

최종연구  
보고서

참다래 유전자원 수집 및 우량 품종 선발

Collection of Wild *Actinidia* Germplasms and  
Selection of New Cultivars of Kiwifruit.

성균관대학교

농림부

# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “참다래 유전자원 수집 및 우량 품종 선발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2002 년 10 월 24 일

주관연구기관명 : 성균관대학교

총괄연구책임자 : 심 경 구

세부연구책임자 : 심 경 구

연 구 원 : 하 유 미

연 구 원 : 조 윤 섭

연 구 원 : 김 천 환

협동연구기관명 : 제주농업시험장

협동연구책임자 : 권 혁 모

협동연구기관명 : 난지과수시험장

협동연구책임자 : 박 태 동

# 요 약 문

## I. 제 목

### 참다래 유전자원 수집 및 우량 품종 선발

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

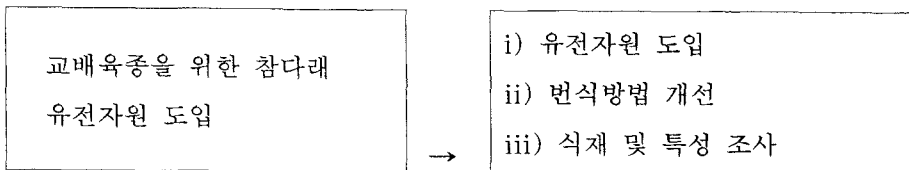
본 연구는 참다래 유전자원을 이용하여 극 조생종 품종과 고당도의 대과형 품종, 과육의 색이 Red인 고품질 품종을 육성하고 대과형 'Hayward'의 수분수 품종을 선발할 뿐만 아니라 야생 다래속 유전자원을 활용하여 참다래 신품종 육성 기술에 기여하고자 하였다. 또한 대량번식방법을 체계화하여 참다래 재배농민들에게 보급함으로써 수출용으로 농가소득을 증진시킬 수 있다.

## III. 연구개발 내용 및 범위

### 1) 유전자원 도입

가) 야생다래 - *A. arguta*, *A. eriantha* 등 10종

나) 재배품종 - *A. chinensis*, *A. deliciosa*



## 2) 고당도의 대과형 고품질 참다래 선발

<p>기존 'Hayward' 품종</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) 숙기 - 11월 초순</li> <li>ii) 당도 14%</li> <li>iii) 과중 80~100g</li> <li>iv) 비타민 C 함량 100 mg/100g</li> </ul>	→	<p>고당도의 대과형 고품질 품종 선발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) 극조생 품종 - 9월 초순</li> <li>ii) 중생종 품종 - 10월 중순</li> <li>iii) 당도 20%</li> <li>iv) 과중 120~140g</li> <li>v) 비타민 C 함량 200mg/100g</li> </ul>
--	---	--

## 3) 과육의 색이 붉은 고품질의 참다래 선발

<ul style="list-style-type: none"> <li>i) 참다래 과육의 색: 녹색</li> <li>ii) 세계적으로 과육이 붉은 품종 재배되지 않음.</li> </ul>	→	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) 과육의 색이 특이한 고품질 품종 선발 수출용으로 보급</li> <li>ii) 과육이 붉은 유전자원의 개량 : 당도 15%, 과중 80~100g.</li> </ul>
--	---	---

# IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

## 1. 참다래 및 야생 다래의 유전자원 도입 및 식재

고품질의 참다래 품종을 선발하기 위해 조생종 품종으로 중국 광둥성과 강서지방으로 부터 *A. chinensis* 중 '성대 1호', '성대 3호', '성대 5호' 등이 각각 수집되었으며 그의 수분수로서 '성대 2호', '성대 4호'가 도입되었다. 또한 *A. deliciosa* 계통으로 극조생 품종인 '성대 12호'가 중국 북경에서 각각 도입되었다. 중생종 품종으로는 중국 북경에서 '성대 7호', '성대 8호', '성대 9호', '성대 10호', '성대 11호', '성대 13호' 등이 각각 도입되었다. 또한 고당도의 대과형 품종으로 중국의 '魁蜜' (일본, 'Apple') 품종으로 '성대 15호'와 그의 수분수로서 중국의 '鄭雄 1号' (일본, '孫悟空')가 '성대 16호'로서 수집되었다. 고당도의 대과형 품종으로 중국에서 '金魁' 품종이 '성대 22호'로 도입되었으며 일본에서는 대립 'Hayward'가 도입되었다. 또한 고당도의 대과형 품종을 위한 'Hayward'의 수분수로서 뉴질랜드에서 'Chiefstein'이 '성대 18호'로 도입되었다.

과육이 붉은 고품질의 참다래 유전자원으로 '성대 60호'와 그의 수분수로서 '성대 61호'가



각각 중국에서 도입되었으며 '호산 79-1호'가 과육이 붉은 고품질의 참다래 품종으로 '성대 80호'로 도입되었다. 교배육종을 위한 야생다래 유전자원 *A. arguta*(♀, ♂), *A. arguta var. purpurea*(♀), *A. kolomikta*(♀), *A. polygama*(♀), *A. melandra*(♀), *A. macrosperma*(♀), *A. valvata*(♂), *A. eriantha*(♀, ♂), *A. deliciosa*(♀), *A. chinensis*(♀), *A. rufa*(♀)를 중국에서 도입하였고 프랑스에서 *A. hemsleyana*(♀)를 도입하였으며 일본에서 다래 6배체 '一才'(♀) 품종을 도입하였다. 도입된 유전자원은 접목 번식을 통해 번식되었으며 번식된 개체들은 각 유전적 특성이 조사된 후 지역별 적응 시험을 위해 제주도, 경남 남해, 전남 해남, 경기도 수원지역에 각각 식재되었다.

## 2. 조생종 참다래 신품종 선발 및 지역 적응성 시험

조생종 참다래 유전자원으로 '성대 1호'(♀), '성대 2호'(♂), '성대 6-4호'(♂), '성대 12호'(♀), 등이 중국으로부터 도입하였으며 조생종 참다래 유전자원의 수확시기별 과일의 당도 변화를 조사한 결과 9월 15일 수확한 과일의 당도를 조사한 결과 '성대 1호'의 당도는 6.3인 반면 '성대 12호'의 당도는 6.9로서 숙기가 적당한 것으로 생각되었다. 또한 10월 1일 수확한 과일 역시 두품종 공히 당도가 8.0이상으로 이미 숙기가 지난 것으로 판단되어 '성대 12호'의 숙기는 9월 15일이 가장 적합하다고 판단되어 극 조생종으로 생각되었다. 또한 '성대 1호' 역시 9월 하순에는 숙기가 적합한 것으로 나타나 조생종 품종으로 선발되었다. 조생종 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과 과피색은 갈색 또는 밝은 갈색으로 나타났으며 과형은 장난형으로 동일하였다. 그러나 과육색을 조사한 결과 '성대 1호'는 노란색이 짙은 연녹색으로 기존 재배품종인 'Hayward'의 녹색과는 상이하였다. 또한 '성대 12호'는 과육의 색이 노란색으로 특이하였다. 과심의 색은 '성대 1호'는 흰색인데 반해 '성대 12호'는 노란색에 가까웠다. 선발된 품종들은 수분수 품종을 선발한 후 전라남도 완도와 해남, 경상남도 남해지역, 그리고 경기도 수원에서 각각 지역 적응성시험을 거친 후 농가에 보급되어 농가 실증시험이 실시되었다.

## 3. 중생종 참다래 신품종 선발 및 지역 적응성 시험

중생종 참다래 유전자원으로 '성대 3호'(♀), '성대 5호'(♀), '성대 10호'(♀), '성대 4호'(♂)등이 중국으로부터 도입하였으며 중생종 참다래 유전자원의 수확시기별 과일의 당도

변화를 조사한 결과 9월 1일에는 수확시 당도가 4.25와 3.75로서 미숙과로 나타났다. 그러나 10월 15일 수확한 과일의 당도를 조사한 결과 '성대 3호'의 당도는 6.25인 반면 '성대 10호'의 당도는 6.25로서 숙기가 적당한 것으로 생각되었다. 또한 '성대 5호' 역시 10월 하순에는 숙기가 적합한 것으로 나타나 중생종 품종으로 선발되었다. 중생종 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과(표 9) 과피색은 공히 갈색으로 나타났으며 과형은 장난형으로 동일하였다. 그러나 과육색을 조사한 결과 '성대 3호'와 '성대 5호'는 밝은 녹색인데 반해 '성대 10호'는 노란색이었고 '성대 11호' 역시 과육색이 연녹색으로 나타났다. 또한 과심의 색 역시 '성대 10호'의 경우 과육색이 노란색이었고 과심의 색 역시 노란색으로 나타났다. 그러므로 선발된 품종들은 중생종 품종에 개화기가 일치하는 수분수 품종 '성대 4호'를 선발하였고, 신품종 육성을 위해 전라남도 완도와 해남, 경상남도 남해지역, 그리고 경기도 수원에서 각각 지역 적응성시험을 거친 후 농가에 보급되어 농가 실증시험을 실시하였다.

#### 4. 고당도의 대과형 참다래 신품종 선발 및 지역 적응성 시험

고당도의 대과형 참다래 유전자원으로 '성대 15호'(♀), '성대 16호'(♂), '성대 18호'(♂), '성대 22호'(♀), '성대 23호'(♂), '성대 33호'(♀), '성대 34호'(♂), '성대 43호'(♀), '성대 44호'(♂) 등이 중국으로부터 도입되었으며, 고당도 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도 변화를 조사한 결과 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과중이 130g 이상으로 대과형이고 숙기가 적기로 판정되었으며 후숙후 당도가 14도 이상으로 고당도로 판명되었다. 고당도 대과형 품종 SKK22 과일의 특성을 조사한 것으로 '성대 22호'의 과중이 179.5g으로 'Hayward'의 115g보다 60g이상 차이가 나 대과형인 것을 알 수 있었으며 당도 역시 14.7도로서 'Hayward'의 11.2도에 비해 고당도임을 알 수 있었다. 고당도 참다래 유망품종으로 선발된 '성대 33호'의 과일의 숙기는 11월 1일로서 기존 품종인 'Hayward'의 11월 10일 보다는 약 10일 정도 빠른 것으로 나타났다. 그러나 과중은 '성대 33호'는 109.6g으로 기존 'Hayward'와 큰 차이가 없었으나 후숙후 당도는 '성대 33호'는 15.0으로 고당도인 반면 'Hayward'는 10.8로서 낮은 것으로 나타났다. 그러므로 '성대 33호'는 기존 품종인 'Hayward'보다 과일의 크기는 작으나 고당도로서 유망 품종으로 판명되었다. 그러므로 본 연구에서 선발된 고당도의 대과형 품종 '성대 22호'과 고당도의 '성대 33호'는 고품질의 신품종으로 생각되었다. 또한 고당도의 대과형 '성대 22호'와 '성대 33호'의 수분수로서 개화기가 일치하고 개화량이 많은 '성대 23호'와 '성대 34호'가 선발되었으며 지역 적응성 시험과 농가 실증시험을 실시하였으며 신품종 평가회가 열려 앞으로 품종 등록을 실시한 후 상품화가 될 것으로 생각되었다.

## 5. 과육이 붉은 참다래 신품종 선발 및 지역 적응성 시험

과육이 붉은 참다래 유전자원 '성대 60호'와 '성대 61호', '성대 80호'가 도입되었으며 '성대 60호'의 실생묘('성대 70호')중 과육이 붉은 품종을 선발하고자 하였다. 참다래 유전자원 중 과육의 색을 조사한 결과 '성대 60호'의 경우 과심부위가 약간 붉은 색을 나타내었으며 '성대 70-77호' 역시 과심부위만 약간 붉은 색을 보였다. 그러나 '성대 80호'의 경우 과육의 색이 노란색을 나타내었으며 과심부위가 역시 붉은색을 나타내었다. 그러므로 본 연구에서는 과육의 색이 붉은 참다래 신품종을 선발하기는 어려웠으나 도입된 '성대 60호'와 '성대 80호' 그리고 실생묘에서 선발된 '성대 70-77호'의 유전자원을 이용하여 과육이 붉은 참다래 신품종 육종연구에 재료로 이용할 수 있을 것으로 생각되었다.

# SUMMARY

## (영문요약문)

### 1. Introduction of kiwifruit and wild *Actinidia* Germplasms

To select high-quality kiwifruit cultivars, germplasms included in *Actinidia chinensis* such as 'SKK 1', 'SKK 3', 'SKK 5' etc as early maturing cultivars, 'SKK 2', 'SKK 4', as their pollinizer cultivars, were introduced from China. Germplasms included in *A. deliciosa* were also introduced from China and they included 'SKK 7', 'SKK 8', 'SKK 9', 'SKK 10', 'SKK 11', as very mid maturing cultivars, 'SKK 15' as a high-sugar, large fruit cultivars and its pollinizer cultivars, 'SKK 16'. In addition, 'SKK 22', large-fruited Hayward, and 'SKK 18', a pollinizer cultivars of Hayward were introduced from China, Japan, and New Zealand, respectively. 'SKK 60' and 'SKK 80' as red-fleshed germplasms and 'SKK 61' as a pollinizer cultivar of 'SKK 60' were also introduced from China.

Other genetic resources for kiwifruit breeding were also introduced and they included *A. arguta*, *A. arguta* var. *purpurea*, *A. kolomikta*, *A. polgama*, *A. melandra*, *A. macrosperma*, *A. valvata*, *A. eriantha*, *A. deliciosa*, *A. chinensis*, *A. rufa* from China, *A. hemsleyana* from France, and a hexaploid *A. arguta* 'Iljae' from Japan. These germplasms were propagated and evaluated in Suwon and then the germplasms were planted in Cheju, Namhae, Haename, and Suwon for regional adaptability test.

### 2. Selection of early-maturing kiwifruit cultivars

Out of the introduced early-maturing germplasms from China such as 'SKK 1', 'SKK 2', 'SKK 6-4', 'SKK 12', the fruit of 'SKK 12' and 'SKK 1' could be harvested at Sept. 15 and late Sept., respectively as early maturing kiwifruit cultivars under Korean climatic condition. Fruit skin color of these two cultivars

were brown or light brown and their fruit shape was long oval form. However, flesh color of two cultivars was different each other: yellowish light green in 'SKK 1' and yellow in 'SKK 12'. The color of fruit calyx was white in 'SKK 1' and yellowish in 'SKK 12'.

Regional adaptability test and demonstrative test in farm orchard were carried out for these two selected cultivars.

### 3. Selection of mid-maturing kiwifruit cultivars

Out of the introduced mid-maturing germplasms from China such as 'SKK 3', 'SKK 5', 'SKK 10', and 'SKK 4', 'SKK 5' and 'SKK 10' were selected as desirable mid-maturing cultivars. The fruit of 'SKK 5' and 'SKK 10' could be harvested in Oct. 15 and late October, respectively. The skin color of the two cultivars was brown and fruit shape was long oval form. The flesh color was light green in 'SKK 3' and 'SKK 5', while yellow in 'SKK 10'. 'SKK 4' was selected as a pollinizer cultivar for the two selected cultivars.

Region adaptability test in 4 areas, Wando, Haenam, Namhae, and Suwon and demonstrative test in farm orchard were also carried out.

### 4. Selection of high-sugar, large fruit kiwifruit cultivars

Out of the introduced large fruit cultivars from China such as 'SKK 15', 'SKK 16', 'SKK 18', 'SKK 22', and 'SKK 23', 'SKK 22' and 'SKK 33' were selected as high-sugar and large fruit cultivars. In the case of 'SKK 22', fruit weight and soluble solids content were 179.5 g and 14.7 °Bx, respectively. These values showed considerable differences from 115 g and 11.2 °Bx in Hayward.

In the case of 'SKK 33', its harvest time was Nov. 1, 10 days earlier than that of Hayward and fruit weight and soluble solids content were 109.6 g and 15.0 °Bx, respectively. 'SKK 23' and 'SKK 34' were also selected as pollinizer cultivars for 'SKK 22' and 'SKK 33'.

## 5. Selection of red-fleshed kiwifruit cultivars

To select the red-fleshed cultivars, 'SKK 60', 'SKK 80', and seedlings of 'SKK 60' were evaluated. 'SKK 60', 'SKK 70-77', and 'SKK 80' showed partially flushed with light red color only around calyx. Although any satisfiable red-fleshed cultivar was not selected in this program, 'SKK 60' and 'SKK 80' were considered as valuable genetic resources for the development of new red-fleshed kiwifruit cultivars.

# CONTENTS

(영 문 목 차)

Chapter 1. Introduction

Chapter 2. Situation on the Kiwi Research

Chapter 3. Objectives and Results

1. Methods

2. Results

1) Introduction of kiwifruit and wild *Actinidia* Germplasms

2) Selection of early-maturing kiwifruit cultivars

3) Selection of mid-maturing kiwifruit cultivars

4) Selection of high-sugar, large fruit kiwifruit cultivars

5) Selection of red-fleshed kiwifruit cultivars

Chapter 4. Attainment of the Goal and Contribution  
of Related Department

Chapter 5. Utilization of Results

Chapter 6. International Scientific Information.

Chapter 7. Reference

# 목 차

## 제 1 장 연구개발과제의 개요

- 1절. 기술적 측면
- 2절. 경제·산업적 측면
- 3절. 사회·문화적 측면

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

## 제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

### 1절. 연구내용 및 방법

#### 1. 교배육종을 위한 야생 참다래 유전자원의 도입 및 선발

- 가. 교배육종을 위한 야생 참다래 유전자원 수집
- 나. 번식 및 식재
- 다. 유전적 특성조사
- 라. 개화특성
- 마. 수분수 시험
- 바. 과일의 특성 조사

#### 2. 극조생 재배품종의 도입 및 선발

- 가. 참다래 자생지인 중국으로부터 극조생 재배품종도입
- 나. 번식 및 식재
- 다. 개화특성
- 라. 수분수 시험
- 마. 과실특성 및 재배적 특성조사



### 3. 중생종 재배품종 도입 및 선발

- 가. 중생종 재배품종 도입
- 나. 번식 및 식재
- 다. 개화특성
- 라. 수분수 시험
- 마. 과실특성 및 재배적 특성조사
- 바. 과실의 저장성 조사
- 사. 품평회 및 시장성 조사

### 4. 고당도의 대과형 고품질 품종 도입 및 선발

- 가. 고당도의 대과형 고품질 품종 도입
- 나. 번식 및 식재
- 다. 개화특성
- 라. 수분수 시험
- 마. 과실특성 및 재배적 특성조사
- 바. 과실의 저장성 조사
- 사. 품평회 및 시장성 조사

### 5. 과육의 색이 붉은 품종 도입 및 선발

- 가. 과육의 색이 붉은 재배품종 도입
- 나. 번식 및 식재
- 다. 개화특성
- 라. 수분수 시험
- 마. 과실특성 및 재배적 특성조사
- 바. 과실의 저장성 조사
- 사. 품평회 및 시장성 조사

### 6. 지역적응성 시험을 위한 농가 식재

- 가. 제주도 참다래 농가
- 나. 해남 참다래 농가
- 다. 생장 조사

- 라. 개화특성 조사
- 마. 수분수 시험
- 바. 과일특성 및 생산량 조사

## 2절. 연구 결과

### 〈제 1 세부과제〉 교배육종을 위한 야생 참다래 및 다래 유전자원의 도입

1. 유전자원 도입
  - 가. 유망 참다래 품종 도입
  - 나. 유망 야생 다래의 도입
2. 유전자원 번식 및 식재
3. 유전자원의 특성
  - 가. RAPD를 이용한 도입된 참다래 및 야생다래 유전자원의 유전적 특성
  - 나. 도입 참다래 유전자원의 형태적 특성
  - 다. 야생 다래 유전자원의 형태적 특성

### 〈제 2 세부과제〉 조생종 재배품종 도입 및 선발 및 지역 적응성시험

1. 조생종 재배품종 도입 및 선발
  - 가. 조생종 참다래 유전자원의 도입 및 식재
  - 나. 조생종 참다래 유전자원의 특성조사
  - 다. 조생종 참다래 신품종 선발
    - 1) 극조생종 참다래 신품종 '성대 12호'
    - 2) 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'
2. 조생종 품종의 수분수 선발
  - 가. 수분수 품종의 개화 특성
    - 1) 개화 특성
    - 2) 화분발아 시험
    - 3) 인공 수분 및 착과율
3. 조생종 참다래 품종의 지역 적응성시험
  - 1) 경남 남해지역

- 2) 제주도 지역
- 3) 전라남도 지역
- 4. 조생종 참다래 신품종 'SKK 1'과 'SKK 12'의 신품종 현지 평가회
  - 1) 1차 신품종 품평회
  - 2) 2차 신품종 품평회

**〈제 3 세부과제〉 중생종 재배품종 도입, 선발 및 지역 적응성시험**

- 1. 중생종 참다래 품종의 선발
  - 가. 중생종 참다래 유전자원의 도입 및 식재
  - 나. 조생종 참다래 유전자원의 특성조사
    - 1) 잎의 형태적 특성
    - 2) 꽃의 특성
    - 3) 과일의 특성
  - 다. 중생종 참다래 신품종 선발
    - 1) 중생종 참다래 신품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'
      - 가) 개화 특성
      - 나) 과일의 품질 특성
      - 다) 과일의 저장성 시험
- 2. 중생종 품종의 수분수 선발
  - 1) 개화 특성
  - 2) 화분발아 시험
  - 3) 인공 수분 및 착과율
- 3. 중생종 참다래 품종의 지역 적응성 시험
  - 가. 경남 남해지역
  - 나. 제주도 지역
  - 다. 전라남도 해남 및 완도지역

**〈제 1 협동과제〉 고당도의 대과형 고품질 참다래 육성 및 지역 적응성시험**

- 1. 고당도의 대과형 고품질 품종 선발
  - 가. 고당도의 대과형 참다래 유전자원의 도입 및 식재
  - 나. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 특성조사

- 1) 잎의 형태적 특성
- 2) 꽃의 특성
- 3) 과일의 특성

다. 고당도의 대과형 참다래 신품종 선발

- 1) 고당도 대과형 참다래 신품종 '성대 22호'
  - 가) 식재 거리 및 착과량
  - 나) 개화 특성
  - 다) 과일의 특성
- 2) 고당도 대과형 계통으로 유망한 품종 '성대 33호'
  - 가) 식재 거리 및 착과량
  - 나) 개화 특성
  - 다) 과일의 특성

2. 고당도의 대과형 신품종의 수분수 선발

가. 수분수 품종의 개화 특성

- 1) 개화 특성
- 2) 화분발아 시험
- 3) 인공 수분 및 착과율

3. 고당도의 대과형 참다래 품종의 지역적응성시험

- 1) 전라남도 지역
- 2) 경상남도지역
- 3) 경기도 지역

4. 고당도 대과형 참다래 'SKK 22'의 농가 실증시험

- 1) 제주도 지역 참다래 농가 식재
  - 가) 변중립씨 참다래 농가
  - 나) 김영찬씨 참다래 농가
- 2) 전라남도 지역 참다래 농가 실증시험
  - 가) 전라남도 해남군 손상현씨 참다래 농가
  - 나) 전라남도 해남군 석장리 감천옥씨 참다래 농가
  - 다) 전라남도 해남군 정운천씨 농가
  - 라) 전라남도 고흥군 송기인씨 농가
  - 마) 전라남도 보성군 노대성씨 농가

바) 경남 고성군 김완수씨 참다래 농장

사) 울산광역시 울주군 최영식씨 참다래 농장

5. 고당도 대과형 참다래 신품종 'SKK 22'의 신품종 현지 평가회

가. 1차 신품종 품평회

나. 2차 신품종 품평회

다. 3차 신품종 품평회

**〈제 2 협동과제〉 과육의 색이 붉은 고품질 품종 선발**

1. 과육의 색이 붉은 품종 선발

가. 과육의 색이 붉은 고품질 참다래 유전자원의 도입 및 식재

나. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 특성조사

1) 잎의 형태적 특성

2) 꽃의 특성

3) 과일의 특성

다. 과육이 붉은 참다래 품종 선발

2. 과육이 붉은 참다래 신품종 수분수 선발

가. 개화 특성

나. 인공 수분 및 착과율

3. 과육이 붉은 계통으로 유망한 참다래 품종의 지역 적응성 시험

가. 제주도 지역

나. 경상남도 남해지역

다. 경기도 수원지역

4. 과육이 붉은 계통으로 유망한 품종의 농가 실증시험

1) 제주도 변중립씨 참다래 농가

5. 과육이 붉은 계통으로 유망한 품종의 신품종 평가회

1) 1차 신품종 품평회

## 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

## 제 5 장 연구개발결과의 활용계획

1. 연구의 최종목표
2. 연구종료시 성과물(핵심기술)
3. 연구결과의 활용방법

## 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

### 1절. 참다래 관련 학회 발표 및 정보 수집

1. 국제 원예학회 "Kiwifruit 99"
  - 가. 학회 발표
  - 나. 정보 수집
2. 중국 참다래 학회
  - 가. 학회 발표
  - 나. 정보 수집

### 2절. 참다래 관련 문헌 구입

## 제 7 장 참고문헌

# 제 1 장 연구개발과제의 개요

## 1절. 기술적 측면

과수에서의 신품종 육성은 교배에 의한 방법과 외국에서 유망시 되는 품종을 도입하여 선발하는 방법 등 여러 가지가 있다. 최근에 유전공학을 하는 사람들은 앞으로의 육종방법이 생명공학적인 방법에 의한 육종기술로 전환될 것이라고 전망하고 있다. 그러나, 과수는 목본성 영년생 작물이어서 일년생 작물에 비하여 유용유전자의 형질전환체의 식물체의 분화가 용이하지 않고, 분화된 식물체가 결실하기까지는 많은 연한이 소요될 것이므로 언제 우량품종이 출현할지는 아직은 정확히 예측할 수 없다. 현재까지의 품종육성은 대부분 전통적인 육종기술에 의하여 이루어 졌다. 이와 같이 과수분야의 교배육종이 미미한 이유는 과수육종의 연구인력이나 투자면에서 매우 미미하였고 육종연한이 오래 걸리기 때문이다. 또한 사과, 배, 복숭아등은 원예연구소에서 품종육성연구가 활발히 진행되어 신품종이 개발되고 있으나 참다래의 경우 유전자원확보가 되지 않아 신품종 연구는 시작되지 않고 있다.

현재 과수육종의 전문인력은 주로 농진청 관련 연구소에 있는데 그 숫자는 매우 미미하여 참다래육종의 전문인력은 다른 과수에 비해 더욱 드문 실정이다. 또한 그동안 과수 육종분야에서 연구를 수행하고 있으나 시설과 연구비의 절대부족으로 과수육종분야의 연구는 엄두도 내지 못하고 있는 실정이다.

과수는 일정한 유년기(juvenile stage)를 경과하여야만 결실이 되기 때문에 기존의 재배기술로 교배에 의하여 채종된 종자를 파종하여 개화결실시켜 우량개체유무를 판단하려면 최소한 5~10년이 소요된다. 따라서, 이러한 참다래의 결실연한 단축을 위한 기술체계 확립은 육종연한을 단축시켜 참다래육종의 효율을 높히는데 크게 기여할 것이다.

우리나라 참다래의 재배면적은 1989년에는 835 ha에서 1994년 현재 1,379ha로 증가되고 있으며, 생산량은 3,487 M/T에서 8,741 M/T로 급격히 증가되고 있는 추세이나 대부분 캔으로 가공되어 음료수로 수출되고 있으며 수출량 또한 92년에는 50 M/T에서 93년에는 280 M/T으로 증가되고 있다.

우리나라에서 교배육종에 의한 참다래 신품종 육성은 1995년 원예연구소 남해 출장소에서 'Hayward'와 야생다래를 교배하여 나온 실생으로 부터 선발한 '보옥' 품종이 있으나 이는 경제적 가치가 없는 초기 육종 단계의 유전자원적 품종이다. 또한 심경구 교수는 1995년부터 시작한 연구에서 조생종 참다래 유전자원을 도입하여 그 가능성을 보이고 있는 실정이다.

그러므로 참다래가 외국과의 수출 경쟁력에서 이기기 위한 육종 목표로서

- ① 과중이 140g 이상되는 대과형으로 당도가 20%이상되는 고당도이고 비타민 C의 함량이 2배이상되는 고품질의 참다래 품종
- ② 과육의 색이 녹색에서 적색과 황색인 고품질 품종
- ③ 숙기가 10월상순인 조생종 품종
- ④ 대과형 과실생산을 위한 수분수 품종
- ⑤ 자용동주인 품종

등으로 지금까지 재배되고 있는 기존의 'Hayward'보다는 품질이 월등히 우수한 품종을 육성해야 할 것이다.

우리나라에서는 지금까지 'Hayward'의 수분수로 'Matua'나 'Tomuri'등이 이용되고 있으나 이들의 수분수로 수분된 과실의 크기가 다른 나라들에 비해 작은 단점이 있다. 그러나 뉴질랜드에서는 이미 대과용 과실 생산을 위한 수분수 품종 연구가 활발히 진행되어 A. *deliciosa*로부터 'Chieftain', 'M51', 'M56'등 많은 수분수 품종이 선발되었으며 이들에 의해 수분된 과실은 일반 'Matua'에 의해 수분된 크기가 다른 과실에 비해 20%이상 큰 것으로 나타나 우리나라에서도 수출용 대과를 생산하기 위해서는 수분수 품종 육성이 필수적이다.

본 연구자가 중국에서 선발한 유전자원은 과실의 당도가 20%이상이고 Vitamin C의 함량이 200mg/100g으로 2배이상 높으며 과실의 크기 또한 커서 과중이 120~140g로 외국에서 재배되고 있는 'Hayward' 및 다른 품종에 비해 월등히 우수한 개체들이며 선발된 유전자원중 과육의 색이 Red인 개체는 외국에서도 고품질 품종으로 육성하고자 하는 것으로 수출용으로는 아주 적합하다. 따라서 유망 유전자원을 이용하여 고당도의 대과형 품종과 과육의 색이 Red인 고품질 품종을 육성하고 대과형 'Hayward'의 수분수 품종을 선발할 뿐만 아니라 대량번식방법을 체계화하여 참다래 재배농민들에게 보급함으로써 수출용으로 농가소득을 증진시킬 수 있다.

## 2절. 경제·산업적 측면

참다래는 2월부터 이듬해 5월까지 사과나 배의 저장된 과실이 모두 소비되고 과일의 공급이 끝나는 시기부터 출하하여 소비자들의 기호를 맞추고 있다. 참다래는 선진국형 과실로서 우리나라 사람들의 1인당 소비량은 외국인 1인당 소비량 2~6kg에 크게 못미치는 0.28kg이나



점차 국민소득 향상에 따라 소비량이 증가추세에 있다. 현재 참다래는 공급부족으로 매년 3,500~4,500 M/T정도 수입되고 있는 실정으로 전체 소비량은 국내생산 8,500 M/T과 수입량 4,500M/T을 합치면 13,000M/T 으로 고가로 거래되고 있다. 또한 1인당 소비량은 일본 대비 최근 4년간 평균 24% 수준으로 소비가 증가되고 있다.

참다래 국내시장의 판매가격은 1996년 상품(과실의 무게 100g 이상)이 Kg당 2,700원이며 중품(과실의 무게 80~100g)이 2,200원, 하품(과실의 무게 60~80g)이 1800원에 수매되고 있는 실정이나 상품의 생산이 전체의 30%정도로 미약하기 때문에 농가의 수익은 저조한 편이다. 따라서 과실의 무게가 120~140g으로 대과형인 품종을 육성할 경우 현재 생산되는 참다래 생산량 약 10,000 M/T에서 약 2배인 20,000M/T까지 증가시킬 수 있을 뿐만 아니라 판매가격을 37,000원까지 높일 수 있어 농가수익을 2배이상 증대시킬 수 있다. 또한 현재 수출되고 있는 참다래의 가격은 1kg당 천원정도이나 고품질의 참다래 육성으로 20,000M/T중 10,000M/T은 수출용으로 전환할 수 있으며 가격 또한 2배이상으로 받을 수 있다..

뿐만 아니라 동남아 열대지방에서는 낙엽성과수인 참다래재배가 불가능하여 외국에서 전량을 수입에 의존하고 있는 실정이다. 따라서 고품질의 참다래를 개발함으로써 수출을 증진시킬 수 있고 또한 고품질의 참다래 개발로 인해 일본의 참다래 수입량 50,000M/T 의 10%만 잠식하더라도 5,000 M/T이상의 생과를 소비할 수 있어 참다래 재배면적을 늘리 뿐만 아니라 소득도 증진시킬 수 있다. 고품질의 참다래를 육성함으로써 수출전략 작목육성이 가능하게되어 일본의 참다래 수입량(50,000 M/T)의 20%만 잠식하더라도 10,000톤 이상의 생과를 소비할 수 있어 약 2백만 달러의 외화를 벌어들일 수 있어 참다래 재배농가의 수익을 높일 뿐만 아니라 수입대체효과도 더욱 커질 것이다.

### 3절. 사회 · 문화적 측면

과수의 신품종 육성은 20년 이상의 긴 세월과 광대한 토지 및 많은 노동력이 소요되는 등 대규모 예산이 소요되는 장기 사업이기 때문에 주곡 작물 육종에 비해 그동안 상대적으로 국가 예산 투자가 미흡하였다. 또한 과수육종은 긴 유년성, 유전자조성의 잡박성등으로 인한 특수성으로 말미암아 육종 효율이 극히 낮고 세대 진전속도가 극히 느리기 때문에 지금까지는 국산과수 품종을 창출하려는 노력보다는 해외품종을 도입하여 그 중에서 적응성이 높은 품종을 선발, 보급하는 도입육종의 효율성이 높은 것이 사실이다. 현재 재배되고 있는 참다래의 95% 이상을 차지하고 있는 'Hayward' 품종 역시 도입육종의 한 예이다. 그러나 OECD나

UPOV(세계 식물 신품종 보호동맹) 가입을 목전에 둔 현시점에서 앞으로는 외국품종을 무단 재배하는 일이 어려워질 것으로 예상되므로 장래에는 국산품종 개발에 역점을 두어야 할 것이다.

현재 농촌 노동력은 고령화되어 있어 근본적으로 노동력이 부족하며 약제 살포작업은 특히 농약의 독성이 문제시 되어 고용노동력으로 대체하고자 하여도 노동력을 구할 수 없고 최근 인건비도 급격히 증가하여 농가에 이중부담이 되고 있다. 뿐만 아니라 이러한 문제는 3D 기피현상으로써 농촌의 젊은 노동력이 도시로 빠져나가는 직·간접적 요인으로 작용하고 있어서 최근 농촌의 사회적 문제로 심각하게 대두되고 있다. 참다래의 경우 참다래 생산량은 일본이나 뉴질랜드에 비해 절반에도 미치지 못하나 노동력이나 생산비에서는 오히려 2배이상 드는 것으로 나타나 참다래의 국제 경쟁력을 높이기 위해서는 고품질의 품종을 육성하는 것으로 대처해 나갈 수 밖에 없다.

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

◆ 한국은 참다래 재배면적이 1,379 ha에 8,741 ton 생산으로 외국수출이 118 M/T(가공 주스) 이나 Italy, New Zealand, Chile는 10~20배의 수준이다. 참다래 재배국가간의 국제경쟁력을 비교하면 수량에서는 우리나라가 634 kg/ha, 일본이 1,081 kg/ha, 뉴질랜드가 1,611 kg/ha으로 일본과 뉴질랜드에 비해 약 50%정도에 이른다. 그러나 노력은 일본에 비해 많은 실정이며, 품질면에서는 당도는 우리나라가 15.4%로 일본에 비해 떨어지며 과중 역시 일본과 뉴질랜드가 100g이상인데 반해 우리나라는 80g으로 훨씬 미치지 못하는 실정이다. 우리나라는 참다래 재배품종이 'Hayward' 단일품종으로 보다 더 우수한 품종의 다양화가 요구된다. 그러나 당도가 20% 이상이고 과중이 140g으로 과실의 크기가 큰 품종과 과육의 색이 red인 고품질의 유전자원은 현재까지 참다래 재배국가에서 재배되지 않고 있는 품종으로 앞으로 고품질의 참다래를 생산하기 위해 필수적이다.

◆ 국외의 경우 참다래 품질향상을 위한 연구, 수출확대, 저장방법등 우리나라보다 크게 발전하고 있으며 Kiwi 재배국가 1위는 Italy, 2위는 New Zealand, 3위는 Chile로 우리나라보다 10~20배의 면적과 생산량이 보고되었다. 그러나 재배품종에서는 당도가 20% 이상이고 과중이 140g으로 과실의 크기가 클 뿐만 아니라 비타민 C의 함량이 200mg/100g인 고품질의 품종은 아직 육성되지 않고 있다. 또한 과육의 색이 Red나 Green -Yellow으로 고품질의 유전자원은 개발되어 있으나 과실의 크기와 당도가 낮아 품질 개선이 요구되므로 현재까지 많은 참다래 재배국가에서 육성하고자 노력하고 있다. 당도가 20% 이상이고 과중이 120~140g으로 과실의 크기가 큰 품종과 과육의 색이 red인 고품질의 유전자원은 참다래 재배국가에서 수집 및 품종화 되지 않아 재배되지 않고 있으며 아직 신품종등록이 이루어지지 않아 국내에서 신품종을 등록할 시 우선적인 품종 보호를 받을 수 있다.

◆ 과수육종은 세계적으로 보아도 아직도 교배육종이 주종을 이루고 있고 현재 발표되고 있는 품종도 모두 전통적 방법인 교배에 의해서 출현되고 있다. 앞으로의 과수육종방법이 생명공학적인 방법에 의한 육종기술로 전환될 것이라하고 있으나(Sansavini, 1996), 영년생 작물이며 세포단위로부터 식물체가 분화되고 결실하기까지는 많은 연한이 소요될 것이므로 언제 우량품종이 출현할 지는 아직은 정확히 예측할 수 없다. 그러나, 현재 국내외시장에서는 날이 갈수록 고품질 참다래를 요구하고 있고, 외국품종과 소비시장에서 경쟁을 해야하는 입장이므로 우량 유전자원의 도입 및 전통적 교배 방법으로 하루 빨리 고품질의 참다래품종을 육성보급하여 국제경쟁력을 강화하면서 학문적으로는 새로운 육종방법의 시도가 필요하다. 따라서 참다래

자생지인 중국에서 고당도이며 대과형인 개체와 과육이 붉은 개체를 도입하여 선발하고, 나아가 조직배양을 통한 대량번식방법을 규명함으로써 참다래 육종연구 및 재배기술을 한층 높일 수 있다. 또한 'Hayward'의 대과 생산을 위해 그에 알맞은 수분수를 선발하여 농가소득증대 및 수출확대로 국제경쟁력을 꾀할 수 있다. 그러므로 고당도의 대과형 신품종과 과육이 붉은 품종 육성은 우리나라 고급 참다래품종의 다양화와 과실의 수출도 꾀할 수 있어 농가소득증대에 크게 기여할 것이다.

## 제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

### 1절. 연구내용 및 방법

#### 〈제 1 세부과제〉

- ▶ 과제명: 유전자원도입 및 극조생, 중생종 품종 선발 및 지역적응성 시험
- ▶ 연구기관 및 책임자: 성균관대학교 조경학과 심경구 교수
- ▶ 연구비: 21,000,000원

#### 1. 교배육종을 위한 야생 참다래 유전자원의 도입 및 선발

가. 교배육종을 위한 야생 참다래 유전자원 수집

1) *A. arguta*의 10종

나. 번식 및 식재

다. 유전적 특성조사

1) 공시 시료

본 연구에 사용된 공시재료는 표 1과 같다. 참다래 genomic DNA를 분리하기 위한 엽 시료는 생육이 왕성한 다래나무의 신초 상단부에서 완전히 전개된 직경 3~5cm 가량의 유엽을 채취하여 사용하였다. 병해충이 없는 건전한 것을 택하여 채취하였고 채취 후 실험실에서 수돗물로 1차 세척한 후 증류수로 행군 다음 물기를 제거하고 필요시 까지 -70℃ deep freezer에 냉동 밀폐 보관하였다.

표 1. DNA 지문분석을 위한 공시재료

No.	Kind	Species
1.	S 5	<i>A. polygama</i>
2.	S 7	<i>A. macrosperma</i>
3.	S 1	<i>A. arguta</i>
4.	S 10	<i>A. eriantha</i>
5.	S 17	<i>A. arguta</i>
6.	S 14	<i>A. rufa</i>
7.	S 16	<i>A. polygama</i>
8.	S 20	<i>A. eriantha</i>
9.	성대 6호	<i>A. chinensis</i>
10.	성대 7호	<i>A. deliciosa</i>
11.	성대 9호	<i>A. deliciosa</i>
12.	성대 12호	<i>A. chinensis</i>
13.	성대 11호	<i>A. deliciosa</i>
14.	성대 16호	<i>A. deliciosa</i>
15.	성대 10호	<i>A. chinensis</i>

## 2) Genomic DNA 분리

다래나무의 RAPD 최적조건 구명과 RAPD 분석을 위한 DNA는 다래나무 잎으로부터 hexadecyltrimethyl ammonium bromide(CTAB)을 사용하여 분리하였다.

각 식물 개체별 생체중 5g의 어린 잎을 액체 질소를 사용하여 막자사발로 연녹색의 미세한 분말상태가 되도록 마쇄하였다. 언 상태의 분말 시료를 50ml polypropylene tube에 옮겨 담은 후 65℃로 예열한 CTAB extraction buffer [ 2%(w/v) CTAB ; 20mM EDTA, pH 8.0 ; 100mM Tris-Cl, pH 8.0 ; 1.4M NaCl ; 1% polyvinylpoly- pyrrolide(PVP), 0.2%  $\beta$ -mercaptoethanol(예열 후 나중에 첨가)]

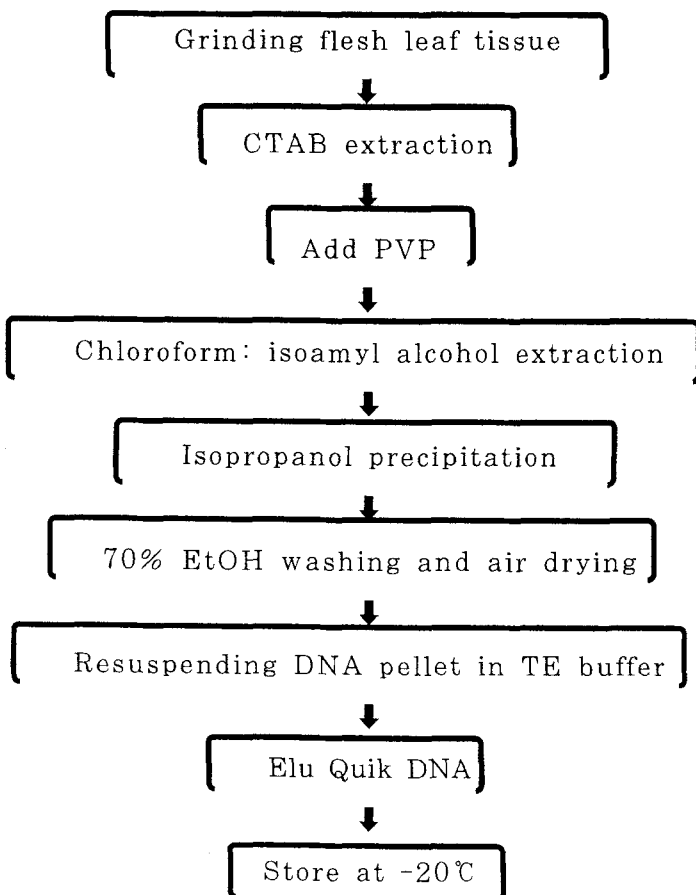


그림 1. Procedure for kiwifruit genomic DNA isolation

를 10ml 첨가하여 잘 혼합하였다. 여러번 흔들여 준 후 65°C에서 1시간 동안 반응시킨 후 동량의 chloroform : isoamyl alcohol (24 : 1)을 첨가하여 잘 섞어 준 다음 실온에서 30분간 두었다가 4°C에서 13,000rpm으로 15분간 원심분리하였다. 원심분리후 상등액만을 새로운 50ml polypropylene tube에 옮긴 다음, 동일량의 isopropanol을 첨가한 후 실온에서 1시간 가량 DNA를 침전시켰다. 다시 4°C에서 13,000rpm으로 원심분리시켜 침전된 DNA pellet은 70% ethanol로 세척한 후 1.5ml microfuge tube에 옮겨 담은 60°C의 speed vac에서 ethanol이 완전히 제거되도록 air-dry시켰다. 건조시킨 DNA pellet은 700µL의 TE buffer를 첨가하여 65°C waterbath에서 녹인 후 12000rpm으로 15분간 원심분리한 다음 상등액만을 다시 새로운 1.5mL microfuge tube에 옮겨 담았다. 이 때 DNA가 완전히 녹지 않았다면 TE buffer를 더 첨가하여 다시 용해시켰다. 이상의 DNA 분리과정을 요약하면 Fig 1과 같다.

최종적으로 얻어진 genomic DNA는 agarose gel 상에서 전기영동하여 single band로 나타나는 것을 확인하였고, RNA 및 불순물이 많은 genomic DNA의 경우 Elu-Quik DNA 정제법을 이용하였다. Elu-Quik DNA 정제법은 전기영동하여 DNA band를 보이는 부분의 gel을 잘라낸 후 binding buffer(TAE를 사용한 agarose조각일 경우 2.8배, TBE를 사용할 경우 3.8배)를 가한 후 gel을 잘게 부순다. 튜브는 50℃의 수조에 5분간 넣고 DNA를 달라붙게 하기 위해 glass milk 1 $\mu$ L/binding buffer 25 $\mu$ L의 비율로 첨가한다. 튜브를 실온에서 10분간 놓은 후, 튜브를 1분간씩 invert한 후, 7000rpm으로 30초간 원심분리하고 상등액은 따라낸다. Wash buffer를 500 $\mu$ L 가한 후 입구가 큰 pipette tip을 사용, 조심스럽게 pellet을 부수고 30초간 원심분리한 후 상등액은 따라 버린다. Wash buffer를 가하는 일을 한번 더 한 후, 500 $\mu$ L의 reduction buffer를 가한 후 2분간 원심분리한다. 상등액을 버린 후 다시 30초간 원심분리를 하고 200 $\mu$ L의 pipette tip을 써서 가능한 많은 양의 reduction buffer를 제거해낸다. 실온에서 speed vac을 써서 pellet을 30분간 건조시킨 후, 증류수 20~30 $\mu$ L 혹은 TE buffer를 가해 pellet을 잘 부취 50℃에서 5분간 놓는다. 30초간 원심분리시킨 후 상등액을 조심스럽게 따라내었다. DNA 정량은 DNA Fluorometer, TKO 100(Hoefer 社)을 이용하였고 PCR 분석에는 DNA를 5ng/ $\mu$ L로 희석하여 이용하였다.

### 3) 다래나무의 RAPD 최적조건 구명

다래나무의 genomic DNA를 가지고 PCR를 수행함에 있어서 안정적이고 재현성있는 RAPD 결과를 얻기 위하여 PCR 반응용액의 구성요소인 template DNA, *Taq* DNA polymerase, primer, dNTP, MgCl<sub>2</sub> 등의 최적 농도 조건을 확인하고 PCR 적정 회수를 구명하기 위한 몇 가지 시험을 수행하였다.

본 RAPD 최적 조건 구명 시험에는 *A. deliciosa* 계통의 교배종을 이용하였고, 각 시험의 기준 PCR 반응용액은 template DNA 5ng, primer(OPA-01, Operon 10-mer A Kit, Operon Technologies, Alameda, Calif.) 5pmol, dATP, dCTP, dGTP 및 dTTP(Promega) 각각 100 $\mu$ M, *Taq* DNA polymerase(Boehringer Mannheim Biochemicals) 2.0units, MgCl<sub>2</sub> 2.0mM, 10 $\times$ reaction buffer 2.5 $\mu$ L를 첨가하고 나머지 부족한 양은 멸균된 3차 증류수로 충당하여 총 반응 용액을 25 $\mu$ L로 조제하였다.

RAPD 분석을 위해 사용된 PCR 기계는 Hybaid사의 Thermal Cycler(TouchDown, UK)를 사용하였다. 각 반응시간 및 온도는 초기 full



denaturation을 위해 94℃에서 5분간 반응시킨 후 denaturation을 위해 94℃에서 30초, annealing을 위해 35℃에서 30초, elongation을 위해 72℃에서 60초간 45회 반응시킨 후 72℃에서 7분간 full elongation시켰다.

PCR 반응 후 증폭된 DNA는 FMC사의 Seakem LE agarose를 1.2% 농도로 gel을 만들어 수평전기영동장치(Owl's Standard, OWL Scientific)를 이용하여 분리하였다. ethidium bromide에 염색 후 UV trans-illuminator에서 관찰하였고 Polaroid 667 film으로 사진 촬영한 다음 결과를 해석하였다.

#### (가) Template DNA의 농도

총 반응 용액 50 $\mu$ l에 포함되는 적정 genomic DNA 양을 확인하고자 *A. deliciosa*의 template DNA 양을 5, 10, 15, 20, 그리고 25 ng으로 각각 농도를 달리하여 PCR한 후 agarose gel 상에서 DNA band 양상을 비교하였다. template DNA 첨가량을 제외한 다른 요소들은 상기한 반응용액 기준 농도에 준하여 첨가하였다.

#### (나) Primer의 농도

PCR 반응 용액내 primer의 적정 농도를 확인하기 위해 primer의 농도를 1, 5, 그리고 10 pmol로 반응 용액을 조제한 후, 농도를 10, 15, 20, 25, 30pM로 하였다. Primer는 G+C content가 60%인 C01과 70%인 C02를 사용하였다.

#### (다) dNTP의 농도

안정적인 PCR 증폭을 위한 적정 dNTP 농도를 구명하기 위해 PCR 반응용액내 dATP, dCTP, dGTP 및 dTTP의 함유 농도를 50, 100, 150, 200, 그리고 250  $\mu$ M로 각각 다르게 반응용액을 조제하였다.

