

발 간 등 록 번 호

11-1541000-001479-01

중국 수출용 우각초 양각초 고추 품종 육성

Development of Hot Pepper Varieties for Chinese
Market

(주)하나종묘

농 립 수 산 식 품 부

중국 수출용 우각초 양각초 고추 품종 육성
Development of Hot Pepper Varieties for Chinese
Market

연구기관
(주)하나종묘

농림수산식품부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “중국 수출용 우각초 양각초 고추 품종 육성”의 보고서로 제출합니다.

2012년 5월 28일

주관연구기관명 : (주)하나종묘

주관연구책임자 : 이 용 직

연 구 원 : 권 오 열

연 구 원 : 최 종 권

연 구 원 : 이 상 진

연 구 원 : 윤 희 탁

연 구 원 : Li Hao Xi

연 구 원 : Cao Xiu Gang

요 약 문

I. 제목

중국 수출용 우각초 양각초 고추 품종 육성

II. 연구개발의 목적 및 필요성

중국의 고추재배 면적은 업계 추산 100만ha 이상으로 세계 최대이다(신 외 2011, 윤 외 2011, 윤 외 2011). 중국의 고추 재배 면적에 관해서는 여러 가지의 통계가 있지만 중국의 특성상 어느 한가지 통계를 믿을 수는 없으나, 대체로 100만 ha 이상으로 보는 것이 업계의 정설이다(강 외 2009). 종자 시장의 규모도 현재로서는 정확한 추정이 어려운 실정인데, 이는 시장의 주류가 고정종 혹은 저가의 F1 시장으로 소요 종자량이 고정종은 면적당 국내의 약5~10배, 저가 F1도 약2배 정도되기 때문이다. 우리나라 수준의 F1이 보급되었을 때를 가정하여 면적을 기준으로 환산하면, 중국 고추 종자 시장의 규모는 5만ha에 15ton 정도인 한국의 30배에 해당하는 400 ton정도가 될 것으로 예측된다.

중국에서 고정종 혹은 저가 F1이 주류를 이루는 이유는, 아직 이들과 확실한 차별화가 되는 양질의 교배종이 보급되지 않았기 때문으로 파악된다. 다양한 종류의 고추 종자시장이 있으나, 전체적으로 교배종화 되어 가고 있으며, 교배종의 성능이 고정종과 차이가 많이 날수록 종자의 가격도 다양하게 차이가 난다. 중국에 보급되고 있는 유럽산 파프리카 종자는 중국산 고정종에 비해 1000배 이상의 가격으로 팔리고 있고, 현재 kg당 2,000불정도의 흠벽하우스용(SGH:Sunny Green House) 양각초 품종(일본 사카다의 長劍)도 불과 10년전에는 가격이 현재의 1/10 정도 밖에 되지 않았으나 우수한 품종의 보급으로 종자의 가격이 수직 상승한 예이다. 현재의 중국 시장은 비록 저가 시장이지만 우수한 종자만 공급이 된다면 그 시장 규모는 수천억 원대에 이를 수 있을 것으로 예상된다.

현재 중국에서 보급되고 있는 품종은 웅성불임성을 사용하지 않은 제웅교배에 의한 품종이 대부분이다(Moor.1984) 한국이 세포질-유전자적 웅성불임성(CGMS:Cytoplasmic Genic Male Sterility)의 이용(Daskaloff. 1968, 1971, 1971, 1973, Peterson. 1958)에 관한 한 전 세계에서 독보적인 기술을 보유하고 있다(한국

채소종자산업발달사 편찬위원회, 2010).

이러한 고난도 기술과 육성자의 풍부한 육종 경험, 한국인 특유의 고추에 대한 감각 등이 더해지면 중국시장을 석권할 수 있는 품종의 육성이 틀림없이 가능하리라고 예상된다.

국내 종자시장의 규모가 점차 축소되는 추세는 부정할 수 없는 대세이고, 기술집약적인 고부가가치 산업인 종자 산업의 발전을 위하여 중국시장의 개척은 필수적이다. 현재 전세계의 거의 모든 종자회사들이 중국시장 진출을 모색하고 있는 현실에 비추어 명실상부한 고추의 종주국이라고 할 수 있는 한국의 중국진출 또한 필연적이라 할 수 있다, 그러나 육종 사업의 특성상 품종 육종에 장기간이 소요되는 만큼 민간에서 투자여력이 부족한 것 또한 현실이라 할 수 있다. 한국회사들의 수출기반인 동남아시아 시장이 대부분 다국적 기업의 지배하에 있는 현실에 비추어 한국의 종자 수출 산업의 발전을 위하여 중국 고추시장의 선점은 아주 중요한 과제이며 본 연구는 중국의 고추 종자시장을 선점할 수 있는 우수한 품종을 육성하는 데 있다.

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

중국에는 우리나라와 달리 우각초, 양각초, 한국형, 포초, 조천초, 선초 등 매우 다양한 형태의 고추들이 재배되고 있다. 한국형 고추 시장은 이미 기존 한국의 품종들이 선점을 하고 있으며 규모 자체가 크지가 않다, 현재 가장 시장이 확대될 가능성이 있는 것은 우각초와 양각초이며 본 연구도 위의 두가지 품종육성에 초점을 맞추고 있다.

1. 저온착과력과 수송성을 겸비한 하우스용 양각초 품종 개발

- 현재 산동지방에서 재배되고 있는 일본 사카다의 “長劍”을 대체할 수 있는, 저온하에서 착과와 신장성이 좋고 대과이면서 수송성이 좋은 신품종 개발
- 주요 도입 형질: Tobamovirus 내병성, 저온착과·신장성, 대과, 수송성 증대를 위한 두껍고 단단한 과피
- 약배양 기술을 통한 세대 단축

2. 포장바이러스 복합 내병성을 가진 노지재배용 품종 개발

- 양각초로 현재 하남, 산서지방에서 재배되고 있는 중국 현지회사 품종인 “湘研 16號”를 대체할 포장 바이러스 복합 내병성이 있으면서 착과 및 과신장성이 좋은 신품종 개발
- 양각초 수준의 포장 바이러스 복합내병성(Field Virus Tolerance : 이하 FVT)을 가진 노지재배가 가능한 우각초 신품종 개발

- 주요 도입 형질: CMV 내병성을 포함한 포장 바이러스 복합내병성 (Field Virus Tolerance : 이하 FVT), 강한 초세, 착과 안정성
- 약배양 기술을 통한 세대 단축

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 성능검정시험에서 우수한 성적을 보인 湘研10-2 A/한풍6/Special/M461-0을 “하나13호”로 특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21을 “하나23호”로 2품종을 각각 품종보호출원 신청하였다. 상기 2품종은 중국 현지시험에서 대비종인 “長劍”에 비하여 대과이며 저온착과력 및 저장성이 우수하여 이후 중국 산동지역 양각초 하우스 시장에 진출이 가능할 것으로 생각된다.
2. 현지시험에서 우수한 성적을 보인 상연10-1 A/Wozy을 “하나16호”라 명하고 품종보호출원을 신청하였다. 상기 품종은 대비종인 “湘研16號”에 비해 포장바이러스 저항성과 착과력이 우수하여 하남 산서 노지 재배 작형의 시장의 진출이 가능할 것으로 생각된다.
3. 한국, 태국, 중국현지 포장을 이용한 계통선발 --> 조합작성 --> 현지시험 --> 결과feedback --> 계통선발의 shuttle breeding system을 구축하여 품종개발 연한 단축 및 효율성을 높였다.

SUMMARY

I .Title

Development of Hot Pepper Varieties for Chinese Market

II .Project purpose and need

Chinese market is one of the biggest pepper market in the world, more than 1 million ha. Although there are lots of statistical data about hot pepper cultivation acreage, no data seems to be reliable. Seed consumption of OP varieties are 5~10 times more than F1 hybrids. If Korean varieties are cultivated in China, total market size would be 400 M/T over compared with 15 M/T(50,000ha), Korean market.

As there are no high quality and/or differentiated variety at this moment, it seems that OP and low price F1 seeds are still dominant. In every kind of hot pepper type, F1 seeds gradually replace OP variety in these days. The high quality of seeds can make high price. For example, European Paprika seeds are sold 1000 times higher price than Chinese OP variety, and sheep-horn type hot pepper variety for SGH(Sunny Green House) is now sold 10 times higher price(2000\$/kg) than that of 10 years ago. This show that high quality variety can make market size bigger. Though cheap varieties are dominant at this moment in China, if high quality varieties are provided, the market size will be expected over multimillion dollar.

Most varieties are the varieties for emasculation in China. Breeding technology using CGMS(Cytoplasmic genic male sterility) is advanced in Korea. Korean market size is gradually decreasing, it is essential to develop Chinese varieties for Korean seed industry with high value and intensive technology. But it is not easy for private company to invest more money to breeding due to long-term cycle of investment.

Prior occupation of Chinese market is very important. This research was carried out for leading variety development for China market.

III. Project content and scope

In China, lots of type varieties like bull-horn type, sheep-horn type, Korean type, sky type, rope type and blocky type, are cultivated. Korean type market is already dominated by Korean company, but market size is not so big. Now, bull-horn and sheep-horn type market is expected to be increasing, so this research focus on 2 type variety development.

1. Horn-type variety development with low temperature fruit setting and shipping quality for SGH

- New variety development with low temperature fruit setting, large fruit size, and high shipping quality to replace leading variety "Jangjien(Sakata, Japan)" in Sandong area.

- Key introduced traits : Tobamo virus tolerance, lot temperature fruit setting and plant vigor, large fruit size, thick and strong pericarp for shipping
- Shortening of breeding cycle through anther culture

2. Hot pepper variety development with FVT(Field virus tolerance) for open field cultivation

- New variety development with FVT, high fruit setting and plant vigor to replace leading variety "Xianqyan No.16" in Henan and Shanxi area

- Bull-horn type variety development with FVT of sheep-horn type level for outdoor cultivation

- Key introduced traits : FVT including CMV tolerance, high plant vigor, fruit setting stability
- Shortening of breeding cycle through anther culture

IV. Project result and proposal for application

1. Sangyeon10-2A/Hanpung6/Special/M461-0 combination and Teukdaewoogakcho A/Corno De Toro R A<Sangyeon9402K21 combination showed high performance in China local test. So these 2 combinations were applied for PVP with "Hana No.13" and "Hana No.23" respectively. These varieties are expected to be launched to sheep-horn type market in Sandong, due to large fruit, and good low temperature fruit setting, high shipping quality.
2. Sangyeon10-1 A/Wozy combination showed high performance in China outdoor test. So this combination was applied for PVP with "Hana No.16". This variety is expected to be launched to field cultivation market in Henan and Shanxi province, due to good FVT and fruit setting.
3. Shuttle breeding system was built through "line selection --> combination --> local test --> result feedback --> line selection". This system add to shorten breeding cycle and enhance breeding efficiency.

CONTENTS

Chapter 1 General Introduction

- Section 1 Objective
- Section 2 Importance
- Section 3 Experiment Scope

Chapter 2 Current Development of Related Technology

- Section 1 Domestic Technology
- Section 2 Foreign Technology

Chapter 3 Result and Discussion

Section 1 Horn-Type Variety Development with Low Temperature Fruit Setting and Shipping Quality for SGH

1. Hot pepper cultivation at SGH in China
2. Horn-type variety development for SGH(2007)
3. Horn-type variety development for SGH(2008)
4. Horn-type variety development for SGH(2009)
5. Horn-type variety development for SGH(2010)
6. Horn-type variety development for SGH(2011)

Section 2 Hot Pepper Variety Development with FVT for Field Cultivation

1. Variety Development with FVT for field cultivation(2007)
2. Variety Development with FVT for field cultivation(2008)
3. Variety Development with FVT for field cultivation(2009)
4. Variety Development with FVT for field cultivation(2010)
5. Variety Development with FVT for field cultivation(2011)

Section 3. Shortening of breeding cycle through anther culture
Chapter 4 Achievement Evaluation

Chapter 5 Practical Application of the Result

Chapter 6 Scientific Information Collected through the Project

Chapter 7 Reference

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요

- 제 1 절 연구개발의 목표
- 제 2 절 연구개발의 필요성
- 제 3 절 연구개발의 내용 및 범위

제 2 장 국내외 기술개발 현황

- 제 1 절 국내의 관련 기술
- 제 2 절 국외의 관련 기술

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

- 제 1 절 저온착과력과 수송성을 겸비한 하우스용 양각초 품종개발
 - 1. 중국의 하우스 고추 재배
 - 2. 하우스용 양각초 품종 개발(2007)
 - 3. 하우스용 양각초 품종 개발(2008)
 - 4. 하우스용 양각초 품종 개발(2009)
 - 5. 하우스용 양각초 품종 개발(2010)
 - 6. 하우스용 양각초 품종 개발(2011)

- 제 2 절 포장바이러스 복합내병성을 가진 노지재배용 품종개발
 - 1. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2007)
 - 2. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2008)
 - 3. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2009)
 - 4. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2010)
 - 5. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2011)

- 제 3 절 약배양 기술을 이용한 세대연한 단축 체계 확립

제 4 장 목표달성도 및 관련 분야에의 기여도

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술 정보

제 7 장 참고문헌

제1장 연구개발과제의 개요

제1절 연구개발의 목표

고추는 16세기이후 동양에 전파된 이후 인도, 동남아시아, 중국 등지에서는 오늘날 고추없이는 식생활이 어려울 정도로 중요한 향신료 식품이 되어 세계적인 생산지와 소비지로 발달하였다. 특히 중국은 그 면적에 있어 100만ha 이상이 되는 세계 최대의 시장이다.

중국 시장은 현재까지 고정종 또는 저가의 F1 품종이 주류를 이루고 있어 신품종의 개발 여하에 따라 그 성장 가능성은 무궁무진 할 것으로 예상된다. 현재 한국과는 달리 매우 다양한 형태의 고추들이 재배되고 있는데, 한국형 고추부터, 우각초, 양각초, 포초, 조천초, 선초 등이 있으며 이 중에서 가장 널리 재배되면서 성장 가능성이 큰 시장은 우각초 및 양각초 시장이다. 이에 본 연구는 우수한 신품종 개발을 통한 시장 선점 효과를 기대하며 포장바이러스 복합 내병성을 가진 노지용 양각초 품종 개발 및 저온착과력과 수송성을 겸비한 하우스 재배용 신품종 개발을 목표로 하고 있다.

제2절 연구개발의 필요성

중국의 고추재배 면적은 업계 추산으로 100만ha 이상되는 세계 최대의 시장이다. 고추 재배 면적에 관해서는 여러 가지의 통계가 있지만 중국의 특성상 어느 한가지 통계를 믿을 수는 없으나, 대체로 100만 ha 이상으로 보는 것이 업계의 정설이다. 종자 시장의 규모도 현재로서는 정확한 추정이 어려운 실정인데, 이는 시장의 주류가 고정종 혹은 저가의 F1 시장으로 소요 종자량이 고정종은 면적당 국내의 약5~10배, 저가 F1도 약2배 정도 되기 때문이다. 우리나라 수준의 F1이 보급되었을 때를 가정하여 면적을 기준으로 환산하면, 중국 고추 종자 시장의 규모는 5만ha에 15ton 정도인 한국의 30배에 해당하는 400 ton정도가 될 것으로 예측된다.

중국에서 고정종 혹은 저가 F1이 주류를 이루는 이유는, 아직 이들과 확실한 차별화가 되는 양질의 교배종이 보급되지 않았기 때문으로 파악된다. 중국에는 다양한 종류의 고추 종자시장이 있으며, 전체적으로 교배종화 되어 가고 있다. 교배종의 성능이 고정종과 차이가 많이 날수록 종자의 가격도 다양하게 차이가 난다. 중국에 보급되고 있는 유럽종 파프리카 종자는 중국산 고정종에 비해 1000배 이상의 가격으로 팔리고 있고, 현재 kg당 2,000불정도의 흠벽하우스용(SGH:Sunny Green House) 양각초 품종(일본 사카다의 長劍)도 불과 10년전에는 가격이 현재의 1/10 정도 밖에 되지 않았으나 우수한 품종의 보급으로 종자의 가격이 수직 상승한 예이다. 현재의 중국시장은 비록 저가 시장이지만 우수한 종자만 공급이 된다면 그 시

장 규모는 수십배 커질 가능성이 있을 것으로 예상된다.

중국의 고추 시장은 매우 다양하다. 과형별로 분류를 하면 우각초, 양각초, 한국형, 포초, 조천초, 선초등이며 아래에 각각의 특징을 기술하였다. 그 중에서 현재 가장 시장이 확대될 가능성이 있는 것은 우각초와 양각초다. 한국형 건고추 시장은 이미 한국의 품종들이 선점을 하고 있는 실정이나 전체에서 차지하는 시장의 규모는 크지 않은 실정이다.

현재 중국에서 보급되고 있는 품종은 옹성불임성을 사용하지 않은 제웅교배에 의한 품종이 대부분이다. 한국이 세포질-유전자적 옹성불임성(CGMS: Cytoplasmic Genic Male Sterility)의 이용에 관한 한 전 세계에서 독보적인 기술을 보유하고 있으며 이러한 고난도 기술과 육성자의 풍부한 육종 경험, 한국인 특유의 고추에 대한 감각 등이 더해지면 중국시장을 석권할 수 있는 품종의 육성이 틀림없이 가능하리라고 예상된다.

국내 종자시장의 규모가 점차 축소되는 추세는 부정할 수 없는 대세이고, 기술집약적인 고부가가치 산업인 종자 산업의 발전을 위하여 중국시장의 개척은 필수적이다. 현재 전세계의 거의 모든 종자회사들이 중국시장 진출을 모색하고 있는 현실에 비추어 명실상부한 고추의 종주국이라고 할 수 있는 한국의 중국진출 또한 필연적이라 할 수 있으나, 육종 사업의 특성상 품종 육종에 장기간이 소요되는 만큼 민간에서 투자여력이 부족한 것 또한 현실이라 할 수 있다. 한국회사들의 수출기반인 동남아시아 시장이 대부분 다국적 기업의 지배하에 있는 현실에 비추어 한국의 종자 수출 산업의 발전을 위하여 중국 고추시장의 선점은 아주 중요한 과제이며 본 연구는 중국의 주 종자시장을 선점할 수 있는 우수한 품종을 육성하는 데 주안점을 두고 있다.

제3절 연구개발의 내용 및 범위

1. 연구개발 내용 및 범위

중국의 고추는 우리나라와 달리 우각초, 양각초, 한국형, 포초, 조천초, 선초 등 매우 다양한 형태의 고추들이 재배되고 있으며 한국형 고추 시장은 이미 기존 한국의 품종들이 선점을 하고 있으며 규모 자체가 크지가 않다, 현재 가장 시장이 확대될 가능성이 있는 것은 우각초와 양각초이며 본 연구도 위 두가지 형태의 품종육성에 초점을 맞추고 있다.

