

발간등록번호

11-1543000-001670-01

국내 월동지 및 유럽 수출용 양배추 품종개발
(Breeding of Hybrid Cabbage for
Europe and Domestic Overwintering Market)

농업회사법인 조은종묘(주)

농림축산식품부 · 해양수산부 · 농촌진흥청 · 산림청

제 출 문

농림축산식품부장관 . 해양수산부장관 . 농촌진흥청장 . 산림청장 귀하

이 보고서를 “Golden Seed” 프로젝트(프로젝트 “국내 월동지 및 유럽 수출용 양배추 품종개발”)의 보고서로 제출합니다.

2017 년 02 월 14 일

프로젝트 연구기관명 : 농업회사법인 조은종묘(주)

프로젝트 책임자 : 안 경 구

1세부프로젝트 연구기관명 : 농업회사법인 조은종묘(주)

세부프로젝트 책임자 : 안 경 구

2세부프로젝트 연구기관명 : 농업회사법인 조은종묘(주)

세부프로젝트 책임자 : 유 재 흥

보고서 요약서

과제고유번호	213003-04-4 -CB500	해 당 단 계 연 구 기 간	42개월	단 계 구 분	1/1
연구사업명	단 위 사 업 명	농식품기술개발(R&D)			
	세부 사업명	Golden Seed 프로젝트			
연구과제명	프 로젝트 명	국내 월동지 및 유럽 수출용 양배추 품종개발			
	세부 프로젝트명 (주관 연구기관 /연구책임자)	제1세부 - 중만생계 시들음병 및 뿌리혹병 저항성 양배추 품종개발 (농업회사법인 조은종묘(주) / 안경구)			
		제2세부 - 원형계 내열구성 양배추 품종개발 (농업회사법인 조은종묘(주) / 유재흥)			
연구책임자	안 경 구	해당단계 참 여 연구원 수	총: 57 명 내부: 17 명 외부: 40 명	해당단계 연 구 개 발 비	정부:1,209,000 천원 민간: 405,800 천원 계:1,614,800 천원
		총 연구기간 참 여 연구원 수	총: 57 명 내부: 17 명 외부: 40 명	총 연구개발비	정부:1,209,000 천원 민간: 405,800 천원 계:1,614,800 천원
연구기관명 및 소속부서명	농업회사법인 조은종묘(주)			참여기업명 농업회사법인 조은종묘(주)	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	
1. 품종보호 - 국내 품종보호출원 및 등록 8건 달성 - 국외 품종등록 6건 달성 2. 수입대체효과 - 국내 양배추 시장 4차년도 기준 6.5 백만원 판매 달성 3. 종자수출액 - 4차년도 기준 약 81만불 수출 달성 (목표 45만불 대비 약 80% 초과 수출 달성) - 1단계 누적 약 140만불 수출 달성 (목표 91만불 대비 약 53% 초과 수출 달성) 4. 유전자원 수집 - 동유럽 시장에서 시판중인 양배추 28 품종 수집				보고서 면수 121쪽	

요 약 문

I. 제 목

국내 월동지 및 유럽 수출용 양배추 품종개발

II. 연구성과 목표 대비 실적

성과목표	품종개발			논문		분자 마커	유전 자원 등록	국내 매출액 (백만원)	중자 수출액 (만달러)	학술발표	전시회	언론 홍보
	국내 출원	국내 등록	국외 출원	SCI	비SCI							
최종목표	20	15	0	0	0	0	63	200	390	0	0	0
2013	목표	0	0	0	0	0	7	0	2	0	0	0
	실적	0	0	0	0	0	7	0	7.8	0	1	0
2014	목표	4	0	0	0	0	7	0	14	0	0	0
	실적	4	0	1	0	0	7	0.8	14.1	0	2	0
2015	목표	2	0	0	0	0	7	10	30	0	0	0
	실적	3	0	4	0	0	7	2.3	36.5	0	3	0
2016	목표	2	4	0	0	0	7	50	45	0	0	0
	실적	1	0	1	0	0	7	6.5	80.9	1	2	1
계	목표	8	4	0	0	0	28	50	45	0	0	0
	실적	8	0	6	0	0	28	6.5	80.9	1	8	1
달성율(%)	100	0	목표외 달성	-	-	-	100	11	180	목표외 달성	목표외 달성	목표외 달성

III. 연구개발의 목적 및 필요성

유럽의 양배추 재배 면적은 약 40만 ha로, 중국 인도와 함께 양배추 주요 생산 및 소비지역이다. 재배면적은 세계 전체의 20%내외이나 고단가 시장으로, 금액적으로 전세계 양배추 시장의 40% 이상을 차지하는 중요한 시장이다. 1990년대 초반 동유럽이 서방에 개방되면서 네덜란드 회사들이 진출하며 주요 양배추 시장인 동유럽시장을 선점하였으며, 현재 일본 회사들이 뒤따라 진출하고 있는 상황이나 한국 회사들의 진출은 아직까지 극히 미미한 상황으로, 이는 유럽 시장에서 요구되는 내열구성(저장성) 및 내병성(시들음병, 검은썩음병, 뿌리혹병)등의 특성이 유럽 및 일본 회사들에 미치지 못해왔기 때문이다. 이에 유럽 시장에서 선호하는 특성을 지닌 양배추 품종을 육성하여 고부가가치 시장인 유럽에 적합한 양배추 품종을 육성하여 수출을 확대하고자 한다.

○ 최종목표

국내 월동 및 유럽 수출용 중만생계 시들음병 및 뿌리혹병 저항성 양배추 품종 육성 및 수출 확대

○ 세부목표

- 국내 월동형 양배추 품종 육성
- 국내 수입 대체용 시들음병 및 뿌리혹병 저항성 편원형 양배추 품종 육성
- 유럽 수출용 중만생계 내병성(시들음병, 뿌리혹병) 품종 육성 및 수출
- 수입대체 목표 14만불, 수출 목표 300만불

IV. 연구개발 내용 및 범위

세부 프로젝트	연구 개발 내용	연구개발 범위와 내용
[제1세부] 중 만 생 계 시들음병 및 뿌 리 혹 병 저항성 양 배추 품종 개발	국내 제주 월동용 및 유럽 현지 우수 유전자원 수집 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국외 출장시 구매 혹은 현지 협력업체를 통한 유전자원 수집 - 러시아, 이태리, 폴란드, 우크라이나, 터키등 유럽과 중국 등 여러 나라에서 가공용 및 저장용으로 널리 판매되고 있는 다양한 품종들을 다수 수집 - 국내 월동용으로 제주에서 많이 판매되고 있는 우점품종들을 수집 - 수집한 품종들은 국내 시험포에서 평가 실시
	우수 조합 작성 및 선발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수 조합 작성 및 선발 - 우수 조합 작성 : 봄, 가을 시험을 통해서 유럽용 및 국내 월동 용으로 선발 고정된 계통들을 이용하여 2016년까지 약 200여 조합 작성 - 양배추 F₁ 및 계통 성능 검정 : 청안(괴산군)연구소 및 제주 시험포장에서 봄과 가을시험을 통해 조합, 시교, 품종 및 대비 종들 포함 200여 F₁들과 300여 계통 성능검정 - 우수 조합 선발 : 봄, 가을 및 월동 시험을 통해 유럽용 중만생계 Processing용 및 Storage용 우수 조합 선발 및 국내 제주 월동용 중만생계 편원형계 우수 조합선발
	유럽 현지 시험포 사업 실시 (선발 조합 현지 적응성 시험 및 홍보)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유럽 현지 시험 사업을 통한 현지 성적 확인 및 현지 홍보 활동을 통한 매출 증대 - 러시아, 우크라이나, 폴란드, 헝가리등 약 6개국에서 2~4차에 걸친 현지 시험 사업을 통해 유럽용으로 선발된 우수 조합들을 협력 업체 농장을 이용하여 시험 진행 - 꾸준한 반복시험과 조합 및 지역 확대시험이 진행 중
	국내 시험포 사업 실시	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시험포 사업을 통한 현지 적응성 확인 및 선발 - 제주 애월 지역에서 월동 작형에 맞는 중만생계 편원형 조합 선발 및 유럽용 중만생계 조합 선발을 위한 시험포 사업에 참여하여 양배추 상인들을 대상으로 홍보 활동 진행
	뿌리혹병 및 시들음	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선발된 우수 계통 및 품종, 유전자원 대상 내병성 병리 검정

	병 병리시험	<ul style="list-style-type: none"> - 한국화학연구원에 의뢰하여 약 200여개 F1 품종 및 우수 육성계통을 대상으로 뿌리혹병/시들음병등 내병성 검정 실시 - 3개 집단의 뿌리혹병 저항성 연관 F2 분리세대에 3개 균주를 사용하여 저항성 검정 실시
	분자 마커 분석 활용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선발된 우수 계통 및 품종, 유전자원 대상 조기 판별 마커 분석 - 순천대학교에 의뢰하여 총 140여개의 중만생계 주요 F1 품종 및 우수 육성계통에 대하여 시들음병 저항성 조기 판별마커 분석 실시하여 육성에 활용할 수 있는 데이터 구축 - 50여개 F1 품종들에 대한 응성불임성의 판별 마커 분석 실시하여 분리 고정을 위한 세대진전 결정을 위한 정보 확보
[제2세부] 원형계 내열구성 양배추 품종 개발	국내용 및 유럽 현지 우수 유전자원 수집 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○출장시 현지 판매 품종 구매 혹은 협력업체를 통한 유전자원 수집 - 러시아, 이태리, 폴란드, 우크라이나, 터키등 유럽과 인도 등 여러 나라에서 널리 판매되고 있는 조생종 양배추 품종들을 다수 수집 - 국내 고랭지 및 제주에서 재배되고 있는 중조생 양배추 품종들을 수집 - 수집한 품종들은 국내 시험포에서 평가 실시
	우수 조합 작성 및 선발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우수 조합 작성 및 선발 - 1~4차년도 봄, 가을 시험을 통해서 선발된 유럽용 조생계 내열구성 계통 및 국내 조생, 중생용으로 선발 고정된 계통들을 이용하여 약 250여 조합 작성 ○ 계통 및 조합 성능 검정 - 청안(괴산군)연구소에서 하우스 및 노지를 이용하여 봄시험 및 가을시험을 통해 조합, 시고, 품종 및 대비종들 포함 250여 F₁들과 200여 계통 성능검정 ○ 성능 검정을 통한 조합 선발 - 봄, 가을 시험을 통해 유럽용 내열구성 조생계 우수 조합 선발 및 국내 조생계 및 중생계 편형계 우수 조합 선발
	유럽 현지 시험포 사업 실시 (선발 조합 현지 적응성 시험 및 홍보)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유럽 현지 시험 사업을 통한 현지 성적 확인 및 현지 홍보 활동을 통한 매출 증대 - 러시아, 우크라이나, 폴란드, 헝가리등 약 6개 나라에서 2~4차에 걸친 현지 시험 사업을 통해 유럽용으로 선발된 우수 조합들을 협력 업체 농장을 이용하여 시험 진행 - 꾸준한 반복시험과 조합 및 지역 확대시험이 진행 중
	국내 시험포 사업 실시	○ 편원형 내열구성 품종의 국내 현지 적응성 시험 실시

시를 통한 품종 성능 확인 및 홍보	<ul style="list-style-type: none"> - 강원, 경북, 전북 지역등 시험 적극 실시 - 조생 원형계 품종 국내 샐러드용 개발
검은씩음병 병리시험	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선발된 우수 계통 및 품종, 유전자원 대상 내병성 병리 검정 - 한국화학연구원에 의뢰하여 약 200여개 F1 품종 및 우수 육성계통을 대상으로 뿌리혹병/시들음병등 내병성 검정 실시 - 3개 집단의 뿌리혹병 저항성 연관 F2 분리세대에 3개 균 주를 사용하여 저항성 검정 실시

V. 연구개발결과

결과 요약	비고
<ul style="list-style-type: none"> ○ 해외 우점 우수 유전자원 수집 <ul style="list-style-type: none"> - 내병성(시들음병/뿌리혹병) 유전자원 및 정보 수집 - 동유럽 시판종 만생계 우점품종 수집 ○ 우수 조합 작성 및 선발 <ul style="list-style-type: none"> - F1 및 기존 보유 계통, 분리 계통 성능검정 및 선발 (중만생계 및 만생 계 계통, 시들음병 및 뿌리혹병 저항성 계통) - 웅성불임성 도입을 위한 여교잡 ○ 유럽 현지 시험포 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 유럽 현지 적응성 시험 : 기존 선발 조합 러시아, 우크라이나 등 동유럽 시험포 실시 및 품종 평가 ○ 시들음병 및 뿌리혹병 저항성 병리실험 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 시들음병 병리검정 2회(총 560여 개체), 뿌리혹병 병리검정 3회 수행(총 4개 균주, 9900여 개체) - 내병성 육종 시스템 구축을 위한 데이터 구축 ○ 분자마커 활용 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 유망 계통 및 조합, 해외 수집 유전자원들을 대상으로 시들음병 저항성 판별 마커 및 웅성불임성 판별 마커를 분석 수행 - 시들음병 병리시험 결과와 연계하여 향후 저항성 육성 체계 확립 ○ 양배추 품종개발 및 품종보호출원 및 등록 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 품종보호출원 4품종 (알토스, 초원, 아드리아, 베스트) - 해외 품종등록 2품종 (Estzer - 헝가리, Damiano - 폴란드) ○ 판매 <ul style="list-style-type: none"> - 4차년도 판매액 51.3만불 달성 (목표 32만불) - 1단계 누적 판매액 86만불 달성 	제 1세부과제
○ 해외 우점 우수 유전자원 수집	제 2세부과제

<ul style="list-style-type: none"> - 내병성 유전자원 및 정보 수집 - 유럽 시판종 조생계 우점품종 수집 ○ 우수 조합 작성 및 선발 - F1 및 기존 보유 계통, 분리 계통 성능검정 및 선발 (조생계 원형 계통 및 내열구성 계통) - 융성불임성 도입을 위한 여교잡 ○ 유럽 현지 시험포 실시 - 유럽 현지 적응성 시험 : 기존 선발 조합 러시아, 헝가리, 우크라이나 등 동유럽 시험포 실시 및 품종 평가 ○ 검은썩음병 저항성 병리실험 수행 - 검은썩음병 병리검정 총 4회 수행 ○ 양배추 품종개발 및 품종보호출원 및 등록 - 국내 품종보호출원 5품종 (홈런, 콘스탄테, 트라보, 라피도) - 해외 품종등록 2품종 (우크라이나 - Home Run & Beatrix, 헝가리- Beatrix, 폴란드 - Katerix) ○ 마케팅 활동을 통한 품종 홍보 및 판매 - 농업관련 잡지 광고 및 리플렛 제작을 통한 적극적 홍보 - 현지 도로 광고판으로 홍보 ○ 판매 - 4차년도 판매액 30.3만불 달성 (목표 16만불) - 1단계 누적 판매액 54만불 달성 	
--	--

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 연구성과

구분	연구성과 요약
신품종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 8건의 국내품종보호출원 및 등록 ○ 6건의 국외 품종등록 ○ 추가 신품종으로 출시할 유망 조합 확보
유전자원수집	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동유럽 시장에서 시판중인 중만생계 및 조생계 양배추 28 품종을 수집
수입대체효과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 양배추 시장 4차년도 기준 6.5백만원 판매 달성
종자수출액	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4차년도 기준 약 81만불 수출 달성 <ul style="list-style-type: none"> - 목표 (45만불) 대비 약 80 % 초과 수출 달성 ○ 1단계 누적 약 140만불 수출 달성 <ul style="list-style-type: none"> - 목표 (91만불) 대비 약 53 % 초과 수출 달성

2. 성과활용 계획

구 분	계 획
(1) 실용화, 산업화 계획 (기술실시 등)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중만생계 양배추 품종 기술실시 (1세부) <ul style="list-style-type: none"> - JS 129 (Altos) - JS 259 (초윈) - JS 260 (Adria) - JS 99 (Vasto) ○ 조생계 원형 양배추 품종 기술실시(2세부) <ul style="list-style-type: none"> - JS 22 (Home Run) - JS 16 (Travo) - JS 100 (Constante)
(2) 교육, 지도, 홍보 등 기술확산 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍보 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 종자박람회 참석, 개발품종 홍보 국제종자연맹 (ISF : International Seed Federation), 아시아 태평양 종자협회 (APSA : Asia Pacific Seed Association), 아프리카 종자무역 협회 (AFSTA : Africa Seed Trade Association), 유럽 종자협회 (ESA : European Seed Association) - Agroworld Kazakhstan (중앙아시아 지역)등 지역 농산물 박람회 - 현지 거래처를 통한 현지 시험등 우수 개발품종 홍보 - 양배추 주요 단지 세미나 실시 - 양배추 리플렛 및 모바일 카탈로그 제작
(3) 특허, 품종, 논문 등 지식 재산권 확보 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품종보호출원 및 등록을 통한 재산권 확보 - 시교 조합에 대한 확대 시험 및 상품화하는 품종에 대한 품종 보호 신청
(4) 추가연구, 타연구에 활용 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ GSP 2단계 추가 연구에 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 육성 계통 활용 확대로 인한 신조합 작성 - 병리실험 및 분자마커결과를 활용하여 우수계통 및 조합에 활용
(5) 기타 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 순천대학교등 연구소 및 학교 연구팀과의 공조를 통한 내병성 마커개발 연구의 협조와 본 연구소 품종 육성과정에서의 도입 - 추가적인 주요 병에 대한 병리실험과 샘플 제공 - 육종 연한 단축 및 육성 효율성 증대 기대

SUMMARY

The European cabbage cultivation area is about 400,000 hectares, this accounts for about 20% of total of cabbage cultivation in acreage, however, due to its high value in price, European market accounts for more than 40% of the world's cabbage market in value. In the early 1990s, Eastern Europe cabbage seed market was opened to Western Europe seed companies, Dutch companies first entered the market which was cultivated with low value local varieties or open pollinated varieties. Then Japanese companies followed Dutch companies and now take considerable market share, but Korean companies have yet to enter the market in practice. This is because required characteristics of cracking tolerance (storability) and disease resistance (such as fusarium yellows disease, black rot disease, clubroot disease) have not reached market standards. Therefore, through this program we will breed cabbage varieties with preference in the European market to compete with Dutch and Japanese companies. In addition, we will breed varieties that are improved in heat and cold tolerance as well as major disease to replace Japanese varieties which is dominant in over-wintering cabbage market in Jeju island.

Through 4 years of research and development activities, we selected 8 promising hybrids to commercial varieties. New lines of required characteristics such as early maturity, cracking tolerance, preferred shape color were selected repeatedly through continuous breeding activities, in particular, disease resistant lines were intensively bred by collaboration with Korea Research Institute of Chemical Technology, Suncheon National University and Seoul National University.

We conducted intensive trials in domestic research farms as well as in overseas trial field each country to check adaptability. We first screened several promising varieties in local trials then designed promotional trials as next step, which is to induce local growers to convert to new varieties. New varieties Altos, Vasto, Damiano, Adria, Beatrix, Katerix, Constante, Rapido are registered to KSVS (Korea Seed & Variety Service) and some of them are listed on European Union and Ukraine.

We have achieved sales of eight hundred then thousand dollars overseas sales in 2016 while achieved sales of six thousand dollars as domestic sales in the same year. Seeds of 28 varieties which are commercially important in target markets were collected for the purpose of using breeding materials and other usage.

CONTENTS

Chapter 1 Overview of the project	12
Chapter 2 Domestic and worldwide trends in technology development	14
Chapter 3 Contents of the project and research results	17
Chapter 4 Achievements and contribution to related fields	105
Chapter 5 Application plan of research results	107
Chapter 6 Information obtained during implementation of the project	115
Chapter 7 References	118

목 차

제 1 장	프로젝트의 개요 및 성과목표	12
제 2 장	국내외 기술개발 현황	14
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과	17
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	105
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획	107
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	115
제 7 장	참고문헌	118

<첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서

제 1 장 프로젝트의 개요 및 성과목표

1. 연구개발의 필요성

- 가. 유럽의 양배추 재배 면적은 약 40만 ha로, 중국 인도와 함께 양배추 주요 생산 및 소비지역이다. 재배면적은 세계 전체의 20%내외이나 고단가 시장으로, 금액적으로 전세계 양배추 시장의 40% 이상을 차지하는 중요한 시장이다.
- 나. 1990년대 초반 동유럽이 서방에 개방되면서 네덜란드 회사들이 진출하며 주요 양배추 시장인 동유럽시장을 선점하였으며, 현재 일본 회사들이 뒤따라 진출하고 있는 상황이나 한국 회사들의 진출은 아직까지 극히 미미한 상황으로, 이는 유럽 시장에서 요구되는 내열구성, 저장성 및 내병성(시들음병, 검은썩음병, 뿌리혹병)등의 특성이 유럽 및 일본 회사들에 미치지 못해왔기 때문이다.
- 다. 이에 유럽 시장에서 선호하는 특성을 지닌 양배추 품종을 육성하여 고부가가치 시장인 유럽에 적합한 양배추 품종을 육성하여 수출을 확대하고자 한다. 또한 국내 제주 월동 시장에서 요구되는 내열구성 및 내병성을 보완한 품종을 개발하여, 현재 95% 이상인 해외품종에 대한 의존도를 낮추고, 국내 품종으로 전환하고자 한다.

2. 연구개발의 최종 목표

가. 중만생계 시들음병 및 뿌리혹병 저항성 양배추(유럽 Storage 및 Processing용) 개발

- (1) Processing 타입 중생계 시들음병 저항성 양배추 품종 육성
 - 숙기 85~110일, 수량성 3~5kg Processing 용 시들음병 저항성 품종
- (2) Processing 타입 만생계 시들음병 저항성 양배추 품종 육성
 - 숙기 110~130일, 수량성 5~7kg Processing용 시들음병 저항성 품종
- (3) Storage 타입 중생계 시들음병 저항성 양배추 품종 육성
 - 숙기 85~110일, 저장성 2~4개월, 수량성 3~4kg 장기 보관용 시들음병 저항성 품종
- (4) Storage 타입 만생계 시들음병 저항성 양배추 품종 육성
 - 숙기 110~150일, 저장성 4~6개월, 수량성 4~5kg 장기 보관용 시들음병 저항성 품종
- (5) 내수대체 2만불
- (6) 수출 30만불

나. 국내 월동 및 유럽 수출용 원형계 내열구성 양배추(유럽 Fresh 타입) 개발

- (1) Fresh 타입 조생계 내열구성 양배추 품종 육성
 - 숙기 55~65일, 수량성 1~1.5kg 내열구성 품종
- (2) Fresh 타입 중조생계 내열구성 양배추 품종 육성
 - 숙기 65~85일, 수량성 1.5~3kg 내열구성 품종
- (3) 국내 월동용 중만생계 편원형 양배추 품종 육성
- (4) 내수대체 1만불
- (5) 수출 15만불

3. 연구성과 목표 대비 실적

성과목표	품종개발			논문		분자 마커	유전 자원 등록	국내 매출액 (백만원)	종자 수출액 (만달러)	학술발표	전시회	언론 홍보
	국내 출원	국내 등록	국외 출원	SCI	비SCI							
최종목표	20	15	0	0	0	0	63	200	390	0	0	0
2013	목표	0	0	0	0	0	7	0	2	0	0	0
	실적	0	0	0	0	0	7	0	7.8	0	1	0
2014	목표	4	0	0	0	0	7	0	14	0	0	0
	실적	4	0	1	0	0	7	0.8	14.1	0	2	0
2015	목표	2	0	0	0	0	7	10	30	0	0	0
	실적	3	0	4	0	0	7	2.3	36.5	0	3	0
2016	목표	2	4	0	0	0	7	50	45	0	0	0
	실적	1	0	1	0	0	7	6.5	80.9	1	2	1
계	목표	8	4	0	0	0	28	50	45	0	0	0
	실적	8	0	6	0	0	28	6.5	80.9	1	8	1
달성율(%)	100	0	목표외 달성	-	-	-	100	11	180	목표외 달성	목표외 달성	목표외 달성

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1. 국내외 관련분야 기술개발 현황

유럽 양배추 재배면적 약 40만 ha중 95% 이상이 우리가 보통 양배추로 불리는 White Cabbage이며, 포인트 (Pointed)양배추 면적은 매우 적으며, 사보이(Savoy)와 빨간(Red)양배추 재배도 상대적으로 적다. White Cabbage양배추 시장을 세분해 보면 크게 fresh용, processing 용, storage용으로 구분되는데, Storage 작형은 전체의 약 1/4 정도를 차지하는 것으로 추산된다, 시장규모로는 약 1천 3백만불, 한화로 150억원 규모로 추산된다, 가을 주수확기인 10~11월 수확을 기점으로 짧게는 3개월, 길게는 6개월까지 저온 저장고에서 보관이 되며, 시장에 출하된다, 따라서 저장에 적합하도록 조직이 매우 치밀하게 천천히 자라는 품종이 재배된다. 숙기는 일반적으로 정식 후 130일에서 150일의 품종이 주로 재배되며, 160일 이상의 매우 늦은 숙기의 품종도 재배된다. 일반적으로 숙기가 늦을수록 조직이 치밀하고, 무게가 많이 나가며, 저장기간도 길어진다. 네덜란드의 Bejo사의 품종들이 우점하고 있으며, 그 외 Seminis사, Nickerson사의 품종들이 주로 재배되고 있다. 140일 전후의 숙기를 가진 Bejo사의 Counter(숙기 145일 무게 3~4kg, 긴도 매우 우수, 시들음병 저항성), Expect(숙기 145일 무게 3~4kg, 모양 우수, 시들음병 저항성), 무게 등이 동유럽 전역에서 재배되고 있으며, 이외 비슷한 숙기를 가진 Paradox, Saratoga 품종들도 많이 재배되고 있다.

주요 품종 특성 Storage

품종명	특성	사진	육성회사
Counter	숙기 145일 구중 3~4kg 긴도 우수		bejo
Expect	숙기 145일 구중 3~4kg 구모양 우수		bejo
Galaxy	숙기 160일 구중 4~6kg 후기 내한성 우수 조직이 단단> 김치 저장에 적합(~180일)		Seminis

주요 품종 특성 Processing

품종명	특성	사진	육성회사
Megaton	숙기 105일 구중 4~6kg 수량성 매우 우수		bejo
Rinda	숙기 95일 구중 3~4kg 조숙, 수량성 우수 High round 구형 위험병 역		Seminis
Burton	숙기 120일 구중 4~6kg 수량성 우수 Flat Round 구형 위험병 저항성		Nickerson

Processing 타입도 전체 유럽 양배추 재배면적의 전체의 약 1/4 정도를 차지하는 것으로 추산된다, 시장규모로는 Storage 타입과 비슷하게 약 1천 3백만불, 한화로 150억원 규모로 추산된다. 겨울이 매우 길고 추운 동유럽에서는 채소재배가 어려운 겨울동안 저장이 상대적으로 용이한 양배추를 주채소로 이용하였고 마치 우리의 가을김장처럼 겨우내 보관이 간단하며, 영양이 풍부한 발효양배추 (Sauerkraut)의 형태로 동유럽을 중심으로 유럽 전역에서 많이 소비되고 있다.

이전에는 각 가정마다 발효하여 만들어 이용하였으나, 지금은 우리나라의 김치가공공장처럼 Sauerkraut를 전문적으로 만드는 가공업체가 매우 많다. 이들 공장에서는 가공이 용이하고 수량이 높은 품종을 선호하는데, Storage 타입보다는 재배기간이 짧으면서도 수량성이 우수한 품종이 선호된다(가공과정에서 모두 채로 쳐지므로 반드시 긴도가 우수할 필요는 없다). 어떤 품

중의 경우 재배환경에 따라 무게가 7~8kg 에 이르는 품종도 있다. Bejo사의 Megaton이라는 품종이 대표적인데, 숙기는 105일 정도로 다소 늦은 편이나, 수량성이 매우 우수한 품종이다. Seminis사의 Rinda 품종은 숙기가 빠르면서도 수량성이 우수하나, 내병성이 약하여 재배지역 확대에 한계가 있다. Nickerson사의 Burton 품종은 숙기는 다소 늦으나 수량성이 높고, 시들음병 저항성을 가지고 있고, 중단기 저장에도 적합한 장점이 있다.

Storage 및 Processing용 양배추의 경우 포장정식 후 재배기간이 4개월에서 길게는 6개월 까지 매우 길며, 고온인 여름재배기를 거쳐야 하기 때문에, 토양 전염병인 시들음병(*Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*) 저항성 품종의 요구도가 증가하고 있다. Seminis사의 Galaxy (숙기 160일, 무게 4~6kg, 저장성, 수량성 매우 우수, 시들음병 저항성)는 수량성 및 저장성이 매우 우수하면서도 위황병 저항성을 가지고 있어 러시아, 폴란드 등에서 매우 인기가 높다. 일부 지역에서는 연작에 의해 뿌리혹병(*Plasmodiophora brassicae*)의 문제가 떠오르고 있어 중장기적으로 저항성 품종의 요구가 높아지고 있는 상황이다.

주요 품종 특성 Fresh (Early)				주요 품종 특성 Fresh (late)			
품종명	특성	사진	육성회사	품종명	특성	사진	육성회사
Parel	숙기 50~60일 구중 1.3~1.5kg 밀식에 유리		bejo	Bronco	숙기 80일 구중 1.5~3kg 밀식에 유리 단기저장가능		bejo
Nozomi	숙기 45~50일 구중 0.8~1.3kg 조숙, 재포성 우수 진녹색		Sakata	Ramada	숙기 85일 구중 2~3kg 저장성 우수		bejo
Pandion	숙기 50~55일 구중 1.3~1.5kg Globular head 조숙, 열구가 빠른 녹색		Seminis	Castello	숙기 80일 구중 2~3kg 재포성 우수 불완전경 재배용어		Nickerson

Fresh 타입은 유럽양배추 재배 면적이 전체의 약 절반 정도를 차지하는 것으로 추산된다, 시장규모로는 약 2천 3백만불, 한화로 250억 정도이다. 파종은 Storage 양배추의 물량이 소진되는 5~6월경 첫 수확에 맞추어 늦겨울 즉 2월부터 이어지며, 주로 원형의 숙기가 빠른 품종이 재배된다. 마치 우리나라의 저장양파가 소진되는 시기에 극조생종 양파의 수요가 높듯이, fresh 양배추의 가격이 좋은 이른 봄 수확에 적합한, 숙기가 빠른 특성이 매우 중요한 특성이며, 또한 재배초기 때 저온에 강한 특성을 지녀야 한다. 일부 지역에서는 보온을 위해 터널재배를 하며, 일부에서는 섬유재질로 만든 커버로 보온을 하기 한다.

주요 품종으로는 Bejo사의 Parel (재배가 안정적이며 밀식에 유리함), Sakata사의 Nozomi(숙기가 빠르고 재포성이 우수함), Seminis(숙기가 빠름)등이 있음, 이외에도 Nickerson, Takii사 등의 다양한 품종들이 재배되고 있다.




이 작형의 품종들은 실질적으로 아시아 지역에서 재배되고 있는 숙기가 빠른 원형계 품종들과 특성이 비슷하므로, 현재 한국 회사들에서 개발된 조생계 품종들이 현지적응 시험을 거쳐 선발된다면, 조기에 판매로 연결될 수 있는 가능성이 매우 높다. 반대로 현재 인도, 중국에서 판매, 재배되고 있는 품종들 중에서 일부 품종들은 네덜란드 Bejo, Nickerson, Seminis사 등에서 육성된 품종들이며, 주로 이 세그먼트에서 아시아 지역에서 적응성 시험을 거쳐 2차로 선발되어 판매가 이루어고 있는 경우이다.

여름이 비교적 서늘한 동유럽 지역의 특성상 양배추 재배 봄과중 작형이 여름재배로 이어져 Fresh 타입의 경우 이후 8~9월 까지 수확이 계속되며, 이에 맞추어 4~5월 파종까지 이어진다. 이중 일부는 숙기가 80~90일 정도 되는 품종들도 있는데, 이중 일부는 1~2달 정도 단기 저장용으로 사용되기도 한다. 이 작형을 별도로 중생종 Fresh 타입으로 분류하기도 한다. Bejo사의 Bronco, Ramada 품종은 밀식이 가능하면서도 단기저장이 가능하여 인기가 높으며, Nickerson사의 Castello 품종은 환경적응성이 우수하여 널리 재배된다.

이에 조생(정식후 숙기 50일~60일)이면서 내한성 및 내열구성을 겸비한 품종의 개발이 필요하며, 아울러 다습고온지역 재배에 문제가 되고 있는 흑부병 저항성을 가진 품종의 개발이 필요한 상황이다. 또한, 숙기가 정식후 80일 전후이면서 내열구성이 우수하여 단기 저장용으로도 사용이 가능한 품종의 개발이 요구된다.

국내 제주도 양배추 재배 시장은 숙기가 대략 숙기 80-100일의 유럽 및 일본 품종들의 점유율이 95% 이상으로 숙기에 따라 YR호월, 마쯔모, 하루다마, 신울그린 345 품종들이 재배되고 있다. 제주도 양배추 시장에서 수입 대체를 하기 위해서는 재배 기간이 상대적으로 길기 때문에 포장 저장성이 우수하고 월동 중 안토시안 발생이 적고 맛이 좋으며 위황병, 검은썩음병 및 뿌리혹병에 강한 중만생계 편원형 품종 개발이 요구된다.

