

<붙임 2> 프로젝트 최종실적보고서 및 연구결과 활용계획서

프로젝트 최종실적보고서

<p data-bbox="183 1299 391 1422">주 의 (편집순서 8)</p> <p data-bbox="183 1568 422 1713">(15 포인트 고딕계열) ↑ 6cm ↓</p>	<p data-bbox="454 380 582 459">213002-04 -4-SBH10</p> <p data-bbox="502 515 534 1176">유럽 및 미주 수출용 파초이 품종 개발</p> <p data-bbox="502 1489 534 1668">농림축산식품부</p>	<table border="1" data-bbox="614 392 877 470"><tr><td data-bbox="614 392 877 436">발간등록번호</td></tr><tr><td data-bbox="614 436 877 470">11-1543000-001651-01</td></tr></table> <p data-bbox="590 761 1428 974">유럽 및 미주 수출용 파초이 품종 개발 (Development of Pak-choi Cultivars for Europe and North America Market)</p> <p data-bbox="702 1366 1316 1422">농업회사법인 아시아종묘(주)</p> <p data-bbox="909 1512 1037 1624">↑ 9cm ↓</p> <p data-bbox="758 1747 1244 1803">농림축산식품부</p> <p data-bbox="909 1892 965 2004">↑ 4cm ↓</p>	발간등록번호	11-1543000-001651-01
발간등록번호				
11-1543000-001651-01				

제 출 문

농림축산식품부장관 귀하

이 보고서를 “GSP채소종자사업단” 프로젝트(유럽 및 미주 수출용 팍초이 품종 개발)의 보고서로 제출합니다.

2017년 2월 14일

프로젝트 연구기관명 : 농업회사법인 아시아종묘(주)

프로젝트 책임자 : 임 찬 주

세부프로젝트 연구기관명 : 농업회사법인 아시아종묘(주)

세부프로젝트 책임자 : 임 찬 주

보고서 요약서

과제고유번호	213002-04-4-SBH10	해당 단계 연구 기간	41개월	단계 구분	1/1
연구 사업명	단위 사업명	농식품기술개발(R&D)			
	세부 사업명	Golden Seed 프로젝트			
연구 과제명	프로젝트명	유럽 및 미주 수출용 파초이 품종 개발			
	세부 프로젝트명 (주관 연구기관 /연구책임자)	샬러드용(생식용) 파초이 품종 육성 (농업회사법인 아시아종묘(주)/임찬주)			
연구 책임자	임 찬 주	해당단계 참여 연구원 수	총: 32 명 내부: 24 명 외부: 8 명	해당단계 연구 개발 비	정부: 365,000 천원 민간: 91,250 천원 계: 456,250 천원
		총 연구기간 참여 연구원 수	총: 32 명 내부: 24 명 외부: 8 명	총 연구개발비	정부: 365,000 천원 민간: 91,250 천원 계: 456,250 천원
연구기관명 및 소속 부서명	농업회사법인 아시아종묘(주) 생명공학육종연구소 배추과			참여기업명 농업회사법인 아시아종묘(주)	
요약				보고서 면수: 110	
<ul style="list-style-type: none"> - 중국, 유럽, 동남아시아 등에서 127품종의 우수 파초이 품종 수집 및 특성검정 완료 후 선발 및 세대진전 수행 - 수집 및 우수계통 230계통을 선발하여 우수교배친으로 육성하기 위하여 세대진전을 수행하였음 - 뿌리혹병에 대한 내병계 육성을 위하여 다양한 계통을 태백균주, 해남균주, 연천균주에 내병성 테스트를 수행하며 뿌리혹병 저항성 계통을 선발하였음 - 조합친 계통 조기확보를 위해 소포자배양을 수행하여 173종의 소포자배양 계통 확보 - 총 269조합을 작성하여 16조합의 우수 파초이 조합을 선발하였음 - 수입대체 및 수출진흥을 위해서 다양한 시교활동, 전시포개소, 종자회의 참석 등을 지속적으로 수행 - 품종보호출원 5품종(땅팔이, 퍼플비타, 퍼플퀸, 소우, 싱싱에이스, 싱싱보너스)을 3품종(퍼플매직, CSCR, 센트럴레드)을 품종 생산·수입판매신고 하였음. 싱싱에이스, 싱싱보너스 기술이전 각각 완료 - 수입대체 3.75억원 (4년 누적성과), 수출: 200.9만불 (4년 누적성과) 					

요 약 문

I. 제 목: 유럽 및 미주 수출용 팍초이 품종 개발

II. 연구개발의 목적

팍초이는 중국, 동남아, 유럽 및 북미지역을 비롯하여 한국, 일본 등 세계 채소시장에서 매우 중요한 작물이다. 본 연구에서는 최근 부각되고 있는 기능성 웰빙 트렌드에 적합하게 청경채타입과 어린잎채소(Baby leaf)타입의 1대 잡종 품종을 육성하여 팍초이 종자의 수입대체 및 유럽, 미주, 오세아니아 등의 수출에 적합한 품종을 개발하고, 이렇게 개발해낸 품종을 수입대체 및 수출을 하고자 마케팅 활동을 수행하였다.

III. 연구개발 내용 및 범위

청경채타입, 어린잎채소타입의 계통 및 우수 품종 육성을 위하여 기 보유 팍초이 품종과 국내, 중국, 일본, 동남아, 미국, 유럽연합 등에서 재배하고 있는 F₁ 품종들을 수집하여 식물체 특성, 뿌리혹병 내병성 등을 검정하였으며, 우수형질을 보유한 유전자원은 교배 후 세대진전하여 유용계통으로 육성하였다. 종자생산력이 우수한 기존의 선발 옹성불임계통과 목적 육성품종의 유망 양친으로 가능성이 높은 F₃~F₆세대 또는 소포자 배양을 통해 획득한 우수 계통을 여교잡하여 옹성불임계통을 육성하였다. 세대단축을 통한 다양한 계통 육성을 위하여 단립계통육종법을 이용하였으며 세대진전 중 영양생장과정에서 원예형질, 내한성, 내병성, 기능성 테스트를 거쳐 청경채 및 어린잎채소 계통에 적합한 우수한 계통을 육성하였다. 또한 빠른 계통확보를 위해 소포자배양 기술을 활용하여 다양한 타입의 팍초이 DH계통을 확보하였다. 이렇게 확보한 계통을 활용하여 국내 수입대체 및 종자 수출을 목표로 F1조합을 작성하여 성능검정을 실시하고 우수 조합은 소망실 시교생산, 종자생산성 검정, 농가재배 테스트 등을 거쳐 품종보호출원 후 상업화 하여 국내 판매 및 수출활동을 수행하였다.

IV. 연구개발결과

1. 수집 유전자원의 특성 검정 및 선발

우수한 팍초이품종을 개발하기위하여 국내를 비롯한 중국, 유럽, 동남아시아 등에서 127품종을 수집 및 특성 검정을 실시, 선발 및 세대진전 하였다.

2. 우수계통 육성

1) 유전자원 특성 검정, 선발 및 SSD에 의한 계통 육성

국내를 비롯 중국, 유럽, 북미, 동남아시아 등에서 수집한 유전자원, 기보유 고정계통 및 분리계통을 2013년부터 4년간 분류하고 포장특성검정, 임성테스트, 자가불화합성테스트, 세대진전 등을 수행하여 내 230계통을 선발하여 우수 교배친을 육성하기 위하여 세대진전을 수행하였다.

2) 뿌리혹병 내병성 계통 육성

뿌리혹병에 대한 내병계 계통 육성을 위하여 2013년부터 2016년까지 고정계통, 교배조합, 수집 유전자원, SSD 육성계통, 소포자 배양에서 획득한 개체 등(F₁ 및 F₂, F₃, F₄, F₅ 등)에 대하여 저항성 검정을 실시

하였다. 그 결과, 2013년부터 2016년 까지 각각 강원도 태백 매봉산군주, 전라남도 해남군 수집군주, 경기도 연천군 수집군주에 대한 뿌리혹병 저항성 계통을 선발하였다.

3) 융성불임계통 육성

우수한 보유 계통 및 수집계통의 CMS화를 진행하기 위하여 CMS모본에 우수계통을 반복여교잡을 수행하였으며, 1차년도에 20계통, 2차년도에 20계통, 3차년도에 20계통, 4차년도에 12계통을 각각 세대진전 하였다.

4) 소포자 배양

소포자 배양에 의한 조합친 계통의 조기 다량 확보를 위하여 국내 및 해외리딩 품종을 이용하여 소포자배양을 수행하였다. 1차년도에는 팍초이의 소포자배양을 위한 조건을 확립하였으며, 2-4차년도에는 배발생, 식물체유도, 화분이식, 순화를 거쳐 식물체를 확보 후 FS, BS채종을 통해 173종의 소포자배양 계통을 최종적으로 확보하였다.

3. 우수 F₁ 조합 작성 및 선발

국내수입대체 및 유럽미주수출용 팍초이 품종 육성을 위하여 4년간(2013-2016년) 약 269조합을 작성하여 포장에 공시하여 특성 검정을 실시하였으며, 총 16조합을 선발하였다(1년차 7조합, 2년차 3조합, 3년차 3조합, 4년차 3조합).

4. 다양한 팍초이의 국내 종자생산

팍초이(어린잎채소 및 청경채)의 국내 수입대체와 유럽 및 미주지역 수출을 위해 다양한 시교종자 및 수출용 종자를 전라북도, 전라남도, 강원도, 경상북도 등에 산재해 있는 아시아종묘 국내 종자 채종포에서 생산하였다.

5. 팍초이 국내 매출 및 수출 확대를 위한 활동

GSP프로젝트의 성공적인 목표달성을 위해서 아시아종묘 생명공학육종연구소에서 정기적으로 연구기간 동안 국내 매출 및 수출확대를 위한 사내 역량강화 교육 및 수출전략회의를 개최하여 GSP수출 목표 달성을 위한 교육 및 전략을 수립하였다.

국내 매출확대를 위해 청경채 주요산지인 경기도 용인시 소재 모현면 농가를 거점삼아 주요 시장상황 및 품종특성 등을 파악한 후 국내시장형 적합 청경채 조합을 작성하여 활발히 시교활동을 수행하여 국내 시장 매출확대를 위해 노력하였다.

수출 확대를 위해서 국제 종자회의 등에 활발히 참가하여 제품홍보를 수행하였으며, 또한 년 2회 아시아종묘 생명공학육종연구소에서 전시포를 개방하여 외국바이어를 초청 및 수출상담을 진행하였다. 주요 판매시장이자 어린잎채소 생산 선진국인 호주를 방문하여 시장 트렌드 및 요구를 수렴하여 육종방향에 반영하였으며 기타 주요 거래처에는 활발한 시교활동을 수행하여 수출목표를 달성하고자 부단히 노력하였다.

6. 품종보호출원 및 생산판매신고

조합능력검정, 채종시험, 및 지역적응성 시험을 거쳐 우수 품종으로 검증된 4품종(1년차: 땅딸이, 2년차: 퍼플비타 3년차: 퍼플퀸, 소우, 4년차: 싱싱에이스, 싱싱보너스)을 품종보호출원하였다.

다.

조합능력검정, 채종시험, 및 지역적응성 시험을 거쳐 우수 품종으로 검증된 3품종(퍼플매직, CSCR, 센트럴레드)을 품종 생산·수입판매신고 하였다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 연구성과

4년간 연구를 실시하여 생산·수입판매신고 3건(퍼플매직, CSCR, 센트럴레드), 품종보호출원 5건(땅딸이, 퍼플비타, 퍼플퀸, 소우, 싱싱에이스, 싱싱보너스), 품종보호등록 1건(땅딸이), 기술이전 2건(싱싱에이스, 싱싱보너스), 국내매출액 3.75억원(누적), 종자수출액 200.9만불(누적)의 성과를 이룩하였다.

2. 성과 활용 계획

수집된 유전자원 및 육성계통은 우량품종 육성에 활용될 것이며 개발품종(퍼플매직, CSCR, 센트럴레드, 퍼플비타, 퍼플퀸, 소우, 싱싱에이스, 싱싱보너스) 및 선발조합들은 국내 시장을 비롯하여 호주, 뉴질랜드, 영국, 이탈리아, 미국, 스페인, 대만, 태국 등지에서 좋은 반응을 받고 있어서 향후 수출전망이 매우 밝을 것으로 예상된다. 또한 골든시드프로젝트(Golden Seed Project) 2단계에도 참여하여 1단계 동안 구축한 품종, 유전자원, 계통, 수출네트워크 등을 활용하여 적극적으로 시장을 개척하는 데 활용할 것이다.

SUMMARY

I. Title

Development of Pak-choi Cultivars for Europe and North America Market

II. Objectives

As one of the *Brassica rapa* subsp., Pak-choi is very important vegetable in China, South-East Asia, Europe, and North America market. The purpose of this study is developing of the Pak-choi type and Baby leaf type F1 hybrid cultivars. Moreover, the development of domestic high quality Pak-choi and Baby leaf type cultivars can substitute import cultivars and can export Pak-choi seeds to China, South-East Asia, Europe, and North America market.

III. Results and Scope

To develop high quality Pak-choi and Baby leaf type F1 hybrid cultivars, we have collected leading varieties from China, Japan, USA, EU, South-East Asia, Australia etc. We have tested main characteristics and club root resistance of previously possessed and brand new or collected Pak-choi cultivars. We made male sterility lines by backcross between selected CMS Pak-choi lines with highly seed producing parents lines (F₃-F₆ generation). The single seed decent method was used to develop various Pak-choi line through generation shortening. Microspore cultures were performed to generate DH line in short time. Through these procedures, we bred and made F1 combination of Pak-choi and Baby leaf type cultivars, with collected gene resources. Furthermore we export seeds to Europe, USA, Australia markets by using these various Pak-choi cultivars.

CONTENTS
(영 문 목 차)

Chapter 1. Introduction of the research	11
Section 1. Purpose	11
Section 2. Necessity	11
Section 3. Research target	12
Chapter 2. The scope of the research	13
Chapter 3. Results of the research	14
Section 1. Characterization of Pak-choi for development of new cultivars and export	14
Section 2. Collected Germplasm Characteristic investigation and selection	16
Section 3. Breeding of varieties by SSD	26
Section 4. CMS line selection	40
Section 5. Club root resistance test and selection	43
Section 6. Microspore culture	51
Section 7. F1 combination and selection	59
Section 8. Domestic seed productions of various Pak-choi	67
Section 9. Sales strategies for domestic and abroad markets	68
Section 10. Marketing strategies	70
Section 11. Registration of varieties	85
Section 12. Report for seed production, sales or import	100
Chapter 4. Appraisal of research and Effect to relevant fields	108
Chapter 5. The utilization plan of the results	110
Chapter 6. References	113

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과 목표	11
제 1 절 연구개발의 목적	11
제 2 절 연구개발의 필요성	11
제 3 절 연구목표	12
제 2 장 국내외 기술개발 현황	13
제 3 장 연구개발 수행내용 및 결과	14
제 1 절 연구개발의 내용 및 범위	14
제 2 절 연구개발결과	16
1. 품종개발 및 수출을 위한 팍초이 파종, 육묘, 정식, 및 특성조사	16
2. 유전자원수집	16
3. SSD에 의한 계통육성	26
4. 웅성불임계통육성	40
5. 뿌리혹병 내성 계통육성	43
6. 소포자 배양	51
7. 팍초이 우수F1 조합 작성 및 선발	59
8. 다양한 팍초이의 국내 종자생산	67
9. 팍초이 국내 매출 및 수출 확대를 위한 사내역량강화 교육 및 수출전략회의	68
10. 팍초이 국내 매출 및 수출확대를 위한 활동	70
11. 품종보호출원	85
12. 품종 생산·수입판매신고	100
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	108
제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	110
제 6 장 참고문헌	113

제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과 목표

제 1 절 연구개발의 목적

팍초이(류)는 *Brassica rapa*의 다양한 아종(Subspecies) 중 청경채, 다채, 경수채 등을 통칭해서 상업적으로 유통되는 채소작물이다. 팍초이는 한국, 중국, 일본, 동남아지역을 비롯하여 유럽, 오세아니아, 북미 등 세계 채소시장에서 매우 중요한 작물로 평가되고 있으며 그 수요량이 해마다 증가하고 있는 추세이다. 중국을 필두로 한국, 일본, 동남아지역에서는 주로 청경채 타입의 팍초이 소비가 이루어지고 있으며, 유럽, 북미, 오세아니아 등에서는 어린잎채소(Baby leaf)타입의 팍초이가 주로 소비되고 있다. 팍초이의 육종기술은 일본이 가장 앞서있는 상태이며 오랜 육종기간 만큼 시장의 리딩품종은 일본품종이 대부분이다. 중국, 유럽, 미국 등지에서는 육종기술이 초기수준이거나 관심이 부족한 상태로, 대부분 일본품종의 종자를 수입해서 팍초이를 재배하고 있다.

청경채 타입의 팍초이 소비가 가장 많은 중국, 동남아시아, 국가들은 일반종비율이 높은 것이 특징인데 점점 고순도, 고품질 형질을 갖춘 F1 hybrid 품종의 수요가 증가하고 있다. 어린잎채소(Baby leaf)타입의 팍초이가 주로 소비되는 북미, 유럽, 오세아니아지역에서는 오래전부터 고순도, 고품질의 F1 hybrid 품종을 사용해 왔으며 최근에는 기능성물질 보유 품종에 대한 수요가 증가하는 추세이다.

다행히 우리 농업회사법인 아시아종묘(주)는 수년전부터 심싱하게, 하계1호, 청사초롱, 찢젠사이 등 다양한 1대 잡종(F₁) 팍초이(청경채 및 어린잎채소 타입) 품종을 육성해 왔으며 또한 대량으로 수출하고 있는 단계에 이르고 있다. 따라서 팍초이 1대 잡종 품종 육성 기술을 이용하고 품종 개발을 위한 재료로 유전자원을 수집, 선발, 활용하여 유럽, 미주, 호주 등에 대량으로 수출할 수 있는 품종을 개발하고 관련시장을 개척하고자 본 연구를 수행하였다.

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 연구개발 대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 유럽, 북미, 오세아니아 지역에서는 청경채타입 팍초이는 아주 작은 시장을 형성하고 있으며 주로 어린잎채소(Baby leaf)타입의 팍초이가 시장을 형성하고 있다. 유럽은 어린잎채소 종자시장의 규모가 약 1,700만불 정도, 북미지역은 2,000만불, 오세아니아지역은 약 100만불 정도 시장을 형성하고 있다. 다양한 엽색, 엽형의 특이한 타입에 단가가 고가라도 고순도의 종자를 요구하며 기능성품종의 수요가 높은 것이 이곳 시장의 특징이다. 따라서 고순도의 품종을 생산하기 위한 CMS기술과 다양한 유전자원확보를 통한 Leaf Color & Designing 조합작성기술, 기능성/생리활성 물질의 분석, 탐색, 개발 기술이 필요하다.

- 중국 및 동남아 지역의 팍초이는 서구 선진국시장과는 반대로 어린잎채소타입의 수요가 미미한 반면 청경채 타입의 수요는 매우 큰 것이 특징이다. 중국은 청경채의 최대 소비국으로 재배면적인 200만ha에 육박하며 종자시장규모는 1,565억원에 달하는 것으로 알려져 있다. 중국 및 동남아 지역의 팍초이 시장은 일반종이 차지하는 비율이 컸으나 경제수준의 발달로 인하여 F1 시장 증가가 급속도로 늘어나고 있으며 점차 일본품종의 비율이 빠르게 늘고 있는 추세이

다. 대만의 경우 고품질의 F1종자로 시장이 완전히 바뀌었으며, 현재 일본의 사카타, 와타나베 노지, 무사시노 등의 회사에서 출시된 품종들이 시장을 리딩하고 있음. 이들 지역은 대체로 아열대 혹은 열대지역이어서, 서늘한 기후를 좋아하는 팥초이의 재배환경으로는 상당히 부족한 지역이다. 따라서 고온의 여름에는 재배를 포기하는 경우가 많아 청경채의 내서성 품종에 대한 수요가 매우 높다.

- 우리나라의 경우 1970년대 이후 청경채가 처음 도입된 이후 샐러드, 중국요리 등으로 많이 사용되다가 현재는 점차 나물, 국거리 등으로 수요 용도가 늘어나고 있으며 하절기 채소생산이 어려운 시절에 출시되는 작목으로도 각광을 받고 있다. 국내에서는 대체적으로 경기지방에서 대부분의 청경채를 재배하고 있으며 이 중 용인 모현면 일대에서 재배가 가장 활발하다. 국내 청경채 종자시장은 90퍼센트 이상 사카타종묘의 ‘비너스’ 청경채가 거의 독점하고 있는 상태이며, 이에 따라 종자 공급이 불안정한 상태가 지속되고 있어 농민들이 청경채 종자가 하루빨리 국산화 되기를 간절히 바라고 있는 상태이다. 이에 아시아종묘에서는 지속적으로 연구투자를 통해 하계1호, 싱싱하게 등의 청경채 품종을 개발 및 공급해 오다가, GSP사업이 시작된 이후 싱싱에이스, 싱싱보너스 등의 품종을 개발하여 공격적으로 시장채어를 확보하고 있는 상황이다.

- 팥초이는 배추가 속한 *Brassica rapa*에 속하는 채소작물이다. 하지만 배추가 다양한 연구가 많이 진행된 것과는 달리 팥초이는 배추에 비해 다양한 엽색, 엽형, 기능성물질 등을 보유하고 있고 관련시장이 훨씬 더 거대함에도 불구하고 분자생물학적, 계통연구, 생리활성물질관련 연구 등이 상대적으로 현재까지 미약하게 진행되어 왔다. 따라서 이와 같은 관련연구가 지속적으로 수행되어야 분자유종 및 생리활성물질에 기반한 육종 등이 가능해져 고가에 판매할 수 있는 우수한 품종개발이 가능할 것으로 판단된다.

제 3 절 연구 목표

1. 정량적 연구 목표 달성도

성과목표	품종개발			특허		논문		분자 마커 개발	유전 자원		국내매 출액	종자 수출액	기술 이 전	마케팅 전략 보고서	인력 양성
	생산수입 판매신고	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비 SCI		수 집	등 록					
1차년도	목표		1								0.5억원	10만불			
	실적		1								0.6억원	26만불			
2차년도	목표	1	1								1억원	20만불			
	실적	1	1								0.65억원	40.5만불			
3차년도	목표	1	1	1							2억원	40만불			
	실적	1	1	1							1.5억원	70.6만불			
4차년도	목표	1	1	1							3억원	80만불			
	실적	1	2	0							1억원	63.8만불	2		
합계	목표	3	4	2							6.5억원	150만불	0		
	실적	3	6	1							3.75억원	200.9만불	2		

제 2 장 국내외 기술개발 현황

- 전 세계적으로 팍초이에 대한 연구는 많이 진행되고 있지 못한 상태이며, 팍초이 종자공급은 주로 일본계 종자회사인 사카타, 무사시노, 와타나베노지사 등에서 종자공급을 하고 있고 지속적인 연구개발비의 투자로 기술수준 또한 상당히 진전됨.
- Sakata 등의 일본계 종자 회사들은 분자마커 및 병리등의 기술 접목으로 복합 내병성 및 고품질 중국용 배추 품종 개발을 진행하고 있으며, 품종 육성의 효율화를 시도하고 있음.
- 현재 배추 육성프로그램은 전통교배 육종방법을 이용함. 특히 자가불화합성 (Self-Incompatibly)을 이용하여 대부분의 품종을 개발하고 있으나 최근 옹성불임성(Male Sterility)을 이용한 육종방법이 활발히 연구되어 MS를 이용한 품종이 상업화 되고 있음.
- 최근 전 세계적으로 유전체연구가 이루어지고 있는 과정이며 이러한 첨단기술을 실제 육종 방법에 적용하여 육성연한 단축, 내병성육종 및 종자순도검정에 적용을 하고 있음.
- 우리나라는 아시아종묘 등이 팍초이 품종육성을 지속적으로 수행하여 왔으며 이제는 선진국 리딩품종을 따라잡을 수 있는 안정된 육성기반이 마련되었음.
- 유럽, 북미, 중국, 동남아시아, 호주 등에서 팍초이종자의 수요가 대단히 크지만 특별한 품종육성기술을 가진 종자회사가 부재한 상태로서 OP종을 자체 채종하거나 일본산 및 한국산 품종의 종자를 수입해서 재배하고 있는 실정임.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 연구개발의 내용 및 범위

1. 수집 유전자원의 특성 검정 및 선발

팍초이 신품종 육성을 위한 자원으로 활용하고자 국내, 중국, 유럽, 북미, 동남아 등에서 많이 재배되는 인기 품종과 현지에서 재배하고 있는 F₁ 품종들을 현지 출장 및 해외 거래처를 통하여 수집하였다. 수집자원은 성능 검정 및 대비종으로 사용하기 위하여 아시아종묘(주) 육종 연구서에서 봄, 가을, 월동 작형으로 나누어 특성 검정을 실시하였다. 봄 작형은 매년 3월초에 파종을 실시하여 4월 초에 정식을 실시하였으며, 5월 초순에 특성을 조사하였다. 가을 작형은 8월 중순에 파종하여 9월 초순에 정식을 실시하고 9월 중순에서 하순에 특성 조사를 실시하였다. 특성 조사는 국립종자원의 “청경채 특성조사요령” 및 농촌진흥청 농업유전자원정보센터의 “식물특성조사 기준”에 준하여 원예적 형질을 수확기에 조사하였으며, 본 연구사업의 목적에 맞는 육성소재로 이용하기 위하여 우수개체를 선발하였다.

2. 우수계통 육성

가. 유전자원 특성 검정, 선발 및 계통 육성

해당 연구년도 또는 전년도에 수집된 유전자원과 기존 분리계통에서 선발한 계통들을 가을 작기에 재배하여 모본의 특성을 검정하였다. 엽색, 엽형, 내추대성, 크기, 순도, 모용 등을 종합적으로 고려하여 우수개체를 선발하였다. 선발 계통들은 교배를 실시하여 세대 진전 및 고정하였고 고정계통은 조합작성을 위하여 조합작성에 활용하였다.

나. SSD에 의한 계통 육성

선발된 유전자원과 위황병 내병성 계통 등의 다양한 계통을 신속하게 고정 계통으로 육성하기 위하여 단립계통육종법(Single Seed Decent)을 이용하였다.

다. 뿌리혹병 내병성 계통 육성

뿌리혹병에 대한 내병성 계통 육성을 위하여 2013년부터 2016년까지 고정계통, 교배조합, 수집 유전자원, SSD 육성계통, 소포자 배양에서 획득한 개체 등(F₁ 및 F₂, F₃, F₄, F₅ 등)에 대하여 저항성 검정을 실시하였다. 뿌리혹병 접종에는 강원도 태백균주(race4), 전라남도 해남균주(race4), 경기도 연천균주(race4)를 수집하여 사용하였다. 균주 접종에 이용된 식물체는 50cm× 30cm 파종상자에 5cm 줄 간격으로 파종한 후 2주일된 유묘를 뽑아 뿌리를 약 30초 침지한 다음 105구 트레이에 이식한 후 48시간동안 70% 차광처리 하였다. 뿌리혹병 균주 접종 35일 후 뿌리혹 발생정도를 조사하여 내병성과 이병성으로 분류하였다. 뿌리혹병 내병성으로 선발된 계통들은 특성 검정을 통해 계통을 육성하였다.