1. 저온착과력과 수송성을 겸비한 하우스용 양각초 품종 개발

- 현재 산동지방에서 재배되고 있는 일본 사카다의 “長劍”을 대체할 수 있는, 저온하에서 착과와 신장성이 좋고 대과이면서 수송성이 좋은 신품종 개발
- 주요 도입 형질:Tobamo virus 내병성, 저온착과·신장성, 대과, 수송성 증대를 위한 두껍고 단단한 과피

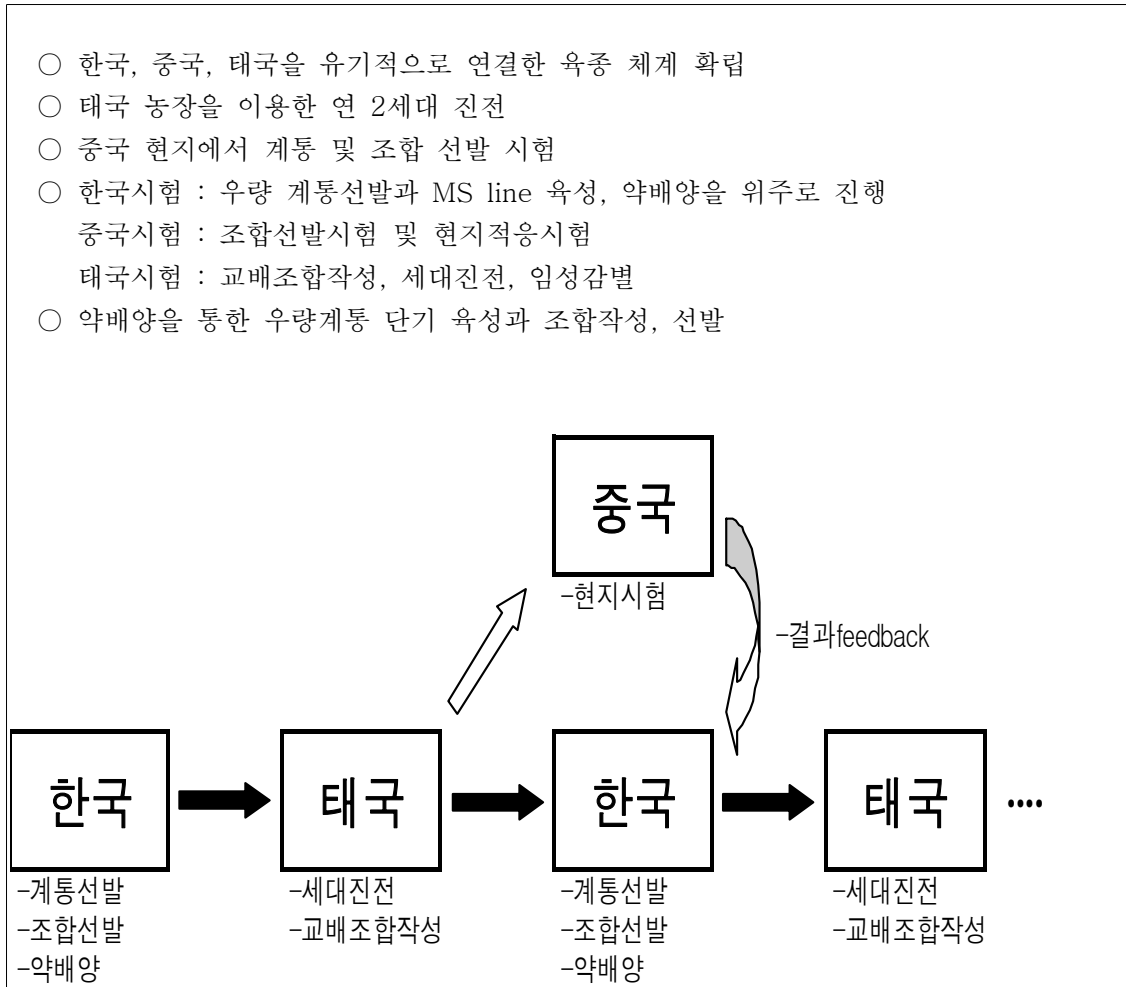
2. 포장바이러스 복합 내병성을 가진 노지재배용 품종 개발

- 양각초로 현재 하남, 산서지방에서 재배되고 있는 중국 현지회사 품종인 “湘研 16號”를 대체할 포장 바이러스 복합 내병성이 있으면서 착과 및 과신장성이 좋은 신품종 개발
- 양각초 수준의 포장 바이러스 복합내병성(Field Virus Tolerance : 이하 FVT)을 가진 노지재배가 가능한 우각초 신품종 개발
- 주요 도입 형질: CMV 내병성을 포함한 포장 바이러스 복합내병성 (Field Virus Tolerance : 이하 FVT), 강한 초세, 착과 안정성

3. 약배양 기술을 이용한 세대단축

- 약배양을 통하여 단시간 내에 고정된 계통을 육성을 통한 육종재료로의 사용
- 시설용의 주요 도입형질:Tobamo virus 내병성, 저온착과성, 수송성
- 노지용의 주요 도입형질:FVT, 초세, 착과성

2. 연구의 추진 체계도



제 2 장 국내외 기술 개발 현황

제1절 국내의 관련 기술

우리나라 고추 육종기술, 특히 응성불임성을 이용한 일대잡종 품종 육종기술이나 역병과 포장 바이러스 복합내병성 (FVT:Field Virus Tolerance)등 일부 내병성 품종 육종에 있어서는 전 세계적으로 최고의 기술을 보유하고 있다. 이미 하나종묘에서는 중국시장을 겨냥한 계통의 육성을 5년 전부터 시작하여 많은 우량 계통을 보유하고 있다. 또한 우리나라의 육종기술은 유럽에 비해 광지역 적응성 (Wide Adaptability)에 대하여 확실한 우위에 있는 것으로 파악이 되며, 중국에서는 광지역 적응성이 품종에서 가장 중요한 형질 중의 하나이다.

현재 국내 고추 시장은 100% 교배종 시장으로서 우리나라는 좁은 의미의 고추 육종 뿐만이 아니고 종자 생산, 가공, 기획, 마케팅, 영업 등 넓은 의미에서의 육종에서도 오랜 기간 축적된 know-how를 가지고 있다. 현재 중국시장에서 중요한 육성 목표인 내병성 분야에 있어서도 국내의 병리 연구자들이 아주 풍부한 경험을 가지고 있다. 특히 역병 내병성 분야에서는 세계 최초로 상용화된 노지 역병 저항성 품종을 출시 할 만큼 높은 수준의 기술을 가지고 있고, 포장 바이러스 복합내병성 (FVT:Field Virus Tolerance) 육종 부분에서도 상용품종 거의 모두가 FVT를 가지고 있을 정도로 축적된 기술이 있다. 현재 중국에 시판되고 있는 한국 수출용 고추 품종의 거의 대부분이 국내에서 육성 된 것인 것을 보면 한국의 육종가들의 육종 능력은 이미 중국에서 높은 평가를 받은 것으로 볼 수가 있다. 이에 따라 종자 시장에서의 한국 국가 brand 이미지는 상당히 높은 수준으로 형성이 되어있고, 이는 중국에 진출한 다른 다국적 기업이 가지지 못한 우리만의 선점효과라 할 수가 있다. 육종 지원 부분에 있어서도 병리나 약배양, 마커 등의 기술은 상당한 경쟁력을 갖추고 있는 것으로 평가받고 있다.

제2절 국외의 관련 기술

응성불임성을 이용한 고추의 일대잡종 종자의 생산 체계 대부분 우리나라의 기술이 외국으로 전파되고 있는 실정이며, 우리의 관심밖에 있던 피만이나 중국용 풋고추 품종에 있어서는 아직 완벽한 응성불임성을 사용되고 있지 못한 실정이다. 대부분의 선진국의 경우에는 특정한 목표에 맞추어 육종을 함으로써 재배지가 한정되어 있고, 재배 기술이 뒷받침 되어야 하는 고급 피만에 관해서는 경쟁력이 있으나, 매운 고추, 특히 노지용 고추에 대해서는 육종의 기술이 우리나라를 따라오지 못하고 있다. 노지용 고추에서 가장 중요한 형질인 광지역 적응성 (Wide Adaptability)과 역병, FVT에 대해서는 우리나라에 비해 아직은 기술력이 떨어진다.

고급 피만의 경우 다양한 품종을 보급하고 있으나 적응성이 아주 좁은 유리 온실용 혹은 하우스용 품종에 한정되어 있는 실정이다. 중국의 회사들은 현재 많은 업체에서 많은 품종을 보급하고 있으나 아직은 성능이나 순도면에서 소비자를 만족시키지 못하고 있는 실정이다. 반면 분자유전학을 이용한 육종 기술의 개발은 국내에 비하여 앞서 있음. 특히 일부 바이러스, 박테리아 및 곰팡이 병원균에 대한 저항성 유전자와 연관된 분자표지를 개발하고 이를 육종에 이용하여 실제 품종을 만드는 체계를 확립하려 하고 있으나 아직 상용화 되지는 않고 있다

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

제1절 저온착과력과 수송성을 겸비한 하우스용 양각초 품종 개발

<연구개발 수행 내용 및 방법>

1. 시험개요

가. 기존 보유 및 선발된 고정 계통에 대한 저온착과성과 수송성 검정 및 선발

1) 계통 성능 검정 및 비교

기존 보유 고정 계통과 수집 일반종 및 선발된 계통들을 2007년부터 2011년까지 하나종묘 하우스 100평에 계통당 10주, 각1반복으로 2월 20일 파종하여 4월 30일 정식하였으며 대조구로는 상용 "長劍" 품종을 사용하여 조사 시기별로 저온착과성, 저온신장성, 초세, 착과성, 과크기, 과피두께, 과피경도, 석회결핍, 바이러스 이병정도 등 원예적 특성을 비교 조사하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 하우스 재배 환경하에서 바이러스병, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였다.

2) 조합 작성

선발된 계통에 대하여 임성 재확인용 조합을 작성하였다.

3) 조합 검정

작성된 조합들을 2007년부터 2011년까지 하나종묘 하우스 40평에 1조합당 10주, 각 2반복으로 2월 20일 파종하여 4월 30일 정식하였으며 대조구로는 상용 "長劍" 품종을 사용하여 저온착과성, 저온신장성, 초세, 착과성, 과크기, 과피두께, 과피경도, 석회결핍, 바이러스 이병정도 등 원예적 특성을 비교 조사하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 하우스 재배환경하에서 바이러스병, 흰가루병 세균성 반점 병등을 달관조사하였다.

4) 현지 조합 검정

작성된 조합들을 2007년부터 2011년까지 중국현지 조합검정 및 농가실증시험을 위해 중국 현지 하우스 100평 및 중국농가 180평(조합당 100주 2반복)에 8월 20일 파종하여 10월 30일 정식하였으며 대조구로는 상용 "長劍" 품종을 사용하여 저온착과성, 저온신장성, 초세, 착과성, 과크기, 과피두께, 과피경도, 석회결핍, 바이러스 이병정도 등 원예적 특성을 비교 조사하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 하우스

재배환경하에서 바이러스병, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였다.

나. 분리계통에 대한 선발

보유 분리 계통에 대하여 2007년부터 2011년까지 하나종묘 하우스 60평에 계통당 20주, 각1반복으로 2월 20일 파종하여 4월 30일 정식하였으며 대조구로는 상용 "長劍" 품종을 사용하여 조사 시기별로 저온착과성, 저온신장성, 초세, 착과성, 파크기, 과피두께, 과피경도, 석회결핍, 바이러스 이병정도 등 원예적 특성을 비교 조사하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 하우스 재배환경하에서 바이러스병, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였다. 이 후 선발된 계통에 대하여 임성확인용 조합을 작성하였다.

다. 분리용 조합 작성 및 F2 종자 확보

1) 계통 성능 검정 및 비교

기존 보유한 계통 및 선발된 계통을 사용하였다.

2) 조합 작성

분리용 조합 작성 및 F2 종자를 확보하였다.

라. 태국 세대 진전

1) 계통 성능 검정 및 비교

국내에서 선발된 개체 및 계통을 2007년부터 2011년까지 하나종묘 위탁 태국사업소 망실 200평에 약1500주를 9월 20일 정식하여 10월 25일 정식하여 다음해 1월에 수확하였으며 대조구로는 상용 長劍 품종을 사용하여 기초적인 특성 조사만 하고 가급적 선발은 자제하고 열악한 개체의 도태에 주안점을 두고 함으로 수확하며 단순 세대진전 위주로 진행하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 하우스 재배환경하에서 바이러스병, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였으며 임성감별을 위한 grow-out test를 진행하였다.

2) 조합 작성

선발된 계통에 대하여 임성 확인용 조합, test cross용 조합, F1시험을 위한 조합, 농가실증시험을 위한 조합, 판매를 위한 시험생산 조합, A-line육성을 위한 back-cross조합 및 선발된 계통을 이용한 약배양용 조합을 작성하였다.

2. 주요조사형질

가.저온착과성검정

4월말 일반 비닐 하우스에서 정식을 한 후 5월 저온기 동안의 1~3단의 착과정도를 달관조사하여 초기 착과성을 조사하였다.

나.수송성검정

수송성은 크게 과피의 경도와 실은 보관시 과육의 시들음 정도로 나누어 평가하였다. 과피의 경도는 경도계의 사용도 가능하나 실용적인 관점에서 육성자의 손으로 직접 만져보는 관능검사로 실시하였다. 보관시험은 청과를 수확한 후 상온에서 일정시간 보관한 다음, 과육의 시들음 정도를 달관조사하였다.

다.포장 바이러스 내병성 (Field Virus Tolerance) 검정

노지 포장에서의 바이러스는 항상 여러 종류의 바이러스가 복합적으로 감염이 되기 때문에 한두 가지 바이러스의 집중으로 포장 내병성이 있는 개체를 선발하는 것은 매우 어려워 이병성 check 품종을 재식하여 escape를 방지한 상태에서 포장 바이러스 자연발병을 확인하여 조사하였다.

<연구개발 수행 결과>

1. 중국의 하우스 고추 재배

중국의 주요 하우스 고추 재배지는 山東省, 河北省, 遼寧省 등지이며 주로 10월 ~ 5월까지 고추를 출하하는 작형이 대부분이다. 재배지역이 북쪽이고, 재배기간이 겨울이므로 저온 약광하에서의 착과 비대가 가장 중요한 원예적 형질이다. 재배 시설은 한쪽 벽이 흙으로 되어있는 흙벽 하우스(冬暖大棚)가 많은 비율을 차지하고 있어 한국과는 다른 상태이다(사진 1). 하우스 외부를 짚 매트로 완전히 피복을 하여 보온을 하기 때문에 하우스 내배위 일장이 아주 짧고 외부 비닐이 깨끗하지 못하여 광질도 좋지 못한 환경으로 한국의 하우스내의 온도 일장조건도 한국의 일반 비닐 하우스와 상당히 상이하여 한국의 일반 비닐 하우스에서 冬暖大棚과 같은 환경을 만들기가 매우 어려운 실정이다.



사진 1-1. 중국의 흙벽하우스

2. 하우스용 양각초 품종개발(2007)

가. 기존보유 및 신규수집한 고정계통에 대한 검정

기존 하나종묘에서 보유하고 있던 계통과 중국에서 새로이 수집한 계통 40개에 대하여 저온착과력을 검정한 결과 ChaoBianJiao, ChingLong등의 분리 후대에서 저온 착과력이 좋은 계통 10여개를 계통 선발하였고, 상연 10후대에서 다수의 과피가 단단하여 수송성이 좋을 것으로 예상되는 계통을 선발하였다(사진1-2).

저온착과력 검정시 저온 초기 저온 상태에서 착과가 빠른 것은 저온 상태에서 과의 비대 성숙이 빠른 것은 다른 개념으로 생각되어 두가지를 복합적으로 고려하여 계통선발과 선발된 계통내에서 개체 선발을 진행하였다(Irena와 Spigelman,1982). 한국은 저온기 착과후 점차로 온도가 올라갈 때 과가 비대하는 환경이고 중국은 고온기 착과후 점차로 온도가 내려갈 때 과가 비대하는 환경이라 선발시 이에 대한 고려가 필요하다고 생각된다.

수송성은 현재 상업적으로 과육의 경도가 수송성에 결정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 조사는 경도에 대한 관능검사후 등급을 주고, 수확 2주후 과육의 물리적 상태변화와 과내 종자의 변색정도를 검사하여 선발하였다. 현재까지 수송성이 주요 육종적 목표로 다루어지지 않으므로 인하여 유전적인 연구는 미비한 상태이다.



사진 1-2. 저온착과력이 우수한 ChingLong계통과 ChaoBianJiao계통

나. 주요분리계통에 대한 검정

장검 F2를 포함하여 F2, BC1F1 등 30여 분리계통을 전개하여 분리 계통에 대한 저온 착과력, 수송성 및 원예적 형질에 대한 선발을 한 결과, 海豊23 분리계와 한풍/Special 분리계에서 다수의 개체선발을 하였다(사진1-3).



사진 1-3. 海豊23 분리계와 한풍/Special 분리계에서 선발된 저온 착과력이 우수한 개체

다. 분리용 조합 작성 및 F2 종자확보

불가리아 계통의 F2 및 하남농대 계통을 이용한 대과종 F2종자 확보하였고 (사진 1-4) 과피가 두꺼운 HP6/Special/M577계통과 장과인 CDTR<상연9402K21을 이용한 분리용 조합을 작성하였다(사진1-5). 더불어 F1 조합 예비 검정을 수행하였으며 세대 진진 종자를 확보하였다.



사진 1-4. 불가리아 계통의 F2 및 하남농대 계통을 이용한 대과종 F2종자 확보함



사진 1-5. 과피가 두꺼운 HP6/Special/M577계통과 장과인 CDTR<상연9402K21계통



사진 1-6. 태국에서 선발광경과 수확중인 모습

3. 하우스용 양각초 품종개발(2008)

가. 기존보유 및 신규 수집한 고정계통에 대한 검토

1차년도 선발된 계통에 대해 재선발을 한 결과 21계통을 선발하였다(표1-2, 사진 1-7). 저온 착과성이 우수한 계통으로 2007년에 선발하였던 ChaoBianJiao와 ChingLong계통이 금년도 시험결과 저온 착과력은 문제가 없었으나 과피가 무르고, 보관시험에서 합격점 이하의 점수를 받아 도태시켰다. 저온 착과성과 과피의 경도 면에서 RM461, YM427, RM577등의 sweet pepper 계통이 초기착과력이 우수하고 과피경도가 강한 우수한 특성을 보였으며 저장성 또한 양호하여 선발 하였으며, 이를 이용하여 2009년에 저온 착과력이 있으면서 과피가 단단한 조합을 작성하여 현지 시험을 하고자 한다. 하우스용 분리계통 중에서 HP/Special 분리계에서는 저온 착과가 양호하고 저장성이 좋은 다수의 계통을 선발하였으나, 海豊23분리계는 예상 외로 저온착과가 떨어져 계통 전체를 도태시켰다.

표 1-2 .선발된 하우스용 고정 계통의 주요 특성

Source	계통명	입성	초형	과형	순도	초기 착과	과피 경도	저장 성	FVT	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평점	비고
RM461	RM461-00-5,10(0)t	G	반입	우각	양	양	강	양	약	97	8	22	2.2	49	1	하우스
YM427	YM427-00-11,13(0)t- 4 9(0)	G	반개	우각	양	양	강	양	약	100	9	19	2.5	48	1	하우스
RM577	RM577-0-1(0)t-2 6(0)	G	반개	우각	양	양	강	양	약	99	13	17	2.8	48	1	하우스
우각/97505	26528028-10-0-8-0-0 C	C	반개	양각	양	중	약	양	약	101	8	18	2.6	47	2	하우스
로쏘	#64851-0-1	C	반개	우각	양	양	약	약	약	101	9	13	4.3	56	2	하우스
오리아스	OR24-4-5:6-8-0-00-1 (0)	C	반개	우각	양	양	약	약	약	102	11	15	3.3	50	2	하우스
우지	7C210C-13-7-1-2-B- 0-0	C	반입	우각	양	양	강	양	약	107	12	18	3.0	54	1	하우스
특대우각초 A	BC7	A	입	양각	양	양	약	약	약	107	8	21	2.6	55	2	하우스
특대우각초	9802945-3-4-3t-5-0- 1-0-0	B	입	양각	양	양	약	약	약	99	9	22	2.7	60	2	하우스
특대우각왕 A	BC5	A	반개	양각	양	양	약	약	약	98	10	22	2.6	58	2	하우스
특대우각왕	9921115-3t-7-2-0t-0- 0-0	B	반개	양각	양	양	약	약	약	100	10	22	2.7	60	2	하우스
Corno De Toro R	9709733-2-1-3t-4-0- 0-0	B	반입	우각	양	양	약	중	약	100	10	22	2.4	53	1	하우스
중5-6 A	BC6	A	개	우각	양	양	강	양	약	97	8	19	2.9	56	2	하우스
중5-6	C560-4-4-3t-1-5-0-0 -0	B	개	우각	양	양	강	양	약	100	13	21	2.7	57	2	하우스
CH-Thail A	BC6	A	입	양각	양	불	강	양	약	105	11	22	2.6	58	2	하우스
CH-Thail	CH-Thail-0	B	입	양각	양	불	강	양	약	106	10	21	2.6	55	2	하우스
97515/P-C DT A	BC6	A	입	양각	양	불	강	양	약	105	8	16	3.3	53	1	하우스
97515/P-C DT	B26538013-6-4-2-0-1 -0	B	입	양각	양	불	강	양	약	105	8	19	3.2	61	1	하우스
KOY3B	3B-2	C	반개	양각	양	불	약	양	약	103	8	19	3.0	57	1	하우스
KOY4B	4B-5	C	반개	양각	양	양	약	양	약	102	9	18	2.9	53	1	하우스
KOY14B	14B-0	C	반개	양각	양	양	강	양	약	101	10	19	2.8	54	1	하우스



사진 1-7. 선발된 하우스용 주요 고정 계통

나. 주요분리계통에 대한 검정 및 F1 조합작성

2009년 안성 및 중국현지 1차 조합능력능력시험을 목표로 25개의 F1조합을 작성하였다(표 1-4). 분리계통중 HP/Special X CDTR<상연9402K21분리세대에서는 초형이 반개장이고 초기착과가 아주 양호한 9 계통을 선발하였으며 저온 착과력과 수송성을 고려하여 20계통을 선발하였다. 이 분리계통들은 초기착과가 양호하고, 과피의 경도가 높고, 저장성이 우수하였으며 포장바이러스 저항성도 기존의 계통에 비해 우수하였다(표1-5). 계통 분리를 위한 하우스용 F1조합을 작성하였으며(표1-2) F2종자 25점을 확보하였다(표1-6).

