

213006-
05-5-
CGM00

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
GoldenSeed 프로젝트 사업 2단계 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003911-01

과제명 남방계 백 청수계 무 품종 개발

2022. 03. 25.

프로젝트연구개발기관 / 농업회사법인(주)코레곤
세부프로젝트연구개발기관 / 농업회사법인(주)코레곤

2022

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

농림축산식품부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “남방계 백 청수계 무 품종 개발”(기간 : 2017.01.01 ~ 2021.12.31.)
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022 . 03. 25.

프로젝트연구기관명 : 농업회사법인(주) 코레곤 (대표자) (인)
세부프로젝트연구기관명 : 농업회사법인(주) 코레곤 (대표자) (인)
참여기관명 : 농업회사법인(주) 코레곤 (대표자) (인)



프로젝트연구책임자 : 오종혁
세부프로젝트연구책임자 : 오종혁
참여기관책임자 : 오종혁

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

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	213006-05-5- CGM00	해당단계 연구기간	60개월	단계구분	1/1
연구사업명	단위사업	Golden Seed 프로젝트사업			
	사업명	GSP채소종자사업단			
프로젝트명	프로젝트명	남방계 백 청수계 무 품종 개발			
	세부프로젝트명	남방계 백 청수계 무 품종 개발			
프로젝트책임자	오종혁	해당단계 참여연구원 수	총: 53명 내부: 53명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부:540,000천원 민간:135,000천원 계:675,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 53명 내부: 53명 외부: 명	총 연구개발비	정부:540,000천원 민간:135,000천원 계:675,000천원
연구기관명 및 소속부서명	농업회사법인(주)코레곤 육종연구소			참여기업명 농업회사법인(주)코레곤	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	
-------------------------	--

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
BP1347325									o		
BP1347326									o		
BP1347327									o		
BP1347328									o		
BP1347329									o		
BP1421835									o		
BP1429772									o		
BP1882977									o		
BP1910871									o		
2017-560											o
2019-199											o
2019-641											o
2020-218											o
2021-649											o

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

요약

남방계 백 청수계 무 품종개발을 통한 수출시장 개척 및 시장 확대를 목표로 품종개발을 진행하여 유전자원등록 9점, 추대성, 내서성, 내병성이 보완된 품종 개발을 통해 품종보호출원 5품종, 품종보호등록 3품종, 생산판매신고 5품종을 진행하였으며 종자 1,406,488\$ 수출
GSP 사업을 통해 개발된 품종의 수출 활성화를 위한 마케팅 및 신규시장개발을 지속적으로 진행 계획

보고서 면수
206 쪽

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>본 연구는 시장잠재력이 높은 남방계 무 채소종자시장의 수출시장개척 및 시장 확대를 목표로 하여 내병성 및 근피, 근형, 품질의 현지화 된 남방계 품종 개발, 추대성, 근비대성이 안정된 남방계 백수계 품종 개발을 목적으로 유용유전자원 탐색 및 선발, 우수계통육성, 자가불화합성, 응성불임을 이용한 유망조합 선발 및 F1수출종자 대량생산체계를 위한 단교잡종, 복교잡종 종자생산 연구 및 실용화를 통한 신품종개발(4품종), 개발품종의 상품화를 통한 종자수출 150 만불 달성을 목표로 연구수행 하였다.</p>				
<p>연구개발성과</p>	<p>남방계 무 작물의 유용 유전자원 탐색으로 내서성, 내병성, 무의 개화특성 분석을 통한 추대안정성 계통을 육성하고 자가불화합성, 응성불임을 이용한 유망조합 선발을 통해 현지 맞춤형 육종시스템 기반을 구축함. ○ 조숙성 남방계 유전자원 9 점 기탁 ○ 내서성, 조숙성 남방계무 2품종 개발: [KONA(품종보호출원:2017-560)], [K374(생산판매신고:02-0001-2021-45)] ○ 조숙성 및 근비대성 청수계 무 1 품종: [Green37(생산판매신고:02-0001-2018-26)] ○ 추대성, 가공적합성이 안정된 청수계 무 2 품종 개발: [K474(품종보호출원:2019-642)], [K157(품종보호출원:2020-218)] ○ 추대성, 내병성이 안정된 백수계 무 2 품종 개발: [K094(품종보호출원:2019-199)], [한옥춘(생산판매신고:02-0001-2019-43)] ○ 추대성, 내병성이 안정된 백수장형계 무 1 품종 개발: [KD393(품종보호출원:2021-649)] ○ 무 종자 수출: 1,406,488\$ GSP 사업을 통해 개발된 유전자원의 활용 및 개발된 현지 맞춤형 육종시스템 및 인프라를 활용하여 품종의 수출 활성화 및 신규시장개발을 위한 기반마련</p>				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>○ 동남아 및 인도 무 종자시장은 일반종(OP)에서 교배종(F1)으로 점차적으로 전환되고 있어 시장 확대가 예상됨 ○ 무 품종개발 수준이 낮아 수입의존도가 높고, 품질이 우수한 F1종자의 수요가 증가 ○ 현지 시장분석을 통한 육종시스템 및 실용화 체계 확립 ○ 해외 종자시장 진출을 통한 한국종자의 브랜드가치 상승</p>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	남방계 무	복교잡종	자가불화합성	응성불임성	종자생산
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	tropical radish	double cross variety	Self-incompatibility	Male sterility	Seed production

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요	6
제 1 절 연구개발의 목적	6
제 2 절 연구개발의 필요성	6
제 3 절 연구범위	8
제 2 장 연구개발 수행내용 및 결과	9
제 1 절 이론적 실험적 접근방법	9
제 2 절 시장동향	15
제 3 절 남방계 백 청수계 무 품종 개발 내용 및 결과	18
제 4 절 유전자원등록	167
제 5 절 품종개발(품종보호출원,등록, 생산판매신고)	168
제 6 절 종자수출	191
제 7 절 사업화성과 및 매출실적	196
제 3 장 연구목표 달성도 및 관련분야 기여도	202
제 1 절 연구목표	202
제 2 절 연구목표 달성도	204
제 3 절 연구목표 미달성원인 및 차후대책	204
제 4 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	205
제 1 절 실용화, 산업화 계획	205
제 2 절 기술 확산 계획(교육, 지도, 홍보)	206
제 3 절 지식재산권 확보 계획(특허, 품종, 논문)	206
제 4 절 연구 활용 계획(추가연구, 타연구)	206
붙임. 참고문헌	207
<별첨> 연구개발보고서 초록	210
<별첨> 자체평가보고서	212
<별첨> 연구성과 활용 계획서	216

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적

본 연구는 시장잠재력이 높은 남방계 무 채소종자시장의 수출시장개척 및 시장 확대를 목표로 하여 내병성 및 근피, 근형, 품질의 현지화 된 남방계 품종 개발, 추대성, 근비대성이 안정된 남방계 백수계 품종 개발을 목적으로 유용유전자원 탐색 및 선발, 우수계통육성, 자가불화합성, 응성불임을 이용한 유망조합 선발 및 F1수출종자 대량생산체계를 위한 단교잡종, 복교잡종 종자생산 연구 및 실용화를 통한 신품종개발(4품종), 개발품종의 상품화를 통한 종자수출 150 만불 달성을 목표로 연구수행 하였다.

제 2 절 연구개발의 필요성

전 전세계 무 재배면적은 약 150만~180만ha(종자업계 추산)로 그중 중국이 약 100만~120만 ha, 인도 및 동남아는 약 35만ha로 추정하고 있으며 동남아에서 주로 재배되는 남방계 무 (tropical radish) 품종은 값이 저렴한 OP(고정종)종자가 시장을 주도하고 있으며 현재 교배종 F1 남방계 무 판매 선점기업은 일본종자회사들로 고정종 소비국에서 교배종 소비국으로의 변화를 유도하는 마케팅을 하고 있어 교배종 종자 시장잠재력이 무궁한 동남아시아 시장 진입 및 수출활성화가 종자수출 강국을 위해 반드시 이들과의 경쟁이 필요하며 동남아국가의 소비 경제여건 개선과 비례하여 교배종 구매력이 높아지는 것에 대비한 수출용 품종 개발 및 시장진입준비가 필요하다.

- 남방계 무를 소비하는 국가들의 기후는 건기와 우기시즌으로 크게 늘 수 있으며 이러한 기후에 영향을 따라 우기시즌에는 고온다습한 환경조건에 의해서 채소재배의 어려움이 크게 나타나며 무의 경우에는 고온다습한 조건에서 생육이 좋지 못한 생리적 특성을 나타내어 육종을 통한 내재해성 품종의 공급이 필요하며 현재 재배되고 있는 품종들에서도 많은 문제점들이 나타나고 있어 현지 농가 및 바이어들로 부터 신품종에 대한 요구도가 크며 현지 육종회사에서는 품종개발 수준이 낮아 수입의존도가 높은 실정임. 따라서 본 프로젝트 과제를 통해 고온다습한 열대성기후에 재배가 양호한 신품종 개발이 필요한 이루어져야 할 것임.
- 남방계 OP품종결점은 지상부 생육이 균일하지 못하고 뿌리 순도문제, 육질 흑심현상(세균성의 흑심증상), 바람들이현상, 추대 불안정, 근비대 불균일, 추근성, 이병성(바이러스)등의 문제점이 있으나 경제여건상 현지 바이어들의 구매력은 상당히 잠재되어 있을 뿐 OP종에서 교배종품종으로의 전환시점 인식이 변화하여 최근 품종육성이 진행 중인 남방계 시교분양품종의 우수성이 현지 여러 국가에서 입증되고 있어 수출품종의 다변화를 위하여 현지시장 적응성이 우수한 남방계 품종육성 필요성이 있음.

- 저가의 고정종 남방계 OP품종 종자(10~14불/kg)를 지금까지 공급해오고 있는 동남아국가 바이어들과의 남방계 F1교배종 무종자의 수출단가 협상단계에서 선두 외국회사들의 현재 종자결제가격은 30~35불/kg로 유동적이며 같은 품종을 가지고 저개발국에는 다소 저가로, 개발도상국은 정상가로 유통되고 있어 가격적으로 경쟁력을 갖춘 우수상품의 종자를 생산하고 수출하기 위해서는 원종생산 단계부터 F1종자 생산까지의 원가절감형 시스템 운영에 관한 실용화 연구가 필요함.
- 무 원종생산은 채소종자 중에서 원종 및 F1종자 생산기반이 가장 대규모로 요구되며 특히 수출용 F1종자생산의 원종량은 대량으로 필요하여 무 원종생산목적으로 대규모 CO2처리 원종생산시스템을 갖추고 있으나 남방계 수출용무 계통들은 잎 수가 적고 화지가 약하고 개화수도 적어 고 순도의 복교잡종 및 단교잡의 수출용 종자생산방식으로는 종자생산 능력이 우수한 품종개발이 필요하며 점차적으로 응성불임을 활용한 고순도 품종개발의 방향으로 육종시스템을 구축하여야 할 것임.
- 현재 전 세계 종자시장은 글로벌 대기업을 중심으로 시장경쟁이 치열한 상태이며 이를 대응하기 위한 국내기술개발 및 종자관련 산업경쟁력을 강화해야 할 필요성이 있음.

제 3 절 연구개발 범위

연구 범위	연구수행방법 (이론적·실험적 접근방법)	구체적인 내용
<p>성능검정 : 계통 및 F1조합</p>	<p>-포장재배시험에 의한 재배유형별 육성목적에 부합되는 우수계통 및 F1 조합선발</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 가을노지포장 재배 검정 및 우수계 선발 - 봄 노지포장 재배 검정 및 우수계 선발 - 남방계 선발조합의 시판 우수 대비품종과 생산력 검정시험 병행 - 원예적 특성조사
<p>계통순화</p>	<p>-인공교배에 의한 세대진전</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 우량계통 성숙모본 선발 및 세대진전 - 선발계통 미숙모본 선발 및 세대진전
<p>자가불화합성 검정 및 교배조합작성</p>	<p>-인공교배(개화수분/뇌수분) -sib cross에 의한 자가불화합군 검정</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 손교배 수단으로 교배화당(交配花當) 착협수와 종자 입수를 조사: SI판정 - 개화수분/뇌수분과의 상대적 임실도 분석
<p>F1 시험종자 생산</p>	<p>-망실하우스 + 방화곤충(꿀벌)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 단교잡종 채종시험 종자생산 - 삼원교잡종 채종시험 종자생산 - 복교잡종 채종시험 종자 생산
<p>현지 시교시험</p>	<p>-수출지역별 현지포장시험에 의한 우수 F1 품종선발</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 현지 지역적응성검정 및 선발 된 우수품종의 연차별 종자수출협약 추진
<p>마케팅</p>	<p>-국가별 마케팅 전략 수립 -국가별 목표고객 관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 국가별 마케팅 방향 및 고객관리 - 현지 시험포 운영관리 및 품종 상용화 - 거래처 관리 및 시장동향조사

제 2 장 연구개발 수행내용 및 결과

제 1 절 이론적, 실험적 접근방법

1. 이론적 실험적 접근방법

무(*Raphanus sativus* L.)는 십자화과 채소로 우리나라의 김치 주재료로 이용되고 있다. 무는 우리나라 7대 채소 중에 속할 만큼 중요한 위치를 차지하고 있으나 가격의 등락폭이 너무 심해 농가의 경제적 안정을 꾀할 수 없는 상황이다(Moon et al. 2012).

무는 생육기간 중 10°C 이하의 저온에 장기간 노출되었을 때 조기 개화(추대형성)가 야기되며(Engelen Eigles and Erwin, 1997), 이러한 현상은 무의 생산성 및 상품성 저하의 직접적인 요인이 된다. 무 개화에 대한 분자생물학적 연구는 비교적 최근 들어 연구되기 시작하였다(Park et al. 2015, Jung et al. 2016, Li et al. 2016, Nie et al. 2016a, 2016b, Liu et al. 2017).

주요 무 재배지에서의 연작으로 인하여 시들음병 발생이 점차 증가하고 있다(Moon et al., 2001) 무시들음병균인 *F. oxysporum* f. sp. *raphani*는 불완전 균류로 토양 내에서 후벽포자를 형성하여 수년간 생존할 수 있으며, 시들음병 발생에 유리한 환경이 되면 후벽포자가 발아하여 기주 식물의 뿌리를 침입하여 병을 일으킨다(van Peer et al., 1988). 무시들음병균에 감염된 무는 뿌리 도관 조직이 검게 변하거나 갈변되고, 잎이 황화되어 위황병(yellows)라고도 불린다(Bosland et al., 1988). 무 시들음병은 지구 온난화와 이어짓기(연작)로 발생이 증가하고 있지만 현재까지 무 시들음병 방제용으로 등록된 살균제가 없으며(Baik et al., 2010), 윤작, 석회 시비, 토양 소독 등의 방제 방법은 경제성이 낮고 방제에 한계가 있기 때문에 저항성 품종을 재배하는 것이 가장 환경친화적이고 효과적인 방제 방법으로 인식되고 있다(Abebe et al., 2016; Jayaraman et al., 2016; Kim et al., 2019). 국내에서 이미 시들음병에 저항성인 무 품종이 시판 중에 있지만, 무의 시들음병균 저항성 유전자 규명과 저항성 유전양식 그리고 분자마커 개발에 대해서는 거의 보고된 바 없다. 우리나라에서도 종자회사들이 개발한 무 시들음병 저항성 품종들이 판매되고 있다. 이와 함께 일본, 중국, 유럽 등지에서 수집한 무 품종을 대상으로 저항성 자원 선별(Soh et al. 2013) 등 시들음병 저항성 무 품종 육성을 위한 과제들이 수행되고 있다.

병을 방제하는 가장 일반적인 방법으로 합성 살균제가 사용되고 있지만(Mora and Earle, 2001; Iacomi-Vasilescu et al., 2004), 인체와 동물 그리고 환경에 대한 독성 화학 농약 사용에 대한 우려가 증가하고 있다(Muto et al., 2005). 그러므로 이 병을 방제하기 위한 가장 친환경적이고 경제적인 방법은 저항성 품종의 재배일 것이다(Iacomi-Vasilescu et al., 2004). 병에 대한 저항성 품종을 개발하기 위해서는 신규 저항성 유전자원 발굴, 저항성 유전자의 규명, 저항성 유전양식 및 저항성 품종 육성을 위한 분자 표지 개발 등에 대한 연구가 시급하다(Bae et al., 2015; Kim et al., 2016) 외형과 품질이 우수한 품종을 개발하기 위한 무의 유전적 특성에 관한 연구는 기존에 발표된 바 있다(Bae et al., 2015). 무의 육종에 있어서도 크기, 모양, 색 등 외형을 기본으로 하여 내병성 품종개발이 주요한 육종 목표 중 하나라 할 수 있다.

2. 연구개발 추진전략 및 방법

가. 품종개발전략

○ 계통 육성

- 기 육성 계통과 육종 기반연구의 반수체 육성, 내병성 육종을 통해 남방계 무 소비지역에 맞는 육성계통 선발

○ 교배조합작성 및 국내 재배시험

- 기존의 계통을 이용하여 교배조합을 작성하고 임성, 개화시기 등을 조사하고 국내포장에 1차로 재배시험을 실시함

○ 해외 현지 시험 및 시교 시험

- 국내에서 1차로 선발된 조합을 바탕으로 수출지역의 현지시험을 통해 우수한 품종을 2차로 선발함, 2차로 선발된 품종은 시교를 생산하고 3년차 해외 재배시험을 실시하고 판매 여부에 대해 현지 회사를 대상으로 시교를 배포함

○ 시교 대량 생산 및 원종증식

- 현지에서 선발된 품종을 대상으로 대량 식 생산을 하고 대상품종의 원원종 및 원종증식을 실시하여 판매실시

○ 농가 현장 생산 및 수출

- 선발된 품종을 대상으로 농가 현장 생산을 실시하고 생산된 종자를 발아율, 타 화분혼입, 균일도 등의 수출에 필요한 기본 품위검사를 하고 검사에 통과한 종자를 수출

나. 마케팅 전략

○ 해외 신규 거래처 개발

- 국가별 신규 거래처 개발을 통한 수출확대 도모

○ 자사 브랜드 판매 확대

- 기존 대량 벌크형태의 판매방식을 개선하여 소포장 브랜드 판매를 통해 이미지 개선 및 영업 인지도 향상을 통한 수출안정화
- 한국 종자에 대한 브랜드가치 상승

○ 해외 전시포 및 품평회(박람회) 추진 및 참가

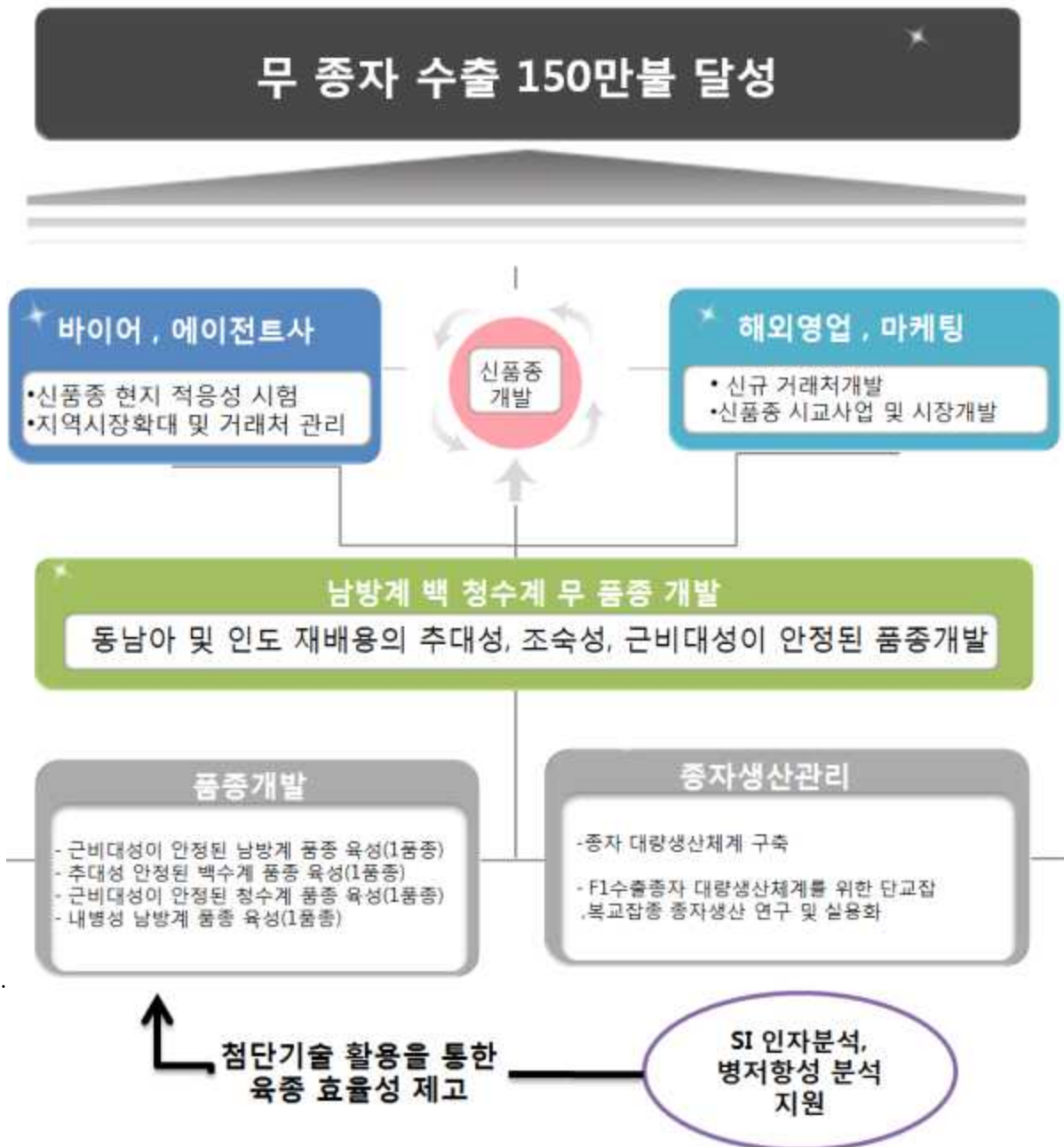
- 아시아태평양 종자협회(APSA) 및 종자관련 박람회 참가를 통한 개발품종의 홍보활동 및 판매루트 개척

○ 국가별 맞춤형 종자 품위관리

- 국가별 종자 품위 및 제품포장 요구도에 따라 개선된 방향으로 수출시장 다각화

3. 연구개발 협력 추진체계

- 수출용 무 품종 육종은 수출 대상 지역에 따라서 차이가 많이 나는데 남방계 백 청수계 무는 조기비대성, 늦은 바람들이, 판엽, 시들음병 등 내병성에 문제가 되므로 내병성 분석팀에 의뢰하여 내병성 검정을 의뢰하여 계통육성 및 F1 품종을 시험하고 육종연한을 단축하기 위한 반수체 계통육성을 통하여 육성계통을 조기에 개발할 수 있도록 상호 보완 하며 자가불화합 인자분석을 통한 육종효율을 증가하는데 목표를 두고자 함.
- 품종개발팀, 해외 마케팅담당자 와 현지거래처와의 네트워크를 통한 개발품종의 현지 상용화를 단축시켜 2단계 수출목표 달성을 위한 협력을 도모하고자 함.



4. 연구개발 추진일정

가. 1차년도 연구개발 추진내용

(단위 : 천원)

프로젝트명	세부연구내용	월 단위 추진계획												소요 연구비		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
남방계 백청수계 무 품종 개발	계통 육성	■												30,000		
	교배조합 작성	■												30,000		
	국내재배시험			■											25,000	
	원종 증식 및 F ₁ 채종시험	■												■		35,000
	현지 시교시험	■												10,000		
	현지 전시포 운영							■								1,000
	종자수출	■												6,500		

나. 2차년도 연구개발 추진내용

(단위 : 천원)

프로젝트명	세부연구내용	월 단위 추진계획												소요 연구비		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
남방계 백청수계 무 품종 개발	계통 육성	■												30,000		
	교배조합 작성	■												30,000		
	국내재배시험			■											25,000	
	원종 증식 및 F ₁ 채종시험	■												■		35,000
	현지 시교시험	■												10,000		
	현지 전시포 운영							■								1,000
	종자수출	■												6,500		

다. 3차년도 연구개발 추진내용

(단위 : 천원)

프로젝트명	세부연구내용	월 단위 추진계획												소요 연구비		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
남방계 백청수계 무 품종 개발	계통 육성	[Blue bar from month 1 to 12]												30,000		
	교배조합 작성	[Blue bar from month 1 to 12]												30,000		
	국내재배시험			[Blue bar from month 3 to 12]											25,000	
	원종 증식 및 F ₁ 채종시험	[Blue bar from month 1 to 8]												[Blue bar from month 11 to 12]		35,000
	현지 시교시험	[Blue bar from month 1 to 12]												10,000		
	현지 전시포 운영								[Blue bar from month 7 to 12]						1,000	
	종자수출	[Blue bar from month 1 to 12]												6,500		

라. 4차년도 연구개발 추진내용

(단위 : 천원)

프로젝트명	세부연구내용	월 단위 추진계획												소요 연구비		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
남방계 백청수계 무 품종 개발	계통 육성	[Blue bar from month 1 to 12]												30,000		
	교배조합 작성	[Blue bar from month 1 to 12]												20,000		
	국내재배시험			[Blue bar from month 3 to 12]											30,000	
	원종 증식 및 F ₁ 채종시험	[Blue bar from month 1 to 8]												[Blue bar from month 11 to 12]		35,000
	현지 시교시험	[Blue bar from month 1 to 12]												10,000		
	현지 전시포 운영								[Blue bar from month 7 to 12]						1,000	
	종자수출	[Blue bar from month 1 to 12]												5,250		

마. 5차년도 연구개발 추진내용

(단위 : 천원)

프로젝트명	세부연구내용	월 단위 추진계획												소요 연구비
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
남방계 백청수계 무 품종 개발	계통 육성	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30,000
	교배조합 작성	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20,000
	국내재배시험			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	30,000
	원종 증식 및 F ₁ 채종시험	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	40,000
	현지 시교시험	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5,000
	현지 전시포 운영							■	■	■	■	■	■	2,000
	종자수출	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4,250

제 2 절 시장동향

1. 남방계 백청수계 무 시장동향

- 인도 및 동남아의 타겟 전략품목 무 종자 시장규모는 9백 5십 만불 규모로 추정됨.
 - 대부분 고정종인 남방계와 미농조생계 무를 재배하고 있으나 점차 F1품종과 만추대 등 고품질 품종의 요구가 확대되고 있어 교배종 전환에 따라 가격과 시장규모도 증가할 것으로 전망됨
- 인도는 무를 여러 형태로 생식하는 무 소비국가고, 동남아시아의 베트남·미얀마·태국·필리핀·방글라데시 등은 무를 익혀서 요리하는 열대음식문화를 가진 무 소비국가임
 - 이런 국가들이 소비하는 무는 재래종 혹은 수입품종을 방임 채종해 재사용하는 경우가 높아 순도가 불균일하고 개체 간 무 품질차이가 크기 때문에 순도와 품질이 더 우수한 일대잡종의 무 요구도가 증가하는 상황임
- 인도 및 동남아 무 종자시장은 일반종(OP)에서 교배종(F1)으로 점차적 전환 진행 중으로 시장 확대 전망됨.
- 동남아 주요 무 종자 목표시장 현황(2015년 기준)

작형	목표시장 규모(천\$)	주요 재배지	현 리딩 회사	기술요구	시장확대 전망	경쟁력 확보
봄	500	파키스탄 11월-1월	TAKII	저온신장성	큼	점진적 증가
가을	1,000	네팔, 파키스탄, 방글라데시, 인도네시아	TAKII, KANOKO	신장성, 조기비대성	큼	점진적 증가
열대성 무	3,000	태국, 베트남	TAKII	내서성, 내병성(위황병 등), 조기비대성, 생리장해	점진적 증가	점진적 증가
총계	4,500				큼	점진적 증가

- 인도 주요 무 종자 목표시장 현황(2015년 기준)

작형	목표시장 규모(천\$)	주요 재배지	현 리딩 회사	기술요구	시장확대 전망	경쟁력 확보
봄	1,000	Delhi, 10월-1월	TAKII	추대안정, 저온신장성	큼	점진적 증가
여름	1,500	Delhi, 2월-5월	Syngenta	추대안정, 신장성	큼	점진적 증가
가을	1,000	Delhi, 7월-9월	TAKII, KANOKO	신장성, 조기비대성	점진적 증가	점진적 증가
열대성 무	1,500	WestBengal, Hyderabad(연중)	로컬회사	종자가격, 내서성, 조기비대성	큼	점진적 증가
총계	5,000				큼	점진적 증가

(품목별 시장진출전략_16년 상세기획 보고서참조)

2. 연구개발 시장 주요 점유품종 특성

대비품종 (회사)	작형 (시장규모)	시장 점유율	주요특성
 Aprill Cross (TAKII)	봄 (20-30ton)	90%	- 추대 안정, 엽장 짧으며 근신장성이 양호함 - 인도, 파키스탄, 네팔 등 12월~1월 작형의 저온조건에서 재배가 이루어짐
 Ivory White (Syngenta)	여름,가을 (265ton)	40%	- 근신장성이 양호한 하며 조기비대형태임 - 인도, 파키스탄 등 5월~11월 작형에서 주로 재배가 이루어짐
 EVEREST (TAKII)	연중 (태국,베트남 F1약 20ton) 기타 일반종 250ton추정)	90%	- 우기(5월 ~10월), 건기(11월~4월) 작형 - 내서성 및 근 비대성이 양호한 품종 요구 - 근장 30cm, 근경 6cm 내외 - 엽장이 길고 엽수가 적당하며 잎 부착부위가 깨끗한 품종

3. 목표시장 품종개발 전략

- Aprill Cross(TAKII) 시장은 자사품종개발로 GSP1단계 시장개발을 진행하였으나 근상부 부위의 비대가 강하여 현지에서 좋은 평가를 받지 못하여 신규 품종개발을 통한시장 개발을 진행하고자 함.
- Ivory White(Syngenta) 시장은 GSP1단계 개발품종 GS MINO White 품종의 마케팅 강화를 통한 시장 확대를 목표로 함.
- EVEREST(TAKII) 시장은 자사품종개발로 Tropicana의 마케팅 강화 및 신규 품종개발을 통한 시장점유 확대를 목표로 설정함.

4. 국내의 관련 분야 환경변화

- 동남아 종자시장은 고정 품종에서 교배종 품종으로 변화하는 속도가 연간 5~10%로 진행되고 있어 종자시장 잠재력이 있는 수출시장으로 바이어들이 원하고 있는 다양한 품종의 육성으로 미래를 준비하는 자세가 요구됨.
- 무 채종적지인 New Zealand, Italy의 채종전문회사의 인건비 상승으로 인하여 무 채종가격이상승할 우려가 있으며 종자소비국에서는 New Zealand 종자의 선호도가 증가하는 추세임.
- 태국의 남방계 무 F1종자시장은 일본회사에서 독점적으로 판매하고 있으며 최근 종자수급관계 등으로 인하여 종자 가격이 일부 상승 하였으며 일반종 시장에서 F1종자 수요로 진행되고 있어 F1종자시장의 규모가 증가하는 추세이며 기후변화 등으로 인하여 우기와 건기의 이상기후가 증가하여 내서성이 강한 품종의 요구도가 높아짐.

- 베트남의 남방계 무 F1종자시장은 하노이와 호치민을 중심으로 주요 산지를 형성하고 있으며 주 점유품종은 일본회사 품종으로 연간 10 ton 이상 소요되는 것으로 추정함. 최근 준고랭지 달랏지역이 주요 무 산지로 형성되고 있으며 북부 지역인 하노이의 무 산지에서 현지 시장출하가격이 좋으며 현지농가들의 신품종에 대한 요구도가 높음.
- 방글라데시, 네팔 지역은 백수장형계 무 및 청수장형계 F1 무종자의 수입국으로 가을재배 뿐만 아니라 저온기재배에서도 추대성, 저온신장성, 저온비대성이 양호한 무 품종을 요구하고 있으며 종자 수출가격을 비교하면 남방계 형태의 백수계 무는 30~35 USD/kg, 만추대성 백수계 무는 35~40 USD/kg, 청수계 장형은 50 USD/kg 로 청수계가 높게 가격이 형성되고 있으며 조생 백수계 F1시장은 10 ton 내외이며 청수계 F1시장은 1ton내외로 시장 규모는 작게 형성되고 있음.
- 파키스탄의 무 소비는 백수장형계가 약 70톤으로 현지바이어는 추정하고 있으며 이들 지역의 종기는 6월~10월 파종, 11월~1월 파종, 1월~3월 파종으로 구별되며 1~3월에 파종되는 만추대성 품종의 무 종자가격은 가을무의 4~5배에 판매되고 있음.
파키스탄과 이웃인 인도북부지역에서도 백수장형계 무 재배가 대부분 이루어지고 있으며 무 용도는 100% 생식이며 가공식재료로 사용하지 않음.
- 파키스탄, 인도 현지에서 점유품종인 Ivory white(Syngenta)는 Syngenta India에서 현지 생산하여 출고가격을 낮게 책정하여 인도내의 종자업체에 16~18 USD/kg 가격으로 공급하고 있어 생산성이 향상된 우수품종육성으로 개발방향을 설정해야 할 것으로 사료됨.

제 3 절 남방계 무 품종 개발 내용 및 결과

■ 연구개발의 목표 및 연구개발 수행내용

구분 (연도)	프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 연도 2017 .01 ~ 2017 .12	남방계 백청수계 무 품종 개발	□ 계통 성능검정시험 ○ 봄 재배 ○ 가을 재배	100/완료	- 분리, 고정 103 계통검정: 백수계 32계통, 청수계 71계통 - 분리, 고정 493 계통검정: 백수계 263계통, 청수계 230계통 - 시들음병220점, 뿌리혹병220점 (한국화학연구원 의뢰)
		□ 계통순화 ○ 선발계통의 세대진전 - 봄, 가을 선발	100/완료 100/완료	- 포장성능검정선발: 성숙모본597계통1,663점 (교배 및 육성종자 조제기간: 2016. 11. 20 ~2017. 8. 05) - 봄시험 선발: 성숙모본 88계통 256점 - 가을시험 선발: 성숙모본 549계통 1,325점
		□ 교배조합 작성 ○ 선발계통 간 교배조합: 50조합 ○ 자가불화합성검정	100/완료 100/완료	- 남방계 : 80조합 - 교배 및 탈종: 2016. 12. 10 ~ 2017. 08. 05 ○ 인공수분에 의한 자가불화합성 검정 - 조사내용: 수분화당 종자립수(FS, BS) ○ 마커검정에 의한 자가불화합성 검정 - 20점(농업실용화재단 의뢰)
		□ 우량조합 선발시험 ○ 예비선발시험(국내) - 봄 30조합 - 가을 30조합	100/완료	○ 봄 재배: F ₁ 68조합 대비34품종 공시 - 만추 백수장형계 수출용 1조합 선발: ▶ BN130조합 - 만추 백수중형계 수출용1조합 선발: ▶ BN351조합 ○ 가을 재배: F ₁ 107조합 대비67품종 공시 - 판엽 백수계 수출용 1조합 선발: - 품종보호출원 : 코나(KONA) - 만추 백수중형계 수출용 1조합 선발 ▶ SN491조합 - 내서성 청수장형계 수출용 1조합 선발 ▶ SN543조합
		□ 현지 시교시험 ○ 4조합 4품종 ○ 2개국 시교사업	100/완료	○ 현지시교검정: 14조합3품종공시(6개국) - 인도 2개소 1품종, 6조합 - 인도네시아 1개소 1품종 - 태국 2개소 1품종 4조합 - 베트남 1개소 3조합 - 중국 3개소 1품종, 1조합 - 독일 1개소 2조합
		□ 종자생산: ○ F ₁ 시교종자생산:	100/완료	- 수출용 조합작성 및 시험채종: 시교분양 - 원원종 증식 및 F ₁ 종자 생산성 시험
		□ 마케팅: ○ 수출 마케팅	100/완료	- 신규거래처확보 및 거래처관리 - ISF국제종자총회참석: 수출계약
		□ 종자수출: ○ F ₁ 종자수출: 20만불	100/완료	- 동남아시아 지역 8개국 수출 진행 ▶ 실적: 305,025 ^{USD}

구분 (연도)	프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
2차 연도 2018 .01 ~ 2018 .12	남방계 백청수계 무 품종 개발	□ 계통 성능검정시험 ○ 봄 재배 ○ 가을 재배	100/완료 100/완료	- 분리, 고정 85 계통검정: 백수계 29계통, 청수계 59계통 - 분리, 고정 570계통검정: 백수계 324계통, 청수계 246계통 - 시들음병200점, 뿌리혹병220점 병리검정 (한국화학연구원 의뢰)
		□ 계통순화 ○ 선발계통의 세대진전 - 봄, 가을 선발	100/완료 100/완료	- 포장성능검정선발: 성숙모본549계통1,325점 (교배 및 육성종자 조제기간: 2017. 11. 20 ~2018. 8. 05) - 봄시험 선발: 성숙모본 72계통 226점 - 가을시험 선발: 570계통 1,506점
		□ 교배조합 작성 ○ 선발계통 간 교배조합: 50조합 ○ 자가불화합성검정	100/완료 100/완료	- 남방계 : 100조합 - 교배 및 탈종: 2017. 12. 10 ~ 2018. 08. 05 ○ 인공수분에 의한 자가불화합성 검정 - 조사내용: 수분화당 종자립수(FS, BS)
		□ 우량조합 선발시험 ○ 예비선발시험(국내) - 봄 30조합 - 가을 30조합	100/완료	○ 봄 재배: F ₁ 66조합 대비40품종 공시 - 만추 백수중형계 수출용 1조합 선발: ▶ SN124조합 - 만추 청수장형계 수출용1조합 선발: ▶ SN157조합 ○ 가을 재배: F ₁ 101조합 대비62품종 공시 - 조생 남방관엽계 수출용1조합 선발: ▶ K374 - 만추 백수중형계 수출용2조합 선발: ▶ K094, BN161 - 만추 청수장형계 수출용1조합 선발: ▶ SN474조합
		□ 현지 시교시험 ○ 4조합 4품종 ○ 2개국 시교사업	100/완료	○ 현지시교검정: 10조합4품종공시(5개국) - 인도 2개소 1품종, 3조합 - 인도네시아 1개소 1품종 - 태국 2개소 2품종 - 베트남 1개소 2조합 - 중국 2개소 1품종, 5조합 - 인도, 중국 시험포 운영
		□ 종자생산: ○ F ₁ 시교종자생산:	100/완료	- 수출용 조합작성 및 시험채종: 시교분양 - 원원종 증식 및 F ₁ 종자 생산성 시험
		□ 마케팅: ○ 수출 마케팅	100/완료	- 신규거래처확보 및 거래처관리 - ISF국제종자총회참석: 수출계약
		□ 종자수출: ○ F ₁ 종자수출: 30만불	97.7/완료	- 동남아시아 지역 7개국 수출 진행 ▶ 실적: 293,100 ^{USD}

구분 (연도)	프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
3차 연도 2019 .01 ~ 2019 .12	남방계 백청수계 무 품종 개발	□ 계통 성능검정시험 ○ 봄 재배 ○ 가을 재배	100/완료 100/완료	- 분리, 고정 107 계통검정: 백수계 42계통, 청수계 62계통 - 분리, 고정 497계통검정: 백수계 278계통, 청수계 201계통 - 시들음병250점, 뿌리혹병250점 병리검정 (한국화학연구원 의뢰)
		□ 계통순화 ○ 선발계통의 세대진전 - 봄, 가을 선발	100/완료	- 포장성능검정선발: 성숙모본490계통1,310점 (교배 및 육성종자 조제기간: 2018. 11. 20 ~2019. 8. 05)
		□ 교배조합 작성 ○ 선발계통 간 교배조합: 50조합 ○ 자가불화합성검정	100/완료 100/완료	- 남방계 : 160조합 - 교배 및 탈중: 2018. 12. 10 ~ 2019. 08. 05 ○ 인공수분에 의한 자가불화합성 검정 - 조사내용: 수분화당 종자립수(FS, BS)
		□ 우량조합 선발시험 ○ 예비선발시험(국내) - 봄 30조합 - 가을 30조합	100/완료	○ 봄 재배: F ₁ 62조합 대비51품종 공시 - 만추 백수장형계 수출용 1조합 선발: ▶ SN211조합 - 만추 백수중형계 1조합 선발:(BN351) - 만추 청수장형계 1조합 선발:(K157) - 품종보호출원: 케이094(K094) ○ 가을 재배: F ₁ 134조합 대비53품종 공시 - 남방관엽계 수출용1조합 선발(베트남용): ▶ K5253 - 만추 백수중형계 1조합 선발:(K472) - 만추 청수장형계 1조합 선발:(K474) - 품종보호출원: 케이474(K474)
		□ 현지 시교시험 ○ 4조합 4품종 ○ 2개국 시교사업	100/완료	○ 현지시교검정: 14조합5품종공시(6개국) - 인도 2개소 1품종, 3조합 - 인도네시아 1개소 1품종 - 태국 2개소 1품종 1조합 - 베트남 1개소 6조합 - 중국 3개소 1품종, 4조합 - 필리핀1개소 1조합 1품종 - 베트남 시험포, 중국 전시포 운영
		□ 종자생산: ○ F ₁ 시교종자생산:	100/완료	- 수출용 조합작성 및 시험채종: 시교분양 - 원원종 증식 및 F ₁ 종자 생산성 시험
		□ 마케팅: ○ 수출 마케팅	100/완료	- 신규거래처확보 및 거래처관리 - ISF국제종자총회참석: 수출계약 - APSA 국제종자회의 참석
		□ 종자수출: ○ F ₁ 종자수출: 50만불	347/완료	- 동남아시아 지역 6개국 수출 진행 ▶ 실적: 173,613 ^{USD}

구분 (연도)	프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
4차 연도 2020 .01 ~ 2020 .12	남방계 백청수계 무 품종 개발	□ 계통 성능검정시험 ○ 봄 재배 ○ 가을 재배	100/완료 100/완료	- 분리, 고정 125 계통검정: 백수계 52계통, 청수계 73계통 - 분리, 고정 513계통검정: 백수계 287계통, 청수계 226계통 - 시들음병500점, 뿌리혹병500점 병리검정 (한국화학연구원 의뢰)
		□ 계통순화 ○ 선발계통의 세대진전 - 봄, 가을 선발	100/완료	- 포장성능검정선발: 성숙모본455계통1,160점 (교배 및 육성종자 조제기간: 2019. 11. 30 ~2020. 8. 01)
		□ 교배조합 작성 ○ 선발계통 간 교배조합: 100조합 ○ 자가불화합성검정	100/완료 100/완료	- 백수, 청수계 : 195조합 - 교배 및 탈중: 2019. 12. 10 ~ 2020. 08. 05 ○ 인공수분에 의한 자가불화합성 검정 - 조사내용: 수분화당 종자립수(FS, BS)
		□ 우량조합 선발시험 ○ 예비선발시험(국내) - 봄 50조합 - 가을 50조합	100/완료	○ 봄 재배: F ₁ 64조합 대비29품종 공시 - 만주 백수장형계 수출용 1조합 선발: ▶ SN103 (KD393)조합 - 만주 백수중형계 수출용 1조합 선발: ▶ SN185(BN351)조합 - 품종보호출원: 케이157(K157) - 생산판매신고: 늘품무 ○ 가을 재배: F ₁ 126조합 대비46품종 공시 - 조숙성 판엽남방계 수출용 2조합 선발: ▶ K421, K542 조합 - 조숙성 백수중형계 수출용 1조합 선발: ▶ SN537 (19K472)조합 - 내서성 청수장형계 수출용 1조합 선발: ▶ SN510(19K563)조합
		□ 현지 시교시험 ○ 4조합 4품종	100/완료	○ 현지시교검정: 14조합4품종공시(4개국) - 네팔 1개소 5조합 1품종 - 베트남 2개소 2조합 - 중국 2개소 2조합 2품종 - 일본 2개소 5조합 1품종 - 일본 치바현 현지시험포 검정 - 중국 산둥성 현지시범포 운영 - 국내 고랭지, 종자박람회 전시포 운영
		□ 종자생산: ○ F ₁ 시교종자생산:	100/완료	- 수출용 조합작성 및 시험채종: 시교분양 - 원원종 증식 및 F ₁ 종자 생산성 시험
		□ 마케팅: ○ 수출 마케팅	100/완료	- 신규거래처확보 및 거래처관리
		□ 종자수출: ○ F ₁ 종자수출: 90만불	40.8/완료	- 동남아시아 지역 8개국 수출 진행 ▶ 실적: 366,865 ^{USD}

구분 (연도)	프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
5차 연도 2021 .01 ~ 2021 .12	남방계 백청수계 무 품종 개발	□ 계통 성능검정시험 ○ 봄 재배 ○ 가을 재배	100/완료 100/완료	- 분리, 고정 138 계통검정: 백수계 39계통, 청수계 99계통 - 분리, 고정 459계통검정: 백수계 185계통, 청수계 274계통 - 시들음병400점, 뿌리혹병400점 병리검정 (한국화학연구원 의뢰)
		□ 계통순화 ○ 선발계통의 세대진전 - 봄, 가을 선발	100/완료	- 포장성능검정선발: 성숙모본440계통1,251점 (교배 및 육성종자 조제기간: 2020. 11. 30 ~2021. 8. 01)
		□ 교배조합 작성 ○ 선발계통 간 교배조합: 100조합 ○ 자가불화합성검정	100/완료 100/완료	- 백수, 청수계 : 160조합 - 교배 및 탈중: 2020. 12. 10 ~ 2021. 08. 05 ○ 인공수분에 의한 자가불화합성 검정 - 조사내용: 수분화당 종자립수(FS, BS)
		□ 우량조합 선발시험 ○ 예비선발시험(국내) - 봄 50조합 - 가을 50조합	100/완료	○ 봄 재배: F ₁ 58조합 대비26품종 공시 - 만추 백수장형계 수출용 1조합 선발: ▶ SN103 (KD393)조합 - 품종보호등록: 케이 094(K094) - 품종보호출원: 케이디 393(KD393) - 생산판매신고: 케이디 393(KD393) ○ 가을 재배: F ₁ 113조합 대비37품종 공시 - 조숙성 관엽남방계 수출용 1조합 선발: ▶ K420조합 - 조숙성 백수중형계 수출용 1조합 선발: ▶ SN537 (19K472)조합 - 생산판매신고: 케이374(K374)
		□ 현지 시교시험 ○ 4조합 4품종	100/완료	○ 현지시교검정: 8조합4품종공시(6개국) - 네팔 1개소 2조합 1품종 - 베트남 1개소 3조합 1품종 - 태국 1개소 1조합 - 중국 1개소 2조합 2품종 - 미국 1개소 1조합 - 러시아 1개소 1조합 1품종 - 베트남 호치민 현지시험포 검정 - 국내 고랭지 전시포 운영
		□ 종자생산: ○ F ₁ 시교종자생산:	100/완료	- 수출용 조합작성 및 시험채종: 시교분양 - 원원종 증식 및 F ₁ 종자 생산성 시험
		□ 마케팅: ○ 수출 마케팅	100/완료	- 신규거래처확보 및 거래처관리
		□ 종자수출: ○ F ₁ 종자수출:150만불	18/완료	- 동남아시아 지역 6개국 수출 진행 ▶ 실적: 267,885 ^{USD}

제 3 절 남방계 백청수계 품종 개발 내용 및 결과

1. 계통 성능검정

가. 1차년도 계통성능검정

(1) 봄 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 103계통
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사: 2017. 3. 30 ~ 2017. 07. 10

항 목	재배형	과 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노지	2017. 3. 30	03. 30 ~ 06. 30	7월 10일	완료

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통들을 포장 성능검정시험(사진 1-1)에 공시하여 생육시기별 특성조사를 실시하였으며(사진 1-2), 본과제의 육성목적에 부합되는 남방계 우량 88계통 256주를 세대진전 및 F1교배조합 작성을 위하여 선발하였음(사진 1-3).

