위하여 토마토 과실의 brix 값이 잘 알려진 48게놈의 genotyping을 수행하였으며, 그 결과 개발된 분자표지는 고당도 (9.0 brix 이상)의 토마토 과실을 구분할 수 있었다. 개발된 HRM용 분자표지는 토마토 유전자원 (게놈, 품종 등)의 당도 지표인 brix 값을 예측할 수 있어 토마토 품종 개량에 유효하게 활용될 수 있을 것으로 판단되었다.

#### <발명의 설명>

오랫 동안 토마토 맛 (flavor)은 수확량, 질병 저항성 및 수확 후 저장성 등의 우선 순위에서 밀려 획기적인 개선이 없었다. 그러나 맛은 가장 중요한 특성 중 하나로 소비자의 요구도가 나날이 높아지고 있고 당, 아미노산, 유기산, 향기 성분 등의 요인에 중점적으로 영향을 받는다. 이러한 화합물의 대부분은 많은 QTL (Quantitative Trait Loci) 분석 연구의 결과, 양적으로 유전되며 복수의 유전자가 관여한다. 전 게놈 연관연구 (GWAS)에 의해 토마토 맛 관련 형질에 관여하는 많은 유전자좌 (locus)가 밝혀지고 기능이 해석되었지만 QTL을 원인 유전자로 환원하여 품종을 개량하는 것은 매우 어렵다. 즉 토마토 맛의 향상을 위한 유전적 조절은 아직 불완전하고 중요한 연구 대상임에 틀림없다. 토마토는 극 소과종인 야생종으로부터 재배종 (소과종, 중과종, 대과종)으로 진화 또는 육종의 과정에서 당도 (brix 값)의 범위는 brix 4~12까지 매우 폭넓게 개량되었다. 토마토의 병, 원예 형질 및 기능성 물질 등 다양한 유전자원을 육종과정에서 미리 스크리닝할 수 있는 분자표지 개발 건수가 나날이 늘어나고 있지만, 맛 관련 분자표지의 개발 및 활용은 매우 미진하다.

<2단계 1년차>

1) 송이토마토 계통을 활용한 신규 8조합 F1 조합 작성 완료

○2022년 상반기 선발된 송이토마토 계통들을 활용해서 원예적형질, 병저항성을 기반으로 신규 8조합 F1 조합 종자 확보 완료

[표. 송이토마토 신규 8조합 F1 조합에 대한 모계 / 부계 내용]

모계(Female)			부계(Male)		F1	
Source	Gen		Source	Gen	종자량	조합명
JTF028-03-8-2	F6	X	STF2-24-1-1-4	F6	315 ea	#3410
JTF053-03-6-6	F6				275 ea	#3411
CTF2-01-2-5	F5				160 ea	#3412
JTF028-03-8-2	F6	X	CTF2-01-2-5	F5	241 ea	#3413
JTF053-03-6-6	F6				192 ea	#3414
STF2-24-1-1-4	F6	X	PTF3-38-9-5	F6	199 ea	#3415
CTF2-01-2-5	F5				205 ea	#3416
JTF053-03-6-6	F6	X	JTF028-03-8-2	F6	233 ea	#3417

2) 송이토마토 F1 및 원원종 해외(태국) 생산포 점검

○토마토 F1 및 원원종을 대량 생산할 경우, F1의 품질에 영향을 미치는 모계, 부계 요인들을 생산포에서 미리 점검 후 조치를 취하는 것이 중요함. 모계, 부계의 요인에는 순멋이, 비정상주, 단간주, 이형주 등으로 구성됨. 순멋이, 비정상주, 단간주 같은 경우는 과학적으로 밝혀지지 않았지만, 계통의 유전적 영향을 받는 다고 경험적으로 알려져 있음. 이형주 같은 경우는 외부 종자가 혼입 되어서 발생하는 경우로 꼭 이형주 개체를 제거하는 과정이 필요함

[표. 태국 콘칸 SGS社 1~2차 생산포 점검 후 모계, 부계 도태 업무 내용 정리]

구분	계통명	모/부계 표시	정식(ea)	비정상주	이형주	남은개체
1	STF2-24-19-1	#2902_Female	480	20	-	460
2	21_ASCLims-5-2	#2902_Male	98	11	-	87
3	JTF028-03-8-2	#3410_Female	243	-	-	243
4	STF2-24-1-1-4	#3410_Male	90	4	-	86
5	JTF053-03-6-6	#3411_Female	156	4	-	152
6	STF2-24-1-1-4	#3411_Male	88	4	-	84
7	CTF2-01-2-5	#3412_Female	294	3	2	289
8	STF2-24-1-1-4	#3412_Male	91	1	-	90
9	JTF028-03-8-2	#3413_Female	242	-	-	242
10	CTF2-01-2-5	#3413_Male	88	2	-	86
11	JTF053-03-6-6	#3414_Female	165	4	-	161
12	CTF2-01-2-5	#3414_Male	90	4	-	86
13	STF2-24-1-1-4	#3415_Female	372	11	-	361
14	PTF3-38-9-5	#3415_Male	91	-	-	91
15	CTF2-01-2-5	#3416_Female	287	4	1	282
16	PTF3-38-9-5	#3416_Male	89	-	-	89
17	JTF053-03-6-6	#3417_Female	155	3	-	152
18	JTF028-03-8-2	#3417_Male	97	-	-	97

\* 비정상주: 토마토 순멋이, 단간주, 순멋이 등을 말함

[그림. 태국 콘캔 SGS社 1차 생산포 점검('22년 12월) 사진 촬영]



[그림. 태국 콘캔 SGS社 2차 생산포 점검('23년 2월) 사진 촬영]



[그림. 태국 콘캔 SGS社 송이토마토 종자 추출 및 정선 사진 촬영]



[그림. 송이토마토 국내 반입된 종자 사진 촬영]



### 3) 신규 유전자원 수집 및 원예적 형질 특성파악

- 2023년 송이형 토마토 개발에 필요한 유전자원 총 31 개체를 수집 하였고, 피피에스 이천연구소에서 상반기 시험(5월 정식), 하반기 시험(7월 정식)으로 구분하여 총 9가지 원예적 형질에 대한 특성 파악을 수행 하였음

[표. 신규로 확보한 31개체 원예적 형질 특성파악]