2. 연구 결과가 국내외 기술 개발 현황에서 차지하는 위치

지역	구분	네덜란드(다국적)			일본			한국		
주요회사										
유럽	시장점유율	85%			10%			2%		
	주요 타입	fresh	process	storage	fresh	process	storage	fresh	process	storage
	경쟁력	○	○	○	○	△	△	△	△x	△x
아시아	시장점유율	10%			40%			20%		
	주요 타입	조생	중생	만생	조생	중생	만생	조생	중생	만생
	경쟁력	○	△	△x	○	○	○	○	○△	△
국내	시장점유율	15%			75%			10%		
	주요 타입	조생	중생	만생	조생	중생	만생	조생	중생	만생
	경쟁력	x	△x	○	○	○	○	△	△x	x
병저항성 연구수준	시들음병	○	○△	△	○	○△	△	○	△	△
	뿌리혹병	○	○△	△	○	○△	△	○	△	△
	검은썩음병	○	○△	△	○	○△	△	○	△	△

우리나라 종자회사들의 경우 중국, 인도 및 동남아, 서남아등 아시아 시장에서는 해외 유명 기업들과의 품종력 경쟁에서 비슷한 수준을 보이고 있으나 유럽시장에서는 큰 경쟁력을 보이고 있지 못하는 상황이다. 특히 Storage 및 Processing 용에 적합한 중만생계 품종의 개발은 현재 거의 개발 되지 않은 상황으로 유럽양배추의 시장의 절반에 가까운 시장에 전혀 접근을 못하고 있는 상황이다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

1절 중만생계 시들음병 및 부리혹병 저항성 양배추 품종개발 (제 1세부과제)

1. 유럽용 품종 개발을 위한 유전자원 수집

1~4차년도까지 중만생계 품종 육성을 위한 유전자원으로 활용할 수 있는 여러 품종들을 러시아, 폴란드, 우크라이나, 헝가리, 터키등 동유럽 및 이태리, 중국등 여러 국외 현지 출장 및 현지 업체의 도움을 받아 약 30여개의 우점 품종들을 수집하였고, 국내 제주에서 월동작형으로 많이 재배중인 품종들도 수집할 수 있었다.

- 가공용 : Almanac, Randini (Nikerson Zwaan), Megaton, Gazelle (bejo), Rinda (Seminis), Centurion (Clause) 등
- 저장용 : Atria (Seminis), Zenon, Novator, Agressor, Ramkila, Kilaton (Syngenta), Brigadier, (Clause), Stukta (Takii), Busoni (Nickerson Zwaan) 등
- 중국 월동용 : ‘冬大將’, ‘한춘 4호’ 등
- 국내월동지용 : 마쓰모 (bejo), 하루다마, 마루도리 (Nozaki), 신을그린345 (Ishii)등

이렇게 수집된 유전자원들은 괴산 청안연구소 시험포장 및 제주도 시험포에서 봄, 가을 시험을 통해 기존 품종 및 신규 우수조합과의 비교를 통해 성능평가를 실시하였고, 시들음병 및 부리혹병등 주요 병저항성 여부를 확인하기 위해 한국화학연구원에 의뢰하여 병리실험을 실시하였다.

2. 우수 선발 조합작성 및 선발

가. 우수계통 육성 및 시험포 운영

(1) 계통 성능 검정 및 우수 계통 육성

유럽용 가공 및 저장용, 국내 중만생계용 육성 계통들을 매년 230~250 계통들을 공시하여 각 시장 요구도에 맞는 200여 계통들을 선발하였다. 봄과 가을 두 차례에 걸쳐 충북 괴산군 청안면 소재의 조은종묘(주) 청안 육종연구소 노지 포장 및 하우스에서 계통 성능 검정 및 우수 계통을 육성하였다.

표. 공시된 중만생계 주요 계통 및 특성

계 통	계 통 명	특 성
DA21	DA21-51-51-52-51-51-51	중생, 편원형, 진록, 추대 안정, 내한성강, 내열구성강
DA21*6\$	DA21*6\$-51-51-52-51-51-51	DA2 CMS 계통
DA23	DA23-51-53-52-51-51-51	중만생, 편원형, 진록, 추대 안정, 내한성강, 시들음병 저항성

(MK42xTO13)	(MK42xTO13)-51-53-51-53-51-52	만생, 편원형, 회록, 추대 안정, 내한성강, 내열구성강, 시들음병 저항성, 검은썩음병 저항성
(HM95x125)	(HM95x125)-51-53-51-53-52-51	중만생, 편원형, 청록, 추대 안정, 내한성강, 내열구성강, 검은썩음병 저항성
(HM95x125)*5\$	(HM95x125)*5\$-51-53-51-53-52-51	HM95 CMS 계통
SK257	SK257-51-53-51-52-51-51-52	만생, 편형, 대구, 추대 안정, 시들음병 저항성
TK58	TK58-51-53-51-53-51-51	중만생, 원형, 중대구, 추대 안정, 시들음병 저항성
CK126	CK216-51-52-52-53-51-51	중만생, 원형, 대구, 수량성 우수, 내열구성강, 시들음병 저항성
BO36	BO36-51-53-51-53-51-51	만생, 원형, 대구, 수량성 매우 우수, 내열구성강, 시들음병 저항성
BO36*6\$	BO36*6\$-51-53-51-53-51-51	BO36 CMS 계통
(OD21x35)	(OD21x35)-32-51-52-53-51-52	중만생, 원형, 중대구, 긴도 매우강, 내한성강, 저장성 우수, 시들음병 저항성
(OD21x35)*6\$	(OD21x35)*6\$-32-51-52-53-51-52	OD21 CMS 계통
OC99	OC99-51-54-52-53-51-51	만생, 원형, 중소구, 긴도 강, 진록색, 추대 안정, 내한성강, 내열구성강
TA81	TA81-51-53-51-53-51	만생, 원형, 중구, 추대 안정, 내한성강, 내열구성강, 시들음병 저항성

선발된 모본들은 난방이 되는 100평 이중 하우스에 11월 초부터 12월 중순까지 이식하고, 겨울동안 주간에는 약 15~25℃ 그리고 야간에는 최저 기온 5℃를 유지하여 춘화처리 하였다. 2월 초순부터 5월 중순까지 교배하여 6~7월에 후대 종자를 획득하였다.

(2) 성능시험 방법

(가) 청안 육종연구소 시험

봄과 가을 두 차례에 걸쳐 충북 괴산군 청안면 소재의 조은종묘(주) 청안 육종 연구소 노지 포장 및 하우스에서 유럽 가공용(processing) 및 저장용(storage) 그리고 국내 중만생계용으로 200 여 조합 이상 및 대비종을 공시하여 우수 유럽 가공용 조합, 저장용 조합 및 국내 월동용 중만생계 조합을 선발하였다.



양배추 성숙모본 하우스 전경
- 계통 육성, 유지 및 증식, 신규 조합 작성



미숙모본 하우스 전경
- 조합 작성, 시험용 종자생산, 원원종 및 원종 증식



유럽 확대 시험용 종자 생산을 위한
미숙모본 정식



원원종 및 원종 증식



청안 연구소 시험포 전경 (2013년 11월)



제주 시험포 조사 (2014년 1월)

구분		파종	정식	수확, 조사 및 계통 선발
봄시험	노지	2월 중순	3월 하순 ~ 4월 초순	5월 초순~7월 초순
	하우스	2월 중순	3월 하순 ~ 4월 초순	5월 초순~7월 하순
가을시험	하우스	7월 하순	8월 하순	10월 중순~12월 중순

(충북 괴산군 청안면 소재 조은종묘(주) 육종연구소)

(나) 제주 시험

유럽 가공용 및 저장용 그리고 국내 중만생계 품종들의 숙기가 정식 후 80일 이후 품종들이 대부분이어서 겨울이 온난하여 월동이 가능한 제주 지역 시험을 통해 조합 성능 검정과 우수 조합을 선발을 하였다.

구분		파종	정식	수확 및 조사
제주시험	노지	8월 초순	9월 초순	12월 ~ 차년도 4월

(제주 애월 소재 시험포)

나. 조합작성 및 우수 조합선발

(1) 조합 성능 검정 및 우수 조합 선발

1단계 연구기간 중 시험을 통해 선발된 주요 형질들 (내병성, 내한성, 내열구성, 수량성, 저장성등)이 우수한 고정 계통들을 이용하여 총 200여 조합 이상을 작성하였고, 약 30여개 이상의 우수한 조합을 선발하였다.

(가) 국내 시험 결과 선발조합 요약

① JS 129 (Altos)

- 유럽 Early processing 양배추 시장의 우점종인 세미니스사의 'Rinda'를 대비하기 위해 선발된 품종으로서 Rinda보다 숙기가 약 일주일 정도 빠르며, 구형이 대비종이 고구형인 반면 JS 129는 원형에 가까운 글로브형으로 더 우수한 특성을 가지고 있다. 대비종이 시들음병 감수성인 반면 JS 129는 시들음병 저항성 품종으로 2013년 러시아 현지 시험 결과 우수한 특성을 보여, 2014년 초 러시아로 소량 수출되었다. 2014년 'Atlas'라는 품종명으로 품종 등록하였으나 기존에 등록된 품종명으로 사용할 수 없어 2015년 'Altos'라는 품종명으로 품종보호 출원하였다.



JS 129(Altos) 입모



대비종(Rinda/Seminis)과 JS 129 구 절단면 비교

② JS 99

- 유럽 Early-mid processing 양배추 시장용으로 새로 선발된 조합으로서 숙기는 정식 후 약 85 - 90일 정도이며, 우점종인 bejo사의 'Almanac'보다도 구형이 정원형으로 우수하고 구중이 더 많이 나가는 장점이 있어 선발되었다. 2014년 생산된 소량의 시험용 종자를 사용하여 2015년 유럽 현지 시험을 실시하였다. 수확 한 이후 가공처리를 실시하였고, 가공후 품질도 우수한 것으로 판단되어 바스토(Vasto) 로 명명하였고, 2016년 하반기 생산계획을 수립하여 2017년 하반기 소량 판매계획이다.



대비종(Rinda/Seminis)과 JS 99 구 절단면 비교 폴란드 현지 시험 수확물 가공 후 품질 시험

③ JS 320

- 유럽 Processing 양배추 시장의 우점종인 bejo사의 Megaton을 대비하기 위해 선발된 조합으로서 Megaton에 비해 구중이 약간 더 나가는 장점이 있고 유럽에서 문제가 많이 되고 있는 시들음병 저항성을 가지고 있다. 2013년 러시아 현지 시험 결과 구중이 5-7kg까지 나가는 다수확 특성을 보여 확대 시험을 시행하였으며 2014년도부터 상업적 판매를 시작하였다. 폴란드에서 시험을 시행하였으나, 수량성이 더 우수한 JS357을 선발한 상황이다.

품종	무게 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	비고
Megaton (bejo)	3.7	22	20	6	유럽 우점종
JS 320	3.8	23	19	10	수량성 우수



대비종 (Megaton/bejo)과 JS 320 비교

④ JS 265

- 유럽 Processing 양배추 시장의 우점종인 bejo사의 Megaton을 대비하기 위해 선발된 조합으로서 Megaton 대비 숙기가 약 7~10일 정도 빠르고 수량성이 대비종보다 높은 장점이 있어

선발되었다. 일반 Processing 양배추 품종들이 다소 구상면이 납작한 글로브형들이 많은데 비해 JS 265는 정원형에 가까워 구형이 우수한 장점이 있었다. 또한 Processing 양배추 품종들이 대부분 내서성과 연부병 등 내병성이 약하여 불량 환경에서 생육이 좋지 못한 특성을 보이는데, JS 265는 내서성과 내병성이 강하여 불량 환경에서도 생육을 꾸준히 해 나가는 특성을 보였다. 대비종에 비하여 내열구성이 극히 강한 특성을 가지고 있고 시들음병 저항성을 가지는 등 여러 장점이 있어 2014년 및 2015년 유럽 여러 국가에서 현지 시험을 통해 현지에서의 성능을 검증하였다.

품종	무게 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	비고
Megaton (bejo)	3.7	22	20	6	유럽 우점종
JS 265	4.9	23	21	8	수량성 매우 우수



대비종 (Megaton/bejo)과 JS 265 비교



다수확 품종으로 선발

2016년 폴란드 시험에서 비교적 우수한 성적을 보였으나, JS320과 마찬가지로 폴란드에서는 JS357을 상업화하기로 결정하여 상업화를 일단 보류하였다. 2016년 헝가리 시험에서는 일부 지역 시험에서 무난한 결과를 보였으나, 전반적으로 매우 심한 검은썩음병 오염으로 인해 상업화 여부 판단을 보류하였다. 해당년도에는 다른 연도에 비해 강수량 및 강수일이 매우 많았고, 이에 따라 검은썩음병 감염이 품종을 가리지 않고 매우 심하게 나타났다. 일반적으로 가공용 품종의 경우 조직이 약한편이고 유전적으로 검은썩음병 저항성이 없어 높은 저항성을 나타내는 품종의 개발 및 보급이 시급해지고 있다.



2015년 폴란드 시험, 수량성이 약간 부족한 성적을 나타냈다.



2016년 헝가리남부 시험, 검은썩음병 감염이 매우 심하다.

⑤ JS 404, JS 405

- 유럽 Processing용으로 1차년도에 Megaton을 대비하여 구중이 많이 나가고 길도가 좋고 구형이 원형으로 안정적인 특성을 보여 선발되었으나, 2014년 러시아 등 유럽 현지 시험할 결과 수량성이 대비종들에 비하여 떨어지고 JS 320와 JS 265에 비해서도 성능이 좋지 않아 중단하기로 결정하였다.



품종	무게 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	비고
Megaton (bejo)	3.7	22	20	6	유럽 우점종
JS 404	4.0	22	20.5	7.5	수량성 우수
JS 405	3.9	21	19.5	8.5	구형 우수

⑥ JS 341

- 유럽에서 Storage용으로 많이 판매되고 있는 세미니스사의 Atria와 러시아 현지 품종 'Mashenka' 등 Storage 품종들을 대체하기 위해 JS 341을 선발하였다. JS 341의 숙기는 정식 후 120-130일 정도이며, 구형이 원형이고 구내부 품질이 저장성이 좋을 것으로 판단되어 선발되었다. 제주 시험 결과 대비종들에 비하면 내한성이 더 뛰어난 장점이 있는 반면 'Mashenka'에 비하면 구색이 회록색이고, 두 대비종들에 비하면 구중이 약간 덜 나가는 단점이 있었다. 러시아를 비롯한 유럽에 현지 적응성 시험결과, 러시아에서 2016년부터 판매를 시작하였고, 폴란드시험에도 우수한 성적으로 보여 확대시험중이다.



품종	무게 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	비고
Mashenka (Mono)	2.4	17	17	7	
Atria (Seminis)	2.4	18	17	8	수량성 우수
JS 341	2.3	17	16.5	6.5	구형 우수

⑦ JS 389, JS 349 (2014년 제주 월동 시험 선발)

- JS 389와 JS 349는 제주 월동 시험을 통해 2015년 선발된 만생 저장용 조합이다. JS 389의 경우 숙기가 135-145일 정도이고 초세가 강하고 수량성이 더 좋은 장점이 있어 선발되었다. JS 349는 아직 순도 고정이 완전히 안 되었지만 숙기가 130-140일 정도로서 초형이 간출하여 밀식재배에 적합하고 내한성이 강하며 구경도 우수하여 저장성이 좋을 것으로 판단되어 선발되었다. 시험용 종자를 생산하여 2016년 및 2017년 러시아 및 우크라이나에서 현지 성능을 검정할 예정이다.

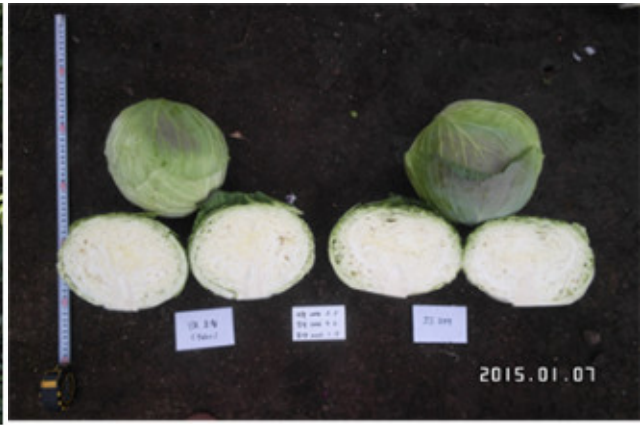
품종	타입	숙기(일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	진도	색	비고
Mashenka	Storage (late)	130-140	1.2	13.2	12.2	6.0	강	청록	진도 우수, 저장성 우수
Atria (Seminis)	Storage (late)	140-150	0.9	13.0	13.0	6.3	중	청록	숙기가 늦음, 재배 안정성 우수
JS 389	Storage (late)	135-145	1.5	16.5	13.9	7.0	중강	청록	수량성 우수, 재배 안정성 우수
JS 349	Storage (late)	130-140	1.4	13.1	11.8	5.5	강	청록	밀식에 적합, 내한성 강



⑧ JS 259(초원-품종보호출원) 2014-2015년 제주 월동 시험

- 일본 다끼이사의 YR 호걸은 20여 전 부터 YR 호월이라는 이름으로 판매되기 시작하여 강원도 고랭지, 제주도를 비롯해 국내 양배추 산지에서 폭넓게 재배되고 있는 품종이다. 또한 내서성, 내한성 및 내병성이 강하여 재배 적응성이 좋고 생산성이 우수하여 아시아 지역을 비롯하여 유럽 등지에서도 폭넓게 판매가 되고 있는 전 세계적으로 가장 많이 판매가 되고 있는 양배추 품종 중 하나이다. 현재까지 국내 회사들에 의해 개발 되어 왔던 품종들은 YR 호월과 거의 유사한 특성을 보이는 품종들이 대부분으로 국내외적으로 개발·판매를 하고 있으나 미미한 수준이다. JS 259는 국내 시장에서 일본 품종들의 수입 대체를 통해 국산 품종의 자급율을 높이고 더 나아가 해외 수출을 증가시키기 위해 개발된 품종이다. JS 259는 대비종 YR 호걸에 비하여 숙기가 약간 빠르고 국내에서 선호되는 편원형으로 대비종에 비해 더 무겁고, 구색이 시장에서 선호되는 짙은 녹색으로 더 신선해 보이는 장점이 있어서 선발되었다. 대비종이 숙기가 지나면서 편원형에서 원형으로 구형 변형이 되는 단점이 있는 반면 JS 259는 편원형을 후기까지 유지할 하고, 국내에서 많이 문제가 되고 있는 검은썩음병에 있어서 대비종에 비해 강한 장점이 있다. 제주 지역에서 지난 2년간 지역 적응성 시험을 거쳐 우수성이 판단되고 제주 거래처의 좋은 반응을 얻어 2015년 1월 초원이라는 이름으로 품종보호출원 하였다. 금년 GSP 원예종자사업단에서 주관하여 제주 고산 지역에 전시포를 조성하여 2015년 12월 중순 양배추 유통 상인들과 대규모 양배추 재배 농민들을 대상으로 품평회를 실시하였다. YR호걸 대비하여 구형이 안정되어 있고 구색이 짙은 녹색이고 단맛이 강하여 맛이 좋다는 장점과 금년 비가 많아서 검은썩음병이 다발한 조건임에도 불구하고 초원 포장의 병발생이 상대적으로 적었다는 좋은 평을 받았다. 2016년 하반기 소량 채종된 종자로 상업적 판매를 시작하였고, 점차적으로 판매가 증가 할 것으로 예상하고 있다.

품종	타입	숙기	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	건도	색	내열 구성	비고
JS 259 (초원)	편원형	85-90	2.5	21.0	14.0	6.0	강	진녹	강	구중 더 나감 구색 더 진함, 내열구성 더강 후기까지 편원형 유지 검은썩음병에 강함
YR 호걸 (Taki)	편원형	85-90	2.2	19.5	15.0	7.0	강	녹	중강	



⑨ JS 261 2014-2015년 제주 월동 시험

- JS 261은 만생 편원형계 조합으로 제주 월동 작형에서 3~4월 수확용으로 많이 판매되고 있는 일본 '하루다마' 등을 대체하기 위해 2014년 조합 선발되었다. 2014년 JS 261은 편원형 조합으로 제주에서 정식 후 120-130일 정도 되며, 하루다마 대비하여 구중이 더 나가고 내부 긴도가 더 우수하며 내한성이 강한 장점이 있어 선발되었다. 또한 내열구성이 극히 강하여 3-4월까지 열구 없이 포장에서 수확할 수 있는 장점이 있었다. 하루다마 대비 구중은 거의 비슷하게 나왔으며, 하루다마가 구형이 불안정하고 구내부 긴도가 떨어지는 반면 JS 261은 긴도가 더 우수하고 구형이 더 안정적인 장점이 있었으나 부계친의 고정기 완전히 되지 않아 순도가 아직 불안정하였다. 2015년, 2016년 계통의 고정작업을 진행하였으며, 우수한 순도의 종자가 확보되는대로 적응성시험을 실행할 계획이다.



품종	타입	숙기	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	내열구성	비고
하루다마 (경농)	편원형	120-130	2.5	23.0	15.0	8.5	중	청록	강	긴도약, 맛없음
JS 261	편원형	120-130	2.5	23.0	13.5	5.8	중강	청록	강	긴도 우수, 구형더안정적

⑩ JS 260(아드리아-품종보호출원) 2014-2015년 제주 월동 시험

- JS 260은 숙기가 정식 후 숙기가 약 90-95일 되는 중만생계 자색 양배추로서 구형이 원형이고, 구내부 자색 발현이 우수하고 내열구성과 내한성이 우수한 장점이 있어 2014년 제주 지역 시험에서 선발되었다. 제주도에서 자색 중만생계 품종으로서 월동 작형에서 많이 재배되고 있는 네덜란드 bejo사의 아주로(Azurro)와 숙기가 거의 같으며, 초형 및 구형이 더 우수하고 구내부 색이 더 진한 자색이고 중록이 더 얇아서 대비종에 비해 상품성이 더 좋을 것으로 판단

되었으며, 대비종이 고온기나 불량 환경에서 석회결핍에 민감한 반면 JS 260은 석회 결핍에 둔감한 장점을 가지고 있었다. 조합 선발 이후 지난 2년에 걸쳐 제주 지역에서 안정된 작황을 보여 왔고 제주 거래 대리점으로부터 좋은 평가를 받아 2015년 1월에 품종 보호출원 하였고, 2015년 강원 지역에 확대 시험을 하여서 안정적인 작황을 확인하였으며, 하반기 제주도 지역을 중심으로 국내에 판매를 시작하였다. 또한 2013년 러시아 시험 결과 우수한 특성을 보였고, 2014년 러시아를 비롯한 유럽 여러 국가에서 시험한 결과 안정된 작황을 보여 현지 거래처들로부터 좋은 평가를 얻었다. 중국에서도 다른 대비 품종들에 비해 구 내부색이 더 짙은 자색이고 구중이 더 나가는 장점이 있어 주문을 요청 받아 2016년부터 헝가리, 폴란드에 수출을 시작하였다.



품종	타입	숙기	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	석회 결핍증	비고
Azurro (bejo)	자색 중만생계	90-95	1.5	15.0	15.0	7.1	중강	자색	중약	석회 결핍증 민감
JS 260 (Adria)	자색 중만생계	90-95	1.5	15.0	14.0	7.8	중강	진한 자색	강	초형 및 구형 더 깔끔 자색 발현 더 우수 석회 결핍증 더 강

⑪ JS 399, JS 308 : 2014-2015년 제주 월동 시험

- JS 399는 숙기가 정식 후 약 110-120일 정도 되는 만생계 자색 품종으로서 구형이 정원형이고 자색 발현이 우수하고 내열구성이 매우 우수한 특성을 보여서 2014년 제주 월동 시험에서 선발되었다. 현재까지 제주에서 3-4월 늦게 수확할 수 있는 월동 자색 양배추 품종이 많지 않으므로 국내 제주 지역에서 개발이 가능할 것으로 판단된다. 유럽에서는 중만생계 저장용 자색 양배추로도 개발이 가능한 조합으로 판단되어 2014년 생산된 시교 종자를 이용하여 2015년부터 유럽 여러 국가에 확대 시험 중에 있다.



- JS 308은 숙기가 정식 후 100-110일 되는 중만생계 자색 양배추로서 유럽에서 판매가 되고 있는 Nickerson Zwaan의 Rodon이라는 품종에 비해 구형이 원형으로 안정되어 있고, 구중이 더 나가며 자색 발현이 더 진한 장점이 있어 선발되었다. 2015년 및 2016년 유럽 현지에서 확대시험을 실시하였다.



대비종(Rodon/Nickerson Zwaan)과 JS 308 비교

품종	타입	숙기	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	석회 결핍증	비고
Rodon (Nickerson)	자색 중만생계	95-100	1.3	15.6	13.2	6.1	중강	자색	강	
JS 308	자색 중만생계	100-110	1.5	15.4	14.7	6.7	중강	진한 자색	강	구형 더 안정적 자색 발현 더 우수

⑫ JS 187, JS 189, JS 190

- JS 187, 189 및 190은 제주에 월동용으로 폭넓게 판매 되고 있는 유럽 베조사의 마쓰모를 대체하기 위해 제주 월동 시험을 통해 선발된 편원형 중만생 조합이다. 선발 조합들은 숙기가 90~100일로 마쓰모와 비슷한 숙기이고, 초형이 비교적 작고 구가 더 큰 장점이 있어 장점이 있어 예비 선발하였다. 아직 양친계통의 고정이다 되지 않아 종자의 양산을 하지 못하고 있는 상태이나, 소량 증식한 종자로 시행한 2016년 제주 월동시험에서도 특히 JS189가 마쓰모 대비하여 매우 유사한 특성을 보였다.



2015년 제주 월동 시험



2016년 제주 월동 시험

⑬ JS 221

- JS 221은 제주에 월동용으로 많이 판매 되고 있는 일산 품종인 하루다마를 대체하기 위해 금년 제주 월동 시험을 통해 선발된 편원형 만생 조합이다. JS 221의 경우 숙기가 90~95일로 하루다마와 비슷한 숙기이며, 초형이 하루다마보다 작은 편이고 구가 더 큰 장점이 있다. 또한 구형이 더 안정적이고 구색이 하루다마보다 구색이 더 녹색이 장점이 있어 예비 선발하였다.



품종	숙기(일)	구중(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고(cm)	구색	내한성	내열구성	맛	시들음병
JS 221	125 - 135	3.7	23.2	15.0	5.4	진록	강강	강	단맛강	저항성
신올그린 345	125 - 135	3.6	23.0	15.8	6.3	진록	강	강	단맛중	저항성

하지만 이어진 2016년 월동시험에서 하루다마, 신올그린345 와 비교하여 숙기는 빠른 것으로 나타났으나, 제포성이 상대적으로 떨어지는 것으로 판단되어 다른 조합으로 대체하기로 결정하였다.

⑭ JS 44

- JS 44는 숙기가 정식후 약 70일 정도인 중생계 원형 양배추로서 중국 및 인도에 많이 판매 되고 있는 Kaneko사 Rare Ball 품종에 대비하여 수량성이 우수한 장점이 있어 선발되었다. 또한 추대고가 안정되어 있고 구의 긴도가 우수하며, 구형도 더 안정적인 장점이 있다. 특히 중국에서 선호도가 높은 진한 녹색을 띄고 있어서 향후 GSP 2단계 연구기간 동안 현지 적응성 시험 및 생산능력 검정을 거쳐 수출을 할 수 있을 것으로 기대된다.



품종	타입	숙기(일)	구중(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고(cm)	구색	내서성	내열구성	검은썩음병	시들음병
JS 44	Fresh	65 - 70	2.0	16.0	15.8	8.0	청록	중강	강	중강	저항성
Rare Ball	Fresh	65 - 70	1.6	16.0	15.8	9.7	회록	중강	중	중	저항성

(나) 해외 시험 결과 요약

① 러시아

㉠ 2013년도 러시아 현지 시험포 결과

과종	2013. 4. 10
정식	2013. 5. 16
장소	러시아 모스크바 인근 카시라 지역
비고	2012년도 후반기 러시아 현지 거래처를 개발하여 2013년 3월 현지 시험을 의뢰 2011/2012년도 신조합을 위주로 하여 선행연구에서 선발된 품종들을 시험 당사에서는 2013년 9월 방문하여 현지에서 품종 성능을 평가 및 선발 하였으며, 이후 현지 거래업체로부터 추가적으로 평가 자료를 받음 선발된 품종들은 2014년도 판매, 확대시험, 재시험으로 구분하여 처리 (일부 품종들은 중단)



시험포장 전경
(카시라 지역, 모스크바 남쪽 약 100km)



현지 조사 모습

품종	2013 시험결과 요약	2014 계획
JS 129 (processing)	구중 2.4kg정도, 정식 후 80일 전후에 수확할 수 있는 processing용으로 적당한 것으로 선발되었다. 구색이 녹색으로 우수하고 코어도 낮은 우수한 특성이 있음. 2014년도 판매하기로 결정하였다.	판매



JS 130 재포성이 우수한 편이긴 하나, JS 129와 비교하여 숙기가 느리면서 중단
(processing) 구가 작아 수확량이 적은 것으로 현지 시험 결과 판단되어 중단하
기로 하였다.



JS 320 중만생종 전형적인 processing용 양배추로 수량이 매우 우수(4kg이 확대시험
(processing) 상)하여 2014년도에 확대 시험하기로 결정하였다.



















JS 83 숙기가 85일 전후의 조숙용 processing 양배추로 수량이 우수하고, 확대시험
(processing) 구형이 우수하여 선발하였다. 맛이 좋고 수량성이 좋아 processing
용으로 매우 적합함. 2014년 확대시험하기로 결정하였다.



JS 321 전형적인 만생 processing용 양배추로 수량이 매우 우수(4kg이상) 재시험
(processing) 하고 코어가 낮은 장점이 있으나, 구형이 다소 안정적이지 못한 것
으로 보였다. 2014년도에 재시험하기로 결정하였다.



JS 141 (storage)	정식 후 95일 전후에서 4kg 이상의 구를 형성하였으며 내부 긴도가 우수하여 단기 저장용 양배추로 선발되었다. 코어가 다소 긴 단점이 있지만 2014년도 소량 판매를 시작하기로 결정하였다.	판매
		
JS 348 (storage)	정식 후 110일 전후에 수확하는 storage용으로 구가 크고 수량성은 높으나 추대고가 지나치게 높고, 내부 긴도가 떨어지는 단점이 보여 재시험하기로 하였다.	재시험
		
JS 325 (storage)	정식 후 110일 전후에 수확하는 storage용으로 수량성이 높고, 긴도가 강하며 조직에 물기가 많고 단맛이 강한 특성이 있어 재시험하기로 결정하였다.	재시험
		
JS-322 (storage)	중생계 storage용으로 개발중인 품종으로, 구형이 원형으로 안정적이고 추대고가 낮은 장점이 있고, 내부 긴도도 우수한 편으로 2014년도 재시험하기로 결정하였다.	재시험
		

JS 316 (storage)	구중 3.5kg 전후의 숙기빠른 storage용으로 개발하고자 하였으나, 구형이 안정적이지 못하고 특히 총채벌레 및 세균성병에 약한 단점이 있어 시험을 중단하기로 결정하였다.	중단
		
JS 14 (Flat round)	중생계 편원형계 양배추로 4kg 내외의 구를 수확할 수 있고, 추대고가 낮고 조직이 부드러운 장점이 있으며, 긴도가 상대적으로 우수한 특징이 있어(포장저장성 2주내외) 재시험하기로 결정하였다.	재시험
		
JS 298 (storage)	전형적인 만생계 storage 타입으로, 구형은 지름 21cm의 정원형으로 조직이 단단하고 강한 분기를 나타내어 장기저장에 적합한 것으로 판단되었다. 수량성(3.9kg)도 우수하고 추대고도 상대적으로 낮은 장점이 있어 재시험하기로 하였다.	재시험
		
JS 297 (storage)	숙기 125일 전후의 중만생계 storage타입으로 납질이 중간 정도이고 구중3kg 정도로 중기 저장용으로 적합해 보였다. 특히 추대고가 8cm정도로 상대적으로 짧은 장점이 있어 재시험하기로 결정하였다.	재시험
		

JS 260 (red) 중만생종 적양배추로 선발함, 숙기가 110-120일 전후로 다소 늦으나, 구형이 우수하고 낮은 추대고로 상품성이 높은 장점이 있었다. 엽색은 밝은 자주색이며, 조직이 부드러우면서도 킨도가 좋고 단맛이 강하여 단기 저장용으로 적합할 것으로 판단되어 확대 시험하기로 결정하였다.

확대시험





JS 399 (red) 만생종 적양배추로 숙기가 125일 전후로 수량성이 높고, 구킨도가 매우 우수하여 장기 저장용 적양배추로 선발되었다. 구형은 지름 16cm의 정원형이고 추대고도 7cm 전후로 상대적으로 식용부위가 많은 장점이 있어 2014년 재시험하기로 결정하였다.



