

발간 등록 번호

11-1541000-001471-01

세포질 웅성불임성을 이용한 수입대체용 고품질 외대파 F₁ 품종육성

Development of high quality F₁ hybrid single stem welsh onion (*Allium fistulosum* L.) cultivars using cytoplasmic male sterile (CMS) lines for the substitution effect for imported cultivars

영농조합법인 씨앗과사람들

농림수산식품부장관 귀하

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “세포질 응성불입성을 이용한 수입대체용 고품질 외대과 F₁ 품종육성”
과제의 보고서로 제출합니다.

2012년 6월 24일

주관연구기관명 : 영농조합법인
씨앗과사람들

주관연구책임자 : 박 태 훈

세부연구책임자 : 박 태 훈

연 구 원 : 김 홍 대

연 구 원 : 김 록 부

연 구 원 : 천 지 은

연 구 원 : 장 병 인

요 약 문

I. 제 목

세포질 웅성불임성을 이용한 수입대체용 고품질 외대파 F₁ 품종육성

II. 연구개발의 목적 및 필요성

파(*Allium fistulosum* L.)는 예로부터 양념류로 없어서는 안 될 식품으로 근래에는 육류의 섭취가 늘어나면서 다른 채소와 함께 그 소비가 동반 상승하여왔다. 그 동안 국내에서는 고정종의 파 품종이 주로 재배되어 왔으나 최근 유통방식 및 소비형태의 변화로 인하여 파 재배 주산지에는 일본계 고품질 교배종이 수입되어 보급되기 시작하였다. 따라서 본 과제를 통하여 이러한 수입종들을 대체하고, 향후 교배종 시장의 확대에 대응하여 수입종을 견제함과 동시에 수입대체 효과를 노리며, 나아가 중국 수출도 가능한 CMS 교배 품종을 개발하는 것을 연구 목표로 설정하였다.

III. 연구개발 내용 및 범위

본 연구에서는 선행연구를 통하여 기존에 보유하고 있는 inbred 라인 및 수집된 유전자원을 공시하여, 계통성능검정을 거쳐 선발한 후 교배모본으로 이용하였다. 선발된 교배모본은 용도별 모본 정식 후 웅성불임계 및 유지계, 화분친 계통을 상호 교배 후 불임성의 유기, F₁ 조합의 작성, 화분친계통의 순화 및 세대 진진 연구를 실시하였다. 교배육성에서 작성되어 획득된 F₁ 조합은 F₁ 조합 선발시험에 공시하여 상품성, 수량성, 균일성이 높은 고품질 F₁ 조합선발 시험을 수행하였다. 또한 이렇게 선발된 조합은 채종시험과 동시에 국내와 해외에 지역적응성시험 및 생산력 검정을 실시하고, 여기서 최종 선발된 조합을 품종보호출원 하였다.

IV. 연구개발 결과

그 결과 1년차에 S&P7102를 선발하여 “황후”, 2년차에 S&P7101을 “흑단”, 3년차에 S&P8132를 선발하여 “청청”, 4년차에 S&P0146을 “태후”로 각각 명명하고 품종보호출원 하였으며, 과제 종료일 현재 “황후”, “흑단”은 품종보호등록 완료하였다. 특히 “황후”는 2011년 제 7회 대한민국 우수품종대회에 출품하여 국무총리상 수상과 함께 10,000,000원의 상금을 획득하여 객관적으로 우수성을 입증하였다. 아울러 “황후”는 현재까지 이미 77,000,000원의 매출이 발생하였고, 중국에 60kg (\$9,000)을 시험 수출하는 실적을 보였다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

지금까지 상품화 실적은 주로 “황후”에 집중되어 왔으나 앞으로는 “흑단”을 비롯한 다른 두 품종에 대해서도 품종보호등록을 획득하고 채종 적합지를 선정하여 보급량을 확대할 것이다. 또한 국내 내수시장에만 머물지 않고 중국시장에 좀 더 수출량을 확대하기 위하여 생산량을 확대할 것이다.

SUMMARY

I. Title

Development of high quality F₁ hybrid single stem welsh onion (*Allium fistulosum* L.) cultivars using cytoplasmic male sterile (CMS) lines for the substitution effect for imported cultivars

II. Summary

Welsh onion is one of the old essential seasoning vegetables. Its consumption has been simultaneously increased with other vegetables as meat consumption is acceleratingly increased. So far, traditional open-pollinated varieties have been cultivated in the nation. However, the changes of distribution methods and consumption patterns made the main welsh onion production farms start to grow high-quality F₁ hybrid cultivars that are imported from Japan. Thus, the main goal of this project is to develop F₁ hybrid varieties with cytoplasmic male sterility (CMS). In this project, F₁ hybrid cultivars that can substitute imported varieties with competitiveness and expand domestic market and F₁ hybrid cultivars that can be exported to China will be developed. Inbred lines that are obtained by preliminary study and other available genetic resources were subjected to a test for phenotypic traits and used as parent lines in this research. Selected parent lines were crossed with male sterile line, maintenance line and pollen parent line to induce sterility, to construct F₁ combination and to generate pollen parent line, respectively, and acclimated by generation progression study. F₁ hybrid combination obtained through cross-breeding were spread and the lines showed higher quality, marketability, potential yield and uniformity were selected. As the result, S&P7102 was selected and named as "HWANGHU" on the first year, S&P7101 was selected and named as "HEUKDAN" on the second year, S&P8132 was selected and named as "CHEONGCHEONG" on the third year, and S&P0146 was selected and named as "TAEHU" on the fourth year. All of them are applied for plant variety protection rights, and variety protection registrations of "HWANGHU" and "HEUKDAN" are finished. Particularly, "HWANGHU" received the Prime Minister Award with 10,000,000 won prize at the 7th Korea Super-Variety Contests in 2011, demonstrating its objective excellence. So far, sales revenue of "HWANGHU" reaches to 77,000,000 won, and 60 kg of seeds corresponding \$ 9,000 value have been exported to China as trial. So far, "HWANGHU" has been dominantly commercialized. However, we expect that variety protecting registration of "HEUKDAN" and the other two varieties will be finished soon, and optimal farming lands will be selected to grow and expand their supply. In addition, we will continuously try to expand our production capacity to cover not only domestic markets but also markets in China.

CONTENTS

| | |
|--|----|
| I. Introduction of Research and Development | 6 |
| Chapter 1. Objectives and Necessities of Research Development | 6 |
| Chapter 2. Research Scope | 9 |
| II. Present Situation of Technology in Korea and Foreign Countries | 10 |
| III. Contents and Results of Research Project | 12 |
| Chapter 1. Performance test of Collected genetic resources and Breeding lines | 12 |
| Chapter 2. High quality in marketability, yield potential and uniformity on the selection test of F ₁ hybrid | 34 |
| Chapter 3. Development of male sterile line, maintainer and pollen parent line | 50 |
| Chapter 4. Seed production ability test | 60 |
| Chapter 5. Regional adaptability and Productivity test of selected combination | 65 |
| Chapter 6. Plant Variety protection registration | 86 |
| IV. Levels of Contribution Pertinent to Objectives | 91 |
| Chapter 1. Objectives of Research Project | 91 |
| Chapter 2. Achivement of goal | 91 |
| V. Application Plans from Results | 92 |
| Chapter 1. Result | 92 |
| Chapter 2. Application Plans | 93 |
| VI. Collection Information for Science and Technology during Research Period | 93 |
| VII. Reference | 94 |

목 차

| | |
|---|-----------|
| 제 1 장 연구개발 과제의 개요 | 6 |
| 제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 | 6 |
| 제 2 절 연구개발의 범위 | 9 |
| 제 2 장 국내외 기술개발 현황 | 10 |
| 제 3 장 연구개발 수행내용 및 결과 | 12 |
| 제 1 절 유전자원 수집 및 계통 성능 검정 | 12 |
| 제 2 절 상품성, 수량성, 균일성 높은 고품질 F ₁ 조합능력 검정 | 34 |
| 제 3 절 응성불입계 및 유지계, 화분친 계통 교배 육성 | 50 |
| 제 4 절 채종시험 | 60 |
| 제 5 절 선발조합의 지역적응성 시험 및 생산력 검정 | 65 |
| 제 6 절 품종 등록 | 86 |
| 제 4 장 목표달성도 및 관련 분야에의 기여도 | 91 |
| 제 1 절 연구개발 목표 | 91 |
| 제 2 절 연구개발 목표 달성도 | 91 |
| 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획 | 92 |
| 제 1 절 연구개발 성과 | 92 |
| 제 2 절 성과활용 계획 | 93 |
| 제 6 장 연구개발 과정에서 수집한 해외과학기술정보 | 93 |
| 제 7 장 참고문헌 | 94 |

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구 개발의 목적

파(*Allium fistulosum* L.)는 예로부터 양념류로 없어서는 안 될 식품으로 근래에는 육류의 섭취가 늘어나면서 다른 채소의 소비와 동반 상승하여, 2008년 현재 1인당 소비량이 10.5kg으로 증가하였다가 2010년 8.7kg까지 다소 감소하였다.(농림수산식품부)

파는 채소 재배면적에 있어서도 2010년 현재 7,292ha로 고추, 배추, 마늘, 양파, 무에 이어 여섯 번째로 많은 면적에 재배되고 있으며, 작물별 재배 농가 수에 있어서는 고추, 배추, 마늘, 무, 양파, 대파 순으로 대파 전체 재배 농가가 4만여 농가에 달하여 농가경제에 큰 영향을 미치고 있는 채소작물이다.(표1.)

표 1. 2010 채소재배면적 및 재배농가수 단위(ha)

| 작물명 | 고추 | 배추 | 마늘 | 양파 | 무 | 대파 | 양배추 | 시금치 | 호박 | 수박 | 기타 |
|------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|----|
| 재배면적 | 43,405 | 28,770 | 20,495 | 16,520 | 15,859 | 7,292 | 3,909 | 3,491 | 2,935 | 2,330 | |
| 농가수 | 315,487 | 176,292 | 132,756 | 51,483 | 98,450 | 40,018 | 7,065 | 27,923 | 17,897 | 4,860 | |

자료 : 통계청, 2010 농어업총조사

우리나라에서 재배되는 파의 재배 형태는 전남 진도 및 남부 해안지역에서 재배되는 겨울 월동파와 수도권인 경기, 충청 지방 및 최근 재배가 증가하고 있는 강원 고랭지에서 재배하여 연내 생산되는 여름파로 구분되며, **재배에 이용되는 품종은 대부분이 고정종을 사용하고 있었으나** 최근 본 연구과제의 성공적 수행과 시장 여건의 변화로 교배종 파의 보급이 시작되고 있다.

다른 채소 작물과 달리 현재까지 주로 고정종이 많이 이용되고 있는 이유는 출하 상인들이 단 묶음 내부에 비상품을 넣고, 겉은 균일한 상품으로 돌리고 출하하여도 크게 문제가 되지 않는 단 묶음 출하방식이 주를 이루었기 때문이다. 그러나 **최근 대형 할인점 및 백화점에는 소포장 출하가 점차 늘어 상품의 상태를 육안으로 확인이 가능하여 품질이 균일한 품종이 요구되고 있고**, 파를 가공하는 공장 역시 어느 정도 규격화 되어야 가공이 쉬우나 고정종 중심의 생산 공급으로 인하여 효율성이 많이 떨어지는 원인이 되고 있다. **이로 인하여 일부 백화점 및 대형마트에 공급하는 상인들을 중심으로 일부 지역 및 납품처, 용도에 따라 일본에서 수입된 교배종 외대파를 재배하기 시작하였으며, 점차 확산되고 있는 실정이다.**

파는 타가수정을 주로 하는 작물로서 고정종은 균일성이 떨어지고 초세가 약하여 내병성, 내한성 등 내재해성에 약한 단점이 있으나, 교배종 품종은 고정종에 비하여 생육이 왕성하고, 토양적응성이 넓으며, 순도가 균일하고, 상품율이 높아 수량성이 우수한 장점 때문에 점차 그 재배 비율이 증가할 것으로 판단된다.

수출을 뺀 우리나라 채소 종자 시장 규모는 본 연구과제 신청 당시인 2008년 현재 1,586원으로 집계되고 있으며, 그 중 파가 차지하는 비중은 34억 원 규모로 전체 시장 규모에서 2.2% 밖에 이르지 않고 있었으나 과제 종료 시점인 현재의 전체 채소 종자 시장 규모는 1,979억 원 규모로 증가하였고, 그 중 파가 차지하는 비중은 59억 원으로 3.0%로 확대되었으며, 금액으로는 2배 가까이 성장을 하였다. 이렇게 늘어난 이유는 재배 면적의 증가도 있으나 교배종이 보급되기 시작하면서 전체적으로 종자 가격이 상승한 데 기인한다.

따라서 현재의 고정종 시장이 약 30%만 교배종 시장으로 바뀌어도 시장 규모는 많은 변화가 일어날 것으로 판단된다(표 2.). 즉, 현재 유통 중인 국산 고정종과 교배종의 가격 차이는 약 2~3배 정도이며, 이 정도 교배종 시장 규모로 변화한다 해도 파의 종자 시장 규모는 곧 100억 원 이상 규모로 신장하게 될 것으로 판단된다.

표 2. 2008년 및 2011년 채소종자 작물별 매출액 비교(국내) (단위 : 백만원)

| 년도 | 작물명 | 고추 | 무 | 양파 | 배추 | 수박 | 토마토 | 오이 | 시금치 | 파 | 기타 | 계 |
|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 2008 | 금액 | 28,188 | 24,410 | 18,423 | 13,118 | 10,889 | 9,391 | 5,288 | 3,910 | 3,439 | 41,529 | 158,584 |
| | 비율(%) | 17.8 | 15.4 | 11.6 | 8.3 | 6.9 | 5.9 | 3.3 | 2.4 | 2.2 | 26.2 | 100 |
| 2011 | 금액 | 37,339 | 34,027 | 22,890 | 15,994 | 11,183 | 14,927 | 4,441 | 6,891 | 5,850 | 44,368 | 197,910 |
| | 비율(%) | 18.9 | 17.2 | 11.6 | 8.1 | 5.7 | 7.5 | 2.2 | 3.5 | 3.0 | 22.3 | 100 |

자료 : 한국종자협회, 2008, 2011

유사 조미 채소인 양파의 경우 1997년 현재 고정종 중심의 시장일 때 약 75억 정도로 추정하였으나 80% 이상의 시장이 교배종으로 바뀐 2011년 현재의 시장 규모는 세 배를 상회하는 약 229억 원으로 집계되고 있다(표2.). 이렇게 신장 되었음에도 불구하고 시장의 신장 폭 만큼 국내 종묘회사가 매출액이 증가하는 것이 아니라 국내 시장 지배력이 큰 일본의 종묘회사가 그 이익을 거두어감에 따라 막대한 외화 유출이 일어나고 있는 실정으로 파 역시 향후 이러한 상황에 도달하지 않게 하기 위해서 본 연구가 성공적으로 수행되어 일본으로부터 수입 되어지는 품종의 수입 대체 효과와 향후 수입 되어질 품종들을 선제적으로 대응 또는 견제하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구개발의 필요성

그 동안 여러 가지 문제점으로 말미암아 교배종의 상용화가 사실상 어려웠다. 특히 IMF 이후 종자시장에서도 다국적 기업의 진출로 인하여 흥농, 중앙, 서울종묘 등 국내 유수의 종묘회사가 인수·합병을 통하여 시장질서가 재편됨에 따라 상대적으로 타 채소 작물에 비하여 경제성이 낮고, 환금성이 낮은 파 품종육성 사업이 규모가 축소되거나 외국산 종자의 수입판매에 치중하는 현상을 보이고 있어 국내 파 품종개발의 기반이 매우 취약한 실정에 있다.

한편, 농촌진흥청을 비롯한 공공 연구기관의 품종 육성 사업 역시 그 동안 거의 이루어지지 않고 있다가 최근 농촌진흥청 국립식량과학원 바이오에너지작물센터에서 파속 작물간 중간 교잡을 통한 신품종 육성 연구사업이 이루어지고 있으며, 대학에서는 1960년대

후반 경상대학교 원예학과의 강희교수팀에 의해 파와 양파의 교잡종을 얻어 기초적인 연구는 수행되었으나 실용화되지는 못하였고, 이후 **대학에서의 파를 대상으로 한 육종 연구 사업은 전혀 없는 실정이다.**

따라서 이렇게 취약한 연구 인프라는 파 교배종 품종 육성에 있어서 큰 걸림돌로 작용하고 있으며, 또한 파의 생산물 유통체계도 지금까지는 단 묶음 출하 형태가 주를 이루어 소비자 구입 시 품종별 차별화가 잘 이루어지지 않아 품종분화가 늦고, 잡종강세를 이용한 F₁ 신품종 보급도 타 작물에 비하여 아주 낮은 결과를 보여 주고 있다.

2012년 현재 국립종자원에 **품종보호등록이 완료된 외대파 품종은 CMS를 이용한 교배종은 아니나** 국·공립 연구기관 중 파 품종 육성과 관련하여 유일한 연구기관인 국립식량과학원 바이오에너지작물센터에서 육성한 **양파와 파의 중간 교잡종인 “여명”과 본 과제에서 CMS를 이용하여 육성된 “황후”, “흑단” 세 품종뿐이다.**

생산판매 신고된 파 품종까지 모두 합하면 374 품종으로 대단히 많은 숫자이나 대부분이 고정종으로 추정되며, 그 중에는 동일 품종 또는 유사계통군의 품종을 여러 회사에서 생산판매 신고하여 판매하는 경우가 많아 실제로는 품종 분화가 매우 적은 것이 사실이고, 그 중 수입종으로 추정되는 품종도 상당수에 달한다.

그 동안 파 교배종 생산은 교배모본을 정식한 후 개화기에 가임주(MF)를 50% 이상 제거하는 방식인 **유전자적 웅성불임성(Genetic male sterility)을 이용하여 일부 종묘 회사에서 생산하였으나 경제성이 맞지 않아 실패하였으며,** 이러한 문제점을 보완하고자 불임주를 기내(器內)에서 대량 증식하여 교배 모본으로 이용하는 방식을 시도한 바 있으나 이 역시 경제성이 맞지 않아 실패한 바 있다.

최근 이웃 일본에서는 유전자적 웅성불임성(Genetic male sterility)을 이용한 생산 방식에서 탈피하여, 100% MS 채종이 가능한 유전기작인 **세포질적 웅성불임성(Cytoplasmic male sterility) 계통이 육성됨에 따라** 경제성이 높은 고품질의 교배종 보급이 확대되었다.

이상에서 보는 바와 같이 **민간 종묘회사, 공공기관, 대학 등에서의 품종 육성은 소극적**이며, 특히 최근 일본에서 육성된 후 품질 좋은 교배종 품종들이 특화된 시장에 수입되어 재배되고 있어 **국내에서 육성된 기존의 고정종으로는 경쟁이 어려운 현실에 있으므로** 본 과제의 수행은 중요한 의미가 있다 하겠다.

국내 파 육종 인프라에 있어서도 **국·공립 농업 연구기관은 농촌진흥청 국립식량과학원 바이오에너지작물센터가 유일하나, 최근 파 육종 사업이 다른 작물에 밀려 다소 위축되는 것으로 판단되며,** 민간종묘회사도 채산성이 낮아 몇몇 회사를 제외하고는 거의 고정종 생산 및 연구 수준에 그치고 있어, 지금과 같은 추세로 **교배종 시장으로 급격한 변화가 일어난다면 시장을 양파의 경우처럼 일본계 종묘회사에 통째로 내어주게 되어 이에 대한 연구는 시의적절하였다고 판단되며,** 연구가 꾸준히 이루어기 위해 후속 과제 개발이 절실히 요구된다 하겠다.

제 2절 연구개발의 범위

유전자원의 수집은 주로 일본, 중국 및 국내 주산지와 유럽에서 유망한 자원을 수집하고자 하였고, 수집된 유전자원 및 보유 계통은 계통성능검정에 공시하여 각각의 특성 검정을 평가하고, 선발된 계통을 교배조합에 양친으로 이용하거나 개체 선발 후 자식을 위한 모본으로 이용되었다.

상품성, 수량성, 균일성 높은 고품질 F₁ 조합 능력검정은 매년 CMS 재료와 선발된 우수 화분친을 교잡하여 얻어지는 F₁ 조합을 공시하여 조사항목에 맞게 평가 후 선발하였으며, 객관성을 높이기 위하여 **가능하면 주산지 농민, 유통인 등을 초대하여 평가**하였다.

응성불임계 및 유지계, 화분친, 계통교배육성은 선행연구에서 육성된 다양한 CMS 계통과 단엽계, 장엽계, 흑엽계, 황엽계, 외대계, 구조계 등 다양한 화분친을 이용하여 교배조합을 작성하는 한편, 계통성능검정에서 분리되는 재료들은 개체 또는 집단 선발을 하면서 소형 망실 및 cage를 이용하여 종자를 획득하였고, 교배 매개충으로는 연두금파리를 사용하였다.

F₁ 조합 능력검정에서 선발된 조합을 공시하는 **지역적응성시험 및 생산력검정**은 우리나라 최대 **파 주산지인 전남 진도**와 최근 고온기에 고품질 대파 생산에서 유리하여 재배면적이 확대되고 있는 강원도 고랭지 지역인 **대관령 지역, 경기 이천, 경남 김해** 지역에서 수행하는 한편 향후 수출을 목표로 **중국 산동성 지역에서도 2개년에 걸쳐** 수행되었다.

이렇게 **F₁ 조합 능력검정 및 지역적응성시험을 통하여 선발된 조합은 연구 기간 중에 최종적으로 4품종의 품종보호출원을 정량적 목표로 설정**하였다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

파는 한국, 일본, 중국 3개국에서 주로 재배하는 작물로서 그 중 일본이 품종 개발이나 재배·생리 등 모든 부분에서 연구 수준이 가장 우위에 있으며, 중국은 아직 개발 품종들의 품질이 낮은 수준에 있으나 어떤 품종들은 CMS를 이용한 교배종 품종도 보급되고 있다.

파의 융성불임성은 GMS(한 등 1996, 김 1969, 김 1974)와 CMS(Moue 등 1985)가 있는 것으로 알려져 있으며, 최근까지 국내에서는 주로 GMS를 이용하여 품종이 개발되어 왔고, CMS는 Nishimura 등(1972)에 의해 처음 발견되었고 Moue 등(1985)이 CMS 임을 확인하였다. 그러나 이 CMS line은 병해저항성이 약하여 실제적인 상업용 종자생산에 직접 이용되지 못하였다.

최근 이웃 일본의 경우 재배면적 23,100ha(2010. 일본농림수산성) 중 최소 50% 이상의 면적에서 교배종이 재배되는 것으로 파악되고 있으며, 영리 재배에서는 90% 이상이 교배종이 재배되는 것으로 일본 종묘업계에서는 교배종 시장규모를 추측하고 있다. 주요 CMS를 이용한 교배종으로는 국내 보급률을 점차 확대하고 있는 사카타종묘의 나쯔오우기 3호, 나쯔오우기 4호, 나쯔오우기 파워, 무사시노종묘의 슈이쯔 등이 여름파의 주요 품종으로, 요꼬하마우에끼사의 류우쇼우, 사카타종묘의 후유오우기, 다끼이종묘의 화이트스타, 도호쿠종묘의 시로하네 등이 겨울파의 주요 재배 품종으로, 그리고 만추대계 교배종 파로는 사카다종묘의 하루오우기, 도호쿠종묘의 하네미도리가 인기리에 재배되고 있다.

여기서 주목할 점은 한국에 교배종 보급률을 점차 늘려가고 있는 사카타종묘의 품종들으로써 이 회사의 품종은 전 작형에서 선호도가 높아 점유율이 일본에서 가장 앞선다는 점이며, 향후 이 회사가 한국내 자회사인 사카타코리아를 통하여 확대보급 할 것으로 예상되고, 과제 종료 시점인 2012년 현재 일본의 무사시노, 가네코, 도끼다, 요꼬하마우에끼, 와타나베사이슈, 도호쿠종묘 등 많은 일본 종묘회사들이 한국 내 시교사업 및 시험 판매가 주산지 중심으로 시작되었으며, 일부 품종의 경우 농가 반응도 호의적인 편이다.

한편 중국은 파 재배면적이 547,500ha(2005. 중국 농업통계)로 우리나라의 약 40배 만큼 많은 면적에서 재배되고 있으며, 재배품종은 우리나라 및 일본에서 재배되는 파와는 많이 다른 형태의 파를 재배하고 있다. 주로 품질이 낮고, 내병성이 약하나 초장이 길고, 수량성이 높은 외대파 품종과 구조계의 분얼파를 아직도 많이 재배하고 있으나 최근에는 산동성 등 수출 농업단지를 중심으로 CMS를 이용한 일대 교배종도 한국보다 오히려 빠른 속도로 보급되기 시작하였고, 일본에서 수입되어 시판하고 있는 일부 품종들은 한국보다 소비자 가격이 높게 형성되어 있다.

이렇게 중국에서 고가에 유통되는 품종들은 주로 농산물 오피상에 의한 계약 재배 형태로 중국이 개방 경제를 표방하면서 농산물 수출단지인 산둥성, 하남성, 광둥성 등에서 일본 및 한국인 기호에 적합한 고품질 외대파 품종을 일본으로부터 수입하여 수출용으로 재배하기 시작하였으며, 최근에는 경제 성장과 더불어 내수용으로도 점차 고품질계 외대파의 재배 면적이 늘고 있다.

중국내 주요 일본 수입 교배종 F1 품종으로는 天光(武藏野), 雄獅(TOKITA), 雄獅一本, 鐵甲, 長師(이상 中原), , 連山 등이 있으며, **소비자 유통 가격은 80g 용량 캔 포장에 약 200¥(한화 ₩38,000) 내외로 한국에서 유통되는 교배종 중 가장 고가 품종("황후") 소비자 가격이 80g 용량에 30,000원 임을 감안하면 일부이긴 하지만 중국이 훨씬 고가 시장이 형성되었음을 알 수 있다.**

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 유전자원 수집 및 계통 성능검정

1. 제 1차년도 수행내용

가. 공시재료 : 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 8계통, 화분친 순화 및 고정계 152계통

나. 경종개요

| 구분 | 과 종 | 정 식 | 평가 및 모본선발 | 재식거리 (cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|--------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------------------|-----|----------|
| 유전자원검정 | 2008. 4. 30 | 2008. 7. 5 | 2009. 4상 | 90×3 | 노 지 165 | 김해 | 3반복, 복돈기 |
| 계통성능검정 | " | " | " | 15×15 | 노 지 3,300 | " | 단구제, 멀칭 |

다. 시험결과

1) 유전자원 수집

유전자원의 수집은 일본으로부터 외대파 萬能외 5점, 구조파 雷山외 2점 및 중국 산동성 유방 지역에서 수집된 외대파 1점 등 총 10점을 수집하고, 계통성능검정에 공시하였다.

수집된 유전자원은 연구성과물 기탁 절차에 따라 기탁 등록하였다.

한국생명공학연구원 생물자원센터 (www.kctc.re.kr)
대전광역시 유성구 과학로 111 Tel: 042-860-4602, FAX: 042-860-4625

연구성과물(생물자원) 기탁 필증

| | | | | | |
|---------|--------------|--------------------------------------|-------------|------|---------------------|
| 연구개발사업명 | 농형기술개발연구과제 | | | 기탁번호 | BP163796 - BP163805 |
| 주요과제 | 연구과제명 | 세포질혼성형질성을 이용한 수집대립형질 고립질 외대파 F1 품종육성 | | | |
| | 연구기관명 | 영농조합법인 씨앗과 사랑들 | 연구책임자 | 박민준 | |
| | 연구기간 | 2009. 1. 1~2009. 12. 31 | | | |
| | 기탁명 | 만능(萬能) 총 10종 | | | |
| 세부과제 | 연구과제명 | | | | |
| | 연구기관명 | 연구책임자 | | | |
| | 연구기간 | | | | |
| 세부과제 | 연구과제명 | | | | |
| | 연구기관명 | 연구책임자 | | | |
| | 연구기간 | | | | |
| 기탁소재 구분 | 식물종자 | | | | |
| 기탁목록 | 만능(萬能) 총 10종 | 기탁일자 | 2009. 4. 1. | | |

본 기관에서 기탁하신 상기 연구성과물(생물자원)을 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령 제2008.5.27 공포) 및 종 규명 사업규칙 제2008.7.8 공포)에 따른 상기와 같이 기탁 받았음을 확인합니다.

2009년 4월 15일

생물자원 성과물전담기관

한국생명공학연구원 생물자원센터장 (인)

Biological Resource Center(BRC)
Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB)

한국생명공학연구원 생물자원센터 (www.kctc.re.kr)
대전광역시 유성구 과학로 111 Tel: 042-860-4602, FAX: 042-860-4625

식물자원 기탁 필증 목록

| 기탁번호 (BP) | 식물가용명 | 표준번호 | 연구과제명 | 연구책임자 | 비 고 |
|-----------|-------------------|------|--------------------------------------|-------|-----|
| 163796 | 만능(萬能) | F1 | 세포질혼성형질성을 이용한 수집대립형질 고립질 외대파 F1 품종육성 | 박민준 | 식물 |
| 163797 | 일강(日康, YOSHIKURA) | CP | - | - | * |
| 163798 | 만경(完康, MOTOKURA) | CP | - | - | * |
| 163799 | 보선(寶仙) | F1 | - | - | * |
| 163800 | 안능(安能) | CP | - | - | * |
| 163801 | 소송(小崇) | F1 | - | - | * |
| 163802 | 문실(文室) | F1 | - | - | * |
| 163803 | 득창(德倉) | CP | - | - | * |
| 163804 | 산동유방(山東兪房) | CP | - | - | * |
| 163805 | 금강(金剛) | CP | - | - | * |

Korean Collection for Type Cultures (KCTC)
Biological Resource Center (BRC)
Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB)

그림 1. 1차년도 유전자원(생물자원) 기탁 필증

표 3. 유전자원 수집 내역

| NO. | 품종명 | 구분 | 수집처 | 수집량 | 종류 | 비고 |
|-----|------|----------------|-----|------|-----|------|
| 1 | 萬能 | F ₁ | 일본 | 400g | 외대파 | |
| 2 | 吉藏 | OP | " | 100g | " | |
| 3 | 元藏 | OP | " | 100g | " | |
| 4 | 雷山 | F ₁ | " | 5g | 구조파 | |
| 5 | 万能 | OP | " | 5g | 구조파 | |
| 6 | 小蔥 | F ₁ | " | 5g | 구조파 | CMS계 |
| 7 | 根深 | F ₁ | " | 5g | 외대파 | |
| 8 | 石槍 | OP | " | 5g | 외대파 | |
| 9 | 山東惟坊 | OP | 중국 | 10g | 외대파 | |
| 10 | 錦藏 | OP | 일본 | 100g | 외대파 | |



그림 2. 수집 유전자원

2) 계통 성능검정

가) 계통성능검정은 재료육성을 위하여 선행연구 결과에 의한 기 육성계통 또는 새로이 수집된 유전자원을 공시하고, 세대를 진전 시키거나 분리 중인 계통은 **개체선발 또는 집단선발을 통하여 새로운 형태로 분리·고정시켜 교배모본의 양친으로 이용**하고자 하였다.

나) 공시된 계통들은 각 생육 시기별 포장 특성조사를 하고, 추대성 선발을 위하여 2009년 4월 10일까지 기존 선발 정식시기보다 1개월 정도 최대한 선발시기를 늦추고, 선발모본의 추대 및 개화 시기가 곧 이어짐에 따라 조기 활착을 유도하기 위하여 근권을 최대한 보호하여 분을 만들어 수확하고 정식을 완료하였다.

다) 1차년도 협약이 늦어져 정상적인 파종시기보다 약 1개월 정도 늦게 파종되었고, **비닐 멀칭 재배**로 전체적으로 초장 및 엽초장이 짧고, 비대가 약하였으나 **복돌기 재배 방식보다 엽초부의 길이, 착엽형태 등 특성파악이 용이하여 선발하는데 유리**하였다.

라) 금년도 선발계통 중 **CMS계통**은 선행연구에서 선발된 S&P7101, S&P7102조합의 모계로 이용된 **8201계통과 화분친인 8210계통 외 86계통을 선발하여 분리·고정 또는 세대 진전을 위하여 모본 정식 완료**하였다.

(1) 특히 1차년도 F₁ 조합선발시험에서 선발된 S&P8132 조합의 부계로 이용된 8224계통의 경우 엽색이 다소 옅은 단점은 있었으나 생육이 빠른 다수성 계통으로 엽초장이 아주 길고, 엽수가 비교적 많으며, 순도가 우수하였다.

(2) 8229계통의 경우 엽색이 짙으면서 엽신은 짧고, 엽초부가 긴 계통이며, 8249계통은 향후 수정재배에 적합한 식물공장형 계통으로 2~3분얼 형태의 구조파이면서도 잎썩임이 적고, 엽색이 짙으며, 초장이 길어 가공용 파로 적합한 잎파이다.

(3) 8315계통은 초자가 극히 입성으로 재포성이 좋으며, 엽초부가 비교적 길고, 분얼이 안정되었으며, 비대성도 우수하였다.

(4) 8361계통의 경우 엽색이 짙으면서 엽수가 많고, 비대성이 우수하여 화분친 이용 시 다수성 조합이 기대되며, 8396계통은 엽선단이 뾰족한 금장형 세엽계로 초장이 길고, 엽신 및 엽초장이 길면서 엽색은 짙어 새로운 형태의 조합 작성이 기대된다.

마) 수집된 유전자원은 자원별 특성을 조사하고, 총 10점 중 원예적으로 형질이 우수하다고 판단되는 7계통을 선발하여 모본 정식을 완료하였다.

(1) 재배방식은 계통성능검정과 달리 북돋기 방식으로 재배하여 검정 후 선발 하였으며, 선발 시까지 총 3회에 걸쳐 관리기를 이용 북돋기 작업을 실시하여, 엽초부의 신장 및 비대성은 우수하였으나 선발 작업은 유공 비닐 멀칭 재배 방식에 비해 개체별 특성파악 및 분을 뜨는데 효율성이 낮았다.

(2) 일본 무사시노(武藏野)사로부터 수집된 길장(吉藏, Yoshikura), 원장(元藏, Motokura)은 유사한 계통의 겨울파 계통으로 엽색이 비교적 짙고, 착엽성이 좋으면서 비대성도 우수하여 개체선발 및 집단선발을 병행하여 모본 선발 후 정식 완료하였다.

(3) F₁ 품종으로 수집된 와타나베사이슈(渡辺採種)의 萬能 및 다끼이(TAKII)사의 근심(根深) 두 품종은 내한성이 약한 여름파 형태이고, 중국 산둥지역에서 수집한 산둥유방(山東惟坊)은 엽폭이 가는 세엽이며, 엽선단이 날카로운 형태로, 수량성이 낮으나 추대고가 2.6cm로 가장 작은 극만추계 재료였다.

(4) 일본 사카타(SAKATA)사의 고정종 석창(石槍)은 과거 유통되던 석창과는 수량성이 높게 개선되었으나 착엽형태가 좋지 못하고, 분얼율이 높았으며, 가네코(KANEKO)의 긴조우(錦藏)는 내한성이 약한 여름파 형태이고, 엽색이 짙으며, 분얼율이 비교적 낮았다.

(5) 구조계 잎파로 수집된 나카하라(NAKAHARA)의 너산(雷山)은 분얼성이 낮은 2~3분계의 구조파이며, 엽수가 다소 적고, 엽폭이 비교적 굵었으며, 도호쿠(TOHOUKU)사의 만능(万能)은 엽수가 많고, 엽폭이 얇으며, 6~8분계의 다분열성으로 잎이 많이 꺾이는 전형적 구조파이며, 다끼이(TAKII)사의 소총(小蔥)은 순도가 아주 우수하고, 5~6분계의 세엽 구조파이나 절엽이 적어 초형이 우수하였다.