#### (라) *Taq* DNA polymerase의 농도

높은 PCR 증폭율과 재현성있는 RAPD를 획득하기 위해 *Taq* DNA polymerase의 적정 농도를 구명하고자 *Taq* DNA polymerase 함유량을 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 그리고 2.5 units로 각각 달리하여 반응용액을 제조하였다.

#### (마) MgCl<sub>2</sub>의 농도

PCR 수행에 있어서 *Taq* DNA polymerase의 활성에 필수적인 MgCl<sub>2</sub>의 적

정 농도를 확인하기 위한 시험에서  $MgCl_2$  농도는 1.5, 2.0, 2.5, 그리고 3.0 mM로 다르게 하여 PCR 반응용액을 각각 조제한 다음 PCR를 행하였다.  $MgCl_2$  이외의 다른 반응 용액내 요소들은 상기한 기준 농도에 준하였고, 10×reaction buffer는 magnesium-free 용액을 사용하였다.

#### (바) PCR 증폭 횟수

PCR 증폭을 통하여 일관성 있는 DNA 밴드를 얻기 위한 최적의 PCR 횟수를 구명하기 위하여 상기한 PCR 기준 반응 용액으로 PCR 증폭 횟수를 35, 40, 45, 50, 그리고 55회로 달리하여 각각 PCR를 수행한 후 agarose gel 상에서 PCR 산물의 처리간 band 차이를 비교하였다.

### 4) 다래나무의 RAPD 분석

#### (가) Random primer의 선발

PCR 수행 후 다래나무의 RAPD 분석 효율을 증가시키고자 PCR 산물의 밴드 양상이 뚜렷하고 polymorphic band의 생성이 높은 primer를 미리 선발하기 위해 100종의 random primer를 대상으로 *A. deliciosa* 계통의 교배종(No. 10)과 *A. chinensis* 계통의 교배종(No. 12)의 genomic DNA를 가지고 전술한 RAPD 최적 조건 구명 시험에서 확인된 최적 조건을 토대로 하여 PCR를 행하였다. PCR 반응용액 25 $\mu$ 에는 template DNA 10 ng, primer 10 pM, dNTP 200  $\mu$ M, *Taq* DNA polymerase 1.5 units,  $MgCl_2$  2.0 mM 그리고 10×reaction buffer 2.5 $\mu$ 를 첨가하고 부족한 양은 멸균수로 충당하였다. 본 시험에 사용된 primer는 Operon Technologies사에서 제작한 random 10-mer primer로서 A, B, C, D, E Kit 각각 20개씩 총 100개 primer를 사용하였다. PCR 과정은 전술한 RAPD 최적조건 구명 시험과 동일한 조건으로 하였고 PCR 횟수는 상기 시험을 통해 밝혀진 바와 같이 45회로 고정하여 수행하였다.

#### (나) 다래 품종별 RAPD 분석

공시한 다래 15 품종간의 유연관계를 밝히고자 RAPD 분석 시험을 수행하였다. 각 품종별 유엽으로부터 CTAB 변형 방법에 따라 분리한 genomic DNA를 가지고 상기한 RAPD 최적 조건 구명 시험을 통하여 확인된 최적 조건을 기초로 하여 PCR를

수행하였다. 본 시험에는 앞의 random primer 선발 시험에서 선발된 48개의 primer 를 RAPD 분석에 사용하였다(표 2).

표 2. RAPD 분석 사용된 48 primers

Primer	Sequence (5' to 3')	No. of AP <sup>Z</sup> (a)	No. of PP <sup>Y</sup> (b)	Primer	Sequence (5' to 3')	No. of AP <sup>Z</sup> (a)	No. of PP <sup>Y</sup> (b)
A06	GGTCCCTGAC	10	8	C12	TGTCATCCCC	9	8
A09	GGGTAACGCC	8	6	C20	ACTTCGCCAC	10	9
A11	CAATCGCCGT	13	10	D01	ACCGCGAAGG	12	10
A12	TCGGCGATAG	11	9	D02	GGACCCAACC	14	12
A13	CAGCACCCAC	13	12	D03	GTCGCCGTCA	12	10
A18	AGGTGACCGT	10	8	D08	GTGTGCCCCA	13	10
B03	CATCCCCCTG	10	8	D11	AGCGAAATTC	14	13
B05	TGCGCCCTTC	13	13	D12	CACCGTATCC	9	8
B07	GGTGACGCAG	12	10	D13	GGGGTGACGA	8	7
B11	CCTTGACGCA	10	9	D14	CTTCCCCAAG	10	10
B12	TTCCCCGCT	8	8	D18	GAGAGCCAAC	13	11
B17	AGGGAACGAG	13	10	D19	CTGGGGACTT	9	8
B18	CCACAGCAGT	10	7	D20	ACCCGGTCAC	13	11
B19	ACCCCCGAAG	14	10	E01	CCCAAGGTCC	8	6
C01	TTCGAGCCAG	12	10	E02	GGTGCGGGAA	10	8
C02	GTGAGGCGTC	11	9	E04	GTGACATGCC	10	9
C03	GGGGGTCTTT	9	8	E06	AAGACCCCTC	10	9
C04	CCGCATCTAC	10	8	E11	GAGTCTCAGG	7	6
C08	TGGACCGGTG	6	5	E13	CCCGATTCCG	8	7
C10	TGTCTGGGTG	7	7	E18	GGACTGCAGA	14	12

<sup>Z</sup>AP : amplification products ; <sup>Y</sup>PP : polymorphic products.

## 5) 집괴분석과 주성분분석

다래 15 품종을 대상으로 48개의 primer를 사용하여 PCR을 수행한 결과 얻어진 RAPD 밴드 수는 총 530개로, 그 중에서 품종간 다형성이 인정되고 0.3~2.5 kbp의 밴드들만을 통계 분석에 이용하였다. 집괴분석과 주성분분석을 위한 자료행렬은 품종들 각각에 대해 RAPD band가 특정 base pair에 존재하면 (1)로, 그렇지 않으면 (0)으로 코드화하여 구성하였다. 공시한 15개 분류군에 대한 분류적 유연관계 분석을 위한 집괴분석은 개인용 컴퓨터 통계 package인 NT-SYS programme을 이용하여 수행하였다. Nei-Li similarity coefficients에 기초한 완전결합법으로 연산하였고 UPGMA 방법을 사용하여 집괴분석한 결과를 dendrogram으로 작성하였다.

주성분분석(Principal component analysis)은 통계 package SAS(Release 6.03)의 PRINCOMP 절차를 이용하였고, 주성분분석 프로그램 작성에는 SAS/STAT User's Guide(SAS Institute Inc., 1988)를 이용하였다.

주성분분석에서 제 1, 2 및 제 3 주성분을 서로 조합한 2개의 주성분 축상에 분류군 각각의 주성분 득점치(component score)를 배열한 산점도(scatter diagram)를 작성함으로써 공시된 분류군간의 분류적 관계를 비교, 분석하였다.

라. 개화특성

마. 수분수 시험

바. 과일의 특성 조사

## 2. 극조생 재배품종의 도입 및 선발

가. 참다래 자생지인 중국으로부터 극조생 재배품종도입

1) *A. chinensis* 'SKK 12' 및 수분수 품종(♂)

나. 번식 및 식재

다. 개화특성

라. 수분수 시험

마. 과실특성 및 재배적 특성조사

1) 수확시기

2) 과실특성 - 당도, 산도, 경도, 비타민 C의 함량, 과중, 과실의 크기

바. 과실의 저장성 조사

사. 품평회 및 시장성 조사

### 3. 중생종 재배품종 도입 및 선발

가. 중생종 재배품종 도입

1) *A. chinensis* 'SKK 9'(♀), 'SKK 10'(♀), 'SKK 11'(♀), 'SKK 13'(♀) 및 수분수 품종(♂)

나. 번식 및 식재

다. 개화특성

라. 수분수 시험

마. 과실특성 및 재배적 특성조사

1) 수확시기

2) 과실특성 - 당도, 산도, 경도, 비타민 C의 함량, 과중, 과실의 크기

바. 과실의 저장성 조사

사. 품평회 및 시장성 조사

### 4. 고당도의 대과형 고품질 품종 도입 및 선발

가. 고당도의 대과형 고품질 품종 도입

1) *A. deliciosa* 'SKK 22'(♀) 및 수분수 품종(♂)

나. 번식 및 식재

다. 개화특성

라. 수분수 시험

마. 과실특성 및 재배적 특성조사

1) 수확시기

2) 과실특성 - 당도, 산도, 경도, 비타민 C의 함량, 과중, 과실의 크기

바. 과실의 저장성 조사

사. 품평회 및 시장성 조사

## 5. 과육의 색이 붉은 품종 도입 및 선발

가. 과육의 색이 붉은 재배품종 도입

1) *A. deliciosa* 'SKK 60'(♀), '61'(♀), '70'(♀), *A. eriantha* 및 수분수 품종(♂)

나. 번식 및 식재

다. 개화특성

라. 수분수 시험

마. 과실특성 및 재배적 특성조사

1) 수확시기

2) 과실특성 - 당도, 산도, 경도, 비타민 C의 함량, 과중, 과실의 크기

바. 과실의 저장성 조사

사. 품평회 및 시장성 조사

## 6. 지역적응성 시험을 위한 농가 식재

가. 제주도 참다래 농가

나. 해남 참다래 농가

다. 생장 조사

라. 개화특성 조사

마. 수분수 시험

바. 과일특성 및 생산량 조사

## 2절. 연구 결과

### 1. 교배육종을 위한 야생 참다래 및 다래 유전자원의 도입

가. 유전자원 도입

1) 유망 참다래 품종 도입

교배육종을 위한 참다래품종 유전자원을 1997년 10월부터 2001년 4월까지 중국과 일본, 뉴질랜드로부터 각각 수집 도입되었다(표 3).

표 3. 참다래 유전자원 수집 및 도입

품 종	학 명	유전자원 수집장소 및 특성
성대 1호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥, 유안(2205)(江西) - 조생종
성대 2호(♂)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥 - 조생종 수분수
성대 3호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥, 유안(2206) - 조생종
성대 4호(♂)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥 - 조생종 수분수
성대 5호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥, 호북 - 조생종
성대 6호	<i>A. chinensis</i>	'성대 1호'의 실생묘
성대 7호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 북경 - 중생종
성대 8호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 북경 - 중생종
성대 9호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 북경 - 중생종
성대 10호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 북경 79-3 - 중생종
성대 11호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 북경 244 - 중생종
성대 13호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 북경 246 - 중생종
성대 12호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 북경 80 - 극조생종
성대 15호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 '魁蜜', 일본 'Apple' - 고당도 대과형
성대 16호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	일본 孫悟空(鄭雄 1号) - 수분수
성대 18호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	뉴질랜드 Chiefstein - 수분수
성대 22호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 '金魁' - 고당도 대과형
성대 23호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 수분수
성대 33호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 고당도 대과형
성대 34호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 수분수
성대 43호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 고당도 대과형
성대 44호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 수분수
성대 51호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	뉴질랜드 - 노란색 과육
성대 60호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 붉은 과육
성대 61호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 수분수
성대 80호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 '호산 79-1'(紅心) - 붉은 과육

조생종 품종으로 중국 광둥성과 강서지방으로 부터 *A. chinensis*중 '성대 1호', '성대 3호', '성대 5호'등이 각각 수집되었으며 그의 수분수로서 '성대 2호', '성대 4호'가 도입되었다. 또한 *A. deliciosa*계통으로 극조생 품종인 '성대 12호'가 중국 북경에서 각각 도입되었다. 중생종 품종으로는 중국 북경에서 '성대 7호', '성대 8호', '성대 9호', '성대 10호', '성대 11호', '성대 13호'등이 각각 도입되었다. 또한 고당도의 대과형 품종으로 중국의 '魁蜜' (일본,

'Apple') 품종으로 '성대 15호'와 그의 수분수로서 중국의 '鄭雄 1号'(일본, '孫悟空')가 '성대 16호'로서 수집되었다. 고당도의 대과형 품종으로 중국에서 '金魁' 품종이 '성대 22호'로 도입되었으며 일본에서는 대립 'Hayward'가 도입되었다. 또한 고당도의 대과형 품종을 위한 'Hayward'의 수분수로서 뉴질랜드에서 'Chiefstein'이 '성대 18호'로 도입되었다.

과육이 붉은 고품질의 참다래 유전자원으로 '성대 60호'와 그의 수분수로서 '성대 61호'가 각각 중국에서 도입되었으며 '호산 79-1호'가 과육이 붉은 고품질의 참다래 품종으로 '성대 80호'로 선발되었다.

## 2) 유망 야생 다래의 도입

표 4. 야생 다래 유전자원 수집

품 종	학명(SCIENTIFIC NAME)	유전자원 수집국 및 특성
S 1( ♀ )	<i>A. arguta</i>	한국
S 1 - L( ♀ )	<i>A. arguta</i>	한국 - 대과형
S 2( ♀ )	<i>A. arguta</i>	중국
S 3( ♀ )	<i>A. arguta var. purpurea</i>	중국
S 4( ♀ )	<i>A. kolomikta</i>	중국
S 5( ♀ )	<i>A. polygama</i>	중국
S 6( ♀ )	<i>A. melandra</i>	중국
S 7( ♀ )	<i>A. macrosperma</i>	중국
S 8( ♂ )	<i>A. valvata</i>	중국
S10( ♂ )	<i>A. eriantha</i>	중국 - 붉은 꽃
S12( ♀ )	<i>A. deliciosa</i>	중국
S13( ♀ )	<i>A. chinensis</i>	중국
S14( ♀ )	<i>A. rufa</i>	한국 섬다래
S15( ♂ )	<i>A. kolomikta</i>	한국 쥐다래
S16( ♂ )	<i>A. polygama</i>	한국 개다래
S17( ♂ )	<i>A. arguta</i>	한국
S 20( ♀ )	<i>A. eriantha</i>	중국 - 붉은 꽃
S 22( ♀ )	<i>A. arguta</i>	일본 - 자웅 동주

1997년 2월 중국에서 야생다래 유전자원 *A. arguta*(♀, ♂), *A. arguta var. purpurea*(♀), *A. kolomikta*(♀), *A. polygama*(♀), *A. melandra*(♀), *A. macrosperma*(♀), *A. valvata*(♂), *A. eriantha*(♀, ♂), *A. deliciosa*(♀), *A. chinensis*(♀), *A. rufa*(♀)를 도입하였고 프랑스에서 *A. hemsleyana*(♀)를 도입하였다. 또한 1999년 2월 일본에서 다래 6배체 '一才'(♀) 품종을 도입하였다(표 4).



나. 유전자원 번식 및 식재

표 5. 도입된 유망 참다래 품종 유전자원의 번식

품 종	접목수(주)	활착본수(주)	활착율(%)
성대 1호(♀)	46	45	99
성대 2호(♂)	9	9	100
성대 3호(♀)	11	11	100
성대 4호(♂)	9	9	100
성대 5호(♀)	7	7	100
성대 6-4호	3	3	100
성대 10호(♀)	9	9	100
성대 11호(♀)	6	6	100
성대 12호(♀)	6	6	100
성대 13호(♀)	6	6	100
성대 15호(♀)	2	2	100
성대 16호(♀)	4	4	100
성대 18호(♂)	3	3	100
성대 51호(♀)	3	3	100
성대 60호(♀)	6	6	100
성대 61호(♂)	4	4	100
성대 80호(♀)	5	5	100

표 6. 야생 다래속 유전자원의 번식

품 종	접목수(주)	활착본수(주)	활착율(%)
S 1( ♀ )	8	7	87.5
S 1 - L( ♀ )	10	10	100
S 2( ♀ )	4	4	100
S 3( ♀ )	3	3	100
S 4( ♀ )	3	3	100
S 5( ♀ )	3	3	100
S 6( ♀ )	4	3	75.0
S 7( ♀ )	3	3	100
S 8( ♂ )	3	2	66.7
S10( ♂ )	9	9	100
S11( ♂ )	3	3	100
S12( ♀ )	3	3	100
S13( ♀ )	3	3	100
S14( ♀ )	3	3	100
S15( ♂ )	4	4	100
S16( ♂ )	3	3	100
S17( ♂ )	3	3	100
S20( ♀ )	5	5	100
S22( ♀ )	5	5	100

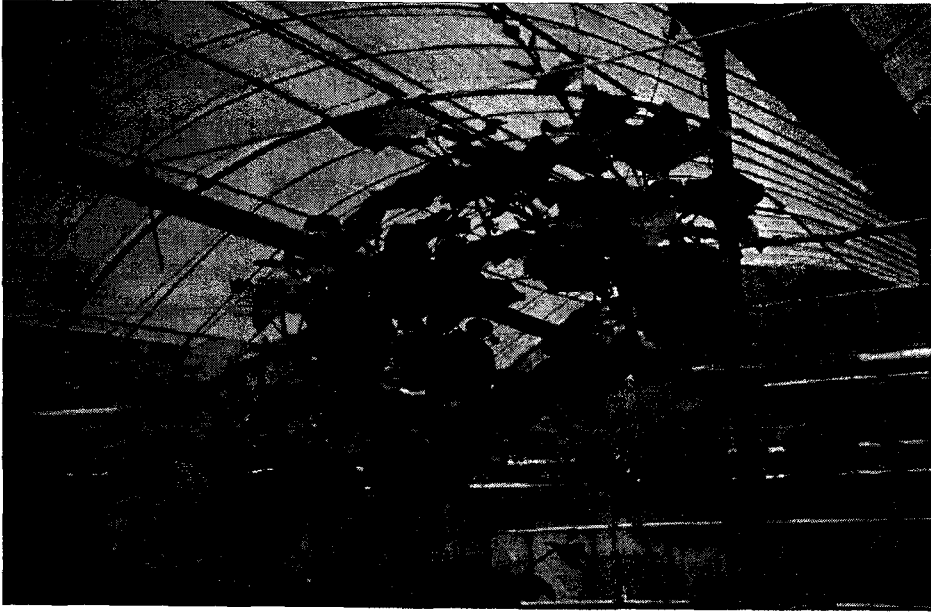


그림 2. 참다래 유전자원의 식재 및 생육(경기도 수원시 성균관대 비닐하우스내 식재)

#### 다. 유전자원의 특성

##### 1) RAPD를 이용한 도입된 참다래 및 야생다래 유전자원의 유전적 특성

###### 가) genomic DNA 분리

다래나무속 식물은 다른 영년생 식물에 비해 염색체 크기가 상당히 작고, 수가 많으며 부정확한 실정하기에('Hayward' cultivar ;  $2n=6X=174$ ,  $3.93\text{pg}/2C$ ), 이 식물에 대해 알려진 정보가 거의 없다(Ferguson 등, 1997). 또한, 다래나무는 polyphenols와 polysaccharides와 같은 물질에 심하게 오염되어 있기에 DNA 추출과정 중 많은 어려움이 따랐다. 정확하고 재현성있는 RAPD 결과를 얻는데, DNA 순수도는 결정적인 영향을 미치므로(Pandey 등, 1996; 예, 1994; 양, 1997), 본 연구에서는 polyphenols와 polysaccharides를 효율적으로 제거하고 순도 높은 DNA를 얻기 위해 Dolye & Dolye(1990)의 CTAB에 의한 추출을 변형한 방법을 사용하였다. Polysaccharides를 제거하기 위한 방법으로 ethanol(35%)을 이용하였으며, polyphenols에 의한 산화를 막기 위해 PVP를 첨가하였다(Cheng 등, 1997;

Cipriani 등, 1996; Porebski 등, 1997)(Fig 1).

최종적으로 얻어진 genomic DNA는 agarose gel 상에서 전기영동하여 single band 로 나타나는 것을 확인하였고, RNA 및 불순물이 많은 genomic DNA의 경우 Elu-Quik DNA purification Kit(Rohm and Haas Inc., US)를 이용하였다.

본 연구에서는 이 분리 방법을 통해 다래나무 엽시료로부터 순도높은 DNA를 다량으로 얻을 수 있었다. 다른 식물종에서도 polysaccharides(Cheng 등, 1997; Pandey, 1996; 박, 1995; 양, 1997), 페놀화합물(Collins와 Symons, 1992; Couch와 Fritz, 1990), 점질의 수지성 물질(Cheng 등, 1997; Fang 등, 1992; Porebski 등, 1997), 그리고 탄닌(Porebski 등, 1997) 등과 같은 2차 대사물질은 DNA 분리시 많은 지장을 초래한다고 하였다.

이러한 불순물이 DNA에 잔존하면 효소활성이 억제되며, 특히 polysaccharides는 제한효소에 의한 digestion을 방해하고, *Taq* polymerase의 활성을 저하시켜 PCR을 통한 증폭을 불완전하게 한다(Pandey 등, 1996; Porebski 등, 1997).

## 나) 다래나무 RAPD 최적조건

### (1) Template DNA 농도

RAPD 분석에서 재현성있는 결과를 얻기 위해서는 PCR 조건에 따라 적정 template DNA 양을 확인하는 것이 필수적이다(Williams 등, 1993; 예, 1994). genomic DNA 양이 너무 많으면, non-specific한 증폭으로 겔상에서 밴드들이 끌리거나 선명하게 나타나지 않고, DNA 양이 너무 적으면 증폭 개시 가능성이 감소되기 때문에 밴드 양상에 재현성이 없어진다(Devos와 Gale, 1992; Williams 등, 1993).

본 실험에서는 적정 template DNA 농도를 결정하기 위해, 5ng에서 25ng까지 DNA 양을 달리하여 반응용액에 첨가하였으며, 25ng을 제외하고는 큰 차가 없었지만, 15ng이 적당한 것으로 판단되었다. (그림 3의 A).

### (2) Primer의 농도

다래나무의 RAPD 분석에 필요한 primer의 적정 양은 15pmol인 것으로 판단되었다. 예비실험에서 1pmol의 primer를 첨가하였을 때는 증폭이 전혀 되지 않았고, 10pmol 수준에서는 밴드가 생성되었지만 밴드의 선명도가 약하였고 밴드의 수도 적었다(그림 3의 B).

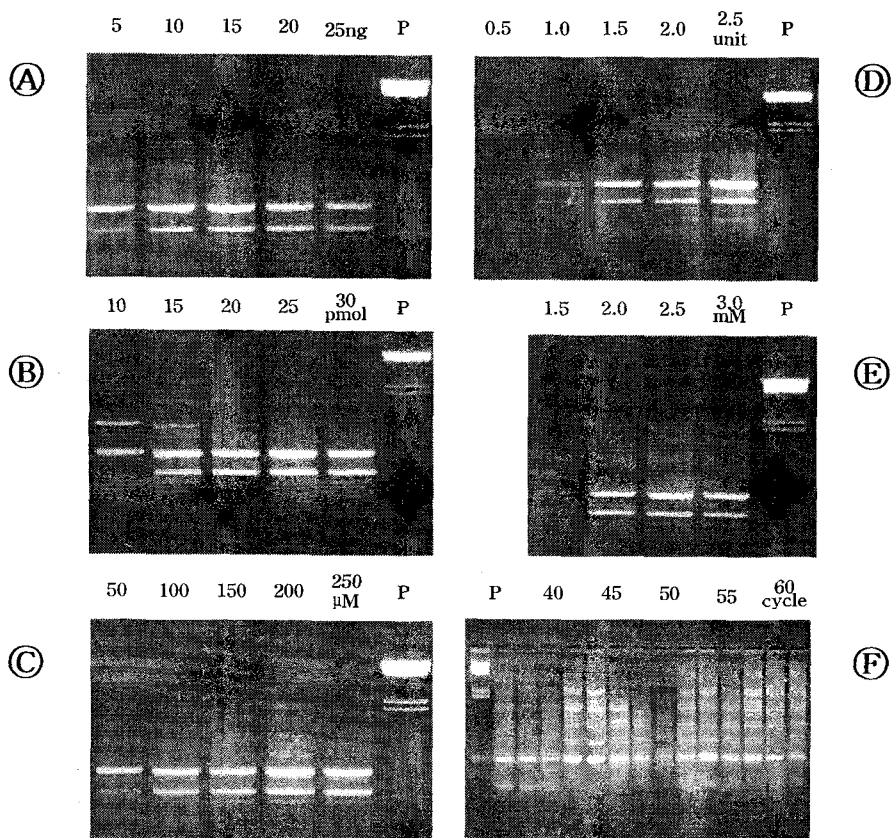


그림 3. RAPD band patterns of genomic DNA isolated from *A. deliciosa* showing the effect of template DNA and primer concentration on PCR amplification. Numbers on top refer to the component concentration per 25  $\mu$ L reaction mixture.

P : DNA size marker(PCR marker) ;

A : Effect of template DNA concentration ;

B : Effect of primer concentration ;

C : Effect of dNTPs concentration ;

D : Effect of *Taq* DNA polymerase concentration ;

E : Effect of  $MgCl_2$  ;

F : Effect of the number of PCR Cycle ;

(A06: 70% GC content ; C10 : 60% GC content).

이것은 primer의 농도가 증가할수록 primer가 template 가닥 상의 여러 부위에 결합하므로 작은 크기의 절편이 많이 생성된다는 여러 보고들과 일치한다(Innis와 Gelfand, 1990; 양, 1997). Primer의 농도가 너무 높으면 mispriming이 증가하고, nonspecific한 증폭 생성물이 축적되며 template와 상관없는 primer-dimer의 형성이 많아지게 된다(Innis와 Gelfand, 1990; Kidd와 Ruano, 1994). 본 실험에서는 15~20pmol까지 그 차이가 심하게 나타나지 않았다. 그러나, 예비실험에서 50pmol에서는 전혀 band가 형성되지 않았으며, 25pmol에서 band의 선명도가 약해진 것으로 보아 nonspecific한 생성물과 primer-dimer artifacts가 PCR 과정 동안 정상적인 증폭 생성물과 경합을 벌여 결과적으로 정상적인 증폭물의 생성이 감소된 것으로 추측된다(Innis와 Gelfand, 1990).

일반적으로 primer의 적정농도는 template DNA의 농도와 primer 염기서열의 조성에 좌우된다(Devos와 Gale, 1992).

### (3) dNTP의 농도

다래나무의 RAPD 분석시 요구되는 dNTP 농도는 200 $\mu$ M이 적정하다고 판단되었다. 다래나무에 있어 다수의 연구자들이 100 $\mu$ M(Büscher등, 1993; Gogorcena 등, 1993; Moreno 등, 1995; Strien 등, 1990; Xu 등, 1995), 또는 200 $\mu$ M(Collins와 Symons, 1992; Jaques 등, 1993) 수준에서 dNTP를 사용하였는데, 본 실험에서는 Fig 2의 C와 같이 200 $\mu$ M일 때 밴드가 가장 깨끗하고 반복성 있게 관찰되었다. 다른 농도 수준에서는 밴드의 수가 작고 선명하지 못할 뿐 아니라 재현성이 부족하였다.

Innis와 Gelfand(1990)는 PCR 결과의 특이성과 신뢰성을 감안할 때 20~200 $\mu$ M 범위에서 보다 저 농도의 dNTP를 사용하는 것이 유리하다고 하였고, Kidd와 Ruano(1994)는 200 $\mu$ M의 dNTP를 사용할 것을 권하였다. dNTP를 저 농도로 사용할 경우 primer가 상보성이 불완전한 염기서열에 잘못 부착되는 mispriming 현상을 최소화하고, 잘못 부착된 primer의 misextention을 감소시킬 수 있다고 하였다(Innis와 Gelfand 1990). 그리고 dNTP 농도가 증가할수록 *Taq* polymerase에 의한 새로운 DNA 가닥 재합성이 효율적으로 일어나 2.0kbp 이상의 큰 밴드 생성이 많아진다고 하였다(양, 1997).

### (4) *Taq* DNA polymerase 농도

PCR 수행시 *Taq* DNA polymerase의 적정 농도를 결정함에 있어서는 증

폭 생성물의 깨끗하고 안정적인 재생과 함께 *Taq* DNA polymerase의 비용도 함께 고려되어야 한다(Devos와 Gale, 1990).

다래나무를 대상으로 *Taq* DNA polymerase 농도에 따른 RAPD 밴드 양상을 나타낸 그림 3의 D를 보면, RAPD 분석시 *Taq* DNA polymerase 적정 농도는 1.5~2.0 units가 적합하다고 판단되었으며, 비용을 고려하여 1.5 units를 선택하였다. *Taq* polymerase의 농도는 target template나 primer에 따라 달라질 수 있고 다른 요소들이 적합할 때 *Taq* polymerase의 농도는 반응용액 100 $\mu$ l당 1.0~2.5 units가 적당하다고 하였다(Innis와 Gelfand, 1990). *Taq* DNA polymerase의 농도가 증가함에 따라 band 수는 많아지지만(Devos와 Gale, 1990), 너무 고농도에서는 nonspecific background의 축적이 일어난다고 보고되었는데(Devos 와 Gale, 1990; Innis와 Gelfand, 1990) 본 실험의 경우에서도 확인이 되었다.

#### (5) $MgCl_2$ 의 농도

다래나무의 RAPD 분석에서 보다 효율적이고 신빙성있는 결과를 얻기 위해서는 Fig 2의 E와 같이  $MgCl_2$ 를 2.5mM 농도로 첨가하는 것이 적합하다고 판단되었다.  $Mg^{2+}$  농도는 PCR 결과의 반응특이성과 양과 관련하여 재현성 측면에서 특히 중요하다(Kidd와 Ruano, 1994; William 등, 1993).  $Mg^{2+}$ 는 DNA polymerase 활성화에 대한 조요소로서 농도가 너무 낮으면 elongation 반응이 저해되고(Kidd와 Ruano, 1994),  $Mg^{2+}$  농도가 높아질수록 밴드가 선명하게 되지만 DNA 이중 가닥이 견고해져 증폭 생성물의 denaturation에 방해받게 된다.  $Mg^{2+}$  농도가 과도하면 primer의 부정확한 annealing으로 인해 특이성이 감소하고 반복성이 결여된다(Devos와 Gale, 1990; Innis와 Gelfand, 1990; Kidd와 Ruano, 1994). 본 실험에서는 2.0~3.0 mM이 가장 적당하다고 판단되었다.

#### 다) PCR 증폭 횟수

PCR 결과 생성된 밴드를 겔상에서 가시화하는 데에는 30회의 증폭 회수로도 충분하다고 하였지만(Kidd와 Ruano, 1994), 일반적으로 RAPD 분석의 경우 PCR 증폭 회수를 45회 이상(양, 1997) 또는 50회 이상으로 할 때(박, 1996; 예, 1994) 좋은 결과를 얻었다고 하였다.

다래나무를 대상으로 한 본 시험에서 반응 횟수를 45회에서 50회까지는 다양한 크기의 밴드를 반복성 있게 얻을 수 있을 것이라고 판단된다. 예비실험결과 DNA를 증폭하였을 때, 30회에서는 밴드를 거의 생성하지 못하였고, 40회부터 0.8kbp 부근의 밴드들

이 생성되기 시작하여 횟수가 증가할수록 더욱 선명하게 나타났다(그림 3의 F). 50회 이상 반응하였을 때 1.5kbp 이상의 큰 DNA 절편들이 증폭되었고, 크기가 작은 밴드들도 뚜렷이 나타났다. 예비실험에서는 60회부터는 45회와 비교할 때 밴드의 수나 선명도에 있어 큰 차이가 났으며, 반복성이 결여되고 시간상 1시간 이상의 차이가 있게 되었으며 전혀 결과가 나타나지 않게 되었다(Yu와 Pauls 1994). 다수의 연구자들이 과도한 cycle 수에 의한 PCR 결과상의 문제점들, 즉 불특정 background의 형성(Innis와 Gelfand, 1990), 또는 heteroduplex 생성(Novy와 Vorsa, 1996) 등을 보고한 바 있으며, 본 실험에서는 45회의 PCR에서 좋은 결과를 얻을 수 있었고, 이것은 적정 PCR cycle은 실험 재료, template DNA 농도, 반응용액내 DNA 분자 수, thermal cycler의 반응조건 등에 따라 달라질 수 있기 때문이라고 판단된다.

이상의 실험 결과로 통해 확인된 다래나무의 RAPD 최적조건을 표 5와 같이 종합하였다. 이러한 RAPD 최적조건을 토대로 PCR 수행한 결과 효율적이고 안정적인 분석이 가능하였다. 이와 같이 RAPD 분석시 실험상의 여러 변수들이 반응의 특이성과 신뢰성에 영향을 미치게 되므로 분석에 앞서 실험재료에 대한 최적의 RAPD 조건을 결정하는 것이 필수적이다(표 7).

표 7. RAPD protocol을 위한 적정 조건

Variable	Concentration or Condition	
	Evaluated	Optimum
Template	5, 10, 15, 20, 25 ng	15 ng
Primer	10, 15, 20, 25, 30 pmol	15 pmol
dNTP	50, 100, 150, 200, 250 $\mu$ M	200 $\mu$ M
Taq DNA polymerase	0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 units	1.5 units
MgCl <sub>2</sub>	1.5, 2.0, 2.5, 3.0 mM	2.5 mM
No. of cycles	35, 40, 45, 50, 55 cycles	45 cycles

라) 다래나무의 RAPD 분석

(1) Random primer의 선발

다래나무의 RAPD 분석 효율을 증진하기 위해 *A. deliciosa*와 *A. chinensis* 두 교배종에 대해 Operon사의 10-mer random primer 100개(A, B, C, D, E Kit)를 가지고 PCR을 수행하여 이용이 곤란한 primer에 소요되는 시간과 노력을 최소화하기 위해 다래 종별 RAPD 분석에 적합한 primer를 미리 선발하고자 하였다. 본 시험에 사용된 100개 primer의 sequence는 표 2와 같고 이 primer들의 GC content는 60~70% 이다.

표 8. Screening of proper random primers for polymorphic RAPD band patterns of *A. deliciosa*(No. 10) and *A. chinensis*(No. 12).

Series of Random primer	No. of primers																			
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	3	1	3	2	2	4	3	0	4	1	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3
B	3	4	4	2	4	1	4	2	2	3	4	4	2	2	2	3	4	4	4	4
C	4	4	4	4	2	2	1	4	3	4	0	4	2	3	2	2	3	3	3	4
D	4	4	4	2	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4
E	4	4	3	4	1	4	3	3	1	1	4	1	4	3	3	3	1	4	3	1

<sup>2</sup>Primers which the evaluated score is equal to or greater than 3 were used in this study.

표 7에서 보는 바와 같이 예비 검정에 사용된 이들 primer들의 활용성은 band 양상, band 수와 중간 polymorphic band의 유무에 따라 5등급으로 나누어 지수를 부여하였다. Band 양상이 뚜렷하고 배경이 깨끗하여 이용성이 극히 높다고 판단되는 것은 4, band 양상이 아주 뚜렷하지 않거나 background가 있더라도 이용가능성이 있을 것으로 판단되는 것은 3, monomorphic



band 양상을 보여주는 것은 2, 그리고 band가 희미하고 배경도 흐릿하여 이용이 불가능하거나 한 쪽 band만 나타난 경우는 1로 표시하였다. 또한, 두 종에서 band가 발생하지 않은 것은 0으로 표시하였다.

표 8에서 보면 A, B, C, D Kit에서 monomorphic band가 각각 2, 6, 5, 1개로 총 14개의 primer가 나타났으며, 그 중 B와 C Kit가 11개로 전체의 78.5%를 차지하고 있었다. 이로 미루어보아 *A. deliciosa*와 *A. chinensis*를 다른 종과 구별하는 Kit로서 볼 수 있을 것이라고 판명된다.

그러나, Cipriani 등(1996)은 C06과 C16이 *A. deliciosa*를 *A. chinensis*와 구별할 수 있는 primer라고 하였으나, 본 실험에서는 같은 band 양상을 보여주었다.

이상과 같이 primer 선별 시험을 통해 밴드 양상이 뚜렷하고 안정적이며 품종간에 polymorphic band가 하나이상 scoring되는 primer들을 선별하였다. 선별된 primer는 모두 48개로서 primer A Kit에서 9개, B Kit에서 10개, C Kit에서 8개, D Kit에서 14개, E Kit에서 7개를 선별하였다. 이 중 A08과 C11은 band를 두 품종 모두 보이고 있지 않아 따로 조사를 하였음에도 동일한 양상을 보여주었다. A02, A10, B06, B07, D17, E05, E09, E10, E12, E17, E20 primer의 경우 두 품종중의 한 품종에서 증폭이 일어나지 않았다. 증폭된 D와 E Kit의 경우 두 품종에서 모두 polymorphism을 보여주고 있었다.

선별된 48개의 primer중 A14, A15, A17, B02, B20, D05, D15, D16을 제외한 40개의 primer가 안정적으로 증폭된다고 판단되어 사용하였다.

Devos와 Gale(1990)은 primer의 종류에 따라 상이한 증폭 능력을 가지며 이것은 template DNA 상에 적합한 priming site의 유무 또는 다소에 기인한다고 하였다. William 등(1990)은 primer 염기의 미세한 차이에도 PCR 산물의 밴드 양상은 완전히 달라지게 된다고 하였으며, 예(1995)와 박(1996)은 각각 사과와 복숭아를 대상으로 한 RAPD 분석에서 증폭이 일어나지 않거나 밴드의 이용성이 낮은 primer들이 많으므로 사용하기 전에 예비검정을 실시할 필요가 있음을 강조하였다. Cipriani 등(1996)의 경우 *A. deliciosa* 품종을 구별하기 위해 Operon Co.에서 제조한 C, E, Q, S Kit의 80개 primer중에서 C, E Kit는 각각 5개, 3개씩을 선별하였는데 비해, 본 실험에서는 종 및 품종간의 비교를 위해 8개와 7개를 각각 선별하였다.

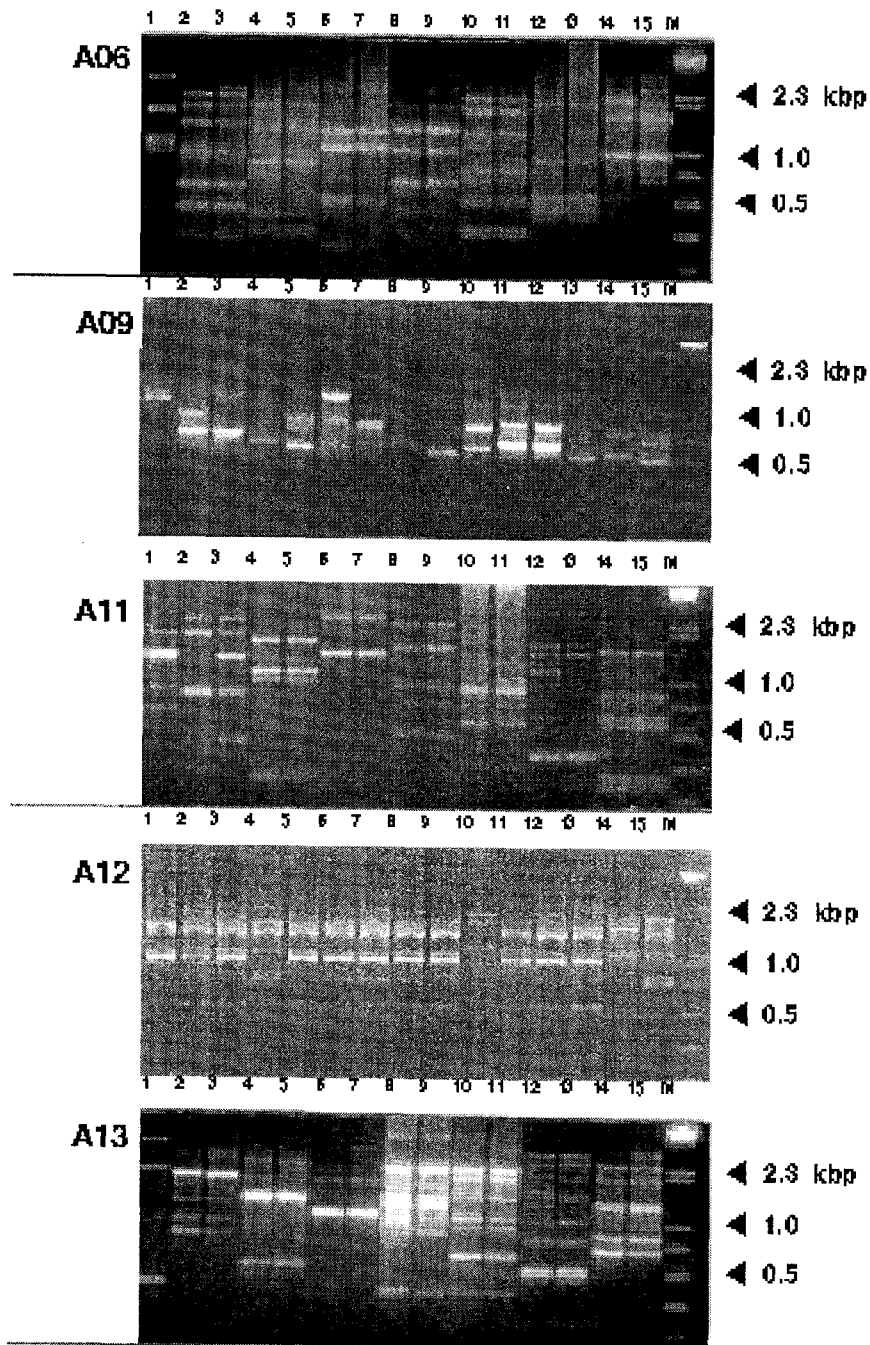


그림 4. RAPD polymorphisms of 15 kiwifruit species using different 5 primers. Numbers on top refer to the species number listed in Table 1. Letters on the left refer to primer codes.

M : DNA size marker ( $\lambda$ -HindIII + PCR marker).

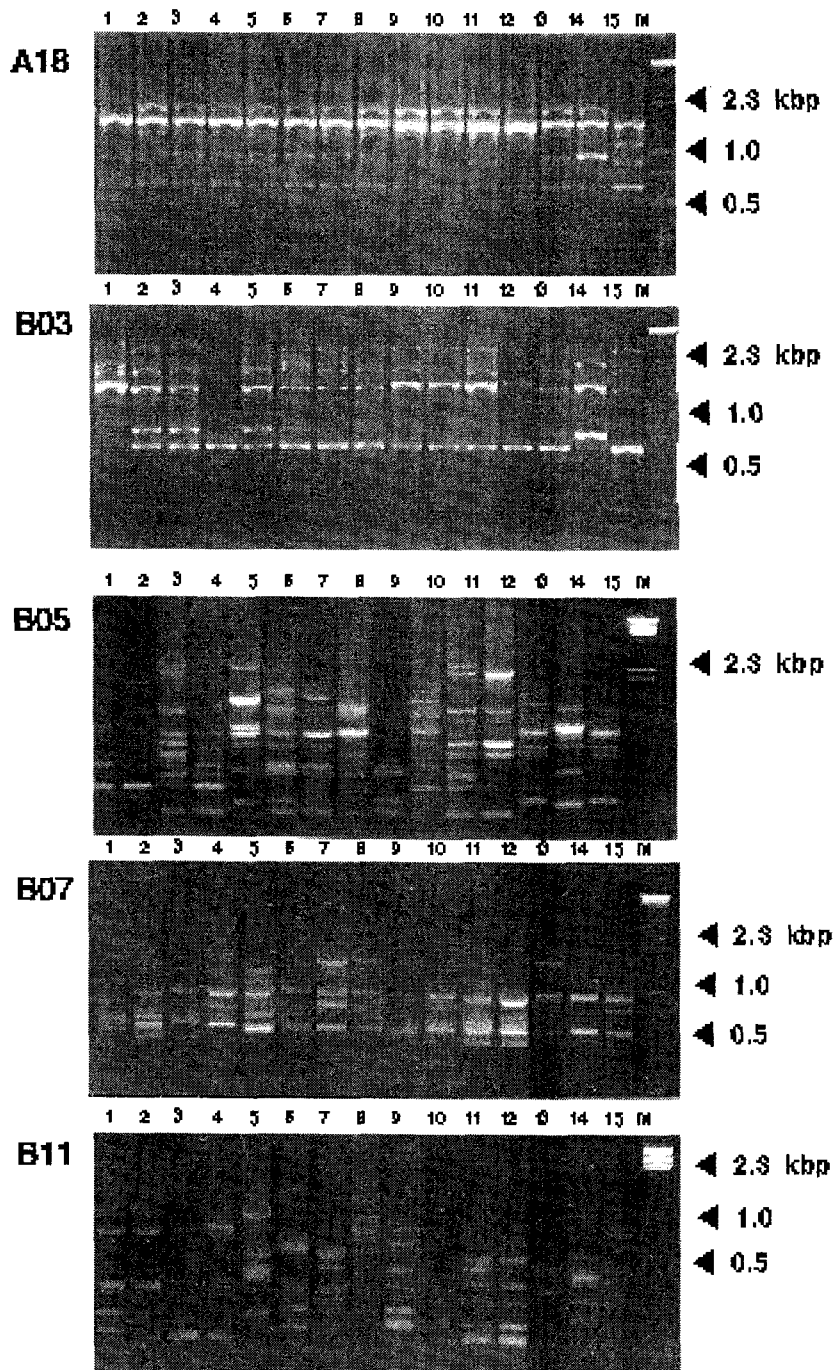


그림 5. RAPD polymorphisms of 15 kiwifruit species using different 5 primers. Numbers on top refer to the species number listed in Table 1. Letters on the left refer to primer codes.

M : DNA size marker ( $\lambda$ -HindIII + PCR marker).

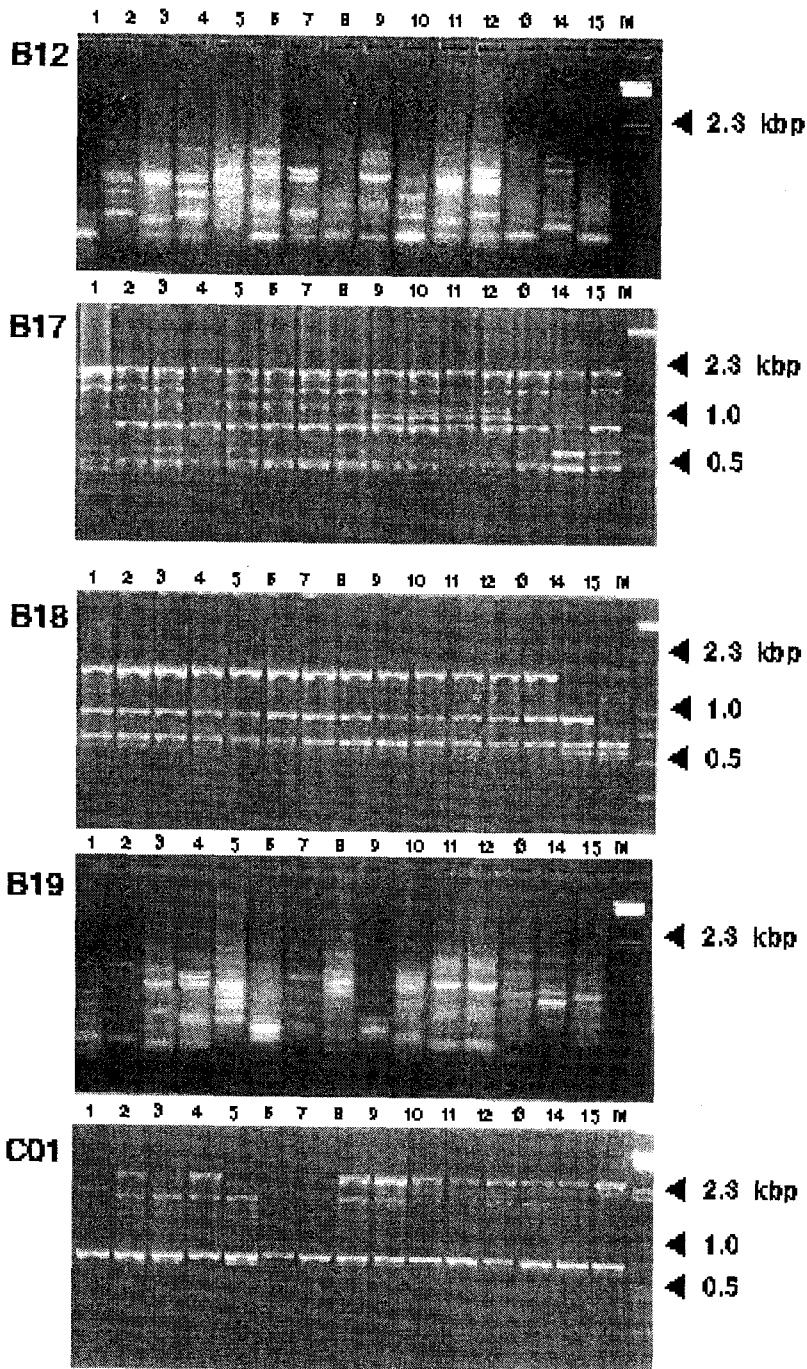


그림 6. RAPD polymorphisms of 15 kiwifruit species using different 5 primers. Numbers on top refer to the species number listed in Table 1. Letters on the left refer to primer codes.

M : DNA size marker ( $\lambda$ -HindIII + PCR marker).