재시험



㊦ 2014년도 러시아 현지 시험포 결과





품종	2014년 시험결과 요약										2015년 계획
JS 141 (short storage)											판매 확대
	모스크바 지역 시험					크라스노다르(러시아 남부) 지역 시험					
품종	타입	숙기 (일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	킨도	구색	내열 구성	저장 성	비고
JS 141	Storage (short)	90-100	3.4	18.5	18.5	9.0	강	진록	강	중강	재배 안정성 시들음병 저항성

2013년 러시아 현지 시험을 통해 선발된 품종으로 2014년 러시아 모스크바 근교 및 크라스노다르 지역에서 확대 시험을 실시하였다. 정식 후 90~100일에 3~4kg의 구를 수확할 수 있고, 내부 긴도가 강하며 내열구성이 강하였다. 또한 러시아 양배추 재배에서 문제가 많이 되고 있는 시들음병에 저항성을 가지고 있고, 수확 후 저장성이 우수하여 단기 저장용으로 판매가 가능하다는 결과를 얻었다. 2014년도 러시아 거래처로부터 소량 주문을 받아 수출을 시작하였으며, 2015년도에도 거래처로부터 주문을 받아 수출을 하였으며 금후 수출이 많이 확대될 수 있는 품종으로 판단된다.

품종	2014년 시험결과 요약		2015년 계획
JS 129 (early processing)			판매 확대
크라스노다르(러시아 남부)지역 시험			

품종	타입	숙기 (일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	구색	내열 구성	저장 성	비고
JS 129 (Altos)	Processing (early)	75-80	2.1	15.0	14.0	6.5	중강	녹색	중	중	조숙 가공용 시들음병 저항성

2013년 러시아 현지 시험을 통해 선발된 품종으로 2014년 러시아 남부 크라스노다르 지역에서 확대 시험을 실시하였다. 숙기가 빠른 가공용 품종으로서 정식 후 75~80일에 2.5~3.0kg 전후의 구를 수확할 수 있고 숙기가 빠르기 때문에 생식용(fresh)으로도 재배가 가능하여 다용도로 이용이 가능한 품종이다. 실제로 숙기가 빠르고 구 내부 품질이 우수하며 구색이 선명한 녹색인 장점이 부각되어 러시아 현지 농민들과 거래처로부터 좋은 평가를 얻었다. 2014년도 주문을 받아 수출을 시작하였으며, 2015년도에도 러시아 거래처로부터 주문을 받아 수출할 예정이며 금후 수출이 많이 확대될 수 있는 품종으로 기대되어 2015년 1월 'Altos'라는 이름으로 품종보호 출원하였다.

품종	2014년 시험결과 요약		2015년 계획
JS 325 (short-mid storage)			확대 시험
모스크바 근교(Topkanovo) 지역 시험			
Agressor (short-mid storage)			
모스크바 근교(Topkanovo) 지역 시험			

품종	타입	숙기 (일)	구중 (kg)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	구색	내한성	내열구성	저장성	비고
JS 325	Storage (mid)	100-110	3.4	3.2	18.8	19.2	7.0	청록	강	강	강	초형 더 입성으로 밀식재배 유리
Aggressor (Syngenta)	Storage (mid)	100-110	3.4	3.4	19.8	19.7	10.0	진록	중강	중강	중강	추대고 높은편

2013년과 2014년 러시아 모스크바 근교(Topkanovo) 현지 시험을 통해 현지에서 폭넓게 재배되고 있는 신젠타의 Aggressor를 대체하기 위해 선발된 조합이다. 정식 후 100~110일에 3~4kg의 구를 수확할 수 있고, 내부 강도가 매우 강하고 내열구성이 강하였다. 초형이 Aggressor보다 더 입성으로 밀식재배에 더 유리하고 추대고가 더 안정적이고 구색이 더 진한 청록색이며 내한성, 내열구성 및 저장성이 더 강하여 현지 회사로부터 좋은 반응을 얻었다. 2015년 시고 종자를 생산하여 현지 시험중이다.

㉔ 2015년도 러시아 현지 시험포 결과

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 129 (processing)			판매 확대
크라스노다르(러시아 남부) 상업적 재배			
<p>2013년도 및 2014년도 현지 시험에서 숙기, 구색, 구형 등에서 우수한 평가를 받아 남부 양배추주 생산단지인 크라스노다르 지역에 상업적 재배용으로 판매 되었다. 크라스노다르 지역은 흑해에 접해 있어 러시아에서 가장 온난한 지역 가운데 하나로 2월 정식부터 8월 정식까지 한겨울을 제외하면 연중 양배추가 재배되는 지역이다. JS 129는 봄재배 뿐 아니라 8월 정식인 가을작형에서도 품종의 특성이 우수하게 나타나 차년도 판매가 증가될 것으로 예상된다</p>			

㉕ 2016년도 러시아 현지 시험포 결과

품종	2016년 시험결과 요약		2017년 계획
JS 141 JS 341 (mid storage & late storage)			판매 확대
모스크바 시험농장			



JS 141 과 JS 341은 모두 이전 시험에서 선발되어 상업화가 진행되고 있는 품종이다. JS 141은 2014년도부터 판매가 진행되었고, JS 341은 2016년 판매를 하여 실질적으로는 2017년도부터 러시아에서 상업적 재배가 진행될 예정이다. JS 141은 우크라이나에서도 선발이 된 조합으로 2년간의 시험에서 모두 안정적인 작황을 나타내었다. 정식후 100일 전후의 숙기를 가져 저장용으로는 상대적으로 빠른 편이다. 두 품종 모두 시들음병 저항성이 있다. 뿐만아니라 8월 정식인 가을작형에서도 품종의 특성이 우수하게 나타나 차년도 판매가 증가될 것으로 예상된다



품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
JS 325 (short-mid storage)	 <p data-bbox="671 837 900 869">모스크바 시험농장</p>	확대 시험 증자 생산

JS 325는 2015년도 시험에서도 숙기가 빠르면서, 구형이 안정적이며, 긴도가 아주 우수한 특성을 보였다. 2016년 현지 시험에서도 안정적인 작황을 보이면서, JS 141, JS 341과 함께 저자용 품종으로 상업화를 진행하는 품종이다. 2017년도에는 상업적 판매를 진행하기 위한 상업적 증자를 생산할 예정에 있으며, 세르비아, 루마니아등 신규 지역에서도 시험을 시작할 예정이다.

품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
JS 260 JS 399 (red)	 <p data-bbox="671 1469 900 1500">모스크바 시험농장</p>	판매 시작

JS 260 (Adria) 은 이전에 선발되어 한국, 헝가리에서 품종등록이 진행되고 있는 품종으로, 다년간의 시험 결과 여러 지역 및 작형에서 매우 안정적인 작황을 보였다. 러시아에서도 우수한 성적을 나타내어 2016년 수출을 진행하였고 2017년도부터 실제로 재배될 예정이다. JS 399는 JS 260 대비 약 10일 정도 숙기가 늦은 특성을 보였다. 숙기가 늦은 대신 수량성이 우수한 장점이 있고 저장력이 상대적으로 좋을 것으로 보고 있으나, JS 260을 먼저 상업화 하는 것으로 결정하였고 JS 399는 차년도 확대 시험결과에 따라 상업화를 결정하기로 하였다.

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 99 (early processing)			품종등록 및 확대시험
	JS 99 구내부	JS 99 가공(Sauerkraut)	
	폴란드 남부 Charsznica 지역 확대 시험		
			
JS 99 품종을 이용한 유럽식 양배추 절임(Sauerkraut)			
<p>JS 99 는 전형적인 processing 품종으로 기존의 JS 129의 수량성과 재포성을 대폭 개선한 품종으로, 연구소 선발 및 시험용 종자 증식과정을 거쳐 2015년 유럽 현지 시험을 실시하였다. 폴란드 양배추 주산단지인 Charsznica지역에서 5월 정식 8월 수확 작형으로 시험을 수행하였으며 수량성, 맛, 가공 용이성, 가공후 품질등 다방면에 대한 평가를 하였다. 첫 번째 시험에서 매우 우수한 현지 평가를 받아 곧 품종등록 진행 예정이며 2016년 폴란드 현지에서 대규모 시험 및 홍보를 계획하고 있다. 국내에서 Vasto라는 이름으로 품종보호출원 하였으며, 유럽에서도 등록예정이다.</p>			

품종	2014년 시험결과 요약		2015년 계획
JS 265 (early processing)			확대 시험
	JS 265		

JS 320 (early processing)			확대 시험
	JS 320		
Landini (early processing)			
	Landini/Nickerson 폴란드 도브르젤린(바르샤바 남서부) 지역 시험		

품종	타입	숙기 (일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	수대고 (cm)	긴도	구색	내열 구성	비고
JS 265	Processing (early)	90-100	3.8	21.0	19.5	9.2	중	회록색	중강	불량 환경 적응성 강 시들음병 저항성
JS 320	Processing (early)	90-100	3.8	20.5	19.6	8.0	중상	녹색	중강	긴도우수 시들음병 저항성
Landini (Nickerson)	Processing (early)	95-105	3.8	22.1	20.5	9.6	중하	녹색	중	구긴도 다소 약함 시들음병 감수성

JS 265와 JS 320은 Nickeson사의 조생 가공용 품종인 Landini 등을 대체하기 위해 선발된 조합이다. 정식 후 90~100일로 대비종에 비해 약간 빠르면서 4~5kg의 구를 수확할 수 있고, 내부 긴도가 더 우수하였다. JS 265는 엽색 및 구색이 회록색으로 대비종에 비해 더 건강해 보이고 외관이 더 우수하였다. 뿌리가 강한 장점이 있어 대비종에 비해 불량 환경 적응성이 좋고, 후기 재포성이 더 우수한 반면 대비종과 마찬가지로 멩아고가 다소 긴 단점이 지적되었다. JS 320은 대비종에 비해 구 내부 긴도가 더 좋은 장점이 있었고, 대비종이 시들음병 감수성인 반면 두 품종 모두 시들음병 저항성을 가지고 있다.

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 265 (early processing)			재시험

2015년 폴란드에서 수행된 시험에서 JS 265는 비교적 안정적인 작황을 보였으나 새로 선발된 JS 99에 비해 수량성이 다소 떨어지는 성적을 보였다. 또한 구의 형태가 원형 및 중간 편원형으로 다양하게 나와 2016년 재시험을 통해 성적을 재확인 하기로 결정하였다.



JS 320 (mid processing)			재시험
			





JS 320는 2015년 폴란드 중부 Boguszyce지역 및 남부 Charsznica 지역에서 시험을 실시하였다. Boguszyce에서는 수량성이 우수하고, 숙기가 빨라 양호한 성적으로 나타내었으나, 남부 Charsznica 시험에서는 JS 99에 비해 내병성이 상대적으로 약한 것으로 나타났다. 따라서 2016년 재시험을 통해 내병성 및 재배안정성을 재확인하기로 하였다.

품종	2014년 시험결과 요약		2015년 계획
JS 357 (late processing)			확대 시험
	JS 357		
			
좌 : Megaton/bejo 우 : JS 357 폴란드 도브르젤린(바르샤바 남서부) 지역 시험			

품종	타입	숙기 (일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	구색	내열 구성	비고
JS 357	Processing (late)	110-120	5.9	26.8	23.6	10.5	상	청록색	강	초세강 수량성 매우 우수
Megaton	Processing (mid-late)	100-110	5.6	24.7	23.5	6.5	상	녹색	중강	추대고 안정

2013년과 2014년 연구소 및 제주 시험을 거쳐 선발된 조합으로 유럽 전역에 가공용으로 많이 판매가 되고 있는 네덜란드 bejo사의 중만생 가공용 품종인 Megaton을 대체하기 위해 선발되었다. 정식 후 110~120일로 대비종에 비해 약간 늦으면서 6~8kg의 구를 수확할 수 있는 다수확 품종이다. 대비종에 비해 숙기가 다소 늦지만 구중이 더 많이 나가는 장점이 있어 가공용 품종으로서 매우 좋은 특성을 가지고 있다. 대비종에 비해 멩아고가 다소 긴 단점이 있지만 내부 긴도가 매우 우수하고 엽색 및 구색이 회록색으로 대비종에 비해 더 건강해 보이는 장점이 있었다.

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 357 (late processing)			확대시험
2014년 폴란드 시험에서 선발된 JS 357를 2015년 폴란드 남부 Charsznica 지역에서 시험을 실시하였다. 숙기가 JS 99에 비해 늦은 면이 있지만 구중이 더 높게 나와 수량성이 우수할 것으로 기대된다, 2015년 확대시험 하기로 하였다.			

품종	2014년 시험결과 요약		2015년 계획
JS 341 (late storage)			확대 시험
	JS 341		
			
	Atria/Seminis		



좌 : Mashenka/Russia 중 : Atria/Seminis 우 : JS 341
폴란드 도브르젤린(바르샤바 남서부) 지역 시험


품종	타입	숙기(일)	구중(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고(cm)	긴도	구색	저장성	맛	비고
JS 341	Storage (late)	135-145	3.5	22.0	16.8	6.5	우수	청록색	강	상	긴도, 맛 우수
Atria (Seminis)	Storage (late)	140-150	3.4	21.5	18.0	7.5	우수	청록색	강	중상	긴도 우수
Mashenka	Storage (late)	130-140	3.5	20.5	18.1	6.0	우수	청록색	강강	하	추대고가 매우 낮음 긴도 매우 우수 저장성 우수하나 매운맛

JS 341은 만생 저장용 품종으로서 세미니스의 저장용 품종인 Atria나 러시아에서 판매되고 있는 Mashenka 등을 대체하기 위해 선발된 조합이다. 정식 후 135~145일로 대비종에 비해 약간 빠르면서 초세가 강하고 4~5kg의 구를 수확할 수 있다. 구 내부 긴도가 더 우수하며 Atria 정도의 저장성을 가지고 있다. Mashenka에 비하면 추대고가 길고 저장성이 약한 단점이 있지만 맛이 더 우수한 장점이 있었다.

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 341 (late storage)			확대시험
			

2014년 폴란드 시험에서 선발된 JS 341을 2015년 폴란드 남부 Charsznica 지역에서 시험을 실시하였다. 숙기는 정식후 130일 전후이고 구중은 수확 시 3~3.3kg를 보였다. 뿌리가 강하여 생육이 고르고 조직이 단단하여 저장성이 우수하다는 평가를 얻었다. 2016년 확대 시험 예정이다.

㉔ 2016년도 폴란드 현지 시험포 결과






품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
JS 99 (process-ing)	 <p>폴란드 남부 Charsznica 지역</p>	재시험
<p>JS 99는 2015년 시험에서 수량성, 조직감, 가공후 품질 등에서 매우 우수한 평가를 받아 2016년 확대 시험을 실시하였다, 그러나 폴란드 남부 현지 재배포장에서 정식후 우박피해를 입어 정상적인 작황을 얻지 못했다. 2017년 재시험을 하기로 결정하였다.</p>		

품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
JS 357 (late process-ing)	 <p>폴란드 남부 Charsznica 지역</p>	품종등록 종자생산
<p>2014년 및 2015년 폴란드 시험에서 선발된 JS 357를 2016년 폴란드 남부 Charsznica 지역에서 확대 시험을 실시하였다. 그러나 정식 직후인 6월에 대규모의 우박 피해로 인해 대부분의 개체가 어린 시기에 피해를 입었고, 이후 어느 정도 회복을 하였으나 예년과 같은 정상적인 수확을 하지는 못하였다. 하지만 이전에 진행된 결과에서 수량성이 매우 높은 장점을 보여 2017년도 상업적 판매를 위해 현지 품종등록을 진행하기로 하였고 아울러 종자의 생산도 진행하고 있다.</p>		

③ 우크라이나

㉕ 2014년도 우크라이나 현지 시험포 결과



파종	2014. 5. 7
정식	2014. 6. 11
시험 장소	우크라이나 동부 하리코프 지역 조사 2014. 10. 4(정식 후 115일)
비고	2013년도 하반기 우크라이나 현지 거래처를 개발하여 2014년 2월 현지 시험을 의뢰 선행 연구에서 선발된 품종들을 중심으로 시험함 선발된 품종들은 확대 시험 예정

품종	2014년 시험결과 요약		2015년 계획
JS 141 (mid storage)			확대 시험
JS 141			
JS 341 (late storage)			확대 시험
JS 341			
			
Strukta(Takii), UK17 : J S141, UK22 : JS341, UK24 : Arrivist(Seminis), UK21 : Atria(Seminis) 우크라이나 동부 하리코프 지역 시험			

품종	타입	숙기(일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	구색	저장성	비고
Strukta	storage (mid)	90-95	2.7	18.8	17.5	8.0	우수	청록색	중	숙기가 빠른편임
JS 141 (UK 17)	storage (mid)	85-90	2.8	19.0	17.8	7.8	우수	청록색	중	숙기가 빠른 긴도 우수
JS 341 (UK 22)	storage (late)	135-145	2.6	17.6	17.5	7.5	우수	청록색	강	긴도 우수 추대고 낮음
Arrivist (UK 24)	storage (mid)	130-140	2.9	19.5	17.5	8.5	우수	청록색	중약	긴도가 떨어짐 저장성 약
Atria (UK 21)	storage (late)	140-150	2.2	16.7	16.8	7.5	우수	청록색	강	숙기가 늦음

JS 341은 세미니스의 만생 저장용 품종인 Atria를 대체하기 위한 선발된 조합인데 우크라이나에서 일본 다끼이의 Strukta나 세미니스의 Arrivist, Atria보다도 구 내부 품질이 더 우수한 장점이 있어 거래처로부터 좋은 평가를 얻었다.

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 341 (late storage)			확대시험
	JS 341시험 포장 우크라이나 동부 하르키우 지역		
<p>2014년 선발된 JS 341품종을 2015년 우크라이나 동부 storage 양배추 주 재배단지인 하르키우 지역에서 시험을 진행하였다. 폴란드 시험에서는 정식 후 숙기가 130일 전후였으나 우크라이나 하르키우 시험에서는 이보다 2주정도 일찍 수확할 수 있었다. 해당 지역 농민들은 숙기가 늦을수록 저장성이 더 오래 된다는 선입견을 가지고 있으며 실제로 JS 341보다 숙기가 더 늦은 품종을 선호하고 있었다. 또한 이러한 품종들이 조식이 더 단단한 관계로 양배추 품질에 영향을 주는 총채벌레(thrips) 피해가 더 적다고 보고 있다. JS 341도 총채벌레의 피해가 약간 있었으나 다른 품종들도 모두 비슷한 수준이었으므로 특별히 문제가 있는 것으로 판단 되지는 않는다. 2016년은 숙기가 다소 빠른 품종이 재배되고 있는 중부 지역에서 2017년 판매를 목적으로 확대 시험을 계획하고 있다.</p>			


품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 99 (processing)			확대시험
	Almanac(bejo) JS 99 시들음병 포장저항성 비교	JS 99 Rinda(Seminis) 시들음병 포장저항성 비교	
<p>우크라이나 동부 하르키우 지역 시들음병 오염포장에서 실시한 시험에서 bejo사의 Almanac, Seminis사의 Rinda품종이 시들음병에 감수성에 보인 반면 JS 99는 저항성을 보였다. 그동안 실시한 병리검정 결과와 마커를 이용한 저항성 검정결과와 일치하는 것을 확인하였다. 2016년에는 폴란드와 같이 큰 규모로 확대 시험을 계획하고 있다.</p>			

㉔ 2016년도 우크라이나 현지 시험포 결과

품종	2016년 시험결과 요약		2017년 계획
JS 83 (process-ing)			확대 시험
	우크라이나 중부 Kiev 인근 재배단지		

JS 83은 러시아 시험에서 선발되어 현재 러시아에 판매가 진행되고 있는 품종으로, 우크라이나에서의 시험은 초기 단계이다. 올해 진행된 시험에서 JS 83은 가공용으로는 다소 빠른 숙기를 나타내면서 우수한 품질의 구를 생산하였다. 우크라이나에서는 양배추 주요 단지는 다른 나라에 비해 총채벌레의 피해가 상대적으로 심한데, JS 83은 구 밑부분에 총채벌레가 침투하기 어려운 긴밀한 구조를 가지고 있어 다른 품종들은 피해가 큰데 반해, 피해가 적어 매우 우수한 품질의 구를 생산할 수 있었다. 상업적 종자의 생산을 유지하면서 차년도 확대 시험을 거쳐 우크라이나에서도 상업화를 계획하고 있다.

품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
JS 341 (late storage)	 <p data-bbox="555 882 1015 913">우크라이나 중부 Kiev 인근 재배단지</p>	시험 중단
<p>2014년 선발된 JS 341 품종을 2015년에 이어 2016년도에도 확대 시험을 실시하였다. 2015년 시험에서도 나타났던 총채벌레 피해에 의해 구 품질이 떨어지는 단점이 올해에도 나타났다. JS 341의 경우 구의 밑부분 잎의 구조가 느슨하게 되어 있어 벌어진 틈으로 총채벌레의 침투가 상대적으로 용이한 것으로 분석된다. 2년여의 시험에서 반복적인 문제가 발생하여 해당 품종의 시험을 중단하기로 결정하였다.</p>		

품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
JS 325 (mid storage)	 <p data-bbox="555 1561 1015 1592">우크라이나 중부 Kiev 인근 재배단지</p>	확대 시험 종자 생산
<p>우크라이나에서 JS 341의 성적이 좋지 않게 나타나서 저장용 품종의 개발에 차질이 우려되는 상황에서 대체 품종인 JS 325가 상대적으로 우수한 성적을 나타냈다. JS 325는 JS 341대비 하여 숙기가 약 10일 정도 빠른 반면에 수량성이 약간 떨어지는 단점이 있다. 그러나 구형이 정원형으로 매우 안정되어 있고, 구색이 진하고 선명한 녹색으로, 청록색이 대부분인 다른 가공용 품종과 차별화 되는 특성을 가지고 있다. 또한 총채벌레에 의한 피해도 상대적으로 적어 JS 341을 대체할 품종을 개발 계획을 세우고 있다. 단 시들음병 저항성이 들어 있지 않아 이 부분에 대한 보완이 필요한 상황이다.</p>		


품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
JS 260 (red)	 <p>우크라이나 중부 Kiev 인근 재배단지</p>	확대 시험
<p>JS 260 (Adria) 은 헝가리, 러시아에서 선발되어 이미 판매가 상당히 진행되고 있는 품종으로 올해 우크라이나 시험에서도 안정적인 작황을 나타내었다. 숙기가 유럽에서 판매되고 있는 적양배추 품종들에 비해 상당히 빠르면서 구형이 원형에 가까운 특성이 있어 저장용 보다는 생식용으로 적합한 특성을 가진 것으로 평가 되었다. 차년도 시험을 거쳐 우크라이나에서도 판매를 진행할 계획에 있다.</p>		

품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
JS 399 (red)	 <p>우크라이나 중부 Kiev 인근 재배단지</p>	확대 시험
<p>러시아 시험에서와 같이 우크라이나에서도 JS 399는 JS 260보다 숙기가 늦은 세그먼트용으로 개발을 진행하고 있다. 올해 시험에도 매우 안정적인 작황을 보였으며 특히 총채벌레의 피해가 상대적으로 적은 특성을 나타냈다. 러시아, 폴란드에서의 시험 결과를 종합하여 상업화를 진행할 계획을 세우고 있다. 저장성도 높은 것으로 평가 되고 있다.</p>		

④ 터키

가 2014년도 터키 현지 시험포 결과

파종	2014. 4. 5
정식	2014. 5. 7
시험 장소	터키 남부 안탈야 지역, 조사 2014. 8. 11(정식 후 96일)
비고	2013년도 현지 거래처를 개발하여 2014년 2월 현지 시험을 의뢰 선행 연구에서 선발된 품종들을 중심으로 시험함 선발된 품종들은 확대 시험 예정



품종	2014년 시험결과 요약	2015년 계획
JS 265 JS 320 (early processing)	 <p>상 좌 : Megaton/bejo, 중 : Landini/Nickerson, 우 : Almanac/bejo 하 좌 : JS 320, 우 : JS 265 터키 남부 안탈야 지역 시험</p>	확대 시험

품종	타입	숙기(일)	구중(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고(cm)	긴도	구색	내열구성	비고
JS 265	Processing (early)	90-100	4.8	20.2	20.5	8.0	상	회록색	중강	불량 환경 적응성 강 시들음병 저항성
JS 320	Processing (early)	90-100	4.9	22.2	19.8	8.5	중상	녹색	중강	긴도우수 시들음병 저항성
Landini (Nickerson)	Processing (early)	95-105	5.1	24.3	20.0	6.5	중	녹색	중	수량성 우수 시들음병 감수성
Almanac (bejo)	Processing (early)	95-105	4.6	20.0	20.2	8.5	중상	녹색	중강	정원형, 긴도 우수
Megaton (bejo)	Processing (mid late)	100-110	4.9	22.2	20.2	6.5	중상	녹색	강	추대고 안정 수량성 우수

터키 시험 결과 JS 265와 JS 320은 Nickeson사의 조생 가공용 품종인 Landini와 bejo사의 Almanac과 대비하여 수량성에 있어서 크게 차이가 나지 않는 것으로 나타났다. 특히 JS 265는 엽색과 구색이 회록색으로 상대적으로 건강해 보이고 구긴도가 다른 품종들에 비해 우수한 장점이 있었다. 자사 품종인 JS 320에 비해서도 내병성이 더 강한 특성을 보여 현지 거래처로부터 좋은 평가를 받았다.

⑤ 세르비아/헝가리

㉠ 2015년도 세르비아 현지 시험포 결과


품종	2015년 시험결과 요약	2016년 계획
JS 265 (Early Processing)	  <p>세르비아 시험 포장 세르비아 북부 수보티차(Subotica)</p> <p>JS 265 구형</p>	확대시험

		
JS 265 입모 상태	JS 265 구 절단면	
<p>2015년도에는 처음으로 세르비아에서 시험을 진행하였다. 세르비아 북부 수보티차(Subotica) 지역에서 시험을 진행하였는데, 이곳은 헝가리 평원에서 남쪽으로 연결되는 지역으로 여름에 온도(35도 이상)가 높은 지역으로 양배추 재배에 적지는 아니다. 따라서 고온에 잘 버티면서 환경적응성이 높은 품종이 요구된다. JS 265는 2014년 비슷한 고온 재배조건인 터키에서 선발되어 개발중에 있는데, 올해 세르비아 시험에서 고온환경에서 결구력이 우수한 것으로 나타났다. 무게는 5kg이상 6~7kg까지 자랐으며, 전형적인 processing 타입 품종들과는 달리 내부 긴도가 좋은 특성을 보이기도 하였다. 색 또한 선명한 녹색을 띠어 일반적인 품종과는 차별되는 특성을 가지고 있다. 2016년 확대 시험을 위한 종자를 이미 현지에 보냈으며 확대 시험 예정이다.</p>		

품종	2015년 시험결과 요약	2016년 계획
JS 257 (Flat Fresh)	 	확대시험
<p style="text-align: center;">JS 257 구형 현지에서 선호되는 편원형 구형 (세르비아 수보티차 지역)</p>		
<p>세르비아, 루마니아 등 동남부 유럽국가에서는 전통적으로 편원형 양배추 시장이 있는데, 당사에서 개발중인 JS257 품종이 2015년 현지 시험에서 선발 되었다. 편원형 양배추는 다른 타입의 양배추보다 내서성, 내한성등 환경적응성이 좋아, 해당 국가에서처럼 대륙성기후 지역에서는 재배안정성이 높다. 실제로 이 세그먼트에서 강한 일본 회사들의 품종들이 상당부분 시장점유를 하고 있다. 한편 여름 고온 및 다습한 날씨로 검은썩음병의 발병이 높아지고 있는데 JS 257은 검은썩음병에 대해 중도저항성을 가지고 있는 장점이 있다. JS 257은 국내에서도 Takii사의 YR호월을 대비하여 개발중이다.</p>		

품종	2015년 시험결과 요약	2016년 계획
JS 260 (red)	 <p data-bbox="464 600 1123 629">JS 260 구형 및 내부 (세르비아 북부 수보티차 지역)</p>	확대시험
<p>2014년 헝가리 시험에서 우수한 성적을 보여 2015년에는 인접국가인 세르비아로 시험을 확장하였다. 세르비아 시험에서는 구형이 약간 납작해지는 특성을 보였으나, 색이 진하고 추대고가 비교적 안정적이며 균일도가 우수하게 나타나 차년도 확대시험하기로 결정하였다.</p>		

㊤ 2015년도 헝가리 현지 시험포 결과

품종	2015년 시험결과 요약	2016년 계획
JS 260 (red)	 <p data-bbox="352 1240 772 1312">JS 260 입모상태 헝가리 남부 세게드(Szeged) 지역</p> <p data-bbox="940 1240 1094 1270">JS 260 내부</p>	판매 시작
<p>2014년에 이어 2015년 시험에도 JS 260(아드리아)는 안정적인 결과를 보였다. 작년은 유럽 전역에 비가 많은 환경이었고, 올해는 매우 건조하고 고온조건이었으나, 두해에 걸쳐 JS 260은 구형이 정원형으로 안정되어 있고, 색이 진하며 추대고가 상대적으로 짧은 특성을 보였다. 2016년에는 상업적 판매를 추진하기로 하였고 2015년 11월 수출하였다.</p>		

3. 내병성 저항성 병리검정

재배기간이 비교적 긴 중만생계 양배추는 시들음병 저항성이 아주 중요하고, 양배추 재배지역에서 연작에 따른 뿌리혹병으로 인한 피해가 빈번하게 일어나는 만큼 내병성 품종의 개발이 매우 중요하므로 선발된 중만생계 우수 계통이나 F1 조합, 수집된 유전자원들을 대상으로 한국화학연구원 병리검정사업단에 의뢰하여 양배추 재배중 주요 병인 시들음병과 뿌리혹병에 대하여 병리검정을 수행하였다.

가. 시들음병 저항성 검정

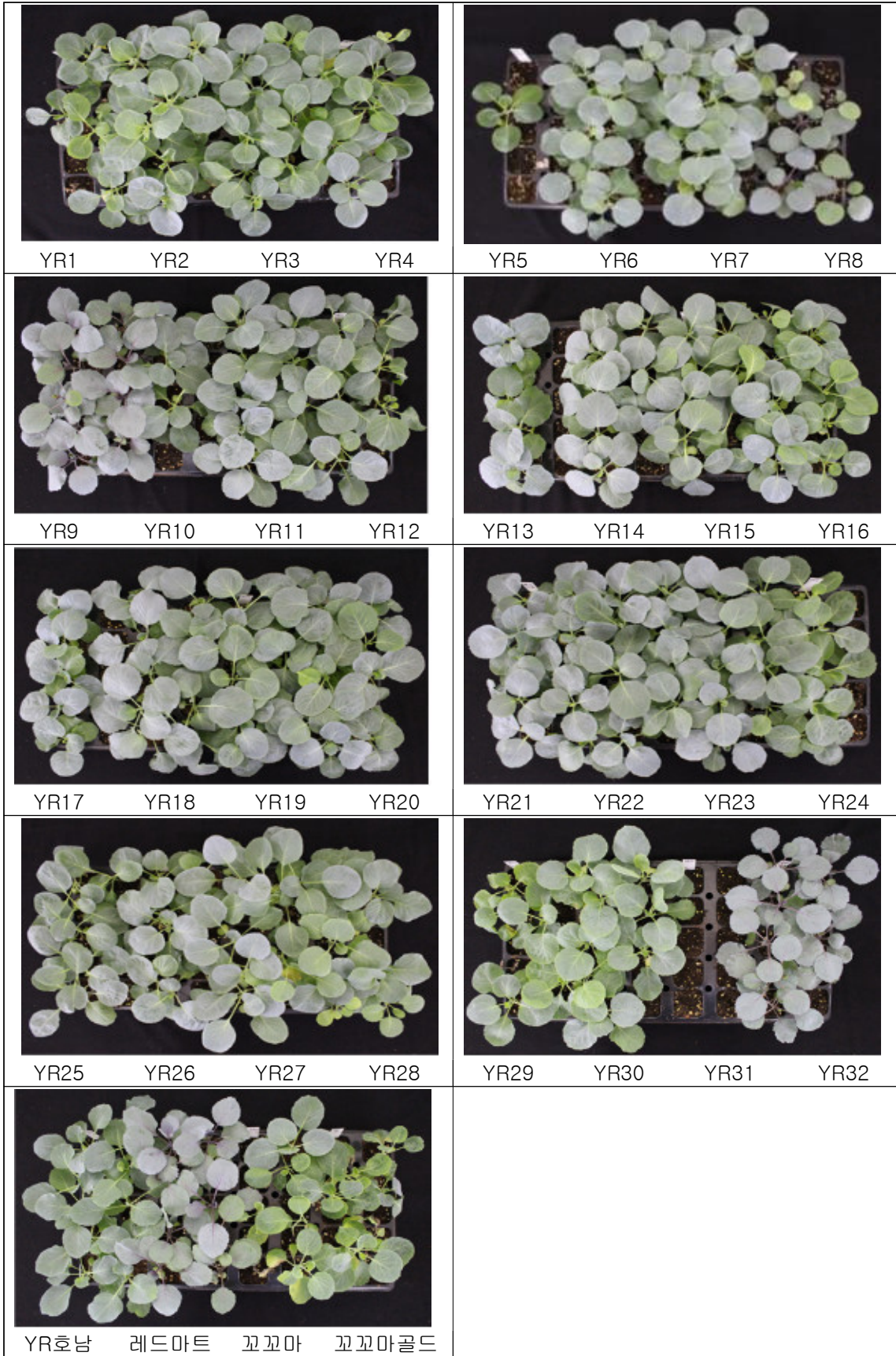
(1) 1차 시들음병 병리검정 (2014년-2차년도 연구)

2차년도 연구수행 중 2014년 3월 종자를 파종하여 온실에서 2주일 동안 재배한 양배추의 뿌리를 *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*의 포자현탁액(1×10^7 conidia/ml)에 30분 동안 침지한 후 40구 플러그 포트에 이식하고 25°C 항온항습실에서 35일간 재배한 후 조사 하였다. 의뢰한 32 품종 중 31품종에 대한 시들음병 저항성 검정 실험이 진행되었으며, 저항성은 5품종, 중도저항성 7품종, 그리고 감수성은 19품종이었다. 감수성 대조 3 품종 레드마트, 꼬꼬마 그리고 꼬꼬마골드는 감수성을, 저항성 대조 품종 YR호남은 저항성을 나타내었다.