표 4. 계통별 특성표

| BN. | 초세 | 초자 | 엽선단 | 엽색 | 엽경도 | 순도 | 추대성 | 엽수 (매) | 초장 (cm) | 엽초장 (cm) | 엽신장 (cm) | 엽초경 (cm) | 주중 (g) | 분얼율 (%) | 유전자형 | 비고 |
|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|------|-----|
| 8201 | 6 | 8 | 4 | 7 | 7 | 8 | 중조 | 6.0 | 50.5 | 24.3 | 36.7 | 2.0 | 130 | 4.1 | S | |
| 8210 | 7 | 8 | 5 | 8 | 6 | 9 | 중 | 5.5 | 63.0 | 23.5 | 38.1 | 2.2 | 150 | 1.5 | F | |
| 8211 | 7 | 8 | 4 | 5 | 9 | 8 | 중만 | 5.2 | 52.8 | 23.0 | 31.3 | 2.0 | 126 | 7.1 | F | |
| 8214 | 7 | 8 | 4 | 7 | 7 | 6 | 조 | 5.3 | 59.5 | 25.1 | 36.8 | 1.7 | 118 | 0.7 | F | |
| 8215 | 8 | 6 | 2 | 7 | 4 | 7 | 조 | 5.6 | 61.3 | 26.6 | 35.0 | 2.0 | 170 | 0 | F | |
| 8219 | 6 | 9 | 1 | 6 | 5 | 7 | 만 | 5.6 | 56.4 | 23.2 | 32.4 | 1.9 | 112 | 0 | F | |
| 8222 | 8 | 8 | 4 | 7 | 8 | 8 | 중 | 5.0 | 68.1 | 24.7 | 41.2 | 2.2 | 142 | 4.0 | F | |
| 8224 | 8 | 8 | 3 | 5 | 3 | 9 | 만 | 5.8 | 74.3 | 31.1 | 45.3 | 2.0 | 200 | 0 | F | |
| 8225 | 9 | 8 | 4 | 8 | 7 | 7 | 중 | 5.3 | 63.5 | 23.3 | 38.5 | 2.1 | 178 | 1.3 | F | |
| 8229 | 7 | 8 | 5 | 8 | 5 | 8 | 중 | 6.4 | 60.6 | 29.3 | 29.3 | 2.3 | 151 | 0 | F | |
| 8231 | 7 | 9 | 3 | 9 | 6 | 8 | 중 | 5.8 | 65.0 | 28.1 | 38.0 | 2.0 | 135 | 2.5 | F | |
| 8235 | 8 | 9 | 1 | 6 | 6 | 8 | 조 | 5.4 | 67.7 | 30.3 | 36.4 | 2.2 | 155 | 0.5 | F | |
| 8237 | 8 | 9 | 1 | 5 | 5 | 8 | 중 | 5.8 | 74.2 | 29.2 | 44.0 | 2.2 | 203 | 0 | F | |
| 8246 | 8 | 8 | 3 | 7 | 7 | 8 | 중만 | 11.3 | 66.6 | 27.5 | 41.2 | 2.4 | 151 | - | F | 분얼계 |
| 8248 | 9 | 9 | 2 | 6 | 8 | 8 | 중만 | 11.5 | 75.0 | 28.9 | 43.1 | 3.7 | 264 | - | F | " |
| 8249 | 9 | 9 | 1 | 8 | 8 | 8 | 중만 | 9.2 | 72.4 | 27.4 | 42.1 | 3.6 | 165 | - | F | " |
| 8315 | 7 | 9 | 3 | 6 | 3 | 6 | 조 | 6.0 | 70.1 | 28.8 | 41.6 | 2.4 | 193 | 0 | F | |
| 8317 | 8 | 8 | 2 | 6 | 5 | 7 | 만 | 8.4 | 76.8 | 28.2 | 46.5 | 2.8 | 213 | - | S | 분얼계 |
| 8318 | 8 | 9 | 2 | 6 | 5 | 8 | 중 | 8.5 | 80.5 | 33.1 | 50.4 | 2.3 | 189 | - | S | " |
| 8319 | 7 | 8 | 1 | 5 | 5 | 7 | 만 | 8.8 | 58.3 | 26.6 | 34.0 | 2.9 | 197 | - | F | " |
| 8334 | 8 | 9 | 5 | 6 | 9 | 8 | 극조 | 6.3 | 60.6 | 23.5 | 36.9 | 2.3 | 146 | 5.3 | S | |
| 8335 | 8 | 9 | 5 | 5 | 9 | 9 | 극조 | 5.8 | 56.9 | 20.7 | 37.7 | 2.1 | 121 | 6.1 | F | |
| 8347 | 8 | 9 | 3 | 4 | 5 | 8 | 중 | 6.5 | 81.0 | 29.3 | 47.5 | 2.1 | 233 | 7.2 | F | |
| 8361 | 8 | 8 | 5 | 8 | 8 | 9 | 만 | 6.0 | 66.4 | 23.0 | 43.3 | 2.5 | 210 | 2.6 | F | |
| 8363 | 6 | 9 | 3 | 8 | 6 | 8 | 극조 | 5.6 | 67.7 | 25.2 | 43.3 | 2.1 | 176 | 0.3 | F | |
| 8364 | 7 | 7 | 5 | 8 | 8 | 8 | 극만 | 5.6 | 66.2 | 21.4 | 43.0 | 2.2 | 150 | 4.3 | F | |
| 8390 | 8 | 8 | 3 | 7 | 9 | 8 | 극조 | 6.2 | 67.1 | 27.1 | 40.1 | 2.1 | 163 | 1.2 | F | |
| 8396 | 8 | 9 | 1 | 9 | 7 | 8 | 만 | 6.0 | 84.0 | 30.2 | 54.8 | 2.1 | 156 | 0.5 | F | |
| 8405 | 8 | 9 | 1 | 9 | 4 | 8 | 만 | 6.0 | 73.8 | 32.2 | 43.5 | 2.2 | 156 | 0 | F | |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1),
 엽경도:연(9)~경(1), 순도:양호(9)~불량(1), 유전자형 : 불임(S), 가임(F)

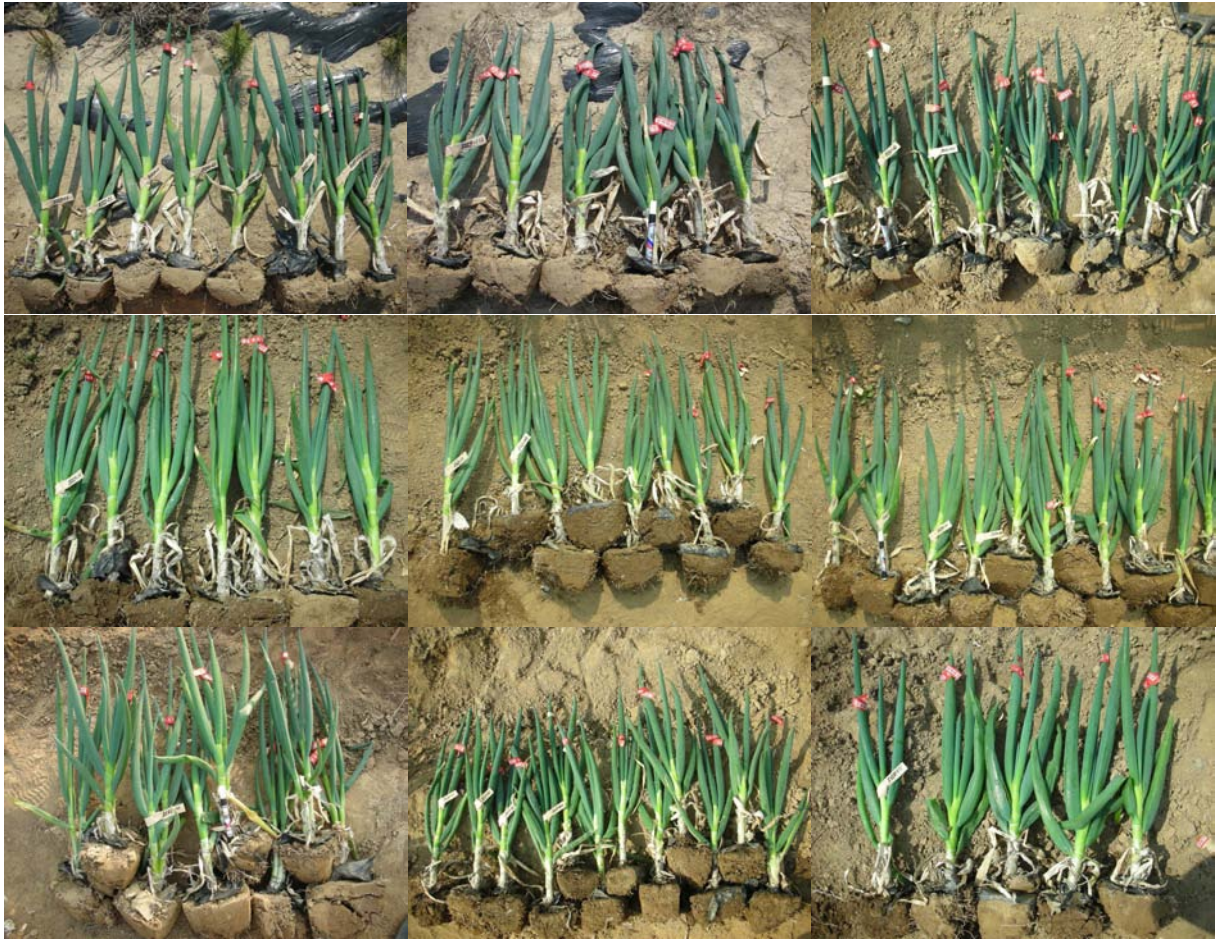


그림 3. 계통 선발 모본 중 일부(위 왼쪽부터 8224, 8229, 8231계통, 중간 왼쪽부터 8246, 8315, 8334계통, 아래 왼쪽부터 8347, 8363, 8390계통)

표 5. 수집 유전자원 시험 성적

| BN. | 품 종 명 | 초 세 | 초 자 | 엽 선 단 | 엽 색 | 엽 경 도 | 착 엽 성 | 내 한 성 | 순 도 | 분 얼 율 (%) | 엽 수 (枚) | 초 장 (cm) | 엽 초 장 (cm) | 엽 신 장 (cm) | 엽 폭 (cm) | 엽 조 경 (cm) | 추 대 고 (cm) | 주 중 (g) | 평 가 |
|------|-------|--------|--------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|--------|--------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------|--------|
| 1103 | 萬能 | 5 | 7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 3 | 6 | 10.8 | 5.5 | 68.8 | 30.5 | 40.3 | 3.6 | 2.2 | 14.3 | 148 | 5 |
| 1107 | 吉藏 | 8 | 8 | 4 | 7 | 5 | 8 | 8 | 7 | 8.0 | 5.5 | 71.5 | 33.6 | 40.6 | 3.9 | 2.5 | 6.3 | 244 | 7 |
| 1109 | 山東惟坊 | 5 | 5 | 1 | 6 | 4 | 7 | 5 | 5 | 16.4 | 5.3 | 68.6 | 27.3 | 44.0 | 3.4 | 2.1 | 2.6 | 166 | 4 |
| 1112 | 根深 | 5 | 3 | 5 | 7 | 8 | 8 | 5 | 8 | 14.8 | 5.4 | 66.8 | 30.0 | 39.0 | 3.9 | 2.2 | 13.5 | 193 | 6 |
| 1113 | 石槍 | 8 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 23.3 | 5.6 | 75.1 | 31.6 | 39.7 | 4.4 | 2.4 | 21.3 | 225 | 6 |
| 1115 | 錦藏 | 6 | 8 | 3 | 8 | 7 | 7 | 5 | 7 | 4.0 | 5.6 | 66.8 | 29.0 | 39.6 | 3.7 | 2.1 | 7.1 | 167 | 5 |
| 1137 | 元藏 | 8 | 7 | 5 | 7 | 5 | 8 | 8 | 7 | 6.0 | 5.8 | 71.0 | 31.5 | 42.8 | 3.7 | 2.2 | 14.8 | 214 | 8 |
| 1120 | 雷山 | 6 | 7 | 5 | 7 | 8 | 5 | 7 | 7 | - | 9.9 | 66.9 | 29.0 | 39.1 | 3.4 | 2.9 | 17.7 | 240 | 6 |
| 1121 | 万能 | 7 | 7 | 1 | 5 | 8 | 3 | 8 | 5 | - | 17.3 | 63.7 | 22.9 | 39.0 | 2.3 | 2.9 | 5.3 | 180 | 5 |
| 1141 | 小蔥 | 8 | 8 | 2 | 6 | 9 | 3 | 8 | 8 | - | 14.2 | 67.2 | 25.5 | 39.6 | 2.5 | 3.1 | 8.7 | 230 | 8 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내한성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 4. 수집유전자원 평가 시험

2. 제 2차년도 수행내용

가. 공시재료 : 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 10계통, 화분친 순화 및 고정계, 합성계 158계통, 임성분석조합 29조합

나. 경종개요

| 구분 | 파 종 | | 정 식 | 평가 및 모본선발 | 재식거리 (cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|---------|-------|-------------|-------------|--------------|-----------|-----------------------|-----|----------|
| 유전 자원검정 | 시험 1. | 2009. 3. 26 | 2009. 5. 18 | 2009. 11. 18 | 90×3 | 노 지 100 | 김해 | 3반복, 북돋기 |
| | 시험 2. | 2009. 8. 16 | 2009. 10. 1 | 2010. 4하 | 15×15 | 노 지 30 | " | 단구제, 멀칭 |
| 계통 성능검정 | 시험 1. | 2009. 3. 26 | 2009. 5. 31 | 2009. 11하 | 90×3 | 노 지 990 | 대동 | 단구제, 북돋기 |
| | 시험 2. | 2009. 8. 16 | 2009. 10. 1 | 2010. 4하 | 15×15 | 노 지 3,300 | 김해 | 단구제, 멀칭 |

다. 시험결과

1) 유전자원 수집

유전자원 중 종자 수집은 일본으로부터 교배종 하선4호(夏扇 4号)외 4점, 중국 신강자치구에서 재배되는 신강대총(新疆大蔥)외 2점 및 네덜란드에서 수집된 Cebollino annual외 1점 등 총 10점으로 계통성능검정에 공시하였으며, 남부지역 주산지인 부산 명지 지역에서 이전에 관측이 되지 않던 새로운 일본계 품종 미상의 모본 4점을 집단 선발 및 개체 선발하여 농가 포장에서 수집하였다.

수집된 유전자원 중 종자는 연구성과물 기탁 절차에 따라 10점을 기탁 등록하였으나 중국에서 수집된 3점 중 신강대총(新疆大蔥), 장구대총(章丘大蔥)은 발아 검정에서 오염이 심하여 유전자원 기탁에서 제외되어 8점을 등록하였다.



그림 5. 수집 유전자원

표 6. 유전자원 수집 내역

| NO. | 품종명 | 구분 | 수집처 | 수집량 | 종류 | 비고 |
|-----|-----------------|----|------|-----|-----|--------------------------------|
| 1 | 하선4호(夏扇 4号) | F1 | 일본 | 10g | 외대파 | <i>Allium fistulosum</i> L. |
| 2 | 하선과워(夏扇 파워) | " | " | " | " | " |
| 3 | 동선2호(冬扇 2号) | " | " | " | " | " |
| 4 | 춘선(春扇) | " | " | " | " | " |
| 5 | 수일(秀逸) | " | " | " | " | " |
| 6 | 신강대총(新疆大蔥) | OP | 중국 | " | " | ", 불 발아 |
| 7 | 장구대총(章丘大蔥) | " | " | " | " | ", 불 발아 |
| 8 | 애성장구대총(艾盛章丘大蔥) | " | " | " | " | " |
| 9 | Cebollino anual | " | 네덜란드 | 2g | 세파 | <i>Allium schoenoprasum</i> L. |
| 10 | Bieslook | " | " | 2g | " | " |
| 11 | 9671-1 | ? | 일본 | 9주 | 외대파 | <i>Allium fistulosum</i> L. |
| 12 | 9671-2 | ? | " | 1주 | " | " |
| 13 | 9671-3 | ? | " | " | " | " |
| 14 | 9671-4 | ? | " | " | " | " |

양체 형성이 늦어 **최대한 모본 선발 시기를 늦추었으며**, 비닐 멀칭 재배의 장점인 엽초부의 길이, 착엽형태 등 특성과악이 용이한 점을 충분히 활용하고, **특히 금년의 경우 불량 환경 조건에서는 저온 신장성, 월동 후 계통 별 신초 소생력 선발에 유리한 기후 조건이었다.**

공시된 계통 중 **CMS계통인 9206계통**은 초세가 강하고 초형이 입성으로 우수하고 엽색이 짙은 장점을 지녔으며, 엽수의 분화 속도도 빠른 것으로 평가되었다.

9206의 유지친 계통인 9207은 자식 약세가 시작되어 초세가 다소 약하나 초자, 엽선단 모양, 엽색, 엽경도 등의 질적 형질은 불입친과 거의 동일하였다.

불입계 CMS 재료 중 1차년도 입성 검정에서 MS:MF의 입성 분리비가 100:0(387:0)로 100% MS로 확인된 **9283계통의 경우 초세가 극히 강하고 순도가 우수하면서 신초소생력이 강하여 월동 후 수량성이 높은 계통으로 향후 이용 가능성이 높다** 하겠으나 9283계통의 부계로 이용되어 여교잡 중에 있는 9284의 경우 추대가 빠르고 불입친에 비하여 엽색이 옅어 이를 보완하여 불입친과 원예적 형질이 유사한 개체를 반복적으로 선발하여 최대한 유전적으로 안정되는 시기를 단축시킬 것이다.

화분친으로 이용하는 9397계통은 초세가 강하고 초자가 입성이면서 신초 소생력이 강하나 비교적 추대가 늦고 수량성이 높아 본 계통을 이용한 교배 조합 작성이 기대 된다.

또 다른 화분친 계통인 9454계통은 추대가 아주 빠른 조생종 계통으로 수량성이 높은 계통으로 유전적 순화가 좀 더 안정되면 다수성 조생종 조합 작성에 이용할 것이다.

수집된 유전자원 중 일본 사카타종묘의 夏扇 4号의 3품종 및 무사시노종묘원의 秀逸은 CMS 기작을 이용한 F₁ 품종으로 알려졌으며, 현재 일본에서 가장 점유도가 높은 품종들 중 대표 품종들로서 향후 입성분석 후 새로운 불입 재료 도입에 이용할 것이다.

향후 국내 교배종 시장이 활성화되면 수입 가능한 수집된 일본 대표 품종들과 비교하여 **본 과제에서 선발하여 품종보호출원 진행 중에 있는 "황후(S&P7102)" 및 "흑단(S&P7101)" 선발 조합은 초자, 순도, 엽색 등 정성적 평가 뿐만 아니라 엽초장, 수량성 등 정량적인 평가에서도 경쟁력이 있는 것으로 평가되어** 향후 국내 교배종 외대파 시장에서 수입 품종의 대체 내지 견제 역할을 하기에 충분하다고 판단되어 본 과제에서 선발된 조합을 일본 현지에서 평가 받아 역수출할 기회도 검토하고자 한다.

일본의 교배종 외대파 소비자 가격은 무척 높아 국내 외대파 품종 가격이 2dl 당 5,000원에서 20,000원(일본계 수입 교배종)까지 낮으나 일본의 교배종 외대파는 10,000 ¥~20,000 ¥(夏扇 4号 : 17,220 ¥, 夏扇 POWER : 17,220 ¥, 冬扇 2号 : 1,480 ¥, 秀逸 : 1,440 ¥)으로 **한국의 유통 가격에 비하여 10배 이상 높은 가격에 유통되고 있다.**

따라서 향후 국내 고부가가치 대파 교배종 시장 형성 시 본과제의 성공 유무는 향후 국내 교배종 시장 전체를 일본 품종에 송두리째 내어 줄 것인가 아니면 수입 품종을 대체 또는 견제하는 역할을 할 것인가 하는 문제로서 대단히 중요한 요인이라 할 수 있다.

1차로 일본으로부터 수집된 유전자원 중 春扇(사카타)은 초기 생육이 무척 빠르고 수량성이 높은 조합으로 추대가 늦은 만추대 품종이나 월동 후 신초소생력 역시 늦고 약하여 월동 후 이른 봄 수확에는 적합하지 않은 품종으로 판단된다.

여름과 계통인 夏扇 4号, 夏扇 POWER(이상 사카타)는 엽색이 짙고 내서성이 강하여 가을 수확에 수량성이 높았으나 월동 후에는 새로운 잎이 재생되는 신초소생력이 다소 늦은 경향을 보였다.

일본의 또 다른 종묘회사 무사시노종묘원의 일본 인기 품종인 秀逸역시 여름과 계통으로 월동 후에는 수량이 적고 품질이 다소 떨어지는 경향을 보였다.

중국에서 수집되어 8월 계통성능검정에 공시한 신강대총(新疆大蔥), 장구대총(章丘大蔥) 및 애성장구대총(艾盛章丘大蔥) 3점은 전술한 바와 같이 신강대총(新疆大蔥), 장구대총(章丘大蔥)은 발아하지 못하였고, 애성장구대총(艾盛章丘大蔥)은 추대가 빠르고, 분얼이 많으며 품질이 불량하였다.

지인으로부터 네덜란드에서 수집한 Cebollino annual과 Bieslook은 우리나라에서는 세파(細葱, *Allium schoenoprasum* L.)로 불리며, 다분얼계로서 추대시기가 빠른 특징을 가졌으며, 국내 시장에 적합 여부는 좀더 검토해 봐야 할 것으로 판단된다.

남부지역에서 대파 재배 역사가 깊은 부산 명지 지역에서 근래 보지 못하였던 일본계 품종으로 추정되는 대파 재배 포장에서 엽색이 짙고, 엽초장이 긴 개체를 집단선발과 개체선발을 통하여 수집하였으며, 이를 교배 모본으로 이용하고자 한다.

표 7. 계통별 특성 표(계통성능검정 시험 2.)

| BN. | 초세 | 초자 | 엽선단 | 엽색 | 엽경도 | 순도 | 신초소생력 | 추대성 | 엽수(매) | 초장(cm) | 엽초장(cm) | 엽신장(cm) | 엽초경(cm) | 엽폭(cm) | 주중(g) | 유전자형 | 비고 |
|------|----|----|-----|----|-----|----|-------|-----|-------|--------|---------|---------|---------|--------|-------|------|----|
| 9206 | 8 | 8 | 3 | 8 | 7 | 8 | 7 | 중만 | 5.1 | 61.0 | 23.2 | 38.5 | 1.4 | 2.7 | 78 | S | |
| 9207 | 6 | 8 | 3 | 8 | 7 | 7 | 7 | 중만 | 4.9 | 52.3 | 18.1 | 34.6 | 1.3 | 2.5 | 68 | F | |
| 9230 | 8 | 9 | 2 | 9 | 5 | 7 | 7 | 중만 | 4.2 | 63.5 | 24.3 | 40.2 | 1.3 | 2.1 | 65 | S | |
| 9231 | 7 | 8 | 2 | 9 | 5 | 6 | 6 | 중만 | 4.1 | 60.6 | 19.8 | 41.7 | 1.3 | 2.2 | 61 | F | |
| 9237 | 8 | 7 | 3 | 7 | 6 | 8 | 8 | 만 | 4.7 | 61.2 | 19.2 | 42.7 | 1.4 | 2.4 | 69 | S | |
| 9238 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 7 | 6 | 만 | 4.3 | 50.6 | 16.1 | 35.1 | 1.3 | 2.1 | 51 | F | |
| 9248 | 7 | 6 | 1 | 4 | 6 | 7 | 6 | 중조 | 4.4 | 51.2 | 20.6 | 32.7 | 1.4 | 2.3 | 71 | S | |
| 9249 | 5 | 6 | 1 | 4 | 6 | 6 | 5 | 중만 | 4.1 | 50.7 | 18.7 | 33.6 | 1.3 | 2.2 | 54 | F | |
| 9283 | 9 | 7 | 3 | 7 | 8 | 9 | 9 | 중조 | 5.3 | 63.7 | 22.8 | 41.7 | 1.7 | 3.2 | 132 | S | |
| 9284 | 7 | 7 | 3 | 6 | 8 | 7 | 7 | 조 | 5.0 | 59.6 | 20.0 | 40.3 | 1.6 | 2.8 | 98 | F | |
| 9287 | 7 | 8 | 2 | 6 | 7 | 7 | 6 | 만 | 4.8 | 58.7 | 20.8 | 38.3 | 1.4 | 2.3 | 73 | F | |
| 9307 | 7 | 7 | 4 | 8 | 7 | 8 | 6 | 만 | 4.4 | 52.1 | 17.4 | 35.7 | 1.4 | 2.6 | 72 | F | |
| 9335 | 6 | 7 | 4 | 7 | 9 | 8 | 6 | 만 | 4.3 | 59.6 | 21.2 | 38.9 | 1.3 | 2.6 | 74 | F | |
| 9377 | 7 | 8 | 2 | 8 | 7 | 8 | 5 | 만 | 4.8 | 54.6 | 18.2 | 35.7 | 1.2 | 1.9 | 53 | F | |
| 9397 | 9 | 8 | 3 | 7 | 7 | 7 | 8 | 중만 | 4.9 | 67.7 | 22.4 | 46.4 | 1.6 | 2.9 | 108 | F | |
| 9400 | 7 | 8 | 3 | 8 | 6 | 7 | 6 | 만 | 4.2 | 53.7 | 18.2 | 34.7 | 1.5 | 2.3 | 77 | F | |
| 9414 | 7 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 6 | 만 | 4.5 | 51.3 | 17.7 | 34.9 | 1.3 | 2.2 | 59 | F | |
| 9426 | 6 | 7 | 3 | 7 | 6 | 8 | 5 | 만 | 4.0 | 41.1 | 14.8 | 26.2 | 1.3 | 1.9 | 48 | F | |
| 9454 | 8 | 7 | 3 | 7 | 7 | 6 | 8 | 극조 | 5.3 | 67.8 | 23.7 | 44.6 | 1.8 | 3.1 | 130 | F | |
| 9457 | 8 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 7 | 중조 | 4.5 | 65.2 | 23.4 | 42.7 | 1.8 | 3.0 | 82 | F | |
| 9461 | 6 | 5 | 3 | 8 | 6 | 7 | 6 | 중조 | 4.9 | 54.7 | 19.7 | 35.6 | 1.5 | 2.4 | 69 | F | |
| 9510 | 7 | 7 | 4 | 8 | 6 | 8 | 6 | 중만 | 4.1 | 49.7 | 16.4 | 35.6 | 1.6 | 2.7 | 72 | F | |
| 9561 | 7 | 7 | 3 | 9 | 7 | 8 | 5 | 극만 | 4.4 | 48.7 | 19.2 | 34.2 | 1.5 | 2.6 | 68 | F | |
| 9568 | 7 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 6 | 극만 | 5.0 | 58.7 | 18.2 | 41.9 | 1.6 | 2.4 | 76 | F | |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 순도:양호(9)~불량(1), 신초소생력:강(9)~약(1), 세포질유전자형 : 불임(S), 가임(F)

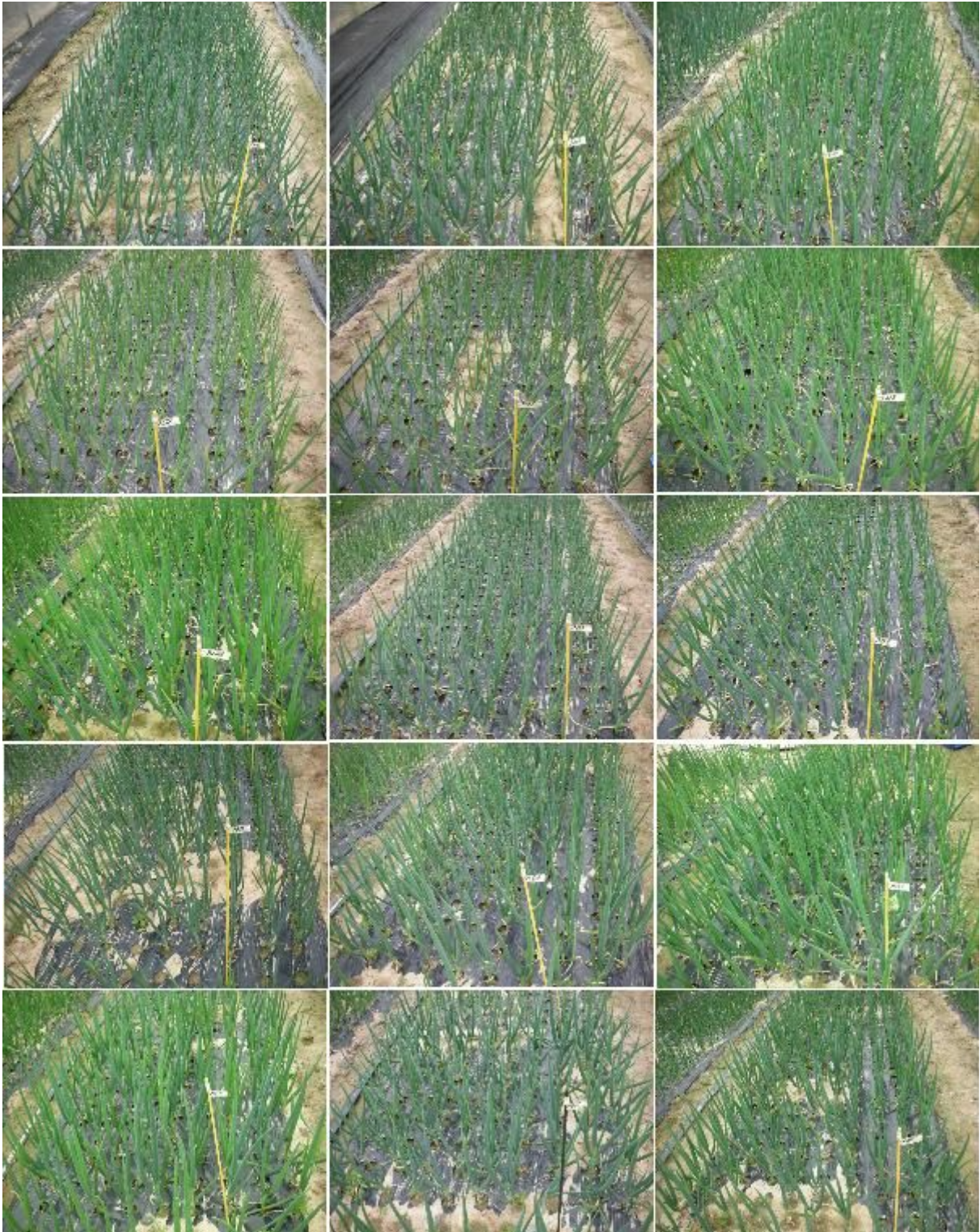


그림 7. 김해 계통 검정 모본 중 일부(위 첫째 줄 왼쪽부터 9206, 9207, 9237, 둘째 줄 왼쪽부터 9248, 9249, 9283, 셋째 줄 왼쪽부터 9284, 9307, 9335, 넷째 줄 왼쪽부터 9377, 9397, 9454, 다섯 줄 왼쪽부터 9457, 9461, 9510계통)



그림 8. 대동 계통 검정 성숙 모본 중 일부(위 첫째 줄 왼쪽부터 9213, 9237~9238, 9248~9249, 둘째 줄 왼쪽부터 9265~9266, 9305, 9340계통)

표 8. 수집 유전자원 시험 성적 시험 1.

| 품종명 | 초세 | 초자 | 엽선단 | 엽색 | 엽경도 | 엽초경도 | 착엽성 | 내서성 | 순도 | 분얼율 (%) | 엽수 (枚) | 초장 (cm) | 엽초장 (cm) | 엽신장 (cm) | 엽폭 (cm) | 엽초경 (cm) | 주중 (g) | 평가 |
|-----------------|----|----|-----|----|-----|------|-----|-----|----|---------|--------|---------|----------|----------|---------|----------|--------|----|
| 夏扇 4号(SAKATA) | 6 | 7 | 4 | 8 | 5 | 7 | 7 | 8 | 7 | 0 | 6.8 | 89.4 | 39.5 | 51.2 | 3.3 | 2.3 | 232 | 8 |
| 夏扇POWER(SAKATA) | 6 | 8 | 3 | 7 | 5 | 5 | 6 | 8 | 7 | 0.6 | 7.2 | 90.2 | 40.3 | 51.5 | 3.5 | 2.5 | 252 | 8 |
| 冬扇 2号(SAKATA) | 7 | 6 | 2 | 7 | 6 | 5 | 7 | 7 | 8 | 1.2 | 7.2 | 86.2 | 38.3 | 48.2 | 3.3 | 2.3 | 221 | 7 |
| 春 扇(SAKATA) | 8 | 3 | 5 | 7 | 8 | 6 | 8 | 5 | 8 | 0 | 6.8 | 89.7 | 38.9 | 52.1 | 4.1 | 2.6 | 286 | 7 |
| 秀 逸(武藏野) | 6 | 7 | 3 | 7 | 7 | 5 | 7 | 8 | 7 | 0 | 6.8 | 87.8 | 37.6 | 51.5 | 3.4 | 2.3 | 234 | 6 |
| S&P7101(흑단) | 7 | 9 | 4 | 8 | 7 | 8 | 8 | 7 | 9 | 0.4 | 6.7 | 83.1 | 40.7 | 43.6 | 3.6 | 2.3 | 225 | 8 |
| S&P7102(황후) | 8 | 8 | 3 | 8 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 1.2 | 7.0 | 88.7 | 41.2 | 47.8 | 3.8 | 2.5 | 278 | 8 |

※ 유전자원 검정 시험 1. 수확 : 2009. 11. 18

초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1),
 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1),
 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)

표 9. 수집 유전자원 시험 성적 시험 2.

| 품종명 | 초세 | 초자 | 추대성 | 엽색 | 엽경도 | 내한성 | 신초소생력 | 순도 | 분얼율 (%) | 엽수 (枚) | 초장 (cm) | 엽초장 (cm) | 엽신장 (cm) | 엽폭 (cm) | 엽초경 (cm) | 주중 (g) | 평가 |
|------------------|----|----|-----|----|-----|-----|-------|----|---------|--------|---------|----------|----------|---------|----------|--------|----|
| 夏扇 4号(SAKATA) | 5 | 6 | 3 | 8 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5.2 | 4.9 | 79.0 | 36.8 | 44.2 | 4.0 | 2.4 | 211 | 6 |
| 夏扇 POWER(SAKATA) | 5 | 7 | 2 | 7 | 6 | 4 | 4 | 7 | 4.8 | 4.6 | 86.3 | 41.3 | 46.3 | 3.7 | 2.2 | 205 | 6 |
| 冬扇 2号(SAKATA) | 6 | 6 | 1 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 7.8 | 5.0 | 85.0 | 42.8 | 43.3 | 3.6 | 2.4 | 213 | 8 |
| 春 扇(SAKATA) | 4 | 4 | 1 | 5 | 7 | 5 | 3 | 7 | 12.5 | 3.7 | 71.6 | 32.3 | 39.7 | 3.5 | 2.2 | 163 | 5 |
| 秀 逸(武藏野) | 6 | 6 | 1 | 7 | 7 | 5 | 5 | 6 | 8.6 | 4.6 | 82.7 | 40.2 | 42.8 | 3.9 | 2.0 | 186 | 6 |
| 흑단(S&P7101) | 7 | 8 | 2 | 9 | 7 | 6 | 6 | 8 | 3.8 | 4.8 | 83.3 | 41.7 | 41.8 | 3.9 | 2.2 | 207 | 7 |
| 황후(S&P7102) | 7 | 8 | 4 | 8 | 7 | 7 | 6 | 8 | 8.3 | 5.0 | 90.0 | 44.3 | 46.0 | 3.9 | 2.2 | 223 | 8 |
| 艾盛章丘大葱 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5 | 23.0 | 4.3 | 46.5 | 13.2 | 27.6 | 2.1 | 1.4 | 50 | 3 |
| Cebollino anual | 6 | 6 | 4 | 7 | 9 | 5 | 7 | 7 | 100 | 17.8 | 26.2 | 4.3 | 23.1 | 0.5 | - | 21 | 5 |
| Bieslook | 7 | 7 | 5 | 7 | 8 | 6 | 8 | 8 | 100 | 16.3 | 28.5 | 6.6 | 26.2 | 0.6 | - | 19 | 5 |

※ 유전자원 검정 시험 2. 수확 및 조사 : 2010. 4. 18

초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 추대성:조(5)~만(1),
 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착엽성:양호(9)~불량(1),
 내서성:강(9)~약(1), 내한성:강(9)~약(1), 신초소생력:조(9)~만(1), 순도:양호(9)~불량(1),
 평가:양호(9)~불량(1)

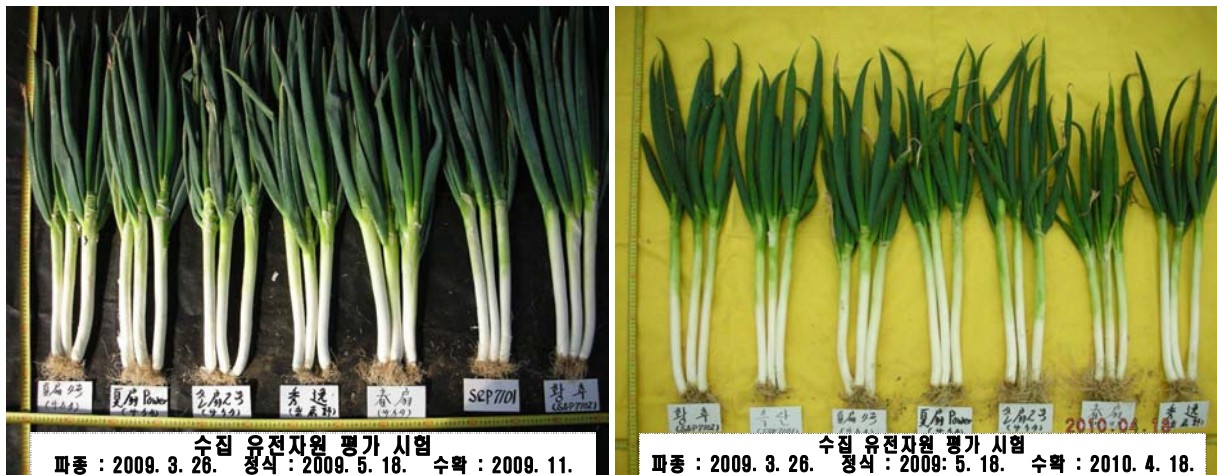


그림 9. 수집 유전자원 평가 시험

3. 제 3차년도 수행내용

가. 공시재료 : 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 21계통, 화분친 순화 및 고정계, 합성계 172계통, 임성분석조합 16조합

나. 경종개요

| 구분 | 파 종 | 정 식 | 평가 및 모본선발 | 재식거리 (cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|--------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------|-----|-------------|
| 수집자원검정 | 2010. 4. 26 | 2010. 6. 21 | 2010. 11. 30 | 90×3 | 노 지 300 | 김 해 | 3만복, 북돋기 |
| 계통성능검정 | 2010. 8. 16 | 2010. 10. 30 | 2011. 4하 | 15×15 | 노 지 3,960 | 함 안 | 단구제, 멸칭 |

다. 시험결과

1) 유전자원 수집

유전자원 중 종자 수집은 일본으로부터 교배종 백묘(白妙)외 4점, 고정종 동경하흑 2호(東京夏黒2号)외 4점 등 총 10점을 수집하여 유전자원 검정에 공시하였으며,

우리나라 최대 파 주산지인 전남 진도군 지산면 농가(서충호)의 일본 긴쥬우 품종 재배 포장에서 초장과 엽초장이 길어 다른 개체들과는 확연히 구별되는 3주를 선발하여 수집하였다.

