

213006-05-5-  
CGQ00

단  
타  
원  
계  
  
수  
박  
  
품  
종  
개  
발

2022

농  
림  
축  
산  
식  
품  
부  
  
농  
림  
식  
품  
기  
술  
기  
획  
평  
가  
원

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

## Golden Seed 프로젝트 사업 2단계 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003915-01

# 단타원계 수박 품종개발

2022.03.25

프로젝트연구개발기관 / (주)제농에스엔티 농업회사법인  
세부프로젝트연구개발기관 / (주)제농에스엔티 농업회사법인

농림축산식품부  
(전문기관)      농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

제출문

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “단타원계 수박 품종개발”(개발기간 : 2017. 01. ~ 2021. 12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022. 03. 25

프로젝트연구개발기관명 : (주)제농에스엔티 농업회사법인 (대표자) (인)  
세부프로젝트연구개발기관명 : (주)제농에스엔티 농업회사법인 (대표자) (인)  
참여기업명 : (주)제농에스엔티 농업회사법인 (대표자) (인)

프로젝트연구책임자 : 백남권  
세부프로젝트연구책임자 : 백남권  
참여기업책임자 : 백남권

국가연구개발혁신법 시행령 제33조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	213006-05-5- CGQ00	해당단계 연구기간	2017.01.01~ 2021.12.31	단계구분	2/ 2
연구사업명	단위사업	Golden Seed 프로젝트사업			
	사업명	GSP채소종자사업단			
프로젝트명	프로젝트명	단타원계 수박 품종개발			
	세부프로젝트명	단타원계 수박 품종개발			
프로젝트책임자	백남권	해당단계 참여연구원 수	총: 47명 내부: 42명 외부: 5명	해당단계 연구개발비	정부:1,118,000천원 민간:279,500천원 계:1,397,500천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총:47명 내부:42명 외부: 5명	총 연구개발비	정부:1,118,000천원 민간:279,500천원 계:1,397,500천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)제농에스엔티			참여기업명 (주)제농에스엔티	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명: 농협종묘사업부			연구책임자: 강순철	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유	해당없음				
9대 성과 등록·기탁번호					

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시 설·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											7출원 7등록

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

보고서 면수



<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>완전 자급의 경쟁력을 갖춘 수박 품목에서 대외 수출을 추진코자 함. 중국 시설재배 시장 진출을 목적으로 저온기 시설재배에 적합한 우수품질의 수박 품종을 개발하여 목표한 중국 시장에 수출하여 당축적이 안정되고 육질이 단단한 우리 수박의 강점을 알리고 중국 수박 시장의 전환을 통해 수박 종자 수출을 증진코자 함. 이에 저온기 과비대력이 우수하고 당축적이 안정된 고품질 단타원계 시설재배용 수박 6품종을 개발하여 중국 시장에 진출코자 함</p>				
<p>연구개발성과</p>	<p>본 과제를 통해 저온기 재배용 7품종을 개발함. 그 개발 품종은 다음과 같음. SS1601(출원2017-138), 황금맛(출원2017-502), 리틀흑미(출원2018-498), 블랙씨드패스(출원2019-625), 블랙아이스꿀(출원2019-626), JST1901(출원2020-682), AN606(출원2021-540). SS1601은 호피무늬 단타원형 품종으로 호피의 흠어짐이 적은 외형적 구별성을 갖춘 단타원계 품종으로 재배안정성이 우수한 품종임. 황금맛은 3배체 황육종 품종으로 과실 배대력이 매우 우수하고 청량감이 있는 단맛이 특징인 품종이다. 리틀흑미는 차별화된 명품수박으로 자리잡은 흑미의 품질을 갖는 중과종 품종임. 블랙씨드패스는 당축적이 안정된 흑피계 3배체 품종으로 그동안 유럽계 수입종 흑피계 3배체 품종을 수입대체할 수 있는 품종임. 블랙아이스꿀은 흑피계 품종으로 그동안 발표된 흑피계 품종에 비해 저온기 비대력이 우수하여 작기를 앞당길 수 있는 저온기 적응성이 우수한 품종임. JST1901은 소과종 단타원형 품종으로 중국의 소과종 고가 시장 진입을 목표로 개발되었다. NA606은 소과종 시장에서 재배가 안정된 품종을 개발하기 위해 외줄기 재배에서 과형과 크기 등 품질이 안정된 품종으로 개발됨.</p> <p>품종보호등록은 CWM205, CWM302, SS1650, SS1601, 황금맛, 리틀흑미 등 6품종의 품종보호권등록을 마침.</p> <p>계통육성은 과피의 탄력이 우수하여 수송저장성이 우수한 자원을 발굴하여 과피탄력이 우수한 형질을 다양한 계통에 도입함으로써 소과종부터 대과종까지 과피탄력이 우수한 품종을 개발할 수 있는 기반을 마련함.</p> <p>개발된 품종의 수출은 목표시장인 중국의 과채류 종자 검역에서의 한국산 종자 검역문제로 직접 수출이 어려워져 애로사항이 발생하였으며, 험한 분위기로 인한 어려움과 지난 2년간 코로나 19로 인한 어려움 등으로 수출은 75만불에 그침. 그러나, 중국 시설재배 시장을 한국형 수박으로 완전히 바꾼 성과는 매우 중요한 성과로 향후 긍정적 효과로 이어나가 중국 시장을 실질적으로 지배하고 경제적 효과를 거두기 위한 방안을 강구하는 노력이 필요함.</p>				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>본과제를 통하여 확보된 우리 수박의 강점이 당축적 안정성 및 과육의 경도가 높은 점 등을 해외 시장 개척을 위한 품종 육성에 확대하여 중국 이외의 다양한 시장에 진입할 수 있는 품종개발에 활용코자 함. 특히 과피 탄력이 우수한 특성을 고품질 특성과 결합하면 시장경쟁력을 높일 수 있을 것으로 판단됨. 특히 중국의 고가 수박 시장인 산동성을 중심으로 하는 시설재배용 수박 시장에서 호피가 굵고 진한 단타원형 한국형 수박으로 시장을 바꾼 성과는 매우 의미있는 결과로 현재 이러한 시장 전환의 경제적 효과를 거두지 못하고 있으나, 한국 수박의 품질이 우수함을 인정받은 성과로 향후 고가 품종분야에서 지속적으로 시장을 확대할 수 있는 방안을 강구코자 함.</p>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	수박	중국	육종	시설재배	씨작은
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	watermelon	China	breeding	grown in facilities	micro seed

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	6
2. 연구수행 내용 및 결과 .....	10
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....	63
4. 연구결과의 활용 계획 등 .....	69

<별첨 1> 연구개발보고서 초록

<별첨 2> 연구성과 활용계획서

# 제1장 연구개발과제의 개요

## 제1절 연구개발 목적

완전 자급의 경쟁력을 갖춘 수박 품목에서 대외 수출을 추진코자 하였다. 중국 시설재배 시장 진출을 목적으로 저온기 시설재배에 적합한 우수품질의 수박 품종을 개발하여 목표한 중국 시장에 수출하여 당축적이 안정되고 육질이 단단한 우리 수박의 강점을 알리고 중국 수박 시장의 전환을 통해 수박 종자 수출을 증진코자 함. 이에 저온기 과비대력이 우수하고 당축적이 안정된 고품질 단타원계 시설재배용 수박 6품종을 개발하여 중국 시장에 진출코자 함

이를 통해 종자산업의 성장 및 종자수출에 기여코자함

## 제2절 연구개발의 필요성

### 1. 정책적 필요성

가. 국내 수박종자 시장은 포화상태, 수출을 통한 세계시장 개척 필요

- 수박종자 국내 점유율은 95%에 이르며, 내수 시장이 재배면적 감소로 축소되므로 해외 시장 개척이 요구됨
- 국내 시설재배환경과 가장 유사한 중국 시설재배용 수출품종 개발이 주효한 전략적 선택으로 부각됨

나. 세계적인 신선채소(과채류 포함) 요구도 증속

- 세계적인 소비자 기호도는 가공식품에서 신선채소로 급속히 이동 중인 추세에 따라 수박도 후레시컷 유통량이 증가하고 있음. 일본의 경우 후레쉬 컷 수박의 유통량이 전체 수박 유통량의 70% 선으로 추정됨
- 수박품목의 중국 진출은 타 박과작물 (오이, 멜론, 호박 등)에게 큰 촉발요인임
- 고당도 수박품종의 중국 진출로 중국의 수박 기호도를 현저히 바꿀 수 있으며, 이는 중국 수박 종자 시장을 획기적으로 키울 수 있는 선택으로 기술력에 의한 시장지배력을 확보할 필요가 있음

다. 중국은 세계 최대 수박 시장임

- 중국의 수박재배지는 전세계의 58%이상을 차지하고 있음
- 근거리 국가이며, 최대 경쟁사는 대만농우로 시장접근 및 수출 성공 가능성 높음
- 한국 출신의 종자 마케팅 담당자들의 정보 및 판로제공이 큰 성공 요인임
- 고추, 무 등에서 중국내 브랜드 가치를 확고히 하고 있어 판로개척이 유리함
- 중국과의 FTA대응 등에 유리한 위치를 점할 수 있는 기회임

### 2. 기술적 필요성

가. 중국 채소의 시설재배 증가 추세

- 중국은 국토면적이 넓고 남쪽과 북쪽의 기후차가 심할 뿐 아니라 동서 간에도 농업환경 차이가 심해 기후적으로 적합한 지역에서 생산하여 전국적으로 유통되는 구조를 갖추고 있어 주년생산이 요구되며 이에 따른 시설재배는 지속적 증가 추세임

- 급속한 기후변화 등에 따른 노지재배의 위험성을 시설재배 방법으로 극복하는 중임
- 수박 소비의 주년 요구도 증가에 따른 공급시기 조절에 시설재배가 필요함
- 중국시설재배는 약광, 저온의 단점을 지니므로 이를 충족할 수 있는 품종개발이 필요함

나. 중국 시설재배용 수박시장 공략 가능한 기술적 우위

- 중국의 저온기 시설재배 수박 시장은 전 세계에서 우리나라와 일본 중국 중북부 지역에 한정된 작형의 특수 시장으로 다국적 기업과의 경쟁을 회피할 수 있으며 다국적 기업에 대한 경쟁우위 기술력을 보유함
- 기술적 어려움으로 다국적 기업의 육종 프로그램이 철수 상태임
- 현재, 대만 농우 이외의 경쟁 상대가 없음
- 중국 기업은 유사품종을 공급하는 상태로 신품종 육종의 기술적 경쟁력은 약한 상태임
- 우리나라는 저온기 시설재배용 품종 육성에서 충분한 기술을 보유하고 있으며 환경적 여건에서 대만 농우보다 유리함
- 시설재배시 저온기 재배용 및 품질계 자원이 확보되어 있음
- 품질 우위를 달성할 경우 선두 집입이 가능함. 한국, 일본, 중국 3국의 저온기 재배 수박시장은 저온요구도는 중국이 가장 큼. 우리의 경쟁력은 당도 축적이 안정된 고당도 계통의 확보와 과실의 육질이 아삭한 경도가 높은 고품질 자원을 보유한 것임. 육질이 단단한 자원은 기존 중국 수박이 커팅과정에서 수분의 누출이 많은 단점을 보완하여 중국 소비자 요구에 소구할 수 있는 매우 중요한 경쟁력으로 판단되어 성공 가능성이 높음

다. 중국 소비자 기호도 충족을 위한 고품질 시장 진출

- 중국 소비자의 소득증대에 따른 고품질 채소시장 확대/증가 예상됨
- 고품질에 걸맞는 당도, 다양한 과형, 과육색 등에 대한 기술개발이 요청됨

**3. 시장 환경적 필요성**

가. 중국은 세계 최대 수박시장 임

- 경제성장과 함께 신선채소 시장이 지속적으로 확대되는 발전시장임
- 소득증가로 인한 고품질 요구도가 증대되고 있음
- 종자가격 측면에서 접근 가능한 고가 시장을 집중 공략할 필요성이 있으므로 시설재배용 시장이 주효한 시장임
- 저온기 비대력과 품질에 대한 육종 기술력이 요구되는 시장으로 시장 가치가 큰 시장임
- 저온기 시장에서부터 고품질 수박을 소개할 경우 향후 전체 수박 시장을 고품질계 고가 수박 시장으로 전환 유도가 가능하여 중국의 수박 종자 시장이 획기적으로 확대될 수 있음

### 제3절 연구개발 범위

#### 1. 연구개발의 주안점

당 축적이 안정된 고품질 단타원계 시설재배용 수박 품종을 개발하여 2021년 종자수출 400만불 달성을 목표로 저온기 과비대력이 우수하고 당도가 높으며 과육경도가 향상된 5품종을 개발하고자 한다. 목표 품종은 대만농우의 '봉광' 중국의 '경혼' 대비 고품질과 높은 상품성을 확보하여 수출 시장에서 경쟁우위를 점하고자 한다.

씨작은 단타원계 품종 육성과 내병성 품종육성은 농협종묘센터에서 위탁연구를 수행함으로써 일반 고품질계 품종 개발과 구분하여 집중도를 높이도록 한다. 고가의 시장인 시설재배 시장에서 고품질의 장점을 부각시켜 소비시장 확대를 유도하고 이를 바탕으로 중국 남부와 국경을 면한 라오스, 캄보디아 등에서 저온기에 재배되어 중국으로 수송되는 시장으로 진출하여 수출을 확대 한다. 우리나라 수박 육종은 저온기 시설재배 작형에 특이적으로 적응하였으므로 본 과제에서 대상시장으로 선정한 '중국 시설재배용 수박'의 경우 본 연구팀의 강점을 가장 잘 활용할 수 있는 시장이다. 뿐만 아니라 중국의 시설재배 작형에서도 우리나라와 유사하여 재배의 제한요인으로 작용하는 병해가 없다(토양전염성 병해와 관련하여서는 우리나라와 동일하게 접목재배를 통해 재배적으로 회피함).

저온기 시설재배 작형에서 본 연구팀이 중국 현지 시판 품종 대비 강점으로 작용할 수 있는 핵심 요소가 고당도의 품질 경쟁력과 육질의 강도가 높은 고경도 부분이다. 따라서 본 연구팀의 강점 요소를 극대화하기 위해 품질과 관련한 고품질 전략을 이원화 하여 접근 하고자 한다. 먼저 고당도 품종육성 보급을 통해 시장에 진입하고 정착을 유도하고 후속 품종으로 고당도에 고경도 특성을 추가한 수송 및 유통저장성을 높인 품종으로 접근하여 유통부분과 최종 소비 부분의 만족을 이끌어 냄으로써 시장지배력을 확장하고자 한다. 아울러 가격전략 역시 일차 보급 품종은 현재 시판 중인 품종과 경쟁 가능한 가격 수준에서 판매를 추진하고 후속 품종의 경우 장점을 앞세워 고가 정책을 구사하여 고품질 종자에 있어서 차별화된 시장의 형성을 주도하고자 한다. 본 전략과 관련하여 승패를 좌우하는 요소로는 현지 판매 기업의 시장 진입 능력과 향후 확대 국면에서의 시장 지배력 관리 능력이다. 메이저 시장의 안정 정착을 위하여 신흥 고부가가치 시장인 중소형육 시장의 동시진입을 통해 상호보완 관계를 형성하여 상승작용을 추구하고 향후 장기적 전망 하에 시장 변화를 주도하고 시장변화에 능동적으로 대응할 수 있는 유연성 확보를 통해 시장지배력 관리능력을 강화함으로써 지속적 수출 증대에 기여한다.

다양한 수출용 품종개발 시도가 형태적 시장특성에 초점을 맞춘 경향이 농후하다. 그로인해 시장 진입은 수월하나 수출확대가 이루어지지 못하고 시장 지배력을 확보하지 못하였다. 목표 시장에서 시장지배력을 확보하기 위해서는 외형적 시장 적합도 만으로는 부족하다. 수박 등 과채류 육종에서 외형적 시장 적합도 충족은 상대적으로 수월하다. 반면 품질 개선은 상대적으로 보다 많은 노력과 시간이 소요된다. 따라서 차별화 특히 추격그룹의 차별화를 위해서는 품질의 고급화 전략이 유효하다. 이 같은 측면에서 본 프로젝트에서는 당축적 안정성과 육질의 경도를 높이기 위한 품질에 주안점을 두고 연구를 추진함으로써 보다 장기적 성과를 추구하고자하였다.

#### 2. 연구개발의 기대효과

수박의 경우 중국 및 동남아 시장에서 당도가 높은 고품질 품종의 수요가 급격하게 상승하면서 국내에서 개발된 품질계 수박의 수요가 증가하고 있어 향후 수출 시장의 꾸준한 확대가 예상됨에 따라 수출용 품종개발의 선제적 대응이 요구되므로 본 과제를 통한 경쟁 우위 품종

의 개발은 수출확 대와 더불어 국내 품종의 해외 시장지배력을 강화할 수 있는 계기가 될 것으로 기대 됨

본 연구팀이 보유한 매우 우수한 자원을 활용한 다양한 우수 품종의 개발을 통해 거래선의 다변화를 추진함으로써 수출의 안정성 및 증가를 확대 할 수 있을 것으로 판단됨(현재 1단계 GSP 사업을 통해 다수의 현지 업체에서 높은 관심을 가지고 새로운 품종의 공급을 요구하고 있음).

가. 실용성 측면

본 연구팀은 육종, 생산, 판매의 전 사이클을 운영하는 기업으로 본 과제를 통해 도출된 성과는 기술이전을 통해 자체 산업화하고자 한다.

나. 사회 경제적 측면

본 과제의 성과는 향후 동유럽과 남유럽 저온기 대형터널 및 소형터널 시장에 진입을 위한 귀중한 육종 소재를 생산하게 될 것이다 이를 통해 수출 시장의 다변화를 통한 전세계 시장에 고품질 수박 시장 지출이 가능할 것이다. 세계적 추세인 fresh cut 시장의 확대는 신선채소로서 수박의 일상적 소비를 증대시킬 수 있을 것이다. 수박은 가정 내에서나 식당내에서만 섭취가 가능한 것으로 인식되고 있으나 fresh cut 시장의 확대는 신선 수박의 용기판매를 통해 언제 어디서나 섭취가 가능한 상품으로 기능하게 되므로 수박의 소비를 증대시킬 것으로 예상된다.

다. 기술적 측면

본 과제에서 주안점을 두고 있는 당축적이 안정되고 과육경도가 높은 특성은 향후 전 세계적으로 시장 확대가 예상되는 fresh cut 시장에서 독보적 강점을 지닌 것으로 매우 유용한 장기적 성과를 제공하게 될 것이다. 중국 시장에 한정할 경우 기존 중국내 판매되고 있는 품종은 과육이 무르고 수분이 많아 수박을 잘라 놓으면 물이 수분이 배출되어 밖으로 물이 흐르는 단점이 있다. 당도가 높고 과육경도가 높은 품종은 수박을 잘랐을 때 외부로 흘러나오는 수분의 양이 적어 경험적 차별화 요인으로 쉽게 인식이 가능하다. 이 같은 강점으로 중국 시설재배용 시장의 판도를 한국형 수박으로 바꾼 성과는 단지 시설재배용 시장에 국한되지 않고 수박 품질에 대한 기준을 새롭게 제시함으로써 점차 노지재배 수박 시장에서도 한국형 수박의 요구를 창출할 수 있을 것이다. 중국 노지 수박 시장의 경우 종자 가격 문제로 경제적 접근이 불가능한 수준이나, 소비자의 품질 요구도를 견인함으로써 종자 가격 인상을 유도할 수 있을 것이다. 다만, 현재 박과채소류 종자의 대 중국 수출 문제를 해결하기 위한 제도적 노력과 함께 적절한 대안 마련이 절실한 실정이다.

## 제2장 연구수행 내용 및 결과

### 제1절 연구개발의 목표 및 연구개발 수행내용

구분 (연도)	세부프로젝트 명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차년도 (2017)	단타원계 수박 품종개발	계통전개 및 선발	100	신규수집자원 및 기 보유계통 전개(120계통)
		조합작성 및 조합성능검정	100	40 조합작성 50조합 성능검정
		해외 현지 적응성 시험	100	중국 산동성 적응성 검정(20조합)
		종자수출	90	종자수출 8.9만불
		품종보호출원 및 등록	100	품종보호출원 2건, 생판신고 1건
2차년도 (2018)	단타원계 수박 품종개발	계통전개 및 선발	100	전년도 선발개체 후대 및 기 보유계통 220점 전개하여 우수개체선발
		조합작성 및 조합성능검정	100	신계통을 이용한 54조합작성 및 62조합 성능 검정
		해외 현지 적응성 시험	100	중국 산동성 적응성시험(20조합)
		종자수출	71	종자수출 25만불
		품종보호출원 및 등록	100	품종보호출원 1건, 품종보호등록 2건
3차년도 (2019)	단타원계 수박 품종개발	계통선발 및 조합작성	100	기 보유계통 및 신규수집 자원 전개하여 개 체선발, 고정계통이용 조합작성(100계통 이 상 전개, 50조합 이상 작성) 수행
		조합성능검정 및 조합선발	100	조합성능검정을 위한 재배시험 및 조합선발 (50조합 이상 성능검정 및 조합선발) 수행
		해외 현지 적응성시험	100	국내 선발조합의 해외 현지적응성 시험 및 전시포 운영(20조합시험) 수행
		종자수출	6.7	종자수출 5.7만불
		품종보호출원 및 등록	100	품종보호출원 2건, 품종보호등록 4건
4차년도 (2020)	단타원계 수박 품종개발	계통선발 및 조합작성	100	유용 보유자원 전개, 개체선발 및 고정계통 이용 조합작성(100계통 이상 전개, 50조합 이 상 작성)
		조합성능검정 및 조합선발	100	조합성능검정을 위한 재배시험 및 재배시험 을 통한 조합선발(50조합 이상 검정 및 선발)
		해외 현지 적응성 시험	100	국내 선발조합의 해외(미국) 현지 적응성 시 험을 위한 재배시험 및 품종홍보 전시포 운영
		종자수출	15	종자수출 33만불 수출
		품종보호출원	100	품종보호출원 1건
5차년도 (2021)	단타원계 수박 품종개발	계통선발 및 조합작성	100	유용 보유자원 전개, 개체선발 및 고정계통 이용 조합작성(50계통 이상 전개, 50조합 이 상 작성)
		조합성능검정 및 조합선발	100	조합성능검정을 위한 재배시험 및 농가시험(3 개소) 및 재배시험을 통한 조합선발(50조합 이상 검정 및 선발)
		해외 현지 적응성 시험	100	국립종자원 카자흐스탄 시험포 출품을 통한 시험 2품종
		종자수출	5.8	23.4만불 수출
		품종보호출원	100	품종보호출원 1건

## 제2절 연구범위 및 연구수행 방법

연구범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
○ 수박 우수계통 육성	○ 수집 유전자원 및 기 보유 계통 전개 및 선발(육종 목표에 부합하는 원예적 특성을 조사하여 개체선발을 수행하고 그 후대를 전개하여 목적 형질을 집적)	- 유전자원 수집계통 전개를 통한 신규계통 육성 - 기존 보유계통 선발 및 순화를 통한 고정계통 육성 - 고당도와 고경도 특성을 갖춘 핵심집단 육성 소재 전개 및 선발
○ 수박 F <sub>1</sub> 조합 작성	○ 육종 목표에 부합하는 우수계통 간 F <sub>1</sub> 조합 작성	- 우수계통 간 F <sub>1</sub> 조합 작성 및 교배 - 후보조합에 대한 채종시험 및 순도검정 - 후보조합 양친에 대한 원원종, 원종 증식 및 순도검정
○ 조합성능검정 및 조합선발	○ F <sub>1</sub> 조합의 국내재배시험을 통한 예비선발	- 재배시험을 통한 조합성능검정 및 성능이 우수한 조합선발(예비선발)
○ 현지 적응성 검정 및 종자수출	○ 중국 현지 지역적응성시험 및 마케팅, 품종등록 및 종자수출	- 중국 현지연락시험을 통한 거래선의 조합선발 및 선발조합 차대검정 - 품종등록 및 종자수출

본 과제의 단타원계 수박 품종 개발을 위한 품종육성에 있어서 우수 계통 육성은 기 보유 강점인 당축적이 안정되고 육질이 아삭한 고경도 형질을 다양한 엘리트 계통에 이전하여 당도가 높고 육질이 아삭한 우수 계통을 육성함에 있다. 계통 육성은 계통육종에 의해 추진되었으며 개체선발을 수행하였다.