표. 의뢰 시료의 양배추 시들음병 저항성

번호	발병도	반응	번호	발병도	반응
YR1	3.7	S	YR19	0.9	MR
YR2	1.9	S	YR20	0.5	R
YR3	1.2	S	YR21	1.4	S
YR4	2.3	S	YR22	0.8	MR
YR5	4.8	S	YR23	1.4	S
YR6	0.8	MR	YR24	0.2	R
YR7	1.5	S	YR25	0.7	MR
YR8	3.7	S	YR26	0.2	R
YR9	1.3	S	YR27	1.1	S
YR10	0.7	MR	YR28	3.0	S
YR11	1.1	S	YR29	3.4	S
YR12	1.4	S	YR30	1.4	S
YR13	1.0	MR	YR31	-	-
YR14	0.1	R	YR32	1.7	S
YR15	0.3	R	YR 호남	0.1	R
YR16	1.3	S	레드마트	1.8	S
YR17	0.6	MR	꼬꼬마	3.7	S
YR18	1.5	S	꼬꼬마골드	3.5	S

R: 0-0.5; MR: 0.6-1.0; S: 1.1-5.0.

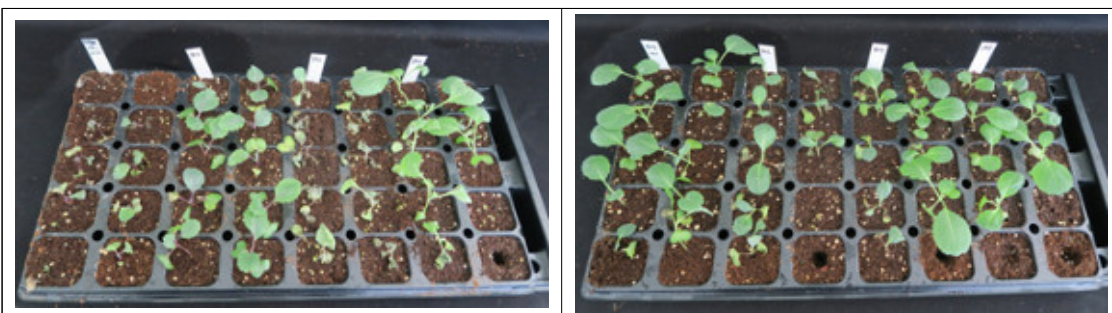


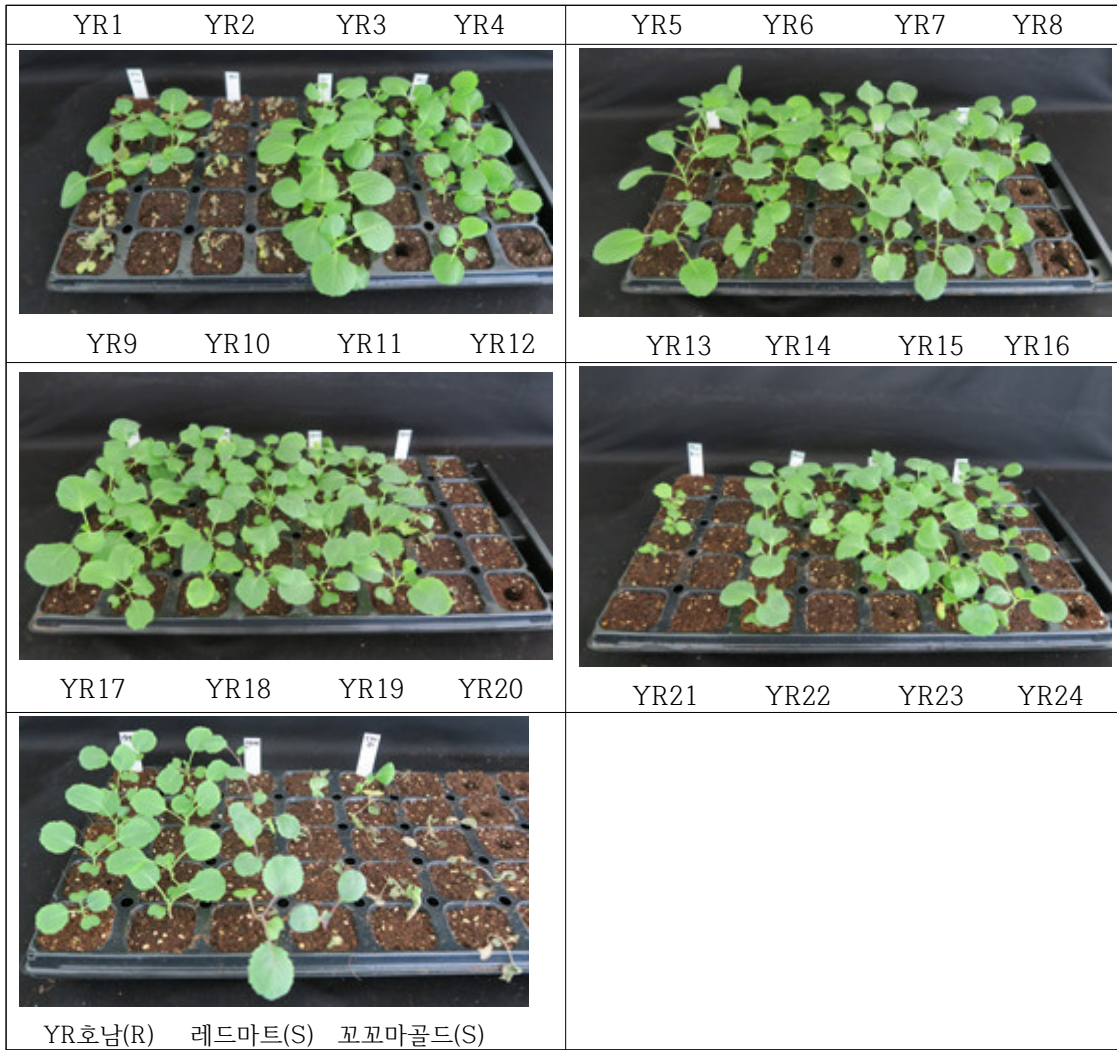
(2) 2차 시들음병 병리검정 (2016년-4차년도 연구)

2016년 4차년도 연구기간 중에 다른 품종 및 계통들을 대상으로 지난 검정처럼 한국화학연구원 구원에 병리실험을 의뢰하였고 2016년 9월 하순에 파종하여 동일한 방법으로 수행하였다. 저항성은 18품종, 중도저항성 2품종, 그리고 감수성은 4품종이었다. 감수성 대조 2 품종 레드마트, 꼬꼬마골드는 감수성을, 저항성 대조 품종 YR호남은 저항성을 나타내었다.

표. 의뢰 시료의 양배추 시들음병 저항성

line	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	평균발병도	반응
YR1	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4.7	S
YR2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	R
YR3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.9	S
YR4	0	1	2	4	0	0	1	0			1.0	R
YR5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	R
YR6	1	0	0	0	1	2	2	5			1.4	MR
YR7	1	0	0	0	1	1	2	2	2		1.0	R
YR8	1	1	1	1	0	1	0				0.7	R
YR9	5	5	5	5	0	0	0	0			2.5	MR
YR10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0	S
YR11	1	1	0	0	0	1	0				0.4	R
YR12	5	0	0	1	1	0	1	0	0		0.9	R
YR13	0	0	0	0	0	0	0	0			0.0	R
YR14	0	0	0	0	0	0	0				0.0	R
YR15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	R
YR16	1	0	0	0	0	0	0				0.1	R
YR17	0	0	0	0	0	0	0	0			0.0	R
YR18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	R
YR19	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0.1	R
YR20	4	1	5	5	5	5					4.2	S
YR21	0	0	0								0.0	R
YR22	0	0	0	0	0	0	0	0			0.0	R
YR23	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0.0	R
YR24	0	0	0	0	0	0	0	0			0.0	R
YR호남(R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	R
레드마트(S)	5	5	5	4	5	1	1	1	1	1	2.9	S
꼬꼬마골드(s)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4.9	S





이렇게 여러 우수 계통 및 선발조합, 수집한 유전자원들을 대상으로 실제 병원균 접종실험을 통해서 본 연구소에서 육성한 계통과 품종들의 저항성 여부를 확인할 수 있었고, 해외 중만생계 우점품종들과의 저항성 비교를 통해 향후 육성 전략을 확인할 수 있는 데이터가 마련이 되었다고 판단된다. 다음 내용에서 언급할 분자마커를 활용한 실험결과와 이 병리실험과의 연계를 통해서 유럽시장 뿐만 아니라 다른 여러 해외지역에서 품종 경쟁력을 높일 수 있는 육성연구가 효율적으로 이루어 질 수 있을 것으로 보인다.

나. 뿌리혹병 저항성 검정

(1) 1차 뿌리혹병 병리검정 (2014년-2차년도 연구)

2차년도 연구수행 중 2014년 3월 종자를 파종하여 연천-2(레이스 2), 대전-1(레이스 5), 강릉-1(레이스 9) 세 균주에 대하여 다음과 같은 실험 방법으로 병리 검정이 수행되었다.

○ 실험 재료

- 1) 토양: 원예용상토 5호(부농)
- 2) 포트: 40-2 플러그 포트(범농)
- 3) 품종
 - 가) 실험 품종: 양배추 3,540주 (각 접종원 당 1,180주)

나) 대조 품종 저항성: CR청록(몬산토코리아), 대박나(아시아종묘), Jersey Queen, Badger Shipper, 10반복

다) 대조 품종 감수성: 노랑김장배추(흥농), 오조라 양배추(사카타코리아), 10반복

총 3,720주 파종(각 접종원 별 1,300주로 가정하고 접종원을 준비함)

4) 접종원: 연천-2(레이스 2), 대전-1(레이스 5), 강릉-1②(레이스 9)

5) 접종원 농도: 0.25 g/pot 연천-2(1.4×10^8 spores/ml, 7.0×10^8 spores/pot)

0.25 g/pot 대전-1(1.1×10^8 spores/ml, 5.5×10^8 spores/pot)

0.25 g/pot 강릉-1②(4.0×10^7 spores/ml, 2.0×10^8 spores/pot)

○ 실험 방법

1) 40구 플러그 포트(40-2, 80ml)에 원예용 상토 5호를 눌러 담았다. 흙을 충분히 눌러 담되 볼록 튀어나오게 하지 않았다.

2) 포트 당 종자 1립을 파종하여 온실에서 14일간 재배하였다.

3) 접종 하루 전에 관수상자에 넣어 줄 물을 미리 양동이에 담아두고, 포자현탁액을 만들 때 필요한 멸균수 19.5 L($1,400 \text{ ml} \times 12\text{병}$, $900 \text{ ml} \times 3\text{병}$)도 함께 준비하였다.

4) 접종 전에 40구 트레이의 가장자리를 가위로 잘라주고 관수 상자를 받쳐두었다.

5) 연천-2 균주를 꺼내서 각 325 g을 준비하였다.

6) 흐르는 물에 뿌리의 흙을 제거하며 꼼꼼히 씻었다.

7) 큰 믹서기에 뿌리 325 g과 멸균수를 넣어 갈고, 작은 믹서기를 이용해서 한 번 더 곱게 갈아주었다.

8) 뿌리흙을 충분히 갈아준 뒤, 갈매기에 4겹의 거즈를 씌우고 식물 조직을 걸러 낸 후 포자현탁액 stock의 최종 부피가 900 ml이 되도록 정확히 맞추었다.

9) 멸균수 1,400 ml이 든 병에 stock을 225 ml씩 나누어 담았다($1,625 \text{ ml} \times 4\text{병}$).

10) 희석된 포자현탁액을 고루 섞은 다음, 사선으로 자른 팁을 이용하여 포트 당 5 ml씩 접종하였다(나머지 두 균주의 접종 준비도 5-10 과정을 반복함).

11) 접종된 플러그 포트는 관수상자에 증류수를 채워서 저면 관수하였다. 증류수는 포트 끝이 5 mm 정도 잠길 정도로 채워두고 1~2시간 뒤에 물이 잘 흡수되었는지 확인 후, 부족한 경우에는 증류수를 더 채워주었다.

12) 접종된 포트는 20°C 항온항습실로 이동하여 3일간 재배하고, 3일 후에는 저면 관수한 물을 제거하고 4일 동안 더 재배하였다.

13) 접종 1주일 후에는 온실로 이동하여 재배하였다.

※ 온실로 이동 후에는 온실의 온도가 너무 높게 올라가지 않도록 차광막과 창문으로 온도를 조절함(적정 온도: 20~25°C). 저면 관수하는 시기를 제외하곤 과습하게 관리할 필요는 없으므로 일반적인 발 상태가 되도록 유지함.



파종 후 온실에서의 재배 모습



접종 당일 항온항습실에서의 모습



접종 13일 후 온실에서의 재배 모습

접종 38일 후 온실에서의 재배 모습

표. 2차년도에 수행한 뿌리혹병 병리검정 결과

시료 번호	연천-2(레이스 2)		강릉-1②(레이스 9)		대전-1(레이스 5)		평균 ^v
	발병도	반응 ^z	발병도	반응	발병도	반응	
1	3.3	S	2.8	S	1.5	MR	2.5
2	4.0	S	2.6	S	0.9	R	2.5
3	2.6	S	1.0	R	0.5	R	1.4
4	2.8	S	0.5	R	0.8	R	1.4
5	4.0	S	2.9	S	1.2	MR	2.7
6	3.8	S	1.5	MR	0.8	R	2.0
7	4.0	S	3.1	S	2.5	S	3.2
7-1	4.0	S	2.2	S	1.4	MR	2.5
8	1.0	R	1.0	R	0.0	R	0.7
9	3.7	S	1.7	MR	1.1	MR	2.2
10	2.6	S	0.5	R	0.3	R	1.1
10-1	1.3	MR	0.5	R	0.7	R	0.8
11	2.3	S	1.1	MR	0.0	R	1.1
12	3.2	S	1.3	MR	0.7	R	1.7
13	1.1	MR	0.7	R	0.5	R	0.8
14	3.6	S	1.9	MR	0.9	R	2.1
15	4.0	S	2.7	S	0.7	R	2.5
16	3.6	S	0.7	R	0.4	R	1.6
17	2.2	S	0.5	R	0.4	R	1.0
18	3.9	S	2.9	S	1.8	MR	2.9
19	4.0	S	3.3	S	0.8	R	2.7
20	3.7	S	1.0	R	1.4	MR	2.0
21	3.8	S	1.6	MR	1.3	MR	2.2
22	3.7	S	1.7	MR	1.2	MR	2.2
23	2.9	S	1.7	MR	0.8	R	1.8
24	4.0	S	3.3	S	1.0	R	2.8
25	3.5	S	0.9	R	0.6	R	1.7
26	1.6	MR	0.5	R	0.0	R	0.7
27	1.6	MR	0.4	R	0.3	R	0.8
28	3.2	S	1.5	MR	0.2	R	1.6
29	3.5	S	3.2	S	0.6	R	2.4
30	3.6	S	1.9	MR	0.1	R	1.9
31	3.9	S	1.9	MR	1.8	MR	2.5
32	4.0	S	1.0	R	1.7	MR	2.2
33	2.4	S	0.5	R	0.3	R	1.1
34	3.5	S	2.3	S	0.5	R	2.1
35	2.9	S	3.1	S	0.9	R	2.3

36	4.0	S	2.6	S	1.1	MR	2.6
37	1.8	MR	1.2	MR	0.2	R	1.1
38	3.9	S	2.2	S	0.5	R	2.2
39	2.0	MR	0.8	R	0.3	R	1.0
40	3.6	S	2.4	S	1.0	R	2.3
41	2.0	MR	4.0	S	0.5	R	2.2
42	중자없음						
43	4.0	S	1.4	MR	1.2	MR	2.2
44	2.8	S	1.7	MR	1.1	MR	1.9
45	3.8	S	1.5	MR	0.4	R	1.9
46	4.0	S	3.8	S	1.9	MR	3.2
47	4.0	S	3.0	S	1.4	MR	2.8
48	3.6	S	1.4	MR	1.4	MR	2.1
49	3.8	S	3.1	S	1.1	MR	2.7
50	3.0	S	2.3	S	1.1	MR	2.1
51	3.4	S	2.2	S	1.1	MR	2.2
52	3.6	S	1.4	MR	1.7	MR	2.2
53	3.8	S	1.0	R	0.4	R	1.7
54	3.1	S	3.4	S	0.3	R	2.3
54-1	0.6	R	0.3	R	0.2	R	0.4
55	3.1	S	3.1	S	1.2	MR	2.5
56	3.9	S	3.2	S	1.4	MR	2.8
57	1.1	MR	1.3	MR	0.1	R	0.8
58	3.9	S	1.6	MR	0.8	R	2.1
59	2.8	S	1.4	MR	0.8	R	1.7
60	1.4	MR	0.9	R	0.2	R	0.8
61	3.9	S	1.5	MR	0.7	R	2.0
62	0.9	R	0.0	R	0.2	R	0.4
63	2.7	S	1.0	R	0.5	R	1.4
64	2.0	MR	0.5	R	0.5	R	1.0
65	1.2	MR	0.6	R	0.1	R	0.6
65-1	1.9	MR	0.1	R	0.1	R	0.7
66	4.0	S	1.2	MR	1.0	R	2.1
67	3.8	S	3.3	S	0.3	R	2.5
68	3.5	S	2.5	S	1.4	MR	2.5
69	2.4	S	0.9	R	0.2	R	1.2
70	4.0	S	2.6	S	3.1	S	3.2
71	3.6	S	0.8	R	0.4	R	1.6
72	3.5	S	1.6	MR	0.6	R	1.9
73	2.6	S	1.4	MR	0.2	R	1.4
74	4.0	S	1.3	MR	1.1	MR	2.1
75	3.9	S	1.2	MR	0.3	R	1.8
76	3.6	S	2.2	S	1.7	MR	2.5
77	4.0	S	2.8	S	2.1	S	3.0
78	3.5	S	0.7	R	1.3	MR	1.8
79	1.8	MR	1.4	MR	0.7	R	1.3
80	4.0	S	4.0	S	3.1	S	3.7
81	3.9	S	3.2	S	2.0	MR	3.0
82	3.4	S	1.0	R	0.6	R	1.7
83	3.6	S	2.3	S	0.5	R	2.1
84	3.6	S	1.9	MR	0.6	R	2.0
85	3.7	S	1.3	MR	1.0	R	2.0
86	3.6	S	0.8	R	1.0	R	1.8
87	3.7	S	1.9	MR	1.7	MR	2.4

88	3.8	S	2.2	S	2.4	S	2.8
89	3.3	S	1.8	MR	0.5	R	1.9
90	3.4	S	1.0	R	0.6	R	1.7
91	3.9	S	1.4	MR	2.7	S	2.7
92	4.0	S	2.6	S	0.9	R	2.5
93	2.2	S	1.9	MR	0.0	R	1.4
94	3.9	S	1.4	MR	1.1	MR	2.1
95	3.3	S	0.7	R	1.0	R	1.7
95-1	2.3	S	0.7	R	0.2	R	1.1
96	3.7	S	1.2	MR	1.3	MR	2.1
97	2.4	S	0.2	R	1.2	MR	1.3
98	3.2	S	1.6	MR	1.3	MR	2.0
99	3.9	S	1.6	MR	1.1	MR	2.2
100	3.7	S	1.0	R	0.9	R	1.9
101	3.3	S	1.7	MR	1.5	MR	2.2
102	1.0	R	0.8	R	0.0	R	0.6
103	0.1	R	0.0	R	0.0	R	0.0
104	0.7	R	0.7	R	0.0	R	0.5
Badger shipper	4.0	S	0.1	R	0.3	R	1.5
Jersey queen	4.0	S	1.8	MR	0.8	R	2.2
오조라	4.0	S	4.0	S	4.0	S	4.0
대박나	3.9	S	1.7	MR	0.0	R	1.9
노랑 김장	4.0	S	4.0	S	4.0	S	4.0
CR정록	4.0	S	0.0	R	1.0	R	0.0

표. 양배추 F2 종자, CR105의 뿌리혹병 disease index 별 개체 수

Disease index	연천-2(레이스 2)	강릉-1②(레이스 9)	대전-1(레이스 5)
0	0	8	25
1	5	23	43
2	1	21	10
3	15	26	12
4	75	21	4
Total	96	99	94

표. 양배추 F2 종자, CR105의 뿌리혹병에 대한 저항성 및 감수성 개체수

Disease index	연천-2(레이스 2)	강릉-1②(레이스 9)	대전-1(레이스 5)
R(0,1)	5	31	68
MR(2)	1	21	10
S(3,4)	90	47	16
Total	96	99	94

(2) 2차 뿌리혹병 병리검정 (2015년-3차년도 연구)

3차년도 연구수행 중 2015년 2월 종자를 파종하여 연천-2(레이스 2), 대전-1(레이스 5), 강릉-1(레이스 9) 세 군주에 대하여 2차년도 수행방법과 같은 실험 방법으로 병리 검정이 수행되었다.

○ 실험 재료

1) 품종

가) 실험 품종: 양배추 3,110주

나) 대조 품종 저항성: CR청록(문산토코리아), 대박나(아시아종묘), 10반복

다) 대조 품종 감수성: 노랑김장배추(홍농), 오조라 양배추(사카타코리아), 10반복

2) 접종원: 연천-2(레이스 2), 대전-1(레이스 5), 강릉-1②(레이스 9)

3) 접종원 농도: 0.25 g/pot 연천-2(1.4×10^8 spores/ml, 7.0×10^8 spores/pot)

0.25 g/pot 대전-1(1.1×10^8 spores/ml, 5.5×10^8 spores/pot)

0.25 g/pot 강릉-1②(4.0×10^7 spores/ml, 2.0×10^8 spores/pot)

표. 3차년도에 수행한 양배추 시료의 뿌리혹병 저항성 결과

시료 번호	연천-2	
	발병도	반응 ^z
CR1	4.0	S
CR2	2.9	S
CR3	3.5	S
CR4	3.6	S
CR5	2.6	S
CR6	0.0	R
오조라	3.7	S
대박나	2.4	S
노랑김장	4.0	S
CR청록	4.0	S

표. 양배추 F2 종자, 뿌리혹병 disease index 별 개체 수

D.I.	시료 번호									
	CR7	CR8	CR9	CR10	CR11	CR12	CR13	CR14	CR15	CR16
0	2	99	7	14	30	62	35	59	38	11
1	28	44	22	25	28	51	62	38	37	7
2	16	41	17	29	28	27	39	23	32	7
3	15	8	27	28	30	11	15	25	37	4
4	129	0	84	72	33	17	12	12	33	2
Total	190	192	157	168	149	168	163	157	177	31

표. 양배추 F3 종자, 뿌리혹병균 3종에 대한 disease index 별 개체 수

D.I.	CR106			CR107			CR108			CR109		
	연천	강릉	대전	연천	강릉	대전	연천	강릉	대전	연천	강릉	대전
0	19	35	70	40	50	80	4	0	39	18	4	85
1	24	34	24	28	26	12	5	7	45	15	10	14
2	17	16	0	17	12	2	15	20	11	23	34	0
3	12	5	0	6	4	0	17	31	0	9	19	0
4	26	6	0	5	2	0	56	38	0	32	29	0
Total	98	96	94	96	94	94	97	96	95	97	96	99

(3) 3차 뿌리혹병 병리검정 (2016년-4차년도 연구)

○ 실험 재료												
1) 품종												
가) 실험 품종: 양배추 3,260 주												
나) 대조 품종 저항성: YCR다혜, YCR월광 10반복												
다) 대조 품종 감수성: 그린햇 오조라 양배추(사카타코리아), 10반복												
2) 접종원: 연천-2(레이스 2), 해남-2(레이스 4), 강릉-1②(레이스 9)												
3) 접종원 농도: 0.25 g/pot 연천-2($2.0-3.0 \times 10^8$ spores/pot)												
0.25 g/pot 해남-2($2.0-3.0 \times 10^8$ spores/pot)												
0.25 g/pot 강릉-1②($2.0-3.0 \times 10^8$ spores/pot)												

표. 4차년도에 수행한 양배추 시료의 뿌리혹병 (연천군주) 저항성 결과

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	발병도	반응
CR1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
CR2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3.9	S
CR3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	R
CR4	4	4	4	4	4	4	4	3			3.9	S
CR5	4	4	4	4	3	4					3.8	S
CR6	4	3	4	4	4	4	4	4	4	1	3.6	S
오조라	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
그린햇	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3.6	S
YCR다혜	1	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0.7	R
YCR월광	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0.8	R

표. 양배추 시료의 뿌리혹병 (강릉군주) 저항성 결과

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	발병도	반응
CR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	R
CR2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
CR3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	R
CR4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
CR5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
CR6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
오조라	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
그린햇	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3.6	S
YCR다혜	1	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0.7	R
YCR월광	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0.8	R

표. 양배추 시료의 뿌리혹병 (해남군주) 저항성 결과

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	발병도	반응
CR1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
CR2	4	3	4	4	4	4	3	0	4	1	3.1	S
CR3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	R
CR4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3.8	S
CR5	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3.7	S
CR6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	R
오조라	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	S
그린햇	4	2	0	0	2	4	1	0	2	4	1.9	MR
YCR다혜	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	R
YCR월광	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	R

표. 뿌리혹병균 3종에 대한 양배추 F2집단 (CR7-CR9)의 뿌리혹병 disease index별 개체 수

D.I.	CR7			CR8			CR9		
	강릉1	연천	해남2	강릉1	연천	해남2	강릉1	연천	해남2
0	5	35	95	22	29	101	15	22	162
1	9	23	32	38	45	41	20	19	11
2	21	19	24	35	35	22	27	32	17
3	22	17	18	38	36	16	33	43	4
4	138	105	20	59	48	9	98	79	2
total	195	199	189	192	193	189	193	195	196

양배추 연작에 의해 많이 발생되며 양배추 재배에 큰 피해를 주는 뿌리혹병에 대한 저항성 요구도가 점점 높아지고 있어 저항성 품종의 육성이 필수적이다. 각 병원균 레이스에 반응하는 저항성 유전자도 다르고 여러 유전자가 관여하는 양적형질이기에 때문에 저항성 마커의 개발이 어려운 면이 있다. 이에 서울대학교와 순천대학교 연구팀과 협력하여 저항성 마커 개발을 위해 F2, F3 집단의 뿌리혹병 병리검정을 실시하였고 결과와 샘플공유를 긴밀히 유지하고 있으며 향후 연구도 협력하여 진행할 예정이다.

해외에서 수집한 여러 우점품종들과 본 연구소의 조합 및 계통들을 대상으로 같이 뿌리혹병 병리실험도 수행하였다. 뿌리혹병에 저항성이라고 알려진 타사의 품종들이 화학연구원에서 수행한 병리시험에서 레이스-2, 9 병원균에 모두 감수성으로 나타났지만, 본사의 뿌리혹병 저항성계통은 모든 레이스에서 저항성을 유지하는 것을 확인할 수 있었다. 이 저항성 소스를 토대로 우수한 저항성 품종을 만들어내어 품종 경쟁력의 우위를 확보하고자 한다.

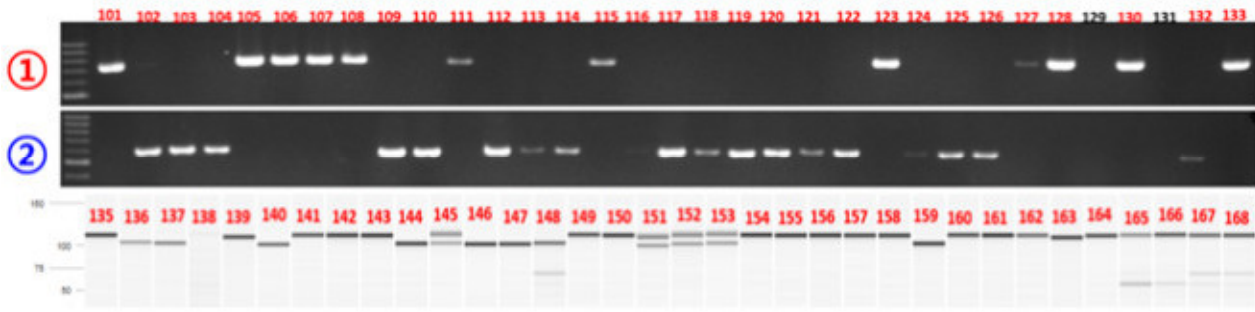


뿌리혹병 저항성 비교 (좌측부터 Kilaton, Ramkila (Syngenta), YCR478 (조은종묘))

4. 분자마커를 활용한 선발 효율 증진

가. 시들음병 저항성 판별 마커를 활용한 품종 및 계통 저항성 확인

중만생계 양배추 품종들은 비교적 긴 재배기간으로 인해 시들음병 저항성이 필수적이다. 순천대학교 연구팀에서 시들음병 저항성 유전자를 판별할 수 있는 마커set를 개발하였기 때문에, 이를 활용하여 GSP 연구기간동안 본 연구소에서 육성한 우수 계통과 품종들 및 해외에서 수집한 다양한 품종들에 대해서 시들음병 저항성 여부를 확인하고 추후 선발 효율을 증진시키기 위해 분석을 의뢰하였다. 3차년도에 100여개의 주요 F1 품종, 4차년도에 79개 자사의 우수 육성계통에 대한 저항성 유전자 유무에 대한 분석 실시하였다. 이 결과를 토대로 향후 시들음병 저항성을 가진 우수 조합 및 계통들을 조기에 선발하여 육성 효율을 증진시킬 수 있는 데이터를 구축할 수 있었고, 확보한 결과들을 토대로 시들음병 저항성 품종 육성의 효율성을 높이는 데에 적극 반영하고자 한다.



시들음병 저항성 마커 실험 결과

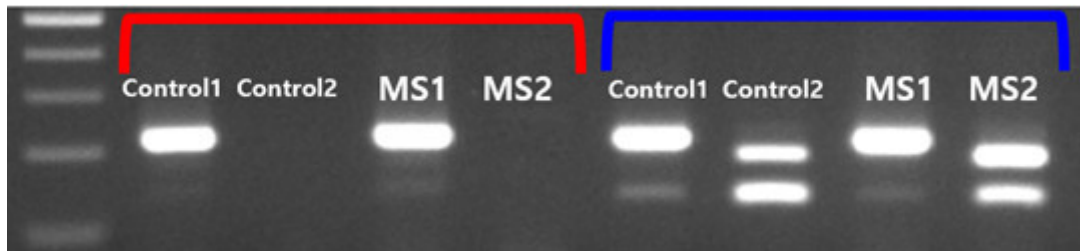
표. 순천대학교 의뢰하여 수행한 시들음병 판별마커 결과 일부

Name	종류	시들음병 마커 판별 결과	표현형	Name	종류	시들음병 마커 판별 결과	표현형
YR-1	F1	SS	SS	SI-101	계통	SS	S
YR-2	F1	SS	SS	SI-102	계통	SS	S
YR-3	F1	SS	SS	SI-103	계통	SS	S
YR-4	F1	SS	SS	SI-104	계통	SS	S
YR-5	F1	SS	SS	SI-105	계통	RR	R
YR-6	F1	SS	SS	SI-106	계통	RR	-
YR-7	F1	SS		SI-107	계통	RR	-
YR-8	F1	SS		SI-108	계통	RR	-
YR-9	F1	SS	SS	SI-109	계통	SS	S
YR-10	F1	SS	SS	SI-110	계통	SS	S
YR-11	F1	SS	SS	SI-111	계통	RR	R
YR-12	F1	SS	SS	SI-112	계통	SS	S
YR-13	F1	SS	RR	SI-113	계통	SS	S
YR-14	F1	SS		SI-114	계통	SS	S
YR-15	F1	SS		SI-115	계통	SS	S
YR-16	F1	SS		SI-116	계통	SS	S
YR-17	F1	SS		SI-117	계통	SS	S
YR-18	F1	SS		SI-118	계통	SS	S
YR-19	F1	SS		SI-119	계통	SS	S
YR-20	F1	SS		SI-120	계통	SS	S
YR-21	F1	SS		SI-121	계통	SS	S
YR-22	F1	SS	MR	SI-122	계통	SS	-
YR-23	F1	SS	SS	SI-123	계통	RR	R
YR-24	F1	SS	SS	SI-124	계통	SS	S
YR-25	F1	SS		SI-125	계통	SS	-
YR-26	F1	SS		SI-126	계통	SS	-
YR-27	F1	SS		SI-127	계통	RR	R
YR-28	F1	SS		SI-128	계통	SS	S
YR-29	F1	SS		SI-129	계통	SS	S
YR-30	F1	SS		SI-130	계통	RR	R
YR-31	F1	SS		SI-131	계통	RR	-
YR-32	F1	SS	MR	SI-132	계통	SS	-
YR-33	F1	SS		SI-133	계통	RR	-
YR-34	F1	SS		SI-134	계통	RS	-
YR-35	F1	SS		SI-135	계통	SS	-
YR-36	F1	RR		SI-136	계통	SS	S
YR-37	F1	SS		SI-137	계통	SS	R
YR-38	F1	SS		SI-138	계통	RR	R
YR-39	F1	SS	MR	SI-139	계통	RR	R
YR-40	F1	SS		SI-140	계통	SS	S

나. 응성불임성 판별 마커의 활용

해외에서 수집한 우점 품종들을 시험포장에서 여러 품종 및 예비선발된 조합들과 비교하며 성능검정을 함으로써 유용한 자원일뿐만 아니라, 품종 자체가 우수한 형질들을 가지고 있기 때문에 분리고정을 통해 유망한 유전자원을 확보하여 향후 우수계통 육성에 높은 효용성을 지니고 있다

고 볼 수 있다. 그러나 제한된 포장에서 많은 수집품종들을 모두 분리세대 진전을 위해 시험하기에는 한계가 있다. 이에 효율적인 시험포 계획 수립을 위하여 수집품종들의 웅성불임성 여부를 조기에 판별하고자 하였고, 순천대학교 연구팀에서 개발한 웅성불임성 판별 마커를 활용하였다.