표 1-4. 2년차에 작성된 하우스용 F1 조합

품종명	계통명	용도
특대우각초 A/馬長生F2 (16형)	BC10-1 2/77300-4t-0	하우스
특대우각왕 A/湘研158-1	BC9-7 8/77299-3t-20*-0t	하우스
특대우각초 A/湘研158-1	BC10-7 8/77299-3t-20*-0t	하우스
湘研10-2 A/한풍6/Special/M427-0	BC9-1~4/73511-104-4t-0	하우스
湘研19-2 A/한풍6/Special/M427-0	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0-3B/73511-104-4t-0	하우스
우각초1 A/한풍6/Special/M427-0	BC10-1~4/73511-104-4t-0	하우스
중5-6 A/한풍6/Special/M427-0	BC9-3B/73511-104-4t-0	하우스
칭룽 A/한풍6/Special/M427-0	BC10-3B/73511-104-4t-0	하우스
Corno De Toro R A/한풍6/Special/M427-0	BC10-1~5/73511-104-4t-0	하우스
湘研10-2 A/한풍6/Special/M461-0	BC9-6~9/73512-17-2t-0	하우스
우각초1 A/한풍6/Special/M461-0	BC10-6~9/73512-17-2t-0	하우스
특대우각초 A/한풍6/Special/M461-0	BC10-1~3/73512-17-2t-0	하우스
湘研10-2 A/한풍6/Special/M577-0	BC9-5 6/73513-43-2t-0	하우스
칭룽 A/한풍6/Special/M577-0	BC10-1 2/73513-47-5t-0	하우스
특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-3B/56697-20-7-49-2t-0	하우스
특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-7 8/56697-42-3-21-7t-0	하우스
특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	하우스
CH-Thail A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	B5-0/[B 26536-0-26-2]7-3-0-0-1 2/56697-20-7-49-2t-0	하우스
KOY14A/KOY14B	14A-0/14B-0	하우스
KOY2A/KOY2B	2A-0/2B-0	하우스
KOY3A/KOY3B	3A-0/3B-0	하우스
KOY4A/KOY4B	4A-0/4B-0	하우스
특대우각왕 A/NARK3-1<02-6 BC1	BC9-2/56529-9-0-3-8t-6	하우스
특대우각왕 A/NARK3-1<02-6 BC1	BC9-1/56529-9-0-3-6t-15	하우스
특대우각왕 A/NARK3-1<02-6 BC1	BC9-3/56529-9-0-52-4t-17	하우스

표 1-5. 선발된 하우스용 분리 계통의 주요 특성

SN	품종명	계통명	교배번호	아계수	입성	초형	과형	순도	초기 착과	과피 경도	저장성	FVT	평점	비고
89-1739	湘研10-1/한풍6/Special/M577-0	77319-1t-11*-4t	6595-4	3	B	입	우각	중	양	강	중양	중강	1	하우스용
89-1742	한풍6/Special/M427-0	73511-101-5t-3-1t	6598-1	3	C	반입	양각	중양	중	강	양	중강	1	하우스용
89-1745	한풍6/Special/M461-0	73512-11-1t-8-5(0)t	6603-5/6603-0	5	C	반입	양각	중양	중	강	양	중강	1	하우스용
89-1751	한풍6/Special/M577-0/Cor no De Toro R A<湘研9402K21	82357-21-2(0)t	6608-2/6608-0	9	C	반개	양각	중	양	중	중양	강	1	하우스용

표 1-6. 분리용 F2 종자 확보

SN	품종명	계통명	교배번호	임성	순도	비고
89-1903	ECW/SPA1002	99531-0t (Bell X (부강CMV X Bell))	9531-0	C	분리	CMV도입용
89-1904	Cupra/ZHC100%	99532-0t (F1 X CMV)	9532-0	C	분리	CMV도입용
89-1905	Dunp8cy/CMV	99533-0t (pvr1 X CMV)	9533-0	C	분리	CMV도입용
89-1822	盛世湘紅	97525-0*	7525-0*	C	분리	F2분리용
89-1823	■隆1호	97538-0*	7538-0*	C	분리	F2분리용
89-1824	威獅1호	97539-0*	7539-0*	C	분리	F2분리용
89-1825	龍脊1호	97540-0*	7540-0*	C	분리	F2분리용
89-1826	湘辣四号	97561-0*	7561-0*	?	분리	F2분리용
89-1827	火辣八号	97564-0*	7564-0*	?	분리	F2분리용
89-1828	火辣八号	97564-6*	7564-6*	?	분리	F2분리용
89-1829	辛香808	97565-0*	7565-0*	?	분리	F2분리용
89-1830	辣豊3号	97566-0*	7566-0*	?	분리	F2분리용
89-1831	辣豊4号	97567-0*	7567-0*	?	분리	F2분리용
89-1832	辣豊7号	97568-0*	7568-0*	?	분리	F2분리용
89-1833	長■-1	97569-0*	7569-0*	?	분리	F2분리용
89-1834	長■-2	97570-0*	7570-0*	?	분리	F2분리용
89-1835	綠金線	97576-0*	7576-0*	?	분리	F2분리용
89-1836	黃金線	97577-0*	7577-0*	?	분리	F2분리용
89-1837	湘辣四号	97578-0*	7578-0*	?	분리	F2분리용
89-1838	辛香808	97579-0*	7579-0*	?	분리	F2분리용
89-1839	香辣3号	97580-0*	7580-0*	?	분리	F2분리용
89-1840	杭椒1号	97582-0*	7582-0*	?	분리	F2분리용
89-1841	辛香2号	97583-0*	7583-0*	?	분리	F2분리용
89-1845	早豊1号	97759-5*	7759-5*	?	분리	F2분리용
89-1846	早豊6号	97760-5 6*	7760-5 6*	?	분리	F2분리용

3. 하우스용 양각초 품종개발(2009)

가. 기존보유 및 신규편입된 고정계통에 대한 검토

신규로 육성하고 있는 임성회복친 소재 중에서 초기착과가 양호한 湘研10-1/한풍 6/Special/RM577 계통에서 과가 굵고 초기착과가 좋은 계통을 선발하였으며, 한풍 6/Special/RM461 분리 계통에서 과는 약간 작지만 초기착과가 좋고 과피가 단단하며 저장성이 좋은 계통을 선발하였다. 작년도 시험에서 유망한 것으로 판단된 한풍 6/Special/RM577/CDTR<XY9402K21 분리계통에서도 초형이 반개장이고 초기착과가 아주 양호한 계통을 다수 선발 하였다(표1-7, 사진1-7).

하나종묘에서 다른 연구 과제로 파프리카 육성을 하고 있는바 파프리카 계통을 하우스용 우각초나 양각초 소재로 사용할 수 있을 것으로 사료된다(표1-8, 사진1-8). 양각초나 우각초 소재중에서 과경이 굵은 소재가 부족한 관계로 이들을 이용하면 좋은 조합을 작성할 수 있을 것으로 예상된다.

또한 하우스 재배에서 가장 중요한 병은 바이러스인데 그 중에서도 Tobamo virus가 가장 중요한 병으로 인식하고 있다. 유럽종 파프리카는 L3 혹은 L4와 같은 Tobamo virus 저항성을 가진 것이 많아 좋은 내병성 소재도 될 것으로 판단된다. 현재로서는 CMS소재로는 사용이 곤란하고 GMS의 모계 혹은 부계로 사용이 가능할 것으로 사료된다. CMS로 사용하기 위하여는 또 다른 연구가 필요할 것으로 사료된다. 4차년도에 안성 연구소에서 이들을 이용한 조합을 작성하여 태국에서 시험할 예정이다.

하나종묘에서 독자적으로 수행하고 있는 중국 서부용 건고추 육종 재료 중 하나인 첼피초 분리 집단중에서 초기 착과가 양호하고 대과종인 다수의 재료를 선발하여 양각초 우각초 육종의 재료로 편입 시켰다. 선발은 중국 대련의 하나종묘 임대 포장에서 이루어 졌으며, 4차년도에 안성 연구소에 이들을 이용한 조합을 작성하여 태국에서 시험할 예정이다(표1-9, 사진1-9).

표 1-7 . 새로 편입된 하우스용 고정 계통의 주요 특성

품종명	계통명	교배번호	임성	초형	과형	순도	초기 착과	과피 경도	저장 성	FVT	평점	비고



사진 1-7. 새로이 편입된 하우스용 주요 고정 계통

표 1-8. 선발된 파프리카 계통의 주요 특성

품종명	계통명	과색	초세	엽크기	과형	과고	분류	비고
SPC(L0/L3, L0/L4 ms)	72401-93-2t-4-16t-1	red	약	소	중B	H	부	4심 양호
SPC(L0/L3, L0/L4 ms)	72401-93-2t-3-1	red	약	중	중B		모	
SPC(L0/L3, L0/L4 ms)	72401-81-14t-1	red	강	중대	중LB	V	모	4심 양호
CPR(L3/L3)	72402-91-12t-34-4t-1	red	중	중	중LB		부	어깨아주 깊음
CPR(L3/L3)	72402-81-6t-36-1t-1	red	중강	중대	중B	H	부	과형균일
CPR(L3/L3)	72402-93-17t-32-6t-1	red	강	중대	중LB	H	부	과형좋음
CPR(L3/L3)	72402-83-10t-1-1	red	강	중대	대L	V	부	골약하고 수발아
DBL(L0/L3, L0/L4, ms)	72403-92-5t-1-8t-1	red	강	대	대LB	H	모	숙기늦다
MRG(ms)	72404-81-15t-2-8t-1	red	중	중소	중LB	H	모	
9253(Seminis)	72414-91-7t-1-3t-1	red	강	중대	중대LB	H	부	과색연
2423R(Seminis)	72423-82-9t-38-5t-8	red	강	중대	중대SB	H	부	배꼽깊다
FEST(L0/L3, L0/L4, ms)	72405-81-4t-1-13t-4	yellow	중	대	소S	H	모	
FEST(L0/L3, L0/L4, ms)	72405-94-3t-1-1t-1	yellow	강	중	중L	H	부	
JRS(L0/L3, L0/L4, ms)	72407-91-4t-1-18t-1	yellow	중	중대	중LB	H	모	pathnocarpy 양호
JRS(L0/L3, L0/L4, ms)	72407-93-12t-1-11t-1	yellow	중	중	대E	H	부	착과아주양호
HSK(RR, ms)	72411-91-1t-1-13t-3	yellow	중강	중대	중S	H	모	
9338Y(Seminis)	72424-83-6t-32-3t-6	yellow	중	중	중LB	H	부	
RPD	72427-83-7t-1-3t-4	yellow	중	중대	대B	V	모	
FER(L1/L3, L1,L4)	72428-83-12t-1-2t-1	orange	강	대	중대S	H	부	착과양
FER(L1/L3, L1,L4)	72428-84-2t-2-1t-2	orange	강	중대	중L	H	모	
Sweet Pepper Y	79478-1t-1-3t-11	yellow	중	중	대S	H	부	입성계통과조합요
PRSDT(L3/L3)	72408-82-20t-1-9t-4	orange	중강	중소	중LB	H	부	
BG(L0/L3, L0/L4, ms)	72409-84-1t-1-3t-1	orange	중강	중대	대LB	H	모	
BG(L0/L3, L0/L4, ms)	72409-93-10t-2-10t-3	orange	강	중대	중대LB	H	모	

표 1-8. 선발된 파프리카 계통의 주요 특성(계속)

품종명	계통명	과색	초세	엽크기	과형	과고	분류	비고
RBT	72429-82-18t-1-5t-1	orange	강	중	대LB	H	부	
RBT	72429-83-16t-1-18t-1	orange	강	대	대B	H	부	초형늘어짐
7AVS3	79466-5t-1-4t-7	orange	강	대	중SB	V	부	
SPC(L0/L3, L0/L4 ms)	83325G5-5-1t-2	red	중	중대	중SB	V	모	
大, ∅ HP (R)	83338G5-3-4t-4	red	중강	중	중E	H	부	어깨열과 골약함
AP11	84765-5t-12	orange	강	대	대S	H	부	중형 골깊다
피망-Gms	1252-G6-A0-1	red	약	소	대LB	V	모	조잡형 소엽계
滿天	1093G8-0-2Bt-12	red	중강	소	소E	V	부	늘어짐 등롱형
2호 B	83377-0-5t-6	red	강	대	대L	H	부	yellow 분리
미니벨R(SS)	72430-82-3t-1-12t-1	red	약	소	M중LB	H	모	



사진 1-8. 선발된 파프리카 주요 계통

표 1-9. 선발된 철파초 계통의 주요 특성

품종명	계통명	교배번호	임성	초형	과형	순도	초기 착과	과피 경도	저장성	FVT	평점	비고
철파초1	PE5330-1-1-1*t-2-1t-5-4t	5302-4	C	반개	18*3	양	조	중	중	중	3	무신미
철파초21	PE5330-21-2-1*t-1-2t-4-8t	5306-8	C	반개	20*4	양	만	중	중	중	1	대엽계
철파초21	PE5330-21-3-3-5t	5308-5	C	반개	18*4	양	중	중	중	중	1	과면매끈
철파초22	88714-3-5t	5311-5	B	반입	18*3	중양	만	양	양	중	1	약간가는과
철파초23	PE5330-23-1-1*t-8-2t-2-10t	5313-10	PMS	반입	20*3.5	양	양	양	중	양	1	하단집중착과
철파초23	PE5330-23-2-3-8t	5315-8	PMS	중	20*3.5	양	중	중	중	중	1	
철파초23	PE5330-23-4-1*t-1-3t-3-8t	5316-8	PMS	중	17*3.5	양	중	중	중	중	1	



사진 1-9. 칠피초 현지 선발 광경 및 선발된 계통

나. F1조합 검정 시험

2009년 조합 검정 시험을 안성의 연구소 (3월 파종)와 중국 山東省 博興縣의 현지 (8월 파종)에서 수행한 결과 착과가 좋은 예비 조합을 다수 선발하였다. 그 중에서 가장 성적이 좋았던 湘研10-2A/한풍6/Special/RM461 조합을 2010년 현지에 시교로 결정하고 시험용 종자가 현지로 불출된 상태이다(표1-10, 사진1-10). 금년 현지의 기후가 예년에 비해 온도가 낮고 눈과 비가 잦은 등 평년에 비해 저온과 약광인 상태가 오래 지속되어 기존의 우점종이던 사카다 종묘의 “장검(長劍)”이 착과가 많이 떨어진 관계로 인기가 하락하고, 동방정대의 “위사(威獅)1호”가 상대적으로 시장의 점유를 높였다. 이러한 추세는 향후에도 계속 될 것으로 예상되므로 선발시 저온 약광하에서 착과력이 더욱 중요할 것으로 사료되었다.

표 1-10. 산동 하우스 선발시험 결과

품종명	계통명	교배번호	용도	과형	순도	초기 착과	평점	비고
湘研10-2 A/한풍6/Special/M461-0	BC9-6~9/73512-17-2t-0	593-6~9/2354-0	하우스	양각	양	양	1	선발

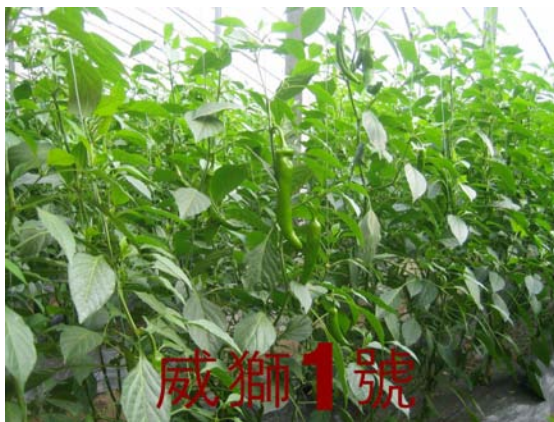


사진 1-10.산동 하우스 선발시험 광경 및 우수 선발조합
 (상연10-2A/한풍6/Special/M461 : 착과가 양호함, 長劍 : 금년 저온 약광으로 인하여 착과가 불량함, 위사1호 : 저온 약광하에 착과가 양호함)

다. 주요 분리계통 검정 및 분리용 조합작성

하우스용 재료 중에서 과경이 굵은 소재는 파프리카에서 보충을 하고 과장이 긴 소재는 帶椒 중에서 찾은 결과 火辣八号 분리계와 黃金線 분리계 등에서 과장이 25cm 이상인 초장과 재료를 선발할 수 있었다. 또한 수송성 및 식미 개선을 위하여 중국 현지의 풋고추용 품종인 杭椒一号 와 辛香二号 분리계에서 다수의 분리 개체를 선발 하였고(표1-11) 선발된 분리계통에 대한 조합 작성 및 F2 종자 생산을 위한 세대 진전을 수행하였다(표1-12).

표 1-11. 하우스용 분리계통의 선발

품종명	계통명	순도	주요특성	용도
향달7호 F2	9601-1*	분리		장과도입용
盛世湘紅	97525-0*-1	분리	숙기조 농녹과	장과도입용
火辣八号	97564-0*-1	분리	초장과	장과도입용
火辣八号	97564-0*-2	분리	초장과	장과도입용
火辣八号	97564-0*-3	분리	초장과	장과도입용
火辣八号	江西正邦-1	분리	초장과	장과도입용
辣豊3号	97566-0*-1	분리	과색연	장과도입용
辣豊3号	97566-0*-2	분리	과색연	장과도입용
辣豊3号	97566-0*-3	분리	과색연	장과도입용
辣豊3号	97566-0*-4	분리	과색연	장과도입용
辣豊4号	97567-0*-1	분리	숙기조	장과도입용
辣豊4号	97567-0*-3	분리	숙기조	장과도입용
辣豊7号	97568-0*-2	분리	초세강 만생	장과도입용
辛香808	97565-0*-1	분리	과색진	장과도입용
辛香808	97565-0*-2	분리	과색진	장과도입용
長椒-1	97569-0*-1	분리		장과도입용
長椒-1	97569-0*-2	분리		장과도입용
早豊6号	97760-5 6*-1	분리		장과도입용
早豊6号	97760-5 6*-2	분리		장과도입용
綠金線	97576-0*-1	분리		장과도입용
綠金線	97576-0*-3	분리		장과도입용
黃金線	97577-0*-1	분리	착과양 굵은과	장과도입용
黃金線	97577-0*-3	분리	착과양 굵은과	장과도입용
黃金線	97577-0*-4	분리	착과양 굵은과	장과도입용
杭椒1号	97582-0*-1	분리	과피 수분적음	수송성 및 식미 개선용
杭椒1号	97582-0*-2	분리	과피 수분적음	수송성 및 식미 개선용
杭椒1号	97582-0*-3	분리	과피 수분적음	수송성 및 식미 개선용
杭椒1号	97582-0*-4	분리	과피 수분적음	수송성 및 식미 개선용
杭椒1号	97582-0*-5	분리	과피 수분적음	수송성 및 식미 개선용
杭-1	향초모계-0	분리		수송성 및 식미 개선용
辛香2号	97583-0*-1	분리	MS확보요망	수송성 및 식미 개선용
辛香2号	97583-0*-2	분리	MS확보요망	수송성 및 식미 개선용
辛香2号	97583-0*-3	분리	MS확보요망	수송성 및 식미 개선용
辛香2号	97583-0*-4	분리	MS확보요망	수송성 및 식미 개선용
辛香2号	97583-0*-5	분리	MS확보요망	수송성 및 식미 개선용

표 1-12. 분리용 조합작성

품종명	계통명	비고
KJ170/遼寧田間202	KJ170-1(2)- 1 4/95755-0t	현지 회사의 유망조합과 보유계통간의 조합
KJ171/遼寧田間225	KJ171-2- 1 9/95757-0t	현지 회사의 유망조합과 보유계통간의 조합
KJ178/遼寧田間227	KJ178-2-5/95759-0t	현지 회사의 유망조합과 보유계통간의 조합
KJ179/遼寧田間227	KJ179-1 3 4(2)-1/95759-0t	현지 회사의 유망조합과 보유계통간의 조합
KJ179/遼寧田間201	KJ179-1 3 4(2)-2 4/95754-0t	현지 회사의 유망조합과 보유계통간의 조합

4. 하우스용 양각초 품종개발(2010)

가. 기존보유 및 신규편입된 고정계통에 대한 검정

선발된 계통에 대한 저온착과성 및 수송성 검정을 수행하였다. 이를 위하여 안성 연구소에서 2월에 과중하여 일반 생육 특성조사와 내병성, 저장 시험을 수행하였다(사진1-11, 사진1-12). 조합 작성에 사용되어도 될 정도의 고정도를 보인 계통들에 대한 평가를 한 결과 안성 하우스 시험에서는 비교적 안정된 결과를 얻었다. 하나종묘에서 독자적으로 수행하고 있는 중국 서부용 건고추 육종 재료 중 하나인 철포초 분리 집단 중에서 초기 착과가 양호하고 대과종인 다수의 재료를 선발하여 양각초 우각초 육종의 재료로 편입시켜 금년도 작황을 조사한 결과 상당히 안정된 임성을 가진 B line과 C line 소재들을 상당수 확보하였다(사진1-14). 건고추 재료임에도 불구하고 과피가 두껍고 착과가 좋은 과종으로 향후 양각초, 우각초 육종의 소재로도 사용이 가능할 것으로 사료되었다.