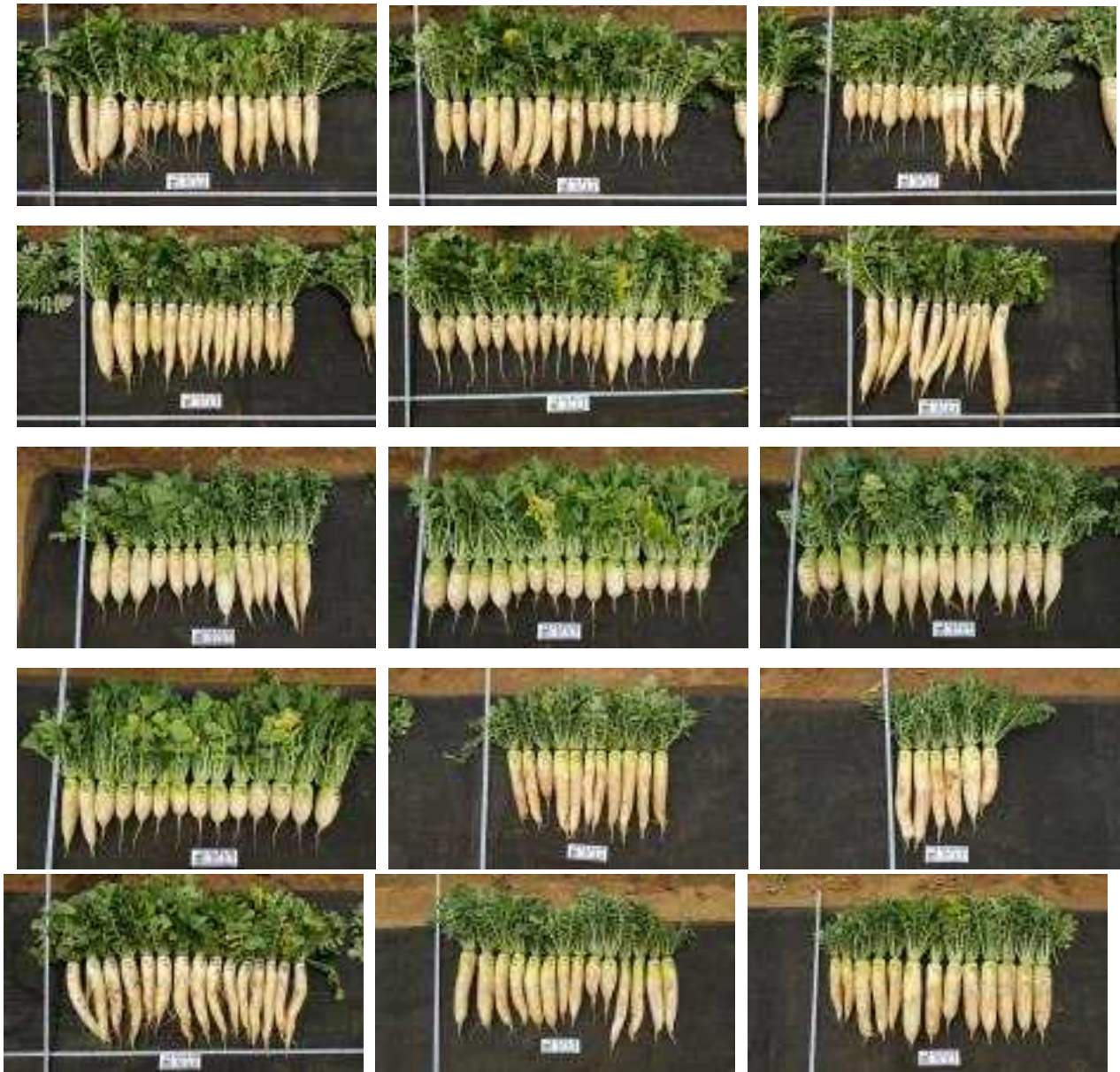


[사진 1-1] 봄 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-2] 봄 재배 계통성능검정 및 특성조사

○ 우량계통 모본 선발



[사진 1-3] 봄 재배 계통성능검정에서 선발된 백 청수계 우량계통 모본(일부)

[표 1-1] 준작 선발 우량계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
101	600	31.0	5.5	5.8	4.5	3.9	4.1	220	48.5	10.5	29.6	20	0	0
102	650	33.6	5.6	5.5	4.7	10.9	2.7	440	34.7	15.0	37.6	30	0	0
103	640	34.3	5.7	5.5	4.0	13.5	3.9	350	33.8	13.5	30.2	26	0	0
104	520	32.0	4.9	4.6	4.0	16.2	2.3	440	27.2	12.5	42.6	34	0	4
105	980	25.0	7.2	7.8	6.5	18.8	3.3	380	45.0	21.0	38.5	24	0	5
106	260	15.0	5.2	5.6	3.7	15.9	3.1	120	22.0	8.3	27.3	24	0	0
107	400	14.0	6.7	6.4	6.2	15.2	3.3	260	27.0	7.3	38.3	34	0	0
108	630	29.5	5.8	6.2	4.0	15.8	3.2	260	27.0	7.5	36.9	29	0	2
109	950	30.5	7.5	7.0	5.9	16.9	3.5	350	31.0	10.5	35.0	28	0	0
110	590	26.5	6.4	6.2	4.5	14.2	3.5	150	30.5	9.0	35.2	29	0	0
111	980	30.0	7.6	7.2	5.6	15.0	3.1	730	41.0	17.0	41.2	26	0	0
112	1,000	30.8	6.9	7.1	4.9	13.9	3.5	420	28.5	10.0	47.0	38	0	0
113	400	15.4	6.8	6.4	5.5	19.4	2.8	360	32.5	12.0	39.9	25	0	0
114	450	17.0	6.5	6.4	5.1	14.7	3.0	320	27.0	9.0	41.9	27	0	0
115	340	15.3	5.7	5.6	5.7	15.6	3.0	300	32.3	11.0	33.4	29	0	1
116	640	18.6	6.8	6.9	6.7	15.8	3.5	250	31.0	9.0	28.0	27	0	0
117	1,060	40.4	7.0	7.1	5.0	19.7	3.8	400	41.6	14.3	42.7	31	0	1
118	410	21.5	5.4	4.0	3.3	23.6	2.5	200	32.8	11.5	30.7	29	0	0
119	1,600	33.5	8.3	9.0	6.5	21.2	3.2	620	43.5	18.0	47.5	38	0	0
120	700	24.4	5.9	6.8	5.7	16.3	3.1	240	28.0	9.0	33.8	27	0	2
122	800	33.0	6.5	6.4	5.2	19.6	3.0	310	29.6	11.6	38.1	29	0	0
123	550	30.0	5.6	5.5	4.1	14.7	3.1	260	33.3	11.5	38.9	25	0	0
124	550	29.6	5.3	5.5	4.2	14.0	2.7	210	26.7	11.0	33.6	23	0	0
125	600	24.6	5.5	6.3	5.6	20.0	3.2	190	27.0	8.0	34.5	23	0	0
126	650	25.8	6.3	6.6	5.7	19.3	2.9	250	28.5	11.0	34.3	28	0	0
127	540	15.5	7.9	7.7	5.7	18.5	3.5	470	37.0	11.3	43.5	38	0	0
128	530	15.4	7.8	7.5	6.5	17.4	3.0	330	33.0	14.0	39.0	23	0	0
129	410	14.6	7.0	6.8	4.4	19.2	3.2	310	32.3	11.0	37.0	22	0	0
130	380	19.7	5.9	5.4	4.0	13.6	2.9	190	25.6	11.0	30.5	23	0	0
131	800	18.3	7.8	7.9	6.7	19.8	3.0	400	37.0	13.4	42.5	24	0	0
132	580	30.0	5.6	5.7	3.9	22.2	4.8	360	31.5	18.5	32.3	31	0	0
141	1260	25.0	8.5	8.9	8.2	15.9	2.5	390	37.0	15.0	43.1	29	0	0
142	700	19.5	7.4	7.3	6.6	18.9	3.2	360	38.3	15.3	37.3	24	0	0
143	1,760	35.3	9.3	8.7	6.7	14.5	3.5	770	34.6	18.3	48.6	23	0	0
146	1,240	28.7	8.7	9.2	6.0	13.6	3.5	620	35.0	15.0	41.4	30	0	0
147	930	23.3	8.6	8.0	5.6	19.2	3.7	700	39.0	14.7	52.0	25	0	0
148	840	26.7	7.0	6.7	5.8	17.7	3.0	380	36.6	13.5	42.2	34	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(2) 봄 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 493계통
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성육종연구소
- 특성조사: 2017. 8. 22 ~ 2017. 11. 10

항 목	재배형	파 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
가을 재배	노지	2017. 8. 22	08. 22 ~ 11. 10	11월 20일	완료

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통들을 포장 성능검정시험에 공시하여 생육시기 별 특성조사를 실시하여 본과제의 육성목적에 부합되는 549계통 1,325주를 세대진전 및 F1 교배조합 작성을 위하여 선발하였음(사진 1-6).



[사진 1-4] 가을 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-5] 가을 재배 계통성능검정 및 특성조사



[사진 1-6] 가을 재배 계통성능검정에서 선발된 백수계 우량계통 모본(일부)

[표 1-2] 추작 선발 우량계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
631	430	24.5	5.1	5.6	4.2	18.2	2.1	120	35.0	8.2	22.8	19	0	0
632	680	20.0	7.6	7.9	7.0	23.8	2.0	160	37.0	9.8	22.6	19	0	5
633	720	26.0	6.7	7.1	6.2	13.2	3.3	350	36.0	14.0	27.3	5	0	2
634	800	26.5	6.8	7.3	7.5	14.8	3.6	320	36.5	13.5	29.8	9	0	0
635	880	29.5	6.6	6.3	6.1	28.8	2.8	120	30.0	9.5	17.7	27	0	3
636	720	36.0	4.8	5.9	6.1	18.0	3.5	80	24.0	7.5	16.8	20	0	5
637	950	34.5	6.5	6.4	6.3	17.9	1.8	230	34.5	9.8	18.1	27	0	2
638	960	33.0	6.1	6.6	6.7	23.2	1.9	200	31.0	10.3	17.6	23	0	1
639	1,040	41.0	5.6	6.1	6.6	22.0	2.4	230	31.2	10.5	19.1	33	0	5
640	720	31.0	5.1	5.4	4.6	18.5	2.1	200	34.0	11.0	20.8	25	0	2
641	880	37.0	5.5	6.3	5.8	16.1	2.3	120	28.1	10.2	18.3	24	0	4
642	800	29.0	6.6	6.5	5.7	14.0	2.7	390	50.0	11.1	35.2	27	0	1
643	780	28.5	6.6	6.6	5.2	19.7	2.0	190	37.0	11.0	23.5	17	3	0
644	750	24.0	6.1	7.1	6.0	21.2	2.0	90	35.1	10.3	20.1	14	0	3
645	1,140	31.0	7.5	7.7	7.3	20.8	2.7	200	38.0	9.2	24.8	17	0	0
646	1,160	35.5	7.1	7.2	6.6	21.1	2.3	220	35.0	12.0	27.0	18	0	0
647	720	27.0	6.1	6.5	6.9	18.1	2.1	260	45.1	15.0	22.8	18	0	0
648	680	40.1	5.6	5.7	5.2	13.2	2.7	220	42.0	11.0	20.5	30	0	0
649	820	33.5	6.2	6.1	5.1	9.7	2.4	240	34.0	12.5	25.9	19	0	0
650	800	29.0	6.3	6.5	5.7	14.8	1.9	180	31.0	12.2	18.1	19	0	0
651	900	32.0	6.5	6.7	6.6	15.7	2.4	130	29.0	10.5	22.9	14	0	0
652	850	32.5	6.2	6.3	6.0	13.1	2.0	170	29.0	12.0	23.5	18	0	1
653	950	35.0	6.1	6.5	6.3	16.5	2.0	150	29.0	10.3	21.9	19	0	3
654	800	32.5	6.3	6.2	5.7	16.5	2.3	130	30.0	10.2	18.6	17	0	2
655	1,100	37.0	6.1	6.8	6.7	15.6	2.9	200	28.1	9.5	25.0	22	0	5
656	1,090	36.5	6.5	6.8	7.0	18.1	3.3	130	28.2	10.6	19.2	18	0	0
657	1,000	34.0	6.6	6.5	5.7	17.9	2.9	120	28.2	10.8	17.1	20	0	0
658	930	31.5	7.0	6.8	6.6	20.6	2.4	190	36.2	11.0	22.3	18	0	0
659	800	30.0	5.6	7.0	6.0	18.3	3.0	130	43.0	11.2	23.4	10	0	5
660	600	25.0	6.0	6.6	5.8	16.1	2.5	220	45.0	10.0	23.2	17	0	0
661	880	30.0	6.4	6.6	6.7	20.6	3.7	130	34.4	8.0	24.5	14	0	0
662	730	25.0	6.8	7.2	6.1	16.5	2.9	120	35.0	10.6	23.6	15	0	1
663	800	30.5	6.0	6.8	5.9	19.8	2.4	180	38.3	8.1	23.7	19	0	0
664	1,110	28.5	7.7	8.0	7.3	22.1	3.3	230	41.0	12.5	30.0	13	0	0
665	920	29.5	6.3	6.9	6.8	19.5	2.5	160	35.4	9.5	25.9	19	0	0
666	700	24.5	7.0	6.9	6.1	15.6	2.1	260	40.0	11.0	27.9	20	0	0
667	1,060	32.0	6.3	7.4	7.9	11.7	2.2	140	33.0	9.7	20.7	18	0	3

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(3) 무 시들음병 병리검정

- 공시재료: 22 계통

- 검정방법:

1. 종자를 파종하여 온실에서 8일 동안 재배한 무 유묘의 뿌리를 *Fusarium oxysporum* f. sp. *raphani* 147 균주 3×10^6 conidia/ml 농도의 포자현탁액에 30분 동안 침지하여 접종하고, 40구 플러그 포트에 이식한 후에 25°C 생육상에서 하루에 12시간 썬 광을 조사하면서 14일 동안 재배한 후에 발병도(0-5)로 병조사 하였음. 평균 발병도가 1.0 이하인 경우에는 저항성, 1.1-2.5은 중도저항성, 2.5 초과는 감수성으로 판정하였음

0=건전

1=지하부는 갈변되나 지상부는 병징이 없는 것

2=지하부는 갈변되고 지상부는 약간 생육이 억제되는 것

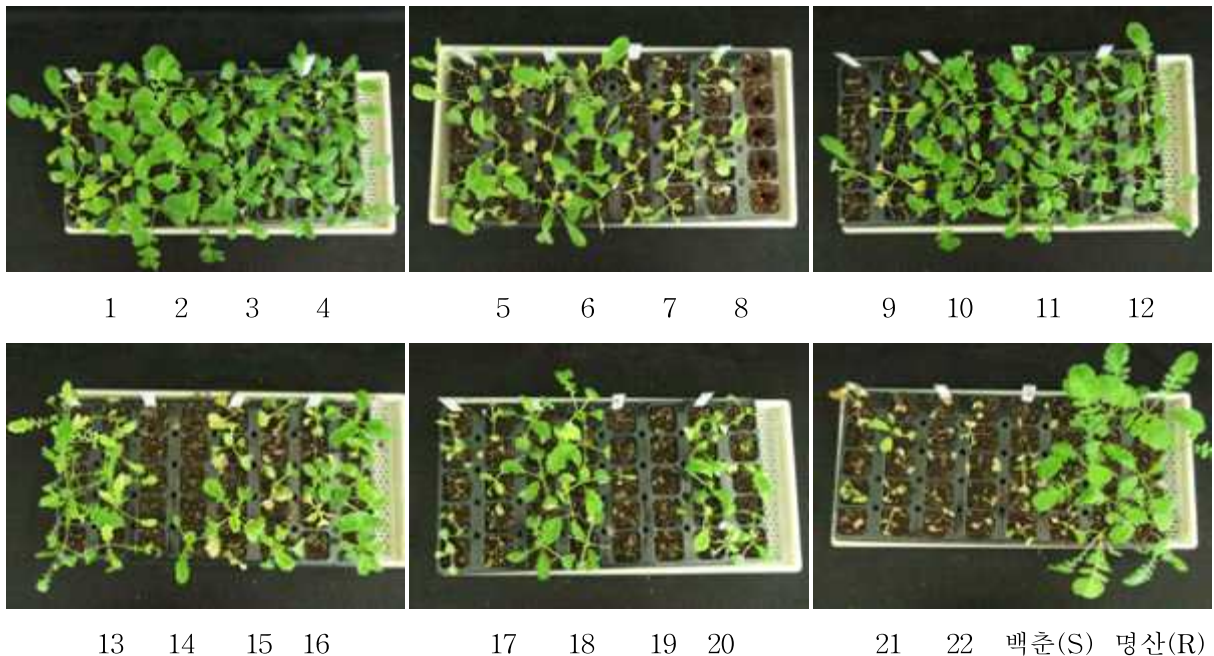
3=지하부는 갈변되고 지상부는 생육이 억제되며 약간 황화된 것

4=지하부는 갈변되고 지하부와 지상부 모두 생육이 억제되며 심하게 황화된 것

5=고사

2. 대조 품종으로 사용한 ‘명산’는 저항성 그리고 ‘백춘’은 감수성 반응을 나타내었음.

3. 의뢰 시료의 시들음병 저항성 결과는 표 1-3과 같음.



[표 1-3] 무 시들음병 발병도 및 저항성(접종 14일 후)

번호	발병도	반응	번호	발병도	반응	번호	발병도	반응
1	2.5	MR	9	4.4	S	17	4.4	S
2	0.2	R	10	0.4	R	18	2.3	MR
3	0.2	R	11	0.8	R	19	5	S
4	0.8	R	12	0.8	R	20	3.4	S
5	3.4	S	13	2.3	MR	21	4.5	S
6	3.4	S	14	4.8	S	22	5	S
7	4.1	S	15	3.9	S	백춘(S)	4.8	S
8	4	S	16	2.7	S	명산(R)	0.2	R

(4) 무 뿌리혹병 병리검정

- 공시재료: 22 계통

- 검정방법:

1. 파종 10일 후 유묘에 뿌리혹병균 연천균주를 포트 당 3.4×10^8 개가 되도록 접종하였으며, 20℃ 항온항습실(10hr 암, 14hr 광)에서 1주간 배양한 후 온실에서 재배하였음. 접종 42일 후에 발병도(0~4)를 조사하였음.

0=뿌리혹병 발생이 없음.

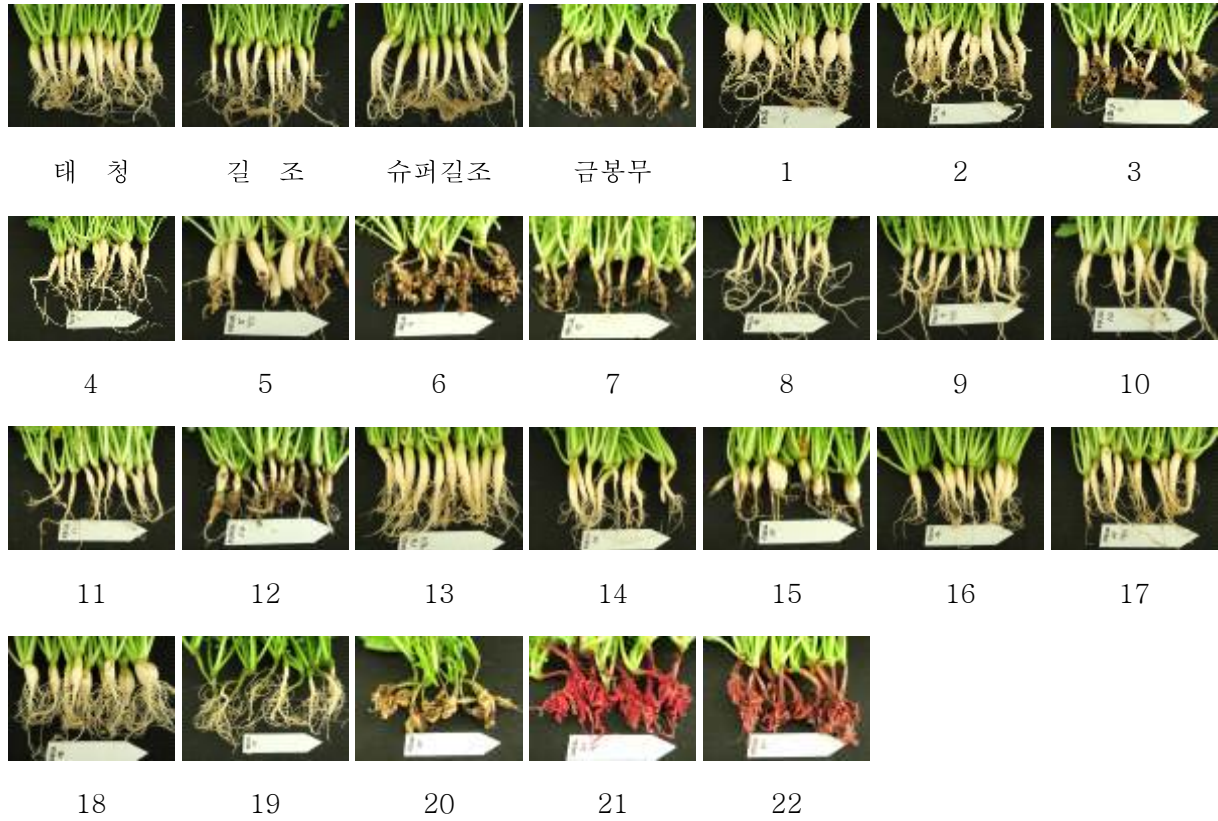
1=주근에 뿌리혹이 착생되었으며 혹은 비대정도가 적고 서로 독립하여 존재.

2=비대정도가 큰 뿌리혹이 주근에 착생.

3=주근이 가늘고 주근과 세근에 작은 혹이 착생.

4=주근이 심하게 가늘고 주근과 세근에 큰 혹이 존재.

2. 저항성 조사 기준 평균 발병도가 1.0 이하인 경우에는 저항성, 1.0 초과에서 2.0 이하는 중도저항성, 2.0 초과는 감수성으로 판정함.
3. 대조 품종으로 실험한 ‘금봉’은 감수성 그리고 ‘슈퍼길조’, ‘태청’, ‘길조’는 저항성 반응을 나타냈음.
4. 의뢰 시료의 뿌리혹병 저항성 결과는 표 1-4과 같음.



[표 1-4] 무 시료의 뿌리흑병(연천 균주) 저항성(접종 42일 후)

번호	발병도	반응	번호	발병도	반응	번호	발병도	반응
1	0	R	10	0	R	19	0	R
2	0	R	11	0	R	20	4	S
3	4	S	12	4	S	21	4	S
4	0	R	13	0	R	22	4	S
5	4	S	14	0	R	태청	0	R
6	4	S	15	2.4	S	길조	0	R
7	4	S	16	0	R	슈퍼길조	0	R
8	0	R	17	0	R	금봉무	4	S
9	0	R	18	0	R			

나. 2차년도 계통성능검정

(1) 봄 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 85계통
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사: 2018. 3. 30 ~ 2018. 07. 10

항 목	재배형	과 중일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노지	2018. 3. 30	03. 30 ~ 06. 30	7월 10일	완료

- 조사 및 분석항목:

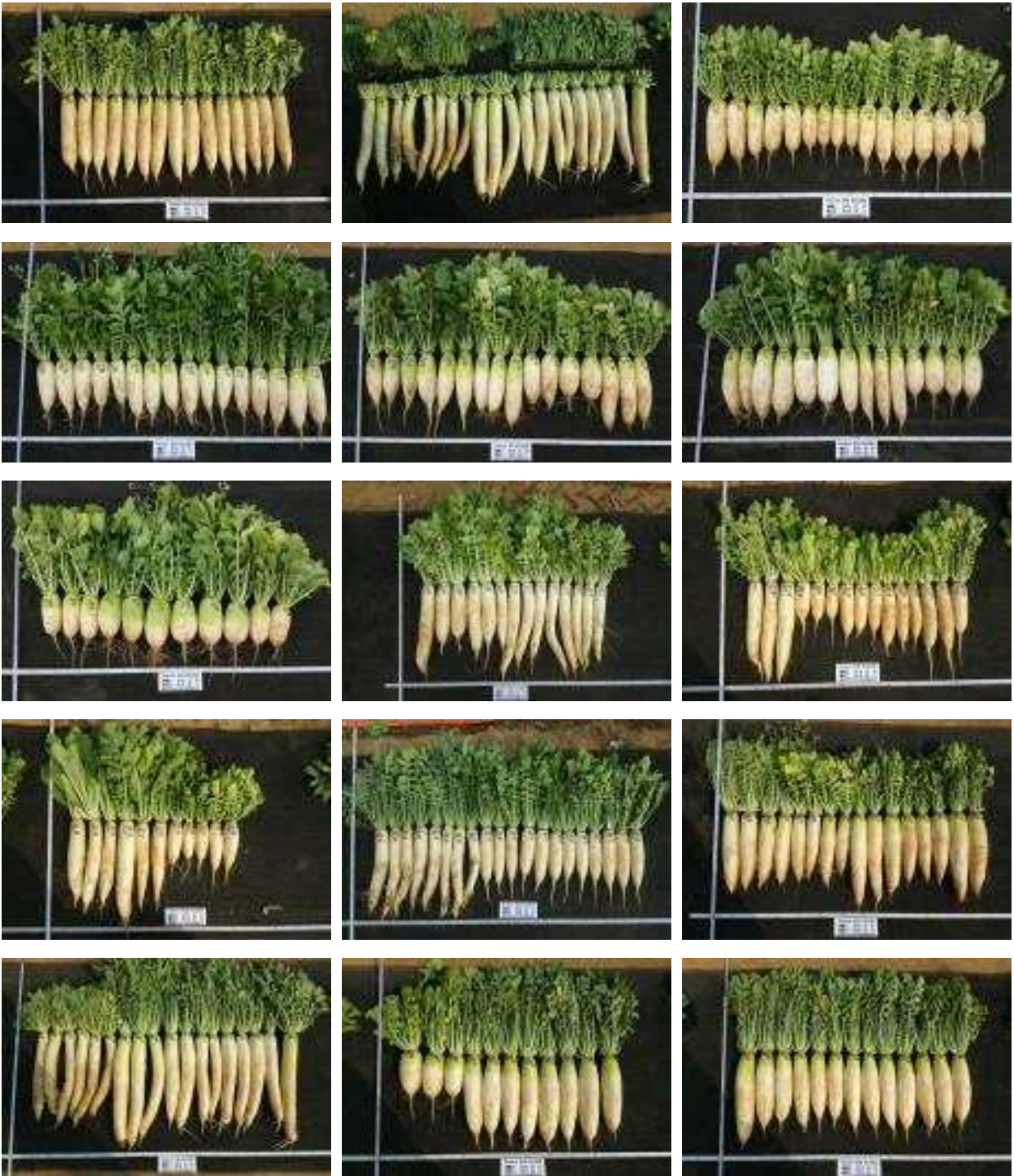
초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통 백수계(29계통), 청수계(56계통)을 포장 성능 검정시험(사진 1-7)에 공시하여 생육시기별 특성조사를 실시하였으며, 본과제의 육성목적 에 부합되는 추대성이 양호한 남방계 우량 72계통 226주를 세대진전 및 F1교배조합 작성 을 위하여 선발하였음(사진 1-8).



[사진 1-7] 봄 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-8] 봄 재배 계통성능검정에서 선발된 백 청수계 우량계통 모본

[표 1-5] 준작 선발 우량계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
221	1,360	24	8.6	9.5	8.3	18.1	3.1	320	36.0	13.5	22.8	22	0	0
222	1,580	28.5	8.3	9.4	8.6	26.4	2.8	520	42.0	16.5	30.2	21	0	0
223	1,620	41.0	7.9	8.2	6.1	25.3	3.1	580	40.5	17.5	40.8	33	0	0
224	980	35.5	6.7	6.3	4.0	25.5	2.5	460	34.0	14.0	38.0	35	0	0
225	640	31.0	5.5	5.4	4.2	16.1	2.8	200	31.0	9.5	25.7	26	0	0
228	400	13.0	6.5	6.8	5.8	21.3	3.5	260	23.7	7.0	38.7	35	0	0
229	460	18.0	5.5	6.1	4.8	17.6	1.9	140	34.5	7.5	32.0	3	0	0
230	520	20.0	5.6	6.1	5.5	21.6	2.8	160	9.5	6.5	30.3	30	0	0
231	620	23.0	5.5	6.4	5.3	25.2	3.5	200	22.0	8.0	32.5	30	0	0
232	680	18.5	7.1	7.0	6.6	22.3	2.4	300	35.0	10.5	34.7	27	0	0
233	1,100	32.0	7.3	8.5	4.0	21.4	2.9	660	45.0	14.0	41.7	12	0	0
234	1,580	36.5	7.3	8.0	7.1	28.3	2.7	660	35.5	14.0	41.2	22	0	0
235	1,060	32.0	6.3	6.7	5.9	32.4	3.9	320	29.5	13.0	33.0	16	0	0
236	800	28.0	6.5	6.3	5.0	22.2	3.7	580	37.0	10.0	48.3	19	0	0
237	760	12.5	7.5	7.6	5.9	21.2	2.7	480	33.5	10.5	42.8	23	0	0
238	580	18.0	6.9	7.1	4.9	23.8	3.2	180	24.8	8.5	32.6	20	0	0
239	480	16.5	5.5	5.9	5.3	22.0	3.6	160	24.0	9.0	30.3	22	0	0
240	560	16.0	7.3	7.5	5.9	19.9	2.9	200	24.0	8.0	31.6	30	0	0
241	660	30.0	6.5	5.7	3.8	17.8	3.3	240	32.5	12.0	29.4	36	0	0
242	700	28.5	6.7	6.0	4.0	21.6	3.2	200	34.5	11.0	33.4	33	0	0
243	760	32.0	6.0	5.8	3.7	21.0	2.6	240	3.07	10.5	29.3	31	0	0
244	580	29.0	6.0	5.0	3.9	24.5	3.1	300	41.5	12.5	30.4	27	0	0
245	640	21.6	6.1	6.7	5.3	23.5	2.4	260	33.5	8.5	34.1	30	0	0
246	640	19.0	6.8	7.0	6.3	24.2	3.1	300	28.5	8.0	33.6	31	0	0
249	780	21.5	7.0	7.5	6.4	13.2	2.2	280	30.5	9.0	32.8	27	0	0
250	620	21.0	6.4	6.6	5.8	1.52	2.1	220	24.0	8.5	34.6	22	0	0
251	1,360	32.0	8.3	8.7	6.0	24.3	2.5	180	25.5	9.3	31.1	30	0	0
252	1,520	30.0	8.4	9.1	7.4	28.9	2.0	300	26.0	13.0	34.2	37	0	0
253	740	23.0	7.4	7.2	5.4	20.9	2.6	160	29.6	8.0	29.2	21	0	0
254	800	35.5	5.7	5.9	5.9	25.5	3.2	280	24.0	12.5	33.0	34	0	0
255	1,000	42.0	5.6	6.0	5.3	21.4	2.8	360	27.0	11.0	33.0	37	0	0
256	1,880	43.5	8.8	8.0	5.7	25.0	3.3	520	12.0	38.5	43.1	40	0	0
257	1,400	45.0	7.0	6.5	5.4	28.9	2.9	400	34.0	12.5	28.8	34	0	0
258	1,020	36.0	6.4	6.5	5.6	26.9	3.2	340	16.0	11.0	27.6	30	0	0
261	720	19.0	7.5	7.7	6.7	19.3	2.4	220	23.0	7.5	34.0	32	0	0
262	580	17.5	7.1	7.6	6.3	19.8	2.0	200	30.0	11.0	31.3	33	0	0
263	800	16.5	7.0	7.5	6.6	17.6	2.4	200	26.5	10.0	31.6	23	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(2) 가을 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 570계통 백수계 324계통, 청수계 246계통
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성육종연구소
- 특성조사: 2018. 8. 30 ~ 2018. 11. 10

항 목	재배형	파 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
가을 재배	노지	2018. 8. 21 2018. 8. 22	08. 30 ~ 11. 10	11월 10일	진행완료

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통 백수계(324계통), 청수계(246계통)을 포장 성능검정시험(사진 1-10)에 공시하여 시험 진행하였음.



[사진 1-9] 가을 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-10] 가을 재배 계통성능검정에서 선발된 계통 모본(일부)

[표 1-6] 추작 선발 계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
561	380	23.0	5.6	5.4	4.5	13.3	2.0	120	36.0	10.0	24.3	16	0	0
562	330	22.0	4.8	4.6	2.4	15.9	2.4	12	35.5	9.0	25.5	20	0	0
563	420	18.0	5.7	5.1	4.3	17.8	2.5	140	30.5	13.5	18.8	14	0	0
564	520	29.5	4.7	5.1	3.6	16.0	1.6	80	26.0	8.0	17.9	20	0	0
565	400	27.5	3.8	4.6	4.0	22.3	1.4	100	24.2	8.3	13.3	21	0	0
566	500	30.5	4.0	5.1	4.5	23.6	2.0	100	25.0	7.5	15.8	20	0	0
567	500	31.0	4.2	5.0	4.0	21.2	2.1	100	25.0	7.6	9.4	23	0	0
568	280	28.0	3.4	4.2	3.0	18.7	1.8	100	25.5	7.5	12.3	25	0	0
569	320	29.0	3.2	4.4	3.0	16.9	1.5	40	24.0	8.3	11.8	16	0	0
570	320	22.5	4.4	4.5	3.7	18.2	2.1	120	33.5	9.3	24.5	20	0	0
571	420	22.0	5.0	5.3	4.5	17.1	2.4	80	28.0	13.0	19.8	15	0	0
572	420	22.5	4.6	5.3	3.9	19.5	2.2	120	35.3	11.2	29.9	14	0	0
573	280	19.6	4.3	4.6	3.8	17.7	2.5	40	26.5	8.5	7.9	17	0	0
574	320	20.0	4.6	5.3	3.3	14.7	2.0	80	24.5	7.0	18.9	17	0	0
575	500	20.5	5.6	6.2	4.0	18.7	2.2	100	27.0	10.5	22.4	18	0	0
576	300	19.5	4.6	4.5	4.4	14.5	2.1	200	30.0	11.5	22.0	27	0	0
577	420	26.5	5.0	4.1	3.5	15.7	2.2	180	30.0	5.0	22.5	17	0	0
578	380	24.5	4.2	4.7	3.8	15.2	1.9	160	27.5	11.0	20.1	17	0	0
579	420	24.0	5.0	5.3	4.8	13.7	2.2	160	28.5	13.0	10.8	15	0	0
580	500	29.5	4.7	5.0	4.3	16.2	2.1	200	31.2	12.0	17.3	18	0	0
581	340	26.0	4.6	4.4	3.7	16.5	2.1	100	25.0	6.0	16.8	16	0	0
582	540	31.5	5.2	4.6	4.0	18.8	1.7	100	26.0	10.5	21.3	17	0	0
583	320	21.0	4.5	4.7	4.4	13.8	1.2	80	26.5	9.6	15.3	15	0	0
584	400	22.5	4.0	4.7	3.9	17.3	1.7	60	23.0	8.5	13.5	17	0	0
585	420	30.0	4.3	4.7	3.7	15.5	2.0	100	27.0	10.5	20.3	15	0	0
586	600	30.0	5.1	5.5	4.7	19.7	1.7	200	33.5	9.0	25.1	20	0	0
587	320	26.0	4.2	4.4	3.3	17.6	2.1	100	32.0	10.0	21.6	15	0	0
588	300	17.0	5.0	5.3	4.4	17.0	1.4	100	35.5	11.0	23.7	12	0	0
589	500	22.5	5.2	5.7	5.3	18.5	1.4	120	31.5	10.0	22.4	16	0	0
590	380	17.5	5.6	5.7	4.8	17.2	1.5	200	30.5	9.5	24.4	20	0	0
591	360	17.0	5.6	6.0	4.8	21.2	2.0	200	34.0	11.5	28.5	18	0	0
592	600	29.0	5.5	5.7	5.0	8.7	2.0	140	27.5	8.0	23.8	24	0	0
593	200	17.0	4.0	3.8	3.0	11.4	1.9	60	23.0	8.5	18.2	15	0	0
594	300	18.5	4.7	4.6	4.3	12.4	1.7	100	27.0	8.5	22.1	17	0	0
595	240	15.5	4.5	4.7	4.0	20.9	2.1	160	28.0	10.5	26.4	19	0	0
596	220	16.5	4.5	4.7	3.8	20.0	2.0	80	24.5	8.5	18.0	13	0	0
597	300	19.0	4.7	4.7	3.5	15.0	1.7	120	25.5	8.0	28.3	15	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(3) 무 시들음병 병리검정

- 공시재료: 20 계통

- 검정방법:

1. 종자를 파종하여 온실에서 8일 동안 재배한 무 유묘의 뿌리를 *Fusarium oxysporum* f. sp. raphani 147 균주 3×10^6 conidia/ml 농도의 포자현탁액에 30분 동안 침지하여 접종하고, 40구 플러그 포트에 이식한 후에 25°C 생육상에서 하루에 12시간 썬 광을 조사하면서 14일 동안 재배한 후에 발병도(0-5)로 병조사 하였음. 평균 발병도가 1.0 이하인 경우에는 저항성, 1.1-2.5은 중도저항성, 2.5 초과는 감수성으로 판정하였음.

0=건전,

1=지하부는 갈변되거나 지상부는 병징이 없는 것,

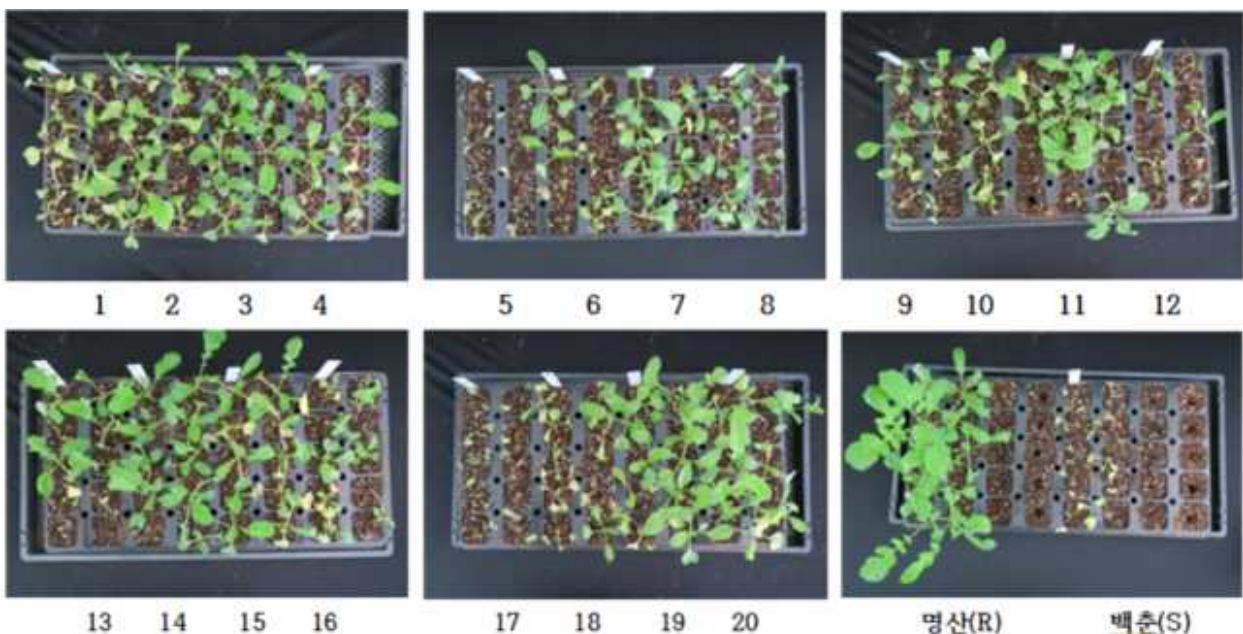
2=지하부는 갈변되고 지상부는 약간 생육이 억제되는 것,

3=지하부는 갈변되고 지상부는 생육이 억제되며 약간 황화된 것,

4=지하부는 갈변되고 지하부와 지상부 모두 생육이 억제되며 심하게 황화된 것,

5=고사

2. 대조 품종으로 사용한 '명산'는 저항성 그리고 '백춘'은 감수성 반응을 나타내었음.
3. 의뢰 시료의 시들음병 저항성 결과는 표 1-3과 같음.



[표 1-7] 무 시들음병 발병도 및 저항성(접종 14일 후)

번호	발병도	반응	번호	발병도	반응	번호	발병도	반응
1	3.0	S	9	3.2	S	17	5.0	S
2	1.7	MR	10	3.1	S	18	4.0	S
3	2.3	MR	11	1.8	MR	19	1.4	MR
4	3.2	S	12	4.2	S	20	2.7	S
5	5.0	S	13	3.6	S	명산(R)	0.0	R
6	3.6	S	14	1.0	R	백춘(S)	5.0	S
7	1.7	MR	15	2.9	S	X		
8	1.2	MR	16	3.0	S			

(3) 무 뿌리혹병 병리검정

- 공시재료: 20 계통
- 검정방법:

1. 파종 10일 후 유묘에 뿌리혹병균 연천균주를 포트 당 1.3×10^9 개가 되도록 접종하였으며, 20°C 항온항습실(10hr 암, 14hr 광)에서 1주간 배양한 후 온실에서 재배하였음. 접종 40일 후에 발병도(0~4)를 조사하였음. 저항성 조사 기준. 평균 발병도가 1.0 이하인 경우에는 저항성, 1.0 초과에서 2.0 이하는 중도저항성, 2.0 초과는 감수성으로 판정함.