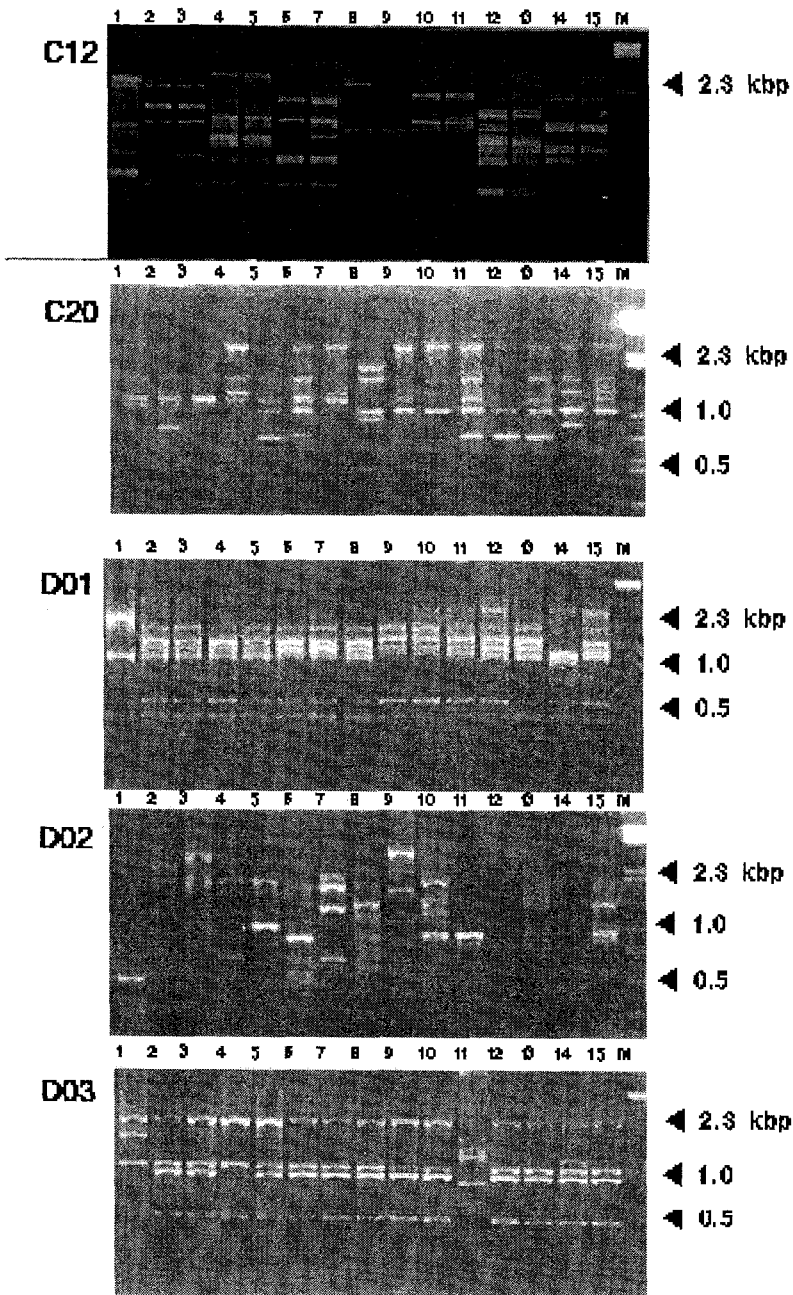


그림 7. RAPD polymorphisms of 15 kiwifruit species using different 5 primers. Numbers on top refer to the species number listed in Table 1. Letters on the left refer to primer codes.

M : DNA size marker ( $\lambda$ -HindIII + PCR marker).

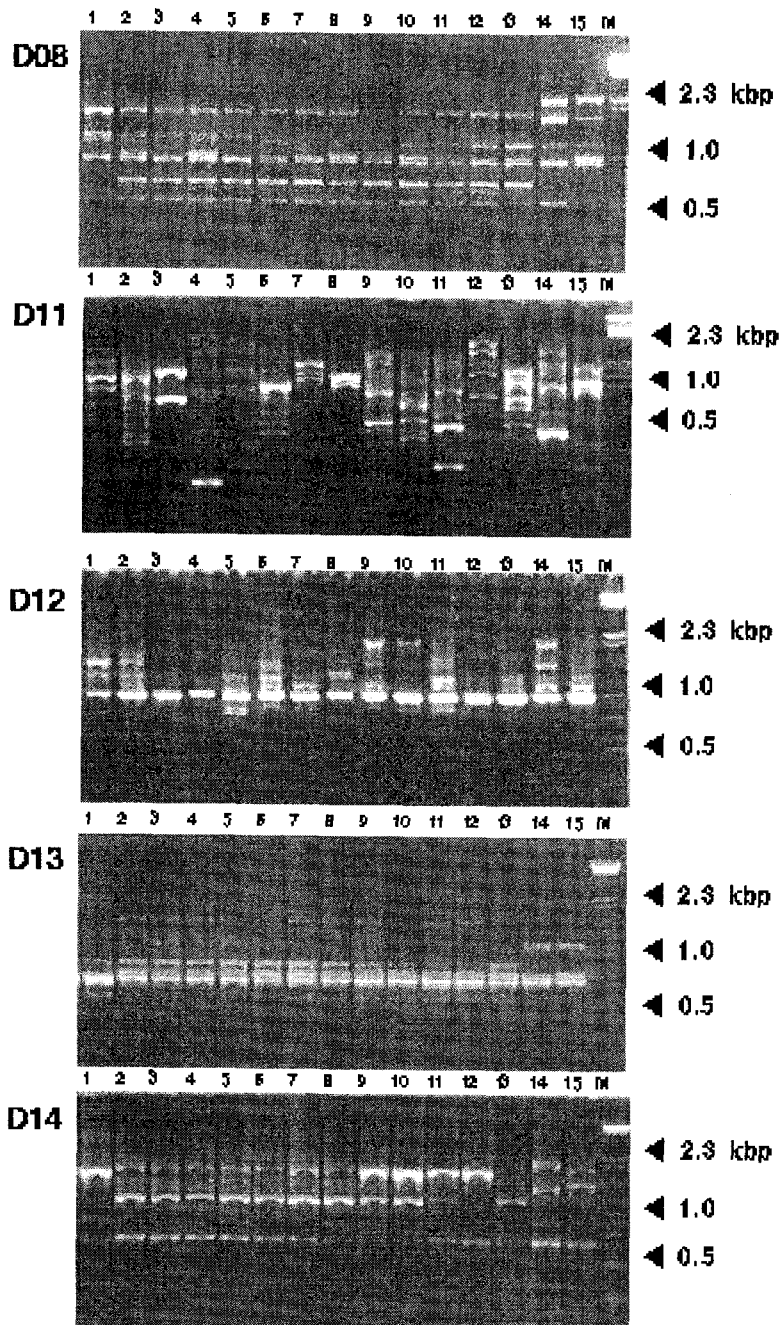


그림 8. RAPD polymorphisms of 15 kiwifruit species using different 5 primers. Numbers on top refer to the species number listed in Table 1. Letters on the left refer to primer codes.

M : DNA size marker ( $\lambda$ -HindIII+PCR marker).

## (2) 다래 종별 RAPD 분석

primer 선발 시험 결과 다래 종분류에 유용하다고 판단되는 40개의 primer를 가지고 공시한 다래 15종을 대상으로 RAPD 분석을 수행하였다(그림 3~그림 8).

사용한 40개 primer는 총 423개의 DNA 절편을 증폭하였고, 이 증폭된 DNA 절편들 중에서 품종간 polymorphic band는 359개로서 전체적으로 84.8%의 다형성을 나타내었으며, primer 한 개당 9개의 polymorphic band를 생성하였다(표 7). 생성된 polymorphic band의 크기는 0.5~2.3 kbp 사이에 존재하고 이 범위를 초과하거나 미만인 밴드는 재현성이 부족한 것으로 나타나 분석에서 제외시켰다.

표 7에서와 같이 primer에 따라 품종간 다형성 수준에 차이가 있었고, 선발한 40개 primer중에서 monomorphism을 나타내는 primer는 없었으며, 거의 대부분의 primer에서 생성된 밴드들은 높은 다형성을 나타내었다. 다래 15종에 대한 이러한 높은 수준의 다형성은 다래나무가 자웅이주 식물체이기에 암·수간에 DNA 차이가 심하며(Gill 등, 1998), 높은 배수성을 가지고 있어 종간 차이가 심하기 때문으로 추측된다(Chat 등, 1997). 그에 따라 다래 종들은 고도로 heterozygous하다는 Ferguson 등(1990a)의 주장을 확인하는 것이라고 생각되며, 이것은 다른 연구 결과(Cipriani 등, 1998; Ferguson 등, 1997)와도 일치한다.

이러한, 높은 수준의 다형성으로 인하여 몇몇 primer만으로 다래 15종 모두를 구별할 수 있었다.

그 중 B05와 B12의 경우 각각의 종에서 서로 다른 polymorphic band의 양상을 보여주었지만, 그 두 종만으로는 어떤 유전적 관계도 파악을 할 수 없었다. Cipriani 등(1996)은 유연관계 분석에 있어서 각 종간의 낮은 tandem repeats에 의해 종간 비교가 불가능하다고 보았으며, Chat과 Dumoulin(1997)은 유연관계 분석에 있어서 서로 같은 종일지라도 배수성에 따른 band의 차이가 서로 상이하다고 하였다.

### 마) 다래 종간 유연관계 분석

40개의 primer를 사용하여 다래 15종을 대상으로 수행한 RAPD 분석 결과에서 얻어진 359개의 polymorphic band를 코드화하였다. 이러한 코드화된 band를 가지고 Nei-Li 유사지수(similarity coefficient)를 사용한 다변량 분석을 통해 품종간 유사도를 측정하였고(표 9), 이 유사지수에 기초한 UPGMA 방법으로 집괴분석한 결과 작성된 dendrogram은 Fig 11과 같다.

표 9. Similarity matrix for Nei-Li coefficient of 15 kiwifruit species obtained from 359 RAPD bands

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1.0000														
2	0.2388	1.0000													
3	0.3986	0.1611	1.0000												
4	0.6675	0.2774	0.6399	1.0000											
5	0.3838	0.4840	0.8465	0.6573	1.0000										
6	0.5035	0.7153	0.4514	0.7203	0.5278	1.0000									
7	0.8652	0.4506	0.2638	0.5572	0.3402	0.5715	1.0000								
8	0.6291	0.2916	0.5853	0.8223	0.6716	0.6820	0.6387	1.0000							
9	0.7374	0.6389	0.5197	0.7359	0.5293	0.8073	0.7654	0.7067	1.0000						
10	0.7598	0.5135	0.6297	0.7268	0.5469	0.7411	0.5724	0.7011	0.7026	1.0000					
11	0.7268	0.4609	0.5091	0.6341	0.5186	0.7396	0.4852	0.5957	0.7040	0.9615	1.0000				
12	0.7452	0.2638	0.5675	0.6925	0.5010	0.4514	0.5437	0.7068	0.5786	0.8474	0.8234	1.0000			
13	0.6973	0.4314	0.7224	0.6959	0.6675	0.7101	0.6341	0.7101	0.7116	0.8885	0.9037	0.7594	1.0000		
14	0.3858	0.5064	0.6135	0.6270	0.6310	0.6940	0.2510	0.6413	0.6661	0.8346	0.8731	0.6135	0.8437	1.0000	
15	0.4223	0.5226	0.6823	0.4609	0.6148	0.7101	0.3787	0.5663	0.4907	0.6970	0.6828	0.5385	0.7972	0.7284	1.0000

표 9의 유사도 행렬을 살펴보면, 가장 낮은 유사도를 보이는 종은 *A. macrosperma*(No. 2)로 71.3%(*A. rufa*) ~ 16.1% (unknown, No. 3, 16.1%)의 유사도를 나타냈다. *A. macrosperma*는 공시된 14개의 종과는 다르게 잎의 모양이 round 형태이다. 그 다음으로 유사도가 낮은 종은 성이 Male인 *A. polygama*(No. 7)로서 52.2%를 나타냈으며, 그 다음으로는 unknown(No. 3)으로 54.2%를 평균적으로 나타내었다.

UPGMA 집괴분석 결과 얻어진 dendrogram을 나타낸 Fig 17에서와 같이 아래 15 종은 크게 4개 군으로 구분되었다. I 군에는 *A. eriantha*와 *A. rufa* 및 *A. chinensis*의 실생묘가 포함되었다. *A. eriantha*의 암나무와 수나무의 유사도는 82.2%였는데, *A. polygama*와 비교해볼 때 약간 낮은 유사도를 나타내었다. *A. rufa*와 중국의 광둥에서 채집된 *A. chinensis*의 실생묘와의 유사도(80.7%)가 상당히 높았는데, 이로 미루어보아 *A. chinensis*의 실생묘는 한국에서의 육종과정에서 *A. rufa*의 화분친에 의해 수정된 것으로 보여진다. 야생종인 *A. chinensis*(No. 15)와 비교해볼 때 실생묘와의



유사도가 49%에 불과하며, 야생종인 *A. chinensis*와 *A. rufa*의 유사도는 71%인 것으로 파악되었다. II군에 속하는 *A. chinensis*와 *A. deliciosa*의 유연관계를 보면 *A. chinensis*의 교배종인 북경244(No. 12)는 *A. deliciosa*와 비교해볼 때 유사도가 76%로 상당히 높았으며, 야생종인 *A. chinensis*와는 53.8%의 유사도를 보이고 있는 것으로 보아 오히려 *A. deliciosa*의 종에 가깝다고 판단할 수 있었다. *A. deliciosa*간의 유사도의 평균은 88.4%로 매우 가까웠다. 야생종인 *A. chinensis*와 *A. deliciosa*간의 유사도는 72.5%로 다른 종들의 평균인 53.8%보다 매우 유사도가 높게 나타났다. 이로 미루어보아 *A. deliciosa*가 야생중국대인 *A. chinensis*를 육종하였음(Ferguson 1990b, 1990c)을 확인할 수 있었다. 밝혀지지 않은 두 종인 No. 3과 No. 5와 비교해볼 때의 유사도는 평균 64.8%로 다른 종과 비교해보아도 상당히 유연관계가 가까움을 알 수 있었다.

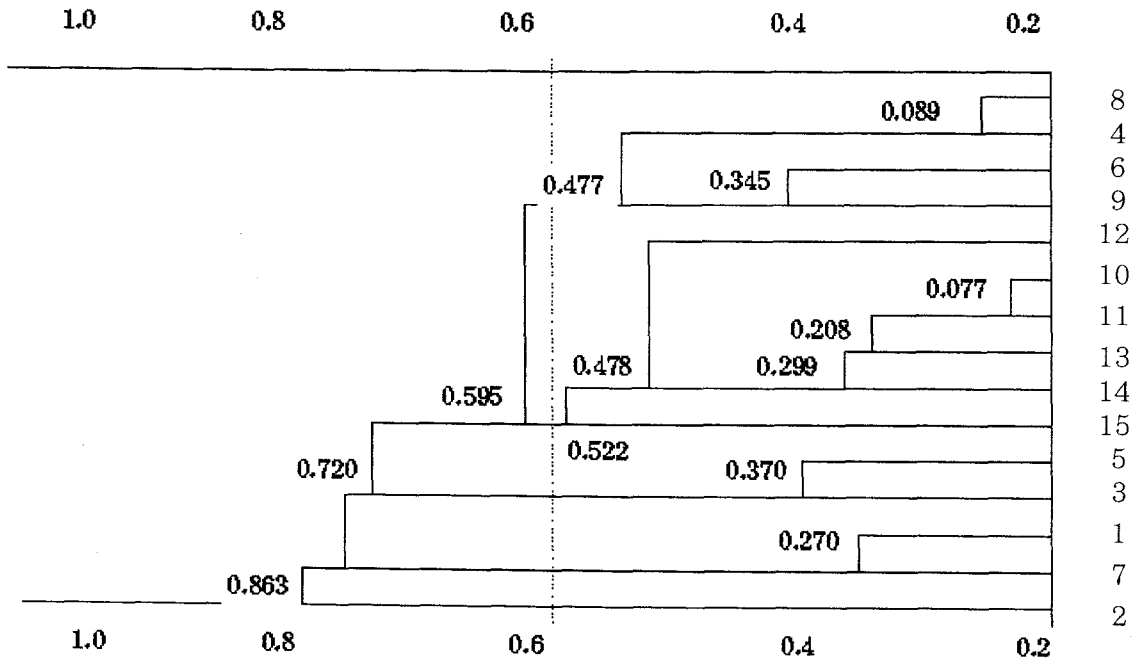


그림 9. Dendrogram obtained from the UPGMA cluster analysis of 15 kiwifruit species

8. *A. eriantha*, 4. *A. eriantha*, 6. *A. rufa*, 9. *A. chinensis*, 12. *A. chinensis*, 10. *A. deliciosa*, 11. *A. deliciosa*, 13. *A. deliciosa*, 14. *A. deliciosa*, 15. *A. chinensis*, 5. *A. chinensis*, 3. *A. chinensis*, 1. *A. polygama*, 7. *A. polygama*, 2. *A. macrosperma*

Ⅲ 군에는 중국과 우리나라 야생에서 수집된 다래 *A. arguta*가 84.6%의 유사도를 보여주고 있다. *A. polygama*(86.5%)나 *A. eriantha*(82.2%)와 비교해 볼 때 No. 5인 종과 같은 종으로 파악되며 성은 암나무일 것으로 추측된다. IV 군에는 *A. polygama*의 두 종과 *A. macrosperma*가 포함되었으며, *A. polygama*의 경우 붉은 꽃의 식물로서 유사도 86.5%를 보였다. 다래나무의 RAPD 분석 결과를 통해 얻어진 359개 Polymorphic band를 이용하여 주성분 분석을 실시하였다.

표 10. Mean scores of the first three principal components from principal component analysis using 15 kiwifruit species.

No	Species	PC1	PC2	PC3
1	<i>A. polygama</i>	-0.64141	+1.83232	+0.90018
2	<i>A. macrosperma</i>	-0.91967	-0.35838	-1.53052
3	<i>A. arguta</i>	-0.25513	-1.76571	+1.21920
4	<i>A. eriantha</i>	-0.55208	-0.16917	+1.00166
5	<i>A. arguta</i>	-0.56078	-1.57780	+0.55673
6	<i>A. rufa</i>	-0.37744	-0.14838	-1.65170
7	<i>A. polygama</i>	-1.43681	+1.29991	-0.00388
8	<i>A. eriantha</i>	-0.60225	-0.21738	+0.96760
9	<i>A. chinensis</i>	-0.92046	+0.70772	-1.12132
10	<i>A. deliciosa</i>	+1.61344	+0.70963	+0.12946
11	<i>A. deliciosa</i>	+1.68211	+0.65694	-0.42918
12	<i>A. chinensis</i>	+0.53020	+0.57337	+1.36000
13	<i>A. deliciosa</i>	+1.28735	+0.09689	+0.03769
14	<i>A. deliciosa</i>	+1.12687	-0.80556	-0.86431
15	<i>A. chinensis</i>	+0.02606	-0.83440	-0.57160

주성분 분석 결과 얻어진 주성분들의 고유치와 기여도는 표 10에서 나타난 것과 같다. 각 주성분이 가지는 고유치는 실제 이용된 band 개수를 의미하므로 제 1주성분은 359개 band중에서 약 59개의 band를, 제 2주성분은 약 38개의 band를, 제 3주성분

은 약 30개를 대표하는 새로운 가상변수가 된다. 제 3주성분까지는 128개의 band를 합축하여 35.5%의 누적기여도를 보이며, 제 10주성분까지는 71.4%의 누적기여도를 보여주었다.

표 10은 다래 15종에 대한 각각의 주성분 득점치를 나타낸 것인데 종들이 가지는 이러한 득점치를 각각의 주성분을 직교축으로 하는 공간에 배열함으로써 종간 유연관계를 비교적 간단하게 알아볼 수 있기 때문에 종분류에 있어서 중요한 자료가 될 수 있다(예, 1994).

이상의 결과를 종합해 볼 때 다래 15종에 대한 주성분 분석 결과를 통해 확인된 품종간 유연관계 및 분류적 관계는 앞서 설명한 집괴분석 결과와 비교해볼 때 야생종과 교배종에 있어서의 차이를 알 수 있다. 그렇지만 일부 품종들에 있어서 집괴분석과 주성분 분석이 다소 상이한 결과를 나타내었다고도 볼 수 있는데, 예(1994)의 경우에도 RAPD를 이용한 사과 40품종의 분류적 연구에서 다소 상이한 결과를 나타내었다고 보고하였다.

## 2) 도입 참다래 유전자원의 형태적 특성

### 가) 잎의 특성

표 11은 도입된 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성을 조사한 것으로 '성대 15호'가 유엽과 성엽 그리고 엽병에도 공히 표면에는 거의 털이 없는 것으로 나타나 다른 계통과는 상이 하였다. 그러나 다른 품종들은 공히 잎 표면과 이면 엽병에도 털이 밀생하고 있는 것으로 나타났다. '성대 15호'의 경우 *A. chinensis*로서 잎 표면에 털이 없는 반면 다른 품종들은 공히 *A. deliciosa*로서 털이 밀생한 것으로 생각되었다. 또한 *A. deliciosa*계통중 '성대 22호'가 잎 표면과 이면에 털이 많이 분포하는 것으로 나타났다.

표 12는 도입된 참다래 유전자원의 잎의 형태적 특성을 조사한 것으로 잎의 모양은 광난형 또는 원형으로 나타났으며 '성대 34호'의 경우 잎의 모양이 원형으로 다른 계통들과 달랐다. 그러나 엽색의 경우 '성대 16호'와 '성대 22호', '성대 44호'가 짙은 녹색을 띠는 반면 '성대 18호'와 '성대 43호'는 밝은 녹색을 나타내었다. 엽병의 색은 '성대 16호'와 '성대 44호'가 자주색을 나타낸 반면 '성대 18호', '성대 22호', '성대 33호' 등은 붉은 색을 나타내었다. 엽선의 모양은 '성대 23호'와 '성대 34호', '성대 43호'가 둔저로 다른 계통과는 달랐다.

표 11. 유망 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성

종 류	유엽		성엽		엽병
	표면	이면	표면	이면	
성대 1호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Glabrous
성대 2호(♂)	Glabrous	Densely tomentose	Glabrous	Densely tomentose	Glabrous
성대 3호(♀)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Glabrous
성대 4호(♂)	Glabrous	Densely tomentose	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous
성대 5호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 6-4호	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 10호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 11호(♀)	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous
성대 12호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 13호(♀)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 15호(♀)	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous
성대 16호(♀)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 17호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 18호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 22호(♀)	Heavily pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 23호(♂)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Glabrous
성대 33호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 34호(♂)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 43호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 44호(♂)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 60호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Glabrous	Densely tomentose	Pubescent
성대 61호(♂)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 80호(♀)	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous

표 12. 유망 참다래 유전자원의 잎의 형태적 특성

종 류	잎의 모양	엽색	엽병색	엽선의 모양	엽저의 모양
성대 1호(♀)	Oval	Dark green	Red	Acute	Cordate
성대 2호(♂)	Oval	"	Reddish	Acute	Cordate
성대 3호(♀)	Oval	"	Reddish	Acuminate	Cordate
성대 4호(♂)	Oval	Green	Reddish	Acute	Cordate
성대 5호(♀)	Oval	Dark green	Purplish	Acute	Cordate
성대 6-4호	Oval	Light green	Red	Obtuse	Cordate
성대 10호(♀)	Oval	Green	Green	Acute	Cordate
성대 11호(♀)	Oval	"	Reddish	Acute	Cordate
성대 12호(♀)	Oval	Light green	Light green	Retuse	Cordate
성대 13호(♀)	Oval	Dark green	Reddish	Acuminate	Cordate
성대 15호(♀)	Oval	Green	Reddish	Acute	Cordate
성대 16호(♀)	Oval	Dark green	Purple	Acute	Cordate
성대 17호(♀)	Oval	"	Purple	Acuminate	Cordate
성대 18호(♀)	Oval	Light green	Reddish	Acute	Cordate
성대 22호(♀)	Round	Dark green	Reddish	Acute	Cordate
성대 23호(♂)	Round	Green	Green	Obtuse	Rounded
성대 33호(♀)	Oval	Dark green	Reddish	Acute	Cordate
성대 34호(♂)	Cordate	"	Green	Obtuse	Cordate
성대 43호(♀)	Obcordate	Light green	Light green	Obtuse	Cordate
성대 44호(♂)	Oval	Dark green	Purplish	Acute	Cordate
성대 60호(♀)	Oval	"	Reddish	Acute	Cordate
성대 61호(♂)	Oval	"	Purplish green	Acuminate	Cordate
성대 80호(♀)	Oval	Green	Reddish	Acute	Cordate

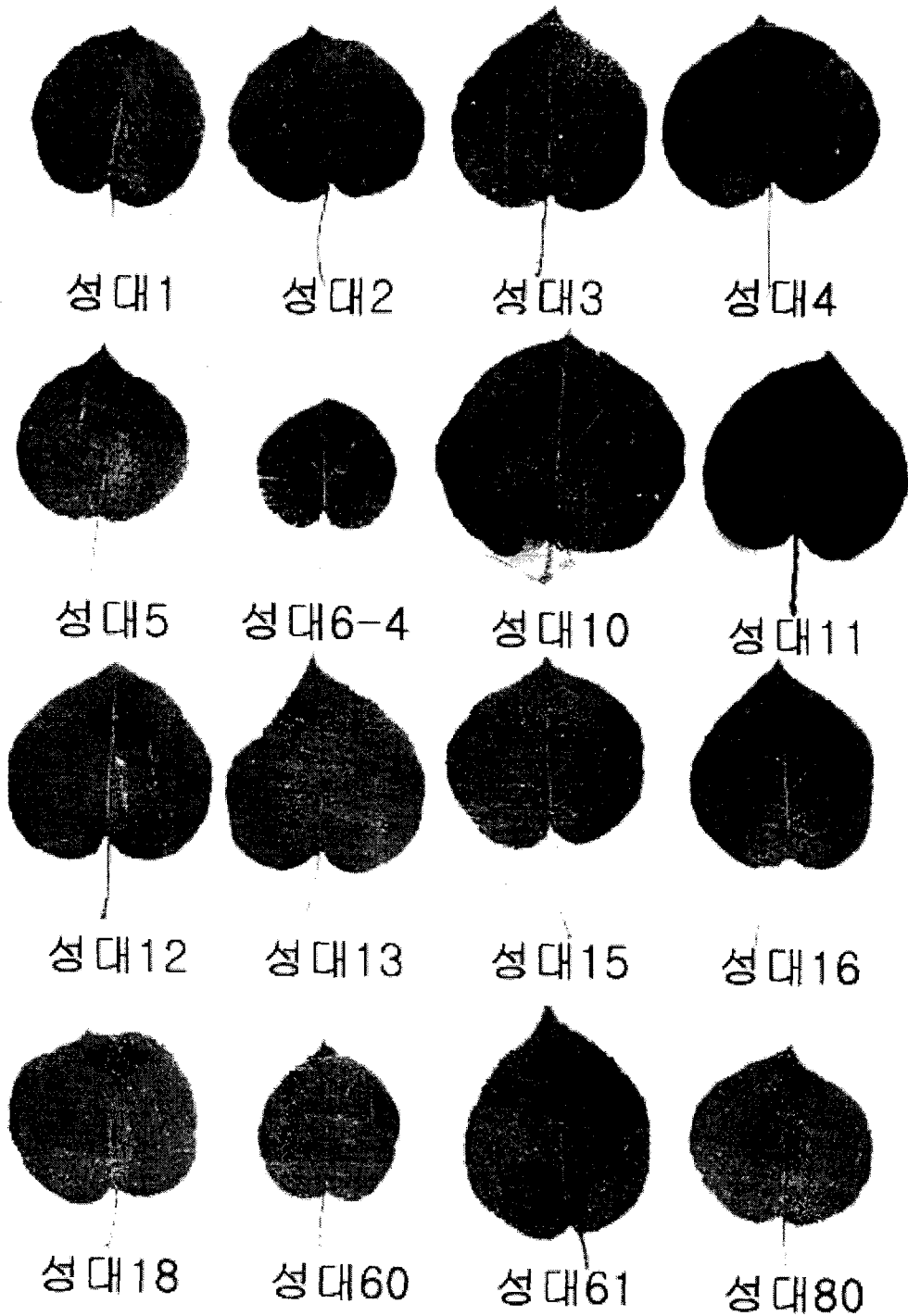


그림 10. 유망 찻다래 유전자원의 잎의 모양

표 13. 유망 참다래 유전자원의 잎의 크기

종류	엽폭 (cm)(A)	엽신장 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	엽병길이 (cm)
성대 1호(♀)	15.3	14.5	1.05	8.7
성대 2호(♂)	18.8	15.4	1.22	11.6
성대 3호(♀)	17.9	18.0	0.99	10.6
성대 4호(♂)	17.3	14.2	1.22	11.2
성대 5호(♀)	16.1	14.9	1.08	7.3
성대 6-4호	12.8	10.7	1.20	6.1
성대 10호(♀)	23.0	16.2	1.42	9.4
성대 11호(♀)	18.6	15.5	1.20	8.6
성대 12호(♀)	20.0	13.9	1.47	10.3
성대 13호(♀)	18.9	18.2	1.04	6.8
성대 15호(♀)	18.9	16.3	1.16	11.2
성대 16호(♀)	17.5	16.5	1.06	4.5
성대 17호(♀)	21.7	18.7	1.16	9.5
성대 18호(♀)	17.5	14.3	1.22	7.3
성대 22호(♀)	14.0	13.0	1.07	9.5
성대 23호(♂)	16.5	18.0	0.92	9.5
성대 33호(♀)	12.0	11.5	1.04	7.0
성대 34호(♂)	16.0	13.0	1.23	8.5
성대 43호(♀)	16.0	11.5	1.40	6.0
성대 44호(♂)	20.0	21.5	0.93	7.0
성대 60호(♀)	18.4	18.7	0.98	15.8
성대 61호(♂)	17.3	20.7	0.83	8.0
성대 80호(♀)	16.7	14.4	1.16	7.0

표 13은 도입된 참다래 유전자원의 잎의 크기를 나타낸 것으로 엽폭은 14~20cm로 다양하였으며 엽신장 역시 11.5~21.5cm로 다양하였다. 그러나 모든 품종 공히 엽형지수는 1에 가까워 광난형 또는 원형에 가까운 것을 알 수 있었다. 잎의 크기는 '성대 44호'가 가장 컸으며 '성대 33호'가 가장 작은 것으로 나타났다.

나) 꽃의 특성

표 14. 유망 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기

종 류	화경색	화경의 유연성	화경의 털	향기	주두의 형태
성대 1호(♀)	Light green	Flexible	Moderate pubescent	Moderate	Hemioblique
성대 2호(♂)	Light green	Flexible	Heavily pubescent	Moderate	-
성대 3호(♀)	Green	Flexible	Moderate pubescent	Moderate	Horizontal
성대 4호(♂)	Green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	-
성대 5호(♀)	Green	Flexible	Moderate pubescent	Moderate	Horizontal
성대 6-4호(♂)	Green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	-
성대 10호(♀)	Green	Flexible	Slightly pubescent	Strong	Horizontal
성대 11호(♀)	Green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Hemioblique
성대 12호(♀)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	None	Horizontal
성대 15호(♀)	Green	Flexible	Glabrous	Moderate	Horizontal
성대 16호(♀)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Strong	Oblique
성대 17호(♀)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Hemioblique
성대 18호(♀)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Horizontal
성대 22호(♀)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Moderate	Oblique
성대 23호(♂)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Slight	-
성대 33호(♀)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Horizontal
성대 34호(♂)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Slight	-
성대 43호(♀)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Slight	Horizontal
성대 44호(♂)	Green	Flexible	Moderately pubescent	Slight	-
성대 60호(♀)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Moderate	Oblique
성대 61호(♂)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	-
성대 80호(♀)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Horizontal



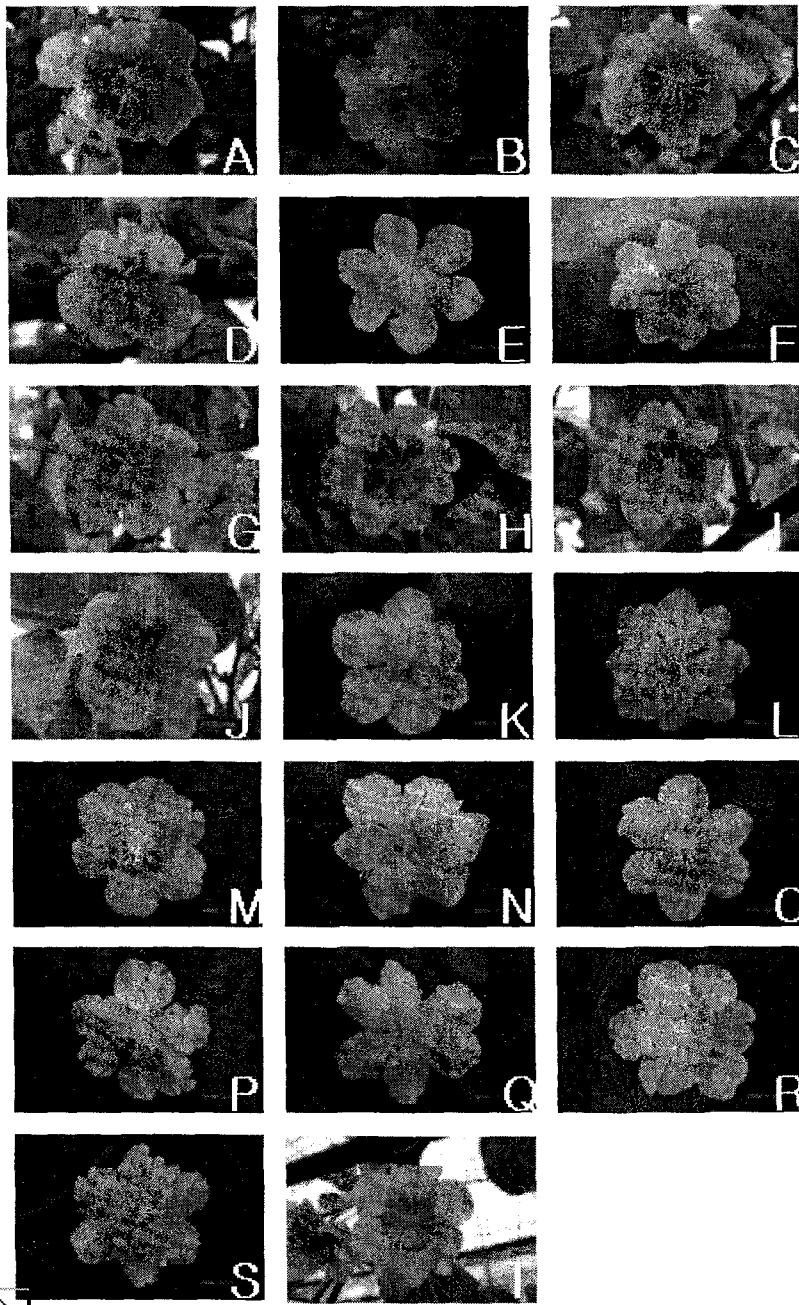


그림 11. 참다래 유망자원의 꽃의 형태적 특성

A: '성대 1호', B: '성대 2호', C: '성대 3호', D: '성대 4호', E: '성대 5호', F: '성대 6-4호'  
 G: '성대 10호', H: '성대 11호', I: '성대 12호', J: '성대 15호', K: '성대 16호', L: '성대 17호',  
 M: '성대 22호', N: '성대 23호', O: '성대 33호', P: '성대 34호', Q: '성대 43호',  
 R: '성대 44호', S: '성대 60호', T: '성대 61호',

표 14는 도입된 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기를 조사한 것으로 화경의 색은 녹색에서 밝은 녹색으로 '성대 15호'와 '성대 44호'만이 녹색으로 다른 품종과는 상이하였다. 그러나 모든 품종 공히 화경은 유연하였으며 화경의 털은 '성대 15호'를 제외한 다른 품종들은 공히 털이 밀생하는 것을 알 수 있었다. 이는 잎의 털의 특성과 동일하였으며 종의 특성으로 생각되었다. 고당도 대과형 참다래 품종의 꽃은 공히 향기가 났으며 '성대 16호'가 가장 짙은 향기가 나는 것으로 나타났다. 암그루의 경우 주두의 모양을 조사한 결과 '성대 15호', '성대 33호', '성대 43호'의 경우 수평인 반면 '성대 22호'만이 반사립으로 주두가 약간 위로 향하고 있었다.

표 15. 유망 참다래 유전자원의 꽃잎의 특성

종 류	화변장(cm)	화변색 <sup>z</sup>	화변형 <sup>y</sup>	화변접도 <sup>x</sup>	자화수의 형 <sup>w</sup>
성대 1호(♀)	2.2	5	5	5	1
성대 2호(♂)	1.7	5	5	5	2
성대 3호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 4호(♂)	1.6	5	5	5	2
성대 5호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 6-4호(♂)	1.5	5	5	5	2
성대 10호(♀)	1.4	5	9	9	2
성대 11호(♀)	1.5	5	9	9	2
성대 12호(♀)	1.5	5	9	9	2
성대 15호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 16호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 17호(♀)	1.3	5	9	9	2
성대 18호(♀)	1.4	5	9	9	2
성대 22호(♀)	2.4	5	9	9	2
성대 23호(♂)	2.0	5	9	9	2
성대 33호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 34호(♂)	1.8	5	9	9	2
성대 43호(♀)	1.4	5	9	9	2
성대 44호(♂)	1.7	5	9	9	2
성대 60호(♀)	1.7	5	9	9	2
성대 61호(♂)	2.0	5	9	5	2
성대 80호(♀)	1.5	5	9	9	2

<sup>z</sup> 1: 백, 5: 유백, 9: 황백

<sup>y</sup> 1: 細長, 5: 중, 9: 넓은(廣幅)

<sup>x</sup> 1: 떨어짐(難), 5: 이어짐(接), 9: 겹침

<sup>w</sup> 1: 群集, 2: 散開

표 15는 도입된 참다래 유전자원의 꽃잎의 특성을 조사한 것으로 꽃잎의 길이는 '성대 22호'가 가장 컸으며 '성대 23호' 역시 큰 것으로 나타나 꽃이 다른 계통에 비해 큰 것을 알 수 있었다. 또한 '성대 15호'와 '성대 16호' 역시 꽃잎이 큰 것을 알 수 있었다. '성대 43호'와 '성대 44호'가 가장 작은 것으로 나타났다. 꽃잎의 색은 공히 미색으로 동일하였으며 꽃잎이 서로 겹쳐 있는 것을 알 수 있었다.

표 16. 유망 참다래 유전자원의 꽃의 크기

종류	화폭(cm)	암술수(개)	수술수(개)	화방길이(cm)	화방당 꽃수(개)
성대 1호(♀)	4.5	30.0	-	4.0	1.0
성대 2호(♂)	3.7	-	60.8	1.9	4.0
성대 3호(♀)	4.4	26.7	-	4.6	1.0
성대 4호(♂)	3.7	-	51.0	4.5	3.4
성대 5호(♀)	4.0	37.0	-	3.8	1.0
성대 6-4호(♂)	4.0	-	53.0	4.5	3.0
성대 10호(♀)	4.3	28.7	-	3.5	1.0
성대 11호(♀)	4.0	26.5	-	2.5	1.0
성대 12호(♀)	4.3	28.0	-	5.0	1.0
성대 15호(♀)	5.4	41.0	-	7.5	1.0
성대 16호(♂)	3.7	-	37.6	1.5	1.0
성대 17호(♀)	5.0	27.0	-	4.5	1.0
성대 18호(♀)	1.5	25.5	-	1.0	1.0
성대 22호(♀)	7.0	35.0	-	10.5	1.0
성대 23호(♂)	4.7	-	93.4	7.7	1.0
성대 33호(♀)	5.9	30.1	-	9.7	1.0
성대 34호(♂)	4.2	-	95.0	3.7	1.2
성대 43호(♀)	6.5	39.0	-	6.7	1.0
성대 44호(♂)	5.0	-	120.0	3.8	1.0
성대 60호(♀)	4.9	40.0	-	5.7	1.0
성대 61호(♂)	5.0	-	157.0	6.7	1.0
성대 80호(♀)	4.0	26.0	-	3.5	1.0

도입된 참다래 유전자원의 꽃의 특성을 조사한 결과(표 16) 꽃의 크기는 '성대 22호'(♀)가 7.0cm로 가장 컸으며 다음은 '성대 33호'(♀)와 '성대 43호'(♀) 순이었다. 꽃의 크기는 암그루가 수그루에 비해 공히 큰 것으로 나타났다. 암술의 수는 '성대 15호'가 41개로 가장 많았으며 다음은 '성대 43호'가 많았으며 암술의 수는 30개 이상으로 조사되었다. 또한 수그루의 경우 수분수 역할로서 수술의 수가 중요한데 '성대 44호'가 120개로 가장 많았으며 '성대 23호'와 '성대 34호' 역시 90개 이상으로 많은 것으로 나타났다. 그러나 일반적으로 기존에 수분수로 이용되고 있는 'Matua'의 경우 수술의 수가 100개 이상으로 나타나 고당도 대과형 품종의 수분수 품종의 경우 수술의 수가 약간 적은 것을 알 수 있었다. 화방장은 '성대 22호'가 10.5cm로 가장 길었으며 '성대 16호'와 '성대 18호'가 가장 짧았다. 그러나 한 화방당 꽃의 수를 조사한 결과 모든 품종 공히 1개로 나타났다.

표 17. 유망 참다래 유전자원 3년생 접목묘의 개화기 및 주당 개화수(경기도 수원시 성균관대 참다래 포장)

Kinds	2000	2001	No. of flowers/tree/2001
성대 1호(♀)	13 May	20 April	708
성대 2호(♂)	15 May	24 April	2,160
성대 3호(♀)	16 May	24 April	756
성대 4호(♂)	12 May	23 April	795
성대 5호(♀)	20 May	24 April	324
성대 6-4호(♂)	16 May	18 April	510
성대 10호(♀)	19 May	17 April	125
성대 11호(♀)	7 May	15 April	135
성대 12호(♀)	4 May	15 April	62
성대 15호(♀)	18 May	27 April	410
성대 16호(♂)	15 May	23 April	640
성대 17호(♀)	19 May	9 May 1	155
성대 18호(♀)	16 May	24 April	26
성대 22호(♀)	19 May	25 April	1,254
성대 23호(♂)	21 May	25 April	2,720
성대 33호(♀)	19 May	24 April	898
성대 34호(♂)	21 May	25 April	1,152
성대 43호(♀)	20 May	27 April	380
성대 44호(♂)	21 May	27 April	581
성대 60호(♀)	28 May	10 May	154
성대 61호(♂)	29 May	10 May	186
성대 80호(♀)	24 May	10 May	360

다) 과일의 특성

표 18. 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성

Kinds	Fruit color	Fruit shape	Flesh color	Core line color
성대 1호(♀)	Brown	Ovoid	Yellowish green	White
성대 3호(♀)	Brown	Ovoid	Light green	Yellowish green
성대 5호(♀)	Brown	Ovoid	Light green	Yellowish green
성대 10호(♀)	Brown	Ovoid	Yellow	Yellowish
성대 11호(♀)	Brown	Ovoid	Yellowish green	White
성대 12호(♀)	Brown	Ovoid	Yellow	Yellowish
성대 15호(♀)	Brown	Ovoid	Yellowish green	White
성대 22호(♀)	Brown	Ovoid	Green	White
성대 33호(♀)	Brown	Ovoid	Green	White
성대 43호(♀)	Brown	Ovoid	Green	White
성대 60호(♀)	Brown	Ovoid	Reddish green	White
성대 80호(♀)	Brown	Ovoid	Green	White

중생종 참다래 유전자원으로 '성대 1호'와 '성대 12호'의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과(표 18) 과피색은 갈색 또는 밝은 갈색으로 나타났으며 과형은 장난형으로 동일하였다. 그러나 과육색을 조사한 결과 '성대 1호'는 노란색이 짙은 연녹색으로 기존 재배품종인 'Hayward'의 녹색과는 상이하였다. 또한 '성대 12호'는 과육의 색이 노란색으로 특이하였다. 과심의 색은 '성대 1호'는 흰색인데 반해 '성대 12호'는 노란색에 가까웠다. 중생종 참다래 유전자원 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호', '성대 11호'의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과 과피색은 공히 갈색으로 나타났으며 과형은 장난형으로 동일하였다. 그러나 과육색을 조사한 결과 '성대 3호'와 '성대 5호'는 밝은 녹색인데 반해 '성대 10호'는 노란색이었고 '성대 11호' 역시 과육색이 연녹색으로 나타났다. 또한 과심의 색 역시 '성대 10호'의 경우 과육색이 노란색이었고 과심의 색 역시 노란색으로 나타났다.

고당도 대과형 참다래 유전자원 '성대 22호', '성대 33호', '성대 43호'의 과일의 형태적 특성을

조사한 결과 과피색은 공히 갈색으로 나타났으며 과형은 장난형으로 동일하였다. 그러나 과육색을 조사한 결과 '성대 15호'는 노란색이 짙은 연녹색으로 다른 품종들의 녹색과는 상이하였다. 그러나 본 연구에서는 과육의 색이 녹색이면서 고당도의 대과형 품종을 선발하고자 하였기 때문에 선발 품종에는 포함되지 않았다. 뿐만 아니라 과심의 색 역시 '성대 15호'는 노란색으로 다른 품종의 흰색과는 상이하였다.

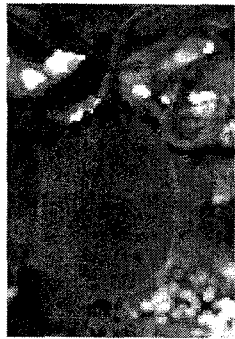
표 19. 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성

종류	털의 밀도	털의 강도	털의 길이
성대 1호(♀)	Slightly pubescent	Soft	Short
성대 3호(♀)	Slightly pubescent	"	"
성대 5호(♀)	Slightly pubescent	"	"
성대 10호(♀)	Slightly pubescent	"	"
성대 11호(♀)	Slightly pubescent	"	"
성대 12호(♀)	Slightly pubescent	"	"
성대 15호(♀)	Slightly pubescent	"	"
성대 22호(♀)	Heavily pubescent	Very hard	Long
성대 33호(♀)	Heavily pubescent	"	"
성대 43호(♀)	Heavily pubescent	"	"
성대 60호(♀)	Moderately pubescent	"	"
성대 80호(♀)	Moderately pubescent	"	"

표 19는 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성을 조사한 것으로 성대 1호(♀), 성대 3호(♀), 성대 5호(♀), 성대 10호(♀), 성대 11호(♀), 성대 12호(♀), 성대 15호(♀) 등은 과피 표면의 털이 약간 분포하며 털의 강도는 부드럽고 길이가 짧은 반면 성대 22호(♀), 성대 33호(♀), 성대 43호(♀), 성대 60호(♀), 성대 80호(♀) 등은 과피 표면에 털이 밀생하고 털이 강하고 길이가 긴 특성이 있었다. *A. chinensis* 계통인 성대 1호(♀), 성대 3호(♀), 성대 5호(♀), 성대 10호(♀), 성대 11호(♀), 성대 12호(♀), 성대 15호(♀) 등은 털이 거의 없는 반면 *A. deliciosa* 계통들은 과피 표면에 털이 밀생하는 것을 알 수 있었다.



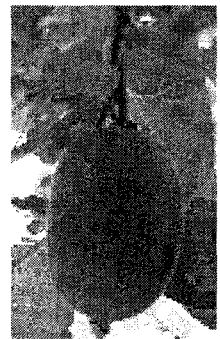
'종대 1호'



'종대 3호'



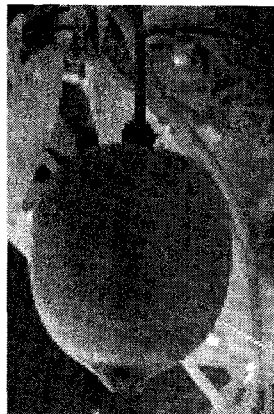
'종대 5호'



'종대 10호'



'종대 11호'



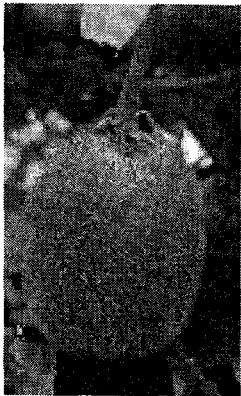
'종대 12호'



'종대 13호'



'종대 15호'



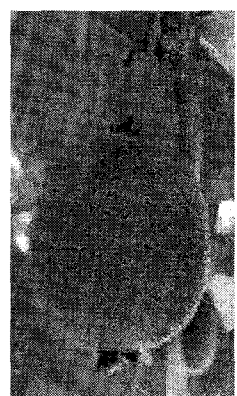
'종대 22호'



'종대 33호'



'종대 60호'



'종대 80호'

그림 12. 참다래 유전자원의 과일의 모습.

표 20. 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과폭 성장량(cm)

종류	6월 1일	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일
성대 1호'	2.95	3.88	4.55	4.90	5.18	5.30	5.44	5.52
성대 3호'	2.05	2.84	3.64	3.68	3.92	3.98	4.00	4.10
성대 5호'	2.28	3.06	4.42	4.64	4.78	5.04	5.14	5.26
성대 10호'	2.02	2.90	4.32	4.64	4.86	5.00	5.10	5.22
성대 11호'	2.31	3.36	4.10	4.24	4.38	4.58	4.72	4.80
성대 12호'	3.14	4.12	4.38	4.46	4.90	5.04	5.22	5.30
성대 15호'	3.28	4.12	5.22	5.60	5.82	5.90	5.98	6.04
성대 22호'	2.13	3.00	3.94	4.40	4.64	4.80	5.48	5.56
성대 33호'	2.28	3.18	4.10	4.56	4.70	4.86	5.22	5.44
성대 43호'	1.84	2.46	3.78	4.18	4.38	4.54	4.55	4.56
성대 60호'	1.06	1.96	3.52	3.74	4.20	4.32	4.42	4.52
성대 80호'	2.64	3.40	3.76	3.92	4.20	4.34	4.42	4.58

표 20은 조생종 참다래 유전자원으로 '성대 1호', '성대 12호'의 시기별 과일의 과폭 성장을 조사한 것으로 '성대 1호'의 과폭 성장이 '성대 12호'보다 커서 과일의 큰 것을 알 수 있었다. 또한 7월에 과폭 성장이 가장 커서 생장이 활발한 것으로 나타났다. 중생종 참다래 유전자원으로 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호', '성대 11호'의 시기별 과일의 과폭 성장을 조사한 것으로 '성대 10호'의 생장이 가장 커서 과일의 큰 것을 알 수 있었다. 또한 7월에 과폭 생장이 가장 커서 생장이 활발한 것으로 나타났다. 고당도 대과형 참다래 유전자원으로 '성대 22호', '성대 33호', '성대 43호'의 시기별 과일의 과폭 성장을 조사한 것으로 '성대 15호'의 과폭 생장이 가장 커서 과일의 큰 것을 알 수 있었으며 다음은 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과폭 생장이 큰 것을 알 수 있었다. 그러나 '성대 43호'의 과일의 생장이 가장 적은 것으로 나타났다.