임성회복친 소재 중에서 초기착과가 양호한 湘研10-1/한풍6/Special/RM577 계통에서 과가 굵고 초기착과가 좋은 계통을 선발하여 고정 계통에 편입시켰던 계통들은 대부분 저장성이 약하여 도태시켰으며 2개 아계만을 남겼다. 지난 작기 저온착과력이 좋고 과피 경도가 좋아 선발한 한풍6/Special/RM577 계통들은 과가 너무 짧고 과끝이 너무 빠져 도태시켰으며 초기착과가 좋고 과피경도가 좋아 저장성이 좋을 것으로 예상하여 선발한 한풍6/Special/RM461 계통에서 나무의 신장성이 좋고, 저온 하에서도 생육 및 초기착과가 우수하고 과피가 단단하며 저장성이 좋은 계통들을 선발하였다. 여러 아계들 중에서 금년도 조합선발시험에서 XY10-2A와의 조합이 선발될 정도로 좋은 계통으로 판단되었다. 향후 이들 아계를 이용한 조합을 좀 더 작성할 필요가 있을 것으로 사료되었다. 이 분리계통들은 절간이 길고 초장이 긴 특성이 있으며, 과형은 약간 짧은 우각형태에서 긴 양각초까지 다양한 아계가 있다. FVT도 강한 특성이 있어 향후 노지용으로도 사용이 가능할 것으로 사료되었다(표1-14, 사진1-14).

하나종묘에서 다른 연구 과제로 파프리카 육성을 하고 있는바 파프리카 계통을 하우스용 우각초나 양각초 소재로 사용할 수 있을 것으로 사료되어 재료로 편입하여 test cross 조합을 검정한 결과 과가 생각만큼 커지지 않는 단점이 있고, 초기 착과 신장성도 고추에 비해 현저히 떨어지는 단점이 발견되었다. 태국에서의 예비 시험 결과인 만큼 정상작기인 안성 2월과중 시험에서 다시 한번 특성을 시험해봐야 양각초 육성의 재료로서 가치가 있을지는 판단이 될 것으로 사료되었다. 반면 하우스에서 문제가 되는 바이러스인 tobamo virus 의 내병성 소재로서는 좋을 것으로 예상된다. 현재 중국용으로 사용하기 위해서는 CMS를 이용한 채종이 필수적인데 이를 위하여 본 연구와는 별도로 CMS를 이용한 파프리카 육종법에 관한 연구를 다른 기관과 협력하여 진행을 하고 있으며 분자 마커를 이용한 선발을 진행하여 BC2중

자를 받은 상태이다. 아직은 파프리카 쪽으로 고정이 진행 중에 있으나 향후 협력 연구가 성공하면 중국용 양각초 우각초 품종육성에 바로 이용이 가능할 것으로 기대하고 있다(사진1-13).



사진 1-11. 안성 하우스 재배 시험 전경(좌상), 저장성시험(수확후 실온해서 차광해 보관하기,우상), 저장시험광경(저장후 약 15일 경과,좌하), 중국 현지 농가 실증 시험 광경(우하)



사진 1-12. 태국 세대 진전 교배 광경(좌상), 노지 FVT 선발 광경 (후기까지 바이러스 감염 계속 체크,우상), F1 조합 검정 광경(좌하), 중국 현지 농가 실증 시험포 광경(우하)



사진 1-13. 첼피초 계통들의 과사진(상), back cross 중인 CMS 파프리카(하)



사진 1-14. 湘研10-1/한풍6/Special/RM577 계통들 (상), HP6/Special/RM461 계통중 가장 굵은과와 가장 가는과(하)

표 1-13. 조합 작성이 가능한 하우스용 고정 계통의 주요 특성

품종명	계통명	임성	초형	과형	순도	초기작과	과피경도	저장성	FV T	평점	선발년도	비고
湘研 10-1	93160-8*-5-11-G10	B	입	양각	양	불	강	양	강	1	09	하우스
97515/P-CDT A	BC6	A	입	양각	양	불	강	양	약	1	09	하우스
湘研10-1/한풍6/Special/RM577-0	77319-1t-11*-4t-4-5t	C	반개	우각	양	양	중	중	약	1	10	노지도사용
湘研10-1/한풍6/Special/RM577-0	77319-2t-19*-1t-1-2t	C	반개	대우각	중양	양	중	중	약	1	10	노지도사용
우지	7C210C-13-7-1-2-B-0-0	C	반입	우각	양	양	강	양	약	1	09	하우스
철피초1	PE5330-1-1-1*t-2-1t-5-4t-4	C	반개	우양각	양	중	강	강	중	1	11	무신미
철피초11	88708-5-4t-5	C	입	우양각	양	중	강	강	중	1	11	대엽계
철피초21	PE5330-21-3-3-5t-5	C	중	양각	양	중	중	중	약	1	11	과형아주양호
철피초21	PE5330-21-4-4-6t-7	C	중	양각	양	중	중	중	약	1	11	
철피초21	88712-1-6t-9	C	반개	양각	양	중	중	중	약	1	11	
철피초22	88714-3-5t-5	B	반개	양각	양	양	강	강	약	1	11	약간가는과
철피초22	PE5330-22-3-4-2t-7	B	중	양각	양	양	강	강	약	1	11	
철피초23	PE5330-23-2-3-8t-4	B	중	우양각	양	중	강	강	약	1	11	PMS출현이 많다
철피초23	PE5330-23-4-1*t-1-3t-3-8t-3	B	입	우양각	양	중	강	강	약	1	11	PMS출현이 많다
철피초29	PE5330-29-1-1*t-1-2t-3-1t-4	C	중	양각	양	중	강	강	중	1	11	
철피초32	88724-3-4	C	중	우양각	양	중	강	강	중	1	11	
철피초37	PE5330-37-1-1*t-5*-2t-1-5	B	중	우양각	양	중	강	강	약	1	11	
한풍6/Special/RM461-0	73512-11-1t-8-5(0)t-1-5(4)t	CG	반입	소우각	양	양	강	양	강	1	10	노지도사용

표 1-13. 조합 작성이 가능한 하우스용 고정 계통의 주요 특성(계속)

품종명	계통명	입성	초형	과형	순도	초기착과	과피경도	저장성	FVT	평점	선발년도	비고
한풍6/Special/RM461-0	73512-11-1t-8-5(0)t-1-8(7)t	CG	반입	소우각	양	양	강	양	강	1	10	노지도사용
한풍6/Special/RM461-0	73512-11-1t-8-8t-2-4(3)t	CG	중	소우각	양	양	강	양	강	1	10	노지도사용
한풍6/Special/RM461-0	73512-11-1t-8-8t-2-6(7)t	CG	중	소우각	양	양	강	양	강	1	10	노지도사용
한풍6/Special/RM577-0/Corno De Toro R A<湘研9402K21	82357-21-2(0)t-5-6(7)t	CG	반개	양각	중양	양	강	양	약	1	10	
한풍6/Special/RM577-0/Corno De Toro R A<湘研9402K21	82357-21-2(0)t-5-3B(3B)t	CG	반개	양각	중양	양	강	양	약	1	10	
한풍6/Special/RM577-0/Corno De Toro R A<湘研9402K21	82357-25-5t-7(6)-7t	C	반개	양각	중양	양	강	양	약	1	10	초세강 초장중
한풍6/Special/RM577-0/Corno De Toro R A<湘研9402K21	82357-29-5 8(0)t-7-9(10)t	CG	반개	양각	중양	양	강	양	약	1	10	
한풍6/Special/RM577-0/Corno De Toro R A<湘研9402K21	82357-29-2t-4(5)-1t	C	반개	양각	중양	양	강	양	약	1	10	
한풍6/Special/RM577-0/Corno De Toro R A<湘研9402K21	82357-30-3B(0)t-4-7t	C	반개	양각	중양	양	강	양	약	1	10	
한풍6/Special/RM577-0/Corno De Toro R A<湘研9402K21	82357-30-3t-7-3(5)t	CG	반개	양각	중양	양	강	양	약	1	10	
한풍6/Special/YM427-0	73511-102-2t-8-2t-4-2t	C	반입	소우각	양	양	강	중	약	1	10	열과
Corno De Toro R	9709733-2-1-3t-4-0-0-0	B	반입	우각	양	양	약	중	약	1	09	하우스
KOY14B	14B-0	C	반개	양각	양	양	강	양	약	1	09	하우스
KOY3B	3B-2	C	반개	양각	양	불	약	양	약	1	09	하우스
KOY4B	4B-5	C	반개	양각	양	양	약	양	약	1	09	하우스
RM461	RM461-00-5,10(0)t	G	반입	우각	양	양	강	양	약	1	09	하우스
RM577	RM577-0-1(0)t-2 6(0)	G	반개	우각	양	양	강	양	약	1	09	하우스
YM427	YM427-00-11,13(0)t-4 9(0)	G	반개	우각	양	양	강	양	약	1	09	하우스

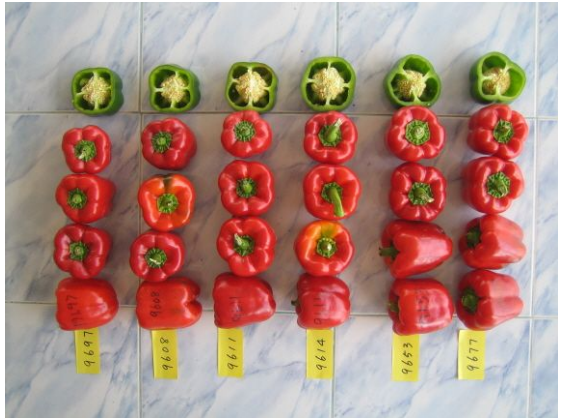


사진1-15. 기 보유중인 하우스용 주요 고정 계통(다양한 형태의 과형)



사진 1-16. 기 보유중인 하우스용 주요 고정 계통 (다양한 형태의 초형과 저운 착과성)

나. F1조합검정시험

F1 조합 검정을 위하여 안성 하우스에서 50 여 조합을 파종하여 특성을 조사하고 선발하였다. 3년차 시험과 마찬가지로 F1조합 시험을 경기도 안성시 소재의 하나종묘 육종 연구소와 중국 山東省 博興縣의 현지 (8월 파종)에서 수행하였다. 안성의 연구소내 시험(in-house trial)은 충분히 특성을 평가할 수 있을 정도로 좋은 결과를 얻었으나, 山東 현지 시험은 올 겨울 저온의 영향으로 작황이 좋지 못하여 정확한 현지 평가가 어려웠다. F1 조합검정시험은 안성시험을 기반으로 산동시험의 결과를 참고로하여 성적을 얻었고, 태국에서 시교용 종자를 생산하여 금년 8월 중국현지에 다수 농가에 시교 재배를 할 계획에 있다.

(BN2607 XY10-2A/HP6/Special/M461-0) 현지의 유통회사에서도 확대 시교를 원하고 있는 상태여서 금년도 시교 후에는 원만하게 시장에 진입이 가능할 것으로 사료되며 예지선발조합인 특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21 또한 저온착과성과 저장성이 우수하여 품종화 가능성이 높다(표1-14).

표 1-14. 하우스 조합 안성 성능 검정 성적

품종명	계통명	용도	과형	순도	지온차과	지장성	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평점	비고
우각초1 A/한풍6/Special/M461-0	BC10-6~9/73512-17-2t-0	하우스	양각	양	양	불	120	15	22	3.3	73	3	
우각초2 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-1~4/56697-20-7-49-2t-0	하우스	양각	양	중	양	120	16	20	3.2	64	2	
우각초2 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-6~9/56697-42-3-21-7t-0	하우스	양각	양	중	양	119	14	22	3.4	75	2	
湘研10-2 A/한풍6/Special/M427-0	BC9-1~4/73511-104-4t-0	하우스	양각	양	양	불	119	15	23	3.5	81	3	
湘研10-2 A/한풍6/Special/M577-0/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC9-3 4/73513-0-2,3/56697-42-7-22-0t-0	하우스	양각	양	중	양	119	13	19	3.0	57	2	
湘研10-2 A/한풍6/Special/M577-0	BC9-5 6/73513-43-2t-0	하우스	양각	양	중	양	121	16	23	3.5	81	2	
湘研10-2 A/한풍6/Special/M461-0	BC9-6~9/73512-17-2t-0	하우스	양각	양	양	양	116	12	24	3.3	80	1	선발
湘研10-1 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	93160A-1~4/56697-20-7-49-2t-0	하우스	양각	양	양	중	117	13	22	3.4	75	2	
湘研10-1 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	93160A-6~9/56697-42-3-21-7t-0	하우스	양각	불	양	양	120	14	23	3.5	81	2	
특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-3B/56697-20-7-49-2t-0	하우스	양각	양	양	양	118	11	23	3.3	76	1	예비선발
특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-7 8/56697-42-3-21-7t-0	하우스	양각	양	불	양	120	13	20	3.5	70	3	
낙초초월98A	낙양시성연랄초연구소	하우스	우각	불	불	양	121	13	18	5.0	90	3	
편초1호	하남개봉시편경랄초연구소	하우스	우각	양	양	양	121	14	19	4.5	86	2	
長劍		하우스	양각	양	양	양	119	14	22	3.2	71	2	
New5017	하우스노지우각초 대형 롱시대비	하우스	양각	양	불	양	117	14	23	3.7	86	3	

표 1-14. 하우스 조합 안정 성능 검정 성적(계속)

품종명	계통명	용도	과형	순도	지은착과	지장성	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평점	비고
DYP818	장검류 Seminis 218형	하우스	양각	양	양	불	117	15	22	3.2	71	3	
威獅1호	동방정대	하우스	양각	양	양	양	115	13	23	3.3	76	2	
KOY14A/KOY14B	14A-0/14B-0	하우스	양각	양	양	불	117	13	24	3.5	84	3	
湘研19-2 A/9402K3	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0-0/ 99212-3-7-8-5-1-3-0t-1-0	하우스	양각	양	양	양	120	14	22	3.5	77	2	
182(CDTR A/湘研16-10)	BC10-0/189-0*-20-21-1-0t-2 -0t-0-0	하우스	양각	불	불	양	120	14	18	2.8	51	3	
181(湘研10-1 A/Wozy)	93160A-0/7C-2-10C-13-7-1- 2-B-0-0-0	하우스	양각	양	양	불	118	14	18	2.7	49	3	
KOY2A/KOY2B	2A-0/2B-0	하우스	양각	양	양	중	118	13	20	3.0	60	2	
KOY3A/KOY3B	3A-0/3B-0	하우스	양각	양	중	중	120	15	20	3.3	66	2	
KOY4A/KOY4B	4A-0/4B-0	하우스	양각	양	중	양	120	14	22	3.0	66	2	
수퍼 A/9402K1	BC4-0/99212-3-7-3-3-4-2-0t -4-0-0	하우스	양각	양	양	중	121	16	22	3.2	71	2	



사진 1-17. 안성 하우스 F1 성능 검정 광경(상), 안성 하우스 F1 선발 조합(하)

표 1-15. 하우스 조합 중국 성능 검정 성적

품종명	계통명	과형	순도	지온 착과	저장성	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평균	비고
KOY2A/KOY2B	2A-0/2B-0	중	양	중	중	130	14	23	3.4	79	2	
KOY3A/KOY3B	3A-0/3B-0	중	양	중	중	140	15	25	3.2	80	2	
KOY4A/KOY4B	4A-0/4B-0	중	양	불	양	134	14	23	3.6	83	3	
KOY14A/KOY14B	14A-0/14B-0	대	양	양	불	138	16	22	3.2	71	3	
湘研10-2 A/한풍6/Special/M461-0	BC9-6~9/73512-17-2t-0	대	양	양	양	132	12	24	3.4	82	1	선발
長劍		대	양	중	양	135	12	23	3.3	76	2	
威獅1호	동방정대	대	양	양	양	130	11	22	3.3	73	1	
특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-3B/56697-20-7-49-2t-0	대	양	중	양	131	11	23	3.4	79	2	예비 선발
우각초1 A/한풍6/Special/M461-0	BC10-6~9/73512-17-2t-0	중	양	양	불	120	10	23	3.2	74	3	
우각초2 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-1~4/56697-20-7-49-2t-0	소	양	불	양	115	9	24	3.1	75	3	
우각초2 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-6~9/56697-42-3-21-7t-0	중	양	불	양	127	12	24	3.3	80	3	
湘研10-2 A/한풍6/Special/M427-0	BC9-1~4/73511-104-4t-0	대	양	양	불	130	12	23	3.5	81	3	
湘研10-2 A/한풍6/Special/M577-0/C orno De Toro R A<湘研9402K21	BC9-3 4/73513-0-2,3/56697-42-7-22-0t -0	조	양	중	양	135	13	22	3.4	75	2	
湘研10-2 A/한풍6/Special/M577-0	BC9-5 6/73513-43-2t-0	대	양	중	양	132	12	24	3.2	77	2	
湘研10-1 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	93160A-1~4/56697-20-7-49-2t-0	대	양	양	중	124	11	22	3.2	71	2	

표 1-15. 하우스 조합 중국 성능 검정 성적 (계속)

품종명	계통명	과형	순도	지온 착과	저장성	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평점	비고
湘研10-1 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	93160A-6~9/56697-42-3-21-7t-0	대	불	양	양	126	14	21	3.2	68	2	
특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-7 8/56697-42-3-21-7t-0	중	양	불	양	137	14	23	3.3	76	3	
湘研19-2 A/9402K3	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0-0/99 212-3-7-8-5-1-3-0t-1-0	중	양	양	양	136	14	23	3.4	79	2	
182(CDTR A/湘研16-10)	BC10-0/189-0*-20-21-1-0t-2-0t -0-0	소	불	불	양	124	13	22	3.2	71	3	
181(湘研10-1 A/Wozy)	93160A-0/7C-2-10C-13-7-1-2- B-0-0-0	소	양	중	불	127	13	20	3.1	62	3	
수퍼 A/9402K1	BC4-0/99212-3-7-3-3-4-2-0t-4 -0-0	중	양	양	중	124	13	19	3.0	57	2	

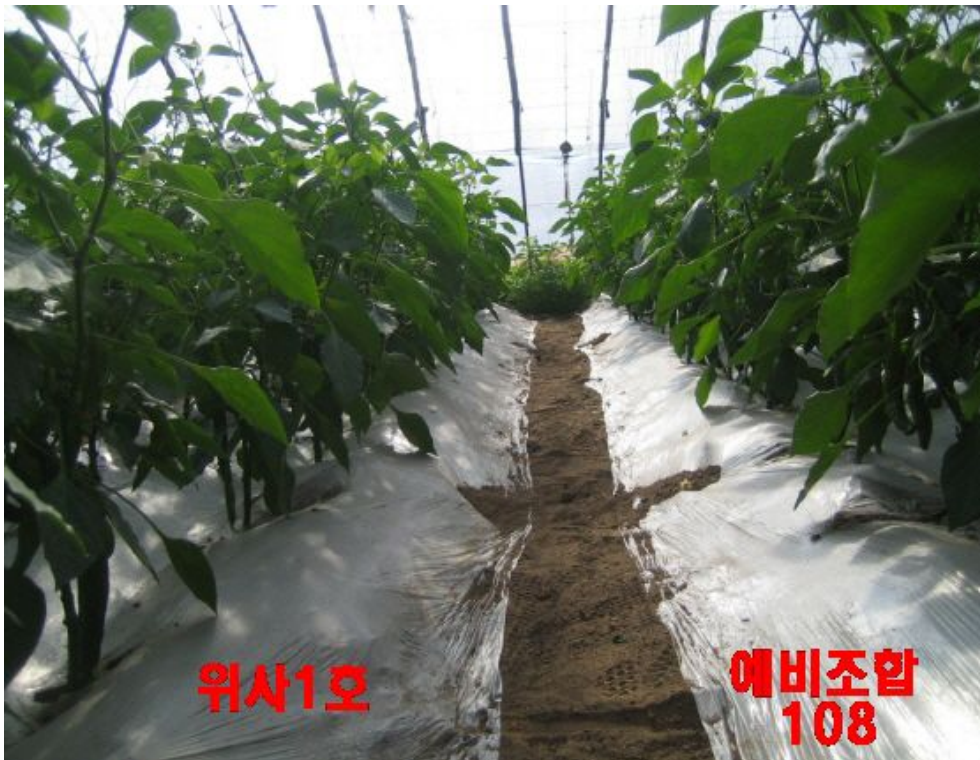


사진 1-18. 중국 하우스 F1 성능검정 시험(에비선발조합과 선발조합)



사진 1-19. 중국하우스 예비선발조합 및 선발조합의 과사진

다.분리계통 선발 및 F1조합작성

분리중인 계통에 대하여도 test cross 조합을 작성하고 이에 대한 조합 능력 시험을 실시하였으며 선발된 계통의 현지 적응성 및 test cross에 대한 조합 능력 시험 수행을 위하여 중국 현지 하우스에서 8월 파종 후 일반 생육 특성 조사와 병 저항성 정도를 확인하였다. 5차년도 새로운 조합 선발을 위한 F1 조합 작성 및 분리세대, 도입종 평가와 선발을 수행하였다.