0=뿌리혹병 발생이 없음

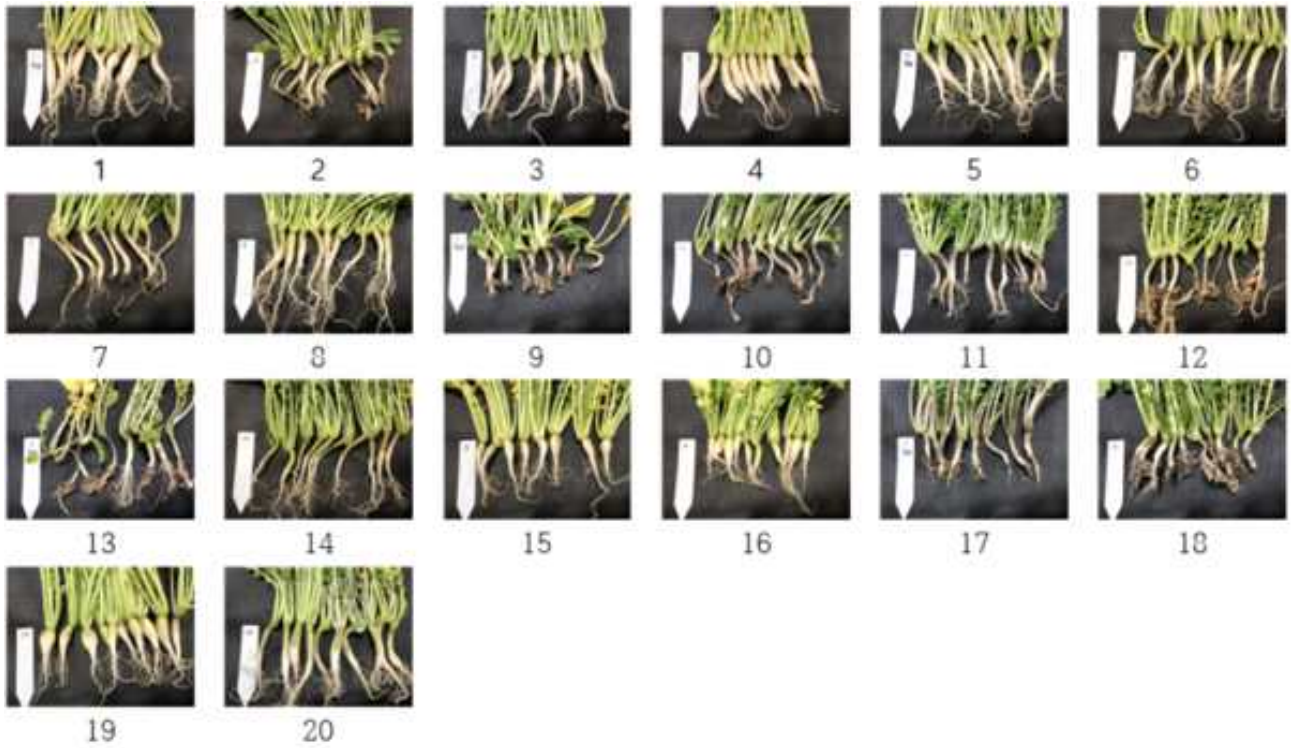
1=주근에 뿌리혹이 착생되었으며 혹은 비대정도가 적고 서로 독립하여 존재

2=비대정도가 큰 뿌리혹이 주근에 착생

3=주근이 가늘고 주근과 세근에 작은 혹이 착생

4=주근이 심하게 가늘고 주근과 세근에 큰 혹이 존재.

- 2. 대조 품종으로 실험한 ‘금봉’은 감수성 그리고 ‘태청’은 저항성 반응을 나타냈음.
- 3. 의뢰 시료의 뿌리혹병 저항성 결과는 표 1-4과 같음.



[표 1-8] 무 시료의 뿌리혹병(연천 균주) 저항성(접종 42일 후)

번호	발병도	반응	번호	발병도	반응	번호	발병도	반응
1	0.0	R	9	4.0	S	17	4.0	S
2	4.0	S	10	4.0	S	18	4.0	S
3	0.0	R	11	2.5	S	19	0.0	R
4	1.0	R	12	4.0	S	20	0.0	R
5	0.0	R	13	3.0	S	태청(R)	0.0	R
6	0.0	R	14	0.0	R	금봉(S)	4.0	S
7	4.0	S	15	0.0	R	X		
8	0.0	R	16	0.0	R			

다. 3차년도 계통성능검정

(1) 봄 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 107계통 백수계 45, 청수계 62
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성육종연구소
- 특성조사: 2019. 3. 30 ~ 2019. 07. 10

항 목	재배형	과 중일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노지	2019. 3. 30	03. 30 ~ 06. 30	7월 10일	완료

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통 백수계(45계통), 청수계(62계통)을 포장 성능 검정시험(사진 1-11)에 공시하여 생육시기별 특성조사를 실시하였으며, 본과제의 육성목적 에 부합되는 추대성이 양호한 남방계 우량 56계통 145주를 세대진전 및 F1교배조합 작성 을 위하여 선발하였음(사진 1-12).



[사진 1-11 봄 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-12] 봄 재배 계통성능검정에서 선발된 백 청수계 우량계통 모본

[표 1-9] 준작 선발 우량계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
102	1,240	31	7	7	6	14	3	520	39	19	38	31	0	0
103	1,060	30	7	8	6	11	2	680	34	16	48	17	0	0
104	1,400	33	8	8	6	18	3	700	36	18	53	24	0	0
105	820	25	8	8	4	9	4	800	41	16	44	20	0	0
106	1,520	32	8	9	7	8	3	680	44	14	48	28	0	0
107	920	32	8	7	4	9	4	300	36	12	42	23	0	0
108	720	25	8	6	5	11	5	320	26	10	39	35	0	0
116	580	20	7	6	5	11	4	540	32	11	40	18	0	0
117	640	21	7	7	5	9	3	560	35	11	40	17	0	0
120	420	18	6	6	5	6	4	180	24	8	32	23	0	0
121	800	24	7	7	5	8	4	420	36	10	38	22	0	0
122	720	23	7	7	5	8	3	400	31	10	37	25	0	0
123	680	24	7	7	5	11	4	260	31	10	34	23	0	0
124	520	21	8	6	4	6	2	360	26	9	36	18	0	0
125	800	20	8	8	6	6	3	300	35	11	35	18	0	0
126	840	27	7	7	5	18	3	800	42	14	42	18	0	0
127	440	21	6	5	4	7	3	600	32	10	34	13	0	0
128	500	22	6	5	4	5	3	700	34	12	40	15	0	0
129	560	21	6	6	5	17	3	280	30	11	36	23	0	0
130	380	16	6	7	4	18	3	300	24	10	35	19	0	0
131	620	21	7	6	5	20	3	240	26	9	61	27	0	0
132	1,200	19	9	9	7	25	4	600	40	12	42	19	0	0
135	1,340	31	8	9	7	28	4	340	28	10	42	33	0	0
136	1,040	30	8	7	6	27	3	800	39	8	47	21	0	0
137	1,200	32	8	8	6	25	3	720	43	16	46	26	0	0
138	1,480	34	8	8	7	31	2	620	36	16	44	36	0	0
139	420	18	6	6	3	19	3	340	23	8	37	21	0	0
140	720	19	8	8	7	21	3	240	34	24	38	14	0	0
141	700	26	6	6	5	21	3	420	28	10	39	17	0	0
142	600	22	6	6	5	22	3	400	31	10	36	17	0	0
143	1,700	31	9	8	7	24	3	800	34	13	45	54	0	0
144	1,300	24	7	9	8	21	3	600	43	17	47	10	0	0
146	800	29	8	7	5	22	3	920	43	17	47	9	0	0
147	700	35	6	6	5	19	3	700	35	13	48	17	0	0
148	1,300	36	7	7	7	19	3	320	36	12	35	16	0	0
149	980	30	6	6	6	13	3	440	33	13	32	11	0	0
150	640	25	7	6	5	16	3	520	32	11	29	8	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(2) 가을 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 479계통 백수계 278계통, 청수계 201계통
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성육종연구소
- 특성조사: 2019. 8. 30 ~ 2019. 11. 10

항 목	재배형	파 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
가을 재배	노지	2019. 8. 20 2019. 8. 21	08. 30 ~ 11. 10	11월 10일	완료

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통 백수계(278계통), 청수계(201계통)을 포장 성능검정시험(사진 1-14) 공시하여 시험 진행 하였음.



[사진 1-13] 가을 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-14] 가을 재배 계통성능검정에서 선발된 계통 모본(일부)

[표 1-10] 추작 선발 계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
721	980	44.0	5.5	5.6	5.4	4.1	2.1	180	27	8.6	29	28	0	0
722	740	39.0	4.5	5.2	4.3	7.3	1.6	200	29.2	8.2	21.3	29	0	0
723	1020	51.0	4.9	5.4	4.8	17.3	3.3	240	29.5	9.2	25.4	36	0	0
724	1160	49.0	5.5	5.3	5.7	10.0	3.1	440	36.7	13.5	31.3	30	0	0
725	1280	45.0	5.4	5.5	6.4	19.0	2.6	400	34.0	11.5	31.6	29	0	0
726	880	18.5	7.3	8.4	7.2	27.4	1.9	340	42.0	15.2	33.3	24	0	0
727	880	25.0	7.0	7.3	6.2	16.3	1.9	220	35.4	13.0	25.3	2	0	0
728	680	24.5	5.6	6.3	6.0	16.5	2.7	240	33.3	12.7	24.8	22	0	0
729	760	24.0	6.2	7.1	5.8	16.7	2.5	240	32.0	10.2	24.9	22	0	0
730	660	25.0	6.0	3.3	5.7	17.7	2.1	420	40.0	13.0	37.0	22	0	0
731	960	29.5	6.3	7.0	6.2	16.2	1.7	480	44.5	18.5	32.0	24	0	0
732	700	22.0	7.0	7.4	6.5	1.6	2.6	340	47.0	15.7	25.1	24	0	0
733	780	24.0	6.5	7.3	6.1	19.5	2.3	300	40.2	17.5	28.0	22	0	0
734	1300	45.0	5.5	5.6	5.7	23.5	2.4	380	33.1	16.5	22.6	31	0	0
735	620	35.0	5.6	5.3	5.0	10.5	1.0	180	26.1	10.6	23.5	22	0	0
736	960	39.0	6.0	4.7	4.5	12.7	1.7	280	29.5	12.8	29.0	28	0	0
737	820	40.5	5.1	5.0	5.0	22.6	2.5	240	31.9	11.5	29.2	27	0	0
738	900	39.0	5.7	3.0	5.5	18.8	2.8	240	30.6	11.8	23.7	29	0	0
739	760	36.0	4.8	5.3	5.2	24.0	2.6	280	33.8	13.4	24.3	30	0	0
740	1360	46.5	6.0	4.6	6.3	17.0	2.5	460	37.0	13.2	36.9	27	0	0
741	1020	39.0	5.5	6.1	5.8	22.1	2.7	360	34.6	13.5	29.4	38	0	0
742	1220	47.5	5.6	6.0	6.0	21.6	2.7	320	32.6	9.6	27.1	38	0	0
743	980	35.0	5.2	6.1	6.1	25.5	2.7	280	28.9	9.3	27.0	36	0	0
744	620	37.0	4.0	5.3	5.8	11.0	2.3	220	37.7	12.8	21.0	23	0	0
745	780	42.0	4.0	5.2	5.8	12.5	2.2	240	28.9	11.2	22.7	37	0	0
746	660	38.0	4.1	4.9	5.7	12.9	2.5	240	28.2	11.0	19.3	24	0	0
747	620	29.0	4.5	5.7	5.0	22.5	1.7	260	32.0	13.4	24.0	26	0	0
748	680	36.5	4.0	4.6	5.0	18.6	2.2	280	31.5	11.3	17.9	22	0	0
749	600	30.0	5.0	4.8	4.7	18.2	2.5	300	35.5	10.7	12.1	36	0	0
750	780	38.0	4.7	5.4	5.0	3.5	2.7	360	39.6	11.0	18.7	40	0	0
751	740	36.0	5.0	5.4	5.3	19.2	2.0	380	39.7	12.0	24.6	37	0	0
752	680	40.0	4.6	5.0	4.8	17.1	2.3	480	42.8	11.9	20.2	43	0	0
753	880	35.0	5.2	5.5	5.7	15.2	2.7	540	43.5	12.5	22.3	45	0	0
754	860	41.5	5.0	5.4	5.2	16.5	2.2	440	43.7	12.7	28.4	29	0	0
755	1160	39.5	6.8	6.3	6.0	19.9	2.4	320	32.7	10.8	31.3	24	0	0
756	980	37.5	6.0	5.7	5.5	19.7	2.6	260	29.7	10.0	13.2	23	0	0
757	1120	38.5	6.0	5.8	5.7	9.2	2.4	300	31.9	11.7	27.2	24	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(3) 무 시들음병 병리검정

- 공시재료: 25 계통 250점

- 검정방법:

1. 종자를 파종하여 온실에서 8일 동안 재배한 무 유묘의 뿌리를 *Fusarium oxysporum* f. sp. raphani 147 균주 3×10^6 conidia/ml 농도의 포자현탁액에 30분 동안 침지하여 접종하고, 40구 플러그 포트에 이식한 후에 25°C 생육상에서 하루에 12시간 씩 광을 조사하면서 14일 동안 재배한 후에 발병도(0-5)로 병조사 하였음. 평균 발병도가 1.0 이하인 경우에는 저항성, 1.1-2.5은 중도저항성, 2.5 초과는 감수성으로 판정하였음.

0=건전,

1=지하부는 갈변되거나 지상부는 병징이 없는 것,

2=지하부는 갈변되고 지상부는 약간 생육이 억제되는 것,

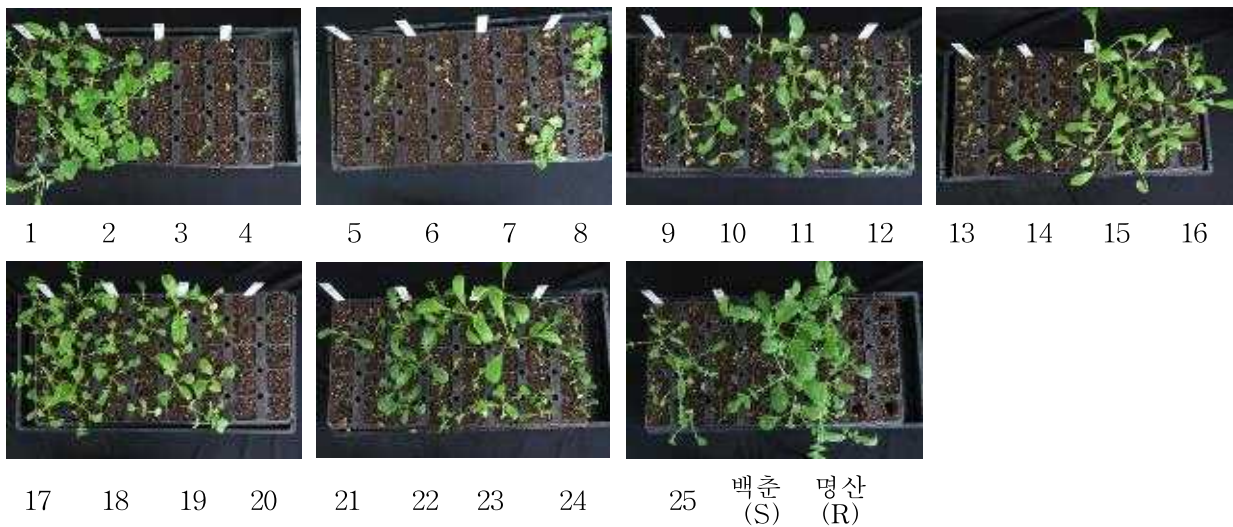
3=지하부는 갈변되고 지상부는 생육이 억제되며 약간 황화된 것,

4=지하부는 갈변되고 지하부와 지상부 모두 생육이 억제되며 심하게 황화된 것,

5=고사

2. 대조 품종으로 사용한 '명산'은 저항성 그리고 '백춘'은 감수성 반응을 나타내었음.

3. 의뢰 시료의 시들음병 저항성 결과는 표 1-3과 같음.



[표 1-11] 무 시들음병 발병도 및 저항성(접종 17일 후)

번호	평균	반응	번호	평균	반응	번호	평균	반응
1	2.1	MR	10	4.1	S	19	2.4	S
2	2.5	MR	11	3.2	S	20	5	S
3	4.9	S	12	4.4	S	21	4.8	S
4	4.9	S	13	4.4	S	22	1.9	MR
5	4.8	S	14	4.4	S	23	1.8	MR
6	4.9	S	15	0.3	R	24	2.3	MR
7	4.8	S	16	2.4	MR	25	3	S
8	4.2	S	17	0.6	R	명산(R)	0.1	R
9	4.4	S	18	3.5	S	백춘(S)	5	S

(4) 무 뿌리혹병 병리검정

- 공시재료: 25 계통
- 검정방법:

1. 과종 10일 후 유묘에 뿌리혹병균 연천 균주(YC)를 포트당 1.6×10⁹개가 되도록 접종하였으며, 20℃ 항온항습실(10hr 암, 14hr 광)에서 1주간 배양한 후 온실에서 재배하였음. 접종 33일 후에 발병도(0~4)를 조사하였음.

0=뿌리혹병 발생이 없음

1=주근에 뿌리혹이 착생되었으며 혹은 비대정도가 적고 서로 독립하여 존재

2=비대정도가 큰 뿌리혹이 주근에 착생

3=주근이 가늘고 주근과 세근에 작은 혹이 착생

4=주근이 심하게 가늘고 주근과 세근에 큰 혹이 존재.

2. 저항성 조사 기준. 평균 발병도가 1.0 이하는 저항성, 1.0 초과에서 2.0 이하는 중도저항성, 2.0 초과는 감수성으로 판정함.
3. 대조 품종으로 실험한 ‘금봉’은 감수성 그리고 ‘태청’은 저항성 반응을 나타냈음.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



태청(R)



금봉(S)

[표 1-12] 무 뿌리혹병 발병도 및 저항성(접종 33일 후)

번호	평균	반응	번호	평균	반응	번호	평균	반응
1	3.1	S	10	3.6	S	19	0	R
2	0.1	R	11	0.2	R	20	2.1	S
3	2.6	S	12	0	R	21	0	R
4	2.9	S	13	0	R	22	0	R
5	0.1	R	14	2.6	S	23	2	MR
6	0	R	15	0	R	24	3.8	S
7	4	S	16	0	R	25	3.3	S
8	0	R	17	0	R	태청(R)	0	R
9	2.9	S	18	4	S	금봉(S)	3.8	S

[표 1-13] 시들음병과 뿌리혹병 결과 비교

○시들음병 병리검정 결과

반응	획득계통
저항성	2
중도저항성	6
감수성	17

○뿌리혹병 병리검정 결과

반응	획득계통
저항성	13
중도저항성	1
감수성	11

- 3차년도 시들음병 및 뿌리혹병 병리검정을 진행한 결과 시들음병에서는 저항성 2계통, 중도저항성 6계통, 감수성 17계통을 획득하였으며 뿌리혹병 저항성 13계통, 중도저항성 1계통 감수성 11계통으로 확인하였다. 시들음병과 뿌리혹병에 복합적으로 저항을 보인 계통은 2계통이며 저항성 혹은 중도 중도저항성을 나타내는 계통은 4계통으로 나타났다. 내병성을 나타내는 6계통에 대해서 원예적 특성을 고려하여 계통 순화를 중점적으로 진행하여 내병성 품종개발을 목적으로 활용하였다.

라. 4차년도 계통성능검정

(1) 봄 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 125계통 백수계 52, 청수계 73
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성육종연구소
- 특성조사: 2020. 4. 05 ~ 2020. 07. 01

항 목	재배형	과 중일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노지	2020. 4. 05	04. 05 ~ 06. 30	7월 01일	완료

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통 백수계(52계통), 청수계(73계통)을 포장 성능검정시험(사진 1-15)에 공시하여 생육시기별 특성조사를 실시하였으며, 저온기에도 추대가 안정적인 품종개발을 위해 만추대성 계통선발을 목표로 하여 추대성이 양호한 남방계 우량 36계통 95주를 세대진전 및 F1교배조합 작성을 위하여 선발하였음(사진 1-16).



[사진 1-15] 봄 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-16] 봄 재배 계통성능검정에서 선발된 백 청수계 우량계통 모본

[표 1-14] 준작 선발 우량계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
279	800	23.5	7.4	7.0	6.2	12.9	1.8	300	31.2	7.2	41.1	35	0	0
280	900	29.0	7.4	6.6	5.3	11.1	4.1	600	35.0	13.2	50.7	19	0	0
281	1,200	30.0	8.0	7.5	6.5	12.9	1.7	400	37.0	16.0	54.1	37	0	0
282	1,000	28.0	7.4	7.1	6.2	10.1	3.1	400	35.0	12.0	50.0	28	0	0
283	600	20.0	7.5	6.1	4.0	12.3	2.5	1,000	34.7	12.7	46.0	26	0	0
284	600	17.0	7.0	7.0	4.0	11.8	2.9	700	34.2	13.1	40.1	15	0	0
285	1,000	31.0	7.0	7.1	5.2	10.8	3.0	300	33.2	12.2	41.1	25	0	0
286	600	24.0	5.8	4.5	4.0	11.4	4.0	600	34.8	12.7	44.5	22	0	0
287	800	28.0	7.2	6.0	4.5	9.3	3.9	400	23.5	11.2	52.8	58	0	0
288	700	28.5	6.8	6.0	4.8	10.5	3.9	500	22.5	10.5	58.6	67	0	0
289	900	28.0	7.5	6.5	5.8	10.0	3.2	300	32.0	10.5	41.1	29	0	0
290	1,000	26.0	7.9	7.4	5.6	8.0	2.4	300	35.2	13.5	41.4	10	0	0
291	1,420	30.0	9.0	8.2	6.4	9.4	3.7	440	32.5	12.2	39.7	19	0	0
292	1,220	27.5	8.7	8.4	7.1	10.4	3.9	300	37.8	13.2	39.3	18	0	0
293	1,580	40.0	7.2	7.8	6.0	9.6	3.8	300	27.5	11.5	40.2	29	0	0
294	2,300	43.0	9.2	8.0	7.0	14.9	3.0	1,000	37.0	15.2	50.7	16	0	0
295	2,300	46.0	8.2	8.1	6.7	15.9	4.1	1,000	35.0	15.2	46.4	18	0	0
297	980	34.0	6.3	6.1	5.0	10.7	2.7	400	30.5	12.5	50.6	12	0	0
298	900	31.0	6.5	6.4	5.5	11.3	3.1	200	31.0	11.3	26.1	24	0	0
299	1,100	27.0	8.5	7.5	5.5	11.7	3.7	400	38.6	14.0	48.3	45	0	0
300	700	32.0	6.2	6.1	5.3	10.4	3.4	300	28.5	10.0	33.4	34	0	0
301	1,000	35.0	6.8	6.5	5.8	9.8	3.1	900	36.0	12.0	46.8	18	0	0
302	500	21.0	6.2	5.6	4.3	13.0	2.3	500	28.0	11.3	40.9	14	0	0
303	900	31.0	6.8	6.6	5.2	10.0	2.2	300	35.5	11.7	39.5	14	0	0
304	520	21.0	6.0	6.3	5.0	9.9	2.0	200	29.7	9.5	32.5	24	0	0
305	800	26.5	6.7	6.7	5.8	14.2	2.8	260	26.2	9.0	37.8	28	0	0
306	900	35.0	6.4	5.0	11.5	4.2	1.2	420	29.0	15.0	53.6	36	0	0
307	700	26.0	7.0	6.3	4.5	12.8	3.0	300	37.0	14.7	42.5	18	0	0
308	1,400	32.5	7.5	5.3	10.3	12.7	3.8	200	30.0	13.0	28.2	22	0	0
309	1,000	22.0	10.5	5.4	4.6	11.8	6.2	500	33.0	13.0	34.7	34	0	0
310	500	19.0	6.2	5.8	3.8	14.0	4.6	300	34.2	13.0	33.7	19	0	0
311	300	13.0	6.0	5.5	4.6	13.1	5.2	300	26.0	7.8	28.6	23	0	0
312	500	16.0	6.0	6.0	5.3	11.3	3.6	200	21.2	8.5	42.6	43	0	0
313	800	24.0	6.8	6.7	5.3	13.4	3.1	700	32.2	11.0	40.8	12	0	0
314	340	19.0	5.6	4.8	3.9	15.7	4.5	500	30.0	10.4	32.6	17	0	0
315	600	20.0	6.7	5.1	10.4	7.0	3.2	240	30.0	10.0	37.0	25	0	0
316	700	20.0	7.0	7.0	5.0	9.0	2.8	300	35.0	12.5	44.5	23	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(2) 가을 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 513계통 백수계 287계통, 청수계 226계통
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사: 2020. 8. 30 ~ 2020. 11. 10

항 목	재배형	파 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
가을 재배	노지	2020. 8. 20 2020. 8. 21	08. 30 ~ 11. 10	11월 10일	완료

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통 백수계(287계통), 청수계(226계통)을 포장 성능검정시험(사진 1-17)에 공시하여 시험 진행하였음.



[사진 1-17] 가을 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-18] 가을 재배 계통성능검정에서 선발된 백, 청수계 우량계통 모본

[표 1-15] 추작 선발 우량계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
981	640	13	7.0	9.0	6.8	6.7	1.2	140	34.0	10.5	20.9	10	0	0
982	700	14	6.4	9.0	7.8	9.3	6.8	160	34.0	12.0	22.0	11	0	0
983	900	30	3.4	3.0	4.3	7.4	1.8	340	29.0	11.3	35.9	44	0	0
984	1,280	36	6.5	7.3	5.0	10.8	3.3	400	31.0	11.0	40.0	38	0	0
985	620	14	6.3	9.0	4.3	11.6	4.3	200	38.0	17.0	26.1	12	0	0
986	840	14	6.8	9.7	6.6	8.0	3.3	140	31.4	14.6	23.2	10	0	0
987	920	17	6.0	9.7	8.0	12.6	6.6	120	31.2	11.0	22.0	11	0	0
988	840	16	6.0	9.3	7.0	10.5	5.1	200	31.0	15.0	23.2	12	0	0
989	980	15	7.0	10.0	6.5	10.5	4.2	160	30.2	15.0	22.2	10	0	0
990	1,600	22	8.4	10.0	8.8	11.5	3.2	500	41.5	20.5	50.0	20	0	0
991	740	15	7.0	8.9	7.0	5.8	4.5	280	34.0	9.4	32.6	15	0	0
992	600	12	6.0	7.8	6.5	9.8	3.9	240	33.0	15.0	31.8	18	0	0
993	560	24	5.0	5.5	4.8	6.8	2.1	220	25.4	12.5	25.6	24	0	0
994	600	23	5.2	5.5	3.5	7.8	3.1	240	36.4	12.2	25.7	23	0	0
995	720	16	6.0	8.5	6.5	7.6	4.5	180	25.7	8.5	28.0	22	0	0
996	740	17	6.0	7.5	6.8	5.5	2.7	160	28.5	10.0	28.2	24	0	0
997	1,000	17	7.3	9.1	8.0	9.8	2.8	240	29.6	14.0	32.1	21	0	0
998	700	16	6.0	7.5	6.5	9.5	3.7	200	30.0	13.0	26.2	21	0	0
999	780	16	7.0	8.5	7.5	11.7	5.7	220	27.4	13.0	31.2	21	0	0
1000	740	16	6.5	8.4	6.5	10.1	5.8	200	32.0	11.5	31.4	18	0	0
1001	840	15	7.5	9.5	6.5	10.9	3.2	200	31.7	12.5	27.0	19	0	0
1002	1,040	18	7.5	9.0	6.8	9.1	4.6	220	31.0	14.0	27.2	23	0	0
1003	1,260	22	7.4	7.4	7.0	4.5	2.6	400	35.0	15.0	33.0	20	0	0
1004	1,200	21	8.8	7.3	6.0	10.7	6.7	260	33.0	15.8	37.7	23	0	0
1005	640	14	6.6	8.4	6.3	6.9	4.6	240	23.5	11.0	28.4	22	0	0
1006	680	17	6.5	7.3	5.8	7.1	3.2	160	25.0	11.4	24.7	17	0	0
1007	600	14	6	7.6	6.0	9.8	3.6	240	29.0	16.0	35.5	15	0	0
1009	600	16	5.5	7.6	5.0	12.3	5.8	280	35.0	15.0	33.3	15	0	0
1010	840	19	5.8	8.0	6.5	11.3	3.8	400	44.0	18.0	35.0	24	0	0
1011	800	18	6.0	8.5	7.0	7.8	4.0	420	40.5	19.2	35.1	22	0	0
1012	900	21	6.0	7.5	6.8	5.9	4.1	440	21.5	18.5	31.8	22	0	0
1013	680	24	5.0	6.4	4.9	8.3	3.3	320	26.5	16.5	40.0	17	0	0
1014	580	14	6.5	8.0	6.0	6.4	3.3	200	30.0	14.4	27.3	14	0	0
1015	1,000	18	7.2	11.5	8.0	8.1	5.4	240	38.0	16.7	30.0	20	0	0
1016	1,060	14	8.0	9.5	7.5	8.8	3.8	380	38.0	17.0	34.6	15	0	0
1017	660	16	6.5	7.8	6.5	7.5	4.3	140	27.5	14.1	24.8	13	0	0
1018	660	14	7.4	8.3	6.0	7.1	3.6	180	31.5	15.0	29.0	13	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(3) 무 시들음병 병리검정

- 공시재료: 50 계통 500점

- 검정방법:

1. 종자를 파종하여 온실에서 8일 동안 재배한 무 유묘의 뿌리를 *Fusarium oxysporum* f. *sp. raphani* 147 균주 3×10^6 conidia/ml 농도의 포자현탁액에 30분 동안 침지하여 접종하고, 40구 플러그 포트에 이식한 후에 25°C 생육상에서 하루에 12시간 썬 광을 조사하면서 11일 동안 재배한 후에 발병도(0-5)로 병조사 하였음. 평균 발병도가 1.0 이하인 경우에는 저항성, 1.1-2.5은 중도저항성, 2.5 초과는 감수성으로 판정하였음.

0=건전,

1=지하부는 갈변되거나 지상부는 병징이 없는 것,

2=지하부는 갈변되고 지상부는 약간 생육이 억제되는 것,

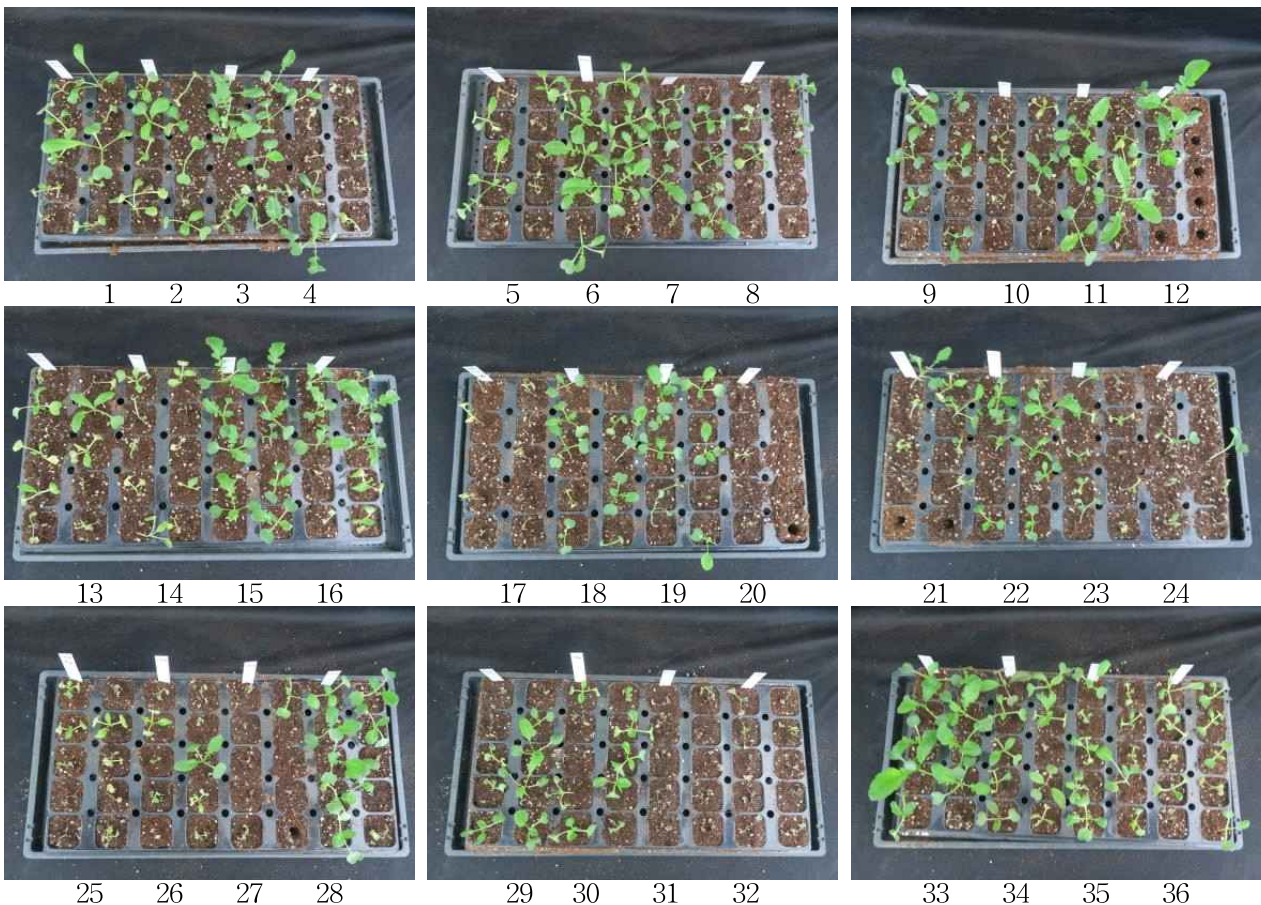
3=지하부는 갈변되고 지상부는 생육이 억제되며 약간 황화된 것,

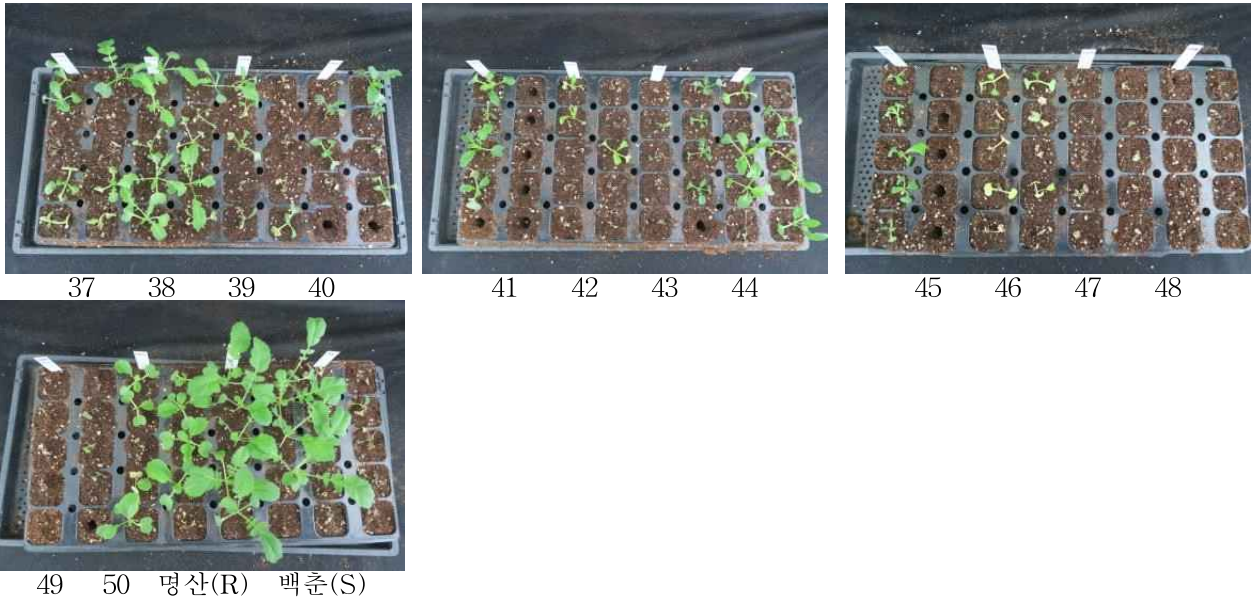
4=지하부는 갈변되고 지하부와 지상부 모두 생육이 억제되며 심하게 황화된 것,

5=고사

2. 대조 품종으로 사용한 '명산'은 저항성 그리고 '백춘'은 감수성 반응을 나타내었음.

3. 의뢰 시료의 시들음병 저항성 결과는 표 1-16과 같음.





[표 1-16] 무 시들음병 발병도 및 저항성(접종 11일 후)

번호	평균	반응	번호	평균	반응	번호	평균	반응
1	2.8	S	19	3.2	S	37	3.7	S
2	3.7	S	20	5.0	S	38	2.5	MR
3	1.6	MR	21	3.4	S	39	4.4	S
4	3.5	S	22	3.1	S	40	3.6	S
5	4.1	S	23	3.9	S	41	2.5	MR
6	2.2	MR	24	3.9	S	42	4.7	S
7	3.4	S	25	4.4	S	43	4.2	S
8	4.0	S	26	4.4	S	44	3.7	S
9	3.6	S	27	4.6	S	45	3.4	S
10	4.5	S	28	2.8	S	46	4.5	S
11	3.4	S	29	3.5	S	47	5.0	S
12	2.8	S	30	4.2	S	48	5.0	S
13	3.8	S	31	4.9	S	49	5.0	S
14	4.2	S	32	4.8	S	50	2.1	MR
15	2.4	MR	33	2.0	MR	명산(R)	0.1	R
16	2.9	S	34	2.9	S	백춘(S)	5.0	S
17	4.5	S	35	3.0	S			
18	2.9	S	36	4.1	S			

(4) 무 뿌리혹병 병리검정

- 공시재료: 50 계통 500점

- 검정방법:

1. 파종 10일 후 유묘에 뿌리혹병균 연천 균주(YC)를 포트당 7.0×10⁸개가 되도록 접종하였으며, 20℃ 항온항습실(10hr 암, 14hr 광)에서 1주간 배양한 후 온실에서 재배하였음. 접종 42일 후에 발병도(0~4)를 조사하였음.

발병도

0=뿌리혹병 발생이 없음

1=주근에 뿌리혹이 착생되었으며 혹은 비대정도가 적고 서로 독립하여 존재

2=비대정도가 큰 뿌리혹이 주근에 착생

3=주근이 가늘고 주근과 세근에 작은 혹이 착생

4=주근이 심하게 가늘고 주근과 세근에 큰 혹이 존재

2. 저항성 조사 기준. 평균 발병도가 1.0 이하는 저항성, 1.0 초과에서 2.0 이하는 중도저항성, 2.0 초과는 감수성으로 판정함.

3. 대조 품종으로 실험한 '금봉'은 감수성 그리고 '태청'은 저항성 반응을 나타냈음.

4. 의뢰 시료의 뿌리혹병 저항성 결과는 표 1-17와 같음.





16

17

18

19

20



21

22

23

24

25



26

27

28

29

30



31

32

33

34

35



36

37

38

39

40



41

42

43

44

45



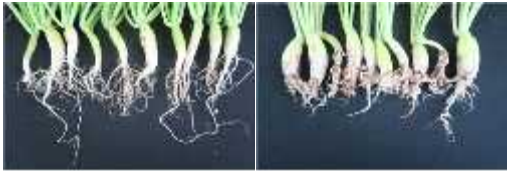
46

47

48

49

50



태청(R)

금봉(S)

[표 1-17] 무 뿌리혹병 발병도 및 저항성

번호	평균	반응	번호	평균	반응	번호	평균	반응
1	0	R	19	0	R	37	2.9	S
2	0	R	20	1	R	38	3.1	S
3	2.5	S	21	0	R	39	3.1	S
4	1.1	MR	22	0	R	40	0	R
5	2.6	S	23	0	R	41	0	R
6	1	R	24	0	R	42	1.1	MR
7	2	MR	25	0	R	43	0	R
8	2.6	S	26	0	R	44	0	R
9	0	R	27	2.5	S	45	1	R
10	0	R	28	0	R	46	3.6	S
11	0	R	29	0	R	47	3	S
12	0	R	30	0	R	48	2.7	S
13	0	R	31	3.5	S	49	2	MR
14	0	R	32	1.1	MR	50	0	R
15	0	R	33	1	R	태청 (R)	0	R
16	0	R	34	3.6	S			
17	0	R	35	3.8	S	금봉 (S)	3.6	S
18	3.1	S	36	0	R			

마. 5차년도 계통성능검정

(1) 봄 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 138계통 백수계 39, 청수계 99
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사: 2021. 3. 31 ~ 2021. 07. 01

항 목	재배형	과 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노지	2021. 3. 31	04. 05 ~ 06. 30	7월 01일	완료

- 조사 및 분석항목:

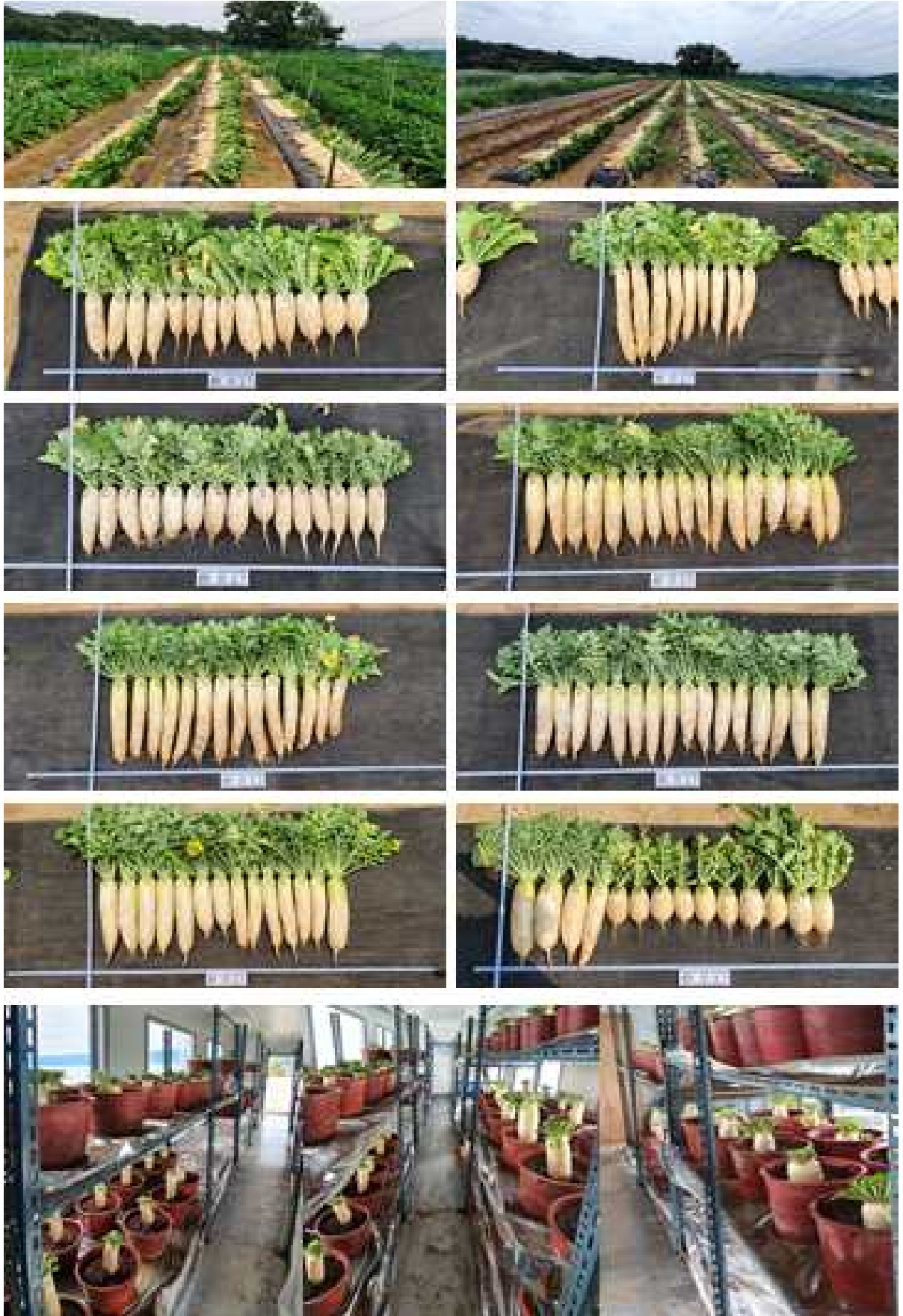
초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통 백수계(39계통), 청수계(99계통)을 포장 성능검정시험(사진 1-19)에 공시하여 생육시기별 특성조사를 실시하였으며, 저온기에도 추대가 안정적인 품종개발을 위해 만추대성 계통선발을 목표로 하여 추대성이 양호한 남방계 우량 52계통 162주를 세대진전 및 F1교배조합 작성을 위하여 선발하였음(사진 1-20).