수집된 유전자원 중 종자 10점은 연구성과물 기탁 절차에 따라 기탁 등록 완료하였다.



그림 10. 수집 유전자원

표 10. 유전자원 수집 내역

| NO. | 품종명 | 구분 | 수집처 | 수집량 | 종류 | 비고 |
|-----|-------------------|----|-----|------|-----|-----------------------------|
| 1 | 백묘(白妙) | F1 | 일본 | 20ml | 외대파 | <i>Allium fistulosum</i> L. |
| 2 | 백우일본태(白羽一本太) | " | " | " | " | " |
| 3 | 용상(龍翔) | " | " | " | " | " |
| 4 | 화이트스타(White Star) | " | " | " | " | " |
| 5 | 수장(秀藏) | " | " | 9ml | " | " |
| 6 | 동경하흑2호(東京夏黒2号) | OP | " | 30ml | " | " |
| 7 | 월곡흑일본태(越谷黒一本太) | " | " | 24ml | " | " |
| 8 | 영길동일본태(永吉冬一本太) | " | " | 22ml | " | " |
| 9 | 후도꼬(太っこ) | " | " | 24ml | 분얼파 | " |
| 10 | 스키야끼(SUKIYAKI) | " | " | 21ml | " | " |
| 11 | 긴쥬우 off type | " | " | 3주 | 외대파 | <i>Allium fistulosum</i> L. |

연구성과물(생물자원) 기탁 필증

| | | | | |
|---------|---------------|---|---------------------|------------|
| | | 기탁번호 | BP596888 ~ BP596897 | |
| 연구개발사업명 | 농림기술개발연구과제 | | | |
| 주관과제 | 연구과제명 | 세포질중성불임성을 이용한 수입대체용 고품질 외대과 F ₁ 품종육성 | | |
| | 연구기관명 | 연농조합법인 씨앗과사찰들 | 연구책임자 | 박태훈 |
| | 연구기간 | 2011.01.01~2011.12.31 | | |
| | 기탁명 | 백묘(白妙) 외 등 9종 | | |
| 세부과제 | 연구과제명 | | | |
| | 연구기관명 | 연구책임자 | | |
| | 연구기간 | | | |
| | 기탁명 | | | |
| 세부과제 | 연구과제명 | | | |
| | 연구기관명 | 연구책임자 | | |
| | 연구기간 | | | |
| | 기탁명 | | | |
| 기탁소재 구분 | 식물종자 | | | |
| 기탁목록 | 백묘(白妙) 외 등 9종 | | 기탁일자 | 2011.04.01 |

귀 기관에서 기탁하신 상기 연구성과물(생물자원)을 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령) 개정(2008.5.27 공포) 및 동 규정 시행규칙 개정(2008.7.8 공포)에 따라 상기와 같이 기탁 받았음을 확인합니다.

2011년 4월 19

생물자원 성과물전담기관

한국생명공학연구원 미생물자원센터장 (인)

Biological Resource Center(BRC)
Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB)

생물자원 기탁 필증 목록

| 기탁번호 (KCTC/ BP) | 생물자원명 | 분리번호 | 연구과제명 | 연구책임자 | 비고 |
|-----------------|-------------------|------|---|-------|----|
| BP596888 | 백묘(白妙) | 1 | 세포질중성불임성을 이용한 수입대체용 고품질 외대과 F ₁ 품종육성 | 박태훈 | 식물 |
| BP596889 | 백우밀본태(白羽一本太) | 2 | " | " | " |
| BP596890 | 용선(龍線) | 3 | " | " | " |
| BP596891 | 화이트스타(White Star) | 4 | " | " | " |
| BP596892 | 수정(秀凝) | 5 | " | " | " |
| BP596893 | 동강리복2호(東京夏福2号) | 6 | " | " | " |
| BP596894 | 물리동밀본태(綠谷東一本太) | 7 | " | " | " |
| BP596895 | 영일동밀본태(永逸東一本太) | 8 | " | " | " |
| BP596896 | 후도(太つこ) | 9 | " | " | " |
| BP596897 | 스키야키(SUKIYAKI) | 10 | " | " | " |

Biological Resource Center(BRC)
Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB)

그림 11. 유전자원(생물자원) 기탁 필증

2) 계통 성능검정

세대단축을 위하여 **당년 채종한 종자를 당년에 파종하여 익년에 채종하는 1년 1세대 진전 방식으로 계통성능검정을 실시하였다.**

계통 특성 평가 후 개체선발 또는 집단선발을 통하여 새로운 형태로 분리·고정시켜 교배모본의 양친으로 이용하고자 하였다.

정식 후 이른 한파 및 월동기에 유래 없는 추위로 인하여 생육이 불량하였고, 저온기가 늦게까지 이어져 월동 후 생육 회복이 지연되었다.

생육 지연에 따라 모본 선발 시기가 개화기와 겹치게 되어 안정적 채종을 위하여 모본 선발 후 이식하지 않고, 주위 개체를 도태시켜 그 자리에서 채종하는 방식을 취하고자 하였다.

모본 선발은 초자, 엽색, 엽초부의 길이, 엽초부의 경도, 착엽형태, 추대성 등 특성 파악을 충분하게 한 후 실시하였다.

공시된 계통 중 화분친 0455, 0504, 0516 계통이 월동 후 신초 소생력이 가장 우수하였으며, 특히 0504 계통의 생육이 공시계통 중 가장 왕성하였다.

웅성불임계 CMS 계통에서는 새로이 순화 중에 있는 0649 계통이 순도가 고르고, 생육이 빠르며, 왕성하였다.

수집된 자원 중 白妙(渡辺採種場)는 엽색이 짙은 품질계로 다수성 품종이었다.

龍翔(UEKI)은 초세가 강하고, 착엽성 및 순도가 우수한 품종으로 분얼이 발생하지 않아 안정적이었다.

White Star(TAKII)는 초세가 강하고, 입성이면서 엽초부가 단단하며, 착엽성 및 순도가 우수하였다.

일반종 중 東京冬黑(TOKITA)은 비교적 초장이 길고 수량이 높았다.

표 11. 계통별 특성 표(2011. 4. 1. 현재)

| BN. | 초세 | 초자 | 엽선단 | 엽색 | 엽경도 | 순도 | 신초소생력 | 추대성 | 엽수(배) | 초장(cm) | 엽초장(cm) | 엽신장(cm) | 엽초경(cm) | 엽폭(cm) | 주중(g) | 유전자형 | 비고 |
|------|----|----|-----|----|-----|----|-------|-----|-------|--------|---------|---------|---------|--------|-------|------|----|
| 0403 | 7 | 8 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 중만 | 3.7 | 41.5 | 16.3 | 26.2 | 1.1 | 1.4 | 45 | F | |
| 0409 | 6 | 7 | 3 | 8 | 6 | 8 | 6 | 중 | 3.4 | 37.1 | 14.5 | 23.1 | 1.0 | 1.2 | 38 | F | |
| 0426 | 6 | 6 | 3 | 8 | 9 | 9 | 5 | 중 | 3.3 | 38.2 | 14.8 | 24.4 | 1.1 | 1.3 | 41 | F | |
| 0437 | 6 | 7 | 2 | 9 | 8 | 9 | 5 | 만 | 3.2 | 35.3 | 14.1 | 21.7 | 0.9 | 1.2 | 37 | F | |
| 0443 | 5 | 7 | 3 | 7 | 5 | 8 | 4 | 만 | 3.0 | 33.5 | 12.1 | 22.0 | 0.9 | 1.2 | 35 | F | |
| 0445 | 6 | 6 | 2 | 6 | 7 | 7 | 5 | 중만 | 3.5 | 36.7 | 13.6 | 24.2 | 1.0 | 1.1 | 37 | F | |
| 0449 | 6 | 8 | 3 | 8 | 7 | 9 | 5 | 만 | 3.4 | 36.4 | 14.1 | 22.7 | 1.1 | 1.3 | 39 | F | |
| 0455 | 8 | 7 | 3 | 8 | 6 | 5 | 8 | 중조 | 4.0 | 36.2 | 18.1 | 28.5 | 1.2 | 1.4 | 55 | F | |
| 0458 | 6 | 7 | 2 | 7 | 6 | 9 | 5 | 중조 | 3.2 | 36.1 | 14.6 | 22.1 | 1.0 | 1.3 | 38 | F | |
| 0487 | 6 | 7 | 4 | 8 | 8 | 8 | 6 | 중 | 3.5 | 41.1 | 15.5 | 26.2 | 1.0 | 1.4 | 40 | F | |
| 0502 | 6 | 5 | 1 | 8 | 8 | 8 | 5 | 중 | 3.3 | 37.3 | 15.2 | 22.6 | 1.2 | 1.2 | 38 | F | |
| 0504 | 9 | 8 | 2 | 9 | 7 | 9 | 9 | 극만 | 4.1 | 48.9 | 18.4 | 31.1 | 1.3 | 1.2 | 57 | F | |
| 0507 | 6 | 6 | 1 | 8 | 7 | 8 | 6 | 극만 | 3.4 | 37.3 | 14.7 | 23.8 | 1.1 | 1.2 | 38 | F | |
| 0516 | 8 | 8 | 1 | 8 | 8 | 9 | 8 | 만 | 3.9 | 43.5 | 17.3 | 26.9 | 1.2 | 1.3 | 50 | F | |
| 0605 | 5 | 7 | 3 | 8 | 7 | 8 | 4 | 중 | 3.0 | 34.6 | 13.3 | 21.8 | 1.1 | 1.1 | 34 | S | |
| 0616 | 6 | 5 | 1 | 8 | 8 | 6 | 5 | 만 | 3.2 | 36.8 | 14.8 | 23.0 | 1.2 | 1.2 | 37 | S | |
| 0618 | 5 | 8 | 1 | 9 | 7 | 8 | 4 | 조 | 3.1 | 35.0 | 13.6 | 22.3 | 1.0 | 1.1 | 33 | S | |
| 0620 | 6 | 7 | 3 | 7 | 7 | 8 | 5 | 중만 | 3.3 | 37.5 | 14.0 | 24.2 | 1.1 | 1.3 | 35 | S | |
| 0622 | 5 | 7 | 3 | 7 | 7 | 8 | 4 | 중만 | 3.2 | 35.3 | 13.8 | 22.0 | 1.0 | 1.1 | 33 | S | |
| 0624 | 6 | 7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 5 | 중만 | 3.2 | 37.7 | 14.5 | 23.5 | 1.2 | 1.3 | 37 | S | |
| 0628 | 6 | 8 | 1 | 5 | 8 | 8 | 5 | 중만 | 3.4 | 37.1 | 14.3 | 23.7 | 1.1 | 1.2 | 35 | S | |
| 0630 | 7 | 7 | 1 | 5 | 8 | 7 | 8 | 조 | 3.8 | 46.8 | 19.9 | 27.4 | 1.2 | 1.3 | 48 | S | |
| 0640 | 6 | 6 | 2 | 8 | 7 | 8 | 5 | 극만 | 3.2 | 36.6 | 14.5 | 23.5 | 1.1 | 1.2 | 36 | S | |
| 0649 | 8 | 8 | 3 | 7 | 8 | 8 | 8 | 극조 | 3.7 | 47.2 | 20.1 | 28.9 | 1.2 | 1.4 | 51 | S | |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1),
 엽경도:연(9)~경(1), 순도:양호(9)~불량(1), 신초소생력:강(9)~약(1), 세포질유전자형 : 불임(S), 가임(F)

표 12. 수집 유전자원 시험 성적 시험.

| 품종명 | 초세 | 초자 | 엽선단 | 엽색 | 엽경도 | 엽초경도 | 착엽성 | 내서성 | 순도 | 분얼율 (%) | 엽수 (枚) | 초장 (cm) | 엽초장 (cm) | 엽신장 (cm) | 엽폭 (cm) | 엽초경 (cm) | 주중 (g) | 평가 |
|-------------------|----|----|-----|----|-----|------|-----|-----|----|---------|--------|---------|----------|----------|---------|----------|--------|----|
| 白妙(渡辺採種場) | 7 | 7 | 3 | 8 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 1.2 | 6.3 | 83.4 | 34.3 | 50.8 | 3.1 | 2.2 | 189 | 8 |
| 白羽一本(東北) | 7 | 8 | 3 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 0.8 | 6.1 | 79.8 | 34.0 | 46.5 | 3.0 | 2.0 | 168 | 7 |
| 龍翔(UEKI) | 8 | 7 | 2 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 0.0 | 6.7 | 82.1 | 31.8 | 52.3 | 3.2 | 2.1 | 182 | 7 |
| White Star(TAKII) | 8 | 8 | 4 | 7 | 6 | 8 | 8 | 6 | 8 | 0.0 | 6.4 | 78.7 | 33.6 | 46.4 | 3.3 | 2.2 | 180 | 8 |
| 秀藏(武藏野) | 7 | 7 | 3 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 2.8 | 6.0 | 80.2 | 32.5 | 49.6 | 3.2 | 2.2 | 176 | 7 |
| 東京冬黒2号(TOKITA) | 6 | 7 | 3 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 3.4 | 5.9 | 82.6 | 31.0 | 52.4 | 3.4 | 2.0 | 164 | 6 |
| 越谷黒一本(SAKATA) | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4.1 | 6.3 | 76.8 | 30.7 | 48.1 | 3.3 | 1.9 | 156 | 6 |
| 永吉冬一本(SAKATA) | 7 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 7 | 7 | 6 | 2.6 | 6.2 | 81.5 | 31.3 | 51.2 | 3.2 | 1.9 | 161 | 6 |
| 太っこ(柳研) | 6 | 5 | 2 | 5 | 7 | 6 | 3 | 6 | 6 | 22.6 | 6.0 | 78.5 | 29.4 | 50.0 | 2.9 | 1.8 | 152 | 6 |
| SUKIYAKI(SAKATA) | 5 | 4 | 2 | 6 | 7 | 5 | 3 | 6 | 6 | 30.5 | 6.1 | 77.3 | 28.9 | 49.2 | 2.9 | 1.7 | 147 | 5 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)

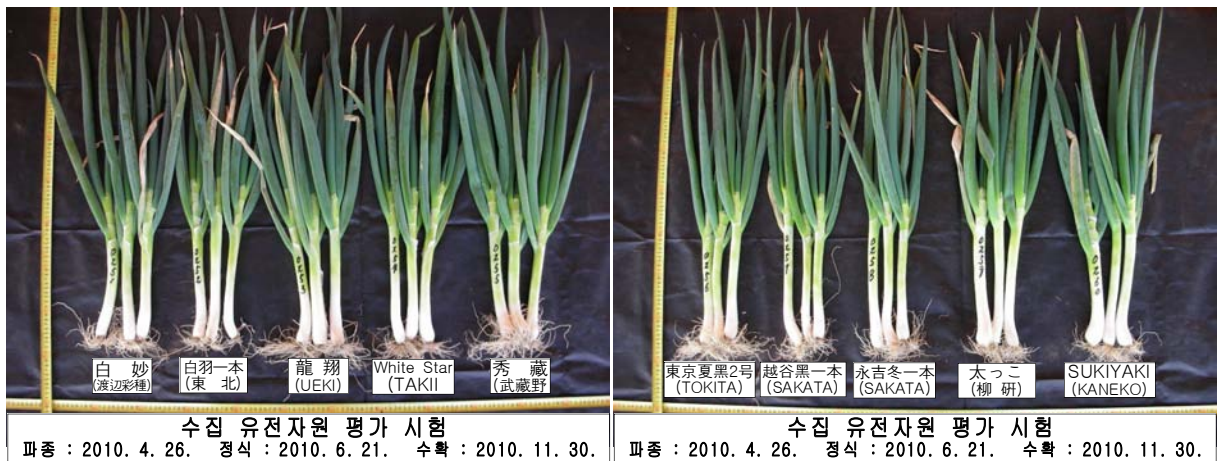


그림 12. 수집 유전자원 평가 시험

4. 제 4차년도 수행내용

가. 공시재료 : 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 17계통, 화분친 순화 및 고정계, 합성계 168계통,

나. 경종개요

| 구분 | 파 종 | 정 식 | 평가 및 모본선발 | 재식거리 (cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|--------|------------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|-----|---------|
| 계통성능검정 | 2011. 9. 1 | 2011. 10. 8 | 2012. 4하 | 15×15 | 노 지 3,300 | 함 안 | 단구제, 멀칭 |

다. 시험결과

1) 유전자원 수집

유전자원은 다양한 만추계 화분친 육성을 위하여 전남 영광 지역(2012. 5. 10.)과 경남 양산 지역(2012. 5. 13.)에서 현재 지상부로 추대가 발생하지 않은 품종명 미상의 일본 수입종 극만추계 개체를 총 18점을 확보하여 정식하였으며, 현재 자식(子殖) 중에 있다. 종자는 2012년 5월 중국으로부터 章丘大葱(AiSheng seed)외 9점을 수집하여 일부 유전자원센터에 기탁하였으나 종피에 병원균 오염과 발아 불량으로 등록은 거절되었고, 2012년 검정에 파종하여 일부 발아한 개체를 정식 중에 있다. 따라서 유전자원의 수집이 늦어져 4차년도 유전자원의 특성검정은 현재 진행 중에 있다.



그림 13. 2012 만추계 수집 유전자원 모본(좌 : 영광 수집종, 우 : 양산 수집종)



그림 14. 중국 수집 유전자원

표 13. 유전자원 수집 내역(중국 수집 종자)

| NO. | 품종명 | 수집처 | 수집량 | 종류 | 비고 |
|-----|----------------------------|-----|------|-----|-----------------------------|
| 1 | 章丘大葱(AiSheng seed) | 중국 | 20ml | 외대파 | <i>Allium fistulosum</i> L. |
| 2 | 鐵杆巨葱(ShanXi Zhong Yu) | " | " | " | " |
| 3 | 高白鷄腿大葱(JiTeng Seeds) | " | " | " | " |
| 4 | 晋科葱王(Shan Jin Xin Ke Seed) | " | " | " | " |
| 5 | 中華巨葱(Taixing Seed) | " | " | " | " |
| 6 | 掖輻巨葱(JiTeng Seeds) | " | " | " | " |
| 7 | 長白條葱(미상) | " | " | ? | " |
| 8 | 中華巨葱(JSY) | " | " | 외대파 | " |
| 9 | 高白青菜葱(京津蔬菜種苗) | " | " | " | " |
| 10 | 日本巨葱(希望種苗) | " | " | " | " |

2) 계통 성능검정

충분한 특성 검정은 이루어지지 않았지만 세대단축을 위하여 당년 채종한 종자를 당년에 파종하여 당년 겨울을 나면서 화아분화가 이루어질 정도로 모본을 키워 익년에 채종하는 1년 1세대 진전 방식으로 계통성능검정을 실시하였다.

계통 특성 평가 후 개체선발 또는 집단선발을 통하여 새로운 형태로 분리·고정시켜 교배모본의 양친으로 이용하고자 하였다.

정식 후 초기 겨울에는 온난한 날씨가 유지되었으나 저온 지속 기간이 길어 신초 소생이 지연되어 추대 또한 늦은 경향을 보였다.

모본의 선발은 공시 계통 중 자식을 위한 개체 선발과 세대 진전을 위한 소규모의 집단 선발의 추대기가 맞물려 이식하는 피해를 최소화하기 위하여 각각의 분을 떠 최대한 근권을 보호하였고, **원원종 증식 또는 시교종 생산을 위하여 불량주를 포장에서 도태 시키고 우량주만 그 자리에서 채종**하는 방식을 취하였다.

모본 선발 시 초세, 초자, 엽색, 엽초부의 길이, 엽초부의 경도, 착엽형태, 추대성 등의 특성과약을 충분하게 실시한 후 모본 선발 정식하였다.

공시된 화분친 계통 중 1116 계통은 초세 뿐만 아니라 월동 후 신초 소생력이 강하면서 초자가 입성인 계통으로 엽색이 짙고, 순도가 우수하며, 추대 또한 늦어 F₁ 조합 작성에 화분친으로 이용되었다.

1134 계통은 초세가 강하면서 월동 후 신초소생력이 빠르고, 특히 잎의 경도가 연하여 부드러운 계통으로 1주중이 가장 높은 다수성 계통이었다.

1150 계통은 추대가 극히 늦은 만추대 계통으로 초세가 강하고, 엽색이 흑녹색으로 짙어 상품성이 우수하며, 엽초장 및 초장이 긴 계통으로 육성 중에 있는 **만추계 MS 계통인 1242 계통과 F₁ 조합 작성을 실시하였고, 획득되는 F₁ 조합의 특성이 기대된다.**

1160계통 또한 고정단계에 진입한 극만추계의 화분친 계통으로 엽색이 흑녹색이면서 초자가 완전 입성에 가깝고, 잎이 부드러우며, 엽수 분화도 많은 다수성 계통으로 이를 이용한 F₁ 조합이 기대된다. 현재 만추계 모계를 이용한 F₁ 조합 작성 중에 있다.

1205계통은 본 연구 결과 품종보호등록 완료 된 “황후”, “흑단” 등 품종의 모계로 이용되는 CMS 계통이며, 엽선단이 다소 뭉툭하고, 엽색이 짙고, 입성이면서 수량성이 높은 응성 불임계통이다.

만주계 CMS 계통인 1242 계통은 잎이 부드럽고, 순도가 좋으며, 추대가 늦으나 초세가 다소 약하고, 수량성도 낮은 단점이 있었다.

표 14. 계통별 특성 표(2012. 4. 15. 현재)

| BN. | 초세 | 초자 | 엽선단 | 엽색 | 엽경도 | 순도 | 신초소생력 | 추대성 | 엽수(매) | 초장(cm) | 엽초장(cm) | 엽신장(cm) | 엽초경(cm) | 엽폭(cm) | 주중(g) | 유전자형 | 비고 |
|------|----|----|-----|----|-----|----|-------|-----|-------|--------|---------|---------|---------|--------|-------|------|----|
| 1105 | 6 | 8 | 3 | 7 | 8 | 7 | 7 | 중조 | 44 | 57.0 | 19.2 | 38.5 | 1.5 | 2.1 | 81 | F | |
| 1111 | 6 | 7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 중조 | 47 | 55.2 | 20.4 | 37.2 | 1.6 | 2.1 | 73 | F | |
| 1116 | 8 | 9 | 5 | 9 | 6 | 9 | 8 | 만 | 46 | 63.5 | 20.1 | 42.7 | 1.6 | 1.8 | 91 | F | |
| 1120 | 6 | 8 | 2 | 7 | 7 | 7 | 6 | 만 | 46 | 57.9 | 19.8 | 38.5 | 1.5 | 1.9 | 65 | F | |
| 1134 | 9 | 7 | 2 | 6 | 9 | 7 | 8 | 극조 | 48 | 58.4 | 22.7 | 38.1 | 1.9 | 3.0 | 132 | F | |
| 1141 | 8 | 7 | 3 | 7 | 7 | 6 | 8 | 극조 | 43 | 69.4 | 23.3 | 47.0 | 1.8 | 2.2 | 90 | F | |
| 1146 | 7 | 7 | 3 | 7 | 6 | 6 | 7 | 조 | 44 | 59.6 | 18.6 | 42.2 | 1.9 | 2.7 | 89 | F | |
| 1147 | 6 | 8 | 1 | 8 | 7 | 8 | 7 | 조 | 45 | 56.5 | 18.8 | 38.6 | 1.6 | 2.4 | 90 | F | |
| 1150 | 9 | 8 | 3 | 9 | 6 | 9 | 9 | 극만 | 43 | 66.7 | 23.6 | 47.5 | 1.7 | 2.2 | 112 | F | |
| 1152 | 6 | 7 | 3 | 7 | 7 | 6 | 6 | 만 | 42 | 68.3 | 19.3 | 50.3 | 1.8 | 2.1 | 98 | F | |
| 1157 | 7 | 9 | 4 | 9 | 7 | 8 | 7 | 중 | 47 | 70.5 | 19.5 | 51.4 | 1.9 | 2.0 | 100 | F | |
| 1160 | 9 | 9 | 3 | 9 | 8 | 9 | 9 | 극만 | 48 | 65.5 | 21.8 | 45.2 | 1.7 | 2.2 | 112 | F | |
| 1178 | 8 | 8 | 3 | 6 | 7 | 7 | 8 | 극조 | 51 | 69.1 | 21.5 | 49.2 | 2.2 | 2.2 | 115 | F | |
| 1205 | 7 | 8 | 2 | 8 | 7 | 8 | 7 | 중 | 52 | 52.3 | 17.9 | 38.7 | 2.0 | 2.6 | 104 | S | |
| 1242 | 6 | 7 | 2 | 7 | 8 | 7 | 6 | 만 | 43 | 54.6 | 16.4 | 38.5 | 1.9 | 2.5 | 82 | S | |
| 1248 | 5 | 8 | 2 | 8 | 7 | 8 | 6 | 중만 | 41 | 52.0 | 14.8 | 37.0 | 1.7 | 2.3 | 80 | S | |
| 1256 | 6 | 7 | 3 | 7 | 6 | 8 | 6 | 중조 | 43 | 47.8 | 12.5 | 37.5 | 2.2 | 2.3 | 81 | S | |
| 1258 | 6 | 8 | 1 | 7 | 9 | 8 | 7 | 중 | 42 | 46.1 | 15.5 | 31.8 | 2.0 | 2.8 | 78 | S | |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 순도:양호(9)~불량(1), 신초소생력:강(9)~약(1), 세포질유전자형 : 불임(S), 가임(F)

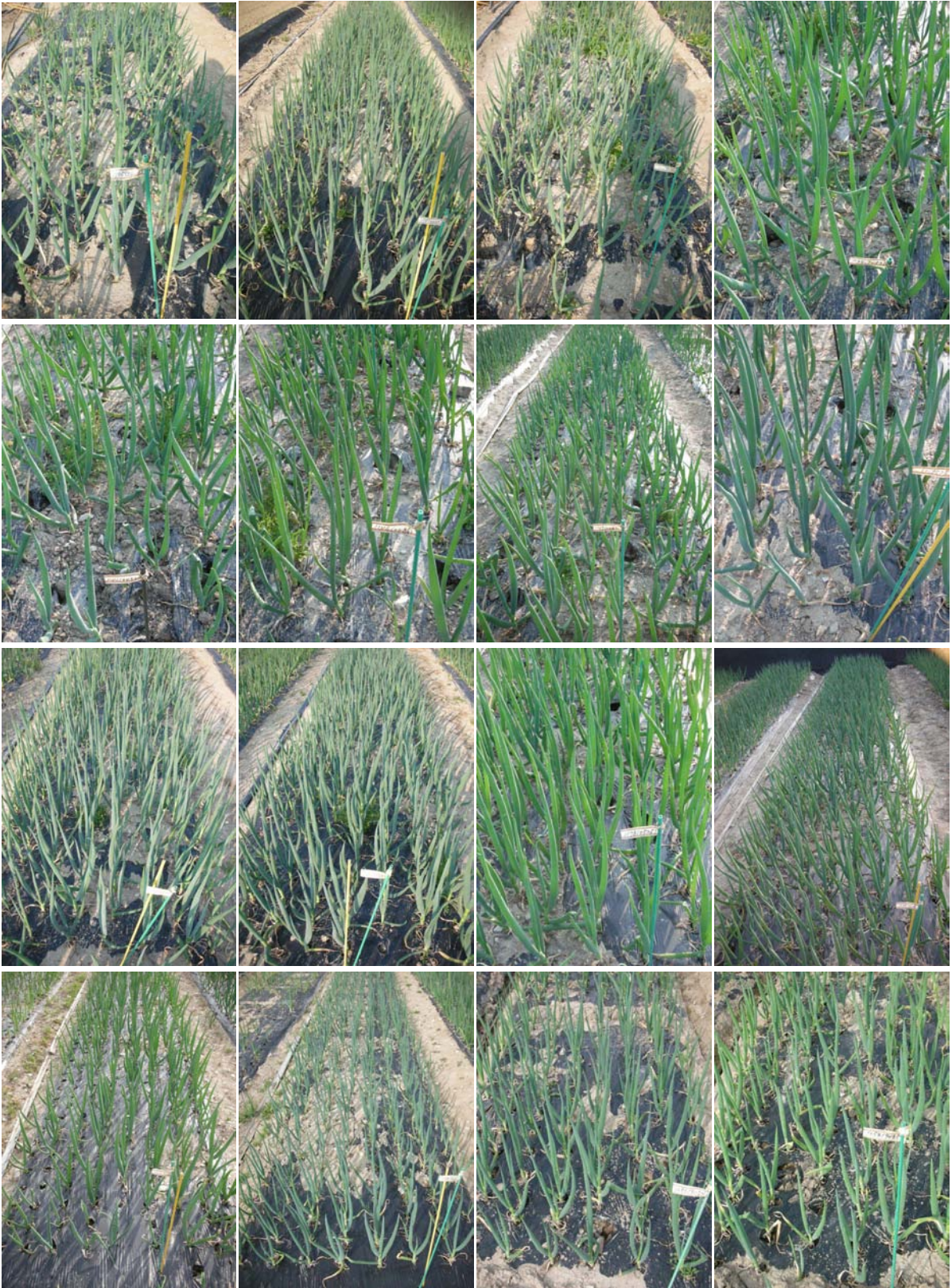


그림 15. 계통 김정 모본 중 일부 (첫째 줄 왼쪽부터 1105, 1116, 1120, 1134, 둘째 줄 왼쪽부터 1141, 1146, 1147, 1150, 셋째 줄 왼쪽부터 1157, 1160, 1178, 1205, 넷째 줄 왼쪽부터 1242, 1248, 1256, 1258 계통)

제 2 절 상품성, 수량성, 균일성 높은 고품질 F₁ 조합능력 검증

1. 제 1차년도 수행내용

가. 공시재료 : 진명 외 대비품종 9품종, S&P7101외 17조합

나. 경증개요

| 과 중 | 정 식 | 평가 (1차/2차) | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|------------|--------------|----------|-----------------------|-----|---------|
| 2008. 4. 30 | 2008. 7. 6 | 2008. 12. 3. | 90×3 | 노 지 1,650 | 김해 | 난괴법 3반복 |
| | | 2009. 4. 3. | | | | |

다. 시험결과

1) 현재 시중에 유통되고 있는 F₁ 품종 중 일부 주산지에서 점점 점유비를 높여가고 있는 진명, 진풍(이상 사카타) 중 진명은 엽초부가 단단하고, 착엽성이 우수하며, 내서성이 강한 여름과에 가까운 계통의 품종이었다. 또한 진명은 분얼율이 낮고, 4월 10일 현재 내추대고가 6.2cm로 낮아 상품율이 높으며, 비교적 엽폭이 가늘고, 순도가 우수하여 상품성이 좋았으나 수량성은 다소 낮았다.

2) 진풍은 겨울에 특히 초세가 강하고, 저온 신장성이 우수한 겨울과 형태의 품종으로 분얼율이 다소 높아 상품율이 낮은 단점이 있었으나 비대력이 좋아 수량성은 우수하였다.

3) 선행연구에서 예비선발 되었던 **S&P7101 조합**(선행연구 S&P4135조합)은 엽신이 짧으면서 엽초부가 엽신에 비해 길며, 엽색이 짙고, **순도가 특히 우수**하여 개체의 굵기가 고르고, 착엽형태가 균일하며, 엽초 분기부의 밀도도 우수한 **품질계 F₁ 조합**으로, 분얼율이 낮아 상품율이 높고, 내서성이 강하여 여름에 생육이 우수하나 겨울의 저온 신장성은 낮아 **수도권 및 강원 고랭지 지역의 여름과 재배에 적합한 조합으로 선발**되었다.