계통당 5~20주를 전개하여 1차로 외형적 특성인 과형과 호피무늬 등을 조사하고 이후 외형적 특성에서 선발된 개체를 대상으로 내부 특성을 조사하였다. 전개 주수는 계통의 세대 또는 목표 특성의 고정 정도에 따라 달리하였다. 특히 육질과 당도 관련하여서는 양적 형질로 선발의 어려움이 있어 외형적 특성을 갖춘 개체 선발을 수행하고 2세대 마다 고품질계통을 교잡하여 다시 선발하는 과정을 반복하였다. 계통육성은 연 2세대 진전을 통해 육종연한을 단축토록 하였다.

F<sub>1</sub> 조합작성은 고세대 계통으로 유용 특성이 고정된 계통을 대상으로 육종 목표에 부합하는 것으로 판단되는 계통을 조합작성에 활용하였다. 단타원계 품종은 원형계와 타원형계 사이의 조합에 의해 단타원형으로 발현하므로 원형계통을 모계친으로 타원형계통을 부계친으로 사용하였다. 따라서 계통육성은 유사한 특성을 지닌 원형계통과 타원형계통을 육성코자 하였다.

조합성능검정 및 조합선발시험은 자체 포장인 중부지역에 위치하므로 자체 포장에서의 시험은 전기발열판이나 온풍난방을 이용한 가온 시스템 하에서 저온기 시험을 수행하였다. 농가 위탁시험은 경남 함안 등지에서 관행작기에 관행재배 방법에 의한 시험을 수행하였다. 자체 포장에서 선발된 조합을 농가 포장에서 검증 후 해외 현지에 시험을 의뢰하는 방법을 사용하였다. 현지 시험은 현지 협력사를 통해 시험을 수행하였다.

종자 수출은 1단계의 경우 산동성종자공사와 협력관계를 유지하며 진행하였다. 산동성종자공사의 경우 시장에 대한 지배력을 행사할 수 있어 상당히 유리한 상황이었다. 그러나 종자를 한국에서 중국으로 직접 수출하는 데에 검역상의 애로가 발생함으로써 거래의 어려움이 발생





되어 협력관계를 지속적으로 유지할 수 없었다. 이후 다른 거래처를 물색하여 현지 시험재배를 통해 가능성을 탐지하고 판매를 위한 노력을 기울였으나 시장 상황의 급격한 변화에 따라 수출을 확대하지 못하였다.

### 제3절 연구성과

#### 1. 품종보호출원

본 과제의 품종보호출원 목표는 5품종이다. 본 과제를 통해 품종보호출원 된 품종은 1차년도 SS1601(출원2017-138), 황금맛(출원2017-502), 2차년도 리틀흑미(출원2018-498), 3차년도 블랙씨드패스(출원2019-625), 블랙아이스꿀(출원2019-626), 4차년도 JST1901(출원2020-682), 5차년도 NA606(출원2021-540) 이상 7품종으로 목표를 초과 달성하였다.

			
SS1601(출원2017-138)		황금맛(출원2017-502)	
			
리틀흑미(출원2018-498)		블랙씨드패스(출원2019-625)	
			

블랙아이스꿀(출원2019-626)	JST1901(출원2020-682)		
			
NA606(출원2021-540)			

## 2. 품종보호등록

본 과제외의 품종보호등록 목표는 5품종 이다. 품종보호등록 목표는 GSP 1단계에서 품종보호출원 된 품종을 포함하여 설정되었다. 본과제를 통하여 품종보호등록 된 품종은 2차년도 C WM205(제7113호), CWM302(제7114호), 3차년도 SS1650(제7705호), SS1640(제7706호), SS1601(제7624호), 황금맛(제7623호), 5차년도 리틀흑미(제8666호) 이상 7품종으로 목표를 초과 달성하였다.

			
CWM205(제7113호)	CWM302(제7114호)		
			
SS1650(제7705호)	SS1640(제7706호)		

SS1601(제7624호)		황금맛(제7623호)	
리틀흑미(제8666호)			

### 3. 계통육성

#### 가. 과피 고탄력 계통

GSP1 단계를 통해 고당도와 고경도 우수계통을 다수 확보하였다. 본 과제에서는 과피탄력이 우수한 자원으로부터 과피탄력이 우수한 형질은 고품질 계통에 집적하였다. 이로서 유통 중 과피가 깨져 발생하는 손실을 방지할 수 있는 기반이 마련되었다. 본 과제에 활용된 유전자원은 기 보유 저세대 자원을 전개하여 선발한 계통으로 자유낙하 시 깨지는 비율 50% 값이 1M에 이르는 고탄력 자원이다. 과피 고탄력 형질을 도입한 고품질 과피고탄력 계통은 0.6M에서 자유낙하 시 깨지는 비율 50%를 기준으로 선발하였다.

과피고탄력 자원	과피고탄력 대과종	과피고탄력 원형소과	과피고탄력 타원형소과

#### 나. BFB 저항성 계통

BFB 저항성 자원은 문헌 조사를 실시하고 문헌상에 보고된 자원을 대상으로 42자원을 수집하고 자체 보유 야생종자원 1점을 포함한 43자원을 1차 년도에 증식을 통해 종자를 증식하였다. 수집한 유전자원은 대부분이 형태적으로 균일하지 못한 상태로 조사되어 유사한 특성으로 분류하고 발현이 많은 특성을 갖는 개체들을 대상으로 선발하여 후대를 유기하였다. 이








과정을 통해 확보된 종자를 사용하여 생물검정을 수행하여 저항성 자원을 선발하기 위한 작업을 수행하였다. 3차 년도인 2019년 수집자원 후대를 인공조명 성장실 온도와 습도 조절 조건에서 생물검정을 수행하여 8계통에서 46개체를 선발하고 선발개체는 동수화제로 3차례에 걸쳐 소독을 실시한 후 격리 하우스에 정식하여 후대 종자를 획득하였다. 4차 년도생물검정 후대 종자 획득은 BFB의 전과를 차단하기 위해 생물검정을 통해 선발한 개체로부터 선단부를 채취하여 박에 접목하여 실내에서 접목묘를 양성하고 접목묘를 3회에 걸친 동수화제 방제를 통해 건진묘를 양성하였다. 확보된 묘는 개체별로 조직을 채취하여 PCR로 BFB균의 잠복 여부를 확인한 후 건진묘를 정식하여 후대 종자를 채종하였다. 후대 종자를 획득하기 위한 세대진전에서 *C. lanatus*는 대체로 종자 획득이 쉬웠으나 이 외의 종들은 일장에 민감하여 암꽃 발현이 안되는 등 어려움이 있었다. 4차년도 후대 종자 획득은 7계통에서 후대를 확보하였다.

위의 과정을 통해 확보된 저항성 개체 후대 종자를 파종하여 차대검정 생물검정을 실시하는 방법으로 생물검정과 후대유기를 반복 실시하여 중도저항성 2계통을 최종 선발하였다.






















최종 선발한 BFB 중도저항성 계통은 *C. lanatus* 1계통 *C. amarus* 1계통 이다. 이들 저항성 선발 계통으로부터 BFB 저항성 분자마커를 개발하기 위해 5차 년도에 저항성 선발자원과 이병성 확인자원을 정식하여 F1 조합을 작성하였다. 본 자원을 활용하여 분자마커를 개발코자 한다.

			
생육지연으로 수확불가	생육지연으로 수확불가		
BFB 1	BFB 2	BFB 3	BFB 4
			
			
BFB 5	BFB 6	BFB 7	BFB 8
			



			
BFB 9	BFB 10	BFB 11	BFB 12
			
BFB 13	BFB 14	BFB 15	BFB 16
			
BFB 17	BFB 18	BFB 19	BFB 20
			
BFB 21	BFB 22	BFB 23	BFB 24
			
BFB 25	BFB 26	BFB 27	BFB 28
			
BFB 29	BFB 30	BFB 31	BFB 32
			
BFB 33	BFB 34	BFB 35	BFB 36
			
BFB 37	BFB 38	BFB 39	BFB 40



			
BFB 25	BFB 26	BFB 27	BFB 28
			
그림 94			
BFB 29	BFB 30	BFB 31	BFB 32
			
BFB 33	BFB 34	BFB 35	BFB 36
			
			
BFB 37	BFB 38	BFB 39	BFB 40
			

			
BFB 41	BFB 42		BFB저항성자원 수확
BFB 저항성 수집 유전자원(2017년)			





		
BFB 생물검정		BFB 선발개체 교배하우스
		
BFB 선발개체 착과	BFB 선발개체 착과	BFB 선발개체 착과
BFB 선발 후대 유기(2019년)		

			
BFB 26-11-1		BFB 26-11-2	
			
BFB 31-1		BFB 31-1-1 / 31-1-2	
			
BFB 31-1-6		BFB 34-6	
			



BFB 36-1		BFB 36-2	
			
BFB 42-1-1		BFB 42-1-2	
			
BFB 42-1-3		BFB 42-1-5	
			
BFB 24-1-2		BFB 6-1	
BFB 저항성 자원 생물검정 후대(2020년)			

5차년도 2021년 BFB 저항성 선발 시험은 저항성과 유전적 고정도를 고려하여 최종 선발한 2계통과 이병성 계통을 공시하여 조합을 작성하고 조합종자를 활용하여 F2 세대를 전개하여 분자마커를 개발코자 저항성과 이병성 계통 간 조합을 작성하였다. 선발한 저항성 자원으로는 *C. lanatus*(BFB42-1-5) 1계통 *C. amarus*(BFB31-1) 1계통이다.

			
하우스 전경	<i>C. lanatus</i> (BFB42-1-5)	<i>C. amarus</i> (BFB31-1)	이병성( <i>C. lanatus</i> )

#### 다. 기 보유계통 성능검정 및 선발

##### (1) 1차년도(2017년)

기 보유계통 세대진전 선발시험은 다음과 같이 6차례에 걸쳐 수행되었다.

1차: 2018-01-22 파종 2018-02-26 정식: 저세대 자원 19계통, 중고세대 자원 20계통

2차: 2018-02-28 파종 2018-04-02 정식: 저세대 자원 7계통, 중고세대 자원 30계통

기 보유계통 세대진전 및 선발시험은 1차 년도 5차례에 걸쳐 수행되었다.

2017-03-03 파종 2017-04-06 정식: 저세대 자원 60계통

2017-03-13 파종 2017-04-25 정식: 중고세대 자원 76계통

2017-03-27 파종 2017-05-11 정식: 3배체 품종 육성 자원 38계통













2017-05-18 파종 2017-06-25 정식: 기 활용 자원 47계통

2017-07-12 파종 2017-08-03 정식: 3월3일 파종 저 세대 후대 다수개체 전개용 자원 8계통

이들 계통 선발을 통해 당도가 안정된 계통을 중점 선발하고 그 외 유용한 형질을 보유한 계통들을 선발하였다. 중고세대를 전개한 3월 13일 파종과 기 활용 자원을 전개한 5월 18일 파종 선발에서 조합작성을 수행하여 65조합을 작성하였다. 이 중 일부는 유용형질 집적을 위한















계통육성에 이용키 위한 조합으로 작성되었다.







		
		
윗줄: 모계용 선발계통 / 아랫줄: 부계용 선발계통 2017-03-13 파종 중고세대 자원		
		
		
윗줄: 모계용 선발계통 / 아랫줄: 부계용 선발계통 2017-03-13 파종 중고세대 자원		

<표1. 2017-05-18 기 활용 계통>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중(kg)	당도	육질	과피탄력
403	원	녹	분홍	5.5~6.7	13.2~13.8	아삭단단	중약
418	원	녹	분홍~붉은분홍	6.4~7.3	11.8~12.8	아삭단단	중
421	원	녹	분홍	6.5~7.7	12.4~13.3	아삭단단	중
440	원	녹	붉은분홍	6.7~8.3	10.5~12.1	아삭단단	중강
442	원	녹	붉은분홍	6.4~8.0	9.8~12.2	아삭단단	중
446	원	녹	분홍~붉은분홍	5.8~6.9	13.3~14.0	아삭단단	중
408	타원	녹	붉은	2.9~3.2	13.6~14.4	무름	극약
411	타원	녹	붉은분홍	5.0~6.5	12.8~13.6	중	중약
429	타원	녹	붉은분홍	4.8~5.5	12.7~13.4	아삭무름	중
431	타원	녹	붉은분홍	4.6~6.3	13.4~14.2	아삭무름	중강
439	타원	녹(무지 )	분홍	5.2~6.8	11.4~12.6	무름	강

447	타원	녹	붉은분홍	4.2~5.8	11.9~12.8	아삭무름	중강
-----	----	---	------	---------	-----------	------	----

		
공시 403	공시 418	공시 421
		
공시 440	공시 442	공시 446
		
공시 408	공시 411	공시 429
		
공시 431	공시 439	공시 447
2017-05-18 파종 기 활용 계통 자원		

		
		
공시 502	공시 504	공시 505



		
		
공시 506	공시 507	공시 508
2017-07-12 파종 저세대 후대(3월 3일 파종 후대)		
윗줄 과실 외관 사진 / 아랫줄 과실 절단 내부 사진		

2017-07-12 파종 계통은 2017-03-03 파종 자원 가운데 구별성 측면에서 특성의 차이가 뚜렷하여 이용성이 클 것으로 판단된 자원에 대하여 후대 전개를 실시하였다. 공시번호 502번(사진 윗줄 오른쪽)는 흑피계 원형으로 비교적 과실의 균일도가 우수하였으며 육질 경도가 부드러우나 당도가 12도 이상으로 안정되었다. 공시번호 504번과 505번(사진 윗줄 중앙과 우측)은 숙기가 빠르며 과피의 경도와 탄력이 극히 우수하였다. 특히 과피의 경도가 기존의 다른 계통들과는 확연히 구분될 정도로 조직이 치밀하여 과숙 상태에서도 칼로 흠집을 내고 외부 충격을 가하여도 깨지지 않는 특성을 보여 수송성 측면에서 매우 우수할 것으로 판단되었다. 차 년도에 본 계통을 이용하여 과피 탄력을 높이기 위한 재료육성용 조합을 작성코자 한다. 본 재료는 수확 후 후숙 과정에서 과피가 얇아지는 경향이 일반 수박과 동일하게 진행되었으나 이 경우에도 과피의 탄력은 급격한 감소를 나타내지 않았다. 다만 과표면에 골이 나타나는 단점은 보완되어야 할 것으로 파악되었다. 사진 아랫줄의 타원형 계통들은 3계통이 한 품종에서 유래한 것으로 황육종으로는 당도가 높고 향이 풍부하여 전개한 계통으로 본 시험에서 공시번호 506번(사진 아랫줄 왼쪽)은 전개체가 황육으로 과육색 면에서 안정화된 것으로 판단되었으며 당도 또한 12도를 웃돌아 양호하였다. 외관에서 호피가 상대적으로 호피가 굵고 진한 개체를 선발하여 후대 선발을 수행코자 한다. 공시번호 508번(사진 아랫줄 오른쪽)은 과피색은 흑피계로 안정되었으나 과형이 분리하였으며 과육색 또한 분리양상을 보였다.

**(2) 2차년도(2018년)**

기 보유계통 세대진전 선발시험은 다음과 같이 6차례에 걸쳐 수행되었다.

- 1차: 2018-01-22 파종 2018-02-26 정식: 저세대 자원 19계통, 중고세대 자원 20계통
- 2차: 2018-02-28 파종 2018-04-02 정식: 저세대 자원 7계통, 중고세대 자원 30계통
- 3차: 2018-03-29 파종 2018-05-03 정식: 중저세대 자원 50계통, 고세대 자원 14계통
- 4차: 2018-04-23 파종 2018-05-29 정식: 4배체 자원 18계통, 고세대 자원 20계통

5차: 2018-06-12 파종 2018-07-19 정식: 1차 파종 저세대 후대 자원 24계통

6차: 2018-07-10 파종 2018-08-06 정식: 1차 파종 저세대 후대 대량전개 자원 4계통

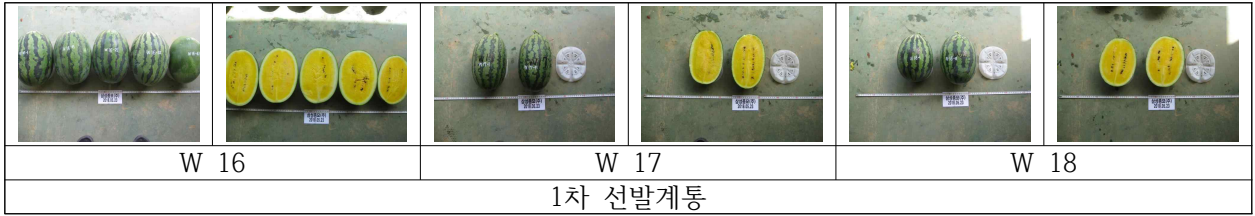
이들 계통 선발을 통해 당도 및 과형이 안정된 계통을 선발하는 데에 중점을 두었으며, 특히 2차 파종(2018-02-28)의 경우 과피의 탄력이 우수한 계통 선발을 위한 자원들이 중심이 되었다. 각 파종기에 작형에 맞는 조합들도 함께 시험되었는데 이들 중 상당수는 새로운 계통 육성용으로 활용키 위해 자가수분에 의한 F2 종자를 획득하였다. 4배체 계통은 과실당 종자수를 고려하여 4차 파종(2018-04-23)시에 전개하였다.

5차 파종(2018-06-12)은 1차파종 후대 자원 중 세대축진이 필요하다고 판단되는 24자원을 전개하였다. 이들 자원은 저온기 비대력이 우수한 자원을 선발하기 위한 자원으로 2차 파종에서 유전적으로 과실비대력이 우수한 유전자를 보유한 것으로 판단되는 자원들이다. 5차 파종은 착과 시기를 고려하여 야간 기온이 낮아지기 시작하는 시기에 과실 비대력을 확인 할 수 있었다.

6차 파종(2018-07-10)은 1차 파종에서 육질경도가 우수하고 당 축적이 안정된 것으로 확인된 계통의 후대를 대규모 전개하여 고정 단계를 단축코자 4계통을 각 100주씩 정식하여 재배하였다.

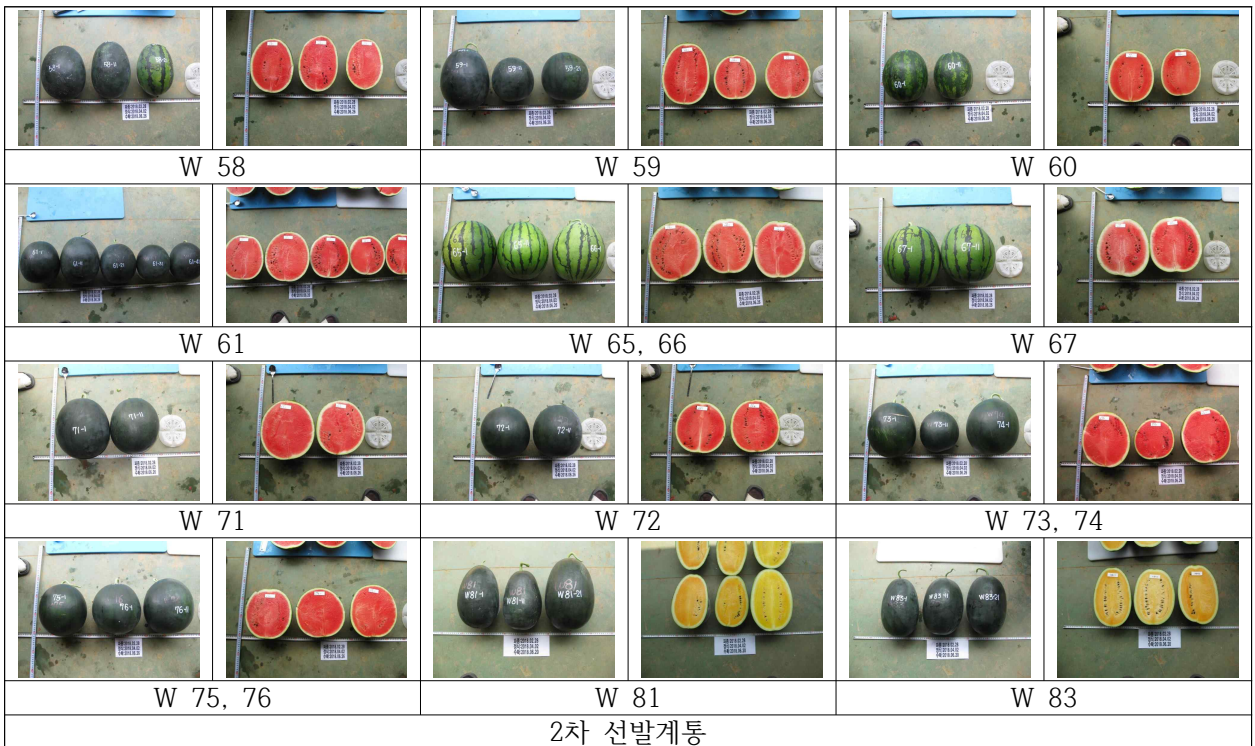






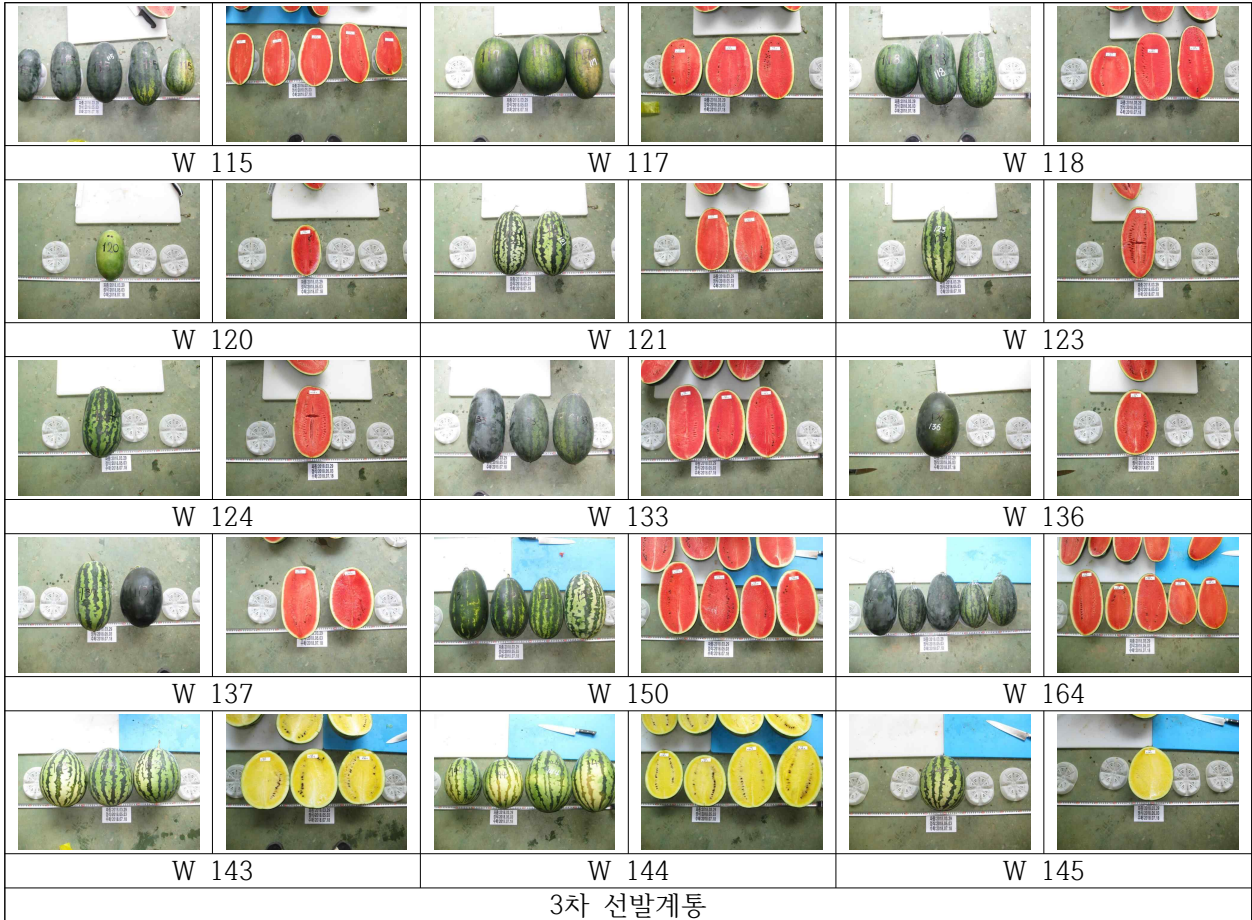
1차 파종(2018-01-22) 계통들 중 W 12~15 계통은 과피 탄력성이 매우 높은 계통으로 1차년도에 이어 2차 년도에도 과피탄력이 우수할 뿐 아니라 숙기가 빨라 저온기 재배용으로 활용 가능성이 높을 것으로 평가 되었다. 이 중 개체간 차이가 없이 균일도가 유지된 W 15는 F1 시험용 종자를 얻기 위해 2조합 작성 계획으로 2018년 6월 20일에 별도로 파종하여 10월 현재 과실이 성숙 중에 있다.