순번	유전자원명	무게 (g)	과형	Branching cat.	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색
1	PTSRI-138	134	C	Fishborn	Red	3.3	ID	UP	non-J	U
2	PTSRI-139	155	C	Fishborn	Red	2.9	ID	UP	non-J	U
3	PTSRI-140	120	C	Fishborn	Red	4.5	ID	UP	non-J	U
4	PTSRI-141	132	O	Fishborn	Red	5.1	ID	UP	non-J	U
5	PTSRI-142	139	C	Fishborn	Red	5.5	ID	UP	non-J	U
6	PTSRI-143	150	C	Fishborn	Red	2.6	ID	UP	non-J	U
7	PTSRI-144	152	C	Fishborn	Red	3.5	ID	UP	non-J	U
8	PTSRI-145	129	C	Fishborn	Red	4.2	ID	MP	non-J	U
9	PTSRI-146	130	C	Fishborn	Red	4.4	ID	UP	non-J	U
10	PTSRI-147	136	C	Fishborn	Red	4.7	ID	UP	non-J	U
11	PTSRI-148	149	C	Fishborn	Red	3.9	ID	UP	non-J	U
12	PTSRI-149	130	C	Fishborn	Red	3.1	ID	MP	non-J	U
13	PTSRI-150	129	C	Fishborn	Red	5.2	ID	UP	non-J	U
14	PTSRI-151	144	C	Fishborn	Red	2.9	ID	UP	non-J	U
15	PTSRI-152	142	C	Fishborn	Red	2.2	ID	UP	non-J	U
16	PTSRI-153	149	C	Fishborn	Red	5.1	ID	UP	non-J	U
17	PTSRI-154	152	C	Fishborn	Red	4.2	ID	UP	non-J	U
18	PTSRI-155	133	C	Fishborn	Red	5.6	ID	UP	non-J	U
19	PTSRI-156	142	C	Fishborn	Red	5.5	ID	UP	non-J	U
20	PTSRI-157	150	C	Fishborn	Red	4.7	ID	UP	non-J	U
21	PTSRI-158	132	C	Fishborn	Red	3.6	ID	UP	non-J	U
22	PTSRI-159	144	C	Fishborn	Red	3.7	ID	UP	non-J	U
23	PTSRI-160	127	C	Fishborn	Red	2.9	ID	UP	non-J	U
24	PTSRI-161	133	C	Fishborn	Red	3.6	ID	UP	non-J	U
25	PTSRI-162	129	C	Fishborn	Red	4.1	ID	UP	non-J	U
26	PTSRI-163	136	C	Fishborn	Red	3.7	ID	UP	non-J	U
27	PTSRI-164	134	C	Fishborn	Red	3.9	ID	UP	non-J	U
28	PTSRI-165	142	C	Fishborn	Red	4.2	ID	MP	non-J	U
29	PTSRI-166	149	C	Fishborn	Red	4.4	ID	UP	non-J	U
30	PTSRI-167	157	C	Fishborn	Red	3.1	ID	UP	non-J	U
31	PTSRI-168	162	C	Fishborn	Red	4.7	ID	UP	non-J	U

\* Abbreviation: C (Circular), O (Obovate). D (determined), ID (indetermined), UP (mainly uniparous), MP (mainly multiparous), non-J (Jointless), U (uniform)

[그림. 신규로 확보한 31개체 원예적 형질 사진 촬영]



(1) PTSRI-138



(2) PTSRI-139



(3) PTSRI-140



(4) PTSRI-141



(5) PTSRI-142



(6) PTSRI-143



(7) PTSRI-144



(8) PTSRI-145



(9) PTSRI-146



(10) PTSRI-147



(11) PTSRI-148



(12) PTSRI-149



(13) PTSRI-150



(14) PTSRI-151



(15) PTSRI-152



(16) PTSRI-153



(17) PTSRI-154



(18) PTSRI-155

---



(19) PTSRI-156



(20) PTSRI-157



(21) PTSRI-158



(22) PTSRI-159



(23) PTSRI-160



(24) PTSRI-161



(25) PTSRI-162



(26) PTSRI-163



(27) PTSRI-164



(28) PTSRI-165



(29) PTSRI-166



(30) PTSRI-167



(28) PTSRI-168

[그림. 일본(해외) 다양한 유형(송이, 완숙, 대추 등)의 토마토 판매 및 전시 사진]



일본 도쿄 백화점(1) 토마토 판매



일본 도쿄 백화점(2) 토마토 판매

[그림. 태국(해외) 다양한 유형(송이, 완숙, 대추 등)의 토마토 판매 및 전시 사진]



태국 방콕 백화점(1) 토마토 판매



태국 방콕 백화점(2) 토마토 판매

#### 4) 송이토마토 계통 육성 선발 및 세대진전 내용

○2023년 (주)피피에스 이천연구소 상반기, 하반기 시험을 통해서 38계통에 대한 송이 토마토 계통 조사 후 15계통 선발 진행함. 선발기준으로는 계통의 원예적 형질 (과형, 과색, 당도, 생장형 등)을 조사하여 계통을 선발함. 계통이 충분히 유전적으로 고정되었다고 판단될 경우에는 자가수정(Selfing)을 통해서 종자를 확보함

[표. 송이토마토 상반기/하반기 선발 계통 정리(총 15계통)]

순번	계통 내용	계통명	병저항성	세대진전 표시	탈종 후 종자량
1	'22 년 선발 계통	STF2-24-1-1-4-8-0	F2,Tm2a,Mi,Asc,V	F6 → F7	1.5g
2		JTF028-03-8-2-5-0	Tm2a,Asc,Cf5	F6 → F7	2.0g
3		JTF053-03-6-6-2-0	F2,Mi,Asc,V	F6 → F7	2.6g
4		CTF2-01-2-5-1-0	Tm2a,Mi,J3	F5 → F6	0.9g
5		PTF3-38-9-5-5-0	F2,Asc,Cf5,V	F6 → F7	1.2g
6		(Climstar)-0-15-55	F2,Mi,Pto,Sm	F3 → F4	2.2g
7		(Merlice)-0-27-48	F2,Mi,Cf5,V,Pto,Sm	F3 → F4	3.1g
8		PTSRI-32-1-14	F2,Tm2a,Mi,V	F4 → F5	1.9g
9		PTSRI-103-1-22	Tm2a,Mi,Asc,Cf5,V	F4 → F5	1.1g
10	'22 년 수집 자원	PTSRI-125-10	Tm2a,Mi,Asc,Cf5	F5 → F6	2.5g
11		PTSRI-131-8	F2,Tm2a	F4 → F5	2.1g
12		PTSRI-132-6	Ty-1,Mi	F4 → F5	2.4g
13		PTSRI-136-8	Asc,Cf5	F4 → F5	1.6g
14	'21 년 선발 계통	21-ASClims-5-2-9	F2,Ty-1,Tm2a,J3	F6 → F7	2.3g
15		21-ASClims-4-7-1	Tm2a,Mi,Asc,Cf5	F6 → F7	3.2g

\* Abbreviation: R (red), U (uniform), DG (dark green), ID (indeterminatie)

## 송이형 토마토 계통의 특성(STF2-24-1-1-4-8-0)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
STF2-24-1-1-4-8-0	11	1,620g	147g	Circular	Fishborn	Red	4.4	ID	UP	Non-J	U	F7