표 21. 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과고 성장량(cm)

종류	6월 1일	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일
성대 1호'	3.24	4.44	5.74	6.48	6.64	6.82	6.88	7.02
성대 3호'	2.67	3.94	4.92	5.12	5.38	5.44	5.56	5.66
성대 5호'	2.75	3.88	5.80	6.30	6.56	6.82	6.96	7.16
성대 10호'	3.12	4.26	6.10	6.76	7.12	7.18	7.32	7.52
성대 11호'	3.24	4.68	5.48	5.74	5.96	6.12	6.24	6.24
성대 12호'	3.86	5.18	5.62	5.98	6.26	6.26	6.50	6.60
성대 15호'	2.45	3.98	5.18	5.56	5.78	5.96	5.76	5.84
성대 22호'	2.98	4.60	6.62	7.22	7.62	7.60	8.54	8.54
성대 33호'	2.95	4.58	6.46	7.06	7.44	7.54	8.02	8.16
성대 43호'	1.34	2.98	5.12	5.64	6.14	6.16	6.12	6.32
성대 60호'	1.25	2.98	5.48	6.24	6.34	6.46	6.54	6.84
성대 80호'	2.13	3.28	4.04	4.28	4.54	4.68	5.21	5.46

표 21은 조생종 참다래 유전자원 '성대 1호', '성대 12호'의 시기별 과일의 과고 성장량을 조사한 것으로 과폭 성장량이 컸던 '성대 1호'의 과고 성장역시 '성대 12호' 보다 커서 과일의 크기가 큰 것을 알 수 있었다. 뿐만 아니라 '성대 12호'의 경우 과일의 생장이 과고의 성장량보다 과폭이 커서 과폭이 넓은 장과형인 반면 '성대 1호'의 과일은 과고의 생장이 큰 길쭉한 모양의 과일의 형태를 나타내었다. 중생종 참다래 유전자원 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호', '성대 11호'의 시기별 과일의 과고 성장량을 조사한 것으로 과폭 성장량이 컸던 '성대 10호'의 과고 성장역시 커서 과일의 크기가 큰 것을 알 수 있었다. 고당도 대과형 참다래 유전자원 '성대 22호', '성대 33호', '성대 43호'의 시기별 과일의 과고 성장량을 조사한 것으로 과폭 성장량이 가장 컸던 '성대 15호'의 생장이 저조한 반면 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과고 생장이 커서 가장 과일이 큰 것으로 생각되었다. 뿐만 아니라 '성대 15호'의 경우 과일의 생장이 과고의 성장량보다 과폭이 커서 과폭이 넓은 장과형인 반면 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과일은 과고의 생장이 큰 길쭉한 모양의 과일의 형태를 나타내었다.

표 22. 참다래 유전자원의 과일 품질의 특성

종류	과중(g)	당도(°Bx)		경도 (Kg/cm <sup>2</sup> )	수확기
		수확시	후숙후		
성대 1호(♀)	129.0	8.0	13.2	2.10	Sept. 20
성대 3호(♀)	48.4	6.7	9.5	2.57	Oct. 1
성대 5호(♀)	107.0	6.0	10.0	2.18	Oct. 1
성대 10호(♀)	116.5	9.9	10.4	1.92	Oct. 1
성대 11호(♀)	74.3	6.0	12.7	2.08	Nov. 1
성대 12호(♀)	93.1	6.7	10.1	2.10	Sept. 10
성대 15호(♀)	144.5	6.0	9.4	2.26	Oct. 20
성대 22호(♀)	165.0	8.0	16.0	1.85	Nov. 1
성대 33호(♀)	123.9	8.2	15.0	1.50	Nov. 1
성대 43호(♀)	78.0	11.0	14.0	1.63	Nov. 1
성대 60호(♀)	62.5	7.1	14.2	0.75	Nov. 1
성대 80호(♀)	78.0	7.5	12.0	1.84	Nov. 1

'성대 12호'의 과일의 품질을 조사한 결과(표 22) 2000년에는 숙기가 9월 10일경으로 만생종인 'Hayward'는 11월 10일경으로 2달 정도 빠른 것으로 나타나 극조생종 품종으로 나타났다. 그러나 과중은 93g으로 기존의 만생종 품종인 'Hayward'보다 약간 작았으나 당도는 큰 차이가 없었다. '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 수확기는 10월 10일경으로 중생종인 반면 '성대 11호'는 11월 1일경으로 만생종으로 나타나 중생종 품종으로는 부적합한 것으로 생각되었다. 중생종품종으로 판명된 '성대 3호'의 과중이 128g으로 가장 컸으며 '성대 10호'가 116g으로 컸다. 그러나 후숙후 당도를 조사한 결과 10도 정도로 낮았다. '성대 22호'의 경우 수확기는 11월 1일로서 만생종이며 과중은 165g으로 나타나 대과형으로 나타났으며 후숙후 당도 역시 16도로서 고당도 품종으로 판명되어 품종으로 선발되었다. 뿐만 아니라 '성대 33호'의 경우 숙기는 11월 1일로서 만생종이었으며 당도가 15도로 높아 고당도 품종이었으나 과일의 무게가 123g으로 'Hayward'와 큰 차이가 없어 고당도의 대과형 품종으로 유망한 것으로

판명되었다. 그러나 '성대 43호'의 경우 당도는 높으나 과일의 크기가 100g 미만으로 너무 작아 고당도의 대과형 품종으로는 부적합한 것으로 판명되었다.

## 2) 야생 다래 유전자원의 형태적 특성

### 가) 잎의 특성

표 23. 유망 야생 다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성

종 류	유엽		성엽		엽병
	표면	이면	표면	이면	
S 1( ♀ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S 2( ♂ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S 3( ♀ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S 4( ♀ )	Slightly pubescent	Slightly pubescent	Slightly pubescent	Slightly pubescent	Slightly pubescent
S 5( ♀ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S 6( ♀ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S 7( ♀ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S 8( ♂ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S10( ♂ )	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous	Heavily pubescent	Pubescent
S12( ♀ )	Slightly pubescent	Slightly pubescent	Slightly pubescent	Slightly pubescent	Pubescent
S13( ♀ )	Glabrous	Densely tomentose	Glabrous	Densely tomentose	Pubescent
S14( ♀ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S15( ♂ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S17( ♂ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous
S18( ♀ )	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Glabrous	Pubescent
S20( ♀ )	Slightly pubescent	Densely tomentose	Glabrous	Densely tomentose	Pubescent
S21( ♀ )	Slightly pubescent	Slightly tomentose	Glabrous	Glabrous	Glabrous

야생 다래의 유전적 특성으로 잎의 형태적 특성을 조사한 결과(표 23) S4(*A. kolomikta*)와 S12(*A. deliciosa*)의 잎표면과 뒷면에 털이 많은 것으로 나타났으며 S10(*A. eriantha*(♂)), S13(*A. chinensis*), S20(*A. eriantha*(♀))은 잎의 표면에는 털이 없으나 잎 뒷면에는 털이 밀생하는 것으로 나타났다. 또한 이들은 엽병 역시 털이 있는 것으로 조사되었다.

야생다래의 잎의 모양은 대부분 난형 또는 타원형으로 나타났으며 엽색은 녹색과 짙은 녹색으로 나타났다. S3, S5, S6, S7, S8, S12등은 엽병색이 자주색으로 다른 종들의 녹색과는 차이가 있었다. 또한 S10과 S20은 엽병색이 회색을 띤 녹색으로 특이하였다(표 24).

표 24. 야생 다래 유전자원의 잎의 형태적 특성

종 류	잎의 모양	엽색	엽병색	엽선의 모양	엽저의 모양
S 1( ♀ )	Elliptical	Dark green	Yellowish green	Acuminate	Acute
S 2( ♂ )	Elliptical	"	Green	Acute	Rounded
S 3( ♀ )	Elliptical	"	Purple	Acute	Rounded
S 4( ♀ )	Oval	Green	Lightly green	Acuminate	Rounded
S 5( ♀ )	Elliptical	"	Purplish	Acuminate	Rounded
S 6( ♀ )	Elliptical	Dark green	Purple	Acuminate	Rounded
S 7( ♀ )	Round	"	Purple	Acute	Rounded
S 8( ♂ )	Oval	"	Purplish	Acute	Rounded
S10( ♂ )	Oval	Green	Silverly green	Acute	Rounded
S12( ♀ )	Oval	"	Purple	Acuminate	Cordate
S13( ♀ )	Oval	"	Reddish	Acute	Cordate
S14( ♀ )	Elliptical	Dark green	Lightly green	Acuminate	Rounded
S15( ♂ )	Elliptical	"	Reddish	Acuminate	Rounded
S17( ♂ )	Elliptical	Green	Red	Acuminate	Rounded
S18( ♀ )	Lanceolate	Dark green	Green	Acuminate	Rounded
S20( ♀ )	Elliptical	Green	Silverly green	Acute	Rounded
S21( ♀ )	Elliptical	Dark green	Purple	Acuminate	Rounded

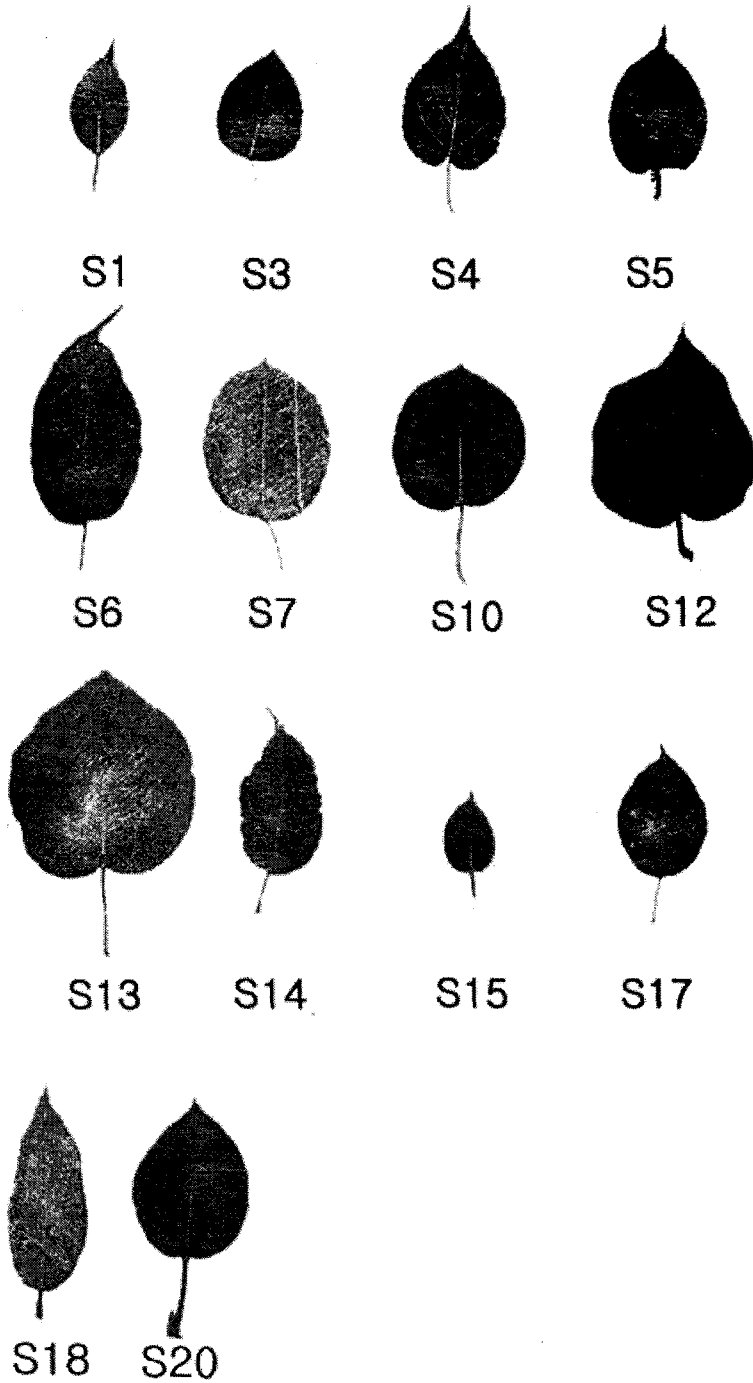


그림 13. 유망 야생 다래 유전자원의 잎의 모양

표 25. 유망 다래 유전자원의 잎의 크기

종류	엽폭 (cm)(A)	엽신장 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	엽병길이 (cm)
S 1( ♀ )	6.1	13.0	0.46	3.2
S 2( ♂ )	8.5	13.0	0.65	7.5
S 3( ♀ )	4.7	7.1	0.66	1.8
S 4( ♀ )	10.7	16.1	0.66	6.0
S 5( ♀ )	10.3	13.7	0.75	4.7
S 6( ♀ )	5.6	12.3	0.46	2.6
S 7( ♀ )	5.8	6.9	0.84	2.4
S 8( ♂ )	8.9	11.7	0.76	3.6
S10( ♂ )	18.1	18.4	0.98	12.1
S12( ♀ )	17.0	18.0	0.94	7.6
S13( ♀ )	19.2	20.5	0.94	10.8
S14( ♀ )	8.5	18.1	0.46	4.7
S15( ♂ )	5.4	9.1	0.59	2.9
S16( ♂ )	18.0	18.4	0.98	12.1
S17( ♂ )	10.1	13.1	0.77	5.0
S18( ♀ )	7.9	22.4	0.35	3.4
S20( ♀ )	11.5	17.9	0.64	8.6
S21( ♀ )	5.5	13.4	0.41	2.6

야생 다래의 잎의 크기는 5~22cm까지 다양하였으며 엽신장 역시 다양하게 나타났다. 잎의 크기를 크게 3 group으로 구분하면 S1, S2, S5, S6, S17, S8, S15, S1-L, S3, S7, S21등 이 잎의 크기가 작은 소형 group이었고 S10, S12, S13, S16등이 잎의 크기가 가장 큰 대형 group이었다(표 25, 그림 14).

Leaf length(cm)

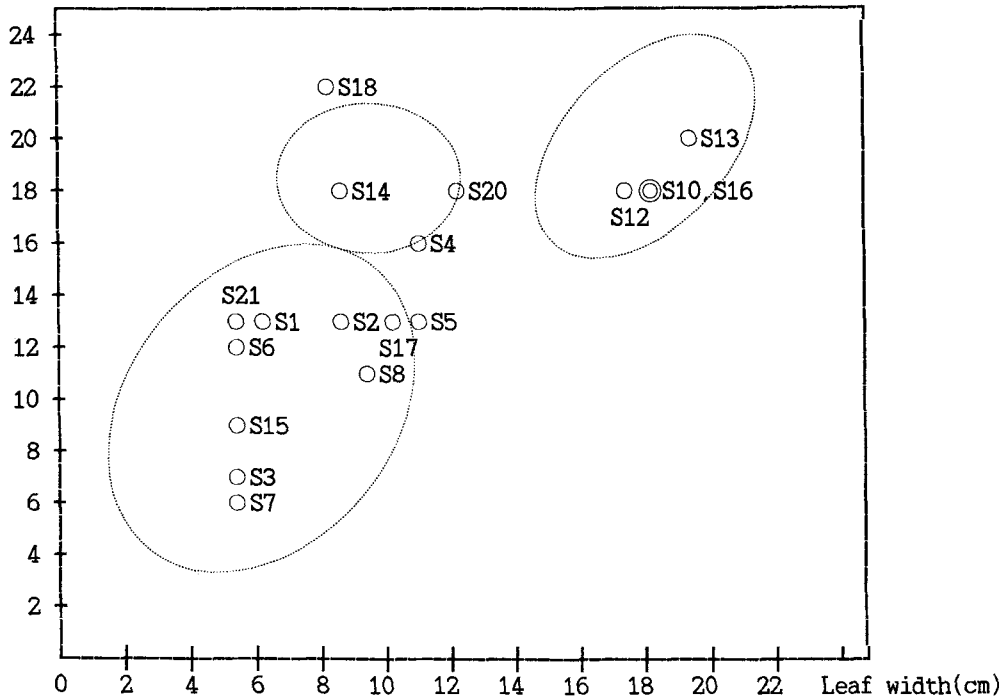


그림 14. 유망 다래 유전자원의 잎의 크기별 분류

야생 다래 유전자원의 꽃의 형태적 특성을 조사한 결과 S10과 S20의 화색이 진분홍색이었으며 S18은 흐린 분홍색으로 특이하였다. 화경의 색은 대부분 연한 녹색이었으나 S10과 S20은 회색빛 녹색으로 털이 많았다. 옛부터 다래속 식물은 향기가 좋아 사람들의 사랑을 받아 왔는데 S4와 S5, S8, S10, S16, S20 등은 향기가 특히 짙은 종으로 조사되었다. 야생 다래속의 암그루 중 주두의 모양은 사립, 반사립, 수평등으로 나타났는데 S1과 S1-L, S7, S20의 주두가 사립으로 암술이 위로 향한 형태이다. 반면 S3과 S5는 수평으로 암술이 옆으로 퍼진 형태이다.

나) 꽃의 특성

표 26. 야생 다래 유전자원의 화색 및 꽃잎의 형태적 특성

종 류	화색	꽃잎 모양			꽃잎의 형태
		Shape	Base	Apex	
S 1( ♀ )	Creamy white	Cupped	Attenuate	Rounded	Seperated
S 2( ♂ )	Creamy white	Cupped	Attenuate	Rounded	Seperated
S 3( ♂ )	White	Slightly undulate	Attenuate	Rounded	Slightly overlapping
S 4( ♂ )	White	Slightly undulate	Cuneate	Rounded	Slightly overlapping
S 5( ♀ )	White	Slightly undulate	Cuneate	Rounded	Overlapping
S 7( ♀ )	White	Cupped	Cuneate	Rounded	Overlapping
S 8( ♂ )	White	Cupped	Attenuate	Rounded	Separated
S10( ♂ )	Rose pink	Slightly undulate	Cuneate	Rounded	Overlapping
S16( ♂ )	White	Slightly undulate	Cuneate	Rounded	Slightly overlapping
S18( ♀ )	Pale pink	Cupped	Attenuate	Slightly retuse	Separated
S20( ♀ )	Rose pink	Slightly undulate	Cuneate	Rounded	Overlapping
S 21( ♀ )	Creamy white	Cupped	Attenuate	Rounded	Seperated

표 27. 유망 다래 유전자원의 화경 특성 및 향기

종 류	화경색	화경의 유연성	화경의 털	향기	주두의 형태
S 1( ♀ )	Light green	Flexible	Glabrous	Slight	Oblique
S 2( ♂ )	Light green	Flexible	Glabrous	Slight	-
S 3( ♂ )	Light green	Flexible	Glabrous	Slight	Horizontal
S 4( ♂ )	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Strong	Hemioblique
S 5( ♀ )	Light green	Rigid	Glabrous	Strong	Horizontal
S 7( ♀ )	Light green	Rigid	Slightly pubescent	Slight	Oblique
S 8( ♂ )	Light green	Flexible	Glabrous	Strong	-
S10( ♂ )	Silvery green	Rigid	Slightly pubescent	Strong	-
S16( ♂ )	Light green	Rigid	Glabrous	Strong	-
S18( ♀ )	Light green	Flexible	Moderately pubescent	None	Hemioblique
S20( ♀ )	Silvery green	Rigid	Heavily pubescent	Strong	Olique



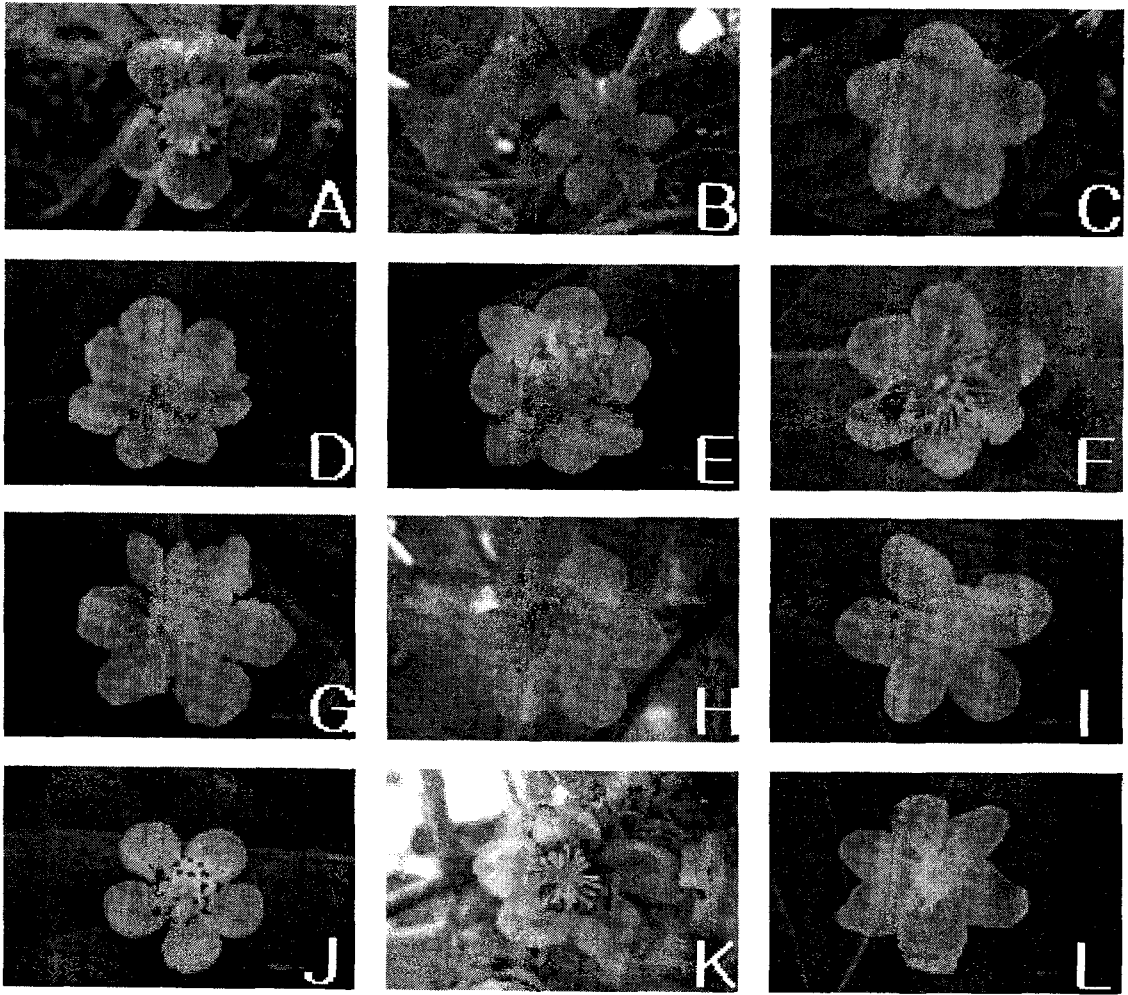


그림 15. 야생 다래 유전자원의 꽃의 특성

A: 'S 1', B: 'S 4', C: 'S 5', D: 'S 7', E: 'S 8', F: 'S 10', G: 'S 12호', H: 'S 13호'  
 I: 'S 16', J: 'S 17', K: 'S 18호', L: 'S 20'

표 28. 유망 다래 유전자원의 꽃의 크기

종류	화폭(cm)	암술수(개)	수술수(개)	화방길이(cm)	화방당 꽃수(개)	
S 1( ♀ )	2.7	25	-	5.0	1.1	2.5
S 2( ♂ )	2.9	-	36.0	5.0	1.2	3.0
S 3( ♂ )	2.5	-	39.0	1	1.5	1.5
S 4( ♂ )	2.0	-	18.5	1	2.4	2.4
S 5( ♀ )	4.5	29	-	1	2.2	2.2
S 7( ♀ )	3.1	20	-	1	2.2	2.2
S 8( ♂ )	3.3	-	53.0	3	2.1	4.2
S10( ♂ )	3.5	-	35.0	2.5	1.5	3.2
S16( ♂ )	4.0	-	84.0	1.0	1.5	1.5
S17( ♂ )	3.0	-	58.0	3.0	1.5	3.5
S18( ♀ )	2.8	26	-	2.3	1.7	3.6
S20( ♀ )	3.8	20	-	2.7	1.6	3.5

표 29. 야생 다래 유전자원 4년생 접목묘의 개화기 및 주당 개화수(경기도 수원시)

종류	2000	2001	No. of flowers/tree/2001
S 1( ♀ )	May 22	April 24	475
S 2( ♂ )	May 24	April 28	170
S 3( ♂ )	May 19	April 24	756
S 4( ♂ )	May 17	May 5	152
S 5( ♀ )	June 3	May 15	100
S 7( ♀ )	May 17	May 7	742
S 8( ♂ )	May 26	May 17	1,925
S12( ♀ )	May 17	May 8	150
S13( ♀ )	May 6	April 20	476
S16( ♀ )	June 3	May 20	150
S17( ♂ )	May 4	April 21	636
S18( ♀ )	May 27	May 18	540
S20( ♀ )	May 15	May 6	423

다) 과일의 특성

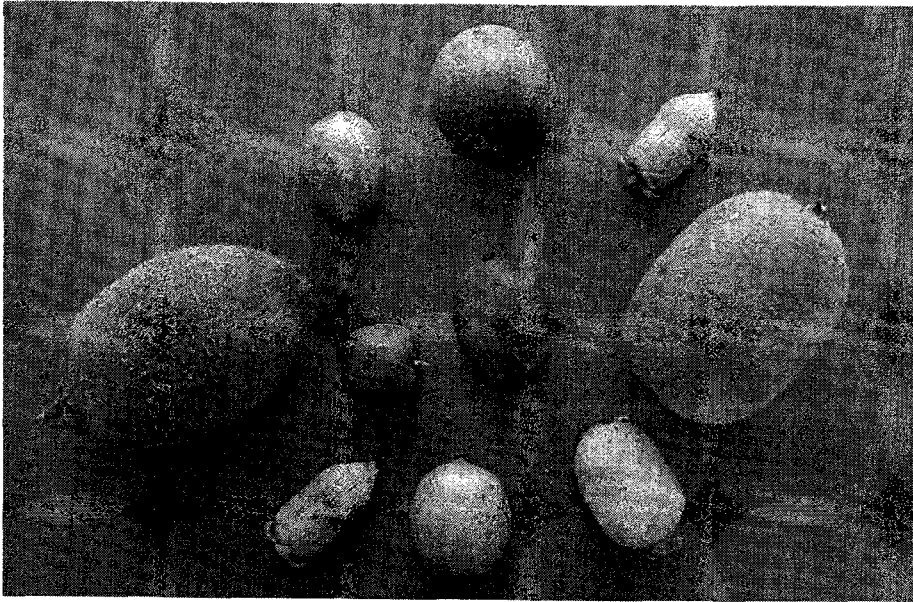


그림 16. 야생 다래속 식물의 다양한 열매

표 30. 야생 다래 유전자원의 과일의 형태적 특성

종류	털의 유무	털의 강도	털의 길이	털의 색
S 1( ♀ )	Glabrous	None	-	-
S 5( ♀ )	"	"	-	-
S 7( ♀ )	"	"	-	-
S12( ♀ )	Moderately pubescent	Hard	Long	Brown
S13( ♀ )	Slightly pubescent	Soft	Short	Brown
S18( ♀ )	Glabrous	None	-	-
S20( ♀ )	Heavily pubescent	Soft	Long	White

표 30은 야생 다래 유전자원의 과일의 형태적 특성을 나타낸 것으로 S1은 우리나라 야생 다래로서 과피의 색이 녹색이고 털이 없으며 S5와 S6 역시 과피의 털이 없는 것으로 나타났다. 그러나 S12와 S13은 *A. deliciosa*와 *A. chinensis*의 야생 열매로서 갈색 털이 밀생하고 과이러이 크기가 큰 특징이 있었다. S20은 *A. eriantha*로서 과피면에 털이 아주 많이 밀생하고 털의 색이 흰색으로 특이하였다.

표 31. 야생 다래 유전자원의 과일의 형태적 특성

종류	과피색	과형	과육색	과심색
S 1( ♀ )	Green	Ellipsoid	Green	Yellow
S 5( ♀ )	Orange	Ellipsoid	Orange	Orange
S 7( ♀ )	Orange red	Ovoid	Pale orange	Orange
S12( ♀ )	Brown	Ovoid	Yellowish green	Yellow
S13( ♀ )	Brown	Ovoid	Light green	White
S18( ♀ )	Green	Ovoid	Green	White
S20( ♀ )	Silver	Ellipsoid	Green	White

표 31은 야생 다래 유전자원의 과일의 품질 특성을 조사한 것으로 S5는 과일의 색이 주황색으로 과형은 타원형이고 과육의 색과 과심의 색 역시 주황색으로 특이하였다. 또한 S7은 난형으로 둥글고 주황색의 열매로 특이하였다. S20은 *A. eriantha*로서 과피의 색이 회색으로 특이하였고 타원형으로 과육의 색은 녹색으로 나타났다.



<S 1호>



<S 4호>



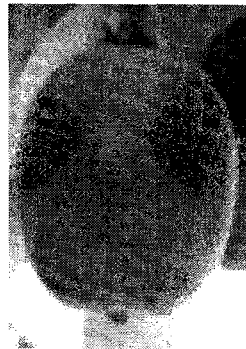
<S 5호>



<S 7호>



<S 12호>



<S 13호>



<S 20호>

그림 17. 야생 다래 유전자원의 과일의 특성

## 〈제 2 세부과제〉

- ▶ 과제명: 조생종 재배품종 도입 및 선발 및 지역 적응성시험
- ▶ 연구기관 및 책임자: 성균관대학교 심경구 교수

### 1. 조생종 재배품종 도입 및 선발

#### 가. 조생종 참다래 유전자원의 도입 및 식재

##### 1) 참다래 유전자원 도입

기존 국내에서 재배되고 있는 'Hayward'는 숙기가 11월 중순으로 늦은 만생종 품종으로 우리나라에서는 10월 중순 서리의 피해를 줄이기 위해 10월 중순에 미리 수확하기 때문에 과일의 품질이 떨어지는 단점이 있어 숙기가 9월 하순에 익는 조생종 품종이 요구되고 있다. 그러므로 본 연구에서는 숙기가 9월 하순인 조생종 참다래품종 유전자원을 1997년 10월부터 중국으로부터 각각 수집 도입되었다(표 1).

표 1. 조생종 참다래 유전자원 수집 및 도입

품 종	학 명	유전자원 수집장소 및 특성	도입연도
성대 1호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥, 유안(2205)(江西) - 조생종	1997
성대 2호(♂)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥 - 조생종 수분수	1997
	<i>A. chinensis</i>		1997

조생종 품종으로 중국 광둥성과 강서지방으로 부터 *A. chinensis*중 '성대 1호'(♀)가 수집되었으며 그의 수분수로서 '성대 2호'(♂)가 도입되었다. 또한 *A. deliciosa*계통으로 극조생 품종인 '성대 12호'(♀)가 중국 북경에서 각각 도입되었다. 중국 북경에서 *A. chinensis*중 '성대 13호'(♀)가 각각 도입되었다.

2) 참다래 유전자원 식재

도입된 조생종 참다래 유전자원은 참다래 실생대목에 접목번식후 1998년부터 2000년까지 경기도 수원시 성균관대학교 참다래 포장 비닐하우스에 식재되어 유전적 특성이 조사되었다(표 2).

표 2. 조생종 참다래 품종의 식재

종류	식재연도	수령	식재주수(주)
성대 1호(우)	1997	5년생 접목묘	3
성대 2호(상)	1997	5년생 접목묘	4
성대 12호(우)	1998	4년생 접목묘	2
	1999	3년생 접목묘	2

나. 조생종 참다래 유전자원의 특성조사

1) 잎의 형태적 특성



<성대 1호(우)>

<성대 12호(우)>

<성대 2호(상)>

그림 1. 조생종 참다래 유전자원의 잎의 모양

그림 1은 조생종 참다래 유전자원의 잎의 모양을 나타낸 것으로 '성대 1호'의 엽색은 짙은 녹색이었고 엽형은 도란형으로 나타났다.

표 3은 조생종 참다래 유전자원의 잎의 형태적 특성을 조사한 것으로 잎의 모양은 난형으로 나타났으나 엽색의 경우 '성대 1호'와 '성대 2호'가 짙은 녹색을 띠는 반면 '성대 12호'는 밝은 녹색을 나타내었다. 엽병의 색은 '성대 1호'와 '성대 2호'가 붉은색을 나타낸 반면 '성대 12호'는 밝은 녹색을 나타내었다. 엽선의 모양은 '성대 12호'가 둔저로 다른 계통과는 달랐으나 엽저는 심정저로 동일하였다.

표 3. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 잎의 형태적 특성

종 류	잎의 모양	엽색	엽병색	엽선의 모양	엽저의 모양
성대 1호(♀)	Oval	Dark green	Red	Acute	Cordate
성대 2호(♂)	Oval	"	Reddish	Acute	Cordate
성대 12호(♀)	Oval	Light green	Light green	Retuse	Cordate

표 4. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성

종 류	유엽		성엽		엽병
	표면	이면	표면	이면	
성대 1호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Glabrous
성대 2호(♂)	Glabrous	Densely tomentose	Glabrous	Densely tomentose	Glabrous
성대 12호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent

표 4는 조생종 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성을 조사한 것으로 '성대 2호'가 유엽과 성엽 그리고 엽병에도 공히 표면에는 거의 털이 없는 것으로 나타나 다른 계통과는 상이 하였다. 또한 '성대 1호'와 '성대 12호'역시 유엽과 성엽의 표면과 엽병에는 거의 털이 없는 것으로 나타나 *A. chinensis*로서 종의 특성이 나타나는 것으로 생각되었다.



표 5. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 잎의 크기

Kinds	Leaf width (cm)(A)	Leaf length (cm)(B)	Leaf index (A/B)	Length of petiole(cm)
성대 1호(♀)	15.3	14.5	1.05	8.7
성대 2호(♂)	18.8	15.4	1.22	11.6
성대 12호(♀)	20.0	13.9	1.47	10.3

표 5는 조생종 참다래 유전자원의 잎의 크기를 나타낸 것으로 엽폭은 15~20cm로 다양하였으며 엽신장 역시 13.5~15cm로 다양하였다. 그러나 모든 품종 공히 엽형지수는 1보다 커서 엽폭이 넓은 광난형에 가까운 것을 알 수 있었다. 잎의 크기는 '성대 12호'가 가장 컸으며 '성대 1호'가 가장 작은 것으로 나타났다.

2) 꽃의 특성 및 개화 특성



<성대 1호(♀)>

<성대 12호(♀)>

<성대 2호(♂)>

그림 2. 조생종 참다래 유전자원의 꽃의 모양

그림 2는 조생종 참다래 유전자원의 꽃의 모양으로 '성대 1호'와 '성대 12호'는 암그루로서 수술이 퇴화되었으며 주두이 모양이 반사립의 형태를 띠는 것을 알 수 있었다. 또한 '성대 12호'의 꽃 역시 주두가 사립으로 '성대 1호'보다 더 위로 향한 것을 알 수 있었다.

표 6. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 화경 특성 및 향기

종 류	화경색	화경의 유연성	화경의 털	향기	주두의 형태
성대 1호(♀)	Light green	Flexible	Moderate pubescent	Moderate	Hemioblique
성대 2호(♂)	Light green	Flexible	Heavily pubescent	Moderate	-
성대 12호(♀)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	None	Oblique

표 6은 조생종 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기를 조사한 것으로 화경의 색은 밝은 녹색으로 화경은 유연하였으며 화경의 털은 공히 털이 밀생하는 것을 알 수 있었다. 조생종 참다래 품종 '성대 1호'와 '성대 2호'의 꽃은 향기가 있는 반면 '성대 12호'는 경의 향기가 없는 것으로 나타났다. 압그루의 경우 주두의 모양을 조사한 결과 '성대 1호'의 경우 반사립인 반면 '성대 12호'는 사립으로 주두가 위로 향하고 있었다.

표 7. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 꽃잎의 특성

종 류	화변장(cm)	화변색 <sup>z</sup>	화변형 <sup>y</sup>	화변접도 <sup>x</sup>	자화수의 형 <sup>w</sup>
성대 1호(♀)	2.2	5	5	5	1
성대 2호(♂)	1.7	5	5	5	2
성대 12호(♀)	1.5	5	9	9	2

<sup>z</sup> 1: 백, 5: 유백, 9: 황백

<sup>y</sup> 1: 細長, 5: 중, 9: 넓은(廣幅)

<sup>x</sup> 1: 떨어짐(難), 5: 이어짐(接), 9: 겹침

<sup>w</sup> 1: 群集, 2: 散開

표 7은 조생종 참다래 유전자원의 꽃잎의 특성을 조사한 것으로 꽃잎의 길이는 '성대 1호'가 가장 컸으며 '성대 2호' 역시 큰 것으로 나타나 꽃이 다른 계통에 비해 큰 것을 알 수 있었다. 꽃잎의 색은 공히 미색으로 동일하였으며 꽃잎이 서로 겹쳐 있는 것을 알 수 있었다.

표 8. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 꽃의 크기

종류	화폭(cm)	암술수(개)	수술수(개)	화방길이(cm)	화방당 꽃수(개)
성대 1호(♀)	4.5	30.0	-	4.0	1.0
성대 2호(♂)	3.7	-	60.8	1.9	4.0
성대 12호(♀)	4.3	28.0	-	5.0	1.0

조생종 참다래 유전자원의 꽃의 특성을 조사한 결과(표 8) 꽃의 크기는 '성대 1호'(♀)가 4.5cm로 가장 컸으며 다음은 '성대 12호'(♀)이었다. 꽃의 크기는 암그루가 수그루에 비해 공히 큰 것으로 나타났다. 암술의 수는 '성대 1호'가 30개로 가장 많았으며 '성대 12호'는 28개 였다. 이는 'Hayward'의 꽃의 크기보다 작고 암술의 수도 적은 것으로 나타났다. 또한 수그루의 경우 수분수 역할로서 수술의 수가 중요한데 '성대 2호'가 60.8개로 일반적으로 기존에 수분수로 이용되고 있는 'Matua'의 경우 수술의 수가 100개 이상으로 나타나 조생종 품종의 수분수 품종의 경우 수술의 수가 약간 적은 것을 알 수 있었다. 한 화방당 꽃의 수를 조사한 결과 '성대 2호'가 4개로 많았다.

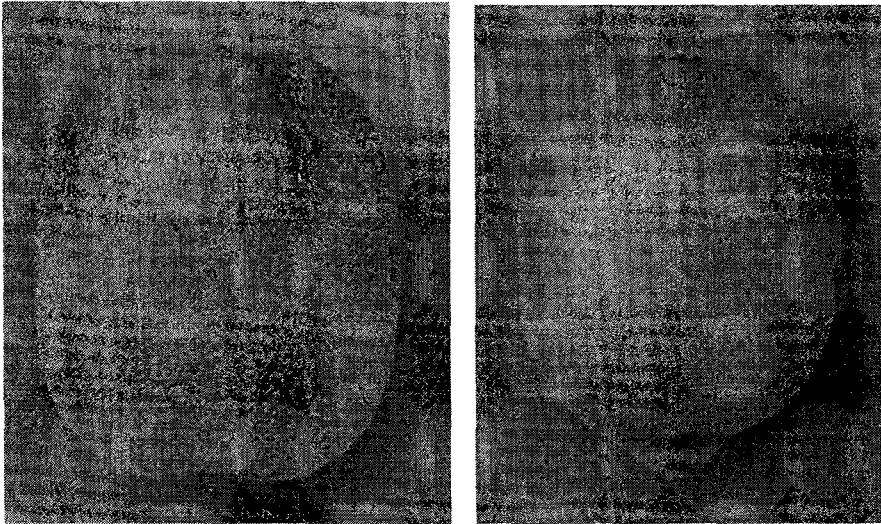
### 3) 과일의 특성

#### 가) 형태적 특성

표 9. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 과일의 형태적 특성

종류	과피색	과형	과육색	과심색
성대 1호(♀)	Brown	Ovoid	Yellowish green	White
성대 12호(♀)	Light brown	Ovoid	Yellow	Yellowish

조생종 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과(표 9) 과피색은 갈색 또는 밝은 갈색으로 나타났으며 과형은 장난형으로 동일하였다. 그러나 과육색을 조사한 결과 '성대 1호'는 노란색이 짙은 연녹색으로 기존 재배품종인 'Hayward'의 녹색과는 상이하였다. 또한 '성대 12호'는 과육의 색이 노란색으로 특이하였다. 과심의 색은 '성대 1호'는 흰색인데 반해 '성대 12호'는 노란색에 가까웠다.



<성대 1호(우)>

<성대 12호(우)>

그림 3. 조생종 참다래 유전자원의 과일의 모습

조생종 참다래 유전자원의 과일의 모습으로 '성대 1호'의 과피는 갈색으로 털이 약간 있으며 짧고 부드러운 것을 알 수 있었다. 또한 '성대 12호'는 과피에 털이 거의 없는 것으로 나타났다. 그리고 '성대 12호'는 끝부분이 약간 튀어 나오는 특성이 있었다(그림 3).

표 10. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 과일 표면의 털의 특성

종류	털의 분포	털의 강도	털의 길이
성대 1호(우)	Slightly pubescent	Soft	Short
성대 12호(우)	Slightly pubescent	"	"

표 10은 조생종 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성을 조사한 것으로 '성대 1호'와 '성대 12호' 공히 과피에 털이 약간 분포하며 강도가 부드럽고 길이가 짧았다. 그러나 기존 재배 품종인 'Hayward'와는 상이하였다. '성대 1호'와 '성대 12호'는 *A. chinensis*로서 잎 표면과 줄기, 화경의 특성과 유사한 털이 거의 분포하지 않는 것으로 나타났으며 'Hayward'는 *A. deliciosa*로서 털이 많이 밀생하는 것으로 생각되었다.

표 11. 조생종 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과폭 성장량(cm)

종류	6월 1일	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일
성대 1호'	2.95	3.88	4.55	4.90	5.18	5.30	5.44	5.52
성대 12호'	3.14	4.12	4.38	4.46	4.90	5.04	5.22	5.30

표 11은 조생종 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과폭 성장을 조사한 것으로 '성대 1호'의 과폭 성장이 '성대 12호'보다 커서 과일의 큰 것을 알 수 있었다. 또한 7월에 과폭 성장이 가장 커서 성장이 활발한 것으로 나타났다.

표 12는 조생종 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과고 성장량을 조사한 것으로 과폭 성장량이 컸던 '성대 1호'의 과고 성장역시 '성대 12호' 보다 커서 과일의 크기가 큰 것을 알 수 있었다. 뿐만 아니라 '성대 12호'의 경우 과일의 생장이 과고의 성장량보다 과폭이 커서 과폭이 넓은 장과형인 반면 '성대 1호'의 과일은 과고의 생장이 큰 길쭉한 모양의 과일의 형태를 나타내었다.

표 12. 조생종 참다래 품종으로 선발된 계통의 시기별 과일의 과고 성장량(cm)

종류	6월 1일	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일
성대 1호'	3.24	4.44	5.74	6.48	6.64	6.82	6.88	7.02
성대 12호'	3.86	5.18	5.62	5.98	6.26	6.26	6.50	6.60

그림 4는 조생종 참다래 유전자원 '성대 1호'와 '성대 12호'의 수확시기별 과중의 변화를 조사한 것으로 성대 1호의 경우 9우러 15일 이후에는 과중의 변화가 거의 없었으며 과중은

129g이상으로 나타나 기존 재배품종인 만생종 'Hayward'보다 약간 큰 것으로 나타났다.

'성대 12호'의 경우 10월 15일까지는 과중의 변화가 거의 없었으나 10월 20일경에는 과중이 증가하였다. 그러나 '성대 1호'의 과중이 '성대 12호'보다 무거워 과일의 크기는 '성대 1호'가 유력한 것으로 나타났다. 앞으로 조생종 품종 '성대 12호'를 상품화하기 위해서는 과일의 크기를 증가시킬수 있는 재배 방법 및 대과형으로 만들 수 있는 육종이 이루어져야할 것이다.

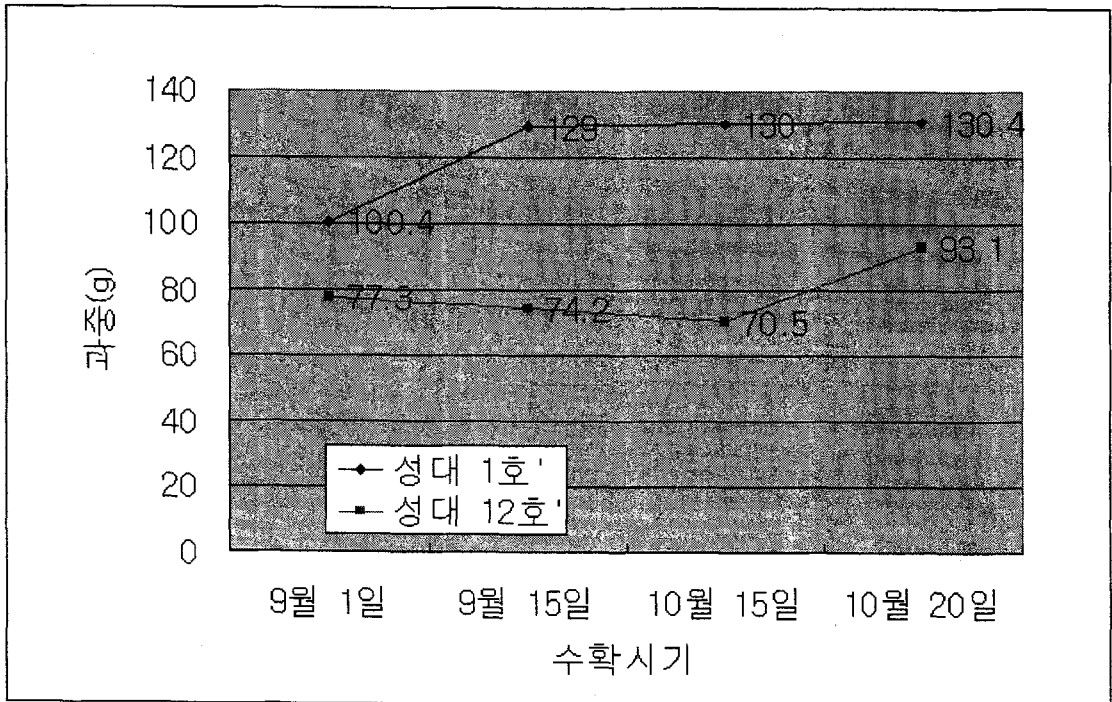


그림 4 . 조생종 참다래 유전자원의 수확시기별 과중의 변화

#### 나) 과일의 품질 특성

조생종 참다래 유전자원의 수확시기별 과일의 당도 변화를 조사한 결과(표 13) 9월 1일에는 수확시 당도가 5.25와 4.85로서 미숙과로 나타났다. 그러나 9월 15일 수확한 과일의 당도를 조사한 결과 '성대 1호'의 당도는 6.3인 반면 '성대 12호'의 당도는 6.9로서 숙기가 적당한 것으로 생각되었다. 또한 10월 1일 수확한 과일 역시 두품종 공히 당도가 8.0이상으로 이미 숙기가 지난 것으로 판단되어 '성대 12호'의 숙기는 9월 15일이 가장 적합하다고 판단되어 극조생종으로 생각되었다. 또한 '성대 1호' 역시 9월 하순에는 숙기가 적합한 것으로 나타나 조생종 품종으로 선발되었다. 조생종 품종으로 판명된 품종의 후숙후 당도는 '성대 1호'의 경우는

12.9이었고 '성대 12호'는 10.17로서 당도가 약간 떨어지는 것을 알 수 있었다.

표 13. 조생종 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도 변화

종류	9월 1일		9월 15일		10월 1일		10월 20일	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
성대 1호'	5.25	10.2	6.3	10.4	8.0	12.9	11.0	13.9
성대 12호'	4.85	9.5	6.9	10.2	8.75	10.17	9.75	11.2

표 14는 조생종 참다래 유전자원 '성대 1호'와 '성대 12호'의 수확시기별 과일의 경도 변화를 나타낸 것으로 '성대 1호'의 경우 9월 1일 수확한 과일의 경도가 1.84로서 이미 과일의 경도가 약하여 숙기가 의심스러웠으나 당도가 약하여 숙기로는 부적합하였다. 또한 '성대 12호' 역시 경도가 1.58로서 낮았다. 또한 9월 15일에 수확한 과일 역시 과일의 경도가 약해 숙기로 생각되었다. 그러나 조생종 품종 '성대 1호'와 '성대 12호'는 10월 이후에는 경도가 급격히 떨어져 이미 숙기가 지난 것을 알 수 있었다. 그러므로 본 연구의 결과 '성대 12호'는 숙기가 9월 중순으로 극조생종으로 선발되었으며 '성대 1호'는 숙기가 9월하순으로 조생종 품종으로 선발되었다.

표 14. 조생종 참다래 유전자원의 수확시기별 과일의 경도 변화

종류	9월 1일		9월 15일		10월 15일		10월 20일	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
성대 1호'	1.84	0.34	1.22	0.35	1.1	0.34	1.26	0.31
성대 12호'	1.58	0.31	1.56	0.32	1.1	0.31	0.82	0.24

조생종 참다래 유전자원으로 '성대 1호'(♀), '성대 12호'(♀), '성대 13호'(♀), '성대 2호'(♂), '성대 6-4호'(♂) 등이 중국으로부터 도입되어 1995년부터 2002년까지 조사된 결과

'성대 12호'(♀)가 과일의 숙기가 9월중순으로 극 조생종 품종으로 선발되었으며 '성대 1호'(♀)는 9월 하순에 숙기로서 조생종 참다래 품종으로 선발되었다. 그러므로 선발된 품종들은 조생종 품종에 개화기가 일치하는 수분수 품종을 선발해야 할 것이며 신품종 육성을 위해 전라남도 완도와 해남, 경상남도 남해지역, 그리고 경기도 수원에서 각각 지역 적응성시험을 거친 후 농가에 보급되어 농가 실증시험을 실시하였다.