5. 하우스용 양각초 품종개발(2011~2012)

가. 신규품종등록

2011년 성능검정시험에서 우수한 성적을 보인 湘研10-2 A/한풍6/Special/M461-0 조합을 “하나13호”로 특대우각초 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21 조합을 “하나23호”로 2품종을 각각 품종보호출원 신청하였다.

나, “하나13호” 품종보호출원



사진 1-20. “하나13호” 현지 농가 실증 시험 현장

표. “하나13호” 품종특성표

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종 (“하나13호”)		대 조 품 종 (“위사1호”)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
1	모 (seedling): 하배 축의 안토시아닌 착색	없다								있다	1		1	
2	식물체: 생장습성 (habit)	직립	반직립	포복형							2		2	
3	식물체: 주간의 길이			짧다		중간		길다			5		5	
4	식물체: 단축절간 (shortened internode in upper part)	없다								있다	1		1	
5	단축절간만 있는 품종: 식물체: 제1 번화와 단축절간사 이의 절간수	없다	1-3 개	4개 이상										
6	단축절간이 없는 품종: 식물체: 절간의 길이			짧다		중간		길다			3		6	
7	식물체: 마디부위의 안토시아닌착색	없다								있다	1		1	
8	줄기 : 마디 부위의 안토시아닌 착색의 강도	매우약하다		약하다		중간		강하다		매우강하다	3		3	
9	줄기 :마디 부위의 솜털 정도	없거나 매우약하다		약하다		중간		강하다		매우강하다	1		1	
10	식물체 : 초장	매우짧다		짧다		중간		길다		매우길다	4		6	
11	잎 : 잎몸의 길이	매우짧다		짧다		중간		길다		매우길다	5		5	
12	잎: 잎몸의 너비	매우좁다		좁다		중간		넓다			5		5	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종 ("하나13호")		대 조 품 종 ("위사1호")	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
13	잎: 녹색의 정도	매우 열다		열다		중간		길다		매우 길다	5		5	
14	잎: 모양	피침 형	난형	넓은타원형							2		2	
15	잎: 가장자리의 물결모양	없거나 매우약하다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	3		3	
16	잎: 요철	없거나 매우약하다								있다	1		1	
17	잎: 가로로 자른면 의 모양	매우 오목하다		오목하다		평평하다		볼록하다		매우 볼록하다	4		5	
18	잎: 광택(glossiness)	매우 약하다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	5		5	
19	꽃자루(peduncle)	직립	약간 하향	매우 하향							3		3	
20	꽃: 약(anther)의 안토시아닌 착색	없다								있다	1		1	
21	과실: 성숙전의 색	녹색 빛 흰색	황색	녹색	자주 색						3		3	
22	과실: 성숙전 색의 강도	매우 열다		열다		중간		길다		매우 길다	5		5	
23	과실: 안토시아닌 착색	없다								있다	1		1	
24	과실: 자세	직립	수평	하향							3		3	
25	과실: 길이	매우 짧다		짧다		중간		길다		매우 길다	6		4	
26	과실: 직경	매우 좁다		좁다		중간		넓다		매우 넓다	5		5	
27	과실: 길이/직경의 비율	매우 작다		작다		중간		크다		매우 크다	6		5	
28	과실: 세로로 자르 면의 모양	누운 타원 형	원형	심장형	사각형	직사각형	사다리꼴	삼각형	좁은삼각형	빨형 (호 른모양)	7		7	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종 ("하나13호")		대 조 품 종 ("위사1호")		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치	
29	과실: 가로로 자른 면의 모양(태좌부에 서절단)	타원 형	각 이 있 는	원 형								1		1	
30	과실: 꼭지부위의 과 피 의 굴 곡 (sinuation)	없 거 나 매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		심 하 다		매 우 심 하 다	5		7		
31	과실: 꼭지부위를 제외한 부분의 과 피 의 굴 곡 (sinuation)	없 거 나 매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		심 하 다		매 우 심 하 다	5		5		
32	과실: 표면의 질감 (texture of surface)	거 의 매 끈 하 다	약 하 게 주 름 지 다	강 하 게 주 름 지 다							2		2		
33	과실: 성숙기의 색	황 색	주 황 색	적 색	갈 색	녹 색					3		3		
34	과실: 성숙기의 색 의 강도			열 다		중 간		깊 다			5		5		
35	과실: 광택	매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		강 하 다		매 우 강 하 다	5		5		
36	과실: 꼭지의 함몰 (stalk cavity)	없 다								있 다	1		1		
37	과실: 꼭지의 함몰 깊이	매 우 얕 다		얕 다		중 간		깊 다		매 우 깊 다	1		1		
38	과실: 과끝(정부)의 모양	매 우 뾰 족 하 다	약 간 뾰 족 하 다	둥 글 다	약 간 함 몰 되 다	매 우 함 몰 되 다					2		2		
39	과실: 심실사이 (interloculary)홈의 깊이	없 거 나 매 우 얕 다		얕 다		중 간		깊 다			1		1		
40	과실: 심실의 수(최 빈수)	주 로 2 개	2 내 지 3 개	주 로 3 개	3 내 지 4 개	주 로 4 개 이 상					1		1		
41	과실: 속살의 두께	매 우 얕 다		얕 다		중 간		두 껍 다		매 우 껍 다	5		5		

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종 ("하나13호")		대 조 품 종 ("위사1호")	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
42	과실자루(stalk): 길이	매우 짧다		짧다		중간		길다		매우 길다	5		5	
43	과실자루: 두께	매우 얇다		얇다		중간		두껍다		매우 두껍다	5		5	
44	꽃받침(calyx): 모양	노출 형	감싸 는형								1		1	
45	과실: 태좌의 매운맛	없다								있다	9		9	
46	개화기(두번째 마디 에서 개화되는 시 기)			빠르다		중간		늦다			5		5	
47	성숙기(50%의 식물체 에서 과실의 착색 변화)	매우 빠르다		빠르다		중간		늦다		매우 늦다	5		5	
48	탄저병 저항성 정도	매우 강하다		강하다		중간		약하다		매우 약하다	9		9	



사진 1-21. “하나13”호의 전경 및 과사진

다. “하나23호” 품종보호출원



사진 1-22. “하나23호” 현지 농가 실증 시험 현장

표.“하나23호” 품종특성표

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종 ("하나23호")		대 조 품 종 ("장지엔")	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
1	모(seedling):하배 촉의 안토시아닌 착색	없다								있다	1		1	
2	식물체: 생장습성 (habit)	직립	반직립	포복형							2		2	
3	식물체: 주간의 길이			짧다		중간		길다			5		5	
4	식물체: 단축절간 (shortened internode in upper part)	없다							있다		1		1	
5	단축절간만 있는 품종: 식물체: 제1 번화와 단축절간사 이의 절간수	없다	1-3 개	4개 이상										
6	단축절간이 없는 품종: 식물체: 절간의 길이			짧다		중간		길다			4		6	
7	식물체: 마디부위의 안토시아닌착색	없다							있다		1		1	
8	줄기 : 마디 부위의 안토시아닌 착색의 강도	매우약하다		약하다		중간		강하다		매우강하다	3		3	
9	줄기 :마디 부위의 솜털 정도	없거나 매우약하다		약하다		중간		강하다		매우강하다	1		1	
10	식물체 : 초장	매우짧다		짧다		중간		길다		매우길다	4		6	
11	잎 : 잎몸의 길이	매우짧다		짧다		중간		길다		매우길다	5		5	
12	잎: 잎몸의 너비	매우좁다		좁다		중간		넓다			5		5	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
13	잎: 녹색의 정도	매우 열다		열다		중간		질다		매우 질다	5		5	
14	잎: 모양	피침형	난형	넓은 타원형							2		2	
15	잎: 가장자리의 물결모양	없거나 매우 약하다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	3		3	
16	잎: 요철	없거나 매우 약하다								있다	1		1	
17	잎: 가로로 자른면의 모양	매우 오목하다		오목하다		평평하다		볼록하다		매우 볼록하다	3		5	
18	잎: 광택(glossiness)	매우 약하다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	5		5	
19	꽃자루(peduncle)	직립	약간 하향	매우 하향							3		3	
20	꽃: 약(anther)의 안토시아닌 착색	없다								있다	1		1	
21	과실: 성숙전의 색	녹색 빛 흰색	황색	녹색	자주색						3		3	
22	과실: 성숙전 색의 강도	매우 열다		열다		중간		질다		매우 질다	5		5	
23	과실: 안토시아닌 착색	없다								있다	1		1	
24	과실: 자세	직립	수평	하향							3		3	
25	과실: 길이	매우 짧다		짧다		중간		길다		매우 길다	6		4	
26	과실: 직경	매우 좁다		좁다		중간		넓다		매우 넓다	5		5	
27	과실: 길이/직경의 비율	매우 작다		작다		중간		크다		매우 크다	5		5	
28	과실: 세로로 자른면의 모양	누운 타원형	원형	심장형	사각형	직사각형	사다리꼴	삼각형	좁은 삼각형	빨형 (호른모양)	7		7	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
29	과실: 가로로 자른 면의 모양(태좌부에 서절단)	타원 형	각 이 있 는	원 형							1		1	
30	과실: 꼭지부위의 과 피의 굴 곡 (sinuation)	없 거 나 매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		심 하 다		매 우 심 하 다	5		7	
31	과실: 꼭지부위를 제외한 부분의 과 피의 굴 곡 (sinuation)	없 거 나 매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		심 하 다		매 우 심 하 다	5		5	
32	과실: 표면의 질감 (texture of surface)	거 의 매 끈 하 다	약 하 게 주 름 지 다	강 하 게 주 름 지 다							2		2	
33	과실: 성숙기의 색	황 색	주 황 색	적 색	갈 색	녹 색					3		3	
34	과실: 성숙기의 색 의 강도			열 다		중 간		깊 다			5		5	
35	과실: 광택	매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		강 하 다		매 우 강 하 다	5		5	
36	과실: 꼭지의 함몰 (stalk cavity)	없 다								있 다	1		1	
37	과실: 꼭지의 함몰 깊이	매 우 얕 다		얕 다		중 간		깊 다		매 우 깊 다	1		1	
38	과실: 과끝(정부)의 모양	매 우 뾰 족 하 다	약 간 뾰 족 하 다	등 글 다	약 간 함 몰 되 다	매 우 함 몰 되 다					2		2	
39	과실: 심실사이 (interloculary)홈의 깊이	없 거 나 매 우 얕 다		얕 다		중 간		깊 다			1		1	
40	과실: 심실의 수(최 빈수)	주 로 2 개	2 내 지 3 개	주 로 3 개	3 내 지 4 개	주 로 4 개 이 상					1		1	
41	과실: 속살의 두께	매 우 얕 다		얕 다		중 간		두 껍 다		매 우 두 껍 다	5		5	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
42	과실자루(stalk): 길이	매우 짧다		짧다		중간		길다		매우 길다	5		5	
43	과실자루: 두께	매우 얇다		얇다		중간		두껍다		매우 두껍다	5		5	
44	꽃받침(calyx): 모양	노출형	감싸는형								1		1	
45	과실: 태좌의 매운맛	없다								있다	9		9	
46	개화기(두번째 마디에서 개화되는 시기)			빠르다		중간		늦다			5		5	
47	성숙기(50%의 식물체에서 과실의 착색 변화)	매우 빠르다		빠르다		중간		늦다		매우 늦다	5		5	
48	탄저병 저항성 정도	매우 강하다		강하다		중간		약하다		매우 약하다	9		9	



사진. “하나23호”의 전경 및 과사진

제2절 포장바이러스 복합내병성을 가진 노지재배용 품종 개발

<연구개발 수행 내용 및 방법>

1. 시험개요

가. 기존 보유 및 선발된 고정 계통에 대한 저온착과성과 수송성 검정 및 선발

1) 계통 성능 검정 및 비교

기존 보유 고정 계통과 수집 일반종 및 선발된 계통들을 2007년부터 2011년까지 하나종묘 노지 60평에 계통당 10주, 각1반복으로 2월 20일 파종하여 5월 5일 정식하였으며 대조구로는 상용 “長劍” 및 ‘湘研16號’ 품종을 사용하여 조사 시기별로 착과성, 저온신장성, 초세, 과크기, 과피두께, 과피경도, 석회결핍 등 원예적 특성을 비교 조사하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 노지 재배환경하에서 CMV, Tobamo Virus, FVT, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였다.

2) 조합 작성

선발된 계통에 대하여 임성 재확인용 조합을 작성하였다.

3) 조합 검정

작성된 조합들을 2007년부터 2011년까지 하나종묘 노지 170평에 1조합당 20주, 각2반복으로 3월 1일 파종하여 5월 10일 정식하였으며 대조구로는 상용 “長劍” 품종을 사용하여 저온착과성, 저온신장성, 초세, 착과성, 과크기, 과피두께, 과피경도, 석회결핍, 바이러스 이병정도 등 원예적 특성을 비교 조사하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 노지 재배 환경하에서 바이러스병, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였다.

4) 현지 조합 검정

작성된 조합들을 2007년부터 2011년까지 중국현지 조합검정 및 농가실증시험을 위해 중국 현지 노지 500평 및 중국농가 1200평(조합당 500주,2반복,3지역)에 3월 1일 파종하여 5월 10일 정식하였으며 대조구로는 상용 “長劍” 품종을 사용하여 저온착과성, 저온신장성, 초세, 착과성, 과크기, 과피두께, 과피경도, 석회결핍, 바이러스 이병정도 등 원예적 특성을 비교 조사하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 노지 재배환경하에서 바이러스병, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였다.

나. 분리계통에 대한 선발

1) 계통 성능 검정 및 비교

보유 분리 계통에 대하여 2007년부터 2011년까지 하나종묘 노지540평 및 하우스 190평에 계통당 20주,각1반복으로 2월 20일 파종하여 5월 5일 정식하였으며 대조구로는 상용 “長劍” 및 ‘湘研16號’ 품종을 사용하여 조사 시기별로 저온신장성, 초세, 착과성,과크기, 과피두께, 과피경도, 석회결핍, 바이러스 이병정도 등 원예적 특성을 비교 조사하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 노지 재배환경하에서 CMV, Tobamo Virus, FVT, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였다. 이 후 선발된 계통에 대하여 음성확인용 조합을 작성하였다.

다. 분리용 조합 작성 및 F2 종자 확보

1) 계통 성능 검정 및 비교

기존 보유한 계통 및 선발된 계통을 사용하였다.

2) 조합 작성

분리용 조합 작성 및 F2 종자를 확보하였다.

라. 태국 세대 진진

1) 계통 성능 검정 및 비교

국내에서 선발된 개체 및 계통을 2007년부터 2011년까지 하나종묘 위탁 태국사업소 망실 200평에 약1500주를 9월 20일 정식하여 10월 25일 정식하여 다음해 1월에 수확하였으며 대조구로는 상용 “長劍” 및 ‘湘研16號’ 품종을 사용하여 기초적인 특성 조사만 하고 가급적 선발은 자제하고 열악한 개체의 도태에 주안점을 두고 함으로 수확하며 단순 세대진진 위주로 진행하였다. 기본적인 병의 포장저항성 검정은 하우스 재배환경하에서 바이러스병, 흰가루병 세균성 반점병 등을 달관조사하였으며 음성감별을 위한 grow-out test를 진행하였다.

2) 조합 작성

선발된 계통에 대하여 음성 확인용 조합, test cross용 조합, F1시험을 위한 조합, 능가실증시험을 위한 조합, 판매를 위한 시험생산 조합, A-line육성을 위한 back-cross조합 및 선발된 계통을 이용한 약배양용 조합을 작성하였다.

2. 조사주요형질

가.저온착과성검정

4월말 일반 비닐 하우스에서 정식을 한 후 5월 저온기 동안의 1~3단의 착과정도를 달관조사하여 초기 착과성을 조사하였다.

나.수송성검정

수송성은 크게 과피의 경도와 실은 보관시 과육의 시들음 정도로 나누어 평가하였다. 과피의 경도는 경도계의 사용도 가능하나 실용적인 관점에서 육성자의 손으로 직접 만져보는 관능검사로 실시하였다. 보관시험은 청과를 수확한 후 상온에서 일정시간 보관한 다음, 과육의 시들음 정도를 달관조사하였다.

다.포장 바이러스 내병성 (Field Virus Tolerance) 검정

노지 포장에서의 바이러스는 항상 여러 종류의 바이러스가 복합적으로 감염이 되기 때문에 한두 가지 바이러스의 접종으로 포장 내병성이 있는 개체를 선별하는 것은 매우 어려워 이병성 check 품종을 재식하여 escape를 방지한 상태에서 포장 바이러스 자연발병을 확인하여 조사하였다. 바이러스의 자연 발병이 없을 경우 포장에서 정식을 한 상태로 susceptible check를 포함하여 진 포장에 바이러스를 인공 접종하였다. 접종 후 susceptible에서 균일한 발병이 된 시점에 개체 선발을 수행하였다.

<연구개발 수행 결과>

1. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2007)

가. 기존보유 고정계통에 대한 검정

노지에서 자연 발병에 의한 FVT 검정시험을 하였다. 현재 중국 시판 F1에서 가장 중요한 형질은 포장 바이러스 복합 내병성으로 파악된다. 개별 바이러스로는 CMV, Poty virus가 우점으로 알려져 있으나 Tobamo P2의 존재도 일부 알려진 상태이다. 본 연구에서는 포장 바이러스 복합내병성을 선발하기 위하여 중국 현지와 한국에서 동시에 같은 조합으로 시험을 수행하여 발병 양상을 비교해 보았다. 중국(북경, 대련, 태원등 3곳) 노지에서 이천 노지에서와 같은 조합으로 시험을 수행한 바 거의 동일한 결과를 얻어, 국내 노지에서의 선발도 유효한 것으로 판단되었다. 국내에서 진행된 계통선발과 개체선발의 결과에 대해 만족하고, 효과적인 방법으로 생각한다. 국내 선발에서 적절한 susceptible 계통을 사용하였던 것이 주효했던 것으로 생각된다. 바이러스의 escape를 방지하기 위하여 10 ~ 20 주당 susceptible 1주씩을 정식한 결과 비교적 escape가 없이 균일한 발병이 된 것으로 평가되었다. 이를 바탕으로 효과적인 선발이 되었다(사진2-1). 총 60계통을 검정한 결과 상연10-1, 10-2, 우각초형1, 2 등 20여 계통을 선발하였다.

분리 계통 40개에 대한 FVT와 착과성을 검정한 결과 HP6/Special/M577계통에서 12개체, CDTR<9402K21계통에서 10개체, CNBule<16-11계통에서 10개체, 상연2<상연16-11계통에서 5개체를 포함하여 총 65개체를 선발하였다(사진2-2).

선발된 C line 중에서 CDTR<9402K21계통을 湘研16계통에 교배하여 C line 육성용으로 조합을 작성하고, 선발된 C line중에서 P6/Special/M577 계통을 B line인 湘研10계통에 교배하여 B line 육성용 조합을 작성하였으며 F1 조합 예비 검정 수행 및 세대진전 종자를 확보하였다.



사진2-1. 바이러스 이병주 모습



사진 2-2. HP6/Special/M577 계통, CDTR<9402K21 계통, 상연2<상연6-11 계통, CNBule<16-11계통의 선발주 (좌상단부터 시계방향으로)

2. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2008)

가. 기보유한 고정계통에 대한 선발 및 F1 조합작성

1차년도 선발된 계통에 대해 재선발을 한 결과 22계통을 선발하였다(표 2-1, 사진 2-3). 특히 湘研9-2, 湘研10-1, KOY13B, K19402 등의 계통들은 저장성이 우수하고 파괴경도가 높고 우수한 포장바이러스 저항성을 보였다. 고정된 계통을 이용하여 2009년도 시험용 조합 65조합 작성 완료(표2-2)하였으며 한국 안성 시험포장 및 중국 요녕성에 동시 시험될 예정이다.

선행 연구의 결과를 바탕으로 중국현지에서 출시되는 고추 품종 중에서 노지 포장 바이러스에 강하다고 시장에서 인정되는 품종은 예외없이 CMV 저항성을 보였으나 CMV 저항성을 가진 계통이 모두 FVT 내병성은 아닌 것으로 나타났으며 또한 FVT와 tobamo group 바이러스 내병성(L3, L4)과도 상관이 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 FVT 정도를 노지의 자연 발병에 의한 선발을 하고 있으며 선행 연구의 결과로 미루어 한국의 노지 바이러스(강 외 1973, 이 외 2005)와 중국의 노지 바이러스는 상당히 유사한 경향을 보여 한국의 FVT 정도를 기준으로 선발한 후 중국의 현지 검정을 하는 방법으로 진행하였다. 현재의 시점에서 중국의 바이러스는 CMV가 가장 중요한 것으로 추정하고 있으며 Poty, Tobamo 그 이후 TSWV가 가장 중요한 바이러스중의 하나가 될 것으로 추정된다.