## 송이형 토마토 계통의 특성(JTF028-03-8-2-5-0)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
JTF028-03-8-2-5-0	14	1,960g	140g	Circular	Fishborn	Red	3.7	ID	UP	Non-J	U	F7

## 송이형 토마토 계통의 특성(JTF053-03-6-6-2-0)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
JTF053-03-6-6-2-0	10	1,393g	139g	Circular	Fishborn	Red	4.8	ID	UP	Non-J	U	F7

## 송이형 토마토 계통의 특성(CTF2-01-2-5-1-0)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
CTF2-01-2-5-1-0	8	1,010g	126g	Circular	Fishborn	Red	4.8	ID	UP	Non-J	U	F6

## 송이형 토마토 계통의 특성(PTF3-38-9-5-5-0)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
PTF3-38-9-5-5-0	10	1,523g	152g	Circular	Compound	Red	4.3	ID	UP	Non-J	U	F7

## 송이형 토마토 계통의 특성(Climstar-0-15-55)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
Climstar-0-15-55	15	2,154g	143g	Circular	Fishborn	Red	4.2	ID	UP	Non-J	U	F4

## 송이형 토마토 계통의 특성(Merlice-0-27-48)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
Merlice-0-27-48	20	2,883g	144g	Circular	Fishborn	Red	4.1	ID	UP	Non-J	U	F4

## 송이형 토마토 계통의 특성(PTSRI-32-1-14)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
PTSRI-32-1-14	8	1,005g	125g	Circular	Fishborn	Red	5.1	ID	UP	Non-J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성(PTSRI-103-1-22)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
PTSRI-103-1-22	13	1,830g	141g	Circular	Fishborn	Red	5.0	ID	UP	Non-J	U	F5



## 송이형 토마토 계통의 특성(PTSRI-125-10)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
PTSRI-125-10	15	2,110g	140g	Circular	Fishborn	Red	5.0	ID	UP	Non-J	U	F6



## 송이형 토마토 계통의 특성(PTSRI-131-8)



계통명	과실수	무게	평균무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
PTSRI-131-8	8	1,010g	126g	Circular	Fishborn	Red	4.8	ID	UP	Non-J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성(PTSRI-132-6)



계통명	과실수	무게	평균무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
PTSRI-132-6	11	1,223g	111g	Circular	Fishborn	Red	3.9	ID	UP	Non-J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성(PTSRI-136-8)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
PTSRI-136-8	14	1,882g	134g	Circular	Fishborn	Red	5.2	ID	UP	Non-J	U	F5

## 송이형 토마토 계통의 특성(21-ASClims-5-2-9)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
21-ASClims-5-2-9	14	1,922g	137g	Circular	Fishborn	Red	5.0	ID	UP	Non-J	U	F7

## 송이형 토마토 계통의 특성(21-ASClims-4-7-1)



계통명	과실수	무게	평균 무게	과형	Branching cat.*	과색	당도	생장형	화서	과탈리	어깨색	Next 세대
21-ASClims-4-7-1	22	2,932g	133g	Circular	Fishborn	Red	4.5	ID	UP	Non-J	U	F7

### 5) 송이토마토 계통 육성을 위한 MAS(병저항성, 형질), 순도검정 마커, 96 Chip 활용

○ 송이토마토 계통에 대한 병저항성, 원예적 형질(Joint 유/무, 고당도, Cluster 유형)을 MAS를 활용하여서 선발하였음. MAS는 육묘단계, 정식 후 단계에서 개체별 DNA추출 후 분석을 하였으며, 총 19,848 DP가 발생함

○ 송이토마토 계통의 고정여부를 확인하기 위해서 원예적 형질 분리 및 순도검정용 KASP 마커 유전자형 분석, 96 Chip을 병행해서 수행함. 유전자형 분석을 통해서 확실하게 유전적으로 동형 접합체(Homozygote)의 비율이 높은 개체 선발을 통해서 선발 효율을 높을 수 있음. 순도검정용 43개 KASP 마커를 활용하였고, 총 12,937 Data Point(DP)가 발생함. 96 Chip을 활용해서 총 4,608 DP가 발생함