다. 조생종 참다래 신품종 선발

조생종 참다래 유전자원으로 '성대 1호'(♀), '성대 2호'(♂), '성대 6-4호'(♂), '성대 12호'(♀), 등이 중국으로부터 도입되어 1995년부터 2002년까지 조사된 결과 '성대 1호'(♀)와 '성대 12호'(♀)가 조생종 참다래 품종으로 선발되었다. '성대 12호'는 숙기가 9월 중순으로 극조생종으로 선발되었으며 '성대 1호'는 조생종 품종으로 선발되었다. 선발된 품종들은 수분수 품종을 선발한 후 전라남도 완도와 해남, 경상남도 남해지역, 그리고 경기도 수원에서 각각 지역 적응성시험을 거친 후 농가에 보급되어 농가 실증시험을 실시하였다.

1) 극조생종 참다래 신품종 '성대 12호'

가) 개화 특성

표 15. 극조생종 품종 SKK 12의 개화 특성(2001년)

품종	발아기	개화기	만개기	비고
'성대 12호'(♀)	3월 7일	4월 3일	4월 11일	비닐하우스
'Hayward'	3월 21	5월 7일	5월 12일	"

경기도 수원시 성균관대학교 참다래 포장 비닐하우스에 재배되고 있는 극조생종 품종 SKK 12의 개화 특성을 조사한 결과 '성대 12호'의 꽃눈 발아는 3월 7일로서 'Hayward'보다 14일 정도 빨랐으며 개화기와 만개기 역시 4월 3일과 4월 11일로서 'Haywrđ'보다 30일 정도 빨랐다. 그러므로 지금까지 재배되고 있는 수분수의 개화기는 4월 중순에 시작되기 때문에 본 연구에서 선발된 '성대 12호'의 수분수 품종이 요구되었다.



나) 과일의 특성

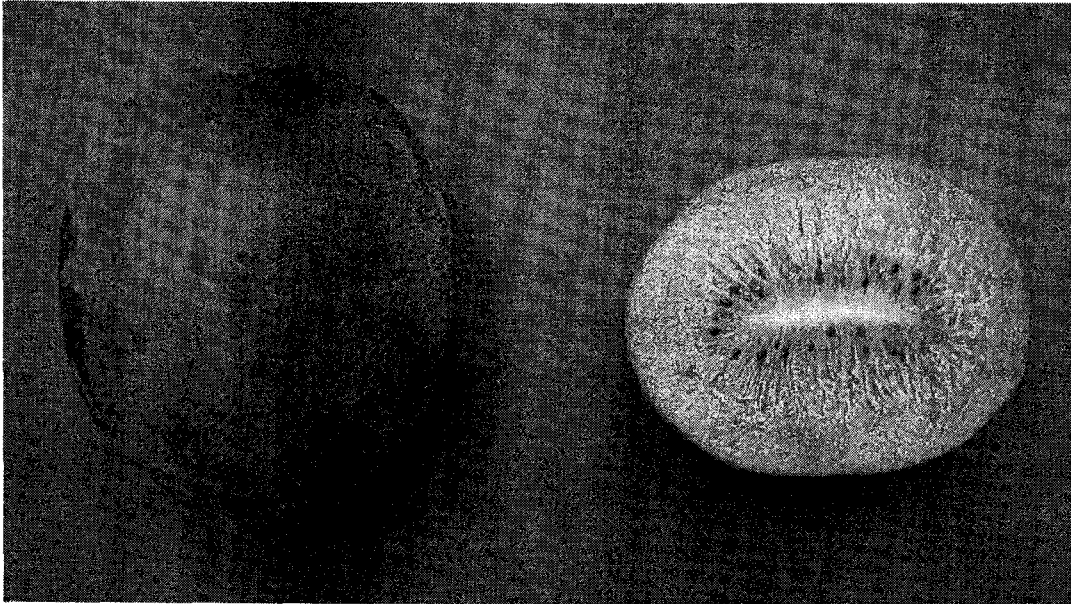


그림 5. 극조생종 품종으로 선발된 '성대 12호'의 과일

그림 5는 극 조생종 품종으로 선발된 '성대 12호'의 과일의 모습으로 과피색은 짙색으로 과피면에 털이 거의 없는 것을 알 수 있었다. 또한 과육의 색은 노란색으로 기존의 만생종 품종인 'Hayward'의 녹색과는 다른 새로운 품종이었다. 또한 과일의 심피가 밖으로 돌출되어 있는 형태였다.

표 16. 극 조생종 참다래의 과일 품질의 특성(2000년)

종류	과중(g)	당도(°Bx)		경도 (Kg/cm <sup>2</sup> )	수확기
		수확시	후숙후		
성대 12호(♀)	93.1	6.7	10.1	1.50	Sept. 10
'Hayward'(♀)	112.1	6.7	10.1	1.10	Nov. 10

극 조생종 품종으로 선발된 '성대 12호'의 과일의 품질을 조사한 결과 2000년에는 숙기가 9월 10일경으로 만생종인 'Hayward'는 11월 10일경으로 2달 정도 빠른 것으로 나타나 극조생종 품종으로 나타났다. 그러나 과중은 93g으로 기존의 만생종 품종인 'Hayward'보다 약간 작았으나 당도는 큰 차이가 없었다(표 16).

표 17. 극조생종품종으로 선발된 '성대 12호' 과실특성(2001년)

품종	과중(g)	수확기	당도		경도
			수확시	후숙후	
'SKK 12'	86.5	9월 20일	6.9	10.4	2.12
'Hayward'	115.3	11월 10일	5.3	11.2	2.10

표 17은 2001년 수확한 극 조생종 품종 SKK 12 과일의 특성을 조사한 것으로 수확기는 9월 20일경으로 만생종 'Hayward'에 비해 2달 이상 빨랐으나 과중은 전년도와 같이 적었다. 또한 당도 역시 'hAYWARD'와 큰 차이는 없었으나 낮았다. 그러므로 과일의 크기를 크게 할 수 있는 재배방법이나 육종방법이 개발되어야 할 것이다. 그러므로 본 연구에서 선발된 극조생종 품종 '성대 12호'는 앞으로 재배 시험을 거친 후 과일의 품질 조사가 실시된 후 극조생종 신품종으로 선발할 수 있을 것으로 생각되었다.

#### 다) 과일의 저장 특성

표 18은 극조생종 참다래 품종 SKK 12의 저온 저장후 과실의 당도특성을 조사한 것으로 저장 기간이 5개월 저온 저장 후 과일의 품질이 유지되어 저장 특성이 있는 것으로 나타났다. 또한 표 19는 저온 저장기간 동안 경도의 변화를 살펴본 것으로 5개월 후 경도가 1.0으로 많이 낮아진 것을 알 수 있었다.

표 18. 조생종 참다래 품종의 계통별 저장중 당함량 변화(。 Bx)

계통명	2개월(1월)	3개월(2월)	4개월(3월)	5개월(4월)
'성대 12호'	11.8	-	-	10.9
Hayward	12.5	11.9	12.2	12.0

표 19. 조생종 참다래 품종의 계통별 저장중 경도 변화

계통명	2개월(1월)	3개월(2월)	4개월(3월)	5개월(4월)
'성대 12호'	1.7	-	-	1.0
Hayward	2.4	1.7	1.1	0.9

2) 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'

가) 개화 특성

표 20. 조생종 품종 SKK 1의 개화 특성(2001년)

품종	발아기	개화기	만개기	비고
'성대 12호'(우)	3월 7일	4월 10일	4월 15일	비닐하우스
'Hayward'	3월 21	5월 7일	5월 12일	"

경기도 수원시 성균관대학교 참다래 포장 비닐하우스에 재배되고 있는 조생종 품종 SKK 1의

개화 특성을 조사한 결과 '성대 1호'의 꽃눈 발아는 3월 7일로서 'Hayward'보다 14일 정도 빨랐으며 개화기와 만개기 역시 4월 10일과 4월 15일로서 'Hayward'보다 20일 정도 빨랐다. 그러므로 지금까지 재배되고 있는 수분수의 개화기는 4월 중순에 시작되기 때문에 본 연구에서 선발된 '성대 1호'의 수분수 품종이 요구되었다.

#### 나) 과일의 형태적 특성

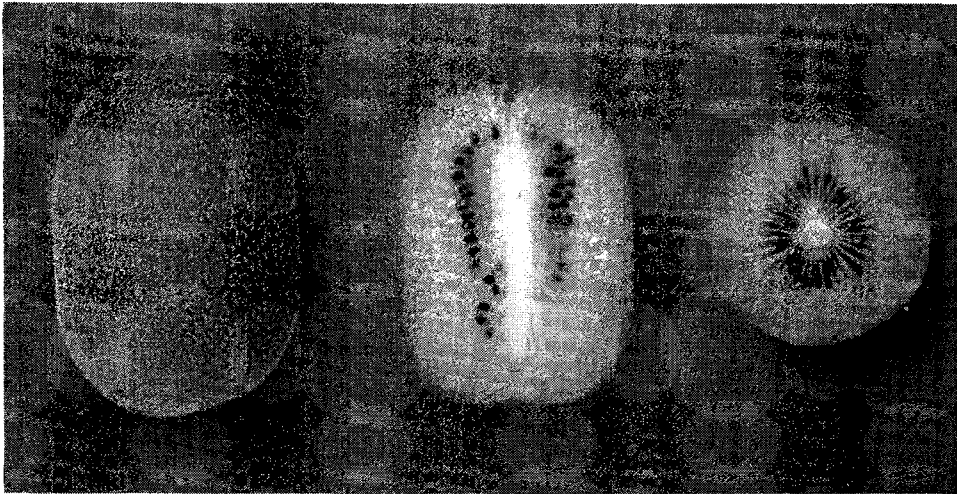


그림 6. 조생종 참다래 '성대 1호'의 과일의 특성

그림 6은 조생종 품종으로 선발된 '성대 1호'의 과일의 모습으로 과피색은 갈색으로 과피면에 털이 거의 없는 것을 알 수 있었다. 또한 과육의 색은 연녹색으로 기존의 만생종 품종인 'Hayward'의 녹색과는 약간 차이가 났다.

조생종 품종으로 선발된 '성대 1호'의 과일의 품질을 조사한 결과(표 21) 2000년에는 숙기가 9월 20일경으로 만생종인 'Hayward'는 11월 10일경으로 50일 정도 빠른 것으로 나타나 조생종 품종으로 나타났다. 그러나 과중은 129g으로 기존의 만생종 품종인 'Hayward'보다 약간 컸으며 당도 또한 13.2도로서 'Hayward'보다 3도이상 높아 고당도로 생각되었다. 그러므로 본 연구에서 선발된 '성대 1호'는 만생종 'Hayward'보다 숙기가 50일 이상 빨라 조생종으로 나타났으며 과일의 크기 또한 크고 당도도 노파 조생종 품종으로 선발되었다. '성대 1호'는 지역 적응성시험과 농가실증시험을 거친 후 품종으로 등록이 가능할 것으로 생각되었다.

표 21. 조생종 참다래의 과일 품질의 특성(2000년)

종류	과중(g)	당도(°Bx)		경도 (Kg/cm <sup>2</sup> )	수확기
		수확시	후숙후		
성대 1호(♀)	129.0	8.0	13.2	1.80	Sept. 20
'Hayward'(♀)	112.1	6.7	10.1	1.10	Nov. 10

표 22. 조생종품종으로 선발된 '성대 1호' 과신허성(2001년)

품종	과중(g)	수확기	당도		경도
			수확시	후숙후	
'SKK 1'	125.5	9월 25일	6.9	13.4	2.12
'Hayward'	115.3	11월 10일	5.3	11.2	2.10

표 22는 2001년 수확한 조생종 품종 SKK 1 과일의 특성을 조사한 것으로 수확기는 9월 25일경으로 만생종 'Hayward'에 비해 50일 이상 빨랐으나 과중은 125.5g으로 전년도와 비슷하였다. 이는 만생종 'Hayward'보다 약간 큰 것으로 나타나 고품질로 생각되었다. 또한 당도 역시 'Hayward'보다 높아 고당도의 품종으로 판단되었다. 그러므로 본 연구에서 선발된 조생종 품종 '성대 1호'는 2년이상 과일의 품질 특성을 조사한 결과 조생종 품종으로 당도가 높고 과일의 크기가 커서 품종 등록시 상품가치가 있을 것으로 생각되었다.

#### 다) 과일의 저장 특성

표 23은 조생종 참다래 품종 SKK 1의 저온 저장후 과실의 당도특성을 조사한 것으로 저장 기간이 5개월 저온 저장 후 과일의 품질이 유지되어 저장 특성이 있는 것으로 나타났다.

표 23. 조생종 참다래 품종의 계통별 저장중 당함량 변화(。 Bx)

계통명	2개월(1월)	3개월(2월)	4개월(3월)	5개월(4월)
'성대 1호'	12.0	11.5	11.1	11.2
Hayward	12.5	11.9	12.2	12.0

표 24. 조생종 참다래 품종 '성대 1호'의 저장중 경도 변화

계통명	2개월(1월)	3개월(2월)	4개월(3월)	5개월(4월)
'성대 1호'	1.8	1.0	0.7	0.7
Hayward	2.4	1.7	1.1	0.9

표 24는 조생종 참다래 품종 '성대 1호'의 저장중 경도 변화를 조사한 것으로 저장 3개월 후 경도가 급격히 떨어져 저장기간은 3개월이 적당한 것으로 생각되었다.

## 2. 조생종 품종의 수분수 선발

### 가. 수분수 품종의 개화 특성

#### 1) 개화 특성

조생종 품종으로 선발된 '성대 12호'와 '성대 1호'의 수분수 품종을 선발하기 위해 2000년과 2001년 2년간 개화기를 조사한 결과 '성대 1호'의 개화기와 일치하는 품종으로 '성대 2'호가 선발되었다. 그러나 극조생종 품종 '성대 12호'의 개화기가 너무 빨라 개화기가 일치하는

수분수로 는 아직 선발되지 못하였다. 그러므로 극조생종 ‘성대 12호’의 수분수 선발이 시급하였으며 본 연구에서는 화분을 저장후 인공수분을 이용하였다.

표 25. 유망 참다래 유전자원 3년생 접목묘의 개화기 및 주당 개화수(경기도 수원시 성균관대 참다래 포장)

Kinds	2000	2001	No. of flowers/tree/2001
성대 2호(♂)	14 May	22 April	2,160
성대 4호(♂)	16 May	23 April	795
성대 6-4호(♂)	16 May	18 April	510
성대 16호(♂)	15 May	23 April	640
성대 23호(♂)	21 May	25 April	2,720
성대 34호(♂)	21 May	25 April	1,152
성대 44호(♂)	21 May	27 April	581
성대 61호(♂)	29 May	10 May	186
성대 1호(♀)	13 May	20 April	708
성대 12호(♀)	4 May	15 April	62



<성대 1호(♀)>

<성대 2호(♂)>

그림 7. 조생종 품종 ‘성대 1호’와 수분수로 선발된 ‘성대 2호’의 꽃의 모양

그림 7은 조생종 품종 '성대 1호'와 수분수로 선발된 '성대 2호'의 꽃의 모양을 나타낸 것으로 '성대 1호'와 수분수 '성대 2호'의 꽃의 크기가 비슷하였으며 수분수 '성대 2호'는 꽃의 수가 많고 수술의 수가 많아 수분수로 적합하였다.

## 2) 화분발아 시험

조생종 품종 '성대 1호'와 개화기가 일치하고 개화량이 많은 수분수 품종으로 선발된 '성대 2호'의 화분 발아 시험이 실시되었다. 선발된 'SKK 2'는 5월 중순에 약이 충분히 성숙한 개화 직전의 꽃의 약을 모아 전등불 밑에서 花粉을 받은 후 병에 모아 냉장고 dessicator속에 보관하면서 화분의 수를 광학 현미경하에서 측정하며 花粉 발아는 20%의 sucrose를 첨가한 agar를 hole slide에 올려놓은 후 花粉을 골고루 뿌린 후 25 ℃의 항온기에 넣어 1시간 간격으로 관찰하여 24시간 후 cotton blue로 염색한 후 광학 현미경으로 調査하였다. 조생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 2호'의 화분발아율은 74% 이상으로 높게 나타났다. 그러므로 '성대 2호'는 수분수로 활용할 수 있을 것으로 생각되었다(표 26).

표 26. 조생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 2호'의 화분발아율

Kinds	화분립수(개)	발아된 화분립수(개)	화분발아율(%)
성대 2호(♂)	120	89	74.1

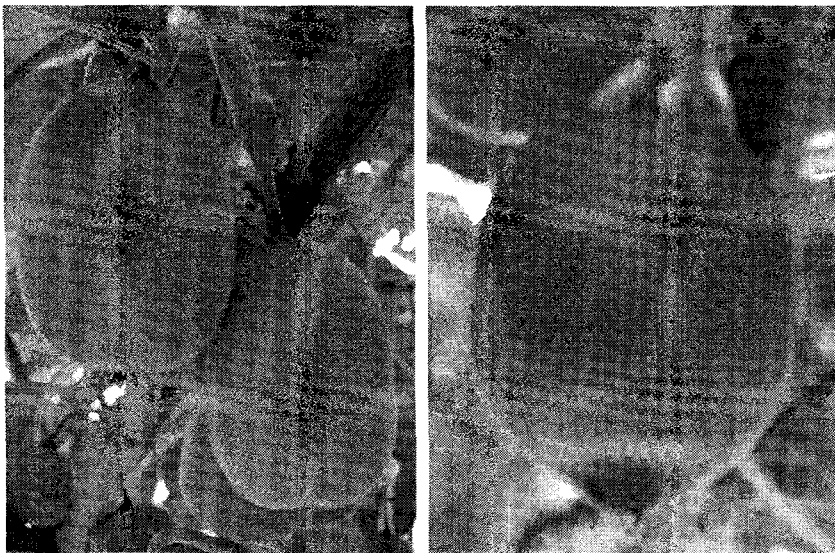
## 3) 인공 수분 및 착과율

극조생종 참다래 '성대 12호'와 조생종 품종 '성대 1호'의 수분수로 선발된 '성대 2호'와의 인공수분을 통해 착과율을 조사한 결과(표 27) '성대 12호'와 수분수로 선발된 '성대 2호'의 인공수분결과 93%의 착과율을 보여 수분이 용이함을 보였다. 또한 조생종 품종 '성대 1호'와 수분수로 선발된 '성대 2호'의 인공 수분 역시 착과율이 100%로서 높은 착과율을 보여 수분수로서 적합한 것으로 조사되었다.



표 27. 수분수로 선발된 'SKK 2'와 조생종 품종의 수분시험

교배조합 착과율(%)	수분 방법	수분된 꽃수(개)	착과된 과일(개)
'SKK 1'(♀)×'SKK 2'(♂)	Artificial pollination	100	100
'SKK 12'(♀)×'SKK 2'(♂)	"	30	28



<성대 1호'(♀)>

<성대 12호'(♀)>

그림 8. 조생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 2호'와 인공수분되어 착과된 과일의 모습

그림 8은 조생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 2호'의 화분을 이용하여 극조생종 품종으로 선발된 '성대 12호'(♀)와 조생종 품종 '성대 1호'(♀)를 인공수분시킨 결과 착과된 과일의 모습을 나타낸 것이다.

### 3. 조생종 참다래 품종의 지역 적응성시험

기존에 재배되고 있는 만생종 'Hayward'보다 숙기가 60일 이상 빠른 극조생종 품종 '성대

12호'와 숙기가 9월하순인 조생종 '성대 1호', 그리고 그의 수분수 '성대 2호'의 지역 적응 시험을 위해 전라남도 지역, 경상남도 남해지역, 제주도지역에서 각각 식재 후 과일의 특성 조사가 실시되었다. 지역 적응성 시험을 거친 참다래 품종은 농가 실증시험을 실시하였으며 신품종 평가회를 실시하였다.

1) 경남 남해지역

가) 식재 년도 및 주수

조생종 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위해 원예연구소 남해출장소에 1998년부터 접목묘를 식재를 하였으며, 현재 '성대 1호'와 수분수 '성대 2호' 4년생 접목묘가 3주와 2주씩 식재되어 있다(표 28). 또한 극 조생종 품종 '성대 12호' 역시 3년생 접목묘가 2주 식재되어 있다.

표 28. 경남 남해지역의 농가 실증시험을 위한 식재(원예연구소 남해 출장소)

품종	식재년도	수령	식재주수(주)
성대 1호(♀)	1998	4년생 접목묘	3
성대 2호(♂)	1998	4년생 접목묘	2
성대 12호(♀)	1999	3년생 접목묘	2

나) 개화 특성

표 29는 남해출장소 참다래 포장 노지에 식재된 선발된 조생종 품종 '성대 1호'와 '성대 2호', 극조생종 품종 '성대 12호'의 개화기를 2000년과 2001년에 걸쳐 조사한 결과 극조생종 품종 '성대 12호'의 경우 4월 23일에 개화하여 5월 4일 악화하였으며 2001년에는 개화기가 빨라 4월 17일 개화하여 4월 28일 낙화가 되었다. 이는 조생종 품종인 '성대 1호'와 '성대 2호'의 개화기보다 약 10일정도 빠른 것으로 극조생종의 수분수가 요구되었다. 그리고 조생종 품종인

'성대 1호'의 개화기는 5월 3일 개화하여 5월 4일 낙화가 되었으며 이는 수분수로 선발된 '성대 2호'와 일치하여 수분수로 적합하였다. 그러나 기존에 재배되고 있는 'Hayward'의 개화기는 약 7일정도 늦어 극조생종보다는 20일정도 늦었으며 조생종 품종보다는 7일정도 늦게 개화하였다.

표 29. 조생종 참다래품종의 경남 남해지역의 개화 특성

품종	2000		2001	
	개화기	낙화기	개화기	낙화기
성대 1호	May 3	May 14	April 20	May 1
성대 2호	May 3	May 18	April 22	May 3
성대 12호	April 23	May 4	April 17	April 28
'Hayward'	May 10	May 20	April 28	May 7

다) 과일의 특성

표 30. 경남 남해지역의 조생종 참다래의 수확기 및 과중(g)

종류	2000		2001	
	수확기	과중(g)	수확기	과중(g)
성대 1호	Sept. 20	135.9	Sept. 21	134.9
성대 12호	Sept. 14	106.0	Sept. 15	97.0
Hayward	Nov. 2	103.4	Nov. 2	102.9

원예연구소 남해출장소에 식재된 조생종 참다래 '성대 12호'와 '성대 1호'의 과일의 품질을 조사하기 위해 2000년과 2001년 조사한 결과(표 30) '성대 12호'의 경우 수확기가 9월 14일,

9월 15일로서 기존 재배품종인 'Hayward'보다 약 2달 이상 빠른 것으로 나타나 극조생종 품종임을 알 수 있었다. 또한 수확한 과일의 과중은 106g, 97g으로 만생종 'Hayward'보다 약간 작은 것으로 나타났다. 조생종 품종의 수확기는 9월 20일과 9월 21일경으로 역시 만생종 'Hayward'보다 50일정도 빠른 조생종으로 과일의 크기는 130g이상으로 'Hayward'의 100g보다 큰 것으로 나타났다.

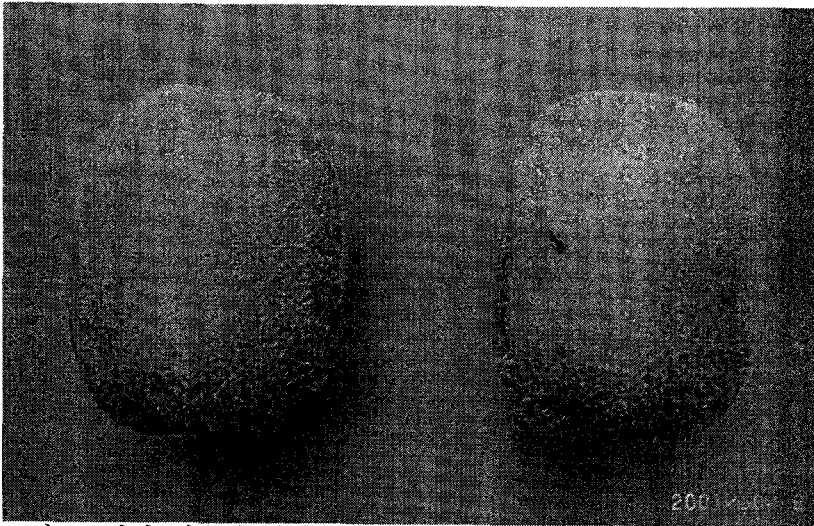


그림 9. 지역 적응성 시험을 위해 경남 남해 지역에서 수확한 조생종 품종 '성대 1호'(원예연구소 남해 출장소)



그림 10. 지역 적응성 시험을 위해 경남 남해 지역에서 수확한 극조생종 품종 '성대 12호'(원예연구소 남해 출장소)

그림 9와 10은 2001년 지역 적응성 시험을 위해 경남 남해 지역에서 수확한 조생종 품종 '성대 1호'와 극조생종 품종 '성대 12호'의 과일의 모습이다.

표 31. 조생종 참다래의 과일의 품질 특성

종류	2000. 9. 25			2001. 9. 20		
	당도		경도	당도		경도
	수확시	후숙후		수확시	후숙후	
성대 1호	6.7	12.7	1.24	6.5	12.5	0.78
성대 12호	6.9	11.5	1.15	6.7	12.7	1.03
Hayward	4.3	-	-	4.5	-	-

표 31은 2000년과 2001년 수확한 조생종 품종 '성대 1호'와 '성대 12호'의 과일의 품질을 조사한 것으로 '성대 1호'와 '성대 12호'의 수확시 당도는 6.7이상으로 숙기가 적합하였으며 후숙후 당도 역시 11이상으로 높았다. 경기도 수원에서 재배된 '성대 12호'의 당도는 10도정도로 낮았으나 남해지역에서 재배된 '성대 12호'의 당도는 높게 나타났다.

표 32. 조생종 참다래 과일의 비타민 C의 함량(%)

품종	Vitamine C(mg/100g)	
	2000년	2001년
성대 1호	0.051	0.131
성대 12호	0.177	0.196
Hayward	0.034	0.042

표 32는 조생종 참다래의 수확한 과일의 비타민 C의 함량(%)을 조사한 것으로 조생종 품종 '성대 1호'의 비타민 C의 함량이 만생종 'Hayward'보다 훨씬 높았으며 극조생종 품종인 '성대 12호' 역시 비타민 C의 함량이 높아 고품질의 품종으로 생각되었다.

2) 제주도 지역

가) 식재 년도 및 주수

표 33. 조생종 참다래품종의 제주지역의 식재 현황

종류		수령	식재주수
성대 1호(♀)	1997	5년생 접목묘	10
성대 2호(♂)	1997	5년생 접목묘	4
성대 12호(♀)	1998	4년생 접목묘	1



그림 11. 제주도 지역의 참다래 유전자원 식재(비가림 재배)

나) 개화 특성

표 34는 조생종 참다래품종의 제주도지역의 개화 특성을 조사한 것으로 극조생종 품종 '성대 12호'의 개화기는 2000년에는 4월 23일 개화하였으나 2001년에는 4월 17일로 빨랐다. 이는 만생종 'Hayward'보다 20일정도 빨랐으며 조생종 '성대 1호'보다는 10일정도 빨랐다.

표 34. 조생종 참다래품종의 제주도지역의 개화 특성

종류	2000		2001	
	개화기	낙화기	개화기	낙화기
성대 1호	May 3	May 14	April 20	May 1
성대 2호	May 6	May 21	April 22	May 3
성대 12호	April 23	May 4	April 17	April 28
'Hayward'	May 10	May 20	April 28	May 7

다) 과일의 특성

표 35는 조생종 참다래품종의 제주농업시험장의 계통별 과실 중경 비대 경시적 변화를 나타낸 것으로 6월과 7월 생장이 가장 컸으며 조생종 품종 '성대 1호'의 중경이 컸다.

표 35. 조생종 참다래품종의 제주농업시험장의 계통별 과실 중경 비대 경시적 변화(mm)

종류	6월	7월		8월		
	20	1	10	20	1	10
성대 1호(♀)	53.5	58.4	60.3	62.6	63.0	63.6
성대 12호(♀)	43.5	47.6	48.2	51.1	52.8	53.5

표 36은 조생종 참다래품종의 제주농업시험장의 계통별 과실 횡경 비대 경시적 변화를 나타낸 것으로 6월과 7월 생장이 가장 컸으며 조생종 품종 '성대 1호'의 횡경이 극조생종 품종 '성대 12호'보다 커서 과일의 크기가 큰 것을 알 수 있었다.

표 36. 조생종 참다래품종의 제주농업시험장의 계통별 과실 횡경 비대 경시적 변화(mm)

종류	6월	7월		8월		
	20	1	10	20	1	10
성대 1호(♀)	44.5	48.0	49.4	51.3	52.1	52.5
성대 12호(♀)	40.0	43.4	44.5	47.5	48.4	49.1

표 37. 제주 지역의 조생종 참다래의 수확기 및 과중(g)

종류	2000		2001	
	숙기	과중(g)	숙기	과중(g)
성대 1호	Sept. 20	104.8	Sept. 21	118.6
성대 12호	Sept. 14	52.6	Sept. 15	70.2
Hayward	Nov. 2	84.6	Nov. 2	79.2

표 37은 제주 지역의 조생종 참다래의 숙기 및 과중(g)을 조사한 것으로 2000년과 2001년 공히 극조생종 '성대 12호'의 숙기는 9월 10일경으로 만생종 'Hayward'보다 2달 정도 빨랐다. 또한 조생종 품종 '성대 1호'의 숙기는 '성대 12호'보다는 약 10일정도 늦었으나 만생종 'Hayward'보다는 약 50일정도 빨랐다. 그러나 과중은 극조생종 '성대 12호'는 50g과 70g으로 'Hayward'보다도 적어 과일의 크기가 너무 작은 것으로 나타났다. 그러나 조생종 '성대 1호'는 'Hayward'보다는 큰 것으로 나타났다.

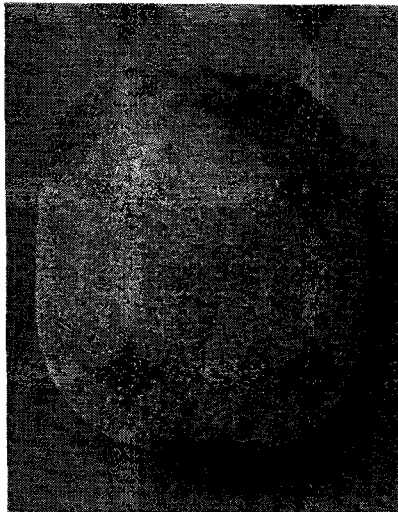
표 38은 조생종 참다래의 지역 적응성시험을 위해 제주지역에서 실시된 과일의 품질 특성을 조사한 것으로 극조생종 품종 '성대 12호'와 조생종 품종 '성대 1호' 공히 9월 20일경 당도가 6.0이상으로 적정 숙기로 나타난 반면 만생종 'Hayward'는 당도가 4.5로서 미숙과로 나타났다. 9월 20일경 수확한 과일의 당도는 '성대 12호'가 12.5도였으며 '성대 1호'는 11.7로서 당도 또한 높게 나타났다.



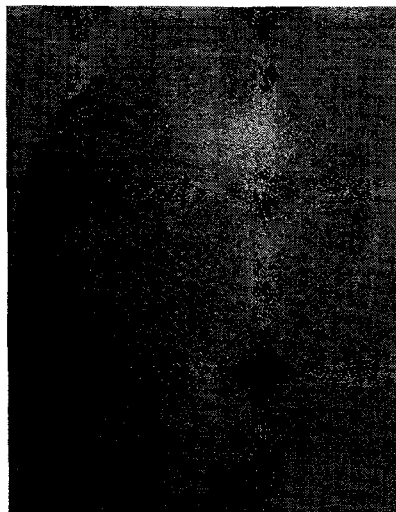
표 38. 조생종 참다래의 과일의 품질 특성

종류	2000. 9. 20			2001. 9. 22		
	당도		경도	당도		경도
	수확시	후숙후		수확시	후숙후	
성대 1호	6.5	11.7	1.14	6.8	13.8	0.78
성대 12호	6.7	12.5	1.10	6.6	14.8	0.55
Hayward	4.5	-	-	4.7	-	-

그림 12 은 지역 적응성시험으로 제주시시험장에서 수확한 극조생종 품종 '성대 12호'와 조생종 품종 '성대 1호'의 과일을 나타낸 것이다.



〈'SKK 1'(♀)〉



〈'SKK 12'(♀)〉

그림 12. 제주시시험장에서 수확한 극조생종 품종 '성대 12호'와 조생종 품종 '성대 1호'의 과일

표 39. 조생종 참다래의 각 지역별 수확한 과일의 비타민 C의 함량(%)

품종	Vitamine C (%/100g)	
	2000년	2001년
성대 1호	0.080	0.062
성대 12호	0.167	0.158
Hayward	0.061	0.085

표 39는 조생종 참다래 과일의 비타민 C의 함량(%)을 조사한 것으로 극조생종 '성대 12호'와 조생종 '성대 1호'의 비타민 C의 함량이 만생종 'Hayward'보다 높아 고품질의 품종으로 생각되었다.

### 3) 전라남도 지역

#### 가) 식재 년도 및 주수

표 40. 조생종 참다래품종의 전라남도지역의 식재 현황

품종	식재주수(주)			
	전라남도 완도시험장(절집)	참다래 유통사업단		해남 난지과수시험장
		절집묘	고집묘	
성대 1호(♀)	42	18	10	15
성대 2호(♂)	15	4	7	5
성대 12호(♀)	5	-	9	11

조생종 참다래품종의 전라남도지역의 식재 현황을 나타낸 것으로 전라남도 난지과수시험장 완도시험포와 해남 시험포지, 참다래 유통사업단등에 절집묘와 고집묘를 식재하였다(표 40).

표 41. 조생종 참다래 품종의 전라남도 완도 지역의 성장특성

계통명	발아기	전엽기	신초생장(cm)
성대 1호(♀)	March 15	March 30	110~125
성대 2호(♂)	March 12	March 29	130~150
성대 12호(♀)	March 10	March 24	17~100
'Hayward'(♀)	March 30	April 8	80~100
'Matua'(♂)	March 19	April 3	120~140

표 41은 조생종 참다래 품종의 전라남도 완도 지역의 성장특성을 나타낸 것으로 극조생종 품종 '성대 12호'의 발아기는 3월 10일경으로 만생종 'Hayward'보다는 20일정도 빨랐으며 조생종 품종 '성대 1호'보다는 5일정도 빨랐다. 만생종 'Hayward'의 발아기와 전엽기는 4월경 시작되었으나 극조생종과 조생종은 이미 3월 중순경 생장이 시작되었다. 그러나 만생종 'Hayward'의 수분수로 이용되는 'Matua'의 생육 또한 'Hayward'보다 5일정도 빨랐다.

표 42. 조생종 참다래 품종의 전라남도 해남 난지과수시험장내 식재 현황 및 성장량

종류	수령	식재연도	식재주수(주)	신초생장량(cm)
성대 1호(♀)	4년생 접목묘	1998	5	13~150
	3년생 접목묘	1999	10	13~150
성대 2호(♂)	4년생 접목묘	1999	1	12~140
	3년생 접목묘	1999	4	13~150
성대 12호(♀)	3년생 접목묘	1999	5	100~130
'Hayward'(♀)	3년생 접목묘	1999	3	110~130

표 42는 조생종 참다래 품종의 전라남도 해남 난지과수시험장내 식재 현황 및 성장량을 나타낸 것으로 1998년부터 식재하기 시작하여 현재 4년생 접목묘와 3년생 접목묘가 식재되어 있다.

나) 개화 특성

극조생종 품조과 조생종 품종의 지역 적응성 시험을 위해 전라남도 해남지역과 완도지역에 식재후 개화 특성을 조사한 결과(표 43) 두 지역 공히 극조생종 품종 '성대 12호'는 만생종 'Hayward'보다는 15일정도 빨랐으며 조생종 '성대 1호'와 수분수 '성대 2호'보다는 약 7일정도 빨랐다.

표 43. 조생종 참다래 품종의 전라남도 해남 난지과수시험장내 개화특성

종류	2000			2001		
	개화기	만개기	낙화기	개화기	만개기	낙화기
성대 1호(♀)	May 15	May 18	May 22	May 2	May 7	May 15
성대 2호(♂)	May 16	May 20	May 24	May 3	May 8	May 17
성대 12호(♀)	Apr. 28	May 4	May 8	Apr. 17	Apr 19	Apr. 25
'Hayward'(♀)	May 23	May 28	June 4	May 15	May 21	May 25

전라남도 해남지역의 극조생종 품종 '성대 12호'의 개화기는 2000년에는 4월 28일, 2001년에는 4월 17일 개화하여 만생종 'Hayward'보다 약 1달 정도 빨랐다. 그러나 완도지역에서는 2000년 5월 10일 개화하였으나 2001년에는 4월 27일로서 빨랐다. 그러나 조생종 품종 '성대 1호'는 극조생종 품종보다 7~10일정도 늦었으나 만생종 'Hayward'보다는 약 10일정도 빨랐다.

표 44. 조생종 참다래 품종의 전라남도 완도시험장내 개화특성

Varieties	2000			2001		
	개화기	만개기	낙화기	개화기	만개기	낙화기
성대 1호(♀)	May 17	May 23	May 26	May 13	May 15	May 18
성대 2호(♂)	May 20	May 25	May 28	May 14	May 18	May 22
성대 12호(♀)	May 10	May 14	May 18	April 27	May 2	May 6
'Hayward'(♀)	May 23	May 28	June 4	May 15	May 21	May 25



‘성대 1호’(♀)의 개화



‘성대 1호’(♀)의 착과된 상태

그림 13. 조생종 참다래 ‘성대 1’호의 개화 및 착과모습

그림 13은 2000년 전라남도 해남지역에 식재된 조생종 참다래 ‘성대 1’호의 개화 및 착과모습이다.

#### 다) 과일의 특성

표 45. 전라남도 해남 지역의 조생종 참다래의 수확기 및 과중(g)

종류	2000		2001	
	수확기	과중(g)	수확기	과중(g)
성대 1호	Sept. 20	92.2	Sept. 18	113.4
성대 12호	Sept. 10	104.4	Sept. 6	104.4
Hayward	Nov. 7	84.5	Nov. 6	86.3

표 45는 전라남도 해남 난지과수시험장에 식재된 조생종 참다래의 수확기 및 과중(g)을 조사한 것으로 2000년과 2001년 공히 극조생종 참다래 품종 ‘성대 12호’의 수확기는 9월 10일경으로 만생종 ‘Hayward’보다 60일정도 빨라 극조생종으로 판명되었다. 또한 조생종 ‘성대 1호’의 수확기는 9월 20일경으로 극조생종 ‘성대 12호’보다는 약 10일정도 늦으나 만생종

'Hayward'보다는 50일정도 빨라 조생종으로 판명되었다. 그러나 과일의 크기는 '성대 1호'와 '성대 12호'가 만생종 'Hayward'보다 큰 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 46. 전라남도 완도 지역의 조생종 참다래의 수확기 및 과중(g)

종류	2000		2001	
	수확기	과중(g)	수확기	과중(g)
성대 1호	Sept. 22	129.3	Sept. 20	145.5
성대 12호	Sept. 12	92.3	Sept. 10	82.2
Hayward	Nov. 7	91.1	Nov. 2	80.8

표 46은 전라남도 완도 지역의 조생종 참다래의 수확기 및 과중(g)을 조사한 것으로 2000년과 2001년 공히 극조생종 참다래 품종 '성대 12호'의 수확기는 9월 10일경으로 만생종 'Hayward'보다 60일정도 빨라 극조생종으로 판명되었다. 또한 조생종 '성대 1호'의 수확기는 9월 20일경으로 극조생종 '성대 12호'보다는 약 10일정도 늦으나 만생종 'Hayward'보다는 50일정도 빨라 조생종으로 판명되었다. 그러나 과일의 크기는 '성대 1호'의 경우 만생종 'Hayward'보다 무거워 대과형인 것을 알 수 있었다. 그러나 극조생종 품종 '성대 12호'의 과중은 만생종 'Hayward'보다 작아 품종으로서의 보급하기 위해서는 과일의 크기를 크게 해야 할 것으로 생각되었다. 그러므로 전라남도지역에서 지역적응성시험을 실시한 결과 극조생종 품종과 조생종 품종은 수확기가 빠른 것을 증명할 수 있었다.

표 47은 전라남도 난지과수시험장 해남시험포지에서 2001년 9월 18일 수확한 조생종 참다래 품종의 과실특성을 나타낸 것으로 과일의 크기는 조생종 품종 '성대 1호'가 만생종 'Hayward'보다 무거워 대과형으로 나타났다. 그러나 극조생종 품종 '성대 12호'는 100g내외로 과일의 크기가 작았다. 당도를 조사한 결과 '성대 12호'가 14.2도로 만생종 'Hayward'보다 높게 나타났다. 그러나 산의 함량을 조사한 결과 0.23%로 낮아 신맛이 적은 것으로 나타났다.

표 47. 조생종 참다래 품종의 계통별 과실특성(전라남도 해남지역, 2002년 9월 15일 수확)

계통명	과중(g)	후숙후 당도(° Bx)	산의 함량(%)	비타민C (mg/100g)
'성대 1호'	125.2	11.9	0.42	114.5
'성대 12호'	104.4	14.2	0.23	-
Hayward	94.6	12.8	0.59	51.5

표 48. 조생종 참다래 품종의 과실특성(전라남도 완도지역, 2002년 9월 18일 수확)

계통명	과중(g)	후숙후 당도(° Bx)	산의 함량(%)	경도 (kg/φ5mm)
'성대 1호'	125.2	11.9	0.62	1.35
'성대 12호'	122.6	11.8	1.88	1.88
Hayward	86.3	14.2	0.73	4.25

표 48은 전라남도 난지과수시험장 완도시험포지에서 2002년 9월 18일 수확한 조생종 참다래 품종의 과실특성을 나타낸 것으로 과일의 크기는 극조생종과 조생종 품종 공히 만생종 'Hayward'보다 무거워 대과형으로 나타났다. 그러나 당도를 조사한 결과 '성대 12호'와 '성대 1호' 공히 11도 정도로 'Hayward'보다 낮은 것으로 나타났다. 산의 함량을 조사한 결과 조생종 품종 '성대 1호'의 산이 함량이 0.62%로 만생종 'Hayward'보다 낮아 신맛이 적은 것을 알 수 있었다. 그러나 극조생종 품종 '성대 12호'의 산이 함량이 1.88%로 높아 신맛이 강한 것으로 나타났다. 그러나 완도시험포지에서 수확한 과일의 당도는 높은 반면 산도가 낮아 두지역간 편차가 심한 것으로 나타났다.

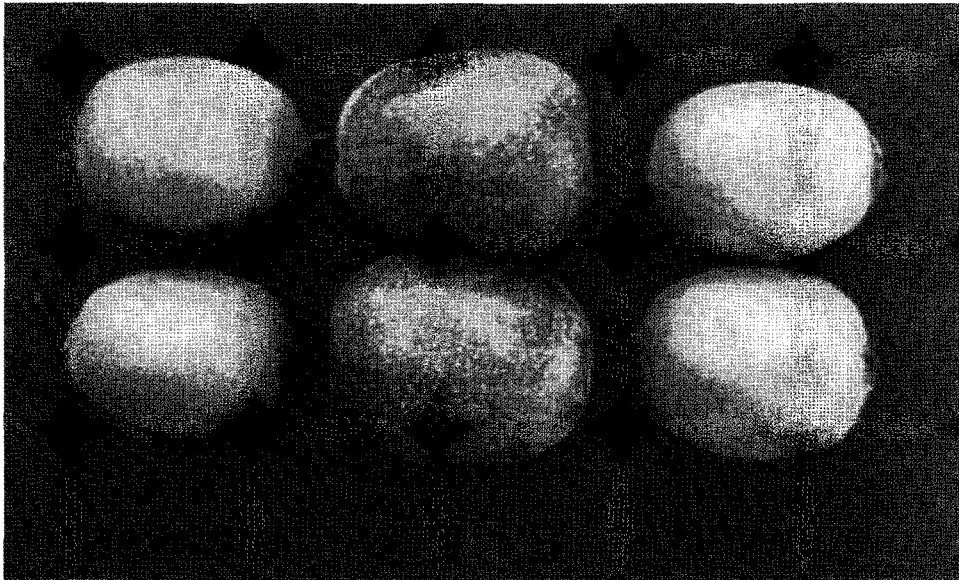


그림 14. 해남 난지과수시험장에서 수확한 조생종 품종 '성대 1호'와 만생종 'Hayward'의 비교

그림 14는 2000년 해남 난지과수시험장에서 수확한 조생종 품종 '성대 1호'와 만생종 'Hayward'의 비교한 것으로 조생종 품종 '성대 1호'의 과일의 크기가 만생종 'Hayward'보다 훨씬 큰 것으로 나타나 대과형임을 알 수 있으며 과피면 또한 털이 거의 없거나 짧고 부드러워 털이 많이 묻어나지 않은 특성이 있었다.

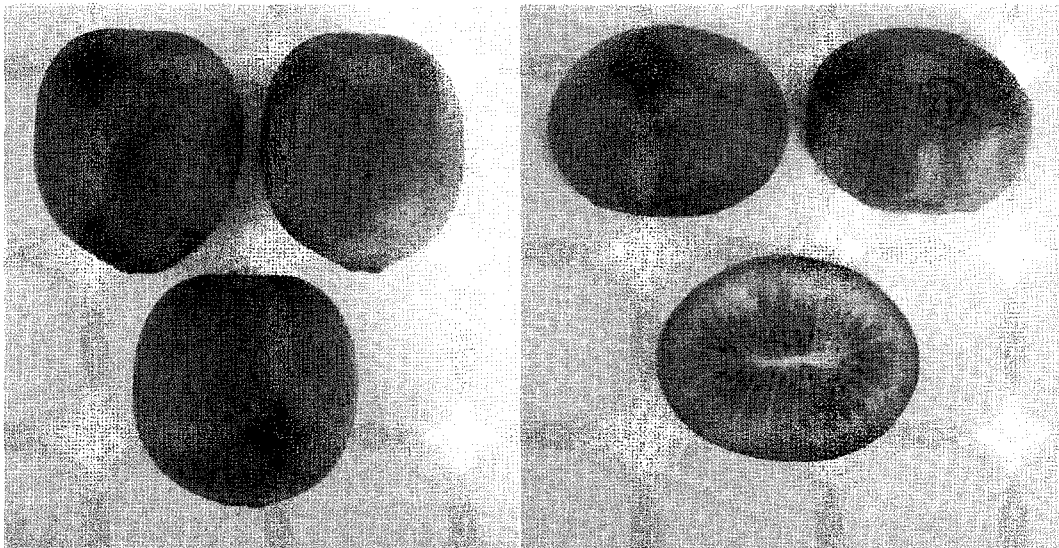


그림 15. 해남지역에서 수확한 극조생종 품종 '성대 12호'의 과일



그림 15는 2002년 해남지역에서 수확한 극조생종 품종 '성대 12호'의 과일로서 과형은 광타원형으로 둥글고 과육의 색은 전체적으로 노란색을 나타내었다. 그리고 과일의 심피가 밖으로 돌출되어 있는 형태를 나타내고 있었다. 이는 참다래 과일의 형태에서 상품의 가치에서는 약간 떨어지는 것으로 생각되었다.

표 49. 조생종 참다래 과일의 비타민 C의 함량(%)

품종	Vitamine C(%/100g)			
	해남		완도	
	2000	2001	2000	2001
성대 1호	0.100	0.136	0.110	0.131
성대 12호	0.125	-	0.172	0.131
Hayward	0.038	0.044	0.051	0.059

표 49는 전라남도지역에서 수확한 조생종 참다래 과일의 비타민 C의 함량(%)을 나타낸 것으로 해남지역과 완도지역 공히 2002년과 2001년 2년동안 측정 한 결과 극조생종 품종 '성대 12호'와 조생종 품종 '성대 1호'의 비타민 C의 함량이 만생종 'Hayward'보다 높아 고품질의 품종으로 생각되었다.

## 5. 조생종 참다래 신품종 'SKK 1'과 'SKK 12'의 신품종 현지 평가회

### 1) 1차 신품종 품평회

#### 가) 전남지역

- ▶ 주관 : 전남 해남 난지과수시험장 임근철 장장, 조운섭 연구사  
참다래 유통사업단 대표 정운천
- ▶ 일시 : 1999년 9월 16일 오후 2시

- ▶ 신품종 : 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀), '성대 2호'(♂)
- ▶ 장소 : 전남 해남군 참다래 유통사업단 정운천 농장, 전남 해남 난지과수시험장
- ▶ 참석인원 : 참다래 재배농민 30인
- ▶ 평가내용 : 별지 참조

#### 나) 경남지역

- ▶ 주관 : 원예연구소 남해출장소 박동만 소장, 광영범 연구사
- ▶ 일시 : 1999년 9월 30일 오후 2시
- ▶ 신품종 : 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀), '성대 2호'(♂)
- ▶ 장소 : 원예연구소 남해출장소
- ▶ 참석인원 : 참다래 재배농민 20인
- ▶ 평가내용 : 별지 참조

#### 다) 제주도지역

- ▶ 주관 : 제주도 제주농업시험장 원예과 서효덕 과장, 김천환 연구사
- ▶ 일시 : 1999년 10월 5일 오후 2시
- ▶ 신품종 : 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀), '성대 2호'(♂)
- ▶ 장소 : 제주도 제주농업시험장, 제주시 한라읍 변중립 재배농가
- ▶ 참석인원 : 참다래 재배농민 20인
- ▶ 평가내용 : 별지 참조

## 2) 2차 신품종 품평회

#### 가) 전남지역

- ▶ 일 시 : 2002년 10월 21일 오후 2시
- ▶ 장 소 : 전남 농업기술원 난지과수시험장 해남 시험지와 완도 시험지
- ▶ 신품종 : 조생종 참다래 신품종 '성대 12호'(♀)
- ▶ 참석인원 : 전라남도 농업기술원 난지과수시험장 장장 외 25인
- ▶ 평가내용 : 별지 참조

### 〈제 3 세부과제〉

▶ 과제명: 중생종 재배품종 도입, 선발 및 지역 적응성시험

▶ 연구기관 및 책임자: 성균관대학교 심경구 교수

#### 1. 중생종 참다래 품종의 선발

가. 중생종 참다래 유전자원의 도입 및 식재

##### 1) 참다래 유전자원 도입

기존 국내에서 재배되고 있는 'Hayward'는 숙기가 11월 중순으로 늦은 만생종 품종으로 우리나라에서는 10월 중순 서리의 피해를 줄이기 위해 10월 중순에 미리 수확하기 때문에 과일의 품질이 떨어지는 단점이 있어 숙기가 10월 상순에 익는 중생종 품종이 요구되고 있다. 그러므로 본 연구에서는 숙기가 10월 상순인 중생종 참다래품종 유전자원을 1997년 10월부터 중국으로부터 각각 수집 도입되었다(표 1).