[사진 1-19 봄 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-20] 봄 재배 계통성능검정에서 선발된 백 청수계 우량계통 모본

[표 1-14] 춘작 선발 우량계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
201	440	22.5	5.3	5.6	4.4	13.2	2.8	160	26.5	10.5	26.8	23	0	2
202	600	25.0	6.1	5.2	4.6	13.3	2.6	340	31	11.5	36.5	21	0	3
203	680	27.0	6.0	6.4	4.0	14.4	1.7	280	31.5	12.0	39.9	25	0	1
204	1000	26.5	7.0	8.0	5.9	14.3	3.9	500	34.2	13.3	41.9	30	0	0
205	520	17.5	6.9	7.0	4.4	16.4	2.9	260	32.0	10.0	32.7	24	0	0
206	580	19.0	6.8	7.0	5.4	15.1	2.9	240	26.3	7.5	33.1	32	0	0
207	700	25.0	6.5	6.4	4.9	15.9	2.8	320	31.0	11.5	34.7	34	0	0
208	700	28.0	7.0	8.1	6.0	12.9	2.9	240	26.5	9.5	37.2	34	0	2
209	1,020	44.0	6.0	6.0	9.8	15.3	3.9	400	32.2	10.5	37.5	26	0	3
211	1,500	41.0	6.7	7.0	6.8	16.6	3.2	640	35.0	15.0	39.2	33	0	1
212	940	34.0	6.5	6.2	5.0	14.3	4.2	300	26.2	10.5	35.7	34	0	1
213	600	28.0	5.7	5.6	3.7	14.3	2.8	200	24.5	9.2	32.2	24	0	3
214	640	33.0	6.0	4.7	4.0	19.8	2.8	220	29.4	10.3	34.2	27	0	4
215	460	34.0	5.5	5.0	3.4	12.9	2.1	200	30.3	9.0	31.9	25	0	0
218	740	28.0	5.8	6.3	5.0	7.5	2.5	120	19.0	5.9	27.3	33	0	0
219	700	28.0	5.8	6.1	4.4	3.7	1.9	200	27.0	7.0	29.0	31	0	0
223	900	27.0	5.8	7.0	5.0	11.0	1.4	140	22.0	9.4	27.3	24	0	0
225	800	28.0	6.0	6.0	5.7	7.7	2.1	180	21.0	7.5	35.7	37	0	0
226	800	28.0	6.0	6.4	4.1	8.9	2.9	240	25.0	10.5	33.6	21	0	0
227	600	29.0	6.0	5.0	3.8	4.9	2.5	340	24.0	11.3	41.0	38	0	0
228	560	28.0	5.8	4.7	4.0	9.8	3.6	380	22.0	10.0	40.3	46	0	0
229	800	26.5	6.5	6.0	4.5	8.1	2.4	200	20.0	8.5	35.3	23	0	0
230	660	23.0	6.0	6.1	5.3	10.5	3.5	180	24.0	6.0	41.2	24	0	0
231	1,100	21.0	8.3	8.0	5.3	11.5	3.6	400	29.8	10.4	52.4	31	0	0
232	700	26.0	4.2	5.0	5.7	8.9	2.5	100	20.5	8.6	24.3	10	0	0
233	800	33.0	6.0	5.9	4.3	8.0	3.2	200	25.5	8.9	24.6	25	0	0
234	820	35.0	5.5	5.5	4.8	9.6	3.1	280	29.0	8.9	30.1	35	0	0
235	90	33.0	6.0	6.7	5.0	8.2	2.9	220	25.0	8.8	32.8	33	0	0
236	460	28.0	5.6	4.9	4.0	8.9	1.4	160	19.0	8.2	30.1	30	0	0
237	780	34.0	6.0	5.8	5.0	8.5	2.3	200	25.0	9.5	27.8	29	0	0
238	1,240	41.0	7.2	7.0	4.8	8.0	2.8	360	30.0	11.5	37.1	30	0	0
239	740	31.0	5.7	5.7	4.1	8.5	3.1	380	22.5	9.5	48.5	51	0	0
240	44	26.0	5.2	5.2	3.8	9.6	2.4	200	21.0	9.7	26.1	28	0	0
241	800	28.0	6.5	6.4	5.0	16.0	1.4	200	25.2	8.0	29.2	30	0	0
242	900	28.0	7.6	6.4	4.7	8.7	2.3	240	21.0	10.5	30.2	39	0	0
243	720	26.0	6.7	6.0	5.4	7.5	3.2	200	20.0	9.0	26.7	30	0	0
244	720	24.0	7.0	6.7	5	12.1	3.3	200	23.0	9.3	34.0	36	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(2) 가을 노지재배 계통 성능검정시험

- 공시재료: 459계통, 백수계 185계통, 청수계 274계통
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사: 2021. 8. 30 ~ 2021. 11. 10

항 목	재배형	파 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
가을 재배	노지	2021. 8. 26 2021. 8. 27	08. 30 ~ 11. 10	11월 10일	완료

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 추대성, 내병성 외 원예적 특성

○ 계통 성능검정시험 및 우량계통 모본 선발

세대진전 된 기 보유 고정계통 및 분리계통 백수계(185계통), 청수계(274계통)을 포장 성능검정시험(사진 1-21)에 공시하여 시험 진행하였음.



[사진 1-21] 가을 재배 계통 성능검정시험포장 전경



[사진 1-22] 가을 재배 계통성능검정에서 선발된 백, 청수계 우량계통 모본

[표 1-15] 추작 선발 우량계통 모본 특성조사 성적(일부)

SN	근중 (g)	근장 (cm)	근경(cm)			뿌리 너비 (mm)	근피 두께 (mm)	엽중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	입부착 너비 (mm)	엽수 (ea)	열 근	바람 들이
			상	중	하									
601	460	24	4.6	5.3	4.3	8.5	1.3	140	28	8	18.5	27	0	0
602	320	20	4.1	4.9	3.5	9.2	1.6	120	27.5	8.2	18.7	22	0	0
603	400	28	4.2	4.7	4.0	6.7	1.5	100	29.8	9.7	17.2	18	0	0
604	360	32	4.0	4.0	3.3	6.0	1.8	100	27.5	7.8	14.1	19	0	0
605	320	20	4.3	4.9	3.5	7.0	1.6	120	30.7	10.4	17.3	17	0	0
606	420	17	5.9	6.4	4.2	12.1	1.8	160	32.4	12.0	22.0	18	0	0
607	340	18	4.8	5.0	4.1	8.5	1.0	100	27.6	8.4	16.8	17	0	0
608	340	21	4.9	5.0	4.0	8.6	2.4	140	30.0	12.0	19.0	16	0	0
609	320	20	4.5	5.1	4.3	4.2	1.6	140	30.0	12.0	18.6	16	0	0
610	280	16	4.4	4.8	4.1	7.9	1.3	160	33.2	22.7	20.1	18	0	0
611	200	17	4.4	4.3	2.5	6.9	1.5	140	30.2	12.0	20.3	18	0	0
612	260	18	4.0	4.5	3.2	7.7	2.1	180	28.4	11.2	19.4	31	0	0
613	300	22	3.6	4.4	3.6	9.1	2.9	180	34.5	10.0	16.8	19	0	0
614	360	23	4.0	5.0	4.0	7.6	1.9	100	26.4	11.5	17.7	17	0	0
615	260	17	5.1	4.6	3.2	8.4	1.7	100	34.0	9.4	20.1	13	0	0
616	300	15	5.5	5.6	4.3	7.7	1.7	180	39.7	10.4	27.2	17	0	0
617	300	18	4.7	4.6	3.5	6.3	2.8	180	39.0	11.0	23.3	17	0	0
618	220	19	4.0	4.1	2.8	6.5	2.3	160	34.0	9.7	22.8	16	0	0
619	320	21	4.5	4.8	3.4	7.4	3.8	60	32.4	10.0	19.9	17	0	0
620	260	20	4.0	4.1	2.9	7.2	1.9	140	31.5	10.5	21.2	14	0	0
621	300	21	4.5	4.8	3.5	8.5	2.9	120	29.0	8.4	23.6	16	0	0
622	240	21	3.5	4.0	4.0	7.2	2.2	120	31.5	10.4	17.6	18	0	0
623	280	26	3.5	4.1	3.4	6.6	2.4	160	32.2	11.5	18.5	20	0	0
624	460	23	5.5	5.4	4.8	7.4	2.9	80	26.0	9.2	16.5	14	0	0
625	400	20	5.5	5.5	3.4	5.9	2.2	80	26.1	9.4	18.1	15	0	0
627	460	23	4.6	5.2	4.7	10.3	2.0	220	31.2	8.9	26.7	33	0	0
628	440	23	4.0	5.6	4.6	9.5	2.4	200	30.0	10.4	23.6	36	0	0
629	320	21	4.0	5.0	3.4	8.4	2.3	200	36.0	12.0	23.4	16	0	0
630	360	14	4.5	4.3	3.8	7.8	1.5	160	32.0	10.4	24.6	21	0	0
631	200	17	3.5	4.0	3.5	7.1	1.5	120	26.7	10.0	18.9	19	0	0
632	380	17	4.0	5.5	4.8	4.6	1.8	160	29.4	10.0	17.5	21	0	0
633	340	17	4.5	5.8	5.2	6.6	2.4	240	31.5	13.0	25.1	27	0	0
634	320	14	5.0	6.5	5.0	8.6	2.4	200	31.0	10.4	16.7	26	0	0
635	380	15	4.5	6.2	5.6	10.1	2.8	140	29.4	10.7	16.9	18	0	0
636	580	20	4.9	6.4	6.5	13.8	2.3	180	35.4	12.1	20.1	21	0	0
637	380	19	4.8	5.5	5.0	10.7	2.9	160	26.9	9.7	14.1	21	0	0
638	280	18	4.3	4.5	3.8	5.8	2.3	140	28.2	9.4	18.5	17	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함)

(3) 무 시들음병 병리검정

- 공시재료: 40 계통 400점

- 검정방법:

1. 종자를 파종하여 온실에서 8일 동안 재배한 무 유묘의 뿌리를 *Fusarium oxysporum* f. *sp. raphani* 147 균주 3.0×10^6 conidia/ml 농도의 포자현탁액에 30분 동안 침지하여 접종하고, 40구 플러그 포트에 이식한 후에 25℃ 생육상에서 하루에 12시간 썬 광을 조사하면서 11일 동안 재배한 후에 발병도(0-5)로 병조사 하였음. 평균 발병도가 1.0 이하인 경우에는 저항성, 1.1-2.5은 중도저항성, 2.5 초과는 감수성으로 판정하였음

0=건전

1=지하부는 갈변되거나 지상부는 병징이 없는 것

2=지하부는 갈변되고 지상부는 약간 생육이 억제되는 것

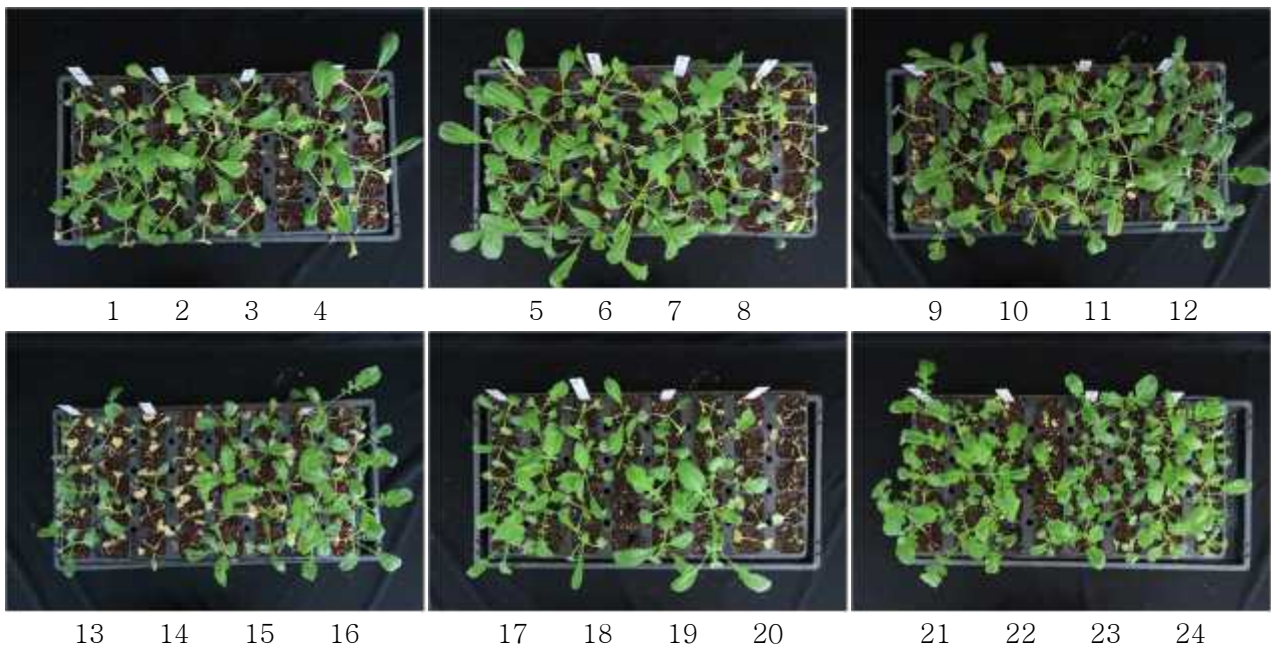
3=지하부는 갈변되고 지상부는 생육이 억제되며 약간 황화된 것

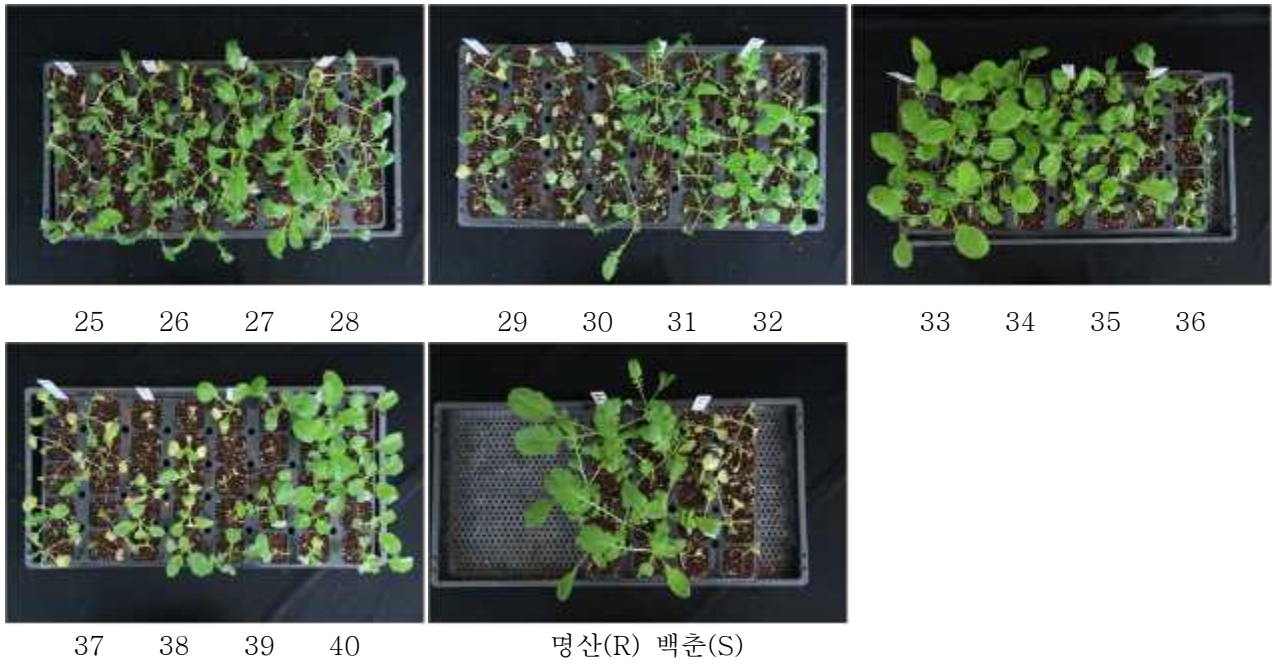
4=지하부는 갈변되고 지하부와 지상부 모두 생육이 억제되며 심하게 황화된 것

5=고사

2. 대조 품종으로 사용한 ‘명산’은 저항성 그리고 ‘백춘’은 감수성 반응을 나타내었음

3. 의뢰 시료의 시들음병 저항성 결과는 표 1-11과 같음





[표 1-11] 무 시들음병 발병도 및 저항성(접종 11일 후)

번호	평균	반응	번호	평균	반응	번호	평균	반응
1	2.7	S	15	2.7	S	29	3.5	S
2	2.3	MR	16	1.6	MR	30	4.3	S
3	4.1	S	17	1.1	MR	31	1.7	MR
4	3.3	S	18	2	MR	32	1.5	MR
5	0.4	R	19	1.7	MR	33	0.1	R
6	1.4	MR	20	5	S	34	0.6	R
7	0.9	R	21	1	R	35	0.9	R
8	3.7	S	22	3	S	36	2.9	S
9	2.1	MR	23	2	MR	37	3.8	S
10	1.7	MR	24	1.9	MR	38	3.7	S
11	1.5	MR	25	2.9	S	39	3.3	S
12	2.3	MR	26	1	R	40	0.4	R
13	3.1	S	27	1.7	MR	명산(R)	0.4	R
14	4.6	S	28	1.4	MR	백춘(S)	4.7	S

(4) 무 뿌리혹병 병리검정

- 공시재료: 40 계통 400점

- 검정방법:

1. 파종 10일 후 유묘에 뿌리혹병균 연천(YC) 균주를 포트당 5.0×10⁸개가 되도록 접종하였으며, 20℃ 항온항습실(10hr 암, 14hr 광)에서 1주간 배양한 후 온실에서 재배하였음. 접종 32일 후에 발병도(0~4)를 조사하였음.

0=뿌리혹병 발생이 없음

1=주근에 뿌리혹이 착생되었으며 혹은 비대정도가 적고 서로 독립하여 존재

2=비대정도가 큰 뿌리혹이 주근에 착생

3=주근이 가늘고 주근과 세근에 작은 혹이 착생

4=주근이 심하게 가늘고 주근과 세근에 큰 혹이 존재

2. 저항성 조사 기준. 평균 발병도가 1.0 이하는 저항성, 1.0 초과에서 2.0 이하는 중도저항성, 2.0 초과는 감수성으로 판정함.

3. 대조 품종으로 실험한 ‘금봉’은 감수성 그리고 ‘태청’은 저항성 반응을 나타냈음.

4. 의뢰 시료의 뿌리혹병 저항성 결과는 표 1-12와 같음.



1

2

3

4

5



6

7

8

9

10



11

12

13

14

15



16

17

18

19

20



21

22

23

24

25



26

27

28

29

30



31

32

33

34

35



36

37

38

39

40



태청(R)

금봉(S)

[표 1-12] 무 뿌리혹병 발병도 및 저항성

번호	평균	반응	번호	평균	반응	번호	평균	반응
1	0	R	15	0	R	29	0	R
2	0	R	16	0	R	30	4	S
3	3.6	S	17	0	R	31	0	R
4	0	R	18	0	R	32	2.1	S
5	4	S	19	0	R	33	0.7	R
6	0	R	20	0	R	34	0	R
7	3.1	S	21	0	R	35	0	R
8	2.2	S	22	0	R	36	0	R
9	4	S	23	4	S	37	0	R
10	0	R	24	0	R	38	0	R
11	3.2	S	25	0	R	39	4	S
12	4	S	26	0	R	40	0	R
13	4	S	27	0	R	태청(R)	0	R
14	4	S	28	4	S	금봉(S)	4	S

2. 계통순화

가. 1차년도 계통순화

(1) 선발 우량계통의 세대진전

- 가을작형에 공시한 계통 중 육성목적에 부합되는 597 계통 1,663점을 포장에서 선발하였음.
- 계통 세대진전 및 종자획득과 F1 교배조합작성을 목적으로 일장조절이 가능한 3중 가온 하우스에 10월 중순부터 11월 상순까지 추대성이 빠른 계통과 만추대성 계통을 분리하여 순차적으로 정식하였음(사진 2-1).



[사진 2-1] 가을재배 선발 성숙모본의 정식작업 및 생육상태

- 3중 가온 세대단축 교배실에 정식된 모본들은 활착 후, 35일정도 하우스 야간최저온도를 3~5℃로 관리하여 저온에 만족시킨 후 야간최저온도 18℃에 백열등을 이용한 장일처리로 조기개화를 유도하여 목적하는 인공수분 작업을 12월부터 실시하여 5월에 완료하였으며, 7월 중순까지 교배육성종자의 탈종 및 조제를 완료하여 가을재배시험, 봄 재배시험 및 F1채종시험의 공시재료로 사용하였음(사진 2-2).



[사진 2-2] 가을재배 선발 모본의 세대진전을 위한 교배작업

나. 2차년도 계통순화

(1) 선발 우량계통의 세대진전

- 가을작형에 공시한 계통 중 육성목적에 부합되는 549 계통 1,329점을 포장에서 선발하였음.
- 계통 세대진전 및 종자획득과 F1 교배조합작성을 목적으로 일장조절이 가능한 3중 가온 하우스에 10월 중순부터 11월 상순까지 추대성이 빠른 계통과 만추대성 계통을 분리하여 순차적으로 정식하였음(사진 2-3).



[사진 2-3] 가을채배 선발 성숙모본의 정식작업 및 생육상태

- 3중가온 세대단축 교배실에 정식된 모본들은 활착 후, 35일정도 하우스 야간최저온도를 3~5℃로 관리하여 저온에 만족시킨 후 야간최저온도 18℃에 백열등을 이용한 장일처리로 조기개화를 유도하여 목적하는 인공수분 작업을 12월부터 실시하여 6월에 완료하였으며, 7월 중순까지 교배육성종자의 탈종 및 조제를 완료하여 가을채배시험, 봄 채배시험 및 F1채종시험의 공시재료로 사용하고자 함 (사진 2-4).



[사진 2-4] 가을채배 선발 모본의 세대진전을 위한 교배작업

다. 3차년도 계통순화

(1) 분리계통의 세대진전

- 가을 작형에 공시한 계통 중 육성목적에 부합되는 490 계통 중 단주계통 방법을 이용하여 1,310점을 포장에서 선발하였다.
- 선발계통을 1차 살균소독을 실시한 후 개체별 지름 25cm 포트에 옮겨 정식한 후 발근제 처리를 통해 활착시킨 후 계통의 추대를 촉진시키기 위해 14시간이상 일장처리를 실시하였다. 추대가 빠른 계통부터 추대에 강한 계통을 순차적으로 계통별 4~7회 이상 인공수분을 실시하여 수화당 종자의 착협정도 및 협당 종자량을 분석하여 계통의 종자 생산성 및 종자의 물리적 순도를 관찰하였으며 획득한 종자는 차년도 계통 세대진전에 활용할 예정이다. (사진 2-5).



[사진 2-5] 가을재배 선발 성숙모본의 정식작업 및 생육상태

- 인공수분 작업은 12월부터 실시하여 6월에 완료하였으며, 7월 중순까지 교배육성종자의 탈종 및 조제를 완료하였음 (사진 2-6).



[사진 2-6] 가을재배 선발 모본의 세대진전을 위한 교배작업

라. 4차년도 계통순화

(1) 분리계통의 세대진전

- 봄 작형에서 선발된 추대성이 양호한 56계통 145점을 계통 순화를 위해 저온처리기에 4℃ 저온처리를 진행한 후 인공교배를 위해 육성하우스로 이식하여 세대진전을 진행하였다.
- 가을 작형에 공시한 계통 중 육성목적에 부합되는 455 계통 중 단주계통 방법을 이용하여 1,160점을 포장에서 선발하였다.
- 선발계통을 1차 살균소독을 실시한 후 24시간 건조작업을 진행 개체별 지름 25cm 포트에 옮겨 정식한 후 발근제 처리를 통해 활착시킨 후 계통의 추대를 촉진시키기 위해 14시간이상 일장처리를 실시하였다. 추대가 빠른 계통부터 추대에 늦은 계통을 순차적으로 계통별 4~7회 이상 인공수분을 실시하여 수분화당 종자의 착협정도 및 협당 종자량을 분석하여 계통의 종자 생산성 및 종자의 물리적 순도를 관찰하였다. 획득한 종자는 차년도 계통 세대진전에 활용할 예정이다. (사진 2-7).



[사진 2-7] 봄, 가을재배 선발 성숙모본의 정식작업 및 생육상태

- 인공수분 작업은 12월부터 실시하여 6월에 완료하였으며, 7월 중순까지 교배육성종자의 탈종 및 조제를 완료하였음 (사진 2-8).



[사진 2-8] 가을재배 선발 모본의 세대진전을 위한 교배작업

마. 5차년도 계통순화

(1) 분리계통의 세대진전

- 봄 시험에서 추대성 및 저온신장성이 양호한 52계통 162점을 계통 순화를 위해 저온처리기에 4℃ 저온처리를 진행한 후 인공교배를 위해 육성하우스로 이식하여 세대진전을 진행하였다.
- 가을 작형에 공시한 계통 중 육성목적에 부합되는 440 계통 중 단주계통 방법을 이용하여 1,251점을 포장에서 선발하였다.
- 선발계통을 1차 살균소독을 실시한 후 24시간 건조작업을 진행 개체별 지름 25cm 포트에 옮겨 정식한 후 발근제 처리를 통해 활착시킨 후 계통의 추대를 촉진시키기 위해 14시간이상 일장처리를 실시하였다. 추대가 빠른 계통부터 추대에 늦은 계통을 순차적으로 계통별 4~7회 이상 인공수분을 실시하여 수분화당 종자의 착협정도 및 협당 종자량을 분석하여 계통의 종자 생산성 및 종자의 물리적 순도를 관찰하였다. 획득한 종자는 차년도 계통 세대진전에 활용할 예정이다. (사진 2-9).



[사진 2-9] 봄, 가을재배 선발 성숙모본의 정식작업 및 생육상태

- 인공수분 작업은 12월부터 실시하여 6월에 완료하였으며, 7월 중순까지 교배육성종자의 탈종 및 조제를 완료하였음 (사진 2-10).



[사진 2-10] 가을재배 선발 모본의 세대진전을 위한 교배작업

3. 선발계통의 자가불화합성(SI)검정 및 교배조합 작성

가. 1차년도

(1) 인공수분을 이용한 자가불화합성(SI) 검정

- 선발된 우량계통 성숙모본들은 세대진전을 위한 인공교배 작업과 병행하여 화지 당 30~40화를 인공수분하여 SI검정을 진행 하였으며 교배화당(交配花當) 착협수와 종자 입수, 개화수분/뇌수분과의 상대적 임실도 분석을 조사하여 SI강도를 판정하여 계통의 자가불화합 정도를 판단함.
- SI활력 판정은 교배성적에 의한 임성분석 및 계통 간 S유전인자의 분석을 통하여 SI Activity의 강도(strong, medium, weak)를 판정하고 선발 우수조합의 단교잡종, 수출용 삼원교잡종, 수출용 복교잡종들의 F1시험종자 생산을 위한 실용화 채종자료로 이용될 예정이다.
- 봄 노지검정 선발계통들도 가을선발계통들과 동일 방식으로 세대진전과 더불어 SI검정을 실시하고 우량계통간 합성조합작성 및 F1조합작성을 실시하여 차기시험에 공시하고자 함.



[사진 3-1] 선발계통들의 인공 교배를 통한 SI 검정 및 협(꼬투리) 형성상태 모습

(2) 마커를 이용한 자가불화합성 타입검정

- 공시재료: 20 계통
- 검정방법:
 1. 봄 검정 포장에서 30일 동안 재배한 무의 유연을 채취하여 농업실용화재단에 자가불화합성 검정을 의뢰하였음. 21개의 검정 마커를 이용하여 SI타입을 검정하였으며 검정결과는 교배조합 작성의 효율성 제고를 위해 활용할 예정이다.



[사진 3-2] 자가불화합성 타입검정 고정계통의 엽 특성

2. SI타입검정 결과

NO.	계통번호	SI type	NO.	계통번호	SI type
1	101	24	11	185	5
2	103	24	12	186	5+29
3	108	2	13	187	5
4	109	2	14	198	1
5	111	2	15	199	5
6	120	2	16	200	5+16
7	123	2	17	202	5
8	148	1	18	203	5+16+29
9	161	1	19	211	29+16
10	174	1	20	214	5+16+29

(3) 교배조합 작성

○ 남방계 백청수계 조합: 80조합 작성

- 인공수분에 의한 고정계통 간의 교잡친화력 검정
- SI타입 검정 결과를 활용한 자가불화합성(SI) 인자가 서로 다른 친별 계통간의 조합작성 하여 교배 효율성 제고
- 웅성불임(Male Sterility) 계통을 활용한 고순도 교배조합 작성
- 건기(11월~4월), 우기(5월~10월) 재배용의 조기비대성 및 내서성 남방계조합 품종개발을 위한 신규조합작성(19조합)
- 추대 안정성 백수장형계 품종 개발을 위하여 추대 안정성 계통, 근신장성, 비대성이 양호한 고정계통 간 조합작성(27조합)
- 근 형태, 저온신장성이 양호하며 추대 안정성의 청수계 단교잡종 조합작성(24조합)
- 남방계 내서성 및 병 저항성 청수계 조합작성 (10조합)

나. 2차년도

(1) 인공수분을 이용한 자가불화합성(SI) 검정

- 선발된 우량계통 성숙모본들은 세대진전을 위한 인공교배 작업과 병행하여 화지 당 30~40화를 인공수분하여 SI검정을 진행 하였으며 교배화당(交配花當) 착협수와 종자 입수, 개화수분/뇌수분과의 상대적 임실도 분석을 조사하여 SI강도를 판정하여 계통의 자가불화합 정도를 판단함.
- SI활력 판정은 교배성적에 의한 임성분석 및 계통 간 S유전인자의 분석을 통하여 SI Activity의 강도(strong, medium, weak)를 판정하고 F1 채종의 효율성 증진을 위한 SI강도 조절을 통한 계통 순화를 순차적으로 진행하여 육성조합 작성을 진행하고자 함
- 봄 노지검정 선발계통들도 가을선발계통들과 동일 방식으로 세대진전과 더불어 SI검정을 실시하고 우량계통간 합성조합작성 및 F1조합작성을 실시하여 차기시험에 공시하고자 함.



[사진 3-3] 선발계통들의 인공 교배를 통한 SI 검정 및 협(꼬투리) 형성상태 모습

(2) 교배조합 작성

○ 남방계 백청수계 조합: 100조합 작성

- SI타입 검정 결과를 활용한 자가불화합성(SI) 인자의 강도를 판정하여 서로 다른 친별 우수계통간의 인공수분에 의한 일반조합능력 및 특정조합능력을 검증을 통한 잡종강세 조합을 선발
- 용성불임(Male Sterility) 계통을 활용한 고 순도 교배조합 작성
- 국가별 태국, 베트남 등의 재배용 조기 비대성 및 내서성 남방계조합 품종개발을 위한 신규조합작성(30조합)
- 추대 안정성 백수계 품종 개발을 위하여 추대 안정성 계통, 근신장성, 비대성이 양호한 고정계통 간 조합작성(50조합)
- 근 형태, 저온신장성이 양호하며 추대 안정성의 청수계 단교잡종 조합작성(20조합)

다. 3차년도

(1) 자가불화합성(SI) 검정 및 교배조합능력 검정

- SI활력 판정은 교배성적에 의한 임성분석 및 계통 간 S유전인자의 분석을 통하여 SI Activity의 강도(strong, medium, weak)를 판정하고 F1 채종의 효율성 증진을 위한 SI강도 조절을 통한 계통 순화를 순차적으로 진행하여 육성조합 작성을 진행하고자 함.
- 육성목적에 부합하는 우량계통간의 수정을 통해 교배친화성 및 계통간의 일반조합능력 특정조합능력을 판단하여 계통이 보유한 인자의 우열의 특징을 판단하였음.



[사진 3-4] 선발계통들의 인공 교배를 통한 SI 검정 및 협(꼬투리) 형성상태 모습

(2) 교배조합 작성

- 남방계 백청수계 조합: 160조합 작성
- 조기 비대성 및 내서성 남방계조합 품종개발을 위한 신규조합작성(60조합)
- 추대 안정성, 내서성 백수계 품종 개발을 위하여 고정계통 간 조합작성(60조합)
- 근 형태, 저온신장성이 양호하며 추대 안정성의 청수계 단교잡종 조합작성(40조합)
- 용성불임(Male Sterility) 계통을 활용한 고 순도 교배조합 작성
- 부계로 사용할 계통의 SI타입 검정 및 교배조합능력 검증을 통한 교배친화성 검정
- 종자생산성 및 종자품질향상을 위한 계통별 종자의 고유품질고려
- 우수계통의 일반조합능력 및 특정조합능력을 고려한 잡종강세 조합 작성

라. 4차년도

(1) 자가불화합성(SI) 검정 및 교배조합능력 검정

- SI활력 판정은 교배성적에 의한 임성분석 및 계통 간 S유전인자의 분석을 통하여 SI Activity의 강도(strong, medium, weak)를 판정하고 F1 채종의 효율성 증진을 위한 SI강도 조절을 통한 계통 순화를 순차적으로 진행하여 육성조합 작성.
- 육성목적에 부합하는 우량계통간의 수정을 통해 교배친화성 및 계통간의 일반조합능력 특정조합능력을 검정하여 조합작성.



[사진 3-5] 선발계통들의 인공 교배를 통한 SI 검정 및 협(꼬투리) 형성상태 모습

(2) 교배조합 작성

- 남방계 백청수계 조합: 195조합 작성
- 조기 비대성 및 내서성 남방계조합 품종개발을 위한 신규조합작성(45조합)
- 추대 안정성, 내서성 백수계 품종 개발을 위하여 고정계통 간 조합작성(60조합)
- 근 형태, 저온신장성이 양호하며 추대 안정성의 청수계 단교잡종 조합작성(90조합)

마. 5차년도

(1) 자가불화합성(SI) 검정 및 교배조합능력 검정

- SI활력 판정은 교배성적에 의한 임성분석 및 계통 간 S유전인자의 분석을 통하여 SI Activity의 강도(strong, medium, weak)를 판정하고 F1 채종의 효율성 증진을 위한 SI강도 조절을 통한 계통 순화를 순차적으로 진행하여 육성조합 작성.
- 육성목적에 부합하는 우량계통간의 수정을 통해 교배친화성 및 계통간의 일반조합능력 특정조합능력을 검정하여 조합작성.



[사진 3-6] 선발계통들의 인공 교배를 통한 SI 검정 및 협(꼬투리) 형성상태 모습

(2) 교배조합 작성

- 남방계 백청수계 조합: 160조합 작성
- 조 기비대성 및 내서성 남방계조합 품종개발을 위한 신규조합작성(40조합)
- 추대 안정성, 내서성 백수계 품종 개발을 위하여 고정계통 간 조합작성(50조합)
- 근 형태, 저온신장성이 양호하며 추대 안정성의 청수계 단교잡종 조합작성(70조합)

4. 우량 F1조합 선발시험 종합성적

가. 1차년도

(1) 봄 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 68조합, 대비 34품종
(백수계 F1 48조합 대비24품종, 청수계 F1 20조합 대비10품종)
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 육종연구소
- 특성조사: 2017. 3. 30 ~ 2017. 07. 05

항 목	재배형	과 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노 지	2017. 3. 30 2017. 4. 13 2017. 5. 09	03. 30 ~ 07. 05	07월 10일	

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성



[사진 4-1] 봄 재배 우량 F1 성능검정시험포장 전경

○ 연구수행 결과 및 성적

무 우량 F1조합 선발시험은 남방계 재배용의 만추대성 백수장형계, 만추대성 백수중형계의 추대 안정성 검정을 통한 조합선발과 판엽남방계 백수형으로 내병성, 내서성, 다수성 조합을 중심으로 신규조합 검정을 목표로 국내재배시험을 수행 하였다. 남방계 무 주요 소비국인 동남아시아 및 중국남방시장의 소비 요구도에 따라 형태적 특성이 양호한 조합을 선발하여 현지시험을 진행하고자 하였다.

봄 시험결과 저온기 추대성이 안정되면서 인도, 네팔, 파키스탄에서 요구되는 엽이 콤팩트하며 근경의 비율, 근 신장성이 양호한 백수장형계 “SN130”조합을 선발하였다. 백수중형계 타입으로 근 비대력이 우수하며 근미 맷힘이 양호한 “SN351”조합을 선발하였다.

- 선발조합(SN130)

근장(root length)은 현지에서 우점하고 있는 대비품종(Spring Cross)에 비하여 근장이 유사하며 근경의 상, 중, 하 비율이 균일하고 근경의 두께가 얇아 현지에서 선호하는 근의 형태를 갖추고 있으며 엽장이 짧은 형태로 현지에서 요구하는 원예적 특성을 나타내며 근의 순도가 균일하고 재배의 안정성을 나타내어 선발하였다. 2016년 봄 검정에서 1차 선발하였으며 금년 시험에서 재배적 특성이 안정성을 보여 인도 및 독일 현지에서 시교를 전달하여 현지시험을 진행하였으며 차년도 봄 검정에서 추대성 및 원예적 특성을 검정하여 상업적 이용을 목표로 연구를 진행할 예정이다.(사진 4-2).



[사진 4-2] SN130 과 대비품종(Spring Cross)

[표 4-1] 춘작 F₁ 백수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호		Leaf			Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질 갈변	지근발생
						상	중	하							
266	SN130	선발	32.0	27	41.5	5.0	5.3	5.1	780	14.0	0	0	0	0	0
267	Spring Cross	대비	41.0	31	38.0	6.0	5.9	5.1	860	10.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~ 5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(BN351)

중국 남방지역, 및 베트남 북부지역 백수계 월동 작형 무 시장을 목표로 하여 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 비닐팩 포장출하에 용이하고 근피두께가 두꺼워 수송에 적합한 만추대성 품종이 요구된다. 선발조합 “SN351”은 순도가 균일하고 근형이 양호하여 선발되었다. 대비품종(R301)은 추대 불안정으로 월동재배 시 불시추대현상이 나타날 수 있어 재배에 어려움이 있으나 선발조합은 만추대성으로 저온기 근비대력이 양호하며 근피 멧힘이 양호하여 1차 선발 하였다. 현지 월동재배 시 저온기 근 신장성을 감안하여 국내재배시험에서 근장이 길고 근비대가 빠른 조합을 선발하였으며 금년 8월 시교 종자를 생산하여 현지 3개소에서 시교 테스트를 준비 중이며 현지 검정을 실시할 예정이다.



[사진4-3] 선발조합(SN351)과 대비품종

[표4-2]춘작 F₁ 백수중형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
222	SN351	선발	42.0	33	38.7	9.2	10.3	8.9	2,040	20.5	0	0	0	0	0
236	BN303	대비	41.0	28	31.5	8.8	9.2	8.8	1,700	16.0	0	0	0	0	0
237	R 301		38.0	24	30.4	8.6	8.2	5.8	1,460	18.5	0	0	0	0	0
238	R 701		40.0	24	32.4	7.6	7.5	5.6	1,630	14.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

(2) 가을 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 107조합, 대비 67품종
(백수계 F1 64조합 대비35품종, 청수계 F1 43조합 대비 32품종)
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 육종연구소
- 특성조사: 2017. 8. 22 ~ 2017. 11. 10

항 목	재배형	과 중일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
가을재배	노 지	2017. 8. 22	08. 22 ~ 11. 10	11월 10일	

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸덜, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성



[사진 4-4] 가을재배 F₁ 성능시험 포장검정

○ 연구수행 결과 및 성적

- 남방계 종자수출용 무 품종육성을 목적으로 107조합을 안성연구소 시험포장을 활용하여 연구를 수행하였다. 만추성 백수형 무 품종과 내서성 판엽남방계 내서성 청수계 품종을 육성목표로 하여 조합선발시험을 실시하였으며 동남아 태국 수출용 판엽남방계 BN236조합은 내서성이 양호하며 현지시험결과와 국내시험결과 목적에 부합하여 최종 선발하여 품종보호출원을 진행하였으며 만추 백수계 SN491조합을 1차 선발, 청수계 SN543조합을 1차 선발하였다. 차년도 차대검정 및 현지 시교시험, F1종자생산성 검정을 통해 상용화 가능성을 검정할 예정이다.

- 판엽남방계 선발조합(BN236)

동남아 태국의 무 시장은 판엽남방 백수계의 고정종(OP품종) 과 F1시장으로 구분되며 청수장형계 무를 일부 재배하고 있으며 최근 경제발전에 따라 일대잡종 품종의 구매력이 매년 5~10% 증가하고 있다. F1시장의 규모가 커지면서 품질 좋은 F1종자의 요구도가 증가함에 따라 내서성이 강하고 고온기 재배에 안정적인 판엽남방 백수계 조합 “SN236 품종명: 코나(KONA)”을 선발하였다. 엽장이 길고 엽폭이 넓으며 엽육이 두꺼워 내서성이 강한 것이 특징이며 고온기 큰 비대력이 양호하였으며 국내재배시험 및 2016~2017년 태국현지에서 시교사업을 진행한 결과 유전적 순도가 안정되고 지역적응성이 양호하여 최종 선발하였으며 GSP연구사업의 결과물로 품종보호출원 하였다(사진 4-6). 차년도 F1종자를 생산하여 현지 시험판매를 통해 기술실시 및 상업화를 진행하였다.



[사진 4-5] 품종보호출원 품종("SN236, 코나KONA")과 대비품종(EVEREST)

[표 4-3]준작 F₁ 백수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root									
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	열근	바람들이	육질 갈변	지근발생
						상	중	하						
428	KONA	선발	37.0	18	32.5	6.4	6.6	6.5	940	21.0	0	0	0	0
430	Everest	대비	33.2	16	28.0	5.5	5.8	6.2	740	20.0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음) ~ 5(심함)

- 만추 백수증형계 선발조합(SN491)

중국 남방지역 봄 작형 무 시장을 목표로 하여 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 근피가 깨끗하고 근 신장이 32cm 내외의 형태로 근미 맺힘이 양호하여 1차 선발하였다. 대비 품종(한백옥)은 세척과정에서 근피두께가 얇아 열근 발생이 많이 나타나는 단점이 있어 근장을 비닐팩 포장출하에 용이하고 근피두께가 두꺼워 수송에 적합하도록 육성하였다. 내육의 품질이 우수한 장점이 있으며 추대 안정성 평가를 위해 차년도 국내 봄 시험에서 차대검정을 실시할 예정이며 중국현지 바이어 요청에 의해 현지 시교시험을 실시할 예정이다.



[사진 4-6] 백수계 조합 검정 및 선발조합 SN491

[표 4-4] 추작 F₁ 백수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 중 기 호		Leaf			Root									
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	열근	바람 들이	육질 갈변	지근 발생
						상	중	하						
491	SN491 육성조합	선발	32.5	24	32.5	6.5	6.5	6.5	1,450	10.0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근 발생: 0(없음)~5(심함)

- 내서성 청수장형계 선발조합(SN543)

네팔 및 동남아 시장에서 요구하는 청수계 무 시장은 근장이 38cm 내외의 H형태의 무를 소비하며 고랭지부터 평지까지 재배 폭이 넓은 특성이 요구된다. 1단계 연구사업에서 개발된 Green37 품종 보다 내병성, 내서성, 추대안정성이 향상된 청수계 품종을 육성하고자 하였다. 선발조합 SN543조합은 근신장성, 근 비대가 양호하며 현지에서 요구하는 근피의 녹색의 범위가 넓어 요구도에 만족하며 엽장이 콤팩트하여 전체적 무의 균형이 양호 하였다. 시들음병(YR) 저항성 계통을 활용하여 품종을 육성하였으며 차년도 내병성 검정을 통해 저항성 정도의 성적을 평가할 예정이며 현지 바이어와 협의를 통해 현지 시교시험을 실시할 예정이다.