### [그림. MAS를 활용한 병저항성, 원예적 형질 분석 내용]

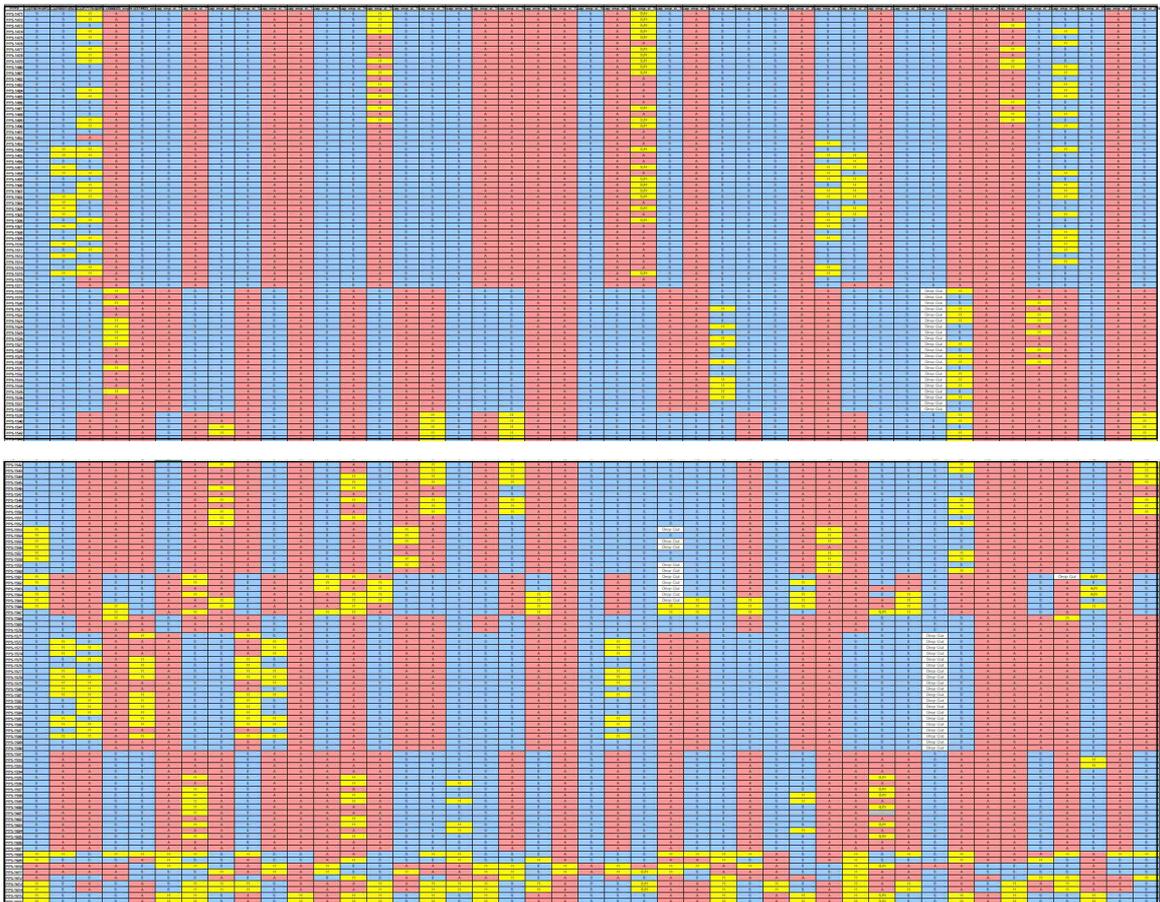
Entry	i2	J3	Mi-1	Tm-2a	Ve1	Sw5	Ty-1	Bwr-12	Bwr-4	Bwr-6	Joint 유형	고당도
216	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
217	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
218	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	Jointless	A
219	R	R	R	R	R	S	S	R	R	S	Jointless	H
220	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	Jointless	A
221	R	R	H	H	S	S	S	R	H	H	H	H
222	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
223	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
224	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	Jointless	H
225	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
226	R	R	H	H	S	S	S	R	R	R	H	A
227	R	S	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
228	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
229	R	S	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
230	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	H
231	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
232	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
233	R	R	H	H	R	S	S	R	H	H	H	H
234	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
235	R	S	H	H	S	S	S	R	H	H	H	H
236	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
237	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
238	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
239	R	R	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
240	R	S	H	H	S	S	S	R	R	H	H	A
241	R	S	R	R	R	S	S	R	R	R	Jointless	A
242	R	H	H	H	R	S	S	R	R	R	H	A
243	R	S	R	R	R	S	S	R	R	R	Jointless	H
244	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	Jointless	A
245	R	R	H	H	R	S	S	R	H	R	H	H
246	R	R	S	R	H	S	S				H	A
247	R	R	S	R	R	H	S				Joint	A
248	R	R	S	R	R	S	S				Jointless	A
249	R	R	S	R	R	H	S				Joint	A
250	R	R	S	R	H	S	S				H	A
251	R	R	R	R	S	S	S	R	R	R	Joint	A
252	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R	Joint	H
253	R	-	S	H	R	-	S	R	R	R	Joint	B

Entry	I2	J3	Mi-1	Tm-2a	Ve1	Sw5	Ty-1	고당도	Cluster 형태
245	R	R	S	S	R	S	S	B	A
246	R	R	S	S	R	S	S	B	A
247	S	S	S	S	S	S	S	B	A
248	S	S	S	S	S	S	S	B	A
249	R	S	R	R	S	S	1h	B	A
250	R	S	R	R	S	S	1h	B	A
251	R	S	R	R	S	S	1h	B	A
252	R	S	R	R	S	S	1h	B	A
253	S	S	S	S	S	S	S	B	A
254	S	S	S	S	S	S	S	B	A
255	R	S	S	S	R	S	R	B	A
256	R	S	S	S	R	S	R	B	A
257	R	S	S	S	S	S	S	B	A
258	R	S	S	S	S	S	S	B	A
259	H	S	S	R	S	R	S	B	A
260	H	S	S	S	S	R	H	B	A
261	R	S	S	R	S	S	H	B	A
262	R	S	S	R	S	S	H	B	A
263	R	S	S	R	S	R	S	B	A
264	R	S	S	R	S	R	S	B	A
265	R	R	S	R	S	R	S	B	A
266	R	H	S	R	S	H	S	B	A
267	R	S	S	R	S	S	S	B	A
268	R	S	S	R	S	S	S	B	A
269	R	S	R	S	R	S	S	B	A
270	R	S	S	S	R	S	S	B	A
271	R	S	S	S	H	R	R	B	A
272	R	S	H	H	H	R	H	B	A
273	R	R	S	R	S	S	1h	B	A
274	R	R	S	R	S	S	1h	B	A
275	H	S	R	R	R	R	1h	B	A
276	R	S	H	H	R	1h	H	B	A
277	H	H	H	H	R	1h	H	B	A
278	R	R	S	S	R	S	R	B	A
279	H	S	R	R	R	1h	S	B	A
280	S	S	S	R	R	1h	R	B	A
281	R	S	R	S	R	H	S	B	A
282	R	S	H	S	R	H	H	B	A
283	R	R	S	S	R	1h	S	B	A
284	R	H	S	H	H	1h	S	B	A
285	R	R	S	R	R	R	S	B	A
286	R	R	S	R	R	R	S	B	A
287	R	S	S	R	S	R	S	B	A
288	R	S	S	R	S	R	S	B	A
289	R	S	S	R	S	R	S	B	A
290	R	S	S	R	S	R	S	B	A

Entry	I2	J3	Mi	Sw5	Tm2a	Ve	Ty-1	Joint 유형	고당도
1000	S	S	S	S	S	R	S	Jointless	A
1000	S	S	S	S	S	R	S	H	B
1001	S	R	R	S	R	R	S	Jointless	H
1001	S	R	R	S	R	R	S	Joint	A
1002	R	S	R	S	S	S	S	Jointless	A
1002	R	S	R	S	S	S	S	Joint	A
1004	R	R	R	S	S	R	S	Joint	A
1004	R	R	R	S	S	R	S	Joint	B
1005	S	R	R	S	R	R	S	Jointless	A
1005	S	R	R	S	R	R	S	Jointless	H
1006	S	S	S	S	R	S	R	Jointless	A
1006	S	S	S	S	R	S	R	Jointless	A
1007	R	S	S	S	R	R	S	Jointless	B
1007	R	S	S	S	R	R	S	Jointless	A
1008	R	S	S	S	S	S	S	Joint	A
1008	R	S	S	S	S	S	S	Jointless	A
1009	R	R	R	S	S	R	S	Jointless	H
1009	R	R	R	S	S	R	S	H	H
1010	R	S	S	S	R	R	S	Jointless	A
1010	R	S	S	S	R	R	S	Jointless	H
1011	R	R	R	S	S	R	S	Jointless	A
1011	R	R	R	S	S	R	S	Joint	B
1012	R	S	S	S	S	R	S	Jointless	A
1012	R	S	S	S	S	R	S	Jointless	A
1013	S	S	S	R	S	R	R	Jointless	A
1013	S	S	S	R	S	R	R	Jointless	A
1014	S	R	R	S	R	R	S	Jointless	H
1014	S	R	R	S	R	R	S	Jointless	A
1015	H	H	H	S	H	R	S	Jointless	A
1015	R	R	R	S	S	R	S	H	A
1016	R	S	S	S	R	R	S	Jointless	B
1016	R	S	S	S	R	R	S	Joint	A
1018	S	S	R	S	S	R	S	Jointless	A