웅성불임성 판별 마커 실험 결과

표. 순천대학교 의뢰하여 수행한 웅성불임성 판별 마커 결과 일부

Name	회사	CMS 여부
MS-01	Taki	CMS
MS-02	Taki	
MS-03	Taki	
MS-04	Seminis	
MS-05	Bejo	
MS-06	Seminis	CMS
MS-07	Nickerson Zwaan	CMS
MS-08	CL-Pro	CMS
MS-09	CL-Pro	CMS
MS-10	Taki	
MS-11	Rijk Zwaan	
MS-12	SG	CMS
MS-13	Syngenta	CMS
MS-14	Syngenta	CMS
MS-15	Bejo	
MS-16	Syngenta	CMS
MS-17	Nickerson Zwaan	
MS-18	CLAUSE	CMS
MS-19	Nickerson Zwaan	CMS
MS-20	Sakata	
MS-21	Taki	CMS
MS-22	CLAUSE	
MS-23	bejo	
MS-24	bejo	
MS-25	Agri Semen	
MS-26	Rijk Zwaan	
MS-27	Rijk Zwaan	
MS-28	bejo	
MS-29	bejo	
MS-30	bejo	
MS-31	bejo	
MS-32	CLAUSE	
MS-33	CLAUSE	
MS-34	Seminis	CMS
MS-35	Seminis	
MS-36	Seminis	CMS

그동안 해외에서 수집한 약 50여개의 우점품종들에 대해서 CMS 여부를 확인하였고 그 중 25개의 웅성불임성을 가진 품종을 확인하였다. 이 결과를 반영하여 GSP 2단계 연구기간부터 청안 연구소 시험포장 계획을 효율적으로 수립하고자 한다.

2절 원형계 내열구성 양배추 품종개발 (제 2세부과제)

1. 유럽용 품종 개발을 위한 유전자원 수집

- 우크라이나 및 폴란드 현지 출장을 통하여 Rijk Zwaan사 Lemma의 동유럽 판매 품종을 수집하였고 인도 현지 출장(2015년 11월) 시 현지 업체의 도움을 받아 Sungro 사의 Sungro-20, Golden사의 Euro 2 품종을 구매하여 2016년 봄 시험에 성능 검정 예정이다. 인도에서 판매되고 있는 품종들중 상당수의 품종들이 내열구성이 매우 우수하여 유럽에서도 공히 판매되고 있어 향후 유전자원으로 활용이 가능하다.
- 국내 제주도에 많이 판매되고 있는 적색양배추인 제농사의 레드캡(일본 수입종), Sakata사의 Red Jewel 품종을 수집하여 2015년 성능 평가 진행하였다.
- 국내 조생계 오가네 세그먼트의 신품종인 빅스타, YR 스위트, 오오이시, 하루도리 품종의 종자를 수집하였다.
- 중국 장강 지역에서 재배되고 있는 미카도교와사의 오운 88 등 중국에서 재배되고 있는 원형 내열구성 품종을 수집하고 평가하였다.
- 수집된 유전자원들은 괴산 청안연구소 및 제주 시험포에서 봄, 가을 시험을 통해 기존 품종 및 신규 우수조합과의 비교를 통해 성능 평가를 실시하였다.

2. 우수 선발 조합작성 및 선발

가. 우수계통 육성 및 시험포 운영

(1) 계통 성능 검정 및 우수 계통 육성

매년 유럽 생식용과 국내 조생계용 200여 계통들을 공시하여 각 시장 요구도에 맞는 180여 계통들을 선발하였다. 1세부과제와 마찬가지로 봄과 가을 두 차례에 걸쳐 충북 괴산군 청안면 소재의 조은종묘(주) 청안 육종연구소 노지 포장 및 하우스에서 계통 성능 검정 및 우수 계통을 육성하였다.

표. 공시된 조생계 주요 계통 및 특성

계 통	계 통 명	특 성
KS53	KS53-51-52-52-51-51-51-51	조생, 원형, 진록, 긴도 우수, 내열구성강, 시들음병 저항성, 검은썩음병 저항성
KS53*6\$	KS53*6\$-51-52-52-51-51-51-51	KS53 CMS 계통
LK223	LK223-51-51-53-51-51-51-51	조생, 원형, 진록, 추대 안정, 내열구성강, 시들음병 저항성
(KG52xK13)	(KG52xK13)-51-52-53-52-51-51-51	조생, 원형, 회록, 내한성강, 내열구성강, 시들음병 저항성, 검은썩음병 저항성
(HM45xYR25)	(HM45xYR25)-51-52-51-51-52-51	중생, 원형, 진록, 추대 안정, 내한성강, 내열구성강, 시들음병 저항성
(HM45xYR25)*5\$	(HM45xYR25)*6\$-51-52-51-51-52-51	(HM45xYR25) CMS 계통

AC56	AC56-51-52-51-52-51-51-51-51	중생, 원형, 중구, 내서성강, 시들음병 저항성
GS68	GS68-51-53-51-53-51-51-51-51-51	중생, 원형, 중구, 추대 안정, 시들음병 저항성
KF27	KF27-51-52-52-53-51-51-51-51	중생, 편형, 중구, 긴도 우수, 내열구성강, 시들음병 저항성
OK126	OK126-51-53-51-53-51-51-51-51	중생, 편형, 중대구, 수량성, 내열구성강, 시들음병 저항성
OK126*6\$	OK126*6\$-51-53-51-53-51-51-51-51	OK126 CMS 계통
(OK126xYR125)	(OK126xYR125)-52-51-52-53-51-52-51	중만생, 원형, 중대구, 긴도 매우강, 내한성강, 저장성 우수, 시들음병 저항성
(OK126xYR125)*6\$	(OK126xYR125)*6\$-52-51-52-53-51-52-51	(OK126xYR125) CMS 계통
(YR123xB2)	(YR123xB2)-51-52-52-53-51-51-51-51	중생, 편원형, 중구, 긴도 강, 진록색, 추대 안정, 내한성강, 내열구성강, 시들음병 저항성, 검은색음병 저항성
DK51	DK51-52-53-51-53-51-51-51	중생, 편원형, 중구, 추대 안정, 내한성강, 내열구성강, 시들음병 저항성

선발된 모본들은 난방이 되는 100평 이중 하우스에 11월 초부터 12월 중순까지 이식하고, 겨울동안 주간에는 약 15~25℃ 그리고 야간에는 최저 기온 5℃를 유지하여 춘화처리 하였다. 2월 초순부터 5월 중순까지 교배하여 6~7월에 후대 종자를 획득하였다.

(2) 성능시험 방법

(가) 청안 육종연구소 시험

1세부프로젝트와 마찬가지로 봄과 가을 두 차례에 걸쳐 충북 괴산군 청안면 소재의 조은종묘(주) 청안 육종 연구소 노지 포장 및 하우스에서 유럽 생식용 (fresh) 그리고 국내 조생계용으로 200 여 조합 이상 및 대비종을 공시하여 우수 조합들을 선발하였다. 파종 시기와 정식 시기는 1세부프로젝트에서 명시한 일정과 동일하게 진행하였다.

나. 조합작성 및 우수 조합선발

(1) 조합 성능 검정 및 우수 조합 선발

GSP 1단계 연구기간 4차년도까지 시험 및 선발을 거쳐 아래와 같이 각 단계별로 품종을 구분하여 관리해왔다 (우수한 계통 조기 육성, 적극적인 현지 시험을 활성화 하여 step 2의 품종 증대 목표).

Step 0	내부 시험 중인 선발 조합(청안 육종 연구소 및 제주 시험 등에서 선발)
Step 1	1차 내부 시험에서 선발되어 현지 시험 단계 품종(확대시험 포함)
Step 2	현지 시험을 거쳐 판매를 시작한 품종 (예, 2013년 현지 시험을 거쳐 JS 120, JS 22, JS 100, JS 3835 판매시작)


2013 년 (1년차)			2014 년 (2년차)			2015 년 (3년차)			2016 년 (4년차)		
step 0 (내부시험)	step 1 (현지시험)	step 2 (판매)	step 0 (내부시험)	step 1 (현지시험)	step 2 (판매)	step 0 (내부시험)	step 1 (현지시험)	step 2 (판매)	step 0 (내부시험)	step 1 (현지시험)	step 2 (판매)
7	9	4	7	9	4	7	9	4	7	9	4
JS 23 JS 9	JS 158 JS 20 JS 25 JS 22	JS 120	JS 23 JS 9	JS 158 JS 20 JS 25	JS 120 JS 22	JS 23 JS 9	JS 158 JS 20 JS 25	JS 120 JS 22	JS 23 JS 9	JS 158 JS 20 JS 25	JS 120 JS 22
	JS 98 JS 100			JS 16 JS 18 JS 77	JS 100	JS 52	JS 18 JS 77	JS 16 JS 100	JS 52	JS 18 JS 54 JS 44	JS 16 JS 100
JS 32			JS 32			JS 32			JS 32		
JS 359 JS 3814 JS 35			JS 359 JS 3814 JS 35			JS 359			JS 359		
7	6	1	6	6	3	6	6	3	6	6	3
	JS 249 JS 257			JS 249 JS 257			JS 249 JS 257			JS 249 JS 257	
				JS 14			JS 14			JS 14	
	2	0		3	0		3	0		3	0
JS 291	JS 3835		JS 291		JS 3835	JS 291	JS 418	JS 3835	JS 291		JS 3835 JS 418
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1

1차년도 한 품종만이 판매 단계에 있었는데 지속적인 연구를 통해 현재 4개의 품종이 유럽시장에 판매가 되고 있으며 모두 국내와 유럽 현지에서 품종보호출원을 실시하였다. 또한 내부시험을 거쳐 선발된 많은 조합들이 현지시험에서도 좋은 반응을 얻고 있고 GSP 2단계 연구기간 동안 추가판매가 이루어 질 것으로 예상된다.

(가) 각 품종별 개발 상황

① JS 120 - 러시아, 헝가리, 우크라이나, 폴란드

○ 러시아 시험 결과 및 진행상황

품종	2013/2014년 러시아 시험결과 요약							2015년
JS 120 (fresh early)								판매 확대
모스크바 인근 Topkanovo 시험, 2014. 7. 15. (정식후 55일)								
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고(cm)	긴도	색	비고
JS 120	Fresh	1.3	14	14	4.5	높음	녹색	숙기가 매우 빠르고 긴도가 우수 추대고 매우 낮음
2013년도 시험에서 숙기 45~50일로 매우 빠르고 균일도가 우수하며 초형이 작고 구중은 0.9~1.2kg 내외, 추대고 높이 4.5cm이며 내부색은 노란색이고 긴도가 좋은 결과를 보여 2014년 판매 시작하였								

다. 숙기가 매우 빠르고 추대고가 낮으며 극조생종 품종으로는 긴도가 매우 우수하여 2015년도 판매 확대가 이루어 졌다.

품종	2015년 러시아 시험결과 요약		2016년
JS 120 (fresh early)			판매 확대
<p>러시아 남부 크라스노다르 시험, 2015. 5. 15. (정식후 60일)</p> <p>러시아 남부 크라스노다르 지역은 흑해를 끼고 있어 러시아에서 가장 온난한 지역이다, 빠른 작형은 1월말/2월 초에 파종이 이루어져 5월에 수확하는 작형이 있는데, 이때 재배되는 품종들이 원형 조생계 품종들이다. 현재 우점종은 Rijk Zwaan사의 Jetma이고, 일본 Takii사의 품종이 많이 재배되고 있다. 2015년 5월 시험 결과에서 JS 120의 숙기가 Rijk Zwaan사의 Jetma품종보다 빠르고 또한 열구 증상이 늦게 나타났다. 최근 우리나라의 가을 작형과 비슷한 8월 정식 작형이 최근 늘고 있는데, JS 120은 이 작형에서도 다른 품종들보다도 빠른 숙기를 보여 현지 농가 및 거래처로부터 좋은 평을 얻어 2016년 판매 확대가 이루어 질 것으로 기대하고 있다.</p>			

○ 헝가리 시험 결과 및 진행상황

품종	2014년 헝가리시험결과 요약(계속)	2015년 계획
JS 120 (fresh early)		판매 시작
<p>좌 : JS 120 (Beatrix F1) 우 : Prestar (일본 Takii사)</p> <p>2013년 12월 30일 파종, 2014년 2월 15일 정식 (2014. 4. 17. 조사) 일본 Takii사의 Prestar 품종과의 비교 시험, 저온기에 양배추 윗부분이 뻗죽해지는 증상이 심한 반면, JS 120 (Beatrix F1)은 구의 형태가 원형에 가까운 형태를 보인다.</p>		



좌 : JS 120 (Beatrix F1) 우 : Pandion (Seminis사)
 2013년 12월 30일 파종, 2014년 2월 15일 정식 (2014. 4. 17. 조사)
 해당 지역 우점종인 Seminis사의 Pandion과 비교 하였을 때 숙기가 더
 빠르면서 포인트 증상이 현격히 적고 구형이 더 안정적이다. 또한 초형이
 상대적으로 작아 밀식에 더 적합한 특성을 지닌 것으로 보인다
 (ha당 6만~7만주 재배).

품종	2015년 헝가리 시험결과 요약	2016년 계획
----	-------------------	----------

JS 120
(fresh
early)



판매 확대

금년 헝가리 남부 양배추 재배 하우스 단지에서 정식을 빨리하고 정식 후 온도 관리가 미흡한 한 농가에서 멍아고가 길어지는 문제가 지적되어 정식이 빠른 지역에서 초기온도관리 주의가 필요할 것으로 판단되었다.




2015년 시험(2015년 2월 20일 정식, 4월 21일 조사)에서도 2014년과 같이 우점종인 Pandion에 비해 숙기가 빠른 특성을 보였다.

2013~2015년 현지 시험을 통해 다른 대비종들에 비해 숙기가 더 빠르고 구형이 우수하며 내열구성이 상대적으로 강한 장점이 있는 반면 너무 이른 정식이나 초기 온도 관리가 소홀하면 추대에 다소 민감한 단점을 확인하였다. 현지 거래처와 품종 특성에 대해 공유하고 안정적인 작황을 보이는 파종기와 재배 단지를 위주로 판매를 시작하도록 하였다. 아울러 추대 안정성이 좋은 JS 16 등을 내년 시험할 예정이다.

중부유럽의 조생계 시장은 헝가리 남부지역에서 시작하여, 세르비아, 루마니아 서부지역 등에 주요 시장이 있으며, 최근에는 남부 유럽에 위치한 마케도니아가 주요 시장으로 성장하고 있는 상황으로, 2016년 해당 국가(세르비아, 루마니아, 마케도니아)에 당사의 조생계 품종시험을 계획하고 있다.

○ 우크라이나 시험 결과 및 진행상황

품종	2014년 우크라이나 시험결과 요약		2015년 계획					
JS 120 (fresh early)			확대 시험					
정식후 35일 구 형성, 49일 수확(1.2kg), 2015년 확대 시험 예정								
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고
JS 120	Fresh (early)	1.2	13.1	13.0	5.2	매우 높음	녹색	숙기 매우 빠름, 긴도 우수, 남부 조숙 양배추 재배지역 확대시험 예정
<p>2014. 7. 10. (정식후 63일) 조사시 이미 숙기가 지나 수확이 완료 되었다. 정식후 35일째 이미 구가 형성되어 수확이 가능한 상태였고(무게 0.8kg), 정식 후 49일째 수확시 무게는 1.2kg였다, 2015년 남부 주산단지 확대 시험 예정이다(남부 주산단지의 우점 품종은 Rijk Zwaan사의 Jetma품종으로 직접 비교 시험 예정).</p>								

품종	2015년 우크라이나 시험결과 요약		2016년 계획
JS 120 (fresh early)			판매 시작

우크라이나 서부 헝가리 접경 무카체보(Mukachevo) 지역은 북동쪽에 위치한 카르파티아산맥(Carpathian Mountains)의 영향(시베리아로부터의 찬공기를 막고, 헝가리/세르비아 평원의 온난한 공기 유입)으로 우크라이나에서 가장 온난한 지역이다. 이러한 기후 특성으로 인하여 우크라이나에서 가장 먼저 양배추를 수확 공급하는 지역이기도 하다. 대부분 하우스 작형이며, 4월에서 5월에 수확이 집중되는데 따라서 저온기 성장이 빠른 특성을 요한다, Rijk Zwaan사의 Jetma가 우점이며 Syngenta사의 Mirror 품종의 재배가 증가하고 있는 추세이다.



우크라이나 서부 무카체보지역 Beatrix 수확 사진, 정식 후 약 2달 후 수확 (2015년 2월 18일 정식), 무게 약 900g.

Beatrix(좌)와 Mirror(Syngenta) 비교 사진, Beatrix가 상대적으로 숙기가 빠른 특성을 보였다.



Beatrix 우크라이나 발송용 포장 (2500립 규격, 조은종묘 브랜드 판매)



Номер заявки (по возможности указать) Номер заявки (optional)	
ТЕХНОЛО АГРЕТА <small>Технологический центр "Агрета"</small>	
Этот сертификат сорта, как и прилагаемые к нему материалы, являются собственностью правообладателя и предназначены для использования в целях выращивания сорта. После Тестирования сорта, при использовании его в селекционной работе, необходимо уведомить правообладателя в письменной форме.	
In the case of further varieties which are the subject of an application for plant breeder's rights, and where the present form is to be submitted as proof of the completion of the hybridisation, the Technical Documentation should be completed in each of the parent lines, in addition to being completed for the hybridisation.	
1. Предмет Технической документации 1. Subject of the Technical Documentation	
1.1. Ботанический тип/тип (лат.) (сорт/селекционная линия) 1.1 Botanical type/typus (Latin) (variety/selection line)	Ветский абрикос L. var. alba DC.
1.2. Ботанический тип/тип (лат.) (сорт/селекционная линия) 1.2 Botanical type/typus (Latin) (variety/selection line)	Капуста белокочанная
2. Заявитель 2. Applicant	
Прозвище, (и/или, по желанию) наименование селекционной линии Nickname, (and/or, if desired) name of the selection line	
Место выращивания (селекционная линия) Place of growing (selection line)	
Телефон № (в скобках) Telephone No.	
Факс № (в скобках) Fax No.	
E-mail адрес: E-mail address:	
Адрес: Address:	
3. Название сорта: 3. Name of variety:	
4. Информация щодо селекції сорту та розмноження сорту 4. Information on the breeding status and propagation of the variety	
4.1. Статус селекції 4.1 Breeding status	
Сорт, включений в реєстр селекції Variety included in the selection register	
4.1.1 Статус селекції 4.1.1 Breeding status	
(а) контрольована селекційна лінія (a) controlled selection line	
(б) контрольована селекційна лінія (линій) (b) controlled selection line (lines)	
(в) контрольована селекційна лінія (линій) (c) controlled selection line (lines)	

Beatrix 우크라이나 품종 등록 신청서

2015년 12월부터 판매가 이루어지고 있으며, 올해는 우크라이나 서부 지역에 집중적으로 홍보 및 판매가 이루어 질 예정이다. 남부 지역 흑해 연안(오테사 지역)에도 대형 조생계 단지가 있는데, 해당 지역에는 Seminis사의 Pandion이 우점품종이다. 2016년에는 남부지역을 중심으로 시험 및 개발 계획에 있다.

품종	2016년 우크라이나 시험결과 요약		2017년 계획
JS 120 (fresh early)			판매 확대
<p>우크라이나 서부 무카체보 지역</p> <p>2014년 및 2015년 시험에 이어 2016년 부터는 상업적 판매가 진행되고 있다. 조생계 주산단지인 서부에 위치한 무카체보 지역에서 상업적으로 재배가 이루어 졌고, 구의 형태, 숙기, 색 등에서 우수한 평가를 받아 차년도 판매가 증가할 것으로 예상된다.</p>			

○ 폴란드 시험 결과 및 진행상황

품종	2014년 폴란드 시험결과 요약		2015년 계획																		
JS 120 (fresh early)			확대 시험																		
<p>JS 120 (바르샤바 인근 2014. 7. 12. 정식후 38일), 구형성 초기 초형이 작아 밀식에 적합하다.</p>																					
																					
	정식후 38일 개체, 무게 0.7kg 이미 결구가 어느 정도 완성된 상태이다.	정식 후 45일째 무게 1.0kg 내외로 사장에 판매가 가능한 상태로 성장하였다.																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #4a86e8; color: white;"> <th>품종</th> <th>타입</th> <th>구중 (kg)</th> <th>구폭 (cm)</th> <th>구고 (cm)</th> <th>추대고 (cm)</th> <th>긴도</th> <th>색</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JS 120</td> <td>Fresh (early)</td> <td>1.0</td> <td>13.2</td> <td>13.2</td> <td>5.0</td> <td>높음</td> <td>녹색</td> <td>숙기 매우 빠름, 밀식에 적합, 조숙 양배추 재배지역 확대시험 예정</td> </tr> </tbody> </table>				품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고	JS 120	Fresh (early)	1.0	13.2	13.2	5.0	높음	녹색	숙기 매우 빠름, 밀식에 적합, 조숙 양배추 재배지역 확대시험 예정
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고													
JS 120	Fresh (early)	1.0	13.2	13.2	5.0	높음	녹색	숙기 매우 빠름, 밀식에 적합, 조숙 양배추 재배지역 확대시험 예정													
<p>폴란드의 조생계 시장은 극조생계 하우스 작형 및 조생계 노지 작형으로 크게 나뉘는데, 일본 회사들의 품종들이 많이 재배되고 있다 (Mikado Kyowa사 Delight Ball 등). JS 120은 극조생계로 폴란드 시험에서도 매우 빠른 숙기를 나타내어 선발하였고 2015년 하우스 작형에 확대 시험 예정이다. 폴란드에서도 남부 지역이 하우스 작형의 주요 지역이고, 바르샤바 인근의 중북부 지역에도 재배지역이 분포하고 있다.</p>																					

품종	2015년 폴란드 시험결과 요약	2016년 계획
----	-------------------	----------

JS 120
(fresh
early)



판매 시작

좌; Jetma(Rijk Zwaan사)

우; Beatrix(조은)

2014년 1년차 시험에 이어 2015년 확대 시험을 실시 하였다, 폴란드 남서부에 위치한 루빈(Lubin)지역은 조생계 양배추 재배 지역으로 역시

Rijk Zwaan사의 Jetma가 가장 많이 재배되도 있으며, Clause사의 Constable이라는 품종이 최근 소개되어 재배면적이 증가하고 있는 추세이다. Jetma는 숙기가 빠르고 추대고가 안정되어 있는 특징이 있어 수년간 우점종의 위치를 점하고 있으며, 2015년 시험에 의하면 Beatrix는 숙기는 비슷하나 추대고가 상대적으로 높은 특성을 보였다. 하지만 구의 모양이 원형으로 우수하고 내열구성 및 긴도가 우수하여 장거리 수송용에 적합한 것으로 평가되어 2016년 상업적 재배 시작 예정이다.



폴란드 중부 보구스지체(Boguszyce)에서 실시된 시험에서도 Beatrix는 구형태가 원형이고 긴도가 높은 특성을 보였다.



폴란드 중부 클루쿠프(Klwow)지역에서는 5월초 정식 작형으로 시험이 되었는데, 구형태, 긴도, 추대고 등 모두 안정적인 특징을 보였다.

2015년 폴란드 2년차 시험에서 Beatrix는 일찍 정식한 일부 작형에서 상대적으로 높은 추대고를 보였으나, 대체적으로 안정적인 작황을 보였다. 2016년 상업적 종자 공급을 시작하기로 결정하였고 현재 농업 관련 잡지에 홍보물을 기재하는 등 적극적인 마케팅 활동을 병행하고 있다.



폴란드 농업관련 잡지인 'Warzywa'(폴란드어로 "채소", 월간지)에 실린 JS120 (Beatrix) 광고. Bardzo wczesna 는 매우 숙기가 빠르다는 의미이다. 당사 Jooun 브랜드로 판매하기로 하였다.

품종 2016년 폴란드 시험결과 요약 2017년 계획

JS 120
(fresh early)



판매 확대

좌; Constable(Clause사) 중; Beatrix(조은) 우;Globus(Syngenta사)

2014년 1차 시험 2015년 확대 시험에 이어 2016년도에는 상업적 재배를 시작하였다. 폴란드 조생계 시장에서는 Rijk Zwaan사의 Jetma라는 품종에 이어 Clasue사의 Costante라는 품종이 최근 재배가 급속히 증가하고 있는 추세이다. Constable 대비하여 Beatrix는 구크가가 약간 작은 편이나, 숙기가 빠른 편이고 구형태가 정원형으로 매우 안정적이고, 조생계로서는 매추 긴도가 좋아 수송성에도 우수한 평가를 받고 있다. 현지 거래처에서도 작년 관련 농업잡지에 홍보 한 데 이어 품종설명 자료 리플렛을 별도로 제작하여 홍보활동을 하고 있다. 차년도 판매가 증가할 것을 기대하고 있다.

② JS 22 - 폴란드, 우크라이나, 러시아

유럽 Fresh용 시장에서 많이 판매되고 있는 사카다의 'Nozomi'를 대체하기 위해 선발된 품종으로 대비종에 비해 숙기가 약 5-7일 정도 빠른 장점이 있다. 구색이 광택이 있는 진록색이며 구내부 긴도가 더 우수하고 대비종에 비해 단맛이 강하여 식미가 더 우수하고 내열구성 또한 더 강하다. 또한 유럽에서 문제가 많이 되고 있는 시들음병에 대비종은 감수성인 반면 JS 22는 저항성을 가지고 있다. (홈런, Home Run F1 국내 품종보호 출원, 폴란드 Katerix로 등록)







Nozomi(Sakata사)와 입모 비교





Nozomi(Sakata사)와 내부 단면 비교

○ 러시아 시험 결과 및 진행상황

품종	2014년 러시아 시험결과 요약		2015년 계획					
JS 22 (fresh early)			판매 시작					
모스크바 인근 Topkanovo 시험, 2014. 7. 15. (정식후 55일) 좌 : JS 22, 우 : Kandisa (일본 Sakata사)								
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	수대고 (cm)	긴도	색	비고
JS 22	Fresh	1.4	14.1	14.0	4.7	높음	녹색	숙기가 빠르고 긴도가 우수, 환경적응력이 좋음
Kandisa	Fresh	1.3	14.2	14.0	5.5	높음	녹색	긴도가 우수하고, 숙기가 빠름
JS 22 는 2013년 러시아에서 시험이 시행되지 않았던 품종이었으나, 2014년 첫 시험에도 불구하고 경쟁품종, 특히 일본 Sakata사의 Kandisa라는 품종과 비교하여, 숙기가 다소 빠르고 긴도가 매우 우수한 특성을 보여 선발 되었으며, 2015년 상업적 판매를 시작하였다.								

품종	2014 러시아 시험결과 요약		2015 계획					
JS 22 (fresh early)			판매 시작					
	상 : JS 22 vs. 하 : Kandisa		좌 : JS 22 vs. 우 : Kandisa					
	남부 아스트라한지역 시험 (2014. 7. 16. 정식 후 48일)							
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고
JS 22	Fresh	1.4	13.8	13.8	5.0	높음	녹색	숙기가 빠르고 긴도가 우수, 환경적응력이 좋음
Kandisa	Fresh	1.4	13.8	13.9	5.0	높음	녹색	긴도가 우수하고, 숙기가 빠름
<p>상대적으로 온도가 더 높은 지역인 러시아 남부 아스트라한에서 실시된 시험에서도 JS 22는 일본 Sakata사의 품종과 비교하여, 숙기가 다소 빠르고, 긴도가 우수한 특성을 보였다. 일장이 길고 온도가 높은 환경영향으로 숙기가 매우 빨라졌으며 (정식후 45일 경에 1kg 이상 성장), 초형도 저위도 지방에서의 재배와 비교 했을때, 매우 커진 특징을 보였다. 그리고 고온재배 조건에서 잘 나타나는 엽표면에 뿌연 불륨이 끼는 증상도 심하게 나타났다. 또한 추대고는 장일 조건에서도 매우 낮게 나타나는 특성을 보였다.</p>								

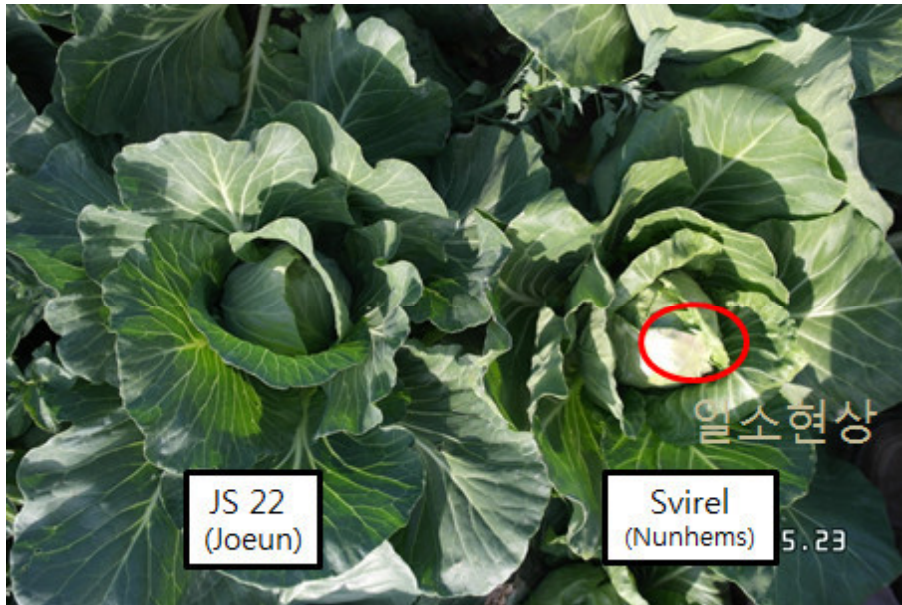
○ 우크라이나 시험 결과 및 진행상황

품종	2014년 우크라이나 시험결과 요약		2015년 계획					
JS 22 (fresh early)			확대 시험					
	정식후 55일 수확 가능, 63일째 이미 과숙(1.5kg)된 상태이나 열구증상 없음 (2015년 확대 시험)							
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고
JS 22	Fresh (early)	1.5	13.7	13.0	5.5	매우 높음	녹색	숙기 빠름, 긴도 우수, 남부 조숙 양배추 재배지역 확대시험 예정
<p>노지 조숙 양배추 그룹에서는 일본회사들이 우점하고 있는 상황으로, Takii사의 Sunta, Sakata사의 Kandisa 품종등이 널리 재배되고 있다. JS 22는 숙기가 빠르고 긴도가 우수하면서도 초형이 작아 밀식에도 유리한 특성이 있다. 특히 최근 늦은 봄부터 여름까지 중부 및 동부 유럽에 강우가 많아지는 경향이 있는데, 뿌리의 발육이 강한 JS 22의 생육이 더 안정적일 것으로 예상하고 있다.</p>								

품종	2015년 우크라이나 시험결과 요약	2016년 계획
----	---------------------	----------

JS 22
(fresh
early)


판매 시작



JS 22 와 Nunhems사의 Svirel품종 비교 시험 (우크라이나 남서부 호틴)

2105년 우크라이나 시험 (우크라이나 남서부 루마니아 국경근처 호틴(Xotin)지역), 상대적으로 온난한 지역으로 조생계 및 중조생계 내열구성 양배추 주 재배단지이다. Syngenta사 Mirror, Rijk Zwaan사 Jetma, Nunhems사 Svirel품종등이 재배 된다. 저온으로부터 보호하기 위해 재배 중기까지 Agryl이라는 반투명 커버를 보온용으로 덮어두는데, 이때 커버내부의 온도가 지나치게 높아지게 될 경우 조직이 약한 품종에서 상단부위에 일소 현상이 나타날 수 있다. 시험에서 JS 22 와 같이 재배되었던 Nunhems사의 Svirel 품종에서 이와 같은 증상이 나타났으나, JS 22는 일소 증상이 전혀 나타나지 않았다. 단 숙기가 늦은 특성이 있지만 안정적인 작황을 원하는 농가 위주로 2016년 상업적 판매가 이루어 질 예정이다. 현지 판매를 위해 2015년 하반기 우크라이나 현지 등록을 마쳤다 (한국에서 등록된 이름 홈런(Home Run)과 동일한 이름을 등록).