[사진 4-7] 청수계 조합 검정 및 선발조합 SN543

[표 4-5] 추작 F₁ 백수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

파종기호			Leaf		Root									
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	열근	바람들이	육질 갈변	지근발생
						상	중	하						
543	SN543 (육성조합)	선발	36.0	27	38.5	6.6	6.4	5.5	1,380	21.0	0	0	0	0
551	Green 37	대비	36.5	22	37.5	6.6	6.8	6.2	1,400	17.0	0	0	0	0
553	Green Bow	대비	41.0	19	38.0	6.3	6.2	5.4	1,350	18.0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)

나. 2차년도

(1) 봄 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 66조합, 대비 40품종
(백수계 F1 46조합 대비24품종, 청수계 F1 20조합 대비16품종)
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 육종연구소
- 특성조사: 2018. 3. 30 ~ 2018. 07. 05

항 목	재배형	과 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노 지	2018. 3. 30 2018. 4. 15	03. 30 ~ 07. 05	07월 10일	

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성



[사진 4-8] 봄재배 우량 F1 성능검정시험포장 전경

○ 연구수행 결과 및 성적

무 F1조합 선발시험은 봄 작기에 재배가 가능한 만추대성 백수장형계, 만추대성 백수중형계 조합 검정을 중점적으로 수행하였다. 저온기 추대 안정성 및 저온신장성이 양호한 조합을 선발하여 현지에서 재배가 가능도록 선발을 진행하였다.

봄 시험결과 저온기 추대성이 안정되면서 근형이 안정적인 백수중형계 “SN124”조합을 선발하였으며. 청수장형계 형태로 근 상, 중, 하 의 비율이 양호한 “SN157”조합을 선발하였다.

- 선발조합(SN124)

중국 남방지역, 및 베트남 북부지역 백수계 무 시장을 목표로 하여 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 근 밸런스가 양호하며 초기 근 비대형태의 특징으로 기존 개발된 백수계 조합들과 비교하여 작형을 세분화 할 수 있는 특성을 나타내어 1차 선발을 진행하였다. 금년 8월 시교 종자를 생산하여 현지 2개소에서 시교 테스트를 준비 중이며 현지 검정을 실시할 예정이다.



[사진4-9] 선발조합(SN124)과 대비품종

[표4-6] 준작 F₁ 백수중형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
124	육성조합	선발	46.5	40	28.4	7.1	7.3	7.0	1,300	15.5	0	0	0	0	0
134	BN303	대비	47.0	23	30.0	8.0	7.7	6.0	1,400	16.0	0	0	0	0	0
135	R301		35.5	24	26.0	7.7	7.5	5.6	1,180	16.5	4	0	0	0	0
138	AA204		35.0	21	30.0	7.2	7.8	6.0	1,500	14.0	3	0	0	0	0

법례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(SN157)

만추대 청수장형계 무 시장을 목표로 하여 현지에서 요구하는 H형태로 근 밸런스가 양호하며 추대성이 매우 안정적인 만추대성 조합을 선발 하였다. 엽장이 짧은 형태로 터널(파오파오)재배 시 용이하며 엽면에 털의 유무가 없거나 조금 있는 형태로 재배, 수확 시장점이 있으며 내육색이 백색, 육질이 단단하며 식미가 적당하여 가공 적합한 특징을 나타내어 1차 선발을 진행하였다. 차년도 재차 추대성 검정 및 채종시험을 통해 상용화 가능여부를 판단하여 현지 검정을 실시할 예정이다.



[사진4-10] 선발조합(SN157)과 대비품종

[표4-7] 준작 F₁ 청수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람 들이	육질 갈변	지근 발생
						상	중	하							
157	육성조합	선발	30.5	33	37.5	7.8	8.5	6.5	1,480	15.5	0	0	0	0	0
168	倉の砦	대비	44.0	30	37.5	7.6	7.6	6.2	1,400	16.0	0	0	0	0	0
172	トツプラソナー		41.5	31	39.0	8.0	6.5	6.2	1,500	16.5	0	0	0	0	0
174	春宴		39.5	23	41.0	7.6	6.7	5.7	1,400	17.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

(2) 가을 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 101조합, 대비 62품종
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 육종연구소
- 특성조사: 2018. 8. 21, 22 ~ 2018. 11. 20

항 목	재배형	과 종일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
가을재배	노 지	2018. 8. 21,22	08. 22 ~ 11. 15	11월 20일	

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
 육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성



[사진 4-11] 가을재배 F₁ 성능시험 포장검정

○ 연구수행 결과 및 성적

- 남방계 수출용 무 품종육성을 목적으로 101조합을 안성연구소와 김제연구소 시험포장을 활용하여 연구를 수행하였다. 만추성 백수형 무 품종으로는 추대성이 안정되면서 근 형태가 H형으로 중국시장에서 요구되는 백수무의 형태를 가진 K094조합과 BN161조합을 재차 선발하였으며 동남아 수출용 판엽남방계 조합은 내서성이 양호하며 육질이 치밀하고 근 형태가 안정적인 K374조합을 신규로 선발하여 현지 시교시험을 진행예정이다. 청수계 신규조합으로는 K474조합으로 근피가 깨끗하며 근 비대가 다소 빠른 장점이 있어 신규로 선발을 진행하였으며 현지 업체를 통해 시교 진행 예정이다.

- 선발조합(K374)

태국 남방계 시장을 목표로 하여 교배조합을 작성한 결과 태국현지시장에서 요구하는 무 비대가 안정적이며 잎 부착부위가 깨끗하고 엽수분화가 양호한 신규조합 K374 를 1차 선발하였다. 육질이 치밀하고 생리장해(바람들이)가 둔감하며 근미 맷힘이 다소 안정적인 형태로 태국 현지에서 요구하는 특성이 잘 나타나어 현지 거래처를 통해 현지 적응성 시험을 진행 할 예정이다.



[사진4-12] 선발조합(K374)과 대비품종

[표4-8]추작 F₁ 판엽남방계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

파 중 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
374	육성조합	선발	35.5	17	28.4	5.8	6.2	5.8	740	15.5	0	0	0	0	0
378	KONA	대비	37.0	18	32.5	6.4	6.6	6.5	940	17.0	0	0	0	0	0
380	Everest		33.2	16	30.0	5.5	5.8	6.2	740	16.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(K094)

중국에서 소비되는 백수계 무 시장을 목표로 하여 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 근 밸런스가 양호하며 근미 맷힘이 양호한 장점이 있으며 추대성이 안정되어 봄 재배도 가능하다. 근피두께 및 근 품질이 양호하여 수송 및 저장이 용이하며 중국 현지 산동, 하북성 현지적응성 시험결과 하우스 터널 작형에서 품질이 양호하여 최종 선발 되었으며 차년도 중국 현지 시험포 결과에 따라 최종적으로 품종보호출원 및 상용화를 진행할 예정이다.



[사진4-13] 선발조합(K094)

[표4-9]추작 F₁ 백수중형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
456	K094	선발	38.5	40	28.4	7.1	7.3	7.0	1,150	15.5	0	0	0	0	0
461	BN303	대비	37.0	23	31.0	8.0	7.7	6.0	1,200	16.0	0	0	0	0	0
462	R301		33.5	24	29.0	7.7	7.5	5.6	1,080	16.5	0	0	0	0	0
465	RA132-B		34.0	21	28.5	7.2	7.8	6.0	1,120	14.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(BN161)

중국 백수계 무 시장을 목표로 하여 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 엽이 판엽(板葉)으로 현지 시장에서 선호하는 형태이며 근피두께가 두꺼운 것이 특징이다. 근장이 24~26cm 다소 짧으며 근경비대가 약한 것이 단점이나 추대성이 양호하여 월동 하우스작형에서 조기 수확하는 시장을 목표로 선발하였다. 중국 산둥성에서 현지 적응성 시험을 진행하였으며 차년도 최종시험 및 F1생산성 검정을 통해 품종보호출원 및 상용화를 목표로 시험을 실시할 예정이다.



[사진4-14] 선발조합(BN161)

[표4-10]추작 F₁ 백수중형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질 갈변	지근발생
						상	중	하							
453	BN161	선발	32.5	40	26.4	7.1	7.1	7.0	1,050	15.5	0	0	0	0	0
461	BN303	대비	37.0	23	31.0	8.0	7.7	6.0	1,200	16.0	0	0	0	0	0
462	R301		33.5	24	29.0	7.7	7.5	5.6	1,080	16.5	0	0	0	0	0
465	RA132-B		34.0	21	28.5	7.2	7.8	6.0	1,120	14.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우 심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(K474)

일본 및 동서남 아시아 청수계 무 시장을 목표로 하여 교배조합을 작성한 결과 현지에서 요구하는 청수계 H형태로 근 상, 중, 하의 근경비율이 양호하며 근수부위 청수의 색 발현이 양호하며 어깨부위 및 전반적인 근비대가 빠른 K474 조합을 선발하였다. 바이어 초청을 통해 조합을 검정한 결과 현지에서 선호하는 청수색이며 육질 및 식감이 양호하여 현지 적응성시험을 진행하기로 협의하였다. 봄 작형에서 추대성 검정 및 저온신장성 정도를 재차 검정할 예정이다.



[사진4-15] 선발조합(K474)

[표4-11]추작 F₁ 청수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 중 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
474	육성조합	선발	40.0	24	37.5	7.8	7.8	6.8	1,250	15.5	0	0	0	0	0
481	倉の砦	대비	36.5	30	34.5	7.6	7.6	6.4	1,240	16.0	0	0	0	0	0
483	つや風		32.0	28	40.0	7.5	7.5	6.6	1,240	17.5	0	0	0	0	0
486	トツプラソナー		32.0	31	41.0	8.0	6.5	6.6	1,340	16.5	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

다. 3차년도

(1) 봄 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 62조합, 대비 51품종
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성 육종연구소 (경기도 안성시 보개면)
- 특성조사: 2019. 04. 10 ~ 2019. 07. 05

항 목	재배형	과 중일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노 지	2019. 04. 05 2019. 04. 15	03. 30 ~ 07. 05	07월 10일	

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성



[사진 4-16] 봄재배 우량 F1 성능검정시험포장 전경

○ 연구수행 결과 및 성적

무 F1조합 선발시험은 저온기에도 추대성이 안정되어 재배가 가능한 만추대성 조합검정을 수행하였다. 금년 안성연구소에서 시행된 봄시험은 평년보다 기온이 낮은 환경조건에서 시험이 진행되어 1, 2차년도에 추대안정성을 보였던 품종 및 조합들도 추대현상이 발생하는 등 저온기 추대 안정성 및 저온신장성 평가의 정도가 높은 단계에서 진행되었다.

봄 시험결과 저온기 추대성이 안정되면서 근형이 안정적인 백수계“KD211”, “K094”, “BN351”조합을 선발하였으며. 청수장형계 타입으로 추대성이 안정적이며 근형이 양호한 “SN157”조합을 선발하였다.

- 선발조합(KD211)

추대성이 안정적이며 엽장이 짧고 근 신장성이 요구되는 백수장형계 무 시장(점유품종: April Cross 타키이)을 목표로 하여 신규조합(KD211)조합을 선발하였다. 전년도 가을작형에서 외형적 특성에서 목표시장에 부합하여 예비선발을 진행하였으며 금년 봄 시험 검정에서 추대 안정성 및 저온신장성을 평가하였다. 검정결과 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 저온조건에서도 근 신장성 및 추대성이 안정적이며 현지 점유품종과 대비하여 엽장이 다소 짧으며 근 내부품질 및 근피가 양호한 특성을 보였다. 차년도 종자 생산성 및 종자 균일성 등을 평가하여 현지 시교시험을 진행하여 현지적응성을 검정할 예정이다.



[사진4-17] 선발조합(KD211)과 대비품종

[표4-12] 춘작 F₁ 백수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

(과종 후 55일차)

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대 성	열근	바람 들이	육질 갈 변	지근 발 생
						상	중	하							
211	육성조합	선발	38.0	28	40.0	6.0	5.9	5.1	920	11.5	0	0	0	0	0
217	BN130	대비	36.0	27	38.0	5.0	5.3	5.1	780	14.0	0	0	0	0	0
218	April Cross		41.0	31	38.0	6.0	5.9	5.1	860	10.0	0	0	0	1	0
219	Spring Star		41.0	31	34.5	6.4	5.9	5.1	840	9.0	0	0	0	0	1

범례: 열근: 0(없음)~5(매우 심함), 바람 들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈 변 현상: 0(없음)~5(심함), 지근 발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(SN245[BN351])

중국 남방지역 백수계 무 시장을 목표로 하여 조숙성의 추대성이 안정적이며 근비대 및 신장성이 안정적이며 H형태의 백수계 조합을 선발하였다. 1차년도 선발 후 현지시교 시험을 진행하였으며 중국 무한 평지(해발1,800m) 가을작형에서 근미 맺힘이 안정적이고 근 비대 및 추대안정성을 나타내었으며 금년 봄노지 작형에서도 추대안정성 근 비대 안정성이 확인되어 채자 선발이 진행되었다. 종자의 안정적인 생산성 확인을 위하여 F1 채 종시험결과 2차년에 걸쳐 테스트를 진행한 결과 년차 간 생산성의 차이가 커서 생산성을 평가하기가 어려워 차년도 3차 시험을 통해 F1생산성, 원종생산성을 검정하고 현지시교사업을 계속하여 진행하고자 한다.



[사진4-18] 선발조합(BN351)과 대비품종

[표4-13]춘작 F₁ 백수중형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
245	BN351	선발	40.0	33	34.7	9.2	9.5	8.9	1,640	18.5	0	0	0	0	0
243	BN303	대비	37.0	23	29.0	7.6	7.9	6.7	1,300	16.0	0	0	1	0	0
247	Sakata010		38.0	24	30.4	8.6	8.2	5.8	1,460	18.5	4	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(SN246[K094])

남방계 백수계 무 품종개발을 목적으로 획득한 고정계통 및 기보유 계통을 활용하여 신규시장개발을 목적으로 만추대가 요구되는 지역에 시교사업을 진행하였다.

개발된 신규 조합은 추대성이 안정적이며 근피가 백수계로서 중국에서 소비되는 백수계 무 의 형태로 저온조건에서 불시추대에 강한 특징이 있으며 근의 형태 및 품질이 양호한 특성을 나타냈으며 현지에서 2년차 시험을 실시한 결과 지역적응성이 안정되어 현지 바이어 및 유통상인과 협의를 통해 수출계약 협의를 진행하였다.

GSP 3차년도 연구 결과물로 품종보호출원을 실시하였으며 상용화를 위한 F1채종 및 마케팅을 진행 예정이다.



[사진4-19] 품종보호 출원품종 케이공구사(K094)

[표4-14]춘작 F₁ 백수중형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
246	K094	선발	40.5	36	28.4	7.5	7.5	7.3	1,250	12.5	0	0	0	0	0
243	BN303	대비	37.0	23	29.0	7.6	7.9	6.7	1,300	16.0	0	0	1	0	0
252	R 301		33.5	24	21.0	6.7	6.5	4.6	680	16.5	5	0	0	0	0
247	Sakata010		38.0	24	30.4	8.6	8.2	5.8	1,460	18.5	4	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(SN157)

만추대 청수장형계 무 시장을 목표로 하여 현지에서 요구하는 H형태로 근 밸런스가 양호하며 추대성이 매우 안정적인 만추대성 조합을 선발 하였다. 엽장이 짧은 형태로 터널(파오파오)재배 시 엽의 상처발생 경감 및 재배가 용이하며 엽면에 털의 유무가 없거나 조금 있는 형태로 재배, 수확 시 작업 능률향상의 장점이 있으며 내육색이 백색, 육질이 단단하며 식미가 적당하여 가공 적합한 특징을 나타내어 1년차 선발 후 재차 선발을 진행하였다. 차년도 현지시교검정을 통해 추대성 검정 근 비대양상을 시험할 예정이며 연구팀에서는 채종시험을 통해 상용화 가능여부를 판단할 예정이다.



[사진4-20] 선발조합(SN157)과 대비품종

[표4-15]춘작 F₁ 청수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

파 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
268	육성조합 K157	선발	30.5	33	39.5	7.8	8.2	6.5	1,520	15.5	0	0	0	0	0
168	倉の砦	대비	44.0	30	37.5	7.6	7.6	6.2	1,480	16.0	0	0	0	0	0
172	トツプラソナー		41.5	31	41.0	8.0	6.5	6.2	1,550	16.5	0	0	0	0	0
174	春宴		39.5	23	39.0	7.6	6.7	5.7	1,400	17.0	0	0	0	0	0

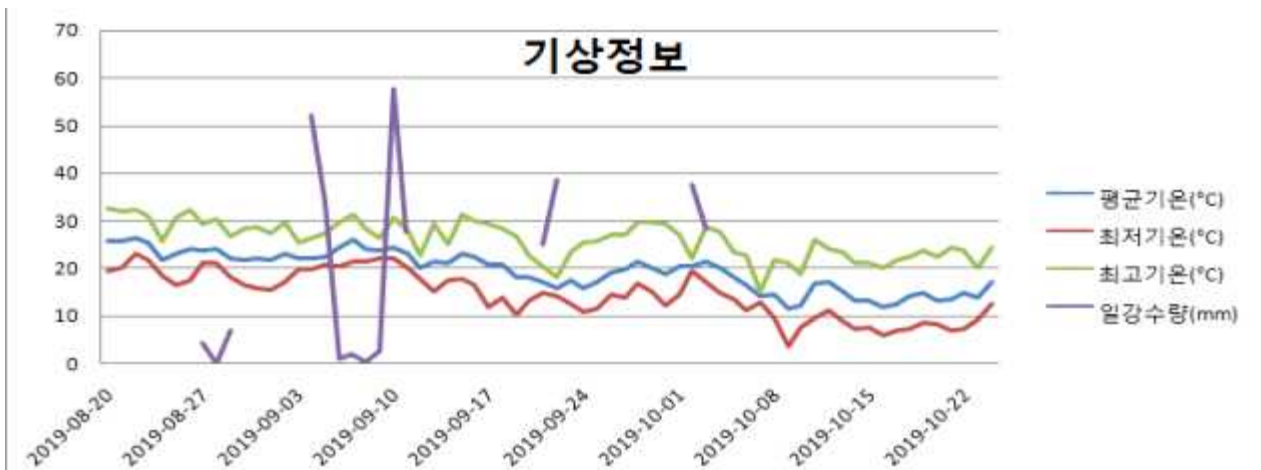
범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

(2) 가을 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 134조합, 대비 53품종
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성 육종연구소 (경기도 안성시 보개면)
- 특성조사: 2019. 8. 25 ~ 2019. 11. 20

항 목	재배형	과 종일	특성 및 수량조사	시험	비 고
가을재배	노 지	2019. 8. 20	08. 22 ~ 11. 15	진행 완료	

- 시험재배기간 기상자료



- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성



[사진 4-21] 가을재배 F₁ 성능시험 포장검정

○ 연구수행 결과 및 성적

- 남방계 수출용 무 품종육성을 목적으로 134조합 대비 51품종을 공시하여 코레콘 안성연구소 시험포장을 활용하여 연구를 수행하였다. 3년차 시험에서는 1,2년차에 선발되었던 조합F1 및 신규조합을 중심으로 시험재배가 이루어 졌으며 트로피나카와 연계한 베트남 시장개발을 중점적으로 진행하였으며 신규시장으로 중국 백수계 무 시장의 품종상용화에 맞추어 개발품종의 재배안정성을 검증을 위주로 진행하였다. 청수계 신규조합검정은 11월 상순 특성조사를 진행 하였다.

조숙성의 판별남방계 조합검정은 파종 후 45, 50, 55 일로5일 간격으로 조사를 진행하였으며 신규선발조합은 베트남 하노이 시장을 목표로 하여 SN427(K5253)조합을 신규 선발하였다.

백수중형계 조합검정은 파종 후 60일 차 중국바이어를 초청하여 조합선발을 공동으로 진행하였으며 상용화를 진행 중인 신규품종의 특성평가 및 근미 맷힘이 양호한 가을용 백수계 SN472조합을 1차 선발을 진행 하였다.

○ 바이어 초청을 통한 조합 공동선발

- 신규조합의 평가를 위해 일본, 중국, 네팔 등 바이어를 안성연구소로 초청하여 조합검정을 실시, 실시예정이며 세부작형별 특성에 맞는 조합을 선발하여 현지시교시험 여부를 협의 하였다.



[사진 4-22] 가을재배 F₁ 조합 선발시험 평가 모습

- 선발조합(K5253)

베트남 남방계 시장을 목표로 하여 근장 30cm내외, 근경6cm내외 형태의 우기, 건기 작형에서 내서성 및 근비대성이 양호한 품종선발을 위해 시험을 실시하였다. 선발된 신규조합은 외형적 형태는 점유품종(EVEREST)과 유사하나 근피가 광택이 있고 바람들이가 점유품종에 비해 늦어 상품성이 있으며 잎 부착부위가 깨끗하며 엽장이 짧고 엽수가 적어 수확 시 용이함이 있다. 현지에서 수확 시 잎 부위를 폐기하는 과정이 이루어지며 이러한 지역적 수확방식에 의해 잎 부위의 폐기량이 적은 품종을 선호하는 경향이 있다. 국내재배시험에서 현지에서 요구하는 특성을 내어 현지적응성 판단 여부를 확인하기 위하여 1차 선발을 진행하여 베트남 현지 시교사업을 진행하였다.



[사진4-23] 선발조합(K5253)과 대비품종EVEREST

[표4-16] 추작 F₁ 판염남방계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

(과중 후 50일차)

과 중 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
427	K5253	선발	34.0	21	29.5	6.3	6.8	5.2	840	15.5	0	0	0	0	0
429	Everest	대비	30.0	21	28.5	5.9	5.8	5.5	620	16.0	0	0	2	0	0
430	Tropicana		36.0	17	26.5	5.5	5.8	6.2	580	14.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(K472)

수출용 백수계 무 시장을 목표로 하여 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 근경30cm 내외, 근경 7~8cm 의 형태이며 조숙성 가을 작형용으로 근미 맷힘 수송성에 양호한 특성을 나타냈다. 근 어깨부위에 비대가 다소 약하며 현지에서 선호하는 엽의 형태인 판엽(板葉)이 아닌 것이 단점이나 무 육질이 단단하며 탄력이 있어 장거리 수송에서 문제가 되는 무 터짐현상이 적을 것으로 판단되며 근피가 깨끗하고 근미 맷힘이 빠른 장점을 가진 조합이다. 차년도 F1채종시험을 통해 종자 생산성 검정을 실시하고 현지 시교시험을 통해 현지에서 나타나는 특성을 검정하고자 한다.



[사진4-24] 선발조합(K472)과 대비품종

[표4-17] 추작 F₁ 백수계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

(과종 후 60일차)

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
472	육성조합	선발	45.5	24	30.5	7.3	7.5	7.8	1,260	12.5	0	0	0	0	0
507	R 301	대비	44.0	29	31.0	8.0	8.8	6.9	1,300	16.0	0	0	1	0	0
509	R 801		46.0	32	30.0	7.8	8.4	7.0	1,300	16.5	0	2	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(K474)

일본 및 동서남 아시아 청수계 무 시장을 목표로 하여 연구2년차에 1차선발을 진행 하였으며 봄 검정 결과 추대성이 안정적이며 저온비대성이 양호하며 가을검정을 재차 진행 한 결과 현지에서 요구하는 청수계 H형태로 근 상, 중, 하의 근경비율이 양호하며 근수부 위 청수의 색 발현이 최근 요구하고 있는 가공용을 적합하며 어깨부위 및 전반적인 근비 대가 빠른 K474 조합을 최종 선발하였다. 바이어초청을 통해 조합을 검정한 결과 현지 에 선호하는 청수색이며 육질 및 식감이 양호하여 현지 적응성시험을 진행하였으며 최 종적으로 종자생산성, 품종의 원예적특성이 육성목표에 부합하여 품종보호출원을 진행하 였다.



[사진4-25] 선발조합(K474)

[표4-18] 추작 F₁ 청수장형계 선발조합(K474) 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
546	K474	선발	40.0	27	39.5	7.8	8.0	6.8	1,350	16.5	0	0	0	0	0
552	倉の砦	대비	39.5	30	38.5	7.6	7.6	6.4	1,340	16.5	0	0	0	0	0
553	つや風		42.0	28	40.0	7.5	7.5	6.6	1,280	17.5	0	0	0	0	0
556	トツプラソナー		41.0	31	41.0	8.0	6.5	6.6	1,310	17.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

라. 4차년도

(1) 봄 노지재배 선발시험

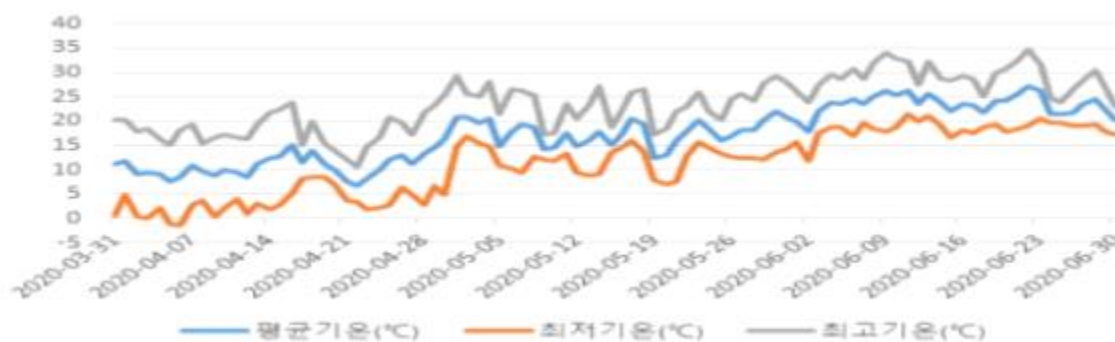
- 공시재료: 육성 F1 63조합, 대비 29품종
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성 육종연구소 (경기도 안성시 보개면)
- 특성조사: 2020. 04. 10 ~ 2020. 07. 05

항 목	재배형	과 중일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노 지	2020. 03. 31 2020. 04. 13	04. 10 ~ 07. 05	07월 10일	

- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성

- 시험재배기간 기상자료



[사진 4-26] 봄재배 우량 F1 성능검정시험포장 전경

○ 연구수행 결과 및 성적

무 F1조합 선발시험은 저온기에도 추대성이 안정되어 재배가 가능한 만추대성 조합 선발을 목표로 하여 검정을 수행하였다. 금년 안성연구소에서 시행된 봄시험은 평년보다 기온이 낮은 환경조건에서 시험이 진행되어 저온기 추대 안정성 및 저온신장성 평가의 정도가 높은 단계에서 진행되었다.

봄 시험결과 저온기 추대성이 안정되면서 근형이 안정적인 백수계“KD393”, “BN351”조합을 재차 선발하였으며 현지 시험을 동시 실시하여 국내 및 현지 적응성시험을 병행하여 조합 성능을 평가를 진행하였다.

- 선발조합(KD393)

추대성이 안정적이며 엽장이 짧고 근 신장성이 요구되는 백수장형계 무 시장(점유품종: April Cross 타키이)을 목표로 하여 KD393(KD211) 조합을 선발하였다. 2차년도 가을작형에서 외형적 특성에서 목표시장에 부합하여 예비선발을 진행하였으며 3차년도 봄 시험검정에서 추대 안정성 및 저온신장성을 평가하였다. 금년 4차년도 국내시험 검정결과 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 저온조건에서도 근 신장성 및 추대성이 안정적이며 현지 점유품종과 대비하여 추대안정성, 근장, 엽장 등 형태적 특성에 안정성을 보였으며 근 내부품질 및 근피가 양호한 특성을 보였다. F1 종자 생산성 및 종자 균일성 등을 평가한 결과 상업적 이용이 가능한 수준으로 판단하여 현지(인도, 네팔 등) 시험을 동시에 진행하였다.



[사진4-27] 선발조합(KD393)과 대비품종

[표4-19] 춘작 F₁ 백수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

(파종 후 55일차)

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질 갈변	지근 발생
						상	중	하							
103	육성조합	선발	40.0	28	41.0	6.0	5.9	5.1	940	11.5	0	0	0	0	0
108	BN130	대비	38.0	27	38.0	5.0	5.3	5.1	780	14.0	1	0	0	0	0
109	Spring Star		37.0	30	37.0	6.0	5.9	5.1	860	10.0	1	0	0	1	1
110	April Cross		39.0	31	34.5	6.4	5.9	5.1	840	9.0	0	0	1	0	1

범례: 열근: 0(없음)~5(매우 심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근 발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(SN185 [BN351])

중국 남방지역 백수계 무 시장을 목표로 하여 조숙성의 추대성이 안정적이며 근비대 및 신장성이 안정적이며 H형태의 백수계 품종개발을 목표로 하였다. 3년에 걸친 국내시험 및 현지 시교사업을 통해 최종적으로 선발을 진행 하였으며 F1생산성, 원종생산성 검정결과 상업적이용이 가능하다고 판단(주당 평균생산량 12g) 하였으며 차년도 수출을 목표로 하여 채종계획을 기획하였으며 차년도 품종보호권리 확보를 위해 품종보호출원 및 생산판매신고를 을 진행할 예정이다.



[사진4-28] 선발조합(BN351)과 대비품종 [표4-20] 춘작 F₁ 백수중형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

파종기호			Leaf		Root										
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
185	BN351	선발	40.0	33	31.7	8.0	8.3	7.6	1,640	18.0	0	0	0	0	1
186	K094	대비	37.0	23	27.0	7.3	7.9	7.0	1,350	16.0	0	0	0	0	0
187	玉光131		38.0	24	29.4	7.8	8.2	5.8	1,460	18.0	3	0	0	0	1

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함) 추대성: 0(없음)~5(개화)

(2) 가을 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 126조합, 대비 46품종
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성 육종연구소 (경기도 안성시 보개면)
- 특성조사: 2020. 8. 25 ~ 2020. 11. 20

항 목	재배형	과 종일	특성 및 수량조사	시험	비 고
가을재배	노 지	2020. 8. 20	08. 25 ~ 11. 15	진행 완료	

- 시험재배기간 기상자료



- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성



[사진 4-29] 가을재배 F₁ 성능시험 포장검정

○ 연구수행 결과 및 성적

- 수출용 무 품종육성을 목적으로 126조합 대비 46품종을 공시하여 코레콘 안성연구소 시험포장을 활용하여 연구를 수행하였다. 4년차 시험에서는 파종 후 초기 평년보다 많은 강수량을 보였으며 COVID-19로 인하여 해외 바이어 초청은 실시하지 않고 자체적으로 조합 선발을 진행 하였다. 4차년도 신규 선발된 조합들을 대상으로 하여 거래처와 화상회의 및 메신저를 통한 세부작형 별 조합을 평가하여 현지시교시험 여부를 협의 하였으며 남방계 조합은 트로피나카와 연계한 베트남 시장, 중국 백수계 무 시장, 동남아시아 내서성 청수장형계 조합을 위주로 현지시험을 계획 하였다.

- 선발조합(K421)

베트남 내서성 백수계 무 시장을 목표로 하여 엽장이 짧으며 근비대 및 신장성이 안정적인 H형태의 남방계 조합을 1차 선발 하였다. 엽수가 적으며 짧은 특성을 나타내며 근 비대가 빠른 특성을 보이며 남방계 대비종과 비교하여 근미 맷힘을 둥근형태가 장점이다. 차년도 F1생산성 검정결과를 통해서 상업적 이용이 가능하다고 판단되면 현지 테스트를 진행할 예정이다.



[사진4-30] 선발조합(K421)과 대비품종

[표4-21]추작 F₁ 판엽남방계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질 갈변	지근발생
						상	중	하							
421	K421	선발	33.0	20	31.7	5.5	5.8	6.4	650	15.0	0	0	1	0	0
443	Everest	대비	30.0	21	30.5	5.9	5.8	5.5	620	16.0	0	0	2	0	0
444	Tropicana		36.0	17	28.5	5.5	5.8	6.2	580	14.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우 심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(K542)

베트남 내서성 백수계 무 시장을 목표로 하여 근미 맷힘이 양호하며 신장성이 안정적이며 H형태에 가까운 남방계 조합을 1차 선발 하였다. 근피색이 백색이며 두께가 두꺼워 열피현상이 적으며 육질이 단단한 것이 대비종과 구별되며 직근성이 우수한 것이 장점이다. 베트남 남부지역 호치민 메콩델타 유역에 조합 현지시험을 목적으로 거래처와의 협의를 진행하였으며 차년도 시험 결과에 따라 추후 진행되는 연구를 수행 할 예정이다. 기존 판매되는 남방계 형태들은 근피색이 아이보리색에 가까우나 신규조합은 백색에 가까운 것이 특징이며 내육품질 면에서도 바람들이나 생리장해 현상이 둔감하여 수확 시 발생하는 문제점들을 보완하였다. 특히 베트남 지역에서 재배되는 무 품종들은 숙기가 빠른 대신 바람들이 현상도 빨리 나타나는 특징이 있어 이런 문제점들을 보완한 조합이다. 현지 내서성 검정을 통해서 조합의 세부적 특성들을 검정할 예정이다.



[사진4-31] 선발조합(K542)과 대비품종

[표4-22]추작 F₁ 판업남방계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호		Leaf		Root											
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
542	K542	선발	38.0	24	29.7	5.6	6.4	6.8	750	13.0	0	0	0	0	0
443	Everest	대비	30.0	21	30.5	5.9	5.8	5.5	620	16.0	0	0	2	0	0
444	Tropicana		36.0	17	28.5	5.5	5.8	6.2	580	14.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(SN537[19K472])

백수계 무 시장을 목표로 하여 근미 맷힘이 양호하며 근의 상, 중, 하 부분이 H형태에 가까운 백수계 조합을 선발 하였다. 3년차 시험에서 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 근경30cm 내외, 근경 7~8cm 의 형태이며 조숙성 가을 작형용으로 근미 맷힘 수송성에 양호한 특성을 보여 재차 시험한 결과 고유한 조합의 특성을 나타냈으며 대비종에 비교하여 H형태에 더 가까우며 근의 외형부분이 양호하였다. 현지에서 선호하는 엽의 형태인 판엽(板葉)이 아닌 것이 단점이나 무 육질이 단단하며 탄력이 있어 장거리 수송에서 문제가 되는 무 터짐현상이 적을 것으로 판단되며 근피가 깨끗하고 근미 맷힘이 빠른 장점을 가진 조합이며 4차년도 F1 채종시험을 실시하여 종자생산성 검정을 진행한 결과 주당 12.5g으로 상업적 이용이 가능한 결과를 얻었다. 추후 현지 시교시험을 통해 현지에서 나타나는 특성을 검정 하고자 한다.



[사진4-32] 선발조합(19K472)과 대비품종

[표4-23]추작 F₁ 백수계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호		Leaf		Root											
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대 성	열근	바람 들이	육질 갈변	지근 발생
						상	중	하							
537	19K472	선발	40.5	23	28.5	7.4	7.7	7.9	1,330	12.0	0	0	0	0	0
553	R 801	대비	38.0	26	28.0	7.6	8.2	6.9	1,160	15.0	0	1	1	0	0
554	R 301		36.0	29	27.0	7.6	8.2	7.0	1,200	15.5	0	2	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

- 선발조합(SN510[19K563])

네팔 및 동남아 시장에서 요구하는 청수계 무 시장 개발을 목표로 하여 근장이 38cm 내외의 H형태의 무 조합을 선발 하였다. 동남아시아 국가들의 재배특성 상 고랭지부터 평지까지 재배 폭이 넓은 특성이 요구된다. 1단계 연구사업에서 개발 된 Green37 품종을 수출하고 있으며 현지 재배를 통해 현지에서 요구하는 보완된 특성을 지닌 내병성, 내서성, 추대안정성이 향상된 청수계 품종을 육성하고자 하였다. 선발조합 19K563조합은 근신장성, 근 비대가 양호하며 현지에서 요구하는 근피의 녹색의 범위가 넓고 근피 부분이 매끈하여 요구도에 만족하며 엽장이 콤팩트하며 전체적 무의 균일성이 양호 하였다. 2년 차에 걸쳐 재배시험을 진행한 결과 근미 맷힘이 양호하며 세근 발생이 적고 환경적응성이 양호한 것으로 판단되며 F1종자 생산성 검정 결과 상업적 이용이 가능한 수준이며 네팔 및 인도네시아 현지 업체와의 협의를 통해 차년도 시교사업을 진행 하고자 한다.



[사진4-33] 선발조합(19K563)과 대비품종

[표4-24]추작 F₁ 청수계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대 성	열근	바람들이	육질 갈변	지근 발생
						상	중	하							
510	19K563	선발	36.0	21	39.5	6.6	6.8	6.5	1,430	21.0	0	0	0	0	0
511	Green bow	대비	36.5	22	37.5	6.6	6.8	6.2	1,400	17.0	0	0	0	0	0
512	Green37		41.0	19	38.0	6.3	6.2	5.4	1,350	18.0	0	0	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함) 추대성: 0(없음)~5(개화)

마. 5차년도

(1) 봄 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 58조합, 대비 26품종
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성 육종연구소 (경기도 안성시 보개면)
- 특성조사: 2021. 04. 10 ~ 2021. 07. 05

항 목	재배형	과 중일	특성 및 수량조사	시험종료	비 고
봄 재배	노 지	2021. 03. 26 2021. 04. 09	04. 10 ~ 07. 05	07월 10일	

- 조사 및 분석항목:
초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성
- 시험재배기간 기상자료



[사진 4-34] 봄재배 우량 F1 성능검정시험포장 전경

○ 연구수행 결과 및 성적

본 시험은 무 F1조합의 저온기 추대성 및 재배안정성이 우수한 조합 선발을 목표로 하여 검정을 수행하였으며 시험결과 저온기 추대성이 안정되면서 근형이 안정적인 백수계“KD393” 조합을 최종 선발하여 품종보호 출원을 진행하였으며 신규조합 및 차대검정 조합의 품종특성을 조사하여 현지 시험을 진행할 예정이다.

- 선발조합(KD393)

추대에 안정적이며 엽장이 짧고 근 비대와 신장이 우수한 무 품종개발을 목표로 4차년도에 선발했던 KD393 조합을 5차년도에 봄 노지 재배시험 선발시험에 다시 공시하여 재배시험한 결과 역시 KD393 조합은 추대에 안정적이었으며 저온 조건에서도 안정적인 근 비대와 신장으로 안정적인 재배가 가능함을 다시 확인하여 최종 선발하게 되었다.



[사진4-28] 선발조합(KD393)의 개체 모습

[표4-20]춘작 F₁ 백수장형계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호			Leaf		Root										
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
103	KD393	선발	35.5	28	41.0	6.0	6.1	5.1	950	10.0	0	0	0	0	0
105	April cross	대비	36.2	29	37.5	6.1	5.9	5.1	840	9.0	0	0	0	1	1
106	Ivory white		38.0	31	36.5	6.4	5.9	5.1	820	9.0	0	0	1	0	1

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)

(2) 가을 노지재배 선발시험

- 공시재료: 육성 F1 113조합, 대비 37품종
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레콘 안성 육종연구소 (경기도 안성시 보개면)
- 특성조사: 2021. 9. 01 ~ 2021. 11. 20

항 목	재배형	과 중일	특성 및 수량조사	시험	비 고
가을재배	노 지	2021. 8. 26	08. 25 ~ 11. 15	진행 완료	

- 시험재배기간 기상자료



- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 엽장, 엽수, 잎몸털, 근형, 근장, 근경, 근중, 육질, 바람들이, 숙기
육질갈변현상, 열근성, 내병성 외 원예적 특성



[사진 4-35] 가을재배 F₁ 성능시험 포장검정

○ 연구수행 결과 및 성적

- 수출용 무 품종육성을 목적으로 113조합 대비 37품종을 공시하여 코레콘 안성연구소 시험포장을 활용하여 연구를 수행하였다. 5년차 시험에서는 생육후반에 평균기온이 낮아져 남방계 조합 검정에 어려움이 있었으며 5년차 역시 COVID-19로 인하여 해외 바이어 초청은 실시하지 않고 자체적으로 조합 선발을 진행 하였다. 신규 선발된 조합 및 기존에 선발된 조합들을 종합하여 평가하고 현지시교시험 여부를 해외영업부와 협의하여 판업 남방계 1조합과 백수중형계 1조합을 선발하고 대비품종과 비교하여 수량이 우수하고 재배가 안정적인 케이374(K374)의 생산판매신고를 진행하였다.

- 선발조합(K421)

내서성이 강하고 근 비대력과 신장력이 우수한 조합 선발이라는 목표에 부합하는 남방 백수계 무 조합을 선발하였다. 현지에서 요구하는 짧은 엽장과 수량성이 뛰어나며 빠른 생육속도에 비해 생리장해에 다소 둔감하다는 것이 제일 큰 장점이다. 2020년에 1차 선발하여 당해 채종시험 결과 생산성이 우수하여 상대적으로 저가 시장인 동남아시아 무 시장에 진입하기에 적합하다고 판단되었으며, 2021년 가을 노지재배 선발시험에서 최종적으로 K421으로 선발하게 되었으며, 현지 테스트 결과(베트남) 직근성 및 현지적응성이 타 조합에 비해 우수하여 차년도 확대시교를 진행할 예정이다.



[사진4-28] 선발조합(K421)과 대비품종

[표4-20]추작 F₁ 판엽남방계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

파종기호		Leaf			Root										
SN	품종명	구분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경 (cm)			근중 (g)	추근성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질갈변	지근발생
						상	중	하							
367	K421	선발	39.0	14	26.5	5	5.8	5	620	17.0	0	0	0	0	0
374	EVEREST	대비	33.0	16	24	6.3	6.6	6.6	580	16.5	0	0	1	0	0
379	BONUS II		28.0	18	28	5.9	5.3	5.3	620	18.0	3	0	2	0	1

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함), 지근발생: 0(없음)~5(심함)

- 선발조합(SN537)

4년차 시험에서 현지에서 요구하는 백수계 H형태로 근경30cm 내외, 근경 7~8cm 의 형태이며 조숙성 가을 작형용으로 근미 맷힘 수송성에 양호한 특성을 보여 재차 시험한 결과 고유한 조합의 특성을 나타냈으며 대비종에 비교하여 H형태에 더 가까우며 근의 외형 부분이 양호하여 백수계 무 시장을 목표로 하여 근미 맷힘이 양호하며 근의 상, 중, 하 부분이 H형태에 가까운 백수계 조합을 다시 선발하게 되었다.

F1 채종시험을 실시하여 종자생산성 검정을 진행하여 상업적 이용이 가능한 결과를 얻었다. 또한 현지에서 선호하는 엽의 형태인 판엽(板葉)이 아닌 것이 단점이나 무 육질이 단단하며 탄력이 있어 장거리 수송에서 문제가 되는 무 터짐현상이 적을 것으로 판단되며 근피가 깨끗하고 근미 맷힘이 빠른 장점을 가진 조합이라 판단되어 추후 현지 시교시험을 통해 현지에서 나타나는 특성을 검정 하고자 한다.