황육계 타원형으로 1차 시험에서 과육색이 안정된 W16, 17가운데 W17 1번 개체를 5차 시험에 파종하여 원형 흑피계 황육 계통과 조합을 작성하여 황육계 새로운 계통을 육성용 조합을 작성하였으며, 균일도를 확인하여 유전적 안정성을 인정할 수 있었다. 따라서, W 17후대를 이용하여 차년도 황육품종 개발을 위한 조합을 작성코자 한다. W 8 계통은 외관은 안정적이나 과육색이 분리 중인 것으로 판정되었다.

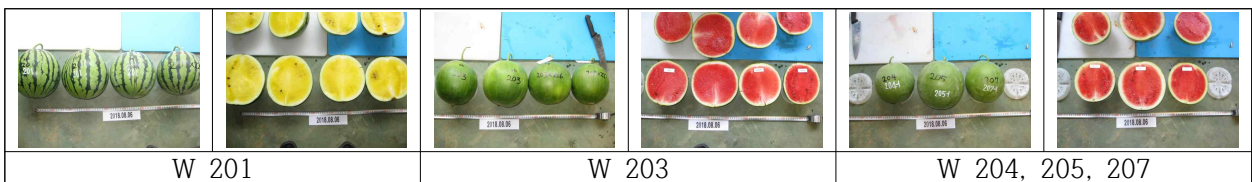


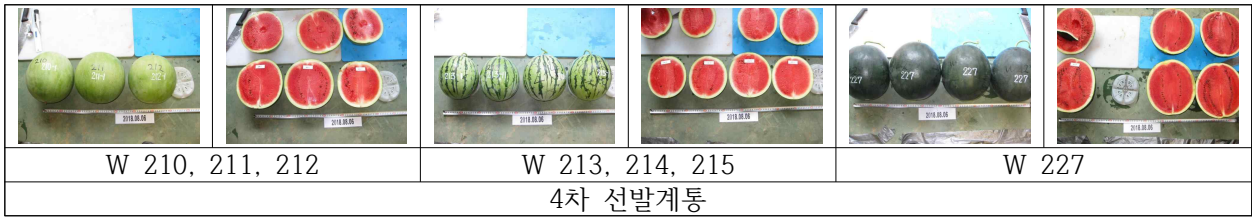
2차 파종(2018-02-28) 계통들 중 W 60은 과피 탄력이 우수하고 숙기가 빠른 계통으로 선발 되었다. W 61은 흑피계 원형으로 초형이 균일하고 표피색이 짙으며 과육 경도가 높은 것으로 확인되었다, 다만 과실 크기 면에서 좀 더 보완이 필요한 것으로 판단되어 6차 시험에 파종하

여 10월 현재 생육 중에 있다. 10월 말에 수확 조사를 통해 유용 특성이 잘 유지되는 가운데 균일도가 높은 계통을 육성하기 위한 선발을 수행코자 한다. W 83은 외관이 우수하며 어깨 비대가 양호하나 과육색이 균일하지 못한 단점이 있어 후대 시험을 통해 과형의 장점을 유지하면서 과육색이 안정된 개체를 선발하였다.



3차 파종(2018-03-29)는 타원형 위주의 선발을 수행하였다. 당도가 높고 육질이 부드러운 계통과 육질 경도가 높아 식감이 우수한 계통의 조합 후대에서 당축적이 안정되며 육질 경도가 높은 계통을 선발코자 하였다. 황육계통은 육색이 선명한 황색 계통을 선발코자 하였으며 이들 후대는 2017년 품종보호출원한 “황금맛”이 과비대력이 과도하여 관행재배에서 공동발생이 많은 점을 보완하기 위한 계통으로 활용할 계획으로 선발을 수행하였다.





4차 파종(2018-04-23)은 3배체 품종 개발을 위한 4배체 계통 선발을 수행하였다. W203이 과형이 안정적이고 우수하였으나 꽃자리 다소 큰 것이 단점으로 지적되었다. W 213, 214, 215는 전반적으로 양호하였으나 과피가 다소 두꺼운 것으로 조사되었다. 향후 이들 선발계통들에 대하여는 차대검정을 통해 유전적 안정성을 확인 한 후 조합작성으로 통해 조합능력검정을 실시코자 한다. 특히 W 227은 흑피원형계로 착립수가 많고 과형이 안정적이며 당도와 육질이 양호하여 다양한 조합작성을 통해 조합능력을 검토하였다.

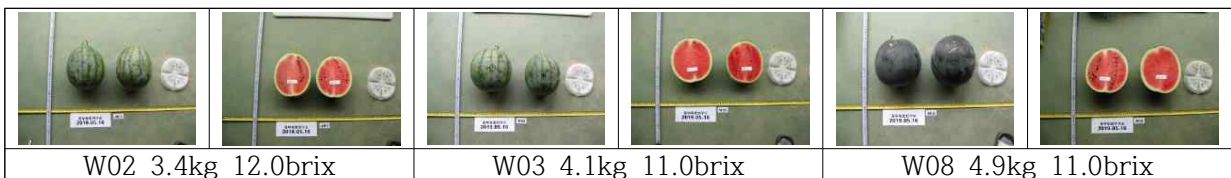
5차 파종은 10월 10일 현재 1차 파종 W 17의 후대를 수확 조사하여 초형 및 과형이 안정되고 과육 또한 균일할 뿐 아니라 당도에서도 개체가 차이가 없어 벌크로 종자를 탈종하였다. 이를 소재로 차년도 본격적인 증식과 함께 다양한 조합작성을 시도하였다.

### (3) 3차년도(2019년)

기 보유계통 세대진전 선발시험은 다음과 같이 6차례에 걸쳐 수행되었다.













- 1차: 2019-01-31 파종 2019-03-05정식: 저세대 자원 60계통
- 2차: 2019-03-04 파종 2019-04-25 정식: 중고세대 자원 36계통
- 3차: 2019-04-26 파종 2019-05-31 정식: 중고세대 자원 32계통
- 4차: 2019-05-20 파종 2019-06-25 정식: 기 활용 자원 27계통
- 5차: 2019-06-07 파종 2019-07-03 정식: 고세대 자원 15계통
- 6차: 2019-07-12 파종 2019-08-03 정식: 1차파종 후대 23자원










이들 계통 선발을 통해 당도가 안정된 계통을 중점 선발하고 그 외 유용한 형질을 보유한 계통들을 선발하였다. 중고세대를 전개한 2차, 3차 파종과 기 활용 자원을 전개한 4차 파종 선발에서 조합작성을 수행하여 60여 조합을 작성하였다. 이 중 일부는 유용형질 집적을 위한 계통육성에 이용키 위한 조합으로 작성되었으며, 일부는 중간세대에서 계통의 유용성을 확인하기 위한 조합으로 작성되었다.





					
W11 4.9kg 11.5brix	W22 2.1kg 12.5brix	W23 2.5kg 12.5brix			
윗줄: 원형계 선발계통 / 아랫줄: 타원형계 선발계통					
1차 파종 저세대 자원					







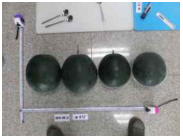





					
w104 12.5kg 9.0brix	W106 10.5kg 11.0brix	W120 8.1kg 11.0brix			
					
W110 6.7kg 10.0brix	w127 5.5kg 12.0brix	W130 8.9kg 10.0brix			
윗줄: 모계용(원형계) 선발계통 / 아랫줄: 부계용(타원형계) 선발계통					
2차 파종 중고세대 자원					

					
W217 8.5kg 10.0brix	W218 8.0kg 10.0brix	W219 8.5kg 10.5brix			
					
W222 7.5kg 10.0brix	W208 5.5kg 10.0brix	W227 6.5kg 10.5brix			
윗줄: 모계용(원형계) 선발계통 / 아랫줄: 부계용(타원형계) 선발계통					
3차 파종 중고세대 자원					

--	--	--	--



			
W304 3.5kg 11.0brix		W310 1.5kg 13.0brix	
황금맛의 지나친 비대력으로 공동과 발생이 많은 단점 보완용 부계친 활용 계획		소과 장타원형 과피탄력 우수 계통과 조합 소과종 품질계 친으로 활용 계획	
4차 파종 기 활용 자원			

					
W408 2.5kg 12.0brix 중간왜성		W409 2.0kg 12.0brix 중간왜성		W411 2.0kg 12.5brix	
					
W412 5.5kg 12.0brix		W413 3.5kg 11.0brix		W414 6.0kg 12.0brix	
윗줄: 부계용(타원형계) 선발계통 / 아랫줄: 모계용(원형계) 선발계통					

5차 파종 고세대 자원

					
W512 2.0kg 11.5brix 소과종 흑피황육계 선발		W513 2.2kg 11.0brix 소과종 호피황육 선발		W516 2.0kg 11.0brix 소과종 호피적육 선발	
					
W519 2.0kg 12.0brix 소과종 호피적육 선발		W518 2.5kg 11.0brix 소과 타원형 과피고탄력 선발		W514 과실육색 분리	

6차 1차 파종 후대 세대진전

<수박 계통 수확 장면>

<2019 선발계통 특성>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중(kg)	당도	육질	과피탄력
W02	원	녹/호피	분홍	3.4	12.0	무름	중약
W03	원	녹/호피	분홍	4.1	11.0	무름	중약
W08	원	암녹/호피	분홍	4.9	11.0	아삭단단	중강
W11	타원	녹/호피	분홍	4.9	11.51	아삭단단	중
W22	타원	암녹/호피	붉은분홍	2.1	12.5	아삭단단	중
W23	타원	암녹/호피	붉은분홍	2.5	12.5	아삭단단	중
W104	원	녹/호피	붉은분홍	12.5	9.0	무름	중약
W106	원	암녹/호피	붉은분홍	10.5	11.0	아삭단단	중강
W120	원	암녹/호피	붉은분홍	8.1	11.0	아삭무름	중
W110	타원	녹/호피	황색	6.7	10.0	다즙무름	중
W126	타원	호피	적색	5.5	12.0	아삭	중
W130	타원	암녹/호피	붉은분홍	8.9	10.0	아삭무름	중
W217	원	암녹/호피	붉은분홍	8.5	10.0	아삭단단	중강
W218	원	암녹/호피	붉은분홍	8.0	10.0	아삭단단	중강
W219	원	암녹/호피	붉은분홍	8.5	10.5	아삭단단	중강
W222	타원	녹/호피	붉은분홍	7.5	10.0	아삭무름	중
W208	타원	녹/호피	분홍	5.5	10.0	아삭무름	중강
W227	타원	녹/호피	분홍	6.5	10.5	아삭단단	중강
W304	타원	녹/호피	황색	3.5	11.0	다즙무름	약
W310	원	녹/호피	분홍	1.5	13.0	아삭무름	약
W408	타원	녹/호피	붉은분홍	2.5	12.0	아삭무름	중약
W409	타원	녹/호피	붉은분홍	2.0	12.0	아삭무름	중약
W411	타원	녹/넓은호피	붉은분홍	2.0	12.0	아삭무름	강
W412	원	암녹/호피	분홍	5.5	12.0	아삭단단	중강
W413	원	암녹/호피	분홍	3.5	11.0	아삭단단	중강
W414	원	암녹/호피	분홍	6.0	12.0	아삭단단	중강
W512	원	암녹/무지	황색	2.0	11.5	다즙무름	약
W513	원	녹/호피	황색	2.2	11.0	다즙무름	중약
W516	원	녹/호피	분홍	2.0	11.0	무름	강
W519	원	녹/호피	붉은분홍	2.0	12.0	단단	중
W518	타원	녹/넓은호피	붉은분홍	2.5	11.0	무름	강

1차 과종(2019-01-31)은 저세대 계통 가운데 구별성 측면에서 특성의 차이가 뚜렷하여 이용성이 클 것으로 판단된 자원에 대하여 후대 전개를 실시하였다. 공시번호 W02, W03은 저온기 비대력이 양호하며 품질이 양호한 오리진으로부터 분리 중인 계통으로 원형 호피 과실에 적육계통이다. W08은 흑피 적육계 원형으로 육질이 아삭하고 과피탄력이 양호한 계통으로 흑피원형계통의 다양화를 위해 선발 진행 중이다. W11은 중국계 저온기 비대력이 우수한 계통과 한국계 고품질계를 조합하여 재분리 중인 계통으로 저온기 비대력이 우수하면 보다 품질이 좋은 계통을 육성코자 선발을 진행 중인 계통이다. W22, W23은 중국에서 수집된 시판 품종 중 품질이 우수한 美都에 기 보유 품질계 타원형 계통을 교잡하여 후대 분리 중인 계통으로 과 균일도가 높은 고품질계통을 육성코자 선발을 진행 중이다. 특히 W22, W23 계통은 중국 강소성 지역에 적용할 품종 육성에 사용할 수 있는 계통을 목표로 하고 있다.

2차 과종(2019-03-04)은 중고세대에 속하는 자원들로 재배시험을 통해 제반특성과 균일도를 확인함과 아울러 고세대 계통을 이용한 조합을 작성코자 재배시험을 수행하였다. W104는 중국계통과 한국계통을 조합한 후대를 분리하여 비대력이 우수하며 품질이 개선된 계통을 선발코자 하였다. 비대력 측면에서는 충분한 선발 효과를 거둔 것으로 판단되나 품질 측면은 부족하다. 본 계통에 품질계를 다시 교배하여 재분리를 시행할 필요가 있다고 판단된다. W106은 가장 품질이 우수한 조생흑미를 분리한 계통으로 비대력이 우수한 쪽으로 선발을 진행하였다. 본 계통의 경우에도 비대력 측면은 충분한 선발 효과가 나타난 것으로 판단되나 품질면에서 다소 부족한 것으로 판단된다. 따라서 차세대에서 다량의 개체를 전개하여 당도가 높은 개체를 선발할 필요가 있다고 판단된다. W120은 과품질이 매우 우수한 조생흑미 부계친과 품질이 우수한 호피원형계통을 교잡하여 분리한 후대로 원형 흑피계로 품질이 우수한 계통으로 선발하였다. 본 계통은 흑피 원형계통을 다양화함으로써 조합작성의 폭을 넓히는데 기여할 것으로 판단된다. W110은 타원계 호피 계통으로 황육 특성을 가진 계통이다. 황육계 단타원형 조합에 활용될 수 있다. W126은 타원형 호피계통으로 당축적이 안정적이며 과육색이 붉은 적색으로 중국을 비롯한 해외 시장에서 선호하는 육색을 지닌 계통으로 매우 유망하다고 판단된다. 과실 특성 이외에 식물체의 생육도 안정적이어서 금번 시험에서 가장 기대되는 계통으로 평가된다. W130은 타원계 흑피 적육계통으로 비대력이 우수하며 과실 균형이 매우 좋아 선발되었다. 당도 측면에서는 기 보유 계통들보다 다소 부족하나 과형 측면에서 어깨부위 비대가 보다 안정된 특성을 나타내는 것으로 평가되었다.

3차 과종(2019-04-26)은 2차 과종과 마찬가지로 중고세대에 속하는 자원들로 재배시험을 통해 제반특성과 균일도를 확인함과 아울러 고세대 계통을 이용한 조합을 작성코자 재배시험을 수행하였다. W217, W218, W219는 품질이 매우 우수한 조생흑미 부계친의 과형 특성을 보완코자 어깨부위 비대력이 매우 우수한 무지계통과 교잡한 후대를 분리

하여 원형계 흑피 재료를 육성코자 시도한 계통으로 원형 흑피 적육계통을 선발하였다. 선발된 계통은 어깨부위 비대가 안정적인뿐만 아니라 전체적인 과형 안정성이 우수하였다. 과형의 안정성은 수분 수정과 관계가 깊으나 계통이 갖는 과실 비대력과 비대 안정성에 의한 영향도 큰 것으로 판단되므로 이런 측면에서 유용성이 클 것으로 기대된다. W222는 타원계 호피 적육계통으로 호피무늬가 흩어지는 특성을 나타내며 과실의 바탕색이 옅은 특성을 가진 계통으로 아직 분리가 진행 중인 것으로 평가되었다. W208은 호피가 넓고 퍼진 호피계 장타원 계통으로 과피의 탄력이 매우 우수하였다. 과피탄력이 매우 우수한 계통으로부터 과피탄력 형질을 다양한 계통에 이전하기 위한 작업의 일환으로 선발이 수행되었는데 특히 타원형 계통에서 과피탄력이 우수한 계통이 선발되었다. 과피탄력이 우수한 계통은 수송성 측면에서 장거리 수송에서 과실 과피로 인한 손실을 줄이고자 도입을 고려한 특성이다. 이 같은 특성은 국내의 경우 중소과형에서 특히 문제가 되는 부분이며 중국 등 대상국의 경우 과실의 크기와 관계없이 중요하게 부각되는 특성이다. 본 과제에서 경쟁력으로 부각시키고자 하는 과육의 경도가 높은 아삭한 식감과 과피의 탄력을 결부하면 수송과 유통에서 손실율을 줄이고 유통저장성을 높임과 아울러 식감을 향상시켜 고품질 특성을 부각할 수 있는 매우 유용한 특성으로 활용될 수 있다. W227은 타원 호피 적육계통으로 과거 시교조합을 재분리한 계통이다. 바탕색이 옅고 호피무늬가 다소 흩어지는 유형이다.

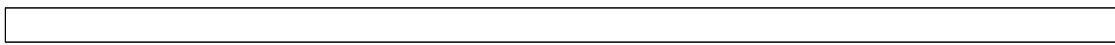
4차 파종(2019-05-20)은 기 보유 활용 자원을 전개하여 조합작성과 아울러 유용 조합에 활용할 계통간의 특성을 평가하기 위하여 재배시험을 수행하였다. 본 4차 파종시험을 통해 조합을 작성함과 동시에 새로운 조합에 활용할 계통을 확정하였는데 W304는 타원형 호피 황육계통으로 중소과형의 크기를 지닌(3.5kg) 계통으로 본 과제의 성과로 육성된 호피 황육 황금맛이 과실비대력이 너무 좋아 농가의 일반재배에서 공동과 발생이 많아 저비재배를 하여야 하나 농가의 특성 상 일반재배에서 공동과 발생이 적은 품종을 요구하였다. 이를 위해 비대력이 약한 부계친을 찾고자 하였는데 본 계통이 다양한 요건을 고루 갖춘 것으로 평가되어 황금맛 개량에 활용코자 선발하였다. W310은 중소과형 원형계로 과피 탄력이 낮아 활용에 제한적이었으나 W208계통과의 조합작성을 통해 중소과형 단타원계 품종 개발에 활용코자 선발하였다.

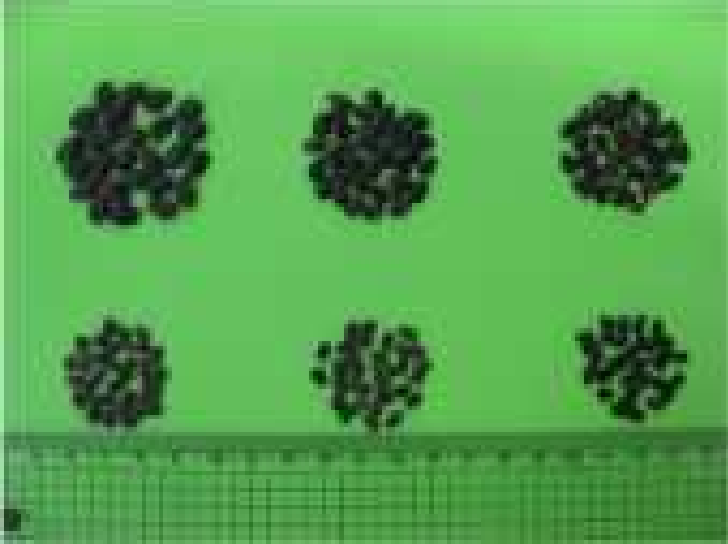
제5차 파종(2019-06-07)은 고세대 자원으로 차년도 조합작성을 위한 균일도 판단과 증식을 위해 시험되었다. W408, W409는 중소과형 타원계 적육계통으로 세대 진전을 통해 균일도를 높이고자 시험되었다. 특히 본 계통은 열성형질인 왜성(이하 중간왜성이라 한다)의 특성을 가진 계통으로 덩굴의 길이가 착과기 까지는 일반계통의 1/2 수준이며 수확기에 2/3까지 신장하는 특성을 가지고 있다. 이 같은 중간왜성 특성은 현재까지 널리 알려진 Bush type보다 착과의 편의성 측면에서 보다 활용성이 높을 것으로 판단된다. 절

간이 짧은 관계로 암꽃을 찾아 인공교배 하기에는 어려움이 있으나 벌을 이용한 수분작업에는 어려움이 없을 것으로 판단된다. 따라서 본 계통의 중간왜성형질을 다양한 우수계통에 도입하면 방임재배형 품종육성과 저온기 보온하우스 내 재배 작형에 혁신적 품종의 보급이 가능할 것으로 판단되어 선발하였다. 차년도 부터는 본 계통의 중간왜성형질을 다양한 우수계통에 도입하기 위한 작업을 수행할 예정이다. W411은 장타원형 호피적육 계통으로 3차 과종의 W208 계통과 유사한 과피 고탄력 계통으로 선발하였다. 본 계통은 W208 보다 과중이 더 낮은 소과형으로 향후 과피탄력이 우수한 단타원계 소과종 품종 개발에 활용성이 높을 것으로 판단된다. 과피탄력 뿐 아니라 당축적이 안정적인 측면은 더욱 유리한 특성으로 부각될 수 있을 것이다. W412, W413은 원형 흑피 적육계 품종으로 흑피 원형계통의 다양성 확보 측면에서 선발하였다. W414는 W412, W413과 유사한 특성을 가진 것으로 보다 과 비대력이 우수하여 선발하였다.

6차 과종은(2019-07-12)는 1차 과종 후대 중에서 세대축진을 위해 년 2세대 진행이 필요한 계통을 대상으로 시험을 수행하였다. 따라서 새로운 시장으로 주목 받는 소형계 시장에 적용하기 위한 자원을 주요 대상으로 세대진전을 추진하였다. W512는 흑피 황육계통으로 과육이 부드러운 특성을 가진 계통으로 착과가 안정적인 특성이 매우 우수한 장점으로 부각되는 계통이다. 한편 종자크기가 micro seed 크기의 소형으로 다양한 장점을 지닌 것으로 판단되어 선발하였다. W513은 호피 원형 황육계 소과계통으로 선발하였다. 착과력이 우수하고 과 크기 면에서 균일도가 높았다. W512와 W513은 소과형 황육품종 개발에 활용코자 한다. W516은 원형 호피 적육계통으로 원형 소과계 중에서 과피의 탄력이 양호하여 선발하였다. W519는 원형 소과 적육계통으로 당축적이 안정적인 특성을 선발하였다. 육질이 다소 질긴 식감이 있으나 아삭한 식감은 장점으로 부각될 수 있을 것으로 판단하여 선발하였다. W518은 타원 호피 적육계통으로 과피 탄력이 우수한 계통으로 선발되었다 본 계통은 세대를 더 진전시키면서 과형을 고정할 필요가 있을 것으로 판단된다. 사진의 W514는 전 세대에 황육 바탕에 적색이 소량 발현하는 과실의 후대를 전개한 것으로 다양한 상태로 과육색이 분리함을 알 수 있다. 본 사진을 통해 황육과 적육 사이에 교잡을 통해 육색 이외의 다양한 특성을 집적하거나 이전 하는데에 큰 어려움이 없이 가능할 것으로 판단된다.

○ 씨작은 품종개발을 위한 계통육성은 소과종 위주로 접근하였다.



		
6.2	2.4	2.7
1.3	1.4	1.3
G 100립중		

사진은 현재 진행 중인 씨작은 자원과 일반 보급종의 씨앗 크기를 비교한 사진이다. 사진 윗줄은 왼쪽부터 국내 보급 중인 일반 품종의 씨앗 크기이며, 중앙과 오른쪽은 국내에 보급 중인 품종가운데 씨가 작은 품종의 씨앗 크기이다. 현재 선발이 진행 중인 소과 황육종(10쪽 W512) 계통의 종자는 사진의 하단에 해당하며 일반적 분류 기준으로 micro see에 해당하는데 대상자원을 선발한 것은 보편적인 micro seed 보다 발아율이 안정적인 측면을 고려하였다.

선발한 황육 소과종 자원의 경우 기존 확보된 씨작은 자원들에 비해 발아율이 상대적으로 양호하여 대상 자원으로 선정하였다. 이들 씨작은 형질을 다양한 계통이 이전하기 위한 교배가 진행되었다. 아울러 씨작은 형질 이전을 위해 작성한 조합 후대를 전개하여 씨작은 형질의 유전관계를 규명하고 향후 활용 방안을 확정할 것이다. 현재 씨작은 품종은 유럽을 중심으로 확산되는 추세가 빠르게 진행되고 있다.