품종	2015년 우크라이나 시험결과 요약	2016년 계획
JS 22 (fresh early)		판매 시작
<p>2014년 현지 선발 시험에 이어 2015년 지역 적응성 시험을 거쳐 2016년에는 상업적 판매를 시작하였고, 현지 협력사에서 홍보용 자료를 제작하여 적극적인 판매 활동을 시작하였다. 사진은 현지어로 제작된 홍보용 leaflet이다. JS 22(Home Run) 및 JS 107(Beatrix) 2 품종.</p>		

품종	2016년 우크라이나 시험결과 요약	2017년 계획
JS 22 (fresh early)		판매 확대
<p>우크라이나 남부 Chernivtsi지역 Home Run 시험</p> <p>2014년 선발 시험에 2015년 지역 적응성 시험을 거쳐 2016년에는 상업적 판매를 시작하였고, 주 판매 지역은 남부에 Chernivtsi 지역이다. 해당 지역은 극조생계 수확이 끝나고 일반적인 조생계 fresh 용 품종이 주로 수확되는 5월에서 6월까지 집중적인 출하가 이루어지는 지역이다. 첫 상업적 판매에서 Home Run은 이전 시험 결과와 같이 안정적인 작황을 보였다. 특히 뿌리의 발달이 우수하여 갑작스런 고온현상, 또는 비가 많은 상황에서도 안정적인 재배가 가능했다는 평가를 받았다.</p>		

○ 폴란드 시험 결과 및 진행상황

품종	2014년 폴란드 시험결과 요약							2015년 계획
JS 22 (fresh early)								확대 시험
정식후 38일 구 형성, 초가 비교적 작음								
								
정식후 55일 수확 가능, 구중 1.2kg (2015년 확대 시험예정)								
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	수대고 (cm)	긴도	색	비고
JS 22	Fresh (early)	1.2	13.5	13.0	5.2	매우 높음	녹색	숙기 빠름, 긴도 우수, 2015 하우스 재배지역 확대시험 예정
JS 22는 JS 120에 비해 숙기가 다소 늦으나 긴도가 더 우수하고 수량성이 우수하여 같이 선발하였다, 하우스 재배뿐 아니라 일반노지 조숙/중조숙작형에도 2015년 확대 시험 예정이다.								

품종	2015년 폴란드 시험결과 요약							2016년 계획
JS 22 (fresh early)								판매시작
2015년 폴란드 서부 Lubin지역 재배 시험. 엽병의 모양이 배수가 잘 된 형태로 재배 후기 연부병 발생이 적을 것으로 평가됨.								
								
지름 18cm, 무게 2kg 이상으로 안정적인 작황을 나타냄.								



현지 중조생계 우점 품종인 Nickerson Zwaan사의 Balbro품종 비교 사진. JS 22 (PO02로 시험) 숙가가 빠르고 긴도가 우수하며 추대고가 매우 낮은 특징을 보임. Nickerson Zwaan사의 Balbro품종, 추대고가 높아 상품성이 떨어진다.

품종	2015년 폴란드 시험결과 요약	2016년 계획
----	-------------------	----------

JS 22
(fresh early)



폴란드 남부 양배추 주요 단지인 Charsznica지역 시험, 정식 후 75여일 지난 후에서 열구 증상 없이 매우 우수한 내열구성을 보임.



Nickerson Zwaan사 Bourbon(Balbro의 MS 전환품종)과 비교 사진, Lubin 지역 시험에서와 같이, JS22의 추대고가 현저히 낮다.

2016년 계획

판매시작

CENTRALNY OŚRODEK BADAŃIA ODMIAN ROŚLIN UPRAMNYCH
RESEARCH CENTRE FOR CULTIVAR TESTING
PL-40-812 ILICA WIELKA

KWESTIONARIUSZ TECHNICZNY Numeracja stron (I) i (II) Page (I) of (I/II)

do wnieścia o wpis odmiany do krajowego rejestru (ROK) Numeracja stron (I) i (II) Page (I) of (I/II)

TECHNICAL QUESTIONNAIRE In the application for a country addition to the Polish National List (PNS)

<p>1. Rodzina uprawiana Cultivar group</p> <p>1.1 Nazwa polska/Polish name Common name</p> <p>1.2 Nazwa botaniczna Botanical name</p> <p>1.3 Krótki opis odmiany Short description of variety</p>	<p>KAPUSTA GŁOWIATA BIAŁA WHITE CABBAGE</p> <p><i>Brassica oleracea</i> L.</p> <p>specymenów, dwóch sztuk</p>
<p>2. Zgłaszający odmianę Applicant</p> <p>2.1 Imię i nazwisko/towarowa Name and surname/company</p>	<p>Dr. Krzysztof Adam Tomasz Seeds Co., Ltd.</p>
<p>2.2 Adres i miejsce zamieszkania* address and place of residence** address and city</p>	<p>371 Chŏn-ro, Chongju-si, Gangwon-do, Gyeongsang-puk, Chungbuk, 367-813 Republic of Korea</p>
<p>2.3 Telefon, faks, e-mail Telephone, fax, e-mail</p>	<p>tel./tel. 41 836 3324 fax +82 41 836 3315 e-mail kryszytof.adam@tomaseeds.com</p>
<p>3. Nazwa odmiany Variety denomination</p> <p>3.1 Hallowiasta International name (where known) Protein % (reference)</p> <p>3.2 Propozycja Proposed denomination</p>	<p>JS 22</p> <p>KATERIX FI</p>

*In case of applicant's joint venture, firm's name, address, telephone, fax, e-mail, and place of residence shall be given.
**In case the applicant is a natural person residing in another place and address of carrying out of activity shall be given if different than address and place of residence of this person.

폴란드 품종 등록 신청 양식

2015년 지역 확대 시험 결과에서 JS22는 중조생계 품종으로 숙기가 빠른 편이며, 긴도 및 내열구성이 우수하고, 특히 추대고가 매우 낮은 특성을 보였다. 러시아, 우크라이나에 이어 폴란드에서 2016년 판매가 시작 될 예정이며, 2015년 12월 폴란드에 Katerix라는 이름으로 품종등록을 신청하였다.

○ 국내 시험 및 진행상황

품종	2015년 국내 결과 요약	2016년 계획
JS 22 (fresh early)		판매 확대
<p>국내에서 판매되고 있는 네덜란드 bejo사 서프라이즈(Surprise) 와 당사의 홈런 비교 시험. 홈런이 간도가 더 우수하고 생기 진하며 추대고가 낮은 장점이 있다.</p>		
		
<p>강원도 홍천군 홈런품종 상업적 재배 포장</p>		
<p>JS 22는 2014년 국내에 ‘홈런’이라는 이름으로 품종등록 및 품종보호 신청을 하였으며, 2015년부터 시판에 들어갔다. 국내 원형 양배추 시장은 일반 편원형 시장에 비해 규모가 매우 작은 상황이나 최근 1~2인 가구의 증가, 유기농 친환경 농산물 수요의 증가로 사이즈가 작고 숙기가 빠른 원형 양배추의 수요가 증가하고 있는 추세이다. 홈런의 경우 조직인 다소 단단하면서도 숙기가 빠른 편이라 한여름 강원도 준고냉지에서 무농약으로 재배가 가능한 품종이다. 금후 국내 샐러드용 양배추 전문 품종으로 개발 예정이다.</p>		

③ JS 100 (콘스탄테) - 러시아, 폴란드

유럽에서 Fresh용으로 많이 판매가 되고 있는 Nickerson Zwaan의 'Castello'와 Clause의 'Neelina' 등을 대체하기 위해 선발된 조합으로 숙기가 정식 후 약 75-80일 유럽용 원형계 내열구성 조합으로서 2013년 선발되었으며, 대비종들에 비해 구 내부 강도가 우수하고 내열구성이 더 강한 특성을 보였다. 2014년 러시아를 비롯한 유럽 여러 국가에 확대 공시하여 시험하였다.

○ 2013년 봄 연구소 선발 시험



JS 100 (정식후 88일 조사, 내열구성 우수)



Castello (Nickerson Zwaan사)



Neelina (Clause사)





Neelina Castello JS 100 구 비교



○ 러시아 시험 결과 및 진행상황

품종	2013년 러시아 시험결과 요약	2014년 계획
JS 100 (Mid early)	 	확대시험

전 형적인 중조생계 fresh 타입 양배추로, 수량성이 우수하고 긴도가 우수하며 구형이 안정적인 특징을 나타냄. 2014년 확대시험하기로 결정함. JS 98과 구의 형태적인 특징은 비슷하나 색감이 상대적으로 우수하여 선 발함.

품종	2014년 러시아 시험결과 요약							2015년 계획
JS 100 (fresh mid)								판매 시작
모스크바 Topkanovo 시험, 2014. 9. 16 (정식 후 113일)								
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고
JS 100	Fresh (mid)	2.3	20.1	20.5	5.6	매우 높음	녹색	숙기 75일 이후 포장에서 한달 이상 버팀, 추대고 매우 낮음
JS 100은 숙기가 75일 전후인 Fresh용 품종으로 2013년 러시아 시험에서 선발되어 2014년 모스크바에서 재시험을 진행하였고, 남부 흑해연안 지역인 크로스노다르에서도 시험을 진행하였다, 숙기 75일 이후에도 한 달 이상 재포성이 유지되는 특성을 보여 재선발 하였고 상업적 판매를 시작하였다.								

○ 폴란드 시험 결과 및 진행상황

품종	2014년 폴란드 시험결과 요약							2015년 계획
JS 100 (fresh early)								확대 시험
정식후 75일부터 수확 가능, 2014년 9월 13일 (정식후 101일)숙기 지난 후에도 열구증상이 극히 적음								
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고
JS 100	Fresh (mid)	2.2	18.5	19.0	5.0	매우 높음	녹색	숙기 75일 이후 포장에서 한달 이상 버팀, 추대고 매우 낮음, 2015년 확대시험 예정
JS 100은 폴란드 시험에서도 다른지역에서의 특성을 그대로 나타내었다, 폴란드의 경우 정식 후 35 일째부터인 7월 초부터 생육이 급속도로 빨라졌는데 일장이 길어지는 조건에서 비가 적절히 내려 충분한 수분 공급이 이루어지면서 광합성량이 증가하였기 때문으로 생각되어 진다. JS 100의 경우 이러한 급격한 성장의 조건에서도 대부분의 개체들이 열구증상 없이 포장에서 수확이 가능한 상태로 유지되었으며 추대고도 상당히 낮게 유지되었다. 2015년 확대 시험 예정이다.								

품종	2015년 시험결과 요약	2016년 계획
<p>JS 100 (fresh early)</p>	<div data-bbox="331 271 778 568"> </div> <div data-bbox="804 271 1241 562"> </div> <p data-bbox="331 573 1149 645">폴란드 중부 보구스지체(Boguszyce)지역 시험, 구색이 진녹색으로 우수하고 균일도가 높은 결과를 보였다.</p> <div data-bbox="331 651 772 943"> </div> <div data-bbox="799 651 1241 943"> </div> <p data-bbox="331 949 1181 1021">정식후 90일 이상 경과 후에도 열구 증상을 보이지 않음(지름 20cm, 무게 3kg 이상)</p> <div data-bbox="331 1028 772 1319"> </div> <div data-bbox="799 1028 1241 1319"> </div> <p data-bbox="331 1346 1236 1503">폴란드 남부 Charsznica지역 시험, 정식 후 약 65일 경과, 외부의 잎이 직립성으로 구보호 및 배수에 유리하고, 내부 잎의 겹쳐진 형태가 서로 교호로 되어 있어 내열구성이 우수한 구조를 보이고 있다. 또한 추대고의 높이가 매우 안정적인 특징을 보인다.</p> <p data-bbox="167 1554 1428 1659">JS 100은 숙기가 아주 빠르지는 않지만, 내열구성이 매우 우수한 특징을 가지고 있다. 아울러 지역 및 시기에 관계없이 모든 시험에서 매우 낮은 추대고를 보여 재배 안정성이 높은 특징을 보인다. 국내에서 Constante 로 품종보호출원을 하였다.</p>	<p>품종등록 및 확대시험</p>




④ JS 3835 (베로나, Verona - 2014년 국내 생산판매신고) - 러시아, 국내

○ 러시아 시험 결과 및 진행상황

품종	2013년 러시아 시험결과 요약		2014년 계획
JS 3835			확대시험
<p>숙기가 85일 전후인 중조생 적양배추로 구형이 정원형에 가깝고, 길도가 우수함, 구중은 약 1.7kg 이며 추대고는 7cm 로 낮은 편임, 내엽이 부드러운 편으로 장기저장은 어렵지만, 단기 저장용으로는 사용이 가능함.</p>			

○ 국내 결과 및 진행상황

품종	2014년 국내 시험결과 요약	2015년 계획																											
JS 3835 (red fresh mid)	 <p style="text-align: center;">2015. 1. 7. 정식후 127일 (제주 시험)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr style="background-color: #4F81BD; color: white;"> <th>품종</th> <th>타입</th> <th>구중 (kg)</th> <th>구폭 (cm)</th> <th>구고 (cm)</th> <th>추대고 (cm)</th> <th>긴도</th> <th>색</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>프리메로</td> <td>Red</td> <td>1.5</td> <td>14.6</td> <td>14.5</td> <td>7.1</td> <td>중강</td> <td>자색</td> <td>조생계, 내열구성 중강</td> </tr> <tr> <td>베로나</td> <td>Red</td> <td>1.8</td> <td>16.1</td> <td>16.0</td> <td>8.1</td> <td>중강</td> <td>진한자색</td> <td>중조생계, 내열구성 강, 색 우수</td> </tr> </tbody> </table>	품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고	프리메로	Red	1.5	14.6	14.5	7.1	중강	자색	조생계, 내열구성 중강	베로나	Red	1.8	16.1	16.0	8.1	중강	진한자색	중조생계, 내열구성 강, 색 우수	판매 확대
품종	타입	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	긴도	색	비고																					
프리메로	Red	1.5	14.6	14.5	7.1	중강	자색	조생계, 내열구성 중강																					
베로나	Red	1.8	16.1	16.0	8.1	중강	진한자색	중조생계, 내열구성 강, 색 우수																					
<p>JS 3835 는 2013년 러시아 현지 시험 및 국내 제주 월동 시험에서 안정적인 작황을 보여 2014년 베로나 (Verona F1) 라는 이름으로 생산판매신고를 하여 상업화를 시작하였다. 대비종인 프리메로 대비 숙기가 일주일 정도 늦으나, 자색이 더 진하고 긴도가 우수한 특성을 보였다. 숙기가 늦은 대신 수량성은 높은 특징이 있다. 2014년 가을 첫 상업적 판매가 이루어 졌고, 2015년에는 내륙 지역에도 홍보 및 판매 계획에 있다.</p>																													


품종	2015년 국내 시험결과 요약	2016년 계획
JS 3835 (red fresh mid)	 <p style="text-align: center;">2015. 9. 8. 정식후 88일 (강원 시험)</p>	판매 확대


2015년 내륙지역(강원) 시험에서 베로나는 Takii사의 루비아 품종과 비교하여 비슷한 숙기를 나타내었고, 추대고도 비슷한 특징을 보였다. 단 구 모양이 '도란형(글로브형)'에 가까워 시장에 따라 선호도가 다를 수 있는 것으로 보인다. 빨간 양배추(적채)의 경우 일반 양배추와 달리 박스포장(16kg 기준)으로 시장에 출하 하는데, 농가에 따라 '도란형'이 포장에 더 용이하여 선호되기도 한다. 2016년에는 제주시장 뿐 아니라, 강원도 고랭지 시장에도 적극 홍보하여 판매를 확대할 계획이다.

⑤ JS 16 (2014년 선발, 2015년 12월 트라보 Travo로 품종보호신청)

2014년 신규 선발된 조합으로 유럽 Fresh용 시장에서 많이 판매되고 있는 일본 Sakata사의 Nozomi 및 Seminis사의 Pandion, Rijk Zwaan사의 Jetma등을 대체하기 위해 선발 하였다. 숙기는 Nozomi 대비 5일 전후로 빠르며, 뿌리가 강하고 조직이 상대적으로 단단하여 고온 및 고습도 조건에서도 안정적인 작황을 나타낼 것으로 보여 선발 하였다. 2015년 7월 시험용 종자를 획득하여, 2015년 가을 연구소 차검을 진행하였고, 2016년 상반기 유럽 현지 시험에 포함하여 현지 적응력을 검정할 계획이다.



○ 국내 시험 결과 및 진행상황

품종	2014년 시험결과 요약				2015년 계획
JS 16 (fresh early)					시험 계속
	좌 : JS 16	우: Nozomi	JS 16 내부		
품종	무게(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고(cm)	비고
JS 16	1.6	15.6	15.4	6.0	내서성, 내습성 우수, 내열구성 우수
Nozomi(Sakata)	1.5	15.4	15.2	6.2	과숙/과습조건시 열구 및 연부병 증상
조사 : 2014년 6월 13일(괴산 청안, 정식후 70일)					



품종	2015년 시험결과 요약					2016년 계획
JS 16 (fresh early)						품종등록 및 유럽현지 시험
품종	무게(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고(cm)	내열구성	비고
JS 16	1.4	15	15.1	5.8	강	내서성, 내습성 우수, 내열구성 우수
Jetma(RZ)	1.4	15.5	15.7	6.8	강	조숙성, 내한성 우수
Mirror(SG)	1.2	14.6	14.4	6	중	조숙성 우수, 내열구성 약



6/23 정식 후 82일, 조생종 그룹 대부분의 품종들은 숙기가 지나면서 열구증상이 많이 나타났으나, JS 16은 우수한 재포성을 나타내었음.

품종	2016년 시험결과 요약		2017년 계획
JS 16 (fresh early)	 좌 : Jetma(RZ) 우: JS 16 우크라이나 시험	 좌 : Jetodor(SG) 우: JS 16 헝가리 시험	확대 시험 판매 시작
<p>JS 16 (Travo)는 2014년 처음 선발되어 2015년 연구소 확대시험을 거쳐 2016년에 유럽 현지 시험을 처음으로 실시하였다. 기존 Beatrix 품종의 경우, 숙기가 빠르고 모양이 우수하여 재배가 확대되고 있는 상황이나, 추대현상이 다소 빠른 단점이 있다. JS 16은 이러한 단점이 상당부분 보완되었고 특히 우크라이나 시험에서 숙기가 빠르고 구색이 진한 특성이 선호되어 2017년 상반기부터 바로 상업적으로 재배가 진행될 예정이다. 헝가리에서도 비슷한 특성을 보였으나, 2016년도 시험이 첫 시험인 관계로 차녀도 확대 시험을 거쳐 상업적 판매여부를 판단할 예정이다.</p>			

⑥ JS 418 (레체 Lecce, 2014년 선발 및 품종등록)

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획			
JS 418 (red early)			국내 홍보 및 판매			
품종	무게(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고 (cm)	내열구성	비고
JS 418	1.15	14.0	14.0	6.8	중	정원형 구, 추대고 낮음
Primero(bejo)	1.2	14.1	14.2	7.6	강	숙기가 빠름, 색이 진함

자사 기존 적채 품종인 Verona (JS 3835)는 색이 진하고 내열구성이 우수하나 중생종으로 숙기가 빠른 작형에는 bejo사의 Primero 품종과 경쟁하기에 어려움이 있다. 따라서 조생계 적채 시장에서 경

쟁하기 위해 Primero정도의 빠른 숙기를 가지면서 구가 다소 작은 품종을 선발(JS 418)하였다. Primero와 비교하여 외엽의 숫자가 많지만 크기가 작아 밀식에 적합하며, 구형이 정원형인 특징이 있다. 2016년 판매를 목표로 확대 시험 및 적극적인 품종홍보를 계획하고 있다.

⑦ JS 52 (2015년 봄 선발 조합)

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 52 (fresh early)			시험용 종자 생산 및 시험 계속

품종	무게(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고(cm)	내열구성	비고
JS 52	1.4	15	15.1	5.8	강	내열구성 우수, 청록색, 숙기 중간
Pandion(S)	1.4	15.2	15.2	6.0	강	조숙성, 내한성 우수
Jetma(RZ)	1.4	15.5	15.7	6.8	강	조숙성, 내한성 우수
Mirror(SG)	1.2	14.6	14.4	6	중	조숙성 우수, 내열구성 약

S; Seminis, RZ; Rijk Zwaan, SG; Syngenta.

JS 16과 함께, 기존 JS120 과 JS22를 보완하기 위해 선발 하였다, 숙기는 정식후 50일 내외이며 이는 JS120보다 3~5일 늦은 것이다. 하지만 내열구성이 더 우수하고 추대고가 낮은 장점이 있다.

⑧ JS 40 (2015년 가을 선발조합)

품종	2015년 시험결과 요약		2016년 계획
JS 40 (fresh early)			확대 시험

품종	무게(kg)	구폭(cm)	구고(cm)	추대고(cm)	내열구성	비고
JS 40	1.3	14.5	14.3	6.2	강	정원형 구, 추대고 낮음
Lemma(RZ)	1.2	13.9	13.7	6.0	중	

2015년 우크라이나 출장시 수집한 현지 판매 품종 Rijk Zwaan사의 Lemma 품종의 성능 검정과 같은 조생계 세그먼트용 조합 JS 40 선발을 병행하였다. JS 40은 기존 상업화 한 품종인 JS120비교 하였을 때, 결구건도가 우수하고 추대가 낮은 특징이 있어 선발하였다. 2016년 확대 시험용 종자를 생산하여 2016년 하반기 및 2017년 상반기 확대 시험 예정이다.

⑨ JS 54 (2016년 봄, 가을 선발조합)

품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
----	---------------	----------

JS 54
(fresh
early)



국내 홍보
및 판매



품종	타입	숙기 (일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	구색	내열구 성	맛	시들음병
JS 54	Fresh	55 - 60	1.7	16.5	17.4	8.1	진록	강	단맛강	이병성
왕왕(旺旺)	Fresh	55 - 58	1.8	17.0	18.0	8.3	진록	중강	단맛중	저항성

(2016년 봄 차검 선발)

품종	타입	숙기 (일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	구색	내열구 성	맛	시들음병
JS 54	Fresh	55 - 60	0.9	14.0	12.0	5.0	진록	강	단맛강	이병성
중감21호	Fresh	55 - 58	0.9	14.0	13.2	5.3	진록	중강	단맛강	이병성

(2016년 가을 차검 선발)

중국에서 생식용 조생계 원형 양배추로써 많이 판매가 이루어지고 있는 왕왕(旺旺) 품종과 대비하여 JS 54 가 내열구성이 우수하고 더 진한 녹색을 띄며 단맛이 더 우수한 장점을 보여 2016년 봄차검에서 선발하였다. 가을 차검에서도 중감21호 품종에 대비하여도 색과 내열구성이 모두 뛰어난 특성을 보여 2017년 시교를 받아 확대시험을 진행할 계획이다.

⑩ JS 31 (2016년 가을 선발조합)

품종	2016년 시험결과 요약	2017년 계획
----	---------------	----------

JS 31
(fresh
early)



국내 홍보
및 판매

품종	타입	숙기 (일)	구중 (kg)	구폭 (cm)	구고 (cm)	추대고 (cm)	구색	내열구성	맛
JS 31	Fresh	48 - 53	1.1	15.5	14.0	6.0	녹색	강	단맛강
JS 107	Fresh	45 - 50	1.0	14.0	13.0	6.0	녹색	중	단맛강
Jetma	Fresh	50 - 55	1.2	15.0	14.0	6.9	녹색	중강	단맛중
Pandion	Fresh	50 - 55	1.15	15.5	14.5	6.2	녹색	중	

JS 31은 유럽시장에서 우점종인 Jetma (Rijk Zwaan), Pandion (Seminis) 품종에 대비하여 초가 간출하고 내열구성도 강한 장점이 있어 선발하였다. 숙기는 자사의 극조생품종인 JS 107보다는 약간 느리지만 다른 대비품종보다는 약간 빠른 것으로 확인되었다. 확대 시험용 종자를 생산하여 2017년 확대 시험 예정이다.

3. 내병성 저항성 병리검정

양배추 재배기간동안 비가 잦아 습하게 되면 검은썩음병으로 인한 피해가 많이 발생된다. 중국, 인도, 동남아 국가에서 크게 문제가 되는 것으로 알려져 있는 검은썩음병이 글로벌 기후 변화로 인해서 동유럽에서도 점점 그 피해가 증가하고 있고, 우리나라에서도 점점 피해가 증가하고 있다. 이로 인해 저항성 품종의 개발이 매우 중요하므로 선발된 우수 계통이나 F1 조합, 수집된 유전자원들을 대상으로 한국화학연구원 병리검정사업단에 의뢰하여 검은썩음병에 대한 병리실험을 수행하였다. 행하였다.

가. 검은썩음병 저항성 검정 방법

(1) 실험 공통 재료

- 토양: 원예용상토 5호(부농)
- 포트: 40-1 플러그 포트(5×8 , 범농사)
- 접종원 : *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* KACC 10377_090513
- 처리방법: 스프레이
- 접종 농도: OD600=0.125

(2) 실험방법

(가) 양배추 재배

- 실험 3주전 40-1 플러그 포트에 원예용상토 5호(부농사)를 눌러 담아준 후, 양배추 종자를 1립씩 파종하였다.
- 품종 당 10반복 실험을 실시할 예정으로 온실에서 충분한 물을 공급하며 재배하였다.

(나) 접종원 준비

- 접종 4일 전에 deep freezer에서 KACC에서 분양받은 *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* KACC 10377_090513을 꺼내어 TSA배지에 스트레킹하여 30℃에서 배양하였다.
- 접종 1일 전에 TSA배지에서 전배양한 균주에서 TSA배지로 스트레킹하여 30℃에 배양하고, 약 10 plates(8×7 cm)를 준비하였다.
- 1일 배양된 plate에 멸균수를 부어 플라스틱 spreader을 이용하여 수확한 후, 세균현탁액에 잘 흔들어 고르게 희석하였다.
- 균현탁액의 농도가 OD600=0.125가 되도록 멸균수를 이용하여 조정하였다.
- 40개체(40구 plug 포트 1판)를 접종할 때 약 80 ml의 균 현탁액이 필요하고 계산하여 현탁액을 준비하였다.
- 스프레이 접종할 때 잎의 앞뒷면이 충분히 젖도록 분사하고 되도록 빨리 dew chamber에 넣었다.

(다) 접종

- 접종 전날 Dew chamber를 28℃로 세팅하였다.
- 접종은 되도록 오전에 하였다(Dew chamber에서 항온항습실로 옮길 때 광시간때로 조절)
- 접종 후 저면관수하여 전날부터 셋팅 되어져 있는 dew chamber(28℃)에서 48시간 보관하였다.
- 항온항습실(25℃,상대습도 80%)로 이동하여 하루에 12시간씩 광을 처리하고 저면 관수하

여 병을 관찰하고 3-10일 사이에 결과를 확인하였다.

(라) 병조사

- 접종 7일 후 본엽을 대상으로 발병도를 조사하였다.

R, 병반면적율: 0-20, MR, 병반면적율: 21-40, S, 병반면적율: 41-100.

(3) 실험결과

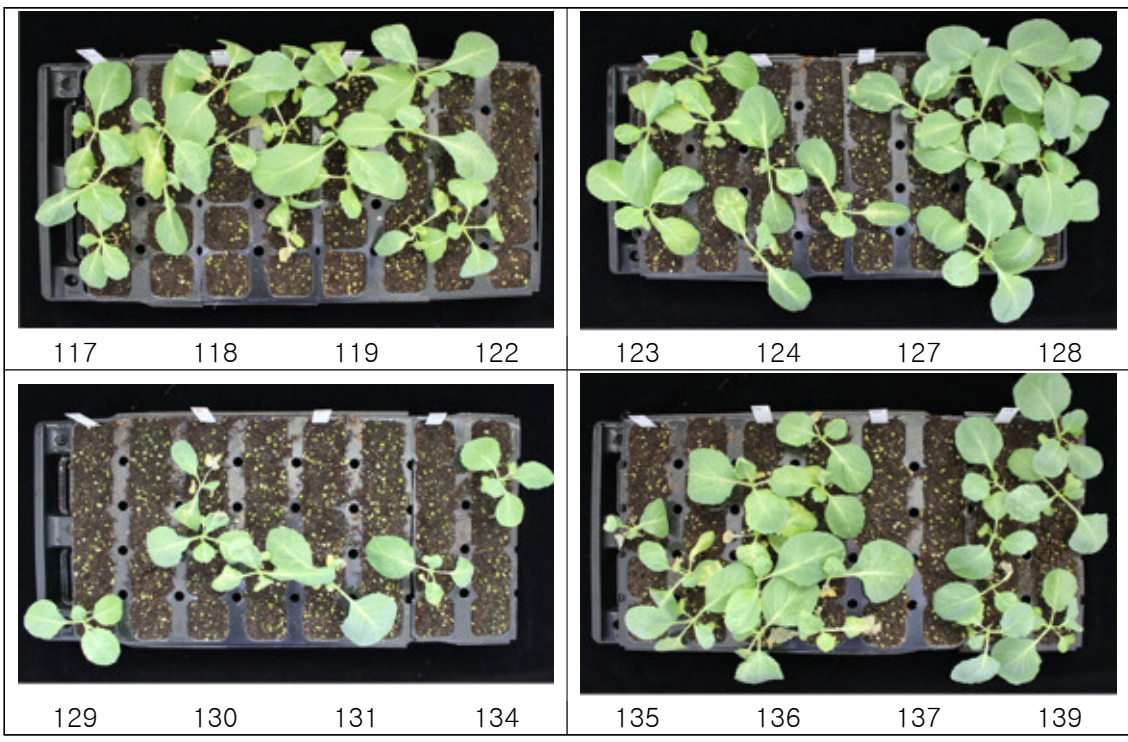
(가) 1차 병리검정 결과 (2014-2차년도)

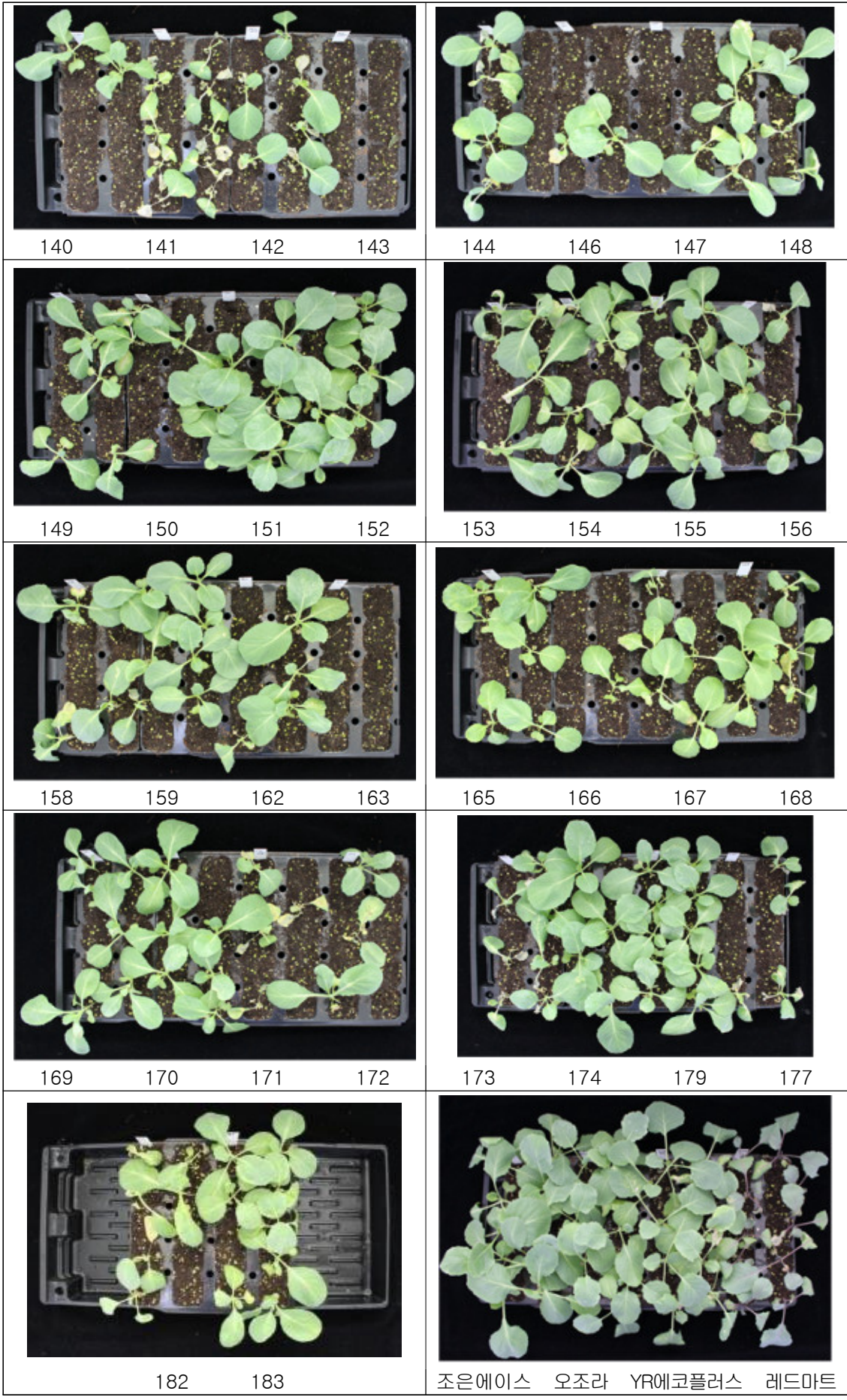
- 양배추 58품종에 대한 의뢰실험을 수행하였다.