[사진4-37] 선발조합(19K472)과 대비품종

[표4-26]추작 F₁ 백수계 선발조합 및 대비품종의 특성조사 시험성적

과 종 기 호		Leaf			Root										
SN	품종명	구 분	엽장 (cm)	엽수 (매)	근장 (cm)	근경(cm)			근중 (g)	추근 성 (cm)	추대성	열근	바람들이	육질 갈변	지근발생
						상	중	하							
471	19K472	선발	61.5	26	23	5.5	6	6	660	12.0	0	0	0	0	0
489	R 801	대비	40.4	28	20	5.8	7.4	6	780	15.0	0	1	1	0	0
490	R 301		35	26	24	5.5	7.4	5.5	880	15.5	0	2	0	0	0

범례: 열근: 0(없음)~5(매우심함), 바람들이: 0(없음)~5(매우 심함), 육질 갈변현상: 0(없음)~5(심함),지근발생: 0(없음)~5(심함)
추대성: 0(없음)~5(개화)

5. F1 시교종자 생산

가. 1차년도

(1) F1시교생산 및 채종시험

- 공시재료: 육성 F1 28조합(백수계 13조합, 청수계 15조합)
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사:

재배형	파종일	모본정식일	수정기간	탈종 및 조제	시험종료	비 고
노지, 소형망실	2016.11. 20	2017. 3. 25	4. 10~6. 30	7.10~8.01	8. 10	

- 교잡방법: 방화곤충(honey bee)을 이용한 자연상태 환경의 노지 및 망실 내 교잡실시.
- 양친의 육묘방식: 양친의 개화기가 거의 동일하도록 파종기를 달리하여 월동육묘 후 자연 상태와 유사한 망실에 정식하였음.
- 조사 및 분석항목:
초세, 엽색, 엽형, 화색, 개화시, 개화기, 초형, 초장, 협형태, 내병성 외 원예적 특성



[사진 5-1] F1 채종시험과정 일부모습

[표5-1.] 백수계 및 청수계 무 F₁채종시험 성적(2017년 8월 완료)

계통구분	채종기호	채망 종실	채종방식	정식 (주)	주당수 (ea)	종자량 (g)	주당 종자량 (g)	비고
백 수 계	만 추 백 수 계	R4x31	NH21	화분친제거 (OX)	40	196	148	3.7
		R3x32	NH24	화분친제거 (OX)	40	375	335	8.4
		R5x33	NH25	화분친제거 (OX)	40	843	430	10.8
		R6x22	NH26	화분친제거 (OX)	40	218	107	2.7
		R6x24	NH27	화분친제거 (OX)	15	215	40	2.7
		R6x3	NH29	화분친제거 (OX)	20	597	340	17.0
		R16x34	노지	화분친제거 (OX)	100	409	698	7.0
	관 엽 남 방 계	R40x46	NH28	별채	108	497	386	3.6
		R46x40			112	493	976	8.7
		R40x48	NH30	별채	36	1,047	114	3.2
		R48x40			27	733	124	4.6
		R40x41	NH32	별채	36	652	788	21.9
		R41x40			36	481	500	13.9
		R40x42	NH33	별채	36	987	883	24.5
		R42x40			36	425	1,045	29.0
		R40x43	NH34	별채	36	1,107	895	24.9
		R43x40			36	879	846	23.5

		R40x47	NH35	별 채	33	1,225	1,080	32.7	
		R47x40			30	479	693	23.1	
청 수 계	내 서 성 청 수 계	R1x19	NH2	화분친제거 (OX)	124	217	659	5.3	
		R1x21	NH3	화분친제거 (OX)	154	380	1075	7.0	
		R37x26	NH4	화분친제거 (OX)	168	427	1148	6.8	
		R41x27	NH5	화분친제거 (OX)	114	349	451	4.0	
		R1x28	NH6	화분친제거 (OX)	38	340	812	21.4	
		R1x35	NH7	화분친제거 (OX)	38	740	842	22.2	
		R1x20	NH8	화분친제거 (OX)	89	677	386	4.3	
		R1x18	NH9	화분친제거 (OX)	91	1,040	4,566	50.2	
		R2x10	NH10	화분친제거 (OX)	97	963	3,522	36.3	
		R2x12	NH11	화분친제거 (OX)	81	232	271	3.3	
		R2x13	NH12	화분친제거 (OX)	87	499	1,014	11.7	
		R2x14	NH13	화분친제거 (OX)	109	375	793	7.3	
		R2x15	NH15	화분친제거 (OX)	48	541	391	8.1	
		R37x25	NH18	화분친제거 (OX)	67	517	426	6.3	
		R17x36	NH31	화분친제거 (OX)	10	61	18	1.8	

나. 2차년도

(1) F1시교생산 및 채종시험

- 공시재료: 육성 F1 40조합(백수계 24조합, 청수계 16조합)
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사:

재배형	파종일	모본정식일	수정기간	탈종 및 조제	시험종료	비 고
노지, 소형망실	2017.11. 14 2018.01.16	2018. 3. 24 2018. 3. 26	4. 10~6. 30	7.10~8.01	8. 10	

- 교잡방법: 방화곤충(honey bee)을 이용한 자연상태 환경의 노지 및 망실 내 교잡 실시.
- 양친의 육묘방식: 양친의 개화기가 거의 동일하도록 파종기를 달리하여 월동육묘 후 자연 상태와 유사한 망실에 정식하였음.
- 조사 및 분석항목:

초세, 엽색, 엽형, 화색, 개화시, 개화기, 초형, 초장, 협형태, 내병성 외 원예적 특성



[사진 5-2] F1 채종시험과정 일부모습

[표5-2.] 백수계 및 청수계 무 F₁채종시험 성적(2018년 8월 완료)

구분	교잡방법	채종기호	채망종실	채종방식	정식(주)	주당수(ea)	종자량(g)	주당종자량(g)	비고
관엽백수계	단교잡	R40X42	NH43	화분친제거(OX)	50	754.0	1,520	30.4	
		R40X48	NH44	화분친제거(OX)	50	583.3	1,620	39.5	
		R40X41	NH45	화분친제거(OX)	50	571.7	1,030	20.6	
		R40X45	NH46	화분친제거(OX)	50	478.3	1,075	39.8	
		R43X47	NH48	화분친제거(OX)	40	258.7	280	7.6	
백수계	단교잡	R2X14	NH12	화분친제거(OX)	150	172.7	270	2.93	
		R1863x 32	NH13	화분친제거(OX)	150	250.7	2,625	35.00	
		R3X5	NH16	화분친제거(OX)	100	222.3	120	2.00	
		R3X15	NH17	화분친제거(OX)	100	445	330	4.29	
		R9X24	NH18	화분친제거(OX)	80	236.7	980	16.61	
		R1807x1809	NH19	화분친제거(OX)	50	14.0	4	0.31	
		R9X38	NH20	화분친제거(OX)	50	198.3	230	5.75	
		R9X19	NH21	화분친제거(OX)	50	77.7	76	1.90	
		R25X20	NH22	화분친제거(OX)	40	477.3	354	10.11	
		R25X17	NH23	화분친제거(OX)	40	308.3	185	5.00	
		R7X32	NH24	화분친제거(OX)	40	84.3	3	0.20	
		R5X16	NH25	화분친제거(OX)	40	248.3	210	5.25	
		R5X33	NH26	화분친제거(OX)	40	193.3	65	2.2	
		R5X27	NH27	화분친제거(OX)	40	115.3	100	3.2	
R26X18	NH28	화분친제거(OX)	40	161.7	360	12.0			

백수계	단교잡	R5X32	NH47	화분친제거 (OX)	40	90.3	36	1.4	
		R33X26	NH49	별채 (se)	20	692.0	110	7.9	
		26 x 33	NH49	별채 (se)	20	458.0	350	29.2	
		R5X6	노지	혼합채종 (mix)	800	103.3	17	0.2	
청수계	단교잡	R21X36	NH11	화분친제거 (OX)	150	222.7	790	9.63	
		R1X4	NH15	화분친제거 (OX)	100	148.3	260	5.78	
		R1X46	NH29	화분친제거 (OX)	50	100.0	28	2.5	
		R1X12	NH30	화분친제거 (OX)	50	234.3	53	1.9	
		R1X28	NH31	화분친제거 (OX)	50	212.7	29	5.8	
		R1X13	NH32	화분친제거 (OX)	50	65.3	14	0.5	
		R1X34	NH33	화분친제거 (OX)	50	95.7	10	0.3	
		R1X35	NH34	화분친제거 (OX)	50	18.3	54	2.0	
		R1X20	NH35	화분친제거 (OX)	50	10.0	1	0.2	
		R22X28	NH36	화분친제거 (OX)	50	146.3	400	10.0	
		R23X36	NH38	화분친제거 (OX)	40	62.0	22	1.8	
		R21X39	NH39	화분친제거 (OX)	50	56.3	50	1.1	
		R31X30	NH40	화분친제거 (OX)	50	11.0	2	0.04	
		R31X11	NH41	화분친제거 (OX)	50	14.3	2	0.4	
		R31X36	NH42	화분친제거 (OX)	50	860.3	885	20.1	
		R31X39	NH50	화분친제거 (OX)	20	422.0	255	18.2	

다. 3차년도

(1) F1시교생산 및 채종시험

- 공시재료: 육성 F1 45조합(백수계 24조합, 청수계 16조합)
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사:

재배형	파종일	모본정식일	수정기간	탈중 및 조제	시험종료	비 고
노지, 소형망실	2018.11. 14 ~ 2019.01.20	2019. 3. 25 ~ 2019. 3. 30	4. 10~6. 30	7.10~8.01	8. 10	

- 교잡방법: 방화곤충(honey bee)을 이용한 자연상태 환경의 노지 및 망실 내 교잡 실시.
- 양친의 육묘방식: 양친의 개화기가 거의 동일하도록 파종기를 달리하여 월동육묘 후 자연 상태와 유사한 망실에 정식하였음.
- 조사 및 분석항목: 초세, 엽색, 엽형, 화색, 개화시, 개화기, 초형, 초장, 협형태, 내병성 외 원예적 특성



[사진 5-3] F₁ 채종시험과정 일부모습

[표5-3.] 백수계 및 청수계 무 F₁채종시험 성적(2019년 8월 완료)

구분	교잡방법	채종기호	채망종실	채종방식	정식(주)	주당수(ea)	종자량(g)	주당종자량(g)	비고
백수계	단교잡	R52x17	NH29	화분친제거(OX)	50	754	2,100	42.0	
		R52x18	NH30	화분친제거(OX)	50	583.3	950	19.0	
		R52x19	NH31	화분친제거(OX)	50	571.7	900	18.0	
		R52x57	NH32	화분친제거(OX)	50	728.3	2,410	48.2	
		R52x53	NH33	화분친제거(OX)	50	884	2,300	46.0	
		R52x46	NH50	화분친제거(OX)	50	172.7	420	8.4	
		R14x15	NH12	화분친제거(OX)	150	250.7	130	0.9	
		R16x20	NH13	화분친제거(OX)	200	222.3	1,320	6.6	
		R2x45	NH15	화분친제거(OX)	100	445	1,490	14.9	
		R16x21	NH20	화분친제거(OX)	50	92	8	0.2	
		R16x17	NH21	화분친제거(OX)	50	140	740	14.8	
		R16x18	NH22	화분친제거(OX)	50	198.3	380	7.6	
		R16x19	NH23	화분친제거(OX)	50	77.7	130	2.6	
		R26x45	NH25	화분친제거(OX)	50	477.3	810	16.2	
		R44x21	NH34	화분친제거(OX)	5	308.3	140	28.0	
		R43x39	NH47	화분친제거(OX)	39	84.3	210	5.4	
		R29x30	NH48	별채(se)	40	248.3	590	14.8	
		R30x29	NH48	별채(se)	40	193.3	430	10.8	
		R31x36	NH49	화분친제거(OX)	20	115.3	200	10.0	
		R14-1x46	장외	화분친제거(OX)	2,000	722.4	5,300	2.7	
청수계	단교잡	R1x4	NH01	화분친제거(OX)	75	261.7	1,800	24.0	
		R40x13	NH02	화분친제거(OX)	125	140.3	840	6.7	
		R40x41	NH03	화분친제거(OX)	160	692	450	2.8	
		R1x9	NH04	화분친제거(OX)	150	458	1,440	9.6	
		R1x10	NH05	화분친제거(OX)	150	103.3	810	5.4	

청 수 계	단 교 잡	R1x3	NH06	화분친제거 (OX)	100	400.86	1,600	16.0	
		R1x8	NH07	화분친제거 (OX)	100	148.3	900	9.0	
		R1x12	NH08	화분친제거 (OX)	100	756	1,350	13.5	
		R1x11	NH09	화분친제거 (OX)	100	2536.3	2,560	25.6	
		R1x37	NH10	화분친제거 (OX)	100	512.7	2,300	23.0	
		R22x48	NH11	화분친제거 (OX)	150	783.6	2,120	14.1	
		R1x49	NH17	화분친제거 (OX)	100	95.7	560	5.6	
		R2x50	NH18	화분친제거 (OX)	50	512.4	1,790	35.8	
		R1x51	NH19	화분친제거 (OX)	100	200	240	2.4	
		R1x5	NH38	화분친제거 (OX)	50	614.46	2,330	46.6	
		R1x6	NH39	화분친제거 (OX)	50	188.2	1,400	28.0	
		R1x7	NH40	화분친제거 (OX)	50	394.1	849	17.0	
		R40x47	NH41	화분친제거 (OX)	50	90.2	400	8.0	
		R1x23	NH42	화분친제거 (OX)	50	100.1	90	1.8	
		R1x24	NH43	화분친제거 (OX)	50	860.3	270	5.4	
		R1x25	NH44	화분친제거 (OX)	50	422	2,000	40.0	
		R22x24	NH45	화분친제거 (OX)	50	472.1	860	17.2	
		R22x25	NH46	화분친제거 (OX)	50	726.4	1,370	27.4	
		R32x38	NH16	별채 (se)	80	684.3	1,610	20.1	
		R38x32	NH16	별채 (se)	80	239.3	2,330	29.1	
		R26x35	NH26	화분친제거 (OX)	50	210.6	580	11.6	
		R26x34	NH27	화분친제거 (OX)	50	500	490	9.8	
		R32x33	NH28	별채 (se)	40	662.4	1,950	48.8	
		R33x32	NH28	별채 (se)	40	526.4	830	20.8	

라. 4차년도

(1) F1시교생산 및 채종시험

- 공시재료: 육성 F1 40조합(백수계 20조합, 청수계 20조합)
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사:

재배형	파종일	모본정식일	수정기간	탈중 및 조제	시험종료	비 고
노지, 소형망실	2019.11. 05 ~ 2020.01.20	2020. 3. 25 ~ 2020. 3. 30	4. 10~6. 30	7.10~8.01	8. 10	

- 교잡방법: 방화곤충(honey bee)을 이용한 자연상태 환경의 노지 및 망실 내 교잡 실시.
- 양친의 육묘방식: 양친의 개화기가 거의 동일하도록 파종기를 달리하여 월동육묘 후 자연 상태와 유사한 망실에 정식하였음.
- 조사 및 분석항목: 초세, 엽색, 엽형, 화색, 개화시, 개화기, 초형, 초장, 협형태, 내병성 외 원예적 특성



[사진 5-4] F₁ 채종시험과정 일부모습

[표5-4.] 백수계 및 청수계 무 F₁채종시험 성적(2020년 8월 완료)

구분	교잡방법	채종기호	채망종실	채종방식	정식(주)	주당수(ea)	종자량(g)	주당종자량(g)	비고
관엽백수계	단교잡	R52X29	NH43	화분친제거(OX)	43	324	698	16.2	
		R52X49	NH44	화분친제거(OX)	20	344	462	23.1	
		R52X53	NH45	화분친제거(OX)	18	391	476	26.4	
백수계	단교잡	R37X28	NH1	화분친제거(OX)	69	348.3	1,427	20.7	
		R37x36	NH3	화분친제거(OX)	123	393.3	1,536	12.5	
		R37X39	NH4	화분친제거(OX)	159	115.3	104	0.7	
		R37X40	NH5	화분친제거(OX)	95	236.7	808	8.5	
		R37X29	NH6	화분친제거(OX)	61	147.5	183	3.0	
		R37X13	NH7	화분친제거(OX)	67	298.3	539	8.0	
		R11X7	NH15	화분친제거(OX)	79	177.3	230	2.9	
		R6X8	NH20	화분친제거(OX)	50	101.7	98	2.0	
		R37X14	NH21	화분친제거(OX)	55	141.1	59	1.1	
		R37X15	NH22	화분친제거(OX)	61	288.7	329	5.4	
		R37X16	NH23	화분친제거(OX)	46	347.5	669	14.5	
		R6X29	NH24	화분친제거(OX)	52	331.9	1,091	21.0	
		R6X38	NH25	화분친제거(OX)	48	213.5	324	6.8	
		R1X31	NH26	화분친제거(OX)	49	101.7	95	1.9	
		R1X13	NH27	화분친제거(OX)	52	365.5	1,031	19.8	
		R2X36	NH28	화분친제거(OX)	50	231.1	683	13.7	
R6X36	H4-3	화분친제거(OX)	550	387.7	6,000	10.9			

청 수 계	단 교 잡	R42x41	NH8	화분친제거 (OX)	63	234.3	239	3.8	
		R42x29	NH10	화분친제거 (OX)	64	212.7	460	7.2	
		R5X43	NH12	화분친제거 (OX)	113	85.4	137	1.2	
		R4X30	NH16	화분친제거 (OX)	106	124.1	1,871	17.7	
		R4X45	NH17	화분친제거 (OX)	81	245.4	1,558	19.2	
		R4X46	NH18	화분친제거 (OX)	96	167.7	942	9.8	
		R4X47	NH19	화분친제거 (OX)	52	159.8	427	8.2	
		R4X23	NH31	화분친제거 (OX)	53	157.1	229	4.3	
		R4X26	NH32	화분친제거 (OX)	58	211.1	800	13.8	
		R4X27	NH33	화분친제거 (OX)	50	197.7	655	13.1	
		R4X17	NH34	화분친제거 (OX)	49	266.3	1,366	27.9	
		R4X20	NH35	화분친제거 (OX)	48	237.5	654	13.6	
		R4X21	NH36	화분친제거 (OX)	52	193.3	444	8.5	
		R5X18	NH37	화분친제거 (OX)	54	101.3	390	7.2	
		R5X32	NH38	화분친제거 (OX)	47	144.2	490	10.4	
		R5X20	NH39	화분친제거 (OX)	47	211.2	400	8.5	
		R5X33	NH40	화분친제거 (OX)	49	255.1	556	11.3	
		R12X18	NH41	화분친제거 (OX)	48	214.8	1517	31.6	
		R12X32	NH42	화분친제거 (OX)	56	89.7	153	2.7	
		R4X44	H4-4	화분친제거 (OX)	500	197.7	6,502	13.0	

마. 5차년도

(1) F1시교생산 및 채종시험

- 공시재료: 육성 F1 34조합(백수계 18조합, 청수계 16조합)
- 재배방법: 표준경종방법
- 재배토양: 사질양토
- 시험장소: (주)코레곤 안성육종연구소
- 특성조사:

재배형	파종일	모본정식일	수정기간	탈중 및 조제	시험종료	비 고
노지, 소형망실	2020.11. 01	2021. 3. 16	4. 10~6. 30	7.10~8.01	8. 10	
	2021.01.18	2021. 3. 19				

- 교잡방법: 방화곤충(honey bee)을 이용한 자연상태 환경의 노지 및 망실 내 교잡 실시.
- 양친의 육묘방식: 양친의 개화기가 거의 동일하도록 파종기를 달리하여 월동육묘 후 자연 상태와 유사한 망실에 정식하였음.
- 조사 및 분석항목: 초세, 엽색, 엽형, 화색, 개화시, 개화기, 초형, 초장, 협형태, 내병성 외 원예적 특성



[사진 5-5] F₁ 채종시험과정 일부모습

[표5-5.] 백수계 및 청수계 무 F₁채종시험 성적(2021년 8월 완료)

구분	교잡방법	채종기호	채망 종실	채종방식	정식 (주)	주당수 (ea)	종자량 (g)	주당 종자량 (g)	비고
관 업 백 수 계	단 교 잡	R43x44	NH42	화분친제거 (OX)	50	114	420	8.4	
		R43x45	NH43	화분친제거 (OX)	43	126	1,000	23.3	
		R40x47	NH44	화분친제거 (OX)	48	374	4,440	92.5	
		R40x45	NH45	화분친제거 (OX)	51	371	2,240	43.9	
		R40x46	NH46	화분친제거 (OX)	56	311	3,900	69.6	
		R40x48	NH47	화분친제거 (OX)	48	301	1,900	39.6	
		R40x49	NH48	화분친제거 (OX)	51	555	3,050	59.8	
		R47x46	NH49	별채	15	40	245	16.3	
		R46x47			9	49	85	9.4	
		R47x45	NH50	별채	15	45	350	23.3	
		R45x47			9	42	130	14.4	
백 수 계	단 교 잡	R9x22	NH31	화분친제거 (OX)	44	266	1,248	28.4	
		R21x20	NH32	화분친제거 (OX)	46	198	995	21.6	
		R4x10	NH34	화분친제거 (OX)	48	102	410	8.5	
		R40x20	NH37	화분친제거 (OX)	51	200	870	17.1	
		R40x39	NH38	화분친제거 (OX)	45	364	3,250	72.2	
		R31x24	NH17	화분친제거 (OX)	90	188	970	10.8	

		R31x10	NH41	화분친제거 (OX)	47	37	40	0.9	
청 수 계	단 교 잡	R01x25	NH5	화분친제거 (OX)	95	327	2,940	30.9	
		R02x07	NH6	화분친제거 (OX)	65	219	900	13.8	
		R01x07	NH7	화분친제거 (OX)	71	304	1,030	14.5	
		R01x08	NH8	화분친제거 (OX)	73	188	510	7.0	
		R01x17	NH9	화분친제거 (OX)	72	174	450	6.3	
		R01x15	NH10	화분친제거 (OX)	71	167	280	3.9	
		R11x12	NH20	화분친제거 (OX)	37	371	1,320	35.7	
		R01x12	NH21	화분친제거 (OX)	51	189	680	13.3	
		R02x13	NH22	화분친제거 (OX)	46	176	960	20.9	
		R01x13	NH23	화분친제거 (OX)	44	255	1,600	36.4	
		R02x14	NH24	화분친제거 (OX)	50	274	1,820	36.4	
		R01x14	NH25	화분친제거 (OX)	50	266	1,650	33.0	
		R01x16	NH26	화분친제거 (OX)	43	124	450	10.5	
		R01x19	NH28	화분친제거 (OX)	49	210	955	19.5	
		R05x14	NH29	화분친제거 (OX)	41	200	1,200	29.3	
		R10x29	NH30	화분친제거 (OX)	46	122	980	21.3	

6. 영업 마케팅

가. 1차년도

- 품종개발팀, 해외 마케팅담당자와 현지거래처와의 네트워크를 통한 개발품종의 현지 상용화 기간을 단축시켜 수출목표 조기달성을 위한 협력을 도모하고자 함.



- 영업 마케팅 주요 목표

1) 브랜드판매 확대

- GSP 연구사업을 통해 개발된 신품종 종자판매를 소포장으로 판매하여 국가별 브랜드 인지도 향상을 통해 수출품종의 연속성과 안정적인 수출 공급을 목표로 함.

(현행 30% ~ 50%확대)

- 브랜드판매를 통해 추후 신규 사업의 접근성 향상 및 타 품목과의 연계 강화효과.

2) 국가별 독점 에이전트 회사 확보

- 1국가 다회사의 영업망은 동일품종의 경쟁으로 이어지는 문제가 발생하여 수출가격의 하락으로 이어지는 사례가 있으며 국가별 독점 에이전트 회사로의 종자공급을 통해 수출가격의 안정성 확보 및 종자공급량 수요예측을 통한 종자 생산량 조절가능.

- 거래처와의 신뢰도 향상을 통한 위기대처능력 향상.

3) 신규거래처 개발

- 신규거래처 개발을 통해 영업망 확대, 접근성향상을 목표로 하고 있으며 6개국 7개소의 협력거래처 이상을 고객목표 설정하여 연구 성과를 달성하고자 함.

4) 정보교류 확대

- 바이어 초청 및 현지시험포 운영을 통한 교류를 확대 및 국제종자회의의 참석을 통한 시장동향 및 거래선 관리.

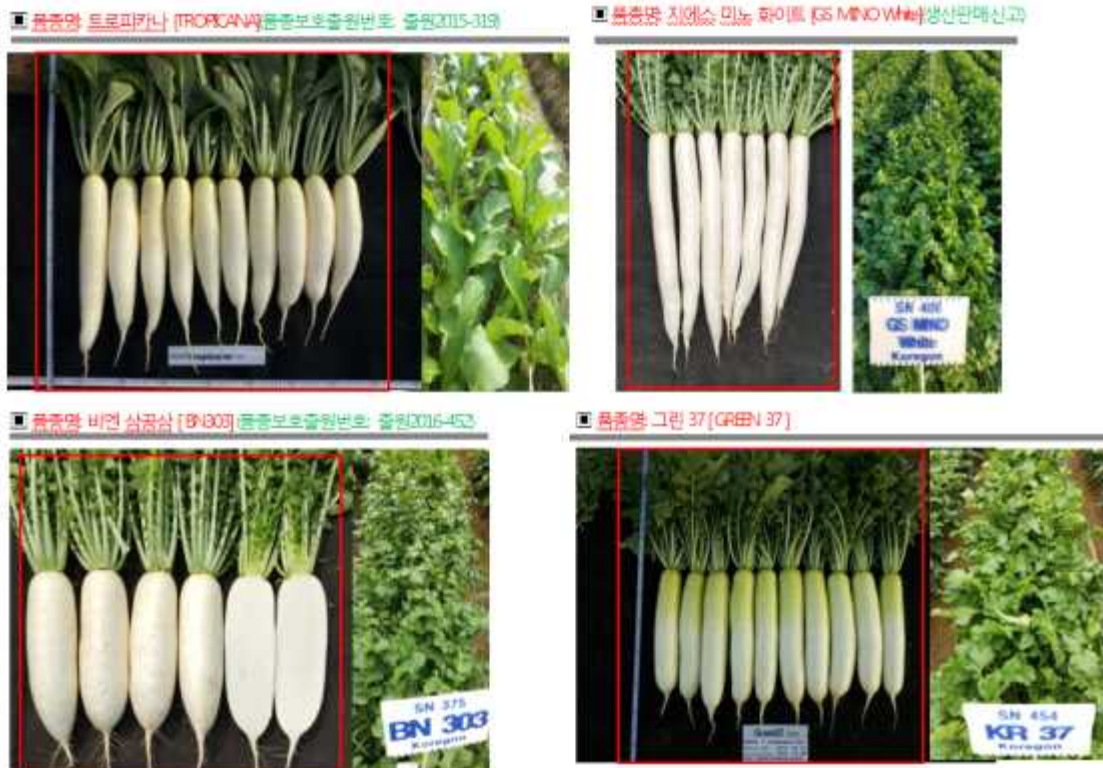
(1) 영업 마케팅 주요 내용

- 국제종자회의 참석: 2017 헝가리에서 개최한 ISF World Seed Congress 에 참석하여 거래선 관리 및 신규 수출계약 진행.



[사진 6-1] 종자회의 참석 비즈니스 미팅 모습

- 1차년도 2개국 3거래처 대비 8개국 9거래처 영업을 통한 고객목표 달성
- 1단계 개발품종의 현지 시교사업진행 및 수출활성화를 위해 거래처와의 비즈니스 미팅을 통해 20만불 목표대비 30만불 수출목표 달성하였으며 대만에 신규거래 업체 개발을 통해 Tropicana 품종 일부 수출 진행하여 차년도 수출확대가 예상됨.



[사진 6-2] 1단계 개발 품종 (수출 상용화 품종)

(2) 시교사업 관리

국가명	시교사업 진행 내용
태국 2개소	판엽남방계 4조합(SN232, SN235, SN236, SN238) 내서성 청수계 1품종(Green37)
인도 2개소	만추 백수장형계 3조합 (SN124, SN128, SN130) 조생 백수장형계품종: GS MINO White 판엽남방계 4조합(SN232, SN236, SN238)
인도네시아 1개소	내서성 청수계 1품종(Green37)
중국 3개소	만추 백수계 품종: BN303 만추 백수계 조합: BN351
독일 1개소	만추 백수장형계 3조합 (SN130, BN309)
베트남 1개소	판엽남방계 3조합(KR309, KR310, KR311)

(3) 유전자원 수집

중국 종자상을 통해 유전자원 5점을 수집하여 청수계 육성 소재로 활용하고 한국생명공학연구원 생물자원센터에 기탁하였음.



[사진 6-3] 수집된 유전자원 모습

나. 2차년도

(1) 영업 마케팅 주요 내용

- 국제종자회의 참석: 2018 호주 브리즈번에서 개최한 ISF World Seed Congress 에 참석하여 거래선 관리 및 신규 수출계약 진행.

주요 거래선 현지 종자시장동향 및 수출 물량 가계약 체결



[사진 6-4] 종자회의 참석 비즈니스 미팅 모습

(2) 시교사업 관리

국가명	시교사업 진행 내용
태국	관엽남방계 신규품종 코나(KONA) 현지 시험판매를 위한 마케팅 실시. 주요 산지 시험테스트 연중 진행. 거래처별 판매협의 내서성 청수장형계 품종(Green37) 현지테스트 및 상용화 개발 협의
인도	만추 백수장형계 1조합 (SN130) 최종선발 및 확대시교 실시 조생 백수장형계품종: GS MINO White 판매 협의 및 거래선 관리 관엽남방계 품종(Tropicana) 판매 협의 및 거래선 관리
인도네시아	내서성 청수계 품종(Green37) 거래선 확보 및 시험판매 마케팅 실시
중국	만추 백수계 품종: BN303, BN309, K094, SN124, BN351 현지 적응성검정을 위한 시험포 운영 및 전시포 운영 품종 상용화를 위한 판매량 협의 및 개발 방향
필리핀	관엽남방계 Tropicana 품종 판매량 협의 및 신규품종 코나(KONA) 시장개발 협의
베트남	관엽남방계 2조합(SN410, SN411) 신규 개발 및 확대시교 실시 기 품종 Tropicana 판매량 협의 및 신규 산지 개발 마케팅

다. 3차년도

(1) 영업 마케팅 주요 내용

- 국제종자회의 참석: ISF, APSA

- 2019 프랑스 니스에서 개최한 ISF World Seed Congress 에 참석하여 거래선 관리 및 신규 수출계약 진행.
- 2019 말레이시아 쿠알라룸푸르에서 개최한 Asian Seed Congress 에 참석하여 거래선 관리 및 신규 수출계약 진행.
- 주요 거래선 현지 종자시장동향 종자 수급관리 체크 및 수출 물량 가계약 체결
- 신규 채종업체 미팅을 통한 수출 생산종자의 안정적 공급을 위한 신규 채종지 발굴 및 채종가 안정을 위한 생산성 향상 노력
- 신규 품목의 신 시장 개발 및 시장다각화를 위한 홍보활동



[사진 6-5] 종자회의 참석 비즈니스 미팅 모습

-국제종자회의참석: 2019국제종자박람회



[사진 6-6] 종자박람회 홍보부스 참여

- 전라북도 김제에서 개최한 2019국제종자박람회에 참여하여 회사홍보 및 품종홍보를 통해 브랜드 인지도 향상을 위한 마케팅 활동
- 주요 거래처 해외 바이어 초청 활동을 통해 수출활성화 및 회사 간의 협력강화
- 내수판매 및 브랜드 인지도 향상을 위한 국내 참가자 홍보활동
- 전시포 참여: 국내 및 해외 수출용 품종 출품
- 해외 판매품종 및 내수용 품종 출품을 통한 무 품종홍보



[사진 6-7] 전시포사업 품종출품

(2) 시교사업 관리

국가명	시교사업 진행 내용
태국	관엽남방계 신규품종 코나(KONA) 거래처 OEM 방식을 통해 시험판매 실시. 신규개발품종 K374 현지 시교시험 확대(주산지 팍쑹, 치앙마이 시험테스트 진행).
베트남	관엽남방계 2조합(SN410, SN411) 산지별 지역적응성 시험 확대실시 베트남재배->미얀마 수출용 신규조합(K5217, K5218, K5219, K5253,)시험진행 베트남 시장 개발확대를 위한 시험포 사업 진행 기 품종 Tropicana 판매량 협의 및 신규 산지 개발 마케팅
인도	조생 백수장형계품종: GS MINO White 판매 협의 및 거래선 관리 만추 백수장형계 1조합 (SN130) 시험판매를 위한 프로모션 진행 만추 백수장형계 신규 3조합 (KD393, KD394, KD395) 시교사업 진행 관엽남방계 품종(Tropicana) 판매 협의 및 신규 거래선 관리 및 채종지 확보
인도네시아	내서성 청수계 품종(Green37) 수입적응성 시험 및 마케팅 실시
중국	만추 백수계 품종: BN303, BN309, K094, SN124, BN351 현지 적응성검정을 위한 시험포 운영 및 전시포 운영 품종 상용화를 위한 판매량 협의 및 개발 방향
필리핀	관엽남방계 Tropicana 품종 시장 확대를 위한 시장 모니터링 신규품종 코나(KONA) 시교사업 진행

라. 4차년도

(1) 영업 마케팅 주요 내용

- COVID - 19 로 인한 국제 종자회의의 취소에 따라 현지 마케팅이 불가능해 집에 따라 화상회의 및 SNS를 통한 마케팅 실시
- 주요 거래선 현지 종자시장동향 종자 수급관리 체크 및 수출 물량 가계약 체결
- 채종현지 이상기후가 증가함에 따라 신규 채종업체 미팅을 통한 수출 생산종자의 안정적 공급을 위한 신규 채종지 발굴 및 채종가 안정을 위한 생산성 향상 노력
- 신규 품목의 신 시장 개발 및 시장다각화를 위한 홍보활동
- 국제종자회의참석: 2020 국제종자박람회국내에서 개최되는 국제종자박람회에 온라인 참가 및 현지 시험포 사업에 무 품종을 4품종 출품하여 품종 홍보를 진행.



(2) 시교사업 관리

국가명	시교사업 진행 내용
베트남	GSP 해외시험포 사업에 관엽남방계 2조합(K410, K5253)을 출품하여 하노이 및 달랏지역 지역적응성 시험 및 품종홍보
네팔	만추 백수장형 타입 (KD393, SN130) 현지 시험포 진행 KD393 1차 선발 청수장형 타입 (SN564, K478, K542) 하반기 작형 시험 진행 관엽남방계 품종 (KONA)
중국	만추 백수계 품종: 한옥춘 현지판매 현황 모니터링 K094 현지시험포 진행 및 신규지역 개발 BN351 현지 적응성검정을 위한 시험포 운영 신규조합 적응성 검정 및 판매 품종 생산협의 및 시장동향 분석
일본	청수장형 조합(K477, K478, K528, K539, K541) 및 개발품종 K474 현지 시험포 진행하여 조합선발 및 시장개발을 위한 조사 실시

마. 5차년도

(1) 영업 마케팅 주요 내용

- 국제종자박람회참석: 2021 국제종자박람회국내에서 개최되는 국제종자박람회에 온라인참가 및 현지 시험포 사업에 무 품종을 4품종 출품하여 품종 홍보를 진행.
- COVID - 19 로 인한 국제 종자회의의 취소에 따라 현지 마케팅이 불가능해 집에 따라 화상회의 및 SNS를 통한 마케팅 실시



(2) 시교사업 관리

국가명	시교사업 진행 내용
베트남	시험포사업 관엽남방계 3조합(K420, K421, K542)과 개발품종 Tropicana, BN161 출품하여 호치민 및 달랏지역 지역적응성 시험 및 품종홍보
네팔	만추 백수장형 타입 (KD393) 현지 시험포 진행 KD393 2차 선발 차년도 200 Kg 수출계약 진행 청수장형 타입 (SN563, K474 K157) 하반기 작형 시험 진행 관엽남방계 품종 (KONA) 하반기 작형 시험 진행
중국	만추 백수계 품종: 한옥춘 현지판매 현황 모니터링 K094 현지 지역 별 시교사업 진행 및 신규지역 개발 BN351 현지 적응성검정을 위한 시험포 운영 신규조합 적응성 검정 및 판매 품종 생산협의 및 시장동향 분석
미국	만추 백수장형 타입 (KD393) 현지 시험포 진행 KD393 2차 선발 차년도 50 Kg 수출계약 진행
태국	관엽남방계 품종 (K374) 3차 시교시험 진행 차년도 수입의사 타진 50kg 프로모션 진행 협의
러시아	K094, BN161 시교사업진행 1차 선발 차년도 수출계약 협의

7. 현지 시교시험 시험포장 생육조사 및 현장평가

가. 1차년도

(1) 만추 백수장형계 무 시장

- 인도, 네팔, 파키스탄을 중심으로 재배되고 있는 만추 백수장형계 무 시장을 목표로 하여 현지시험을 실시함.
- 재배작형은 현지 11월~1월 파종하여 3~4월에 수확하는 작형으로 월동기 저온에 의한 불시추대현상이 없으며 엽장은 짧고 근장은 얇고 긴 형태를 요구함.
- 우점품종은 April cross(TAKII) 로 시장을 독점하고 있는 형태이며 시장규모는 F1 15톤 내외로 추정되고 있음.

○ 인도 델리 무 시험 검정

- 인도 델리의 현지업체와 협의하여 현지 시교시험을 진행하였음.
 - 파종: 2016년 12월 01일
 - 조사: 2017년 02월 06일
 - 장소: 인도 델리인근 글로벌씨드 시험포장
 - 시험개요: 이랑간격: 70cm, 재식간격: 산과 토질: 사점토
 - 시교조합: SN123, SN128, SN130, Spring Star2 대비종: April cross



[사진 7-1] 시교시험재배 기간 인도 델리지역 최고·최저기온 및 강수량



[사진 7-2] 재배포장 전경



[사진 7-3] 시교조합 및 대비종 엽 형태



[사진 7-4] 시교조합 및 대비종 근 형태

[표 7-1] 특성조사 성적서

(65day after sowing)

variety	company	Leaf					Root			
		Leaf color	Leaf (ea)	length (cm)	diameter (cm)	Thickness of leafstalk (cm)	length (cm)	diameter(cm)		
								top	middle	lower
SN123	Koregon	G	18	29.0	9.8	0.6	33.0	5.0	4.5	3.7
SN128	"	G	24	33.0	11.0	0.8	30.0	4.8	4.4	3.6
SN130	"	G	21	29.0	12.2	0.7	34.0	4.5	4.6	3.7
Spring Star2	"	DG	24	37.0	11.4	0.9	31.0	5.3	4.6	3.4
April Cross	Takii	G	23	33.0	11.0	0.6	31.0	4.3	3.5	2.8
Ivory White	Sygenta	LG	16	33.0	9.6	0.5	30.0	3.9	3.5	2.8

범례: DG: dark Green, G: Green, LG: Light Green

- 재배시험 결과: 인도 텔리지역 11~1월 파종 작기는 추대성, 저온신장성이 안정된 AprilCross 품종이 시장을 선두점유하고 있으며 대안품종을 여러 회사에서 개발하고 있으나 선두품종의 장점을 넘지 못하는 실정임.

본 시험은 국내에서 2번의 테스트를 통한 선발된 3개의 시교조합을 인도 현지에서 테스트를 진행하였으며 그중 국내에서 가장 특성이 양호했던 SN130 조합이 현지 시험재배에서 엽의 특성이 짧고 근의 신장이 우수하며 직근성이 양호하여 1차 선발되었음.

'17년도 2차 확대시험을 협의하였으며 11월, 12월, 1월 파종기별 농가시험을 통해 파종기별 특성을 검정하기로 하였으며 결과 양호 시에 '18년 초도 물량 500kg 정도 예상. 원원종 및 원종생산, F1종자 생산 프로그램 진행하고자 함.

○ 인도 텔리 무 시험 검정

- 파종: 2016년 11월 18일
- 조사: 2017년 02월 07일
- 장소: 인도 암발라 안나냐 씨드 시험포장
- 시험개요: 이랑간격: 70cm, 재식간격: 산과 토질: 사점토
- 시교조합: SN123, SN124, SN127, SN128, SN130





[사진 7-7] 시교조합 근 형태

[표 7-2] 특성조사 성적서

(78day after sowing)

variety	company	Leaf					Root			
		Leaf color	Leaf (ea)	length (cm)	diameter (cm)	Thickness of leafstalk (cm)	length (cm)	diameter(cm)		
								top	middle	lower
SN123	Koregon	DG	20	17.0	6.0	0.6	23.0	4.2	3.8	3.2
SN124	"	DG	17	16.0	5.8	0.8	19.0	4.2	4.0	3.5
SN127	"	DG	19	23.0	6.8	0.8	18.0	3.8	3.3	2.8
SN128	"	DG	16	21.0	7.5	0.7	21.0	4.1	3.8	2.7
SN130	"	DG	14	23.0	6.5	0.7	22.0	3.4	3.4	2.7

범례: DG: dark Green, G: Green, LG: Light Green

(2) 판엽 남방계 무 시장

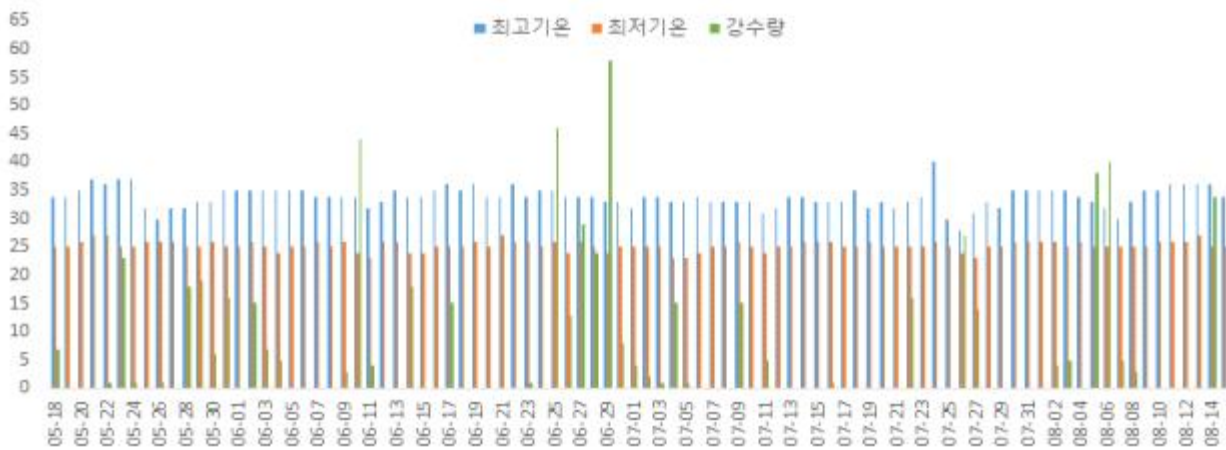
- 동남아 현지에서 재배되고 있는 판엽 남방계 무 시장을 목표로 하여 현지시험을 실시 하였으며 무 시장규모가 가장 큰 태국 시장을 목표로 평가를 진행함
- 무 재배는 건기재배(11월~4월)와 우기재배(5월~10월)로 나눌 수 있으며 우기재배에서는 재배온도와 강우량이 변화가 심하고 고온과 스큐성 폭우, 충해 등으로 인하여 무 재배에 어려움이 있어 우기 재배에 적합한 내서성품종을 원하고 있음.
(우기재배 가능품종이 건기재배로 이어져 연중재배가 이루어지는 형태임)
- 무 주요 리딩품종은 Everest(タキイ) 품종으로 연간 10ton 이상 판매되고 있는 것으로 추정함. 로컬회사의 코끼리(실성) 품종이 일부 재배되고 있으며 그 외 기타 품종이 일부 재배되고 있는 실정임.
- 무 재배는 일반중(OP)시장에서 F1시장으로 빠르게 변화하고 있으며 수요가 늘어나고 있는 추세임. 13년 시장조사 6~7ton 규모에서 17년 15ton 으로 2배 이상 성장한 것으로 예측됨.
- 무 재배 주산지는 방콕 동북쪽의 나컨라차시마 팍충지역과 서부 쪽 칸찬나부리, 랏차부리 지역이 대표적인 무 산지이며 치앙마이 공급을 목적으로 북부 고랭지 팻차분 지역에서 재배되고 있음.
- 상품, 중품, 하품을 선별하여 상품은 근장 28cm 내외, 중품은 20cm 내외 하품은 수확시 상품성이 없거나 작은 사이즈를 공장에 납품함.



[사진 7-8] 유통 중인 무의 형태

○ 태국 나콘라차시마 팍총 남방계 무 시험 검정

- 파종: 2017년 05월 18일
- 조사: 2017년 08월 15일
- 장소: 태국 니콘라차시마 팍총지역 농가
- 시험개요: 이랑간격: 300cm, 재식간격 20.0cm 토질: 점토 우기재배시험
- 시교조합: SN232, SN235, SN236, SN238 대비종: Everest



[사진 7-9] 시교시험재배 기간 태국 팍총지역 최고·최저기온 및 강수량



[사진 7-10] 재배포장 전경



[사진 7-11] 시교조합 및 대비종 엽 형태



[사진 7-12] 시교조합 및 대비종 근 형태

[표 7-3] 특성조사 성적서

(57day after sowing)

variety	company	Leaf					Root			
		Leaf color	Leaf (ea)	length (cm)	diameter (cm)	Thickness of leafstalk (cm)	length (cm)	diameter(cm)		
								top	middle	lower
SN232	Koregon	DG	18	40.0	12.0	0.7	32.0	5.5	6.5	6.0
SN235	"	DG	17	35.0	13.0	0.6	30.0	5.5	6.0	6.0
SN236	"	DG	17	40.0	12.0	0.6	30.0	5.7	5.8	5.8
SN238	"	DG	14	39.0	11.0	0.5	28.5	5.7	5.8	5.3
Everest	Takii	G	14	36.0	10.5	0.6	30.0	5.5	5.7	5.4

범례: DG: dark Green, G: Green, LG: Light Green



[사진 7-13] 선발조합과 대비품종 근 균일도 검정

- 재배시험 결과: 현지에서 시교검정을 연중 진행하였으며 우기작형에 현지포장 조사를 실시한 결과 육성조합 SN232, SN236 조합을 최종 선발하였음. 우기 조건에서 잎의 생육상태가 양호하며 잎 부착 부위가 깨끗하고, 엽병의 색이 광택이 있어 신선해 보이는 장점이 있으며 근 신장성이 양호하며 순도가 균일한 장점이 있음. 현지농가에서 150평 시험을 위하여 샘플종자를 보내주기로 함.