**(4) 4차년도(2020년)**

기 보유계통 세대진전 선발시험은 다음과 같이 4차례에 걸쳐 수행되었다.

- 1차: 2020-01-31 파종 2020-03-09 정식: 저세대 자원 12계통, 중고세대 자원 35계통
- 2차: 2020-03-23 파종 2020-05-04 정식: 저세대 자원 9계통, 중고세대 자원 56계통
- 3차: 2020-06-05 파종 2020-07-03 정식: 4배체 자원 4계통, 2배체 자원 32계통
- 4차: 2020-07-10 파종 2020-08-14 정식: 저세대 자원 4계통, 고세대 자원 10계통

이들 계통 선발을 통해 당도가 안정된 계통을 중점 선발하고 그 외 유용한 형질을 보유한 계통들을 선발하였다. 중고세대를 다수 전개한 3월 23일 파종에서 조합작성을 수행하여 63 조합을 작성하였다. 이 중 일부는 유용형질 집적을 위한 계통육성에 이용키 위한 조합으로 작성되었다. 6월 5일 파종에 공시한 4배체 자원은 유적으로 안정된 자원으로 3배체 조합 작성에 이용되어 6조합을 작성하였다. 7월 10일 파종은 저세대 계통 중 중소과종으로 우수한 형질을 보유한 계통을 선정하여 계통수를 최소화 하고 계통당 개체수를 확대하여 선발코자 하였다.

1차 파종 선발 자원

					
W 1 3.5kg 12.0brix 중과종 흑피원형적육	W 5 1.7kg 11.5brix 소과종 흑피원형적육 부시타입	W 14 1.7kg 11.0brix 소과종 호피원형적육			
					
W 16 2.7kg 13.0brix 중소과종 호피타원적육	W 19 호피타원적육 반왜성	W 25 1.6kg 12.5brix 소과소립 호피원형적육	W 23(좌측2과) 1.6kg11.5brix 소과종 호피원형적육	W 29(우측3과) 2.2kg11.5brix 소과종 흑피원형황육	W 31 2.2kg11.0brix 소과종 호피원형황육
1차 선발 계통(평균 과중, 평균 당도)					

1차 파종(2020-01-31)은 저세대 계통은 세대진전을 위해 중소과종 가운데 후기 가을 세대진정을 목표로 하는 계통을 전개하였다. 중고세대 계통은 구별성 측면에서 특성의 차이가 뚜렷하여 이용성이 클 것으로 판단된 자원에 대하여 후대 전개를 실시하였다. 공시번호 W 1은 육질경도가 높은 계통, W 5는 부시타입의 육질을 개성하기 위해 육질이 우수하고 당도가 높은 계통과 조합한 후대로 흑피계를 선발코자 하였다. W 14는 호피원형 적육계 소과종으로 유전적으로 안정된 고세대 계통으로 저온기 생육을 보기 위해 공시하였다. W 19는 단타원계 중소과종 육성에 사용키 위해 타원적육계 부계친으로 사용코자 육성된 고세대 계통으로 이 역시 저온기 생육특성을 검토코자 하였다. W 23은 원형계 소과종의 다양화를 위한 계통을 확보코자 공시하였다. W 25는 호피원형 적육계통으로 소립계통을 선발하기 위해 공시되었다. W 29, W 23은 황육계 소과종으로 활용코자 육성된 계통으로 이들 역시 고세대 계통으로 저온기 생육특



성을 검토하기 위해 공시되었다. 본 시험에서 소과종 계통의 경우 전반적으로 양호한 생육상태를 나타내었다.


2차 파종 선발 자원

					
W 103 2.6kg 10.0brix 소과종 호피원형적육		W 104 초기세대 타원 꺾은호피		W 110 3.4kg 11.0brix 소과종 호피타원적육	
					
W 113 2.1kg 10.0brix 소과종 호피타원적육		W 121 2.0kg 10.0brix 소과 호피타원적육		W 122 2.4kg 10.5brix 소과 호피타원황육	
					
W 123 초기세대 소과종 호피타원황육		W 126 1.4kg 11.0brix 과피탄력 원형적육		W 128 2.8kg 10.0brix 과피탄력 원형적육	
2차 선발 계통(평균 과중, 평균 당도)					

2차 파종(2020-03-23)은 고세대 계통 위주로 공시하고 조합작성을 위해 공시되었다. 구별성 측면에서 특성의 차이가 뚜렷하여 이용성이 클 것으로 판단된 자원을 공시하고 조합을 작성하였다. 공시번호 W 103은 소과종을 당도가 안정적이다, W 104는 초기세대 타원형으로 꺾은 호피가 특징이다. 현재 기 확보된 소과형 계통의 경우 호피가 가는 것이 주를 이루고 있다. 이 같은 한계를 극복하여 외관적 구별성을 확보하기 위해 선발을 시도하였다. W 110은 기 확보된 소과 타원형 가는호피계통 중 과경이 상대적으로 굵고 어깨부위 비대가 양호한 계통이다. W 113은 기존 소과종 품종들이 과피가 얇고 탄력이 적어 쉽게 깨지는 단점을 보완코자 껍질 탄력을 보완하기 위한 재료로 선발하였다. W 121은 소과 원형적육계통으로 과형이 안정되고 당도 또한 안정된 계통이다. W 122, W 123은 호피타원 황육계통으로 1차에서 선발된 W 29, W 31등의 계통과 조합하여 향후 단타원계 황육종 소과형 품종을 육성코자 선발을 시도하였다. W 126, W 128은 숙기가 빠르고 과피탄력이 매우 우수한 계통으로 선발하였다. 본 W 126, W 128은 중과형 품종의 편친으로 사용이 가능할 것으로 판단된다. 아울러 과피탄력 특성을 소과종 계통에 도입하기 위한 재료육성용 조합도 작성하였다.



3차 파종 선발 자원

					
W 204 0.9kg 11.0brix 소과종 호피원형적육		W 205 1.1kg 11.5brix 소과종 호피원형적육		W 206 1.2kg 12.5brix 소과종 호피원형적육	
					
W 209 1.1kg 11.5brix 소과종 호피타원적육		W 212 1.3kg 12.0brix 소과종 호피타원적육		W 215 0.9kg 11.5brix 소과종 호피원형황육	
					
W 217 1.2kg 12.0brix7 초기세대 소과종 경도보완		W 223 1.2kg11.0brix 소과종 과피탄력 타원적육		W 224 1.1kg12.0brix 소과종 과피탄력 타원적육	
3차 선발 계통(평균 과중, 평균 당도)					

3차 파종(2020-06-05)은 소과종 위주의 계통공시로 지주재배를 통해 많은 주수를 공시하여 선발효과를 높이고자 하였다. 따라서 파종의 차이는 크게 나타나지 않았다. 지주재배로 인하여 파종이 작아지면서 4배체 계통에서의 3배체 조합작성은 종자의 임실이 낮아 계획보다 적은량의 종자가 확보되었다. 공시번호 W 204는 소과종을 당도가 안정적이다, W 105는 204의 아계로 당도와 과비대가 안정적이다. W 206은 기 확보된 소과 원형 가는호피 계통 중 과비대가 안정적이다. W 209와 W 212는 기존 소과종 타원형 계통 중 호피가 약한 계통과 상대적으로 호피가 선명한 계통으로 구분한 것이다. W 215는 소과 원형황육 계통으로 과형이 안정적이다. W 217은 소과종 계통들이 과육이 무른 단점을 보완하기 위해 과육 경도가 높은 계통과 조합하여 재분리한 계통으로 과육 경도가 향상되고 과피탄력도 강화된 계통으로 선발되었다. W 122, W 128은 소과종 타원형 계통으로 과피탄력이 상당히 보완된 계통이다. 과피탄력이 일반 중대과종 정도의 탄력을 보여주었다. W 223은 W 224보다 과피 탄력이 더 좋고 과피가 비교적 균일하였으나 당도면에서 W 224에 뒤지는 경향이였다. W 224는 아직 분리가 심한 상태이고 과피 탄력이 W 223보다 못하였으나 당도가 높아 다수의 개체에 대해 후대 전개를 실시할 계획으로 선발하였다.

4차 파종(2020-07-10)은 저세대 자원의 다량 전개를 통해 강선발을 진행하여 유용형질이 집적된 개체를 선발코자 소수의 계통에 집중하였다. 이와 함께 공시된 고세대 계통은 2차 3차 공시를 통해 확인된 고세대 계통의 특성을 고려하여 추가 조합을 작성코자 공시하였다. 4차 시험에서는 소과종 계통은 주간 15CM으로 정식하고 외줄기재배를 실시하였다. 이는 F1 조합과의

비교를 위한 선택이었다. 일반 중대과종의 경우 주간 30CM으로 정식하여 2줄기 재배를 실시하여 현재 재배시험이 진행 중이다.

		
과피반점 타원 개체	과피반점 원형 개체	부시타입 초형
		
과피분리 자원	과피분리 자원	과형 및 비대력분리 자원
4차 선발시험 포장 작과 상태		

**(5) 5차년도(2021년)**

기 보유계통 세대진전 선발시험은 다음과 같이 4차례에 걸쳐 수행되었다.

- 1차: 2021-02-26 파종 2021-03-18 정식: 중고세대 자원 30계통
- 2차: 2021-03-22 파종 2021-04-11 정식: 저세대 자원 1계통, 중고세대 자원 15계통
- 3차: 2021-04-12 파종 2021-05-20 정식: 저세대 자원 9계통, 중고세대 자원 12계통
- 4차: 2021-05-11 파종 2021-06-10 정식: 저세대 자원 5계통, 고세대 자원 21계통
- 5차: 2021-08-17 파종 2021-09-03 정식: 고세대 자원 8계통

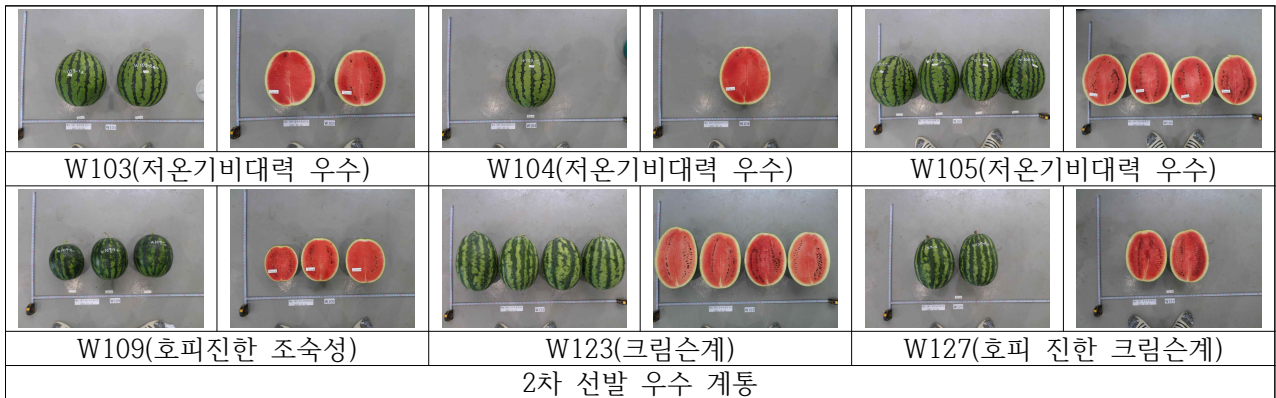
1차 파종은(2021-02-26)은 중고세대 30자원을 20주씩 정식하여 계통 고정도를 확인하고 조합을 작성하기 위하여 전개하였다. 중소과 계통을 전개하였으므로 주간 20CM으로 정식하여 2 줄기 재배를 시도하였다. 계통은 대체로 균일도가 양호하였으며, 과피고탄력 육성 계통 중 과 실 크기가 다소 분리하는 경향을 나타내는 계통이 있었다. 소과종 계통의 경우 10조합을 작성 하였다. W5-W11은 소과종 원형 계통으로 당도가 안정되고 구형이 안정된 계통이나 과피가 매우 얇아 열과 현상이 발생하였다. W19-W22는 소과종 타원형 품종으로 당도가 우수하나 열과 발생이 많았다.





2차 파종은(2021-03-22)은 제세대 자원 1계통, 중고세대 자원 15계통을 10주씩 정식하여 계통 고정도를 확인하고 선발을 수행하였다. 2차 파종은 저온기 비대력이 우수한 계통과 중국 외 타지역 수룩용 계통을 육성하기 위해 수행하였다. 중국 외 지역 수출을 위해서는 크림슨 타입의 품종이 필수적으로 요구되는 상황으로 크림슨 타입 계통을 육성하기 위한 과정으로 수행되었다. 크림슨 계통에 저온기 비대력과 조숙성을 도입하기 위해 계통선발 및 우수형질 도입을 위한 계통육성용 조합을 작성하였다.



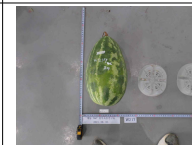



3차 파종은(2021-04-12)은 제세대 자원 9계통, 중고세대 자원 12계통을 10주씩 정식하여 계통 고정도를 확인하고 선발을 수행하였다. 3차 파종은 중국 외 지역 수출을 위한 준비로 크림









슨 타입 계통을 육성하기 위한 과정으로 수행되었다. W203은 원형으로 과피가 단단하고 호피가 매우 넓은 장점을 갖춘 계통으로 균일도 또한 우수하였다. W204는 호피가 넓으나 흠어지는 호피를 가진 개체가 주를 이루었으나, 타원형으로 호피가 매우 넓고 진한 특성 개체가 출현하였다. 육색 또한 매우 붉은 적색으로 우수하였다. W217은 전형적인 크림슨 계통의 특성을 보유하고 있었으나 과육색은 다소 열었다. W221은 원형계로 과 크기가 다소 차이가 있었으나 크기는 21KG까지 비대하여 가장 비대력이 좋은 계통으로 조사되었다. 과가 크에도 공동과가 발생하지 않았으며, 숙기도 다른 계통들보다 크게 늦지 않았다.





W203(진한호피)		W204(넓은호피, 타원형)		W2049농적육, 타원)	
					
W210(넓은호피)		W217(열은호피)		W221(원형, 대과)	

4차 파종은(2021-05-11)은 제세대 자원 5계통, 중고세대 자원 21계통을 20주씩 정식하여 계통 고정도를 확인하고 선발을 수행하였다. 4차 파종은 저온기 비대력이 우수한 계통을 육성하기 위한 과정으로 전년도 저온기 선발을 수행 한 후대를 전개하였다. 이번 시험에서는 과형특성을 선발하고 차년도에는 저온기에 재배시험을 통해 실질적인 저온기 비대력을 평가하고자 하였다.

					
W301(농적육)		W302(농적육)		W310(농적육)	
					
W311(비대력 강, 타원형)		W315(비대력강, 원형) 4차 선발 우수계통		W320(비대력강, 넓은호피)	

5차 파종은(2021-08-17)은 고세대 자원 8계통을 전개하여 조합을 작성하였다. 전개한 고세대 자원은 1차 파종 후대로 소과종 12조합을 작성하였다. 작성된 조합은 황육계 소과종 4조합, 적육계 소과종 8조합이다.

#### 4. 조합성능검정

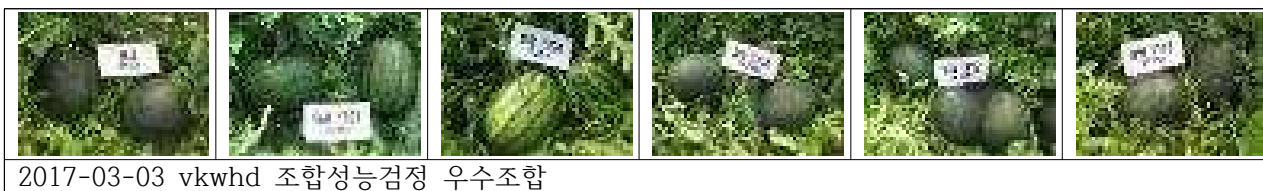
##### 가. 1차년도(2017년)

조합성능검정시험은

2017-03-03 파종 2017-04-06 정식 55조합

2017-05-18 파종 2017-06-25 정식 20조합을 공시하여 시험하였다.

차대검정시험용으로 공시된 조합들의 성능이 우수하였으며 신규 우수조합은 선발되지 못했다. 신규작성 조합의 경우 품질과 균일성 측면에서 기 예비선발 조합보다 성능이 뛰어나지 못하였다. 단 조합성능검정 시험을 통해서 차년도 조합작성은 1단계에서 품종보호 출원한 품종의 친으로 사용 중인 흑피계 원형 계통에 품질계 타원형을 교배하여 조합의 품질을 향상시키는 방향으로 조합작성을 시도하기 위한 아이디어를 얻을 수 있었다.



<2017-03-03 파종 조합성능검정 성적>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중(KG)	당도	육질	과피탄력
흑미	단타원	진녹	분홍	6.9	12.8	아삭단단	강
SW 1701	단타원	중진녹	붉은분홍	6.5	12.3	무름	중약
SW 1704	단타원	녹	붉은분홍	7.3	12.5	아삭중무름	중
SW 1710	원	진녹	붉은분홍	6.5	12.4	단단	중강
SW 1712	고구형	진녹	분홍	6.0	13.0	아삭단단	중약
SW1715	단타원	진녹	붉은분홍	6.2	13.2	아삭단단	중약

중국 현지 조합성능검정시험은  
2017-02-20 파종 2017-03-22 정식 20조합을 공시하여 시험하였다.












<중국 현지 재배시험포 전경>

<2017-02-20 파종 중국 현지 조합선발시험>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중(KG)	당도	육질	과피탄력
SW 1718	원	녹	붉은분홍	7.6	13.6	무름	중약
SW1721	원	녹	붉은분홍	7.0	12.0	아삭무름	중
SW1735	단타원	진녹	붉은분홍	8.0	12.6	이삭무름	중

SW 1741 (흑미)	단타원	진녹	분홍	7.9	13.4	아삭단단	강
SW 1754	단타원	녹	붉은분홍	7.0	13.0	아삭단단	중
SW 1755	단타원	녹	붉은분홍	7.2	12.5	아삭무름	중강
SW 1756	원	진녹	붉은분홍	7.0	12.8	무름	강
SW1759	원	녹	붉은분홍	7.0	11.8	아삭무름	중
SW1760	원	진녹	분홍	6.8	12.2	아삭단단	중강

		
SW 1718	SW 1721	SW 1735
		
SW 1741(흑미)	SW 1754	SW 1755
		
SW 1756	SW 1759	SW 1760
2017-03-20 파종 중국 현지 조합선발시험		

공시번호 1718(사진 윗줄 왼쪽)은 당도 면에서 우수하였으나 육질이 무른 단점이 있었다. 공시번호 1735(사진 윗줄 오른쪽)은 과실 비대력이 우수하였으나 당도가 다소 부족하고 육질이 다소 무른 편이었다. 공시번호 1754(사진 중간줄 중앙)은 과피색과 호피무늬가 시장 선호에 부합하는 우수성이 뛰어났으며 당도도 매우 우수하였다. 과실 비대력 측면에서 다소 부족하였으나 종합적으로 판단 할 때 우수하였다.공시번호 1755(사진 중간줄 오른쪽)은 과피색과 호피무늬가 우수하였으나 호피무늬의 균일성 측면에서 부족하였다. 대비품종으로 공시된 1741(흑미)는 공시된 조합들에 비해 3~4일 정도 숙기가 늦은 것으로 판단되었다. 흑미는 기존 보급되고 있는 가운데 가장 안정적인 품질을 유지하는 것으로 인정되고 있다. 본 시험에서 거래처들은 흑미를 능가하는 조합을 선정하지 못하였다.

중국 현지 조합선발시험과 동시에 파종하여 육묘 공급한 시범포장에서도 조합선발시험과 같은 결과를 얻었다, 이미 재배되고 있는 흑미의 품질 장점을 넘어서며 재재적 안정성을 확보

하기가 쉽지 않은 것으로 판단되었다. 또한 현재 흑미의 농가 수취 가격이 높은 점이 농가 및 판매상이 위험부담을 안고 품종 변화를 추구하기 어려운 점으로 작용하는 것으로 판단되었다. 이 같은 문제를 극복하기 위해서는 품종 다변화와 함께 거래선 다변화를 시급히 추진해야 할 것으로 판단되었다.



**나. 2차년도(2018)**

조합성능검정시험은 2018-02-28 파종 2018-04-02 정식 25조합, 2018-04-23 파종 2018-05-29 정식 40조합을 공시하여 시험하였다.

차대검정시험용으로 조합의 당축적안정성과 과형안정성을 검토하였다. 아울러 중국 현지 시험을 통해 조합선발의 실효성을 높이고자 하였다. 중국 내 품종전시와 조합성능검정을 통해 협력사의 선발을 유도하였다. 2018-02-28 파종 조합은 3배체 조합 위주의 선발을 수행하였다.







<2018-02-28 파종 조합성능검정 성적>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중 (KG)	당도	육질	과피탄력
조생흑미	단타원	진녹	분홍	7.8	12.8	아삭단단	강
씨드리스플러스	원형	녹	분홍	6.6	10.8	무름	중약
WM 1811	원형	중진녹	붉은분홍	6.3	11.5	아삭중무름	중
WM 1812	원형	중진녹	붉은분홍	6.0	11.6	단단	중강
WM 1813	원형	녹	붉은분홍	5.2	12.0	아삭무름	중약
WM 1861	단타원	진녹	분홍	6.3	12.2	아삭단단	중강
WM 1862	원형	중진녹	붉은분홍	6.8	11.8	단단	중약
WM 1863	고구형	녹 진한호피	분홍	6.0	12.0	아삭중무름	중약



위 선발조합들에 대하여 소량 채종을 시도하여 현재 과실비대가 진행 중에 있으나 4배체의 경우 고온기 채종이 정성적인 성적을 기대할 수 있는 데 반해 기온이 낮아지기 시작한 후 교배가 진행되어 어느 정도의 종자가 확보될 지 알 수 없는 상황이다. 종자가 확보되면 차년도 (2019) 확대 시험을 수행할 계획이다. 특히 WM 1806은 당도와 과형이 안정되어 가장 높은 평가를 얻었다. 과육색은 대비품종 조생흑미(2배체)나 씨드리스플러스(3배체) 보다 붉은색을 나타내었으나 W 1861과 W 1863은 대조품종과 유사하였다. 과실 크기는 대조품종과 유사하거나 작은 상태였다.

과피색은 W 1601이 조합가운데 가장 진하였으며, W 1603은 호피무늬가 짙고 넓었다. 호피무늬가 짙고 넓은 특성은 것은 시장에서 선호되는 특성이다. W 1601은 현재 3배체 수박이 원형 내지는 고구형 위주의 품종이 보급되는데 반해 시장의 주류 형태인 단타원 형태로 보다 시장 접근성이 용이할 것으로 판단된다.

		
조생흑미 : WM1811	조생흑미 : WM1812	조생흑미 : WM1813
		
WM 1861	WM 1862	WM 1863

#### 중국 현지 전시포시험은

중국 산둥성에 20조합을 시험하고 2018년 5월 15일에 중국 현지 협력사 주도로 협력사의 거래선을 초청하여 Field-day를 진행하였다.