4) 선행연구에서 선발되었던 또 다른 선발조합인 **S&P7102 조합**(S&P 4130조합)은 선행연구 결과와 같이 초세가 강하고, **초자는 완전 입성**으로 재포성이 좋아 관리기로 **북돋기 작업 시 작업이 용이한 초형**이며, 엽색이 **농녹색으로 아주 짙고**, 엽초부가 **굵고 길면서도 엽신은 짧아 상품성이 높았으며**, 내서성 또한 우수하여 고온기 생육도 우수한 경향이었다. 또한 F₁ 교배종의 가장 큰 장점인 **순도가 특히 우수하여 착엽형태, 엽초부길이 및 굵기, 엽초분기부의 형태 등이 균일하여 전체적인 상품율이 높고**, 가공이 쉬워 향후 소포장 중심의 규격화에 유리할 뿐만 아니라 비대력 또한 우수하여 **수량성도 높게 검증**되었고, 이러한 결과는 **선행연구 및 강원 고랭지, 진도지역적응성 시험에서도 동일한 경향을 보여 품종보호출원 신청**하였다.

5) 금년도 새로이 1차 선발된 조합은 **S&P8132, S&P8138, S&P8143 세 조합**으로 그 중 S&P 8132 조합의 경우 엽색이 다소 옅은 단점은 있으나 추대가 늦어 수확기를 좀 더 늦출 수 있고, 엽수가 많으며, 초장 및 특히 엽초장이 길고, 수량성이 1, 2차 조사 모두 높게 검증되었다.

S&P8138 조합은 1주중은 다소 작지만 분얼율이 낮고, 엽초장이 길어 상품성이 좋으며, 내추대고 역시 작아 수확기 조절이 비교적 용이한 장점을 가져 만추계 조합으로 개발 가능성이 있다고 판단되었다.

S&P8143 조합의 경우 초장 및 엽초장이 길고, 엽신장 또한 비교적 긴 조합으로 수량성이 높으며, 순도가 우수하여 선발되었다.

6) 금년도 새로이 선발된 조합은 각 조합의 단점을 개선하여 조합 작성을 하고, 차년도 사업에 재 공시하여 다시 한 번 성능을 확인하고자 한다.

7) 여름파로 수도권 근교에서 많이 심어지는 고정종인 **흑금장**의 경우 엽색이 짙고, **잎이 부드러워 수확 가공이 용이**하였으나 초세가 약하고, 엽초장이 비교적 짧으며, 분얼율이 높아 상품율이 낮으며, 수량 또한 적었다. 만추대 계통의 파로 겨울파로 많이 재배되는 수입 만추계 품종인 **장열은 내추대고가 3.2cm로 가장 적어 수확기 조절이 가장 여유로울 것으로** 판단되었으나 다소 순도가 잠박하고 특히 분얼율이 1, 2차 조사 모두 높게 검정되어 상품율이 낮았으며, 엽경도가 강해 수확, 가공 시 잎이 잘 부서지는 단점이 있었다.

표 15. 시험 성적 1.(1차 수확)

| BN. | 품종명 | 초세 | 초자 | 엽선단 | 엽색 | 엽경도 | 엽초경도 | 작엽성 | 내서성 | 순도 | 분얼율 (%) | 엽수 (枚) | 초장 (cm) | 엽초장 (cm) | 엽신장 (cm) | 엽폭 (cm) | 엽초경 (cm) | 수량 | | 평가 |
|------|---------|----|----|-----|----|-----|------|-----|-----|----|---------|--------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|-----|----|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1주중 (g) | 지수 | |
| 1101 | 진명 | 7 | 7 | 3 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 6.3 | 80.9 | 28.7 | 52.5 | 3.8 | 2.1 | 196 | 100 | 7 |
| 1102 | 진풍 | 7 | 7 | 2 | 7 | 8 | 6 | 8 | 7 | 7 | 6.8 | 6.7 | 91.1 | 30.1 | 60.8 | 4.1 | 2.3 | 211 | 108 | 7 |
| 1103 | 萬能 | 6 | 8 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 2.4 | 6.1 | 77.5 | 29.4 | 48.0 | 3.7 | 2.0 | 200 | 102 | 6 |
| 1106 | S&P7101 | 7 | 8 | 4 | 8 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 0 | 6.6 | 79.0 | 29.6 | 49.0 | 3.9 | 2.1 | 205 | 105 | 7 |
| 1108 | S&P7102 | 8 | 8 | 3 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 1.6 | 6.8 | 85.3 | 34.2 | 51.5 | 4.0 | 2.3 | 222 | 113 | 9 |
| 1114 | S&P8132 | 7 | 8 | 3 | 6 | | 7 | 8 | 6 | 7 | 3.5 | 6.7 | 88.6 | 34.1 | 53.8 | 3.9 | 2.2 | 215 | 110 | 7 |
| 1117 | 흑금장 | 6 | 7 | 4 | 8 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 9.0 | 6.5 | 81.2 | 27.5 | 53.4 | 3.6 | 2.1 | 182 | 93 | 6 |
| 1119 | 흑엽 | 7 | 7 | 3 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 11.6 | 6.1 | 82.4 | 28.2 | 54.3 | 3.8 | 2.0 | 187 | 95 | 5 |
| 1124 | S&P8138 | 8 | 6 | 3 | 8 | 7 | 8 | 6 | 6 | 7 | 0 | 6.2 | 85.8 | 31.0 | 55.6 | 3.8 | 2.3 | 197 | 101 | 7 |
| 1136 | S&P8143 | 7 | 7 | 3 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 8 | 1.4 | 6.6 | 87.7 | 32.5 | 54.8 | 4.1 | 2.2 | 212 | 108 | 8 |
| 1146 | 장열 | 6 | 6 | 2 | 7 | 5 | 8 | 5 | 6 | 6 | 13.5 | 6.0 | 85.6 | 25.8 | 59.6 | 3.6 | 2.1 | 169 | 86 | 5 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 작엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 내환성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)

표 16. 시험 성적 2.(2차 수확)

| BN. | 품종명 | 초세 | 초자 | 엽선단 | 엽색 | 엽경도 | 착엽성 | 내한성 | 순도 | 분얼율 (%) | 엽수 (枚) | 초장 (cm) | 엽초장 (cm) | 엽신장 (cm) | 엽폭 (cm) | 엽초경 (cm) | 내추대고 (cm) | 수량 | | 평가 |
|------|---------|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|---------|--------|---------|----------|----------|---------|----------|-----------|---------|-----|----|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1주중 (g) | 지수 | |
| 1101 | 진명 | 6 | 6 | 3 | 7 | 6 | 8 | 5 | 8 | 4.0 | 5.8 | 68.3 | 31.6 | 39.3 | 3.9 | 2.2 | 6.2 | 182 | 100 | 6 |
| 1102 | 진풍 | 8 | 6 | 3 | 7 | 8 | 7 | 8 | 7 | 13.2 | 5.9 | 75.2 | 32.7 | 43.8 | 4.1 | 2.4 | 14.6 | 199 | 109 | 7 |
| 1103 | 萬能 | 5 | 7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 3 | 6 | 10.8 | 5.5 | 68.8 | 30.5 | 40.3 | 3.6 | 2.2 | 14.3 | 164 | 90 | 5 |
| 1106 | S&P7101 | 6 | 8 | 5 | 9 | 8 | 9 | 5 | 9 | 4.5 | 5.7 | 61.9 | 31.8 | 32.1 | 3.8 | 2.2 | 8.4 | 177 | 97 | 6 |
| 1108 | S&P7102 | 7 | 9 | 4 | 9 | 7 | 8 | 7 | 9 | 7.0 | 6.0 | 73.0 | 36.8 | 38.4 | 3.9 | 2.4 | 12.4 | 200 | 110 | 9 |
| 1114 | S&P8132 | 8 | 9 | 4 | 6 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6.0 | 6.1 | 73.7 | 36.0 | 39.0 | 3.9 | 2.3 | 6.1 | 207 | 114 | 8 |
| 1117 | 흑금장 | 5 | 7 | 4 | 8 | 8 | 8 | 4 | 5 | 13.0 | 5.5 | 70.5 | 30.3 | 42.0 | 3.8 | 2.3 | 13.3 | 168 | 92 | 5 |
| 1124 | S&P8138 | 7 | 7 | 4 | 9 | 8 | 7 | 7 | 8 | 1.5 | 5.8 | 68.6 | 34.1 | 37.7 | 3.9 | 2.2 | 7.6 | 177 | 97 | 6 |
| 1136 | S&P8143 | 8 | 8 | 3 | 9 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8.4 | 6.2 | 73.8 | 35.9 | 40.6 | 4.0 | 2.1 | 10.8 | 205 | 113 | 7 |
| 1146 | 장열 | 5 | 6 | 1 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 19.5 | 5.4 | 75.1 | 28.5 | 44.2 | 3.5 | 2.3 | 3.2 | 173 | 95 | 6 |

※초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1),
 엽경도:연(9)~경(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 내한성:강(9)~약(1),
 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)

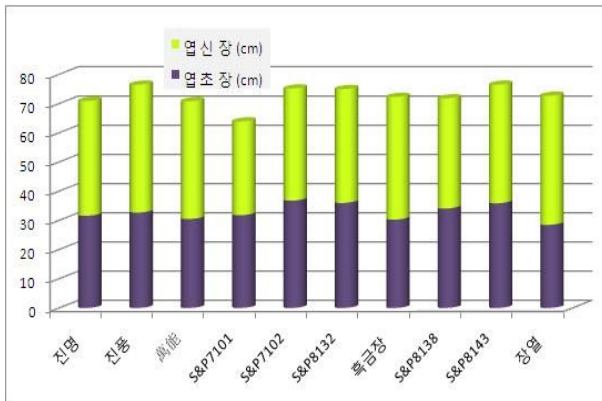


그림 16. 시험 1. 월동전 1차 수확 품종별 엽초장 및 엽신장 비교

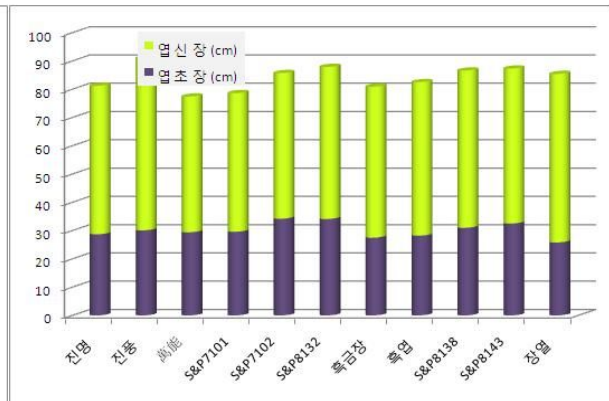


그림 17. 시험 2. 월동 후 2차 수확 품종별 엽초장 및 엽신장 비교

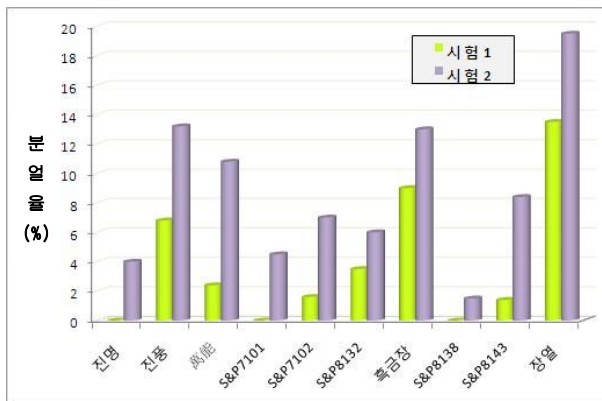


그림 18. 품종 및 수확시기 별 분얼률 차이

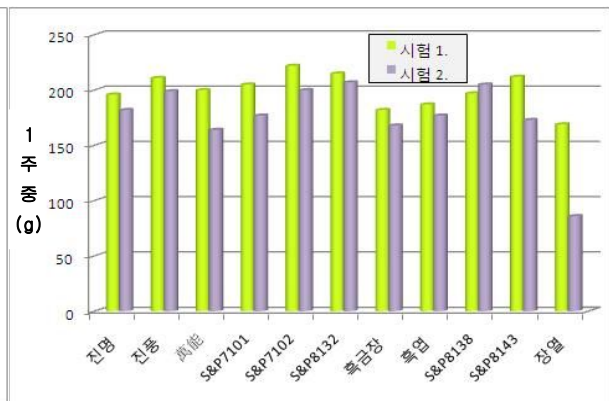


그림 19. 시험 품종 및 수확시기 별 1주중의 비교



그림 20. 고품질 F₁ 조합능력 검정 정식 후 광경 및 자체 평가 광경



그림 21. 고품질 F₁ 조합능력 검정(1차 수확)



그림 22. 고품질 F₁ 조합능력 검정(2차 수확)

2. 제 2차년도 수행내용

가. 공시재료 : 진명 외 대비품중 15품종, S&P7101외 45조합

나. 경중개요

| 파종 | 정식 | 평가 (1차/2차) | 재식거리(cm) | 면적 (m ²) | 장소 | 비고 |
|-------------|-------------|-----------------------------|----------|----------------------|----|---------|
| 2009. 3. 26 | 2009. 5. 18 | 2009. 11. 18 2010. 4. 18 | 90×3 | 노지 1,650 | 김해 | 난괴법 3반복 |

다. 시험결과

1) F₁ 교배종 유통 현황

가) **국내 유통 F₁ 품종으로 가장 판매가가 높은 진명은 일본 모기업인 사카타종묘에서 육성되어** 한국법인인 사카타코리아를 통하여 판매 보급하는 본 품종은 품질이 균일하여 최근 소포장 가공용으로 인기가 높아 대형마트 납품 상인 등 일부 상인들이 선호하였으나

나) 국내 대과 유통 방식이 일본, 미국 등 선진국에서와 같이 유통회사 또는 유통상인이 먼저 품종 선택, 재배 방식, 출하 방식 등을 정한 매뉴얼에 따른 사전 계약 재배에 의하지 않고,

다) 수확 시 상인이 교배종 품종을 구입하고 유통하면서 재배 농가에 이듬해 교배종 품종 재배를 권유하나 재배농가의 입장에서는 고가의 교배종 품종을 구입 재배하여도 반드시 권유한 상인이 다시 재 구매 행위가 이루어지지 않아 **농가는 저가의 고정종 품종을 구입하여 밀식하고 단위면적당 수량만 많아 보이게 하여 매매 당시 시세의 흐름에 따라 포전 매매에 유리한 방식으로 재배하는 현실에 있다.**

라) 그러나 **일부 상인 및 농가의 경우 계약 재배에 의한 특정 교배종 품종을 선정하여 재배, 유통시키거나 특정 교배종 품종이 포전 매매에 유리하고, 수확량이 많으며, 고품질 외대과 생산에 유리하다고 판단하여 재배 농가가 직접 고가의 특정품종을 선정하여 재배하기도 한다.**

마) 현재 유통되는 대과 품종의 소비자 유통 가격은 2dl 당 저가의 고정종이 약 5,000원부터 고가의 교배종이 20,000원 정도로 유통되고 있어 저가와 고가의 차이가 약 4배 정도에 형성되어 있다.

바) **이러한 유통 관행은 대과 산업의 발전을 막는 중요한 요인이 되고 있으며, 인근 중국의 경우 일본 오퍼상과의 철저한 계약재배를 통한 품종 선택, 출하 규격이 정해져 대과의 품질이 우수한 데 향후 FTA 체결이 이루어지면 우리 대과 농가의 이러한 부분에 대한 대비가 되지 않아 피해가 클 것이라 전망되므로 품종 개량부터 유통 및 재배 관행 개선이 시급한 상황에 있다.**

2) 대비종 시험 결과

가) 현재 유통되고 있는 교배종 품종 중 소비자 가격이 가장 높게 거래되고 있는 진명(사카타코리아)은 1차년도 검정에서와 같이 엽초부가 단단하고, 착엽 형태가 좋으며, 내서성이 우수하였으며, 월동 후 수확에서는 추대가 늦고, 분얼율이 낮으나 잎의 재생 속도인 신초소생력이 늦어 이른 봄 수확에는 다소 불리하였다.

나) 동사의 또 다른 교배종 품종으로 유통되고 있는 진풍(사카타코리아)은 교배종이라고 보기에는 순도가 다소 불량하고 1차년도 임성 검정의 결과로 볼 때 100% MF로 나타나 CMS를 이용한 F₁ 품종은 아니었으며, 신초소생이 비교적 빠르고, 내한성이 강하였으나 분얼율이 월동 후 14.6%로 높으며, 전체적으로 품질이 다소 불량한 경향이 있었다.

다) 일본 아오모리현 등에서 인기리에 재배되는 秀逸(武藏野)의 경우 비교적 잎이 부드럽고, 순도가 좋고, 추대가 늦으며, 추계 수확에서는 분얼율이 되지 않았으나 월동에 8.6%로 다소 높아졌고, 수량성도 1주중이 186g으로 낮아 수량이 적었다.

라) 국내 만추대계 월동 품종으로 인기가 높은 일본 수입종인 長悅(協和)은 착엽 형태와 순도가 불량하고, 잎이 잘 부러지며, 특히 분얼율이 월동 전 27.6%, 월동 후 56.8%로 높아 문제가 많으나 추대가 늦은 장점을 갖고 있어 4~6월 단경기 생산용으로 농가 재배가 많이 이루어지고 있다.

마) 국내 품종 중 점유지가 높은 고정종계통인 흑금장(대농)은 잎이 부드럽고, 엽색이 짙으며, 착엽형태가 우수하여 품질이 좋으나 순도가 다소 불량하고, 비대가 약하여 수량이 낮았다.

3) F₁ 조합 시험 결과

가) 1차년도 최종 선발되어 품종보호출원중에 있는 황후(S&P7102)의 경우 2009년 9월 3일 전남 진도 과 전문 독농가들이 방문하여 본 연구 시험포장 평가 시 최고의 평가를 받았고, 순도가 좋으며, 내서성이 강하여 초기 생육이 우수하고, 엽색이 짙으며, 엽초장이 길고, 1 주중이 월동 전 278g, 월동 후 223g으로 1차년도 검정과 동일한 결과를 보였다.

나) 선행연구에서부터 1차년도 검정까지 S&P7102(황후) 조합과 함께 독특한 조합으로 선발되었던 **S&P7101조합은 1차년도 검정에서와 같이 내서성이 강하고 엽신은 짧으면서 엽초장은 상대적으로 길어 태풍 또는 강설로 인한 도복에 유리한 조합으로 평가되었으며, 특히 순도가 균일하고, 엽색이 짙으며, 소형이 완전 입성에 가까워 재배 관리가 용이한 조합으로 2차년도 검정에서 최종 선발되었고, 김해 대동 농가 실증시험, 강원도 고랭지 여름과 농가 지역적응성시험, 경기 이천 지역적응성 시험, 전남 진도 지역적응성 시험에서도 그 우수성이 인정되어 “흑단” 외대파로 명명하여 품종보호출원하였다.**

다) **1차년도에 예비 선발되었던 S&P8132, S&P8138, S&P8143 조합 중 S&P8132 조합은** 비교적 초장, 엽초장이 길고, 순도가 우수하며, 수량성이 높고, 내한성 및 신초소생력이 우수하나 엽색이 다소 옅은 단점이 있어 **차년도에 재 공시하고자 하며, S&P8138 조합은** 1차년도 검정에서와 같이 추대가 늦은 만추대 조합이나 비교적 초장 및 엽초장이 짧으며, 수량성이 낮아 선발에서 제외하였다. 또 다른 선발 조합이었던 **S&P8143 조합의** 경우 비교적 초장 및 엽초장이 길고, 수량이 많으나 1차년도 검정에서 내한성이 강하였던 평가와는 달리 금년도와 같이 한파 누적량이 많고, 긴 상황에서 월동 중 동사율이 높아 **선발은 제외** 되었다.

라) **금년도 새로이 선발된 조합은 S&P9118, S&P9141조합으로 그 중 S&P9118조합은 월동 후 초세가 특히 강하고 신초소생 정도가 무척 빠르며, 특히 월동 후에 연백부 신장이 우수하여 엽초장이 46.3cm로 가장 길었으며, 수량성 또한 비교적 높았다.**

마) 또 다른 선발 조합인 S&P9141조합의 경우 순도가 우수하고, 연백부의 광택이 우수하며, 엽폭이 좁으면서 초장, 엽초장은 가장 긴 조합으로 초장, 엽초장이 월동 전 각각 101.5cm, 45.9cm 월동 후 95.4cm, 45.7cm로 길어 연백부 상품성이 우수하였으나 엽초부의 경도가 다소 약하여 태풍 또는 강설에 도복의 위험이 있고, 월동 후 분얼율이 18.6%로 높은 단점이 있었다.

4) 금후방향

1차년도에 선발된 S&P8132 및 2차년도 선발된 S&P9118, S&P9141조합은 3차년도에 재공시하여 다시 한 번 성능을 재검정하고자 하며, 금년도 공시에 문제된 단점을 보완한 조합을 작성하고, 일본 교배종 수입에 대비하고자 하며, 나아가 중국 수출은 물론 일본까지도 역수출할 기회를 갖고자 한다.

표 17. 시험 성적 1.(1차 수확)

| 품종명 | 초 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 엽 | 작 | 내 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 수량 | | 평가 | |
|-------------|---|---|---|---|---|-----|----|----|---|--------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|-----|----|
| | 세 | 자 | 선 | 색 | 도 | 초경도 | 업성 | 서성 | 도 | 얼율 (%) | 수 (枚) | 장 (cm) | 초장 (cm) | 신장 (cm) | 폭 (cm) | 초경 (cm) | 1주중 (g) | | 지수 |
| 진명(사카타) | 7 | 7 | 3 | 7 | 6 | 7 | 8 | 8 | 7 | 0.3 | 6.9 | 86.4 | 39.3 | 47.8 | 3.7 | 2.4 | 237 | 100 | 7 |
| 진풍(사카타) | 7 | 7 | 3 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5.1 | 7.0 | 88.0 | 40.8 | 48.1 | 3.8 | 2.5 | 249 | 105 | 6 |
| 秀逸(武藏野) | 6 | 7 | 3 | 7 | 7 | 5 | 7 | 8 | 7 | 0 | 6.8 | 87.8 | 37.6 | 51.5 | 3.4 | 2.3 | 234 | 99 | 6 |
| 흑단(S&P7101) | 7 | 9 | 4 | 8 | 7 | 8 | 8 | 7 | 9 | 0.4 | 6.7 | 83.1 | 40.7 | 43.6 | 3.6 | 2.3 | 225 | 95 | 8 |
| 황후(S&P7102) | 8 | 8 | 3 | 8 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 1.2 | 7.0 | 88.7 | 41.2 | 47.8 | 3.8 | 2.5 | 278 | 117 | 8 |
| S&P8132 | 7 | 7 | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 1.8 | 6.8 | 88.5 | 41.1 | 47.6 | 3.7 | 2.3 | 241 | 102 | 7 |
| S&P9118 | 7 | 7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 0 | 7.1 | 82.4 | 37.6 | 46.5 | 3.7 | 2.5 | 250 | 105 | 7 |
| S&P9141 | 8 | 7 | 2 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 9 | 4.2 | 6.8 | 101.5 | 45.9 | 56.2 | 3.2 | 2.2 | 236 | 100 | 8 |
| S&P9143 | 8 | 6 | 2 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 9.8 | 6.6 | 96.8 | 44.5 | 52.6 | 3.3 | 2.3 | 251 | 106 | 7 |
| S&P8138 | 7 | 6 | 3 | 8 | 7 | 8 | 7 | 6 | 8 | 3.4 | 6.6 | 85.6 | 39.5 | 46.7 | 3.7 | 2.3 | 222 | 94 | 6 |
| S&P8143 | 7 | 7 | 3 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6.3 | 6.8 | 86.9 | 40.3 | 47.4 | 3.9 | 2.4 | 242 | 102 | 6 |
| 長悅(協和) | 6 | 6 | 2 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 27.6 | 6.5 | 89.1 | 39.7 | 50.5 | 3.3 | 2.2 | 212 | 89 | 4 |
| 흑금장(대농) | 6 | 8 | 4 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 5.4 | 6.7 | 82.9 | 38.3 | 45.6 | 3.7 | 2.2 | 203 | 86 | 5 |

표 18. 시험 성적 2.(2차 수확)

| 품종명 | 초 | 초 | 추 | 엽 | 엽 | 내 | 신 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 엽 | 수량 | | 평가 |
|-------------|---|---|----|---|---|----|------|---|--------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|-----|----|
| | 세 | 자 | 대성 | 색 | 도 | 한성 | 초소생력 | 도 | 얼율 (%) | 수 (枚) | 장 (cm) | 초장 (cm) | 신장 (cm) | 폭 (cm) | 초경 (cm) | 1주중 (g) | 지수 | |
| 진명(사카타) | 6 | 6 | 2 | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 4.3 | 5.1 | 79.1 | 36.3 | 44.7 | 3.6 | 2.2 | 202 | 100 | 6 |
| 진풍(사카타) | 8 | 6 | 4 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 14.6 | 5.3 | 88.0 | 39.2 | 49.5 | 4.1 | 2.4 | 215 | 102 | 6 |
| 秀逸(武藏野) | 6 | 6 | 1 | 7 | 7 | 5 | 5 | 6 | 8.6 | 4.6 | 82.7 | 40.2 | 42.8 | 3.9 | 2.0 | 186 | 92 | 6 |
| 흑단(S&P7101) | 7 | 8 | 2 | 9 | 7 | 6 | 6 | 8 | 3.8 | 4.8 | 83.3 | 41.7 | 41.8 | 3.9 | 2.2 | 207 | 102 | 7 |
| 황후(S&P7102) | 7 | 8 | 4 | 8 | 7 | 7 | 6 | 8 | 8.3 | 5.0 | 90.0 | 44.3 | 46.0 | 3.9 | 2.2 | 223 | 110 | 8 |
| S&P8132 | 8 | 8 | 2 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6.4 | 5.1 | 89.5 | 43.8 | 47.9 | 3.8 | 2.1 | 216 | 107 | 7 |
| S&P9118 | 9 | 8 | 3 | 7 | 7 | 8 | 9 | 7 | 11.2 | 5.5 | 93.2 | 46.3 | 48.1 | 3.7 | 2.1 | 212 | 105 | 8 |
| S&P9141 | 8 | 8 | 2 | 7 | 7 | 6 | 9 | 8 | 18.5 | 5.2 | 95.4 | 45.7 | 49.9 | 3.6 | 2.3 | 232 | 115 | 7 |
| S&P9143 | 7 | 7 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 28.2 | 5.1 | 90.8 | 44.7 | 46.4 | 3.7 | 2.4 | 220 | 109 | 6 |
| S&P8138 | 7 | 7 | 2 | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 | 2.8 | 4.9 | 80.2 | 38.0 | 43.4 | 3.7 | 2.2 | 192 | 95 | 6 |
| S&P8143 | 7 | 7 | 5 | 7 | 8 | 5 | 6 | 7 | 10.3 | 5.3 | 87.7 | 41.5 | 47.3 | 4.0 | 2.2 | 215 | 106 | 6 |
| 長悅(協和) | 7 | 6 | 1 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 56.8 | 5.1 | 89.5 | 36.6 | 54.5 | 3.6 | 2.0 | 188 | 93 | 5 |
| 흑금장(대농) | 6 | 7 | 4 | 8 | 8 | 5 | 6 | 6 | 8.9 | 4.9 | 78.6 | 34.9 | 45.1 | 3.8 | 2.0 | 176 | 87 | 5 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 추대성:조(5)~만(1),

엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착업성:양호(9)~불량(1),

내서성:강(9)~약(1), 내한성:강(9)~약(1), 신초소생력:조(9)~만(1), 순도:양호(9)~불량(1),

평가:양호(9)~불량(1)

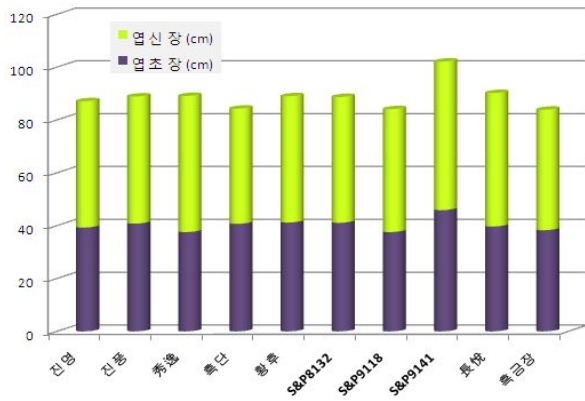


그림 23. 시험 1. 월동전 1차 수확 품종별 엽초장 및 엽신장 비교

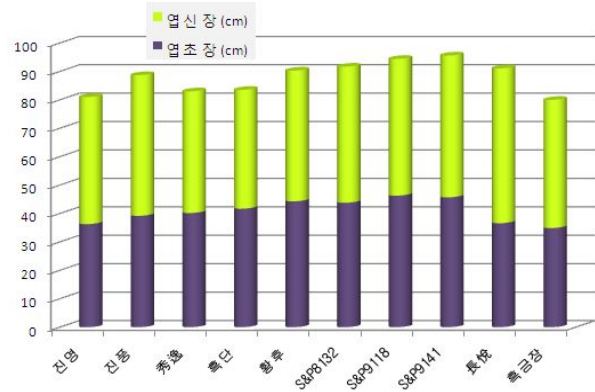


그림 24. 시험 2. 월동 후 2차 수확 품종별 엽초장 및 엽신장 비교

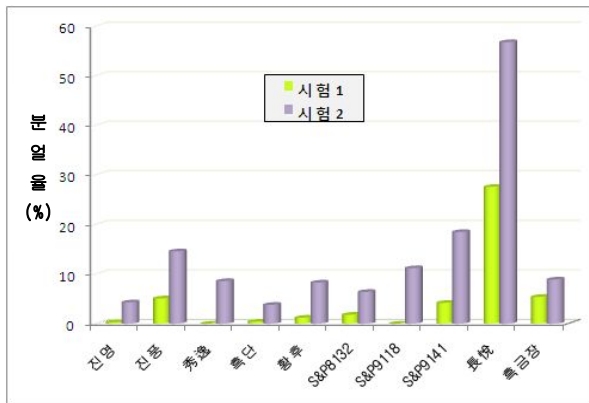


그림 25. 품종 및 수확시기 별 분얼률 차이

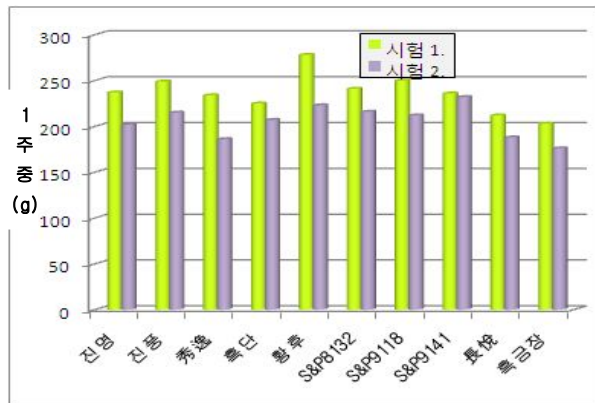


그림 26. 시험 품종 및 수확시기 별 1주중의 비교



그림 27. 고품질 F₁ 조합능력 검정 육묘 광경(좌) 및 정식 광경(우)



그림 28. 고품질 F₁ 조합능력 검정 생육 광경(좌) 및 진도 대파 독농가 평가 광경(우)



그림 29. 고품질 F₁ 조합능력 검정(1차 수확)

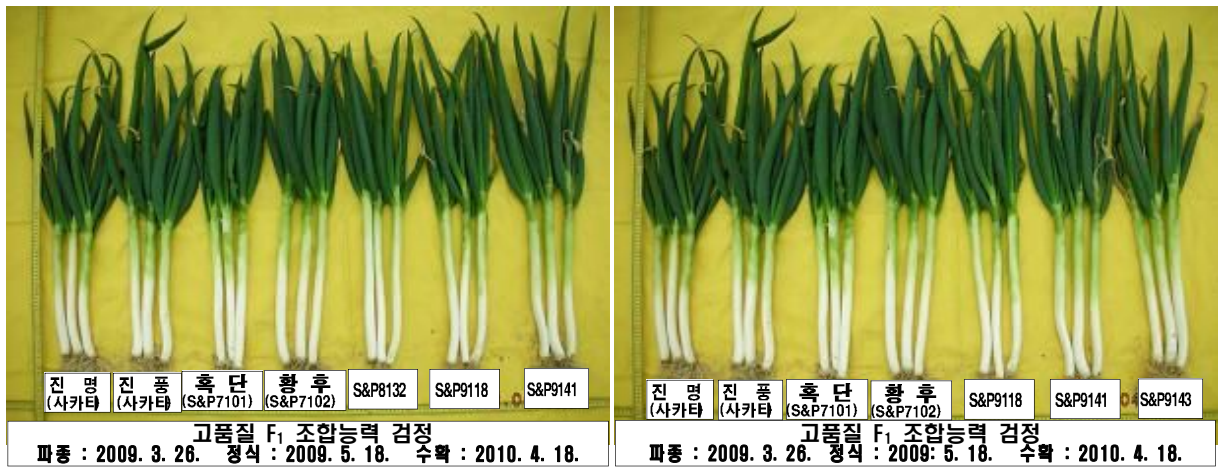


그림 30. 고품질 F₁ 조합능력 검정(2차 수확)



그림 31. 고품질 F₁ 조합능력 검정 월동 후 신초 소생 정도 품종 별 비교 포장 사진(2010. 4. 18 현재)

3. 제 3차년도 수행내용

가. 공시재료 : 진명, 황후(S&P7102)외 대비품종 16품종, S&P0164외 81조합

나. 경종개요

| 과 중 | 정 식 | 평 가 | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|------------|-------------|----------|-----------------------|-------|---------|
| 2010. 3. 19 | 2010. 6. 6 | 2010. 12. 6 | 90×3 | 노 지 1,650 | 부산 명지 | 난괴법 3반복 |

다. 시험결과

1) 대비종 시험결과

가) 공시 품종 중 국내에서 교배종 시장을 먼저 선점한 수입종 진명(사카타코리아)은 비교적 초세가 강하고, 착엽 형태가 우수한 장점이 있으며, 일본에서 내수용으로 보급하는 동선 2호(사카타)와 특성이 유사한 경향을 보였다.

나) 하선 4호(사카타)는 엽색이 짙고, 엽초부가 단단하며, 내서성이 강하여 고온기 생육이 특히 양호한 경향을 보였고, 순도가 우수하며, 수량도 1주당 179g으로 대비인 진명의 161g에 비해 많았다.

다) 일본에서 수입하여 판매하는 것으로 추정되는 쿠마모토(씨드윈)의 경우 순도는 다소 불량하나 비대성이 우수하여 수량이 1주당 평균 주중이 186g으로 다수성 품종이었다.

라) 국내 고정종 중 점유율이 높은 흑금장(대농)의 경우, 재배 관리 및 수확 조제 시 잎이 부드러워 잘 부서지지 않는 장점은 있으나 순도가 불량하고 수량이 적었다.

마) 만추계 품종에서는 교배종인 춘선(사카타)이 순도가 우수하고 수량이 높은 장점이 있었다.

바) 長悅(協和) 및 겨우내금장(농우바이오)은 초세가 약하고, 순도가 불량하며, 수량성도 낮았고, 분얼율이 각각 12.9%, 18.0%로 높았다.

사) 1차년도 S&P7102로 공시하여 선발되어 품종보호등록을 완료한 황후(씨앗과사람들)는 초세가 강하고, 초자가 입성으로 우수하여 북돋기, 농약 살포 등 재배 관리에 유리하며, 엽색이 짙고, 착엽형태 등 질적 형질이 우수하여 상품성이 우수하게 평가되었다.