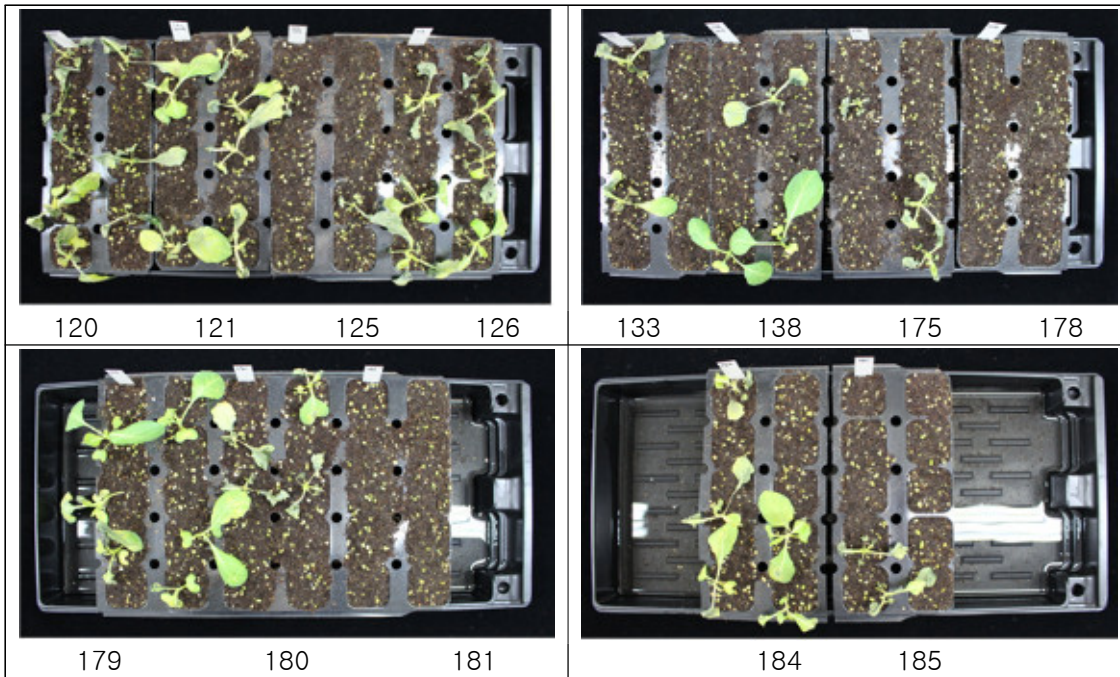
표. 양배추 시료의 검은썩음병 저항성 검정

번호	반복										발병도	반응	파종후 접종일
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BR117	5	10	5	40	5						13	R	20일
BR118	25	100	5	70	100	100					67	S	20일
BR119	25	55	50	25	5	95					43	S	20일
BR120	100	100	100	70	55	100	100	100			91	S	22일
BR121	55	70	100	60	100	95					80	S	22일
BR122	10										10	R	20일
BR123	10	10	0	15							9	R	20일
BR124	5	20	10								12	R	20일
BR125	100	100									100	S	22일
BR126	100	10	100	100	90	100	55				79	S	22일
BR127	55										55	S	20일
BR128	10	5	10	55	5	55	10	35	10		22	MR	20일
BR129	5										5	R	20일
BR130	95	10	35								47	S	20일
BR131	20										20	R	20일
BR133	95	55									75	S	22일
BR134	15	0									8	R	20일
BR135	55	55	10								40	MR	20일
BR136	50	70	10	10	5	20	65	100			41	S	20일
BR137													
BR138	10	85	0								32	MR	22일
BR139	35	0	50	0	0	5	5				14	R	20일
BR140	5	0									3	R	20일
BR141	100	65	65	55	55	60	55	85	50		66	S	20일
BR142	50	50	15	50	50	50					44	S	20일
BR143													
BR144	60	55	55	10	55						47	S	20일
BR145													
BR146	55	5									30	MR	20일
BR147	50										50	S	20일
BR148	15	20	15	5	45	15					19	R	20일
BR149	10	5	10	35							15	R	20일
BR150	10	75	5								30	MR	20일
BR151	5	5	5	5	10	55	50				19	R	20일
BR152	5	10	5	5	5	5					6	R	20일
BR153	15	5	15	5	55	55					25	MR	20일
BR154	15	15	60	0	50	30					28	MR	20일
BR155	5	5	10	5	5	5	0				5	R	20일

BR156	5	10	100	5	20						28	MR	20일
BR158	5	65	15	15							25	MR	20일
BR159	15	55	10	25	15	35	20				25	MR	20일
BR162	55	20	55	15							36	MR	20일
BR163													
BR165	60	5	5	15	15	5					18	R	20일
BR166	5										5	R	20일
BR167	5	25	35	0	5						14	R	20일
BR168	5	10	10	5	55						17	R	20일
BR169	0	5	5	5	10	10					6	R	20일
BR170	10	5	10	15	10	5					9	R	20일
BR171	50	100	100	100							88	S	20일
BR172	10	100	10								40	MR	20일
BR173	60	55	55	35	55	55	55	55			53	S	20일
BR174	10	5	30	5							13	R	20일
BR175	100	90	95								95	S	22일
BR176	15	5	10	5	10	5	5	15	5	15	9	R	20일
BR177	60	55	85	90							73	S	20일
BR178													22일
BR179	5	55	90	50	10	85					49	S	22일
BR180	100	100	65	100							91	S	22일
BR181													
BR182	60	70	50	50	55	55					57	S	20일
BR183	20	35	20	5	10	15	40	25			21	MR	20일
BR184	100	90	60	15	85						70	S	22일
BR185	100	85									93	S	22일
조은에이스	15	20	25	25	0	15	20	25	25	0	17	R	20일
오조라	30	45	40	20	15	55	55	5	0		29	MR	20일
YR에코플러스	55	5	65	35	25	60	50	65	55	30	45	S	20일
레드마트	40	65	35	65	45	40	50	65	30	20	46	S	20일







(나) 2차 병리검정 결과 (2014-2차년도)

- 64품종에 대한 검은썩음병 저항성 검정을 수행한 결과 5품종이 발아하지 못하여, 59품종만 실험이 진행되었고 그 결과, 22품종 저항성, 15품종 중도저항성, 22품종 감수성으로 확인되었다.

표.양배추 시료의 검은썩음병 저항성 검정

	반복										발병도	반응	파종후 접종일
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BR186	80	100									90	S	22일
BR187	10	20	5								12	R	22일
BR188	95										95	S	22일
BR189	55	70	75	10	55	50					53	S	20일
BR190	5	10	5	15	15						10	R	22일
BR191	5	10	5	10							8	R	20일
BR192	5	5	10	5	5						6	R	22일
BR193	75	50	100								75	S	20일
BR194													20일
BR195	35	5	25	35	80						36	MR	20일
BR196	25	5	25	5	5	5	5	35	45	35	19	R	20일
BR197	5	5	5	10	0	5	5	10			6	R	20일
BR198	50										50	MR	22일
BR199	10	15	40	55							30	MR	20일
BR200	50										50	MR	20일
BR201	30	5	5	10	0						10	R	20일
BR202	15	100									58	S	22일
BR203	100										100	S	22일
BR204	95	80	100								92	S	22일
BR205	55	95									75	S	20일
BR206	15	5									10	R	22일

BR207	90	75	100	85								88	S	22일
BR208	100											100	S	22일
BR209	10	50										30	MR	22일
BR210	90											90	S	22일
BR211	10	25	35	10	100	30	30					34	MR	20일
BR212	100	100	55	55	80	60	100	100	80			81	S	20일
BR213														20일
BR214	55	15	15	100								46	MR	20일
BR215	0	35	5	0	95	10	5					21	R	20일
BR216	5	5	5	20								9	R	20일
BR217	5	5	5	10								6	R	20일
BR218	80	55	55	95								71	S	20일
BR219	95	95	100	100								98	S	20일
BR220	15	5	5	5								8	R	20일
BR221	5	50	35									30	MR	20일
BR222	10	5	0	65	5							17	R	20일
BR223	10	45	55	80	55	70	55	60	85			57	S	20일
BR224	0											0	R	20일
BR225	15	0										8	R	22일
BR226	5	55										30	MR	20일
BR227	5											5	R	20일
BR228	95	50	5									50	MR	22일
BR229	50	55	5									37	MR	20일
BR230	95	100										98	S	22일
BR231	100											100	S	20일
BR232	90	90	85	90	65	25	70	90	100	10		72	S	20일
BR233	20	60	80	65	5							46	MR	22일
BR234	15	45	20	95								44	MR	20일
BR235	10	55										33	MR	20일
BR236	5	10	5	15	5	5	5	5	5			7	R	20일
BR237	0	5	25									10	R	20일
BR238														22일
BR239	35	0	10	15	5	0	20					12	R	20일
BR240	10	20	55	15	15	20	5	10				19	R	22일
BR241	95											95	S	22일
BR242														22일
BR243														22일
BR244	95	80										88	S	22일
BR245	100											100	S	22일
BR246	5	5	5	65								20	R	22일
BR247	5	15	15	5	10	10	5					9	R	20일
BR248	75	55	5									45	MR	22일
BR249	95	100	100	100	95	95	90	80				94	S	22일
조은에이스	5	0	0	5	5	5	0	5	0	0		3	R	20일
오조라	10	10	5	60	55	20	10	10	5	10		20	R	20일
YR에코플러스	60	10	65	60	55	50	60	55	50	100		57	S	20일
레드마트	60	55	60	65	65	60	30	45	55	75		57	S	20일



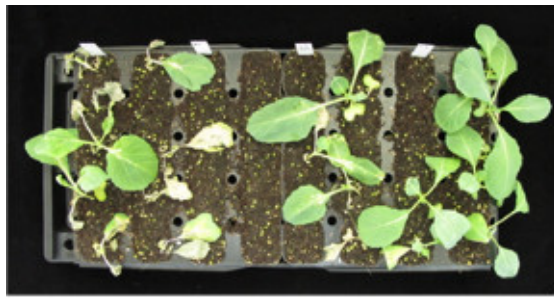
189 191 193 194



195 196 197 199



200 201 205 211



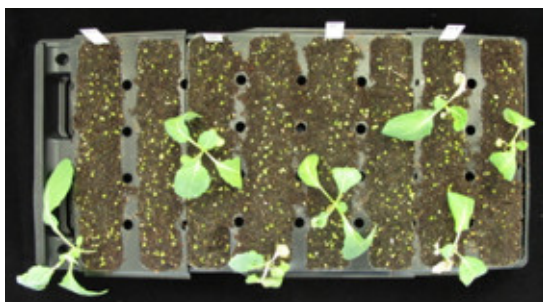
212 213 214 215



216 217 218 219



220 221 222 223



224 227 228 229



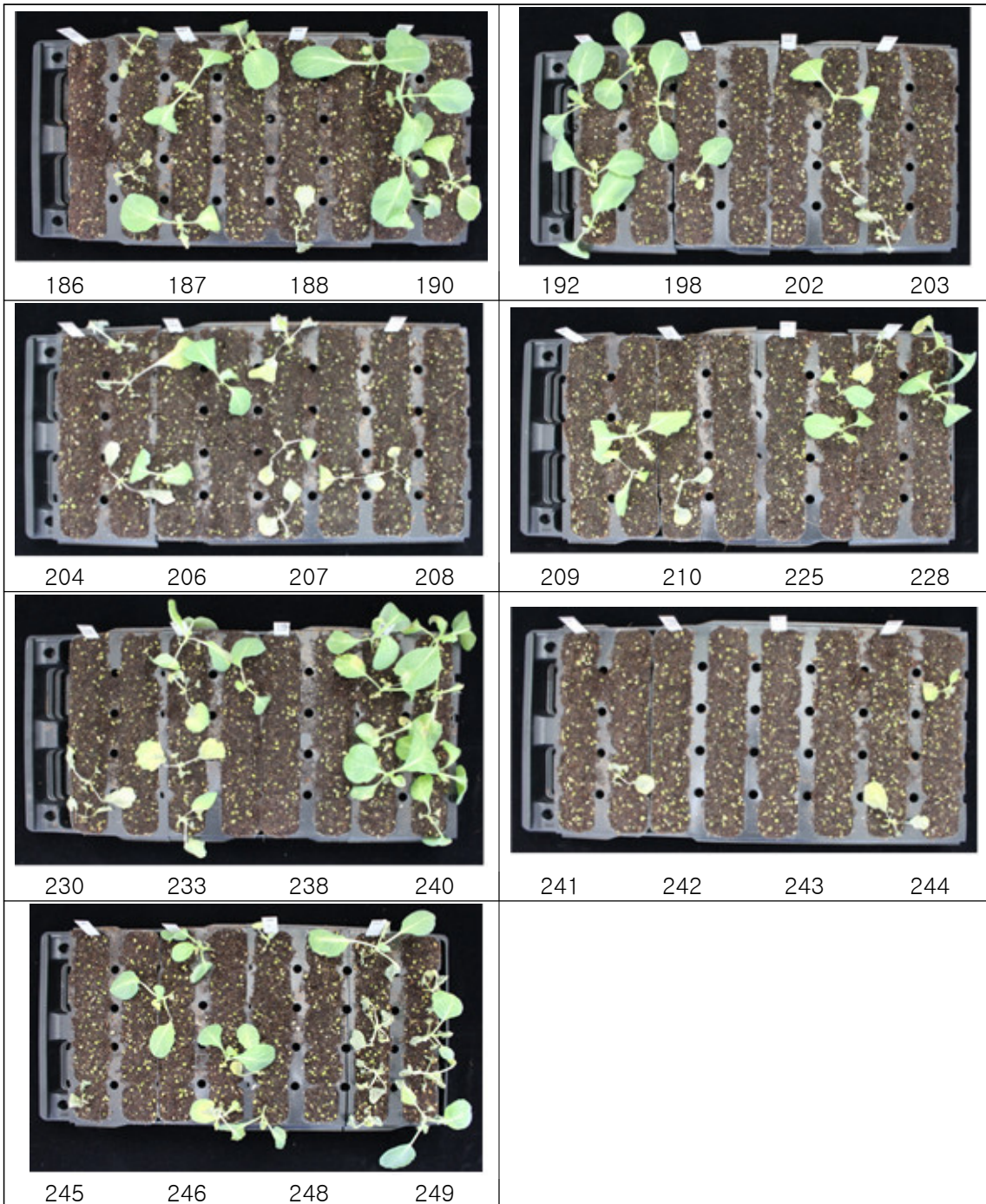
231 232 234 235



236 237 239 247



조은에이스 오조라 YR에코플러스 레드마트



(다) 3차 병리검정 결과 (2015-3차년도)

- 38품종에 대한 검은썩음병 저항성 검정을 수행한 결과, BR535을 제외한 37품종의 실험이 진행되었으며, 그 결과 저항성 9품종, 중도저항성 11품종, 그리고 감수성 17품종으로 확인되었다.

표.양배추 시료의 검은썩음병 저항성 검정

번호	반복										발병도	반응	파종후 접종일
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
BR501	95	100	80	0	80	75	75	50	75		70	S	20일

BR502	95	75	70	95	80	85	100	70	20		77	S	20일
BR503	80	30	65	55	0	75	60	70	25	0	46	MR	20일
BR504	70	15	50	20	80	80	45	65	20		49	MR	20일
BR505	25	0	60	10	0	0	5	25			16	R	20일
BR506	90	85	95	95	95	95					93	S	20일
BR507	15	35	15	5	5	60	5	5			18	R	20일
BR508	0	5	50	25	25	20					21	R	20일
BR509	80	95	100	90	90	90	90	70	95	70	87	S	20일
BR510	10	5	10	30	20	10	45	15	10		17	R	20일
BR511	75	65	10	95	95	70	75	70	85		71	S	20일
BR512	75	65	100	95	25	80	75	60	80		73	S	20일
BR513	25	100	5	10	50	20	15	5			29	MR	20일
BR514	10	75	5	45	70	55	20	75	35	25	42	MR	20일
BR515	0	30	10	15	20	45	30	60	45	65	32	MR	20일
BR516	75	95	65	70	35	90					72	S	20일
BR517	90	80	60	60	20	80	90	60	35		64	S	20일
BR518	75	70	45	5	70	65	50	20	5		45	MR	20일
BR519	35	65	55	90	30	65	55	55	0		50	MR	20일
BR520	100	10	60	75	65	70	15				56	S	20일
BR521	25	70	65	15	70	45	75	55	40		51	S	20일
BR522	75	70	85	75	70	60	95	60			74	S	20일
BR523	10	15	5								10	R	22일
BR524	70	80	75	75	70	75	80	80	85	85	78	S	20일
BR525	60	75	35	65	20	0	75	60	55	75	52	S	20일
BR526	70	55	10	25	55	55	90	35	55	35	49	MR	20일
BR527	85	80	85	80	55	75	85	60	80	25	71	S	20일
BR528	10	25	10	0	30	25	25				18	R	22일
BR529	20	50	45	60	55	40					45	MR	20일
BR530	10	15	15	15	15	15	50				19	R	20일
BR531	15	10	25	30	30	45	25	30	10		24	R	20일
BR532	20	50	15	25	50	10	15				26	MR	20일
BR533	20	70									45	MR	20일
BR534	70	100	100	95	95	90	90	95	100		93	S	20일
BR535													
BR536	20	5	0	25	10						12	R	22일
BR537	50	90	5	100	95	100	60	50			69	S	20일
BR538	80	80	70	75	5	50	75	35			59	S	20일
조은에이스	10	0	0	0	5	80	0	5	0	0	10	R	20일
오조라	5	10	10	15	50	30	25	20	5	35	21	R	20일
YR에코플러스	90	80	60	75	60	65	55	100	90	45	72	S	20일
레드마트	100	95	100	90	100	90	70	60			88	S	20일



501 502 503 504



505 506 507 508



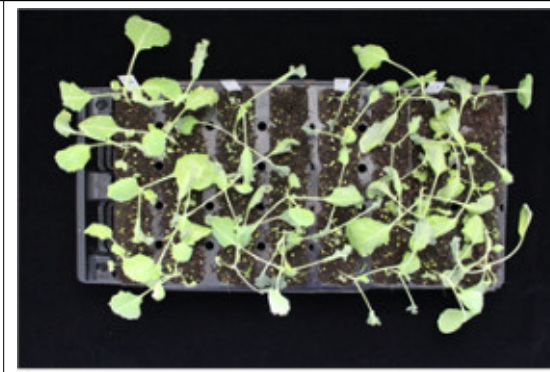
509 510 511 512



513 514 515 516



517 518 519 520



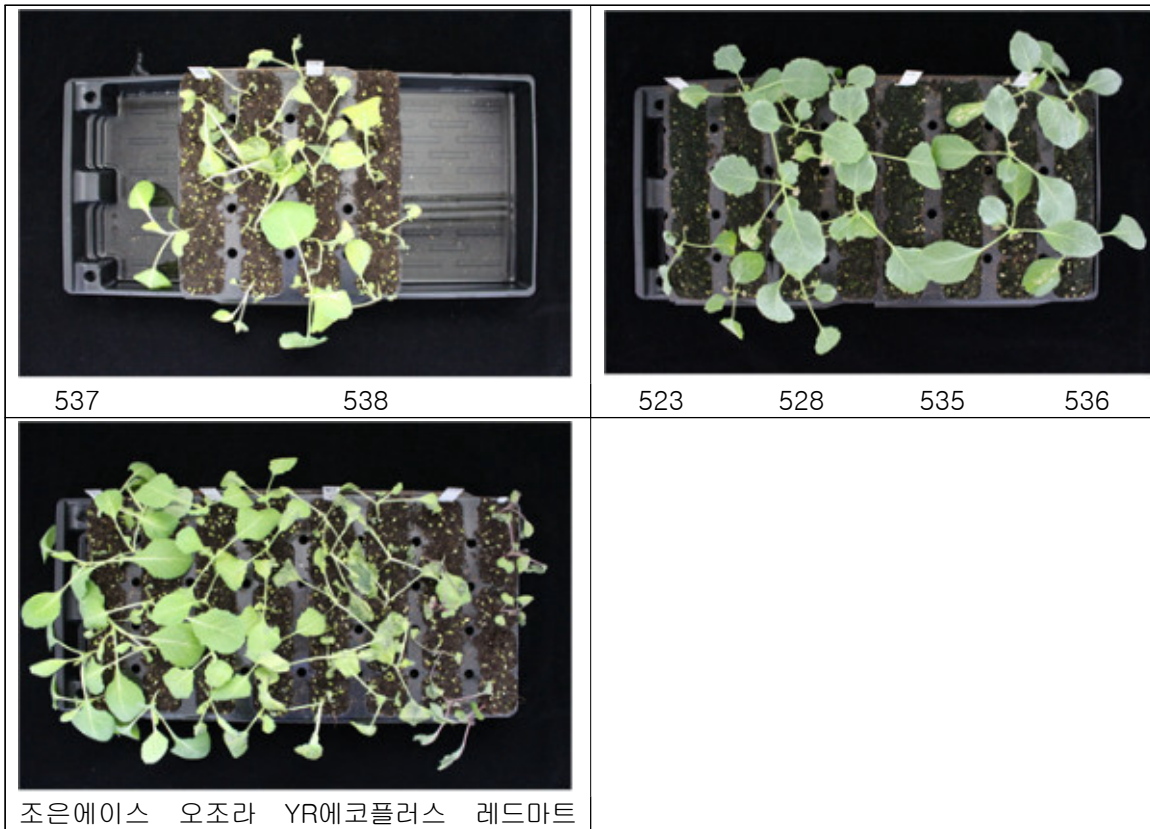
521 522 524 525



526 527 529 530



531 532 533 534



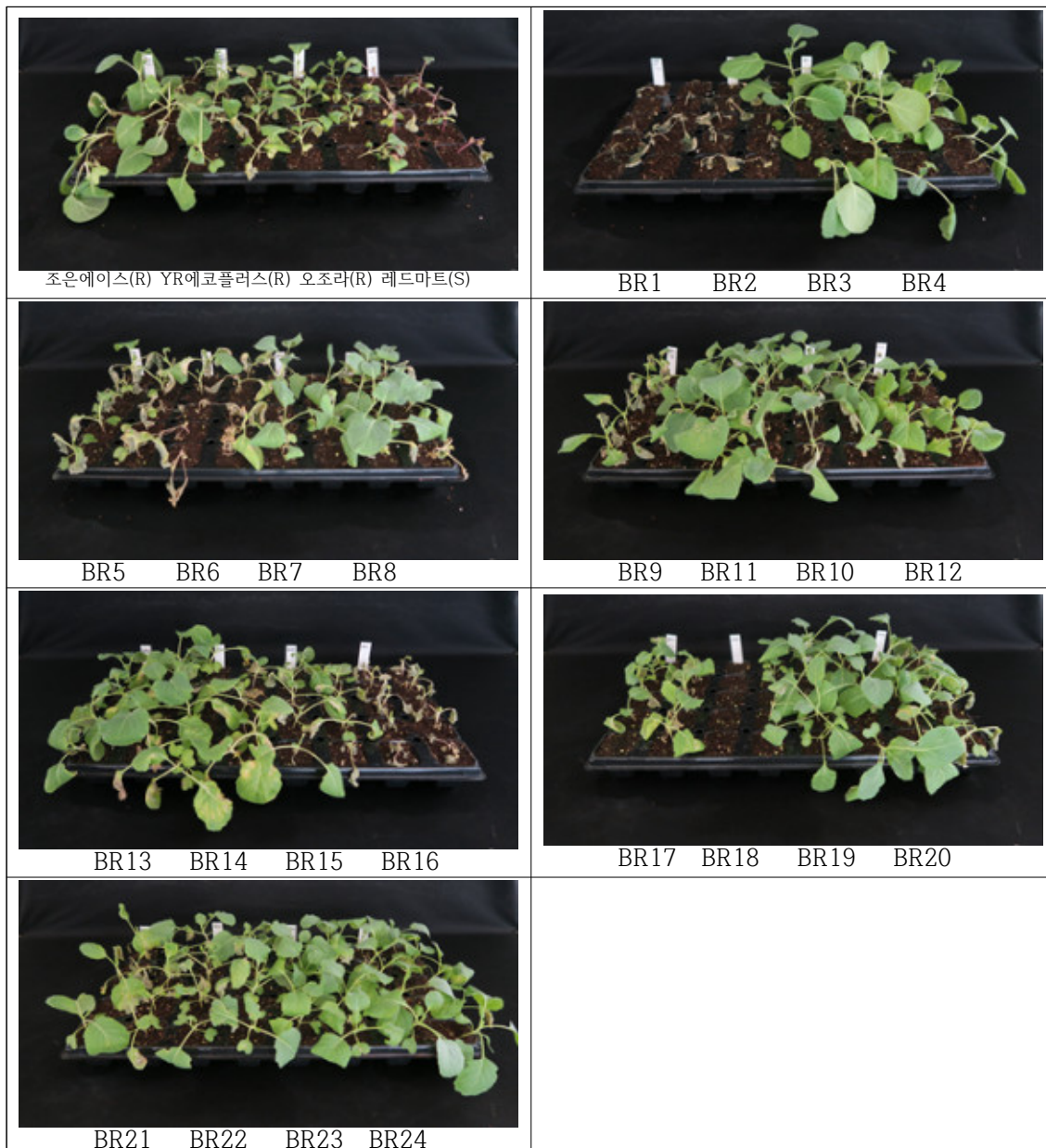
(다) 4차 병리검정 결과 (2016-4차년도)

- 24품종에 대한 검은썩음병 저항성 검정을 수행한 결과 저항성 11품종, 중도저항성 8품종, 그리고 감수성 5품종으로 확인되었다.

표. 양배추 시료의 검은썩음병 저항성 검정

line	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	평균 발병도	반응
BR1	100	100	100	100	100	100	100				100.0	S
BR2	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100.0	S
BR3	1	1	5	1	1	1	5	1			2.0	R
BR4	1	1	1	1	1	0	5	0	1	0	1.1	R
BR5	95	90	100	100	80	75	65	80	100	60	84.5	S
BR6	100	100	100	100	100	45	60	100	60	60	82.5	S
BR7	30	5	50	10	10	5	100	100			38.8	MR
BR8	60	100	60	10	5	20	50	5	100		45.6	MR
BR9	45	65	55	65	60	85	45	55			59.4	MR
BR10	60	60	15	60	100	1	60	5	15		41.8	MR
BR11	15	15	15	15	5	5	10	5	1	1	8.7	R
BR12	100	20	15	10	5	5	5	5			20.6	R
BR13	35	15	15	5	15	5	20	20	7		15.2	R
BR14	40	100	45	45	55	80	40	20	100	5	53.0	MR
BR15	5	100	45	45	55	80	40	20	100	15	50.5	MR

BR16	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.0	S
BR17	30	40	50	10	60	60	5	15			33.8	MR
BR18	5	15	5	20							11.3	R
BR19	2	2	5	45	5	5	2	2	5		8.1	R
BR20	55	20	35	5	25	5	15	10	90	5	26.5	R
BR21	40	40	35	90	60	60	60	45	30		51.1	MR
BR22	15	10	15	15	15	15	25	5	15	15	14.5	R
BR23	5	5	2	2	5	5	5	0	5		3.8	R
BR24	5	5	15	10	5	15	15	5	5	5	8.5	R
조은에이스(R)	0	0	0	10	15	1	1	1			3.5	R
오조라(R)	5	5	5	15	50	5	10	5	5		11.7	R
YR에코플러스(R)	80	30	5	5	10	50	5				26.4	R
레드마트(S)	50	50	65	55	50	100	100	100			71.3	S



해외에서 수집한 여러 우점품종들과 본 연구소의 조합 및 계통들에 대해서 같이 검은썩음병 병리실험을 수행해본 결과 본 연구소에서 개발한 품종들이 해외 타사의 검은썩음병 저항성 품종으로 판매되고 있는 품종들에 비해 저항성이 더 강한 것을 확인할 수 있었다. 글로벌 시장에 대한 이해와 육성 노하우, 다양한 유전자원 확보를 통해 조은종묘의 내병성 품종 육성 기술이 일본 회사에 대비하여 경쟁력을 갖추었다고 판단되며, 향후 GSP 2단계 연구기간동안 이 집적된 노하우를 통해 더욱 우수한 품종을 개발하고자 한다.



T-621 (Takii) JS 17 (Joeun)



G.helmet (Sakata) JS 135 JS 343 (Joeun)

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

세부과제명	연구개발 목표	연구개발 내용 및 관련분야에의 기여	달성도 (%)
[제1세부] 중만생계 시들 음병 및 뿌리 혹병 저항성 양배추 품종 개발	1. 우수 유전자원 수집	○ 동유럽 시판종 중 우점품종 수집 - bejo사 Gazelle, Syngenta사 Ramkila 등 20여 품종 수집 - 숙기, 저장성, 수량성, 내병성 등 주요 특성 파악, 분리육종 재료로 이용	100
	2. 우수 조합 작성 및 선발	○ 중만생계 내병성 계통 선발 및 개발 - 기존 우수조합 상업화를 위한 응성불입성 도입 여교잡 - 중만생계 품종 선발 및 4품종 국내 품종보호출원 : 알토스(JS 129), 초원(JS 259), 아드리아 (JS 260), 바스토 (JS 99) - 국내 기업 최초로 중만생계 품종 유럽 현지 품종등록 : Damiano (JS357)	100
	3. 현지 시험포 실시를 통한 성능 검정 및 상업화	○ 유럽 현지 적응성 시험 - 러시아, 우크라이나, 폴란드 등 주요 재배 국가 및 국내 월동용 시험 시행 - 알토스, 아드리아 등 주요 품종 상업화 및 판매시장 확대	100
	4. 우수품종 개발에 따른 수출 및 내수 판매 (4차년도 기준 - 수출 30만불, 내수대체 2만불)	○ 4차년도 판매 51.3만불 (목표 32만불) ○ 1단계 누적 판매액 86만불	160
[제2세부] 원형계 내열 구성 양배추 품종개발	1. 우수 유전자원 수집	○ 동유럽 및 인도 시판종 조생계/중조생계 우점품종 수집 - Seminis사 Pandion, Syngenta사 Mirror 등 100여 품종 수집 - 숙기, 색, 식감, 내병성 등 주요 특성 파악, 분리육종 재료로 이용	100
	2. 우수 조합 작성 및 선발	○ 내열구성 및 내병성 계통 선발 - 기존 우수조합 상업화를 위한 응성불입성 도입 여교잡 - 내추대성 개선을 위한 집중적인 조합 작성 및 선발 - 조생계 품종 선발 및 4품종 국내 품종보호출원 : 홈런(JS 22), 콘스탄테(JS 100), 트라보 (JS 16), 라피도 (JS 106) - Beatrix, Katerix 품종 유럽 현지 품종등록	100

	3. 현지 시험포 실시를 통한 성능 경쟁 및 상업화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유럽 현지 적응성 시험 - 우크라이나, 폴란드 등 확대 시험 실시를 통한 적응력시험 및 품종홍보 - 중국, 인도 등 아시아 지역을 중심으로 적응성 시험 확대 실시 	100
	4. 우수품종 개발에 따른 수출 및 내수 판매 (4차년도 기준 - 수출 15만불, 내수대체 1만불)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 4차년도 판매 30.3만불 (목표 16만불) ○ 1단계 누적 판매액 54만불 	189

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1. 연구성과 목표

성과지표 구분			단위	1년차		2년차		3년차		4년차		2단계 목표	최종 목표		
				목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적				
과학 기술적 목표	품종 개발	국내 출원	건	0	0	4	4	2	3	2	1	12(누계)	20(누계)		
		국내 등록		0	0	0	0	0	0	4	0	11(누계)	15(누계)		
		국외 출원		0	0	0	1	0	4	0	1				
		품종생산수입 판매신고													
	국내 특허	출원													
		등록													
	국제 특허	출원													
		등록													
	논문	SCI													
		비SCI													
	학회 발표	국내									0	1			
		국제													
	품종 지역적응성 검정														
	무독묘 품종생산														
	무독묘 원종주수														
	반수체 유래계통 계통선발														
	계통세대단축			점											
	생산량 검정			건											
	중간모본 육성														
	원종탐색														
	분자마커 개발														
	마커분석														
	분자마커 지원			점											
	bioassay 건수			건											
	유전자원 등록			건	7	7	7	7	7	7	7	7	35(누계)	63(누계)	
	유전체정보 등록														
유전자지도집단 등록															
유전자원수집 및 분양															
primer 탐색															
기반구축															
분리집단 육성															
분리집단 적용															
DB 구축															
핵심집단 구축															
협력관계 구축															
현장평가회															
전시포 개설 수															
전시포 설명 횟수															
품종특성설명회,															

성과지표 구분		단위	1년차		2년차		3년차		4년차		2단계 목표	최종 목표	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적			
	평가회												
	조직배양												
	민간서비스(batch)												
	비대칭세포융합체												
	민간제공												
	우수교배친												
	동질사배체 양성												
	유전자원도입												
	격리재배												
	병리검정												
	기본식물 생산		만구										
	자구 생산												
	중구 생산												
	개화구 생산												
	중구증식		천구										
	원균 중균 관리		건										
	중균 용기 개발												
중균 배지 개발													
중균배양													
환경관리시스템													
기능성평가													
성분검정													
성과관리시스템													
산업경제적 목표	수입 대체 효과	품명	%	0	0	0	0.04	0.6	0.1	2.8	0.4	11.0	11.0
		국내종자매출액	백만원	0	0	0	1	10	2.5	50	6.5	200	200 (803)
		종자수출액	만불	2	4.1	14	14.5	30	37.7	45	80.9	390	390 (1,111)
환경적 목표	시장조사보고서	건											
	정책조사보고서												
	인력양성												