					
18001			17002		
					
18002			18003		
					
18004				대비종 첨왕(18006)	



	
<p>전시포 평가 광경(7개사 참석) 현지 협력사에서 참석자에게 흰색 티셔츠 제공</p>	<p>한국계 서과(수박)품종선발회 프랭카드</p>

<2018-05-15 조사 중국 현지 전시포 우수조합 성적>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중(KG)	당도	육질	과피탄력
첨왕(대비)	단타원	녹	붉은분홍	7.6	11.1	무름	중
18001	단타원	녹	붉은분홍	7.8	12.0	아삭무름	중
17002	고구	진녹	붉은분홍	6.6	12.2	이삭단단	중강
18002	단타원	진녹	붉은분홍	7.9	12.2	아삭단단	중강
18003	단타원	녹	붉은분홍	7.4	11.8	아삭무름	중
18004	단타원	녹	붉은분홍	7.2	11.5	아삭무름	중강

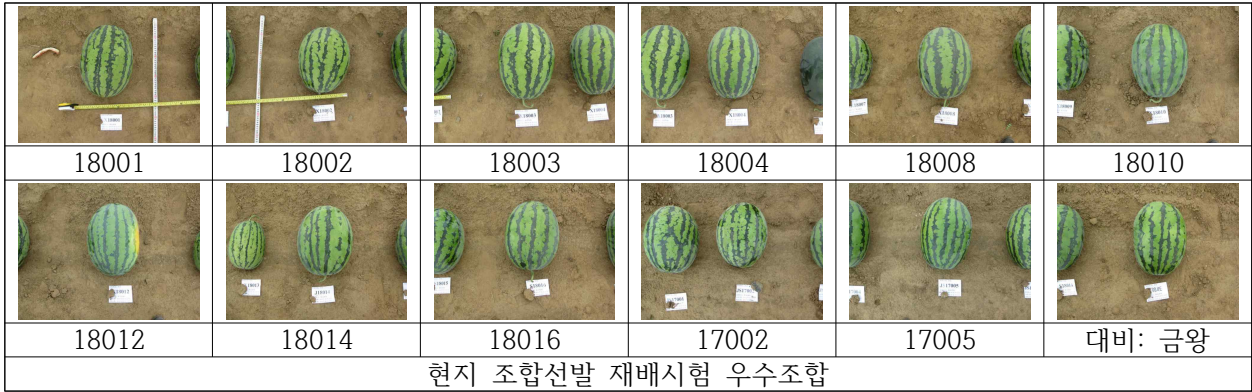
참여 회사들의 선발조합을 조사한 결과 18002가 5개사에서 선발하여 가장 좋은 반응을 얻었고, 다음으로 18001과 18003이 3개사가 선발하였다. 17002, 18004 조합은 늦은 작형에 시험을 다시 시도하기로 하였다. 특히 17002는 전년도 늦은 작형 시험(협력사 단독시험)에서 성적이 우수한 것으로 파악하여 시험하였던 조합으로 협력사에서 적극적인 반응을 보이며 늦은 작형 시험을 위해 차년도 시험용 종자를 다시 제공해 줄 것을 요청하였다. 18002 조합은 전시포를 주관한 협력사를 통해 전시포평가 참여 회사들이 종자를 공급해 줄것을 요청하였다. 따라서 2019년에 채종시험을 수행하고 생산된 종자를 공급하여 영업시작을 실시할 예정이다.

참석한 모든 회사에서 직접 디지털당도계를 소지하고 관심 가는 조합에 대하여는 직접 당도를 측정하는 등 당도에 대한 관심이 급격히 높아지고 있음을 알 수 있었다. 다만, 당도가 높더라도 수확량이 높지 않게 높아야 한다는 측면은 아직 강하게 남아 있는 것으로 파악되었다.

중국 현지 재배시험은

2018-02-15 과중 2018-04-12 정식 전시포 공시 20조합을 포함하여 30조합을 북경 지역에 재배하고 6월 14일에 수확 조사하였다. 전체적으로 기온이 상승한 시기에 과실 비대가 이루어진 관계로 전시포 시험보다 과실의 비대가 양호하였으며 이로 인해 전시포에서 좋은 성적을 나타내지 못했던 조합들도 대체로 우수한 성능을 발휘하였다. 그러나 본 재배시험에서도 전시포에 공시

되었던 18001, 18002, 18003이 우수한 성능을 발휘하였다. 반면 전 년도에 좋은 성능을 발휘하였다고 하는 17002 조합은 본 시험에서도 과실 비대가 타 우수조합에 미치지 못하는 것으로 파악되었다.



<2018-02-15 파종 중국 현지 재배시험 우수조합 성적>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중(KG)	당도	육질	과피탄력
금왕(대비)	단타원	녹	붉은분홍	9.5	11.1	무름	중약
18001	단타원	녹	붉은분홍	9.9	12.0	아삭무름	중
18002	단타원	녹	붉은분홍	8.4	12.8	이삭무름	중강
18003	단타원	녹	붉은분홍	10.9	12.2	아삭단단	중강
18004	단타원	녹	붉은분홍	9.4	12.8	아삭무름	중
18008	단타원	녹	붉은분홍	8.8	12.0	아삭무름	중강
18010	단타원	녹	붉은분홍	9.0	11.8	아삭단단	중강
18012	단타원	녹	붉은분홍	10.2	12.1	아삭무름	중강
18014	단타원	녹	붉은분홍	9.4	12.0	아삭무름	중
18016	단타원	녹	붉은분홍	8.8	12.2	아삭무름	중강
17002	단타원	녹	붉은분홍	7.8	12.0	아삭무름	중강
17005	단타원	녹	붉은분홍	7.4	11.8	아삭무름	중간

### 다. 3차년도(2019)

조합성능검정시험은

1차: 2019-01-31 파종 2019-03-05정식: 22조합

2차: 2019-03-04 파종 2019-04-25 정식: 16조합

3차: 2019-04-26 파종 2019-05-31 정식: 6조합





4차: 2019-05-20 파종 2019-06-25 정식: 8조합






5차: 2019-06-07 파종 2019-07-03 정식: 4조합




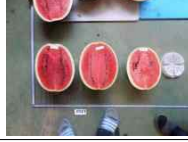
6차: 2019-07-12 파종 2019-08-03 정식: 12조합에 대하여 수행하였다.

차대검정시험용으로 공시된 조합들의 성능이 우수하였으며 신규 우수조합은 선발되지 못





했다. 신규작성 조합의 경우 품질과 균일성 측면에서 기 예비선발 조합보다 성능이 뛰어나지 못하였다. 단 조합성능검정 시험을 통해서 차년도 조합작성은 기 활용 계통을 대체하여 단점을 보완한 조합작성에 초점을 맞추어 진행하였다. 뿐만 아니라 시험에 사용된 조합들 중 일부는 F2 종자를 확보하여 계통육성을 위한 재분리 소재로 사용코자 하였다.

			
W04 고구형계 5.0kg/12.0brix		W18 소과고구형계 2.0kg/12.0brix	
1차 파종 예비선발조합			

			
W155 고구형계 8.0kg/11.5brix		W165 단타원계 8.5kg/12.5brix	
			
W160 고구형계 7.0kg/11.0brix		W157 단타원계 6.0kg/12.0brix	
2차 파종 예비선발조합(3배체 조합)			

			
W201 무지원형계 4.5kg/10.5brix		W229 고구형계 7.0kg/12.0brix	
3차 파종 예비선발조합			

	
왼쪽부터 W301 / W312 / W314 7.0kg-11.0brix / 7.5kg-11.5brix / 8.5kg-11.5brix	
4차 파종 예비선발조합	

			
W507 원형소과 2.0kg/12.0brix		W509 타원중과 4.0kg/12.5brix	
6차 파종 예비선발조합			

<조합성능검정 예비선발조합 성적>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중(KG)	당도	육질	과피탄력
흑미	단타원	진녹	분홍	6.9	12.8	아삭단단	강
W 04	고구	녹/호피	붉은분홍	5.0	12.0	무름	중약
W 18	원	녹/호피약	붉은분홍	2.0	12.0	아삭무름	중약
W 155	고구(3배체)	암녹	붉은분홍	8.0	11.5	단단	중강
W 165	단타원	암녹/호피	붉은분홍	8.5	12.5	아삭단단	중강
W 160	고구	녹/열은호피	분홍	7.0	11.0	아삭무름	강
W 157	단타원	녹/호피	황색	6.0	12.0	무름	중약
W 201	원	녹/무지	붉은분홍	4.5	10.5	단단	중
W 229	고구-단타	암녹	분홍	7.0	12.0	아삭단단	중강
W 301	원	녹/호피	황색	7.0	11.0	무름	중
W 312	원	녹/무지	붉은분홍	7.5	11.5	단단	중
W 314	원	녹/호피	분홍	8.5	11.5	아삭단단	중강
W 507	원	녹/약한호피	붉은분홍	2.0	12.0	아삭무름	중약
W 509	타원	녹/약한호피	붉은분홍	4.0	12.5	단단	중약

1차 파종(2019-01-31)은 22조합을 공시하여 저온기 비대력을 중점적으로 평가하였다. 작형 특성상 과장이 짧아지는 영향으로 인해 W04의 경우 고구형의 특성을 나타냈으며 과 비대력이 우수하고 과형이 안정적이어서 선발하였다. W18은 소과형으로 저온기 재배에서도 2.0kg의 과중을 나타내어 과실비대력이 저온 단일 조건에서도 크게 영향 받지 않는 것으로 평가되었다. 따라서 초저온기 재배의 경우 중대과형 품종의 선택보다 소과형 품종의 선택이 상대적으로 유리할 것으로 판단되나 이는 좀 더 세심한 관찰이 필요할 것으로 보인다. 전체적으로 면적당 생산량이 중요하므로 집중적인 관리를 요하는 저온기 재배의 경우 품종선택이 중요한 만큼 향후 좀 더 관심을 가질 필요가 있다고 판단된다. 지금까지 소과형 품종을 저온기 재배에 시도한 예가 없다는 점 또한 중요한 의미를 갖는 것으로 판단된다.

2차 과종(2019-03-40)은 16조합을 공시하여 과비대력을 검토하였다. 작형상 과실비대가 잘되는 시기이므로 유전적 비대력 차이를 파악하기에 좋은 점을 이용하였다. W155는 흑피 원형 3배체 조합으로 본 작형에 재배하여 재배에 어려움이 없이 수확 가능성을 확인하였다. 지금까지 국내에 보급된 3배체 품종의 경우 고온기 재배를 주 대상으로 하였으나 W155는 이른 과종기에 과종하여도 좋은 결과를 기대할 수 있어 3배체 품종의 작기를 확대할 수 있을 것으로 판단되어 선발하였다. W165는 2배체 품종으로 품질이 우수한 시판 보급품종 흑미가 불량한 환경에서 어깨부위 비대력이 다소 부족한데 비해 어깨부위 비대력이 우수하여 과형 안정성이 높은 조합으로 선발하였다. W150은 원형 호피 3배체 조합으로 과형이 매우 안정적이 특성으로 재배가 쉬울 것으로 판단되어 선발하였다. 과피탄력이 우수한 점 또한 장점으로 평가되었다. 이상의 W155와 W150은 기 농가실증시험을 마치고 본 년도에 품종보호출원과 생산판매신고를 필하고 시판 보급코자 하는 블랙씨드패스와 차년도 비교검토를 수행할 예정이다. W157은 고구~단타원계 황육종 3배체 조합으로 기 본 과제를 선발되어 품종보호출원된 황금맛이 과실비대력이 너무 강해 공동과 발생이 많다는 재배자들의 요청을 고려하여 비대력이 낮고 재배안정성이 높은 조합으로 선발하였다. 식미 등에서 기존 황금맛과 크게 다르지 않고 과형만 단타원형으로 구고가 높아 차별성을 가진 황육계 3배체 품종으로 보급이 가능할 것으로 판단하여 선발하였다.

3차 과종(2019-04-36)은 6조합을 공시하여 선발을 수행하였다. W201은 무지원형계 3배체 조합으로 과형과 과균일도가 우수한 조합으로 중과형의 특성을 지닌 3배체의 특성을 고려하여 선발하였다. W229는 고구형~단타원형의 흑피계 조합으로 과장이 짧아지면서 과형의 안정성이 높아 선발하였다. 과피색이 현재 보급 중인 흑미, 조생흑미 보다 진한 점도 장점으로 평가되었다.

4차 과종(2019-05-20)은 8조합을 공시하여 재배시험을 수행하였으나 선발조합이 없었다. 4차 과종의 경우 W301, W312, W314 3조합을 선발하였다. W301조합은 호피원형으로 초세가 잘 유지되는 장점으로 인해 선발하였다. W312는 무지원형계로 고온 조건에서 초세가 안정적으로 유지되고 과형이 안정적인 면을 고려하여 선발하였다. 다만 현재 국내외를 막론하고 무지원형계를 받아들이는 시장이 거의 없다는 점이 접근의 어려움으로 작용할 것으로 예상되므로 본 조합은 향후 조심스런 접근을 통해 시장 침투 가능성을 점검할 필요가 있다고 판단된다. W314는 호피원형계 조합으로 초세도 잘유지되나 과실의 바탕색이 연하여 지역적 선호가 달라질 것으로 예상되는 점과 과피가 다소 두꺼운 면이 단점으로 작용할 것으로 판단되어 시장에 따른 대응을 고심할 필요가 있다고 판단된다.

5차 과종(2019-06-07)은 4조합을 공시하였다. 고온기에 재배시험이 수행되므로 초세가 강한 4조합을 선별하여 시험에 공시하였다. 본 시험의 경우 고온 조건에서 잎의 견딤성을 고려한 선

밭을 수행하였다. 5차 파종의 경우 함께 공시된 계통들과 비교할 때 교배종으로서의 장점을 부각시킬 만 한 조합이 없었다. 이는 수박의 작물적 특성으로 인한 것으로 일반적으로 수박의 경우 교배종에서 양친보다 우수한 특성이 한쪽으로 쏠리는 현상이 적고 과 크기 등의 특성도 관련 유전자의 집적 정도에 따라 다른점 등이 작용하는 것으로 보인다.

6차 파종(2019-07-12)는 1차파종 후대 세대단축용 계통과 함께 재배되는 점을 고려하여 소과종 중심으로 12조합을 공시하여 시험을 진행하였다. W507은 호피원형계로 소과종 임을 고려할 때 육질이 무르기는 하나 아삭한 식감이 있음을 장점으로 평가하여 선발하였다. W509는 중과종 조합으로 단타원보다 다소 긴 타원형으로 되형이 안정적이고 당축적이 안정된 점을 고려하여 선발하였다. 해외 시장의 경우 과형에 대한 거부감은 없을 것으로 판단되나 과피탄력이 기존 시장의 품종보다 개선되지 못한 점은 아쉽다.

본 년도 조합선발시험은 기존 선발 조합을 뛰어넘는 혁신적 조합은 선발하지 못하였다. 따라서 본 년도 예비선발된 위의 조합들에 대하여는 차년도 차대검정을 통해 보다 면밀하게 조합의 성능을 평가하고 틈새시장에 적용 가능성을 전제로 검토코자 한다.

#### 중국 현지 조합성능검정시험

중국 현지 조합성능검정시험은 예년과 달리 북경에서 시험을 수행 하였으며, 2019년 01월 14일 파종 / 2019년 02월 25일 정식 / 2019년 6월 15일 수확 조사를 진행하였다. 조사 평가에는 중국 측에서 5개사 13명이 참석하였다.

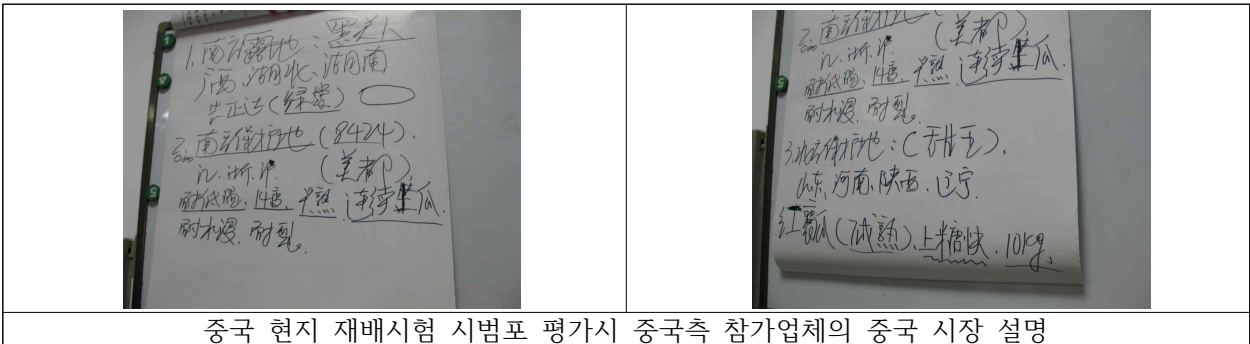
대비품종 美都를 포함하여 20조합을 공시하였다. 美都는 강소성에 주로 재배되는 우점품종으로 원형계 품종이다. 산동성 지역에서의 한국계 단타원형 품종으로의 변화에 기대어 강소성에서도 단타원형으로의 변화를 모색할 수 있을 것으로 예상되므로 현재 우점품종 대비 성능과 수량성이 우수한 품종의 개발이 필요하다고 판단되어 미도를 대비품종으로 하였다. 현재 과제 출범시에 대비종으로 제시된 대만 농우의 봉광이나 중국의 경흔 등 품종은 시장에서 사라지는 상황으로 대비종으로서의 의미를 잃은 상태이다.

미도형 품종의 경우 강소성에 30만무가 재배되고 중국 전체로는 90만무가 재배되는데 미도가 시장의 70%를 점유하는 우점 품종이다. 미도의 재배 방식은 두줄기 재배로 주지에 1과를 착과 시키고 주지의 과실이 자란 후에 측지에 1과를 착과시켜 주당 2과를 수확하는 재배 방식을 택하고 있으며 미도의 최대 강점은 조숙성 품종으로 측지 착과가 잘되고 측지 착과 과실의 상품성이 좋으며, 저온에 강하고, 내열과성이 우수하다는 것이다. 강소성의 경우 미도형 품종의 재배 시기는 12월 중순 파종하여 2월 중순에 정식하고 5월 10일경 수확하는 작형이 주된 작형이다. 현재 한국형 단타원계 품종이 산동성 지역과 동북3성 지역에서 확산되는 것과 달리 강소성의 경우 아직 원형계 품종이 주를 이루는 점은 중국 시장의 다양성을 잘 보여주는 예로 보인다. 미도형 품종이 우점하는 강소성 지역 공략을 위해서는 재배안정성이 높은 품종 개발이 중요할 것으로 판단된다. 한편 강소성의 주된 작형이 산동성과 중복되는 것에 대한 고려가 필



요하다고 판단된다. 전체적으로 볼 때 재배 방식이 강소성, 산동성, 북경지역이 각기 다르므로 각 재배작기와 방식에 적합한 최적의 품종을 개발할 필요가 있다고 판단된다. 동북3성 같은 경우 한국형 단타원계 품종의 1과중이 10kg 이상 요구하는 것 등이 주목할 만한 것으로 판단된다. 재배시험 및 전시포

운영 결과 조합 가장 호평을 받은 것은 S90109 조합으로 단타원형 한국계 형으로 다수의 선택을 받았다, 미도보다 과가 크고 당도가 안정된 특성을 잘 발휘하였다.



<2019-06-15 중국 현지 조합선발시험>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중(KG)	당도	육질	과피탄력
S 90109	단타원	녹	붉은분홍	10.9	12.5	아삭무름	중
미도	원	녹	붉은분홍	8.9	11.5	무름	중
대립첨왕	단타원	녹	붉은분홍	8.0	12.5	이삭무름	중
LY18018	단타원	녹	분홍	7.9	11.4	무름	중
금왕	단타원	녹	붉은분홍	7.0	12.0	아삭단단	중
속봉	단타원	녹	붉은분홍	7.2	11.6	아삭무름	중
S 90130	원	녹	붉은분홍	7.0	13.4	아삭	중강

공시번호 S 90109(사진 아랫줄 왼쪽 첫 번째 사진 오른쪽)은 당도 면에서 우수하고 과 비대력이 가장 우수하여 현지 협력사에서 적극적 판매 의사를 밝혔다. 대립침왕 보다 비대력이 월등히 우수한 것이 가장 큰 장점으로 부각되었다. 특히 동북3성 지역에 보급이 가능할 것으로 전망 하였다. S 90130(사진 아랫줄 오른쪽 첫 번째 사진 아랫줄 오른쪽 두번째)은 원형계로 당도가 가장 높고 과피 탄력이 양호한 장점이 있으나 과비대력이 다소 약한 것이 단점으로 지적되었다. 추후 강소성 미도 재배지역에 시험을 해보는 것이 좋겠다는 의견이 제시되었다.

여러 가지 정황을 고려할 때 재배시험 지역을 강소성, 산동성, 북경, 동북3성 등으로 세분화하여 진행하는 것이 빠른 선발과 후속 판매와의 연계에 유리할 것으로 판단된다. 이 같은 문제를 극복하기 위해서는 품종 다변화와 함께 거래선 다변화를 시급히 추진해야 할 것으로 판단되었다.

국내 농가 실증시험

경남 의령군 용덕면 소상리에서 2019-01-08 파종 2019-03-04 정식 2019-06-04 수확조사를 진행하였다. 차대검정시험용으로 조합의 당축적안정성과 과형안정성을 검토하였다. 금번 농가실증시험은 3배체 수박 4조합과 대비종 1품종(스타일-누넴)을 공시하여 평가하였다.

		
조사광경	SW 1	스타일(누넴)
		
SW 2	SW 3	조생흑미

<2018-02-28 파종 조합성능검정 성적>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중 (KG)	당도	육질	과피탄력
SW 1	고구	흑피	분홍	8.2	13.8	아삭단단	강
스타일(누넴)	고구	흑피	붉은분홍	8.0	11.8	아삭단단	중강
SW 2	고구	흑피	붉은분홍	8.6	13.2	아삭무름	중강
SW 3	고구	녹	분홍	8.3	10.6	아삭단단	중



조생흑미	단타원	흑피	분홍	8.5	13.5	아삭단단	중강
------	-----	----	----	-----	------	------	----

위 조합성능 검정을 위한 농가실증시험에서 공시된 조합 모두 시판 품종대비 우수한 성능을 나타냈다. SW 1 조합은 매우 높은 당도를 나타내어 가장 품질이 우수한 것으로 평가되었다. 과형 또한 매우 안정적이어서 상품율이 매우 높은 것으로 조사되었다. 특히 SW 1 조합은 종자의 발아율이 매우 안정적으로 높아 채종 종자의 발아율이 90% 이상으로 현재 국내 보급되는 시판 품종들의 발아율이 낮은 문제를 극복한 우수조합으로 평가되어 선발 및 품종보호출원과 생판신고를 통한 시판보급을 추진키로 하였다. SW 2 조합은 과중은 다소 무거웠으나 당도는 다소 낮게 나타났다. 대비품종 스타일(누넴)은 과실의 외형은 우수하였으나 당도가 다소 낮게 조사되었다. 육질은 다소 질긴 느낌이 있었다. SW 3 조합은 호피계로 바탕색이 우수하고 관형도 안정적이었다. 육질도 우수하여 식감이 좋다는 평가를 받았다. 종합평가에서 SW 1이 가장 많은 지지를 받았다. SW 1은 식미도 우수하고 당도도 높으며 과형도 안정적일 뿐 아니라 공동과의 발생도 적었다.

농가실증시험 포장은 자체 조사 후 함안군 농업기술센터, 의령군 농업기술센터, 유통상인들의 방문을 추진하였다. 평가에 참석한 \*\*\* 수박유통 전문회사는 SW 1 150과를 구입하여 130과는 인터넷을 통한 직거래로 과당 28,000에 판매하고 나머지 20과는 관련 단체와 경매 시장 관계자들에게 보내 시식을 하도록 하였다. 3배체 조합의 성능에 대해 매우 만족하였다. 의령 재배지역이 논논사 지역으로 모내기 이후 토양 수분이 증가하여 고품질 수박이 생산되기 어려운 조건임에도 불구하고 매우 당도가 높은 과실이 수확된데 대해 농가와 유통업체 관계자 모두 높은 관심을 나타내었다.

따라서 2020년에는 종자생산량 전체를 국내에 우선 보급키로 하였다. 차 년도에 중국 현지 시험을 추진하였다.

본 조합은 블랙씨드패스로 품종보호출원 및 생판신고를 필하였다.

#### 라. 4차년도(2020)

조합성능검정시험은 2020-03-23 파종 53조합(대비품종 포함), 2020-07-10 파종 10조합을 공시하여 시험하였다.

시험용 조합들은 중소과종 위주로 공시되었다. 3차년도 예비선발 조합을 포함한 기 선발 대과종 조합들은 농가시험을 통하여 파악코자하였다.

<2020-03-23 파종 조합성능검정 성적>

공시번호	과형	과피색	과육색	과중 (KG)	당도	육질	과피탄력
------	----	-----	-----	---------	----	----	------

블랙씨드패스	고구	흑피	분홍	7.5	12.5	아삭단단	강
황금맛	원	녹(호피)	황	6.5	11.8	무름/다즙	중약
美都(강소성 우점품종)	원	녹(호피)	붉은분홍	6.0	9.8	무름	중
오렌지단타	단타원	녹(호피)	오렌지	7.3	10.6	무름/다즙	중
원형3배체	원	흑피	분홍	7.0	10.5	아삭단단	강
흑피단타원	단타원	흑피	분홍	5.2	10.0	아삭무름	중
흑피원	원	흑피	분홍	4.5	10.5	아삭무름	중
호피고품질	원	녹(호피)	분홍	6.5	12.5	아삭단단	중강
흑피고품질	원	흑피	분홍	7.0	12.5	아삭단단	강
씨작은	단타원	녹(호피)	분홍	4.0	10.0	아삭무름	중

1차 파종 조합(품종) 중 3차년도에 품종보호출원한 블랙씨드패스가 비대력, 과형, 품질 측면에서 매우 우수하였다. 강소성 우점 품종인 미도보다 보든 면에서 우수하였다. 단, 미도와 같이 두차례에 걸친 수확 재배 적합성은 판단 근거를 갖지 못하므로 추후 두 차례 수확 재배시험은 별도로 진행될 필요가 있다고 판단된다. 원형흑피3배체 조합은 원형이라는 특성 외에 다른 특성에서 블랙씨드패스를 능가하지 못했다. 원형흑피3배체 조합은 누넬의 패션과 농가 대비 시험을 거쳐 패션 대체 품종으로 활용 가능성을 검토할 필요가 있을 것으로 판단되나 본질적으로 작은 틈새시장에 불과할 것으로 판단되므로 마케팅 차원의 전략적 선택이 필요할 것으로 판단된다. 황금맛은 다른해에 비해 과크기가 작고 과피가 두꺼운 상태를 보여주었다. 단타원형 오렌지과육 조합은 비대력은 우수하였으나 종자 주변부에 적색이 약하게 발현하였다. 이로 인해 시각적으로 호감을 갖기 어려울 것으로 판단되어 이에 대한 보완이 요구된다. 흑피단타원형 조합과 흑피피원형 조합은 중과종으로 소과종 시장이 정착할 경우 시장형성이 어려울 것으로 판단된다. 호피고품질원형 조합과 흑피 고품질 원형 조합은 육질이 단단하고 당축적이 안정된 특성이 잘 나타나 향후 적절한 활용책을 찾을 필요가 있다고 판단된다. 씨가 작은 조합으로 작성된 단타원형 조합은 씨가 작은 장점은 있으나 과크기가 2.7kg~4.5kg까지 다소 큰 폭의 변이를 보여주었다. 따라서 과크기 변이를 줄이기 위한 보완이 필요하다고 판단된다.