라. 융성불임계통의 육성

우수한 기 보유 계통 및 수집계통의 CMS화를 진행하기 위하여 CMS모본에 우수계통을 반복여교잡을 수행하였으며, 1차년도에 20계통, 2차년도에 20계통, 3차년도에 20계통, 4차년도에 11

계통을 각각 응성불임계통화 하기위해 세대진전작업을 수행하였다.

마. 소포자 배양

소포자 배양에 의한 조합친 계통의 조기 다량 확보를 위하여 대만과 국내에서 각각 리딩품종을 선발하여 소포자배양을 수행하였다. 배양재료의 화서를 절취하여 2% sodium hypochlorite 용액에 10분간 침지하고 이를 멸균수로 3회 이상 수세하였다. 표면살균 된 꽃봉오리는 13%의 sucrose가 첨가된 B5를 각각 조금씩 첨가하여 막자사발로 분쇄하여 45 μ m의 sieve로 여과한 용액을 원심분리하여 소포자를 분리하였다. 수집된 소포자는 배양배지에 넣어 60 \times 15mm petri dish에 2.5 ml씩 분주하였다. 전처리 온도 및 시간별 처리와 배양배지 조건에 따른 배발생을 조사하기 위해 표 7과 8와 같은 처리를 통해 배발생을 유도하였다. 각 처리 당 30개의 bud를 실험재료로 사용하였다. 발생된 배로부터 유기된 유식물체를 성장조절제가 첨가되지 않은 MS 배지로 옮겨 발근을 유도하였다. 유기된 유식물체를 6주간 생장시킨 후 8 $^{\circ}$ C의 춘화처리 시설에 옮겨 배양하였다. 8주 후 춘화처리된 식물체를 화분에 옮겨 4주에 걸쳐 순화처리를 거치면서 추대를 유도하여 교배에 이용하였으며, 이를 각각 FS, BS채종을 통해 소포자배양 계통을 최종적으로 확보하였다.

3. 우수 F₁조합 작성 및 선발

팍초이는 중부지방(이천 생명공학육종연구소)에서 8월 중순 파종, 9월 초순 정식 후 9월 중하순에 수확이 가능한 품종육성을 위해 조합을 작성하고 우수한 조합을 선발하였다. 이를 위해 기 보유 고정계통, 전년도에 선발한 우수계통을 이용하여 조합을 작성하였고 이 중 타가화합인 조합을 포장에 공시하여 엽장, 엽폭, 엽수, 엽형, 엽색, 중륵폭, 중륵길이 등의 특성을 조사 후 선발하였다. 정확한 특성검정과 우수품종을 선발하기 위해 국내 및 해외 리딩품종을 대비품종으로 공시하였다.

4. 팍초이 국내 매출 및 수출활동을 위한 활동

팍초이 국내매출을 확대하기 위하여 우수품종 및 우수조합을 경기도 용인 모현면 일대의 농가에 봄, 여름, 가을, 겨울, 등 각 계절에 맞추어 본 프로젝트를 통해 개발해낸 품종을 시교하였으며, 우수한 시교품종에 대해서는 현지농민 홍보 및 농약사 대표와의 간담회를 통해 개발품종의 우수성에 대해 홍보하였다.

해외시장 개척을 위해 년 2회에 걸쳐서 해마다 아시아종묘 생명공학육종연구소에서 품종우수성홍보를 위해 전시포를 개설 후 유럽, 중국, 대만, 미국, 호주, 뉴질랜드등의 거래처 바이어를 초청하여 품평회개최 및 수출상담을 진행하였다. 또한 기 거래처 및 신규거래처에 신품종 및 신조합을 지속적으로 시교공급하여 수출확대를 위해 노력하였다. 전략적으로 수출확대를 위한 거점을 확보하기 위해서는 직접 방문상담을 진행하는 등 공격적인 마케팅활동을 수행하였다.

제 2 절 연구개발결과

1. 품종개발 및 수출을 위한 팍초이 파종, 육묘, 정식, 및 특성조사

본 세부프로젝트의 유전자원 수집 품종, SSD에 의한 계통육성, CMS계통육성, 조합검정 및 선발을 위해서 1차년도에는 2013년 8월 22일 파종, 9월 9일 정식, 10월 8일 특성 조사, 2차년도에는 2014년 9월 11일 파종, 9월 29일 정식, 10월 6일 특성 조사, 3차년도에는 2015년 8월 25일 파종, 9월 14일 정식, 10월 8일 특성조사, 4차년도에는 2016년 8월29일 파종, 9월19일 정식, 10월10일 각각의 특성을 조사하였다. 그림 1에서는 팍초이 품종개발 및 수출을 위한 순화처리, 교배, 종자조제, 파종, 재배, 조합선발 및 해외바이어 초청, 생산 및 수출 등 일련의 과정을 간단한 사진을 통해 묘사하였다.



<그림 1> 팍초이 종자개발 및 수출을 위한 일련의 과정

2. 유전자원수집

팍초이는 중국에서의 재배면적이 30만ha에 달하는 수요가 높은 작물에 속하며, 일본에서도 1970년대에 도입되어 현재 자국에서 소비되고 있는 중국채소의 60%을 차지하고 있을 정도로 친숙한 품목이다.

우리나라에 팍초이의 일종인 청경채가 도입된 시기는 1970년 후반이고, 처음에는 그 수요가 미미하였으나 최근 청경채가 영양학적으로 비타민 A와 C 및 인, 칼슘, 칼륨, 식이성 섬유 등의 영양이 풍부하고 식감이 좋아 지속적으로 수요가 증가하고 있다. 해외에서는 유럽, 북미, 호주 등 선진국시장을 중심으로 팍초이의 일종인 어린잎채소(Baby leaf)가 2000년 이후 현대인들의 웰빙채소로 알려지기 시작하고, 생식 위주의 식단과 건강지향 의식의 고조로 인해 그 소비량이 폭발적으로 증가하고 있는 추세이다.

따라서 변화하는 소비패턴과 증가하는 소비량에 대응한 양질의 품종을 육성하기 위해 기능성 강화, 고저장성, 포장 및 수확에 유리한 형질, 병저항성, 내서성, 무모형, 샐러드용 등 연구개발 목표에 적합한 적색의 유색팍초이(국내, 유럽, 미국, 호주), 안토시아닌이 고 함유된 팍초이(미국 및 유럽), 무모용 및 맵지 않는 팍초이(미국 및 유럽), 내서성 팍초이(호주 및 국내), 뿌리혹병에 저항성인 팍초이(국내 및 유럽) 등의 육성재료를 확보하기 위하여 아시아, 유럽, 중국 등에서 많이 재배되는 선도품종 및 인기품종을 1차년부터 4차년도까지 총 127종을 수집하였다(표 1, 그림 2-5).

표 1. 수집 유전자원 특성조사

No.	BN	1)초형	초장 (mm)	엽장 (mm)	엽폭 (mm)	중륵		유엽 색	성엽색	바깥 잎결 각	모용	비고
						길이 (mm)	너비 (mm)					
1	8065	1	173	179	105	59	31	녹색	녹색	무	무	1년차
2	8066	1	157	236	119	119	12	자색	연자색	무	무	
3	8067	1	168	199	111	101	12	자색	연자색	무	무	
4	8068	1	172	212	88	96	14	자색	연자색	무	무	
5	8069	1	196	243	106	117	11	자색	연자색	무	무	
6	8070	1	202	241	114	115	15	자색	연자색	무	무	
7	8071	1	252	304	150	164	21	자색	연자색	유	유	
8	8072	1	132	176	98	110	24	녹색	녹색	무	무	
9	8252	1	169	164	102	69	34	녹색	녹색	무	무	
10	8253	2	78	129	102	45	30	녹색	녹색	무	무	
11	8305	1	225	252	129	128	14	진자 색	연자색	무	무	
12	8377	1	235	241	108	148	22	녹색	녹색	무	무	
13	8394	1	204	198	99	85	36	녹색	녹색	무	무	
14	8397	1	265	314	139	197	24	녹색	녹색	무	무	
15	8398	2	136	227	114	107	27	녹색	녹색	무	무	

16	8399	1	178	182	93	72	37	녹색	녹색	무	무	
17	8403	1	312	405	151	243	7	녹색	자색	유	무	
18	8440	1	173	264	141	89	43	녹색	녹색	무	무	
19	8454	1	183	222	148	109	47	녹색	녹색	무	무	
20	8565	2	336	324	244	146	41	녹색	녹색	무	무	
21	8109	1	57	98	43	32	3	진자색	진자색	무	무	
22	8110	2	130	168	81	45	29	녹색	녹색	무	무	
23	8111	1	143	169	78	51	23	녹색	녹색	무	무	
24	8112	1	203	188	87	56	23	녹색	녹색	무	무	
25	8113	1	120	125	66	30	5	진자색	진자색	무	무	
26	8114	1	106	130	55	54	3	진자색	자색	무	무	
27	8115	2	224	180	156	83	23	녹색	녹색	무	무	2년차
28	8116	2	236	170	184	69	18	녹색	녹색	무	무	
29	8120	2	205	238	146	41	43	녹색	녹색	무	무	
30	8121	2	167	221	132	53	46	녹색	녹색	무	무	
31	8122	1	213	208	106	69	32	녹색	녹색	무	무	
32	8123	2	183	200	129	53	38	녹색	녹색	무	무	
33	8124	2	204	217	85	75	20	녹색	녹색	무	무	
34	8125	1	216	222	116	70	24	녹색	녹색	무	무	
35	8126	2	145	212	119	70	20	녹색	녹색	무	무	
36	8127	1	235	298	158	125	12	녹색	녹색	무	무	
37	8128	1	166	229	114	67	31	녹색	녹색	무	무	
38	8129	2	163	240	110	54	24	녹색	녹색	무	무	
39	8130	2	222	273	104	76	17	녹색	녹색	무	무	
40	8132	2	182	265	131	120	15	녹색	녹색	무	무	
41	8130	1	283	175	123	55	35	녹색	녹색	무	무	3년차
42	8131	1	300	235	117	48	96	녹색	녹색	무	무	
43	8132	1	205	240	114	87	44	녹색	녹색	무	무	
44	8134	1	330	195	147	60	53	녹색	진녹	무	무	

45	8135	1	303	175	112	50	50	녹색	녹색	무	무
46	8136	1	340	240	122	98	42	녹색	녹색	무	무
47	8137	1	300	275	153	120	53	녹색	녹색	무	무
48	8722	1	228	240	110	88	42	진자	자색	무	무
49	8824	1	303	170	112	50	50	홍색	홍색	무	무
50	8900	1	480	330	165	183	9	홍색	홍색	무	무
51	8901	1	400	278	123	113	32	진녹	자색	유	무
52	8902	2	380	248	130	120	19	자색	자색	무	무
53	8903	1	450	272	173	110	30	녹색	녹색	무	무
54	8904	1	448	355	123	189	22	녹색	녹색	무	무
55	8905	2	323	253	151	112	32	녹색	녹색	무	무
56	8907	1	320	300	183	132	26	진녹	진녹	무	무
57	8908	2	310	200	110	97	16	녹색	녹색	무	무
58	8909	1	353	286	131	140	21	녹색	녹색	무	무
59	8910	1	230	174	149	47	45	진녹	진녹	무	무
60	8911	1	315	187	126	50	57	녹색	녹색	무	무
No.	BN	엽색	엽장	엽폭	초고	초장	중특 폭	중특 장	무게	비고	
61	8504	녹색	257	200	240	420	43	80	160		
62	8506	진녹	317	170	160	343	35	80	140		
63	8507	녹색	278	240	280	460	33	122	135		
64	8508	녹색	190	120	130	320	32	84	75		
65	8509	진녹	198	116	165	260	17	100	50		
66	8517	녹색	445	175	410	640	25	300	120		
67	8518	녹색	473	250	440	630	20	247	170		
68	8521	진녹	215	150	181	322	45	80	200		
69	8522	5	352	173	240	500	25	190	120		
70	8523	녹색	346	220	200	350	33	80	100		
71	8524	녹색	210	113	180	255	30	80		개체1개	
72	8525	녹색	320	220	310	390	28	165	320		
73	8526	녹색	120	90	100	200	28	110		개체1개	

4년차

74	8527	녹색	194	112	120	270	44	65	120	
75	8528	녹색	203	133	133	327	47	80	180	
76	8529	5	175	97	150	245	24	90		개체1개
77	8530	녹색	245	120	230	330	40	80	190	
78	8531	녹색	230	115	160	400	42	80	200	
79	8532	녹색	230	125	190	310	45	100	160	
80	8533	진녹	185	143	140	286	30	90		개체4개
81	8534	녹색	260	114	230	245	22	135	80	
82	8535	녹색	290	160	170	540	17	150		개체4개
83	8536	녹색	250	190	155	430	25	126		개체4개
84	8537	녹색	303	210	240	420	30	160	220	
85	8538	5	225	121	135	320	33	90	120	
86	8539	녹색	161	116	100	270	35	68	120	
87	8540	녹색	310	144	240	490	28	185	220	
88	8541	진녹	227	140	220	290	32	80	110	
89	8542	녹색	255	198	200	380	48	90	250	
90	8543	진녹	260	202	230	360	35	110	210	
91	8544	진녹	194	133	150	348	33	95		2타입
92	8545	녹색	185	120	160	300	43	65	190	
93	8547	진녹	245	128	180	230	40	125	120	
94	8548	녹색	190	130	178	300	33	60	130	
95	8550	녹색	190	128	160	270	42	63	140	
96	8551	녹색	248	150	218	340	52	105	290	
97	8552	녹색	234	147	145	320	55	85	220	
98	8553	녹색	200	166	197	344	49	65	230	
99	8554	연녹	400	210	360	480	38	220		개체4개
100	8555	진녹	310	150	280	318	30	170	280	
101	8556	진녹	340	210	220	470	36	180	290	
102	8557	연녹	440	204	370	410	27	230	190	
103	8558	연녹	200	100	150	330	48	75	140	

104	8559	연녹	263	160	200	288	31	120		개체2개
105	8560	연녹	240	115	212	350	50	83	190	
106	8561	진녹	285	180	230	374	35	135	310	
107	8562	진녹	300	220	210	430	40	130		개체4개
108	8563	녹색	265	150	170	430	30	155	140	
109	8564	녹색	310	151	270	360	40	155		개체3개
110	8565	녹색	285	175	130	410	37	110	120	
111	8567	연녹	305	214	200	420	50	128	150	
112	8568	연녹	257	148	180	275	35	100		개체2개
113	8569	연녹	183	165	270	270	53	105	380	
114	8570	연녹	320	160	200	390	35	140		개체3개
115	8571	녹색	372	275	260	610	47	180		개체2개
116	8572	녹색	380	190	250	485	37	210	280	
117	8573	녹색	416	230	418	500	40	210	370	
118	8574	녹색	376	255	320	260	47	210		개체3개
119	8575	녹색	322	230	249	390	35	140	280	
120	8576	진녹	240	187	180	340	48	90	300	
121	8577	진녹	255	170	200	340	42	100	290	
122	8578	연녹	216	150	190	310	52	75	400	
123	8579	연녹	160	132	80	110	17	74	20	
124	8580	녹색	280	187	150	400	41	110	240	
125	8582	진녹	150	160	90	250	45	45	100	
126	8583	진녹	380	265	230	510	31	150	420	
127	8584	진녹	205	210	170	330	47	90	290	

¹⁾ 1: 입성, 2: 누운 형태.

1차년도 수집된 유전자원의 원예적 형질을 조사한 결과, 초장의 분포는 78~336 mm이었고, 엽장은 129~405 mm, 엽폭은 88~244mm, 중륵장은 45~243 mm이었으며, 중륵폭은 7~47 mm이었다. 수집 유전자원은 다양한 유형으로 녹색타입은 12품종, 자색타입은 8품종, 결각이 있는 타입은 2품종, 무모형은 19품종, 중륵이 좁은타입 4품종, 중륵이 넓은타입 8품종 등으로 조사되었으며 각각 품종 육성 목표에 맞추어 선발하였다(표 1, 그림 2).



<그림 2> 국내의 유전자원 수집 및 특성 검정 (1차년도)

BN8072와 BN8065는 일반 무모형 깍초이로서 녹색잎에 중간 굽기의 중륵 그리고 중륵의 색이 진한 특징이 있어 국내 내수용으로 선발하였다. BN8071은 적색이며 결각이 약간 있으며 중륵 또한 빨간 특징이 있어 선발하였다. BN8399는 진한 녹색에 광택이 있는데다 중륵과 잎의 색깔이 뚜렷이 구분되는 특징이 있어 선발하였다. BN8066과 BN8403은 크기가 차이 나지만 각각 자색의 잎에 녹색 중륵의 특징이 있으며 BN8403은 퍼진잎이 특징이었으며 BN8066

은 어린잎에 사보이가 있는 것이 특징으로 각각 선발 하였다. BN8071은 특색있는 색깔로 활용도가 뛰어날 것으로 여겨지며, BN8066과 BN8403은 수출용 baby leaf용 개발소재로 적합할 것으로 판단된다.



<그림 3> 국내의 유전자원 수집 및 특성 검정(2차년도)

2차년도 수집된 유전자원의 원예적 형질을 조사한 결과, 초장의 분포는 57~236 mm이었고, 엽장은 98~298 mm, 엽폭은 43~184 mm, 중륵장은 30~125 mm이었으며, 중륵폭은 3~46 mm이었다. 수집 유전자원은 다양한 유형으로 녹색타입은 17품종, 자색타입은 3품종, 결각이 있는 타입은 3품종, 무모형은 20품종, 중륵이 가는 타입 5품종, 중륵이 굵은타입 10품종 등으로 조사되었으며 각각 품종 육성 목표에 맞추어 선발하였다(표 1, 그림 3).

BN8125는 식물체 크기는 초장 216mm, 초장 222mm이고, 초형은 입성이며 줄기가 두껍고

연녹색이다. 잎모양은 타원형으로 상품으로 출하할시 상품성이 좋을 것으로 사료되어 국내 내수용으로 선발하였다. BN8115와 BN8132는 초형이 누워있는 모양이고, 무모형이면서 색이 진한 녹색의 특징을 가지고 있으며 저온에서도 비교적 잘 자라며 내서성이 강하여 선발하였다. BN8127은 초장 235mm, 엽장 298mm, 엽폭 158mm로 다른 계통보다 원예적 특징이 우수하게 나타나고 앞에서 광택이 나는 특징이 있어 선발하였다. BN8121은 일반 무모형 팥초이로 색이 연하고 잎줄기가 진하여 내수용으로 육성할 목적으로 선발하였다. BN8109, BN8113, BN8114는 잎색이 연한 적색으로 잎줄기가 길고 색발현이 뛰어나 수출용 baby leaf 개발 소재로 적합할 것으로 판단된다(표 1, 그림 3).



<그림 4> 국내외 유전자원 수집 및 특성 검정(3차년도)

3차년도 수집된 유전자원의 원예적 형질을 조사한 결과, 초장의 분포는 205~480 mm이었고, 엽장은 170~355 mm, 엽폭은 110~183mm, 중륵장은 47~189 mm이었으며, 중륵폭은 9~96 mm, 무게는 60~330g이었다. 수집 유전자원은 다양한 유형으로 녹색타입은 13품종, 진한녹색타입이 3품종, 자색타입이 1품종, 진한자색타입이 1품종, 홍색타입이 2품종이었다. 결각이 있는 타입은 1품종, 결각이 없는 타입은 19품종, 모용은 모두 무모형으로 조사되었으며 각각 품종 육성 목표에 맞추어 선발하였다(표 1, 그림 4).

BN8130와 BN8131, BN8132는 일반 무모형 팥초이로서 녹색잎에 중간 굵기의 중륵 그리고

중특의 색이 진한 특징이 있어 국내 내수용으로 선발하였다. BN8137은 기존 팍초이색보다 연한 색을 띄며, 광택이 있어 신선해보이고 엽수가 많아 수량성이 월등하고 무게가 많이 나가 농가소득에 기여할 수 있을 것으로 예상된다. BN8134는 진한 녹색에 광택이 있는데다 중특과 잎의 색깔이 뚜렷이 구분되는 특징이 있어 선발하였다. BN8135는 초형은 입성이며 줄기가 두껍고 연녹색인 특징을 가지고 있다. BN8136은 잎 모양이 긴 타원형으로 잎의 길이가 길고 상품으로 출하할시 상품성이 좋을 것으로 사료되어 선발하였다. BN8900은 초기생육 크기는 작지만, 진한 홍색을 띄고, BN8722와 같이 진한홍색의 잎에 중특까지 진한색을 띄어 유전자원으로서의 가치가 높게 평가된다. BN8824은 수집유전자원 중 가장 진한색을 띄고 중특 색이 진해 수출용 baby leaf용 개발소재로 적합할 것으로 판단된다. BN8901은 잎은 진한녹색이고 중특은 붉은색으로 저온에서도 잘 자라며 내서성이 강한 특성을 가지고 있어 조합의 활용도가 높을 것으로 여겨진다.



<그림 5> 국내외 유전자원 수집 및 특성 검정(4차년도)

4차년도 수집된 유전자원의 원예적 형질은 엽색, 엽장, 엽폭, 초고, 초장, 중륵폭, 중륵장, 무게 총 8개의 항목으로 조사하였다. 조사한 결과, 초장의 분포는 110~640mm이었고, 엽장은 120~473 mm, 엽폭은 90~275mm, 중륵장은 45~300 mm이었으며, 중륵폭은 17~55 mm, 무게는 20~420g이었고, 무게 조사에서 그 계통의 개체 수가 적으면 최종 특성 조사를 위해 실시하지 않았다. 수집 유전자원은 다양한 유형으로 진한녹색타입은 17품종, 연한녹색타입이 14품종, 녹색타입이 36품종 이었다. 각각 품종 육성 목표에 맞추어 선발하였다(표 1, 그림 2).

BN8508은 외형은 청경채타입이나 엽색은 소송채 만큼 진한녹색을 보이는 독특한 특징이 있는 유전자원이었으며, BN8507은 강하지는 않지만 결각이 있는 녹색잎의 경수채였으나 중륵이 매우 붉은 색을 나타내어 당사의 레드킹덤같은 어린잎채소의 품종특성 변경에 유용한 유용자원으로 사용될것으로 판단된다. BN8561, BN8584는 중륵부분이 흰색인 백경채 타입의 팍초이이다. 청경채타입이나 어린잎채소같이 수요는 크지 않지만 백경채타입은 중국을 비롯하여 유럽, 북미 등 선진국지역에서 꾸준한 수요가 있는 것이 특징이다. 현재 당사의 주력수출품종인 화이트초이의 품종개량에 활용할 수 있을 것으로 판단되어 선발하였다(표 1, 그림 5).

3. SSD에 의한 계통육성

단주계통법(SSD, Single Seed Descent)은 분리 첫 세대의 모든 개체가 유지되므로 유용 유전자를 상실할 염려가 적다. 또한 잡종 후기세대에 선발하므로 집단의 동형접합자 비율이 높아져서 고정계통의 선발에 유리한 육종 방법으로 많은 계통을 효율적으로 관리하면서 세대를 촉진 할 수 있는 장점이 있어 활용에 용이하다.

표 2. SSD에 의한 계통육성 및 각 계통의 특성 조사

No	BN	초형 ¹⁾	초장(mm)	엽장(mm)	엽폭(mm)	중륵(mm)		유엽색 ²⁾	성엽색 ³⁾	바깥잎결각 ⁴⁾	모용 ⁵⁾	선발	입성		비고
						길이	너비						FS	BS	
1	8053	1	289	337	161	189	22	1	1	1	x				
2	8209	1	165	202	92	115	18	3	2	1	x		12.8		
3	8221	1	234	246	127	120	26	2	2	1	x		3.5	5.5	
4	8222	1	181	243	133	97	42	1	1	1	x	◎	-	0.3	
5	8223	1	232	228	115	116	36	1	1	1	x		0	4.0	
6	8225	1	156	222	102	142	24	1	1	1	x	◎	1.7	2.2	
7	8226	1	132	182	86	78	27	1	1	1	x		0	3.3	
8	8227	1	218	328	156	245	11	1	1	1	x		0.5	8.7	
9	8229	1	86	262	136	83	24	1	1	1	x		0	9.2	
10	8230	1	131	276	78	192	24	1	1	1	x		0	0.9	
11	8232	1	182	214	83	151	17	1	1	1	x		0	3.1	
12	8233	1	225	240	77	139	9	1	1	1	x		0	3.8	

13	8235	1	114	161	51	98	9	3	2	1	x	⊙	0.1	4.0
14	8240	1	111	148	89	103	7	3	2	1	x		1.0	8.7
15	8248	1	132	176	98	110	24	1	1	1	x	⊙	0	7.4
16	8252	1	169	164	102	69	34	1	1	1	x		0.1	8.0
17	8254	2	119	109	87	45	24	1	1	1	x		3.7	0.2
18	8258	2	105	264	104	163	6	3	2	2	x		0	3.3
19	8262	2	146	256	113	186	7	3	2	2	x		0	4.8
20	8269	2	137	229	112	136	14	3	2	1	o		0.1	4.1
21	8278	1	166	187	93	81	24	3	2	1	x			2.6
22	8280	1	225	243	114	128	22	3	2	1	x	⊙		6.2
23	8306	1	195	169	97	156	17	4	2	1	x			4.4
24	8331	1	197	235	243	115	22	2	2	1	x		0.8	$\frac{10}{8}$
25	8334	1	215	258	169	142	15	4,3	2	1	x		0.4	
26	8336	1	126	203	124	106	12	4	2	1	x			6.0
27	8341	1	196	219	126	123	24	3	2	1	o			1.9
28	8344	1	236	267	126	126	17	2	2	1	o		$\frac{10}{7}$	4.8
29	8345	1	242	269	129	136	23	2	2	1	o		0.1	8.7
30	8348	1	275	280	183	117	29	2,3	2	1	x	⊙	0.5	8.7
31	8349	1	156	164	87	84	17	2,3	2	1	x	⊙	0.5	
32	8354	1	204	278	89	167	12	1,3,4	1,2	1	x		8.1	4.0
33	8356	1	198	215	99	136	16	2,3	2	1	x		0.1	1.8
34	8359	1	212	243	105	146	17	3	2	1	x			7.7
35	8360	1	192	196	106	124	25	2	2	1	x			6.8
36	8370	1	266	338	134	198	23	4	2	1	x	⊙	1.8	2.1
37	8371	1	245	344	139	225	11	3	2	3	x		0.9	1.1
38	8375	2	117	156	84	76	18	3	2	1	x			3.8
39	8381	1	211	268	127	197	16	1	1	1	x			0.9
40	8392	2	104	149	96	95	26	1	1	1	x		0.7	0.3
41	8394	1	204	198	99	85	36	1	1	1	x			0.5
42	8403	1	312	307	104	207	23	3	2	1	x	⊙	0.5	6.9
43	8429	1	275	445	121	307	14	3	2	2	x		20.	5.6