나. 2차년도

(1) 인도 델리 무 시험 검정

- 파종: 2017년 12월 27일
- 조사: 2018년 03월 07일
- 장소: 인도 델리인근 글로벌씨드 시험포장
- 시험개요: 이랑간격: 70cm, 재식간격: 산과 토질: 사점토
- 시교조합: SN123, SN128, SN130 대비종: Spring cross



[사진7-14] 재배포장 전경



[사진7-15]시교조합 및 대비종 엽 형태



[사진7-16]시교조합 및 대비종 근 형태

[표7-4] 특성조사 성적서

(70day after sowing)

variety	company	Leaf					Root			
		Leaf color	Leaf (ea)	length (cm)	diameter (cm)	Thickness of leafstalk (cm)	length (cm)	diameter(cm)		
								top	middle	lower
SN123	Koregon	G	23	25	7.0	0.3	30.0	4.5	4.3	3.6
SN128	"	G	21	22	7.5	0.5	24.0	3.5	2.8	1.8
SN130	"	G	20	22	7.8	0.4	27.0	3.6	3.4	3.0
SpringC ross	Takii	G	23	26	8.0	0.5	27.0	3.6	3.3	1.9

범례: DG: dark Green, G: Green, LG: Light Green

- 재배시험 결과: 인도 델리지역 11~1월 과중 작기는 추대성, 저온신장성이 안정된 Spring Cross 품종이 시장을 선두점유하고 있으며 대안품종을 여러 회사에서 개발하고 있으나 리딩 품종의 장점을 넘지 못하는 실정임. 본 시험은 국내에서 2번의 테스트를 통한 선발된 3개의 시교조합을 인도 현지에서 테스트를 진행하였으며 그중 국내에서 가장 특성이 양호했던 SN130조합이 현지 시험재배에서 엽의 특성이 짧고 근의 신장이 우수하며 직근성이 양호하여 1차 선발되었음. '18년도 2차 시험 결과 리딩품종 Spring Cross 과 대비하여 현지에서 요구하는 엽장이 짧으면서 근장이 샤프하고 길게 빠지는 근 형태를 보였으며 생리장해 바람들이 및 적심 등에 대해 둔감한 장점을 나타내는 성적을 얻음. 차년도 11월, 12월, 1월 과중기별 농가 확대시험을 통해 과중기별 특성을 검정하기로 하였으며 상업적 종자판매를 진행하고자 협의하였음. F1종자 200kg 생산 프로그램 진행하고자 함.

(2) 중국 청도 월동 및 봄무 시험 검정

- 파종: 2018년 02월 23일
- 조사: 2018년 05월 22일
- 장소: 중국 청도 라이시 시 (DIABUZHEN) 시험포장
- 시험개요: 이랑간격: 120cm, 재식간격: 21 토질: 사점토
- 시험조합: BN309, SN161, K094, BN303



[사진7-17]청도 무 재배시험 사진

- 중국 청도 라이시 시 주변이 무, 당근의 주산지로 무 종자 소요량은 2톤 정도로 추정함. 무 출하량이 적은 저온기에 무 시세가 좋아 하우스터널, 터널재배를 통해 수확시기를 당기는 재배를 하고 있으며 4월 파종 터널재배가 주를 이루고 있어 재배관리에 있어서 노력이 많이 필요로 하여 1월~3월재배가 가능하고 품질이 양호한 추대성이 강한 품종은 요구되며 자사 시교 및 시험판매 조합을 시험하였음.



[사진7-18]시교조합 근 형태

- 중국 산둥지역에 만추대성 조합의 현지 적응성 시험을 위해 12월부터 순차적으로 재배 시험을 실시하였으며 본 시험은 2월 파종으로 추대성 정도를 파악하기 위해 노지에서 시험을 진행하였다. 하우스 내 터널을 통해 재배가 가능한 지역으로 재배관리의 편리를 위하여 터널 없이도 추대현상이 일어나지 않은 조합을 선발 목표로 하였다. 시험결과 공시 조합이 추대현상에 매우 안정적 이었으며 조합별 추대양상이 다르게 나타나며 조합을 파종기별로 세분화 하여 작형을 개발하기로 협의 하였다.

[표7-5.] 특성조사 성적서

(85day after sowing)

variety	company	Leaf					Root			
		Leaf color	Leaf (ea)	length (cm)	diameter (cm)	Bolting habit	length (cm)	diameter(cm)		
								top	middle	lower
BN309	Koregon	DG	26	37	7.0	1	26.0	6.5	6.5	6.3
BN161	"	G	24	28	7.5	1.5	24.0	6.5	6.2	6.2
K094	"	G	35	36	7.8	2	28.0	7.5	7.5	7.4
BN303	"	DG	32	38	8.0	1.5	32.0	7.7	7.8	7.3

범례: DG: dark Green, G: Green, LG: Light Green Bolting: strong(1) ~ Week (5)

(3) 베트남 하노이 판엽남방계 시험 검정

- 파종: 2018년 10월 09일
 - 조사: 2018년 11월 19일
 - 장소: 베트남 하노이 북쪽 드엉강 유역
 - 시험개요: 이랑간격: 150cm, 재식간격: 15 토질: 사점토
 - 시험조합: SN410, SN411 대비종: EVEREST(TN48)
- 시험포는 Everet 품종이 우점하는 지역으로 금년 날씨는 기온이 높아 숙기가 5일정도 빨라짐(40일 수확)



생육기간별 기상정보 (베트남 하노이)



[사진7-19]베트남 하노이 시험포 무 재배시험 사진



[사진7-20] SN410 엽 형태



SN411 엽 형태



[사진7-21] 조합(410, 411), 대비종 Everest 근 형태

[표7-6.] 특성조사 성적서

(40day after sowing)

variety	company	Leaf					Root			
		Leaf color	Leaf (ea)	length (cm)	diameter (cm)	Thickness of leafstalk (cm)	length (cm)	diameter(cm)		
								top	middle	lower
SN410	Koregon	G	15	30	7.0	1.0	25.0	5.3	4.8	4.1
SN411	"	G	13	40	8.5	1.2	24.5	4.4	4.4	4.0
Everest	Takii	DG	14	30	10.0	0.8	25.0	4.7	4.5	3.8

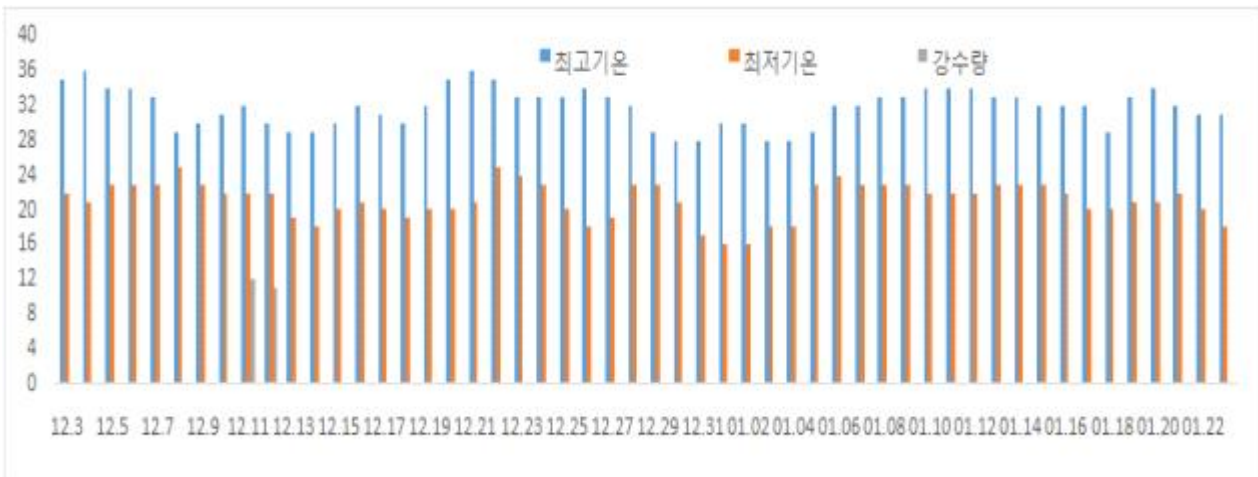
범례: DG: dark Green, G: Green, LG: Light Green

- 재배시험 결과: 본 시험은 호치민 메콩델타 지역에서 1차 테스트를 진행하였으며 북부지역 하노이 무 주산지에서 1차 시험을 진행하였음. 호치민 시험결과와 달리 SN411 조합이 근경비대가 약하며 엽장의 길이가 길게 성장하여 근 균일도가 다소 떨어짐. SN410조합은 잎 부착부위 부분 근수부위가 얇게 형성되고 다소 지저분해 보이며 곡근현상이 다소 나타났음. 현재 11월 10일 준고랭지 달랏 지역에서 파종하여 시험진행 중이며 거래처에서 시험결과에 따라 개발의사를 주기로 협의하였음.

다. 3차년도

(1) 태국용 K374 무 시험 검정

- 파종: 2018년 12월 03일
- 조사: 2019년 01월 18~23일
- 장소: 태국 차이나품 시험포장 (북동부지역)
- 시험개요: 재식간격: 20cm *20cm
- 시교조합: K374(KK01), 대비종 EVEREST(JTC01)
- 재배기간 기상자료



[사진7-22.]태국 차이나품 재배시험 결과 사진

[표7-7.] 특성조사 성적서

(55days after sowing)

Variety	Plant High(cm)	Root		
		RootLength	Dimension	Weight(g)
Everest	75.00	28.00	6.50	775.00
Everest	82.00	41.00	6.10	840.00
Everest	74.00	32.00	8.00	1,200.00
Everest	81.00	37.00	7.20	900.00
Everest	75.00	33.00	6.90	1,000.00
Everest	71.00	25.00	6.20	655.00
Everest	77.00	34.00	7.80	1,300.00
Everest	82.00	34.00	7.00	1,100.00
Everest	82.00	35.00	6.30	895.00
Everest	77.00	36.00	7.10	980.00
Everest	74.00	31.00	5.20	565.00
Everest	79.00	36.00	7.20	1,100.00
Everest	76.00	31.00	6.20	830.00
Everest	71.00	33.00	6.60	925.00
Everest	77.00	29.00	5.90	630.00
K374	72.00	31.00	6.80	810.00
K374	80.00	32.00	6.30	815.00
K374	77.00	35.00	7.00	1,300.00
K374	82.00	34.00	7.10	1,100.00
K374	75.00	36.00	7.70	1,300.00
K374	80.00	31.00	6.50	900.00
K374	75.00	31.00	6.90	850.00
K374	74.00	30.00	6.50	805.00
K374	81.00	37.00	6.50	950.00
K374	83.00	37.00	7.00	1,200.00
K374	74.00	31.00	6.90	910.00
K374	73.00	32.00	7.80	1,200.00
K374	71.00	30.00	6.50	740.00
K374	80.00	38.00	7.80	1,400.00
K374	75.00	33.00	7.30	1,200.00

- 재배시험 결과: 태국 남방계 시장을 목표로 하여 국내시험결과 양호했던 K374조합을 태국현지에서 적응성시험을 수행하였다. 태국현지시장에서 요구하는 무비대가 안정적이며 잎 부착부위가 깨끗하고 엽수분화가 양호한 특성을 나타내었으며 K374조합의 특징인 육질이 치밀하고 생리장해(바람들이)가 둔감하며 근미 뭉침이 다소 안정적인 형태로 수확량을 주요 특징을 하여 개발된 조합으로 수확기인 55일차 시험결과 EVEREST조합은 평균 수량 913g , K374조합은 1,032g으로 수량성에서 양호한 성적을 나타냈다. 추후 재차 지역적응성 시험을 진행하고자 한다.

(2) 중국 청도 월동 및 봄무 시험 검정

- 파종: 2019년 01월 19일~3월 15일
- 조사: 2019년 04월 17일~5월 21
- 장소: 중국 청도 라이시 시 (DIABUZHEN) 시험포장
- 시험개요: 이랑간격: 120cm, 재식간격: 21 토질: 사점토
- 시험조합: BN309, K094, ,SN124, BN351

전시포(시험포) 파종기 저온기 피해가 일부 있었지만 가을무 시세하락으로 재배면적이 감소하면서 시세가 올라 재배관리가 잘 이루어 졌으며 시장출하가 빨리 진행됨.



[사진7-23]청도 전시포(시험포)무 재배시험 사진



- 극 만추대 품종으로 한옥춘(생산판매신고)품종은 1월 노지터널부터 재배가능하며 시세가 가장 좋은 출하 작형이며 금년 판매를 시작으로 저온기인 1월 파종용으로 개발을 진행하고자 한다.



- K094: 3월 1일 노지작형으로 재배되었으며 근형이나 균일도는 균일하나 근피색이 하얗치 않다는 평가이며 3차년도 현지 판매를 시작하였으며 추후 개발품종에 대해서는 근피를 하얗게 보완할 필요성이 있다.



- 시교조합(K094, SN124, BN351) 4월5일 파종 작황: 3월 파종용은 시세가 좋아 이미 수확한 상태였으며 4월 5일 작형 조사 진행하였음. K094 작황 양호하였으며 SN124 근피 어깨부위에 약간의 청수가 발현하는 개체가 발생하여 탈락, BN351 조합은 산동지역보다. 남방 호북지역에서 작황이 양호하여 하반기 호북에서 재차 시험을 진행하기로 협의하였다.

라. 4차년도

(1) 청수장형계 무 현지 시험포 검정

- COVID-19 로 인한 현지 검정이 불가하여 현지회사에서 시험결과를 보고받음.
- 1품종 5개 조합을 현지 시험한 결과 K474, K541을 계속해서 현지 시험을 진행하기로 협의 하였음.

大根試作結果

2020/7/27

●試作結果

K474—継続 高冷地3月播きで検討中

K477—lost

K478—lost

K528—lost

K539—lost

K541—継続 トンネル栽培向け

●試作データ

12月播種 (2019年12月24日播種～2020年4月21日) トンネル+マルチ+べたがけ

	抽苔 株 本数	葉長 cm	葉幅 cm	根重 g	葉い 数 枚	乳 数 個	葉色 数 個	ヒゲ根 数 本	根腐症 数 本	詰まり 数 本	その他
K474	+	37	36	7.6	4	4	4	1	1	3	馬力
K477	+	35	35	7.6	5	4	4	2	0	3	うねり 裂根
K478	++	42	39	7.8	4	4	3	1	1	3	下太り
K528	+++	36	34	7.9	4	4	2	1	0	3	太り○ 短
K539	++	43	25	7.4	4	4	4	2	0	3	
K541	+	37	35	8	4	5	3	2	0	4	下太り 乳○

2月中旬播種 (2020年2月20日播種～2020年5月13日) マルチ+べたがけ

	抽苔 株 本数	葉長 cm	葉幅 cm	根重 g	葉い 数 枚	乳 数 個	葉色 数 個	ヒゲ根 数 本	根腐症 数 本	詰まり 数 本	その他
K474	+	32	32	7.6	5	4	3	1	1	4	やや中太り
K477	-	27	30	7.7	4	5	4	2	0	3	中太り 裂根
K478	-	30	32	8	5	5	3	1	0	4	中太り 乳○
K528	+++	27	29	7.8	4	4	3	0	1	4	短 裂根○
K539	+	32	33	8.2	3	3	3	1	1	4	中太り ボリューム
K541	-	35	31	7.7	3	5	3	1	1	3	中太り

12月播き



[사진7-24]일본 치바현 시험포)무 재배시험 사진

마. 5차년도

(1) 백수 판엽 남방계 무 현지 시험포 검정

- 베트남 시험포 운영을 통한 신규조합 검정을 검정하고 현지 종자업체와의 상용화 가능성을 제고
- COVID-19 로 인한 현지 검정이 불가하여 현지 협력회사에서 시험결과를 보고받고 있으며 12월 13일 1차 검정 진행 함.
- 1품종 3개 조합을 현지 시교 검정 진행하였으며 최종 K421 조합을 현지 개발하기로 협의
- 최종 선발된 K421조합을 베트남 달랏, 하노이지역에 확대시교를 진행하기로 함.



[사진7-25] 베트남 시험포 무 재배시험(K421)

(2) 백수계 무 현지적응성 검정

- 러시아 업체의 요청으로 개발된 백수계 1품종 및 1조합을 현지테스트 진행 협의
- COVID-19 로 인한 현지 검정이 불가하여 현지회사에서 시험결과를 보고받았으며 1차 시험에서 품종의 특성이 현지요구도와 맞아 차 년도 일부 종자수출을 진행하기로 협의함.
- 1품종 1개 조합을 현지 시교 검정



[사진7-26] 러시아 시교검정 무 재배시험 결과

제 4 절 유전자원 등록

1. 1차년도 유전자원 등록

번호	특성	수집	등록			기 타
			등록인	등록일	등록번호	
1	조생 청수계 무	중국	오중혁	2017.10.26	BP1347325	
2	조생 청수계 무	중국	오중혁	2017.10.26	BP1347326	
3	조생 청수계 무	중국	오중혁	2017.10.26	BP1347327	
4	조생 청수계 무	중국	오중혁	2017.10.26	BP1347328	
5	조생 청수계 무	중국	오중혁	2017.10.26	BP1347329	

2. 2차년도 유전자원 등록

번호	특성	수집	등록			기 타
			등록인	등록일	등록번호	
1	조생 백수계 무	베트남	오중혁	2018.04.16	BP1421835	

3. 3차년도 유전자원 등록

번호	특성	수집	등록			기 타
			등록인	등록일	등록번호	
1	조생 남방계 무	태국	오중혁	2019.04.19	BP1429772	

4. 4차년도 유전자원 등록

번호	특성	수집	등록			기 타
			등록인	등록일	등록번호	
1	조생 청수계 무	중국	오중혁	2020.05.19	BP1882977	

5. 5차년도 유전자원 등록

번호	특성	수집	등록			기 타
			등록인	등록일	등록번호	
1	조생 남방계 무	분리계통	오중혁	2021.05.10	BP1910871	

제 5 절 품종개발(품종보호출원 및 생산판매신고)

구 분	품종 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			등 록			기 타 (생산판 매신고)
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
1	코나 (KONA)	한국	(주)코레곤	17.10.31	2017-560				
2	그린 37 (Green 37)	한국							0
3	비엔303 (BN303)	한국				(주)코레곤	18.10.16	7396	
4	케이094 (K094)	한국	(주)코레곤	19.04.04	2019-199				
5	한옥춘 (HANOKCHUN)	한국							0
6	케이474 (K474)	한국	(주)코레곤	19.12.31	2019-641				
7	코나 (KONA)	한국				(주)코레곤	20.02.27	7975	
8	케이157 (K157)	한국	(주)코레곤	20.04.01	2020-218				
9	늘품	한국							0
10	케이094 (K094)	한국				(주)코레곤	21.05.14	8580	
11	케이디393 (KD393)	한국	(주)코레곤	21.06.25	2021-649				0
12	케이374 (K374)	한국							0

1. 판엽 남방계무 품종육성(코나, KONA 등록번호:7975)

가. 육성목적

동남아시아 열대지방에서 재배되고 있는 대부분의 남방계 무(Tropical radish)는 백수계의 판엽 형태로 건기(Dry Season)와 우기(Rainy Season)의 계절적 특성에 따라 고온기 재배에 적합한 내서성품종이 요구되며 동남아시아의 남방계 무시장이 일반종에서 교배종으로 변화하고 있어 판엽백수 형태의 내서성, 근 비대성, 품질이 양호한 수출전용 무 품종육성을 목표로 하였음.

나. 육성경과

육성재료로 중국남방 분리고정계에서 내서성, 고온기 근 신장 및 비대성이 양호한 A친(MWN810)을 선발하였으며 Everest 후대고정계에서 엽수가 많고 근비대가 빠르면서 바람들이 늦은 B친(EV44)을 선발하였음. 계통 간에 교잡조합을 작성하여 조합성능검정을 실시한 결과 엽색이 진하면서 고온기 재배에서 엽 신장 및 근 비대가 양호한 특성을 나타내어 동남아시아 수출에 적합한 조합으로 판정되어 선발함.

2015~2017: 중국남방 분리고정계 (MWN810) x Everest후대고정계(EV44) F₁조합을 국내에서 재차 시험재배를 실시한 결과 교배조합 특성이 육성목적에 부합되었으며, F₁채종시험 결과 상업적 이용이 가능하였음.

2016~2017: 동남아시아 종자시장에서 우점하고 있는 Everest품종이 전문적으로 재배되고 있는 동남아 태국에서 2개년 간 우기와 건기 시즌에 연중 현지시험을 실시한 결과 지역적응성이 양호하여 동남아 수출전용 남방계무 “코나”로 명명 발표함.

다. 육성계통도

년 도	육 성 계 통		육 성 경 과
	A친 (중국남방 후대고정계) MWN810	B친 (Everest 후대고정계) EV44	
2011	61	64	- 계통순화 및 고정작업 - 자가불화합성 검정 - 자가불화합군 검정 - F1조합작성
2012	51	52	
2012	61	62	
2013	61	61	
2014	61	61	- F1조합 선발시험 - 생산력검정시험 - 지역적응시험(태국) - F1채종시험
2015	0	x F1	
2016	0	x F1	
2017	0	x F1 “코나(KONA)”	

○ 본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 Golden Seed 프로젝트 사업의 지원을 받아 연구되었음(213006-05-1-SBM10).

민원인을 가족같이, 민원을 내일같이

통지된 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.

담당자: 김지유 전화 : (054) 912-0113 FAX : (054) 912-0210

인터넷 홈페이지 : www.seed.go.kr

3 9 6 6 0

경상북도 김천시 혁신8로 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2017.10.31	품종보호 출원번호 : 출원 2017 - 560
	품종명칭 출원번호 : 명칭 2017 - 1281

작 물 명 : 무

품종 명칭 : 코나

출 원 인 : 농업회사법인 주식회사 코레곤

주 소 : 서울특별시 강남구 대치동 889-5 상제리제빌딩 A동 1009호,

2017년10월31일

국 립 종 자 원





품종보호권등록증

CERTIFICATE ON THE GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS

품종보호호: 제7975호	출원번호: 제 2017-560호
GRANT NUMBER No. 7975	APPLICATION NUMBER No. 2017-560
	출원일: 2017년 10월 31일
	FILING DATE 31/10/2017
	등록일: 2020년 02월 27일
	GRANT DATE 27/02/2020

작물의 일반명 및 학명 : 무
COMMON NAME & BOTANICAL NAME OF THE PLANT *Raphanus sativus* L.

품종의 명칭 : 코나
DENOMINATION KONA

품종보호권 존속기간 : 2020년 02월 27일 ~ 2040년 02월 26일
PROTECTION PERIOD 27/02/2020 ~ 26/02/2040

품종보호권자 : 농업회사법인 주식회사 코레곤
TITLE HOLDER KOREGON

육성자 : 오종혁
BREEDER Oh Jonghyuck

위의 품종은 「식물신품종보호법」 제54조에 따라 품종보호
등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This variety is to certify that plant variety protection right is registered
according to Plant Variety Protection Act.

품종보호등록

2020년 02월 27일 Plant Variety Protection

27 / 02 / 2020

품종보호

품종보호등록

국립종자원

THE COMMISSIONER OF THE KOREA SEED & VARIETY PROTECTION AGENCY



품종보호등록

품종보호등록

Plant Variety Protection

품종보호등록

2. 청수장형계 무 품종육성(그린37, Green 37)

가. 육성목적

고온기 재배에 적합한 수출용 청수계 무로서 품질이 우수하고 근 신장성과 내서성이 안정된 H형의 근장이 길은 좁은 직사각형의 근 형태로 근피가 깨끗하고 근미 맷힘이 양호한 고품질의 청수계 품종을 육성하고자 하였음.

나. 육성경과

2009~2013: 육성재료로 靑首宮重總太 분리 고정계에서 내서성, 고온기 근 신장 및 비대성이 양호하며, 육질이 치밀한 계통을 A친으로 선발하였으며, ゆめほまれ 분리계에서 근피가 깨끗하고 근비대력, 근미 맷힘이 양호하며 바람들이가 안정된 분리고정계통을 선발하여 B친으로 이용, 이들 간에 교잡조합을 작성하여 조합성능검정을 실시한 결과 육성목적에 적합한 조합으로 판정되어 우수조합으로 선발함.

2014~2015: (1) F₁조합 선발시험을 재차 실시한 결과 교배조합이 육성목적에 부합되어 우량 조합으로 선발하였음

(2) 생산력검정시험, 지역적응시험, F₁채종시험을 실시한 결과 수출대상국 현지지역 재배 적응성이 안정적 이었고 F₁시험채종 결과 상용화가 가능하여 GSP 연구결과로 “Green37”로 명명하여 발표하였음.

다. 육성 계통도

년 도	육 성 계 통				육 성 경 과
	A친		B친		
	청수궁중총태	후대고정계	ゆめほまれ	후대고정계	
2009	66		72		-계통순화 및 고정작업
2010	63		66		
2011	65		67		
2012	62		61		
2013	61	x	62		-조합작성
					-조합능력검정 및 선발
2014	0	x	0		-조합선발시험
2015	0	x	0		-F1채종시험
2016	0	x	0		-생산력검정시험
2017	0	x	0		-지역적응시험 (인도네시아, 네팔)

품종 생산·수입판매 신고증명서

신 고 번 호 : 02-0001-2018-26

품종명칭 등록출원번호 : 40-2018-000604

신 청 인	성 명 양동원 (대표자)	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소	
	법인명칭 농업회사법인 주식회사 모래 곶	전 화 번 호
육 성 자	성 명 김건	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소	전화번호

품종이 속하는 작물의 학명 및 명칭 *Raphanus sativus L.* 무

품종의 명칭 그린37 (GREEN37)

「종자산업법」 제38조제1항 및 같은 법 시행규칙 제27조제1항에 따라 품종의 생산·수입판매 신고를 하였음을 증명합니다.

(단, 이 품종의 명칭은 「식물신품종보호법」 제109조에 따라 등록된 이후에 사용할 수 있습니다.)

2018년 05월 11일

국 립 종 자 원 장



3. 품종보호등록 [비엔삼공삼(BN303) 등록번호: 7396]

가. 1 단계 개발품종 비엔삼공삼(BN303) 품종이 2년간의 재배심사를 거쳐 최종적으로 품종 보호등록이 완료되었음.



4. 백수계 무 품종육성(케이 094, K094 등록번호: 8580)

가. 육성목적

저온기 재배에 적합한 수출용 백수계 무로서 저온신장성이 양호하며 근비대성, 만추대성으로 생산성이 안정된 H형의 좁은 직사각형의 근 형태로 근피가 깨끗하고 열근에 둔감 하여 수확 후 수송성이 양호한 고 품질의 백수계 품종을 육성하고자 하였음.

나. 육성경과

2010~2016: 육성재료로 백수형태의 추대성이 안정되며 근미 맷힘이 양호한 OGSG570 고정계를 육성불임계통 MS SIN40에 여교배하여 모계로 육성하였으며, 화북삼계 와 四月早生 조합에서 근피두께가 두껍고 근미 맷힘이 양호하며 시들음병 저항성의 고정계통을 선발하여 부계로 이용, 이들 간에 교배조합을 작성하여 조합성능검정을 실시한 결과 육성목적에 적합한 조합으로 판정되어 우수조합으로 선발함.

2015~2018:

F1조합 선발시험을 재차 실시한 결과 (MS. OGSG570) 고정계와 (화북삼계x四月早生) 교배조합이 육성목적에 부합되어 우량조합으로 선발하였음

생산력검정시험, 지역적응시험(중국 산둥, 하북)을 실시한 결과 수출대상국 현지지역 재배적응성이 안정적이었고 F1시험채종 결과 상용화가 가능하여 “K094”로 명명하여 품종보호출원을 하고자 함.

다. 육성계통도

년 도	육 성 계 통		육 성 경 과
	모계 (MS SIN40 x OGSG570)	부계 (화북삼계x四月早生)후대고정계	
2010	1	72	-계통순화 및 고정작업 -병리검정
2011	3	66	
2012	2	67	-자가불화합성 검정
2013	1	62	-자가불화군 검정
2014	61	61	-조합작성
2015	61	61	
2016	61	x 61	-조합능력검정 및 선발
2017	0	x 0	-조합선발시험 -생산력검정시험
2018	0	x 0	-지역적응시험(중국) -F1채종시험

○본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 Golden Seed 프로젝트 사업의 지원을 받아 연구되었음(213006-05-3-SBM10).

민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이

동지권 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.

담당자: 송수연 전화 : 0054) 912-0113 FAX : 0054) 912-0210

인터넷 홈페이지 : www.asod.go.kr

3 9 6 6 0

경상북도 김천시 혁신8로 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2019. 4. 4.	품종보호 출원번호 : 출원 2019 - 193
	품종명상 출원번호 : 명상 2019 - 458

작 품 명 : 무

출원 명칭 : 세이골구사

출 원 인 : 농업회사법인 주식회사 교래군

주 소 : 서울특별시 강남구 테헤란로 849-5 삼성리세일빌 8층 1009호,

2019년 4월 4일

국 립 종 자 원





품종보호권등록증

CERTIFICATE ON THE GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS

품종보호호: 제8580호 GRANT NUMBER No. 8580	출원번호: 제 2019-199호 APPLICATION NUMBER No. 2019-199
	출원일: 2019년 04월 04일 FILING DATE 04/04/2019
	등록일: 2021년 05월 14일 GRANT DATE 14/05/2021
작물의 일반명 및 학명 : 무 COMMON NAME & BOTANICAL NAME OF THE PLANT <i>Raphanus sativus L.</i>	
품종의 명칭 : 케이094 DENOMINATION K094	
품종보호권 존속기간 : 2021년05월14일-2041년05월13일 PROTECTION PERIOD 14/05/2021 - 13/05/2041	
품종보호권자 : 농업회사법인 주식회사 코레곤 TITLE HOLDER KOREGON CO., LTD	
육성자 : 오종혁, 김건 BREEDER Oh Janghyuck, KIM GUN	

위의 품종은 「식물신품종보호법」 제54조에 따라 품종보호 등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This variety is to certify that plant variety protection right is registered according to Plant Variety Protection Act.

2021년 05월 14일

14 / 05 / 2021

국립종자원

THE COMMISSIONER OF THE KOREA SEED & VARIETY SERVICE



5. 백수계 무 품종육성(한옥춘, 寒玉春, HanOkChun)

가. 육성목적

저온기 무 재배가 가능하며, 고품질 및 장시간 수송이 가능한 무를 육성하기 위해 저온기 근 비대와 근 신장이 뛰어나고 저온 감응이 느리며 근피가 두꺼운 고품질의 극만추대성 H형 타입의 수출용 백수계 무 품종을 육성을 목표로 하였음.

나. 육성경과 도표 설명

1) 2010년~2014년 : 재료수집 및 계통육성

저온기 근 비대력과 근 신장력이 우수한 보유 계통에 극만추대성 계통을 여교배하여 계통을 육성하였음. 14년 포장 검정에서 육성 계통의 표현형 및 여러 형질이 고정되었다 판단되어 교배 조합 작성에 이용하였음.

2) 2014년~2017년: 조합작성, 조합능력 검정 및 선발, 생산력 검정

육성된 계통을 활용하는 교배 조합을 작성하고 각 교배 조합능력 검정을 실시하였음. 포장 검정에서 선발된 조합은 생산력 검정을 통해 안정적인 종자 생산 능력이 있음을 확인 하였음.

3) 2014년~2017년: 농가실증시험, F1 채종시험

선발된 조합의 농가실증시험을 통해 선발 조합의 우수성을 확인했으며 특히 대비종 대비 추대에 매우 안정적임을 확인하여 무 “한옥춘(寒玉春)”을 생산판매신고를 하고자 함.

다. 육성 계통도

년 도	육 성 계 통		육 성 경 과	
	A친 (SCSM11 x 九龍春雪)후대고정계	B친 CJIN172-73 후대고정계		
2010	61	63	-계통순화 및 고정작업	
2011	63	66		
2012	64	65		
2013	65	67	-조합작성	
2014	62	61		
2015	62	x	61	-조합능력검정 및 선발
2016	0	x	0	-조합선발시험 -F1채종시험 -생산력검정시험 -현지적응시험(중국)
2017	0	x	0	
2019	0	x	0	

○ 본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술평가원의 Golden Seed 프로젝트 사업의 지원을 받아 연구되었음(213006-05-3-SBM10)

품종 생산·수입판매 신고증명서

신 고 번 호: 02-0001-2019-43

품종명칭 등록출원번호: 40-2019-000985

신 청 인	성 명 양동원 (대표자)	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소	
	법인명칭 농업회사법인 주식회사 보래 콘	전 화 번 호
육 성 자	성 명 김건	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소	전화번호
품종이 속하는 작물의 학명 및 명칭		<i>Raphanus sativus L.</i> 무
품종의 명칭		한옥춘 (HANOKCHUN)
<p>「종자산업법」 제38조제1항 및 같은 법 시행규칙 제27조제1항에 따라 품종의 생산·수입판매 신고를 하였음을 증명합니다.</p> <p>(단, 이 품종의 명칭은 「식물신물종보호법」 제109조에 따라 등록된 어후에 사용할 수 있습니다.)</p>		
2019년 09월 09일		
국 립 종 자 원		

6. 청수장형계 무 품종육성(케이474, K474)

가. 육성목적

봄 재배에 적합한 청수계의 수출용 무로서 저온기 재배에서 근비대성이 양호하며 근피가 깨끗하며 상하근비대가 균일한 H근형에 근장38cm 정도, 근피색이 청수이나 청수의 비율이 적고 백수에 가까워 현지에서 요구하는 가공용으로 적합하며 육질색은 완전백색으로 추대성이 안정된 품질계 품종을 육성하고자 하였음

나. 육성경과

2011~2016: 육성재료로 HRMC와 SUBM 합성조합 후대에서 추대성이 안정적이며 저온신장성이 양호한 계통을 보유 육성불임계통(MS SIN40)에 여교배하여 A 친으로 선발하였으며 SCS와 CMN 합성조합후대에서 시들음병에 강하고 추대성이 안정적이며 근피가 양호한 고정계통을 선발하여 B친으로 이용, 이들 간에 교잡조합을 작성하여 조합성능검정을 실시한 결과 육성목적에 부합되어 선발하였음

2017~2018: 조합선발시험을 재차 실시한 결과 (MS[HRMC X SUBM])고정계와 (SCS X CMN) 고정계 조합이 육성목적에 부합되어 우수조합으로 선발하였음. 생산력검정시험, 지역적응시험, F₁채종시험을 실시한 결과 지역적응성이 안정되었으며 F₁채종시험 결과 실용화가 가능하여 “K474”로 명명하여 품종보호출원을 하고자 함.

다. 육성계통도

년 도	육 성 계 통		육 성 경 과	
	A친 (MS SIN40x[HRMC X SUBM])	B친 (SCS X CMN)		
2011	2	71	-계통순화 및 고정작업	
2012	3	67	-자가불화합성 검정	
2013	2	61	-자가불화군 검정	
2014	61	65	-조합작성	
2015	63	61		
2016	61	61		
2017	61	x	61	-조합능력검정 및 선발
2018	0	x	0	-조합선발시험 -생산력검정시험
2019	0	x	0	-지역적응시험(국내,국외) -F1채종시험

○ 본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 Golden Seed 프로젝트 사업의 지원을 받아 연구되었음(213006-05-3-SBM10).

민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이

통지된 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.

담당자: 송수연 전화 : (054) 912-0113 FAX : (054) 912-0210

인터넷 홈페이지 : www.seed.go.kr

3 9 6 6 0

경상북도 김천시 혁신8로 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2019.12.31.

품종보호 출원번호 : 출원 2019 - 641

품종명칭 출원번호 : 명칭 2019 - 1605

작 물 명 : 무

품종 명칭 : 케이474

출 원 인 : 농업회사법인 주식회사 코레곤

주 소 : 서울특별시 강남구 대치동 889-5 상제리제빌딩 A동 1009호,

2019년12월31일

국 립 종 자 원



7. 청수장형계 무 품종육성(케이157, K157)

가. 육성목적

저온기 터널재배에 적합한 청수계의 수출용 무로서 추대성이 안정되며 저온신장성이 양호하고 H 근형에 근장38cm 정도, 근피색이 청수이나 청수의 비율이 적으며 근피가 깨끗하며 근미 맷힘이 안정된 품질계 품종을 육성하고자 하였음.

나. 육성경과

2011~2016: 육성재료로 HRMC와 SUBM 합성조합 후대에서 추대성이 안정적이며 저온 신장성이 양호한 계통을 보유 육성불임계통(MS SIN40)에 여교배하여 A 친으로 선발하였으며 CSJH-7 분리고정계에서 H형이며 근미맷힘이 양호하며 엽장이 짧고 모용이 없거나 적으며 근피가 깨끗한 고정계통을 선발하여 B친으로 이용, 이들 간에 교잡조합을 작성하여 조합성능검정을 실시한 결과 추대성이 안정되며 육성목적에 부합되어 선발하였음

2017~2018: 조합선발시험을 재차 실시한 결과 (MS[HRMC X SUBM])고정계와 (CSJH-7) 고정계 조합이 육성목적에 부합되어 우수조합으로 선발하였음. 생산력검정시험, 지역적응시험, F₁채종시험을 실시한 결과 지역적응성이 안정되었으며 F₁채종시험 결과 실용화가 가능하여 “K157”로 명명하여 품종보호출원을 하고자 함.

다. 육성계통도

년 도	육 성 계 통		육 성 경 과	
	A친 (MS SIN40x[HRMC X SUBM])	B친 (CSJH-7)		
2011	2	71	-계통순화 및 고정작업	
2012	3	51	-자가불화합성 검정	
2013	2	51	-자가불화군 검정	
2014	61	62	-조합작성	
2015	63	61		
2016	61	61		
2017	61	x	61	-조합능력검정 및 선발
2018	0	x	0	-조합선발시험 -생산력검정시험
2019	0	x “K157”	0	-지역적응시험(국내,국외) -F1채종시험

○ 본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 Golden Seed 프로젝트 사업의 지원을 받아 연구되었음(213006-05-3-SBM10).

민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이

통지된 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.

담당자: 권효철 전화 : (054) 912-0113 FAX : (054) 912-0210

인터넷 홈페이지 : www.seed.go.kr

3 9 6 6 0

경상북도 김천시 혁신8로 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2020. 4. 1.

품종보호 출원번호 : 출원 2020 - 218

품종명칭 출원번호 : 명칭 2020 - 372

작 물 명 : 무

품종 명칭 : 케이157

출 원 인 : 농업회사법인 주식회사 코레곤

주 소 : 서울특별시 강남구 대치동 889-5 상계리제빌딩 A동 1009호,

2020년04월01일

국 립 종 자 원



8. 청수계 무 품종육성(늘품, Nulpum)

가. 육성목적

추대에 안정적이고 엽장이 짧아 재배안정성과 편의성이 증진되며 근형이 H형으로 근 비대력과 근미맛함이 좋으며 근피가 깨끗하여 상품성이 높아 상인들이 선호하는 타입의 무를 목표로 하였음

나. 육성경과

1) 2011년~2015년: 재료수집 및 계통육성

근피가 깨끗하고 근 비대력이 우수한 개체를 선발하여 고정 계통으로 육성하였음. 15년 포장 검정에서 육성 계통의 표현형 및 여러 형질이 고정되었다 판단되어 교배조합 작성에 이용하였음.

2) 2015년~2018년: 조합작성, 조합능력 검정 및 선발, 생산력 검정

육성된 계통을 활용하는 교배 조합을 작성하고 각 교배 조합능력 검정을 실시하였음. 포장 검정에서 선발된 조합은 생산력 검정을 통해 안정적인 종자 생산 능력이 있음을 확인하였음.

3) 2017년~2020년: 농가실증시험, F1 채종시험

선발된 조합의 농가실증시험을 통해 선발 조합의 우수성을 확인했으며 특히 대비종 대비추대에 안정적이고 엽장을 비롯한 무의 근 품질이 우수함을 확인하여 무 “늘품무”를 생산판매신고를 하고자 함.

다. 육성 계통도

년 도	육 성 계 통		육 성 경 과	
	A친 (관동여름 x 계룡봄무) 후대고정계	B친 (TSW x E05M) 후대고정계		
2011	61	63	-계통순화 및 고정작업	
2012	63	66		
2013	64	65		
2014	65	67		
2015	62	61	-조합작성	
2016	62	x	61	-조합능력검정 및 선발
2017	0	x	0	-조합선발시험
2019	0	x	0	-F1채종시험
2020	0	x	0	-생산력검정시험
				-현지적응시험(강원도)

○ 본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 Golden Seed 프로젝트 사업의 지원을 받아 연구되었음(213006-05-3-SBM10).

품종 생산·수입판매 신고증명서

신 고 번 호: 02-0001-2020-35

품종명칭 등록출원번호: 40-2020-001171

신청인	성 명 (대표자)	양동훤	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소		
	법인명칭	농업회사법인 주식회사 코레 콘	전 화 번 호
육성자	성 명	오종혁 외 2명	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소	전 화 번 호	
품종이 속하는 작물의 학명 및 명칭		<i>Raphanus sativus L.</i> 무	
품종의 명칭		늘품 (Neulpum)	

「종자산업법」 제38조제1항 및 같은 법 시행규칙 제27조제1항에 따라 품종의 생산·수입판매 신고를 하였음을 증명합니다.

(단, 이 품종의 명칭은 「식물신품종보호법」 제109조에 따라 등록된 이후에 사용할 수 있습니다.)

2020년 11월 20일

국립종자원



9. 백수장형계 무 품종육성(케이디393, KD393)

가. 육성목적

저온기 재배에 적합한 백수계의 수출용 무로서 추대성, 저온신장성 안정되며 엽장이 짧고 근미모양이 뾰족하여 수확이 용이한 근장38cm~40cm 내외의 백수계 품종을 육성하고자 하였음.

나. 육성경과

2013~2018: 육성재료로 추대성이 안정적이며 저온신장성이 양호하고 뿌리혹병, 시들음병에 비교적 강한 SPG904 고정 계통을 보유 육성불임계통(MS SIN40)에 여교배하여 A 친으로 선발하였으며 저온비대력이 양호하고 추대성이 안정된 JSAP - 71 분리계에서 엽장이 짧고 근피가 깨끗하며 생리장해에 강한 고정계통을 선발하여 B친으로 이용, 이들 간에 교잡조합을 작성하여 조합성능검정을 실시한 결과 추대성이 안정되며 육성목적에 부합되어 선발하였음

2019~2021: 조합선발시험을 재차 실시한 결과 (MS[SPG904]고정계와 (JSAP-71) 고정계 조합이 육성목적에 부합되어 우수조합으로 선발하였음. 생산력검정시험, 지역적응시험, F₁채종시험을 실시한 결과 지역적응성이 안정되었으며 F₁ 채종시험 결과 실용화가 가능하여 “KD393”로 명명하여 품종보호출원을 하고자 함.

다. 육성계통도

년 도	육 성 계 통		육 성 경 과	
	A친 (MS SIN40x[SPG904])	B친 (JSAP - 71)		
2013	51	71	-계통순화 및 고정작업 -자가불화합성 검정 -자가불화군 검정 -조합작성	
2014	51	57		
2015	51	52		
2016	61	61		
2017	61	62		
2018	61	61		
2019	61	x	61	-조합능력검정 및 선발
2020	0	x	0	-조합선발시험 -생산력검정시험
2021	0	x	0	-지역적응시험(미국,네팔) -F ₁ 채종시험
			“KD393”	

○ 본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 Golden Seed 프로젝트 사업의 지원을 받아 연구되었음(213006-05-5-SBM10).

민원인을 가족같이, 민원을 내 일같이

통지된 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.

담당자: 권효철 전화 : (054) 912-0113 FAX : (054) 912-0210

인터넷 홈페이지 : www.seed.go.kr

3 9 6 6 0

경상북도 김천시 혁신8로 119

품종보호출원번호 통지서

출원일자 : 2021. 6.25.