2차 파종(2020-07-10 파종) 조합은 현재 재배시험이 진행 중이다. 9월 중에 교배하였으며, 현재 온풍난방기를 이용한 가운을 실시하고 있다.

			
꼬망스(소과형 대비)	애홍(중소과형 대비)	W 311(단타원소과)	W 312(단타원소과)
			
퍼스트꿀(대과형 대비)	W 315(호피 대과)	산타꿀(억제 대비)	W 308(억제 조합)
2차 파종 선발조합			

W 311, W 312 두 조합은 단타원형 소과중 조합으로 대비품종 꼬망스보다 과비대가 안정적이고 단타원형으로 구별성이 있다. 애홍과 비교하면 애홍이 원형으로 호피가 진하나 조합은 단타원형이며, 호피가 약하다. w 315 대과 타원형 호피 조합은 퍼스트꿀과 비교하여 과비대가 보다 우수하고 광형이 안정적이다. 억제작형에 재배되는 산타꿀은 단타원형에 가까운 고구형으로 나타났다. w 308 억제작형용 조합은 산타꿀보다 과장이 다소 짧은 과형이며 호피가 산타꿀보다 약하고, 화흔부가 평평한 특색을 나타내고 있다. 현재 재배가 진행 중이므로 향후 수확조사에 의해 품질관련 특성을 판단할 것이다.

충북 진천 농가 재배시험은 2020년 2월 13일에 파종하고 3월 23일에 정식하였다. 재배는 농가 관행재배에 따랐다. 6월 17일에 수확하여 수확한 과실을 운송하여 조사를 수행하였다. 호피 단타원형으로는 스피드꿀 등 6품종과 조합 27점을 공시하였다. 흑피계로는 흑미 등 3품종을 공시하였다. 원형계로는 빅볼을 대비품종으로 2조합을 공시하였다. 단타원형 조합 가운데 17, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 30번 조합을 예비선발하였다. 이들 조합은 차년도에 좀 더 이를 파종기에 성능검정을 실시할 예정이다.

<농가 재배시험 성적(진천,본장 6/18)>

공시번호	품종명	초세	잎크기	과형	과중(Kg)	과장(cm)	과경(cm)	과피두께(cm)	당도(Brix)	과색	숙성	육질	육색
1	스피드꿀(농우)	강	중	단타	8.0	29.0	23.0	1.5	11.3	녹	조	중	선홍
2	퍼스트꿀(제농)	강	중	단타	9.4	31.0	23.5	1.0	11.1	녹	조	중	선홍
4	산타꿀(농우)	강	중	단타	9.5	31.0	24.0	1.5	11.2	녹	조	중	선홍
6	썬비치꿀(제농)	강	중	단타	9.2	30.5	23.0	1.5	11.7	연녹	조	중	선홍
7	진한깎(제농)	강	중대	단타	10.1	31.5	23.5	1.5	11.6	녹	조	중	선홍
8	빅볼(더드림)	극강	대	고구	9.7	28.5	26.0	1.0	11.4	연녹	중	중	선홍
10	JN413(일)	강	중	단타	9.8	32.0	24.0	1.5	12.1	연녹	중	중	선홍
16	조합	강	중	단타	10.8	31.5	24.0	2.0	11.2	녹	조	중	연홍
17	조합	강	중	단타	10.3	31.5	25.0	1.5	11.3	연녹	조	중	선홍
19	조합	강	대	단타	8.9	29.5	24.0	1.5	12.4	연녹	조	중	선홍
20	조합	극강	대	단타	9.5	30.0	24.0	1.5	12.0	녹	조	중	홍
21	조합	극강	대	단타	10.3	28.5	24.5	1.5	11.0	녹	조	중	선홍
23	조합	강	중	단타	10.3	30.5	23.0	1.5	11.8	연녹	조	중	선홍
25	조합	강	중	단타	10.4	27.5	23.5	1.0	11.4	연녹	조	중	선홍
26	조합	강	중	단타	10.2	29.5	23.5	1.5	11.1	녹	조	중	홍
28	조합	강	중소	단타	10.6	31.5	24.0	2.0	12.5	녹	조	중	선홍
29	조합	강	중소	단타	10.5	30.0	23.5	1.0	11.6	녹	조	중	선홍
30	조합	강	중소	단타	10.5	31.0	24.5	1.5	12.0	녹	조	중	선홍
34	조합	강	중	원형	11.6	30.5	27.3	1.7	10.7	진녹	조중	중	선홍
32	조합	강	중소	단타	10.1	30.5	23.0	1.5	12.2	연녹	조	중	선홍
35	조합	강	중	고구	10.6	28.5	26.0	1.5	11.8	연녹	조	중	선홍
9	3N 엑스달콤(제농)	극강	극대	고구	9.6	28.0	25.5	2.0	13.3	연녹	중	중	연홍
51	3N 아이조은(이서)	극강	극대	고구	5.1	20.0	19.5	1.5	11.1	연녹	중	중	연홍
52	3N 씨드프리(제농)	극강	극대	고구	4.9	21.5	20.5	1.0	10.6	녹	중	중	선홍
56	3N 조합	극강	극대	고구	5.1	21.0	20.0	1.0	10.5	녹	중	중	홍
57	3N 조합	강	대	단타	5.4	21.0	18.5	1.0	10.9	연홍	조중	중	연오렌지
58	3N 조합	극강	극대	원형	5.8	19.5	19.0	1.5	11.4	흑	중	중	홍
59	3N 조합	극강	극대	원형	5.7	19.5	20.0	1.5	11.0	연홍	중	중	노랑색
53	3N 블랙씨드프레스(제농)	극강	극대	원형	4.4	18.0	18.0	1.5	12.5	흑	중	중	홍
62	3N J조합	극강	극대	원형	4.1	17.5	17.0	1.0	12.5	연홍	중	중	홍

63	3N 조합	극강	극대	원형	4.6	17.5	19.0	1.0	12.0	진흑	조중	연중	연홍
67	3N 조합	강	극대	원형	3.2	17.0	16.5	1.0	11.7	무지	중	경	홍
36	블랙아이스퀵(제농)	강	대	단타	11.1	31.5	24.5	1.5	12.4	연흑	중	중	연홍
37	조생흑미(제농)	강	대	단타	9.3	27.0	21.0	1.0	11.3	연흑	중	중	홍
39	흑미(제농성)	강	대	단타	9.2	26.5	22.5	1.0	11.7	연흑	중	중	연홍
38	흑미플러스(제농)	강	대	고구	8.0	30.5	24.0	1.0	12.5	흑	중	중	연홍
82	조합	강	대	원형	5.3	20.0	18.0	1.0	9.8	진흑	중	중	연홍
77	조합	극강	대	원형	4.0	17.0	15.5	1.0	10.5	진흑	조중	중	연홍
93	조합	강	대	단타	5.3	21.0	19.0	1.0	10.4	진흑	중	중	선홍
92	조합	강	대	단타	4.5	22.5	16.0	1.0	10.0	진흑	중	중	선홍
69	조합	강	대	장타	3.3	18.5	15.5	1.0	8.9	진흑	중만	중	홍
65	조합	강	대	장타	3.3	19.0	14.0	1.0	10.6	진흑	중	중	연홍
83	조합	강	대	장타	4.8	24.0	17.0	1.5	9.7	진흑	중만	중	연홍
76	조합	강	중	원형	2.5	15.0	15.5	0.5	9.6	연흑	조중	중	홍
70	조합	강	대	원형	4.7	18.5	17.5	1.0	9.0	연녹	중	중	오렌지
84	조합	극강	대	원형	2.6	17.0	16.0	0.5	9.8	흑	조	연	노랑색
60	블랙망고1	극강	대	장타	3.1	21.0	15.5	0.5	10.9	흑	조	연	연오렌지
61	블랙망고2	극강	대	단타	2.1	17.0	14.0	0.5	10.9	흑	중	중	오렌지
85	조합	강	대	고구	3.7	18.0	17.0	1.0	9.8	녹	중	중	노랑색
100	조합	강	대	단타	5.0	23.0	18.5	1.0	9.2	진녹	중	중	적
101	조합	강	대	단타	5.1	24.0	19.5	1.0	9.1	연녹	만	중	선홍
99	조합	강	대	단타	5.1	22.0	17.5	1.0	10.4	연녹	중만	중	선홍
98	조합	강	대	단타	4.7	24.0	19.5	1.0	7.8	연녹	조	연	선홍
96	조합	강	대	단타	5.3	24.0	20.0	1.5	7.9	녹	중	중	홍
89	조합	강	대	원형	4.5	19.0	19.0	1.0	10.6	연녹	중	중	홍
70	조합	강	대	원형	4.7	18.5	17.5	1.0	9.0	연녹	중	중	오렌지
87	조합	강	중	단타	4.9	20.5	19.0	1.0	9.9	녹	중	중	노랑색
88	조합	강	대	단타	4.9	23.0	18.5	1.0	8.5	연녹	만	중	연오렌지
94	조합	강	대	단타	4.4	23.5	19.0	1.0	9.4	녹	중	중	연오렌지
74	한손달콤(제농)	강	대	단타	2.1	17.0	14.3	0.5	11.4	연녹	조	연	선홍
68	마이크롯(일)	강	대	원형	2.4	17.4	18.0	0.5	10.9	연녹	조	중	연홍
73	리틀엔젤(제농)	극강	대	단타	2.3	16.5	14.5	0.5	11.7	녹	조	중	연홍
91	조합	강	대	장타	2.1	16.5	13.5	0.5	11.4	연녹	조	연	선홍
90	조합	강	대	단타	2.2	16.0	13.5	0.5	11.0	녹	조	중	홍
95	조합	강	대	장타	2.0	19.0	12.0	0.5	9.5	녹	조	중	홍
78	조합	중	중	장타	1.8	18.5	11.5	0.5	11.7	연녹	조	중연	노랑색

### 마. 5차년도(2021)

조합성능검정시험은 2021-03-22 과중 55조합(대비품종 포함)을 공시하여 시험하였다.





시험용 조합들은 중소과종과 크림슨 타입 조합을 주 대상으로 선발을 수행하였다. 크림슨계 선발조합은 고구형 크림슨계 분리 계통에 한국계 타원형 호피가 넓고 흩어지는 형태의 계통을 조합한 것으로 구형이 우수하고 비대력이 강하고 바탕색이 진하며, 호피가 넓고 진한 특성을 나타내었다. 육색도 붉은 정도가 양호하였으며, 숙기는 크림슨 스위트 보다 3-4일 정도 빠른 것으로 조사되었다. 당도도 크림슨 스위트가 10.5brix로 선발 조합이 크림슨 스위트 보다 1brix 높은 것으로 조사되었다. 이 조합은 금번 조합성능검정에 처음 공시된 조합으로 향후 차대검정을 통해 그 활용 여부를 검토하여야 할 것이다.

소과종 고구형 선발 조합은 구 크기가 1.3-1.5 정도로 안정되고 당도가 안정되어 소과종 조합으로 우수하였다. 다만, 과피가 얇아 작은 충격에도 열과가 발생하는 특성은 현재 시판 중인 품종들에서 크게 벗어나지 못하였다. 특히, 본 선발 조합은 주간 15Cm 외줄기 재배에서 안정적인 성능을 발휘하였다. 따라서 덕식 조방재배가 아닌 밀식 외줄기 재배를 유도하여 안정적인 품질 관리가 가능하도록 유도함으로써 그 특성을 발 발휘할 수 있을 것으로 판단되었다. 따라



서 국내 시장 뿐 아니라 지주 그물재배를 많이 하는 중국 북경 근교 시장에 적합할 것으로 판단된다. 북경 근교 소과종 시장은 종자 가격이 높아 경제적으로 매력적인 시장이다.

본 소과종 선발 조합은 5차년도에 NA606으로 품종보호출원 하였다.

			
크림슨계 진한바탕, 진한호피(9.8KG/11.5brix)		소과 호피적육(1.4KG/12.0brix)(NA606-출원)	
2021년 조합성능검정 선발조합			

<2021-03-22 파종 조합성능검정 성적>

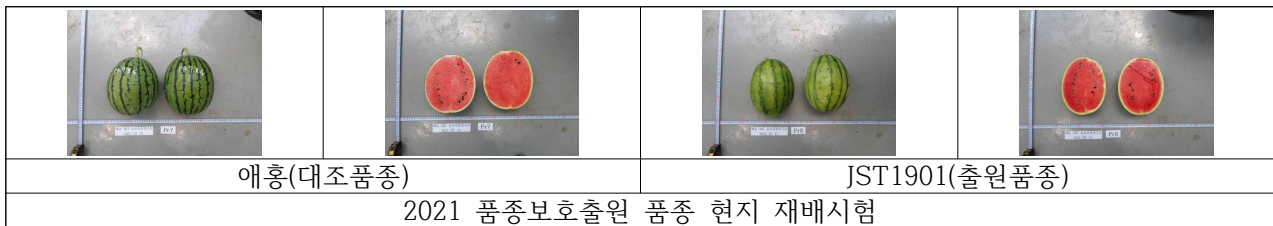
공시번호	과형	과피색	과육색	과중 (KG)	당도	육질	과피탄력
CW 106 (NA606-출원)	고구	녹 (호피)	붉은분홍	1.3	11.5	무름	약
꼬망스(제농)	고구	녹 (열은호피)	붉은분홍	1.5	11.5	무름	약
CW 116	타원	진녹 (크림슨)	적색	8.6	11.5	부드러움	강
크림슨 스위트	타원	크림슨	적색	7.4	10.5	부드러움	강

경남 함안 대신면 농가 재배시험은 2020년 10월 28일에 파종하고 2020년 12월 21일에 정식하여 2021년 04월 19일에 수확 조사하였다. 재배는 농가 관행재배에 따랐으며 수확한 과실을 운송하여 안성에서 조사를 수행하였다. 5차 년도 경남 함안 대신면에서 수행한 극저온기 재배 시험의 경우 기존 품종보다 우수한 조합은 선발하지 못했다. 다만 부분적인 장점이 있는 조합 들은 차대검정의 필요성이 있을 것으로 판단되었다.

		
경남함안대산 재배포장	함안대산 주요조합	함안대산 주요조합

4차 년도에 품종보호출원한 JST1901은 국립종자원에서 재배시험을 현지시험으로 계획하여 본 과제 수행팀에서 재배시험을 수행하고 조사는 국립종자원에서 수행하였다. JST1901은 대조 품종 애홍보다 과가 작고 타원형으로 구별성이 있었다. 대조품종 애홍은 바탕색이 진하고, 호 피가 진한 품종으로 외관으로는 일반 수박의 축소형이다. JST1901은 바탕색이 옅고 호피가 약

하여 외관상 확연한 구별성이 인정되었다. 육색은 대조품종은 분홍빛적색이나 JST1901은 적색에 가까워 대조품종보다 적색이 강했으며, 육질은 대조품종보다 단단하였으나 완숙 전에는 다소 질긴 감이 있고 완숙기에 부드러워지는 경향이였다. 숙기는 대조품종보다 2일 정도 빠른 것으로 조사되었고 당도는 12.0brix로 대조품종 10.5brix보다 안정적으로 높게 조사되었다. 다만, 대조품종은 초세가 강해지면 과가 과형의 변화 없이 과중이 증가하여 안정적으로 커지는 반면 출원품종 JST1901은 초세가 강할 경우 과 표면에 각이생기고 공동과가 발생하는 단점이 있었다. JST1901의 경우 재배시 초세가 과번무하지 않도록 관리하는 것이 주요할 것으로 판단되었다. 열과 발생은 대조품종 애홍보다 JSR1901이 높게 조사되었다.



## 5. 해외 시험포 참가

당초 목표 시장인 중국의 경우 직접 운영이 어려운 점을 감안하여 협력사를 통한 재배시험과 협력사에 의한 전시포 운영으로 운영하였다. 이후 중국 수출이 어려움이 노출되면서 시장을 확대할 전략으로 중국 이외의 해외 시장에 대한 가능성을 파악하고자 4차 년도부터 해외 전시포 사업에 참여하였다.

4차 년도는 국립종자원에서 수행한 미국 옥사나드 전시포와 5차 년도 국립종자원에서 수행한 카자흐스탄 전시포에 각 2품종 참가하였다. 미국과 카자흐스탄 모두 노지재배로 인한 한계로 여겨지는데 과중이 다소 작게 나온 결과로 크게 반응을 얻지는 못하였다.

노지재배 해외 시장 개척을 위해서는 현재 시설재배용이 아닌 새로운 품종의 개발이 필요할 것으로 판단된다. 이는 현재 확보된 크립슨계 계통을 활용하여 보완이 가능할 것이다.

## 6. 종자수출

1차 년도 2017년 12월 말 수출실적은 1세부 목표 10만불 중 8.9만불 입금 완료되었다.

2차 년도 2018년 종자수출은 35만불 목표 중 25만불을 수출하였다. 2018년 여름의 혹독한 고온으로 인해 채종 상황이 좋지 못하여 생산량의 감소가 있으며 생산된 종자의 품위도 좋지 못하였다. 이로 인해 수출에 다소 차질이 발생하였다.

3차년도 2019년 종자수출은 85만불 목표 중 6만불 수출에 그쳤다. 2차 년도 협력사와의 협의 과정에서 저온기 중국내 재배 뿐 아니라 남쪽 중국과 국경을 면한 나라들에서 재배하여

중국으로 수입하는 작형에 공급하기로 합의하였다. 저온기 중국 남쪽 국가로부터 수입하는 물량이 많으며 이 경우 수송 중 송실발생이 크므로 우리가 공급하는 과피탄력이 우수하고 과육이 단단한 품종은 수송성이 높고 품질이 우수하여 절대적 장점을 갖는 것으로 가시적 성과가 예상되었다. 그러나 협력사에서 이에 대한 정보를 제공하지 않고 영업비밀로 함에 따라 정확한 시장 정보를 알 수 없었는데 3차 년도에 주문이 감소하였다. 간접적으로 수집된 정보에 의하면 협력사가 저온기 수박 수입을 계속하고 있으므로 유사 조합을 우회적으로 입수할 가능성을 의심하게 되었다.

4차 년도 2020년 종자수출은 220만불 목표에 33만불 달성에 그쳤다. 3차 년도 기존 협력사와의 관계에서 이상이 감지되어 새로운 협력사를 모색하여 중국 내 판매를 위탁함으로써 새로운 위탁판매사에서 30만불을 달성하였다. 기존 거래처와 추가 10만불에 대한 수출협의를 진행하였으나 가격합의를 이루지 못했다. 당초 협의 시작 단계부터 견해차가 커서 협상이 어려운 상황이었다. 2018년 이후 중국 수박 종자 시장은 산동성 하우스 시장을 중심으로 습격하게 한국형 단타원계에 대한 선호가 급상승하며 시장변화를 이루었으나, 경쟁 심화로 가격이 하락하여 경제적 수익성이 보장되지 못하는 상황이 전개되었다. 이에 따라 종자가격이 지속적으로 하락하는 추세에서 협력사가 요구하는 수준의 가격을 수용할 수 없었다. 수출 종자 가격은 수익성이 담보되는 수준에서 합리적으로 유지되어야 할 것이다. 경쟁적으로 수출 단가를 인하하는 현재와 같은 상황에서는 수출이 국익을 해하는 결과로 이어지고 있다. 업계의 자정적 노력이 요구되는 부분이다. 시장이 한국형 요구 시장으로 변화하는 시점에 트렌드 변화에 편승하여 가격정책을 앞세운 기업들이 대량 채종을 실시함으로써 인해 발생하는 압박을 벗어나기 위해 하한선이 없는 경쟁적 인하 전략을 복수의 국내 기업이 전개함에 따르는 피해에 대하여 깊이 있는 반성이 필요한 실정이다.

5차년도 2021년 종자수출 목표는 400만불로 획기적으로 증가하였으나 실적은 23만불에 그쳤다. 4차 년도와 마찬가지로 위탁판매를 시도하여 종자수출을 달성하였다. 4차년도의 경우 중국 내에서 채종과 판매를 겸하는 업체를 선정하였으나 채종을 겸하는 회사의 신뢰성이 문제로 지적되어 5차 년도에는 판매 기능만 갖춘 회사를 선정하여 판매를 위탁하였다.

5개년 누적 수출목표가 750만불인데 반해 달성 실적은 95만불에 그쳤다. 종자 검역상의 문제로 직접 수출이 어려운 점 등 다양한 난관이 있었으나 어느 어려움보다 목표 시장인 중국 내에 확실한 협력관계를 유지할 수 있는 거래처가 없는 점이 가장 어려운 난관이었다. 검역의 어려움, 코로나 19의 어려움 속에서도 확실한 거래선이 확보되면 수출은 크게 늘어날 수 있다는 가능성을 확인할 수 있다. 중국 내 현지법인을 운영하거나, 신뢰를 바탕으로 장기 독점거래를 성사할 수 있다면 매우 유용할 것으로 판단된다. 따라서 중국 내 수박 시장에서 호피가 넓고 진한 타원형 한국계 수박이 품질이 우수하고 수량성이 좋다는 인식을 바탕으로 산동성 시장을 완전히 바꾼 성과는 향후 지속적으로 중국 내에서 한국 수박의 지위 향상과 함께 시장 확대를 이끌 수 있을 것으로 예상되므로 그 동안 이룬 성과는 매우 크며 중요하다. 이를 잘 살려 중국 시장에 종자수출을 확대할 수 있는 실질적 방안을 강구하여야 할 것이다. 초기 협력사

가 지금까지 소량의 물량을 지속적으로 수입하는 것은 현재 북경 근교의 품질에 대한 요구도가 높은 고가 시장에 공급하는 것으로 파악되고 있다. 이 같은 점을 고려할 때 고품질 품종의 경우 향후 수요가 증가할 가능성이 매우 크다는 사실을 확인할 수 있다. 따라서 품종개발은 현재의 외관적 특성으로 구별 가능한 시장에서 보다 높은 품질 요소로 소비자에게 소구할 수 있는 고품질 품종개발 전략이 궁극적 목표로 기능하여야 할 것으로 판단된다. 또한 대만 농우가 중국 내 시설재배 시장의 변화를 주도하지만, 실제 시장 점유율은 5% 정도에 그친다는 사실에 주목할 필요가 있다. 박과채소의 특성상 쉽게 유사 품종 개발이 가능하므로 우수 품종을 출시하면 몇년 후에는 로컬 기업의 유사품종이 가격경쟁력을 무기로 시장에 침입하므로 프리미엄 시장에 한해 수성이 가능하다는 사실이다. 그러므로 일정 기간 중국 시장은 프리미엄 급 종자 시장에 한해 경쟁이 가능할 것으로 예상되는 점 또한 전력적 인식이 필요하다고 판단된다.



기존 중국형 수박은 바탕색이 연하고 호피무늬가 좁으며 호피가 흠어짐이 없는 원형계가 저온기 비대력이 좋다고 생각하여 선호하였다. 과거 중국 산동성 시설재배 시장을 우점하였던 봉광 경흔 등 주요 품종이 이 같은 외형적 특성을 가진 품종이다. 이런 시장이 현재는 바탕색이 진하고 호피무늬가 넓으며 호피가 약간 흠어지는 경향을 나타내는 단타원형 품종을 요구하는 시장으로 변화하였다. 이 같은 외형적 특성을 한국형 수박이라 칭한다. 한가지 아쉬운 점은 과육색의 경우 우리 품종은 분홍색인데 반해 중국은 적색을 선호하므로 현재도 육색에 대하여는 적색을 요구하고 있다.