1 차 년 도

													0	
44	8437	1	151	158	78	66	34	1	1	1	x		0.5	1.8
45	8445	1	169	196	79	77	36	1	1	1	x		0.1	0.5
46	8447	1	132	191	121	62	42	1	1	1	x			1.1
47	8450	1	172	228	122	99	41	1	1	1	x		4.2	3.6
48	8457	1	205	192	109	99	38	1	1	1	x			2.6
49	8459	1	146	166	82	94	26	1	1	1	x			0.7
50	8476	1	161	179	99	92	36	1	1	1	x			2.0
51	8491	1	249	254	109	156	19	3	2	1	x			2.0
52	8494	1	249	274	142	116	34	2	2	1	x		3.9	10.7
53	8495	1	331	416	142	245	13	3	2	2	x		2.0	6.3
54	8505	1	142	183	69	124	8	3	2	1	x			0.2
55	8517	1	296	302	97	204	11	3	2	3	x		0.3	3.3
56	8519	1	374	422	114	272	17	3	2	3	x			1.2
57	8521	2	169	167	109	54	43	1	1	1	x			2.3
58	8525	2	155	209	126	99	19	3	2	1	o			4.8
59	8527	1	192	214	96	114	17	3	2	1	x	⊙	0.1	1.2
60	8553	1	134	154	89	67	19	3	2	1	x	⊙	0.1	3.5
61	8223	1	171	157	110	72	12	1	1	1	1	○	0.2	3.9
62	8224	1	152	151	107	37	26	1	1	1	1	○	0	2.5
63	8231	1	129	153	90	34	24	2	2	1	1	○	0	9.2
64	8232	1	155	165	100	57	17	1	1	1	1	○	0.3	5.4
65	8233	1	108	143	74	47	18	1	1	1	1	○	0.1	3.0
66	8234	2	139	172	96	46	17	4	3	2	1	○	0.2	1.1
67	8235	1	116	139	176	43	15	4	3	2	2	○	0.1	14.0
68	8236	1	135	166	177	60	14	4	3	2	2	○	0.2	7.7
69	8237	1	128	173	76	51	13	4	3	2	2	○	0	8.9
70	8238	1	135	177	85	49	16	4	3	1	2	○	4.3	14.2
71	8239	1	140	195	98	55	17	4	3	1	2	○	0	15.2
72	8240	1	110	187	93	39	15	4	3	1	2	○	0.1	4.8

2차년도

73	8241	1	124	166	78	50	12	5	4	1	2	○	0.0 8	4.8
74	8242	1	142	175	86	53	19	1	1	1	1	○	0	12. 5
75	8246	1	141	185	84	45	19	1	1	1	1	○	1.9	9.5
76	8247	1	136	152	70	38	17	3	3	2	2	○	3.1	2.9
77	8250	1	124	57	74	50	19	3	3	2	2	○	2.2	0.0 9
78	8251	1	115	134	72	42	16	4	3	2	1	○	11. 5	5.0
79	8252	1	117	179	94	42	27	3	3	1	1	○	0.2	9.1
80	8253	1	119	163	102	45	28	3	2	2	2	○	0.2	8.8
81	8254	1	157	170	101	47	29	3	2	1	1	○	7.3	12. 9
82	8255	1	132	199	102	46	27	3	2	1	1	○	1.9	3.8
83	8256	1	135	156	86	46	21	1	1	1	1	○	0.2	2.8
84	8257	1	237	364	112	144	5	1	1	1	1	○	0	2.5
85	8258	1	137	160	82	56	17	1	1	1	1	○	0.4	0.8
86	8259	1	137	157	104	41	26	1	1	1	1	○	0.2	1.0
87	8260	1	114	162	109	37	32	2	2	1	1	○	0.7	3.6
88	8261	1	152	191	97	56	20	2	2	1	1	○	0.4	4.2
89	8262	1	154	150	174	45	21	2	2	1	1	○	0	13. 6
90	8263	1	163	291	158	112	11	2	2	1	1	○	3.7	6.9
91	8264	1	161	211	96	66	24	2	2	1	1	○	4.3	8.6
92	8265	1	153	159	93	43	27	2	2	1	1	○	0.0 9	6.4
93	8266	1	159	169	82	48	26	2	2	1	1	○	1.5	3.4
94	8267	1	130	168	81	45	29	4	3	1	1	○	0.0 9	0.2
95	8268	1	143	169	78	51	23	4	3	1	1	⊙	0	0.9
96	8269	1	203	188	87	56	23	4	3	1	1	○	0.1	0.4
97	8270	1	224	180	156	83	23	4	3	1	1	○	3.0	2.5
98	8271	1	236	170	184	69	18	4	3	1	1	○	0	1.6
99	8272	1	205	238	146	41	43	4	3	1	1	○	0	0.4
100	8273	1	167	221	132	53	46	4	3	1	1	○	0.9	0.2
101	8274	1	213	208	106	69	32	4	3	1	1	○	1.5	1.0
102	8275	1	183	200	129	53	38	4	3	1	1	○	2.1	4.6

103	8276	1	204	217	85	75	20	4	3	1	1	○	3.0	4.3
104	8277	1	216	222	116	70	24	4	3	1	1	○	0	3.2
105	8278	1	145	212	119	70	20	4	3	1	1	○	0	3.7
106	8279	1	235	298	158	125	12	4	3	1	1	○	0	0.1
107	8280	1	166	229	114	67	31	3	3	1	1	○	0.1	12. 1
108	8281	1	163	240	110	54	24	3	3	1	1	○	10. 0	18. 1
109	8282	1	222	273	104	76	17	3	3	1	1	○	4.8	13. 3
110	8283	1	182	265	131	120	15	2	2	1	1	◎	0	3.9
111	8284	1	191	259	134	95	17	4	3	1	1	○	2.5	11. 1
112	8285	1	205	276	110	110	11	4	3	1	1	○	5.6	14. 8
113	8286	1	172	226	142	75	15	4	3	1	1	○	2.0	14. 2
114	8287	1	202	277	86	114	6	1	1	1	1	○	0.2	8.3
115	8288	1	112	171	88	51	21	1	1	1	1	○	0	4.6
116	8289	1	172	250	152	75	16	2	2	1	1	○	2.3	2.0
117	8290	1	210	294	162	103	16	2	2	1	1	○	7.6	2.0
118	8291	1	205	224	111	97	20	2	2	1	1	○	7.5	1.8
119	8292	2	170	245	114	138	17	4	3	2	1	○	2.9	8.6
120	8300	2	108	184	104	52	17	4	3	2	1	○	0.0 9	4.8
121	8105	1	171	157	110	72	12	1	1	1	1	○	0.2	3.9
122	8106	1	152	151	107	37	26	1	1	1	1	○	0	2.5
123	8107	1	129	153	90	34	24	2	2	1	1	○	0	9.2
124	8108	1	155	165	100	57	17	1	1	1	1	○	0.3	5.4
125	8109	1	108	143	74	47	18	1	1	1	1	○	0.1	3.0
126	8110	2	139	172	96	46	17	4	3	2	1	○	0.2	1.1
127	8112	1	116	139	176	43	15	4	3	2	2	◎	0.1	14. 0
128	8123	1	135	166	177	60	14	4	3	2	2	○	0.2	7.7
129	8124	1	128	173	76	51	13	4	3	2	2	○	0	8.9
130	8125	1	135	177	85	49	16	4	3	1	2	◎	4.3	14. 2
131	8128	1	140	195	98	55	17	4	3	1	2	◎	0	15. 2
132	8144	1	110	187	93	39	15	4	3	1	2	○	0.1	4.8

3차
면

133	8145	1	124	166	78	50	12	5	4	1	2	○	$\frac{0.0}{8}$	4.8
134	8146	1	142	175	86	53	19	1	1	1	1	○	0	$\frac{12.}{5}$
135	8147	1	141	185	84	45	19	1	1	1	1	○	1.9	9.5
136	8149	1	136	152	70	38	17	3	3	2	2	○	3.1	2.9
137	8152	1	124	57	74	50	19	3	3	2	2	○	2.2	$\frac{0.0}{9}$
138	8153	1	115	134	72	42	16	4	3	2	1	○	$\frac{11.}{5}$	5.0
139	8154	1	117	179	94	42	27	3	3	1	1	○	0.2	9.1
140	8155	1	119	163	102	45	28	3	2	2	2	○	0.2	8.8
141	8157	1	157	170	101	47	29	3	2	1	1	⊙	7.3	$\frac{12.}{9}$
142	8158	1	132	199	102	46	27	3	2	1	1	○	1.9	3.8
143	8159	1	135	156	86	46	21	1	1	1	1	○	0.2	2.8
144	8161	1	237	364	112	144	5	1	1	1	1	○	0	2.5
145	8181	1	137	160	82	56	17	1	1	1	1	○	0.4	0.8
146	8183	1	137	157	104	41	26	1	1	1	1	○	0.2	1.0
147	8184	1	114	162	109	37	32	2	2	1	1	○	0.7	3.6
148	8185	1	152	191	97	56	20	2	2	1	1	○	0.4	4.2
149	8186	1	154	150	174	45	21	2	2	1	1	⊙	0	$\frac{13.}{6}$
150	8188	1	163	291	158	112	11	2	2	1	1	○	3.7	6.9
151	8189	1	161	211	96	66	24	2	2	1	1	○	4.3	8.6
152	8191	1	153	159	93	43	27	2	2	1	1	○	$\frac{0.0}{9}$	6.4
153	8201	1	159	169	82	48	26	2	2	1	1	○	1.5	3.4
154	8202	1	130	168	81	45	29	4	3	1	1	○	$\frac{0.0}{9}$	0.2
155	8204	1	143	169	78	51	23	4	3	1	1	○	0	0.9
156	8205	1	203	188	87	56	23	4	3	1	1	○	0.1	0.4
157	8206	1	224	180	156	83	23	4	3	1	1	○	3.0	2.5
158	8207	1	236	170	184	69	18	4	3	1	1	○	0	1.6
159	8209	1	205	238	146	41	43	4	3	1	1	○	0	0.4
160	8210	1	167	221	132	53	46	4	3	1	1	○	0.9	0.2
161	8212	1	213	208	106	69	32	4	3	1	1	○	1.5	1.0
162	8213	1	183	200	129	53	38	4	3	1	1	○	2.1	4.6

163	8214	1	204	217	85	75	20	4	3	1	1	○	3.0	4.3
164	8215	1	216	222	116	70	24	4	3	1	1	○	0	3.2
165	8216	1	145	212	119	70	20	4	3	1	1	○	0	3.7
166	8217	1	235	298	158	125	12	4	3	1	1	○	0	0.1
167	8218	1	166	229	114	67	31	3	3	1	1	○	0.1	12. 1
168	8220	1	163	240	110	54	24	3	3	1	1	◎	10. 0	18. 1
169	8221	1	222	273	104	76	17	3	3	1	1	◎	4.8	13. 3
170	8223	1	182	265	131	120	15	2	2	1	1	○	0	3.9
No	BN	업 색	업 장	업 폭	초 고	초 장	중 특 폭	중 특 장	무 계	선 발	임 성 FS BS		비 고	
171	8420	7	220	130	220	290	53	75	190	○	0	0.1	4 차 년 도	
172	8421	9	290	168	270	415	40	155	210	○	1.4	0.2		
173	8422	7	210	138	190	350	58	67	240	○	0.2	-		
174	8423	1	205	111	325	290	32	83	70	○	0	4.3		
175	8424	7	200	114	190	350	43	88	150	○	0.1	0.4		
176	8425	9	238	154	200	420	53	74	210	○	0	0		
177	8426	9	260	140	254	406	48	100	140	○	0	0		
178	8427	9	254	133	220	440	47	86	180	○	0	0.8		
179	8428	9	237	157	202	375	49	72	170	○	0	0		
180	8429	9	255	155	220	375	45	92	140	○	0	0		
181	8430	9	240	136	200	403	50	85	170	○	0	0.8		
182	8431	7	257	143	230	370	51	90	290	○	0	0.4		
183	8432	7	223	150	218	375	42	72	110	○	0	0.6		
184	8433	7	241	124	200	330	36	110	90	○	0	0		
185	8434	7	248	140	210	365	42	97	200	○	0	0.8		
186	8435	7	220	122	235	350	46	80	160	○	-	0		
187	8436	7	211	108	170	358	41	90	150	○	-	0.8		
188	8437	7	193	108	173	310	48	62	150	○	1.4	0.3		
189	8438	7	231	140	213	350	51	83	210	○	0.4	0.3		

190	8439	7	237	113	220	340	42	102	170	○	0.4	0
191	8440	7	220	144	230	370	51	70	240	○	0.5	0
192	8441	7	218	115	200	400	52	72	240	○	0.2	0.4
193	8442	7	210	118	210	310	45	65	150	○	0.1	0
194	8443	7	168	103	170	285	42	53	130	○	0.1	0.3
195	8444	7	224	124	246	360	47	75	150	○	2.3	0.6
196	8445	7	227	125	205	390	50	70	250	○	0.2	0.4
197	8446	9	212	170	220	338	63	70	370	○	0.2	0
198	8447	9	242	160	260	415	57	78	450	○	0.2	0.2
199	8448	9	214	147	214	355	61	50	220	○	0.2	0.1
200	8449	7	223	145	200	390	57	65	170	○	0.1	3.4
201	8450	3	338	196	298	490	38	68	200	○	3.4	0.3
202	8451	3	410	195	355	518	20	256	210	○	3.9	0.3
203	8452	1	248	122	205	398	28	125	110	○	0.8	1.3
204	8453	1	214	120	190	300	30	90	75	○	-	0.8
205	8454	1	374	175	190	590	20	228	110	○	0	1
206	8455	1	332	163	210	568	23	202	100	○	0	1
207	8456	1	335	150	200	450	20	165	90	○	-	0.0 9
208	8457	3	280	90	230	423	10	203	20	○	-	0
209	8458	7	365	100	210	697	10	275	160	○	3.6	0
210	8459	5	300	100	285	450	16	188	60	⊙	1.1	3.4
211	8460	3	350	150	310	500	17	180	110	○	1.1	0.3
212	8461	1	366	198	250	530	20	184	75	○	13	0
213	8462	1	213	110	224	310	22	98	60	○	-	0.8
214	8463	1	210	114	210	293	18	98	35	○	-	0.2
215	8464	3	308	164	275	510	40	122	225	○	0.3	0.4
216	8465	1	256	145	220	390	18	128	75	○	0.3	0
217	8466	1	230	125	180	410	21	105	40	○	2.3	0.3
218	8467	1	220	110	205	340	21	107	55	⊙	-	20

219	8468	1	205	100	200	300	18	98	35	○	-	0
220	8469	1	208	100	220	320	19	95	35	○	-	0.8
221	8470	1	236	120	230	218	20	107	30	○	-	0.2
222	8471	5	440	150	365	632	22	270	215	○	0.0 9	0
223	8472	1	350	174	330	505	29	170	100	○	0.0 9	0.3
224	8473	7	205	120	193	308	50	75	100	○	0	0.3
225	8474	3	220	110	180	317	25	90	65	○	-	0
226	8475	1	456	178	310	680	16	317	115	⊙	0.2	7.1
227	8476	3	408	165	340	615	23	245	165	○	7.1	0.3
228	8477	9	354	190	260	545	28	228	200	○	0	0
229	8478	1	360	190	330	525	18	200	65	○	-	0.0 9
230	8479	7	265	130	230	420	58	95	325	○	0	0

1) 초형 1 곧추서다, 2 높다; 2) 유엽색 1 녹색, 2 진녹색, 3 자색, 4 진자색, 5 홍색; 3) 성엽색 1 녹색, 2 자색; 4) 바깥잎 결각 1 없음, 2 있음; 5) 모용 2 없음, 2 있음

경기도 이천 생명공학육종연구소에서 1차년도 60계통, 2차년도 60계통, 3차년도 50계통, 4차년도 60계통 총 230계통을 선발, 원예적 형질을 조사하였다. 1차년도 고정중인 기 보유 팍초이 60계통을 2013년 8월 22일에 파종하고 9월 9일 정식 후 2013년 10월 8일에 각각의 원예적 형질을 조사하였다(표 2). 이들 중 원예적 형질이 우수하고 순도가 높으며 임성이 좋은 우수 10계통을 향후 품종개발을 위한 조합 작성을 위해 선발하였다. 추가적인 세대진전을 위해 이들 60계통을 화분으로 옮겨 심은 후 겨울동안 춘화처리를 실시하였으며 2013년 2월 20일부터 온풍기로 가온, 추대하여 교배하였다. 2차년도에는 2014년 9월 11일에 파종하고 9월 29일에 정식하여, 2014년 10월 6일에 각각의 원예적 형질을 조사하였다(표 2). 기 보유 및 신규선발 유전자원 중 연구목적에 부합하고, 원예적 형질 및 순도가 우수하며, 임성이 좋은 계통을 향후 품종개발을 위한 조합작성을 위해 계통육성 하였다. 추가적인 세대진전을 위해 이들 각 개체로부터 매 세대별 1주씩만 화분에 옮겨 심어 겨울동안 춘화처리를 실시하였으며, 2015년 2월 초부터 온풍기를 가온하여 추대 후 교배하였다. 3차년도에는 60계통을 세대진전 시켰으며 이중 임성이 낮거나, 순도가 낮은 20계통은 도태시켰다. 2014년 10월 10일에 신규선발한 수집 유전자원 10계통과 고정중인 기 보유 팍초이 40계통을 SSD법에 적합하게 2015년 봄에 교배(너수분)을 통해 채종하였으며, 2015년 8월 25일에 파종하고 9월 14일에 정식하여, 2015년 10월 8-9일에 각각의 원예적 형질을 조사하였다(표 2). 4차년도에는 고정중인 팍초이 60계통을 2016년 8월 29일에 파종하고, 9월 19일에 정식하여, 2016년 10월 11, 12일에 각각의 원예적 형질을 조사하였다(표 2). 기 보유 및 신규선발 유전자원 중 연구목적에 부합하고, 원예적 형질 및 순도가 우수하며, 임성이 좋은 계통을 향후 품종개발을 위한 조합작성을 위해 계통육

성 하였다. 추가적인 세대진전을 위해 이들 각 개체로부터 매 세대별 1주씩만 화분에 옮겨 심어 겨울동안 춘화처리를 실시하였으며, 2017년 2월 초부터 온풍기를 가온하여 추대시켜 FS(flower selfing, 개화 후 자가수분)는 10개, BS(bud selfing, 뇌수분) 20개 이상을 계통 고정을 위한 세대진전 교배를 하고, 종자량, 임성을 조사할 예정이다.



<그림 6> 원예적 형질이 뛰어난 우수계통 선발(1차년도)



<그림 7> 원예적 형질이 뛰어난 우수계통 선발(2차년도)

1차년도 선발된 10계통 중 BN8222, BN8225는 녹색 무모형 팍초이로써 진한 녹색이 특징이었다. 향 후 녹색의 샐러드용 무모형 팍초이조합 작성에 사용할 수 있을 것으로 여겨진다. BN8280, BN8235, BN8348, BN8370, BN8403, BN8527, BN8553은 적자색 무모형 팍초이이며 안토시아닌이 고함유 되어 있을 것으로 추정되는 계통이다. BN8348은 중특이 짧고 BN8280은 중특이 상대적으로 두꺼운 특징이 있었다. BN8235, BN8370, BN8403, BN8527, BN8553은 진한

적자색에 중륵이 뚜렷한 녹색인데다 중륵이 길고 가늘어 유럽, 미주, 호주등지에 수출할 셀러드용 baby leaf 품종개발에 적합한 계통으로 사료된다(표 2, 그림 6).



<그림 8> 원예적 형질이 뛰어난 우수계통 선발(3차년도)

2차년도의 SSD에 의한 계통육성 유전자원 60계통의 특성조사 결과 Baby leaf타입 17계통, 배추타입 13계통, 소송채 타입 7계통, 청경채 타입 20계통, 결각 타입 3계통 이였고,

FS(Flower Selfing) 평균 이상 임성은 23계통으로 6.4~15.2 임성율을 보였고, 평균 이하 임성은 37계통으로 0.08~4.8 임성율을 나타냈다, BS(Bud Selfing) 평균 이상 임성은 21계통으로 2~11.5 임성율을 보였고, 평균미만 임성은 39계통으로 0~1.5임성율을 보였다(표 2).



<그림 9> 원예적 형질이 뛰어난 우수계통 선발(4차년도)

원예적 형질 조사에서 BN8238과 BN8235는 진한 적색의 배추타입이 특징이었다. BN8234와 BN8300는 진한 적색의 결각 타입으로 안토시아닌이 고함유 되어있을 것으로 추정되며 경수채타입의 팍초이 품종 개발에 중요한 유전자원이다. BN8241는 진한 빨강색의 배추타입 팍초이다. BN8275와 BN8242는 진한 적자색에 중특이 뚜렷한 녹색이며 중특이 길고 가늘어 유럽, 미주, 호주등지에 수폴한 샐러드용 baby leaf 품종개발에 적합한 계통으로 사료된다. BN8288는 진한 녹색이 우수하고, 샐러드용 무모형 팍초이 조합 작성에 사용할수 있을 것으로 여겨진다. BN8247와 BN8246는 무모형이면서 연두색이 특징이고, 잎모양이 타원형이다. BN8261는 진한 녹색이 특징이고 잎모양이 둥글고 광택이 나는 특징을 가진다. BN8266는 잎이 가늘고 진한녹색에 광택이 있어 팍초이 품종개발에 유용하게 이용될것으로 사료된다. 이들 선발된 무모, 녹색, 적자색 우수계통 유전자원은 각각의 원예적 특성과 임성을 고려하여 2015년 봄작기에 조합을 작성하여 목표로 하는 육종방향의 유용한 소재로 활용될 것이다(표 2, 그림 7).

3차년도 원예적 형질 조사에서 BN8110은 잎의 진한 녹색이 우수하고, 둥근모양 으로 상품성이 우수하고, 순도가 높아 품종개발에 유용하게 이용될 것으로 사료된다. BN8145는 결각이 뚜렷한 잎을 가지고 유엽색은 연녹색, 성엽색은 붉은색을 내며 중특이 자색인 특성을 가진 계통으로 조합작성 시 유용하게 활용될 것이다. BN8149와 BN8153는 진한 적색의 결각 타입으로 안토시아닌이 고함유 되어있을 것으로 추정되며 경수채타입의 팍초이 품종 개발에 중요한 유전자원이다. BN8123와 BN8124는 녹색이 우수하고, 샐러드용 무모형 팍초이 조합 작성에 활용될것으로 사료된다. BN8112는 잎이 둥글고 원예적 형질이 우수한 특징을 가진다. BN8125와 BN8128는 진한 녹색에 중특이 뚜렷한 녹색이며 중특이 길고 가늘어 유럽, 미주, 호주등지에 수출할 샐러드용 baby leaf 품종개발에 적합한 계통으로 사료된다. BN8146는 진한 녹색의 잎이 우수하고, 잎에 결이 있어 샐러드용 무모형 팍초이 조합 작성에 사용할수 있을 것으로 여겨진다. BN8157은 진한자색의 경수채 타입으로 잎이 길고 결각이 뚜렷하여 팍초이 품종개발에 유용하게 이용될 것으로 사료된다. BN8144는 붉은색에 광택이 우수하고 결각이 심하지 않으면서 중특이 긴 특성을 가지고 경수채 타입의 청경채 조합작성시 유용하게 이용될 것으로 사료된다, 이들 선발된 무모, 녹색, 적자색 우수계통 유전자원은 각각의 원예적 특성과 임성을 고려하여 2016년 봄작기에 조합을 작성하여 목표로 하는 육종방향의 유용한 소재로 활용될 것이다(그림 8, 표 2).

4차년도 원예적 형질 조사에서 BN8420, BN8421, BN8424, BN8427, BN8431, BN8443, BN8446은 잎이 둥글고 녹색의 일반 청경채 타입으로 선발하였으며, 이 중 BN8443은 잎의 수가 많은 독특한 타입으로 청경채 수량을 개량할 수 있는 계통으로 활용할 수 있을 것으로 여겨진다. BN8423, BN8450, BN8453, BN8463은 진한 자색이면서 중특이 두껍지 않은 다채타입의 팍초이로 어린잎채소(baby leaf) 품종개발용 계통으로 활용될 수 있을 것이다. BN8451, BN8454, BN8457, BN8458, BN8459, BN8460, BN8471, BN8475, BN8478은 다양한 색에 다양한 타입의 결각을 보유하고 있는 독특한 경수채 타입의 팍초이로써 어린잎채소(baby leaf) 품종개발용으로 적합한 것으로 판단되어 조합 작성용 계통으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다(그림 9, 표 2).

4. 응성불임계통육성

배추과 작물에서 세포질 응성불임성 계통 육성은 전통육종방법으로 여교잡을 반복적으로 실시하면서 핵치환으로 세포질인자만 삽입된 불임계통을 만들 수 있고, 제웅작업을 생략할 수 있어 경제적인 채종 체계를 갖추는 데 많이 이용 되고 있다. 또 자식주가 없이 양질의 균일한 종자를 생산할 수 있는 장점 때문에 세포질적 응성불임(CMS; Cytoplasmic male sterility)은 상업적으로 중요한 육종방법이자 생물공학적 기술로 사용되고 있다.

표 3. 응성불임 팍초이 계통 육성

No.	BN	초형 ¹⁾ (mm)	초장 (mm)	엽장 (mm)	엽폭 (mm)	중륵(mm)		유엽 색	성엽 색	바깥 갈래 각	모용	임성		비고
						길이	너비					FC	BC	
1	8304	1	152	173	182	106	8	3	2	1	x		9.6	1 차년도
2	8310	1	146	154	66	92	17	3	2	1	x		6.5	
3	8311	1	165	206	189	119	24	3	2	1	x		10.8	
4	8314	1	134	146	53	109	8	3	2	1	x		13.5	
5	8315	1	147	198	82	126	13	3	2	1	x		1.6	
6	8317	1	147	176	86	97	14	3	2	1	o		3.6	
7	8318	1	186	242	113	123	22	3	2	1	o		12.9	
8	8319	1	223	232	107	126	17	3	2	1	o		14.2	
9	8320	1	194	245	133	137	24	2	2	1	o		12.9	
10	8321	1	245	279	146	162	27	2,3	2	1	o		11.5	
11	8322	1	199	269	157	170	11	4	2	1	x		14.2	
12	8324	1	277	314	142	183	18	2	2	1	o		20.5	
13	8325	1	257	284	143	149	17	2,3	2	1	o		9.3	
14	8329	1	185	230	116	136	21	1,2	1,2	1	x		4.5	
15	8330	1	134	179	184	117	9	1,2,3	1,2	1	x		4.8	
16	8385	1	157	204	102	134	22	1	1	1	x		0.2	
17	8409	1	319	361	129	252	12	1,2,3	1,2	2	x		12.5	
18	8410	1	312	409	178	292	17	3	2	2	x		13.6	
19	8411	1	325	329	109	223	16	3	2	2	x		4.5	
20	8414	1	285	395	146	265	18	3	2	2	x		12.5	
21	8342	1	116	119	64	40	7	3	2	2	2		0.4	

22	8348	1	142	157	73	60	5	4	3	1	1		6.7	2 차 년 도
23	8349	1	135	142	54	45	3	4	3	1	1		2.6	
24	8351	1	125	125	54	45	4	4	3	1	2		6.3	
25	8353	1	100	110	53	50	3	3	3	2	2		13. 2	
26	8354	1	125	137	55	48	4	3	3	2	2		14. 3	
27	8356	1	103	123	62	52	4	5	5	1	1		0.0 7	
28	8357	1	115	135	58	58	3	5	5	1	1		0.2	
29	8358	1	96	134	57	45	4	5	5	1	1		0.2	
30	8360	1	110	124	54	60	3	3	2	1	1		2.9	
31	8361	1	125	156	50	73	4	3	2	1	1		8.1	
32	8362	1	96	118	72	30	7	1	1	1	1		5.2	
33	8363	1	190	220	48	113	2	1	1	1	1		1.8	
34	8439	1	110	215	64	85	3	4	3	2	1		2	
35	8440	1	148	236	61	103	2	4	3	2	1		7.9	
36	8441	2	115	101	65	30	3	4	3	2	1		3.9	
37	8442	2	104	130	69	45	5	4	3	2	1		2.5	
38	8443	1	120	125	60	45	4	4	3	2	1		3.3	
39	8444	1	105	121	68	40	5	4	3	2	1		8.3	
40	8445	1	117	126	70	40	6	1	1	2	1		4.3	
41	8462	1	72	90	52	30	2	1	1	1	1		8.1	
42	8463	1	100	112	50	48	3	1	1	1	1		2.4	
43	8546	1	96	133	54	42	4	4	2	1	1		5.3	
44	8547	1	148	230	60	100	2	1	1	1	1		11. 3	
45	8548	1	112	100	62	29	3	1	1	1	1		5.8 5	
46	8573	1	122	133	54	47	3	2	3	1	1	0.0 5		
47	8574	1	105	120	62	53	4	4	5	2	1	7.6		
48	8593	1	112	136	55	59	3	4	2	1	2		11. 8	

49	8594	2	67	135	58	44	4	1	2	1	1		20	
50	8595	1	111	120	50	58	3	2	2	1	1		7	
51	8596	2	126	152	56	70	4	3	3	2	1		1.4	
52	8597	1	94	114	78	30	3	1	3	1	1	0.5		
53	8639	1	189	223	49	109	2	2	1	1	1		0.1	
54	8640	1	108	218	60	85	3	3	3	2	2		15.2	
55	8641	1	150	234	63	99	3	3	1	1	1		11.6	
56	8642	2	115	106	65	26	3	2	1	1	1		4.5	
57	8643	2	107	127	67	44	5	2	1	2	1		3.1	
58	8644	1	119	122	60	45	4	1	2	1	2		16.2	
59	8645	1	104	123	69	40	5	1	3	1	1		0.7	
60	8646	1	112	129	72	39	5	1	1	1	1		10	
61	7139	1	134	120	57	51	5	3	2	1	1		4.1	
62	7140	1	140	130	64	53	3	1	2	2	1		5.5	
63	7141	2	142	129	57	46	4	4	3	2	1		6.1	
64	7142	2	150	144	52	62	6	2	3	2	1		2.1	
65	7143	2	107	97	53	76	2	1	2	1	2		3	
66	7144	1	100	98	54	37	3	2	4	1	1		3.7	
67	7145	2	134	133	73	50	5	2	2	2	1		7	
68	7151	1	150	147	45	74	3	1	2	1	2		12	
69	7152	1	155	120	61	95	3	2	3	1	2		11.5	
70	7153	2	143	141	66	34	2	1	2	2	1		2	
71	7154	1	125	100	52	41	5	1	2	2	1		4	
72	7155	1	160	157	61	48	7	2	2	1	1		7.2	

¹⁾ 초형 1 곧추서다, 2 높다; ²⁾ 유엽색 1 녹색, 4 자색; ³⁾ 성엽색 1 녹색, 2 자색; ⁴⁾ 바깥잎결각 1 없음, 2 있음.