Entry	F2	J3	Mi	Tm2a	Ve	Sw5	Ty-1	Cluster 유형	교당도	Joint 유형
1	R	R	R	R	H					Jointless
2	H	R	H	H	R					Joint
3	R	R	R	R	R					Joint
4	R	R	R	R	S					Jointless
5	R	R	S	S	R					H
6	R	R	R	R	R					H
7	R	R	R	R	R					Joint
8	S	R	R	R	R					Joint
9	S	R	R	R	R					Joint
10	S	R	R	R	R					Joint
11	R	R	S	R	S	S	R	A	A	Jointless
12	S	S	R	S	R	S	S	B	S	Joint
13	S	S	R	S	R	S	S	B	S	Jointless
14	R	S	S	R	R	S	S	H	H	Jointless
15	S	S	S	R	R	S	S	B	A	Jointless
16	R	R	R	S	R	S	S	H	A	Jointless
17	R	S	S	R	S	S	S	B	S	Jointless
18	R	S	S	R	S	S	S	B	S	Jointless
19	R	S	S	H	S	S	S	B	S	Jointless
20	R	S	S	R	S	S	S	B	A	Jointless
21	R	H	S	S	S	S	S	B	S	Joint
22	R	S	S	R	S	S	S	B	H	Joint
23	R	S	S	R	S	R	R	A	A	Joint
24	R	S	S	R	S	R	R	A	A	Jointless
25	R	S	S	R	S	S	S	B	S	Joint
26	R	S	S	R	S	S	S	B	H	Jointless

[그림. 순도검정 마커(KASP), 96 Chip을 활용한 분석 내용]





## 6) 송이토마토 F1 조합성능 및 선발 내역

○2023년 (주)피피에스 이천연구소에서 마케팅, 영업팀과 공동 조사를 통해서 기존 선발 조합 1개(#2902), 신규 선발 조합 2개(#3412, #3415)을 최종적으로 선발 완료함. 선발조합에 대한 원예적 형질 특성평가는 정량적 평가와 달관적 조사를 통해서 수행함. 정량적 평가는 과크기, 경도, 당도, 과장, 과경 길이로 구성되며, 달관적 조사는 비낙과, 광택, 착과력, 과균일성, 초세, 내생리장해 등으로 구성됨. 정량적 평가는 연구 보조원 중심으로 수작업으로 측정하거나, 국립종자원 비과적 기반 작물 특성조사 프로그램(N-Seed)를 활용하여서 특성조사를 수행함. 달관적 조사는 조사 참석자들 기반으로 육안으로 특성 확인 후 숫자(1\_우수, 빠름 ~ 9\_미흡, 느림)으로 수치화하여서 표기함

### [그림. #2902 작황조사 결과 정리]

품종명	기본항목											
	과크기 (g)	경도	비낙과	광택	착과력	과균일성	초세	내생리장해	당도 (Brix)	청과 어깨색	Joint 유/무	1~6화방 단/복화방
Merlice (Bayer)	170	5	5	5	6	5	5	5	4.5	Uniform Green	Jointless	SSSSSS
#2902	172	4	5	5	5	4	5	5	5.4	Uniform Green	Jointless	SSSSSS

1(우수, 빠름) ~ 9(미흡, 느림) / 단화방(Single), 복화방(Double)

- To: 토마토모자이크바이러스 / BS: 세균성 점무늬병 / F2: 시들음병 / V: 반시들음병 / A: 뿌리썩음시들음병 / N: 선충 / C9,5: 잎곰팡이병 / Fc: 뿌리썩음시들음병 / Ls: 점무늬병

[그림10. (주)피피에스 신제품 '레드폴' 송이토마토 과실 수확 사진]



Merlice(Bayer)



#2902 (PPS)



Merlice (Bayer)   Climstar (Syngenta)   #2902 (PPS)



[그림. #3412 작황조사 결과 정리]

품종명	기본항목											
	과크기 (g)	경도	비낙과	광택	착과력	과균일성	초세	내생리장해	당도 (Brix)	청과 어깨색	Joint 유/무	1~6화방 단/복화방
Merlice (Bayer)	170	5	5	5	6	5	5	5	4.5	Uniform Green	Jointless	SSSSSS
#3412 (PPS)	169	5	5	5	4	4	4	5	5.0	Uniform Green	Jointless	SSSSSS

- To: 토마토모자이크바이러스 / BS: 세균성 점무늬병 / F2: 시들음병 / V: 반시들음병 / A: 뿌리썩음시들음병 / N: 선충 / C9,5: 잎곰팡이병 / Fc: 뿌리썩음시들음병 / Ls: 점무늬병

[그림11. ㈜피피에스 신품종 '시선강탈' 송이토마토 과실 수확 사진]



[그림. #3415 작황조사 결과 정리]

▣ 작황조사결과 및 사진

1(우수, 짝름) ~ 9(미흡, 느림) / 단화방(Single), 복화방(Double)

품종명	기본항목											
	과크기 (g)	경도	비낙과	광택	착과력	과균일성	초세	내생리장애	당도 (Brix)	청과어깨색	Joint 유/무	1~6화방 단/복화방
Merlice (Bayer)	170	5	5	5	6	5	5	5	4.5	Uniform Green	Jointless	SSSSSS
#3415 (PPS)	180	5	5	5	4	4	5	5	5.3	Uniform Green	Jointless	SSSSSS

- To: 토마토모자이크바이러스 / BS: 세균성 점무늬병 / F2: 시들음병 / V: 번시들음병 / A: 뿌리썩음시들음병 / N: 선충 / C9,5: 잎곰팡이병 / Fc: 뿌리썩음시들음병 / Ls: 점무늬병

[그림11. (주)피피에스 신품종 '시선강탈' 송이트마토 과실 수확 사진]



Merlice(Bayer)

#3415(PPS)

Merlice (Bayer) Climstar (Syngenta) #3415 (PPS)



Merlice(Bayer)

#3415(PPS)

410

#3415

#3415

## 7) 송이토마토 조합 농가 확대시교 결과

○2023년 마케팅, 영업팀 협조를 통해서 (주)피피에스 이천연구소와 병행하여 전북 익산(김태훈 농가), 강원 춘천(박종필 농가)에 확대시교를 수행하였음. 송이토마토 #2902 외 8조합이 각 30 ~ 50주 가까이 정식되었으며 원예적 형질에 대해서 달관적 조사를 통해서 조합을 선발함. 조사는 초기(4월), 중기(5월 ~ 6월), 후기(7월 ~ 8월) 간격으로 농가를 방문 드려서 작황을 조사함. 연구소, 마케팅, 영업팀 협의를 통해서 최종적으로 3조합(#2902, #3412, #3415)을 선발함