아) 1, 2차년에 걸쳐 선발되어 품종보호출원 중에 있는 흑단(S&P7101)의 경우 순도가 특히 우수하며, 엽신이 짧아 전체적으로 초장이 70.2cm로 공시 재료 중 가장 짧고 상대적으로 엽초부의 길이가 32.7cm로 길어 상품성이 있으며, 이러한 점때문에 태풍이나 강풍 등 도복의 위험에 유리하였으나 1주중이 156g으로 적게 검정되었다.

3) F₁ 조합 시험 결과

가) 1, 2차년도 예비 선발되었던 **S&P8132**는 금년도 검정에서도 엽색은 다소 옅은 단점이 있으나 **순도가 우수하고, 초장 및 엽초장이 길며, 1주중이 217g으로 높게 검정**되었고, 후술하는 진도 농가실증시험에서도 다수성 품종으로 우수하게 평가되어 **“청청”파로 명명하고 품종보호출원**하였다.

나) S&P0146 조합은 엽선단이 뾰족하고 엽폭이 가는 형태로 순도가 고르고, 엽초장이 35.4cm로 길며, 1주중이 192g으로 많은 품질계 다수성 조합으로 예비 선발되었다.

다) S&P0164는 초세가 강하고, 초자가 입성인 조합으로 엽색이 짙으며, 순도가 고르고, 특히 엽초장이 39.4cm로 공시재료 중 가장 길었으며, 수량 또한 1주중이 212g로 많은 다수성 조합으로 예비 선발되었다.

라) 2차년도에 예비 선발되었던 S&P9141 조합은 2차년도와 같이 초장 및 엽초장이 길고, 순도가 비교적 우수하며, 수량성도 높았으나 분얼율이 6.5%로 높았다.

마) S&P0149, S&P0151, S&P0162 조합 역시 대비 품종인 진명(사카타)에 비해 수량이 많은 다수성 조합이나 분얼율이 각각 2.0%, 7.1%, 3.4%로 높아 안정적이지 못했다.

바) 특히 S&P0162 조합은 초세가 강하고, 초장, 엽초장이 각각 87.2cm, 37.0cm로 길고, 1주중이 190g으로 많았으나 순도가 다소 불량한 경향을 보였다.



그림 32. 고품질 F₁ 조합능력 검정 정식 광경



그림 33. 고품질 F₁ 조합능력 검정 재배 광경(좌) 및 대파 연구모임체 독농가 중간 평가 광경(우)

표 19. 시험 성적 1.

| 품 종 명 | 초 세 | 초 자 | 엽 선 단 | 엽 색 | 엽 경 도 | 엽 초 경 도 | 작 엽 성 | 내 서 성 | 순 도 | 분 얼 율 (%) | 엽 수 (枚) | 초 장 (cm) | 엽 초 장 (cm) | 엽 신 장 (cm) | 엽 폭 (cm) | 엽 초 경 (cm) | 수 량 | | 평 가 |
|-------------|--------|--------|-------------|--------|-------------|------------------|-------------|-------------|--------|--------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------|------------|-----|--------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1주중 (g) | 지수 | |
| 진명(사카타) | 7 | 7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 0.5 | 6.2 | 80.6 | 32.2 | 49.6 | 2.9 | 2.0 | 161 | 100 | 6 |
| 동선2호(사카타) | 7 | 6 | 2 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 0.0 | 6.0 | 81.0 | 33.0 | 49.1 | 2.9 | 1.9 | 153 | 95 | 6 |
| 하선4호(사카타) | 7 | 7 | 4 | 8 | 6 | 8 | 7 | 8 | 8 | 1.2 | 6.6 | 77.0 | 32.1 | 46.8 | 3.0 | 2.0 | 179 | 111 | 8 |
| 하선과워(사카타) | 7 | 6 | 2 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 0.0 | 6.0 | 75.0 | 33.2 | 47.8 | 3.1 | 2.0 | 176 | 109 | 7 |
| 秀逸(武藏野) | 6 | 5 | 2 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 | 6 | 1.0 | 6.2 | 71.4 | 30.2 | 43.0 | 2.7 | 1.9 | 154 | 96 | 5 |
| 元藏(武藏野) | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 3.6 | 5.8 | 79.4 | 31.2 | 48.4 | 3.3 | 2.1 | 177 | 110 | 5 |
| 쿠마모토(씨드워) | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2.4 | 6.2 | 78.8 | 32.4 | 48.8 | 3.4 | 2.1 | 186 | 116 | 6 |
| 錦藏(가네코) | 5 | 7 | 3 | 9 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 0.5 | 6.4 | 76.6 | 33.6 | 45.6 | 2.9 | 1.8 | 141 | 88 | 5 |
| 흑금장(대농) | 5 | 6 | 3 | 7 | 8 | 6 | 7 | 7 | 5 | 4.1 | 6.6 | 76.0 | 32.8 | 46.8 | 3.0 | 1.9 | 152 | 94 | 4 |
| 황후(S&P7102) | 8 | 9 | 3 | 8 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0.0 | 6.4 | 76.4 | 34.3 | 45.0 | 3.4 | 2.1 | 201 | 125 | 8 |
| 흑단(S&P7101) | 6 | 9 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | 9 | 0.0 | 6.0 | 70.2 | 32.7 | 41.0 | 3.1 | 2.0 | 156 | 97 | 7 |
| S&P8132 | 8 | 7 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 0.2 | 6.2 | 81.0 | 35.0 | 47.0 | 3.3 | 2.2 | 217 | 135 | 8 |
| S&P9141 | 7 | 8 | 2 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6.5 | 6.0 | 86.6 | 34.4 | 52.4 | 2.9 | 1.9 | 178 | 111 | 6 |
| S&P0146 | 7 | 7 | 2 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 8 | 0.0 | 6.0 | 80.0 | 35.4 | 46.0 | 2.9 | 2.1 | 192 | 119 | 7 |
| S&P0149 | 7 | 7 | 3 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 8 | 2.0 | 6.0 | 83.8 | 33.8 | 50.5 | 3.4 | 2.2 | 185 | 115 | 6 |
| S&P0151 | 8 | 7 | 2 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7.1 | 6.2 | 83.6 | 36.1 | 48.2 | 3.0 | 1.9 | 182 | 113 | 6 |
| S&P0162 | 8 | 6 | 3 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 3.4 | 6.2 | 87.0 | 37.0 | 51.2 | 3.2 | 2.0 | 190 | 118 | 6 |
| S&P0164 | 8 | 8 | 3 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 0.6 | 6.0 | 83.8 | 39.4 | 46.2 | 3.3 | 2.0 | 212 | 131 | 8 |
| 춘선(사카타) | 6 | 7 | 2 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8.6 | 6.4 | 82.5 | 34.6 | 50.2 | 3.2 | 2.1 | 201 | 125 | 7 |
| 長悅(協和) | 5 | 6 | 2 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 12.9 | 5.6 | 75.0 | 31.4 | 46.8 | 3.0 | 1.8 | 129 | 80 | 4 |
| 겨우내금장(농우) | 5 | 6 | 2 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 4 | 18.0 | 6.0 | 84.6 | 31.0 | 55.6 | 2.8 | 1.8 | 134 | 83 | 4 |
| S&P0213 | 6 | 8 | 3 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6.3 | 7.0 | 84.0 | 35.4 | 50.4 | 3.0 | 2.1 | 202 | 125 | 6 |
| S&P0217 | 7 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 8 | 3.4 | 6.4 | 81.8 | 33.5 | 50.4 | 3.2 | 2.0 | 196 | 122 | 6 |
| 소춘(다끼이) | 7 | 6 | 1 | 6 | 8 | 3 | 4 | 6 | 8 | 100 | 10.2 | 79.4 | 29.0 | 51.4 | 2.2 | 2.3 | 159 | 99 | 6 |
| S&P0218 | 6 | 5 | 1 | 6 | 8 | 4 | 4 | 6 | 8 | 100 | 10.0 | 76.2 | 31.4 | 46.6 | 1.9 | 2.5 | 175 | 109 | 6 |

*초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 추대성:조(5)~만(1),
 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 작엽성:양호(9)~불량(1),
 내서성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 34. 고품질 F₁ 조합능력 검정 대비종 비교 사진

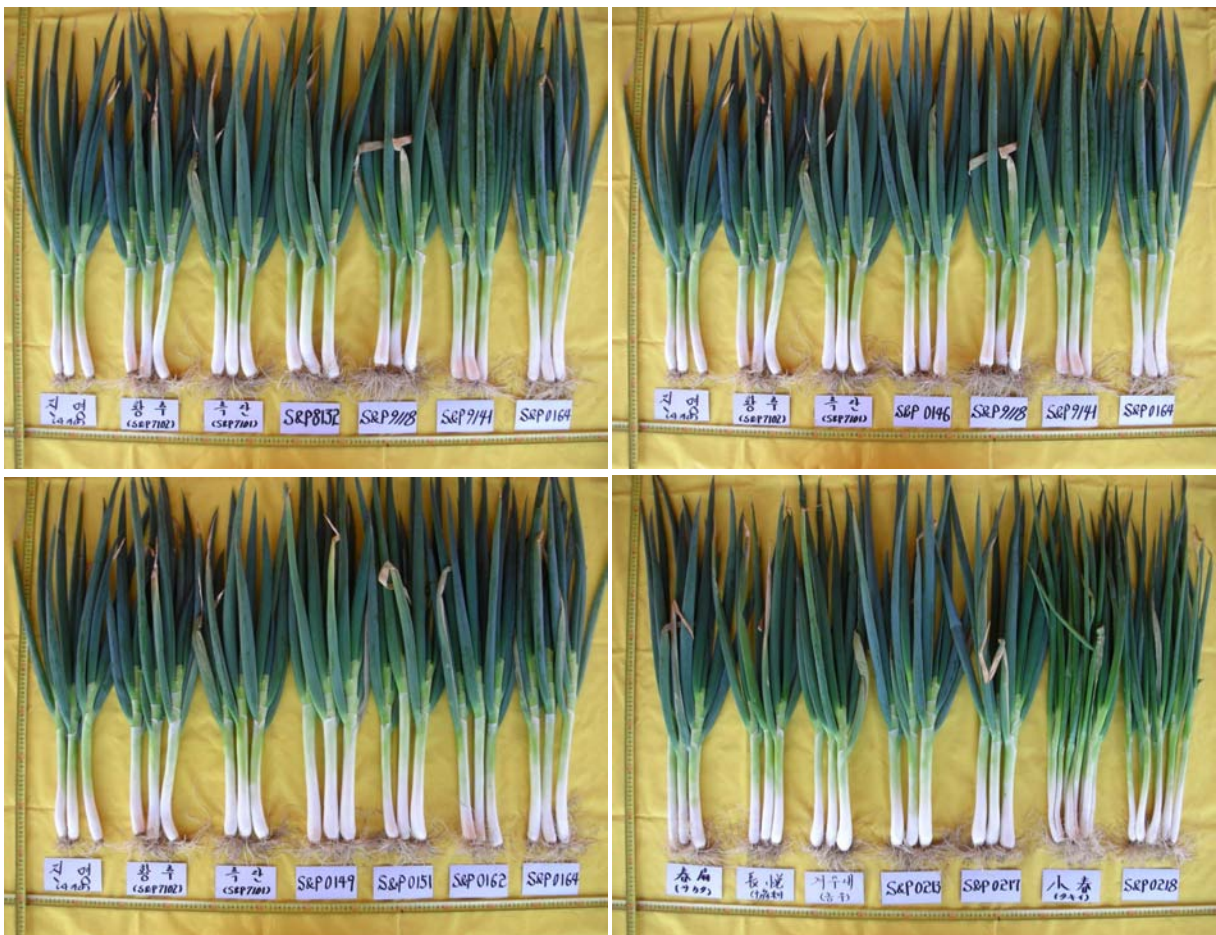


그림 35. 고품질 F₁ 조합능력 검정 선발조합 비교 사진

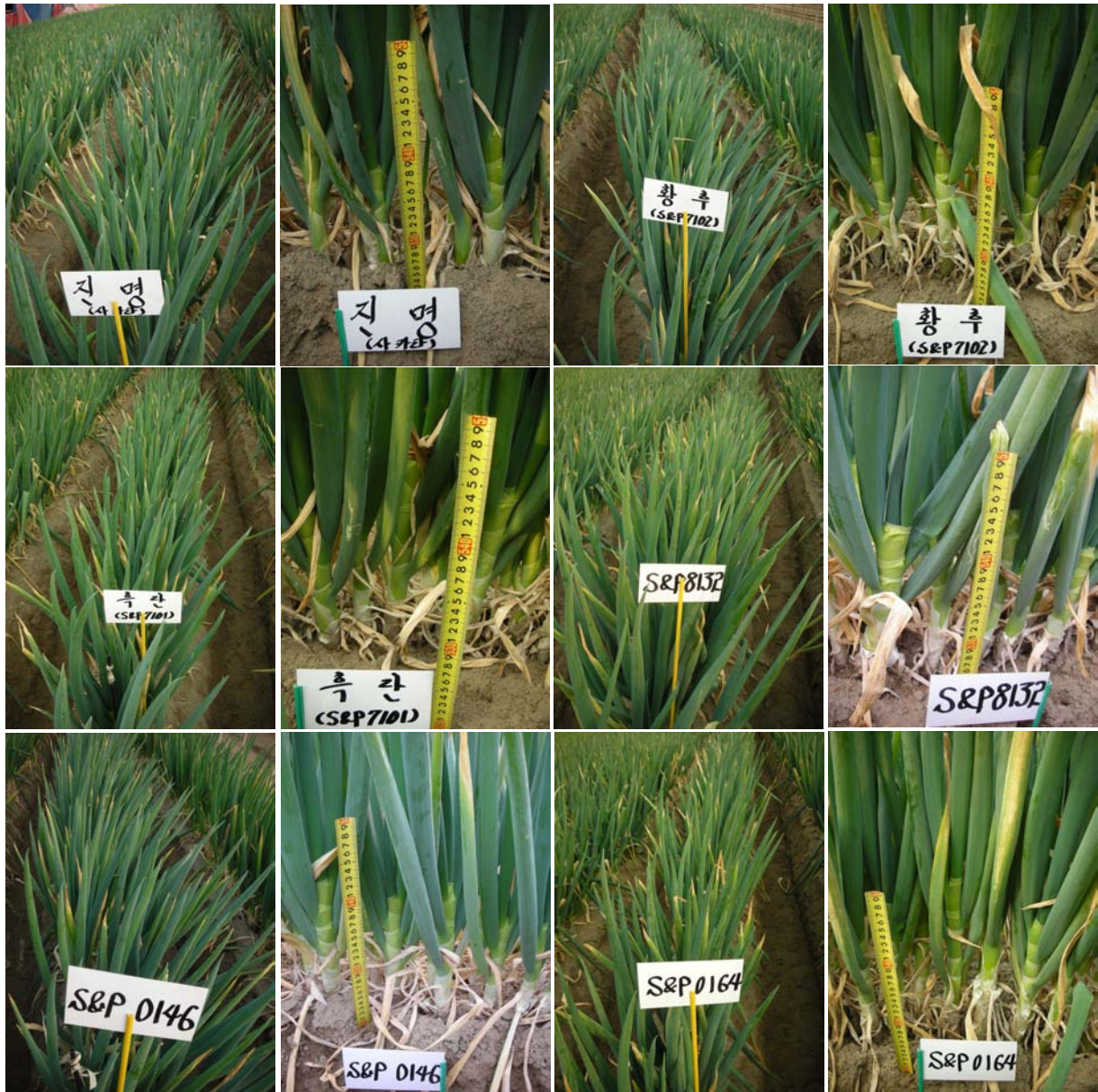


그림 36. 고품질 F₁ 조합능력 검정 초형

4. 제 4차년도 수행내용

가. 공시재료 : 진명, 황후(S&P7102)의 대비품종 8품종, S&P0146의 59조합

나. 경종개요

| 과 중 | 정 식 | 평 가 | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|-------------|---------------|----------|-----------------------|-----|---------|
| 2011. 3. 22 | 2011. 5. 27 | 2011. 11. 23. | 90×3 | 노 지 1,650 | 함안 | 난괴법 3반복 |

다. 시험결과

1) 공시된 대비종 중 아직까지 다수성 품종으로 많이 재배되는 진풍(사카타)은 1주중이 168g으로 같은 회사의 진명에 비하여 수량성이 높으나 순도가 잡박하고 분얼율이 5.5%로 가장 높았다.

2) 진명은 엽색이 짙고, 엽초부가 단단하며, 착엽성이 우수하면서 순도가 좋아 상품율은 좋으나 비교적 엽초장이 짧고 수량이 적었다.

3) 일본에서 수입하여 많이 재배되는 가네코종묘사의 금장(錦藏)은 초형이 입성이고, 엽색이 짙으며, 잎이 부드러운 장점을 갖고 있으나 분얼율이 다소 높고, 수량이 낮았다.

4) 일반적으로 많이 재배되는 여름과 형태인 흑금장(대농)은 엽색이 짙고, 잎이 부드러운 장점이 있으나 순도가 잠박하고 수량성이 낮아 고정종의 한계를 보였다.

5) S&P7102 조합으로 선발되어 “황후”로 명명된 본 조합은 본 과제를 통하여 선발되어 조기에 성과를 가져온 조합으로, 이번 시험에서도 초세가 강하고, 초자가 입성이면서 엽색은 흑녹색으로 짙으며, 엽초부가 단단하여 바람에 잘 견디는 장점이 있을 뿐만 아니라 분얼이 안정되었고, 초장 및 엽초장이 길며, 1주중이 178g으로 대비 품종인 진명에 비하여 116% 증수하는 경향을 보였다.

6) S&P7101 조합으로 공시하여 선발되어 2년차에 “흑단”으로 명명한 후 품종보호출원하고, 연구 종료년도에 품종보호등록(NO. 3990) 완료한 본 조합은 엽선단이 뭉툭하면서 초장 및 엽신장은 짧은 반면 엽신장(39.5cm) 대비 엽초장이 31.5cm로 길어 강풍 및 폭설에도 도복에 강하여 상품성 유지에 유리한 장점을 가졌으나 수량성은 1주중이 150g으로 다소 낮았다.

7) S&P8132로 공시하여 3년차에 선발되어 “청청”으로 명명하고 품종보호출원 중에 있는 본 조합은 초세가 강하며, 순도가 좋고, 엽수가 비교적 많으면서, 초장 및 엽초장이 길고, 대비 품종에 비해 다수성 조합으로 검정되었으나 다소 내서성이 약하고, 엽색이 연한 것이 단점으로 지적되었다.

표 20. 시험 성적.

| 품 종 명 | 초 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 엽 | 작 | 내 | 내 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 수 | 량 | 평 | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| | 세 | 자 | 선 | 경 | 경 | 업 | 서 | 병 | 도 | 얼 | 수 | 장 | 조 | 신 | 폭 | 조 | | | | 1주중 |
| | | | 단 | 도 | 도 | 성 | 성 | 성 | | (%) | (枚) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (g) | | | |
| 진명(사카타) | 6 | 7 | 3 | 8 | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 | 8 | 0.0 | 6.0 | 76.3 | 30.5 | 46.4 | 2.8 | 1.9 | 153 | 100 | 7 |
| 진풍(사카타) | 7 | 7 | 2 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5.5 | 6.3 | 85.6 | 32.2 | 53.5 | 3.2 | 2.1 | 168 | 110 | 6 |
| 錦藏(가네코) | 6 | 8 | 3 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 2.0 | 6.0 | 77.8 | 31.1 | 47.8 | 2.9 | 1.7 | 147 | 96 | 6 |
| 흑금장(대농) | 5 | 7 | 3 | 8 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 3.8 | 6.2 | 72.4 | 27.3 | 45.4 | 2.9 | 1.7 | 141 | 92 | 5 |
| 황후(S&P7102) | 8 | 8 | 3 | 8 | 6 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 0.0 | 6.5 | 81.0 | 33.7 | 47.9 | 3.3 | 2.0 | 178 | 116 | 8 |
| 흑단(S&P7101) | 6 | 8 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 | 6 | 7 | 8 | 0.5 | 6.2 | 70.2 | 31.5 | 39.5 | 3.0 | 2.0 | 150 | 98 | 7 |
| 청청(S&P8132) | 8 | 7 | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 8 | 0.0 | 6.3 | 78.1 | 32.2 | 47.1 | 3.2 | 2.1 | 172 | 112 | 7 |
| S&P0146 | 8 | 8 | 2 | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0.0 | 6.1 | 80.9 | 34.1 | 46.2 | 2.8 | 2.0 | 180 | 118 | 8 |
| S&P0164 | 7 | 8 | 3 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 3.6 | 6.1 | 78.5 | 35.6 | 44.0 | 3.1 | 2.1 | 169 | 110 | 7 |
| S&P1413 | 6 | 7 | 2 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 0.0 | 6.0 | 78.6 | 30.4 | 48.6 | 2.8 | 2.0 | 165 | 108 | 7 |
| S&P1435 | 8 | 6 | 4 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 3.4 | 6.2 | 80.3 | 29.8 | 50.9 | 3.4 | 2.1 | 170 | 111 | 6 |
| S&P1438 | 7 | 7 | 3 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 2.6 | 6.4 | 82.5 | 33.6 | 49.3 | 3.0 | 1.9 | 163 | 107 | 7 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 추대성:조(5)~만(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 내병성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)

8) 3년차 검정에서 예비 선발되었던 **S&P0146 조합**과 S&P0164 조합은 대비 품종에 비해 **초형이 입성으로 우수하고, 순도가 좋으며**, 1주중이 각각 180g, 169g으로 많은 **다수성 조합**이었다. 특히 S&P0146 조합은 **초세가 강하고, 엽초부가 단단하며, 내서성이 강하고, 잎이 가늘면서 엽초장이 길고 잎끝이 뾰족한 타입으로 최종 선발되어 “태후”로 명명하고 품종보호출원** 하였다.

9) 금년도 예비 선발된 S&P1413, S&P1438 조합은 각각 순도가 좋고, 대비종인 진명에 비하여 비교적 다수성 조합이나 먼저 선발된 4조합에 비하여 초세, 초자, 엽초경도 등의 질적 형질과 엽초장, 1주중 등의 양적 형질이 열세로 나타나 차후 재공시하여 검정할 계획이며, 이들의 단점을 보완한 새로운 조합을 공시하고자 한다.



그림 37. 고품질 F₁ 조합능력 검정 시험포장 전경(좌), 자체 평가 광경(우)



그림 38. 고품질 F₁ 조합능력 검정 선발조합 비교 사진

제 3 절 응성불임계 및 유지계, 화분친 계통 교배육성

1. 제 1차년도 수행내용

가. 공시재료 : 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 8계통, 화분친 순화 및 고정계 152계통

나. 경중개요

| 모본정식 | 교 배 | 시험종료 | 면 적(m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|--------------------------|-------------|----------------------|-----|-----|
| 2008. 3. 19 | 2008. 4. 18 ~2008. 6. 12 | 2008. 7. 17 | 교배하우스 330 | 김해 | |

다. 교배방법

1) CMS계통(A Line)은 유지친(B Line, maintenance line)을 불임친(male sterility)과 원예적으로 표현형이 최대한 비슷한 개체를 선발하여, 개체 혹은 집단으로 분리하여 정식하고, 개체는 교배 cage를 이용하여 격리시키고, 집단은 작은 집단의 경우 대형 cage를 이용하거나 미니 망실을 이용하여 격리시켰으며, 큰 집단의 경우 대형 망실에 정식하고 격리하여 여교잡시켰다.

2) 화분친계통 중 분리중인 계통은 변이폭 확대를 위하여 엽색, 엽초장, 엽신장, 착엽성, 기부의 발달정도 등을 구분하여 개체 선발하고, 이와 동시에 **자식약세 방지를 위하여 최소 6주 이상 집단 선발하여 교배**하였다.

3) **교배조합의 작성**은 공시된 **화분친 계통** 중 유전적 변이폭이 적고, 질적 또는 양적으로 우수한 원예적으로 고정된 계통을 집단으로 선발하여 **CMS계통과 혼식**하고 망실내에 직접 돼지허파를 이용하여 일정 크기로 자란 연두금파리 유충을 넣어주어 부화시키거나 별도의 파리사육장에서 성충으로 부화한 **연두금파리를 포획하여 넣어주는 방식으로 교배**하였다.

4) 6월 하순 교배 완료 후 모계와 부계를 섞이지 않게 잘 분리한 후 상부가 터질 무렵 양파 자루망을 이용하여 계통별로 예취하였다가 수확 조제 완료하였다.

라. 시험 결과

1) 수집유전자원, CMS 및 유지계 각 8계통, 화분친 순화 및 고정계 152계통을 공시하여 **F₁ 인공교배 43 조합을 작성**하고, **CMS 34계통, 화분친 외대계 153계통, 분얼계 14계통으로 분리 또는 순화고정**시켰다.

2) 이렇게 획득되어진 자료는 2차년도 7월에 얻어지는 자료와 함께 파종하여 관행의 **2년 1세대(Seed-Mature plant-seed) 육종 방법을 개선하여 1년 1세대(Seed-Immature plant-seed) 전진 방법으로 세대를 촉진**하여 F₁ 조합 작성에 양친으로 이용하고자 하였다.



그림 39. 다양한 교배 광경 및 매개충 연두금파리 사육 후 포획 광경(위 왼쪽부터 부터 미니망실, 대형망실, cage를 이용한 교배 전경, 아래 왼쪽부터 불임친 유지친 개체 혼식 교배 광경, 자식하기 위한 소형 cage 교배 모습, 파리 사육 후 포획 광경)

2. 제 2차 년도 수행내용

가. 공시재료 : 수집유전자원, CMS 및 유지계 각 4계통, 화분친 순화 및 고정계 128계통, 음성분석 19조합

나. 경중개요

| 모본정식 | 교 배 | 시험종료 | 면 적(m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------|----------------------|-----|-----|
| 2009. 4. 2 ~ 2009. 4. 28 | 2009. 4. 20 ~2009. 6. 20 | 2009. 7. 30 | 교배하우스 495 | 김해 | |

다. 교배방법

1) CMS계통(A Line)은 유지친(B Line, maintenance line)을 불임친(male sterility)과 원예적으로 표현형이 최대한 비슷한 개체를 선발하여, 개체 혹은 집단으로 분리하여 정식하고, 개체는 교배 cage를 이용하여 격리시키고, 집단은 작은 집단의 경우 대형 cage를 이용하거나 미니 망실을 이용하여 격리시켰으며, 큰 집단의 경우 대형 망실에 정식하고 격리하여 여교잡시켰다.

2) 화분친계통 중 분리중인 계통은 염색, 염초장, 염신장, 착염성, 기부의 발달정도 등을 구분하여 개체 선발하고, 이와 동시에 **자식약제 방지를 위하여 최소 6주 이상 집단 선발하여 교배**하였다.

3) **변이폭 확대를 위하여** 개화 시기가 비슷한 개체를 선발하여 흑병계와 적병계, 단엽계와 장엽계, 장연백계와 단엽계, 초극만추계와 흑병품질계 등의 조합을 작성하고 제육

방식이 아닌 **경쟁수분 방식을 이용하여 합성 F₁ 재료를 확보**하였다. 확보된 합성 F₁ 재료는 계통성능검정에 공시하였다.

4) 한편 지금까지의 교배 합성을 통한 변이의 창출과는 달리 **방사선 처리 후 돌연변이체 창출을 위하여** 한국원자력연구원 산하 정읍방사선 연구소를 통해 **종자 9203외 41점을 각 1g, 9327을 20g, 식물체 9206외 5점을 각 3주씩, 종자는 150Gy에 24시간, 식물체는 50Gy에 24시간 처리** 후 식물체는 화분에 정식하여 생육 중에 있으며, 종자는 3차년도 계통성능검정에 공시하고자 한다.

5) **교배조합의 작성**은 공시된 **화분친 계통** 중 유전적 변이폭이 적고, 질적 또는 양적으로 우수한 원예적으로 고정된 계통을 집단으로 선발하여 **CMS계통과 혼식**하고 망실 내에 직접 폐지허파를 이용하여 일정크기로 자란 연두금파리 유충을 넣어주어 부화시키거나 별도의 파리사육장에서 성충으로 부화한 **연두금파리를 포획하여 넣어주는 방식으로 교배**하였다.

6) 6월 하순 교배 완료 후 모계와 부계를 섞이지 않게 잘 분리한 후 상부가 터질 무렵 양과 자루망을 이용하여 계통별로 예취하였다가 수확 조제 완료하였다.

라. 시험 결과

1) 수집유전자원, CMS 및 유지계 각 4계통, 화분친 순화 및 고정계 128계통 및 임성분석 19조합을 공시하여 CMS를 이용한 **F₁ 외대계 74조합, 분얼계 3조합을 작성하고, CMS 21계통, 화분친 외대계 153계통, 분얼계 14계통으로 분리 또는 순화고정**시켰다.

2) 이렇게 획득되어진 재료는 **2차년도** 계통 성능검정에 공시하였으며, 4월 하순 선발하여 **1년 1세대(Seed-Immature plant-seed) 전진 방법으로 세대를 촉진**하고자 한다.

3) 1차년도에 공시한 시판 품종, 수집유전자원 및 유망조합의 임성분석 결과 진명(사카타코리아)은 100% MS 이었으며, 동사의 진풍(사카타코리아)의 경우 100% MF 이었고, 수집종 중 萬能(TOHOUKU), 根深(TAKII), 小蔥(TAKII)은 100% MS, 雷山(NAKAHARA)은 MF 출현율이 92.4% 이었으며, 그 중 CMS 재료로 도입이 필요한 구조체인 小蔥(TAKII)은 임성 분석을 2조합을 작성하여 계통성능검정에 공시하였다. 보유계통의 임성 안정성 결과 기 보유 CMS 4계통은 모두 100% MS로 검정되었고, 새로이 작성된 임성 분석 조합 중 11조합이 100% MS임을 확인하고 각 조합의 부계로 이용된 유지친을 불임친과 여교잡하여 종자를 각각 획득하였다.

4) 새로운 변이 창출을 위한 식물체 및 종자에 방사선 처리한 결과 식물체는 방사선 처리 후 정식하였으나 모두 활착이 되지 못하고 전량 고사하였고, 종자는 42계통 중 41계통은 전혀 발아하지 않았으며, 20g을 처리한 9327계통에서 유일하게 3주가 발아하였으나 성숙 개체로 진행되는 않아 종자에 150Gy, 식물체에 50Gy를 각 24시간 처리는 조사량이나 조사시간이 과다하다고 판단되어 앞으로 적정 방사선 처리량에 대한 조건부터 확립한 후 육성 계통에 대한 방사선 처리 변이체 유기를 시도해야 할 것으로 판단된다.



그림 40. 임성검정 광경(좌 : 시판종 검정, 중 : 임성분석 조합 검정, 우 : CMS 화형)



그림 41. 교배 모본 하우스 전경 (위 왼쪽부터 부터 교배모본 정식 광경, 미니망실 및 cage를 이용한 교배 전경, 경쟁수분 합성종 매개충 연두금파리 투입 광경. 아래 왼쪽부터 selfing 모본cage 매개충 연두금파리 교배 광경, 뒤영벌 교배 광경, 대형 망실 등숙 후 예취 광경)



그림 42. 돌연변이 육종을 위한 방사선 처리 사진(좌 : 종자 처리, 우 : 식물체 처리)

표 21. 1차년도 임성분석 결과

| 품 종 명 | 회사명 | 종류 | 조사주수 | ms | mf | 분리비 (ms:mf) | 비고 |
|-------|----------|----|------|-----|-----|----------------|----|
| 진명 | 사카타코리아 | 외대 | 221 | 221 | 0 | 100:0 | |
| 진풍 | 사카타코리아 | 외대 | 237 | 0 | 237 | 0:100 | |
| 萬能 | TOHOUKU | 외대 | 211 | 211 | 0 | 100:0 | |
| 根深 | TAKII | 외대 | 220 | 220 | 0 | 100:0 | |
| 雷山 | NAKAHARA | 구조 | 238 | 18 | 220 | 8:92 | |
| 小蔥 | TAKII | 구조 | 206 | 206 | 0 | 100:0 | |
| 8201 | 씨앗과사람들 | 외대 | 109 | 109 | 0 | 100:0 | |
| 8204 | 씨앗과사람들 | 외대 | 117 | 117 | 0 | 100:0 | |
| 8206 | 씨앗과사람들 | 외대 | 98 | 98 | 0 | 100:0 | |
| 8208 | 씨앗과사람들 | 외대 | 92 | 92 | 0 | 100:0 | |
| 8311 | 씨앗과사람들 | 외대 | 110 | 110 | 0 | 100:0 | |
| 8317 | 씨앗과사람들 | 쌍대 | 126 | 126 | 0 | 100:0 | |
| 8318 | 씨앗과사람들 | 쌍대 | 87 | 87 | 0 | 100:0 | |
| 8320 | 씨앗과사람들 | 쌍대 | 99 | 99 | 0 | 100:0 | |
| 8323 | 씨앗과사람들 | 쌍대 | 96 | 96 | 0 | 100:0 | |
| 8326 | 씨앗과사람들 | 쌍대 | 89 | 89 | 0 | 100:0 | |
| 8332 | 씨앗과사람들 | 외대 | 105 | 105 | 0 | 100:0 | |
| 8334 | 씨앗과사람들 | 외대 | 92 | 92 | 0 | 100:0 | |
| 8336 | 씨앗과사람들 | 외대 | 112 | 112 | 0 | 100:0 | |
| 8356 | 씨앗과사람들 | 쌍대 | 112 | 112 | 0 | 100:0 | |
| 8341 | 씨앗과사람들 | 쌍대 | 118 | 118 | 0 | 100:0 | |

3. 제 3차년도 수행내용

가. 공시재료 : 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 10계통, 화분친 순화 및 고정계, 합성계 158계통, 임성분석조합 29조합

나. 경중개요

| 모본정식 | 교 배 | 시험종료 | 면 적(m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-----------------------------|-----------------------------|------------|----------------------|-----------|-----|
| 2010. 4. 25 ~ 2010. 5. 8 | 2010. 5. 12 ~2010. 6. 16 | 2010. 8. 2 | 노지 660 교배하우스 825 | 김해, 김제 | |

다. 교배방법

1) 세대단축을 위하여 당년 채종된 종자를 당년에 파종하여 익년 봄에 추대 개화 교배하는 1년 1세대 진전 방식(Seed-Immature plant-seed)으로 본 시험이 진행되었다.

2) 공시 계통 중 CMS계통(A Line)은 유지친(B Line, maintenance line)을 불임친(male sterility)과 원예적으로 표현형이 최대한 비슷한 개체를 선발하여, 개체 혹은 집단으로 분리하여 정식하고,

3) 개체는 교배 cage를 이용하여 격리시키고, 작은 집단인 경우 대형 cage를 이용하거나 미니 망실을 이용하여 격리시켰으며, 큰 집단의 경우 대형 망실에 정식하고 격리하여 여교잡시켰다.

4) 화분친계통 중 분리중인 계통은 엽색, 엽초장, 엽신장, 착엽성, 기부의 발달정도 등을 구분하여 개체 선발하고, 이와 동시에 **자식약세 방지를 위하여 최소 6주 이상 집단 선발하여 교배**하였다.

5) **변이폭 확대를 위하여** 개화시기가 비슷한 개체를 선발하여 흑병계와 적병계, 단엽계와 장엽계, 장연백계와 단엽계, 초극만추계와 흑병품질계 등의 조합을 작성하고 재용 방식이 아닌 **경쟁수분 방식을 이용하여 합성 F₁ 재료를 확보**하였다. 확보된 합성 F₁ 재료는 계통성능검정에 공시하였다.

6) **교배조합의 작성**은 공시된 **화분친 계통** 중 유전적 변이폭이 적고, 질적 또는 양적으로 우수한 원예적으로 고정된 계통을 집단으로 선발하여 **CMS계통과 혼식**하고 망실 내에 직접 돼지허파를 이용하여 일정 크기로 자란 연두금파리 유충을 넣어 부화시키거나 별도의 파리사육장에서 성충으로 부화한 **연두금파리를 포획하여 넣어주는 방식으로 총매 교배**하였다.