세포질 응성불임계통을 만들기 위해서는 응성불임세포질을 가진 품종을 모본으로 하고 유지계통을 화분친으로 하여 연속적으로 여교잡을 실시하고 핵치환하여 육성해야 한다. 4~5회 정도 여교잡을 실시하면 주요 재배적 특성 면에서 유지친과 유사해지고, 온실에서 1년에 2~3번 정도 여교잡을 실시하면 2년을 전후로 거의 고정된 응성불임계통을 얻을 수 있고, 고정된 응성불임계통은 새로운 계통을 육성하는데 중요한 유전자원으로 사용된다. 원예적 형질이 뛰어나고 세포질응성불임성을 가진 다양한 계통의 육성을 위하여 1차년도 20계통, 2차년도 20계

통, 3차년도 20계통, 4차년도 11계통, 총 71계통에 대하여 응성불임계통을 이용한 여교잡을 연구기간동안 실시하여 세대진전작업을 수행하였다.

1차년도에는 선발된 20계통에 대해 초형, 초장, 엽장, 엽폭, 중륵, 엽색, 결각, 모용, 임성 등을 조사하였고, 2차년에는 선발된 20계통에 대하여 2013년 10월, 2014년 10월에 각각 재배된 포장시험에서 교잡친과 최대한 표현형이 유사한 계통을 선발하였고, 각계통의 특성을 조사하였다(표 3). 원예적 형질을 조사한 결과, 초장의 분포는 96~190mm, 엽장은 101~236mm이고, 엽폭은 48~73mm이었다. 세포질응성불임 팍초이 계통은 C타입(배추타입) 6계통, B타입(baby leaf타입) 5계통, WP타입(백경채) 2계통, S타입(결각타입) 7계통으로 조사되었고, 이들 다양한 계통들은 각각 품종 육성 재료로 사용되었고, 3차년도 선발된 20계통에 대하여 2015년 10월 8-9일 2일 동안 각각 재배된 포장시험에서 교잡친과 최대한 표현형이 유사한 계통을 선발하였고, 각계통의 특성을 조사하였다(표 3). 원예적 형질을 조사한 결과, 초장의 분포는 67~189mm, 엽장은 90~234mm이고, 엽폭은 49~78mm이었다. 세포질응성불임 팍초이 계통은 C타입(배추타입) 5계통, B타입(baby leaf타입) 5계통, WP타입(백경채) 3계통, S타입(결각타입) 7계통으로 조사되었다(표 3).

4차년도에는 선발된 11계통에 대해 2016년 10월 10~11일 2일 동안 각각 재배된 포장시험에서 교잡친과 최대한 표현형이 유사한 계통을 선발하였고, 각계통의 특성을 조사하였다.(표 3). 원예적 형질을 조사한 결과, 초장의 분포는 100~160mm, 엽장은 97~157mm이고, 엽폭은 45~73mm이었다. 모용 무(無) 8계통, 모용이 유(有) 3계통으로 이들 다양한 계통들은 각각의 품종 육성 재료로 사용될 예정이다(표 3).



정상 팍초이 꽃



응성불임 팍초이 꽃 (CMS)

<그림 10> 팍초이의 정상 꽃과 응성불임(CMS) 꽃

5. 뿌리혹병 내성 계통육성

팍초이 베이비리프(baby leaf)타입의 경우 파종 후 2-3주 정도 지나면 수확하기 때문에 뿌리혹병이 발병하기 전에 모든 수확이 끝나 비록 뿌리혹병 내병계 품종이 아니라 할지라도 농가

에서 문제가 되지 않는다. 청경채 타입의 경우 파종 후 약 50일 정도 지나면 뿌리혹병이 발병하여 상품성을 떨어뜨리는 문제를 일으키지만 대부분의 국내 농가에서는 50일이 되기 전에 청경채를 수확하기 때문에 아직까지는 뿌리혹병 발병문제가 국내농가에서는 큰문제가 되고 있지 못하다. 그러나 유럽, 미주, 호주, 중국, 대만, 동남아등 외국에서는 국지적으로 우리나라 보다 늦게 수확하는 지역이 존재하며 실제 뿌리혹병 발병으로 인해 문제가 발생하는 지역이 속출하고 있다. 따라서 유럽 및 미주지역 팍초이 수출이 목표인 본 세부프로젝트에서는 뿌리혹병 내병성 팍초이 품종개발을 목표로 하고 있다. 팍초이의 경우 내병성으로 알려진 품종이 거의 알려져 있지 않다. 그렇지만 팍초이와 교배가 가능한 배추의 경우 우리나라에서 연구가 활발히 진행되고 있으며 실제 내병성 품종이 많이 개발된 상태이다. 따라서 본 세부프로젝트에서는 뿌리혹병 내병계 배추를 팍초이와 교배 후 여교배(Back Cross)를 몇 차례 수행하여 팍초이 형질을 보유하고 있으면서 뿌리혹병에 강한 품종을 개발하는 육종전략을 수립하였다.

표 4. 중요 CR계 계통 및 품종의 다양한 뿌리혹병균주에 대한 병저항성 양상 조사

품종	Wild type						Mutant type 1						Mutant type 2				Mutant type 3			
	강릉-1		괴산-1		횡성-1		연천-2		평창-1		해남1		대전-1		금산		서산-1		해남2	
	DI ^x	반응	DI	반응	DI	반응	DI	반응	DI	반응	DI	반응	DI	반응	DI	반응	DI	반응	DI	반응
CC3	1.6	M R ^y	0.8	R	0.7	R	1.6	M R	1.1	MR	3.4	S	4.0	S	3.9	S	3.9	S	4.0	S
CC26	0.4	R	1.2	MR	0.2	R	4.0	S	4.0	S	4.0	S	0.4	R	1.3	MR	4.0	S	4.0	S
CC44	0.1	R	0.4	R	0.3	R	4.0	S	4.0	S	3.4	S	0.0	R	0.0	R	4.0	S	4.0	S
CC31	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.0	R	1.5	MR	2.9	S	3.9	S	4.0	S	3.9	S	3.9	S
CC70	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.0	R	2.4	S	2.6	S	3.9	S	4.0	S	3.4	S	4.0	S
아키 리소	0.0	R	0.0	R	0.2	R	4.0	S	4.0	S	4.0	S	0.0	R	0.0	R	4.0	S	4.0	S
아키 메키	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.1	R	2.0	MR	0.0	R	0.0	R	4.0	S	4.0	S
노랑 김장	3.8	S	4.0	S	4.0	S	4.0	S	4.0	S	4.0	S	3.9	S	4.0	S	4.0	S	4.0	S
CR청 록	0.0	R	0.0	R	0.3	R	3.9	S	3.9	S	4.0	S	0.0	R	0.0	R	3.6	S	3.7	S
항근 종병	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.1	R	0.0	R	0.3	R	3.8	S	3.8	S	3.7	S	3.5	S
천하 장군	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.0	R	0.7	R	0.0	R	0.0	R	2.8	S	3.6	S

^xDisease index. 0=뿌리혹병 발생이 없음, 1=측근에 뿌리혹이 착생되어 비대정도가 적고 서로 독립하여 존재, 2=측근에 뿌리혹이 착생되며 비대정도가 비교적 큼, 3=주근에 뿌리혹이 착생되며 서로 접합되고 비대정도가 큼, 4=주근에 뿌리혹이 착생되며 서로 접합되고 비대정도가 매우 큼. ^y저항성 조사 기준. 평균 발병도가 1.0 미만인 경우에는 저항성(R), 1.0 이상에서 2.0 이하는 중도저항성(MR), 2.0 초과는 감수성(S)으로 판정함.

이를 위해 먼저 아시아종묘(주) 생명공학육종연구소에서 기보유하고 있는 배추 계통에서 먼저 뿌리혹병 접종시험을 통해 내병성 계통을 선발하였다. 또한 추후 내병성 선발계통을 2015년도 봄에 기보유 주요 품종과 교배하여 8월에 뿌리혹병 접종시험을 통해 내병성 개체를 선발하였고, 2016년도 봄에 한번 더 청경채와 교배 후 내병성 테스트를 통해 내병성 개체를 선발한 후 SSD를 통해 교배하였으며, 향 후 추가적인 세대진전을 통해 계통으로 고정시켜 나갈 예정이다.

뿌리혹병의 경우 지역마다 균주의 종류와 특성이 다르고 또한 많은 경우 여러Race의 뿌리혹병균주가 혼재한 경우가 많다고 알려져 있다. 결국 비록 특정균주에 뿌리혹병 내성인 품종일지라도 어떤 지역에 정식하면 뿌리혹병이 심하게 발병하는 경우가 비일비재하다. 따라서 본 세부프로젝트를 통해 개발하게 될 뿌리혹병 내병성 품종의 경우 최대한 다양한 Race에 저항성인 품종을 개발하고자 국내의 뿌리혹병균주를 체계적으로 수집관리 및 접종서비스를 수행하고 있는 한국화학연구원의 최경자박사팀에 의뢰하여 기보유하고 있는 CR계 계통의 다양한 Race별 내병성 양상을 살펴보고 이에 따른 육종전략을 수립하고자 하였다.



<그림 11> 채취한 뿌리혹병 균주의 판별품종을 이용한 Race판별(Race4)

한국화학연구원 최경자박사팀에 기보유 및 수집품종의 뿌리혹병 내병성 조사를 의뢰한 결과 전체적으로 Mutant type 3에 대해 저항성인 품종은 아직까지는 발견할 수 없었다. 또한 Wild type인 강릉, 괴산, 횡성균주에 대해서는 기존 CR계품종 모두 저항성을 보이고 있었으나 Mutant type 1, 2에 대해서는 각각 다른 저항성 양상을 나타내고 있음을 확인할 수 있었다. 이를 통해서 기존 계통을 잘 활용하여 육종 및 조합작성을 수행한다면 적어도 Wild type, Mutant type 1, 2에 대해 모두 저항성을 가지는 품종을 개발할 수 있을 것으로 여겨지고 있다. 그렇지만 아직까지 Mutant type 3에 대해서 저항성을 나타내는 계통이 아직 확보되어 있지 않아 국내 도입이 시급한 것으로 사료된다(표 4).

2차년도 사용한 균주는 강원도 태백시 매봉산 인근 제2개간지 고랭지 배추밭에서 수집한 뿌리혹병 균주를 사용하였다. 뿌리혹병 균주(Race) 판별은 Williams 판별기주 4종인 Jersey

Queen(WCD1), Badger Shipper(WCD2), Laurentian(WCD3), Wilhelmsburger(WCD4)를 사용하여 Race판별하였다. 그 결과 판별 host인 WCD1, WCD2, WCD3, WCD4에서 모두 사용균주에 대하여 이병성을 나타내고 있음을 확인하여 본 저항성 검정 시험에서 사용한 균주가 Race4임을 판별하여 뿌리혹병 저항성 검정에 사용하였다(그림 11). 3차년도 사용한 균주는 전라남도 해남군 월동 배추밭에서 수집한 뿌리혹병 균주를 사용하였다. 뿌리혹병 균주판별결과 Race4로 판별이 되었다. 4차년도 사용한 균주는 경기도 연천군 배추밭에서 수집한 뿌리혹병 균주를 사용하였다. 이 균주 역시 뿌리혹병 균주 판별결과 Race4로 판별이 되었다.

수집한 뿌리혹병 균주의 배추 뿌리 이병조직은 -80°C deep freezer에 보관하면서 실험에 사용하였다. 접종하기 직전에 보관중인 균주를 꺼내어 증류수로 수차례 세척하여 이물질을 깨끗이 제거한 후 멸균수를 첨가하여 마쇄하였다. 그리고 식물조직을 제거하기 위하여 2겹의 가제로 여과하였으며 약 10⁸개/mL의 농도로 접종 액을 만들어 사용하였다. 뿌리혹병 균주 접종에 이용된 식물체는 50cm×30cm 파종상자에 5cm 줄 간격으로 파종하였다. 뿌리혹병 균주 접종은 2014년 9월 10일에 수행하였고, 2015년 9월 10일, 2016년 9월 1일에 수행하였다(그림 12).



1. 육묘준비



2. 균주준비



3. 뿌리혹병 접종



4. 접종 팍초이 가식



5. 내병성 팍초이 선발



6. 채종을 위한 월동

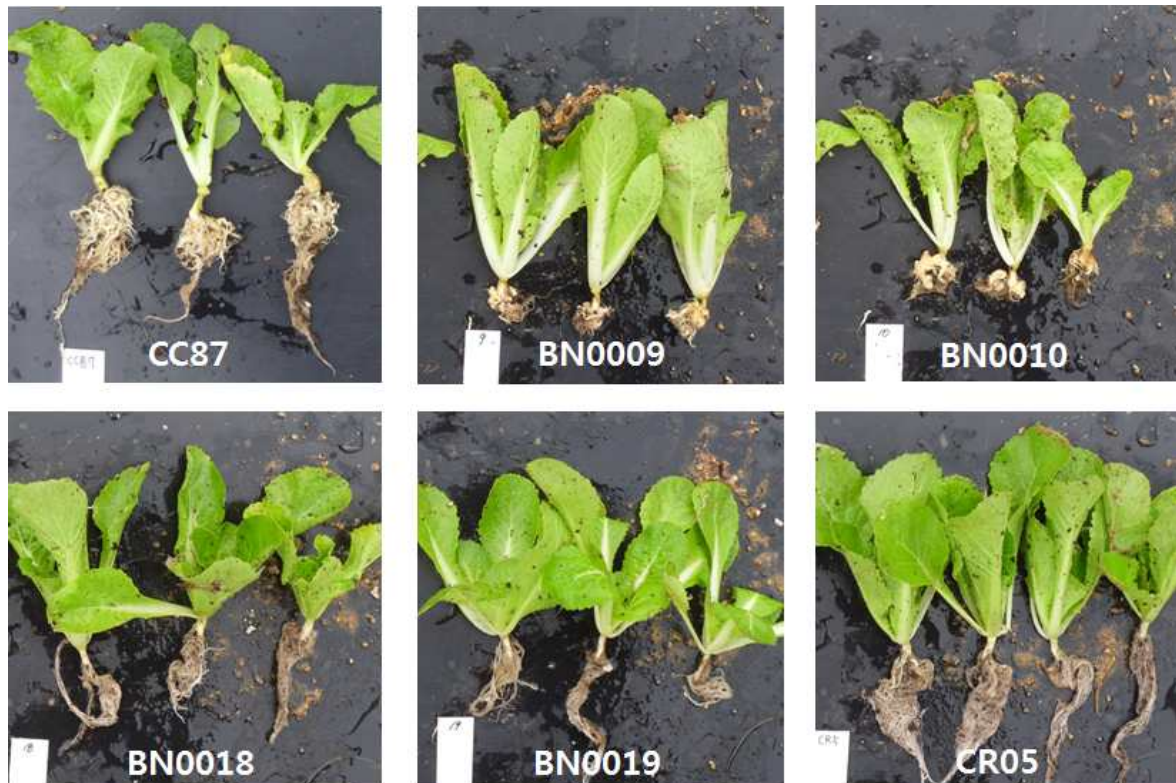
〈그림 12〉 뿌리혹병 균주 접종 및 병 발생

균주 접종은 줄뿌림된 파종상의 유묘를 뽑아 뿌리의 흙을 털어낸 후 약 30초 침지한 다음 105구 트레이에 이식한 후 48시간 70% 차광처리 하였다. 뿌리혹병 접종 10일 후 1차 발병정도를 조사하였고, 1차 조사이후 7일 후 2차 발병정도를 조사하였다. 뿌리혹병의 발병은 눈으로 식별하였으며 또한 뿌리혹병의 조사기준은 뿌리혹발생 정도에 따라 극저항성(1), 저항성(3), 이병성(5), 극이병성(7) 등으로 분류하였고 1과 3은 저항성 품종, 7과 9는 이병성 품종으로 구분하였다(표 5).

표 5. 뿌리혹병 접종 후 이병율 조사(2차년도)

BN NO	이병정도				이병성	저항성	합계	결과	선발
	7	5	3	1					
CR05				21	0	21	21	R	5
BN0018		1		18	1	18	19	R	5
BN0019				20	0	20	20	R	5
BN0009	7	7	2	3	14	5	19	S	내병성 대비종
BN0010	10	5	3	2	15	5	20	S	내병성 대비종
CC87	20				20	0	20	S	이병성 대비종
CR55	20				0	20	20	S	판별품종
CR56	19				0	21	21	S	판별품종
CR57	16	5			0	21	21	S	판별품종
CR58	18	2			0	20	20	S	판별품종

뿌리혹병 접종을 위하여 사용된 계통은 기보유하고 있는 뿌리혹병저항성계통, 시판되고 있는 CR계품종, 이병성 대비품종을 사용하였다.



<그림 13> 뿌리혹병 이병성 계통과 저항성 계통(2차년도)

2차년도 뿌리혹병 내병성테스트에서 이병성 대비품종 “CC87” 은 이병율이 모두 100%였고, 내병성 대비품종 “BN0009”, “BN0010” 은 저항성 품종으로 알려진 바와는 달리 태백에서 수집한 균주에 대해서 저항성을 나타내지는 못하였다. CR계 수집품종 CR5는 태백균주에 대해 저항성이었으며, 소포자배양을 통해 육성한 기보유 계통인 “BN0018, BN0019” 또한 모두 태백균주에 대해 저항성이었다(표 5, 그림 13). 따라서 향후 이들 선발 계통을 활용해서 새로운 계통육성과 조합작성을 수행하여 뿌리혹병 내병성 품종개발을 수행할 계획을 확립하였다.

표 6. 뿌리혹병 접종 후 이병율 조사(3차년도)

No.	BN	이병성	저항성	총개체수	이병율	선발	비고
1	CR301	18	4	22	82	0	
2	CR302	5	19	24	21	2	
3	CR303	7	15	22	32	2	
4	CR304	7	16	23	30	2	
5	CR305	6	3	9	67	2	
6	CR306	1	4	5	20	2	
7	CR307	1	1	2	50	1	
8	CR308	0	19	19	0	2	
9	CR309	16	8	24	67	2	
10	CR310	13	8	21	62	2	
11	CR311	8	12	20	40	2	
12	CR312	1	23	24	4	2	
13	CR313	13	10	23	57	2	
14	CR314	2	22	24	8	2	
15	CR315	0	23	23	0	0	저항성 대비종
16	CR316	24	0	24	100	0	이병성 대비종

3차년도 뿌리혹병 내병성테스트에서 뿌리혹병 접종을 위하여 사용된 개체는 청경채계통 X CR배추계통, 저항성 대비품종으로 시판되고 있는 CR계 배추품종, 이병성 청경채 대비품종을 사용하였다. 이병성 대비품종 “CR316” 은 이병율이 모두 100%였고, 내병성 대비품종 “CR315” 는 모두 수집균주에 대해 저항성을 나타낼 수 있었다. CR301은 모든 개체가 이병성을 나타내어 선발하지 않았으며 CR302~CR314는 세대진전을 위해 내병성 개체를 1-2개 선발하였다(표 6, 그림 14).



<그림 14> 뿌리혹병 저항성 파초이 선발계통(3차년도)

4차년도 뿌리혹병 내병성테스트에서 뿌리혹병 접종을 위하여 사용된 개체는 (CR배추계통X청경채계통)X청경채계통, 이병성 청경채 대비품종, 내병성 배추 대비품종을 사용하였으며, 테스트한 균주는 경기도 연천군 배추밭에서 수집한 균주를 사용하였다. 이병성 대비품종 “CR250”은 이병율이 모두 100%였고, 내병성 대비품종 “CR269”는 모두 수집균주에 대해 저항성을 나타냄을 알 수 있었다. CR258, 262, 264, 268은 저항성을 나타내어 선발하였으며, CR251-257, 259-261, 263, 265-267은 이병성으로 나타나 선발하지 않았다(표 7).

표 7. 뿌리혹병 접종 후 이병율 조사(4차년도)

No.	BN	이병성	저항성	총 개체수	이병율	선발	비고
1	CR250	20	0	20	100	0	이병성 대비종
2	CR251	8	0	8	100	0	
3	CR252	13	0	13	100	0	
4	CR253	3	0	3	100	0	
5	CR254	10	1	11	90	0	
6	CR255	21	0	21	100	0	
7	CR256	13	0	13	100	0	
8	CR257	20	0	20	100	0	
9	CR258	1	5	6	16	2	

10	CR259	18	0	18	100	0	
11	CR260	21	0	21	100	0	
12	CR261	21	0	21	100	0	
13	CR262	7	13	20	35	2	
14	CR263	17	1	18	94	0	
15	CR264	6	16	22	27	2	
16	CR265	7	0	7	100	0	
17	CR266	21	0	21	100	0	
18	CR267	20	0	20	100	0	
19	CR268	12	9	21	57	2	
20	CR269	0	21	21	0	0	저항성 대비종

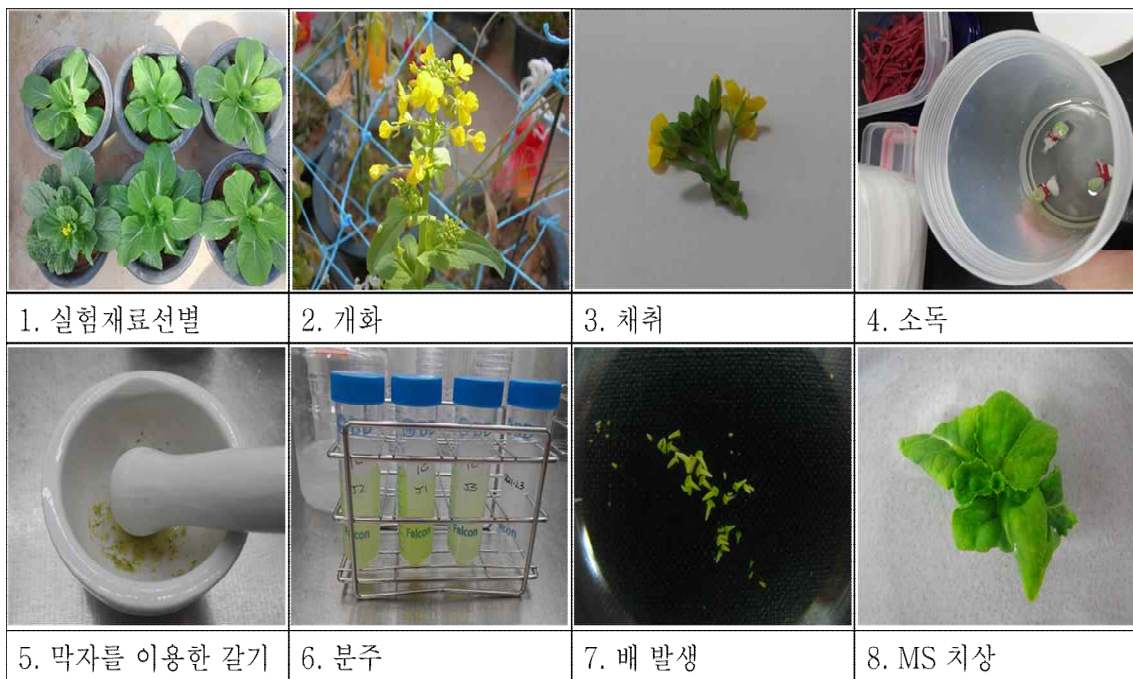
선발한 CR258, 262, 264, 268은 CR배추계통에 청경채를 2회 교배하면서 뿌리혹병에 강한 특징이 있는 식물체를 선발한 것이다. 따라서 그림 15에 나타난 바와 같이 청경채의 외형적 형태를 보이고 있지만 완전히 배추의 특징이 없어진 상태가 아닌 상태이다. 이와 같은 이유로 추후 2회정도 청경채계통과 추가적인 교배를 수행하여야 완전한 뿌리혹병이 도입된 청경채계통이 될 것으로 판단된다(그림 15).



<그림 15> 배추의 뿌리혹병 저항성 유전자가 도입된 팍초이 계통(4차년도)

6. 소포자 배양

배추과 작물의 소포자배양을 수행 할 경우 무병주 생산 및 생육연한 단축, 특히 염색체 배가로 4~6세대를 반복 고정된 동형접합체를 유지할 수 있으며 세대단축의 효과를 기대할 수 있다. 본 소포자배양 연구에는 뿌리혹병 내병성 중국F1배추인 “HGJ” 과 국내 청경채 리딩품종인 “VNS청경채” 를 사용하였다. 중국 수집 F1배추인 “HGJ” 은 자체검정결과 뿌리혹병 내병성 테스트에서 내병성이 강하게 나타났고 이는 팍초이에 도입이 가능하여(배추와 팍초이는 같은 종이라 교배가 가능함) CR계 품종개발에 유용할 것으로 판단된다. 또한 국내에서 가장 높은 점유율을 보이고 있는 외국계회사인 S종묘사의 “VNS청경채” 를 소포자배양에 사용하였다. 이와 같이 소포자배양을 통해 적절한 계통 확보 및 대체품종을 개발하여 상대적으로 저렴하게 농가에 공급한다면 해마다 증가자격상승으로 어려움을 겪고 있는 국내농가부담감소 및 수입대체에 크게 기여하며 더 나아가 농산업경쟁력을 재고할 수 있을 것으로 여겨진다.