품종보호 출원번호 : 출원 2021 - 307

품종명칭 출원번호 : 명칭 2021 - 649

작 물 명 : 무

품종 명칭 : 케이디393

출 원 인 : 농업회사법인 주식회사 코레곤

주 소 : 서울특별시 강남구 대치동 889-5 상제리제빌딩 A동 1009호,

2021년06월25일

국 립 종 자 원



[별지 제23호 서식]

품종 생산·수입판매 신고증명서

신 고 번 호: 02-0001-2021-24

품종명칭 등록출원번호: 40-2021-000648

신 청 인	성 명 (대표자)	양동원	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소		
	법인명칭	농업회사법인 주식회사 코레 곤	전 화 번 호
육 성 자	성 명	오종혁 외 1명	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소	전 화 번 호	
품종이 속하는 작물의 학명 및 명칭		<i>Raphanus sativus L.</i> 무	
품종의 명칭		케이디393 (KD393)	
<p>「종자산업법」 제38조제1항 및 같은 법 시행규칙 제27조제1항에 따라 품종의 생 산·수입판매 신고를 하였음을 증명합니다.</p> <p>(단, 이 품종의 명칭은 「식물신품종보호법」 제109조에 따라 등록된 이후에 사용할 수 있습니다.)</p> <p>2021년 07월 12일</p> <p>국립종자원 </p>			

10. 백수 판엽 남방계 무 품종육성(케이374, K374)

가. 육성목적

태국 건기 재배에 적합한 백수계 수출용 무로써 우점품종인 EVEREST에 비해 근 비대력과 신장력이 우수하며, 현지 내 무 유통과정을 고려하여 엽장의 길이가 긴 백수계 품종을 육성하고자 하였음.

나. 육성경과

2017~2019: 육성재료로 생육속도가 빠르고 근 비대력과 신장력이 우수한 Tropical MS A 계통을 모계를 활용하여 재배 중 생리장해가 적고 재배안정성이 높은 여러 B계통 후보군과 톱교배하여 일반조합능력(GCA)을 검사한 결과 최종적으로 우수한 조합능력과 육성목표에 부합하는 표현형을 가진 48-7 계통과의 조합을 최종선발 하였음.

2020~2021:

(1) 조합선발시험을 재차 실시한 결과 (MS Tropical A) 고정계와 (48-7)고정계 조합이 육성목적에 부합되어 우수조합으로 선발하였음

(2) 생산력검정시험, 지역적응시험, F₁채종시험을 실시한 결과 지역적응성이 안정되었으며 F₁ 채종시험 결과 실용화가 가능하여 “K374”로 명명하여 품종생산 수입판매신고 하고자 함.

다. 육성계통도

년 도	육 성 계 통		육 성 경 과
	A친 (MS Tropical A)	B친 (48-7)	
2017	61	62	- 계통 고정 작업 - 자가불화합성 검정 - 교배조합 작성
2018	61	61	
2019	61	x 61	-조합능력검정 및 선발
2020	0	x 0	-조합선발시험 -생산력검정시험
2021	0	x “K374” 0	-F ₁ 채종시험 -지역적응시험(동남아)

○ 본 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림수산식품기술기획평가원의 Golden Seed 프로젝트 사업의 지원을 받아 연구되었음(213006-05-5-SBM10).

품종 생산·수입판매 신고증명서

신 고 번 호: 02-0001-2021-45

품종명칭 등록출원번호: 40-2021-001401

신 청 인	성 명 양동환 (대표자)	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소	
	법인명칭 농업회사법인 주식회사 코레 콘	전 화 번 호
육 성 자	성 명 오종혁 외 1명	생년월일 (외국인은 국적)
	주 소	전 화 번 호
품종이 속하는 작물의 학명 및 명칭		<i>Raphanus sativus L.</i> 무
품종의 명칭		케이374 (K374)
<p>「종자산업법」 제38조제1항 및 같은 법 시행규칙 제27조제1항에 따라 품종의 생 산·수입판매 신고를 하였음을 증명합니다.</p> <p>(단, 이 품종의 명칭은 「식물신품종보호법」 제109조에 따라 등록된 이후에 사용할 수 있습니다.)</p> <p style="margin-top: 20px;">2021년 12월 10일</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px; margin-top: 20px;">국 립 종 자 원</p>		



제 6 절 종자수출

1. 1차년도 종자수출액 및 수입대체효과

종자수출액(USD)				
번호	수출품목	수출액		
		수출일	수출국	수출금액
1	Green37(BN429)	2017.02.21	네팔	3,700
2	TROPICANA	2017.02.24	베트남	16,000
3	GS MINO White	2017.03.03	이란	15,500
4	Green37(BN429)	2017.03.23	네팔	7,800
5	GS MINO White	2017.03.24	파키스탄	64,000
6	GS MINO White	2017.03.30	방글라데시	24,000
7	GS MINO White	2017.04.03	파키스탄	17,000
8	TROPICANA	2017.05.29	필리핀	6,900
9	TROPICANA	2017.05.29	베트남	16,000
10	Green37(BN429)	2017.06.08	네팔	3,700
11	GS MINO White	2017.06.20	인도	18,000
12	GS MINO White	2017.08.09	방글라데시	15,600
13	TROPICANA	2017.09.05	대만	825
14	GS MINO White	2017.09.20	방글라데시	21,900
15	GS MINO White, Green37(BN429)	2017.09.28	네팔	42,100
16	TROPICANA	2017.11.02	베트남	32,000
소계				305,025

2. 2차년도 종자수출액 및 수입대체효과

종자수출액(USD)				
번호	수출품목	수출액		
		수출일	수출국	수출금액
1	TROPICANA	2018.03.07	베트남	1,600
2	TROPICANA	2018.03.15	방글라데시	16,300
3	TROPICANA	2018.04.16	필리핀	11,500
4	GS MINO White	2018.04.19	인도	9,000
5	GS MINO White, TROPICANA	2018.04.25	인도	12,500
6	GS MINO White, super max	2018.08.06	이란	17,000
7	GS MINO White	2018.08.09	방글라데시	23,400
8	GS MINO White	2018.08.09	파키스탄	22,000
9	TROPICANA	2018.09.06	베트남	32,000
10	GS MINO White 외	2018.10.02	네팔	73,800
11	BN303 외	2018.11.18	중국	74,000
소계				293,100

3. 3차년도 종자수출액 및 수입대체효과

종자수출액(USD)				
번호	수출품목	수출액		
		수출일	수출국	수출금액
1	GS MINO White외	2019.03.12	이란	21,000
2	GS MINO White	2019.04.23	인도	8,400
3	Green37	2019.06.17	네팔	4,200
4	TROPICANA	2019.06.27	필리핀	11,500
5	GS MINO White, TROPICANA 외	2019.07.01	방글라데시	32,938
6	Green37	2019.08.02	네팔	2,450
7	Green37	2019.08.20	일본	17,900
8	TROPICANA	2019.10.07	인도	4,000
9	BN130	2019.10.30	인도	6,000
10	TROPICANA	2019.11.01	대만	825
11	한옥춘, K094, K161	2019.11.19	중국	60,400
12	GS MINO White	2019.12.19	인도	4,000
소계				173,613

4. 4차년도 종자수출액 및 수입대체효과

종자수출액(USD)				
번호	수출품목	수출액		
		수출일	수출국	수출금액
1	GS MINO White, Green37	2020.01.09	네팔	72,625
2	GS MINO White	2020.02.25	이란	15,635
3	Green37	2020.02.25	네팔	3,500
4	Tropicana	2020.02.27	베트남	14,080
5	GS MINO White	2020.05.04	인도	10,000
6	GS MINO White	2020.05.13	인도	4,000
7	GS MINO White	2020.06.10	인도	4,000
8	GS MINO White	2020.06.17	방글라데시	39,250
9	GS MINO White, Tropicana	2020.06.22	인도	13,600
10	GS MINO White	2020.07.06	인도	4,000
11	Tropicana	2020.07.20	베트남	16,000
12	Green37	2020.07.21	스리랑카	900
13	GS MINO White	2020.08.05	인도	4,000
14	GS MINO White	2020.08.11	방글라데시	17,400
15	K474	2020.09.01	일본	72,600
16	BN130	2020.11.06	인도	1,125
17	SUPER MAX	2020.11.12	이란	12,400
18	한옥춘, ONLY ONE	2020.11.17	중국	59,500
19	BN130	2020.12.16	인도	2,250
소계				366,865

5. 5차년도 종자수출액 및 수입대체효과

종자수출액(USD)				
번호	수출품목	수출액		
		수출일	수출국	수출금액
1	Green37	2021.01.13	네팔	3,500
2	GS MINO White, Green37	2021.02.10	네팔	61,210
3	Green37	2021.03.02	네팔	3,500
4	Tropicana	2021.05.20	필리핀	1,975
5	BN303	2021.06.09	중국	70,000
6	Tropicana	2021.07.28	베트남	15,900
7	GS MINO White (K38UVA)	2021.07.30	인도	12,000
8	GS MINO White	2021.10.25	방글라데시	39,000
9	GS MINO White, Green37	2021.11.11	네팔	53,800
10	Green37	2021.11.30	네팔	7,000
소계				267,885

제 7 절 사업화 성과 및 매출실적

1. 사업화 성과

가. 청수장형계 품종: Green 37



Green 37

■ 생과용 청수장형계
 생산판매신고: 02-0001-2018 -26

- 근장 37~40cm, 근경: 7~8cm, 근중: 1,200~1,300g
- 내서성 양호, 신장성 양호
- 수량성 및 내육품질 양호
- 생리장해 양호, 바람들이 없음
- 네팔, 스리랑카, 방글라데시 수출용

(1) 기술적성과

개발 품종(Green37)은 근형태가 안정적인 H 형태이며 내육품질 양호하여 네팔, 스리랑카 등으로 수출을 진행하고 있으며 수량성이 안정되어 판매확대가 예상됨

(2) 경제적성과

시장개척단계로 판매가 안정화 되어가는 품종으로 국내 채종 해외 채종을 겸하여 관련산업에 기여함.

마케팅 및 제품생산 안정화를 통해 시장점유율 및 매출액이 증대될 것으로 기대함

항목	세부항목			성 과	
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	1.8억원	
			향후 3년간 매출	1억원	
		관련제품	개발후 현재까지	억원	
			향후 3년간 매출	억원	
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : 5%	
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : 7 %	
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %	
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %	
	시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위			위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위			위

나. 청수장형계 품종: K474



K474

▣ 가공용 청수장형계
 품종보호출원: 출원2019-560

- 근장 38~40cm , 근경: 7~8cm, 근중: 1,200~1,300g
- 내한성 강, 저온 신장성 양호
- 시들음병(YR) 내병계
- 생리장해 양호, 바람들이 없음
- 일본, 네팔 수출용, 중국 시교

(1) 기술적성과

개발 품종(K474)은 추대성이 매우 안정되어 있어 저온기 파종이 가능하며 근수부위 청수색이 열어 가공용으로 적합하고 시들음병 (Fusarium wilt) 내병성을 가진 품종으로 시장 개발을 진행

(2) 경제적성과

실용화단계로 마케팅 및 제품생산 안정화를 통해 시장점유율 및 매출액이 증대될 것으로 기대함

항목	세부항목			성 과	
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.8억원	
			향후 3년간 매출	1.5억원	
		관련제품	개발후 현재까지	억원	
			향후 3년간 매출	억원	
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : 0.01 %	
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : 0.01 %	
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %	
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %	
	시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위			위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위			위

다. 백수계 품종: 한옥춘



한옥춘(寒玉春)

▣ 저온기용 백수계

생산판매신고: 02-0001-2019-43

- 근장 24~30cm, 근경: 6~7cm, 근중: 1,000~1,100g
- 극 만추대성
- 시들음병(YR) 중도저항성, 뿌리혹병(CR)내병계
- 생리장해 양호, 근미 맛힘 빠름
- F1생산성 (50kg~60kg/ 10a)
- 중국 수출용

(1) 기술적성과

개발 품종(한옥춘)은 추대성이 매우 안정되어 있어 저온기 파종이 가능하며 엽형태는 현지에서 선호하는 판엽의 형태이며 근피, 내육색이 밝은 백색으로 시장 기호에 알맞음. 시들음병(Fusarium wilt) 중도저항성과 뿌리혹병(Clubroot)에 내병성을 가진 품종으로 중국 산동성 1월 작형에 판매를 진행함

(2) 경제적성과

시장개척단계로 판매 3년차 진행 중이며 국내 채종을 통해 관련 산업 채종농가 소득에 기여함. 마케팅 및 제품생산 안정화를 통해 시장점유율 및 매출액이 증대될 것으로 기대함

항목	세부항목			성 과	
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.4억원	
			향후 3년간 매출	0.5억원	
		관련제품	개발후 현재까지	억원	
			향후 3년간 매출	억원	
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : 0.01 %	
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : 0.01 %	
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %	
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %	
	시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위			위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위			위

라. 백수계 품종: K094



K094

▣ 저온기용 백수계
 품종보호출원: 출원2019-199

- 근장 24~26cm , 근경: 6~7cm, 근중: 1,000~1,100g
- 만추대성, 저온 신장성 양호
- 시들음병(YR) 내병계, 뿌리혹병(CR)내병계
- 생리장해 양호, 근미 멧힘 빠름
- 종자 품질 양호, F1생산성 양호 (50kg~60kg/ 10a)
- 중국, 러시아 수출용

(1) 기술적성과

개발 품종(K094)은 추대성이 안정된 백수계 품종으로 이상저온에 감응하여 불시추대하는 현상이 적으며 시들음병(Fusarium wilt)과 뿌리혹병(Clubroot)에 내병성을 가진 품종으로 중국 산동성 2월 작형에 판매를 진행하였으며 신규 시교사업으로 러시아 수출계약을 진행함(22년 판매 목표)

(2) 경제적성과

시장개척단계로 마케팅 및 제품생산 안정화를 통해 시장점유율 및 매출액이 증대될 것으로 기대함

항목	세부항목		성 과	
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.25억원
			향후 3년간 매출	2억원
		관련제품	개발후 현재까지	억원
			향후 3년간 매출	억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : 0.01 %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : 0.01 %
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
	시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

2. 사업화 계획 및 매출실적
가. 백수장형계 품종: KD393



KD 393

■ 저온기용 백수장형계
품종보호출원: 출원2021-649

- 근장 40~45cm, 근경: 6~7cm, 근중: 800~900g
- 만추대성, 저온 신장성 양호
- 시들음병(YR) 내병계, 뿌리혹병(CR)중도저항성
- 생리장해 양호, 바람들이 낮음
- F1생산성 양호 (45kg~50kg/ 10a)
- 미국, 네덜 수출용

(1) 기술적성과

개발 품종(KD393)은 추대성이 안정된 백수장형계 품종으로 이상저온에 감응하여 불시추 대하는 현상이 적으며 시들음병(Fusarium wilt)과 뿌리혹병(Clubroot)에 중도저항을 가진 품종으로 시들음병 발병이 심한 무 포장에서도 재배가 가능하여 시장확대가 예상되며 엽이 짧으면서 근 신장성이 양호한 품종으로 신규 시장인 미국 판매를 예정 중이며 유럽 시 교사업을 진행 예정임.

(2) 경제적성과

실용화단계로 제품생산(F1채종)을 진행 중이며 미국, 네팔지역 차년도 판매 계약완료

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	2021			
	소요예산(백만원)	5			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		0	1	2	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내			
국외		0	5	10	
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	관련기술을 활용하여 내서성 품종을 개발진행 예정			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)				
	수 출	0	1	2	

나. 백수판엽남방계 품종: K374



K 374

▣ 수량성 남방계

생산판매신고: 02-0001-2021-45

- 근장 28~30cm , 근경: 6~7cm,
근중: 600~700g
- 내서성 강, 재배안정성 양호
- 내육품질 양호, 바람들이 늦음
- 태국 수출용

(1) 기술적성과

개발 품종(K374)은 백수 판엽 남방계 품종으로 내서성이 강하며 대비 점유품종에 비해 내육품질 바람들이, 수량성에 안정되어 있으며 태국 3년차 시교를 진행 완료하여 차년도 판매를 목표로 함

(2) 경제적성과

기술개발완료단계로 3년차 현지 적응성 시험 중에 있으며 차년도 수출계약을 진행함

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	4			
	소요예산(백만원)	5			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		0	0.5	1	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내			
국외		0	0.1	0.1	
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	관련기술을 활용하여 내서성 품종을 개발진행 예정			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)				
	수 출	0	0.5	1	

제 3 장 목표 달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 목표

1. 프로젝트 연구개발 목표 및 내용

추대성, 근비대성이 양호한 남방계 4 품종 개발, 2021년 종자수출 150만불 달성

- 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 계통 육성
 - 기 확보된 계통을 이용한 우수계통 생육, 개화 특성 조사 및 선발
 - 신규 유전자원 특성검정 및 계통고정
- 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 조합 작성
 - 우수 계통 간 교배조합작성 및 교배친화력 검정
 - 자가불화합성(SI) 분석을 통한 인자가 서로 다른 계통간의 우량조합작성
- 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 시교 생산 및 F1채종시험
 - 신규조합의 생육, 개화생리 특성조사
 - 신규조합의 종자 생산성 검정 및 품위조사
 - 수출 상대국의 기호에 맞는 품종 선발
 - 특성 검정 및 농가보급 시도
- 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 원종증식 체계 확립
 - 교배 조합별 결실율
 - 교배 방법 (뇌수분, 탄산가스처리, NaCl 처리 등)
 - 개발 품종 대량 채종
 - 채종효율증진을 위한 증식방법 연구
- 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 현지 재배 시험 및 시교시험
 - 국가별 시교 성능검정 및 지역적응성 시험
 - 선발 품종 농가 재배 및 출하
- 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 해외 시험포, 종자 품평회(박람회) 추진 및 참가
 - 해외 시험포 운영을 통한 현지적응 조합의 선발효율 증진
 - APSA 등 해외 종자박람회 참가를 통한 개발품종 홍보 및 판매전략 구축
- 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 해외 목표시장 다각화 및 수출 마케팅 활동
 - 신규거래처 확보 및 기 보유 거래처 관리를 통한 영업 네트워크 확대
 - 수출증대를 위한 브랜드 인지도 향상 노력
 - 2021년 종자수출 150만불 달성노력

2. 연차별 연구개발의 목표 및 내용

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도	2017	남방계 백 청수계 무 품종 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 우수계통 육성 • 교배조합 작성 - 50 조합 • 국내 재배시험 - 30 조합 • 현지 시교 시험 - 4 품종 • 품종 보호출원 - 1 품종 • 품종 보호등록 - 1 품종 • 종자 수출 - 20 만불
2차년도	2018	남방계 백 청수계 무 품종 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 우수계통 육성 • 교배조합 작성 - 50 조합 • 국내 재배시험 - 30 조합 • 현지 시교 시험 - 4 품종 • 품종 보호등록 - 1 품종 • 해외시험포 운영 - 1 개소 • 전시포 운영 - 1 개소 • 종자 수출 - 30 만불
3차년도	2019	남방계 백 청수계 무 품종 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 우수계통 육성 • 교배조합 작성 - 50 조합 • 국내 재배시험 - 30 조합 • 현지 시교 시험 - 4 품종 • 품종 보호출원 - 1 품종 • 품종 보호등록 - 1 품종 • 해외시험포 운영 - 1 개소 • 전시포 운영 - 1 개소 • 종자 수출 - 50 만불
4차년도	2020	남방계 백 청수계 무 품종 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 우수계통 육성 • 교배조합 작성 - 50 조합 • 국내 재배시험 - 30 조합 • 현지 시교 시험 - 4 품종 • 품종 보호출원 - 1 품종 • 해외시험포 운영 - 1 개소 • 전시포 운영 - 1 개소 • 종자 수출 - 90 만불
5차년도	2021	남방계 백 청수계 무 품종 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 우수계통 육성 • 교배조합 작성 - 50 조합 • 국내 재배시험 - 30 조합 • 현지 시교 시험 - 4 품종 • 품종 보호출원 - 1 품종 • 품종 보호등록 - 1 품종 • 해외시험포 운영 - 1 개소 • 종자 수출 - 150 만불

제 2 절 연구 목표 달성도

구분	평가항목	비중 (%)	개발목표치	연구수행내용	달성도 (%)
5년 (2017-2021)	1. 우수계통육성 및 성능검정	10	- 250계통	- 3,059계통	100
	2. 교배조합작성	10	- 250조합	- 695조합	100
	3. 국내재배시험	10	- 150조합	- 581조합	100
	4. 현지시교시험	10	- 20조합	- 60조합	100
	5. 품종보호출원	10	- 4품종	- 5품종	100
	6. 종자수출	30	- 3,400,000 \$	- 1,408,488 \$	41
	7. 국내외 시험포 운영	10	- 4개소	- 4개소	100
	8. 국내외 전시포 운영	10	- 3개소	- 5개소	100

제 3 절 연구 목표 미달성 원인 및 차후대책

1. 품종개발 부분

본 연구의 품종개발 목표는 남방계 4 품종 개발로서 개발 목표는 달성하였으나 개발과정 및 기술 수준의 성과달성 및 검증 과정에서 소요되는 시간이 필요하며 연구기간대비 연구결과 활용화 과정이 지체되어 연구기간 내 수출달성이 미비하였음.

신규 개발된 품종들의 시교사업 결과 품종 기술수준 및 현지 적응성 정도는 시장에서 요구되는 특성이 양호하게 나타나는 검증이 완료된 품종이 있으며 해당연구기간동안 수출실적은 적으나 차 후 수출 확대를 기대하고 있음.

2. 외부 환경적 부분

본 연구의 남방계 무 소비지역 국가들의 시장은 환경변화에 매우 취약한 형태의 재배가 이루어지고 있으며 품종개발을 위해 현지 정보수집 및 시교사업을 진행하는 동안 기후변화의 정도가 더 잦아지고 홍수, 가뭄, 이상고온 등의 원인으로 인하여 현지 시험이 정상적으로 이루어지지 않아 개발기간이 지체되는 등의 어려움이 있었음.

본 연구가 진행되는 동안 COVID-19 팬데믹이 발생하여 국가 등의 시장봉쇄 등의 이유로 인하여 수출을 주 목표로 하는 프로젝트과제에서 정상적인 연구수행이 어려움이 있었음.

해외채종지 종자생산부분, 수출 및 대상국의 수입 과정에서 행정적 원인 상품 수출입과정에서의 물류대란 등으로 물류비 상승, 수출지연등 외부 환경요인이 많이 발생하였음.

3. 후속연구의 필요성 및 차후 대책

연구수행을 통해 확보된 유전자원 및 육종시스템의 지속적인 활용이 필요할 것으로 사료되며 수행기간동안 외부 환경적 요인(기후변화)으로 현지 신품종의 요구도가 증가 하였으며 내서성, 내병성 등 기술수준이 향상된 품종개발이 요구됨.

제 4 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1 절 실용화. 산업화 계획

1. 본 프로젝트 사업을 통해 개발 된 신규 품종에 대한 기술개발 및 실용화 , 시장개척 등 품종별 단계적으로 실용화, 산업화를 진행 중이며 연구 성과의 접근방향 및 연계성 등을 고려하여 시장 확대를 위한 지속적 노력이 필요하며 시장접근을 위한 다양한 마케팅 활동이 요구되고 있다.
2. 그린37[Green 37,(생산판매신고: 02-0001-2018-26)]품종은 근장은 37cm~40cm내외, 근경 7~8cm내외의 직사각형 모양으로 근수부위는 청색이며, 근육색이 백색의 무 형태로 현지 수출을 위해 네팔, 태국, 인도네시아 등의 동남아시아 지역에 현지 적응성시험을 실시하였다. 시험결과 네팔, 스리랑카 지역에 판매를 진행하였으며 인도네시아 및 말레이시아 현지 판매를 위해 지속적인 마케팅을 실시하고자 한다.
3. 케이094[K094(품종보호출원:2019-199)]품종은 근장은 24cm~26cm 내외, 근경 7~8cm내외의 좁은 직사각형 모양의 백수계 품종으로 추대가 안정되고 내병성을 지닌 품종이다. 중국지역에 수출을 진행하였으며 차년도 러시아 지역으로 수출을 진행할 예정이다. 지속적인 마케팅을 통한 시장진입 및 수출확대를 목표로 사업화를 진행하고자 한다.
4. 한옥춘[HanOkChun(생산판매신고:02-0001-2019-43)]품종은 근장은 26~30cm 내외, 근경 7~8cm내외의 좁은 직사각형 모양의 백수계 품종으로 추대성이 매우 안정되고 있어 저온기 과종이 가능한 품종이다. 중국시장에 판매를 진행하였으며 지속적인 수출을 목표로 사업화를 진행하고자 한다.
5. 케이474[K474 (품종보호출원:2019-641)]근장은 38cm~40cm내외, 근경 7~8cm내외의 직사각형 모양으로 근수부위는 청색이나 색의강도가 옅고 , 근육색이 백색의 무 형태로 가공적합성이 현지 요구도와 맞아 품종 상용화를 진행 하였다. 수출을 위해 일본, 네팔, 중국 등의 아시아 지역에 현지 적응성시험을 실시하고 세부시장을 공략으로 하는 시장 확대 및 소비국 확대를 통한 산업화를 추진하고자 한다.
6. 케이디393[KD393 (품종보호출원:2021-649)] 근장은 36cm~40cm내외, 근경 6~7cm내외의 역삼각형 모양으로 근피색, 근육색이 백색의 무 형태로 서남아시아 및 미주, 유럽에서 요구하는 추대에 안정되고 저온신장성 내병성을 갖춘 품종이다. 현지 요구도에 맞춰 미국, 네팔 등에 시교사업을 진행 하였으며 시교사업결과 2022년도 수출계약을 진행하였다. 시장 확대를 위해 유럽시장에 시교사업을 준비 중이며 현재 F1종자 채종 중에 있으며 종자생산이 완료되는 대로 종자 가공을 거쳐 품종 상용화를 진행 예정이다.
7. 케이374[K374 (생산판매신고:02-0001-2021-45)]근장은 28cm~30cm내외, 근경 6~7cm내외 근피색, 근육색이 백색의 남방계 무 형태로 내서성 및 수량성이 안정되어 태국현지에 시교사업을 3년 진행하였으며 차 년도 사업화를 진행할 예정이다.

제 2 절 기술 확산계획(홍보)

- 수출용 무 홍보 및 해외 바이어와의 상담을 위한 영문 홍보물 제작
- ISF(국제종자연맹), APSA(아시아태평양 종자협의회)Congress, 국제종자박람회 등에 참가하여 부스운영 및 홍보
- 남방계 무 소비 시장 시교사업을 통한 시교품종 작황조사 및 종자수출 협의
- 남방계 무 소비 지역에서 무 시험포를 운영하여 종자수출을 위한 현지 품종평가모임 및 상담을 현지 업체와 공동으로 실시
- 남방계 무 소비 시장 등에 전시포 운영으로 국산 품종의 해외 홍보 시행

제 3 절 지식재산권 확보계획(특허, 품종, 논문)

- 청수장형계 무 품종 케이474(K474)는 2019년 국립종자원에 품종보호출원 하여 재배심사 중 이며 품종보호결정을 기대하고 있음.
- 청수장형계 무 품종 케이157(K157)는 2020년 국립종자원에 품종보호출원 하여 재배심사 중 이며 품종보호결정을 기대하고 있음.
- 백수장형계 무 품종 케이디393(KD393)는 2021년 국립종자원에 품종보호출원 하여 재배심사 중 이며 품종보호결정을 기대하고 있음.

제 4 절 연구 활용계획(추가연구, 타연구)

- 본 연구과제 수행을 통해 확보된 남방계 유전자원, 계통 및 육종시스템, 우수 형질 자원을 활용하여 지속적인 품종개발 및 시장확대를 통해 성과를 달성하고자 함.
- 해당 연구과제를 수행하면서 얻어진 신속 육종체계와, 시장정보 및 시장진출 방법 등을 활용 남방계 무 소비 국가들의 요구도에 맞는 신품종 개발을 통해 현지 무 관련 네트워크를 강화하며 시장점유 확대를 위해 활용할 예정이다.
- 지속적으로 변화하고 있는 기후변화에 맞춰 열악한 환경 및 이상 현상에서도 안정적인 생산수급이 가능한 새로운 품종들이 요구되며 이상기후에 대처하는 형질을 가진 우수 계통 및 품종개발이 필요한 실정이다.

붙임. 참고문헌

Abebe AM, Wai KPP, Siddique MI, Mo H-S, Yoo HJ, Jegal Y, Byeon S-E, Jang K-S, Jeon S-G, et al. (2016) Evaluation of Phytophthora root rot- and bacterial wilt-resistant inbred lines and their crosses for use as rootstocks in pepper (*Capsicum annuum* L.). *Hortic Environ Biotechnol* 57:598-605. doi:10.1007/s13580-016-0050-8

Bae KM, Sim SC, Hong JH, Choi KJ, Kim DH, Kwon YS (2015) Development of genomic SSR markers and genetic diversity analysis in cultivated radish (*Raphanus sativus* L.). *Hortic Environ Biotechnol* 56:216-224. doi: 10.1007/s13580-015-0089-y

Bae K-M, Sim S-C, Hong J-H, Choi K-J, Kim D-H, Kwon Y-S (2015) Development of genomic SSR markers and genetic diversity analysis in cultivated radish (*Raphanus sativus* L.). *Hortic Environ Biotechnol* 56:216-224. doi:10.1007/s13580-015-0089-y

Baik S-Y, Kim J-C, Jang KS, Choi YH, Choi GJ (2010) Development of effective screening method and evaluation of radish cultivars for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *raphani*. *Res Plant Dis* 16:148-152. doi:10.5423/RPD.2010.16.2.148

Bosland PW, Williams PH, Morrison RH (1988) Influence of soil temperature on the expression of yellows and wilt of crucifers by *Fusarium oxysporum*. *Plant Dis* 72:777-780. doi:10.1094/PD-72-0777

Engelen-Eigles G, Erwin JE (1997) A model plant for vernalization studies. *Sci Hortic* 70:197-202. doi:10.1016/S0304-4238(97)00037-X

Iacomi-Vasilescu B, Avenot H, Bataillé -Simoneau N, Laurent E, Gué nard M, Simoneau P (2004) In vitro fungicide sensitivity of *Alternaria* species pathogenic to crucifers and identification of *Alternaria brassicicola* field isolates highly resistant to both dicarboximides and phenylpyrroles. *Crop Protect* 23:481-488. doi:10.1016/j.cropro.2003.10.003

Iacomi-Vasilescu B, Avenot H, Bataillé -Simoneau N, Laurent E, Gué nard M, Simoneau P (2004) In vitro fungicide sensitivity of *Alternaria* species pathogenic to crucifers and identification of *Alternaria brassicicola* field isolates highly resistant to both dicarboximides and phenylpyrroles. *Crop Protect* 23:481-488. doi:10.1016/j.cropro.2003.10.003

Jayaraman J, Segonzac C, Cho H, Jung G, Sohn KH (2016) Effector-assisted breeding for bacterial wilt resistance in horticultural crops. *Hortic Environ Biotechnol* 57:415-423. doi:10.1007/s13580-016-0191-9

Jung WY, Park HJ, Lee A, Lee SS, Kim YS, Cho HS. 2016. Identification of flowering related genes responsible for differential expression between two radish inbred lines exhibiting disparate bolting time through comparative transcriptome analysis. *Front Plant Sci* 7: 1844.

Kim J, Kim D-S, Park S, Lee H-E, Ahn Y-K, Kim JH, Yang H-B, Kang B-C (2016) Development of a high-throughput SNP marker set by transcriptome sequencing to accelerate genetic background selection in *Brassica rapa*. *Hortic Environ Biotechnol* 57:280-290. doi:10.1007/s13580-016-1036-2

Kim JH, Bhandari SR, Chae SY, Cho MC, Lee JG (2019) Application of maximum quantum yield, a parameter of chlorophyll fluorescence, for early determination of bacterial wilt in tomato seedlings. *Hortic Environ Biotechnol* 60:821-829. doi:10.1007/s13580-019-00182-0

Li C, Wang Y, Xu L, Nie S, Chen Y, Liang D, Sun X, Karanja BK, Luo X, Liu L. 2016. Genome-wide characterization of the MADS-box gene family in radish (*Raphanus sativus* L.) and assessment of its roles in flowering and floral organogenesis. *Front Plant Sci* 7: 1390.

Liu C, Wang S, Xu W, Liu X. 2017. Genome-wide transcriptome profiling of radish (*Raphanus sativus* L.) in response to vernalization. *PLoS One* 12: e0177594

Moon W, Kim JK, Lee JW. 2012. *Horticultural crop science I - vegetable*. Knou. Seoul, Korea. p.123, p.357

Moon YG, Kim WG, Cho WD, Sung JM (2001) Occurrence of *Fusarium* wilt on cruciferous vegetable crops and pathogenic differentiation of causal fungus. *Res Plant Dis* 7:93-101

Mora A, Earle ED (2001) Combination of *Trichoderma harzianum* endochitinase and a membrane-affecting fungicide on control of *Alternaria* leaf spot in transgenic broccoli plants. *Appl Microbiol Biotechnol* 55:306-310. doi:10.1007/s002530000496

Muto M, Takahashi H, Ishihara K, Yuasa H, Huang JW (2005) Control of black leaf spot (*Alternaria brassicicola*) of crucifers by extracts of black nightshade (*Solanum nigrum*). *Plant Pathol Bull* 14:25–34

Nie S, Li C, Wang Y, Xu L, Muleke EM, Tang M, Sun X, Liu L. 2016a. Transcriptomic analysis identifies differentially expressed genes (DEGs) associated with bolting and flowering in radish (*Raphanus sativus* L.). *Front Plant Sci* 7: 682.

Nie S, Li C, Xu L, Wang Y, Huang D, Muleke EM, Sun X, Xie Y, Liu L. 2016b. De novo transcriptome analysis in radish (*Raphanus sativus* L.) and identification of critical genes involved in bolting and flowering. *BMC Genomics* 17: 389.

Park HJ, Chung WY, Lee SS, Lee JW, Kim YS, Cho HS. 2015. Physiological and molecular characterization of two inbred radish lines with different bolting times. *J Plant Biotech* 42: 215–222.

Soh JW, Han KS, Lee SC, Lee JS. 2013. Evaluation of resistance of fusarium wilt in radish genetic resources. *Kor J Hort Sci Tech* 31(S2): 92.

Van Peer R, Xu T, Rattink H, Schippers B (1988) Biological control of carnation wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* in hydroponic system. *ISOSC Proc* 361–373.

연구개발보고서 초록

프로젝트명	(국문) 남방계 백청수계 무 품종 개발				
	(영문) Breeding of white shoulder and green shoulder type Tropical Radish				
프로젝트 연구기관	농업회사법인(주)코레곤		프로젝트연구 책임자	(소속) 육종연구소	
참여기업	농업회사법인(주)코레곤			(성명) 오종혁	
총연구개발비 (675,000천원)	계	675,000,000	총 연구 기간	2017.01.01. ~ 2021.12.31.(5년)	
	정부출연 연구개발비	540,000,000	총 참 여 원 수	총 인원	53
	기업부담금	135,000,000		내부인원	53
	연구기관부담금			외부인원	

○ 연구개발 목표 및 성과

본 연구는 시장잠재력이 높은 남방계 무 채소종자시장의 수출시장개척 및 시장 확대를 목표로 하여 내병성 및 근피, 근형, 품질의 현지화 된 남방계 품종 개발, 추대성, 근비대성이 안정된 남방계 백수계 품종 개발을 목표로 유용유전자원 탐색 및 선발, 우수계통육성, 자가불화합성, 옹성불임을 이용한 유망조합 선발 및 F₁수출종자 대량생산체계를 위한 교잡종 종자생산 연구 및 실용화를 통한 신품종개발(4 품종), 개발품종의 상품화를 통한 종자수출 150 만불 달성을 목표로 연구수행 하였다.

연구수행 결과 남방계 무 작물의 유용 유전자원 탐색으로 내서성, 내병성, 무의 개화특성 분석을 통한 추대안정성 계통을 육성하고 자가불화합성, 옹성불임을 이용한 유망조합 선발을 통해 현지 맞춤형 육종시스템 기반을 구축하여, 조숙성 남방계 유전자원 9 점 기탁, 품종보호출원 5 품종, 품종보호등록 3품종, 생산판매신고 5품종을 진행하였으며 해외시험포, 전시험포 운영을 통한 현지 적응성시험 및 시장 확대 기반을 구축하였으며 개발된 품종의 기술실시를 통해 사업화를 진행하였다. GSP 사업을 통해 남방계 무 종자 1,406,488\$을 수출을 진행하였다.

개발된 유전자원의 활용 및 개발된 현지 맞춤형 육종시스템 및 인프라를 활용하여 품종의 수출 활성화 및 신규시장개발을 위한 기반이 마련되었다.

○ 연구내용 및 결과

주요 연구내용으로는 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 기 확보된 계통 및 신규 유전자원 특성검정을 통해 신규 고정계통을 육성하고 고정된 우량계통의 옹성불임(MS) 유기 및 자가불화합성 검정을 통해 교배조합작성 등 맞춤형 품종육성을 진행하였다. 신규 육성된 조합의 생육, 개화생리 특성조사, 종자 품위, 생산성 검정 통해 상용화 여부를 판단하고 국가별 시교 성능검정 및 지역적응성 시험을 통해 남방계 백, 청수계 품종 개발을 위한 해외 목표 시장 다각화 및 수출 마케팅 활동을 수행하였다.

연구결과 조숙성 남방계 유전자원 9 점 기탁, 내서성, 조숙성 남방계무 2품종 개발:KONA(품종보호출

원:2017-560)], [K374(생산판매신고:02-0001-2021-00)], 조속성 및 근비대성이 안정된 청수계 무 1 품종:[Green37(생산판매신고:02-0001-2018-26)], 추대성, 가공적합성이 안정된 청수계 무 2 품종 개발:[K474(품종보호출원:2019-642)], [K157(품종보호출원:2020-218)], 추대성, 내병성이 안정된 백수계 무 2 품종 개발:[K094(품종보호출원:2019-199)], [한옥춘(생산판매신고:02-0001-2019-43)], 추대성, 내병성이 안정된 백수장형계 무 1 품종 개발: [KD393(품종보호출원:2021-649)]을 진행하여 남방계 무 종자 1,406,488\$ 수출하였다.

○ 연구성과 활용실적 및 계획

- 본 연구과제 수행을 통해 확보된 남방계 유전자원, 계통 및 육종시스템, 우수 형질 자원을 활용하여 지속적인 품종개발 및 시장 개척을 통해 성과를 달성하고자 함.
- 해당 과제를 수행하면서 얻어진 신속 육종체계와, 시장정보 및 시장진출 방법 등을 활용 남방계 무 소비 국가들의 요구도에 맞는 신품종 개발을 통해 현지 무 관련 네트워크를 강화하며 시장점유 확대를 위해 활용.
- 지속적으로 변화하고 있는 기후변화에 맞춰 열악한 환경 및 이상 현상에서도 안정적인 생산 수급이 가능한 새로운 품종들이 요구되며 이상기후에 대처하는 형질을 가진 우수 계통 및 품종 개발이 필요한 실정이며 과제수행 중 축적된 육종시스템을 활용하여 신품종 육성을 진행할 예정임.

자체평가보고서

사업단명	GSP 채소종자사업단	과제번호	213006-05-5-CGM00		
프로젝트명	남방계 백 청수계 무 품종 개발				
프로젝트연구기관	농업회사법인(주)코레곤				
연구담당자	프로젝트 연구책임자	오종혁			
	세부프로젝트 연구책임자	기관(부서)	농업회사법인(주)코레곤	성명	오종혁
		기관(부서)		성명	
		기관(부서)		성명	
연구기간	총 기간	2017.01.01.~2021.12.31	당해 연도 기간	2021.01.01.~2021.12.31	
연구비(천원)	총 규모	675,000	당해 연도 규모	131,250	

1. 연구는 당초계획대로 진행되었는가?

당초계획 이상으로 진행 계획대로 진행 계획대로 진행되지 못함

○ 계획대로 수행되지 않은 원인은?

2. 당초 예상했던 성과는 얻었는가?

예상외 성과 얻음 어느 정도 얻음 얻지 못함

구분	품종개발		특허		논문		분자 마크	유전자원		국내 매출액	종자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 추진 보고서	인력 양성
	출원	등록	출원	등록	SCI	비SCI		수집	등록					
최종목표	4	4						5	5		3,400,000			
연구기간 내 달성실적	5	3						9	9		1,406,488			
달성율(%)	100	75						100	100		41			

3. 연구개발 성과 세부 내용

3-1 기술적 성과

- 현지 시장분석을 통한 육종시스템 및 실용화 체계 구축

3-2 과학적 성과

- 육종기술 접목을 통한 육종역량 강화

3-3 경제적 성과

- 종자수출을 통한 국익창출

3-4 사회적 성과

- 해외종자시장 진출을 통한 한국종자 브랜드가치 상승효과

3-5 인프라 성과

- 기술개발 확립과 종자관련 산업 경쟁력 상승효과

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 :
- 기술지도 등 기업명 :

6-2 산업·지식재산권 등

- 국내출원/등록 출원 5 건, 등록 3 건
- 해외출원/등록 출원 건, 등록 건

6-3 논문게재·발표 등

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

(※ 아래사항은 기업참여시 기업대표가 기록하십시오)

1. 연구개발 목표의 달성도는?

- 만족 보통 미흡

(근거 : _____)

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

가. 연구 성과가 참여기업의 기술력 향상에 도움이 되었는가?

- 충분 보통 불충분

나. 연구 성과가 기업의 시장성 및 경제성에 도움이 되었는가?

- 충분 보통 불충분

3. 연구개발 계속참여여부 및 향후 추진계획은?

가. 연구수행과정은 기업의 요청을 충분히 반영하였는가?

- 충분 보통 불충분

나. 향후 계속 참여 의사는? (※중간·단계평가에 한함)

- 충분 고려 중 중단

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

- 확대 동일 축소

4. 연구개발결과의 상품화(기업화) 여부는?

- 즉시 기업화 가능 수년 내 기업화 가능 기업화 불가능

5. 기업화가 불가능한 경우 그 이유는?

구 분	소 속 기 관	직 위	성 명
프로젝트 책임자	농업회사법인(주)코레곤	선임연구원	오종혁 (인)

연구성과 활용계획서 (2017~2021)

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	LB0202
프로젝트명	남방계 백 청수계 무 품종 개발			
프로젝트 연구기관	농업회사법인(주)코레곤		프로젝트연구책임자	오종혁
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	540,000,000	135,000,000		675,000,000
연구개발기간	2017.01.01.~2021.12.31			
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 조속성 및 근비대성이 안정된 남방계, 백 청수계 무 3품종 개발 내병성(시들음병, 뿌리혹병 등), 내서성 남방계 무 1 품종 개발 품종보호출원: 4품종 품종보호등록: 4품종 개발품종의 상품화를 통한 종자수출 3,400,000 \$ 달성	품종보호출원 5품종 : 코나, K094, K474, K157, KD393 품종보호등록 3품종 : BN303, 코나, K094 생산판매신고 5품종 : Green 37, 한옥춘, 늘품, KD393, K374 종자수출: 1,406,488 \$

3. 연구비 집행실적 (2017~2021 누적)

구분	금액		계획금액	사용액	잔액	비고
	세부프로젝트명					
무	남방계 백 청수계 무 품종 개발		675,000,000	675,000,000	0	
총계			675,000,000	675,000,000	0	

4. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수)

구분	품종개발			특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출 액	종자 수출액 (USD)	기 술 이 전	마케팅 전략 및 사업 보고서	인 력 양 성
	품종 생산 · 판매 신고	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비 SCI		수 집	등 록					
최종목표			4	4								3,400,000			
1차년도	목표		1	1								200,000			
	실적		1	-					5	5		305,025			
2차년도	목표			1								300,000			
	실적	1		1					1	1		293,100			
3차년도	목표		1	1								500,000			
	실적	1	2						1	1		173,613			
4차년도	목표		1									900,000			
	실적	1	1	1					1	1		366,865			
5차년도	목표		1	1								1,500,000			
	실적	2	1	1					1	1		267,885			
소 계	목표		4	4								3,400,000			
	실적	5	5	3					9	9		1,406,488			

5. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	자가불화합성을 이용한 고 순도 품질 및 높은 F1종자채종능력의 교잡종 품종육성 기술
②	용성불임성을 이용한 고순도 품질 품종육성 기술
③	병저항성(시들음병, 뿌리혹병)계통간의 합성교잡후대에서 근형 선발과 내병성 계통고정기술
· · ·	

6. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술					√		√			
②의 기술					√		√			
③의 기술					√					
· ·										

주 의

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