7) 6월 하순 교배 완료 후 모계와 부계를 섞이지 않게 잘 분리한 후 상부가 터질 무렵 양파 자루망을 이용하여 계통별로 예취하였다가 수확 조제 완료하였다.

라. 시험 결과

1) 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 10계통, 화분친 순화 및 고정계, 합성계 158계통, 임성분석조합 29조합을 공시하여 CMS를 이용한 **F₁ 인공교배 56조합을 작성하고, CMS 21계통, 화분친 외대계 161계통, 분얼계 6계통으로 분리 또는 순화, 고정** 시켰다.

2) 이렇게 획득되어진 재료는 3차년도 계통 성능검정에 공시하였으며, 4월 하순 선발하여 1년 1세대(Seed-Immature plant-seed) 전진 방법으로 세대를 축진하고자 한다.

3) 임성 검정에서는 2차년도에 수집된 夏扇 4호(SAKATA)외 4점의 일본 F₁ 재료는 100% 불임으로 검정 되었다.

4) 2차년도에 공시된 임성 검정 29조합 중 9393, 9394 조합은 MS:MF 분리비가 각각 62:38, 48:52로 검정되었고, 화형도 GMS 화형이었으며, 9611조합은 0:100으로 100% MF이었으며, 나머지 26조합은 100% MS로 검정되었고, 화기 형태도 CMS 형태였다(그림 44.).

5) 100% MS로 판명된 9386외 25조합 중 원예적으로 형질이 우수한 9387외 6조합을 여교잡하여 양친의 불임 유기 및 계통 순화 작업을 시작하였다.



그림 43. 임성검정 화기 판정 화형(좌 : 9393 MF, 중 : 9393 GMS 화형, 우 : 9206 CMS 화형)



그림 44. 김제농장 교배하우스 전경(좌) 및 망실 교배(중), 등숙 후 예취 직전 전경(우)

표 22. 2차년도 임성분석 결과

| 품 종 명 | 회사명 | 종류 | 조사주수 | ms | mf | 분리비 (ms:mf) | 비고 |
|----------|--------|----|------|-----|----|----------------|-----|
| 夏扇 4号 | SAKATA | 외대 | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 夏扇 POWER | " | " | 118 | 118 | 0 | 100:0 | |
| 冬扇 2号 | " | " | 116 | 116 | 0 | 100:0 | |
| 春 扇 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 秀 逸 | 武藏野 | " | 119 | 119 | 0 | 100:0 | |
| 9206 | 씨앗과사람들 | " | 162 | 162 | 0 | 100:0 | |
| 9230 | " | " | 126 | 126 | 0 | 100:0 | |
| 9237 | " | " | 108 | 108 | 0 | 100:0 | |
| 9248 | " | " | 92 | 92 | 0 | 100:0 | |
| 9283 | " | " | 141 | 141 | 0 | 100:0 | |
| 9386 | " | " | 98 | 98 | 0 | 100:0 | |
| 9387 | " | " | 92 | 92 | 0 | 100:0 | |
| 9389 | " | " | 100 | 100 | 0 | 100:0 | |
| 9393 | " | " | 98 | 61 | 37 | 62:38 | GMS |
| 9394 | " | " | 96 | 46 | 50 | 48:52 | GMS |
| 9472 | " | " | 99 | 99 | 0 | 100:0 | |
| 9474 | " | " | 97 | 97 | 0 | 100:0 | |
| 9483 | " | " | 97 | 97 | 0 | 100:0 | |
| 9485 | " | " | 98 | 98 | 0 | 100:0 | |
| 9487 | " | " | 100 | 100 | 0 | 100:0 | |
| 9506 | " | " | 92 | 92 | 0 | 100:0 | |
| 9611 | " | 구조 | 99 | 0 | 99 | 0:100 | |
| 9613 | " | " | 100 | 100 | 0 | 100:0 | |
| 9615 | " | " | 97 | 97 | 0 | 100:0 | |
| 9617 | " | 쌍대 | 100 | 100 | 0 | 100:0 | |
| 9619 | " | " | 98 | 98 | 0 | 100:0 | |
| 9621 | " | " | 96 | 96 | 0 | 100:0 | |
| 9623 | " | " | 99 | 99 | 0 | 100:0 | |
| 9625 | " | " | 99 | 99 | 0 | 100:0 | |
| 9627 | " | 외대 | 100 | 100 | 0 | 100:0 | |
| 9629 | " | 쌍대 | 96 | 96 | 0 | 100:0 | |
| 9631 | " | " | 97 | 97 | 0 | 100:0 | |
| 9633 | " | " | 96 | 96 | 0 | 100:0 | |
| 9535 | " | 외대 | 99 | 99 | 0 | 100:0 | |
| 9637 | " | " | 95 | 95 | 0 | 100:0 | |
| 9639 | " | 쌍대 | 98 | 98 | 0 | 100:0 | |
| 9641 | " | 외대 | 100 | 100 | 0 | 100:0 | |
| 9643 | " | 구조 | 99 | 99 | 0 | 100:0 | |
| 9646 | " | " | 99 | 99 | 0 | 100:0 | |

※ 9206~9283: 기 육성 중인 CMS라인, 9386 ~9646 : 임성분석 조합

4. 제 4차년도 수행내용

가. 공시재료 : 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 21계통, 화분친 순화 및 고정계, 합성계 172계통, 임성분석조합 16조합

나. 경중개요

| 모본정식 | 교 배 | 시험종료 | 면 적(m ²) | 장 소 | 비 고 |
|------------------------------|----------------------------|------------|-----------------------|-----|-----|
| 2011. 4. 22 ~ 2011. 4. 30 | 2011. 5. 9 ~2011. 6. 18 | 2011. 8. 6 | 노지 1,980 교배하우스 660 | 합안 | |

다. 교배방법

1) 교배 매개충은 **연두금파리를 이용**하였는데 파리가 성충으로 되기 전에 유충을 잡아먹는 집게벌레 종류의 천적이 발생하는 문제점이 생겼다.

특히 사용이 적었던 처너지에 발생이 많은데, 3차년도에 교배 망실에 일정하게 자란 유충을 돼지허파와 함께 교배망실에 투입하였으나 진술한 집게벌레의 대량 발생으로 피해가 심하였다. 4차년도에는 이러한 방법을 개선하여 **3령충에서 번데기로 전환되는 것들을 채로 쳐 망실에 각각 공급하는 방법을 취하였는데 효과가 좋았다.**

2) 본 과제를 수행하면서 세대축진을 목적으로 이용한 1년 1세대 진전 방식(Seed-Immature plant-seed)을 4차년도에서도 동일하게 이용하여, 당년 채종된 종자를 당년에 파종하여 익년 봄에 추대 개화 교배하고 이를 채종하는 방식으로 진행되었다.

3) 교배 모본으로 이용된 CMS계통 및 유지친은 빠른 고정과 양친의 유전적으로 순화를 쉽게 하기 위하여 예년과 마찬가지로 유지친을 먼저 선발한 후 이것과 원예적으로 표현형이 최대한 비슷한 개체 또는 집단을 선발하여 교배하였다.

4) **교배 매개충의 투입은 파의 개화습성인 응예선숙(protandry) 현상을 이용하여 약(anther)이 터지고 난 이후 4~5일부터 본격적으로 투입**하였고, 자식 개체는 소형 교배 cage를 이용하였으며, 작은 집단 선발의 경우 대형 cage를 이용하거나 소형 망실을 이용하여 격리시켰다. 이보다 더 큰 집단 선발의 경우 대형 망실에 정식하고 좌, 우 또는 전, 후에 CMS 계통을 혼식하여 격리하고 여교잡 또는 F1 교잡을 실시하였다.

5) 교배 시작 후 약 40일 후부터 화구의 상부가 벌어지면서 까맣게 종자가 보이기 시작 할 무렵부터 개체 또는 계통 별로 양과망을 이용하여 예취하여 걸어 놓았다가 7~10일 후부터 계통별로 탈종 및 조제 완료하였다.

6) **교배조합의 작성**은 공시된 **화분친 계통** 중 유전적 변이폭이 적고, 질적 또는 양적으로 우수한 고정된 계통을 집단으로 선발하여 **CMS계통과 혼식**하고 망실 내에 직접 돼지허파를 이용하여 일정 크기로 자란 연두금파리 유충을 넣어 부화시키거나 별도의 파리 사육장에서 성충으로 부화한 **연두금파리를 포획하여 넣어주는 방식으로 증매 교배**하였다.

라. 시험 결과

1) 본 과제를 수행하면서 세대축진을 목적으로 그동안 이용한 **1년 1세대 진전 방식(Seed-Immature plant-seed)**은 **충분히 성숙되지 않은 상태에서 선발함에 따라 질적 양적 형질을 완벽하게 파악하는데 어려움**이 많았다. 따라서 이러한 문제점을 보완하기 위해서 향후에는 **1년 1세대 방식과 2년 1세대 방식을 번갈아 가면서 선발하여야 할 것으로** 판단된다.

2) 수집 유전자원, CMS 및 유지계 각 21계통, 화분친 순화 및 고정계, 합성계 172계통, 임성분석조합 16조합을 공시하여 차대 검정을 위한 **F₁ 조합 48조합을 작성·획득하고, CMS 18계통, 화분친 외대계 152계통, 분얼계 3계통으로 분리 또는 순화고정시켰다.**

3) 임성 검정 결과 수잡자원 교배종 白妙의 4품종은 100% MS로 나타나 CMS를 이용한 교배종으로, 東京冬黑2号의 4품종은 100% MF로 검정되어 고정종으로 판단하였다.

4) 3차년도에 공시된 임성 검정 29조합 중 0516, 0523, 0525조합은 분얼계 구조파로 100% MF였으며, 0618, 0651조합은 MS:MF 분리비가 각각 45:55, 49:51로 검정되었고, 화형도 GMS 화형이었으며, 나머지 0440을 비롯한 24조합은 100% MS로 검정되었고, 화기 형태도 CMS 형태였다(그림 48.).



그림 45. 교배 망실하우스 광경(좌), 망실하우스 내부(중), 중형cage 연두금파리투입 광경(우)



그림 46. 소형 망실 및 자식 또는 형매교잡 cage 모습(좌, 중), 노지 선발 후 Seed to Seed cage 모습(우)



그림 47. 임성검정 판정모습(좌) 화기 판정 화형(중 : MF, 우 : CMS 화형)

표 23. 3차년도 입성분석 결과

| 품 종 명 | 회사명 | 종류 | 조사주수 | ms | mf | 분리비 (ms:mf) | 비고 |
|------------|--------|----|------|-----|-----|----------------|-----|
| 白 妙 | 渡辺採種場 | 외대 | 119 | 119 | 0 | 100:0 | |
| 白羽一本 | 東北 | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 龍 翔 | UEKI | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| White Star | TAKII | " | 117 | 117 | 0 | 100:0 | |
| 秀 藏 | 武 藏 野 | " | 112 | 112 | 0 | 100:0 | |
| 東京冬黒 2号 | TOKITA | " | 108 | 0 | 108 | 0:100 | |
| 越谷黒一本 | SAKATA | " | 111 | 0 | 111 | 0:100 | |
| 永吉冬一本 | " | " | 120 | 0 | 120 | 0:100 | |
| 太っこ | 柳 研 | 구조 | 116 | 0 | 116 | 0:100 | |
| SUKIYAKI | SAKATA | " | 118 | 0 | 118 | 0:100 | |
| 0440 | 씨앗과사람들 | 외대 | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0442 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0478 | " | " | 119 | 119 | 0 | 100:0 | |
| 0516 | " | 구조 | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0523 | " | " | 117 | 117 | 0 | 100:0 | |
| 0525 | " | " | 117 | 117 | 0 | 100:0 | |
| 0601 | " | 외대 | 119 | 119 | 0 | 100:0 | |
| 0605 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0607 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0609 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0616 | " | " | 112 | 112 | 0 | 100:0 | |
| 0618 | " | " | 108 | 49 | 59 | 45:55 | GMS |
| 0620 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0622 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0624 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0628 | " | " | 116 | 116 | 0 | 100:0 | |
| 0630 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0631 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0640 | " | " | 118 | 118 | 0 | 100:0 | |
| 0642 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0645 | " | " | 110 | 110 | 0 | 100:0 | |
| 0649 | " | " | 112 | 112 | 0 | 100:0 | |
| 0651 | " | " | 116 | 57 | 59 | 49:51 | GMS |
| 0653 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0655 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0657 | " | " | 117 | 117 | 0 | 100:0 | |
| 0659 | " | " | 119 | 119 | 0 | 100:0 | |
| 0661 | " | " | 120 | 120 | 0 | 100:0 | |
| 0663 | " | " | 113 | 113 | 0 | 100:0 | |

제 4절 채종시험

1. 제 1차년도 수행내용

가. 공시 재료 : S&P7101, S&P7102조합

나. 경종개요

| 모본과종 | 모본정식 | 교 배 | 시험종료 | 면 적(m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|-------------|-------------------|----------|----------------------|-----|------|
| 2008. 6. 10 | 2008. 7. 29 | 2009. 5상~2009. 6중 | 2009. 7상 | 노지 1,980 | 합천 | 꿀벌이용 |

다. 시험결과 : 2차년도 연구 결과에 기술함.



그림 48. 채종시험 정식광경 및 월동 후 전경

2. 제 2차년도 수행내용

가. 공시 재료 : S&P7101, S&P7102조합

나. 경종개요

| 모본과종 | 모본정식 | 교 배 | 시험종료 | 면 적(m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|-------------|----------------------------|-------------|----------------------|-----|------|
| 2008. 6. 10 | 2008. 7. 29 | 2009. 5. 8 ~2009. 6. 20 | 2009. 7. 20 | 노지 1,650 | 합천 | 꿀벌이용 |

다. 시험결과

1) 1차년도 협약이 늦어짐에 따라 파종시기가 정상적인 파종기에 비해 2개월 정도 늦고, 시험지의 기상이 좋지 않아 개화기까지 모본이 충분히 성숙하지 못하여 충분한 결과를 얻는데는 다소 부족한 점이 있었다.

2) 공시한 두 조합의 10a 당 환산한 채종 생산성은 S&P7102가 38.7kg으로 S&P7101 조합의 32.1kg에 비하여 높았으며, 생산된 종자는 진량 농가 실증 시험을 위해 전남 진도, 경기 이천, 강원 평창, 전북 부안, 전남 신안 등 주산지 농가에 무상 보급하였다.

3) 파는 대부분 지역에서 영리용, 가정용으로 조금씩 재배되어 격리된 지역을 찾기가 쉽지 않고, 채종 계약에 따른 기대 수익이 높아 국내 채종으로는 현재 시중에 유통되는 가격에 대비하여 경제성이 낮아 해외 생산 시험도 진행 중에 있다.

표 24. 제 2차년도 채종생산성 시험 성적

| 조합명 | 추대시 (월/일) | 개화시 (월/일) | 재식비율 (우:중) | 화경장 (cm) | 화분경 (cm) | 채종량 (kg/10a) | 비고 |
|---------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-----------------|----|
| S&P7101 | 4/20 | 5/13 | 3:1 | 73 | 6.1 | 32.1 | |
| S&P7102 | 4/17 | 5/8 | " | 86 | 6.3 | 38.7 | |

3. 제 3차년도 수행내용

가. 공시 재료 : 국내-S&P7102, 해외-S&P7101, S&P7102

나. 경중개요

| 모본과종 | 모본정식 | 교 배 | 시험종료 | 면 적(m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|--------------|-----------------------------|-------------|----------------------|-----|-----|
| 2009. 3. 26 | 2009. 11. 11 | 2010. 5. 10 ~2010. 6. 20 | 2010. 7. 25 | 하우스 1,485 | 김제 | |
| 2009. 4. 12 | - | 2010. 5. 5 ~2010. 6. 18 | 2010. 7. 20 | 노지 9,900 | 이태리 | 직 파 |

다. 시험방법

1) 국내에서는 전북 김제에서 국립농업과학원 곤충산업과의 협조를 받아 관행의 연두금파리와 비교하여 서양뒤영벌, 꿀벌, 머리빨가위벌을 방사하고 화분 매개충의 교배 효율성에 대하여 시험하였다.

2) 망실은 중형 망실과 소형 망실로 구분하여 2반복 처리하여 매개충 별로 중형망실은 개화기에 150마리, 소형망실은 50마리를 각각 투입하였고, 관행처리의 연두금파리는 돼지허파에 발생한 유충이 어느 정도 자란 상태의 유충을 투입하여 처리하였다.

3) 해외 채종 시험은 이태리 채종 전문회사인 C.A.C(Cooperativa Agricola Cesenate)사를 통하여 공시재료별 각 0.5ha에 위탁하여 시험하였다.

라. 시험결과

1) 국내에서 시험한 **매개충 별 채종량은 관행의 연두금파리 사육 후 교배 매개충으로 이용한 방법이 가장 많았으며, 다음으로 서양뒤영벌이 임실율이 높았고, 꿀벌 및 머리빨가위벌은 효율성이 낮았다.**

2) 관행의 연두금파리의 경우 사육에 필요한 돼지 허파 또는 소 허파의 확보가 해마다 쉽지 않고, 사육 시 발생하는 악취와 위생 문제로 이를 대체할 매개충 개발이 필요한 실정에 있다.

3) 비교적 시험 성적이 우수한 서양뒤영벌의 경우 최근 과채류 작물 수정에 많이 이용되고 있으나 파의 경우 소화수가 많아 단위면적 당 많은 양의 매개충을 투입해야 함으로 파리사육 비용 대비 서양뒤영벌의 가격의 차가 너무 커 실용화에는 아직 문제가 있을 것으로 판단된다.

4) 파의 해외 채종 의존율은 96.8%로 채소 작물 중 아주 높은 편으로 국내 채종 인프라가 거의 무너졌다.(한국종자협회 2010.)

5) 따라서 2차년도 국내에서 실시한 결과를 토대로 안정적 채종을 위하여 이태리의 채종전문회사에서 위탁 실시한 해외 채종 시험에서는 현지 기후가 불량하고, 병충해가 많았음에도 S&P7101 조합이 32kg/10a, S&P7102 조합이 43.8kg/10a의 생산성을 보여 비교적 안정적 채종 생산성을 보였다.

6) 이러한 생산성은 2차년도 국내에서 실시한 시험 결과와 유사한 결과였으며, 특히 금년도 “황후”로 품종보호 등록 완료한 S&P7102 조합은 채종 생산성에 있어 충분한 경제성이 있는 것으로 평가되었다.

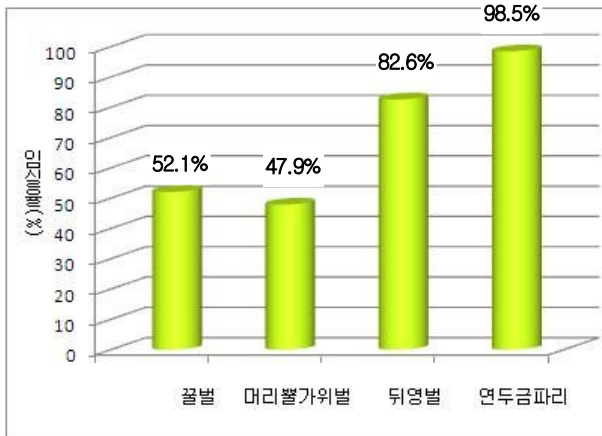


그림 49. 소형 망실 매개충별 임실율 비교

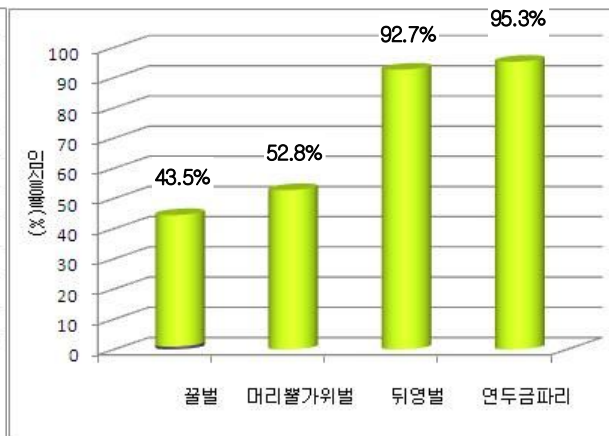


그림 50. 중형 망실 매개충별 임실율 비교



그림 51. 매개충 별 채종 시험 광경

표 25. 제 3차년도 해외 채종생산성 시험 성적

| 조합명 | 추대시 (월/일) | 개화시 (월/일) | 재식비율 (♀:♂) | 화경장 (cm) | 화륜경 (cm) | 채종량 (kg/10a) | 비고 |
|---------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-----------------|----|
| S&P7101 | 4/15 | 5/9 | 3:1 | 76.5 | 6.5 | 32.0 | |
| S&P7102 | 4/11 | 5/5 | " | 85.1 | 6.7 | 43.8 | |

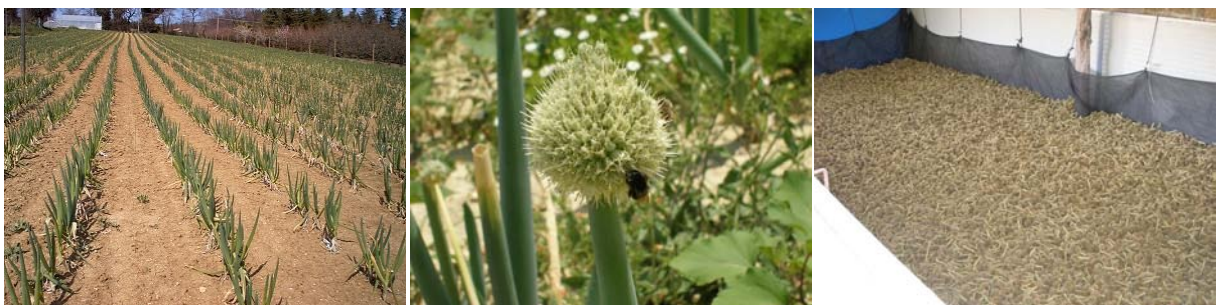


그림 52. S&P7101 이태리 채종 생육 광경(좌), 매개충 교배광경(중), 화구건조 모습(우)



그림 53. S&P7102 이태리 채종 생육 광경(좌), 입실 광경(중), 화구건조 모습(우)

4. 제 4차년도 수행내용

가. 공시 재료 : S&P7102

나. 경종개요

| 구 분 | 모본과종 | 모본정식 | 교 배 | 시험종료 | 면 적(m ²) | 장 소 | 채종 방법 |
|-------------|--------------|--------------|-----------------------------|-------------|----------------------|-----|-------|
| 시험 1. 하우스 | 2010. 4. 5. | 2010. 6. 10. | 2011. 4. 30 ~2011. 6. 15 | 2011. 8. 5. | 하우스 990 | 김제 | 3:1 |
| 시험 2. 노지 국내 | 2010. 3. 24. | 2010. 5. 18 | 2011. 5상 ~2011. 6하 | 2011. 8상 | 노지 2,970 | 영광 | 4:1 |
| 시험 3. 노지 해외 | 2010. 4중 | 2010. 6하 | 2011. 5상 ~2011. 6하 | 2011. 8중 | 노지 3,300 | 중국 | 4:1 |

다. 시험방법

1) 시험 1. 하우스 시험은 김해에서 육묘하여 전북 김제 농장에 3:1(모계:부계) 비율로 모본 정식하였고, 시험 2.와 시험 3.은 여건상 국내와 해외 채종 농가에 각각 원종을 발송하여 4:1(모계:부계)의 비율로 정식하였다.

2) 교배 매개충은 시험 1.에서는 하우스 1동(330m²) 당 꿀벌통 1통을 투입하였고, 시험 2. 국내 노지 채종시험에서는 시험 포장 전, 후면에 꿀벌 각 1통씩 배치하고, 자연적으로 날아다니는 화분매개충인 꽃등에 나비, 꿀벌들이 이용되었다.

3) 시험3. 해외 채종시험에서는 교배 매개충을 별도로 방사하지 않고, 자연적으로 찾아오는 꿀벌, 나비, 파리류들이 이용되었다.

라. 시험결과

1) **10a 당 생산성은 시설 재배인 하우스에서 47.3kg으로 가장 많았고**, 화경장 및 화경의 크기도 시험 2. 국내 노지 채종 시험에 비하여 컸다.

2) 파는 해외 채종 의존율이 높은 채소 작물로, 해외 생산의 불안정, 채종 경비의 상승 등의 요인에 따라 수행된 시험 2. **국내 노지 채종 시험은 시설내의 생산성에는 다소 부족하지만 40.5kg/10a의 생산성을 보여 시설 대비 85%에 가까워 충분히 가능성을 보였다.**

3) 채종 선진국인 이태리, 미국, 남아공, 칠레의 지속적인 생산단가 인상과 기후의 변화로 인한 생산 불안정 등의 이유로 중국 하남성 지역에서 실시한 시험 3. 해외 노지 채종시험은 고자리파리의 피해로 결주가 발생하였고, 교배기에 잦은 강우와 관리소홀 및 인위적 매개충 투입 소홀 등의 이유로 국내 노지 채종 시험의 절반에도 못 미치는

18.2kg/10a의 생산성을 보였다. 생산된 종자의 발아율도 평균 83.3%로 시험 1., 시험 2.가 각각 95.8%, 93.5%에 비하여 낮았고 품질도 좋지 않아 중국에서의 생산은 비용이 저렴한 대신 철저한 관리가 수반되는 현지 대행회사와의 철저한 계약과 관리를 통해서만 제한적으로 가능할 것으로 판단된다.

4) 이상으로 볼 때 국내 노지 채종은 충분한 가능성을 보였으나 파종에서부터 채종까지 약 15개월 정도가 소요되어 생산비 결정이 쉽지 않은 문제점을 가졌다. 특히 청채 재배의 시장 가격이 높게 형성되면 계약을 무시하고 시장에 출하하는 관행이 여전히 존재하여 생산의 안정성 측면에서 검토 보완이 필요한 실정이다.

5) 충분한 생산비 보전으로 생산의 안정성을 기할 수도 있으나 국내 유통 종자 가격이 낮은 상황에서 국내 채종 단지를 조성하는 것은 쉽지 않은 상황이다. 그럼에도 불구하고 파의 해외 채종은 우수 유전자원의 유출, 외화의 반출 등 많은 문제점을 지니고 있어 앞으로 개선해야 할 점이 많다고 판단된다.

표 26. 제 4차년도 채종 시험 성적

| 구 분 | 추대시 (월/일) | 개화시 (월/일) | 재식비율 (♀:♂) | 화경장 (cm) | 화륜경 (cm) | 채종량 (kg/10a) | 비고 |
|-------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-----------------|----|
| 시험 1. 하우스 | 4/2 | 4/30 | 3:1 | 88.6 | 7.2 | 47.3 | |
| 시험 2. 노지 국내 | 4상 | 5상 | 4:1 | 84.7 | 7.0 | 40.5 | |
| 시험 3. 노지 해외 | 4중 | 5상 | 4:1 | - | - | 18.2 | |



그림 54. 하우스 채종시험(좌), 국내 노지 채종시험(중), 중국 노지 채종시험(우)

제 5 절 선발조합의 지역적응성 시험 및 생산력검정

1. 제 1차년도

가. 공시재료 : S&P7101, S&P7102의 2조합

나. 경종개요

| 과 종 | 정 식 | 평 가 | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|-------------|-------------|----------|-----------------------|-----|----------|
| 2008. 2. 23 | 2008. 4. 20 | 2008. 9. 23 | 90×15 | 330 | 평 창 | 구당 5주 정식 |
| 2008. 4. 30 | 2008. 7. 8 | 2009. 3. 23 | 75×12 | 660 | 진 도 | 구당 3주 정식 |

다. 시험방법

1) 평창 지역은 고온기 단경기에 선선한 기후를 이용하여 고품질 여름파를 생산할 수 있는 지역으로 최근 각광을 받으며, 해마다 재배면적이 확대됨에 따라 당초 시험 설계에는 없었으나 협약 체결 전 주관기관의 농가실증사업이 강원도 평창군 대관령면 유천리에 2008년 2월 23일 파종되고, 동년 4월 20일에 정식됨에 따라 본 보고서에 선발조합의 여름 고온기 생산성에 대한 자료로 활용하고자 하였다.

2) 재배 방법은 평창 지역의 경우 현지 육묘 후 현지 재배 관행에 따라 외줄 재배로 80×15cm의 간격으로 구당 5주를 기본으로 하여 정식하고, 관리기를 이용하여 생육 상황에 따라 북주기를 3회에 걸쳐 실시하고, 2008년 9월 23일 수확하여 조사하였다. 진도의 경우 당초 협약이 많이 늦어짐에 따라 주관기관의 연구 포장에 2008년 4월 30일에 파종하여 육묘 후 협약 체결이 완료된 시점 이후에 전남 진도군 진도읍 동외리에 2008년 7월 8일에 정식 적기보다 약 1개월 늦은 시점에 정식 완료하였다. 진도의 재배 방법은 초기 잡초 방제를 위하여 흑색 유공 멀칭 비닐로 피복하고 지역 관행의 재식 간격인 75×12cm 간격으로 구당 3주를 표본으로 하여 정식하고, 10월 상순 피복 비닐을 제거하고 1차 북주기를 실시하였고, 수확 시까지 총 3회에 걸쳐 북주기를 하였다.

라. 시험결과

1) **S&P7101 조합은 엽신이 짧으면서 비교적 엽초장이 긴 독특한 조합으로** 엽색이 비교적 짙고, 착엽성이 좋으며, 순도가 우수할 뿐만 아니라 분얼율이 낮아 상품율이 높고, 강원 고랭지 지역에서는 내서성이 강하여 엽수 분화가 특히 많고, 생산성이 높았으나 진도지역의 겨울 월동파 재배에서는 수량성이 다소 낮은 단점이 있었다. 따라서 S&P7101 조합은 **강원 고랭지 및 수도권 근교의 여름파 재배에 비교적 적합한 조합으로** 평가되었다.

2) **S&P7102조합의 경우** 초세가 강하고, 초형이 직립형으로 우수하며, 특히 엽색이 농녹으로 짙고, 착엽 형태가 좋으며, 엽초장이 길어 상품성이 매우 뛰어나고, 수량성 또한 대비품종들에 비해 높은 경향을 보여 **선행연구 결과 및 F₁ 조합능력 검정의 연구 결과와 일치하는 경향**을 보였다. 본 조합은 특히 F₁ 교배종의 가장 큰 장점인 착엽형태, 엽초분기부의 균일도, 엽초부의 굵기, 길이 등의 **순도가 아주 우수하여 소포장 출하에도 적합할** 뿐만 아니라 내서성과 내한성이 강하여 고온기에 재배하여 출하되는 여름파 재배지역 및 겨울에 월동하면서 꾸준히 출하되는 전남 진도, 신안, 영광, 부산 명지 등의 주산지 지역

에도 적합하여 모든 작형에 가능한 조합으로 선발되어 당초 계획보다 앞당겨 “황후”파로 명명하고, 품종보호출원하였다.

3) 진도지역의 엽수, 초장 및 엽초장 길이, 엽폭 등 지상부 생육이 평창 지역에 비하여 전체적으로 낮은 이유는 월동 후 신초가 소생 중에 있고 아직 지상부 생육이 왕성하지 못하여 나타나는 것으로 판단된다.

표 27. 지역 적응성시험 성적

| 지역 | 품종명 | 초 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 착 | 내 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 평균 주중 (g) | 수량 (kg/10a) | | 평 가 | |
|----|---------|---|---|---|---|----|----|----|---|-----|-----|------|------|------|-----|-----------------|----------------|-------|--------|----|
| | | 세 | 자 | 색 | 도 | 경도 | 엽성 | 서성 | 도 | 얼율 | 수 | 장 | 초장 | 신장 | 폭 | | 초경 | 상품 | | 지수 |
| 평창 | 진명 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 0.8 | 6.9 | 88.5 | 38.9 | 49.7 | 2.8 | 1.9 | 165 | 4,345 | 100 | 7 |
| | 흑금장 | 7 | 7 | 8 | 8 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6.5 | 6.8 | 83.3 | 34.5 | 48.8 | 2.8 | 1.8 | 151 | 3,663 | 84 | 6 |
| | S&P7101 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 1.5 | 7.2 | 85.9 | 39.2 | 47.4 | 3.1 | 2.0 | 180 | 4,663 | 107 | 7 |
| | S&P7102 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 2.8 | 6.9 | 90.8 | 41.4 | 51.4 | 2.9 | 2.0 | 188 | 4,789 | 110 | 8 |
| 진도 | 진명 | 7 | 7 | 8 | 6 | 9 | 8 | 8 | 8 | 3.2 | 4.8 | 56.7 | 25.2 | 34.4 | 2.5 | 2.2 | 162 | 4,213 | 100 | 6 |
| | 진풍 | 8 | 6 | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 5.8 | 4.8 | 60.2 | 27.2 | 34.3 | 2.8 | 2.1 | 181 | 4,432 | 105 | 7 |
| | S&P7101 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 3.6 | 5.3 | 56.1 | 29.0 | 30.0 | 2.6 | 2.2 | 158 | 4,140 | 98 | 6 |
| | S&P7102 | 8 | 8 | 9 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 5.0 | 4.7 | 64.5 | 32.8 | 35.4 | 2.7 | 2.3 | 190 | 4,797 | 114 | 8 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 55. 강원 대관령 고랭지 지역 적응성 시험



그림 56. 전남 진도 지역 적응성 월동 시험



그림 57. 진도 지역 적응성시험 식물 평가 광경(진도군 주관 농가 교육 시)

2. 제 2차년도

가. 대동 지역적응성 시험 및 생산력검정

- 1) 공시재료 : 진명 외대파 외 대비품종 15품종, S&P7101외 45조합
- 2) 경종개요

| 파 종 | 정 식 | 평 가 | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|-------------|--------------|----------|-----------------------|-----|-----|
| 2009. 3. 20 | 2009. 5. 31 | 2009. 12. 13 | 90×3 | 1,320 | 대동 | |

3) 시험방법

가) 부산, 경남 지역의 대파 주산지인 오래전부터 부산 명지동 일대와 부산근교에 위치한 경남 김해시 대동면 일대에서 많이 재배하여 왔는데, 당사 연구농장과 별도로 김해시 대동면 대파주산지 농가에서 정식 시 흔히 일어나는 품종 간 혼입 방지와 정확한 재식 밀도를 위하여 육묘 및 정식까지는 당사 연구팀 주관하에 이루어졌고, 재배 토지 및 제반 관리는 농가(경남 김해시 대동면 159-33, 윤봉고 임차 포장)에서 이루어졌다.

나) 재배 방식은 외줄 재배와 주간 3cm로 하여 반복당 300주 썩 난피법 3반복으로 처리하여 공시하였다.

4) 시험 결과

가) 대동 농가 실증 시험에서는 진명(사카타코리아)이 비교적 초세도 강하고, 염색이 짙으면서 착엽성이 우수하고, 순도가 균일하며, 수량성도 높아 우수하게 평가되었다.

나) 당사 연구 농장에서 실시한 F₁ 조합능력 검정과는 달리 진품(사카타코리아)의 경우 비교적 초세가 약하고 초장도 짧았으며, 수량성도 다소 낮았다.

(다) 일본 품종인 秀逸(武藏野)의 경우 역시 초세가 약하고 초장이 짧으며, 1주중도 171g으로 낮았다.

라) “흑단”으로 품종보호 출원한 S&P7101” 조합은 초자가 역시 완전 입성에 가까워 **북주기 등 재배 관리에 유리**하고, 엽색이 짙으며, 잎이 부드러워 수송성이 좋고, 착엽 형태가 좋으며, **순도가 우수한 장점**이 있으며, 특히 엽신이 짧고, 상대적으로 엽초장이 길어 상품성이 있으나 1주중은 193g으로 대비인 진명(사카타코리아)에 비해 수량지수가 95%로 다소 낮은 단점은 있었다.