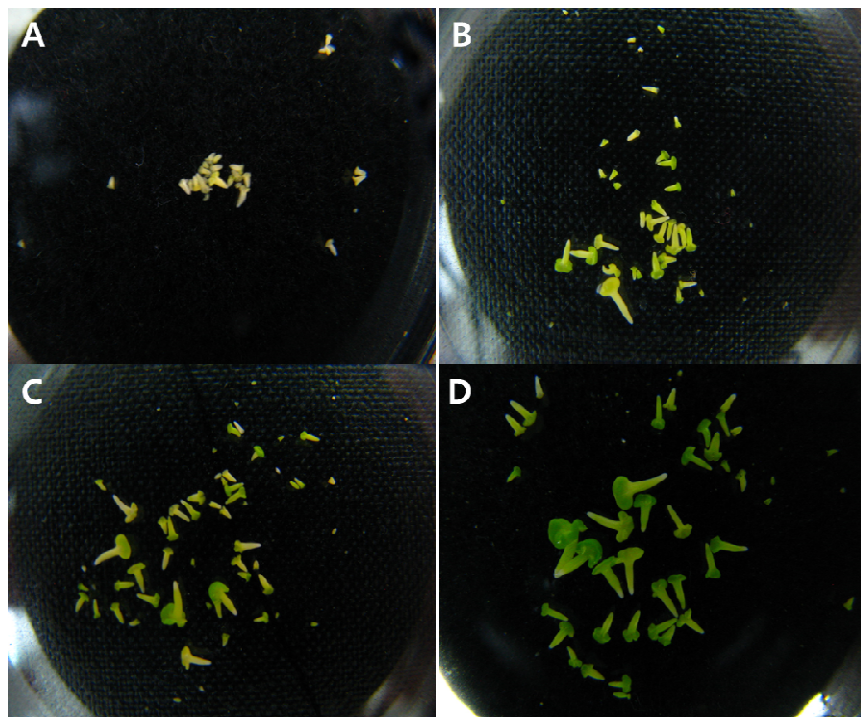
<그림 16> 소포자 배양 방법 및 과정

팍초이 소포자배양의 배양배지 및 기타 조건은 배추 기반과제인 ‘배추 유용자원 수집 및 육종재료 신속작성 기술(연구책임자 박수형박사, 농촌진흥청)’ 로부터 제공 받아 소포자배양을 수행하였다. 시료는 성숙한 개체에서 개화가 시작된 활력이 좋은 Bud를 채취하여 화엽의 길이가 주두 길이의 1/2~1/3가량이 되는 Bud만을 선별하여 사용하였으며 시료는 맑은 날 오전 9~10시 사이에 채취하였다. 채취한 Bud는 70% ethyl alcohol에서 20초 정도 침지시킨 후 Sodium Hypochlorite 1% 용액에서 15분간 침지시켜 표면소독을 시행하였다. 소독된 시료는 멸균된 증류수로 3분간 3회 흔들어 행귀주고, 막자사발에 washing배지를 넣어 부드럽게 갈아준 다음 45 μ m sieve로 약벽과 조직을 제외한 소포자만을 걸러 주었다. 걸러진 소포자는 Centrifuge에서 1000rpm으로 3분간 3회 원심분리하여 NLN, Sucrose, AgNO₃과 호르몬이 첨가된 성장배지에 Activated charcoal를 넣어 60x15mm의 petri dish에 분주하였다(그림 16, 20, 표 8).

표 8. 배추 소포자 배양에 이용된 주요 배지의 주성분 조성표

구분	배지명	기본배지와 첨가물
washing 배지	N1	1/2NLN+Sucrose13%
	B1	B5+Sucrose13%
배 발생 배지	control	NLN+Sucrose13%+AgNO ₃ +NAA
	N2	1/2NLN+Sucrose13%+CaNO ₃ +AgNO ₃ +NAA+BA
	BC1	NLN+Sucrose13%+CaNO ₃ +AgNO ₃ +NAA+BA
	BC2	1/2NLN+Sucrose13%+CaNO ₃ +AgNO ₃ +NAA+BA
식물체 분화 배지	MS	MS+Sucrose3%
	MSK	MS+Sucrose3%+BA+NAA
	1/2MS	1/2MS+Sucrose3%

1차년도에는 배양 온도처리는 30°C 2d, 32.5°C 1d 처리를 주로 시행하였으며 암상태의 incubator에서 고온처리 후, 같은 암조건의 25°C 항온기에서 13일에서 30일까지 배의 발생을 관찰한다(그림 17). 배가 발생되면 70rpm으로 25°C 명배양하여 배가 초록색을 띠게 되면 식물체 분화배지에 이식하였다.



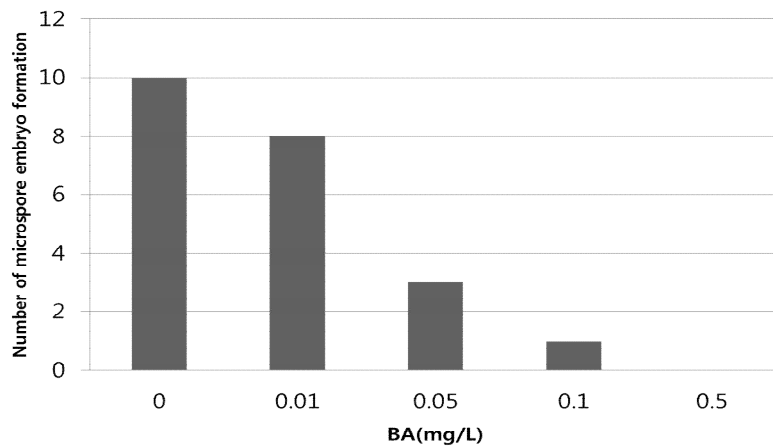
<그림 17> 소포자 배양 유래 발생 배 발달과정

발생된 배는 호르몬이 첨가되지 않은 MS기본배지에 옮겨 식물체로 분화시켰으며 기형으로 자라는 개체는 호르몬을 첨가한 MSK배지에 계대하여 정상식물체로 유도하였다. 식물체가 분화되면 1/2MS배지에 이식하여 발근을 유도하였다(그림 18).

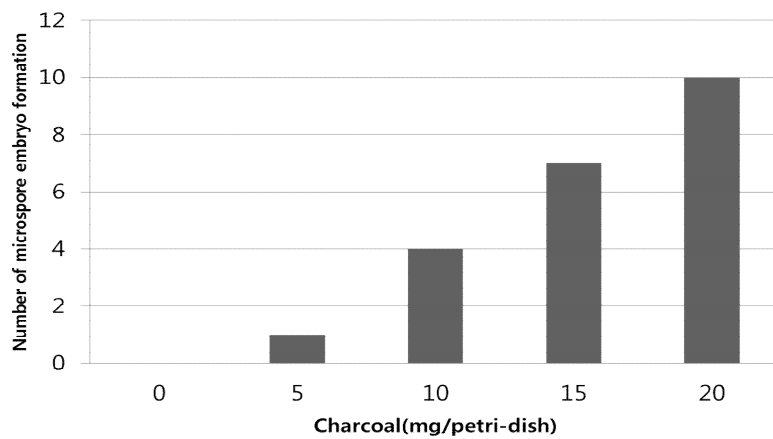
배 발생배지를 비교한 결과, 표준농도의 NLN보다 1/2NLN배지의 배 발생 효과가 높은 것으로 사료되어 1/2NLN을 기본배지로 주로 사용하였고 NAA와 BA의 조성을 각각 0.05ml/L와 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 0ml/L로 다르게 하여 배 발생을 비교하였다(그림 19).



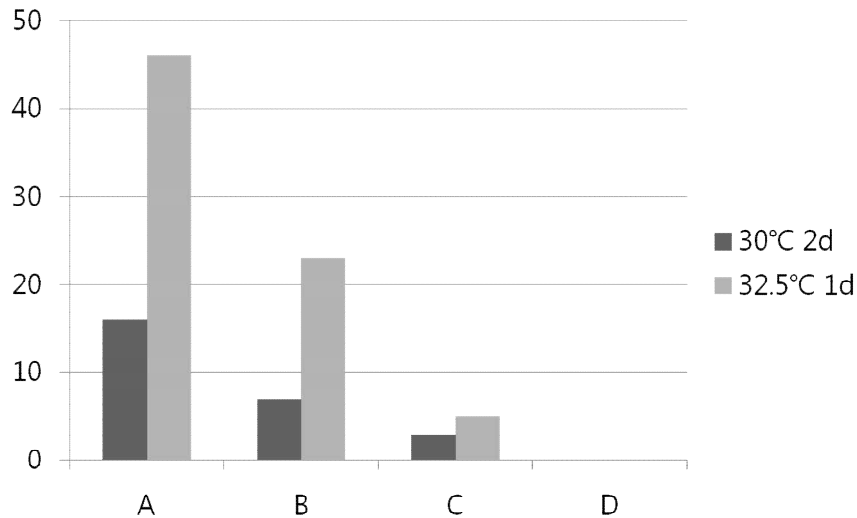
<그림 18> MS배지 이식 후 토양순화



<그림 19> 배지내 포함 BA농도별 배 발생율



<그림 20> Petri dish당 charcoal 첨가량에 따른 배 발생율



<그림 21> 고온처리 온도 및 시간별 배발생률

배지 내 BA의 농도가 낮을수록 배 발생률이 높고 30°C에서 이틀 처리보다 32.5°C에 하루 처리가 더 효율적이었다는 1차년도 배양 결과를 토대로 2차년도에는 호르몬 조성 및 NLN 농도를 조금 달리하여 소포자 배양을 시행한 결과 배지별 배발생률 및 식물체 유기율에서 차이가 나타났다. D배지의 경우 배추과 작물에서 효율이 좋다고 알려져 사용하였지만 우리회사의 배추과 작물에서는 비교적 높은 효율을 보였으나 VNS의 배양에는 맞지 않았고 A배지에서 배발생률과 식물체 유기율 모두 가장 높게 나타났다(표 9). 고온처리는 1차년도와 마찬가지로 30°C에서 이틀 처리와 32.5°C에서 하루 처리를 하는 2가지 대조구로 진행하였는데 평균적으로 32.5°C에서 하루 동안 고온처리 하는 것이 효율이 좋았다(그림 21). 이외에 31°C에서 하루 처리하는 대조구를 배발생률이 가장 높은 A배지에서 배양테스트를 시행한 결과 배발생 및 순화까지의 효율이 좋은 편이어서 3차년도 실험에서 새로운 실험구로 추가하여 사용하였다.



<그림 22> 소포자 유래 배 발생 및 MS 치상

2차년도에는 봄 호르몬 조성을 달리한 4가지의 배양배지를 이용하여 “HGJ” 과 “VNS청경채” 배양을 한 결과 총 9,537개의 다수의 배를 획득하였고 125개의 유식물체를 획득하여 총 123개의 식물체를 하우스에 정식하였다. 이를 2015년 봄에 자가교배를 수행하여 종자를 획득하였으며 이를 2015년 8월에 파종 후 9월에 원예적 형질을 확인 하였다. 이들 중 자가불화합

성이 높고 임성이 뛰어나며 원예적형질이 우수한 15계통을 선발하였으며 2016년 봄에 교배조합 작성에 활용하였다.

표 9. 배양배지 별 배발생률과 식물체 유기율(2차년도)

Media	Bud (A)	Embryogenesis		Planta	
		No. (B)	B/A(%)	No. (C)	C/A(%)
A(BC1)	215	2692	1252.1	82	38.1
B(BC2)	445	2038	458.0	35	7.9
C(comtrol)	455	4807	1056.5	8	1.8
D(N2)	45	0	0.0	0	0.0
	1160	9537	889.0	125	10.8



<그림 23> 소포자 배양을 통해 유기된 식물체(2차년도)

3차년도에는 2차년도 가장 큰 문제가 되었던 총 발생배의 수 대비 적은 수의 정상적인 배 발생을 개선하기 위해 dish 당 소포자 농도를 줄이고 배양배지 양을 늘려 실험한 결과 정상적인 배의 출현율이 높아졌고 이로 인해 재분화율이 증가하였다. 이전까지의 실험결과를 토대로 효율이 낮은 배지를 제외하고 더 높은 효율의 고온처리 조건을 확립하여 국내외 리딩 청경채 3품종인 VNS(813), HK(709), CHS(710)의 소포자배양 실험을 진행하였다. 배양배지는 배 발생율이 좋았던 A, B배지와 이에 호르몬 조성을 달리한 새로운 A2, B2배지를 사용하였고

고온처리는 32.5℃에서 하루와 31℃ 하루 처리하는 조건으로 진행하였다. 배양결과 3품종 모두 control배지인 A배지에서 가장 많은 수의 배가 발생했으며 그 뒤를 B, B2, A2가 따랐다.(표 10-12) 710의 경우만 A2의 발생배의 수가 B2보다 많았는데, 미미한 차이였기 때문에 큰 관련성은 없어 보이고 전년도 사용했던 A, B배지의 효율이 확실히 증명되어 다음 배양에서의 control로 사용할 예정이다.

표 10. 813의 계통별 배 발생률(3차년도)

Media	Bud (A)	Embryogenesis	
		No. (B)	B/A(%)
A(BC1)	10	54	540
B(BC2)	10	42	420
A2	10	33	330
B2	10	43	430
	40	172	430

표 11. 709의 계통별 배 발생률(3차년도)

Media	Bud (A)	Embryogenesis	
		No. (B)	B/A(%)
A(BC1)	15	168	1120
B(BC2)	15	124	826.7
A2	15	56	373.3
B2	15	60	400
	60	408	680

표 12. 710의 계통별 배 발생률(3차년도)

Media	Bud (A)	Embryogenesis	
		No. (B)	B/A(%)
A(BC1)	15	135	900
B(BC2)	15	108	720
A2	15	42	280
B2	15	23	153.3
	60	308	513.3

고온처리는 32.5℃에서 하루 처리한 처리구와 31℃에서 하루 처리한 처리구에서 큰 차이가 없었다. Petri dish 당 소포자 농도를 줄이고 배양배지의 양을 늘려 실험한 결과 총 발생배의 수는 줄었지만 정상적인 배의 출현율이 높아졌다. 총 1,160여개의 bud를 사용하여 8,759개의 배를 획득하였고 재분화를 통해 유기된 유식물체를 저온처리 시설에서 저온처리 후 화분에 정식 및 순화처리 하였다. 정식된 식물체는 잎의 모양, 색, 두께 등이 다른 여러 가지 형태를

보였으며 정상적으로 생육되었다(그림 22, 23). 총 125개의 순화된 식물체를 획득하였고 50개의 식물체를 하우스에 정식하였다. 재분화 이후 순화된 식물체는 하우스로 이식하여 겨울동안 춘화처리 후 교배로 계통육성에 이용되었다.



<그림 24> 다양한 형태를 보이는 순화 식물체



<그림 25> 소포자배양을 통해 획득한 고정된 팍초이 계통(3차년도)

2차년도 배양시 배발생률은 좋은 편이나 이는 배 상태에서 유기되지 못하고 도태되는 비정상적인 배가 다수 포함되어있어 재분화율이 현저히 떨어지게 된다. 형태가 cotyledon기형이거나 연노란색을 띄며 dish에서 과도한 배발생이 일어나는 다수의 비정상적인 배의 출현은 배양시기와 petri dish 당 소포자의 농도가 높아 과도한 배발생으로 인해 정상적으로 배발달을 못하는 것으로 보인다. 이러한 배는 비정상적인 배를 정상적으로 발달하게 해주는 배양배지 (MS-NB 등)에 치상하더라도 캘러스 형성이나 길이생장 등의 반응이 없었다. 그에 따라 3차년도 배양시 비정상적인 배 자체의 출현율을 낮추기 위해 dish 당 소포자 농도를 낮추고 배양배지의 양은 늘려 실험하였다. 또한 고온처리 32.5℃ 1일 처리시 배발생 효율이 확연하게 좋지만 배양테스트에서 31℃ 1일 처리한 대조구에서도 좋은 효율을 보여 실험에서 추가 사용하였다. 이전년도의 배양결과를 기반으로 4차년도 실험에서는 식물체 재분화율을 높이는 것에 중점을 두었다. 배양배지 및 온도조건을 3차년도와 동일한 배양조건으로 진행하였다. 배양결과 이전보다 적은 수의 배를 얻었지만 재분화 과정에서 MS 기본배지에 식물생장호르몬과 charcoal을 첨가한 CCK 배지 등을 사용하였으며 배의 재분화율을 높일 수 있었다(표 13).

표 13. 재분화용 배지 조성

구분	배지명	기본배지와 첨가물(L ⁻¹)
재분화 배지	MS	MS+Sucrose3%
	MSK	MS+Sucrose3%+BA+NAA
	CCK	MS+charcoal 0.5g+Glucose 10g+Sucrose1%+BA+NAA

기존에는 MS 기본배지에 2%의 sucrose가 첨가된 MS2 또는 3%의 sucrose가 첨가된 MS2 배지에서 주로 재분화가 이루어졌는데 다수 발생한 소포자 유래 배상체 대비 재분화율이 좋지 않은 점을 보완하기 위해 배지에 첨가했을 때 소포자 유래 배아를 강화시키고 에틸렌 길항물질로서 작용한다고 알려진 Charcoal이 첨가된 CCK를 재분화 배지로 추가하여 재분화율을 높일 수 있었다. 배양결과 계통별로 상이하니 재분화율을 평균 20%까지 끌어올릴 수 있었고 이는 2차년도 평균 재분화율인 10.8%보다 평균적으로 9%정도 늘은 수치이다. 재분화된 식물체는 배양실에서 멸균토양에 이식하여 2주간 순화 후 저온처리 시설로 옮겨 춘화처리 하였다.



<그림 26> 소포자 유래 식물체 순화 및 화분 이식

7. 파초이 우수F1 조합 작성 및 선발

유럽 및 미주수출을 위한 샐러드용 파초이품종과 국내수입대체 확대를 위한 품종개발을 위해 녹색무모형 파초이, 적자색 파초이, 결각이있는 적자색 파초이, baby leaf용으로 기보유 계통을 이용해 총 269조합(1년차 64조합, 2년차 77조합, 3년차 128조합, 4년차 79조합)을 작성하였으며 이들 중 우수 16조합(1년차 7조합: BN8051, BN8004, BN8024, BN8022, BN8053, BN8015, BN8006, 2년차 3조합: RP-91, RP-93, PT-301, 3년차 3조합:BN8928, BN8111, BN8113, 4년차 3조합: PT-602, PT-603, PT-605)을 선발하였다.



<그림 27> 녹색무모형 파초이 선발조합 BN8051 (1차년도 선발조합)

선발조합 BN8051은 청경채타입의 녹색무모형 파초이로써 대비종에 비해 생체중이 크고 잎이 곧추서 있으며 성장과 숙기가 빨라 조기수확이 가능한 특징이 있다. 해외 수출이 가능할 것으로 여겨지며, 특히 국내수입대체용으로 유망할 것으로 사료된다 (그림 27).



<그림 28> 녹색무모형 파초이 선발조합 BN8004

선발조합 BN8004는 청경채타입의 녹색무모형 팍초이로써 대비종에 비해 생체중이 크고 잎이 평평하고 중특색이 아주진한 특징이 있다. 잎이 평평한 특징으로 인하여 박스포장에 유리하며, 진한 중특색의 팍초이는 국내경매시장에서 높은 가격으로 책정되기 때문에 국내 농민들에게 인기가 높을 것으로 여겨진다. 아름다운 미관에 큰생체중에 평평한 중특, 그리고 진한 중특의 특징으로 인하여 국내 및 수출용으로 가장 유망할 것으로 판단된다 (그림 28).



<그림 29> 녹색무모형 팍초이 선발조합 BN8024

선발조합 BN8024는 청경채타입의 녹색무모형 팍초이로써 대비종에 비해 생체중이 크지는 않지만 중특이 진하며 식감이 좋고 쓴맛이 약한 특징이 있다. 따라서 샐러드 및 생식용으로 적합하며 수출 및 국내수입대체용으로 유망할 것으로 여겨진다 (그림 29).



<그림 30> 녹색무모형 팍초이 선발조합 BN8022

선발조합 BN8022는 청경채타입의 녹색무모형 팍초이로써 중특이 진한 특징으로 인하여 국내에서 상품성이 높을 것으로 여겨지며 식감이 좋고 단맛이 강한 특징이 있다. 따라서 샐러드 및 생식용으로 적합하며 수출 및 국내수입대체용으로 유망할 것으로 여겨진다 (그림 30).



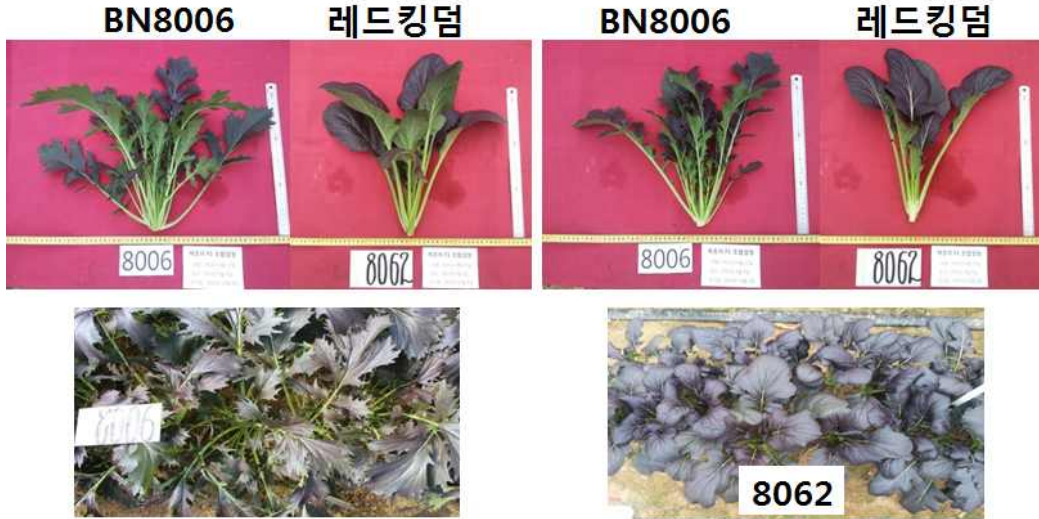
<그림 31> 조숙성 녹색무모형 팍초이 BN8053 (Baby leaf용)

선발조합 BN8053는 진한녹색의 Baby Leaf용의 무모형 팍초이로써 생장이 대비종에 비해 훨씬 더 빠르기 때문에 조기수확이 가능하다. 또한 잎이 진하고 긴 중특으로 인해 Baby leaf용 기계수확에 적합한 특징이 있다. 따라서 유럽, 미주, 및 호주지역에 대규모 기계 재배하는 Baby leaf용으로 적합할 것으로 판단된다 (그림 31).



<그림 32> 적자색 무모형팍초이 BN8015 (Baby leaf용)

선발조합 BN8015는 진한적자색의 Baby Leaf용 팍초이로써 대비종에 비해 잎의 수가 많아 수확에 유리하며 중특이 길고 가늘어 기계수확에 유리하다. 또한 입성이 높아 채종량이 많기 때문에 경제성이 높으며 대규모 Baby leaf용 기계수확용으로 좋은 특징이 있어 유럽, 미주, 호주지역에 수출시 좋은 반응이 기대되고 있다 (그림 32).



<그림 33> 적자색 결각이 강한 무모형팍초이 BN8006 (Baby leaf용)

선발조합 BN8006는 진한적자색의 결각이 강한 baby leaf용 팍초이로써 대비종에 비해 잎의 수가 많고 중특이 가늘어 기계수확에 유리하다. 심한 결각에 진한 적자색으로 인하여 샐러드 요리에 사용하면 시각미가 우수할 것으로 예상된다. 이러한 결각이 심하면서 적자색의 품종이 거의 없어 유럽, 미주, 호주지역에 수출시 좋은 반응이 기대되고 있다. 또한 입성이 높아 채종량이 많기 때문에 경제성이 높아 대규모 Baby leaf 기계수확용으로 유망할 것으로 여겨진다 (그림 33).

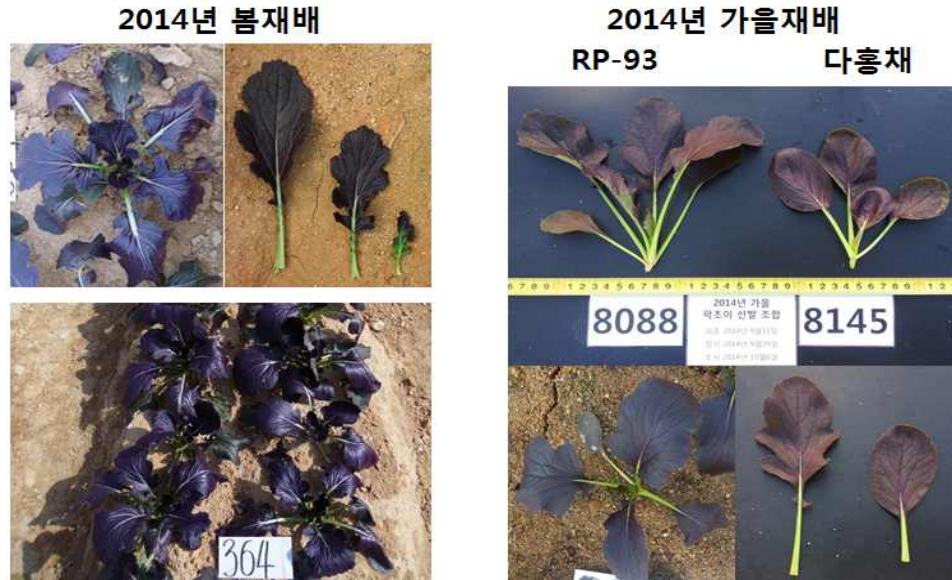
RP-91: 결각이 심한 자색 타입



<그림 34>선발조합 RP-91, 결각이 심한 자색 어린잎채소(Baby leaf)용 품종

선발조합 RP-91은 자색이면서 결각이 심한 형태의 어린잎채소(baby leaf)용 파초이다. 대비종에 비해 결각이 심하면서 자색인 점이 가장 큰 특징이다. 녹색이면서 길고 가는 중륵에 엽수가 많아 기계를 이용한 대규모재배에 유리할 것으로 여겨진다. 또한 늦은 봄, 가을재배 모두 재배 시 모두 자색을 유지하여 고온기에도 자색을 유지함을 확인할 수 있었다(자색이면서 결각이 심한 타입). 국내는 물론 유럽, 미주, 호주지역의 대규모 어린잎채소단지에 적합할 것으로 판단된다(그림 34).