## 7. 마케팅

거래선 다변화를 위한 모색으로 중국내 1개사에 시험용 종자를 공급하였으나 중국 시장에서 한국계 품종의 공급이 수요를 웃돌면서 가격면에서 상대적 고가를 유지하고 있는 우리 회사의 종자에 대하여 경계하는 경향이 나타나고 있으며, 기존 거래처의 동절기 미얀마에서 재배하여 육로 수송을 통해 중국 내에 공급하고자 시도한 시험재배의 결과를 전달 받지 못하고 있는 상태이다. 이의 결과는 향후 협상력에 영향을 미칠 것으로 우려하여 협력사에서 전달을 꺼리고 있다. 이 같은 변화는 수출 실적에도 영향을 미치고 있다. 상호 가격협상이 지연되고 현지 협력업체가 수입할 정확한 물량을 사전에 제시하지 않고 있는 상태이다. 이 같은 의도는 채종이 진행된 이후에 구체적 물량에 대한 협상을 통해 단가면에서 유리한 협상력을 갖기 위한 전략으로 풀이된다.



반면 중국에 치우친 한계 극복을 위해 상대적으로 고가를 형성하는 유럽 시장 진출을 위해 2017년 품종보호출원 한 “황금맛” 시험용 종자를 공급하여 좋은 평가를 받았으나 가격협상이 제대로 이루어지지 않아 유럽 진출에 실패하였다. 이 같은 경우는 한국 종자에 대한 인지도 부족으로 터무니 없는 낮은 가격을 요구하는 것으로 인해 발생하는 상황이다. 특히 국내 타사의 가격을 제시하며 공급가를 낮추고자 하는 것으로 보아 시장 진입을 위해 낮은 가격에 대한 요구를 수용하는 것이 국내 종자수출 미래를 위해 바람직하지 못하다는 판단이다. 다만 이 같은 가능성을 살려 새로운 수출루트 개척을 통해 향후 다양한 품종의 유럽 진출이 가능할 것으로 기대된다. 이 같은 거래선 다변화를 위해 새롭게 선발되는 우수 계통을 활용한 신품종 파이프라인 확대를 지속적으로 추진할 동력이 필요한 수준이다.

또한 과실의 형태적 차별성을 구사하는 데에도 일정부분 한계가 있음을 고려하여 향후 종자의 형태 측면에서도 차별화 특성을 활용코자 한다. 전략적으로 시장지배력(고품질 품종 시장에서의 품질특화 시장지배력)을 바탕으로 종자의 특성을 차별화하여 판매 종자의 시각적 차별요인을 부각시켜 유사 종자의 유통을 차단하는 차별화 전략을 활용코자 한다. 특히 중국의 경우 소과종 품종의 종자가 상대적으로 고가에 판매되므로 차별화된 외형의 소과종 품종을 통해 틈새시장 진입을 고려하고 있다. 이 같은 전략하에 4차년도 시험은 소과종 품종 확보에 치중하였다.

아울러 상대적으로 고가의 가격을 형성하고 있을 뿐 아니라 공급자 경쟁이 덜한 3배체 수박품종을 적극적으로 개발하여 3배체 품종을 통해 현재 중국 내에서의 가격하락을 우회하고자 한다. 중국은 3배체 수박에 대한 수요가 클 뿐 아니라 3배체 수박에서도 본 연구팀의 조합이 품질이 우수한 강점을 부각시킬 수 있어 높은 경쟁력을 갖춘 것으로 판단되므로 이를 활용한 마케팅 전략을 통해 활로를 모색코자 한다. 이를 위해 2019년에 WM 1861 조합의 원종증식과 채종을 실시함과 동시에 재배시험을 통한 홍보를 적극 추진코자 한다. 한편 WM1861은 국내 시장에도 론칭코자 1차로 2019년 봄작기에 수박 선도 농가를 섭외하여 전시포를 설치하고 농민과 수집상을 초청한 평가를 실시코자 한다.



수박 유전자원의 종자 형태 다양성 예시

○ 중국 시장의 변화와 요구

- 시장세분화가 급격히 진행되고 있다.
- 시장세분화를 유통부문이 주도하고 있다.
- 시장을 유통부문이 주도함에 따라 고품질 및 수송성, 유통저장성 동시 요구 증가.
- 이 같은 유통 주도의 요구에도 불구하고 농가 소득이 매우 중요하다(수량성)

### ○ 중국 시장의 변화에 대한 대응

- 급격히 진행되는 시장세분화에 대비하여 품종 파이프라인 다변화 모색  
중소과종~중대과종, 2배체와 3배체, 다양한 과피색  
2018년 선발된 3배체 WM 1861은 품질이 우수하고 종자의 품위도 우량하므로 이를 적극 활용
- 유통부문의 시장변화 주도에 대응한 거래선 관리  
기 협력사가 종자판매와 청과유통을 겸하는 기업으로 수박시장에서 상당한 경쟁력 보유  
기 협력사와의 유대 지속을 통한 유통정보 및 대처방안 수집 적용
- 고품질 및 수송성, 유통저장성 동시 요구 증가  
기 1단계부터 이 같은 변화를 예측하고 고당도 고경도 과피고탄력 등 특성에 집중하여  
고당도, 고경도에서 차별성 인정 받음, 과피고경도 계통 확보(16쪽 공시번호 505 참조)
- 이 같은 유통 주도의 요구에도 불구하고 농가 소득이 매우 중요하다(수량성)  
저온기 과실비대력이 최대 관건이며 이를 위해 지속적인 계통육성을 해오고 있음



사진에 과피고경도 선발 계통의 경우 과피 조직이 매우 치밀하며 단단하고 과숙 상태에서 과피의 두께는 얇아지나 과피의 단단함과 탄력은 변화가 적어 매우 유용한 자원으로 평가 되었다. 과실의 숙기는 빠른편이며 과피의 두께는 중간이고 배꼽부위로 갈수록 과피의 두께가 얇다.

과피탄력은 완숙~과숙 상태의 과실에 칼집을 낸 이후 동일한 무게의 과실을 1m 높이에서 떨어트려 외부충격을 가해도 깨지지 않는다. 본 계통은 크림슨계와 흑피계를 교잡하여 분리한 후대로 과피의 독특한 특성이 매우 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

2020년 삼성종묘(주)와 (주)제농이 (주)제농에스앤티로 합병함에 따라 해외 영업 부문에서도

좀 더 활발한 활동을 기하고자 한다. 양 사가 R&D 투자를 본격화하고자 합병을 추진하였으므로 주된 육종연구소를 안성으로 이전하고 생명공학 부분을 강화하고 해외 영업을 강화하여 실질적인 성장을 추구하고자 투자가 계속되고 있다. 안성의 육종연구소에는 식물병리팀 인력을 강화하고 식물병리 전용 격리하우스 3동을 마련하였다. 아울러 광, 온습도 조절이 가능한 컨테이너형 생물검장 시설 3개동을 설치하여 최고의 병리시설을 갖추었다. 아울러 생명공학팀은 분자마커 개발 능력과 조직배양, 유전자 교정 능력을 갖추었다. 다만, 중국 현지 마케팅을 담당할 현지 직원을 채용하고자 하는 계획은 현재 코로나 19로 인해 입출국이 어려운 관계로 실천에 옮겨지지 못하고 보류된 상태이다. 향후 현지 직원을 채용하면 그동안 상당한 장벽으로 작용했던 다양한 문제들에 대해 상당부분 해소 가능할 것으로 예상되므로 중국 시장 수출 활성화가 가능할 것으로 예상하고 있다.

주요 시장인 중국의 경우 수박 뿐만 아니라 경쟁력을 갖춘 백수무, 자색양파, 양배추, 배추 등 시장 규모가 큰 메이저 시장을 중심으로 수출 확대를 계획하고 있다. 향후 5년 안에 중국 시장에서 1,000만불 수출을 사내 목표로 구상하고 있다.

# 제3장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

## 제1절 목표

### 1. 목표

- 가. 유전자원 수집 10자원
- 나. 품종보호출원 6품종
- 다. 품종보호등록 5품종
- 라. 종자수출 누적 750만불

### 2. 목표 달성여부

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출 액	종자 수출 액	기술이 전	마케팅 전략 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표		6	4							700	750	5		
1차년도	목표	1	1								10	1		
	실적	2	-								8.9	-		
2차년도	목표	1	-								35	1		
	실적	1	2								25	1		
3차년도	목표	2	2								85	1		
	실적	2	4								5.7	1		
4차년도	목표	1	1							300	220	1		
	실적	1								314	32			
5차년도	목표	1								400	440	1		
	실적	1								738	23.4	3		
소 계	목표	5	4							700	750	5		
	실적	7	7							1,052	95	5		
종료 1차년도										500	40			
종료 2차년도			1							800	50			
종료 3차년도		1								1000	80			
종료 4차년도										800	100			
종료 5차년도										800	100			
소 계		1	1							3,900	370			
합 계														

### 가. 유전자원 수집 10자원

유전자원 수집은 시판 품종 12점을 수집하였다. 이 외에 BFB 저항성 탐색을 위한 자원 수집을 위해 42자원을 해외로부터 도입하였다.

시판 품종 도입 자원은 도입 품종의 성능을 검토하고 후대 종자를 확보하였다. BFB 저항성 탐색 자원은 도입 자원의 고정을 위해 세대진전을 수행하였으며, BFB 생물검정을 실시하고 생



물검정에서 저항성이 인정된 개체들을 대상으로 후대 종자를 획득하여 후대에서 생물검정을 반복하는 과정을 수행하여 최종적으로 BFB 중도저항성 2계통을 확보하였다. 이들 저항성 계통은 C. lanatus 1계통과 C. amarus 1계통으로 저항성 인자를 엘리트 계통에 도입하기 위한 시도와 함께 분자마커 개발을 추진하고자 한다. 중도저항성은 재배 중 발생하는 피해를 줄이는 기능보다 채종 단계에서 이병되지 않은 건전한 개체를 생산하는 데에 기여할 수 있을 것으로 예상된다. 현재까지 BFB에 감염된 종자는 효과적인 종자처리 수단이 없어 전량 폐기하는 상황이므로 채종 단계에서 감염율을 낮추는 것 또한 매우 의미 있다고 생각된다.

#### 나. 품종보호출원 6품종

품종보호출원은 1차년도 1품종, 2차년도 1품종, 3차년도 2품종, 4차년도 1품종, 5차년도 1품종으로 합 6품종 품종보호출원을 목표로 하였으며, 성과는 1차년도 2품종, 2차년도 1품종, 3차년도 2품종, 4차년도 1품종, 5차년도 1품종 합 7품종을 육성하여 품종보호출원 하였다. 7개의 품종보호출원 품종은 아래와 같다.

본 과제를 통해 저온기 재배용 7품종을 개발하였다. 그 개발 품종은 다음과 같다. 1차년도는 SS1601(출원2017-138), 황금맛(출원2017-502)을 품종보호출원 하였다. SS1601은 호피무늬 단타원형 품종으로 호피의 흠어짐이 적은 외형적 구별성을 갖춘 단타원계 품종으로 재배 안정성이 우수할 뿐 아니라 당도축적이 안정되고 육질의 아삭함이 중정도 되는 고품질계 품종이다. 황금맛은 3배체 황육종 품종으로 과실 비대력이 매우 우수하고 청량감이 있는 단맛이 특징인 품종이다. 국내 시장에서는 과실 비대력이 너무 강해 일반 재배시 기형과 및 공동과 발생이 많아 다소 초세가 약한 품종에 대한 요구가 있다. 2차년도는 리틀흑미(출원2018-498)를 품종보호출원 하였다. 리틀흑미는 차별화된 명품수박으로 자리잡은 흑미, 조생흑미의 품질을 갖는 중과종 품종을 육성코자 하였다. 여러 경로를 통해 재배시험을 수행한 결과 품질의 안정성은 높으나 중과종의 특성상 재배에 따라 과중의 변화가 크게 나타나는 점이 단점으로 지적되기도 하였다. 현재 리틀흑미는 품종에 특화된 재배방법을 최적화 하기 위한 노력을 지속하고 있다. 3차년도는 블랙씨드패스(출원2019-625)와 블랙아이스꿀(출원2019-626) 2품종을 품종보호출원 하였다. 블랙씨드패스는 당축적이 안정된 흑피계 3배체 품종으로 그동안 유럽계 수입종 흑피계 3배체 품종을 수입대체할 수 있는 품종이다. 블랙아이스꿀은 흑피계 품종으로 그 동안 발표된 시판 흑피계 품종에 비해 저온기 비대력이 우수하여 작기를 앞당길 수 있는 저온기 적응성이 우수한 품종이다. 기존 시판 흑피계 품종이 저온 적응력이 약하여 저온기 재배시 착과가 불량하거나 기형과 발생이 많은 단점으로 재배가 어려운 점으로 인해 작기에 따르는 제한이 컸다. 그러나 블랙아이스꿀은 기존 흑피계 품종들에 비해 저온 적응력이 한층 향상된 품종으로 기존 흑피계 품종에 비해 출하 시기를 한달 정도 앞당길 수 있다. 4차년도는 JST1901(출원2020-682)를 품종보호출원 하였다. JST1901은 소과종 단타원형 품종으로 중국의 소과종 고가 시장 진입을 목표로 개발되었다. 5차년도는 AN606(출원2021-540)을 품종보호출원 하였다. NA606은 소과종 시장에서 재배가 안정된 품종을 개발하기 위해 외줄기 재배에서 과형과 크기 등 품질이 안정된 품종으로 개발되었다. 4차년도와 5차년도에 개발된 두 품종은 소과종 품종이다. 이 중 JST1901은 타원형 품종이고 NA606은 원형에 가까운 고구형 품종이다. 4차년도와 5차년도 소과형 품종을 품종보호출원 한 배경은 다음과 같다.

중국 산동성을 중심한 저온기 수박 시장을 그 동안의 노력으로 호피 무늬가 굵고 선명하

며 다소 흠어지는 무늬 형태의 단타원형 한국형 수박으로 전환에 성공하였다. 과거에는 호피가 가늘고 흠어짐이 적은 품종이라야 중국 산동성 시장에 판매될 수 있었다. 그 원인은 대만 농우에서 선도적 품종을 런칭하면서 시장을 주도하게 되면서 저온기 비대력이 좋은 품종은 호피가 가늘고 흠어짐이 적고 바탕색이 옅은 것으로 인식 된 때문이다. 이로인해 호피가 넓고 호피색이 진하며 흠어짐이 있는 한국형 수박은 저온에 약할 것이라는 인식이 지배적이었다. 본 GSP프로젝트를 통해 중국 산동성 지역의 다양한 재배시험을 진행하면서 재배 농민과 유통상인 그리고 종자 판매업자들을 설득한 결과 이들이 한국 품종의 우수성을 인정하기에 이르렀다. 현재에는 중국 산동성 고가 수박 시장에는 한국형 이외의 수박은 찾아보기 힘든 상태가 되었다. 중국 내 시장에서 호피가 넓고 짙은 단타원형 한국계 수박이 당도가 높고 맛있다는 인식을 넓혀가고 있다.

중국 시장에서의 수박에 대한 평가가 변화한 것을 단적으로 드러내는 장면은 과거와 달리 종자 판매업자나 유통상인이 수박 밭에 갈 때 당도계를 필히 지참한다는 것이다. 과거에는 수박이 크고 육색이 짙은지만을 평가의 대상으로 하였다. 현재는 다른 어떤 특성보다 당도가 높아야 한다는 점이 그 시장의 변화를 이끌고 있으며 그 출발점이 GSP 프로젝트라 할 수 있다.

그럼에도 실질적 종자수출은 성과가 거의 없는 상태이다. 그 원인으로서는 몇 가지 복합적 원인을 들 수 있다. 첫째, 대중국 박과채소류 종자 수출의 경우 식물검역에서 규제가 매우 강하다. 이로 인해 한국에서의 대중국 박과채소류 종자 수출이 매우 어렵다. 이 같은 어려움은 우회 수출 등 방법을 모색할 수 있을 것으로 판단되나 현실적으로 우회 수출 등에서 발생하는 비용, 판매 루트 및 거래처의 보안 등을 감안 할 때 쉽지 않다. 둘째, 한국형 수박이 중국 산동성 시장을 중심으로 우점적 현상이 나타나자 국내 다수의 기업들이 중국에서 채종하여 판매코자 하는 전략을 구사하면서 과잉생산에 의한 가격하락이 커 실질적 경제적 과실을 획득하기 어려운 상황이 전개되었다. 셋째, 한국 품종의 원종이 유출됨으로써 중국 내 로컬 기업들이 한국형 수박을 채종하여 저가로 공급하면서 한국 기업이 판매 가능한 여지가 사라지게 되었다. 중국의 채종 시장은 외국 기업의 채종 단가와 자국 기업의 채종 단가가 달리 결정되는 상태이므로 국내 기업이 중국 내에서 채종을 실시한다 하더라도 그 종자로 중국 내에서 단가경쟁으로부터 벗어날 수 없는 상황이다. 물론 강력한 시장 지배력을 갖는 현지 협력사를 거느린 경우는 그 협력사가 가진 지위로 인해 판매가 가능하다. 다만 대다수 국내 기업의 경우 수박에서 중국 진출의 역사가 극히 짧은 점을 감안하면 중국 내 시장지배력이 확실한 거래선을 갖기 어려운 것이 현실이다.

이 같은 난관을 허쳐 나가기 위해 중국 북경을 중심한 시설재배 시장에서 소과형 품종이 매우 높은 가격에 거래되는 점에 착안하여 경쟁이 덜하고 종자 가격이 높은 소과형 시장을 공략코자 소과중 품종을 육성하였다.

#### 다. 품종보호등록 6품종

품종보호등록 목표는 5품종 등록이 목표이다. 본 과제는 7품종을 품종보호등록을 통해 지식재산권을 획득하였다. 품종보호등록은 CWM205, CWM302, SS1640, SS1650, SS1601, 황금맛, 리틀흑미 등 7품종의 품종보호권등록을 마쳤다. CWM205, CWM302, SS1640, SS1650 4품종은 GSP 1단계에 품종보호출원 한 품종으로 2단계에 심사를 통과하여 CWM205, CWM302은 2차년도에, SS1640, SS1650 두 품종은 3차년도에 품종보호등록 하였다.

2단계 본 과제에서 품종보호출원 한 것이 등록된 품종으로는 1차년도에 품종보호출원 한 SS1601과 황금맛을 3차년도에 품종보호등록을 마쳤으며, 2차년도에 품종보호출원 한 리틀 흑미를 5차년도에 품종보호등록 하였다.

구 분	품종 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			등 록			기 타
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	SS1601	대한민국	삼성종묘	2017.03.06	2017-138	삼성종묘	2019.03.25	제7624호	
2	황금맛	대한민국	삼성종묘	2017.10.11	2017-502	삼성종묘	2019.03.25	제7623호)	
3	리틀흑미	대한민국	삼성종묘	2018.10.2	2018-498	(주)제농	2021.07.07	제8666호	
4	CWM 205	대한민국	삼성종묘	2015.12.30	2015-746	삼성종묘	2018.04.18	제7113호	1단계개발
5	CWM 302	대한민국	삼성종묘	2015.12.30	2015-745	삼성종묘	2018.04.18	제7114호	1단계개발
6	SS 1640	대한민국	삼성종묘	2016.09.19	2016-454	삼성종묘	2019.04.22	제7706호	1단계개발
7	SS 1650	대한민국	삼성종묘	2016.09.19	2016-455	삼성종묘	2019.04.22	제7705호	1단계개발
8	블랙씨드패스	대한민국	삼성종묘	2019.12.20	2019-625				
9	블랙아이스꿀	대한민국	삼성종묘	2019.12.20	2019-626				
10	JST1901	대한민국	(주)제농	2020.12.29	2020-682				
11	NA606	대한민국	(주)제농	2021.12.10	2021-540				

#### 라. 종자수출

종자수출 목표는 5차년도 400만불을 포함하여 누적 750만불 수출 목표를 설정하였다. 반면 실적은 매우 저조하여 누적 95만불에 그쳐 12.7% 달성에 그치고 있다. 그러나, 중국 시설재배 시장을 한국형 수박으로 완전히 바꾼 성과는 매우 중요한 성과로 향후 긍정적 효과로 이어 나가 중국 시장을 실질적으로 지배하고 경제적 효과를 거두기 위한 방안을 강구하는 노력이 필요하다.

#### 마. 계통육성

계통육성은 기 보유한 당축적이 안정된 고품질계 엘리트 계통에 과피의 탄력이 우수하여 수송저장성이 우수한 자원을 발굴하여 과피탄력이 우수한 형질을 다양한 계통에 도입함으로써 소과종부터 대과종까지 과피탄력이 우수한 품종을 개발할 수 있는 기반을 마련하였다. 과피 탄력성은 수확 및 운송, 유통중 열과로 인한 손실을 최소화할 수 있는 요건으로 특히 중국과 같은 장거리 수송에 의한 공급체계를 갖춘 지역에서 매우 중요한 특성이다. 동절기 중국 남부 국경을 접한 나라에서 수확한 수박을 육상운송으로 공급하는 점 등을 고려하면 과피탄력이 강해 수송성이 보장되는 품종의 경우 매우 중요한 강점요인으로 작용할 수 있다. 이 같은 관점에서 과피탄력이 우수한 고품질계통의 확보는 매우 중요하다.

기 보유 고품질 계통의 경우 7-8KG에 한정되어 있었으나 본 과제를 통하여 1.5KG 수준부터 다양한 과형과 크기의 계통을 육성하였다. 아울러 BFB 저항성 계통의 확보는 향후 BFB 저항성 품종 개발의 가능성을 여는 중요한 성과로 평가된다. BFB 저항성 유전자를 엘리트 계통에 도입하기 위한 노력과 함께 이를 효과적으로 수행하기 위한 분자마커 개발을 진행할 수 있는 재료를 확보한 점 향후 효과적 활용을 담보할 수 있다.

씨작은 계통의 경우 micro seeds 수준의 종자 크기 재료를 수집하여 계통분리하여 계통을 육성하였다. 이를 활용한 JST1901은 타원형 씨작은 소과종 품종이다. 다만, 현재 확보된 씨작은 계통의 경우 우성형질이 아니므로 F1의 종자가 작아 접목 등 작업에 불편함이 있다. 그러므로 실용적 활용이 어려운 점이 있다. 우성형질로서 씨작은 계통을 육성하여야 종자의 크기가 일반적인 계통을 모계친으로하고 씨작은 계통을 부계친으로 하여 조합을 작성하면 F1 종자의 크기는 일반 종자 크기라 접목 등 작업에 불편함이 없고 수확한 과실의 종자는 작은 품종을 개발할 수 있다. 따라서 향후 지속적으로 우성형질의 씨작은 계통 육성을 위한 자원 탐색을 수행할 필요가 있다.

절간이 짧은 반왜성 계통은 저온기 재배시 절간이 짧아 두둑의 폭이 과도하게 넓지 않아도 되는 장점이 있다. 뿐만 아니라 노지 조방적 재배의 경우에도 줄기의 길이가 과도하게 길어지지 않아 두둑 넓이를 좁게할 수 있어 재배상 유리하다. 또한, 잎이 밀생하여 고온기 잎이 햇볕으로부터 과실을 잘 가려주어 과실의 온도가 상승하여 초래되는 생리적 현상을 방지할 수 있는 장점이 있다. 이 같은 장점은 여러 작형에 유용하게 이용될 수 있을 것으로 예상된다. 현재 왜성 형질이 열성 형질이므로 본 형질을 다수의 엘리트 계통에 도입하는데 시간이 소요되고 있다. 본 왜성 형질을 다양한 엘리트 계통에 도입하여 재배적 강점을 갖는 품종 개발에 활용코자 한다.

측지가 없는 무측지 계통의 경우 수박 재배의 가장 큰 장애 요소의 하나인 노동력 절감에 직접적으로 기여할 수 있다. 시설수박 재배 시 노동력 수요의 가장 큰 부분이 측지정리임을 고려할 때 무측지 계통은 초기 1차레의 측지 정리로 이후 측지 정리 노동력을 절감할 수 있다. 따라서 무측지 계통의 경우 속히 엘리트 계통에 도입이 요구된다. 그러나, 무측지 특성 역시 열성형질이므로 양친 계통에 모두 도입하여야 하므로 많은 노력이 요구되는 반면, 무측지 품종 판매시 후발업체가 쉽게 따라올 수 있는 점이 문제로 되고 있다. 이 같은 점을 고려하여 기술적 장벽을 적극 고려할 필요가 있다. 향후 지속적 연구를 통해 후발업체가 쉽게 따라올 수 없는 기술 장벽을 갖춘 무측지 품종을 육성 보급코자 한다.