표 2-1. 선발된 노지용 고정 계통의 특성

품종명	계통명	입성	초형	과형	순도	초기 착과	과피 경도	저장 성	FVT	평점	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	비고
K19402	9921237-3-3-4-2-0t-4-0	C	개	양각	양	양	중	중	강	1	100	11	17	2.6	45	노지
K29402	9921237-4-4-4-4-0t-3-0	C	개	양각	양	양	중	중	강	2	112	11	16	2.7	44	노지
K39402	9921237-8-5-1-3-0t-1-0	C	개	양각	양	양	중	중	강	2	123	12	15	2.5	38	노지
T29402	277320*10-4-5-1-0t-3-0	C	반개	양각	양	불	중	중	강	2	123	12	15	2.6	39	노지
T39402	277320*15-1-5-1-0t-4-0	C	반개	양각	양	불	중	중	강	2	100	11	17	2.7	46	노지
16-1XY	9922925-8-5-9-5-0t-1-0	C	반개	양각	양	양	강	양	강	2	96	8	15	2.9	44	노지
16-2XY	9922925-11-5-1-5-0t-3-0	C	반개	양각	양	양	강	양	강	2	117	12	13	2.9	38	노지
16-3XY	9922925-12-5-4-4-0t-3-0	C	반개	양각	양	양	강	양	강	1	95	9	14	2.5	35	노지
16-10XY	1890*20-21-1-0t-2-0t-0	C	입	양각	양	양	강	양	강	1	110	11	13	2.8	37	노지
우각초2 A	BC6	A	반개	양각	양	양	강	양	강	1	108	11	17	2.9	50	노지
우각초2	96235311-3-3-3-3t-2-0-0-0-0	B	반개	양각	양	양	강	양	강	1	109	11	15	3.0	45	노지
湘研10-1 A	93160A	A	개	양각	양	중	강	양	강	1	104	10	16	2.6	42	노지
湘研10-1	931608*5-11-5-5-3-2-2-3-2t-1-0-0-0-0	B	개	양각	양	중	강	양	강	1	102	10	16	2.4	39	노지
湘研9-2 A	BC5	A	개	양각	양	양	약	양	강	2	99	9	15	2.3	35	노지
湘研9-2	9701624-6-3-5-3t-2-0-0-0-0	B	개	양각	양	양	약	양	강	2	100	10	15	3.1	35	노지
湘研2 A	BC5	A	반개	양각	양	양	약	양	강	2	114	12	15	2.4	36	노지
湘研2	9921632-1t-3-1-0-0-0-0	B	반개	양각	양	양	약	양	강	2	115	12	14	2.4	34	노지
湘研19-2 A	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0	A	반개	양각	양	양	약	양	강	2	107	10	16	2.4	39	노지
湘研19-2	C1900*11-2-2-3-0-0	B	반개	양각	양	양	약	양	강	2	99	9	15	2.4	36	노지
칭룡 A	BC6	A	반개	양각	양	양	강	양	강	2	101	11	13	2.2	29	노지
칭룡	9713222-3-5-1t-5-0-0-0-0	B	반개	양각	양	양	강	양	강	2	110	11	12	2.3	28	노지
KOY13B	13B-3	C	반개	양각	양	양	강	양	강	1	112	11	17	2.4	29	노지



사진 2-3, 선발된 노지용 주요 고정 계통

표 2-2. 2년차에 작성된 노지용 F1 조합

품종명	계통명	용도
수피 A/K19402	BC4-0/99212-3-7-3-3-4-2-0t-4-0-0	노지
湘研19-2 A/K39402	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0-0/99212-3-7-8-5-1-3-0t-1-0	노지
Corno De Toro R A/馬長生F2 (16형)	BC10-1 2/77300-4t-0	노지
湘研19-1 A/미국홍초12	B5/[C190-0*-6]1-3-3-0-0-3/PE5329-12-1*t-1	노지
CN-Bule5 A/미국홍초2	BC7-1/PE5329-2-1-1*t-2	노지
CN-Bule5 A/미국홍초4	BC7-2/PE5329-4-2-1*t-5	노지
중5-6 A/한풍6/Special/M427-0	BC7-3/PE5329-5-2-1*t-1	노지
湘研10-1 A/미국홍초6	93160A-10/PE5329-6-3-1*t-1	노지
CN-Bule5 A/미국홍초6	BC7-5/PE5329-6-2-1*t-4	노지
CN-Bule5 A/미국홍초6	BC7-4/PE5329-6-1-1*t-7	노지
MS1A/보은 A<HP6 BC1	739-0/56383-27-9-16-2t-0	노지
97515/P-CDT A/湘研158-1	B5-0/[B 26538-0-13-6]4-2-0-0-7 8/77299-3t-20*-0t	노지
湘研10-1 A/湘研158-1	93160A-7 8/77299-3t-20*-0t	노지
湘研19-2 A/湘研158-1	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0-7 8/77299-3t-20*-0t	노지
湘研2 A/湘研158-1	BC8-7 8/77299-3t-20*-0t	노지
湘研9-2 A/湘研158-1	BC11-7 8/77299-3t-20*-0t	노지
우각초2 A/湘研158-1	BC10-7 8/77299-3t-20*-0t	노지
중5-6 A/湘研158-1	BC9-7 8/77299-3t-20*-0t	노지
CH-Thai1 A/湘研158-1	B5-0/[B 26536-0-26-2]7-3-0-0-7 8/77299-3t-20*-0t	노지
수피 A/철피초1	BC4-1/PE5330-1-1-1*t-6	노지
수피 A/철피초11	BC4-2/PE5330-11-2-1*t-4	노지
수피 A/철피초13	BC4-3/PE5330-13-1-1*t-3	노지
湘研9-2 A/철피초21	BC11-1/PE5330-21-3-1*t-3	노지
수피 A/철피초21	BC4-4/PE5330-21-1-1*t-3	노지
수피 A/철피초21	BC4-5/PE5330-21-2-1*t-7	노지
湘研9-2 A/철피초23	BC11-3/PE5330-23-4-1*t-5	노지
湘研2 A/철피초26	BC8-2/PE5330-26-3-1*t-5	노지
湘研2 A/철피초26	BC8-1/PE5330-26-2-1*t-7	노지
湘研2 A/철피초26	BC8-3/PE5330-26-4-1*t-8	노지
湘研11-2 A/철피초28	BC9-2/PE5330-28-3-1*t-4	노지
湘研11-2 A/철피초28	BC9-1/PE5330-28-1-1*t-6	노지
湘研11-2 A/철피초29	BC9-3/PE5330-29-1-1*t-5	노지
湘研19-1 A/철피초32	B5/[C190-0*-6]1-3-3-0-0-1/PE5330-32-3-1*t-4	노지
湘研19-1 A/철피초37	B5/[C190-0*-6]1-3-3-0-0-2/PE5330-37-1-1*t-8	노지

나. 분리계통선발

분리계통 중에서는 FVT를 고려하여 65계통을 선발하였고(표2-3) CDTR<9402K21 계통에서 FVT가 강한 대과종을 집중 선발하였고, ChaoBianJiao분리계에서도 FVT가 강한 개체를 선발하였다. 본 분리 집단 의도는 K29402의 FVT와 CDTR의 대과종을 결합하려는 것이었는데, 세대를 진행하면서 자꾸 FVT가 떨어지는 경향을 보였다. 현재 선발된 개체들의 FVT 수준은 K29402의 약 80% 정도의 수준으로 평가된다. 이러한 정도의 FVT를 가진 양친을 사용할 수 있는지는 금년도 시험을 통하여 명확히 알 수 있을 것으로 사료된다. 더불어 분리용 조합 및 F2 종자를 확보하였으며(표2-4) 조합을 작성하여 2009년 국내에서 예비 선발을 수행한 후 2010년에 중국 현지 시험을 수행할 예정이다.

표 2-3. 선발된 노지용 분리 계통의 주요 특성

SN	품종명	계통명	교배번호	아계수	임성	초형	과형	순도	초기 착과	파괴 경도	지장 성	FVT	평점	비고
89-1728	湘研13-1	77298-1t-9*-7t	6584-7	5	C	개	우각	중양	양	강	양	약	1	노지용
89-1733	湘研158-1	77299-3t-20*-1 t	6589-1	3	C	입	양각	중양	양	강	양	강	1	노지용
89-1734	馬長生하남농대 (16형)	77300-1t-12*-2 t	6591-2	5	C	반입	우각	중	양	강	양	강	1	노지용
89-1750	한풍6/Special/M577-0	73513-0-7t-2-4 (0)t	6607-4/660 7-0	1	C	반입	양각	중양	중	강	양	중강	1	노지용
89-1760	한풍6/Special/M577-0	73513-43-2t-1- 6 8(0)t	6613-6 8/6613-0	6	C	반개	우각	중양	중양	양	중양	중강	2	노지용
89-1766	Corno De Toro R A<湘研9402K21	56697-20-7-27- 7t-10-5t	6617-5	10	C	개	양각	중	양	중	중양	강	1	노지용
89-1776	Corno De Toro R A<湘研9402K21/한풍6/Special/M 577-0	82376-18-5t	6623-5	8	C	반개	양각	중양	중	중	중	강	1	노지용
89-1784	Corno De Toro R A<湘研9402K21	56697-42-3-21- 7t-6-3t	6628-3	2	C	반입	우각	중	중	중양	양	강	2	노지용
89-1786	Corno De Toro R A<湘研9402K21/한풍6/Special/M 577-0	82378-21-4(1)t	6630-4/663 0-1	1	C	반입	우각	중	중	중양	양	강	2	노지용
89-1787	Corno De Toro R A<湘研9402K21	56697-42-7-22- 7t-7-6t	6631-6	2	C	반입	우각	중	중	중양	양	강	2	노지용
89-1789	ChaoBianjiao	53358-0-20-1t- 7-6t	6633-6	1	B	반개	우각	중양	불	중	중	강	1	노지용
89-1790	CN-Bule1 A<湘研16-11	56699-17-1-2-2 t-15-1t	6634-1	18	C	개	양각	중양	양	중양	중양	양	1	노지용
89-1808	6221부계	77413-8t-6*-1t	6653-1	1	C	반입	양각	양	양	양	양	양	1	노지용
89-1809	홍농불가리아F2	77416-3t-6-12t	6654-12	2	C	반입	양각	분리	양	양	양	양	1	노지용



사진2-4. 태국 세대 진전(망실전경, 망실내부, 망실내부, 종과수확, 탈중, 종자건조)



사진 2-5. 중국현지시험(광둥성 시험지 전경, 광둥성 시험지 작황, 해남성 시험지 전경, 해남성 시험지 작황, 해남성 시험지 작황, 해남성 노지 농가 포장)

3. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2009)

가. 기존 보유 및 신규편입된 계통에 대한 검정

선발된 기존 분리계통을 고정화(표2-5, 사진2-6)하였고 하나종묘에서 보유하고 있던 고정 계통을 재평가한 결과 가장 중요한 형질인 FVT에서 안정된 결과를 보였다. 노지용 품종에서 가장 중요한 형질이 FVT인 바 이들을 이용한 조합의 작성이 가능할 것으로 사료되었다.(표2-4)

하나종묘에서 소재군으로 유지하던 “유럽종분리“의 특성을 파악하면서 선발을 진행한 결과 유럽종분리1, 2, 3 등에서 다수의 유지친을 선발하였다. 그러나 유럽종분리1과 유럽종분리2등 다수의 계통에서 MS의 발현이 불안정한 PMS(Partial Male Sterile)현상(이, 2001)이 나타나 대부분의 A line을 도태시켰다. 이는 PMS gene이 환경의 영향을 많이 받아 유전자의 발현이 해에 따라 다르게 나타날 가능성이 있는 것으로 사료된다. 연구자의 경험으로 볼때 과정이 짧은 대과종들 (파프리카, 유럽종 대과종, anaheim...)은 일반적으로 PMS 현상이 많은 것으로 보이고, 이 때문에 이들 중에서 대과종 소재를 찾으려면 많은 세대를 거치면서 PMS 현상을 지속적으로 도태시켜야 할 것으로 사료된다.

과정이 짧은 대과종의 소재를 사용하기 위하여 기존의 MS A line 을 모계로 사용하고 상기의 대과종 소재를 부계로 한 집단에서 계통을 분리하여 C line을 선발하든지 아니면 50% CMS (CGMS)를 선발하여 모계로 사용하는 것이 좋을 것으로 사료된다(한 외 1967).. 본 연구에서는 CDTRA, HP, 湘研분리계등을 모계로 사용하여 세포질이 S 인 상태에서 정상적으로 화분이 생성되는 개체를 선발하는 방법을 사용하고 있다.

현재까지 선발된 다수의 고정계통들은 FVT가 강한 반면에 과의 크기가 작은 경향이 있다. 중국 시장의 흐름은 지속적으로 크고 굵은 대과를 선호하는 경향이 있어 파프리카 재료로부터의 형질도입이 유리할 것으로 생각된다.

표 2-4. 기 보유중인 노지용 고정 계통의 주요 특성

품종명	계통명	임성	순도	비고
ECW/SPA1002	99531-0t (Bell X (부강CMV X Bell))	C	분리	CMV도입용
Cupra/ZHC100%	99532-0t (F1 X CMV)	C	분리	CMV도입용
Dunp8cy/CMV	99533-0t (pvr1 X CMV)	C	분리	CMV도입용
盛世湘紅	97525-0*	C	분리	F2분리용
宝隆1호	97538-0*	C	분리	F2분리용
威獅1호	97539-0*	C	분리	F2분리용
龍脊1호	97540-0*	C	분리	F2분리용
湘辣四号	97561-0*	?	분리	F2분리용
火辣八号	97564-0*	?	분리	F2분리용
火辣八号	97564-6*	?	분리	F2분리용
辛香808	97565-0*	?	분리	F2분리용
辣豊3号	97566-0*	?	분리	F2분리용
辣豊4号	97567-0*	?	분리	F2분리용
辣豊7号	97568-0*	?	분리	F2분리용
長椒-1	97569-0*	?	분리	F2분리용
長椒-2	97570-0*	?	분리	F2분리용
綠金線	97576-0*	?	분리	F2분리용
黃金線	97577-0*	?	분리	F2분리용
湘辣四号	97578-0*	?	분리	F2분리용
辛香808	97579-0*	?	분리	F2분리용
香辣3号	97580-0*	?	분리	F2분리용
杭椒1号	97582-0*	?	분리	F2분리용
辛香2号	97583-0*	?	분리	F2분리용
早豊1号	97759-5*	?	분리	F2분리용
早豊6号	97760-5 6*	?	분리	F2분리용

표 2-5. 새로이 편입된 노지용 고정 계통의 주요 특성

품종명	계통명	교배번호	임성	초형	과형	순도	초기 착과	과피 경도	저장 성	FVT	평점	비고



사진 2-6. 새로 편입된 노지용 주요 고정 계통

나. F1 조합검정 시험

노지 재배용 품종의 F1 조합 검정 시험을 안성, 요녕성, 광둥성, 태국등지에서 수행한 결과 2조합(CDTRA/XY16-10, XY10-1A/Wozy)이 좋은 성적을 보여 4차년도 중국 현지 시험용으로 선발되었다(표 2-6, 사진2-7). 4차년도에 현지 시험을 수행하면서 5차년도 확대시험을 위한 종자 생산을 할 예정에 있다

2차년도에 시험을 수행한 태국 KhonKaen의 임대농장이 청고병 이병으로 인하여 후기에 약간의 고사주가 발생하였다. 3차년도에는 청고병의 확대를 우려하여 시험포장을 2차년도 포장에서 약 5km정도 이동하여 준비를 하고 시험을 수행하였다. 신규 시험포장에서 처음 시험을 하면서 신규 포장의 pH가 약 4 정도로 아주 산성토양임을 발견하였다. 토양산도의 영향으로 정식초기 활착이 약 2주 정도 지연되 있었으나 최종 생육에는 별 문제가 없었다.(사진2-7) 4차년도에는 pH 와 청고병의 문제가 없는 새로운 포장을 물색하여 시험할 예정이다.

표 2-6. 태국 노지 선발 시험 결과

품종명	계통명	교배번호	과형	초기 착과	착과력	FVT	평점	비고
CDTR A/湘研16-10	BC10-0/189-0*-20-21-1-01-2-01-0-0	939-0/940-0	양각	중	양	강	1	원지사과유형
湘研10-1 A/Wozy	93160A-0/7C-2-10C-13-7-1-2-B-0-0-0	941-0/942-0	양각	중	양	강	1	원지사과유형



사진 2-7. 노지 F1 조합 검정 시험 광경과 선발 조합

다. 노지용 분리계통에 대한 선발

작년도 선발한 주요한 분리계통 중에서 CDTRA<XY9402K21 계통은 세대를 진행하면서 계속적으로 FVT가 약해지는 듯한 경향을 보여 3년차 시험에서는 노지에서 전개주수를 늘려 FVT를 강선발한 결과 상당히 FVT가 강해 보이는 듯한 개체를 선발하였다(표2-7). 이들 계통을 4년차에 다시 노지에서 FVT 검정하고 선발할 예정이다.

C line 과 CGMS line 육성을 목표로 한 분리계통 선발시험에서 다양한 형태의 우각초 양각초를 선발하였다. 이들을 이용한 test cross 조합을 4차년도에 작성하여 태국에서 시험할 예정이다.

표 2-7. 노지용 분리 계통의 선발

품종명	계통명	교배번호	임성	초형	과형	순도	초기 착과	과피 경도	저장 성	FVT	평점	비고



사진 2-8. 다양한 형태의 노지용 분리 계통



사진 2-9. 태국 세대 진전 광경



사진 2-10. 태국 세대 진전 광경(계속)

3. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2010)

가. 기존 보유 및 신규편입된 계통 검정

선발된 분리계통에 대한 FVT를 확인하기 위하여 안성 하우스에서 2월에 파종후 특성조사를 하고 후기까지 FVT를 조사하였다(표2-8). 계통별 성능 검정 및 특성과 성능을 비교하여 우수 계통을 선발하고 선발계통에 대한 입성 확인용 조합을 작성하였다.

선발 계통의 농가 실증 시험을 수행하기 위하여 중국 현지에서 특성 조사를 실시하였고 5차년도 새로운 조합 선발을 위한 F1 조합 작성 및 분리세대, 도입종 평가와 선발을 수행하였다(사진2-11)

표 2-8 .조합 작성이 가능한 노지용 고정 계통의 주요 특성표

품종명	계통명	임성	초형	과형	순도	초기착과	과피경도	지장성	FVT	평점	비고
16-10XY	1890*20-21-1-0t-2-0t-0	C	입	양각	양	양	강	양	강	1	후기까지 양
16-1XY	9922925-8-5-9-5-0t-1-0	C	반개	양각	양	양	강	양	강	2	
16-2XY	9922925-11-5-1-5-0t-3-0	C	반개	양각	양	양	강	양	강	2	연속착과성양
16-3XY	9922925-12-5-4-4-0t-3-0	C	반개	양각	양	양	강	양	강	1	후기까지 양
낙양17♀형	88221-1-1t-1t	C	개	우각	양	양	중강	중	약	2	
낙양753385이형주	77414-3t-1-0t-4-7t-3t	C	중	양각	양	양	중강	중	약	2	
湘研10-1	931608*5-11-5-5-3-2-2-3-2t-1-0-0-0-0	B	개	양각	양	중	강	양	강	1	연속착과성양
湘研10-1 A	93160A	A	개	양각	양	중	강	양	강	1	
湘研19-2	C1900*11-2-2-3-0-0	B	반개	양각	양	양	약	양	강	2	하단집중착과
湘研19-2 A	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0	A	반개	양각	양	양	약	양	강	2	
湘研2	9921632-1t-3-1-0-0-0-0	B	반개	양각	양	양	약	양	약	2	조잡형
湘研2 A	BC5	A	반개	양각	양	양	약	양	약	2	
湘研9-2	9701624-6-3-5-3t-2-0-0-0-0	B	개	양각	양	양	약	양	강	2	
湘研9-2 A	BC5	A	개	양각	양	양	약	양	강	2	
양각초♀1	88502-6-3t-8t	C	반입	우각	양	양	중강	중	강	1	
양각초♀2	88503-5-4t	C	반입	우각	양	양	중강	중	강	1	
우각초2	96235311-3-3-3-3t-2-0-0-0-0	B	반개	양각	양	양	강	양	강	1	아주장과

표 2-8 .조합 작성이 가능한 노지용 고정 계통의 주요 특성표(계속)