RP-93: 결각이 약한 진자색 타입



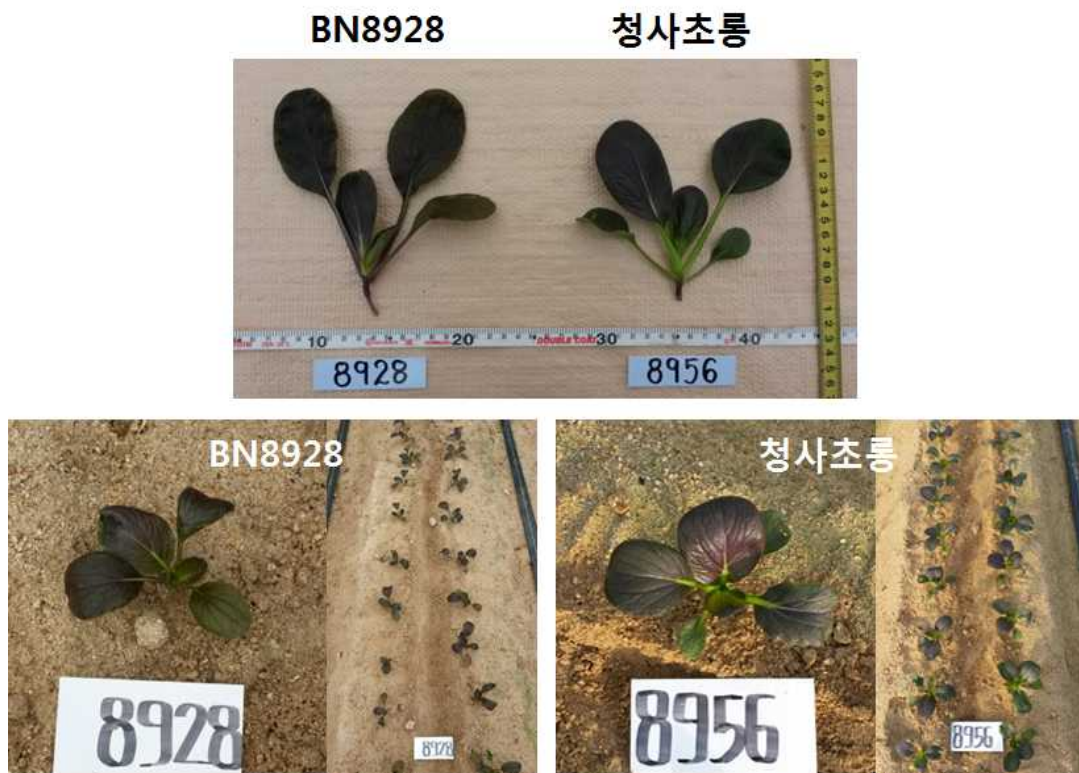
<그림 35> 선발조합 RP-93, 결각이 약한 진자색 어린잎채소(baby leaf)용 품종



<그림 36>선발조합 PT-301, 녹색무모형 파초이(청경채타입)

선발조합 RP-93은 진한자색이면서 결각이 약한 형태의 어린잎채소(baby leaf)용 파초이다. 대비종에 비해 결각이 있지만 RP-91에 비해서는 결각이 약한 점이 특징이다. 녹색이면서 길고 가는 중륵에 엽수가 많아 기계를 이용한 대규모재배에 유리할 것으로 여겨진다. 또한 늦은 봄, 가을재배 모두 재배 시 모두 자색을 유지하여 고온기에도 자색을 유지함을 확인할 수 있었다(진자색이면서 중간정도의 결각을 보유한다입). 국내는 물론 유럽, 미주, 호주지역의 대규모 어린잎채소단지에 적합할 것으로 판단된다. 지역마다 회사마다 잎의 결각의 정도에 대한 선호도가 달라 RP-91과 RP-93은 다양한 소비자에게 선택의 폭을 넓힐 수 있는 품종이 될 것으로 기대된다(그림 35).

선발조합 PT-301은 청경채타입의 녹색무모형 파초이로써 대비종에 비해 성장이 빠르고 생체중이 큰 특징이 있다. 특히 하절기 재배에도 웃자라지 않아 청경채타입의 형태를 유지하는 특징이 있다. 중화권과 동남아 지역에 수출이 유망할 것으로 여겨지며 유럽, 미주, 호주지역에 거주하는 동아시아출신 소비자들의 취향에 맞을 것으로 보인다(그림 36).



<그림 37>선발조합 BN8928, 자색 어린잎채소용 파초이

선발조합 BN8928은 적자색의 어린잎채소 타입의 파초이로써 대비종에 비해 잎의 자색이 진하면서 중륵 역시 진한 자색을 띠는 특징이 있다. 또한 성장이 빠르고 종자생산성이 높아 채종단가가 낮아져 수익률이 높아질 것으로 예상된다. 서구지역 바이어들의 반응이 좋아 향후 북미, 유럽, 호주 지역으로 수출이 가능할 것으로 판단되고 있다 (그림 37).



〈그림 38〉 녹색무모형 팍초이 선발조합 BN8111

선발조합 BN8111은 청경채타입의 녹색무모형 팍초이로써 4계절 재배가 가능하며 진한 녹색의 중륵에 유선형의 포기모양과 높은 생체중이 특징으로 국내 경매시장에서 선호하는 원예적 형질을 띄고 있어 국내 농민들에게 인기가 높을 것으로 예상된다. 특히 내서성이 강해 여름 재배에 유리하여 국내 수입대체용으로 적합할 것으로 여겨지고 있다(그림 28).



〈그림 39〉 녹색무모형 팍초이 선발조합 BN8113

선발조합 BN8113은 청경채타입의 녹색무모형 팍초이로써 대비종에 비해 생체중은 비슷하지만 내서성이 강하고 중륵이 진하며 식감이 좋고 쓴맛이 약한 특징이 있다. 또한 잎의 수가 대비종에 비해 많아 수확 시 불량률이 떨어지며 소비자가 활용가능 잎이 늘어나기 때문에 상품성이 뛰어나므로 판단된다. 따라서 국내수입대체 및 중화권 수출용으로 유망할 것으로 사료된다 (그림 39).



<그림 40> 국내시장 수입대체형 파초이 선발조합 PT-602

선발조합 PT-602는 청경채타입의 녹색무모형 파초이로써 청경채 특유의 유선형의 외모에 진한 중륵의 특징을 보이며 빠른 성장속도, 많은 엽수, 큰 생체중이 특징이어서 국내 시장의 수입대체형으로 적합할 것으로 여겨지고 있다. 임성또한 좋아서 상대적으로 저렴한 가격으로 농민들에게 공급할 수 있을 것으로 판단되며, 시교결과 농민들의 좋은 반응을 받고 있어서 일본품종위주의 국내시장을 국산으로 대체할 수 있는 조합으로 사료된다.(그림 40).



<그림 41> 내서성장화 동남아 및 대만 수출용 파초이 PT-605

선발조합 PT-605는 청경채타입의 녹색무모형 팍초이로써 강한 내서성을 보이는데다, 고온상에서도 생장이 양호하며 진한 광택을 유지하는 것이 특징인 조합이다. 전체적으로 대만과 동남아시아 지역에서 인기가 높은 LuAi 청경채와 비슷한 형태적 타입을 나타내고 있어서 동남아, 대만 지역으로 수출될 가능성이 높을 것으로 여겨지고 있다. 현재 동남아시아, 대만 거래처에서 재배테스트 중이며 결과가 좋으면 본격적이 수출이 가능할 것으로 판단되고 있다(그림 41).



<그림 42> 시장선호형 진한 녹색타입의 팍초이 PT-603

선발조합 PT-603은 진한 녹색의 독특한 청경채타입의 조합이다. 유럽지역과 국내에서 진한 녹색타입의 청경채를 농민들이 선호하는데 이들 시장을 타깃으로 조합 선발하였다. 국내 시교결과 하절기에는 내서성이 약하여 재배에 적합하지 않았으나 봄, 가을, 겨울에는 재배가 잘 되는 것을 확인하였다. APSA전시회 바이어 방문때 하절기에 온도가 크게 올라가지 않는 북유럽지역의 바이어들로부터 호평을 받았으며 다량의 시교를 전달하였다. 이들 지역에서 결과가 좋으면 본격적이 수출이 가능할 것으로 판단되는 독특한 조합이다(그림 42).

8. 다양한 팍초이의 국내 종자생산

팍초이(어린잎채소 및 청경채)의 국내 수입대체와 유럽 및 미주지역 수출을 위해 다양한 시교종자 및 수출용 종자를 전라북도, 전라남도, 강원도, 경상북도 등에 산재해 있는 아시아종묘 국내 채종포에서 생산하였다(그림 43).



<그림 43> 다양한 팍초이의 국내 종자생산

9. 팍초이 국내 매출 및 수출 확대를 위한 사내 역량 강화 교육 및 수출전략회의

아시아종묘(주) 생명공학육종연구소에서 GSP프로젝트의 성공적인 목표달성(수출 및 국내매출 확대)을 위해서 역량강화 교육 프로그램을 국내영업부 및 무역부를 대상으로 2013년 10월

11일 개최하였음. 본 역량 강화 교육 프로그램을 통해서 팜초이를 비롯한 다양한 작물의 품종특성과 작황에 따른 적합품종 및 수출 맞춤형 품종을 교육하였음. 또한 2015년 1월, 7월, 10월, 2016년 6월, 9월에 무역부, 생산부, 육종연구소의 담당자가 참석한 가운데 각각 수출전략회의를 개최하여 GSP 수출목표달성을 위한 전략을 수립하였다(그림 44).



2013년 10월 11일



2015년 1월 30일



2015년 7월 5일



2015년 10월 24일



2016년 9월 12일



2016년 6월 7일

<그림 44> 국내의 매출 확대를 위한 사내 역량 강화 교육 및 수출전략회의

10. 팍초이 국내 매출 및 수출 확대를 위한 활동

가. 1년차 국내매출 및 수출 확대를 위한 활동

1) 국내 매출 및 수출확대 활동

GSP프로젝트의 성공적인 수행과 팍초이의 국내 매출 및 수출확대를 위해 아시아종묘에서는 ‘미국종자회의 참석 및 아시아종묘 종자수출 상담(2014년 1월)’, ‘내수 및 수출촉진을 위한 진주국제농업박람회(2013년 11월)’, ‘새싹채소(팍초이) 홈쇼핑 촬영(2013년 9월)’, ‘내수확대를 위한 아시아종묘 B.S.활동 (품종홍보, 2014년 1월~2월)’ 등을 수행하였다(그림 45).

미국종자회의 참석 및 아시아종묘 종자수출 상담(14년 1월)



새싹채소(팍초이) 홈쇼핑 촬영(13년 9월)



내수 및 수출촉진을 위한 진주국제농업박람회(13년 11월)



내수확대를 위한 아시아종묘 B.S. 활동 (14년 1~2월)



<그림 45> 팍초이 국내 매출 및 수출 확대를 위한 국내외 활동

2) 팍초이 해외 수출촉진을 위한 네트워크 구축 및 해외시장 동향파악

- 목적 : GSP채소종자사업단의 ‘샐러드용(생식용) 팍초이 품종육성’과제수행

- 장소 : 호주 빅토리아주 멜버른시 인근

가) 호주출장 지원 현지회사 및 지역

- 호주출장 지원 현지회사: Fairbanks Seeds

- 호주출장 지역 : 호주 빅토리아주 멜버른시 인근의 Covino, Boomaroo, 등의 baby leaf 생산농장 및 샐러드용 팍초이 생산 및 가공 농업회사 및 육묘생산회사

나) 주요활동내역

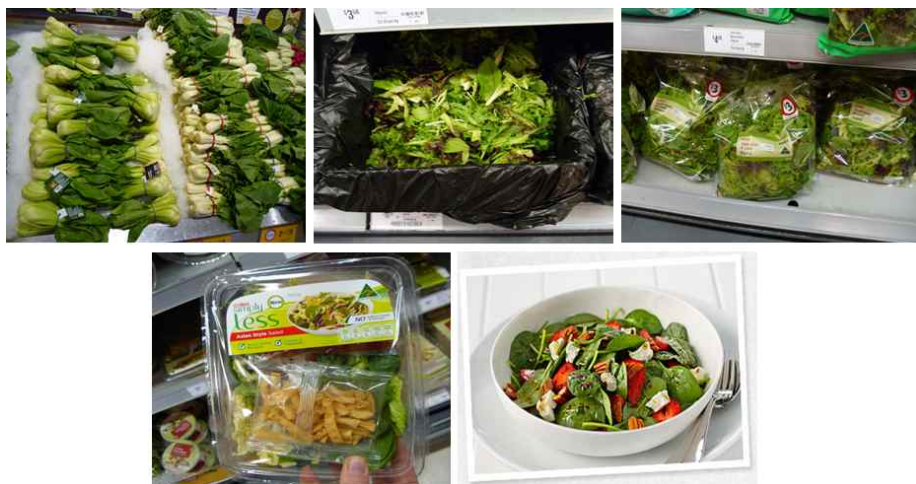
Fairbanks Seeds의 세일즈매니저인 George Jelbart와 동행하여 호주 빅토리아주 멜버른시 인근의 Covino, Boomaroo, 등의 baby leaf 생산농장, 샐러드용 팍초이 생산-가공 농업회사 및 육묘생산회사, 그리고 최종적으로 Fairbanks Seeds본사를 방문하여 호주지역의 baby leaf 과 팍초이 생산현장을 시찰하며 호주현지 실정에 맞는 baby leaf과 팍초이의 육종요구형질 및 품종이 어떤 것인지 파악하였음 (그림 46).



<그림 46> 호주 빅토리아주 멜버른시 인근 Fairbanks seeds사의 협력 농장 방문

다) 호주지역의 baby leaf과 팍초이 시장현황

- 호주지역의 채소시장은 전통적인 일반 채소시장과 baby leaf시장으로 크게 나눌 수 있었는데, 최근 10년간 호주에서도 웰빙 열풍이 크게 일어 무농약 재배가 가능한 baby leaf시장이 급속히 성장하여 전체 채소시장을 주도하고 있음
- 호주지역의 baby leaf의 생산은 모두 대규모화된 기업형 농장에서 재배되고 있었으며, 파종, 관수, 재배, 수확, 세척 및 포장과정이 모두 기계화 및 자동화 되어 있었으며 최소한의 인력으로 모든 과정이 관리되고 있었음 (그림 48).
- 호주지역의 baby leaf은 모두 여러 종류(치커리, 상추, 팍초이, 경수채)의 채소를 섞어서 팩에 포장하여 판매하고 있었으며, 녹색 경수채, 녹색 팍초이, 보라색 팍초이가 30~50%의 높은 비중으로 팩에 포장되어 있었음 (그림 47).
- 2-3주정도 재배되기 때문에 농약이 필요 없었음, 따라서 모든 baby leaf생산품은 무농약 상품이었음.



<그림 47> 호주 대형마트에서 판매되고 있는 팍초이 및 샐러드요리



호주 멜버른 인근의 벌판



자동화된 로타리 및 파종



Baby leaf채소의 밀식재배



자동화된 수확



수확 전

수확 후



수확한 baby leaf



수확한 baby leaf 세척



세척한 baby leaf



세척한 baby leaf 최종손질



baby leaf 포장



포장된 baby leaf



포장된 baby leaf 운송

<그림 48> 호주지역 baby leaf 현지재배농가 방문 및 전형적 호주농가의 Non-stop system
화된 전형적 파종, 재배, 세척, 포장, 운송의 전 과정

라) 호주지역 품종육성 방향

- 여름에도(심할 경우 40도 까지 올라가는 경우가 많음) 진한 보라색을 띠 수 있는 품종,
- 중륵의 색이 진한 녹색이면서 잎의 색은 진한 보라색인 품종,
- 잎의 앞면은 진한보라색이며 뒷면은 진한녹색, 앞뒷면이 모두 진한 보라색이거나 진한 붉은색과 같은 특이하며 눈에 띄는 품종을 선호하였음.
- 3주정도 밀식 재배했을 때 15cm 정도이면서 잎자루가 길고 얇아 수확이 용이하며 잘린 부분이 최소화 되는 품종,
- 세척과정에서 견딜 수 있는 진한 왁스층이 있으면서 유연성과 강도가 있는 품종.
- 경수채의 경우 강한 결각에 뾰족한 잎모양을 선호하며, 진한 보라색 경수채의 전망이 상당히 밝다고 사료됨, 경수채 특유의 쓴맛이 적은 품종을 선호하였음.
- 1년에 5회 정도 수확을 하는데 겨울철 기온이 6~12도 정도라 겨울재배가 가능함 그래서 겨울철 흰곰팡이 병이 가끔씩 문제가 됨. 따라서 흰곰팡이에 강한 품종이 요구되고 있음.
- 현지 재배되고 있는 상당수의 품종이 bolting이 잘되는 문제점을 가지고 있음 따라서 bolting에 저항성이 있는 품종이 선호됨.
- 짧게 재배되는 특징이 있기 때문에 뿌리혹병에 대한 문제는 크게 없는 것으로 사료됨,
- 여름철 팍초이 일반재배 시 결가지가 생기는 문제가 있기 때문에 여름철 결가지가 잘생기지 않는 품종에 대한 요구도가 있었음.
- 전체적으로 품종의 맛보다는 기계화된 과정에 적합한 품종, 시각적으로 눈에 띄어서 상품성이 있는 품종에 대한 요구도가 가장 컸음.



<그림 49> 호주 baby leaf재배 대표농장기업인 Tripod Farmers의 오세아니아 및 아시아지역 (일본, 홍콩, 태국, 싱가포르, 뉴질랜드 등) baby leaf수출 네트워크

마) 호주시장에 대한 향후 전망

- 호주는 전체 인구가 약 2,100만 명 정도로 추산되며 자체 내수 소요량은 크지 않은 편이며, 고가의 종자보다는 baby leaf재배에 적합한 단가가 저렴한 품종을 선호하는 경향이 강했음. 그렇지만 많은 호주 baby leaf 채소재배농장에서는 10년 전부터 아시아지역과 오세아니아 지역, 특히 뉴질랜드, 싱가포르, 대만, 태국, 일본등지로 활발히 수출하고 있으며 그 수출량이

해마다 증가하며 호주산 무농약 baby leaf 상품에 대한 수출시장의 반응이 뜨거워 향후 전망이 매우 밝다고 여겨지고 있다. 따라서 baby leaf재배용 종자의 수요량도 자연스럽게 증가할 것으로 사료됨. 또한 호주 현지에는 육종산업의 발전이 미약하기 때문에 호주 baby leaf시장에 적합한 요구품종 개발을 꾸준히 수행하며 공급한다면 높은 시장점유율을 달성할 뿐만 아니라 해마다 매출이 상승할 수 있을 것으로 판단됨(그림 49).



<그림 50> Fairbank Seeds사-아시아종묘(주) 협력체계 구축

바) Fairbank Seeds사-아시아종묘(주) 협력체계 구축

아시아종묘의 다양한 파초이 품종, 조합, 및 계통보유, 그리고 이러한 다양한 파초이의 기계화된 호주 baby leaf재배 시스템과의 높은 적합성 및 활용가능성을 확인한 Fairbanks seeds사의 요청으로 매 작기(봄, 가을)마다 아시아종묘 생명공학육종연구소의 신규조합결과를 즉시 Fairbanks seeds사와 공유하여 호주시장에서의 적합성 여부를 가려 단기간에 호주로 신규품종을 수출할 수 있는 협력체계를 구축하였음(그림 50).



<그림 51> 국내 파초이 매출 확대를 위한 홍보활동(2차년도)



<그림 52> 파초이 수출 확대를 위한 종자수출 상담(2차년도)

표 14. 유럽 및 미주 지역 수출확대를 위한 파초이 시교 발송 내역

발송날짜	회사명	국가	작물명	품종명	발송량(g)
14-7-17	T사	영국	청경채	PT-401	10g
14-7-17	T사	영국	청경채	PT-402	20g
14-7-17	T사	영국	베이비	RP-92	20g
14-7-17	T사	영국	베이비	RP-94	10g
14-7-17	T사	영국	베이비	RP-91	2g
14-7-17	T사	영국	베이비	RP-93	3g
14-7-17	T사	영국	베이비	RP-95	3g
14-7-17	C사	영국	청경채	PT-401	10g
14-7-17	C사	영국	청경채	PT-402	20g
14-7-17	C사	영국	베이비	RP-92	20g
14-7-17	C사	영국	베이비	RP-94	10g
14-7-17	C사	영국	베이비	RP-91	2g
14-7-17	C사	영국	베이비	RP-93	3g
14-7-17	C사	영국	베이비	RP-95	3g
14-7-22	M사	이탈리아	청경채	PT-401	10g
14-7-22	M사	이탈리아	청경채	PT-402	20g
14-7-22	M사	이탈리아	베이비	RP-92	20g
14-7-22	M사	이탈리아	베이비	RP-94	10g
14-7-22	M사	이탈리아	베이비	RP-91	2g
14-7-22	M사	이탈리아	베이비	RP-93	3g
14-7-22	M사	이탈리아	베이비	RP-95	3g
14-7-22	K사	미국	청경채	PT-401	10g
14-7-22	K사	미국	청경채	PT-402	20g
14-7-22	K사	미국	베이비	RP-92	20g
14-7-22	K사	미국	베이비	RP-94	10g
14-7-22	K사	미국	베이비	RP-91	2g
14-7-22	K사	미국	베이비	RP-93	3g
14-7-22	K사	미국	베이비	RP-95	3g

발송날짜	회사명	국가	작물명	품종명	발송량(g)
14-7-22	C사	미국	청경채	PT-401	10g
14-7-22	C사	미국	청경채	PT-402	20g
14-7-22	C사	미국	베이비	RP-92	20g
14-7-22	C사	미국	베이비	RP-94	10g
14-7-22	C사	미국	베이비	RP-91	2g
14-7-22	C사	미국	베이비	RP-93	3g
14-7-22	C사	미국	베이비	RP-95	3g
14-7-22	KW사	미국	청경채	PT-401	10g
14-7-22	KW사	미국	청경채	PT-402	20g
14-7-22	KW사	미국	베이비	RP-92	20g
14-7-22	KW사	미국	베이비	RP-94	10g
14-7-22	KW사	미국	베이비	RP-91	2g
14-7-22	KW사	미국	베이비	RP-93	3g
14-7-22	KW사	미국	베이비	RP-95	3g
14-7-22	H사	미국	청경채	PT-401	10g
14-7-22	H사	미국	청경채	PT-402	20g
14-7-22	H사	미국	베이비	RP-92	20g
14-7-22	H사	미국	베이비	RP-94	10g
14-7-22	H사	미국	베이비	RP-91	2g
14-7-22	H사	미국	베이비	RP-93	3g
14-7-22	H사	미국	베이비	RP-95	3g
14-7-22	F사	미국	청경채	PT-401	10g
14-7-22	F사	미국	청경채	PT-402	20g
14-7-22	F사	미국	베이비	RP-92	20g
14-7-22	F사	미국	베이비	RP-94	10g
14-7-22	F사	미국	베이비	RP-91	2g
14-7-22	F사	미국	베이비	RP-93	3g
14-7-22	F사	미국	베이비	RP-95	3g

나. 2년차 팍초이 국내 매출 및 수출 확대를 위한 활동

GSP프로젝트의 성공적인 수행과 팍초이의 국내 매출 및 수출확대를 위해 2차년도에는 팍초이 국내 매출 확대를 위해 ‘여주시 시설채소연합회대상 홍보활동’, ‘고성군 어린잎채소 재배단지 조성사업 협찬’, ‘진주시 국제 농식품박람회 활동’, ‘한살림, 희망채 농민 초청’ 등 다수의 홍보활동을 수행하여 아시아종묘(주)의 브랜드 위상제고 및 팍초이 국내매출 확대를 위한 홍보활동을 수행하였다(그림 51). 팍초이의 수출확대를 위해 아시아종묘에서는 유럽, 미주, 호주지역의 다양한 중요 거래처 바이어를 아시아종묘 생명공학육종연구소에 초대하여 팍초이 품종홍보 및 종자수출상담을 수행하였다. 또한 유럽, 미주지역의 다양한 기존거래처에 신규 시교품종을 발송하여 수출 촉진을 위해 노력하였음. 이를 통해 향후 수출확대와 같은 실질적인 성과로 이어질 것으로 기대되고 있음(그림 52, 표 14).



<그림 53> 팍초이 국내 매출 확대를 위한 활동

다. 3년차 팍초이 국내 매출 및 수출 확대를 위한 활동

1) 수입대체율 향상을 위한 교육

GSP프로젝트의 성공적인 수행과 팍초이의 국내 매출 확대를 위해 전남 무안 다**법인 어린잎채소 교육, 함안 농업기술센터 직원, 경북칠곡군 농민교육, 한경대학교 학생 교육 등을 수행하였다 (표 15, 그림 53).

표 15. 수입대체 및 내수 판매 촉진을 위한 회의 및 교육

년도	순번	일자	내용	장소	참석인원	비고
3차년도	1	2015.05.17.	전남 무안 다**법인 어린잎채소 교육	전남 무안	50	

(2015)	4	2015.10.16.	함안 농업기술센터 직원	아시아종묘(주) 생명공학육종연구소	5	
	5	2015.10.19.	경북칠곡군 농민교육	아시아종묘(주) 생명공학육종연구소	40	
	6	2015.10.19.	한경대학교 학생 교육	아시아종묘(주) 생명공학육종연구소	100	
	7	2015.10.23.	주력판매 종자 교육	아시아종묘(주) 생명공학육종연구소	50	

2) 수입대체율 향상을 위한 홍보활동

수입대체 및 내수 판매 촉진을 위한 홍보 활동으로 19회에 걸쳐 국내의 전시행사에 참여하여 아시아종묘의 청경채, 어린잎채소 품종을 홍보하였다. 박람회 14회, 전시회 3회, 단합대회 1회, 창립식 1회에 참석하여 아시아종묘 브랜드 및 품종을 홍보하였다(표 16, 그림 54).



함평나비축제



2015 대만민국 증장박람회



대구도시농업박람회



제4회 대한민국도시농업박람회



2015 국제농업박람회



인천광역시 도시텃밭 행사

<그림 54> 수입대체 및 내수 판매 촉진을 위한 홍보활동

표 16. 수입대체 및 내수 판매 촉진을 위한 홍보활동

년 도	No	행사명칭	유형	일시	주최기관	개최장소
3 차 년 도 (20 15)	1	고양국제꽃박람회	박람회	2015.04.21.~05.10.	고양시,(재) 국제고양꽃박람회	고양시
	2	대구꽃박람회	박람회	2015.06.02.~06.07.	대구광역시	대구 코엑스
	3	서울도시농업박람회	박람회	2015.06.03.~06.07.	서울특별시,경향신문	서울광장
	4	친환경농업대전	박람회	2015.05.29.~06.02.	(사)한국유기농업협회	SETEC
	5	유기농박람회	박람회	2015.08.07.~08.09.	(주)월드전람	서울 코엑스
	6	순천도시농업박람회	박람회	2015.09.05.~09.08.	농림식품부, 농촌진흥청,순천시	순천만정원
	7	대구도시농업박람회	박람회	2015.09.02.~09.06.	대구광역시	대구자원과학 고
	8	청계광장 도시농업장터	박람회	2015.09.14.~09.17.	서울특별시	청계광장
	9	귀농귀촌박람회	박람회	2015.09.09.~09.12.	K-Farm2015주직위원회	일산 킨텍스
	10	도시농업한마당	박람회	2045.10.01.~10.03	고양시농업기술센터	호수공원
	11	서울바자축제	박람회	2015.09.30.~10.02	서울상공회의소, 서울산업진흥원	광화문광장
	12	2015 대한민국 중자박람회	박람회	2015.11.06.~11.08.	체험학습연구개발협회	전북 농촌진흥청
	13	첨단농업기술박람회	박람회	2015.11.17.~11.21.	킨텍스	일산 킨텍스
	14	서울국제식품산업대전	박람회	2015.11.17.~11.21.	농촌진흥청	서울 코엑스

3) 팥초이 수출확대를 위한 활동

GSP프로젝트의 성공적인 수행과 팥초이의 수출 확대를 위해 경기도 이천소재 아시아종묘생명공학육종연구소 내에 어린잎채소, 청경채 등의 전시포를 2015년 5월, 2015년 9월에 각각 운영 하였으며, 영국, 멕시코, 이태리, 미국, 브라질, 호주 등의 다양한 거래처 바이어를 초청 하여 아시아종묘의 품종을 소개하였으며 활발한 수출 상담을 진행하였다. 대체로 유럽 미주 지역의 팥초이 수입 바이어들은 현재 아시아종묘에서 GSP연구과제를 통해 개발 중인 다양한 엽색, 엽형, 기능성, 내병성 품종들에 큰 관심을 보였으며 이들 품종이 개발이 완료되면

경쟁적으로 독점계약을 체결하겠다고 구두로 요청한 상태이다(그림 55).