표 1. 중생종 참다래 유전자원 수집 및 도입

품 종	학 명	유전자원 수집장소 및 특성
성대 3호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥, 유안(2206) - 중생종
성대 4호(♂)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥 - 중생종 수분수
성대 5호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 광둥, 호북 - 중생종
성대 10호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 북경 79-3 - 중생종
성대 11호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 북경 244 - 중생종

중생종 품종으로 중국 광둥성과 강서지방으로 부터 *A. chinensis*중 '성대 3호'(♀), '성대 5호'(♀), '성대 7호'(♀), '성대 9호'(♀), '성대 11호'(♀) 등이 각각 수집되었으며 그의

수분수로서 '성대 4호'(♂), '성대 8호'(♂)가 도입되었다.

2) 참다래 유전자원 식재

도입된 중생종 참다래 유전자원은 참다래 실생대목에 접목번식후 1998년부터 2000년까지 경기도 수원시 성균관대학교 참다래 포장 비닐하우스에 식재되어 유전적 특성이 조사되었다(표 2).

표 2. 조생종 참다래 품종의 식재

종류	식재연도	수령	식재주수(주)
성대 3호(♀)	1997	5년생 접목묘	3
성대 4호(♂)	1997	5년생 접목묘	4
성대 5호(♀)	1997	5년생 접목묘	2
성대 10호(♀)	1998	4년생 접목묘	2
성대 11호(♀)	1999	3년생 접목묘	2

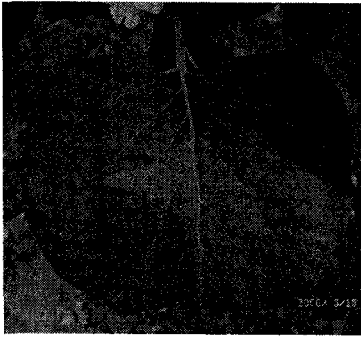
나. 조생종 참다래 유전자원의 특성조사

1) 잎의 형태적 특성

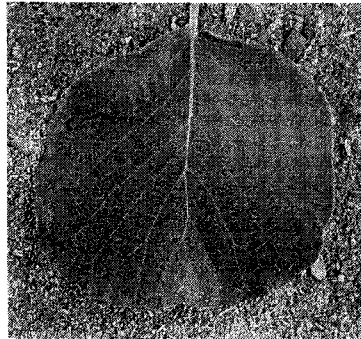
표 3. 중생종 참다래 유전자원의 잎의 형태적 특성

종 류	잎의 모양	엽색	엽병색	엽선의 모양	엽저의 모양
성대 3호(♀)	Oval	Dark green	Reddish	Acuminate	Cordate
성대 4호(♂)	Oval	Green	Reddish	Acute	Cordate
성대 5호(♀)	Oval	Dark green	Purplish	Acute	Cordate
성대 10호(♀)	Oval	Green	Green	Acute	Cordate
성대 11호(♀)	Oval	"	Reddish	Acute	Cordate

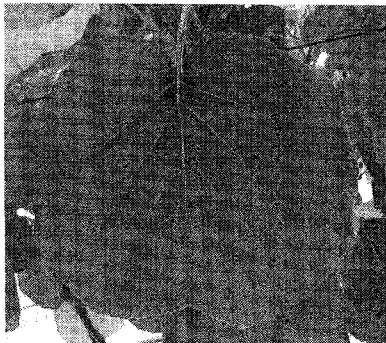
표 3은 중생종 참다래 유전자원의 잎의 형태적 특성을 조사한 것으로 잎의 모양은 난형으로 나타났으며 엽색의 경우 '성대 3호'와 '성대 5호'가 짙은 녹색을 띤 반면 '성대 4호'와 '성대 10호'와 '성대 11호'는 녹색을 나타내었다. 엽병의 색은 '성대 3호'와 '성대 4호', '성대 11호'가 붉은색을 나타낸 반면 '성대 5호'는 자주색을 나타내었으며 '성대 10호'는 녹색을 나타내었다. 엽선의 모양은 예저였고 엽저는 심장저로 나타났다.



<성대 3호'(♀)>



<성대 5호'(♀)>



<성대 10호'(♀)>



<성대 4호'(♂)>

그림 1. 중생종 참다래 유전자원의 잎의 모양

표 4는 중생종 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성을 조사한 것으로 '성대 4호'와 '성대 11호'가 유엽과 성엽 그리고 엽병에도 공히 표면에는 거의 털이 없는 것으로 나타나 다른 계통과는 상이 하였다. 그러나 다른 품종들은 공히 잎 표면과 이면 엽병에도 털이 밀생하고 있는 것으로 나타났다.

표 4. 중생종 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성

종 류	유엽		성엽		엽병
	표면	이면	표면	이면	
성대 3호(♀)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Glabrous
성대 4호(♂)	Glabrous	Densely tomentose	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous
성대 5호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 10호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 11호(♀)	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous

표 5는 중생종 참다래 유전자원의 잎의 크기를 나타낸 것으로 엽폭은 16~23cm로 다양하였으며 엽신장 역시 14~18cm로 다양하였다. 그러나 모든 품종 공히 엽형지수는 1보다 커서 광난형 에 가까운 것을 알 수 있었다. 잎의 크기는 '성대 10호'가 가장 컸으며 '성대 5호'가 가장 작은 것으로 나타났다.

표 5. 중생종 참다래 유전자원의 잎의 크기

종류	엽폭 (cm)(A)	엽신장 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	엽병길이 (cm)
성대 3호(♀)	17.9	18.0	0.99	10.6
성대 4호(♂)	17.3	14.2	1.22	11.2
성대 5호(♀)	16.1	14.9	1.08	7.3
성대 10호(♀)	23.0	16.2	1.42	9.4
성대 11호(♀)	18.6	15.5	1.20	8.6

나) 꽃의 특성

표 6. 중생종 참다래 유전자원의 꽃의 크기

종류	화폭(cm)	암술수(개)	수술수(개)	화방길이(cm)	화방당 꽃수(개)
성대 3호(♀)	4.4	26.7	-	4.6	1.0
성대 4호(♂)	3.7	-	51.0	4.5	3.4
성대 5호(♀)	4.0	37.0	-	3.8	1.0
성대 10호(♀)	4.3	28.7	-	3.5	1.0
성대 11호(♀)	4.0	26.5	-	2.5	1.0

중생종 참다래 유전자원의 꽃의 특성을 조사한 결과(표 6) 꽃의 크기는 '성대 3호'(♀)가 4.4cm로 가장 컸으며 다음은 '성대 10호'(♀)와 '성대 5호'(♀), '성대 11호' 순이었다. 꽃의 크기는 암그루가 수그루에 비해 공히 큰 것으로 나타났다. 암술의 수는 '성대 5호'가 37개로 가장 많았으며 다음은 '성대 10호'가 많았다. 화방장은 2.5~4.6cm로 다양하였으며 화방당 꽃수는 수분수로서 '성대 4호'가 3.4개로 가장 많았다.

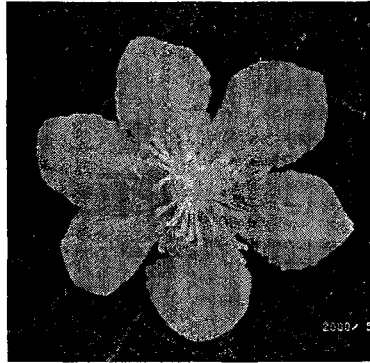
표 7. 유망 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기

종 류	화경색	화경의 유연성	화경의 털	향기	주두의 형태
성대 3호(♀)	Green	Flexible	Moderate pubescent	Moderate	Horizontal
성대 4호(♂)	Green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	-
성대 5호(♀)	Green	Flexible	Moderate pubescent	Moderate	Horizontal
성대 10호(♀)	Green	Flexible	Slightly pubescent	Strong	Horizontal
성대 11호(♀)	Green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Hemioblique

표 7은 중생종 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기를 조사한 것으로 화경의 색은 녹색으로 화경은 유연하였으며 화경의 털은 공히 털이 밀생하는 것을 알 수 있었다. 중생종 참다래 품종의 꽃은 공히 향기가 있었으며 ‘성대 10호’는 향기가 강한 품종으로 나타났다. 암그루의 경우 주두의 모양을 조사한 결과 ‘성대 3호’, ‘성대 5호’, ‘성대 10호’의 경우 수평인 반면 ‘성대 11호’는 반사립으로 주두가 약간 위로 향하고 있었다.



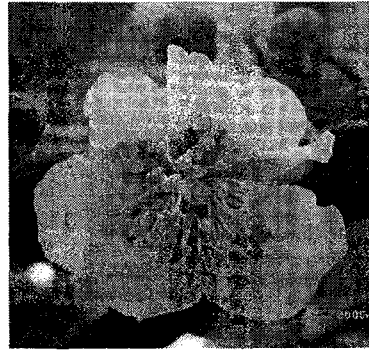
<성대 3호(♀)>



<성대 5호(♀)>



<성대 10호(♀)>



<성대 4호(♂)>

그림 2. 중생종 참다래 유전자원의 꽃의 개화 모습

그림 2는 중생종 참다래 유전자원의 꽃의 사진으로 기존 ‘Hayward’보다 작은 것을 알 수 있으며 주두의 모양이 수평으로 옆으로 향한 것을 알 수 있었다.

표 8은 중생종 참다래 유전자원의 꽃잎의 특성을 조사한 것으로 꽃잎의 길이는 1.4~2.0으로 ‘성대 3호’와 ‘성대 5호’가 가장 컸다. 꽃잎의 색은 공히 미색으로 동일하였으며 꽃잎이 서로 겹쳐 있는 것을 알 수 있었다.



표 8. 유망 참다래 유전자원의 꽃잎의 특성

종 류	화변장(cm)	화변색 <sup>z</sup>	화변형 <sup>y</sup>	화변접도 <sup>x</sup>	자화수의 형 <sup>w</sup>
성대 3호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 4호(♂)	1.6	5	5	5	2
성대 5호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 10호(♀)	1.4	5	9	9	2
성대 11호(♀)	1.5	5	9	9	2

<sup>z</sup> 1: 백, 5: 유백, 9: 황백

<sup>y</sup> 1: 細長, 5: 중, 9: 넓은(廣幅)

<sup>x</sup> 1: 떨어짐(難), 5: 이어짐(接), 9: 겹침

<sup>w</sup> 1: 群集, 2: 散開

### 3) 과일의 특성

#### 가) 과일의 형태적 특성

표 9. 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성

종류	과피색	과형	과육색	과심색
성대 3호(♀)	Brown	Ovoid	Light green	White
성대 5호(♀)	Brown	Ovoid	Light green	White
성대 10호(♀)	Brown	Ovoid	Yellow	Yellowish
성대 11호(♀)	Brown	Ovoid	Yellowish green	White

증생종 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과(표 9) 과피색은 공히 갈색으로 나타났으며 과형은 장난형으로 동일하였다. 그러나 과육색을 조사한 결과 '성대 3호'와 '성대

5호'는 밝은 녹색인데 반해 '성대 10호'는 노란색이었고 '성대 11호' 역시 과육색이 연녹색으로 나타났다. 또한 과심의 색 역시 '성대 10호'의 경우 과육색이 노란색이었고 과심의 색 역시 노란색으로 나타났다.



<성대 3호(♀)>

<성대 5호(♀)>

<성대 10호(♀)>

그림 3. 중생종 참다래 유전자원의 과일

중생종 참다래 유전자원의 과일의 모습으로 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 과피는 갈색으로 털이 약간 있으며 짧고 부드러운 것을 알 수 있었다(그림 3).

표 10. 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성

종류	털의 분포	털의 강도	털의 길이
성대 3호(♀)	Slightly pubescent	Soft	Short
성대 5호(♀)	Slightly pubescent	"	"
성대 10호(♀)	Slightly pubescent	"	"
성대 11호(♀)	Slightly pubescent	"	"

표 10은 중생종 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성을 조사한 것으로 중생종 품종 공히과피에 털이 약간 분포하며 강도가 부드럽고 길이가 짧았다. 그러나 기존 재배 품종인 'Hayward'와는 상이하였다. 중생종 품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호', '성대 11호'는 *A. chinensis*로서 잎 표면과 줄기, 화경의 특성과 유사한 털이 거의 분포하지 않는 것으로 나타났으며 'Hayward'는 *A. deliciosa*로서 털이 많이 밀생하는 것으로 생각되었다.

표 11. 중생종 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과폭 성장량(cm)

종류	6월 1일	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일
성대 3호'	2.05	2.84	3.64	3.68	3.92	3.98	4.00	4.10
성대 5호'	2.28	3.06	4.42	4.64	4.78	5.04	5.14	5.26
성대 10호'	2.02	2.90	4.32	4.64	4.86	5.00	5.10	5.22
성대 11호'	2.31	3.36	4.10	4.24	4.38	4.58	4.72	4.80

표 12. 중생종 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과고 성장량(cm)

종류	6월 1일	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일
성대 3호'	2.67	3.94	4.92	5.12	5.38	5.44	5.56	5.66
성대 5호'	2.75	3.88	5.80	6.30	6.56	6.82	6.96	7.16
성대 10호'	3.12	4.26	6.10	6.76	7.12	7.18	7.32	7.52
성대 11호'	3.24	4.68	5.48	5.74	5.96	6.12	6.24	6.24

표 11은 중생종 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과폭 성장을 조사한 것으로 '성대 10호'의 생장이 가장 커서 과일의 큰 것을 알 수 있었다. 또한 7월에 과폭 생장이 가장 커서 생장이 활발한 것으로 나타났다.

표 12는 중생종 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과고 성장량을 조사한 것으로 과폭 성장량이 컸던 '성대 10호'의 과고 성장 역시 커서 과일의 크기가 큰 것을 알 수 있었다.

나) 과일의 품질 특성

중생종 참다래 유전자원의 수확시기별 과일의 당도 변화를 조사한 결과(표 13) 9월 1일에는 수확시 당도가 4.25와 3.75로서 미숙과로 나타났다. 그러나 10월 15일 수확한 과일의 당도를 조사한 결과 '성대 3호'의 당도는 6.25인 반면 '성대 10호'의 당도는 6.25로서 숙기가 적당한 것으로 생각되었다. 또한 '성대 5호' 역시 10월 하순에는 숙기가 적합한 것으로 나타나 중생종 품종으로 선발되었다. 중생종 품종으로 판명된 품종의 후숙후 당도는 '성대 3호'의 경우는 10.5이었고 '성대 5호'는 10.47, '성대 10호'는 9.9로서 당도가 약간 떨어지는 것을 알 수 있었다.

표 13. 중생종 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도 변화

종류	9. 1		10. 1		10. 15		11. 1	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
성대 3호'	4.25	-	4.50	-	6.25	10.50	6.75	9.57
성대 5호'	3.75	-	4.65	-	5.75	10.47	6.4	10.20
'성대 10호'	4.00	-	5.00	-	6.25	9.90	6.75	10.47

표 14. 중생종 참다래 품종의 수확시기별 과일의 경도 변화

종류	9. 1		10. 1		10. 15		11. 1	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
성대 3호'	2.02	-	2.48	-	2.92	-	2.58	-
성대 5호'	2.86	-	3.14	-	3.28	-	2.18	-
'성대 10호'	2.32	-	1.76	-	1.92	-	1.88	-

표 14는 중생종 참다래 유전자원 '성대 3호'와 '성대 5호', '성대 10호'의 수확시기별 과일의 경도 변화를 나타낸 것으로 모든 품종 공히 10월 15일경 수확한 과일의 경도가 2이상으로 경도가 강한 것을 알 수 있었다.

표 15. 중생종 참다래 유전자원의 과일 품질의 특성

품종	과중(g)	당도(°Bx)		경도(Kg/cm <sup>2</sup> )	수확기
		수확시	후숙후		
성대 3호(♀)	128.4	6.7	9.5	2.57	Oct. 10
성대 5호(♀)	107.0	6.0	10.0	2.18	Oct. 10
성대 10호(♀)	116.5	9.9	10.4	1.92	Oct. 10
성대 11호(♀)	74.3	6.0	12.7	2.08	Nov. 1

표 15는 중생종 참다래 유전자원의 과일 품질의 특성을 나타낸 것으로 수확기를 조사한 결과 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'는 10월 10일경으로 중생종인 반면 '성대 11호'는 11월 1일경으로 만생종으로 나타나 중생종 품종으로는 부적합한 것으로 생각되었다. 중생종품종으로 판명된 '성대 3호'의 과중이 128g 으로 가장 컸으며 '성대 10호'가 116g으로 컸다. 그러나 후숙후 당도를 조사한 결과 10도 정도로 낮았다.

#### 다. 중생종 참다래 신품종 선발

중생종 참다래 유전자원으로 '성대 3호'(♀), '성대 5호'(♀), '성대 10호'(♀), '성대 4호'(♂)등이 중국으로부터 도입되어 1995년부터 2002년까지 조사된 결과 '성대 3호'(♀)와 '성대 5호', '성대 10호'가 과일의 숙기가 10월 중순으로 중생종 품종으로 선발되었다. 그러므로 선발된 품종들은 조생종 품종에 개화기가 일치하는 수분수 품종을 선발해야 할 것이며 신품종 육성을 위해 전라남도 완도와 해남, 경상남도 남해지역, 그리고 경기도 수원에서 각각 지역 적응성시험을 거친 후 농가에 보급되어 농가 실증시험을 실시하였다.

#### 1) 중생종 참다래 신품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'

##### 가) 개화 특성

경기도 수원시 성균관대학교 참다래 포장 비닐하우스에 재배되고 있는 중생종 품종의 개화 특성을 조사한 결과(표 16) 중생종의 개화기와 만개기가 2000년에는 5월 10일에서 11일로 'Haywrđ'보다 4일 정도 빨랐다. 그러므로 지금까지 재배되고 있는 수분수의 개화기는 5월 중순에 시작되기 때문에 본 연구에서 선발된 중생종 품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 수분수 품종이 요구되었다.

표 16. 중생종 품종의 개화 특성(2001년)

품종	2000		2001	
	개화기	만개기	개화기	만개기
'성대 3호'(♀)	5월 11일	5월 16일	4월 24일	4월 28일
'성대 5호'(♀)	5월 10일	5월 15일	4월 24일	4월 28일
'성대 10호'(♀)	5월 11일	5월 16일	4월 25일	4월 29일
'Hayward'	5월 15일	5월 17일	5월 7일	5월 12일

나) 과일의 품질 특성

표 17은 중생종 참다래 품종의 과일의 특성을 조사한 것으로 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 수확기는 10월 1일로서 만생종 'Hayward'보다 40일정도 빨라 중생종임이 판명되었다. 중생종 품종의 과중은 '성대 5호'가 가장 컸으나 만생종 'Hayward'보다 작아 과이르이 크기를 크게 할 수 있는 재배방법이 요구되었다. 후숙후 당도를 조사한 결과 당도는 11도이상으로 'Hayward'와 유사하였다.

표 17. 중생종 참다래 품종의 과일의 특성

계통명	숙기	과중(g)	당도(° Bx)	산함량(%)	ascorbic acid(mg/100g)
'성대 3'	Oct. 1	82.4	12.3	0.88	94.8
'성대 5'	Oct. 1	106.1	12.5	0.56	216.1
'성대 10'	Oct. 1	75.3	11.8	0.61	229.8
Hayward	Nov. 10	94.6	12.8	0.59	51.5

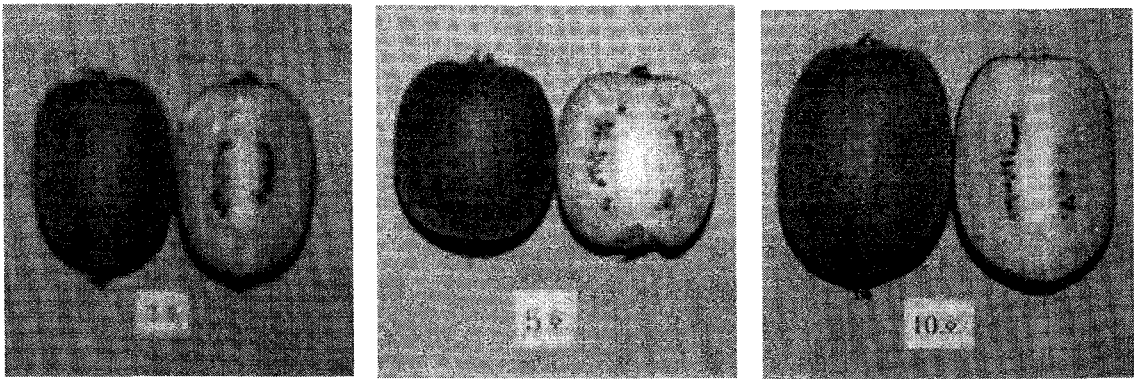


그림 4. 중생종으로 선발된 품종의 과일의 모습

그림 4는 중생종으로 선발된 품종의 과일을 나타낸 것으로 과피의 색은 갈색으로 털이 약간 분포하고 강도는 부드럽고 길이가 짧은 것을 알 수 있었다. 또한 과육의 색은 '성대 3호'와 '성대 5호'의 경우 녹색인 반면 '성대 10호'는 약간 연녹색을 나타내었다.

#### 다) 과일의 저장성 시험

표 18. 중생종 참다래 품종의 계통별 저장중 당함량 변화(。 Bx)

계통명	2개월(1월)	3개월(2월)	4개월(3월)	5개월(4월)
'성대 3'	11.5	10.3	9.3	9.8
'성대 5'	11.9	11.4	11.5	11.6
'성대 10'	11.9	11.8	11.1	11.2
Hayward	12.5	11.9	12.2	12.0

표 18은 중생종 참다래 품종의 저온 저장후 과실의 당도특성을 조사한 것으로 저장 기간이 5개월 저온 저장 후 과일의 품질이 유지되어 저장 특성이 있는 것으로 나타났다. 또한 표 19는 저온저장기간동안 경도의 병화를 살펴본 것으로 3개월 후 경도가 1.0으로 많이 낮아져 저온저장기간이 3개월 정도로 생각되었다.

표 19. 중생종 참다래 품종의 계통별 저장중 경도 변화

계통명	2개월(1월)	3개월(2월)	4개월(3월)	5개월(4월)
'성대 3'	1.6	1.2	0.8	0.9
'성대 5'	1.8	1.3	1.1	1.0
'성대 10'	1.6	1.0	0.8	0.9
Hayward	2.4	1.7	1.1	0.9

## 2. 중생종 품종의 수분수 선발



1) 개화 특성

도입된 유망 참다래 품종중 수확기가 만생종 'Hayward'에 비해 1달 이상 빠른 중생종 계통으로 '성대 3호'(♀), '성대 4호'(♂), '성대 5'(♀), '성대 7', '성대 9'(♀), '성대 10'(♀), '성대 11'(♀)가 각각 도입되었다. 5년간 형태적 특성 및 개화 특성, 과일의 특성을 조사한 결과 중생종 품종으로 '성대 3호'(♀), '성대 5호'(♀), '성대 10호'(♀)가 선발되었으며 2000년과 2001년 수분수 품종으로 수그루의 개화기를 조사한 결과 '성대 4호'(♂)와 '성대 16호'가 각각 선발되었다.

선발된 수분수 품종중 '성대 4호'의 꽃수가 많아 중생종 품종의 수분수로 가장 적합한 것으로 판단되었다. 본 연구에서 선발된 '성대 4호'의 화분을 이용하여 화분발아시험 및 인공수분을 이용하여 착과율을 조사하고자 하였다.

표 20. 유망 참다래 유전자원 3년생 접목묘의 개화기 및 주당 개화수(경기도 수원시 성균관대 참다래 포장)

Kinds	2000	2001	No. of flowers/tree/2001
성대 2호(♂)	May 14	April 20	2,160
성대 4호(♂)	May 16	April 23	795
성대 6-4호(♂)	May 16	April 18	510
성대 16호(♂)	May 15	April 23	640
성대 23호(♂)	May 21	April 25	2,720
성대 34호(♂)	May 21	April 25	1,152
성대 44호(♂)	May 21	April 27	581
성대 61호(♂)	May 29	May 10	186
성대 3호(♀)	May 16	April 24	756
성대 5호(♀)	May 15	April 24	324
성대 10호(♀)	May 16	April 25	125
성대 11호(♀)	May 15	April 24	135

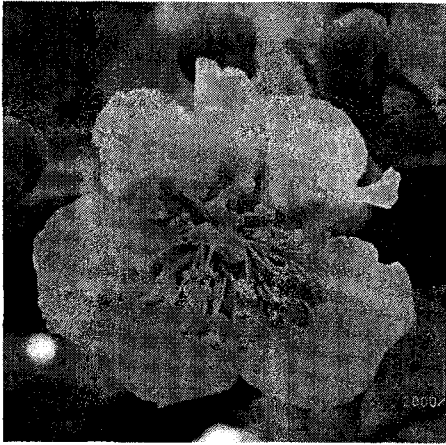


그림 5. 중생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 4호'

## 2) 화분발아 시험

중생종 품종 '성대 3호'와 '성대 5호', '성대 10호'와 개화기가 일치하고 개화량이 많은 수분수 품종으로 선발된 '성대 4호'의 화분 발아 시험이 실시되었다. 선발된 'SKK 4'는 5월 중순에 약이 충분히 성숙한 개화 직전의 꽃의 약을 모아 전등불 밑에서 花粉을 받은 후 병에 모아 냉장고 dessicator속에 보관하면서 화분의 수를 광학 현미경하에서 측정하며 花粉 발아는 20%의 sucrose를 첨가한 agar를 hole slide에 올려놓은 후 花粉을 골고루 뿌린 후 25 ℃의 항온기에 넣어 1시간 간격으로 관찰하여 24시간 후 cotton blue로 염색한 후 광학 현미경으로 調査하였다. 중생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 4호'의 화분발아율은 58% 이상으로 높게 나타났다(표 21). 그러므로 '성대 4호'는 중생종 품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 수분수로 활용할 수 있을 것으로 생각되었다.

표 21. 조생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 2호'의 화분발아율

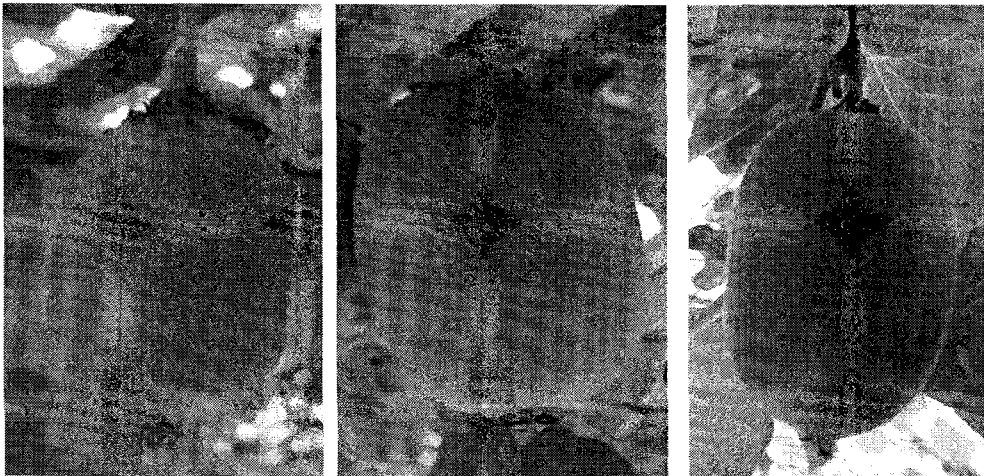
Kinds	화분립수(개)	발아된 화분립수(개)	화분발아율(%)
성대 4호(♂)	210	123	58.8

3) 인공 수분 및 착과율

표 22. 수분수로 선발된 'SKK 4'와 중생종 품종의 수분시험

교배조합 착과율(%)	수분 방법	수분된 꽃수(개)	착과된 과일(개)	착과율(%)
'SKK 3'(♀)×'SKK 4'(♂)	Artificial pollination	70	69	98.6
'SKK 5'(♀)×'SKK 4'(♂)	"	50	48	96.0
'SKK 10'(♀)×'SKK 4'(♂)	"	57	52	91.2

중생종 참다래 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 수분수로 선발된 '성대 4호'와의 인공수분을 통해 착과율을 조사한 결과(표 22) 모든 교배조합별 91% 이상 높은 착과율을 보여 수분이 용이함을 보였다.



<'성대 3호'(우)>

<'성대 5호'(우)>

<'성대 10호'(우)>

그림 6. 중생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 4호'와 인공수분되어 착과된 과일의 모습

그림 6은 중생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 4호'의 화분을 이용하여 중생종 품종으로 선발된 '성대 3호'(♀)와 '성대 5호'(♀), '성대 10호'를 인공수분시킨 결과 착과된 과일의 모습을 나타낸 것이다.

### 3. 중생종 참다래 품종의 지역 적응성 시험

기존에 재배되고 있는 만생종 'Hayward'보다 숙기가 40일 이상 빠른 중생종 품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'와 그의 수분수 '성대 4호'의 지역 적응성 시험을 위해 전라남도 지역, 경상남도 남해지역, 제주도지역에서 각각 식재 후 과일의 특성 조사가 실시되었다. 지역 적응성 시험을 거친 참다래 품종은 농가 실증시험을 실시하였다.

#### 가. 경남 남해지역

##### 1) 식재 년도 및 주수

중생종 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위해 원예연구소 남해출장소에 1998년부터 접목묘를 식재를 하였으며, 현재 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'와 수분수 '성대 4호' 4년생 접목묘가 3주와 2주씩 식재되어 있다(표 23).

표 23. 경남 남해지역의 농가 실증시험을 위한 식재(원예연구소 남해 출장소)

품종	식재년도	수령	식재주수(주)
성대 3호(♀)	1998	4년생 접목묘	3
성대 4호(♂)	1998	4년생 접목묘	3
성대 5호(♀)	1998	4년생 접목묘	3
성대 10호(♀)	1999	3년생 접목묘	2

## 2) 개화 특성

표 24. 중생종 참다래품종의 경남 남해지역의 개화 특성

종류	2000		2001	
	개화기	낙화기	개화기	낙화기
성대 3호	May 3	May 14	April 25	May 1
성대 4호	May 7	May 18	April 27	May 3
성대 5호	May 3	May 14	April 25	May 2
성대 10호	May 3	May 14	April 25	May 2
'Hayward'	May 10	May 20	April 28	May 7

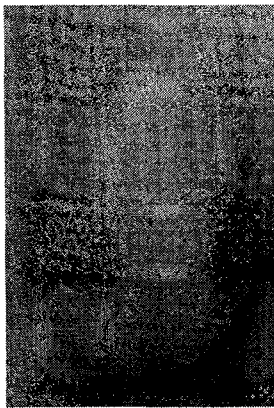
표 24는 남해출장소 참다래 포장 노지에 식재된 선발된 중생종 품종의 개화기를 2000년과 2001년에 걸쳐 조사한 결과 중생종 품종인 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 개화기는 5월 3일 개화하여 5월 14일 낙화가 되었으며 이는 수분수로 선발된 '성대 4호'보다 약간 빨랐으나 수분수로는 적합하였다. 그러나 기존에 재배되고 있는 'Hayward'의 개화기는 약 7일정도 늦게 개화하였다.

## 3) 과일의 특성

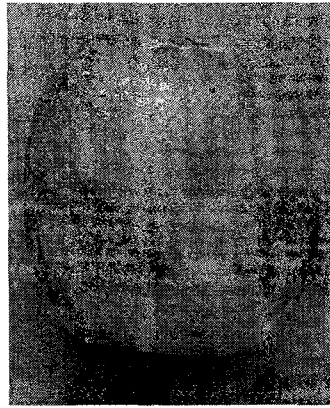
원예연구소 남해출장소에 식재된 중생종 참다래 '성대 3호'와 '성대 5호', '성대 10호'의 과일의 품질을 조사하기 위해 2000년과 2001년 조사한 결과(표 25) 수확기가 2000년에는 10월 10일, 2001년에는 10월 1일로서 기존 재배품종인 'Hayward'보다 약 1달 이상 빠른 것으로 나타나 중생종 품종임을 알 수 있었다. 또한 수확한 과일의 과중은 100g 이상으로 만생종 'Hayward'과 비슷하게 나타났다.

표 25. 경남 남해지역의 증생종 참다래의 수확기 및 과중(g)

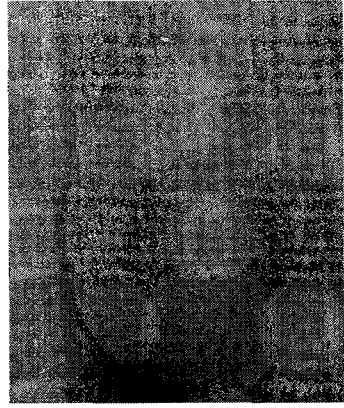
종류	2000		2001	
	숙기	과중(g)	숙기	과중(g)
성대 3호	Oct. 10	105.9	Oct. 1	96.9
성대 5호	Oct. 10	126.0	Oct. 1	107.0
성대 10호	Oct. 10	110.0	Oct. 1	120.0
Hayward	Nov. 2	103.4	Nov. 2	102.9



<성대 3호'(우)>



<성대 5호'(우)>



<성대 10호'(우)>

그림 7. 지역 적응성시험을 위해 남해 지역에서 수확한 증생종 품종의 과일

그림 7은 2001년 지역 적응성 시험을 위해 경남 남해 지역에서 수확한 조생종 품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 과일의 모습이다.

표 26. 중생종 참다래의 과일의 품질 특성

종류	2000, 10, 1			2001, 10, 1		
	당도		경도	당도		경도
	수확시	후숙후		수확시	후숙후	
성대 3호	7.2	12.4	2.31	7.1	13.1	2.10
성대 5호	6.8	12.1	2.14	6.8	12.4	1.95
성대 10호	6.4	13.4	1.85	6.5	13.2	1.72
Hayward	4.5	-	-	4.7	-	-

표 26은 2000년과 2001년 10월 1일 수확한 중생종 품종의 과일의 품질을 조사한 것으로 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 수확시 당도는 6.4이상으로 숙기가 적합하였으며 후숙후 당도 역시 12이상으로 높았다.

나. 제주도 지역

1) 중생종 품종의 식재

표 27. 중생종 참다래품종의 제주지역의 식재 현황

품종	식재연도	수령	식재주수(주)
성대 3호(♀)	1998	4년생 접목묘	5
성대 4호(♂)	1998	4년생 접목묘	4
성대 5호(♀)	1998	4년생 접목묘	4
성대 10호(♀)	1999	3년생 접목묘	4

나) 개화 특성

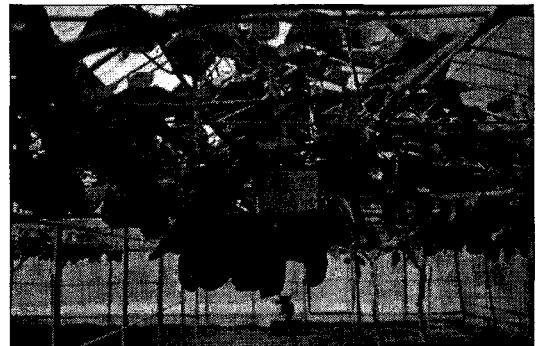
표 28은 중생종 참다래품종의 제주도지역의 개화 특성을 조사한 것으로 중생종 품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 개화기는 2000년에는 5월 3일 개화하였으나 2001년에는 4월 25일로 빨랐다. 이는 만생종 'Hayward'보다 7일정도 빨랐다.

표 28. 중생종 참다래품종의 제주도지역의 개화 특성

품종	2000		2001	
	개화기	낙화기	개화기	낙화기
성대 3호	May 3	May 14	April 25	May 1
성대 4호	May 7	May 18	April 27	May 3
성대 5호	May 3	May 14	April 25	May 2
성대 10호	May 3	May 14	April 25	May 2
'Hayward'	May 10	May 20	April 28	May 7



'성대 3호'(우)의 성장 및 화아



'성대 5호'(우)의 성장 및 화아

그림 8. 제주도 농업시험장에 비가림재배로 식재된 '성대 3호'와 '성대 5호'

다) 과일의 특성



표 29는 중생종 참다래품종의 제주농업시험장의 계통별 과실 중경 비대 경시적 변화를 나타낸 것으로 6월과 7월 생장이 가장 컸으며 중생종 품종 '성대 5호'의 중경이 컸다.

표 29. 중생종 참다래품종의 제주농업시험장의 계통별 과실 중경 비대 경시적 변화(mm)

계통명	6월	7월			8월	
	하순	상순	중순	하순	상순	중순
성대 3호(♀)	50.8	54.5	56.0	57.7	58.3	58.6
성대 5호(♀)	53.3	59.0	59.7	62.8	64.8	65.1
성대 10호(♀)	51.5	56.0	57.5	60.5	60.8	61.3

표 30은 중생종 참다래품종의 제주농업시험장의 계통별 과실 횡경 비대 경시적 변화를 나타낸 것으로 6월과 7월 생장이 가장 컸으며 조생종 품종 '성대 5호'의 횡경이 가장 커서 과일의 크기가 큰 것을 알 수 있었다.

표 30. 중생종 참다래품종의 제주농업시험장의 계통별 과실 횡경 비대 경시적 변화(mm)

계통명	6월	7월			8월	
	하순	상순	중순	하순	상순	중순
성대 3호(♀)	39.7	43.5	43.6	44.9	45.5	46.2
성대 5호(♀)	45.5	48.7	50.4	52.7	53.6	53.8
성대 10호(♀)	44.1	46.7	48.2	50.1	50.6	51.3

표 31은 제주 지역의 중생종 참다래의 숙기 및 과중(g)을 조사한 것으로 2000년과 2001년 공히 중생종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'의 숙기는 10월 2일경으로 만생종 'Hayward'보다 1달 정도 빨랐다. 그러나 과중은 중생종 '성대 3호'는 126g으로 만생종 'Hayward'보다 컸으나 다른 품종들은 과일의 크기가 작은 것으로 나타났다.

표 31. 제주도지역의 중생종 참다래의 수확기 및 과중(g)

품종	2000		2001	
	숙기	과중(g)	숙기	과중(g)
성대 3호	Oct. 4	126.6	Oct. 1	126.2
성대 5호	Oct. 2	95.4	Oct. 1	96.9
성대 10호	Oct. 2	50.4	Oct. 1	65.9
Hayward	Nov. 2	84.6	Nov. 2	79.2

표 32는 중생종 참다래의 지역 적응성시험을 위해 제주지역에서 실시된 과일의 품질 특성을 조사한 것으로 중생종 품종은 공히 10월 2일경 당도가 6.0이상으로 적정 숙기로 나타난 반면 만생종 'Hayward'는 당도가 5.4로서 미숙과로 나타났다. 또한 후숙후 당도가 2000년과 2001년 공히 중생종 품종의 당도가 11도 이상으로 높게 나타났다. 2000년에는 '성대 10호'가 13도로 가장 높았으나 2001년에는 '성대 3호'가 13도이상으로 가장 높게 나타났다. 그러나 당도는 지역별 편차가 심한 것으로 나타났으나 수확기는 만생종 'Hayward'보다 빠른 것을 증명할 수 있었다.

표 32. 중생종 참다래의 과일의 품질 특성

종류	2000, 10, 2			2001, 10. 1		
	당도		경도	당도		경도
	수확시	후숙후		수확시	후숙후	
성대 3호	7.2	10.4	2.11	6.8	13.3	2.10
성대 5호	6.5	11.1	2.45	6.5	12.2	2.04
성대 10호	7.0	13.0	2.00	7.2	11.2	2.23
Hayward	5.4	-	-	5.8	-	-

표 33. 제주도 지역의 중생종 참다래 과일의 비타민 C의 함량(%)

품종	Vitamine C (%/100g)	
	2000년	2001년
성대 3호	0.060	0.072
성대 5호	0.182	0.165
성대 10호	0.326	0.331
Hayward	0.061	0.085

표 33은 제주도 지역의 중생종 참다래 과일의 비타민 C의 함량(%)을 조사한 결과 '성대 5호'와 '성대 10호'의 비타민 C 함량이 만생종 'Hayward'보다 높아 고당도 품종으로 생각되었다.



〈'성대 5호'(우)〉

그림 9. 2001년 지역적응성시험으로 제주지역에서 수확한 중생종 품종 '성대 5호'의 과일의 사진

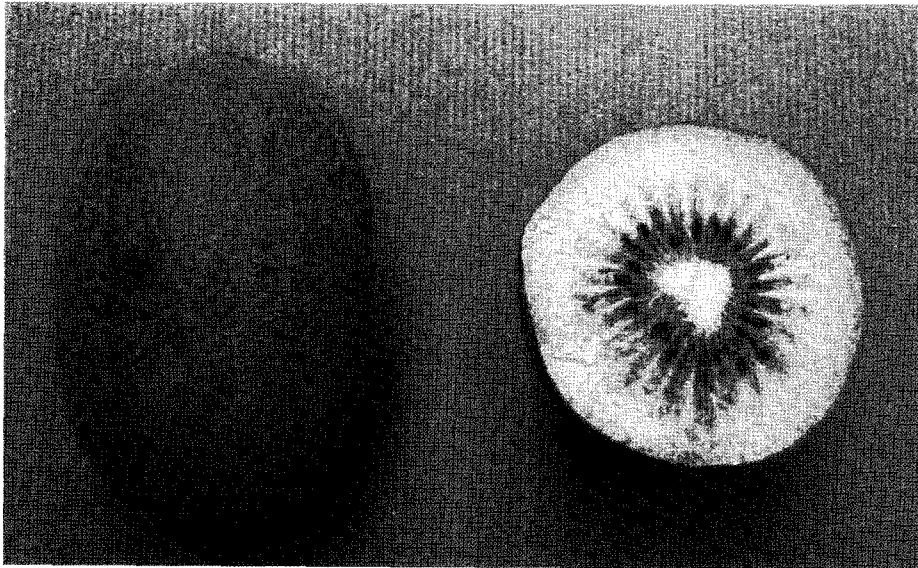


그림 10. 2001년 지역적응성시험으로 제주지역에서 수확한 중생종 품종 '성대 10호'의 과일의 사진

그림 9와 10은 2001년 지역적응성시험으로 제주지역에서 수확한 중생종 품종의 과일의 사진으로 '성대 5호'의 과육은 녹색인데 반해 '성대 10호'의 과육의 색이 노란색인 것을 알 수 있었다.

### 3) 전라남도 해남 및 완도지역

#### 가) 중생종 품종의 식재 및 성장특성

표 34. 중생종 참다래품종의 전라남도 완도시험장의 식재 현황 및 성장특성

품종	식재주수(주)	발아기	전엽기
성대 3호(우)	3	3월 18일	3월 30일
성대 4호(♂)	5	3월 14일	3월 30일
성대 5호(우)	10	3월 20일	4월 3일
성대 10호(우)	3	3월 20일	4월 3일

나) 개화 특성

표 35. 중생종 참다래 품종의 전라남도 해남 난지과수시험장내 개화특성

품종	2000			2001		
	개화기	만개기	낙화기	개화기	만개기	낙화기
성대 3호(♀)	May 16	May 20	May 25	May 10	May 15	May 20
성대 4호(♂)	May 17	May 20	May 26	May 14	May 18	May 22
성대 5호(♀)	May 16	May 20	May 26	May 11	May 15	May 20
성대 5호(♀)	May 16	May 20	May 26	May 11	May 15	May 20
'Hayward'(♀)	May 23	May 28	June 4	May 16	May 20	May 24

표 36. 중생종 참다래 품종의 전라남도 완도시험장내 개화특성

품종	2000			2001		
	개화기	만개기	낙화기	개화기	만개기	낙화기
성대 3호(♀)	May 16	May 20	May 25	May 10	May 15	May 20
성대 5호(♀)	May 15	May 20	May 24	May 11	May 14	May 22
성대 10호(♀)	May 15	May 20	May 24	May 11	May 14	May 22
'Hayward'(♀)	May 23	May 28	June 4	May 16	May 20	May 24

중생종 품종의 지역 적응성 시험을 위해 전라남도 해남지역과 완도지역에 식재후 개화 특성을 조사한 결과(표 36) 두 지역 공히 중생종 품종 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'는 만생종 'Hayward'보다는 10일정도 빨랐으며 수분수 '성대 4호'와는 거의 일치하여 수분수로 적당하였다.

다) 과일의 특성

표 37은 전라남도 해남 난지과수시험장에 식재된 중생종 참다래의 수확기 및 과중(g)을 조사한 것으로 2000년과 2001년 공히 중생종 참다래 품종의 숙기는 10월 4일경으로 만생종 'Hayward'보다 30일정도 빨라 중생종으로 판명되었다. 그러나 과일의 크기는 '성대 3호'와 '성대 5호'가 만생종 'Hayward'보다 작았다. 지역별 과중의 차이는 편차가 심하였으나 과일의 숙기는 지역별 큰 차이가 없었다.

표 37. 전라남도 해남지역의 중생종 참다래의 수확기 및 과중(g)

품종	2000		2001		주당 착과량(개)
	숙기	과중(g)	숙기	과중(g)	
성대 3호	Oct. 4	88.0	Oct. 5	85.5	345
성대 5호	Oct. 10	64.3	Oct. 7	76.0	258
성대 10호	Oct. 10	138.0	Oct. 7	123.0	258
Hayward	Nov. 2	84.5	Nov. 2	64.8	110

표 38. 전라남도 완도지역에서 수확한 중생종 참다래 품종의 과실특성

계통명	과중(g)	당도(. Bx)	산함량(%)	ascorbic acid(mg/100g)
'성대 3'	82.4	12.3	0.88	94.8
'성대 5'	106.1	12.5	0.56	216.1
'성대 10'	75.3	11.8	0.61	229.8
Hayward	94.6	12.8	0.59	51.5

표 38은 2001년 지역 적응성시험으로 전라남도 완도지역에서 수확한 중생종 참다래 품종의 과실 특성으로 과중은 만생종 'Hayward'와 큰 차이가 없었으며 당도 역시 큰 차이가 없었다. 그러나 ascorbic acid를 조사한 결과 중생종 품종 '성대 5호'와 '성대 10호'가 만생종 'Hayward'보다 훨씬 높아 고품질의 품종으로 생각되었다.

표 39는 2000년과 2001년 중생종 참다래의 전라남도지역에서 수확한 과일의 비타민 C의 함량(%)을 나타낸 것으로 해남과 완도지역 공히 '성대 5호'의 비타민 C의 함량이 제일 높아 고품질의 참다래 품종으로 생각되었다. 그러므로 중생종 품종으로 선발된 '성대 5호'의 경우 숙기가 만생종 보다 1달이상 빠르고 비타민 C의 함량이 높아 고품질의 참다래로 판단되었다. 그러므로 농가 실증시험을 거친 후 품종등록후 상품화가 가능할 것으로 판단되었다.

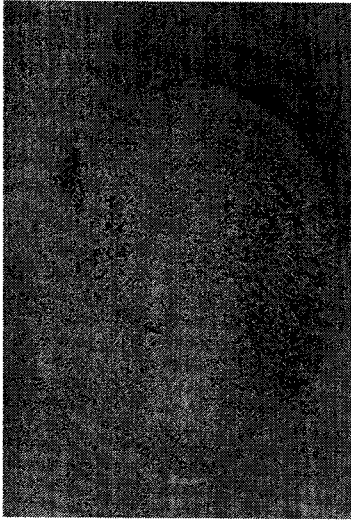
표 39. 중생종 참다래의 전라남도지역에서 수확한 과일의 비타민 C의 함량(%)

Varieties	Vitamine C(%/100g)			
	해남		완도	
	2000	2001	2000	2001
성대 3호	0.065	0.095	0.061	0.066
성대 5호	0.247	0.251	0.164	0.192
성대 10호	0.051	0.072	0.072	0.078
Hayward	0.038	0.044	0.051	0.059

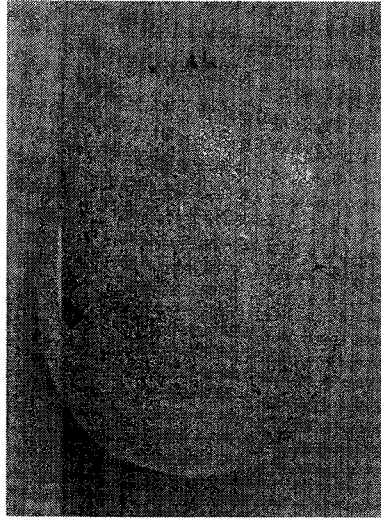
2001년 전라남도 해남지역에서 수확한 중생종 참다래 과일의 사진으로 과피에 털이 약간 분포하고 강도가 약하며 길이가 짧은 것을 볼 수 있었다.

그러므로 중국에서 도입된 중생종 참다래 유전자원중 숙기가 10월상순으로 만생종 'Hayward'보다 1달이상 빠른 중생종 품종으로 '성대 3호', '성대 5호', '성대 10호'가 각각 선발되었으며 그의 수분수로 '성대 4호'가 선발되었다. 선발된 중생종 품종들은 제주도, 경상남도 남해, 전라남도 해남지역과 완도지역에서 각각 지역 적응성 시험을 거친 후 중생종 품종임을

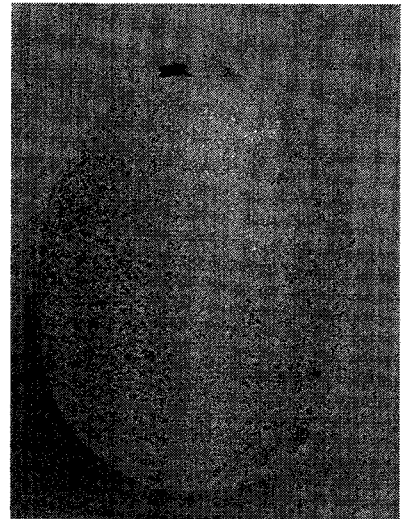
판명하였다. 앞으로 농가실증시험과 신품종 품평회를 거친 후 상품화를 할 수 있을 것으로  
각되었다.