구 분		목 표	성 과	비 고
가	국내 품종보호출원 및 등록	출원 8 등록 4	출원 8 등록 진행중	출원 8 등록 진행중
나	국외 품종보호출원	0	6	
다	유전자원수집	28	28	
라	수입대체효과 (국내종자매출액 총액)	50백만원	6.5백만원	
마	종자수출액 (총액)	45만불	81만불	
바	학술발표	0	1	
사	전시회 참가	0	8	
아	언론홍보	0	1	

가. 국내 품종보호출원 및 등록

구 분 (출원, 등록)	품종 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			등 록			해당년도
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
출원	Altos(JS 129)	한국	안경구	2015.01.30	2015-127				2
출원	초원(JS 259)	한국	안경구	2015.01.30	2015-126				2
출원	Adria(JS 260)	한국	안경구	2015.01.30	2015-125				2
출원	Vasto(JS 99)	한국	안경구	2015.12.30	2015-754				3
출원	JS 22 (Home Run)	한국	안경구	2014.3.26	2014-240				1
출원	JS 100 (Constante)	한국	안경구	2015.12.30	2015-755				3
출원	JS 16 (Travo)	한국	안경구	2015.12.30	2015-753				3
출원	JS 106 (Rapido)	한국	안경구	2016.10	TBD				4

나. 국외 품종보호출원 및 등록

구 분 (출원, 등록)	품종 명칭 (건별 각각 기재)	국 명	출원			등 록			해당년도
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
등록	JS 260 (Eszter)	헝가리				안경구	2016.2.	434302	4
등록	JS 357 (Damiano)	폴란드				안경구	2016.10		4
등록	JS 22 (Home Run)	우크라이나				안경구	2015.11		우크라이나 등록 2
등록	JS 22 (Katerix)	폴란드				안경구	2015.12	TBD	EU 등록 2
등록	JS 120 (Beatrix)	헝가리				안경구	2014.9	415916	EU 등록 2
등록	JS 120 (Beatrix)	우크라이나				안경구	2015.11		우크라이나 등록 2

다. 유전자원수집

세부적으로 전부(건별로)기록							
번호	특성	수집	등 록			기 타	
			등록인	등록일	등록번호		
1	Rinda(Seminis): Processing	2013. 9. 러시아					
2	Randini(Nickerson): Processing	2013. 11. 터키					
3	Atria(Seminis): Storage	2013. 9. 러시아					
4	Mashenka(Monohoz): Storage	2013. 9. 러시아					

5	Agressor(Syngenta) : Storage	2014. 9. 우크라이나				
6	Adaptor(Syngenta) : Storage	2014. 9. 우크라이나				
7	Brigadier(Clause) : Storage	2014. 9. 우크라이나				
8	Centurion(Clause) : Storage	2014. 9. 우크라이나				
9	Ramkila(Syngenta) : Storage	2015. 5. 폴란드				
10	Gazelle(bejo) : Processing	2015. 5. 폴란드				
11	Slava(Semo) : Processing	2015. 4. 우크라이나				
12	Lufus(local) : red storage	2015. 4. 헝가리				
13	Ramco(Syngenta) : Storage	2016. 9 폴란드				
14	Kilaton(Syngenta) : Storage	2016. 9 폴란드				
15	Kronos(Seminis) : Storage	2016. 9 폴란드				
16	Furios(Seinis) : Storage	2016. 9 폴란드				
17	Pandion(Seminis): Fresh	2013. 9. 러시아				
18	Sunta (Takii): Fresh	2014. 9. 우크라이나				
19	Mirror (Syngenta): Fresh	2014. 9. 우크라이나				
20	Zetma (Rijk Zwaan) : Fresh	2014. 9. 우크라이나				
21	Parel (bejo Zaden) : Fresh	2014. 9. 우크라이나				
22	Kandisa (Sakata) : Fresh	2014. 9. 우크라이나				
23	Lemma (Rijk Zwaan) : Fresh	2015. 4. 우크라이나				
24	Sungro 20 (Sungro) : Fresh	2015. 11. 인도				
25	Euro 2 (Golden) : Fresh	2015. 11. 인도				
26	Zelox (Seminis) : Red processing	2016. 09 폴란드				
27	Kevin (Syngenta) :Fresh	2016. 09 폴란드				
28	Anadol (Nunhems) : Fresh	2016. 09 폴란드				

라. 수입대체효과 (국내종자매출액)

국내 종자 판매 실적				
번호	일자	판매품종	판매처	매출액(백만원)
1	2014-07-21	베로나	제주**종묘사	0.810
2	2015-07-21	아드리아	제주**종묘사	0.540
3	2015-03-20	홈런	강원**육묘장	0.440
4	2015-07-21	베로나	제주**종묘사	1.350
5	2016-03-14	아드리아	서울농약사	0.090
6	2016-05-04	아드리아	고**영농조합법인	0.250

7	2016-05-12	아드리아	고**영농조합법인	0.500
8	2016-05-19	아드리아	고**영농조합법인	0.500
9	2016-06-01	아드리아	고**영농조합법인	0.200
10	2016-07-14	초원	농업회사법인산** <small>(주)</small>	0.375
11	2016-07-26	적채(아드리아)	성*종묘	0.400
12	2016-07-26	양배추(초원)	성*종묘	0.150
13	2016-08-05	JS14(초원)	성*종묘	0.300
14	2016-07-05	아드리아	제주**종묘사	0.357
15	2016-03-04	패스트볼	호*농약사	0.035
16	2016-03-14	베로나	서울농약사	0.054
17	2016-03-29	흙런	고**영농조합법인	0.315
18	2016-03-29	패스트볼	고**영농조합법인	0.175
19	2016-06-15	흙런	하***농약상사	0.255
20	2016-07-13	베로나	영농조합법인푸*	0.175
21	2016-07-11	흙런	강문*	0.175
22	2016-07-11	베로나	강문*	0.050
23	2016-12-20	흙런	하***농약상사	0.510
24	2016-07-05	흙런	제주**종묘사	0.540
25	2016-07-05	베로나	제주**종묘사	1.088
총계				9,634

마. 종자수출액

종자수출액				
번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액(만달러)
1	JS 141	2014-02-23	러시아	0.16
2	JS 141	2013-10-13	중국	1.70
3	JS 129	2014-02-23	러시아	0.80
4	JS 3839	2014-02-14	인도	3.00
5	JS 22	2013-10-13	중국	0.11
6	JS 120	2013-11-15	영국	0.03
7	JS 3835	2013-12-05	중국	1.00
8	JS 129외	2014-02-23	러시아	0.96
9	JS 129	2014-12-24	중국	0.75
10	JS 129	2015-01-24	인도	2.70
11	JS 3839	2015-01-08	중국	0.45
12	JS 120	2015-02-28	러시아	0.60
13	JS 141	2015-03-04	홍콩	1.09
14	JS 320	2015-04-17	러시아	0.44
15	JS 83	2015-04-17	러시아	0.07
16	JS 68	2015-04-08	파키스탄	2.70
17	JS 260	2015-04-22	중국	0.04
18	JS 120	2014-09-11	영국	0.09
19	JS 120	2014-12-09	헝가리	0.04
20	JS 120	2014-11-06	중국	3.00
21	JS 120 외	2015-02-28	러시아	1.34

22	JS 100	2015-01-24	인도	0.81
23	JS 68	2015-06-18	파키스탄	2.70
24	JS 174	2015-07-10	인도	2.33
25	JS 68	2015-08-12	파키스탄	2.70
26	JS 68	2015-09-08	파키스탄	2.70
27	JS 260	2015-11-10	헝가리	0.02
28	JS 14외	2016-02-17	인도	9.54
29	JS 3835	2015-07-10	인도	1.30
30	JS 100	2015-05-08	중국	0.08
31	JS 120	2015-06-07	인도	8.36
32	JS 120	2015-10-30	우크라이나	0.12
33	JS 20	2015-10-30	우크라이나	0.30
34	JS 22	2015-11-10	베트남	0.06
35	JS 120	2015-11-10	헝가리	0.14
36	JS 120	2015-12-16	폴란드	0.07
37	JS 20	2015-12-24	중국	6.15
38	JS 68	2016-03-10	네팔	0.72
39	JS 150	2016-03-21	영국	0.17
40	JS 141	2016-03-24	홍콩	2.00
41	JS 68	2016-03-30	파키스탄	2.70
42	JS 199	2016-06-09	중국	1.20
43	JS 129	2016-06-15	러시아	0.50
44	JS 83	2016-06-15	러시아	0.02
45	JS 141	2016-06-15	러시아	0.50
46	JS 320	2016-06-15	러시아	0.20
47	JS 341	2016-06-15	러시아	0.40
48	JS 260	2016-06-15	러시아	0.08
49	JS 68	2016-06-30	파키스탄	2.70
50	JS 150	2016-07-26	터키	0.02
51	JS 20	2016-08-04	이란	0.07
52	JS 150	2016-08-04	이란	0.02
53	JS 342	2016-08-29	태국	0.84
54	JS 342	2016-08-30	베트남	1.11
55	JS 199	2016-08-13	베트남	0.80
56	JS 199	2016-09-20	중국	1.80
57	JS 260	2016-09-20	중국	1.75
58	JS 199	2016-09-21	태국	0.38
59	JS 342	2016-09-21	태국	0.23
60	JS 141	2016-09-28	네팔	0.12
61	JS 120	2016-10-17	우크라이나	0.06
62	JS 260	2016-10-31	헝가리	0.02
63	JS 20	2016-12-12	중국	32.58
64	JS 120	2016-01-26	인도	15.50
65	JS 120	2016-06-15	러시아	0.40
66	JS 22	2016-06-15	러시아	0.40
67	JS 3835	2016-06-15	러시아	0.11
68	JS 22	2016-06-20	중국	2.43
69	JS 120	2016-07-26	인도	6.20
70	JS 120	2016-08-09	중국	0.65
71	JS 3835	2016-09-20	중국	2.50

72	JS 120	2016-10-17	우크라이나	0.26
73	JS 22	2016-10-17	우크라이나	0.19
74	JS 16	2016-10-17	우크라이나	0.03
75	JS 22	2016-10-31	폴란드	0.06
76	JS 120	2016-10-31	헝가리	0.19
77	JS 3835	2016-12-09	중국	0.90
78	JS 111	2016-12-21	네팔	0.14
계				139.36

바. 학술대회발표

	발표자	발표제목 (구두/포스터)	발표날짜	학술대회명칭	발표장소	국내외
1	안경구	유럽수출용 내병성 양배추 품종 개발 (구두)	2016-10-28	추계원예학회	광주 김대중컨벤션센터	국내

사. 전시회

	전시회 명	주최	날짜	장소	내 용
1	양배추 품종 해외전시 포 사업	국립종자원	2015.11.8	인도 Aurangabad	당사 양배추 신품종 등 12 품종 현지시험 품종평가회 참석
2	Asian Seed Congress 2013	Asia Pacific Seed Association	2013.11.18~22	일본 Kobe	아시아 태평양 종자 협회 회원사 대상 품종 홍보 및 무역 상담
3	Asian Seed Congress 2014	Asia Pacific Seed Association	2014.11.10~13	마카오	아시아 태평양 종자 협회 회원사 대상 품종 홍보 및 무역 상담
4	Asian Seed Congress 2015	Asia Pacific Seed Association	2015.11.16~19	인도 Goa	아시아 태평양 종자 협회 회원사 대상 품종 홍보 및 무역 상담
5	Asian Seed Congress 2016	Asia Pacific Seed Association	2016.11.7~10	한국 인천	아시아 태평양 종자 협회 회원사 대상 품종 홍보 및 무역 상담
6	International Seed Federation Congress 2014	International Seed Federation	2014.5.26~28	중국 Beijing	세계종자연맹 협회 회원사 대상 품종 홍보 및 무역 상담
7	International Seed Federation Congress 2015	International Seed Federation	2015.5.25~27	폴란드 Krakow	세계종자연맹 협회 회원사 대상 품종 홍보 및 무역 상담
8	African Seed Trade Association Congress 2016	African Seed Trade Association	2016.2.29~3.3	케냐 Nairobi	아프리카종자무역협회 회원사 대상 품종 홍보 및 무역 상담

아. 언론홍보

	언론명	구분	날짜	제목	비고
1	파이낸셜뉴스	중앙일간지	2016.11.16	양배추류 전문 종자기업 조은종묘를 가다	당사 해외 수출 관련 기사

2. 연구 성과 활용 계획

구 분	계 획
(1) 실용화, 산업화 계획 (기술실시 등)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중만생계 양배추 품종 기술실시 <ul style="list-style-type: none"> - JS 129 (Altos) - JS 259 (초원) - JS 260 (Adria) - JS 99 (Vasto) ○ 조생계 원형 양배추 품종 기술실시 <ul style="list-style-type: none"> - JS 22 (Home Run) - JS 16 (Travo) - JS 100 (Constante)
(2) 교육, 지도, 홍보 등 기술확산 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍보 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 종자박람회 참석, 개발품종 홍보 국제종자연맹 (ISF : International Seed Federation), 아시아 태평양 종자협회 (APSA : Asia Pacific Seed Association), 아프리카 종자무역 협회 (AFSTA : Africa Seed Trade Association), 유럽 종자협회 (ESA : European Seed Association) - Agroworld Kazakhstan (중앙아시아 지역)등 지역 농산물 박람회 - 현지 거래처를 통한 현지 시험등 우수 개발품종 홍보 - 양배추 주요 단지 세미나 실시 - 양배추 리플렛 및 모바일 카탈로그 제작
(3) 특허, 품종, 논문 등 지식 재산권 확보 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 품종보호출원 및 등록을 통한 재산권 확보 <ul style="list-style-type: none"> - 시교 조합에 대한 확대 시험 및 상품화하는 품종에 대한 품종 보호 신청
(4) 추가연구, 타연구에 활용 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ GSP 2단계 추가 연구에 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 육성 계통 활용 확대에 의한 신조합 작성 - 병리실험 및 분자마커결과를 활용하여 우수계통 및 조합에 활용
(5) 기타 계획	<ul style="list-style-type: none"> ○ 순천대학교등 연구소 및 학교 연구팀과의 공조를 통한 내병성 마커개발 연구의 협조와 본 연구소 품종 육성과정에서의 도입 <ul style="list-style-type: none"> - 추가적인 주요 병에 대한 병리실험과 샘플 제공 - 육종 연한 단축 및 육성 효율성 증대 기대

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술 정보

1. 해외시장 우점품종

1) 헝가리 조생계 및 중조생계 Fresh type 양배추 시장 정보

조생계 및 중조생계(편원형 포함) 면적은 약 1,550ha이며, 종자 소요량은 약 6천만립으로 1MX (1,000립 포장 단위) 포장단위로 약 6만봉 시장임. 소비자가 기준 약 백이십만봉 시장임.

현재 유럽계인 Seminis, Nickerson Zwaan, Rijk Zwaan사의 품종들이 우점이며 일본의 Sakata사와 Takii사의 품종이 일부 재배되고 있음. 특히 편원형계 시장에서는 일본 회사들이 우점하고 있음.

조생계 시장에서도 일본 회사들의 품종이 많이 재배되고 있는데, 특히 Sakata사의 품종들이 높은 시장점유를 하고 있으며, 그 비율이 상승하고 있는 추세임. Sakata사의 Nozomi 품종의 경우, 루마니아, 불가리아 등 유럽의 다른 나라에서도 공히 폭넓게 재배되고 있음.

중조생계 시장의 경우 상대적으로 더운 여름을 나서, 늦여름 또는 이른 가을에 수확되는 것이 주 작형인데, bejo사의 Bronco등 내서성을 겸비한 품종들이 주로 재배되고 있음.

해마다 반복되는 연작에 의해 병의 오염도가 점점 높아지고 있는 추세임.

작물	타입	면적(Ha)	종자량(립)	주요 품종 및 회사
Cabbage White	Early (50-60 days) Southern Hungary Jun-July harvest cold and heat tolerance	200	12,000,000	Pandion (Seminis) Nozomi (Sakata) Siret (Nunhems) Elissa (Sakata) Zetma (Rijk Zwaan)
	Medium maturity (70-90 days) Central Hungary Thrip tolerance Heat tolerance	850	29,750,000	Bronco (Bejo) Quisor (Syngenta) Ferro (Seminis)
	Flat (70-90 days) for leaf-roll purpose Jun-Jul transplant	500	17,500,000	Autumn Queen (Takii) Green Lunar (Takii) Atlas (Sakata) Caruso (AgroTip)
계		1,550	59,250,000	

2) 헝가리 중만생계 양배추 시장 분석 (2013년 9월 출장시 현지 시장 조사 내용)

면적은 약 1,450ha이며, 종자 소요량은 약 5천만립으로 1MX (1,000립 포장 단위) 포장단위로 약 5만봉 시장임. 소비자가 기준 약 1백만봉 시장임.

현재 유럽계인 Syntenta, Seminis, Nickerson Zwaan, Rijk Zwaan사의 품종들이 우점이며 일본의 Sakata사의 품종이 일부 재배되고 있음.

Storage 타입의 경우 다른 동유럽 국가들에 비해 겨울이 짧고 온난하여, 장기 저장용 품종들보다 단기 저장용 품종들이 선호되고 있음. 또한 여름이 상대적으로 더워, 내서성을 요하는 품종들의 요구도가 높은 것이 특징임 (예, Syngenta사의 Agrossor 품종은 내서성이 우수함).

작물	타입	면적(Ha)	종자량(립)	주요 품종 및 회사
Cabbage White	Storage (100-130 days) Oct. harvesting mainly in North-East area	750	26,250,000	Agressor (SG) Blokto (SG) Coronet (Sakata) Mucsuma (RZ) Saratoga (Bejo)
	Processing (90-130 days)	500	15,000,000	Vestri (Seminis) Brigadier (Clause) Burton (NZ) Adaptor (SG)
Cabbage Red	Round (70-130 days) deep red preferred 1.5-2.0 kg	200	7,000,000	Rebeca (SG) Maestro, Lectro (Bejo) Redma (RZ) Roxy (Seminis) Rodon (NZ)
total		1,450	48,250,000	

*SG - Syngenta, RZ - Rijk Zwaan, NZ - Nicherson Zwaan

3) 우크라이나 조생계 및 중조생계 Fresh type 양배추 시장 정보

조생계 및 중조생계 재배면적은 약 22,000ha이며 이는 유럽 지역에서 러시아 다음으로 넓은 면적이다. 종자 소요량은 약 12억립으로 인구 1인당 25립 정도가 소비된다.

헝가리와 마찬가지로 현재 유럽계(주로 네덜란드)인 Seminis, Nickerson Zwaan, Rijk Zwaan사의 품종들이 우점이며 일본의 Sakata사와 Takii사의 품종이 널리 재배되고 있음. 우크라이나에서는 경제수준이 높지 않은 관계로 저가의 로컬 품종들도 상당부분 재배되고 있는데 수량은 아직 정확하게 파악되지는 않지는 전체 수요의 절반 정도로 추산된다. 이들 품종들은 상대적으로 저가에 판매되고 있기 때문에 시장 규모는 계속해서 커질 것을 예상된다.

작물	타입	면적(Ha)	종자량(립)	주요 품종 및 회사
Cabbage White (Fresh purpose)	Very Early - in plastic tunnel (50-60 days) SouthernUkraine(Odessa, Kherson) cold tolerance sowing 11/25~12/25	12,000	720,000,000	Jetma (Rijk Zwaan) Pandion (Seminis) Mirror (Syngenta) Akira
	Early - open field sowing start late Jan. transplant till early April harvest after 60 days, Kherson	6,000	300,000,000	Sunta (Takii) Chessma (RZ) Adema (RZ)
	Early cabbage for Autumn segment recently created 50~60 days after Transplant sowing in Aug. harvest in Oct.	4,000	200,000,000	Sunta (Takii) Jetma (RZ)
Red	Early maturity (70~85 days)	300	15,000,000	
계		22,300	1,235,000,000	

4) 우크라이나 중만생계 processing 및 storage type 양배추 시장 정보

중만생계 processing 및 storage type 재배면적은 약 22,200ha이며 종자 소요량은 약 7.5억립이다, fresh type 조생계 양배추와 재배면적은 비슷한 반면 재식거리가 길어, 면적당 재배되는 주수가 상대적으로 적다. 아직까지는 일본회사들의 품종들은 거의 재배되지 않으나, 일본 Takii사가 최근 급속하게 시장을 넓혀가고 있는 중이다. 이외에는 주로 네덜란드회사들인 Seminis, Nickerson Zwaan, Rijk Zwaan사의 품종들이 주로 재배되고 있으며, 최근에는 Syngenta사에서 Agressor와 같이 초형이 작아 상대적으로 밀식이 가능한 품종들을 선보이면서 시장을 급속하게 늘려가고 있는 상황이다.

작물	타입	면적(Ha)	종자량(립)	주요 품종 및 회사
Cabbage White Processing	Middle Summer harvest (July~Aug.) sownglateMar.~ealryApr. Transplant 5/1~5/31 Traditional segment	8,000	320,000,000	Compass (Takii) Bravo (Cluase) Rinda (Seminis) Tobia (Seminis) Bronco (bejo) Vestri (Seminis)
Storage	Mid late (mainly South area) maturity 90~100 days Direct sowing using sowing machine sowing late May~late June harvest in Autumn (till end of Oct.) some are stored till April	8,000	240,000,000	Agressor (Syngenta) Adaptor (Syngenta) Strukta(Takii) Centrion (Clause) Brigadier (Clause)
Storage	Late (Traditional segment) 120~160days decreasing trend local varieties are cultivated most cultivated in West area	6,000	180,000,000	Nasko company Russian companies Rijk Zwaan varieties Buzoni (Nickerson)
Red	late for storage	200	8,000,000	
계		22,200	748,000,000	

2. 기타 정보

- 세미니스사 양배추 육성 중단 등 네덜란드 회사들의 시장 영향력 감소 추세
- Takii/Sataka/Mikado Kyowa사 등 일본회사의 품종 다양화로 인해 시장 지배력 증가 추세
- 중국 채소종자회사 및 연구소 양배추육성 투자 및 적극적인 마케팅 활동으로 유럽시장 진입 시작
- 뿌리혹병, 시들음병, 검은썩음병등 병저항성 관련 연구 심화 (일본)
- 자가불화합성 계통을 이용한 품종 감소, 반면 융성불임을 이용한 품종 증가 추세(네덜란드 및 일본 회사 공히 적용), 각국 유전자원 보호를 위한 연구 활발
- 국내 소규모 수입업체와 일본 중소규모 육성업체와의 양배추 관련 교류 증가 및 시장 지배력 확대 추세(유사 품종 도입)

제 7 장 참고 문헌

Eun Ju Jo, Kyoung Soo Jang, Yong Ho Choi, Kyoung Gu Ahn, Gyung Ja Choi. (2016). Resistance of Cabbage Plants to Isolates of *Plasmodiophora brassicae*. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 34(3):442-452

Nur Kholilatul Izzah, Jonghoon Lee, Murukarthick Jayakodi, Sampath Perumal, . . . Tae-Jin Yang. (2014). Transcriptome sequencing of two parental lines of cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) and construction of an EST-based genetic map. *BMC genomics*,

Jonghoon Lee, Nur Kholilatul Izzah, Beom-Soon Choi, Ho Jun Joh, Sang-Choon Lee, Sampath Perumal, Joodeok Seo, Kyounggu Ahn, Eun Ju Jo, Gyung Ja Choi, Il-Sup Nou, Yeisoo Yu, Tae-Jin Yang (2015). Genotyping-by-sequencing map permits identification of clubroot resistance QTLs and revision of the reference genome assembly in cabbage (*Brassica oleracea* L.). *DNA Research Online*: 1-13. DOI: 0.1093/dnares/dsv034. (SCI)

Jonghoon Lee, Nur Kholilatul Izzah, Murukarthick Jayakodi, Sampath Perumal, Ho Jun Joh, Hyeon Ju Lee, Sang-Choon Lee, Jee Young Park, Ki-Woung Yang, Il-Sup Nou, Joodeok Seo, Jaeheung Yoo, Youngdeok Suh, Kyounggu Ahn, Ji Hyun Lee, Gyung Ja Choi, Yeisoo Yu, Heebal Kim, Tae-Jin Yang (2015). Genome-wide SNP identification and QTL mapping for black rot resistance in cabbage. *BMC Plant Biology* 15(1):32. (SCIE)

<첨부 1> 특허 · 논문 · 제품(시장) 분석보고서

특허, 논문, 제품(시장) 분석보고서

프로젝트명	국내 월동지 및 유럽용		
프로젝트 책임자	안 경 구	프로젝트 연구기관	농업회사법인 조은종묘(주)

1. 본 연구관련 국내외 기술수준 비교

개발기술명	관련기술 최고보유국	현재 기술수준		기술개발 목표수준	비고
		우리나라	연구신청팀		
시들음병 저항성 품종	네덜란드	80%	80%	95%	
내열구성 품종	네덜란드	70%	70%	90%	

2. 특허분석

가. 특허분석 범위

대상국가	국내, 국외
특허 DB	Google Patent Search
검색기간	최근 5년간
검색범위	키워드

나. 특허분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

개발기술명	(기술 1)	(기술 2)
Keyword	cabbage, fusarium wilt	cabbage, black rot, Xanthomonas
검색건수	2,634	2,774
유효특허건수	4	2
핵심특허 및 관련성	특허명	Resistance to black rot disease in plants from the brassicaceae, solanaceae and cucurbitaceae families
	보유국	프랑스
	등록년도	2013년 8월 1일
	관련성(%)	20 %
	유사점	배추과, 가지과, 박과 식물에서 검은썩음병 저항성
차이점	이 특허는 검은썩음병에 저항성 식물과 감수성 식물간	

	마커와 이의 용도에 대한 내용으로 시들음병 저항성 품종을 육성하고자 하는 본 과제와 목표 및 내용과는 차이가 있음	염기서열차이에 대한 내용으로 검은썩음병 저항성 품종을 육성하고자 하는 본 과제와 목표 및 내용과는 차이가 있음
--	---	---

3. 논문분석

가. 논문분석 범위

대상국가	전세계
논문 DB	Google scholar
검색기간	최근 5년간
검색범위	키워드

나. 논문분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

개발기술명		(기술 1)	(기술 2)
Keyword		<i>Brassica oleracea</i> , Fusarium wilt resistance	<i>Brassica oleracea</i> , Black rot resistance
검색건수		1,650	1,760
유효논문건수		33	28
핵심논문 및 관련성	논문명	Development of InDel markers linked to Fusarium wilt resistance in cabbage	Genome-wide SNP identification and QTL mapping for black rot resistance in cabbage
	학술지명	Molecular Breeding	BMC Plant Biology
	저 자	H-H Lv, L-M Yang, JG Kang et al	J Lee, K Ahn, J Yoo, T-J Yang et al.
	게재년도	2013	2015
	관련성(%)	20 %	40 %
	유사점	양배추 시들음병 저항성 연구	조은종묘 연구재료를 활용하여 연구원들이 참여한 양배추 검은썩음병 저항성 연구
차이점	이 논문은 시들음병 저항성과 연관된 InDel marker를 개발한 내용으로 품종 육성을 위한 본 연구과제와는 차이가 있음	이 논문은 검은썩음병 저항성에 연관된 QTL을 동정하고 마커를 개발한 내용으로 품종을 육성하는 본 연구과제와는 차이가 있음	

4. 제품 및 시장 분석

가. 생산 및 시장현황

1) 국내 제품생산 및 시장 현황

전세계적으로 양배추는 재배면적이 약 2백만 ha에 이른다. 금액으로는 유럽시장이 전체의 약 40%를 차지하고 있으며, 아시아 시장이 전체의 40%정도를 차지한다. 서유럽 및 북미 시장의 경우 재배 면적이 정체 내지는 다소 감소하고 있는 상황이나, 동유럽 및 중앙아시아에서는 재

배면적이 증가하고 있는 추세이다. 아시아 시장의 경우 지속적인 인구 증가로 인해 재배면적 및 종자 수요량이 증가하고 있다(FAO 자료). 국내의 양배추 종자 수출은 연간 약 400~500만불로 전체 시장의 약 4%를 점유하는 것으로 추산된다(종자협회 수출 자료). 국내의 양배추 재배면적은 약 6000ha로 강원도, 충남, 경북북부, 전남해안가, 제주도에도 주로 재배되고 있으며, 일본회사의 품종이 주로 재배되고 있으나, 최근에는 국내품종으로 전환이 활발히 되고 있다.

종자의 생산은 한국에서 생산되는 수량은 제한적이며, 수출용 종자를 포함하여 대부분의 수량이 이태리 또는 칠레에서 생산된다. 이는 국내의 경우 종자의 등숙기인 6월 및 7월이 우기와 겹쳐 발아가 낮은 종자가 생산된 우려가 매우 높기 때문이다.

2) 국외 제품생산 및 시장 현황

국외 시장에서 특이할만한 것은 아직 저가 품종에서(일부에서는 아직 일반종 재배) 고가 품종으로 전환이 계속되고 있어 시장규모는 계속해서 증가하고 있는 추세이다. 최근에는 터키, 이란 등 중동시장도 고품질 품종으로 전환되면서 규모가 증가하고 있는 추세이며, 케냐, 탄자니아를 비롯한 아프리카 시장도 고품질 품종으로 전환이 급속하게 진행되고 있다.

국가적으로는 네덜란드 회사에 근간을 둔 다국적 기업의 유럽 및 북미 지역에서 강세를 띠고 있으며, 일본회사들은 중동을 포함한 아시아 지역 및 남미 시장에서 강세를 나타내고 있다. 종자의 생산은 해외회사들의 경우도 모두 이태리 또는 칠레에서 대부분의 수량을 생산하고 있다(칠레 종자생산협회).

나. 개발기술의 산업화 방향

○ 제품적인 측면으로는 내병성 품종의 요구도가 높아지고 있다. 최근 출시되는 품종들은 많은 재배지역에서 이미 문제가 되어 있는 시들음병에 대한 저항성을 기본적으로 가지고 있는 경향이며, 최근에는 고온다습 조건에서 다발하는 검은썩음병으로 인한 피해가 늘어나고 있는 추세라서, 해당 병에 대한 저항성품종의 요구도가 높아지고 있다. 많은 재배지역에서 십자화과 연작에 의해 뿌리혹병 오염이 심해지고 있는 상황이다. 오염이 심한 지역의 경우 당근, 양파 등 다른 작물로 돌려짓기를 시도하고 있으나, 오염지역이 늘어나면서 돌려짓기로 피해를 회피하는 것에는 한계가 있을 것으로 보고 있다. 최근 한 다국적 기업에서 뿌리혹병 저항성 품종을 출시하였으나, 병저항성 수준이 완벽하지 않고, 기타 다른 특성들에 있어 한계점이 있어, 재배가 제한적인 상황이다. 따라서 저항성의 수준이 높은 품종 특히 시들음병 및 뿌리혹병 복합저항성 품종에 대한 요구도는 장기적으로 더 높아질 것으로 보인다.

○ 품질적인 측면도 한국 회사들이 네덜란드나 일본 회사들에 비해 상대적으로 뒤쳐져 있는 부분이다. 종자의 발아 및 균일도를 높이고, 아울러 무병종자의 공급이 품종력에 더해 향후 경쟁력을 높이는데 중요한 부분으로 작용할 것이다.

○ 양배추에서 높아진 기술력 및 브랜드 경쟁력을 바탕으로 같은 종에 속하는 작물인 브로콜리, 콜리플라워 육성의 경쟁력을 강화한다면, 향후 비교적 적은 노력으로 해당작물들의 시장 점유율을 높일 수 있을 것으로 기대된다, 최근에는 브로콜리종자의 시장규모가 양배추종자의 시장규모를 넘어 선 것으로 분석되고 있으며, 콜리플라워도 일반종 시장이 교배종 시장으로 전환되면서 꾸준히 시장이 성장하고 있다.

본문작성요령

- 가. 본문의 순서는 장, 절, 1, 가, (1), (가), ①, ㉠ 등으로 하고, 장은 17 포인트 고딕계열, 절은 15포인트 명조계열, 본문은 11 포인트 명조계열로 합니다. 다만, 본문의 내용 중 중요부문은 고딕계열을 사용할 수 있습니다.
- 나. 장은 원칙적으로 페이지를 바꾸어 시작합니다.
- 다. 본문은 11 포인트 횡으로 작성합니다.
- 라. 쪽 번호는 하단 중앙에 표기하되, 11 포인트로 합니다.
- 마. 각주는 해당 쪽 하단에 8포인트로 표기하며, 본문과 구분하도록 합니다.
- 바. 쪽 수는 편집순서 2의 제출문부터 시작합니다. 이 경우 삽입물이 있을 때에는 그 삽입물의 크기에 관계없이 1면을 한 쪽으로 하여 일련번호를 붙입니다.
- 사. 한글·한문·영문을 혼용합니다.
- 아. 뒷면지에 주의문을 넣습니다.
- 자. 참고문헌(reference) 인용의 경우 본문 중에 사용처를 반드시 표시하여야 합니다.
- 차. <첨부>자료는 협약 시 연구계획서 별첨으로 제출한 특허, 논문 및 시장분석보고서를 기준으로 연구 완료 후 변동 내용을 작성하시기 바랍니다.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부·해양수산부·농촌진흥청·산림청에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부·해양수산부·농촌진흥청·산림청에서 시행한 Golden Seed 프로젝트 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.