품종명	계통명	입성	초형	과형	순도	초기 착과	과피 경도	지장 상	FVT	평 접	비고
우각초2 A	BC6	A	반개	양각	양	양	강	양	강	1	노지
유럽종분리1	55673-0t-43-4-5t-5-3t-4-1t-5t	B	반개	우각	양	양	강	양	약	2	PMS출현
유럽종분리2	55672-0t-55-1,5-2-3t-6-5t-3-3t-2t	B	반개	우각	양	양	강	양	약	2	PMS출현
유럽종분리2	55672-0t-55-1,5-2-4t-7-7t-5-2t-5t	B	반입	우각	양	양	강	양	중	2	상단착과양
유럽종분리2	55672-0t-55-1,5-7-2t-1-5t-3-1t-3t	B	반입	우각	양	양	중	중	중	2	상단착과양
유럽종분리2	55672-0t-55-1,5-7-4t-2-4t-2-6t-1t	B	반입	우각	양	양	중	중	중	2	상단착과양
유럽종분리2	55672-0t-55-1,5-7-7t-3-6t-1-3t-5(4)t	CG	중	우각	양	중	강	강	중	1	장대과 열과
유럽종분리2	55672-0t-6-1-0-1t-7-2t-8-7t-3t	B	중	우각	양	중	강	강	중	1	장대과 열과
유럽종분리3	55674-0t-30-0-3t-4-4t-2-3t-2t	B	중	우각	양	양	강	강	중	2	종자상태불량
유럽종분리3	55674-0t-30-0-4t-4-1t-6(0)-2t-3t	B	중	우각	양	양	강	강	중	1	
유럽종분리3 A	BC3	A			중양					1	MS깨끗함
유럽종분리3 A	BC3	A			중양					1	MS깨끗함
칭릉	9713222-3-5-1t-5-0-0-0-0	B	반개	양각	양	양	강	양	강	2	노지
칭릉 A	BC6	A	반개	양각	양	양	강	양	강	2	노지
한풍6/Special/RM577-0	73513-0-7t-2-4(0)t-4-15(11)t-3t	C	입	단우각	양	중	강	강	강	2	대과종조합요
한풍6/Special/RM577-0	73513-0-7t-2-4(0)t-4-15(11)t-7t	C	입	단우각	양	중	강	강	강	2	대과종조합요
한풍6/Special/RM577-0	73513-43-2t-1-5t-7-7t-1t	C	입	단우각	양	중	강	강	강	2	대과종조합요

표 2-8 .조합 작성이 가능한 노지용 고정 계통의 주요 특성표(계속)

품종명	계통명	입성	초형	과형	순도	초기착과	과피경도	지장성	FVT	평접	비고
한풍6/Special/RM577-0	73513-47-4t-1-5 7(0)t-4-3(2)t-4 6(3 7)t	CG	입	단우각	양	중	강	강	강	2	대과종조합요
한풍6/Special/RM577-0	73513-47-5t-10-6t-2(1)-10B(10B)t-1 2(3 4)t	CG	입	단우각	양	중	강	강	강	1	대과종조합요
한풍6/Special/RM577-0	73513-47-5t-10-8(6)t-6-2(5)t-5t	CG	입	단우각	양	중	강	강	강	2	대과종조합요
홍농불가리아F2	77416-28t-5-3t-2-1t-1t	C	중	양각	양	양	중	양	강	2	초기착과양
홍농불가리아F2	77416-3t-6-12t-3(2)-12t-2 6(1 5)t	CG	반입	양각	양	양	중	양	강	2	초기착과양
홍농불가리아F2	77416-3t-6-12t-3(2)-18t-2(1)t	CG	입	양각	양	양	중	양	강	2	초기착과양
홍농불가리아F2	77416-3t-6-12t-3(2)-1t-2(1)t	CG	반입	양각	양	양	중	양	강	2	초기착과양
홍농불가리아F2	77416-3t-6-12t-3(2)-5t-6(2)t	CG	입	양각	양	양	중	양	강	2	초기착과양
ChaoBianjiao	53358-0-20-1t-7-6t-1-2t-1t	C	개	양각	양	양	중양	양	강	2	어깨열과
CN-Bule1 A<湘研16-11	56699-17-1-21-1t-11-7t-2-4t-7t	C	개	양각	양	양	중양	양	약분리	2	초장너무장
CN-Bule1 A<湘研16-11	56699-17-7-31-2t-19-5t-2-4t-3t	C	개	양각	양	양	중양	양	약분리	2	종자양호
CN-Bule1 A<湘研16-11	56699-18-8-14-1t-18-5t-1(4)-4t-5(1)t	CG	개	양각	양	양	중양	양	약분리	2	종자양호
CN-Bule1 A<湘研16-11	56699-18-8-14-1t-18-6t-6(4)-3t-5(3)t	CG	개	양각	양	양	중양	양	약분리	2	집중분리
Corno De Toro R A<湘研9402K21	56697-20-7-27-7t-10-5t-4-7t-5t	C	개	양각	양	양	중	강	강	1	소엽계
Corno De Toro R A<湘研9402K21	56697-42-3-13-5t-3-3t-4(3)-2 5(1 3)t	CG	개	양각	양	양	중	강	강	1	소엽계
Corno De Toro R A<湘研9402K21	56697-42-3-13-8t-1-12t-5-3t-8t	C	개	양각	양	양	중	양	강	1	
Corno De Toro R A<湘研9402K21	56697-42-3-13-8t-1-9(11)t-2-10(13)t-6t	C	개	양각	양	양	중	양	강	1	초기단위과발생

표 2-8 .조합 작성이 가능한 노지용 고정 계통의 주요 특성표(계속)

품종명	계통명	입성	초형	과형	순도	초기착과	과피경도	저장성	FVT	평점	비고
Corno De Toro R A<湘研9402K21	56697-42-3-13-8t-1-9(11)t-2-10(13)t-6t	C	개	양각	양	양	중	양	강	1	초기단위과발생
한풍6/Special/RM577-0	73513-43-2t-1-6 8(0)t-5-5(6)t-5B(3b)t	CG	입	단우각	양	중	강	강	강	2	대과종조합요
Corno De Toro R A<湘研9402K21/한풍6/S pecial/RM577-0	82376-11-1(2)t-5-6(7)t-1 2(3)t	CG	반개	양각	양	양	중	중양	강분리	1	
Corno De Toro R A<湘研9402K21/한풍6/S pecial/RM577-0	82376-18-5t-7(6)-9t-6(5)t	CG	반개	양각	양	양	중	중양	강	1	종자양호
K19402	9921237-3-3-4-2-0t-4-0	C	개	양각	양	양	중	중	강	1	노지
K29402	9921237-4-4-4-4-0t-3-0	C	개	양각	양	양	중	중	강	2	노지
K39402	9921237-8-5-1-3-0t-1-0	C	개	양각	양	양	중	중	강	2	노지
KOY13B	13B-3	C	반개	양각	양	양	강	양	강	1	노지
T29402	277320*10-4-5-1-0t-3-0	C	반개	양각	양	불	중	중	강	2	노지
T39402	277320*15-1-5-1-0t-4-0	C	반개	양각	양	불	중	중	강	2	노지



사진 2-11. 기 보유중인 노지용 주요 고정 계통 (다양한 형태의 과형)

나. F1 조합검정시험

F1 조합 검정을 위해 안성에서 2월 과종하여 노지 정식후 조합 능력 검정 (사진 2-12)하였으며 전반적으로 저온의 영향을 많이 받았다. 5월 중순 정식한 안성 연구소내 시험 (in-house trial)은 비교적 저온의 영향을 적게 받았으나 중국현지 본 시험인 허난성 시창시 현지 시험은 저온의 영향을 많이 받아 초기 착과 생육이 아주 불량하여 초기 생육에 대한 평가는 쉽지 않았다. 후기 바이러스 발병은 비교적 양호하여 FVT는 제대로 확인할 수 있었다. 5년차 시험은 금년도 시험에서 선발된 시교의 확대 시험을 계획하고 있다. 선발조합으로 875, 예비조합으로 889번을 선발하였으며 노지 품종 역시 금년도 확대시교 시험을 거치고 나면, 내년도에는 원만하게 시장 진입을 할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

표 2-9. 노지 조합 안성 성능검정 성적

품종명	계통명	과형	초기 착과	착과력	FVT	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평점	비고
97515/P-CDT A/湘研158-1	B5-0/[B 26538-0-13-6]4-2-0-0-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	중	중	강	125	12	14	3.0	42	2	
湘研10-1 A/湘研158-1	93160A-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	중	양	강	127	11	15	2.7	41	1	재검
湘研19-2 A/湘研158-1	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0 -7 8/77299-3t-20*-0t	양각	양	양	강	113	13	17	2.8	48	1	재검
湘研2 A/湘研158-1	BC8-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	양	중	중	124	12	17	2.5	43	2	
湘研9-2 A/湘研158-1	BC11-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	양	양	강	130	10	14	2.6	37	1	재검
우각초2 A/湘研158-1	BC10-7 8/77299-3t-20*-0t	우각	양	중	중	124	12	17	2.5	43	2	
중5-6 A/湘研158-1	BC9-7 8/77299-3t-20*-0t	우각	양	중	중	127	12	16	2.7	44	2	
CH-Thai1 A/湘研158-1	B5-0/[B 26536-0-26-2]7-3-0-0-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	중	중	강	119	12	18	2.7	49	2	
TDUkakcho A/9402K1	BC8-6~10/99212-3-7-3-3-4 -2-0t-0	양각	양	중	강	114	12	16	2.6	42	2	
CDTR A/9402T2	BC8-6~10/27732-0*-10-4-5 -1-0t-0	양각	중	중	강	130	14	16	2.8	45	2	
CH-Thai3 A/Yangkakcho	BC4-1~4/98032-3-2-3-0-0	양각	중	양	강	131	13	17	2.8	48	1	재검
Changjian/N12NARK61	53357-2/251-0-55-1-0t-5-1 t-0	양각	중	중	강	132	11	15	2.5	38	2	
상연10-1 A/Wozy	93160A-5B/CWozy-7C-2-1 0C-13-7-1-2:2-0-3t	양각	중	양	강	120	11	16	2.5	40	1	선발
CDTR A/CDTR/XY16-10	BC5-0:0>B>-1-22/C189-0* -20-21-1-0	양각	중	양	강	123	11	16	2.5	40	1	예비 선발
湘研16호	湘研	양각	양	중	중	125	12	14	2.4	34	1	

표 2-9. 노지 조합 안성 성능검정 성적 (계속)

품종명	계통명	과형	초기 착과	착과력	FVT	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평점	비고
湘研158호	湘研	양각	양	중	중	120	12	14	2.5	35	1	
XY19 A/XY19/Sangyon9402	BC3-0:0>20:2>3:3>3:3>-1-15/99212-3-7-4-4-4-4-0	양각	중	중	강	123	11	15	2.6	39	1	
CN-Bule5 A/Sangyon16	BC2-2:4>1:1>2:2>-16-30/99229-2-5-12-5-4-4-0	양각	양	중	강	124	13	16	2.6	42	2	
China5-6 A/Yongcho4	BC5-B>-1-14/97012-1-1-2-1-2-0-0	양각	중	중	강	123	13	17	2.6	45	2	
XY10-2 A/Xangyan9401	BC4-0:0>B:3>-1-30/C SY9401-3-1-15-5-4-0-5-2-0	양각	양	중	강	127	12	17	2.5	43	2	
CN-Bule5 A/N12NARK42	B7-7/251-0-3-2-1t-5-7t-10-0	우각	양	중	강	129	12	16	2.6	42	2	
HPC<SYyangkak1 A/DBRK-3	B4-0/13308-0-3t-3-0t-3-12-2t-9-0	양각	중	중	강	119	12	16	2.7	44	2	
Wookakcho type2 A/N12NARK55	B9-6/251-0-45-17-0t-6-13t-0-0	양각	양	중	강	118	14	17	2.8	48	2	
XY9-2 A/MS206-5HPC<N121	B10-7/B1-0~5-16-0	우각	중	양	강	118	13	17	2.7	46	1	재검
XY19-1 A/26IIPK4<N12 BC1	B4-6/34522-0*-8-1-0	우각	중	중	강	124	13	18	2.7	49	2	
Ching long A/26IIPK4<N12 BC1	B10-5/34522-0*-13-28-0	양각	중	중	강	129	13	16	2.7	44	2	
TDUkakwang A/26IIPK4-N12	B9-6/25514-0t-7*-2-4-0	양각	양	중	강	128	12	16	2.6	42	2	
China5-6 A/26IIPK4-N12	B8-6/25514-0t-13*-6-22-0	양각	중	중	강	128	14	16	2.6	42	2	
Wookakcho type1 A/Wozy	BC10-5B/CWozy-7C-2-10C-13-7-1-2:2-0-0t	양각	양	중	강	127	11	16	2.9	47	1	
상연10-2 A/로쏘	BC9-5B/C#648-5-1-0-0t	양각	중	중	강	127	10	17	3.0	51	2	
상연9-2 A/한풍6/Special/M577-0	BC11-5B/77319-0t	우각	양	중	중	129	12	16	2.6	42	1	재검

표 2-9. 노지 조합 안성 성능검정 성적 (계속)

품종명	계통명	과형	초기 착과	착과력	FVT	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평점	비고
상연2 A/CDTR A<상연9402K21	BC8-9,10/DY56697-42-7-22 -0t	양각	양	중	중	123	12	14	3.1	35	2	
상연19-2 A/한풍6/Special/M577-0	BC5-5B/77319-0t	양각	양	중	강	126	11	14	2.5	39	1	재검
TDUkakang A/CDTR A<상연9402K21	BC9-5B/KK56697-42-3-10- 0t	양각	양	중	강	127	14	14	2.7	42	2	
CDTR A/한풍6/Special/M577-0	BC10-9/77319-0t	양각	중	중	강	127	13	14	2.5	45	1	재검
중5-6 A/6221부계	BC9-9,10/SMK-0t	우각	양	중	중	128	11	15	2.8	43	2	
M461/상연16-10	M461-00-15/CC189-0*-20- 21-1-0t-2-0t	양각	중	중	강	129	12	16	2.5	42	2	
M427/Wookakcho type1	M427-00-18/B96233-3-4-1- 1-3-1t-3-1-0-0-0t	양각	중	중	강	127	12	15	2.7	44	2	
湘研10-1 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	93160A-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	양각	중	양	강	127	12	16	2.7	48	1	재검
湘研2 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC8-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	우각	양	중	중	129	13	16	2.6	46	2	
칭룡 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	양각	중	중	강	127	13	14	2.7	49	1	재검
특대우각왕 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC9-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	양각	중	중	강	125	13	17	2.7	44	2	
CH-Thai1 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	B5-0/[B 26536-0-26-2]7-3-0-0-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	양각	중	중	강	125	12	15	2.6	42	2	재검



표 2-12. 평가중인 여러 과형의 노지 F1

표 2-10. 노지 조합 산동 검정 성적표

품종명	계통명	과형	초기 착과	착과력	FVT	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	평점	비고
97515/P-CDT A/湘研158-1	B5-0/[B 26538-0-13-6]4-2-0-0-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	중	중	강	117	13	15	2.7	41	2	
湘研10-1 A/湘研158-1	93160A-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	중	양	강	123	13	15	2.6	39	2	
CN-Bule5 A/Sangyon16	BC2-2:4>1:1>2:2>-16-30/992 29-2-5-12-5-4-4-0	양각	양	중	강	123	12	16	2.8	45	1	재검
湘研19-2 A/湘研158-1	B5/[C190-0*-11]2-2-3-0-0-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	양	양	강	126	14	16	2.6	42	1	재검
湘研2 A/湘研158-1	BC8-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	양	중	중	127	13	17	2.7	46	2	
湘研9-2 A/湘研158-1	BC11-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	양	양	중	124	13	14	2.7	38	2	
CDTR A/한풍6/Special/M577-0	BC10-9/77319-0t	양각	중	중	강	124	12	15	2.6	39	1	재검
우각초2 A/湘研158-1	BC10-7 8/77299-3t-20*-0t	우각	양	중	중	128	12	14	2.8	40	2	
중5-6 A/湘研158-1	BC9-7 8/77299-3t-20*-0t	우각	양	중	중	129	12	14	2.9	41	2	
CH-Thai1 A/湘研158-1	B5-0/[B 26536-0-26-2]7-3-0-0-7 8/77299-3t-20*-0t	양각	중	중	강	129	12	14	2.8	40	2	
TDUkakcho A/9402K1	BC8-6~10/99212-3-7-3-3-4- 2-0t-0	양각	양	중	강	125	12	16	2.7	44	2	
CDTR A/9402T2	BC8-6~10/27732-0*-10-4-5- 1-0t-0	양각	중	중	강	126	12	16	2.7	44	2	
CH-Thai3 A/Yangkakcho	BC4-1~4/98032-3-2-3-0-0	양각	중	양	강	126	14	15	2.9	44	1	재검
Changjian/N12NARK61	53357-2/251-0-55-1-0t-5-1t -0	양각	중	중	강	128	13	16	2.8	45	2	

표 2-10. 노지 조합 산동 검정 성적표(계속)

품종명	계통명	과형	초기 착과	착과 력	FVT	평점	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	비고
湘研16호	湘研	양각	양	중	중	1	130	13	15	2.5	38	
湘研158호	湘研	양각	양	중	중	1	127	13	15	2.6	39	
XY19 A/XY19/Sangyon9402	BC3-0:0>20:2>3:3>3:3>-1-1 5/99212-3-7-4-4-4-4-0	양각	중	중	강	1	124	12	13	2.5	33	
상연10-1 A/Wozy	93160A-5B/CWozy-7C-2-10 C-13-7-1-2:2-0-3t	양각	중	양	강	1	125	12	16	2.5	40	선발
China5-6 A/Yongcho4	BC5-B>-1-14/97012-1-1-2- 1-2-0-0	양각	중	중	강	2	120	11	13	2.6	34	
XY10-2 A/Xangyan9401	BC4-0:0>B:3>-1-30/C SY9401-3-1-15-5-4-0-5-2-0	양각	양	중	강	2	128	12	13	2.6	34	
CN-Bule5 A/N12NARK42	B7-7/251-0-3-2-1t-5-7t-10- 0	우각	양	중	강	2	129	12	13	2.7	36	
HPC<SYyangkak1 A/DBRK-3	B4-0/13308-0-3t-3-0t-3-12- 2t-9-0	양각	중	중	강	2	127	12	14	2.6	37	
Wookakcho type2 A/N12NARK55	B9-6/251-0-45-17-0t-6-13t- 0-0	양각	양	중	강	2	125	12	14	2.5	35	
XY9-2 A/MS206-5HPC<N121	B10-7/B1-0~5-16-0	우각	중	양	강	1	127	12	15	2.6	39	재검
XY19-1 A/26IIPK4<N12 BC1	B4-6/34522-0*-8-1-0	우각	중	중	강	2	126	12	15	2.5	38	
Ching long A/26IIPK4<N12 BC1	B10-5/34522-0*-13-28-0	양각	중	중	강	2	125	13	14	2.5	35	
TDUkakwang A/26IIPK4-N12	B9-6/25514-0t-7*-2-4-0	양각	양	중	강	2	124	12	14	2.7	38	
China5-6 A/26IIPK4-N12	B8-6/25514-0t-13*-6-22-0	양각	중	중	강	2	119	11	15	2.5	38	

표 2-10. 노지 조합 산동 검정 성적표(계속)

품종명	계통명	과형	초기 착과	착과 력	FVT	평점	초장 (cm)	절간장 (cm)	과장 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	비고
Wookakcho type1 A/Wozy	BC10-5B/CWozy-7C-2-10C- 13-7-1-2:2-0-0t	양각	양	중	강	1	125	11	16	2.5	40	
상연10-2 A/로쏘	BC9-5B/C#648-5-1-0-0t	양각	중	중	강	2	130	12	16	2.6	42	
상연2 A/CDTR A<상연9402K21	BC8-9,10/DY56697-42-7-22- 0t	양각	양	중	중	2	131	12	15	2.8	42	
CDTR A/CDTR/XY16-10	BC5-0:0>B>-1-22/C189-0*- 20-21-1-0	양각	중	양	강	1	128	12	17	2.6	45	예비 선발
상연19-2 A/한풍6/Special/M577-0	BC5-5B/77319-0t	양각	양	중	강	2	127	12	16	2.9	47	
TDUkakwang A/CDTR A<상연9402K21	BC9-5B/KK56697-42-3-10-0 t	양각	양	중	강	2	128	11	16	2.6	42	
중5-6 A/6221부계	BC9-9,10/SMK-0t	우각	양	중	중	2	129	11	15	2.6	39	
M461/상연16-10	M461-00-15/CC189-0*-20-21 -1-0t-2-0t	양각	중	중	강	2	128	11	15	2.7	41	
M427/Wookakcho type1	M427-00-18/B96233-3-4-1-1 -3-1t-3-1-0-0-0t	양각	중	중	강	2	128	12	16	2.7	44	
湘研10-1 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	93160A-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	양각	중	양	중	2	127	12	17	2.8	48	재검
湘研2 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC8-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	우각	양	중	중	2	129	12	16	2.8	45	
칭룽 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC10-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	양각	중	중	중	2	128	13	15	2.9	44	재검
특대우각왕 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	BC9-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	양각	중	중	강	2	128	13	15	2.9	44	
CH-Thai1 A/Corno De Toro R A<湘研9402K21	B5-0/[B 26536-0-26-2]7-3-0-0-5 6/56697-42-3-21-7t-6-0t	양각	중	중	중	2	126	13	16	2.9	47	재검



사진 2-13. 잔지양 시험 전경(좌상), 광저우 시험 전경(우상), 태국 시험 전경(좌하), 태국 시험 전경(우하)



사진 2-14. 중국 선발 조합과 예비 선발 조합(상), 중국 선발 조합의 초기 착과 상태(하)



사진 2-15. 중국 선발 조합의 착과 상태(상), 중국 노지 양각초 선발 조합 과사진(하)

3. FVT 복합내병성 노지재배용 품종개발(2011~2012)

가. “하나16호” 현지시험

2011년 현지시험에서 우수한 성적을 보인 상연10-1 A/Wozy을 “하나16호”라 명하고 품종보호출원을 신청하였다.