<그림 49> 파초이 수출 확대를 위한 종자수출 상담

4) 국내외 시교활동 및 전시

국내 파초이의 수입대체목표를 달성하기 위해서 신규 선발조합 BN8111, BN8113을 국내 청경채의 90%이상 점유율로 재배하고 있는 경기도 용인시 모현면의 문용우씨 농가에 하절기, 추절기, 동절기 시교활동을 각각 수행하여 현지 농민들로부터 호평을 받았다.



용인 모현면 문용우씨 농가 2015. 8.11 - 9.10

<그림 56> 선발조합 BN8111, BN8113의 용인 모현면 시교활동

표 17. 유럽 및 미주 지역 수출확대를 위한 팍초이 시교 발송 내역

순번	발송 날짜	품종명	수량	국가	회사명	비고
1	2015-07-24	Asia White	20g	미국	T사	
2	2015-07-24	White Choi	20g	미국	T사	
3	2015-07-24	Sing Sing Ha Gye	20g	미국	T사	
4	2015-07-24	Cheong Sa Cho Rong	20g	미국	T사	
5	2015-07-24	Red Circle	20g	미국	T사	
6	2015-07-24	Da Hong Summer	20g	미국	T사	
7	2015-07-24	Da Hong Winter	20g	미국	T사	
8	2015-07-24	Red Choi	20g	미국	T사	
9	2015-07-24	Red Capital	20g	미국	T사	
10	2015-07-24	Red Tatsoi	20g	미국	T사	
11	2015-08-04	Black Summer	100g	캐나다	V사	
12	2015-08-04	Da Hong Summer	100g	캐나다	V사	
13	2015-08-04	Asia White	25g	캐나다	V사	
14	2015-08-04	White Flash	25g	캐나다	V사	
15	2015-08-04	RP92	25g	캐나다	V사	
16	2015-08-04	RP-92	50g	호주	L사	
17	2015-08-04	RP-94	50g	호주	L사	
18	2015-08-04	Red Kingdom	50g	호주	L사	
19	2015-08-05	Red Kingdom	450g	캐나다	N사	
20	2015-08-20	Black Summer	100g	뉴질랜드	L사	
21	2015-08-24	Red Capital	500g	이탈리아	B사	
22	2015-08-24	Red Choi	500g	이탈리아	B사	
23	2015-08-24	Red Tatsoi	50g	이탈리아	B사	
24	2015-08-24	New Red Tatsoi	500g	이탈리아	B사	
25	2015-08-24	Cheong Sa Cho Rong	500g	이탈리아	B사	
26	2015-08-24	RP94	50g	이탈리아	B사	
27	2015-08-24	RP92	50g	이탈리아	B사	
28	2015-08-24	Heuk Cheong Chae	500g	이탈리아	B사	
29	2015-08-24	White Choi	50g	이탈리아	B사	
30	2015-08-24	White Flash	50g	이탈리아	B사	
31	2015-08-24	Purple Song	50g	이탈리아	B사	
32	2015-08-24	Green Fix	50g	이탈리아	B사	
33	2015-08-24	Red Kingdom	500g	이탈리아	B사	
34	2015-08-24	Da Hong Winter	50g	이탈리아	B사	
35	2015-08-24	Da Hong Summer	50g	이탈리아	B사	
36	2015-08-24	Black Summer	50g	이탈리아	B사	

37	2015-08-28	PT-301	1kg	대만	H사	
38	2015-09-04	RP74	10g	이탈리아	M사	
39	2015-09-04	BN590	10g	이탈리아	M사	
40	2015-09-04	RP97	10g	이탈리아	M사	
41	2015-09-04	RP75	10g	이탈리아	M사	
42	2015-09-04	PT501	5g	이탈리아	M사	
43	2015-09-04	PT502	5g	이탈리아	M사	
44	2015-09-04	RP72	10g	이탈리아	M사	
45	2015-09-04	RP96	2g	이탈리아	M사	
46	2015-09-04	RP101	5g	이탈리아	M사	
47	2015-09-04	RP102	5g	이탈리아	M사	
48	2015-09-04	RP103	5g	이탈리아	M사	
49	2015-09-04	PT503	5g	이탈리아	M사	
50	2015-09-04	PT504	5g	이탈리아	M사	
51	2015-09-04	PT505	5g	이탈리아	M사	
52	2015-09-04	PT506	5g	이탈리아	M사	
53	2015-09-04	PT502	5g	스페인	D사	
54	2015-09-04	RP101	5g	스페인	D사	
55	2015-09-04	RP103	5g	스페인	D사	
56	2015-09-04	RP104	5g	스페인	D사	
57	2015-10-26	PT501	5g	스페인	D사	
58	2015-10-26	RP102	5g	스페인	D사	
59	2015-10-26	RP106	5g	스페인	D사	
60	2015-10-28	PT503	5g	스페인	I사	
61	2015-10-28	PT504	5g	스페인	I사	
62	2015-10-28	PT506	5g	스페인	I사	
63	2015-10-28	RP101	5g	스페인	I사	
64	2015-10-28	RP102	5g	스페인	I사	
65	2015-10-28	RP103	5g	스페인	I사	
66	2015-10-28	RP104	5g	스페인	I사	
67	2015-10-28	RP106	5g	스페인	I사	
68	2015-10-28	Red Kingdom	10g	스페인	I사	
69	2015-11-17	PT501	5g	영국	C사	
70	2015-11-17	PT502	5g	영국	C사	
71	2015-11-17	PT503	5g	영국	C사	
72	2015-11-17	PT504	5g	영국	C사	
73	2015-11-17	PT505	5g	영국	C사	
74	2015-11-17	PT506	5g	영국	C사	

75	2015-11-17	RP101	5g	영국	C사	
76	2015-11-17	RP102	5g	영국	C사	
77	2015-11-17	RP103	5g	영국	C사	
78	2015-11-17	RP104	5g	영국	C사	
79	2015-11-17	Red Kingdom	10g	영국	C사	

파초이의 해외 수출목표를 달성하기 위해서 유럽 및 미주지역의 다양한 거래처에 시교종자를 발송하였다. 3차년도에는 유럽지역에서 어린잎생산 비중이 큰 이탈리아와 스페인 지역에 집중적으로 시교를 발송하였으며 관련 담당자와의 긴밀한 업무연락을 통해 매출확대로 이어질 수 있도록 노력하고 있다.



터키 유라시아 그로텍 박람회

아시아화이트

흑청채

청사초롱

레드써클

New Red Tatsoi

<그림 57> 터키 유라시아 그로텍 박람회 참가 및 아시아종묘 파초이 품종의 전시포 운영

유럽지역의 파초이 수출촉진을 위해서 현재 유럽, 중동, 북아프리카, 러시아, 중동의 물류허브로 부상하고 있는 터키 안탈리아 엑스포센터에서 매년 개최하는 유라시아 그로텍 2015 박람회 (EURASIA GROWTEK 2015)에 2015년 12월 2~5일 참가하여 자사의 파초이 주력품종인 아시아화이트, 흑청채, 청사초롱, 레드써클, New Red Tatsoi를 전시하여 수출상담을 활발히 진행하였다

라. 4년차 팍초이 국내 매출 및 수출 확대를 위한 활동

1) 팍초이 수출확대를 위한 활동

GSP프로젝트의 성공적인 수행과 팍초이의 수출 확대를 위해 경기도 이천소재 아시아종묘생명공학육종연구소 내에 어린잎채소, 청경채 등의 전시포를 2016년 5월, 2016년 9월에 각각 운영 하였으며, 태국, 중국, 베트남, 터키, 아랍에미레이트, 남아공, 일본, 독일, 뉴질랜드 등의 다양한 거래처 바이어를 초청하여 아시아종묘의 품종을 소개하였으며 활발한 수출 상담을 진행하였다(그림 58).

태국 E사와의 종자수출상담



중국 C사와의 종자수출상담



베트남 V사와의 종자수출상담



터키 A사와의 종자수출상담



UAE B사와의 종자수출상담



남아공 C사와의 종자수출상담



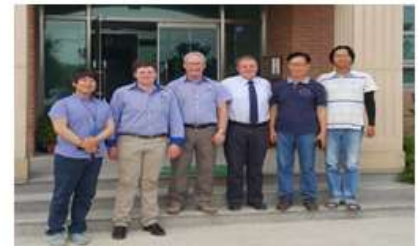
일본 D사와의 종자수출상담



독일 E사와의 종자수출상담



뉴질랜드 F사와의 종자수출상담



<그림 58> 팍초이 수출 확대를 위한 종자수출 상담

2) APSA 전시

인천광역시에서 2016년 11월에 진행된 APSA회의에 참석한 해외바이어들을 아시아종묘생명공학육종연구소로 초청하여 당사가 보유하고 있는 다양한 작물(청경채, 어린잎채소)을 전시하여 홍보 후 수출상담을 진행하였다. 대체로 유럽 미주지역의 팍초이 수입 바이어들은 현재 아시아종묘에서 GSP연구과제를 통해 개발 중인 다양한 엽색, 엽형, 기능성, 내병성 품종들에 큰 관심을 보였으며 시교종자를 수령해 갔으며 현재 현지에서 재배테스트를 수행 중에 있다(그림 59).



<그림 59> 팍초이 수출 확대를 위한 종자수출 상담

4) 국내 시교활동

국내 팍초이의 수입대체목표를 달성하기 위해서 신규 선발조합 BN8111을 싱싱에이스, BN8113을 싱싱보너스로 각각 품종보호출원 후 국내 청경채의 90%이상 점유율로 재배하고 있는 경기도 용인시 모현면에 재배가 하절기, 추절기에 시교를 수행하였다(그림 60).



<그림 60> 싱싱에이스, 싱싱보너스 재배전경 및 수확

싱싱에이스, 싱싱보너스 두 품종 모두 내서성이 강하여 하절기 재배에 큰 문제는 없었으나, 대

체로 하절기에는 싱싱보너스의 생장이 우세하였으나 추절기에는 싱싱에이스가 생장이 좋았다. 이에 따라 싱싱에이스는 춘추동절기용으로, 싱싱보너스는 하절기용으로 판매를 수행할 전략을 수립하였다. 현지 재배농민들은 대체로 호의적인 반응이었으며 2017년 7월부터 종자생산이 완료되면 본격적인 판매를 수행할 예정이다(그림 61).



<그림 61> 싱싱에이스, 싱싱보너스 수확 전후의 모습

11. 품종보호출원

조합능력검정, 채중시험, 및 지역적응성 시험을 거쳐 우수 품종으로 검증된 4품종(1년차: 땅딸이, 2년차: 퍼플비타 3년차: 퍼플퀸, 소우, 4년차: 싱싱에이스, 싱싱보너스)을 품종보호출원하였다.

작 물 명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)
품 종 명 : 땅딸이

- 1) 구분: 육성품종
- 2) 육성내력

구분	년도	2008	2009	2010	2011	2012	2013
소재도입							
계통순화, 선발 및 조합작성							
조합작성 및 채중시험							
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험							

3) 육성경과 도표 설명

- 2008년 ~ 2010년 : 재료수집 및 계통고정

초장이 짧고 내서성이 강하여 여름 및 사계절재배가 가능한 청경채계통을 육성하기 위하여 중국, 일본 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리 선발 육성함.

- 2011년 ~ 2012년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을 실시하여 초장이 짧고 내서성이 강하여 여름재배 및 사계절 재배에 우수한 조합을 선발하였음.

- 2012년 ~ 2013년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여 “땅딸이 청경채”로 품종보호 출원을 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

- ①내서성이 강하여 여름재배에 용이합니다.
- ②초장은 짧으나 중특의 너비가 넓어 수량성이 좋습니다.
- ③고온기 재배시에도 비교적 웃자람이 적습니다.

6) 재배 시 주의할 사항

- ①육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.
- ②봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.
- ③고온에서는 벌레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.
- ④붕사와 석회를 밑거름으로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

1. 재배전경 :

좌 - 출원품종(<땅딸이>, BN8063), 우 - 대조품종(비너스-사카타종묘, BN8065)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌 - 출원품종(<땅딸이>, BN8063), 우 - 대조품종(비너스-사카타종묘, BN8065)



7) 육성계통도

년도	계 통 도		비 고
	모계	부계	
2008	8093	DGM-2	채료수집
2009	8093-1-52	DGM-2-51	계통순화 및 계통고정
2010	8093-1-52-51	DGM-2-51-51-52	“
2011	8093-G6 × DGM-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2012	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2013	땅딸이		품종명 부여

* -51, -52는 성숙모본으로 -1, -2는 미숙모본으로 선발되었음을 나타냄

* 0는 계통이 고정되었음을 표시함

작 물 명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)
 품 종 명 : 퍼플비타(Purple Vita)

1) 구분: 육성품종

2) 육성내력

구분 년도	2009	2010	2011	2012	2013	2014
소재도입						
계통순화, 선발 및 조합작성						
조합작성 및 채종시험						
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험						

3) 육성경과 도표 설명

- 2009년 ~ 2011년 : 재료수집 및 계통고정

농가소득 증대와 새로운 수요 창출을 목적으로 안토시아닌 함량이 높은 자색의 고기능성 어린잎채소 계통을 육성하기 위해 일본, 중국 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리·고정하였음.

- 2012년 ~ 2013년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을 실시하여 자색이 진하여 안토시아닌 함량이 높은 고기능성 어린잎채소용의 우수한 조합을 선발하였음.

- 2013년 ~ 2014년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여 “퍼플비타(Purple Vita)” 로 품종보호 출원을 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

- 잎 색은 진한적자색으로 입맛을 돋우는 웰빙 채소입니다.
- 바깥잎 중륵의 너비가 좁고 긴 자색 청경채입니다.
- 조생종으로 생장속도가 빠르며, 어린잎채소용으로 적합합니다.
- 하절기에도 진한 적자색을 유지합니다.

6) 재배 시 주의할 사항

- 육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.
- 봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.
- 고온에서는 벌레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.
- 봉사과 석회를 밑거름으로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

1. 재배전경 :

좌 - 출원품종(<퍼플비타, Purple Vita>, BN8089), 우 - 대조품종(RP-1-아시아종묘, BN8153)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌 - 출원품종(퍼플비타, Purple Vita), 우 - 대조품종(RP-1-아시아종묘)



7) 육성계통도

년도	계통도		비고
	모계	부계	
2009	SY5	8075	재료수집
2010	SY5MSBC2	8075-51-51	계통순화 및 계통고정
2011	SY5MSBC4	8075-51-51-51-51	“
2012	SY5MSBC6 × 8075-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2013	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2014	퍼플비타(Purple Vita)		품종명 부여

* SY5MSBC6는 SY5계통을 응성불임 계통에 6번 여교잡(Back Cross) 하였음을 나타냄

* 0는 계통이 고정되었음을 표시함

* 51는 성숙모본으로 선발되었음을 나타냄

작 물 명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)

품 종 명 : 퍼플퀸 (Purple Queen)

- 1) 구분: 육성품종
- 2) 육성내력

구분 \ 년도	2010	2011	2012	2013	2014	2015
소재도입						
계통순화, 선발 및 조합작성						
조합작성 및 채종시험						
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험						

3) 육성경과 도표 설명

- 2010년 ~ 2012년 : 재료수집 및 계통고정

농가소득 증대와 새로운 수요 창출을 목적으로 안토시아닌 함량이 높은 적자색의 고기능성 어린잎채소 계통을 육성하기 위해 일본, 중국 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리·고정하였음.

- 2013년 ~ 2014년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을 실시하여 염색은 적자색, 중륵은 연한 적자색인 안토시아닌 함량이 높은 고기능성 어린잎채소용의 우수한 조합을 선발하였음.

- 2014년 ~ 2015년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여 “퍼플퀸 (Purple Queen)” 로 품종보호 출원을 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

- ① 염색과 중륵이 적자색으로 입맛을 돋우는 웰빙 채소입니다.
- ② 바깥잎 중륵의 너비가 좁고 긴 적자색 채소입니다.
- ③ 잎에 독특한 결각이 있어 시각적 효과가 우수한 채소입니다.
- ④ 조생종으로 생장속도가 빠르며, 어린잎채소용으로 적합합니다.

6) 재배 시 주의할 사항

- ① 육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.

- ②봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.
- ③고온에서는 벌레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.
- ④붕사와 석회를 밀거름으로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

1. 재배전경 :

좌-출원품종(<퍼플퀸, Purple Queen>, BN8148), 우-대조품종(레드킹덤-아시아종묘, BN8959)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌-출원품종(<퍼플퀸, Purple Queen>, BN8148), 우-대조품종(레드킹덤-아시아종묘, BN8959)



7) 육성계통도

년도	계 통 도		비 고
	모계	부계	
2010	SY5	8166	재료수집
2011	SYMSBC2	8166-51-51	계통순화 및 계통고정
2012	SYMSBC4	8166-51-51-51-51	“
2013	SYMSBC6 × 8166-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2014	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2015	퍼플퀸(Purple Queen)		품종명 부여

- * SYMSBC6는 SY계통을 육성불입 계통에 6번 여교잡(Back Cross) 하였음을 나타냄
- * 0는 계통이 고정되었음을 표시함
- * 51는 성숙모본으로 선발되었음을 나타냄

작 물 명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)
품 종 명 : 소 우

- 1) 구분: 육성품종
- 2) 육성내력

구분 \ 년도	2010	2011	2012	2013	2014	2015
소재도입						
계통순화, 선발 및 조합작성						
조합작성 및 채종시험						
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험						

3) 육성경과 도표 설명

- 2010년 ~ 2012년 : 재료수집 및 계통고정

농가소득 증대와 새로운 수요 창출을 목적으로 고품질의 청경채 계통을 육성하기 위해 일본, 중국 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리·고정하였음.

- 2013년 ~ 2014년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을 실시하여 고온에서도 재배안정성이 뛰어난 고품질의 청경채 조합을 선발하였음.

- 2014년 ~ 2015년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여 “소우(小雨)”로 품종보호 출원을 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

①잎 색은 녹색으로 입맛을 돋우는 웰빙 채소입니다.

②바깥잎 중륵의 너비가 좁고 길며 잎은 넓은 청경채입니다.

③생장속도가 비교적 빠르며, 볶음용 중국요리, 어린잎채소용, 겉절이, 국거리 등으로 적합합니다.

④고온기에 재배안정성이 뛰어나 하절기 재배에 유리합니다..

6) 재배 시 주의할 사항

- 육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.

- 봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.

- 고온에서는 벌레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.

- 붕사와 석회를 밑거름으로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

1. 재배전경 :

좌 - 출원품종(소우, Miss Rain, BN8916), 우 -대조품종(비너스, 사카타종묘, BN8129)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌 - 출원품종(소우, PT-502), 우 -대조품종(비너스, 사카타종묘)



7) 육성계통도

년도	계통도		비고
	모계	부계	
2010	BP-101	6108	재료수집
2011	BP-101-51-51	6108-51-51	계통순화 및 계통고정
2012	BP-101-51-51-51-51	6108-51-51-51-51	“
2013	BP-101-G6 × 6108-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2014	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2015	소우(小雨), Miss Rain		품종명 부여

* 0는 계통이 고정되었음을 표시함

* 51는 성숙모본으로 선발되었음을 나타냄

작물명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)
 품종명 : 싱싱보너스 (SingSingBonus)

1) 구분: 육성품종

2) 육성내력

구분 \ 년도	2011	2012	2013	2014	2015	2016
소재도입						
계통순화, 선발 및 조합작성						
조합작성 및 채종시험						
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험						

3) 육성경과 도표 설명

- 2011년 ~ 2013년 : 재료수집 및 계통고정

농가소득 증대와 새로운 수요 창출을 목적으로 고품질의 청경채 계통을 육성하기 위해 일본, 중국 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리·고정하였음.

- 2014년 ~ 2015년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을 실시하여 고온에서도 재배안정성이 뛰어난 고품질의 청경채 조합을 선발하였음.

- 2015년 ~ 2016년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여 “싱싱보너스, SingSingBonus” 로 품종보호 출원을 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

- ① 잎 색은 녹색으로 입맛을 돋우는 웰빙 채소입니다.
- ② 바깥잎 중륵의 색이 진한녹색인 청경채입니다.
- ③ 생장속도가 비교적 빠르며, 볶음용 중국요리, 어린잎채소용, 곁절이, 나물, 국거리, 등으로 적합합니다.
- ④ 4계절 재배안정성이 뛰어난 상품입니다.

6) 재배 시 주의할 사항

- ① 육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.
- ② 봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.
- ③ 고온에서는 별레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.
- ④ 봉사와 석회를 밑거름으로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

1. 재배전경 :

좌-출원품종(싱싱보너스, SingSingBonus, BN8113), 우-대조품종(비너스, 사카타종묘, BN8129)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌-출원품종(싱싱보너스, SingSingBonus, BN8113), 우-대조품종(비너스, 사카타종묘, BN8129)



7) 육성계통도

년도	계 통 도		비 고
	모계	부계	
2011	2009-8	8808	재료수집
2012	2009-8-51-51	8808-51-51	계통순화 및 계통고정
2013	2009-8-51-51-51-51	8808-51-51-51-51	“
2014	2009-8-G6 × 8808-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2015	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2016	싱싱보너스(SingSingBonus)		품종명 부여

* 0는 계통이 고정되었음을 표시함

* 51는 성숙모본으로 선발되었음을 나타냄

작 물 명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)
품 종 명 : 싱싱에이스 (SingSingAce)

- 1) 구분: 육성품종
- 2) 육성내력

구분 \ 년도	2011	2012	2013	2014	2015	2016
소개도입						
계통순화, 선발 및 조합작성						
조합작성 및 채종시험						
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험						

3) 육성경과 도표 설명

- 2011년 ~ 2013년 : 재료수집 및 계통고정

농가소득 증대와 새로운 수요 창출을 목적으로 고품질의 청경채 계통을 육성하기 위해 일본, 중국 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리·고정하였음.

- 2014년 ~ 2015년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을

실시하여 고온에서도 재배안정성이 뛰어난 고품질의 청경채 조합을 선발하였음.

- 2015년 ~ 2016년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여
“싱싱에이스, SingSingAce” 로 품종보호 출원을 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

- ① 잎 색은 녹색으로 입맛을 돋우는 웰빙 채소입니다.
- ② 바깥잎 중륵의 색이 진한녹색인 청경채입니다.
- ③ 성장속도가 비교적 빠르며, 볶음용 중국요리, 어린잎채소용, 곁절이, 나물, 국거리, 등으로 적합합니다.
- ④ 4계절 재배안정성이 뛰어난 상품입니다.

6) 재배 시 주의할 사항

- ① 육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.
- ② 봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.
- ③ 고온에서는 벌레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.
- ④ 봉사와 석회를 밑거름으로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

1. 재배전경 :

좌-출원품종(싱싱에이스, SingSingAce, BN8111), 우-대조품종(비너스, 사카타종묘, BN8129)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌-출원품종(싱싱에이스, SingSingAce, BN8111), 우-대조품종(비너스, 사카타종묘, BN8129)



7) 육성계통도

년도	계 통 도		비 고
	모계	부계	
2011	2009-8	8134	재료수집
2012	2009-8-51-51	8134-51-51	계통순화 및 계통고정
2013	2009-8-51-51-51-51	8134-51-51-51-51	“
2014	2009-8-G6 × 8134-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2015	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2016	싱싱플러스(SingSingPlus)		품종명 부여

* 0는 계통이 고정되었음을 표시함

* 51는 성숙모본으로 선발되었음을 나타냄

12. 품종 생산·수입판매신고

조합능력검정, 채종시험, 및 지역적응성 시험을 거쳐 우수 품종으로 검증된 3품종을 품종 생산·수입판매신고 하였다.

작 물 명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)
품 종 명 : 퍼플매직(Purple Magic)

1) 구분: 육성품종

2) 육성내력

구분 \ 년도	2009	2010	2011	2012	2013	2014
소재도입						
계통순화, 선발 및 조합작성						
조합작성 및 채종시험						
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험						

3) 육성경과 도표 설명

- 2009년 ~ 2011년 : 재료수집 및 계통고정

농가소득 증대와 새로운 수요 창출을 목적으로 안토시아닌 함량이 높은 자색의 고기능성 어린잎채소 계통을 육성하기 위해 일본, 중국 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리·고정하였음.

- 2012년 ~ 2013년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을 실시하여 자색이 진하여 안토시아닌 함량이 높은 고기능성 어린잎채소용의 우수한 조합을 선발하였음.

- 2013년 ~ 2014년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여 “퍼플비타(Purple Magic)” 로 생산·수입판매신고를 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

- 잎 색은 진한적자색으로 입맛을 돋우는 웰빙 채소입니다.
- 바깥잎 중륵의 너비가 좁고 긴 자색 청경채입니다.
- 조생종으로 생장속도가 빠르며, 어린잎채소용으로 적합합니다.
- 하절기에도 진한 적자색을 유지합니다.

6) 재배 시 주의할 사항

- 육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.
- 봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.
- 고온에서는 벌레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.
- 붕사와 석회를 밀가루로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

1. 재배전경 :

좌 -신고품종(<퍼플매직, Purple Magic>, BN8086), 우 - 대조품종(RP-1-아시아종묘, BN8153)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌 - 신고품종(퍼플매직, Purple Magic), 우 - 대조품종(RP-1-아시아종묘)



7) 육성계통도

년도	계 통 도		비 고
	모계	부계	
2009	SY6	RCP2-14	재료수집
2010	SY6MSBC2	RCP2-14-51-51	계통순화 및 계통고정
2011	SY6MSBC4	RCP2-14-51-51-51-51	“
2012	SY6MSBC6 × RCP2-14-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2013	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2014	퍼플매직(Purple Magic)		품종명 부여

* SY5MSBC6는 SY6계통을 응성불입 계통에 6번 여교잡(Back Cross) 하였음을 나타냄

* 0는 계통이 고정되었음을 표시함

* 51는 성숙모본으로 선발되었음을 나타냄

작 물 명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)

품 종 명 : 씨에스씨알(CSCR)

1) 구분: 육성품종

2) 육성내력

구분	년도	2010	2011	2012	2013	2014	2015
소재도입							
계통순화, 선발 및 조합작성							
조합작성 및 채종시험							
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험							

3) 육성경과 도표 설명

- 2010년 ~ 2012년 : 재료수집 및 계통고정

농가소득 증대와 새로운 수요 창출을 목적으로 안토시아닌 함량이 높은 자색의 고기능성 어린잎채소 계통을 육성하기 위해 일본, 중국 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리·고정하였음.