<'SKK 3'(♀)>



<'SKK 5'(♀)>



<'SKK 10'(♀)>

그림 11. 2001년 전라남도 해남지역에서 수확한 중생종 참다래 과일의 사진



## <제 1 협동과제>

- ▶ 과제명: 고당도의 대과형 고품질 참다래 육성 및 지역 적응성시험
- ▶ 연구기관 및 책임자: 제주 농업시험장 원예과 권혁모 과장
- ▶ 연구비: 12,000,000원

### 1. 고당도의 대과형 고품질 품종 선발

#### 가. 고당도의 대과형 참다래 유전자원의 도입 및 식재

##### 1) 참다래 유전자원 도입

국내에서 기존에 재배되고 있는 참다래인 만생종 'Hayward'보다 당도가 높고 과일의 크기가 큰 대과형인 참다래품종 유전자원을 1997년 10월부터 1999년 4월까지 중국과 일본 뉴질랜드로부터 각각 수집 도입되었다(표 1).

표 1. 참다래 유전자원 수집 및 도입

품 종	학 명	유전자원 수집장소 및 특성	도입 연도
성대 15호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 '魁蜜', 일본 'Apple' - 고당도 대과형	1998
성대 16호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	일본 孫悟空('鄭雄 1号') - 수분수	1999
성대 18호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	뉴질랜드 Chiefstein - 수분수	1997
성대 22호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 '金魁' - 고당도 대과형	1997
성대 23호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 수분수	1997
성대 33호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 고당도 대과형	1997
성대 34호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 수분수	1997
성대 43호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 고당도 대과형	1997
성대 44호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 수분수	1997

고당도의 대과형 품종으로 중국의 *A. deliciosa* 계통의 '魁蜜' (일본, 'Apple') 품종으로 '성대 15호'(♀)와 그의 수분수로서 중국의 *A. deliciosa* 계통의 '鄭雄 1号'(일본, '孫悟空')가 '성대 16호'(♂)로서 수집되었다. 중국에서 *A. deliciosa* 계통의 '金魁' 품종이 '성대 22호'(♀)로 도입되었으며 수분수로서 '성대 23호'(♂)가 도입되었다. 뿐만 아니라 *A. deliciosa* 계통의 '성대 33호'(♀)와 수분수 '성대 34호'(♂), '성대 43호'(♀)와 '성대 44호'(♂)가 각각 도입되었다. 고당도의 대과형 품종을 위한 'Hayward'의 수분수로서 뉴질랜드에서 *A. deliciosa* 'Chiefstein'이 '성대 18호'(♂)로 도입되었다.

## 2) 유전자원의 식재

도입된 고당도의 대과형 참다래 유전자원은 참다래 실생대목에 접목번식후 1998년부터 2000년까지 제주 농업시험장에 식재되어 유전적 특성이 조사되었다(표 2).

표 2. 고당도 대과형 참다래 품종의 식재

종류	식재연도	나무종류	식재주수(주)
성대 15호(♀)	1999	3년생 접목묘	2
성대 16호(♂)	1999	3년생 접목묘	2
성대 18호(♂)	2000	2년생 접목묘	3
성대 22호(♀)	1998	4년생 접목묘	20
	1999	3년생 접목묘	2
	2000	2년생 접목묘	3
성대 23호(♂)	1998	4년생 접목묘	4
	1999	3년생 접목묘	2
	2000	2년생 접목묘	10
성대 33호(♀)	1998	4년생 접목묘	5
성대 34호(♂)	1998	4년생 접목묘	5
성대 43호(♀)	1998	4년생 접목묘	2
성대 44호(♂)	1998	4년생 접목묘	2

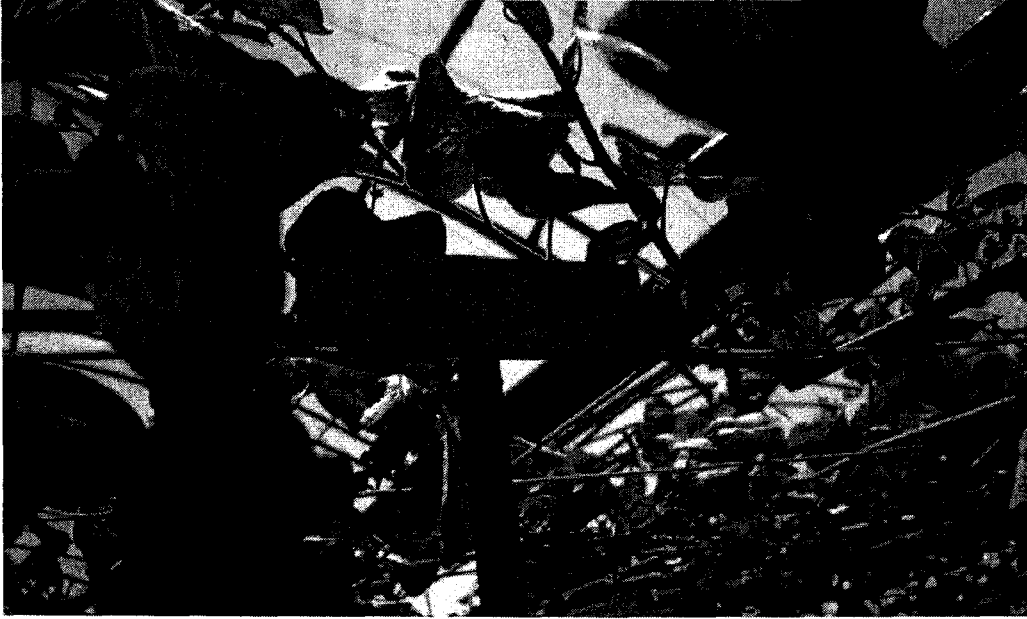


그림 1. 고당도 대과형 참다래 ‘성대 22호’의 생육 현황(제주 농업시험장, 2000)

그림 1은 제주 농업시험장에 식재된 ‘성대 22호’의 생육 현황을 나타낸 것으로 비가림 재배로 재배되었다. 집목번식된 고당도 대과형 참다래 유전자원은 식재 1년 후부터 생육 특성이 조사되었으며 3년 후부터 개화 특성 및 과일의 특성이 조사되었다.

## 나. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 특성조사

### 1) 잎의 형태적 특성

표 3은 고당도 대과형 참다래 유전원의 잎의 형태적 특성을 조사한 것으로 잎의 모양은 광난형 또는 원형으로 나타났으며 ‘성대 34호’의 경우 잎의 모양이 원형으로 다른 계통들과 달랐다. 그러나 엽색의 경우 ‘성대 16호’와 ‘성대 22호’, ‘성대 44호’가 짙은 녹색을 띠는 반면 ‘성대 18호’와 ‘성대 43호’는 밝은 녹색을 나타내었다. 엽병의 색은 ‘성대 16호’와 ‘성대 44호’가 자주색을 나타낸 반면 ‘성대 18호’, ‘성대 22호’, ‘성대 33호’ 등은 붉은 색을 나타내었다. 엽선의 모양은 ‘성대 23호’와 ‘성대 34호’, ‘성대 43호’가 둔저로 다른 계통과는 달랐다.

표 3. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 잎의 형태적 특성

종 류	잎의 모양	엽색	엽병색	엽선의 모양	엽저의 모양
성대 15호(♀)	Oval	Green	Reddish	Acute	Cordate
성대 16호(♂)	Oval	Dark green	Purple	Acute	Cordate
성대 18호(♂)	Oval	Light green	Reddish	Acute	Cordate
성대 22호(♀)	Round	Dark green	Reddish	Acute	Cordate
성대 23호(♂)	Round	Green	Green	Obtuse	Rounded
성대 33호(♀)	Oval	Dark green	Reddish	Acute	Cordate
성대 34호(♂)	Cordate	"	Green	Obtuse	Cordate
성대 43호(♀)	Obcordate	Light green	Light green	Obtuse	Cordate
성대 44호(♂)	Oval	Dark green	Purplish	Acute	Cordate

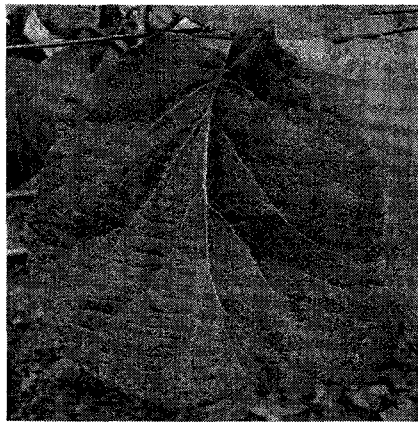
표 4. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성

종 류	유엽		성엽		엽병
	표면	이면	표면	이면	
성대 15호(♀)	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous
성대 16호(♂)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 18호(♂)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 22호(♀)	Heavily pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 23호(♂)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Glabrous
성대 33호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 34호(♂)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent
성대 43호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 44호(♂)	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Slightly pubescent	Heavily pubescent	Pubescent

표 4는 고당도 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성을 조사한 것으로 '성대 15호'가 유엽과 성엽 그리고 엽병에도 공히 표면에는 거의 털이 없는 것으로 나타나 다른 계통과는 상이 하였다. 그러나 다른 품종들은 공히 잎 표면과 이면 엽병에도 털이 밀생하고 있는 것으로 나타났다. '성대 15호'의 경우 *A. chinensis*로서 잎 표면에 털이 없는 반면 다른 품종들은 공히 *A. deliciosa*로서 털이 밀생한 것으로 생각되었다. 또한 *A. deliciosa*계통중 '성대 22호'가 잎 표면과 이면에 털이 많이 분포하는 것으로 나타났다.



<성대 22호(♀)>



<성대 23호(♂)>



<성대 33호(♀)>



<성대 34호(♂)>

그림 2. 고당도 대과형 계통들의 잎의 모양.

그림 2는 고당도 대과형 품종중 A. deliciosa 계통으로 잎의 모양이 공히 광난형이며 엽선은 약간의 예저를 나타낸 반면 엽저는 공히 심장형인 것을 알 수 있다. 또한 '성대 22호'와 '성대 33호'의 엽색이 다른 품종에 비해 짙은 녹색을 띤 것을 알 수 있었다.

표 5. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 잎의 크기

종류	엽폭 (cm)(A)	엽신장 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	엽병길이 (cm)
성대 15호(♀)	18.9	16.3	1.16	11.2
성대 16호(♂)	17.5	16.5	1.06	4.5
성대 18호(♂)	17.5	14.3	1.22	7.3
성대 22호(♀)	14.0	13.0	1.07	9.5
성대 23호(♂)	16.5	18.0	0.92	9.5
성대 33호(♀)	12.0	11.5	1.04	7.0
성대 34호(♂)	16.0	13.0	1.23	8.5
성대 43호(♀)	16.0	11.5	1.40	6.0
성대 44호(♂)	20.0	21.5	0.93	7.0

표 5는 고당도 대과형 참다래 유전자원의 잎의 크기를 나타낸 것으로 엽폭은 14~20cm로 다양하였으며 엽신장 역시 11.5~21.5cm로 다양하였다. 그러나 모든 품종 공히 엽형지수는 1에 가까워 광난형 또는 원형에 가까운 것을 알 수 있었다. 잎의 크기는 '성대 44호'가 가장 컸으며 '성대 33호'가 가장 작은 것으로 나타났다.

## 2) 꽃의 특성

고당도의 대과형 참다래 유전자원의 꽃의 특성을 조사한 결과(표 6) 꽃의 크기는 '성대 22호'(♀)가 7.0cm로 가장 컸으며 다음은 '성대 33호'(♀)와 '성대 43호'(♀) 순이었다. 꽃의 크기는 암그루가 수그루에 비해 공히 큰 것으로 나타났다. 암술의 수는 '성대 15호'가 41개로 가장 많았으며 다음은 '성대 43호'가 많았으며 암술의 수는 30개 이상으로 조사되었다. 또한 수그루의

경우 수분수 역할로서 수술의 수가 중요한데 '성대 44호'가 120개로 가장 많았으며 '성대 23호'와 '성대 34호' 역시 90개 이상으로 많은 것으로 나타났다. 그러나 일반적으로 기존에 수분수로 이용되고 있는 'Matua'의 경우 수술의 수가 100개 이상으로 나타나 고당도 대과형 품종의 수분수 품종의 경우 수술의 수가 약간 적은 것을 알 수 있었다. 화방장은 '성대 22호'가 10.5cm로 가장 길었으며 '성대 16호'와 '성대 18호'가 가장 짧았다. 그러나 한 화방당 꽃의 수를 조사한 결과 모든 품종 공히 1개로 나타났다.

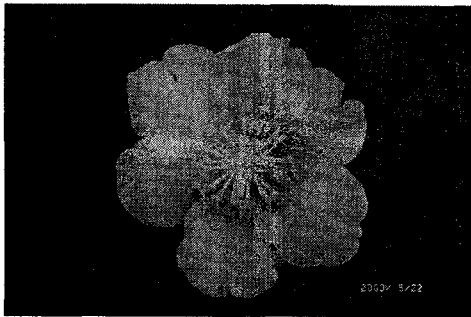
표 6. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 꽃의 크기

종류	화폭(cm)	암술수(개)	수술수(개)	화방길이(cm)	화방당 꽃수(개)
성대 15호(♀)	5.4	41.0	-	7.5	1.0
성대 16호(♂)	3.7	-	37.6	2.5	1.0
성대 18호(♂)	3.5	-	85.2	3.0	1.0
성대 22호(♀)	7.0	35.0	-	10.5	1.0
성대 23호(♂)	4.7	-	93.4	7.7	1.0
성대 33호(♀)	5.9	30.1	-	9.7	1.0
성대 34호(♂)	4.2	-	95.0	3.7	1.2
성대 43호(♀)	6.5	39.0	-	6.7	1.0
성대 44호(♂)	5.0	-	120.0	3.8	1.0

표 7은 고당도 대과형 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기를 조사한 것으로 화경의 색은 녹색에서 밝은 녹색으로 '성대 15호'와 '성대 44호'만이 녹색으로 다른 품종과는 상이하였다. 그러나 모든 품종 공히 화경은 유연하였으며 화경의 털은 '성대 15호'를 제외한 다른 품종들은 공히 털이 밀생하는 것을 알 수 있었다. 이는 잎의 털의 특성과 동일하였으며 종의 특성으로 생각되었다. 고당도 대과형 참다래 품종의 꽃은 공히 향기가 났으며 '성대 16호'가 가장 짙은 향기가 나는 것으로 나타났다. 암그루의 경우 주두의 모양을 조사한 결과 '성대 15호', '성대 33호', '성대 43호'의 경우 수평인 반면 '성대 22호'만이 반사립으로 주두가 약간 위로 향하고 있었다.

표 7. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기

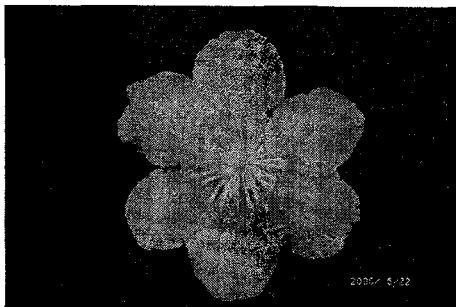
종 류	화경색	화경의 유연성	화경의 털	향기	주두의 형태
성대 15호(♀)	Green	Flexible	Glabrous	Moderate	Horizontal
성대 16호(♂)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Strong	-
성대 18호(♂)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	-
성대 22호(♀)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Moderate	Oblique
성대 23호(♂)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Slight	-
성대 33호(♀)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Horizontal
성대 34호(♂)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Slight	-
성대 43호(♀)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Slight	Horizontal
성대 44호(♂)	Green	Flexible	Moderately pubescent	Slight	-



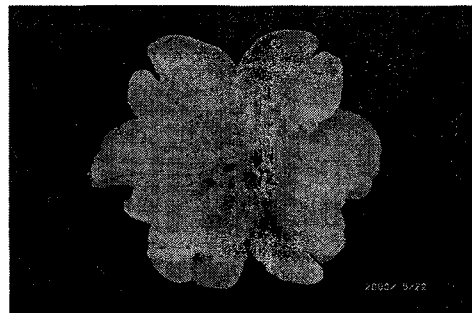
<성대 22호(♀)>



<성대 23호(♂)>



<성대 33호(♀)>



<성대 34호(♂)>

그림 3. 고당도 대과형 계통들의 꽃의 개화모습.



그림 3은 고당도 대과형 참다래 품종으로 '성대 22호'와 '성대 23호', '성대 33호'와 '성대 34호'의 개화된 모습을 나타낸 것이다. 암그루인 '성대 22호'의 꽃이 가장 컸으며 수분수인 '성대 23호'의 꽃의 크기 역시 큰 것으로 나타났다. 그리고 모든 품종 공히 꽃잎이 서로 겹쳐있는 것을 알 수 있었다.

표 8. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 꽃잎의 특성

종 류	화변장(cm)	화변색 <sup>z</sup>	화변형 <sup>y</sup>	화변접도 <sup>x</sup>	자화수의 형 <sup>w</sup>
성대 15호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 16호(♂)	2.0	5	9	9	2
성대 18호(♂)	1.4	5	9	9	2
성대 22호(♀)	2.4	5	9	9	2
성대 23호(♂)	2.0	5	9	9	2
성대 33호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 34호(♂)	1.8	5	9	9	2
성대 43호(♀)	1.7	5	9	9	2
성대 44호(♂)	1.4	5	9	9	2

<sup>z</sup> 1: 백, 5: 유백, 9: 황백

<sup>y</sup> 1: 細長, 5: 중, 9: 넓은(廣幅)

<sup>x</sup> 1: 떨어짐(難), 5: 이어짐(接), 9: 겹침

<sup>w</sup> 1: 群集, 2: 散開

표 8은 고당도 대과형 참다래 유전자원의 꽃잎의 특성을 조사한 것으로 꽃잎의 길이는 '성대 22호'가 가장 컸으며 '성대 23호' 역시 큰 것으로 나타나 꽃이 다른 계통에 비해 큰 것을 알 수 있었다. 또한 '성대 15호'와 '성대 16호' 역시 꽃잎이 큰 것을 알 수 있었다. '성대 43호'와 '성대 44호'가 가장 작은 것으로 나타났다. 꽃잎의 색은 공히 미색으로 동일하였으며 꽃잎이 서로 겹쳐 있는 것을 알 수 있었다.

### 3) 과일의 특성

#### 가) 과일의 형태적 특성

고당도 대과형 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과(표 9) 과피색은 공히 갈색으로 나타났으며 과형은 장난형으로 동일하였다. 그러나 과육색을 조사한 결과 '성대 15호'는 노란색이 짙은 연녹색으로 다른 품종들의 녹색과는 상이하였다. 그러나 본 연구에서는 과육의 색이 녹색이면서 고당도의 대과형 품종을 선발하고자 하였기 때문에 선발 품종에는 포함되지 않았다. 뿐만 아니라 과심의 색 역시 '성대 15호'는 노란색으로 다른 품종의 흰색과는 상이하였다.

표 9. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성

종류	과피색	과형	과육색	과심색
성대 15호(우)	Brown	Ovoid	Yellowish green	Yellow
성대 22호(우)	Brown	Ovoid	Green	White
성대 33호(우)	Brown	Ovoid	Green	White
성대 43호(우)	Brown	Ovoid	Green	White
'Hayward'(우)	Brown	Ovoid	Green	White

표 10. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성

종류	털의 분포	털의 강도	털의 길이
성대 15호(우)	Slightly pubescent	Soft	Short
성대 22호(우)	Heavily pubescent	Very hard	Long
성대 33호(우)	Heavily pubescent	"	"
성대 43호(우)	Heavily pubescent	"	"
'Hayward'(우)	Heavily pubescent	"	"

표 10은 고당도 대과형 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성을 조사한 것으로 '성대 15호'는 과피에 털이 약간 분포하며 강도가 부드럽고 길이가 짧았다. 그러나 '성대 22호'와 '성대 33호', '성대 43호'의 경우 과피면에 털이 밀생하며 털이 강하고 길어 기존 재배 품종인 'Hayward'와 유사하였다. '성대 15호'는 *A. chinensis*로서 잎 표면과 줄기, 화경의 특성과 유사한 털이 거의 분포하지 않는 것으로 나타났으며 다른 계통들은 *A. deliciosa*로서 털이 많이 밀생하는 것으로 생각되었다.

표 11. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과폭 성장량(cm)

종류	6월 1일	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일
성대 15호'	3.28	4.12	5.22	5.60	5.82	5.90	5.98	6.04
성대 22호'	2.13	3.00	3.94	4.40	4.64	4.80	5.48	5.56
성대 33호'	2.28	3.18	4.10	4.56	4.70	4.86	5.22	5.44
성대 43호'	1.84	2.46	3.78	4.18	4.38	4.54	4.55	4.56

표 11은 고당도 대과형 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과폭 성장을 조사한 것으로 '성대 15호'의 과폭 생장이 가장 커서 과일의 큰 것을 알 수 있었으며 다음은 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과폭 생장이 큰 것을 알 수 있었다. 그러나 '성대 43호'의 과일의 생장이 가장 적은 것으로 나타났다.

표 12. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과고 성장량(cm)

종류	6월 1일	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일
성대 15호'	2.45	3.98	5.18	5.56	5.78	5.96	5.76	5.84
성대 22호'	2.98	4.60	6.62	7.22	7.62	7.60	8.54	8.54
성대 33호'	2.95	4.58	6.46	7.06	7.44	7.54	8.02	8.16
성대 43호'	1.34	2.98	5.12	5.64	6.14	6.16	6.12	6.32

표 12는 고당도 대과형 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과고 성장량을 조사한 것으로 과폭 성장량이 가장 컸던 '성대 15호'의 생장이 저조한 반면 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과고 생장이

커서 가장 과일이 큰 것으로 생각되었다. 뿐만 아니라 '성대 15호'의 경우 과일의 생장이 과고의 성장량보다 과폭이 커서 과폭이 넓은 장과형인 반면 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과일은 과고의 생장이 큰 길쭉한 모양의 과일의 형태를 나타내었다.

나) 과일의 품질 특성

고당도 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도 변화를 조사한 결과(표 13) 9월 1일에는 수확시 당도가 3.4~5.3으로 미숙과로 나타났다. 10월 1일 수확한 과일 역시 당도가 5.0~5.8로서 숙기가 되지 않은 것으로 생각되었다. 그러나 10월 15일에 수확한 과일의 경우 '성대 15호'의 경우 당도가 6.8로서 수확이 가능한 것으로 나타나 다른 품종들보다 숙기가 빠른 것으로 조사되었다. 그러나 '성대 15호'의 경우 후숙후 당도가 12도 정도로서 기종 재배품종인 'Hayward'와 큰 차이가 없는 것으로 나타나 고당도 참다래 품종으로 선발되지 못하였다. 11월 1일 수확한 과일의 경우 '성대 22호', '성대 33호', '성대 43호' 공히 숙기가 적기로 판정되었으며 후숙후 당도가 14도 이상으로 고당도로 판명되었다. 그러므로 '성대 22호', '성대 33호', '성대 43호'의 경우 고당도 품종으로 생각되지만 과일의 크기가 '성대 43호'의 경우 100g미만으로 대과형 품종으로는 적합지 않은 것으로 생각되었다.

표 13. 고당도 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도 변화

종류	9. 1		10. 1		10. 15		11. 1	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
'성대 15호'	4.70	-	5.80	14.30	6.80	12.67	11.00	12.34
'성대 22호'	4.20	-	5.40	14.30	6.00	13.67	10.00	15.67
'성대 33호'	3.40	-	5.00	12.80	6.00	11.00	8.20	15.00
'성대 43호'	5.35	-	5.20	14.70	5.75	11.07	11.00	14.00

고당도 대과형 참다래 품종의 수확시기별 과일의 경도 변화를 조사한 결과(표 14) '성대 15호'의 경우 10월 15일 수확한 과일의 경도가 1.85로서 숙기가 된 것을 알 수 있어 수확기로

생각되었으며 11월 1일 수확한 과일의 경우 경도가 떨어져 숙기가 지난 것으로 생각되었다. 그러나 '성대 22호', '성대 33호', '성대 43호'의 경우 11월 1일 수확한 과일의 경도가 1.5~1.8로서 숙기가 가장 적합한 것으로 나타나 수확기로 생각되었다.

표 14. 고당도 대과형 참다래 품종의 수확시기별 과일의 경도 변화

종류	9. 1		10. 1		10. 15		11. 1	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
'성대 15호'	2.45	-	2.32	-	1.85	-	1.30	1.13
'성대 22호'	2.50	-	3.1	0.5	2.48	-	1.85	0.7
'성대 33호'	3.14	-	3.36	-	2.44	-	1.50	1.13
'성대 43호'	2.56	-	3.02	-	2.42	-	1.63	0.77

표 15는 고당도 대과형 참다래 유전자원의 과일 품질의 특성을 2000년 조사한 결과 '성대 15호'의 과중은 144.5g으로 대과형이나 후숙후 당도가 12.6으로 기존 품종인 'Hayward'와 큰 차이가 없었다. 그러므로 고당도의 대과형 품종으로는 적합하지 않은 것으로 생각되었다.

표 15. 고당도 대과형 참다래 유전자원의 과일 품질의 특성(2000년)

Kinds	Fruit weight(g)	Sugar content(°Bx)		Fruit hardness (Kg/cm <sup>2</sup> )	Maturing date
		Before ripening After ripening			
성대 15호(♀)	144.5	6.0	12.6	2.26	Oct. 20
성대 22호(♀)	165.0	8.0	16.0	1.85	Nov. 1
성대 33호(♀)	123.9	8.2	15.0	1.50	Nov. 1
성대 43호(♀)	78.0	11.0	14.0	1.63	Nov. 1
'Hayward'(♀)	112.5	8.9	12.0	1.86	Nov. 10

'성대 22호'의 경우 수확기는 11월 1일로서 만생종이며 과중은 165g으로 나타나 대과형으로 나타났으며 후숙후 당도 역시 16도로서 고당도 품종으로 판명되어 품종으로 선발되었다. 뿐만 아니라 '성대 33호'의 경우 숙기는 11월 1일로서 만생종이었으며 당도가 15도로 높아 고당도 품종이었으나 과일의 무게가 123g으로 'Hayward'와 큰 차이가 없어 고당도의 대과형 품종으로 유망한 것으로 판명되었다. 그러나 '성대 43호'의 경우 당도는 높으나 과일의 크기가 100g 미만으로 너무 작아 고당도의 대과형 품종으로는 부적합한 것으로 판명되었다.

#### 다. 고당도의 대과형 참다래 신품종 선발

고당도의 대과형 참다래 유전자원으로 '성대 15호'(♀), '성대 18호'(♂), '성대 18호'(♂), '성대 22호'(♀), '성대 23호'(♂), '성대 33호'(♀), '성대 34호'(♂), '성대 43호'(♀), '성대 44호'(♂) 등이 중국으로부터 도입되어 1995년부터 2002년까지 조사된 결과 '성대 22호'(♀)와 '성대 33호'(♀)가 고당도의 대과형 참다래 품종으로 선발되었다. 선발된 품종들은 수분수 품종을 선발한 후 전라남도 완도와 해남, 경상남도 남해지역, 그리고 경기도 수원에서 각각 지역 적응성시험을 거친 후 농가에 보급되어 농가 실증시험을 실시하였다.

##### 1) 고당도 대과형 참다래 신품종 '성대 22호'

###### 가) 식재 거리 및 착과량

고당도 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'의 식재 거리 및 착과량을 2002년 조사한 결과 식재 간격은 2 X 5.5m로 식재한 4년생 접목묘의 경우 1주당 착과된 과일의 수가 237개였으며 생산량은 32.3kg이었다(표 16).

표 16. 고당도 대과형 품종 '성대 22호'의 식재 거리 및 착과량('02)

품종	식재주수(주)	식재간격 (m)	착과량 (개/주)	생산량 (kg/주)
'SKK 22'	20	2×5.5	237	32.3
'Hayward'	-	-	-	-

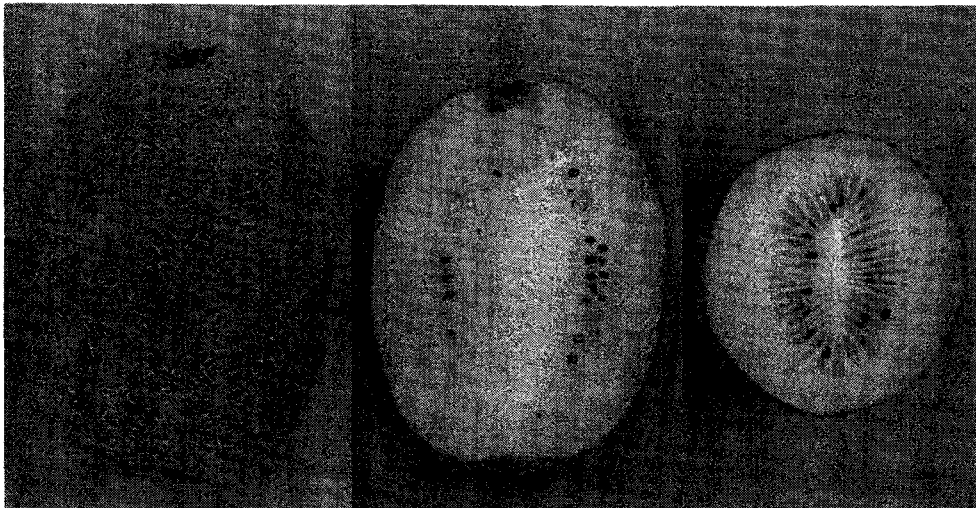
나) 개화 특성

비가림 재배로 재배되고 있는 고당도 대과형 품종 SKK 22의 개화 특성을 조사한 결과(표 17) '성대 22호'의 꽃눈 발아는 3월 10일로서 'Hayward'보다 10일 정도 빨랐으며 개화기와 만개기 역시 4월 30일과 5월 7일로서 'Hayward'보다 10일 정도 빨랐다. 그러므로 본 연구에서 선발된 '성대 22호'의 수분수 품종이 요구되었다.

표 17. 고당도 대과형 품종 SKK 22의 개화 특성('02)

품종	발아기	개화기	만개기	비고
'성대 22호'(우)	March 10	April 30	May 7	비가림재배
'Hayward'	March 21	May 10	May 18	"

다) 과일의 특성



<'성대 22호'(우)>

그림 4. 고당도 대과형 참다래 '성대 22호'

그림 4는 고당도 대과형 참다래 '성대 22호'의 과일의 사진으로 과일의 모양은 과고가 큰 긴 타원형으로 과육의 색은 녹색이었고 과심의 색은 흰색인 것을 알 수 있었다.

표 18. 고당도의 대과형 참다래 품종 '성대 22호'의 과일의 특성(2001년)

Variety	숙기	과중(g)	후숙후 당도 (°BX)	Vitamine C(mg/100g)	종자수(개)
'SKK 22'	Nov. 1	126.9	15.67	91.30	865
'Hayward'	Nov. 10	102.3	10.8	20.48	911

표 18은 고당도의 대과형 참다래 품종으로 선발된 '성대 22호'의 과일의 특성을 2001년 조사한 것으로 숙기는 11월 1일로서 기존 품종인 'Hayward'의 11월 10일 보다는 약 10일 정도 빠른 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 과중 역시 '성대 22호'는 126.9g인데 반해 'Hayward'는 102g으로 대과형인 것을 알 수 있었다. 후숙후 당도는 '성대 22호'는 15.6으로 고당도인 반면 'Hayward'는 10.8로서 낮은 것으로 나타났다. 비타민 C의 함량을 조사한 결과 '성대 22호'가 91.3mg/100g인데 반해 'Hayward'는 극히 자소한 것으로 나타났다. 그러므로 '성대 22호'는 기존 품종인 'Hayward'보다 고당도이며 대과형 품종으로 판명되었다.

표 19. 고당도 대과형 품종 SKK22 과실특성('02, 10, 28일 수확)

품종	과중(g)	당도		산의 함량(%)
		수확시	후숙후	
'SKK 22'	179.5	6.5	14.7	2.42
'Hayward'	115.3	5.3	11.2	2.10



표 19는 2002년 10월 28일 수확한 고당도 대과형 품종 SKK22 과일의 특성을 조사한 것으로 '성대 22호'의 과중이 179.5g으로 'Hayward'의 115g보다 60g이상 차이가 나 대과형인 것을 알 수 있었으며 당도 역시 14.7도로서 'Hayward'의 11.2도에 비해 고당도임을 알 수 있었다. 그러므로 본 연구에서 선발된 고당도의 대과형 품종 '성대 22호'는 고품질의 신품종으로 생각되었다. 그러므로 성대 22호의 경우 수분수를 성발하고 지역 적응성 시험과 농가 실증시험을 거친 후 신품종 평가를 하고 품종 등록을 실시할 것이다.

표 20. 고당도 대과형 참다래 SKK22의 저온 저장후 과실의 당도특성('02. 12~'02. 4)

품종	당도				
	Dec. 26	Jan. 10	Feb. 15	Mar. 16	Apr. 10
'SKK 22'	16.5	15.9	15.1	15.6	14.8
'Hayward'	11.5	13.5	13.2	13.7	13.1

표 20은 고당도 대과형 참다래 SKK22의 저온 저장후 과실의 당도특성을 조사한 것으로 저장 기간이 5개월 이상 가능하였으며 5개월 저온 저장 후 당도 역시 14.8도로서 고당도를 나타내었다.

표 21. 고당도 대과형 참다래 SKK22의 저온 저장후 과실의 산의 함량 특성('02. 12~'02. 4)

품종	% of acid				
	Dec. 26	Jan. 10	Feb. 15	Mar. 16	Apr. 10
'SKK 22'	0.99	0.74	0.54	0.47	0.45
'Hayward'	0.77	0.81	0.61	0.60	0.55

2) 고당도 대과형 계통으로 유망한 품종 '성대 33호'

가) 식재 거리 및 착과량

고당도 대과형 계통으로 유망 품종인 '성대 33호'의 식재 거리 및 착과량을 2002년 조사한 결과(표 22) 식재 간격은 2 X 5.5m로 식재한 4년생 접목묘의 경우 1주당 착과된 과일의 수가 187개였으며 생산량은 28.5kg이었다. 이는 '성대 22호'의 32.3kg의 생산량보다는 적은 것으로 나타났다.

표 22. 고당도 대과형 품종의 식재 거리 및 착과량('02)

품종	식재주수(주)	식재간격 (m)	착과량 (개/주)	생산량 (kg/주)
'SKK 33'	5	2×5.5	187	28.5
'Hayward'	-	-	-	-

나) 개화 특성

표 23. 고당도 대과형 품종 SKK 22의 개화 특성('02)

품종	발아기	개화기	만개기	비고
'성대 33호'(우)	3월 11일	4월 30일	5월 7일	비가림재배
'Hayward'	3월 21	5월 10	5월 18	"

비가림 재배로 재배되고 있는 고당도 대과형 유망 품종 SKK 33의 개화 특성을 조사한 결과(표 23) '성대 33호'의 꽃눈 발아는 3월 11일로서 'Hayward'보다 10일 정도 빨랐으며 개화기와 만

개기 역시 4월 30일과 5월 7일로서 'Hayward'보다 10일 정도 빨랐다. 그러므로 본 연구에서 선 발된 '성대 33호'의 수분수 품종이 요구되었다.

다) 과일의 특성

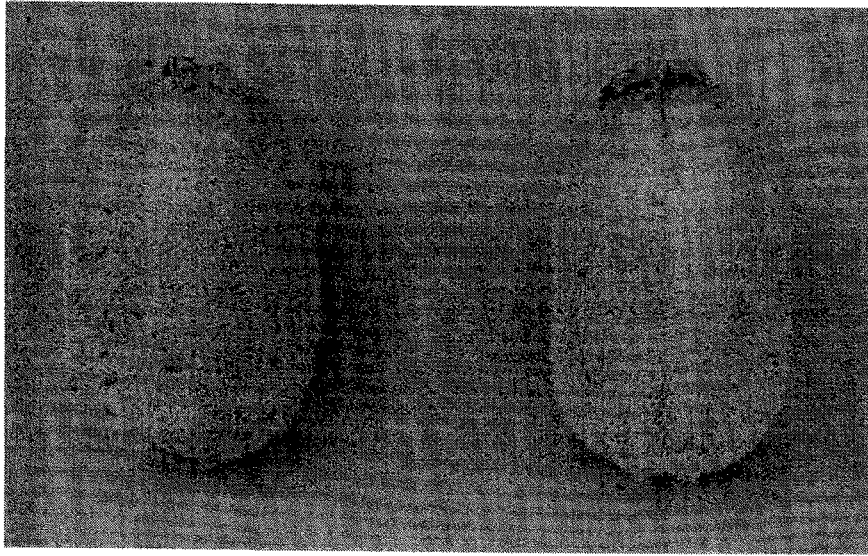


그림 5. 고당도 대과형 유망 품종 '성대 33호'

그림 5는 고당도 대과형 참다래 유망 품종 '성대 33호'의 과일의 사진으로 과일의 모양은 과고 가 큰 긴 타원형으로 과피에 털이 많이 밀생한 것을 알 수 있었다.

표 24. 고당도의 대과형 계통으로 유망한 '성대 33호'의 과일의 특성(2001년)

Variety	숙기	과중(g)	유숙후 당도 (*BX)	Vitamine C(mg/100g)	종자수(개)
'SKK 33'	Nov. 1	109.6	15.00	93.16	796
'Hayward'	Nov. 10	102.3	10.8	20.48	911

표 24는 고당도의 대과형 참다래 유망품종으로 선발된 '성대 33호'의 과일의 특성을 2001년 조사한 것으로 숙기는 11월 1일로서 기존 품종인 'Hayward'의 11월 10일 보다는 약 10일 정도 빠른 것으로 나타났다. 그러나 과중은 '성대 33호'는 109.6g으로 기존 'Hayward'와 큰 차이가 없었으나 후숙후 당도는 '성대 33호'는 15.0으로 고당도인 반면 'Hayward'는 10.8로서 낮은 것으로 나타났다. 비티민 C의 함량을 조사한 결과 '성대 33호'가 93.16mg/100g인데 반해 'Hayward'는 극히 자소한 것으로 나타났다. 그러므로 '성대 33호'는 기존 품종인 'Hayward'보다 과일의 크기는 작으나 고당도로서 유망 품종으로 판명되었다.

표 25. 고당도 대과형계통으로 유망한 '성대 33호' 과실특성('02, 10, 28일 수확)

품종	과중(g)	당도		산의 함량(%)
		수확시	후숙후	
'SKK 33'	157.5	6.9	13.4	2.12
'Hayward'	115.3	5.3	11.2	2.10

표 25는 2002년 10월 28일 수확한 고당도 대과형 유망 품종 SKK 33 과일의 특성을 조사한 것으로 '성대 33호'의 과중이 157.5g으로 'Hayward'의 115g보다 40g이상 차이가 나 대과형으로 나타났다. 당도 역시 13.4도로서 'Hayward'의 11.2도에 비해 고당도임을 알 수 있었다. 그러므로 본 연구에서 선발된 고당도의 대과형 유망 품종 '성대 33호'는 앞으로 재배 시험을 거친 후 과일의 품질 조사가 실시된 후 고품질의 신품종으로 선발할 수 있을 것으로 생각되었다.

표 26과 27은 고당도 대과형 참다래 유망 품종 SKK 33의 저온 저장후 과실의 당도특성을 조사한 것으로 저장 기간이 5개월 이상 가능하였으며 5개월 저온 저장 후 당도 역시 13.7도로서 고당도를 나타내었다. 그러나 저온 저장 후 산의 함량을 조사한 결과 기존 재배 품종인 'Hayward'보다 낮아 신맛이 적은 것으로 나타났다.

표 26. 고당도 대과형 참다래 SKK22의 저온 저장후 과실의 당도특성('02. 12~'02. 4)

Cultivars	Soluble solid				
	Dec. 26	Jan. 10	Feb. 15	Mar. 16	Apr. 10
'SKK 33'	14.6	15.1	13.7	13.4	13.7
'Hayward'	11.5	13.5	13.2	13.7	13.1

표 27. 고당도 대과형 참다래 SKK22의 저온 저장후 과실의 pH의 특성('02. 12~'02. 4)

Cultivars	% of acid				
	Dec. 26	Jan. 10	Feb. 15	Mar. 16	Apr. 10
'SKK 33'	0.87	0.67	0.58	0.42	0.32
'Hayward'	0.77	0.81	0.61	0.60	0.55

## 2. 고당도의 대과형 신품종의 수분수 선발

### 가. 수분수 품종의 개화 특성

#### 1) 개화 특성

고당도 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'와 '성대 33호'의 수분수 품종을 선발하기 위해 2000년과 2001년 2년간 개화기를 조사한 결과(표 28) '성대 22호'의 개화기와 일치하는 품종으로 '성대 23'호와 '성대 34호'가 선발되었다. 또한 고당도의 유망 품종으로 '성대 33호'와 개화기가 일치하는 수분수로는 역시 '성대 23'호와 '성대 34호'가 선발되었다.

뿐만 아니라 '성대 23호'와 '성대 34호'는 다른 품종들에 비해 1주당 개화된 꽃의 수가 2,720개, 1,152개로 많아 수분수로는 적합한 것으로 생각되었다.

표 28. 유망 참다래 유전자원 3년생 접목묘의 개화기 및 주당 개화수(경기도 수원시 성균관대 참다래 포장)

품종	2000	2001	No. of flowers/tree/2001
성대 2호(♂)	15 May	22 April	2,160
성대 4호(♂)	12 May	23 April	795
성대 6-4호(♂)	16 May	18 April	510
성대 16호(♂)	15 May	23 April	640
성대 23호(♂)	21 May	25 April	2,720
성대 34호(♂)	21 May	25 April	1,152
성대 44호(♂)	21 May	27 April	581
성대 61호(♂)	29 May	10 May	186
성대 22호(♀)	19 May	25 April	1,254
성대 33호(♀)	19 May	24 April	898

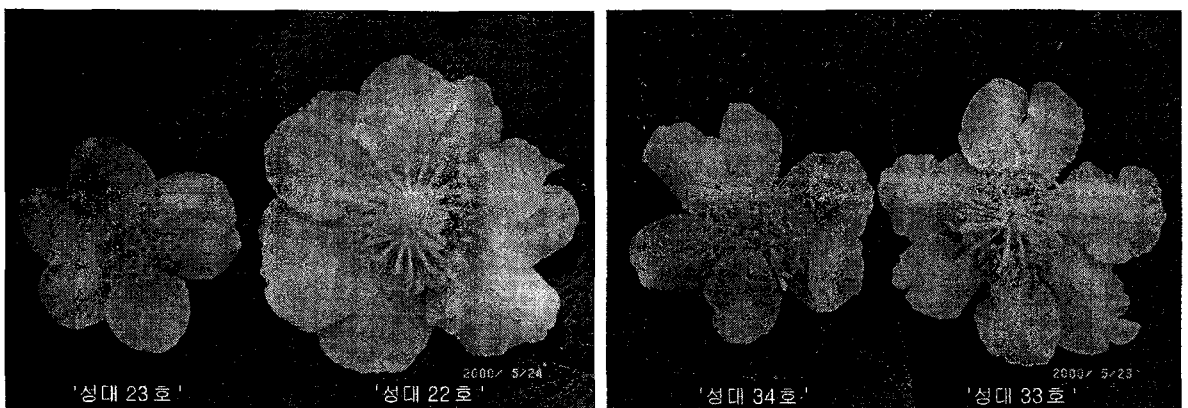


그림 6. 고당도 대과형 계통으로 선발된 품종들의 수분수로 선발된 품종의 꽃의 모습

그림 6은 고당도 대과형 계통으로 선발된 품종들의 수분수로 선발된 품종의 꽃의 모습을 나타낸 것으로 '성대 22호'의 수분수로 '성대 23호'가 선발되었으며 고당도의 유망 품종 '성대 33호'의 수분수로 '성대 34호'가 각각 선발되었다.

## 2) 화분발아 시험

고품질의 대과형 품종 '성대 22호'와 '성대 33호'와 개화기가 일치하고 개화량이 많은 수분수 품종으로 선발된 '성대 23호'와 '성대 33호'의 화분 발아 시험이 실시되었다. 선발된 品種別 5월 중순에 약이 충분히 성숙한 개화 직전의 꽃의 약을 모아 전등불 밑에서 花粉을 받은 후 병에 모아 냉장고 dessicator속에 보관하면서 화분의 수를 광학 현미경하에서 측정하며 花粉 발아는 20%의 sucrose를 첨가한 agar를 hole slide에 올려놓은 후 花粉을 골고루 뿌린 후 25 °C의 항온기에 넣어 1시간 간격으로 관찰하여 24시간 후 cotton blue로 염색한 후 광학 현미경으로 調査하였다. 고당도 대과형 품종의 수분수로 선발된 '성대 23호'와 '성대 34호'의 화분발아율은 58% 이상으로 높게 나타났다(표 29). Florin(1972)은 수분수로서 화분 발아율이 30~70%인 경우 양호하다고 하여 본 연구의 결과 '성대 23호'의 화분발아율이 58%로서 양호하다고 판단되었다. 또한 '성대 34호' 역시 화분발아율이 60% 이상으로 수분수로는 적합한 것으로 판단되었다.

표 29. 고당도 대과형 품종의 수분수 품종들의 화분발아율

Kinds	화분립수(개)	발아된 화분립수(개)	화분발아율(%)
성대 23호(♂)	100	78	58.0
성대 34호(♂)	86	52	60.5

그림 7은 고당도 대과형 품종 '성대 22호'의 수분수로 선발된 '성대 23호'의 화분 발아사진을 나타낸 것으로(X200) 화분발아 및 화분관 신장이 양호한 것을 볼 수 있었다.

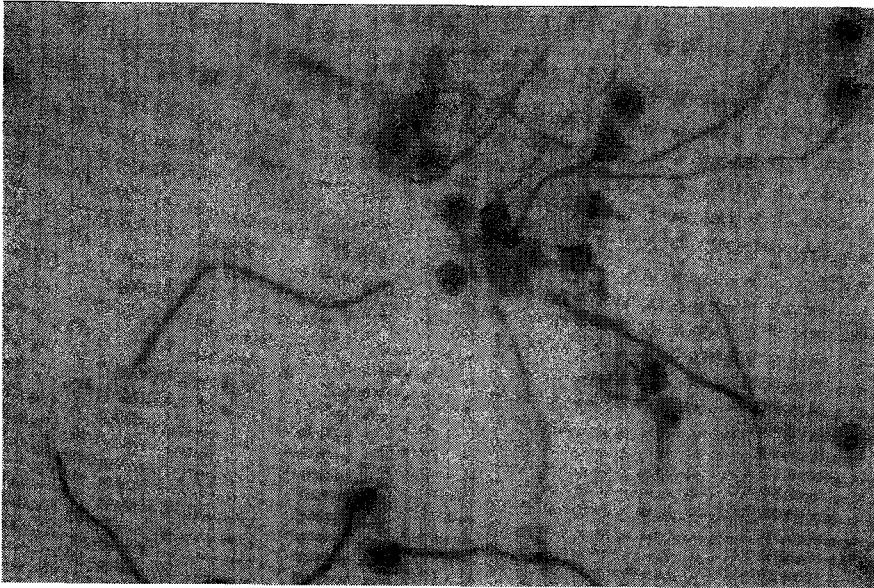


그림 7. '성대 23호'의 화분 발아(X200)

### 3) 인공 수분 및 착과율

고당도의 대과형으로 선발된 참다래 '성대 22호'와 '성대 33호'의 수분수로 선발된 품종과의 인공수분을 통해 착과율을 조사한 결과(표 30) '성대 22호'와 수분수로 선발된 '성대 23호'의 인공수분결과 100%의 착과율을 보여 수분이 용이함을 보였다. 또한 고당도의 유망 품종 '성대 33호'와 수분수로 선발된 '성대 34호'의 인공 수분 역시 착과율이 98%로서 높은 착과율을 보여 수분수로서 적합한 것으로 조사되었다.

표 30. 수분수로 선발된 계통과 고당도의 대과형 품종의 수분시험

교배조합	수분 방법	수분된 꽃수(개)	착과된 과일(개)	착과율(%)
'SKK 22'(♀)×'SKK 23'(♂)	인공수분	150	150	100.0
'SKK 33'(♀)×'SKK 34'(♂)	"	100	98	98.0





<성대 22호(우)>



<성대 33호(우)>

그림 8. 고당도 대과형 참다래의 수분수로 선발된 품종과 인공 수분된 과일의 모습

그림 8은 고당도 대과형 참다래의 수분수로 선발된 '성대 23호'의 화분으로 인공 수분된 '성대 22호'의 과일의 모습과 '성대 34호'의 화분으로 인공수분된 '성대 33호'의 과일의 착과된 상태를 나타낸 것이다.

### 3. 고당도의 대과형 참다래 품종의 지역적응성시험

기존에 재배되고 있는 'Hayward'보다 당도가 높고 과일의 크기가 큰 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'와 그의 수분수 '성대 23호' 그리고 고당도의 유망 품종 '성대 33호'와 수분수 '성대 34호'의 지역 적응 성 시험을 위해 전라남도 지역, 경상남도 남해지역, 경기도 수원지역에서 각각 식재 후 과일의 특성 조사가 실시되었다. 지역 적응성 시험을 거친 참다래 품종은 농가 실증시험을 실시하였으며 신품종 평가회를 실시하였다.

#### 1) 전라남도 지역

##### 가) 식재 연도 및 주수

고당도 대과형 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위해 해남 난지과수시험장 완도 시험포에는 1999년부터 식재를 하였으며, 현재 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호' 3년생 접목묘가 3주와 2주씩 식재되어 있다(표 31). 또한 '성대 33호'와 수분수 '성대 34호' 역시 3년생 접목묘가 3주와 2주씩 식재되어 있다.