[그림. 전북 익산(김태훈 농가) 방문 및 원예적 형질 조사 수행]



[그림. 강원 춘천(박종필 농가) 방문 및 원예적 형질 조사 수행]





### 8) 송이토마토 신제품 홍보 및 마케팅 수행 결과

○2023년 (주)피피에스 마케팅, 영업팀 협력을 통해서 토마토 재배 농가 및 작목반 대상으로 송이토마토 신제품 홍보 및 마케팅을 수행함. 충남 부여, 전북 장수, 전남 벌교, 경북 봉화, 경기 이천에서는 토마토 재배 농가 및 작목반을 초대하여서 송이토마토 ‘레드꿀(#2902)’, ‘시선강탈(#3415)’에 대한 특성 및 재배법에 대해서 세미나를 진행함. 전북 김제에서는 종자박람회를 참석하여서 박람회 방문객들을 대상으로 (주)피피에스 송이토마토 신제품의 카탈로그를 활용하여서 홍보를 수행함

[그림. 충남 부여 송이토마토 제품설명회]



[그림. 전북 장수 송이토마토 제품설명회]



[그림. 전남 벌교 송이토마토 제품설명회]



[그림. 경북 봉화 송이토마토 제품설명회]



[그림. 경기 이천 송이토마토 제품설명회]



[그림. 전북 김제(종자박람회) 송이토마토 제품설명회]



9) 송이토마토 제품 판매를 위한 판매 신고증명서, 포장지 디자인, 홍보자료 준비

○송이토마토 제품 ‘레드꿀(#2902)’, ‘시선강탈(#3415)’ 판매를 위해서 필요 서류(육종과정설명서, 특성기술서, 품종특성표 등) 제출 후, 국립종자원으로부터 품종 생산·수입판매 신고증명서를 발급 받음. ‘레드꿀(#2902)’의 신고증명서 번호는 [02-0005-2023-56]이며, ‘시선강탈(#3415)’ 신고증명서 번호[02-0005-2023-57]으로 구성됨

○(주)피피에스 종자 포장 및 토마토 상보 디자인을 위해서 외부용역(토다 디자인)을 활용하였음. 디자인된 종자 포장지를 활용해서 (주)피피에스 품질관리팀 주관으로 종자를 포장 후 영업지점으로 종자 발송함



[그림. 송이토마토 '레드꿀(#2902)', '시선강탈(#3415)' 제품 품종 상보자료]



10) 송이토마토 신제품 '레드꿀(#2902)', '시선강탈(#3415)' 매출 발생

○송이토마토 신제품 '레드꿀(#2902)', '시선강탈(#3415)'에 대해서 (주)피피에스 마팅, 영업팀 협력을 통해서 강경 육묘장(정양수 대표), 정읍 명성영농조합법인(김명석 대표), 남평 성일육묘영농조합법인(우상완 대표) 대상으로 매출 발생함. 매출에 대한 증표로 아래 사진과 같이 매출전표, 세금계산서, 매출원장을 증빙하였음

[그림. 강경 육묘장(정양수 대표) 대상 매출 발생 내역]

전자계산서				승인번호 20231031-10231106-45178090			
등록번호	124-01-28297	송이양장번호	591218-1454718	등록번호	591218-1454718	송이양장번호	591218-1454718
상호(법인명)	농림회사법인(주)피피에스	생명	고교반	상호(법인명)	강경 [재계]육묘장(정양수)	생명	용양수
사업장주소	경기도 용인시 기흥구 하남로889길 51(보라동)	사업장주소	충남 논산시 상월면 개척리 157번지	사업장주소	충남 논산시 상월면 개척리 157번지	이메일	
담당	도태민	종목	종자	담당	종목	이메일	
이메일	ef@ppis@ppisseed.co.kr	이메일		이메일		이메일	
작성일자	공급일자	수령일자	비고	작성일자	공급일자	수령일자	비고
2023-10-31	2023-10-31	2023-10-31		2023-10-31	2023-10-31	2023-10-31	
월	일	종목	규격	수량	단가	공급가액	비고
10	31	레드꿀	1,000립	420	320,000	134,400,000	
10	31	시선강탈	1,000립	400	330,000	132,000,000	
합계금액			한금	수표	어음	외상미수금	이 금액을 (총구) 합
			266,400,000			266,400,000	

(대체) 전표			
계정과목	거래처	부서	프로젝트 관리번호
10800	강경 [재계]육묘장 (용양수)	재경팀	
외상매출금	레드꿀420립 / 시선강탈400립		
40401	강경 [재계]육묘장 (용양수)	재경팀	
제품매출	레드꿀		
40401	강경 [재계]육묘장 (용양수)		
제품매출	시선강탈		
25500	강경 [재계]육묘장 (용양수)	농림회사법인(주)피피에스	민세매출
부가세매수금	부가세매수금_DOMESTIC 사		
266,400,000			0

[그림. 정읍 명성영농조합법인(김명석 대표) 대상 매출 발생 내역]

전자계산서				승인번호 20231031-10231106-45170095			
등록번호	124-01-28297	송이양장번호	253-01-01107	등록번호	253-01-01107	송이양장번호	253-01-01107
상호(법인명)	농림회사법인(주)피피에스	생명	고교반	상호(법인명)	정읍 명성영농조합법인	생명	용양석
사업장주소	경기도 용인시 기흥구 하남로889길 51(보라동)	사업장주소	전라북도 정읍시 용유면 우산리 218-34	사업장주소	전라북도 정읍시 용유면 우산리 218-34	이메일	
담당	도태민	종목	종자	담당	도스태민, 박영	종목	특묘, 농자재, 농산물유류
이메일	ef@ppis@ppisseed.co.kr	이메일		이메일		이메일	
작성일자	공급일자	수령일자	비고	작성일자	공급일자	수령일자	비고
2023-10-31	2023-10-31	2023-10-31		2023-10-31	2023-10-31	2023-10-31	
월	일	종목	규격	수량	단가	공급가액	비고
10	31	레드꿀	1,000립	300	320,000	96,000,000	
10	31	시선강탈	1,000립	129	330,000	42,570,000	
합계금액			한금	수표	어음	외상미수금	이 금액을 (총구) 합
			138,570,000			138,570,000	

(대체) 전표			
계정과목	거래처	부서	프로젝트 관리번호
10800	정읍 명성영농조합법인 (용양석)	재경팀	
외상매출금	레드꿀300립 / 시선강탈129립		
40401	정읍 명성영농조합법인 (용양석)	재경팀	
제품매출	레드꿀		
40401	정읍 명성영농조합법인 (용양석)		
제품매출	시선강탈		
25500	정읍 명성영농조합법인 (용양석)	농림회사법인(주)피피에스	민세매출
부가세매수금	부가세매수금_DOMESTIC 사		
138,570,000			0