- 2013년 ~ 2014년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을 실시하여 매력적인 자색의 안토시아닌 함량이 높은 고기능성 어린잎채소용의 우수한 조합을 선발하였음.

- 2014년 ~ 2015년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여 “씨에스씨알(CSCR)” 로 생산·수입판매 신고를 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

① 잎 색은 매력적인 자색으로 입맛을 돋우는 웰빙 채소입니다.

② 바깥잎 중륵의 너비가 좁고 긴 자색 청경채입니다.

③ 조생종으로 생장속도가 빠르며, 어린잎채소용으로 적합합니다.

④ 봄 가을 재배에 유리합니다.

6) 재배 시 주의할 사항

- 육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.

- 봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.

- 고온에서는 벌레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.
- 붕사와 석회를 밑거름으로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

7) 육성계통도

년도	계 통 도		비 고
	모계	부계	
2010	SY5MS	DH-5	재료수집
2011	SY5MSBC2	DH-5-51-51	계통순화 및 계통고정
2012	SY5MSBC4	DH-5-51-51-51-51	“
2013	SY5MSBC6 × DH-5-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2014	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2015	씨에스씨알(CSCR)		품종명 부여

- * SY5MSBC6는 SY5계통을 음성불임 계통에 6번 여교잡(Back Cross) 하였음을 나타냄
- * 0는 계통이 고정되었음을 표시함
- * 51는 성숙모본으로 선발되었음을 나타냄

1. 재배전경 :

좌 - 대조품종(퍼플비타, Purple vita, 아시아종묘, BN8930), 우 - 신고품종(CSCR, BN8956)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌 - 신고품종(퍼플비타, Purple Vita), 우 - 신고품종(CSCR, 아시아종묘)



작 물 명 (*Brassica campestris* L. spp. *chinensis* Jusl.)
 품 종 명 : 센트럴레드(Central Red)

- 1) 구분: 육성품종
- 2) 육성내력

구분 \ 년도	2010	2011	2012	2013	2014	2015
소재도입						
계통순화, 선발 및 조합작성						
조합작성 및 채종시험						
지역적응성 시험 및 농가 실증 시험						

3) 육성경과 도표 설명

- 2010년 ~ 2012년 : 재료수집 및 계통고정

농가소득 증대와 새로운 수요 창출을 목적으로 안토시아닌 함량이 높은 자색의 고기능성 어린잎채소 계통을 육성하기 위해 일본, 중국 등지에서 재료를 수집하여 그 목적에 따라 교잡 분리·고정하였음.

- 2013년 ~ 2014년 : 계통선발, 조합작성 및 채종시험

목적에 부합되는 계통을 양친으로 조합을 작성하고 이 조합들에 대하여 성능검정을 실시하여 매력적인 자색의 안토시아닌 함량이 높은 고기능성 어린잎채소용의 우수한 조합을 선발하였음.

- 2014년 ~ 2015년 : 지역적응성 및 농가실증시험

선발된 조합을 지역적응성시험 및 농가실증시험을 실시한 결과 성능이 우수하여 “센트럴 레드(Central Red)” 로 생산·수입판매 신고를 하고자 함.

4) 적응지역

경기도 이천시 장호원읍

5) 품종의 특성

- ①엽색은 녹색에 중륵이 붉은 독특한 색으로 입맛을 돋우는 웰빙 채소입니다.
- ②바깥잎 중륵의 너비가 좁고 긴 자색 경수채입니다.
- ③조생종으로 생장속도가 빠르며, 어린잎채소용으로 적합합니다.
- ④하절기에는 붉은색이 얼어지며 동절기에는 진해집니다.

6) 재배 시 주의할 사항

- 육묘시 진딧물 피해를 막기 위해 예방위주의 방제를 하고 한랭사를 설치합니다.
- 봄 재배 시에는 육묘온도를 13℃ 이상으로 보온 육묘하여 추대 위험을 미리 막아야 합니다.
- 고온에서는 벌레가 쉽게 잎을 먹을 수 있으므로 방충망을 설치해야 합니다.
- 봉사와 석회를 밑거름으로 시비해 주고, 유기칼슘제를 엽면시비 해주면 상품성이 좋아집니다.

7) 육성계통도

년도	계 통 도		비 고
	모계	부계	
2010	SY6	HBS-5	재료수집
2011	SY6MSBC2	HBS-5-51-51	계통순화 및 계통고정
2012	SY6MSBC4	HBS-5-51-51-51-51	“
2013	SY6MSBC6 × HBS-5-G6		계통선발 및 조합작성 및 채종시험
2014	0 × 0		지역적응성 및 농가실증시험
2015	센트럴레드(Central Red)		품종명 부여

* SY6MSBC6는 SY6계통을 옹성불임 계통에 6번 여교잡(Back Cross) 하였음을 나타냄

* 0는 계통이 고정되었음을 표시함

* 51는 성숙모본으로 선발되었음을 나타냄

1. 재배전경 :

좌 - 신고품종(센트럴레드, Central Red), 우 - 대조품종(레드킹덤-아시아종묘)



2. 수확 후 측정 및 비교 :

좌 - 신고품종(센트럴레드, Central Red), 우 - 대조품종(레드킹덤-아시아종묘)



제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 정량적 연구 목표 달성도

성과목표	품종개발			특허		논문		분자마커개발	유전자원		국내매출액	종자수출액	기술이전	마케팅전략립 보고서	인력양성
	생산수입 판매신고	출원	등록	출원	등록	SCI	비SCI		수집	등록					
1차년도	목표		1								0.5억원	10만불			
	실적		1								0.6억원	26만불			
2차년도	목표	1	1								1억원	20만불			
	실적	1	1								0.65억원	40.5만불			
3차년도	목표	1	1	1							2억원	40만불			
	실적	1	2	1							1.5억원	70.6만불			
4차년도	목표	1	1	1							3억원	80만불			
	실적	1	2	0							1억원	63.8만불	2		
합계	목표	3	4	2							6.5억원	150만불	0		
	실적	3	6	1							3.75억원	200.9만불	2		

2. 연차별 연구개발 목표, 내용 및 달성도

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용	달성도
1차년도	2013	<ul style="list-style-type: none"> - 신규 유용 유전자원 수집 및 특성조사 - 분리세대 순화 고정 및 우수계통선발 - 육종연한 단축을 위한 소포자 배양 - 뿌리혹병 병리검정 확립 및 내병성 검정 - CMS계통 육성 - 우수조합 선발, 생판신고, 품종보호출원 - 수입대체 및 수출을 위한 마케팅활동 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 및 해외, 재배산지, 현지시장등에서 신규 유용 유전자원 수집, 특성조사, 및 평가 수행하였음 - 기보유계통과 선발계통을 이용한 교배 및 여교잡을 이용한 우수계통 선발 - 소포자 배양을 통한 육종연한 단축 및 계통 육성 - 내병성 계통 선발 및 우수계통 선발 - 세포질 응성불임을 이용한 계통 육성 - 우수조합선발, 땅딸이 청경채 품종보호출원 - 수입대체 0.6억원, 수출 26만불 달성 	100%
2차년도	2014	<ul style="list-style-type: none"> - 신규 유용 유전자원 수집 및 특성조사 - 분리세대 순화 고정 및 우수계통선발 - 육종연한 단축을 위한 소포자 배양 - 뿌리혹병 병리검정 확립 및 내병성 검정 - CMS계통 육성 - 우수조합 선발, 생판신고, 품종보호출원 - 수입대체 및 수출을 위한 마케팅활동 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 및 해외, 재배산지, 현지시장등에서 신규 유용 유전자원 수집, 특성조사, 및 평가 수행하였음 - 기보유계통과 선발계통을 이용한 교배 및 여교잡을 이용한 우수계통 선발 - 소포자 배양을 통한 육종연한 단축 및 계통 육성 - 내병성 계통 선발 및 우수계통 선발 - 세포질 응성불임을 이용한 계통 육성 - 우수조합선발, 퍼플비타 품종보호출원, 퍼플매직 생판신고 - 수입대체 0.65억원, 수출 40.5만불 달성 	100%

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용	달성도
3차 년도	2015	<ul style="list-style-type: none"> - 신규 유용 유전자원 수집 및 특성조사 - 분리세대 순화 고정 및 우수계통선발 - 육종연한 단축을 위한 소포자 배양 - 뿌리혹병 병리검정 확립 및 내병성 검정 - CMS계통 육성 - 우수조합 선발, 생판신고, 품종보호출원 - 수입대체 및 수출을 위한 마케팅활동 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 및 해외, 재배산지, 현지시장등에서 신규 유용 유전자원 수집, 특성조사, 및 평가 수행하였음 - 기보유계통과 선발계통을 이용한 교배 및 여교잡을 이용한 우수계통 선발 - 소포자 배양을 통한 육종연한 단축 및 계통 육성 - 내병성 계통 선발 및 우수계통 선발 - 세포질 응성불임을 이용한 계통 육성 - 우수조합선발, 퍼플퀸 품종보호출원, 씨에스씨알 생판신고 - 수입대체 1.5억원, 수출 70.6만불 달성 	100%
4차 년도	2016	<ul style="list-style-type: none"> - 신규 유용 유전자원 수집 및 특성조사 - 분리세대 순화 고정 및 우수계통선발 - 육종연한 단축을 위한 소포자 배양 - 뿌리혹병 병리검정 확립 및 내병성 검정 - CMS계통 육성 - 우수조합 선발, 생판신고, 품종보호출원 - 수입대체 및 수출을 위한 마케팅활동 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 및 해외, 재배산지, 현지시장등에서 신규 유용 유전자원 수집, 특성조사, 및 평가 수행하였음 - 기보유계통과 선발계통을 이용한 교배 및 여교잡을 이용한 우수계통 선발 - 소포자 배양을 통한 육종연한 단축 및 계통 육성 - 내병성 계통 선발 및 우수계통 선발 - 세포질 응성불임을 이용한 계통 육성 - 우수조합선발, 싱시에이스, 싱싱보너스 품종보호출원, 센트럴레드 생판신고 - 수입대체 1.1억원, 수출 63.8만불 달성 	100%

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1 절 연구 개발 성과

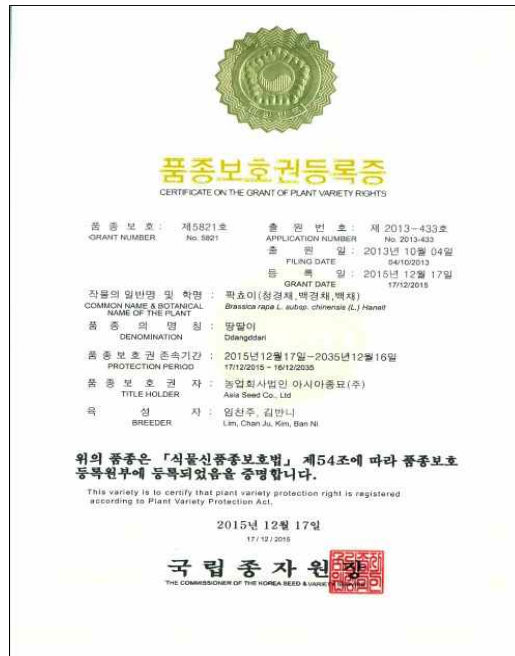
1. 품종보호 출원 : 전체 6품종

- 1년차 : ‘땅딸이’ 출원(출원-2013-433)
- 2년차 : ‘퍼플비타’ 출원(출원-2015-41)
- 3년차 : ‘소우’ 출원(출원-2015-686), ‘퍼플퀸’ (출원-2015-685)
- 4년차 : ‘싱싱에이스’ 출원(출원-2016-350), ‘싱싱보너스’ 출원(출원-2016-341)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">민원인을 가족같이, 민원을 내일같이</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">담당자: 김민서 전화: (051) 407-0111 FAX: (051) 407-0110</td> <td style="font-size: x-small;">인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">740-2200</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">경상북도 김천시 혁신로 119</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">품종보호출원번호 통지서</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">출원일자: 2013.10.4</td> <td style="font-size: x-small;">품종보호 출원번호: 출원 2013 - 433</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small; text-align: center;">품종명칭 출원번호: 명칭 2013 - 1000</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">작 품 명 : 파초이(말경채,백경채,백배) 품종 명칭 : 땅딸이 출 원 인 : 농업회사법인 아시아종묘(주) 주 소 : 서울시 송파구 장대로 150 백암빌딩 7층</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">2013년10월04일</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">국립종자원</p>	민원인을 가족같이, 민원을 내일같이		동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.		담당자: 김민서 전화: (051) 407-0111 FAX: (051) 407-0110	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr	740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119	품종보호출원번호 통지서		출원일자: 2013.10.4	품종보호 출원번호: 출원 2013 - 433	품종명칭 출원번호: 명칭 2013 - 1000		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">민원인을 가족같이, 민원을 내일같이</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210</td> <td style="font-size: x-small;">인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">740-2200</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">경상북도 김천시 혁신로 119</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">품종보호출원번호 통지서</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">출원일자: 2015. 1. 5</td> <td style="font-size: x-small;">품종보호 출원번호: 출원 2015 - 41</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small; text-align: center;">품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 44</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">작 품 명 : 파초이(말경채,백경채,백배) 품종 명칭 : 퍼플비타 출 원 인 : 농업회사법인 아시아종묘(주) 주 소 : 서울시 송파구 장대로 150 백암빌딩 7층</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">2015년01월05일</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">국립종자원</p>	민원인을 가족같이, 민원을 내일같이		동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.		담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr	740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119	품종보호출원번호 통지서		출원일자: 2015. 1. 5	품종보호 출원번호: 출원 2015 - 41	품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 44		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">민원인을 가족같이, 민원을 내일같이</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210</td> <td style="font-size: x-small;">인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">740-2200</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">경상북도 김천시 혁신로 119</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">품종보호출원번호 통지서</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">출원일자: 2015.12.3</td> <td style="font-size: x-small;">품종보호 출원번호: 출원 2015 - 686</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small; text-align: center;">품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 1695</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">작 품 명 : 파초이(말경채,백경채,백배) 품종 명칭 : 소우 출 원 인 : 농업회사법인 아시아종묘(주) 주 소 : 서울시 송파구 장대로 150 백암빌딩 7층</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">2015년12월03일</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">국립종자원</p>	민원인을 가족같이, 민원을 내일같이		동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.		담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr	740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119	품종보호출원번호 통지서		출원일자: 2015.12.3	품종보호 출원번호: 출원 2015 - 686	품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 1695	
민원인을 가족같이, 민원을 내일같이																																												
동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.																																												
담당자: 김민서 전화: (051) 407-0111 FAX: (051) 407-0110	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr																																											
740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119																																											
품종보호출원번호 통지서																																												
출원일자: 2013.10.4	품종보호 출원번호: 출원 2013 - 433																																											
품종명칭 출원번호: 명칭 2013 - 1000																																												
민원인을 가족같이, 민원을 내일같이																																												
동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.																																												
담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr																																											
740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119																																											
품종보호출원번호 통지서																																												
출원일자: 2015. 1. 5	품종보호 출원번호: 출원 2015 - 41																																											
품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 44																																												
민원인을 가족같이, 민원을 내일같이																																												
동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.																																												
담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr																																											
740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119																																											
품종보호출원번호 통지서																																												
출원일자: 2015.12.3	품종보호 출원번호: 출원 2015 - 686																																											
품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 1695																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">민원인을 가족같이, 민원을 내일같이</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210</td> <td style="font-size: x-small;">인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">740-2200</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">경상북도 김천시 혁신로 119</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">품종보호출원번호 통지서</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">출원일자: 2015.12.3</td> <td style="font-size: x-small;">품종보호 출원번호: 출원 2015 - 685</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small; text-align: center;">품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 1694</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">작 품 명 : 파초이(말경채,백경채,백배) 품종 명칭 : 퍼플퀸 출 원 인 : 농업회사법인 아시아종묘(주) 주 소 : 서울시 송파구 장대로 150 백암빌딩 7층</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">2015년12월03일</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">국립종자원</p>	민원인을 가족같이, 민원을 내일같이		동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.		담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr	740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119	품종보호출원번호 통지서		출원일자: 2015.12.3	품종보호 출원번호: 출원 2015 - 685	품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 1694		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">민원인을 가족같이, 민원을 내일같이</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210</td> <td style="font-size: x-small;">인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">740-2200</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">경상북도 김천시 혁신로 119</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">품종보호출원번호 통지서</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">출원일자: 2016. 7. 20</td> <td style="font-size: x-small;">품종보호 출원번호: 출원 2016 - 350</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small; text-align: center;">품종명칭 출원번호: 명칭 2016 - 753</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">작 품 명 : 파초이(말경채,백경채,백배) 품종 명칭 : 싱싱에이스 출 원 인 : 농업회사법인 아시아종묘(주) 주 소 : 서울시 송파구 장대로 150 백암빌딩 7층</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">2016년07월20일</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">국립종자원</p>	민원인을 가족같이, 민원을 내일같이		동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.		담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr	740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119	품종보호출원번호 통지서		출원일자: 2016. 7. 20	품종보호 출원번호: 출원 2016 - 350	품종명칭 출원번호: 명칭 2016 - 753		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">민원인을 가족같이, 민원을 내일같이</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: small;">동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210</td> <td style="font-size: x-small;">인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">740-2200</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">경상북도 김천시 혁신로 119</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">품종보호출원번호 통지서</td> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">출원일자: 2016. 7. 18</td> <td style="font-size: x-small;">품종보호 출원번호: 출원 2016 - 341</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: x-small; text-align: center;">품종명칭 출원번호: 명칭 2016 - 729</td> </tr> </table> <p style="font-size: x-small;">작 품 명 : 파초이(말경채,백경채,백배) 품종 명칭 : 싱싱보너스 출 원 인 : 농업회사법인 아시아종묘(주) 주 소 : 서울시 송파구 장대로 150 백암빌딩 7층</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">2016년07월18일</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">국립종자원</p>	민원인을 가족같이, 민원을 내일같이		동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.		담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr	740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119	품종보호출원번호 통지서		출원일자: 2016. 7. 18	품종보호 출원번호: 출원 2016 - 341	품종명칭 출원번호: 명칭 2016 - 729	
민원인을 가족같이, 민원을 내일같이																																												
동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.																																												
담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr																																											
740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119																																											
품종보호출원번호 통지서																																												
출원일자: 2015.12.3	품종보호 출원번호: 출원 2015 - 685																																											
품종명칭 출원번호: 명칭 2015 - 1694																																												
민원인을 가족같이, 민원을 내일같이																																												
동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.																																												
담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr																																											
740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119																																											
품종보호출원번호 통지서																																												
출원일자: 2016. 7. 20	품종보호 출원번호: 출원 2016 - 350																																											
품종명칭 출원번호: 명칭 2016 - 753																																												
민원인을 가족같이, 민원을 내일같이																																												
동지권 내용에 위문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.																																												
담당자: 김민서 전화: (054) 912-0113 FAX: (054) 912-0210	인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr																																											
740-2200	경상북도 김천시 혁신로 119																																											
품종보호출원번호 통지서																																												
출원일자: 2016. 7. 18	품종보호 출원번호: 출원 2016 - 341																																											
품종명칭 출원번호: 명칭 2016 - 729																																												

2. 품종 보호권 등록

- ‘땅딸이’ 품종보호권등록(품종보호 제 5821호)



3. 품종 생산·수입판매신고

- 2년차 : ‘피플매직’ (신고번호: 02-0020-2014-6)
- 3년차 : ‘씨에스씨알’ 출원(신고번호: 02-0020-2015-5)
- 4년차 : ‘센트럴레드’ 출원(신고번호: 02-0114-2016-2)

[별지 제25호 서식]

품종 생산·수입판매 신고증명서	
신고번호: 02-0020-2014-6 품종명칭 등록출원번호: 40-2014-001880	
신청인	성명: 류경호 (대표자) 주소: 서울시 용마루 중대로 180 백담빌딩 7층 (우)1185-160 생년월일: 1957년 06월 18일 (외국인은 국적)
발인명칭	농림회사법인 아시아종묘(주) [권한번호: 02-443-4303 (외국인은 국적)]
육성자	성명: 임완주 주소: 경기도 의정부시 장호동류동 447-2 아시아종묘(주) 경영본부 육종연구소 생년월일: 1975년 06월 22일 (외국인은 국적) 전화번호: 010-9909-3976
품종이 속하는 작물의 학명 및 명칭	<i>Brassica rapa L. subsp. chinensis (L.) Hanriot</i> 파초이(청경채, 맥경채, 백채)
품종의 명칭	피플매직 (Purple magic)
「종자산업법」 제30조제1항 및 같은 법 시행규칙 제27조제1항에 따라 품종의 생산·수입판매 신고를 하였음을 증명합니다. (단, 이 품종의 명칭은 「식물신품종보호법」 제109조에 따라 등록된 이후에 사용할 수 있습니다.)	
2014년 12월 31일	
국립종자원	

[별지 제23호 서식]

품종 생산·수입판매 신고증명서	
신고번호: 02-0020-2015-5 품종명칭 등록출원번호: 40-2015-001704	
신청인	성명: 류경호 (대표자) 주소: 서울시 용마루 중대로 180 백담빌딩 7층 (우)1185-160 생년월일: 1957년 06월 18일 (외국인은 국적)
발인명칭	농림회사법인 아시아종묘(주) [권한번호: 02-443-4303 (외국인은 국적)]
육성자	성명: 임완주 주소: 경기도 의정부시 장호동류동 447-2 아시아종묘(주) 경영본부 육종연구소 생년월일: 1975년 06월 22일 (외국인은 국적) 전화번호: 010-9909-3976
품종이 속하는 작물의 학명 및 명칭	<i>Brassica rapa L. subsp. chinensis (L.) Hanriot</i> 파초이(청경채, 맥경채, 백채)
품종의 명칭	씨에스씨알 (CS CR)
「종자산업법」 제30조제1항 및 같은 법 시행규칙 제27조제1항에 따라 품종의 생산·수입판매 신고를 하였음을 증명합니다. (단, 이 품종의 명칭은 「식물신품종보호법」 제109조에 따라 등록된 이후에 사용할 수 있습니다.)	
2015년 12월 10일	
국립종자원	

[별지 제23호 서식]

품종 생산·수입판매 신고증명서	
신고번호: 02-0114-2016-2 품종명칭 등록출원번호: 40-2016-001090	
신청인	성명: 류경호 (대표자) 주소: 서울시 용마루 중대로 180 백담빌딩 7층 (우)1185-160 생년월일: 1957년 06월 18일 (외국인은 국적)
발인명칭	농림회사법인 아시아종묘(주) [권한번호: 02-443-4303 (외국인은 국적)]
육성자	성명: 임완주 주소: 경기도 의정부시 장호동류동 447-2 아시아종묘(주) 경영본부 육종연구소 생년월일: 1975년 06월 22일 (외국인은 국적) 전화번호: 010-9909-3976
품종이 속하는 작물의 학명 및 명칭	<i>Brassica rapa var. laciniifolia</i> 경수재
품종의 명칭	센트럴레드 (Central Red)
「종자산업법」 제30조제1항 및 같은 법 시행규칙 제27조제1항에 따라 품종의 생산·수입판매 신고를 하였음을 증명합니다. (단, 이 품종의 명칭은 「식물신품종보호법」 제109조에 따라 등록된 이후에 사용할 수 있습니다.)	
2016년 10월 25일	
국립종자원	

4. 수입대체 및 수출 성과

- 수입대체 3.75억원 (4년 누적성과)
- 수출: 200.9만불 (4년 누적성과)

5. GSP사업을 통해 개발한 품종의 개별 수출현황

- GSP사업을 통해 개발한 품종인 CSCR, Purple vita, Purple magic, 소우 등의 개별 수출현황을 아래의 표에 기재하였음

번호	수출품종	수출일	수출국	수출금액 (달러)
1	CSCR	2015-1-16	호주	62,000
2	CSCR	2015-2-14	뉴질랜드	38,500
3	CSCR	2015-2-18	이탈리아	3,900
4	CSCR	2015-2-21	호주	62,000
5	CSCR	2015-2-24	미국	34,050
6	CSCR	2015-4-11	호주	124,000
7	CSCR	2015-6-29	미국	28,650
8	Purple vita (RP-94)	2015-8-2	미국	1,500
9	Purple magic (RP-92)	2015-8-3	미국	8,372
10	Purple magic (RP-92)	2015-8-18	미국	6,256
11	CSCR	2015-9-24	미국	17,025
12	CSCR	2015-9-27	미국	17,025
13	CSCR	2016-3-1	미국	70,000
14	CSCR	2016-3-1	뉴질랜드	37,500
15	CSCR	2016-3-20	미국	102,000
16	Purple magic (RP-92)	2016-3-25	네덜란드	1,275
17	Purple magic (RP-92)	2016-6-30	미국	1,080
18	CSCR	2016-8-21	미국	102,000
19	CSCR	2016-9-10	영국	32,500
20	Purple vita (RP-94)	2016-9-10	영국	3,500
21	소우(PT-1422)	2016-9-13	대만	1,367
22	CSCR	2016-9-24	뉴질랜드	28,800
23	Purple vita (RP-94)	2016-10-3	영국	3,500
24	CSCR	2016-10-3	영국	32,500

제 6 장 참고 문헌

Heng S, Shi D, Hu Z, Huang T, Li J, Liu L, Xia C, Yuan Z, Xu Y, Fu T, Wan Z. Characterization and classification of one new cytoplasmic male sterility (CMS) line based on morphological, cytological and molecular markers in non-heading Chinese cabbage (*Brassica rapa* L.). *Plant Cell Rep.* 2015 Sep;34(9):1529-37.

Dong X, Kim WK, Lim YP, Kim YK, Hur Y. Ogura-CMS in Chinese cabbage (*Brassica rapa* ssp. *pekinensis*) causes delayed expression of many nuclear genes. *Plant Sci.* 2013 Feb;199-200:7-17.

Wong RS, Zee SY, Swanson EB. Isolated microspore culture of Chinese flowering cabbage (*Brassica campestris* ssp. *parachinensis*). *Plant Cell Rep.* 1996 Feb;15(6):396-400.

Cao MQ, Li Y, Liu F, Doré C. Embryogenesis and plant regeneration of pakchoi (*Brassica rapa* L. ssp. *chinensis*) via in vitro isolated microspore culture. *Plant Cell Rep.* 1994 May;13(8):447-50.

Kim H, Jo EJ, Choi YH, Jang KS, Choi GJ. Pathotype Classification of *Plasmodiophora brassicae* Isolates Using Clubroot-Resistant Cultivars of Chinese Cabbage. *Plant Pathol J.* 2016 Oct;32(5):423-430.

Zhang H, Feng J, Manolii VP, Strelkov SE, Hwang SF. Characterization of a Gene Identified in Pathotype 5 of the Clubroot Pathogen *Plasmodiophora brassicae*. *Phytopathology.* 2015 Jun;105(6):764-70.

Lee SH, Hong MY, Kim S, Lee JS, Kim BD, Min BH, Baek NK, Chung YY. Controlling self-incompatibility by CO₂ gas treatment in *Brassica campestris*: structural alteration of papillae cell and differential gene expression by increased CO₂ gas. *Mol Cells.* 2001 Apr 30;11(2):186-91.

Shumilina DV, Shmykova NA, Bondareva LL, Suprunova TP. Effect of Genotype and Medium Culture Content on Microspore-Derived Embryo Formation in Chinese Cabbage (*Brassica rapa* ssp. *chinensis*) Cv. Lastochka. *Izv Akad Nauk Ser Biol.* 2015 Jul-Aug;(4):368-75.

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 Golden Seed 프로젝트사업의 연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 Golden Seed 프로젝트사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.