마) 역시 “황후”로 명명하여 2년차 품종보호 출원 재배 시험 중에 있는 “S&P7101” 조합은 대동 농가 실증 시험에서 엽색이 아주 짙다는 특징과 착엽성 및 순도가 우수하며, 수량성도 비교적 많으나 당사 연구 농장에서 실시한 F₁ 조합능력 검정 시와 같이 수량성이 많지는 않았으며, 초장이 비교적 짧은 경향을 보였다.

바) 1차년도에 선발 되었던 S&P8132 조합의 경우 엽색이 다소 열기는 하였으나 초장, 엽초장이 비교적 길고, 수량성도 비교적 높아 F₁ 조합능력 검정과 동일한 경향을 보였다.

사) 금년도 F₁ 조합능력 검정에서 새로이 선발된 S&P9141의 경우 분얼율이 5.1%로 다소 높기는 하나 잎이 가늘면서 엽신 및 초장, 엽초장이 길어 상인들에게 인기가 있는 형태로 포전 매매에 유리할 것으로 판단된다..

아) S&P9143 조합의 경우 초세가 아주 강하고 초장, 엽초장이 가장 길며, 수량 또한 가장 많았으나 분얼율이 12.6%로 높아 F₁ 조합능력 검정의 9.8%와 유사한 결과를 얻었다.

자) S&P9144의 경우 “흑단(S&P7101) 조합과 유사한 형태로 잎이 두껍고, 초자는 완전 입성에 가까우며, 엽신은 짧으면서 엽초장은 상대적으로 길어 내풍성이 강한 조합으로 순도가 우수하며, 수량성도 비교적 많았다. 그러나 F₁ 조합능력 검정에서는 엽선단에 엽고 현상이 많고, 결주가 많아 선발에서는 제외되었다.

표 28. 대동 농가 실증 시험 성적

| 품 종 명 | 초 세 | 초 자 | 엽 선 단 | 엽 색 | 엽 경 도 | 엽 초 경 도 | 착 엽 성 | 내 서 성 | 순 도 | 분 얼 율 (%) | 엽 수 (枚) | 초 장 (cm) | 엽 초 장 (cm) | 엽 신 장 (cm) | 엽 폭 (cm) | 엽 초 경 (cm) | 수 량 | | 평 가 |
|-------------|-----|-----|-------|-----|-------|---------|-------|-------|-----|-----------|---------|----------|------------|------------|----------|------------|---------|-----|-----|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1주중 (g) | 지수 | |
| 진명(사카타) | 7 | 6 | 3 | 8 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0 | 6.2 | 82.4 | 33.1 | 49.1 | 3.4 | 2.3 | 203 | 100 | 8 |
| 진풍(사카타) | 6 | 7 | 3 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 3.4 | 5.8 | 80.2 | 32.5 | 49.4 | 3.5 | 2.3 | 196 | 97 | 6 |
| 秀逸(武藏野) | 6 | 7 | 3 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 0 | 5.6 | 74.4 | 32.5 | 43.2 | 2.9 | 2.0 | 171 | 84 | 5 |
| 흑단(S&P7101) | 7 | 9 | 4 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 | 9 | 0.8 | 5.8 | 71.6 | 33.6 | 40.8 | 3.5 | 2.4 | 193 | 95 | 7 |
| 황후(S&P7102) | 7 | 8 | 3 | 9 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 0 | 6.0 | 78.7 | 35.1 | 45.0 | 3.6 | 2.4 | 205 | 101 | 8 |
| S&P8132 | 7 | 7 | 3 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 0.4 | 6.1 | 83.3 | 34.7 | 49.9 | 3.6 | 2.5 | 212 | 104 | 7 |
| S&P9141 | 7 | 7 | 2 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 8 | 5.1 | 6.2 | 88.5 | 36.1 | 52.1 | 3.3 | 2.2 | 206 | 101 | 8 |
| S&P9143 | 9 | 7 | 2 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 12.6 | 6.2 | 91.2 | 37.6 | 57.0 | 3.7 | 2.5 | 238 | 117 | 7 |
| S&P9144 | 6 | 9 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 9 | 0 | 6.0 | 76.0 | 35.0 | 43.4 | 4.0 | 2.4 | 205 | 101 | 7 |

*초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 58. 대동 농가 실증시험 포장 전경(좌), 진명(중) 및 황후(우) 착엽성 비교 사진



그림 59. 대동 농가 실증시험

나. 평창, 이천, 진도 지역적응성 시험 및 생산력검정

1) 공시재료

가) 평창 : S&P7101, S&P7102, S&P9122, 진명, 흑금장

나) 설성 : S&P7101, S&P7102, 흑금장

다) 진도 : S&P7101, S&P7102, S&P9122, 진품, 長悅외 10품종

2) 경종개요

| 파종 | 정식 | 평가 | 재식거리(cm) | 면적 (m ²) | 장소 | 비고 |
|-------------|-------------|--------------|----------|----------------------|----|------------|
| 2009. 3. 3 | 2009. 4. 20 | 2009. 8. 23 | 80×15 | 330 | 평창 | 구당 4~5 정식 |
| 2009. 3. 15 | 2009. 4. 22 | 2009. 10. 16 | 75×12 | 660 | 설성 | 구당 5~6 정식 |
| 2009. 2. 27 | 2009. 5. 1 | 2009. 12. 9 | 70×12 | 660 | 진도 | 구당 5~8주 정식 |

3) 시험방법

가) 최근 재배 면적이 급증하는 강원도 대관령 지역인 평창군 대관령면 유천리 지역과 수도권 주산지인 경기도 이천군 설성면 지역 및 우리나라 최대 주산지인 전남 진도군 지역 등 3개 지역에서 각각 수행된 지역 적응성 시험은 평창 및 이천 지역은 단구제와 외줄재배로, 전남 진도군 농업기술센터에서 수행된 시험은 난괴법 2만복으로 처리하여 2줄 재배하였다.

나) 농가에서 실시되는 본 시험은 농가 재배 관행이 휴간 간격이 좁고, 주간 간격도 밀식되어 충분히 비대되지 못하였다. 특히 진도농업기술센터 시험은 진도 지역이 휴간 간격이 60~75cm 정도로 좁아 이를 농가 관행에 맞춰 수행한 결과 밀식으로 인하여 상품율이 낮아 비상품 생산이 많았다.

다) 각 지역별 복주기 횟수는 2~3회를 실시하였으며, 그 중 평창 및 이천 지역은 지역이 휴간 간격이 비교적 넓어 복주기 효율성이 높았으나 진도 지역은 휴간 간격이 좁아 복주기 효율성이 떨어져 연백부의 길이가 비교적 짧았다.

4) 시험결과

가) 선행연구 및 1차년도에 선발되었던 **S&P7101 조합은 초자가 입성인 엽색이 짙은 품질계 조합으로 엽초장은 길면서 초장 및 엽신이 짧아 상품성이 좋으며**, 착엽 형태가 우수하고, 수량성도 대비종에 비하여 많았으며, 특히 잎이 부드럽고 순도가 우수 할 뿐만 아니라 분얼율이 낮아 상품율이 높았다. **본 조합은 진술한바와 같이 2차년도에 최종 선발되어 “흑단”으로 품종보호출원 중에 있다.**

나) S&P7102조합의 경우 세 지역 모두 초세가 강하고, 초자는 입성이며, 특히 엽색이 흑녹에 가까운 짙은 농녹색으로 착엽 형태가 우수하며, 엽초장이 길고, 수량이 많은 다수성 조합으로 **1차년도에 최종 선발되어 “황후”로 명명하여 품종보호 2년차 재배 시험 중에 있다.**

다) 대비종 중 진명(사카타코리아)은 강원 고랭지 지역에서 초세가 강하고, 착엽성이 좋으며, 내서성 및 순도가 우수하였으나 장마기에 연부병에 이병된 것이 많아 습해에 민감한 경향을 보였다.

중부권 지역에 재배가 많은 흑금장(대농)은 엽색이 짙고, 착엽성이 비교적 우수하나 평창 및 이천 지역 검정에서 두 지역 모두 수량성이 다소 낮고 순도도 비교적 불량하여 F₁ 조합능력 검정과 동일한 경향을 보였다.

라) 진도 지역의 대비종으로 공시한 진풍(사카타코리아)의 경우 착엽형태가 다소 불량하고, 엽초부가 다소 무르며, 순도 또한 좋지 않았으며, 만추대 품종으로 재배가 많은 일본 수입종인 長悅은 엽색이 옅고, 순도가 불량하며, 특히 분얼율이 17.2%로 높아 F₁ 조합능력 검정과 동일한 경향을 보였다.



그림 60. 강원 대관령 고랭지 지역 적응성시험



그림 61. 이천 지역 적응성시험



그림 62. 진도 지역 적응성시험

표 29. 지역 적응성시험 성적

| 지역 | 품종명 | 초 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 착 | 내 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 평 | 수량 | | 평 | |
|----|---------|---|---|---|----|-----|----|----|---|------|-----|------|------|------|-----|-----|------|-------|-----|----|
| | | 세 | 자 | 색 | 경도 | 초경도 | 엽성 | 서성 | 도 | 얼율 | 수 | 장 | 초장 | 신장 | 폭 | 조경 | 평균중량 | 상품 | | 지수 |
| 평창 | 진명 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 0 | 6.0 | 89.8 | 36.2 | 54.4 | 2.8 | 1.6 | 148 | 3,833 | 100 | 7 |
| | 흑금장 | 6 | 7 | 8 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 2.8 | 5.8 | 72.9 | 29.7 | 45.3 | 2.6 | 1.4 | 125 | 3,238 | 85 | 6 |
| | S&P7101 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 6.0 | 82.4 | 37.9 | 46.5 | 3.0 | 1.6 | 156 | 4,049 | 106 | 8 |
| | S&P7102 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 1.8 | 6.2 | 84.3 | 38.0 | 48.1 | 2.8 | 1.7 | 164 | 4,256 | 111 | 8 |
| 이천 | 흑금장 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 4.8 | 6.6 | 81.2 | 33.8 | 50.6 | 3.0 | 1.7 | 142 | 3,685 | 100 | 6 |
| | S&P7101 | 8 | 9 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 1.2 | 6.4 | 81.8 | 38.7 | 43.6 | 3.4 | 1.9 | 168 | 4,392 | 119 | 8 |
| | S&P7102 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 2.0 | 6.6 | 83.0 | 37.6 | 46.1 | 3.3 | 1.8 | 166 | 4,309 | 117 | 8 |
| 진도 | 진풍 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 3.2 | 6.0 | 77.2 | 35.2 | 44.7 | 3.1 | 1.9 | 153 | 3,972 | 100 | 6 |
| | 장열 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 17.2 | 5.7 | 82.5 | 32.2 | 52.0 | 2.8 | 1.8 | 133 | 3,453 | 87 | 5 |
| | S&P7101 | 6 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 1.6 | 5.7 | 69.7 | 34.5 | 37.2 | 3.4 | 2.1 | 160 | 4,154 | 105 | 6 |
| | S&P7102 | 8 | 8 | 9 | 6 | 8 | 8 | 8 | 9 | 2.8 | 5.9 | 86.3 | 38.0 | 49.9 | 3.5 | 2.2 | 186 | 4,829 | 122 | 8 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)

3. 제 3차년도

가. 국내 지역 적응성시험 및 생산력검정

1) 공시재료

가) 평창 : S&P8132, 황후(S&P7102), 흑단(S&P7101), 흑금장

나) 진도 : S&P8132외 4조합, 황후, 흑단, 진명외 4품종

2) 경종개요

| 과 중 | 정 식 | 평 가 | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|-------------|-----------------------------|----------|-----------------------|-----|-----------|
| 2010. 2. 26 | 2010. 4. 25 | 2010. 9. 11 | 80×15 | 495 | 평 창 | 구당 4~5 정식 |
| 2010. 4. 1 | 2010. 5. 25 | 2010. 12. 8, 2011. 4. 15 | 80×12 | 450 | 진 도 | " |

3) 시험방법

가) 고랭지 지역인 대관령에서 수행된 평창 검정은 외출 재배 방식으로 재배하였고, 남부 지방인 진도에서 수행된 진도 검정에서는 친환경 재배 방식으로 무농약 재배를 실시하였는데 초기 비닐 멀칭 재배 후 가을에 비닐 멀칭을 걷고 복주는 방식으로 2줄 재배하였다.

나) 생육 기간 중 복주기 횟수는 평창은 4회, 진도는 3회 실시하였는데 평창은 재배 토양이 토심이 깊은 마사토로 연백부 형성에 유리하였으나 진도의 경우 토심이 얇아 연백부 신장이 불량하였다.

4) 시험결과

가) 평창 지역 적응성시험

(1) 고온기에 재배하여 8, 9월에 주로 출하하는 고랭지 지역적응성시험에서는 1, 2차년도에 걸쳐 선발되어 품종보호등록 완료 또는 품종보호출원 중에 있는 3조합(S&P7101, S&P7102, S&P8132)이 현재 많이 재배되고 있는 흑금장에 비하여 전반적으로 우수하게 평가되었다.

(2) 특히 “황후”(S&P7102)의 경우 순도가 고르고, 제반 상품성이 우수하며, 다수확할 수 있는 품종으로 평가되어 상인 및 농가로부터 당장 공급이 가능한지를 타진해 왔고,

(3) 2년차 품종보호출원 시험 중에 있는 “흑단”(S&P7101) 역시 순도가 우수하고, 잎이 특히 부드러우며, 엽신은 짧으면서 상품성의 척도인 엽초부의 길이는 긴 독특한 조합으로 평가되어 백화점, 대형마트 등 규격화 소포장용으로 아주 적합하다는 평가를 받았다.

(4) **S&P8132 또한 초세가 강하고, 순도가 우수하며, 엽초장이 길어 상품성이 우수하면서 수확량이 많은 다수성 조합으로 평가되었다.**

표 30. 지역 적응성시험 시험성적 1.(평창)

| 품종명 | 초 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 엽 | 작 | 내 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 평균 줄중 (g) | 수량 (kg/10a) | | 평 가 | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|------|------|------|------|-----------------|----------------|-------|--------|---|
| | 세 | 자 | 선 | 색 | 경 | 초 | 업 | 서 | 도 | 얼 | 수 | 장 | 초 | 신 | 폭 | | 경 | 상 | | 지 |
| | 세 | 자 | 단 | 색 | 도 | 경 | 성 | 성 | 도 | (%) | (枚) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | 상 | 수 | 가 | |
| 흑금장(대농) | 6 | 7 | 3 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 2.1 | 6.7 | 75.3 | 29.7 | 46.0 | 2.6 | 1.7 | 147 | 3,742 | 100 | 6 |
| 황후(S&P7102) | 8 | 8 | 3 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 1.6 | 6.7 | 78.2 | 35.2 | 43.7 | 3.2 | 2.0 | 173 | 4,426 | 118 | 8 |
| 흑단(S&P7101) | 7 | 8 | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 6.8 | 73.3 | 33.3 | 41.2 | 3.2 | 1.8 | 158 | 4,108 | 110 | 8 |
| S&P8132 | 8 | 7 | 3 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 1.2 | 6.6 | 86.5 | 35.8 | 50.1 | 3.7 | 1.9 | 169 | 4,341 | 116 | 7 |

※초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 추대성:조(5)~만(1),
 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 작업성:양호(9)~불량(1),
 내서성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 63. 평창 지역적응성 시험 전경(좌) 및 품종 비교 사진



그림 64. 강원도 평창군 대관령면 유천리 이기수 농가 “황후”(S&P7102) 수확 조제 광경

나) 진도 지역적응성시험

(1) 진도 지역에 현재 유통되는 품종 중 진풍, 쿠마모토, 흑강 품종은 내한성이 강한 겨울용 품종으로 다수성 품종이었다(표 32).

(2) 그러나 이들 3 품종은 순도가 비교적 불량하고, 엽초부가 유연하여 도복이 쉽고, 상품성이 좋지 않았으며, 월동 후 추대고가 각각 40.0cm, 39.3cm, 45.7cm로 길어 추대에 가장 먼저 반응하여 월동 후 조기에 수확을 완료하여야 하는 품종으로 평가되었다.

(3) 여름 파형인 錦藏(긴조우), 흑금장은 엽색이 짙고, 엽초부가 단단하며, 잎이 부드러운 품질계 품종이나 내한성이 약하고, 월동 후 신초소생이 늦으며, 수량성이 적어 진도 월동 파 재배에는 적합하지 않았다.

(4) 추대가 늦어 수확기 폭이 넓은 長悅은 이 지역에 많이 재배되는 품종으로 분얼율이 높고, 순도가 불량하며, 상품성이 떨어지나 월동 후에는 비교적 엽색이 짙어지고, 공시된 재료 중 추대가 가장 늦어 늦게까지 수확할 수 있는 장점을 보였다. 그러나 동 품종은 분얼율이 높아 비 상품율이 높음에 따라 단위면적 당 상품 수량은 적었다.

(5) “황후”(S&P7102)는 월동 전·후 평가에서 가장 우수한 평가를 받았는데, 엽색, 엽초경도, 내한성, 순도, 엽초장, 수량성 등 조사항목 대부분에서 우수한 평가를 받았고, 진도 지역 7개 읍면 농가 적응성 검정에서도 최고의 평가를 받았으며 재배 농민 대부분이 타 재배 품종 대비 고가에 포전 매매가 이루어지거나 출하를 직접하였다(3.3m² 당 20,000원~25,000원 거래).

(6) “흑단”(S&P7101)은 강원 고랭지 여름과 작형에 적합한 품종으로 개발되어 역시 내한성이 약하고 신초소생이 늦은 단점을 보였고, 비교적 수량이 적게 검정되어 겨울 월동 재배에는 적합지 못한 것으로 평가되었으나 초장 대비 엽초부의 길이, 초장 대비 수량성, 분얼 안정성, 착엽성 등 품질과 관련된 형질은 우수하게 평가되었다.

(7) S&P8132는 엽색이 다소 옅다는 단점은 지적되었으나 초세가 강하고, 내한성이 강하며, 엽초장이 월동 전 31.2cm, 월동 후 36.3cm로 가장 길며, 월동 후 신장성도 좋게 평가되었고, 특히 다수확할 수 있는 조합으로 주목을 받아 최종 선발되었다.

표 31. 지역 적응성시험 시험성적 2.(진도, 평가일 : 2010. 12. 8)

| 품종명 | 초 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 엽 | 착 | 내 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 평 | 수량 | | 평 | |
|-------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-------|-----|---|
| | 세 | 차 | 선 | 색 | 도 | 경도 | 엽성 | 서성 | 도 | (%) | (枚) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (g) | 상품 | 지수 | | 가 |
| 진명(사카타) | 6 | 7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 0.0 | 5.6 | 62.6 | 25.4 | 37.0 | 2.7 | 1.8 | 127 | 3,556 | 100 | 6 |
| 진풍(사카타) | 7 | 7 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 1.7 | 5.2 | 63.5 | 23.2 | 39.8 | 2.7 | 1.9 | 134 | 3,688 | 104 | 6 |
| 쿠마모토(씨드원) | 7 | 6 | 3 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0.8 | 5.8 | 65.8 | 27.1 | 36.8 | 2.8 | 1.9 | 132 | 3,666 | 103 | 6 |
| 錦藏(카네코) | 6 | 7 | 3 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 1.0 | 5.5 | 63.2 | 26.0 | 37.3 | 2.8 | 1.8 | 118 | 3,271 | 92 | 5 |
| 흑강(몬산토) | 7 | 6 | 3 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 2.3 | 5.6 | 67.5 | 23.6 | 42.7 | 3.2 | 2.0 | 139 | 3,802 | 107 | 5 |
| 흑금장(대농) | 5 | 7 | 3 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 5 | 2.5 | 5.2 | 61.1 | 23.0 | 38.5 | 2.8 | 1.9 | 115 | 3,140 | 88 | 5 |
| 長悅(協和) | 7 | 6 | 2 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5.1 | 5.7 | 66.3 | 25.8 | 41.5 | 2.8 | 2.0 | 131 | 3,481 | 98 | 6 |
| 황후(S&P7102) | 7 | 8 | 3 | 8 | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 | 0.8 | 5.6 | 65.6 | 29.4 | 37.0 | 2.9 | 2.0 | 141 | 3,916 | 110 | 8 |
| 흑단(S&P7101) | 6 | 8 | 4 | 8 | 7 | 8 | 8 | 7 | 8 | 0.0 | 5.4 | 59.8 | 25.7 | 35.9 | 3.0 | 1.9 | 122 | 3,416 | 96 | 6 |
| S&P8132 | 7 | 7 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 8 | 0.0 | 6.1 | 69.0 | 31.2 | 38.4 | 2.8 | 2.0 | 146 | 4,088 | 115 | 8 |
| S&P0140 | 6 | 7 | 4 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 8 | 3.7 | 5.6 | 64.8 | 27.0 | 38.8 | 3.1 | 1.9 | 138 | 3,712 | 104 | 6 |

표 32. 지역 적응성시험 시험성적 3.(진도, 평가일 : 2011. 4. 15)

| 품종명 | 초세 | 초자 | 엽색 | 엽경도 | 엽초경도 | 착엽성 | 내한성 | 순도 | 추대고 (cm) | 분얼율 (%) | 엽수 (枚) | 초장 (cm) | 엽조장 (cm) | 엽신장 (cm) | 엽폭 (cm) | 엽조경 (cm) | 평균주중 (g) | 수량 (kg/10a) | | 평가 |
|-------------|----|----|----|-----|------|-----|-----|----|----------|---------|--------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|-------------|-----|----|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 상품 | 지수 | | |
| 진명(사카타) | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 8 | 18.2 | 0.6 | 5.7 | 68.0 | 29.7 | 38.8 | 3.4 | 2.2 | 165 | 3,674 | 100 | 7 |
| 진풍(사카타) | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 40.0 | 4.1 | 5.7 | 74.7 | 30.1 | 45.5 | 3.6 | 2.1 | 182 | 3,910 | 106 | 6 |
| 쿠마모토(씨드원) | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 39.3 | 2.3 | 5.2 | 73.5 | 31.0 | 43.2 | 4.3 | 2.3 | 183 | 4,005 | 109 | 6 |
| 錦藏(카네코) | 5 | 7 | 9 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 | 19.2 | 3.4 | 6.0 | 65.8 | 28.5 | 36.4 | 3.2 | 2.1 | 154 | 3,332 | 91 | 6 |
| 흑강(몬산토) | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 45.7 | 5.8 | 5.3 | 68.2 | 28.7 | 41.0 | 3.9 | 2.2 | 175 | 3,693 | 105 | 5 |
| 흑금장(대농) | 5 | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 | 5 | 5 | 20.3 | 3.7 | 5.3 | 63.7 | 29.2 | 35.3 | 3.3 | 1.9 | 143 | 3,084 | 84 | 5 |
| 長悅(協和) | 8 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 5 | 9.7 | 9.5 | 5.6 | 71.7 | 27.5 | 45.0 | 3.6 | 2.0 | 160 | 3,236 | 88 | 6 |
| 황후(S&P7102) | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 | 28.6 | 1.5 | 6.0 | 68.1 | 32.8 | 35.2 | 3.5 | 2.2 | 178 | 3,927 | 107 | 8 |
| 흑단(S&P7101) | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 20.2 | 0.0 | 5.7 | 56.3 | 30.0 | 26.8 | 4.1 | 2.2 | 161 | 3,606 | 98 | 6 |
| S&P8132 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 29.0 | 0.8 | 6.0 | 77.4 | 36.3 | 42.1 | 3.7 | 2.3 | 182 | 4,044 | 110 | 8 |
| S&P0140 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 8 | 19.3 | 5.2 | 5.4 | 65.3 | 30.0 | 36.1 | 3.4 | 1.9 | 148 | 3,143 | 86 | 6 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 추대성:조(5)~만(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 내한성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 65. 월동 전 품종 비교 사진(2010. 12. 8)



그림 66. 진도농업기술센터 포장 평가(좌) 및 진도군 의신면 송정리 문철수 농가 포장 평가 광경



그림 67. 진도군 의신면 송정리 이정관(좌) 및 진도군 지산면 가치리 서충호 농가 포장 평가 광경(우)



그림 68. 진도군 대파 연구 모임체 품종별 평가 광경(좌) 및 평가 후 토론 광경(우)



그림 69. 월동 후 진도군 대파 연구 모임체 품종별 평가 광경(좌) 월동 후 선발 조합 비교 사진(우)



그림 70. 진도군 월동 후 품종 비교사진(좌), 공시 조합 비교 사진(우)

나. 중국 지역적응성 시험 및 생산력검정

- 1) 공시재료 : S&P7101, S&P7102, S&P8132
- 2) 경종개요

| 과 중 | 정 식 | 평 가 | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|-------------|--------------|----------|-----------------------|-----|-------|
| 2010. 3. 20 | 2010. 5. 20 | 2010. 11. 14 | 90×3 | 990 | 산 동 | 외출 재배 |

3) 시험 결과

가) 본 시험은 2008년부터 중국 赤峰碩正种苗有限公司를 통하여 매년 현지 시교 사업을 하던 중 본 연구과제에서 선발된 조합을 中國 山東省 青島 平度市 南村鎮 지역에 공시하여 다음과 같은 결과를 얻고 시험 성적을 보내어 왔다.

나) WO 2로 공시한 S&P7101은 국내 시험 성적과는 달리 초장, 엽초장이 각각 38.5cm, 90.1cm로 비교적 길게 검정되었고, 특히 엽초부가 단단하고, 광택이 우수하여 상품성이 좋다는 평가를 받았다.

다) WO 3으로 공시한 **S&P7102 “황후”**는 국내와 마찬가지로 초세가 강하고, 엽색이 짙으며, 내병성이 강하고, 초장·엽초장이 길며, 수량이 많은 다수확 품종으로 평가하였고, 2008, 2009, 2010년 중국 자체 시험 결과를 종합적으로 평가한 후 **100kg 규모의 수입 요청을 의뢰**하였으나 최종 수출 물량을 **60kg으로 결정하고 시험 수출 완료**하였다.

마) WO 6으로 공시한 S&P8132의 경우 수확량은 많으나 엽초부가 다소 무르고, 엽색이 짙지 못하다는 평가와 함께 재검하기를 요청하였다.

표 33. 제 3차년도 중국 지역 적응성시험 시험성적

| 품종명 | 초 세 | 엽 색 | 내 병 성 | 엽 초 경 도 | 엽 초 광 택 | 엽 고 | 균 일 도 | 엽 수 (매) | 초 장 (cm) | 엽 초 장 (cm) | 엽 폭 (cm) | 엽 초 경 (cm) | 1 주 중 (g) | 총 평 |
|--------------|--------|--------|-------------|------------------|------------------|--------|-------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|---------------------|--------------------|--------|
| S&P7101(WO2) | B | B | B | A | A | C | A | 6.5 | 90.1 | 38.5 | 4.0 | 2.5 | 252 | B |
| S&P7102(WO3) | A | A | A | B | A | B | A | 6.6 | 102.9 | 45.8 | 3.4 | 2.5 | 279 | A |
| S&P8132(WO6) | B | C | A | C | B | B | B | 6.4 | 98.3 | 43.2 | 3.7 | 2.4 | 261 | B |

※ 초세:강(A)~약(E), 엽색:농록(A)~담록(E), 엽초경도:강(A)~약(E), 엽초광택:양호(A)~불량(E), 엽고:무(A)~심(E), 균일도:양호(A)~불량(E), 총평:양호(A)~불량(E)

파종 : 2010. 3. 20 정식 : 2010. 5. 20 조사 : 2010. 11. 14

朴泰勛社长：

您好！

现将今年实验的结果发送给您，敬请参考。并希望贵公司务必协助我们明年实现 WO3 品种的供货。

WO2：叶势及外叶展开度较好，叶梢坚硬，叶梢光泽度较好，具商品性。但长势较弱，有叶枯现象，明年需再鉴定确认。

WO3：长势、耐病性强，易栽培，叶色深绿，叶势、外叶展开度较大，是极具商品性的高产品种。我公司希望在 2011 年能进口该品种 100 公斤左右用作试验。

WO6：产量虽高，但叶梢软，叶色浅，希望明年再作鉴定。

2010. 11. 23

赤峰硕正种苗有限公司 王胜

| 品种名 | 长势 | 叶 色 | 叶 梢 硬 度 | 叶 梢 光 泽 | 叶 枯 | 整 齐 度 | 叶 数 (枚) | 株 高 (cm) | 株 幅 (cm) | 叶 宽 (cm) | 茎 白 直 径 (cm) | 单 株 重 (g) | 总评 |
|--------------|----|--------|------------------|------------------|--------|-------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|--------------------|----|
| S&P7101(WO2) | B | B | A | A | C | A | 6.5 | 90.1 | 38.5 | 4.0 | 2.5 | 252 | B |
| S&P7102(WO3) | A | A | B | A | B | A | 6.6 | 102.9 | 45.8 | 3.4 | 2.5 | 279 | A |
| S&P8132(WO6) | B | C | C | B | B | B | 6.4 | 98.3 | 43.2 | 3.7 | 2.4 | 261 | B |

※ 长势：强(A)~弱(E)，叶色：深绿(A)~浅绿(1)，叶梢硬度：强(A)~弱(E)，叶梢光泽：良好(A)~不良(E)，叶枯：无(A)~深(E)，整齐度：良好(A)~不良(E)，总评：良好(A)~不良(E)

播种：2010. 3. 20 定植：2010. 5. 20 调查：2010. 11. 14

实验场所：中国 山东省 青岛 平度市 南村镇

그림 71. 제 3차년도 중국 시험 결과 사본



그림 72. S&P7101 중국 산둥성 현지 실증시험 사진

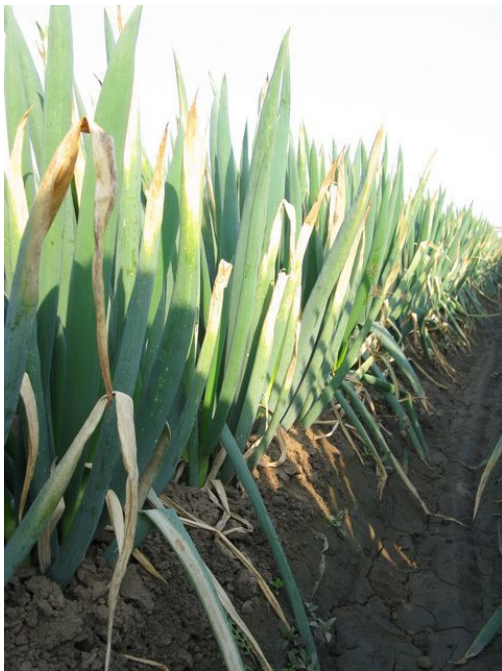


그림 73. S&P7102 중국 산둥성 현지 실증시험 사진



그림 74. S&P8132 중국 산둥성 현지 실증시험 사진

4. 제 4차년도

가. 국내 지역 적응성시험 및 생산력검정

1) 공시재료

가) 평창 : 황후(S&P7102), 흑단(S&P7101), 청청(S&P8132), S&P0146, 진명, SK1-24, 흑금장

나) 진도 : 황후(S&P7102), 흑단(S&P7101), 청청(S&P8132), S&P0146, 진명, 장열, 흑금장

2) 경종개요

| 파 종 | 정 식 | 평 가 | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|-------------|-------------|-------------|----------|-----------------------|-----|------------|
| 2011. 2. 22 | 2011. 4. 20 | 2011. 10. 3 | 80×15 | 495 | 평 창 | 구당 4~5주 정식 |
| 2011. 3. 23 | 2011. 5. 20 | 2011. 12. 6 | 80×12 | 660 | 진 도 | " |

3) 시험방법

가) 고령지 지역인 대관령에서 수행된 평창 검정은 외출 재배 복주기 방식으로 재배하였고, 남부 지방인 진도에서 수행된 진도 검정에서는 유공 2조 비닐 멀칭 재배 방식으로 이루어졌다.

나) 구당 재식 주수는 두 지역 공히 4~5주를 정식하였고, 생육 기간 중 복주기 횟수는 평창은 3회, 진도는 복주기를 실시하지 않았다.

4) 시험결과

가) 평창 지역 적응성시험

(1) 대비종으로 공시한 진명, SK1-26(이상 SAKATA) 및 흑금장(대농) 중 흑금장은 순도가 불량하고, 수량성이 낮았으며, 초세도 약하였다. 진명은 예년과 마찬가지로 착

엽성과 순도가 좋은 품종이었고, 신품종으로 출시 준비 중인 SK1-26은 초자가 입성이면서 초세가 강하고, 잎끝은 뭉툭한 편이며, 착엽성과 내서성, 순도가 좋은 고품질계로 특히 엽신은 짧으면서 엽초장이 긴 내풍성계로 보여 본 과제를 통하여 개발된 S&P7101(흑단) 조합과 유사한 특성을 보였다.

(2) 3차년까지 선발되어 품종보호등록 완료 또는 품종보호출원 중에 있는 3조합(S&P7101, S&P7102, S&P8132)은 지역적응성시험에서도 F₁ 조합 선발시험에서와 동일한 특성을 보였고, S&P7102(황후)는 역시 입성이면서 초세가 강하고, 엽초장은 공시재료 중 가장 길어 상품성이 뛰어나며, 또한 엽색이 짙고, 착엽, 순도 등이 좋아 기 유통되는 수입종과 비교하여 고품질계로 손색이 없었다.

(3) 4차년도에 품종보호등록 완료한 S&P7101(흑단)은 지금까지의 검정과 동일하게 엽신은 짧으면서 엽초장이 긴 특성을 보였고, 평창에서는 예년과 달리 대비종인 진명과 수량성이 비슷하게 검정되었다.

(4) 3차년도에 선발되어 품종보호출원된 S&P8132(청청) 조합은 초장 및 엽초장이 길고, 수량이 4,910kg/10a으로 공시재료 중 가장 많았다.

(5) 3차년도에 예비 선발되어 공시된 S&P0146 조합의 경우 4차년도에서도 선발되어 “태후” 파로 명명되어 품종보호출원되었다. 본 조합은 평창 지역적응성시험에서도 F₁ 조합 선발시험에서와 마찬가지로 초세가 강하고, 초자가 입성으로 초형이 우수하며, 엽선단이 비교적 뾰족한 형태로 엽색은 흑녹색으로 짙고, 납질이 많으며, 엽초부는 단단한 장점을 지녔다. 또한 S&P0146 조합은 착엽성이 좋고, 순도가 아주 균일하며, 초장 및 엽초장이 길고 단위면적당 수량성도 비교적 높았다.