## 11) 토마토 고당도 분자마커 기술이전 내용

○2023년 3월에 순천대학교에서 출원된 [고당도 토마토 품종 판별용 분자 표지 및 이의 용도]에 대해서 기술이전(특허 전부양도) 계약서가 수행됨. 순천대학교 산학협력단은 양도자로 농업회사법인 (주)피피에스는 양수자로 해당 계약을 체결함. 기술이전 내용은 특허출원 양도로 특허출원번호 제10-2022-0153620호에 대해서 전부를(양도의 범위) 양도하는 내용으로 진행함. 특허출원 양도 대금은 VAT 포함해서 11,000,000원으로 계약하였고, (주)피피에스는 지급 완료함

### [그림. 토마토 고당도 분자마커 기술이전 계약서]

기술이전(특허 전부양도) 계약서

■ 계약명 : 고당도 토마토 품종 판별용 분자 표지 및 이의 용도 (10-2022-0153620)

2023년 3월 일

[양도자] 주 소 : 전남 순천시 중앙로 255 순천대학교 산학협력단 대표자 : 단장 심 준 (인)

[양수자] 주 소 : 경기도 화성시 기흥로 600번길 15 농업회사법인(주)피피에스 대표자 : 대표이사 고교 박 (인)

기술이전 담당자 : 김 승 영 김 정 현 (인)

순천대학교 산학협력단 농업회사법인(주)피피에스

순천대학교 산학협력단(이하 "양도자" 이라 한다)과 농업회사법인(주)피피에스 (이하 "양수자" 이라 한다)은 (양도자)의 발명자(원래학과 노일섭 교수)가 기술사업화지원사업의 총이수확형 중과중 토마토 품종개발 연구 과제로 개발한 "고당도 토마토 품종 판별용 분자 표지 및 이의 용도(10-2022-0153620)" 특허출원 기술에 대해 (양수자)에게 전부를 양도함에 있어 다음과 같이 계약을 체결한다.

제1조 (계약의 목적)  
본 계약은 (양도자)가 (양수자)에게 특허출원 기술의 전부를 양도하는데 있어 필요한 제반사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조 (특허출원의 내용)  
계약의 목적이 되는 본 건 특허의 내용은 다음과 같다.  
1. 특허출원번호 : 제10-2022-0153620호  
2. 발명의 명칭 : 고당도 토마토 품종 판별용 분자 표지 및 이의 용도

제3조 (양도의 범위)  
(양도자) 소유의 특허지분 전부를 (양수자)에게 양도한다.

제4조 (특허출원권의 이전등록)  
① (양도자)는 (양수자)가 (양수자)의 비용으로 본 계약에 의해 특허출원권 전부를 이전하고 이를 등록하는 것에 동의한다.  
② (양도자)는 (양수자)의 요청에 따라 이전에 필요한 서류를 무상으로 (양수)에게 제공하여야 한다.  
③ 본건 특허의 이전등록과 관련한 제반 절차는 (양도자)가 진행하고, 소요되는 제반 비용은 (양수자)가 부담한다.

제5조 (특허출원 양도 대금)  
(양수자)는 특허출원권의 양도대금으로 금일천만원(₩10,000,000)을 다음과 같이 (양도자)의 지정계좌(농협 643-01-008100)로 지급하여야 한다. (부가세별도)

구분	총 금액 (VAT 별도)	지급기일
1차	2,000,000원	2023.4.28.이내
2차	8,000,000원	2023.8.31.이내
계	10,000,000원	

## (2) 정량적 연구개발성과

< 정량적 연구개발성과표 >

(단위 : 건, 천원)

성과지표명	연도		1단계 (2021~2022)	2단계 (2023)	계	가중치 (%)
	목표(단계별)	실적(누적)				
전담기관 등록·기탁 지표 <sup>1)</sup>	특허출원	목표(단계별)	1건		1건	11
		실적(누적)	1건		1건	
	논문 (비SCI)	목표(단계별)		1건	1건	-
		실적(누적)	1건		1건	
연구개발과제 특성 반영 지표 <sup>2)</sup>	기술이전 (건수)	목표(단계별)	1건		1건	6
		실적(누적)		1건	1건	
	기술료	목표(단계별)	10,000 천원		10,000 천원	-
		실적(누적)		10,000 천원	10,000 천원	
	제품화	목표(단계별)		3건	3건	22
		실적(누적)		3건	3건	
	매출액	목표(단계별)		500,000 천원	500,000 천원	11
		실적(누적)		522,900 천원	522,900 천원	
	고용창출	목표(단계별)	2건		2건	11
		실적(누적)	2건		2건	
	인력양성	목표(단계별)	1건	1건	2건	12
		실적(누적)	1건	1건	2건	
	홍보전시	목표(단계별)		3건	3건	16
		실적(누적)		6건	6건	
	기타 (분자마커 서비스)	목표(단계별)	2,000건	2,000건	4,000건	11
		실적(누적)	11,387건	39,394건	50,781건	
	계					100



신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

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

표준화

○ 국내표준

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

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

○ 국제표준

번호	표준화단계구분	표준명	표준기구명 <sup>2)</sup>	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 <sup>3)</sup>	제안자	표준화 번호	제안일자

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

[경제적 성과]

시제품 제작

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

기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	특허 전부양도	고당도 토마토 품종 판별용 분자 표지 및 이의 용도	[양도자] 순천대학교 산학협력단  [양수자] 농업회사법인 (주)피피에스	2023년 3월	11,000,000원 (VAT 포함)	11,000,000원 (VAT 포함)

- \* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

사업화 투자실적

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

## □ 사업화 현황

번호	사업화 방식 <sup>1)</sup>	사업화 형태 <sup>2)</sup>	지역 <sup>3)</sup>	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	기술이전	신제품 개발	국내	송이토마토 신제품 판매	레드꿀, 시선강탈	강경 육묘장	266,400	-	2023.10.31	-
2	기술이전	신제품 개발	국내			정읍 명성영농조합법인	138,570	-	2023.10.31	-
3	기술이전	신제품 개발	국내			남평 성일육묘영농조합법인	117,930	-	2023.11.06	-

\* 1) 기술이전 또는 자기실시

\* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등

\* 3) 국내 또는 국외

## □ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계 (천원)	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
송이토마토 신제품 판매 (강경 육묘장)	2023.10.31	266,400	-	266,400	매출원장 거래명세서 세금계산서
송이토마토 신제품 판매 (정읍 명성영농조합법인)	2023.10.31	138,570	-	138,570	
송이토마토 신제품 판매 (남평 성일육묘영농조합법인)	2023.11.06	117,930	-	117,930	
합계		522,900		522,900	