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

일반적인 품종 육성 과정에서의 계통육성, 조합작성, 조합성능검정을 통한 조합선발 등 일련의 과정은 목표를 달성하였으며, 품종보호출원, 품종보호등록 등의 육종 연구 성과도 목표를 초과 달성하였다. 품종생산판매 신고의 경우 5품종 목표에 4품종을 달성하였으나, 품종보호출원 목표를 초과달성함으로써 전체적인 품종육성 성과는 목표를 달성하였다.

목표달성에 있어서 가장 부족한 부분은 종자수출이다. 대중국 종자수출은 앞에서 구체적으로 제시한 여러 가지 사항들이 결합한 결과이다. 현지 법인이 있거나, 매우 확실한 협력업체가 있는 경우는 판매에 어려움이 없으나 현지 협력업체와의 관계를 구축해 나가야 하는 단계에서는 매우 어려운 난관이 존재한다. 이 같은 어려움을 회피하기 위해 다른 시장에 대한 접

근도 고려하였으나 이 역시 단기간에 성과를 도출하지 못하였다. 그러나, 중국 시설재배 시장을 완전히 한국형 수박으로 전환한 성과는 그 가능성을 보여준 중요한 성과라 여겨진다. 이를 토대로 보다 우수한 품질 성능을 우위 요소로 시장을 공략할 방안을 강구함으로써 실질적인 수출 증가를 가져올 수 있을 것이다. 그 예로 중국 내에 품질의 우수성이 입증된 품종을 중국 남부 지역 국경을 접한 나라에 공급하여 동절기 대중국 수출 품종으로 육성하면 중국에 직접 수출이 어려운 점을 어느 정도 해결할 수 있을 것이다. 다만 이 경우 종자 공급 가격이 중국 현지보다 더 낮게 형성되어야 가능할 것으로 판단되므로 이 문제를 보다 장기적으로 준비할 필요가 있다. 아울러 앞의 계통 육성 부분에서 제시한 생력화와 토지 이용 효율을 높일 수 있는 특성을 갖춘 고품질 품종 개발을 통해 차별화된 품종에 기반 한 시장 변화를 도모하고자 한다.



## 제4장 연구결과의 활용 계획 등

### 제1절 유전자원 및 계통 활용

본 과제 수행을 통해 확보된 유전자원과 계통은 기 보유 고당도 및 육질 고경도 계통 이외에 저온기 비대력이 우수한 계통, 과피 탄력 우수계통과 소과종 계통 그리고 BFB저항성 계통이 주된 육성계통이다. 이 외에 과형 및 과 크기가 다양한 계통을 육성하였으며, 과육의 적색이 강한 계통과 중국 이외의 국제 시장을 겨냥한 크림슨계 가운데 최근의 트렌드를 반영한 호피가 진하고 넓은 계통을 육성하였다. 단, 크림슨 계통의 대부분은 본 과제 후기에 육성을 시도하여 아직 저세대 상태에 있다.

기 보유 고당도 육질 고경도 계통은 현 시점까지 타사의 추격을 걱정하지 않을 만큼 강점을 가지고 있다. 따라서 기보유 고품질 계통들은 향후에도 지속적으로 세로이 육성되는 계통들과의 조합을 통해 신품종 개발에 활발하게 활용될 것으로 기대한다. 이에 더하여 저온기 비대력이 우수한 계통은 수박의 과중 유전적 특성상 저온기 재배용 품종 육성에 기여할 것이다. 저온기 비대력이 우수한 계통과 고품질 계통과의 조합을 통해 보다 향상된 저온기 비대력이 우수한 고품질 품종을 개발 할 수 있을 것이다. 아울러 이들 조합의 재분리를 통해 기 보유 고품질 계통과 같은 수준의 품질 우수성에 저온기 비대력이 향상된 계통을 육성하는데에 기여하게 될 것이다. 과피탄력이 우수한 계통은 그 자체로 수송성에 크게 기여할 수 있으므로 매우 유용한 형질이며 지금까지 육종의 중요 목표로 활용되지 않은 점이 있다. 본 과제를 통하여 개발된 과피탄력 우수 계통과 그 형질을 이전한 우수 계통들의 경우 직접적으로 품종개발에 활용될 수 있을 것이다. 우선 과피 고탄력 형질이 도입된 소과종 장타원형 계통의 경우 소과종 품종개발에 활용하여 수송 중 열과로 인한 폐기를 획기적으로 줄일 수 있는 품종 개발을 통해 시장 요구를 수용할 수 있을 것이다. 본 과제를 통하여 육성된 과피고탄력 이외의 소과종 계통은 재배적 안정성에 초점을 맞춘 계통으로 1.5KG 이내의 과중을 갖는 특성을 선발하였다. 이는 최대 과중이 작아야 착과 과실간 과중의 차이를 줄일 수 있는 특성에 근거하였다. 따라서 안정적 생산이 가능한 계통을 확보하여 소과종 두 품종을 품종보호출원하였다. 향후에도 지속적인 소과종 품종개발에 활용될 것이며, 특히 과피고탄력 계통과의 조합을 통해 과피탄력이 높아 수송안전성이 높은 소과계 품종을 개발하고자 한다. 다만, 현재까지 육성된 소과종 계통의 과중이 안정된 특성으로 인해 과번무 상태에서는 과형의 변형이 다소 심한 특성이 있어 재배 방법 개선이 필요한 단점이 있다. BFB 저항성 계통의 경우 저항성 인자를 엘리트 계통에 도입함으로써 채종시에 감염 가능성을 낮춤으로써 건전종자 채종율을 높일 수 있을 것으로 예상된다. 아울러 저항성 인자를 다양한 엘리트 계통에 도입하고 신규 육성하고자 하는 계통에 초기부터 집적하기 위해 이들 계통을 활용하여 분자마커를 개발코자 한다. BFB 저항성 관련 분자마커가 개발되면 보다 쉽게 저항성 인자를 다양한 계통에 이전할 수 있어 실질적이 효과를 극대화할 수 있을 것이다.

### 제2절 개발 품종의 활용

본 과제를 통해 개발된 품종은 각기 다양한 특성을 가지고 있다. 따라서 일정정도 국내 시장에도 기여할 수 있다. 고품질 수박으로 인정 받은 흑미수박은 소비자에게도 잘 알려진 고품질 수박이나 극저온기에는 어깨부위 비대가 불량하여 재배가 어려운 단점이 있었다. 이후 이

같은 단점이 다소 보완된 조생흑미를 보급하여 재배 안정성이 강화된 조생흑미가 흑미 시장을 대체하였다. 본 과제를 통하여 개발된 블랙아이스꿀은 흑미와 같은 흑피계로 조생흑미보다 저온 신장력이 우수하고 저온기 과형비대가 우수하여 저온기 재배가 유리한 품종이다 따라서 점차 저온기 고품질 수박을 재배코자 하는 농민들에게 재배안정성이 높은 블랙아이스꿀은 좋은 선택이 될 수 있을 것이다. 블랙씨드패스는 3배체 품종으로 꽤 오랜 동안 수입종으로 일관되어 온 흑피계 3배체 수박을 대체할 수 있을 것으로 판단된다. 블랙아이스꿀은 시판 수입종 품종보다 과비대력이 우수하고 당도가 1brix 정도 안정적으로 높은 장점이 있다.

소과종 품종의 경우 NA606은 과중이 1.4KG 정도로 안정적인 품종으로 안정적 품질의 소과종을 공급하고자 하는 시장에 적합할 것으로 판단된다. 특히 안정적인 고품질 소과종 수박을 생산하기 위해 지주재배를 시도할 경우 매우 우수한 성능을 발휘할 것으로 예상되므로 향후 소과종 수박 시장을 키우는데 기여할 것으로 판단한다. 저온기 비대력이 우수한 SS1601은 향후 지속적으로 중국시장 공략을 위해 노력할 것이다. 황금맛은 해외 시장에 적극적인 시교사업을 통해 시장을 개척할 필요성이 있다고 판단되며, 비대력이 현재 황금맛보다 낮은 계통을 탐색하여 비대력이 너무 강해 관행재배에서 기형과 발생이 많은 점을 개선하면 국내 재배용으로 보급을 추진할 수 있을 것이다.

본 과제를 통하여 개발되고 품종보호출원 및 품종보호등록 등을 필한 품종들은 지속적인 시장 개척을 통해 해외 시장과 국내 시장에 보급되도록 노력할 것이며, 현재 달성된 일정 기여도를 높이도록 할 것이다. 향후 5년 동안 해외 수출 370만불 국내매출 3,900,000천원을 달성코자 한다.

<별첨작성 양식>

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

프로젝트명	(국문) 단타원계 수박 품종개발				
	(영문) Berrding of Semioval Type Watermelon				
프로젝트 연구기관	(주)제농에스엔티	프로젝트연구 책임자	(소속) (주)제농에스엔티		
참여기업	(주)제농에스엔티		(성명) 백남권		
총연구개발비 (천원)	계	1,397,500	총 연구 기간	2017.01.01.~2021.12.31(5년0월)	
	정부출연 연구개발비	1,118,000	총 참여 연구원 수	총 인원	47
	기업부담금	279,500		내부인원	47
	연구기관부담금	0		외부인원	

○ 연구개발 목표 및 성과

당 축적이 안정된 고품질 단타원계 시설재배용 수박 6품종을 개발하여 2021년 종자수출 400만불 달성을 목표로 저온기 과비대력이 우수하고 당도가 높으며 과육경도가 향상된 품종과 씨작은 단타원계 품종을 개발하고자 한다. 목표 품종은 대만농우의 '봉광' 중국의 '경흔' 대비 고품질과 높은 상품성을 확보하여 수출 시장에서 경쟁우위를 점하고자 한다.

본 과제를 통해 7품종을 개발하여 품종보호출원하고, 7품종을 품종보호등록하여 목표를 달성하였다. 품종개발 목표인 '봉광' '경흔'은 대비품종으로서의 의미를 상실하였다. 그 이유는 중국 시설재배 시장이 중국 고유의 수박 시장에서 한국형 단타원계 수박을 요구하는 시장으로 완전히 변화하였기 때문이다. 이 같은 성과는 본 GSP의 성과다. 현재 이 같은 큰 성과의 경제적 과실을 수확하지 못하는 형편이나 이 성과는 매우 중요하고 큰 성과로 향후 이 같은 변화를 어떻게 경제적 과실 획득으로 연계할 것인지에 대한 연구와 노력이 요구된다 하겠다. 앞에서 언급한 시장 변화에는 성공하였으나 여러가지 어려움으로 인해 실제적 수출 성과는 매우 미미하여 종자수출은 2021년 23.4만불을 수출하여 목표에 미달하였다. 5년 누적 수출실적 또한 750만불 목표에 95만불 달성에 그쳤다.

○ 연구내용 및 결과

본 과제를 통하여 육성된 고품질 계통, 과피 고탄력 계통, 소과종 계통, 크림슨 계통, BFB 저항성 계통 등은 매우 중요한 의미를 갖는 성과에 해당한다. 이 같은 성과는 개발 가능한 품종의 다양성을 담보하는 결과로 향후 해외 시장용 수박 품종 개발에 적극성을 부여할 수 있다.

본 과제를 통해 얻은 시장 정보 및 중국 시장을 대하는 관점 등의 노하우는 수박에 국한하지 않고 매우 큰 경험으로 도움이 될 것이다.

○ 연구성과 활용실적 및 계획

본과제를 통하여 개발된 품종 및 계통은 해외 시장 뿐 아니라 국내 시장에도 기여할 수 있다. 따라서 개발 품종을 국내 시장에서 보다 고품질의 수박을 보다 안정적으로 생산하는데 기여할 수 있다. 또한 중국 시장은 물론 다른 해외 시장에도 진출하기 위해 활용될 수 있으며, 크림슨 타입 계통의 경우 최근 트렌드를 잘 반영하여 앞선 계통을 육성함으로써 해외 시장을 보다 적극적으로 공략할 수 있는 품종의 개발이 가능할 것이다.

<붙임 3> (프로젝트) 프로젝트별 현장실태조사보고서 및 자체평가보고서

프로젝트별 현장실태조사표

2021.12.31.

1. 과제개요

과제번호	213006-05-5CGQ00	연구기간	2017년1월 ~ 2021년12월(총 5년)		
사업단명	GSP채소종자사업단				
프로젝트명	단타원계 수박 품종개발				
세부프로젝트 연구기관	세부프로젝트명	연구기관	세부프로젝트 책임자	해당 연구개발비(천원)	
	단타원계 수박 품종개발	(주)제농	백남권	1,397,500	
연구개발비총괄 (단위 : 백만원)	정부출연금	참여기업 부담금			합 계
		현금	현물	소계	
1차년도	230,000	5,750	51,750	57,500	287,500
2차년도	230,000	5,750	51,750	57,500	287,500
3차년도	230,000	5,750	51,750	57,500	287,500
4차년도	219,000	5,500	49,250	54,750	273,750
5차년도	209,000	5,500	46,750	52,250	261,250
합계	1,118,000	28,250	251,250	279,500	1,397,500

2. 연구추진실적(현재까지 추진실적)

가. 연구개발내용

연구기관	주요연구내용	연구개발비 (천원)	가중치 (%)
(프로젝트 연구기관)	○ 품종보호출원 7품종 / 품종보호등록 7품종 ○ 저온 비대력이 우수한 고품질 품종개발	1,397,500	100
(세부프로젝트 연구기관)	○ ○		

나. 연구계획대비 진도표

개발내용	구분	연구 개발 기간(월)												진도 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
○ 계통육성 및 조합작성		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
○ 조합성능검정 및 조합선발		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
○ 현지적응성검정 및 조합선발		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
○ 품종보호출원 및 품종등록							→	→				→	→	100
○ 종자수출		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	100
총 진도율													100	
* → 로 진도표기														

### 3. 연구개발비 집행실적(연구개발비 기준)

(현재까지, 단위 : 천원)

#### <총괄>

비목	세목		금액	계획금액	사용액	잔액	비고	
직접비	내부인건비	미지급		28,800	28,800	0		
		지급	현금	75,900	75,900	0		
			현물	46,750	46,750	0		
	외부인건비	미지급						
		지급	현금					
			현물					
	연구 지원인력인건비							
	학생인건비							
	인건비 소계							
	연구시설장비비	현금	일반					
			통합관리					
		현물						
	연구활동비				1,200	770	430	
	연구재료비				107,400	118,260	-10,860	
연구수당				30,000	19,570	10,430		
위탁연구개발비								
직접비 소계								
간접비	간접비							
연구개발비 총액				261,250	261,250	0		



<1세부>

비목	세목		금액	계획금액	사용액	잔액	비고	
직접비	내부인건비	미지급		28,800	28,800	0		
		지급	현금	75,900	75,900	0		
			현물	46,750	46,750	0		
	외부인건비	미지급						
		지급	현금					
			현물					
	연구 지원인력인건비							
	학생인건비							
	인건비 소계							
	연구시설장비비	현금	일반					
			통합관리					
		현물						
	연구활동비				1,200	770	430	
	연구재료비				107,400	118,260	-10,860	
	연구수당				30,000	19,570	10,430	
위탁연구개발비								
직접비 소계								
간접비	간접비							
연구개발비 총액				261,250	261,250	0		

4. 참여기업 재무현황(현재기준)

사업자등록번호	616-81-03591	대표자	김태형
설립년도	1987년 1월 30일	주요생산품	종자
실무책임자	이소연	연락처	064-751-8977
주소	제주특별자치도 제주시 첨단로 7길 3		

자본금	59천만원		
연간 매출액	3,259천만원	수출액	98천만원
연구개발투자비용	132천만원	매출액대비 비율	4.05%
총 종업원수	151명	연구가용인력	56명
재무상황	자산 : 9,335천만원 부채 : 5,141천만원 자본 : 4,194천만원		
프로젝트 책임자의 종합의견	적정의견		

5. 기타의견

가. 연구관리 규정 및 제도개선이 필요한 사항

의견 없음

나. 연구수행 중 애로사항 및 건의사항

수출액 위주의 성과관리로 시장 상황 변화에 적절한 대응이 어려움

다. 성과에 대한 홍보 요청사항

해당 없음

6. 프로젝트 책임자의 종합의견

성실하게 수행하여 정량적 성과는 물론 정성적 성과도 양호하나 수출실적에서 많이 미흡함. 이는 여러가지 상황변화에 적절히 대응하지 못한 결과로 향후 본 결과를 토대로 수출 시장에 효과적 대응을 위한 노력을 지속하여 종료 후 지속적이며 현실적인 성과를 창출하도록 노력할 것임

# 자체평가보고서

사업단명	GSP채소종자사업단	과제번호	213006-05-5-CGQ00		
프로젝트명	단타원계 수박 품종개발				
프로젝트연구기관	(주)제농에스엔티 농업회사법인				
연구담당자	프로젝트 연구책임자	백남권			
	세부프로젝트 연구책임자	기관(부서)	(주)제농에스엔티	성명	백남권
		기관(부서)		성명	
		기관(부서)		성명	
		기관(부서)		성명	
연구기간	총 기간	2017.1. ~ 2021.12(5년)	당해 연도 기간	2021.1~2021.12	
연구비(천원)	총 규모	1,397,500	당해 연도 규모	261,250	

1. 연구는 당초계획대로 진행되었는가?

- 당초계획 이상으로 진행     
  계획대로 진행     
  계획대로 진행되지 못함

○ 계획대로 수행되지 않은 원인은?

해당없음

2. 당초 예상했던 성과는 얻었는가?

- 예상외 성과 얻음     
  어느 정도 얻음     
  얻지 못함

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출액	종자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 및 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표	6	4						10		700	750	5		
연구기간 내 달성실적	7	7						12		1,052	95	5		
달성율(%)	100	100						100		100	12.7	100		



3. 연구개발 성과 세부 내용

3-1 기술적 성과

7품종 품종보호출원 및 7품종 품종보호등록

BFB 중도저하 3성 2계통 육성 확보

과피 고탄력(1m 높이서 자유낙하시 파괴율 50%) 육성

3-2 과학적 성과

3-3 경제적 성과

국내매출 1,052백만원, 종자수출 95만불

3-4 사회적 성과

중국 시설재배용 산동성 중심 시장에서 수박 품종의 요구를 한국형 수박으로 완전 전환 성공 및 수박 선택의 기준을 고당도로 인식 전환

3-5 인프라 성과

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

공헌했음                       현재로서 불투명함                       그렇지 않음

5. 경제적인 측면에서 종자산업의 수출증대와 수입대체에 공헌했다고 보는가?

공헌했음                       현재로서 불투명함                       그렇지 않음

6. 얻어진 성과와 발표상황

6-1 경제적 효과

기술료 등 수익                      수 익 :

기업 등에의 기술이전                      기업명 : 5건 7품종 기술이전을 통한 자체실시

기술지도 등                      기업명 :

6-2 산업·지식재산권 등

국내출원/등록                      출원 7건,                      등록 7건

해외출원/등록                      출원    건,                      등록    건

6-3 논문게재·발표 등

국내 학술지 게재                      건

해외 학술지 게재                      건

국내 학·협회 발표                      건

국내 세미나 발표                      건



수출액 위주의 성과관리가 급격한 시장 변화 및 상황 변화에 적절히 대응할 수 없으므로 연구개발 과제에 수출금액 위주의 성과관리는 배제될 필요가 있음

(※ 아래사항은 기업참여시 기업대표가 기록하십시오)

1. 연구개발 목표의 달성도는?

만족                       보통                       미흡

(근거 : 육종적 성과 만족스러우나 수출 성과 부족함 )

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

가. 연구 성과가 참여기업의 기술력 향상에 도움이 되었는가?

충분                       보통                       불충분

나. 연구 성과가 기업의 시장성 및 경제성에 도움이 되었는가?

충분                       보통                       불충분

3. 연구개발 계속참여여부 및 향후 추진계획은?

가. 연구수행과정은 기업의 요청을 충분히 반영하였는가?

충분                       보통                       불충분

나. 향후 계속 참여 의사는? (※중간·단계평가에 한함)

충분                       고려 중                       중단

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

확대                       동일                       축소

4. 연구개발결과의 상품화(기업화) 여부는?

즉시 기업화 가능     수년 내 기업화 가능     기업화 불가능

5. 기업화가 불가능한 경우 그 이유는?

해당 없음

구 분	소 속 기 관	직 위	성 명
프로젝트 책임자	(주)제농에스엔티 농업회사법인	중부육종연구소장	백남권 (인)

[별첨 2]

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야		
프로젝트명	단타원계 수박 품종개발			
프로젝트 연구기관	(주)제농에스엔티	프로젝트연구책임자	백남권	
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	1,118,000,000	279,500,000	0	1,397,500,000
연구개발기간	2017.01.01 ~ 2021.12.31(5년)			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타( ) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: )			

### 2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 품종보호출원 6품종	품종보호출원 7품종
② 품종보호등록 5품종	품종보호등록 7품종
③ 종자수출 누적 750만불	종자수출 누적 95만불
④ 기술이전 5건	기술이전 5건(7품종)

\* 결과에 대한 의견 첨부 가능

### 3. 연구비 집행실적 (2017~2021 누적)

구분	금액	계획금액	사용액	잔액	비고
	세부프로젝트명				
수박	수박 1(단타원계 수박 품종개발)	1,337,500,000	1,337,500,000	0	
	수박 2(씨작은 수박 품종개발)	60,000,000	60,000,000	0	
	:				
총계		1,397,500,000	1,397,500	0	

### 4. 연구목표 대비 성과



구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출액	종자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 추진 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표	6	4						10		700	750	5		
최종실적	7	7						12		1,052	95	5		
달성율(%)	100	100						100		100	12.7	100		

### 5. 핵심기술

구분	핵심기술 명
①	BFB 중도저항성 2계통 선발 육성
②	과피탄력 우수 계통육성(1m 높이에서 자유낙하시 깨지는 비율 50%)
③	SS1601 품종개발(중국 저온기 시설재배용 저온기 비대력이 우수한 고품질계)
④	황금맛 품종개발(황육계 3배체, 비대력이 매우 우수하고 청량감이 있는 단맛)
⑤	리틀흑미 품종개발(흑미의 고품질을 갖는 중과중 흑피 수박)
⑥	블랙아이스플 품종개발(고품질 흑피계 저온기 과비대력이 우수한 재배안정 품종)
⑦	블랙씨드패스 품종개발(수입 대체 및 수출이 가능한 원형 흑피계 3배체 고품질 품종)
⑧	JST1901 품종개발(소과중 단타원계 밀식재배용 품종)
⑨	NA606( 지주재배 적합 과크기가 안정된 1.5KG 크기 소형 품종)

### 6. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술		v			v			v		
②의 기술	v						v	v		
③의 기술		v					v			
④의 기술		v					v			
⑤의 기술		v					v			
⑥의 기술		v					v			
⑦의 기술		v					v			
⑧의 기술		v					v			
⑨의 기술		v					v			

\* 각 해당란에 v 표시

### 7. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	BFB 중도저항성 엘리트 계통 이전, BFB 미감염종자 채종안정성 향상
②의 기술	수확 및 수송 과정 열과로 인한 피해 감소
③의 기술	중국 저온기 시설재배용 저온기 비대력이 우수한 고품질계 시장 판매
④의 기술	비대력이 매우 우수하고 청량감이 있는 단맛 3배체 시장 형성
⑤의 기술	흑미의 고품질을 갖는 중과중 흑피 수박 시장 형성
⑥의 기술	저온기 과비대력이 우수한 흑피 단타원계 시장 확대
⑦의 기술	원형 흑피계 3배체 고품질 시장 수입대체 및 수출 실현
⑧의 기술	소과중 단타원계 밀식재배용 시장 창출
⑨의 기술	지주재배 등 정밀재배 소과중 시장 창출

### 8. 연구종류 후 성과창출 계획

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출액	중자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표	6	4						10		700	750	5		
연구기간 내 달성실적	7	7						12		1,052	95	5		
연구종료 후 성과창출 계획	1	1								3,900	370			

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

핵심기술 명	황금맛, 리틀흑미		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	0천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 자체실시 )		
이전소요기간	즉시	실용화예상시기	실용화
기술이전 시 선행조건	해당없음		

핵심기술 명	블랙아이스플, 블랙씨드패스		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	0천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 자체실시 )		
이전소요기간	즉시	실용화예상시기	실용화
기술이전 시 선행조건	해당없음		

핵심기술 명	JST1901		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	0천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 자체실시 )		
이전소요기간	즉시	실용화예상시기	2022
기술이전 시 선행조건	해당없음		

핵심기술 명	SS1601		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	0천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 자체실시 )		
이전소요기간	즉시	실용화예상시기	실용화
기술이전 시 선행조건	해당없음		

핵심기술 명	NA606		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	0천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 자체실시 )		
이전소요기간	즉시	실용화예상시기	2023
기술이전 시 선행조건	해당없음		

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 GSP연구개발사업 단타원계 수박 품종개발 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 GSP연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.