표 34. 지역 적응성시험 시험성적 1.(평창)

| 품종명 | 초 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 엽 | 작 | 내 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 엽 | 평균주중(g) | 수량(kg/10a) | | 평가 |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|------|------|------|-----|-----|---------|------------|-----|----|
| | 세 | 자 | 선 | 경 | 경 | 엽 | 서 | 도 | 율 | 수 | 장 | 조 | 신 | 폭 | 조 | 상 | | 지 | | |
| 진명(사카타) | 7 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 0 | 7.3 | 80.6 | 31.9 | 50.2 | 2.8 | 1.9 | 173 | 4,498 | 100 | 8 |
| SK1-24(사카타) | 8 | 8 | 4 | 7 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 0 | 7.5 | 75.2 | 34.2 | 42.9 | 2.7 | 1.9 | 169 | 4,394 | 98 | 8 |
| 흑금장(대농) | 6 | 7 | 2 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 0 | 7.5 | 76.5 | 29.8 | 45.6 | 2.5 | 1.7 | 141 | 3,666 | 82 | 7 |
| 황후(S&P7102) | 8 | 8 | 3 | 8 | 6 | 8 | 8 | 7 | 8 | 0.5 | 7.4 | 83.8 | 37.0 | 47.8 | 2.9 | 2.0 | 182 | 4,708 | 105 | 8 |
| 흑단(S&P7101) | 7 | 8 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | 8 | 0 | 7.6 | 74.8 | 34.2 | 42.5 | 2.9 | 2.0 | 175 | 4,550 | 101 | 7 |
| 청청(S&P8132) | 7 | 7 | 3 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 0.5 | 7.6 | 84.3 | 33.8 | 52.1 | 2.9 | 2.1 | 190 | 4,915 | 109 | 7 |
| S&P0146 | 8 | 8 | 3 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 9 | 0 | 7.8 | 85.1 | 36.0 | 51.4 | 2.8 | 1.9 | 177 | 4,602 | 102 | 8 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 추대성:조(5)~만(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 75. 평창 지역적응성시험 전경(좌) 및 품종 비교 사진

나) 진도 지역적응성시험

(1) 대비 품종 중 진명(SAKATA)은 착엽성이 좋고, 순도가 좋아 예년과 같이 안정된 작황을 보였고,

(2) 진도 지역에 만추계 품종으로 많이 재배되는 長悅(協和)의 경우 착엽성이 불량하고, 순도가 좋지 않으며, 분얼율이 8.5%로 가장 높게 나타났으나 초장이 길고, 금년의 경우 대비종인 교배종에 가까운 수량성을 보였다.

(3) 엽색이 짙어 상품성이 있다는 평가를 받으며 국내 주산지에 많이 재배되는 흑금장(대농)의 경우 역시 고정종의 단점인 순도 불량, 낮은 수량성이 공시된 교배종 조합과 대비종에 비교가 되었다.

(4) 연구종료년도까지 품종보호출원 또는 등록 완료한 4조합을 공시하여 대비종과 비교한 시험에서 본 연구과제에서 개발한 4개조합(S&P7101, S&P7102, S&P8132, S&P0146조합) 모두 대비종인 진명에 비하여 수량성이 높았으며, 상품성의 척도로 일컬어지는 엽초장이 각각 31.4cm, 34cm, 33.1cm, 32.7cm로 모두 길었고, 순도 또한 우수한 특성을 가졌다.

(5) 특히 4차년도에 품종보호출원한 S&P0146(태후) 조합은 이번 검정에서도 잎끝이 가늘고, 초자가 입성으로 초형이 우수하여 북주기, 농약 살포 등 재배 관리가 용이한 장점이 있으며, 엽초부가 단단하고, 엽색이 짙어 상품성이 우수하였다.

표 35. 지역 적응성시험 시험성적 2.

| 품종명 | 초 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 엽 | 작 | 내 | 순 | 분 | 엽 | 초 | 엽 | 엽 | 엽 | 평 | 수 량 | | 평 | |
|-------------|---|---|---|---|---|-----|----|----|---|-----|------|-------|--------|--------|-------|--------|---------|-------|-----|----|
| | 세 | 자 | 선 | 색 | 경 | 초경도 | 엽성 | 서성 | 도 | (%) | 수(枚) | 장(cm) | 초장(cm) | 신장(cm) | 폭(cm) | 초경(cm) | 평균중량(g) | 상품 | | 지수 |
| 진명(사카타) | 7 | 7 | 2 | 7 | 6 | 7 | 8 | 7 | 8 | 0.5 | 5.6 | 80.0 | 29.2 | 49.9 | 2.8 | 1.8 | 162 | 4,513 | 100 | 7 |
| 長悅(協和) | 6 | 6 | 2 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 8.5 | 5.2 | 84.4 | 30.6 | 53.0 | 2.9 | 1.7 | 155 | 3,971 | 88 | 6 |
| 흑금장(대농) | 6 | 7 | 3 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 4.0 | 5.7 | 75.1 | 28.0 | 47.4 | 2.6 | 1.6 | 140 | 3,763 | 83 | 5 |
| 황후(S&P7102) | 8 | 8 | 3 | 8 | 6 | 8 | 8 | 6 | 8 | 0 | 6.1 | 80.6 | 34.0 | 45.6 | 3.1 | 2.0 | 180 | 5,040 | 112 | 8 |
| 흑단(S&P7101) | 6 | 8 | 4 | 7 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 0 | 6.2 | 73.9 | 31.4 | 43.2 | 3.2 | 1.9 | 159 | 4,452 | 99 | 7 |
| 청청(S&P8132) | 8 | 7 | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 1.5 | 6.0 | 81.4 | 33.1 | 49.2 | 3.2 | 2.0 | 178 | 4,859 | 108 | 7 |
| S&P0146 | 7 | 8 | 2 | 8 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 5.8 | 81.2 | 32.7 | 50.9 | 3.0 | 1.9 | 173 | 4,844 | 107 | 8 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), 엽선단:둔(5)~예(1), 추대성:조(5)~만(1), 엽색:농녹(9)~담녹(1), 엽경도:연(9)~경(1), 엽초경도:경(9)~연(1), 착엽성:양호(9)~불량(1), 내서성:강(9)~약(1), 내한성:강(9)~약(1), 순도:양호(9)~불량(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 76. 진도 지역적응성 시험 포장 전경(좌), 품종 비교 사진(우)

나. 중국 지역적응성 시험 및 생산력검정

- 1) 공시재료 : S&P7101, S&P7102, S&P8132, S&P0146, 진명의 3품종
- 2) 경종개요

| 구분 | 과종 | 정 식 | 평 가 | 재식거리(cm) | 면 적 (m ²) | 장 소 | 비 고 |
|----|-------------|-------------|--------------|----------|-----------------------|-----|-------|
| 萊西 | 2011. 4. 1 | 2011. 5. 25 | 2011. 10. 20 | 90×3 | 660 | 산 동 | 외출 재배 |
| 平度 | 2011. 3. 28 | 2011. 5. 27 | 2011. 10. 21 | 90×3 | 1,320 | 산 동 | 외출 재배 |

3) 시험 방법

가) 본 과제를 통하여 선발되어 현재 보급 초기에 있는 S&P7102(황후) 조합을 3차년도 연구기간에 수입한 중국 赤峰碩正种苗有限公司의 중국 현지 시험 요청에 의하여 중국 산둥성 청도 지구 萊西 지역과 平度 지역 두 곳에서 본 시험이 진행되었다.

나) 각 지역 공히 국내 재배 관행보다 넓은 90×3~5cm의 간격으로 외출 재배하였고, 반복이없이 단구제로 재배되었고 북주기는 평가 시까지 萊西가 3회, 平도가 4회 실시되었다.

4) 시험결과

가) 본 시험은 두 지역 공히 작황이 좋은 편이었으며, 이 지역들이 주로 일본 오퍼상들에 의하여 재배법이 지도되어 국내 재배 관행에 비해 재식 밀도가 낮아 단위 면적당 재식주수도 국내에 비하여 절반정도 적었다. 따라서 초장 및 엽초장이 길고, 엽초부의 비대가 좋으며, 1주중도 국내에 비하여 월등히 많았으며, 품질도 좋았다.

나) 두 지역에 공시된 대비 품종은 한국에서 수입 교배종으로 인기가 많은 진명(SAKATA)과 산둥 현지 주산지에서 인기 재배종인 일본 품종인 雄獅, 天光, 連山 등을 대비로 하여 재배되었다.

다) 대비종 중 진명은 국내 검정과 유사한 특성을 보였는데 잎끝은 날카롭고, 순도가 좋으며, 수량성도 비교적 높았다. 현지 주요 품종 중 萊西 지역에 공시된 雄獅(中原)는 일본에서 수입되어 재배되는 교배종 품종으로 초세가 강하고, 초자가 입성이면서 잎 꺾임이 적고, 엽색이 짙어 상품성은 있으나 엽초부가 다소 짧고, 엽초부 비대력이 낮아 수량은 적었다.

라) 平度 지역에 공시된 대비종 중 天光(武藏野)은 엽초장이 길면서 엽신이 짧은 형태로 순도가 우수하였으나 공시된 선발조합에 비하여 수량성이 낮았다. 또 다른 일본 수입종이라고 하는 連山 역시 전반적으로 선발조합에 비하여 성능이 좋지 못하였다.

마) 황후(S&P7102)는 두 지역 공히 초자가 입성이면서 엽색이 짙고, 잎의 꺾임도 적었으며, 순도가 우수하였고, 특히 엽초장이 길어 상품성이 돋보였으며, 수량성도 높았다.

바) 흑단(S&P7101)은 엽신이 짧은 조합으로 공시된 선발 조합 중 가장 수량이 적어 중국 시장의 기호가 다수성 품종을 요구함에 따라 다소 부적하다고 판단하였다. 본 조합은 그럼에도 불구하고 초자가 완전 입서에 가깝고, 절엽이 없으며, 순도가 좋아 고품질 시장에 조심스럽게 접근하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

사) 청청(S&P8132)은 3차년도 중국 시험에서도 다수성 조합으로 선발되었었는데 4차년도 검정에서도 공시 조합 중 수량성이 가장 높았고, 엽초장도 길었다.

아) 태후(S&P0146)로 명명하여 4차년도에 품종보호출원 중인 본 조합은 국내 검정과 마찬가지로 초세가 강하고, 입성이면서 엽색이 짙고, 엽초부가 단단하며, 순도가 우수할 뿐만 아니라 엽신이 가장 길지만 잎 꺾임이 거의 없고, 초장과 엽초장이 길며, 수량도 높았다.

표 36. 중국 지역적응성시험 시험성적

| 지역 | 품종명 | 초 세 | 초 자 | T / B | 엽 색 | 절 엽 정 도 | 순 도 | 엽 초 경 도 | 엽 수 (枚) | 초 장 (cm) | 엽 초 장 (cm) | 엽 신 장 (cm) | 엽 폭 (cm) | 엽 초 경 (cm) | 수 량 | | 평 가 |
|----|-------------|--------|--------|-------------|--------|------------------|--------|------------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------|--------------------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | | | | | | 1 추 중 (g) | 지 수 | |
| 萊西 | 진명(SAKATA) | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7.2 | 101.2 | 46.2 | 55.8 | 2.8 | 2.5 | 272 | 100 | 7 |
| | 雄獅(中原) | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7.0 | 97.8 | 45.6 | 53.6 | 2.6 | 2.3 | 238 | 88 | 7 |
| | 황후(S&P7102) | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7.7 | 100.7 | 49.3 | 52.5 | 3.3 | 3.0 | 303 | 111 | 8 |
| | 흑단(S&P7101) | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 8 | 8 | 6.8 | 93.5 | 45.4 | 50.1 | 3.1 | 2.5 | 270 | 99 | 7 |
| | 청청(S&P8132) | 8 | 7 | 7 | 6 | 8 | 8 | 7 | 8.0 | 104.8 | 48.5 | 57.0 | 3.1 | 2.8 | 311 | 114 | 8 |
| | 태후(S&P0146) | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7.4 | 112.3 | 47.9 | 65.3 | 2.9 | 2.7 | 283 | 104 | 7 |
| 平度 | 天光(武藏野) | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6.9 | 96.8 | 48.6 | 53.1 | 3.1 | 2.3 | 233 | 100 | 7 |
| | 連山(일본) | 7 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6.3 | 101.5 | 46.9 | 55.5 | 2.8 | 2.2 | 219 | 94 | 6 |
| | 황후(S&P7102) | 8 | 9 | 7 | 8 | 9 | 8 | 7 | 6.9 | 103.7 | 50.1 | 54.3 | 3.2 | 2.7 | 278 | 119 | 8 |
| | 흑단(S&P7101) | 7 | 9 | 8 | 8 | 9 | 8 | 8 | 6.3 | 95.9 | 46.2 | 51.3 | 3.2 | 2.5 | 248 | 106 | 7 |
| | 청청(S&P8132) | 9 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7.4 | 101.8 | 48.8 | 53.9 | 3.1 | 2.7 | 280 | 120 | 8 |
| | 태후(S&P0146) | 9 | 8 | 7 | 8 | 9 | 8 | 8 | 7.0 | 106.3 | 48.7 | 59.4 | 2.9 | 2.6 | 264 | 113 | 8 |

※ 초세:강(9)~약(1), 초자:입성(9)~개장(1), T/B(Tip Burn):다(9)~소(1),

엽색:농록(9)~담녹(1), 절엽정도 : 소(9)~다(1), 엽초경도:강(9)~약(1), 평가:양호(9)~불량(1)



그림 77. 중국 산둥성 래서시 지역적응성시험 포장 전경(좌), 품종 비교 사진(우)



그림 78. 중국 산둥성 래서시 검정 집단 사진 진명(좌), S&P7102(우)



그림 79. 중국 산둥성 래서시 검정 집단 사진 S&P0146(좌), 雄獅(우)



그림 80. 중국 산둥성 평도시 시험포장 조사 전경(좌), 품종 비교 사진(우)

제 6절 품종등록

1. 제 1차년도

가. 2006년, 2007년 선행연구에서 선발되었던 S&P7101 및 S&P7102 조합 중 1차년도인 2008년에 F₁ 조합능력 검정 및 여름, 겨울재배 지역적응성시험에 모두 성적이 좋아 최종 선발된 **S&P7102 조합을 “황후”로 명명하고, 품종보호출원하여 3년차 연구 수행 중 현재 품종보호등록(제3426호) 완료하였다.**

나. 출원 품종의 특성

- 1) 초자는 입성으로 초형이 우수하여 연백부신장을 위한 복돋기 작업이 용이하여 재배 관리가 쉬우며,
- 2) 엽색이 흑색에 가까운 농녹색으로 짙고, 엽초부가 길어 상품성이 우수하고,
- 3) 초세가 강하여 내서성, 내한성이 강하고, 고온기 재배 및 겨울 월동 재배에도 적합하며, 내병성이 강하여 저농약 재배도 적합하다.
- 4) 또한 착엽형태, 엽초부의 굵기 및 길이 등이 균일하여 상품율이 높을 뿐만 아니라 비대성도 우수하여 다수확할 수 있는 다수성 품종이다.



그림 81. 출원 품종 선행연구(좌) 및 F₁ 조합능력 검정품종비교 사진(우)

민원인을 가족같이, 민원을 내일같이

불지원 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.
 담당자: 권오권 전화: (031) 467-0111 FAX: (031) 448-0116
 인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr

430-016 경기도 안양시 만안구 안양6동 433

품종보호출원번호 통지서

| | |
|-------------------|-------------------------|
| 출원일자: 2009. 3. 02 | 품종보호출원번호: 출원 2009 - 198 |
| | 품종명칭출원번호: 명칭 2009 - 290 |

작물명: 파
 품종명칭: 황후
 출원인: 씨앗과사람들
 주소: 경남 김해시 상동면 갑노리 229-30

2009년 3월 02일

국립종자원

품종보호권등록증
 CERTIFICATE ON THE GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS

| | |
|---------------------------------------|--|
| 품종보호: 제3426호 GRANT NUMBER No. 3426 | 출원번호: 제 2009-198호 APPLICATION NUMBER No. 2009-198 |
| | 출원일: 2009년 03월 02일 FILING DATE 02/03/2009 |
| | 등록일: 2011년 03월 21일 GRANT DATE 21/03/2011 |

작물의 일반명 및 학명: 파
 COMMON NAME & BOTANICAL NAME OF THE PLANT: *Allium fistulosum* L.
 품종의 명칭: 황후
 DENOMINATION: HWANGHU

품종보호권 존속기간: 2011년03월21일-2031년03월20일
 PROTECTION PERIOD: 21/03/2011 - 20/03/2031

품종보호권자: 씨앗과사람들
 TITLE HOLDER: Seeds & People

육성자: 박태훈
 BREEDER: Tae-Hoon Park

위의 품종은 「종자산업법」 제55조에 따라 품종보호
 등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
 THIS IS TO CERTIFY THAT THE ABOVE PLANT VARIETY PROTECTION RIGHTS HAVE BEEN REGISTERED IN
 ACCORDANCE WITH THE ARTICLE 55 OF THE SEED INDUSTRY LAW.

2011년 03월 21일
 21 / 03 / 2011

국립종자원
 THE COMMISSIONER OF THE KOREA SEED & VARIETY

그림 82. 황후(S&P7102) 품종보호 출원번호 통지서 및 품종보호권등록증

2. 제 2차년도

가. 선행연구 및 1차년도 검정에서 선발되었던 S&P7101 조합은 “흑단”으로 명명하여, 품종보호출원하였고, 4차년도 연구 수행 중 품종보호등록(제3990호) 완료하였다.

나. 출원 품종의 특성

- 1) 초자는 완전 입성으로 초형이 우수하여 연백부신장을 위한 복돋기 작업 및 농약 살포 등 제반 재배 관리가 쉬우며,
- 2) 엽신이 짧고, 엽초장은 길어 상품성이 좋을 뿐만 아니라 강풍이나 태풍 또는 강설에 상대적으로 견디는 힘이 강하고,
- 3) 엽초부는 굵고 균일하며, 착엽 형태가 좋으며, 특히 순도가 우수하여 국내시장은 물론 일본 시장까지 공략할 수 있을 것으로 판단되며,
- 4) 특히 강원도 고령지의 여름 재배에서도 품질이 좋으며, 월동 후 다소 수량성은 떨어지나 단경기인 추대기에는 오히려 추대가 늦고, 엽색도 비교적 짙어 상품성을 오래까지 유지할 수 있으며 수확기 폭이 넓은 장점도 있다.



그림 83. 출원 품종 후대성비교

관인생략

등록필통지서

담당자: 김현숙 전화: (031) 467-0113 FAX: (031) 448-0116
 인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr
 4300 - 0116 경기도 안양시 만안구 안양6동 433번지

번호: 2010-676
 시행일자: 2010. 4. 9
 수신: 경남 김해시 상동면 감노리 229-30
 씨앗과사람들 박태훈

대리인:
제 목: 품종명칭등록 통지

귀하께서 품종명칭등록출원한 품종명칭이 종자산업법 제111조제8항의 규정에 의하여 아래와 같이 품종명칭으로 등록되었음을 통지합니다.

- 품종명칭등록내역 -

작 품 명 : 파
 품종명칭 : 후단
 출원번호 : 명칭 2010-406 (출원일자: 2010.2.23)
 등록번호 : 파-100 (등록일자: 2010.4.9)

국립종자원장

품종보호권등록증
 CERTIFICATE ON THE GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS

품종보호: 제 3990호 출원번호: 제 2010-173호
 GRANT NUMBER No. 3990 APPLICATION NUMBER No. 2010-173

출원일: 2010년 02월 23일
 FILING DATE 2010/02/23

등록일: 2012년 05월 17일
 GRANT DATE 17/05/2012

작물의 일반명 및 학명: 파
 COMMON NAME & BOTANICAL NAME OF THE PLANT: Allium fistulosum L.

품종의 명칭: 후단
 DENOMINATION: Heudan

품종보호권 존속기간: 2012년 05월 17일 - 2032년 05월 16일
 PROTECTION PERIOD: 17/05/2012 - 16/05/2032

품종보호권자: 씨앗과사람들
 TITLE HOLDER: Seeds & People

작성자: 박태훈
 BREEDER: Tae-Hoon, Park

위의 품종은 「종자산업법」 제55조에 따라 품종보호 등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
 THIS IS TO CERTIFY THAT THE ABOVE PLANT VARIETY PROTECTION RIGHTS HAVE BEEN REGISTERED IN ACCORDANCE WITH THE ARTICLE 55 OF THE SEED INDUSTRY LAW.

2012년 05월 17일
 17/05/2012

국립종자원
 THE GOVERNMENT OF THE KOREA (SEED & VARIETY)

그림 84. 후단 출원번호 및 출원명칭 통지서(좌) 및 품종보호권등록증(우)

3. 제 3차년도

가. 3차년도에는 제 1, 2, 3차년에 걸쳐 꾸준히 선발되었던 S&P8132 조합을 “청청” 외 대파로 명명하고 품종보호 출원하였다.

나. 출원 품종 “청청” 파 특성

- 1) 초세가 강하여 재배가 쉽고, 초형은 입성에 가까우며, 절엽이 적고,
- 2) 엽초부에 잎이 붙는 착엽 형태가 우수하며, 내서성이 강하고, 순도가 우수한 특성이 있다.

3) 분얼율이 적어 분얼에 안정적으로 상품율이 높으며, 엽초장이 길어 상품성이 높고, 생육 속도가 빨라 조기 재배에 적합하며, 수량성이 높아 다수확이 가능한 품종이다.

4) 내한성이 강하여 남부 지역 월동 재배에 적합하며, 월동 후 신초 소생이 빠른 장점이 있다.



그림 85. 출원 품종 “청청” 엽초부 촬영 형태(좌) 및 품종 비교 사진(우)

민원인을 가족같이, 민원을 내일같이
 통지원 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다.
 담당자: 김현옥 전화: (031) 467-0111 FAX: (031) 467-0116
 인터넷 홈페이지: www.seed.go.kr
 430-016 경기도 안양시 만안구 안양6동 433

품종보호출원번호 통지서

| | |
|------------------|-------------------------|
| 출원일자: 2011. 2.15 | 품종보호출원번호: 출원 2011 - 163 |
| | 품종명칭출원번호: 명칭 2011 - 282 |

작 물 명 : 파
 품종 명칭 : 청청
 출 원 인 : 씨앗파사람들
 주 소 : 경남 김해시 상동면 감노리 229-30

2011년02월15일


국립종자원 

그림 86. 청청 품종보호 출원번호 통지서

4. 제 4차년도

가. 3차년도에 예비 선발되어 국내 및 국외 지역적응성 시험에서도 선발된 S&P0146조합을 최종 선발하여 “태후” 외대파로 명명하고 품종보호 출원하였다.

나. 출원 품종 “태후” 파 특성

- 1) 초세가 강하고, 초형은 입성에 가까우며, 절엽이 적어 복주기, 농약 살포 등 재배가 쉽고,
- 2) 엽초부가 단단하고, 엽색이 짙으며, 순도가 우수하여 상품율이 높으며,
- 3) 초장 및 엽초장이 길어 상품성이 좋으며, 다수확이 가능한 다수성 품종이다.

| | |
|------------------------------------|--|
| 민원인술 가족같이, 민원술 내일같이 | |
| 등지된 내용에 의문이 있으시면 담당자에게 문의하시기 바랍니다. | |
| 담당자: 박수진 | 전화: (031) 467-0111 FAX: (031) 467-0116 |
| 인터넷 홈페이지: www.seed.co.kr | |
| 480-010 | 경기 안양시 민안구 안양로 184 |

품종보호출원번호 통지서

| | |
|------------------|--------------------------|
| 출원일자: 2012. 3. 6 | 품종보호 출원번호: 출원 2012 - 209 |
| | 품종명칭 출원번호: 명칭 2012 - 349 |

작 품 명 : 과
 품종 명칭 : 태후
 출 원 인 : 씨앗파사발들
 주 소 : 경남 함안군 가야읍 도동길 151-5

2012년 03월 06일


국립종자원 



그림 87. 태후 품종보호 출원통지서(좌), 출원품종 태후(S&P0146)

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1절 연구개발 목표

그 동안 국내 채소 종자 시장 중 파의 종자 시장은 고정종 중심의 보급체계를 유지하여 왔다. 이러한 이유는 교배종 생산 시스템에 기인하였는데, 즉 안정적 옹성불임성을 유지할 수 있는 유전자원이 없었다. 따라서 본 연구팀은 선행 연구기간동안 확보된 CMS(Cytoplasmic male sterility) 유전자원을 이용하여 생산이 안정적으로 가능한 교배종 F₁ 개발에 주목하게 되었다.

따라서 본 연구 과제를 통하여 최근 일부 파 재배 주산지 및 대형 유통 상인들이 재배·출하하기 시작한 일본계 교배종을 수입 대체함과 동시에 중국 수출도 가능한 고품질 교배종 파를 개발하는데 최종 목표를 두었다. 이러한 최종 목표를 달성하기 위하여 다음과 같은 여섯 가지 방법으로 수행하였다.

1. 세계 각지 또는 국내 주산지에서 최대한 많은 유전자원을 수집하고, 수집된 유전자원과 선행연구 기간 동안 꾸준히 육성하여 온 기 보유 계통 성능검정을 실시하여 F₁ 조합 작성에 이용하였다.

2. 우수한 계통육성 및 F₁ 교배조합을 작성하기 위하여 옹성불임계 및 유지계, 화분친 계통 교배 육성 사업을 연구 기간 내 꾸준히 수행하였다.

3. 주요 주산지에 주요 재배 품종과 수입 교배종과 대비하여 작성된 F₁ 조합을 선발하기 위하여 상품성, 수량성, 균일성 높은 고품질 F₁ 조합능력 검정을 수행하였다.

4. 선발된 F₁ 교배 조합은 채종시험과 주요 국내 주산지 및 수출 목표로 설정한 중국 산동성 지역에 지역적응성 시험 및 생산력 검정을 통하여 최종 선발하였다.

5. F₁ 조합능력 검정, 지역적응성 시험 및 생산력 검정에서 최종 선발된 F₁ 조합은 품종보호출원하여 연구 종료일 현재 2품종을 품종보호권등록을 완료하고, 2품종은 출원심사 진행 중이다.

제 2절 연구개발 목표 달성도

| 연구개발의 목표 | 연구개발의 내용 및 범위 | 달성도 (%) |
|---|---|---------|
| - 유전자원 수집, 계통 성능 검정 | - 매년 유전자원 최소 10점 이상 수집 - 수집된 유전자원과 inbred line 특성검정 | 100 |
| - 상품성, 수량성, 균일성 높은 고품질 F ₁ 조합능력 검정 | - 조합능력 검정을 위하여 매년 작성된 F ₁ 조합과 대비품종을 공시하여 본 과제 목적에 부합하는 유망조합의 선발 | 100 |
| - 옹성불임계 및 유지계, 화분친 계통 교배 육성 | - 계통성검에서 공시한 수집된 유전자원 CMS, 유지계, 화분친 계통의 순화 및 불임유기와 F ₁ 조합 작성 | 100 |
| - 선발조합의 채종시험 | - F ₁ 조합능력검정에서 선발된 F ₁ 조합의 채종능력시험 | 100 |
| - 선발조합의 지역적응성 및 생산력 검정, 품종등록 | - F ₁ 조합능력 검정에서 선발된 우수 F ₁ 조합의 각 지역 환경에 적합한 F ₁ 조합 선발 및 품종등록 | 100 |

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

제 1절 연구개발 성과

연구 기간 중 수집된 유전자원은 총 63점이며, 그 중 유전자원 기탁 규정에 적합한 자원 28점을 기탁 절차에 따라 한국생명공학연구원 산하 유전자원센터에 연구성과물 기탁 절차에 따라 등록 완료하였다.

또한 본 연구의 정량적인 최종 목표인 4품종의 품종보호출원을 모두 달성하였으며, “황후” 및 “흑단” 두 품종은 품종보호권등록을 완료하였다.

정성적 성과로 볼 때도 본 연구과제 결과물인 “황후(S&P7102)”가 국립종자원에서 주관하는 2011년 제 7회 대한민국우수품종상 공모전에 출품하여 출품된 곡물, 채소, 화훼, 과수, 버섯, 산림 등 6개 분야에서 1차 서류심사에 통과된 35점 중에 포함되었으며, 지난 2011. 12. 8. AT센터에서 개최된 제 7회 대한민국우수품종상 시상식에서 영예의 국무총리상(상금 1,000만원)을 수상하여 본 연구 결과물이 우수하다는 객관적 평가를 받았다.

『대한민국우수품종상』은 국내에서 육성된 우수품종에 대한 시상을 통해 육종가의 육종의욕을 높임으로써 국내 육종저변을 확대하고 농업의 대외경쟁력을 제고함은 물론 국내 종자산업의 발전을 촉진하기 위해 '05년에 제정된 상으로써 올해 7회째를 맞고 있다. 심사의 효율성 및 공정성을 기하기 위해 출품 품종을 6개분야(식량·특용, 채소, 과수, 화훼, 버섯, 산림)로 나누고, 각 분야별 심사위원을 해당분야의 전문가를 위촉하여 심사를 진행하였으며, 품종의 우수성을 정확하게 판정하기 위해 심사위원들이 해당품종을 재배하는 농가를 직접 방문하여 농가의 반응을 조사하는 등 심도 있는 심사를 수행하였다.

따라서 본 품종의 수상은 사전에 선행연구가 충실히 준비된 연구과제는 빠른 시간에 연구결과와 함께 연구 결과물의 상용화를 촉진할 수 있다는 가능성을 확인시켜 주었으며, 연구팀에서는 수상한 “황후”외에 “흑단”, “청청”, “태후” 품종을 품종보호등록 또는 출원 중에 있다.

또한 현재 양산 단계에 있는 유일한 품종인 “황후”는 현재까지 국내 매출 77,000,000만원, 수출 9,000\$의 실적을 보이는 정성적 성과가 있었다. 본 품종의 국내 시판 가격은 수입종에 비하여 대등 또는 고가에 판매되고 있어 부가가치 측면에서도 수입종에 뒤지지 않고 있으며, 수출 단가도 국내 일반적인 품종들의 내수 가격보다 높게 수출되었으나 생산량 부족으로 거래 회사의 확대 공급 요구에도 불구하고 우선 국내 공급에 집중하여 더 이상 공급하지는 못하였다.

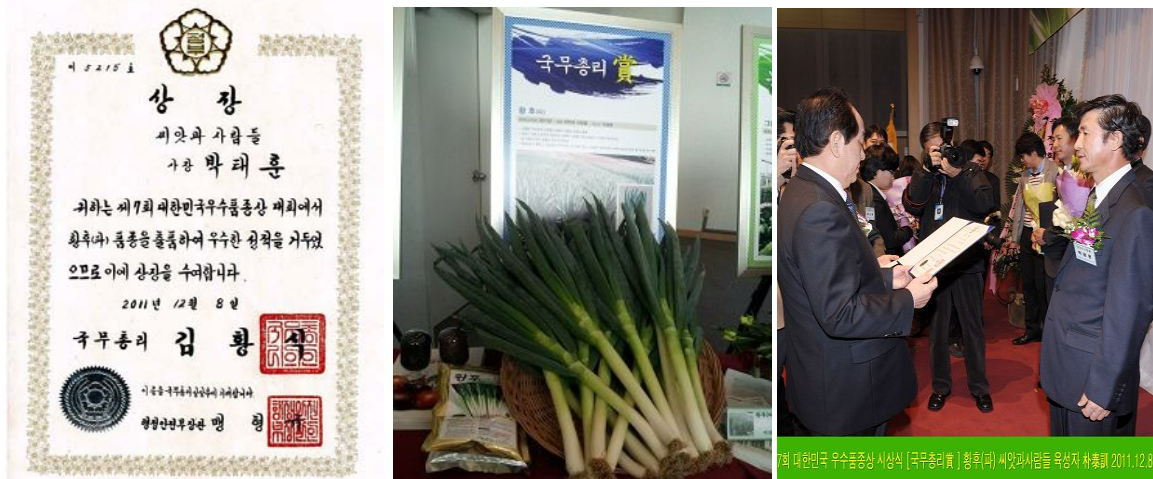


그림 88. 수상 상장(좌), 수상품종 진열(중), 수상 전경(우)

제 2절 성과 활용계획

이미 국내 보급체계를 확보하고, 중국에서 수입 요구량이 확대되고 있는 “황후”는 대량 생산 체계를 위하여 원종 생산을 확대하고 있으며, 국내 및 해외 생산을 병행하여 추진할 계획이다. 다른 연구결과물 3품종은 우선 “황후”의 대량 공급체계를 추진함과 동시에 이들 품종을 시험 생산 보급하여 다 품종으로 다양한 지역과 작형에 대응하여 보급을 확대하고, 시장 점유율을 확대할 계획이다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

해당사항 없음.

제 7 장 참고문헌

1. 통계청. 2010 농어업총조사.
2. 한국종자협회. 2008년 채소종자 작물별 매출액.
3. 한국종자협회. 2011년 채소종자매출액.
4. 한국종자협회. 2010년 채소종자생산실적.
5. 일본농림성. 2010년 채소작물별 재배면적.
6. 중국농업출판사. 1994. 중국작물유전자원. p. 745~p. 749
7. 農産漁村文化協會. 1976. 新野菜全書 ネギ類・タマネギ-基礎生理と應用技術-. p.88~p.97
8. 韓昶烈, 鄭德教, 金秉煥. 1966. 파의 응성불임에 관한 연구. 한국원예학회지 2:50-54.
9. 黃海俊, 徐銓圭, 河仁鐘, 柳英佑. 1998. 양파 採種栽培時 訪花昆蟲 活用이 採種量에 미치는 影響. 園藝作物論文集. (I)42(2):27~30.
10. Hou A and Peffley EB. 2000. Recombinant chromosomes of advanced backcross plant between *Allium cepa* L. and *A. fistulosum* L. revealed by *in situ* hybridization. Theor. Appl. Genet. 100:1190~1196.
11. Jakubowski H. 2003. On the health benefits of *Allium* sp. Nutrition 19:167-168.
12. 장영석, 현동윤, 김철우, 이을태, 조상균, 최인후, 정병춘 2002. 양파 수분매개충 인공 사육법 개발. 원예학회지.43(2) : 178~182.
13. Jones ST and Kehr AE. 1957. The cytology and plant characteristics of an amphidiploid derived from *Alium ascalonicum* × *A. fistulosum*. Am. J. Bot. 44:523.
14. Jones RN and Rees H. 1968. Nuclear DNA variation in *Allium*. Heredity 23:591~605.
15. 金秉煥. 1969. 파의 응성불임성과 F1이용에 관한 시험. 석사학위논문. 동아대.
16. 金秉煥. 1974. 파, 당근의 응성불임성과 F1이용에 관한연구. 박사학위논문. 동국대.
17. 金哲佑. 2004. 파속식물의 중간교잡. 박사학위논문. 전남대.
18. 金哲佑. 2005. Characterization of interspecific hybrids between *Allium ascalanicum* L. and *A. cepa* L. 한국육종학회지. 37:1, 11-16.
19. 金哲佑. 2004. Evaluation of the interspecific hybrids between *Allium cepa* L. and *A. fistulosum* L. 한국육종학회지. 36:4, 214-221.
20. Lim SH. 2000. Interspecific hybridization between *Allium fistulosum* L. and *A. ascalonicum* L. and origin of *A. wakegi* Araki. Ph D. Diss, Chonnam Nat. Univ.

pp.25~68

21. 이우승외. 1994. 백합과 채소재배기술(양파)경북대학교출판부.p. 205~p. 209
22. Moue T and Uehara T. 1985. Inheritance of cytoplasmic male sterility in *Allium fistulosum* L. (welsh onion). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 53:432-437.
23. Nishimura Y, Shibano M. 1972. Male sterility in *fistulosum* L. Cytological and anatomical studies. J Jpn Soc Horti Sci (Suppl 1) :180-181(in japanese).
24. 박태훈. 2010. 진도대파 GAP 생산자 매뉴얼. p. 44~p. 46
25. Peffley EB and Hou A. 2000. Bulb-type onion introgression possessing *Allium fistulosum* L. genes recovered from interspecific hybrid backcross between *A. cepa* L. and *A. fistulosum*. Theor. Appl. Genet. 94:465~471.
26. 宋基現. 2001. 파 雄性不稔性の 遺傳分析과 파 細胞學的 觀察 및 그 利用. 박사학위논문. 충북대.
27. 손주형. 2002. 수집외대파의 생리적 특성과 품종간 유전적 다양성 분석에 관한 연구. 석사학위논문. 한경대학교.
28. Ulloa M, Corgan JN and Dunford M. 1994. Chromosome characteristics and behavior differences in *Allium fistulosum* L., *A. cepa* L., their F1 hybrid and selected backcross progeny. Theor. Appl. Genet. 89:567~571.
29. Van der Meer QP and van Bennekom JL. 1978. Improving the onion crop (*Allium cepa* L.) by transfer of characters from *Allium fistulosum*. Biuletyn Warzywniczy 22:87-91.