## □ 사업화 계획 및 무역 수지 개선 효과

성과		송이토마토 사업화로 인한 매출증대			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	총 개발 3년(2021 ~ 2023년)			
	소요예산(천원)	총 1,073,144 천원 825,000 천원(정부지원) / 248,144 천원(기관부담)			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		522,900	700,000	900,000	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내	40%	70%	90%
국외		-	-	-	
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		송이토마토 병저항성 품종 개발, 송이토마토 기능성 품종 개발			
무역 수지 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
		522,900 천원	700,000 천원	900,000 천원	
	수출	-	-	-	

## □ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2021년	2022 ~ 2023년	
1	기술사업화지원사업	농업회사법인 (주)피피에스	2	-	2
합계			2	-	2

고용 효과

구분			고용 효과(명)
고용 효과	개발 전	연구인력	8
		생산인력	-
	개발 후	연구인력	10
		생산인력	-

비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도	2025년	2027년	-	2027년	-	-	-
기대 목표	1건	700,000 천원	-	700,000 천원	-	-	-

산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

기술 무역

(단위: 천원)

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

[사회적 성과]

법령 반영

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

정책활용 내용

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

설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

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

□ 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황											
			학위별				성별		지역별					
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타	
1	학위취득	2022년		1			1						1	
2	학위취득	2023년		1			1						1	

□ 산업 기술 인력 양성

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

□ 다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

□ 국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	송이토마토 신제품 홍보	(주)피피에스 자체 토마토 작목반 대상 신제품 소개	충남 부여 작목반 세미나	2023년 02월 13일
2			전북 장수 작목반 세미나	2023년 02월 28일
3			전남 벌교 작목반 세미나	2023년 06월 01일
4			경북 봉화 작목반 세미나	2023년 06월 20일
5			경기 이천 작목반 세미나	2023년 08월 16일
6			중자박람회 참석	송이토마토 신제품 소개

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

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

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

[그 밖의 성과]

해당사항 없습니다.

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항

해당사항 없습니다.

2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 특허출원 1건	○ 2022년 11월 16일 순천대학교 산학협력단에서 [고당도 토마토 품종 판별용 분자 표지 및 이의 용도]로 특허출원을 수행함. 해당 특허의 출원번호는 10-2022-0153620이며, 발명인은 순천대학교 노일섭 교수임	○ 100
○ 기술이전 1건	○ 2023년 3월에 순천대학교 산학협력단(양도자)와 농업회사법인 (주)피피에스(양수인)간의 [고당도 토마토 품종 판별용 분자 표지 및 이의 용도]에 대한 특허를 기술이전 계약을 수행함	○ 100
○ 기술료 10,000 천원 이상 지급	○ 2023년 3월에 수행된 기술이전 1건에 대해서 기술료 11,000 천원(VAT 포함)하여서 계약에 대한 비용을 지급 완료함. 이로 인해서 기술이전관련 권리이전이 완료됨	○ 100
○ 제품화 3건	○ 농업회사법인 (주)피피에스는 총 3건에 대해서 제품화를 완료함. ‘시선강탈’ 제품의 국립종자원 신고번호는 [02-0005-2023-57]이며, ‘레드꿀’ 제품의 국립종자원 신고번호는 [02-0005-2023-56]임. ‘#3412’ 조합은 현재 시제품 단계로 2025년 국립종자원에 신고할 예정임. 해당 제품에 대해서는 제품출시 확인서를 제출 완료함	○ 100
○ 매출액 500,000 천원 이상 발생	○ 송이토마토 ‘레드꿀’, ‘시선강탈’에 대해서 총 522,900 천원 매출이 발생함. 매출 발생은 총 3군대(강경 육묘장, 정읍 명성영농조합법인, 남평 성일육묘영농조합법인)에서 발생하였음. 매출에 대한 근거로 세금계산서, 매출원장, 거래명세서 등을 첨부하였음	○ 100
○ 고용창출 2건	○ 고용창출은 농업회사법인 (주)피피에스에서 2명(이민기, 김소정)이 고용창출 되었음	○ 100

○ 논문 비SCI급 1건	○ 논문은 순천대학교에서 2022년 Genes(학술 지명_SCI급)에 [Interspecific and intraspecific hybrid rootsotcks to improve horticultultral traits and soil-borne disease resistance in tomato] 논문으로 1건 투고함	○ 100
○ 인력양성 2건	○ 인력양성은 순천대학교에서 2022년 박사급 인력 1명, 2023년 석사급 인력 1명을 양성함	○ 100
○ 홍보전시 3건	○ 홍보전시는 (주)피피에스 주관으로 2023년 총 6건에 대해서 수행함. 토마토 작목반을 대상으로 충남 부여, 전북 장수, 전남 벌교, 경북 봉화, 경기 이천에서 송이토마토 신품종 홍보 및 세미나 수행. 종자박람회 참석을 통한 신품종 마케팅 수행	○ 100
○ 기타(분자마커 서비스) 4,000점 이상 분석	○ 순천대학교, (주)브리딩솔루션, 실용화재단을 통해서 1단계(11,387건), 2단계(39,394건) 분자마커 서비스(총 50,781건)를 분석함	○ 100

#### 4. 목표 미달 시 원인분석

##### 1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

해당사항 없습니다.

##### 2) 자체 보완활동

해당사항 없습니다.

##### 3) 연구개발 과정의 성실성

해당사항 없습니다.

#### 5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

송이형토마토 품종개발(‘레드꿀’, ‘시선강탈’)을 통해서 국내 토마토 시장에서 국산화 제품의 시장 점유율 확대가 가능함. 이를 통해서 외국 송이토마토 제품(Bayer, Syngenta)의 품종 의존도를 낮추는 효과를 얻을 수 있으며, 농가에게는 안정적인 제품(종자) 공급이 가능함. 국내 토마토 농가 뿐만 아니라, 지속적으로 서구화되는 식습관 및 1인 가구 증가에 따라 대과종(250 ~ 280g) 토마토 보다는 중과종(100 ~ 150g) 토마토의 안정적인 공급을 통해서 최종소비자에게도 토마토 선택의 폭이 확장됨. 국내 종자 기업에게는 육종 인력, 시설, 종자 생산 등 역량이 강화되었으며 토마토 육종역량 고도화 및 타작물 확대에 기회를 제공함

## 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분		연구개발 종료 후 5년 이내				
		종료 1차	종료 2차	종료 3차	종료 4차	종료 5차
특허등록	국내	1건				
품종등록	국내	1건	1건			
사업화	매출액 (단위: 백만원)	700	1,000	1,000	1,000	1,000
성과홍보		2건	2건			

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 기술사업화지원사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.