사진 2-16. 하나16호의 농가 실증 시험 광경

나, “하나16호” 품종보호출원

표. “하나16”호 품종특성표

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종 (하나16호)		대 조 품 종 (상연16호)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
1	모(seedling):하배 축의 안토시아닌 착색	없 다								있 다	1		1	
2	식물체: 성장습성 (habit)	직 립	반 직립	포 복형							2		2	
3	식물체: 주간의 길이			짧 다		중 간		길 다			5		5	
4	식물체: 단축절간 (shortened internode in upper part)	없 다								있 다	1		1	
5	단축절간만 있는 품종: 식물체: 제1 번화와 단축절간사 이의 절간수	없 다	1- 3 개	4 개 이 상										
6	단축절간이 없는 품종: 식물체: 절간의 길이			짧 다		중 간		길 다			4		6	
7	식물체: 마디부위의 안토시아닌착색	없 다								있 다	1		1	
8	줄기 : 마디 부위의 안토시아닌 착색의 강도	매 우약 하다		약 하다		중 간		강 하다		매 우강 하다	1		3	
9	줄기 :마디 부위의 솜털 정도	없 거나 매우 약하다		약 하다		중 간		강 하다		매 우강 하다	5		3	
10	식물체 : 초장	매 우짧 다		짧 다		중 간		길 다		매 우길 다	4		6	
11	잎 : 잎몸의 길이	매 우짧 다		짧 다		중 간		길 다		매 우길 다	4		6	
12	잎: 잎몸의 너비	매 우좁 다		좁 다		중 간		넓 다			5		5	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
13	잎: 녹색의 정도	매우 열다		열다		중간		질다		매우 질다	6		4	
14	잎: 모양	피침형	난형	넓은 타원형							2		2	
15	잎: 가장자리의 물결모양	없거나 매우 약하다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	2		4	
16	잎: 요철	없거나 매우 약하다								있다	1		1	
17	잎: 가로로 자른면의 모양	매우 오목하다		오목하다		평평하다		볼록하다		매우 볼록하다	3		3	
18	잎: 광택(glossiness)	매우 약하다		약하다		중간		강하다		매우 강하다	5		5	
19	꽃자루(peduncle)	직립	약간 하향	매우 하향							3		3	
20	꽃: 약(anther)의 안토시아닌 착색	없다								있다	1		1	
21	과실: 성숙전의 색	녹색 빛 흰색	황색	녹색	자주색						3		3	
22	과실: 성숙전 색의 강도	매우 열다		열다		중간		질다		매우 질다	5		5	
23	과실: 안토시아닌 착색	없다								있다	1		1	
24	과실: 자세	직립	수평	하향							3		3	
25	과실: 길이	매우 짧다		짧다		중간		길다		매우 길다	7		5	
26	과실: 직경	매우 좁다		좁다		중간		넓다		매우 넓다	5		6	
27	과실: 길이/직경의 비율	매우 작다		작다		중간		크다		매우 크다	5		5	
28	과실: 세로로 자른면의 모양	누운 타원형	원형	심장형	사각형	직사각형	사다리꼴	삼각형	좁은 삼각형	빨형 (호른모양)	8		8	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
29	과실: 가로로 자른 면의 모양(태좌부에 서절단)	타원 형	각 이 있 는	원 형							1		1	
30	과실: 꼭지부위의 과 피 의 굴 곡 (sinuation)	없 거 나 매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		심 하 다		매 우 심 하 다	1		3	
31	과실: 꼭지부위를 제외한 부분의 과 피 의 굴 곡 (sinuation)	없 거 나 매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		심 하 다		매 우 심 하 다	1		1	
32	과실: 표면의 질감 (texture of surface)	거 의 매 끈 하 다	약 하 게 주 름 지 다	강 하 게 주 름 지 다							1		1	
33	과실: 성숙기의 색	황 색	주 황 색	적 색	갈 색	녹 색					3		3	
34	과실: 성숙기의 색 의 강도			열 다		중 간		깊 다			5		5	
35	과실: 광택	매 우 약 하 다		약 하 다		중 간		강 하 다		매 우 강 하 다	7		5	
36	과실: 꼭지의 함몰 (stalk cavity)	없 다								있 다	1		1	
37	과실: 꼭지의 함몰 깊이	매 우 얕 다		얕 다		중 간		깊 다		매 우 깊 다	1		1	
38	과실: 과끝(정부)의 모양	매 우 뾰 족 하 다	약 간 뾰 족 하 다	등 글 다		약 간 함 몰 되 다		매 우 함 몰 되 다			3		3	
39	과실: 심실사이 (interloculary)홈의 깊이	없 거 나 매 우 얕 다		얕 다		중 간		깊 다			1		1	
40	과실: 심실의 수(최 빈수)	주 로 2 개	2 내 지 3 개	주 로 3 개	3 내 지 4 개	주 로 4 개 이 상					1		1	
41	과실: 속살의 두께	매 우 얕 다		얕 다		중 간		두 껍 다		매 우 두 껍 다	7		7	

No	특 성	표 현 형 태									출 원 품 종		대 조 품 종	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	No	실 측 치	No	실 측 치
43	과실자루: 두께	매우 얇다		얇다		중간		두껍다		매우 두껍다	5		5	
44	꽃받침(calyx): 모양	노출 형	감싸 는형								1		1	
45	과실: 태좌의 매운맛	없다								있다	9		9	
46	개화기(두번째 마디 에서 개화되는 시 기)			빠르다		중간		늦다			5		5	
47	성숙기(50%의 식물체 에서 과실의 착색 변화)	매우 빠르다		빠르다		중간		늦다		매우 늦다	4		6	
48	탄저병 저항성 정도	매우 강하다		강하다		중간		약하다		매우 약하다	7		7	



사진. 하나16호 전경 및 과사진

제3절 약배양 기술을 이용한 세대연한 단축 체계 확립

<연구개발 수행 내용 및 방법>

1. 개요

- 1) 파종 2월20일 정식 4월 30일 -- 농협 종묘 개발 센터의 하우스 20평 사용 (200주 정식)
- 2) 6월 1일부터 농협 종묘 개발 센터에서 약배양 치상 시작
- 3) 목표 explant 수 : 200주의 di-haploid

<연구개발 수행 결과>

1. 분리조합의 약배양 (2007)

FVT인 湘研16분리계 X 長劍 조합 및 FVT 湘研10 분리계 X 유럽피만 조합의 약배양을 실시하여 순화중에 있으며 약 100주 정도의 개체 확보를 예상하고 있으나 피만혈통이 들어간 조합은 약배양 효율이 현저하게 떨어지는 현상을 보이고 있어 효율성 재고가 필요하다고 생각된다.

2. 약배양의 효율성 (2008)

2007년 ~ 2008년 동안 약배양을 통하여 총 54 계통을 확보하였다. 이는 200개 이상의 확보의 기존 목표에 비해 다소 적은 수이다. 대과일수록 약배양의 효율이 크게 떨어지는 현상이 일반적이며 현재와 같은 효율이면 약배양 기술을 통한 계통 확보는 현실적으로 무의미 할 것으로 판단하여 2009년부터는 약배양을 중단하고 년2세대 진전에 집중할 계획이다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 목표달성도

연구개발의 내용	연구범위	달성도
<ul style="list-style-type: none"> ● 저온작과력과 수송성을검비한 하우스용 양각초 품종개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시판시작 ○ 능가실증시험 및 시험생산 ○ 보유, 수집한 고정계통에 대한 저온 작과성과 수송성 검정 및 선발 ○ 선발된 고정계통에 대한 저온 작과성 및 수송성 검정 및 선발 ○ F1 조합능력시험 ○ 분리계통에 대한 선발 ○ 분리용 조합작성 및 F2종자확보 ○ 약배양용 조합작성 ○ 약배양용 조합작성 ○ 태국 세대진전 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5년차:1품종 ○ 4년차:3조합, 5년차:3조합 ○ 1년차:B line 10계통, C line 30계통 ○ 2~5년차:40계통 ○ 2~5년차:30조합 ○ 1년차:B,C line 30계통, 2~5년차:10개의 고정계통선발 20개의 F4 선발 ○ 1~5년차:2조합 ○ 2년차:1조합 ○ 3~5년차:1조합 ○ 1~5년차:100계통 	100%
<ul style="list-style-type: none"> ● 포장바이러스 복합내병성을 가진 노지재배용 품종개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 시판시작 ○ 능가실증시험 및 시험생산 ○ 보유, 수집한 고정계통에 대한 FVT 및 작과성 검정 및 선발 ○ 선발된 고정계통에 대한 저온 작과성 및 수송성 검정 및 선발 ○ F1 조합능력시험 ○ 분리계통에 대한 선발 ○ 분리용 조합작성 및 F2종자확보 ○ 약배양용 조합작성 ○ 약배양용 조합작성 ○ 태국 세대진전 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 5년차:2품종 ○ 4년차:4조합 ○ 1년차:B line 20계통,C line 40계통 ○ 2~5년차:60계통 ○ 2년차:50조합, 3~5년차:80조합 ○ 1년차:B,C line 50계통 2~5년차:40개의 고정계통선발 60개의 F4 선발 ○ 1~5년차:2조합 ○ 2년차:2조합 ○ 3~5년차:2조합 ○ 1~5년차:200계통 	100%
<ul style="list-style-type: none"> ● 약배양 기술을 이용한 세대단축 <ul style="list-style-type: none"> ○ 수송성이 좋은 湘研10분리계 X 長劍 조합의 약배양 ○ 수송성이 좋은 선발계통 X L3 선발계통 조합의 약배양 ○ 수송성이 좋은 선발계통 X 역병계 조합의 약배양 ○ FVT 湘研16분리계 X 長劍조합의 약배양 ○ FVT 선발계통 X 고품질 선발계통조합의 약배양 ○ FVT 선발계통 X 역병선발계통조합의 약배양 ○ FVT 湘研10분리계 X 유럽피만 조합의 약배양 ○ FVT 선발계통 X 유럽계 피만 조합의 약배양 ○ 역병선발계통 X 유럽계 피만 조합의 약배양 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1년차:1조합 ○ 2년차:1조합 ○ 3~5년차:1조합 ○ 1년차:1조합 ○ 2년차:1조합 ○ 3~5년차:1조합 ○ 1년차:1조합 ○ 2년차:1조합 ○ 3~5년차:1조합 	60%

제2절 관련분야에의 기여도

중국의 고추 시장의 규모는 재배면적이나 총생산량에 있어서 세계 최대이며, 최근 중국의 급격한 경제 성장과 더불어 고추 종자 시장 또한 질적인 성장을 계속하고 있다. 현재 중국의 고추 재배면적은 종자업계에서 1,000,000ha 이상으로 추정하고 있으며 (한국시장 약 5만ha), 그중 약 50% 정도는 교배종 시장으로 추정하고 있다. 현재 중국의 교배종 시장은 대부분 현지회사의 품종이 점유를 하고 있으며, 품종의 수준이 일반종에 비해 획기적으로 개선되지 못하여 대부분 저가의 F1이 유통되고 있는 실정이다. (고정종 US\$10/kg, 중국산 저가 교배종 US\$70~100/kg) 그러나 일반종이나 저가 교배종과 비하여 성능이 획기적으로 향상된 품종은 상당히 고가로 거래되는 실정이므로(일본사카다의 “長劍 ” US\$2,000/kg, 유럽산 파프리카 US\$20,000/kg), 좋은 품종만 개발되면 중국고추 종자시장은 무한한 잠재력이 있는 것으로 판단된다.(한국시장 5만ha 350억 시장인데, 중국시장 규모는 100만ha임). 현재 전 세계적으로 큰 종자회사들은 거의 예외없이 중국시장에 진출을 하였거나, 본격적으로 진출할 준비를 하고 있는 상태이며 (몬산토, 신젠타, 리마그레인, 다끼이, 사카다...), 중국시장에서 세계적인 다국적 종자회사와 현지회사들 상호간 일대 격돌이 예상된다. 이에 우리도 본격적인 중국시장 진출을 늦출 수가 없는 상태이며, 특히 고추 육종분야에서는 한국의 육종 경력과 수준이 다국적 기업과 경쟁을 하여도 충분히 승산이 있을 정도로 높다고 자타가 공인하고 있다. 종자 시장에서 누리는 선점의 프리미엄은 아무리 강조해도 지나치지 않을 정도로 크기 때문에, 본 연구를 통하여 우리도 본격적으로 중국 고추 종자시장에 진출할 수 있는 교두보를 마련할 수 있을 것으로 기대된다.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

1. 하우스 양각초 시장

일본의 사카타종묘에서 기존의 羊角椒(홍농종묘의 珍靑 108)보다 과가 획기적으로 커지고, 착과성이 뛰어난 F1 "長劍"을 중국의 대표적인 하우스 재배 단지인 산둥성 수광 지역에 보급한 이래로, 대과종 품종의 보급이 활발하게 이루어지고 있다. 이는 기존의 저가 소과종 양각초 시장에서 고가의 대과종 양각초로 시장의 흐름이 급격히 바뀌고 있는 현상이다. 현재 고추 유통 시장의 흐름이 바뀌면서 종자의 가격은 점점 올라가고, 그만큼 다양한 형질을 가진 품종의 요구도도 증가하는 실정이다. 기존에는 적응성이 넓은 품종만을 요구했지만 현재는 지역별, 시기별 및 다양한 특성들에 대한 요구가 증가 하고 있는 만큼 육종가의 안목과 경험에 시장흐름에 대한 예측이 정확히 맞아 떨어지면, 격변기에 시장을 점유할 수 있는 좋은 기회가 될 것으로 판단된다. 2009년의 경우에는 겨울 현지의 기후가 예년에 비해 저온이면서 눈과 비가 많아 일조가 부족한 상태에서 품종의 반응이 서로 다르게 나와 품종의 선호도에 많은 변화가 있는 실정이다. 2008년 까지는 사카타 종묘의 "長劍"이 우점이었고, 東方正大의 威獅1호가 보다 나은 저온 착과력을 바탕으로 시장을 조금씩 잠식해가는 추세였다, 그러나 금년 겨울을 지나면서 長劍의 착과력이 威獅1호에 비해 현저하게 떨어지는 현상이 나타나, 과 크기는 약간 작지만 저온 착과 신장력이 좋은 東方正大의 "威獅1호"가 확실하게 시장의 우점종으로 자리를 잡는 양상이다. 시장의 요구도도 이전에는 "長劍"의 수송성 개량쪽이었으나, 2008년과 2009년의 저온 약광 시기를 거치면서 수송성보다는 저온 약광하에서 착과력을 더욱 중요하게 요구하는 방향으로 바뀌는 추세에 있다. 본 연구에서도 특성 검정의 중심을 저온 약광하에서 착과 비대력으로 생각하고 이에 관련된 계통의 선발에 주력하고자 한다. 현재까지 3년간의 연구를 수행하면서 저온 착과력과 수송성이 우수한 다수의 계통들이 선발되었고 태국의 세대진진 system 을 구축하여 빠른 형질의 고정에 노력하고 있는 바 조만간 좋은 결과가 있을 것으로 사료된다. 하지만 이러한 노력에도 불구하고 현재 중국 고추 유통 시장의 흐름이 워낙 급격하게 변화하고 있기 때문에 시장에 대한 지속적인 조사와 예측하면서 시장의 흐름을 예의주시 해야 할 것으로 사료된다. 본 연구를 통해 육성된 "하나13호" 및 "하나23호"와 같이 저온 착과력과 수송성에 관련된 품종 개발 뿐만 아니라 기존에 하나종묘에서 수집된 다양한 형질의 유전자원을 이용하여 새로운 고추 품종 개발을 함께 수행해 나갈 계획이다.

2. 노지 양각초 우각초 시장

중국의 노지 羊角椒, 牛角椒 시장은 전국에 걸쳐서 존재하나 상업적 출하를 목적으로 재배하는 단지는 주로 海南省, 廣東省, 山東省, 河南省등지에 있다. 그 중 분

연구에서 중점적으로 취급하는 시장은 한국과 위도가 비슷한 山東省, 河南省이다. 이지역의 우점 품종은 과거 10년간 湖南省 種子公司의 품종들이었으나 최근에는 많은 회사들이 신품종을 출시하고 있는 실정이나, 아직은 하우스 양각초 시장의 長劍처럼 획기적인 품종이 나오지 않아 저가의 종자가 유통이 되고 있으나, 향후 포장 바이러스 내병성이 있으면서 대과종인 신품종이 출시되면 종자 시장의 규모는 획기적으로 커질 것으로 예상된다. 아직까지 중국 산동성이나 하남성의 농가 포장 바이러스가 국내와 크게 다르지 않은 것으로 파악되고 있어, (CMV, Poty, Tobamo P1) 국내에서 내병성 육종을 하는데는 별 어려움이 없을 것으로 생각 된다. 일반적으로 포장 바이러스 내병성과 대과종의 결합은 아주 어려운 것으로 이야기하고 있으나 본인의 경험으로는 충분히 가능하다는 판단을 하고 있고, 시험사업의 초점을 FVT + 대과종으로 잡고 있다. 다행스럽게도 현재 산동성 하남성에 종자를 보급하는 많은 중국의 경쟁회사들이 육종의 초점을 FVT + 대과종이 아니고, 조숙성 + 대과종 혹은 FVT + 조숙성등으로 맞추고 있는 바, 제대로 대비만 잘하면 시장을 선점할 수 있는 절호의 기회로 생각된다. 2007년부터 湖南省 종자공사에서 “湘研 158”을 신품종으로 발표를 하였으나 큰 특징은 “湘研 16”의 범주에 있어 아직은 “湘研 16”이 우점종이라고 해도 무방하다. 본 연구를 통해 육성된 “하나16호”는 대비종에 비해 우수한 FVT를 보여 무난한 시장 진입이 기대된다.

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

해당사항없음

제 7 장 참고문헌

Daskaloff, S. 1968. A male sterile pepper (*C. annuum* L.) mutant. Theor. Appl. Genet. 38:370-372

Daskaloff, S. 1971. Male sterile pepper (*C. annuum* L.) mutants and their utilization in heterosis breeding, p.205-210.

Daskaloff, S. 1971. Two new male sterile pepper (*C. annuum* L.) mutants. C R Acad. Sci. Agric. Bulg. 4:291-294

Daskaloff, S. 1973. three new male sterile mutants in pepper (*C. annuum* L.) Compt. Rend. de Acad. Agr. Sce. Bulg. 6(1):39-41

Irena Rylski, M. Spigelman. 1982. Effects of different diurnal temperature combinations on fruit set of sweet pepper. Scientia Horticulturae. 17(2):101-106

Kim,J.S., Kim,S.K., Choi,G.S. and Lee M.W. 1990. Virus disease incidence and symptom appearance in red pepper. Korean J. Plant Pathol. 6(1):125~132

Moor, A. 1984. The problem of hybrid breeding, p. 95-99. In international Meeting on Paprika Breeding and Production in Hungary

Peterson. P.A. 1958. Cytoplasmically inherited male sterility in *Capsicum annuum* L. Amer. Nat. 92:111-119

Shifriss, C. 1973. Additional spontaneous male-sterile mutant in *C. annuum* L. Euphytica 22:527-529

강광윤, 최정일, 나용준. 1973. 우리나라에 발생하는 고추의 바이러스 분리동정. 한국원예학회지 13:35-43

강상현, 이상길, 신현호, 정의선, 김미혜. 2009. 중국 산동성 채소 종자 시장 조사 보고서. (사)한국종자협회

신현호, 정의선, 김미혜, 홍제일. 2011. 종자산업 시장 현황 조사 보고서. (사)한국종자협회

윤무경,곽정호, 정승룡, 신현호, 이상길. 2011. 중국 운남성 채소 종자 시장 조사 보고서. 농촌진흥청 국립원예특작과학원

윤무경. 곽정호, 정승룡, 신현호, 이상길. 2011. 중국 광둥성 채소 종자 시장 조사 보고서. 농촌진흥청 국립원예특작과학원

이도현. 고추 세포질-유전자적 응성불임의 불완전한 임성에 관한 연구. 2001. 서울대학교 대학원

이수현, 이재봉, 김상목, 최홍수, 박진우, 이중성, 이기운, 문제선. 2005. 시설 및 노지 재배 고추의 바이러스병 발생 분포. 식물병연구 10(4) : 231~240

한국채소종자산업발달사 편찬위원회. 2010. 한국채소종자산업발달사. 서울대학교출판부. p281~307

韓昶烈, 鄭德教, 鄭隣杞. 1967. 고추 雄性不稔機構와 F1 生産에 關한 研究. 原子力研究論文 7-1(二部) : 138-149

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 수출전략기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 수출전략기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.