표 31. 고당도 대과형 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위한 식재현황(해남 난지과수시험장 완도 시험포)

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
'성대 22호'	1999	3년생 접목묘	3
'성대 23호'	"	"	2
'성대 33호'	"	"	3
'성대 34호'	"	"	2

나) 개화 특성

표 32. 선발된 고당도 대과형 품종의 개화 특성('02, 완도시험포지)

품종	개화기	만개기	비고
'성대 22호'(♀)	5월 15일	5월 18일	노지재배
	5월 9일	5월 14일	비가림 재배
'성대 23호'(♂)	5월 15일	5월 18일	노지재배
'성대 33호'(♀)	5월 15일	5월 17일	노지재배
'성대 34호'(♂)	5월 15일	5월 18일	노지재배
'Hayward'	5월 18일	5월 22일	"

표 32는 완도시험포지에 식재된 선발된 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 '성대 33호'의 개화 특성을 조사한 결과 노지재배되고 있는 품종의 경우 5월 15일에 개화하여 5월 18일 만개하였으며 이는 수분수로 선발된 '성대 23호'와 '성대 34'의 개화기와 일치하였다. 그러나 비가림 재배로 재배되고 있는 '성대 22호'의 경우 개화기가 1주일 정도 빠른 5월 9일에 개화가 시작되어 5월 14일 만개하였다. 그러나 기존에 재배되고 있는 'Hayward'의 개화기는 약 3~4일정도 늦은 것으로 나타났다.

#### 다) 과일의 특성

해남 난지과수시험장에 식재된 고당도 대과형 참다래 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과일의 품질을 조사하기 위해 2001년 수확시기별 당도와 경도를 조사한 결과(표 33) '성대 22호'의 경우 10월 15일부터 11월 7일까지 당도는 계속적으로 증가하였다. 10월 15일과 23일에 수확한 과일의 당도는 5.0으로 아직 숙기가 이른 것으로 판단되었다. 그러나 11월 3일과 11월 7일에 수확한 과일의 당도가 7.0이상으로 숙기가 가장 적기로 판명되었으며 후숙후 당도 역시 16.4로서 기존 재배 품종인 'Hayward'보다 5도이상 높아 고당도의 품종임이 판명되었다.

표 33. 2001년 수확시기에 따른 고당도 대과형 품종의 과일의 품질 특성

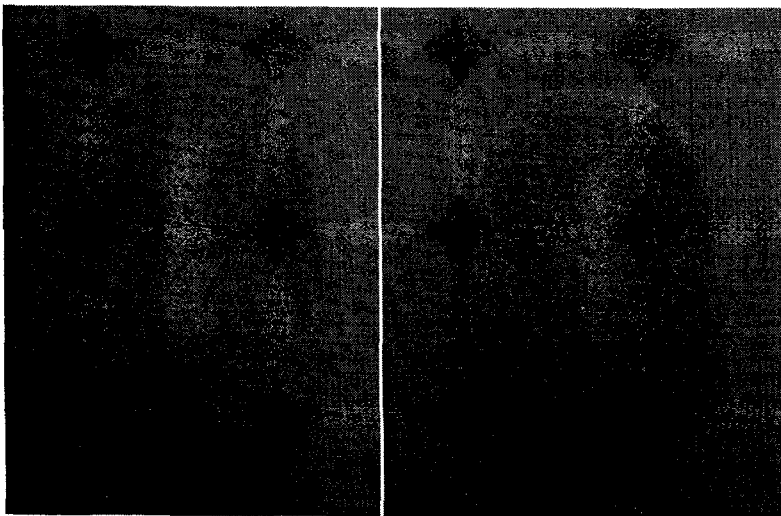
품종	수확기	당도(°Bx)			경도 (kg/Φ5mm)
		수확시	후숙후	3개월 저장후	
'SKK 22'	10월 15일	5.6	11.9	11.4	3.0
	10월 23일	5.0	15.0	12.3	3.0
	10월 29일	5.5	15.8	13.6	2.9
	11월 3일	7.8	16.4	13.5	-
	11월 7일	7.0	16.4	15.6	1.8
'SKK 33'	11월 3일	7.1	13.6	12.8	1.5
'Hayward'	11월 10일	5.8	11.4	-	-

또한 3개월 저온 저장후 당도 역시 15.6도로서 고당도를 나타내어 저장성 역시 높은 것으로 생각되었다. 고당도의 유망 품종 '성대 33호'의 경우 11월 3일 수확한 과일의 당도가 13.6으로 높아 고당도의 유망 품종으로 판단되었다.

표 34. 2002년 고당도 대과형 품종의 수확시기별 당도특성

품종	10월 14일		10월 21일	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후
'SKK 22'	5.9	14.7	6.4	16.0
'SKK 33'	6.1	13.8	6.8	14.0
'Hayward'	5.8	12.4	4.8	11.2

표 34는 2002년 고당도 대과형 품종의 수확시기별 당도특성을 조사한 것으로 2002년은 수확시기를 조기에 실시하였다. 10월 14일 수확한 과일의 당도는 5.9였으며 후숙후 당도는 14.7로서 숙기가 좀 빠른 것으로 생각되었다. 2차로 10월 21일 수확한 과일의 당도는 6.4도였으며 후숙후 당도는 16도로 재배품종인 'Hayward'의 11.2도보다 5도이상 높아 고당도의 품종임이 증명되었다.



<'SKK 22'(우)>

<'SKK 33'(우)>

그림 9. 고당도의 대과형 품종 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과일(완도시험포지)

또한 '성대 33호'는 10월 14일 수확한 과일의 당도는 6.1이었고 후숙후 당도는 13.8로서 높게 나타났다. 또한 10월 21일 수확한 과일의 당도는 6.8이었고 후숙후 당도는 14.0으로 고당도의 품종임이 판명되었다. 그러므로 완도지역에서 고당도 대과형 참다래 품종을 4년간 지역 적응성시험을 실시하고 2년간의 과일의 품질 특성을 조사한 결과 고당도의 대과형 품종임이 증명되었다.

그림 9는 완도시험포지에서 수확한 '성대 22호'와 '성대 33호'의 과일의 사진으로 '성대 22호'의 과일의 크기가 대과형임을 알 수 있었다.

## 2) 경상남도지역

### 가) 식재 연도 및 주수

고당도 대과형 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위해 원예연구소 남해 출장소에는 1999년과 2000년에 각각 식재를 하였으며, 현재 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호' 3년생 접목묘가 3주와 2주씩 식재되어 있다(표 35). 또한 '성대 33호'와 수분수 '성대 34호' 역시 3년생 접목묘가 1주와 2주씩 식재되어 있다.

표 35. 고당도 대과형 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위한 식재(원예연구소 남해출장소)

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
성대 22호	1999	3년생 접목묘	3
	2000	2년생 접목묘	2
성대 23호	1999	3년생 접목묘	1
	2000	2년생 접목묘	2
성대 33호	2000	2년생 접목묘	2
성대 34호	2000	2년생 접목묘	1

나) 개화 특성

표 36은 원예연구소 남해 출장소에 식재된 선발된 고당도 대과형 품종 ‘성대 22호’와 ‘성대 33호’의 개화 특성을 조사한 결과 노지재배되고 있는 품종의 경우 5월 9일에 개화하여 5월 14일 만개하였으며 이는 수분수로 선발된 ‘성대 23호’와 ‘성대 34’의 개화기와 일치하였다. 그러나 기존에 재배되고 있는 ‘Hayward’의 개화기는 약 3~4일정도 늦은 것으로 나타났다.

표 36. 고당도 대과형 품종의 개화 특성('02)

품종명	발아기	개화기	만개기	비고
‘성대 22호’(우)	3월 20일	5월 9일	5월 14일	노지재배
‘성대 23호’(상)	3월 20일	5월 10일	5월 15일	노지재배
‘성대 33호’(우)	3월 20일	5월 10일	5월 15일	노지재배
‘성대 34호’(상)	3월 20일	5월 10일	5월 17일	노지재배
‘Hayward’	3월 24일	5월 15일	5월 22일일	”

다) 과일의 특성

남해출장소에 식재된 고당도 대과형 참다래 ‘성대 22호’와 ‘성대 33호’의 과일의 품질을 조사하기 위해 2002년 10월 28일 수확한 과일의 당도와 경도를 조사한 결과(표 37) ‘성대 22호’의 경우 과중은 144.5g으로 기존의 ‘Hayward’의 111.1g보다 대과형으로 조사되었고 당도 역시 16.7도로 고당도로 판명되었다. 또한 ‘성대 33호’의 과중은 123g으로 기존의 ‘Hayward’보다 큰 차이가 없었으나 당도는 14.7로서 고당도로 나타났다.

표 37. 고당도 대과형 품종의 과실특성('02, 10, 28일 수확)

품종명	과폭(cm)	과고(cm)	과중(g)	당도	
				수확시	후숙후
'SKK 22'	6.6	9.8	145.5	6.9	16.7
'SKK 33'	6.4	9.5	123.2	6.7	14.7
'Hayward'	5.2	7.0	111.1	5.3	11.2

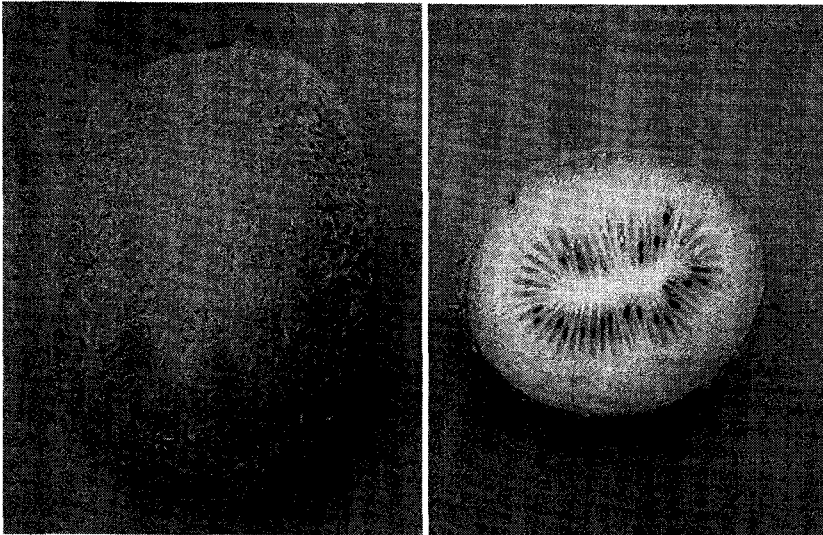


그림 10. 2002년 남해 출장소에서 수확한 고당도 대과형 품종 '성대 22호'의 과일

그림 10은 2002년 남해 출장소에서 수확한 고당도 대과형 품종 '성대 22호'의 과일의 사진으로 과일의 크기가 대과형으로 크고 과육의 색은 녹색임을 알 수 있었다.

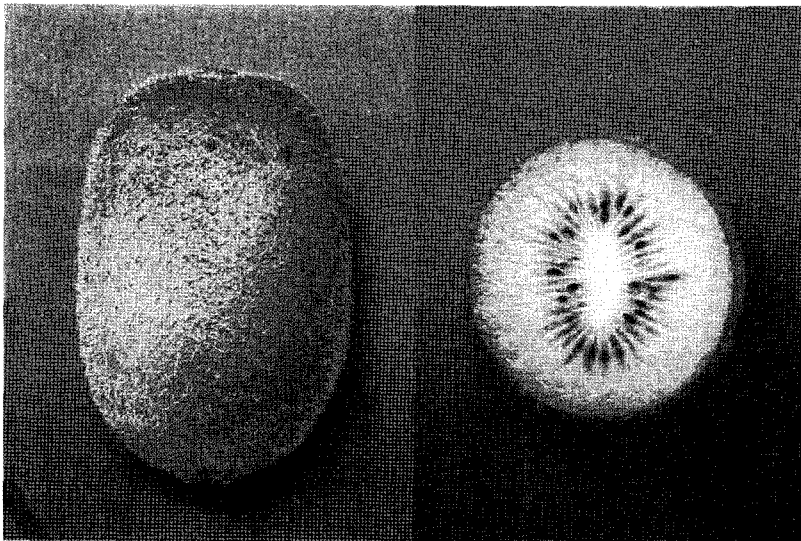


그림 11. 2002년 남해 출장소에서 수확한 고당도 대과형 품종 '성대 33호'의 과일

그림 11은 2002년 남해 출장소에서 수확한 고당도 대과형 품종 '성대 33호'의 과일의 사진으로 과일의 크기가 대과형으로 크고 과육의 색은 녹색임을 알 수 있었다.

### 3) 경기도 지역

#### 가) 식재 연도 및 주수

표 38. 고당도 대과형 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위한 식재(경기도 수원시 성균관대 포장)

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
성대 22호	1997	5년생 접목묘	6
성대 23호	1997	"	3
성대 33호	1997	"	3
성대 34호	1997	"	2



고당도 대과형 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위해 경기도 수원 성균관대 포장 비닐하우스에 1997년에 각각 식재를 하였으며, 현재 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호' 5년생 접목묘가 6주와 3주씩 식재되어 있다. 또한 '성대 33호'와 수분수 '성대 34호' 역시 3년생 접목묘가 3주와 2주씩 식재되어 있다.

나) 개화 특성

표 39는 경기도 수원시 성균관대 포장 비닐하우스에 식재된 선발된 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 '성대 33호'의 개화 특성을 조사한 결과 2000년에는 5월 19일에 개화하였으나 2001년에는 4월 25일 개화가 되었다. 이는 수분수로 선발된 '성대 23호'와 '성대 34'의 개화기와 일치하였다.

표 39. 유망 참다래 유전자원 4년생 접목묘의 개화기 및 주당 개화수(경기도 수원시 성균관대 참다래 포장)

Kinds	2000	2001	주당 개화수(개)/2001
성대 22호(♀)	19 May	25 April	1,254
성대 23호(♂)	21 May	25 April	2,720
성대 33호(♀)	19 May	24 April	898
성대 34호(♂)	21 May	25 April	1,152

다) 과일의 특성

표 40. 고당도 참다래 품종의 수확시기별 과폭의 성장량

종류	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일	10월 15일
'성대 22호'	3.60	4.20	4.60	5.04	5.12	5.48	5.56	5.72
'성대 33호'	3.52	4.24	4.74	4.96	5.08	5.22	5.44	5.52

표 41. 고당도 참다래 품종의 수확시기별 과고의 성장량

종류	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일	10월 15일
'성대 22호'	5.06	7.04	7.66	8.02	8.20	8.54	8.54	8.78
'성대 33호'	5.18	6.94	7.42	7.72	7.68	8.02	8.16	8.22

표 40과 41은 고당도 대과형 참다래 '성대 22호'와 '성대 33호'의 시기별 과폭과 과고의 성장량을 조사한 것으로 6월에서 7월경 성장량이 급히 증가하였으며 9월에는 거의 생장이 멈추는 것을 알 수 있었다. 그러나 '성대 22호'의 과폭과 과고의 생장이 '성대 33호'의 성장량보다 훨씬 커서 대과형 품종임을 알 수 있었다.

표 42. 고당도 참다래 품종의 수확시기별 과중의 성장량

품종	9월 1일	9월 15일	10월 1일	10월 15일	11월 1일
'성대 22호'	88.5	114.6	120.1	116.5	126.9
'성대 33호'	85.1	105.2	103.9	110.05	109.6

표 42는 고당도 참다래 품종의 수확시기별 과중의 성장량을 조사한 것으로 '성대 22호'의 경우 9월 1일 88.5g인 반면 10월 1일에는 120g으로 급격히 증가하는 것을 알 수 있었으며 그 이후에는 과중이 변화가 없는 것을 알 수 있었다. 또한 '성대 33호'의 경우 과중의 변화가 크지 않아 대과형 품종으로는 미흡한 것으로 생각되었다.

표 43. 고당도 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도 변화

품종	9월 1일		10월 1일		10월 15일		11월 1일	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
'성대 22호'	4.20	-	5.40	14.30	6.00	13.67	10.00	15.67
'성대 33호'	3.40	-	5.00	12.80	6.00	11.00	8.20	15.00

표 43은 경기도 수원지역에서 지역 적응성 시험을 위해 고당도 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도 변화를 조사한 것으로 10월 15일까지는 수확시 당도가 낮아 숙기가 아직 덜 된 것으로 판단되었으며 후숙후 당도 역시 계속 증가되고 있었다. '성대 22호'의 경우 11월 1일 수확한 과일의 당도가 15.67로서 고당도를 나타내었으며 '성대 33호' 역시 당도가 15도로서 높아 고당도임이 증명되었다.

표 44. 고당도 대과형 참다래 품종의 수확시기별 과일의 경도 변화

품종	9월 1일		10월 1일		10월 15일		11월 1일	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
'성대 22호'	2.50	-	3.1	0.5	2.48	-	1.85	0.7
'성대 33호'	3.14	-	3.36	-	2.44	-	1.50	1.13

표 44는 고당도 대과형 참다래 품종의 수확시기별 과일의 경도 변화를 조사한 것으로 10월 15일까지 당도는 2.4이상으로 높아 숙기가 아직 덜 된 것으로 판단되었다. 그러나 11월 1일에는 경도가 1.5이상으로 높아 숙기로 판단되었다.

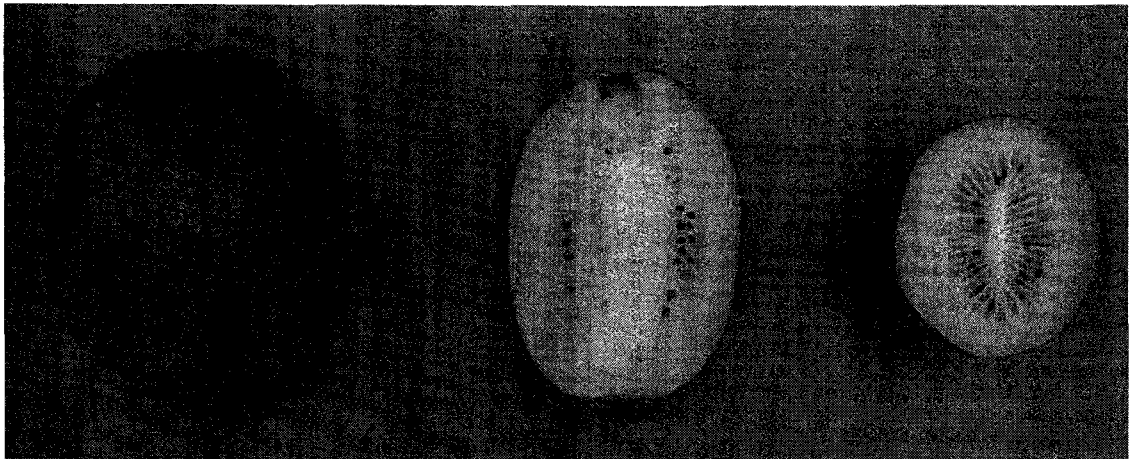


그림 12. 경기도 수원에서 수확한 '성대 22호'의 과일의 모습

그림 12는 2001년 경기도 수원에서 수확한 '성대 22호'의 과일의 모습으로 과일의 크기가 큰

대과형이고 과육의 색은 녹색이며 과심은 흰색인 것을 알 수 있었다.



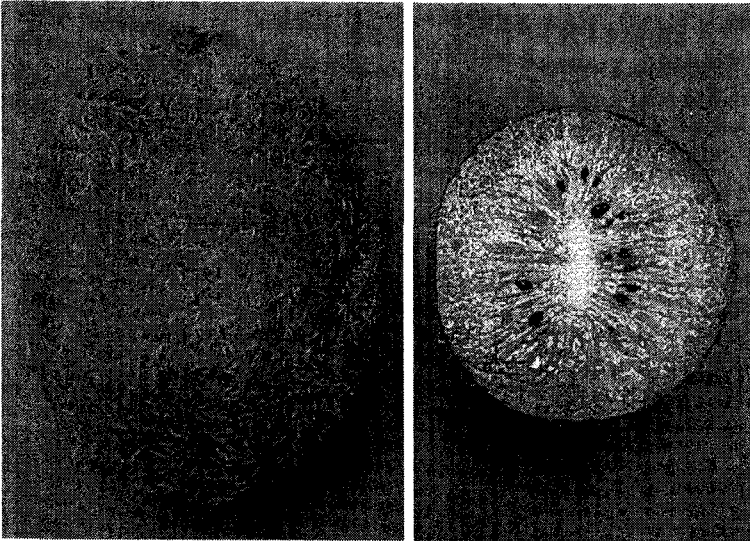
그림 13. 경기도 수원에서 수확한 '성대 33호'의 과일의 모습

라) 저장성 시험

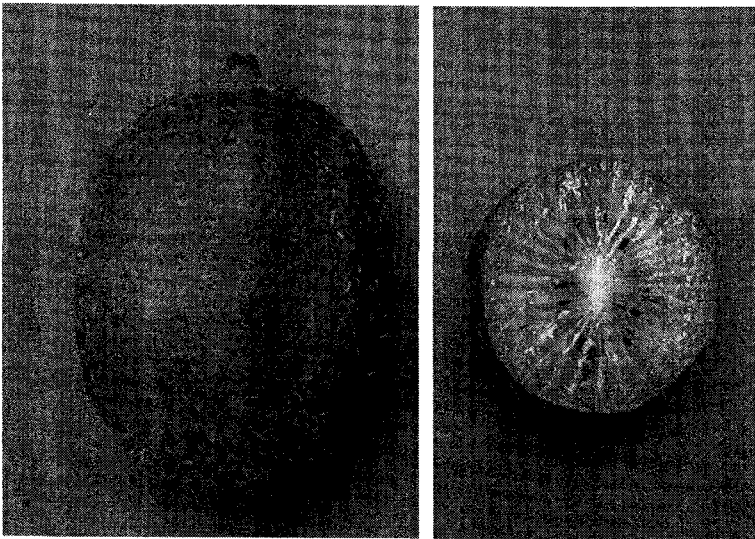
고당도 대과형 참다래 품종의 저장 특성을 조사한 결과(표 45) 5개월 저온 저장 기간 동안 당도 함량의 변화가 거의 없어 고당도 품종임이 판명되었다.

표 45. 고당도 대과형 참다래 품종의 계통별 저장중 당함량 변화(。Bx)

계통명	수확시 당도	3개월 저온저장	4개월 저온저장	5개월 저온저장
'성대 22호'	10.0	16.8	15.7	16.0
'성대 33호'	8.2	13.7	13.5	13.5
Hayward	9.5	11.9	12.2	12.0



<‘성대 22호’(♀)>



<‘성대 33호’(♀)>

그림 14. 3개월 저온 저장 후 과일의 모습

그림 14는 고당도 대과형 참다래 품종의 3개월 저온저장후 과일의 모습을 나타낸 것으로 과일의 수분이 약간 많았으나 특성이 변화가 없음을 알 수 있었다.

#### 4. 고당도 대과형 참다래 'SKK 22'의 농가 실증시험

##### 1) 제주도 지역 참다래 농가 식재

##### 가) 변중립씨 참다래 농가

##### (1) 식재 주수 및 착과량

기존에 재배되고 있는 만생종 'Hayward'보다 당도가 5도이상 높고 과일의 크기가 큰 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'의 농가 실증시험이 제주도 지역 변중립씨 참다래 농가에서 실시되었다. 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호'가 1999년부터 접목묘와 고접을 실시하여 3년생 접목묘와 2년생 접목묘가 식재되었다(표 46).

표 46. 고당도 대과형 참다래 품종의 식재년도 및 주수

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
성대 22호(♀)	1999	3년생 접목묘	2
	1999	3년생 고접	1
성대 23호(♂)	2000	2년생 고접묘	3
	1999	3년생 접목묘	2

표 47. 고 당도 대과형 SKK22의 식재 거리 및 착과량('02)

품종	식재주수(주)	식재간격 (m)	착과량 (개/주)	생산량 (kg/주)
'SKK 22'	12	6×5.5	320	47.2
'Hayward'	-	-	-	-

고당도 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'의 농가 실증시험으로 식재 간격은 6 X 5.5m로 식재한 3년생 접목묘의 경우 1주당 착과된 과일의 수가 320개였으며 생산량은 47.2kg이었다(표 47).

(2) 개화 특성

표 48은 제주도 변증림씨 참다래농가에 식재된 선발된 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호'의 개화 특성을 2002년 조사한 결과 4월 30일에 개화하여 5월 10일 만개하였으며 이는 수분수로 선발된 '성대 23호'의 개화기와 일치하였다. 그러나 기존에 재배되고 있는 'Hayward'의 개화기는 약 3~4일정도 늦은 것으로 나타났다.

표 48. 변증림씨 참다래 농가에 식재된 SKK 22의 개화 특성('02)

품종명	발아기	개화기	만개기	비고
'SKK 22'	3월 10일	4월 30일	5월 10일	비가림 재배
'SKK 23'	3월 10일	5월 2일	5월 12일	비가림 재배
'Hayward'	3월 21일	5월 10일	5월 18일	"

(3) 과일의 특성

표 49. 고당도 대과형 SKK22 과실특성('02, 10, 28일 수확)

품종	과중(g)	당도		산의 함량(%)
		수확시	후숙후	
'SKK 22'	166.5	5.6	15.8	2.40
'Hayward'	115.3	5.3	11.5	2.10

표 49는 참다래 농가 실증시험으로 제주도 변중립씨 농가에 식재된 고당도 대과형 SKK 22의 과일의 특성을 조사하기 위해 2002년 10월 28일 수확하여 조사하였다. '성대 22호'의 과중은 166.5g으로 재배품종인 'Hayward'보다 50g 이상 무거운 것으로 나타나 대과형 품종임이 증명되었다. 또한 수확후 당도는 5.6이었고 후숙후 당도는 15도이상으로 고당도로 조사되어 고당도 품종임이 역시 증명되었다. 그러므로 '성대 22호'는 고당도의 대과형 품종임이 증명되었고 앞으로 신품종 평가회를 실시하였다.

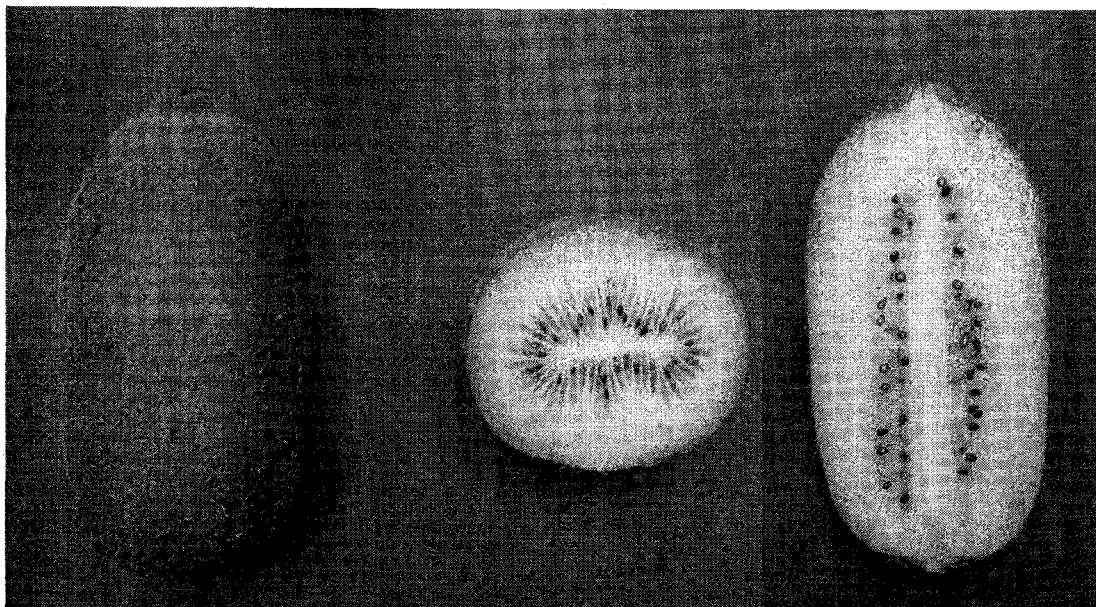


그림 15. 변중립씨 참다래 농가에서 수확한 'SKK 22'

그림 15는 변중립씨 참다래 농가에서 수확한 'SKK 22'의 과일의 모습으로 과일이 큰 대과형임을 알 수 있었다.

#### 나) 김영찬씨 참다래 농가

##### (1) 식재 및 착과량

고당도 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'의 농가 실증시험이 제주도 지역 김영찬씨 참다래 농가에서 실시되었다. 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호'가 1998년부터



터 접목묘와 고접을 실시하여 4년생 접목묘와 3년생 접목묘가 식재되었다(표 50).

표 50. 고당도 대과형 참다래 품종의 식재년도 및 주수

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
성대 22호(♀)	1999	3년생 접목묘	2
	1999	3년생 고접묘	2
성대 23호(♂)	1998	4년생 고접묘	2

고당도 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'의 농가 실증시험으로 식재 간격은 6 X 5.5m로 식재한 3년생 접목묘의 경우 1주당 착과된 과일의 수가 346개였으며 생산량은 55.1kg이었다(표 51). 이는 변중립씨 참다래 농가보다는 수량이 높은 것으로 나타났다.

표 51. 고당도 대과형 SKK22의 식재 거리 및 착과량('02)

품종	식재주수(주)	식재간격 (m)	착과량 (개/주)	생산량 (kg/주)
'SKK 22'	11	6×5.5	346	55.1
'Hayward'	-	-	-	-

(2) 개화 특성

제주도 김영찬씨 참다래농가에 식재된 선발된 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호'의 개화 특성을 2002년 조사한 결과(표 52) 4월 30일에 개화하여 5월 10일 만개하였으며 이는 수분수로 선발된 '성대 23호'의 개화기와 일치하였다. 그러나 기존에 재배되고 있는 'Hayward'의 개화기는 약 3~4일정도 늦은 것으로 나타났다.

표 52. 고당도 대과형 참다래 SKK 22의 개화 특성('02)

품종명	발아기	개화기	만개기	비고
'SKK 22'	Mar. 10	April 30	May 10	비가림 재배
'SKK 23'	Mar. 10	May 2	May 12	비가림 재배
'Hayward'	Mar. 21	May 10	May 18	"

(3) 과일의 특성

표53은 참다래 농가 실증시험으로 제주도 김영찬씨 농가에 식재된 고당도 대과형 SKK 22의 과일의 특성을 조사하기 위해 2002년 10월 28일 수확하여 조사하였다. '성대 22호'의 과중은 160.8g으로 재배품종인 'Hayward'보다 50g 이상 무거운 것으로 나타나 대과형 품종임이 증명되었다. 또한 수확후 당도는 5.8이었고 후숙후 당도는 16도이상으로 고당도로 조사되어 고당도 품종임이 역시 증명되었다. 그러므로 '성대 22호'는 고당도의 대과형 품종임이 증명되었고 앞으로 신품종 평가회를 실시하였다.

표 53. 고당도 대과형 SKK22 과실특성('02, 10, 28일 수확)

품종	과중(g)	당도		산의 함량(%)
		수확시	후숙후	
'SKK 22'	160.8	5.8	16.3	2.35
'Hayward'	115.3	5.3	11.4	2.10

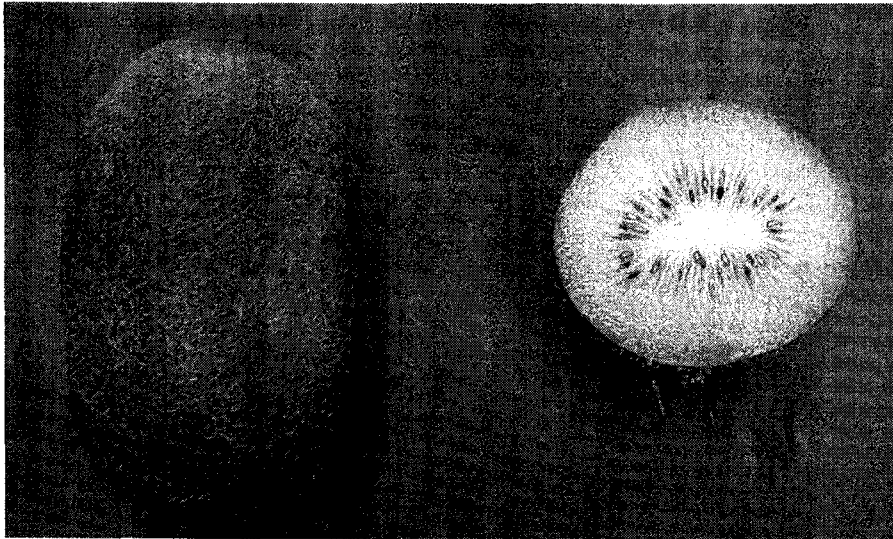


그림 16. 제주 김영찬씨 참다래 농가에서 수확한 'SKK 22'

2) 전라남도 지역 참다래 농가 실증시험

가) 전라남도 해남군 손상현씨 참다래 농가

(1) 식재 연도 및 주수

고당도 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'의 농가 실증시험(표 54)이 전라남도 해남군 손상현씨 참다래 농가에서 실시되었다. 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호'가 2000년부터 접목묘를 식재하여 2년생 접목묘가 식재되었다.

표 54. 고당도 대과형 참다래 'SKK 22'의 농가 실증시험을 위한 식재

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
'SKK 22'(우)	2000	2년생 접목묘	2
'SKK 23'(♂)	2000	2년생 접목묘	1

(2) 개화 특성

표 55는 전라남도 해남군 손상현씨 참다래농가에 식재된 선발된 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호'의 개화 특성을 2002년 조사한 결과 5월 8일에 개화하여 5월 14일 만개하였으며 이는 수분수로 선발된 '성대 23호'의 개화기와 일치하였다. 그러나 기존에 재배되고 있는 'Hayward'의 개화기는 약 3~4일정도 늦은 것으로 나타났다.

표 55. 고당도 대과형 참다래 SKK 22의 개화 특성('02)

품종명	발아기	개화기	만개기	비고
'SKK 22'	Mar. 9	May 8	May 14	비가림 재배
'SKK 23'	Mar. 9	May 9	May 15	비가림 재배
'Hayward'	Mar. 21	May 15	May 19	"

(3) 과일의 특성

표 56. 고당도 대과형 품종 SKK22 과실특성('01, 10, 28일 수확)

품종	당도		경도 (kg/Φ5mm)	
	수확후	후숙후	수확후	후숙후
'SKK 22'	7.8	15.2	2.2	1.7
'Hayward'	6.8	13.2	3.2	1.5

표 56은 참다래 농가 실증시험으로 손상현씨 농가에 식재된 고당도 대과형 SKK 22의 과일의 특성을 조사하기 위해 2001년 10월 28일 수확하여 조사하였다. '성대 22호'의 수확후 당도는 7.8이었고 경도는 2.2였고 후숙후 당도는 15도이상으로 고당도로 조사되어 고당도 품종임이 역시 증명되었다.

표 57. 고당도 대과형 SKK22 과실 형태적 특성('02, 10, 14일 수확)

품종	과중(g)	과폭(cm)(A)	과고(cm)(B)	과형지수(A/B)
'SKK 22'	141.4	61.5	79.7	0.69
'Hayward'	102.3	54.2	70.1	0.77

표 57은 고당도의 대과형 품종 '성대 22호'의 과일의 특성을 2002년 10월 14일 조사한 것으로 과중이 141.4g으로 기존의 재배 품종 'Hayward'보다 40g 이상 무거워 대과형 품종임이 판명되었다.

표 58. 고당도 대과형 품종 SKK22 과실특성('02, 10, 15일 수확)

품종	당도		산의 함량(%)	경도 (kg/Φ5mm)
	수확후	후숙후		
'SKK 22'	5.5	14.7	1.7	3.7
'Hayward'	5.1	10.2	1.4	4.8

표 58은 2002년 10월 15일 수확한 '성대 22호'의 과일 품질을 조사한 것으로 수확시 당도가 5.5였고 후숙후 당도는 14.7도로 고당도의 품종임이 증명되었다. 또한 산의 함량은 '성대 22호'의 경우 1.7%로서 'Hayward'보다 약간 높았으나 큰 차이는 없었다.

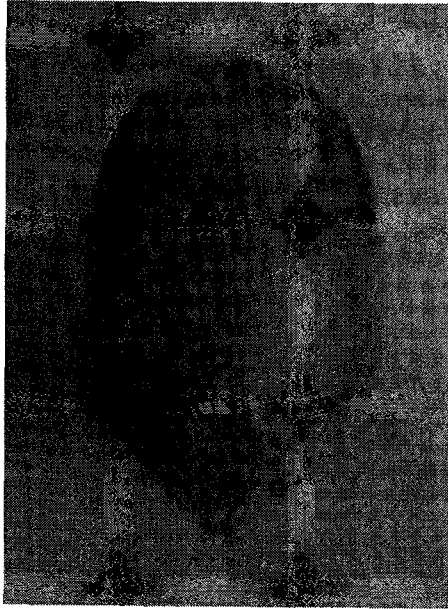


그림 17. 해남군 손상현씨 농가에서 수확한 '성대 22호'

나) 전라남도 해남군 석장리 감천옥씨 참다래 농가

(1) 식재 연도 및 주수

표 59. 고당도 대과형 참다래 'SKK 22'의 농가 실증시험을 위한 식재

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
'SKK 22'(♀)	2000	3년생 접목묘	1
	2001	2년생 접목묘	9
	2002	1년생 접목묘	170
'SKK 23'(♂)	2000	3년생 접목묘-	1

고당도 대과형 품종으로 선발된 '성대 22호'의 농가 실증시험(표 59)이 전라남도 해남군 감천읍 씨 참다래 농가에서 실시되었다. 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호'가 2000년부터 2002년까지 접목묘를 식재하여 3년생 ~ 1년생 접목묘가 식재되었다. 2002년에는 1년생 접목묘 170주가 식재되었다.

(2) 개화 특성

표 60은 전라남도 해남군 감천읍씨 참다래농가에 식재된 선발된 고당도 대과형 품종 '성대 22호'와 수분수 '성대 23호'의 개화 특성을 2002년 조사한 결과 5월 8일에 개화하여 5월 14일 만개하였으며 이는 수분수로 선발된 '성대 23호'의 개화기와 일치하였다. 그러나 기존에 재배되고 있는 'Hayward'의 개화기는 약 3~4일정도 늦은 것으로 나타났다.

표 60. 고당도 대과형 참다래 SKK 22의 개화 특성('02)

품종명	발아기	개화기	만개기	비고
'SKK 22'	Mar. 9	May 8	May 14	비가림 재배
'SKK 23'	Mar. 9	May 9	May 15	비가림 재배
'Hayward'	Mar. 21	May 15	May 19	"

(3) 과일의 특성

표 61, 62는 2002년 10월 15일 수확한 '성대 22호'의 과일의 크기를 조사한 것으로 과중이 140g으로 'Hayward'보다 40g이상 무거워 대과형 품종임이 증명되었고 과일의 품질을 조사한 결과 수확시 당도가 6.6였고 후숙후 당도는 14.7도로 고당도의 품종임이 증명되었다.

표 61. 고당도 대과형 SKK22 과실 형태적 특성('02, 10, 14일 수확)

품종	과중(g)	과폭(cm)(A)	과고(cm)(B)	과형지수(A/B)
'SKK 22'	140.6	53.7	90.8	0.59
'Hayward'	103.1	54.2	70.1	0.77

표 62. 고당도 대과형 품종 SKK22 과실의 품질특성('02, 10, 20일 수확)

품종	당도		산의 함량(%)	경도 (kg/Φ5mm)
	수확후	후숙후		
'SKK 22'	6.6	14.5	-	3.8
'Hayward'	4.2	7.2	1.7	5.0

그림 18은 고당도 대과형 참다래 '성대 22호'의 농가실증시험으로 전남 해남군 감천읍씨 참다래 농가에서 수확한 과일의 모습으로 과일의 크기가 큰 대과형 품종으로 과육의 색이 녹색임을 알 수 있었다.



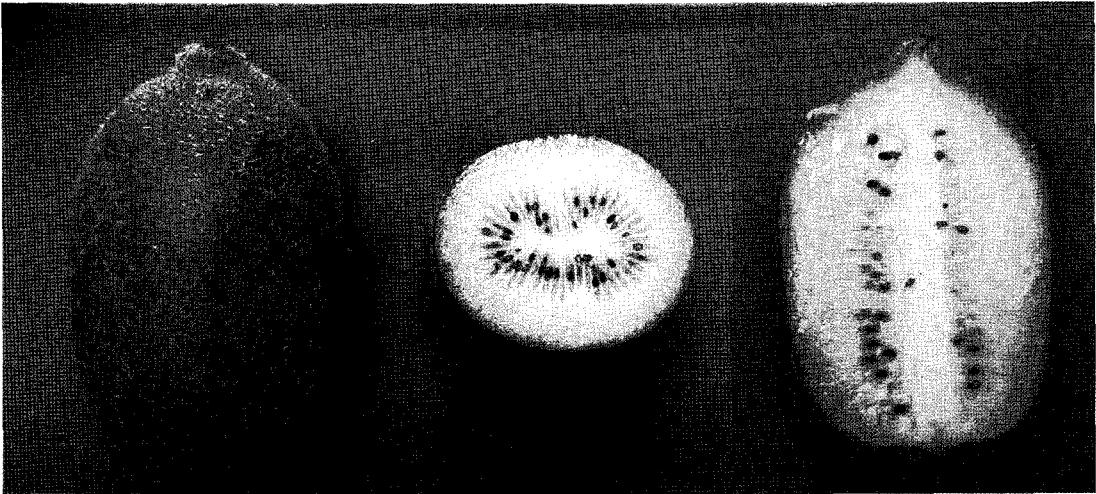


그림 18. 전남 해남군 감천옥씨 참다래 농가에서 수확한 '성대 22호'

다) 전라남도 해남군 정운천씨 농가

(1) 식재 연도 및 주수

표 63. 고당도 대과형 참다래 'SKK 22'와 'SKK 33'의 농가 실증시험을 위한 식재

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
성대 22호	1999	3년생 접목묘	3
성대 22호	2000	2년생 접목묘	3
성대 23호	1999	3년생 접목묘	3
성대 33호	2000	2년생 접목묘	3
성대 34호	2000	2년생 접목묘	1

라) 전라남도 고흥군 송기인씨 농가

(1) 식재 연도 및 주수

표 64. 고당도 대과형 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위한 식재

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
성대 22호	2000	2년생 접목묘	2
성대 23호	2000	"	1
성대 33호	2000	"	2

마) 전라남도 보성군 노대성씨 농가

(1) 식재 연도 및 주수

표 65. 고당도 대과형 참다래 품종의 농가실증시험을 위한 식재

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
성대 22호	1999	3년생 접목묘	2
성대 23호	2000	2년생 접목묘	1
성대 33호	2000	"	2

(2) 개화 특성

표 66. 고당도 대과형 참다래 SKK 22의 개화 특성('02)

품종명	발아기	개화기	만개기	비고
'SKK 22'	Mar. 10	May 9	May 15	비가림 재배
'SKK 23'	Mar. 10	May 9	May 16	비가림 재배
'Hayward'	Mar. 21	May 15	May 19	"

(3) 과일의 특성

표 67. 고당도 대과형 SKK22 과실 형태적 특성('02, 10, 18일 수확)

품종	과중(g)	과폭(cm)(A)	과고(cm)(B)	과형지수(A/B)
'SKK 22'	127.6	51.6	75.8	0.79
'Hayward'	105.3	53.8	65.1	0.83

표 68. 고당도 대과형 품종 SKK22 과실의 품질특성('02, 10, 20일 수확)

품종	당도		산의 함량(%)	경도 (kg/Φ5mm)
	수확시	후숙후		
'SKK 22'	5.1	11.5	1.9	4.5
'Hayward'	5.9	10.8	1.5	4.8

표 67, 68은 2002년 10월 15일 수확한 '성대 22호'의 과일의 크기를 조사한 것으로 과중이 127g으로 'Hayward'과 큰 차이는 나타나지 않았으며 과일의 품질을 조사한 결과(표 ) 수확시 당도가 5.1였고 후숙후 당도는 11.5도로서 전남 보성군 노대성씨 참다래 농가에서는 기존 'Hayward'와 큰 차이가 나타나지 않았다.

바) 경남 고성군 김완수씨 참다래 농장

(1) 식재 연도 및 주수

고당도 대과형 참다래 '성대 22호'와 수분수'성대 23호'의 농가 실증시험(표 69)을 위해 경남 고성군 김완수씨 참다래 농가에서 2000년부터 접목묘를 식재하였다.

표 69. 고당도 대과형 참다래 품종의 농가실증시험을 위한 식재

품종	식재연도	수령	식재 주수(주)
'SKK 22'	2000	2년생 접목묘	10
'SKK 33'	2000	"	10
'SKK 34'	2000	"	3

사) 울산광역시 울주군 최영식씨 참다래 농장

(1) 식재 연도 및 주수

고당도 대과형 참다래 '성대 22호'와 수분수'성대 23호'의 농가 실증시험(표70)을 위해 울산광역시 울주군 최영식씨 참다래 농가에서 2000년부터 접목묘를 식재하였다.

표 70. 고당도 대과형 참다래 품종의 농가실증시험을 위한 식재

품종	식재연도	수량	식재 주수(주)
'SKK 22'	2000	2년생 접목묘	1
		3년생 접목묘	2
'SKK 23'	2000	2년생 접목묘	1

## 5. 고당도 대과형 참다래 신품종 'SKK 22'의 신품종 현지 평가회

### 가. 1차 신품종 품평회

- ▶ 주 관 : 성균관대학교 심경구 교수
- ▶ 일 시 : 2000년 10월 9일 오후 2~4시
- ▶ 장 소 : 성균관대학교 부속 식물원 참다래 묘포장
- ▶ 신품종 : i) 고당도의 대과형 참다래 신품종 '성대 22호'(♀), '성대 23호'(♂)  
'성대 33호'(♀), '성대 34호'(♂),
- ▶ 참석인원 : 전라남도 참다래 유통사업단 사장 외 40인
- ▶ 평가내용 : 별지 참조

### 나. 2차 신품종 품평회

- ▶ 일 시 : 2002년 2월 28일 오전 11시
- ▶ 장 소 : 성균관대학교 식물원
- ▶ 신품종 : 3개월 저온 저장한 고당도의 대과형 참다래 신품종 '성대 22호'(♀),  
'성대 33호'(♀), '성대 43호'(♀).
- ▶ 참석인원 : 참다래 재배농민 외 10인
- ▶ 평가내용 : 별지 참조

#### 다. 3차 신품종 품평회

- ▶ 일 시 : 2002년 10월 21일 오후 2시
- ▶ 장 소 : 전남 완도읍 석장리 감천옥씨 참다래 농가 (전남 농업기술원 난지과수시험장 완도 시험지에서 오후 1시 집합 후 현장으로 이동)
- ▶ 참석인원 : 전라남도 농업기술원 난지과수시험장 장장 외 25인
- ▶ 평가내용 : 별지 참조

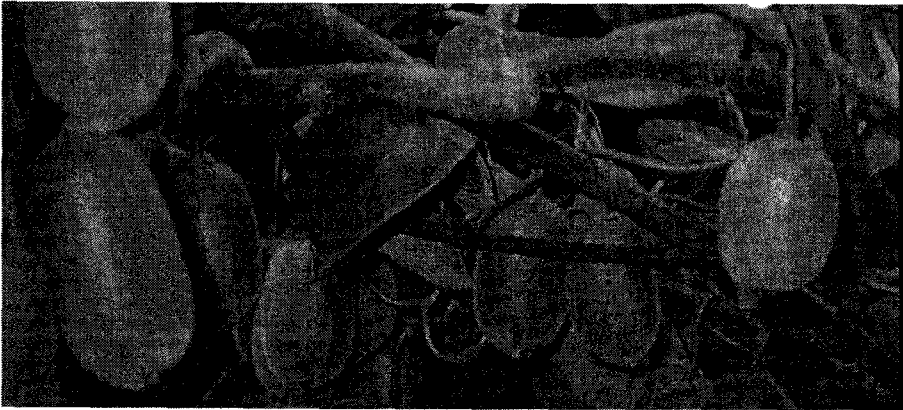


그림 19. 2002년 전라남도 해남군 석장리 감천옥씨 참다래 농가에서 수확한 '성대 22호'와 'Hayward'와의 과일 비교



그림 20. 2002년 10월 21일 '성대 22호'의 신품종 평가회

## <제 2 협동과제>

- ▶ 과제명: 과육의 색이 붉은 고품질 품종 선발
- ▶ 연구기관 및 책임자: 해남 난지과수연구소 박태동 장장
- ▶ 연구비: 7,000,000원

### 1. 과육의 색이 붉은 품종 선발

가. 과육의 색이 붉은 고품질 참다래 유전자원의 도입 및 식재

#### 1) 참다래 유전자원 도입

과육의 색이 붉은 참다래품종 유전자원을 1997년 10월부터 2001년 4월까지 중국과 일본, 뉴질랜드로부터 각각 수집 도입되었다(표 1).

표 1. 참다래 유전자원 수집 및 도입

품 종	학 명	유전자원 수집장소 및 특성	도입 연도
성대 60호(♀)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 붉은 과육	1997
성대 61호(♂)	<i>A. deliciosa</i>	중국 - 수분수	1997
성대 70호 실생묘	<i>A. deliciosa</i>	'성대 60호'의 실생묘 1-80 계통	1998
성대 80호(♀)	<i>A. chinensis</i>	중국 '호산 79-1'(紅心) - 붉은 과육	1998

과육이 붉은 고품질의 참다래 유전자원으로 '성대 60호'와 그의 수분수로서 '성대 61호'가 각각 중국에서 도입되었으며 '호산 79-1호'가 과육이 붉은 고품질의 참다래 품종으로 '성대 80호'로 선발되었다. 또한 '성대 60호'의 실생묘를 1-80계통중 과육이 붉은 품종을 선발하고자 하였다.

2) 과육이 붉은 참다래 유전자원의 식재 및 성장특성

도입된 과육이 붉은 참다래 유전자원은 참다래 실생대목에 접목번식후 1998년부터 2000년까지 해남 난지과수시험장 해남 시험포지와 완도시험포지에 식재(표 2)되어 유전적 특성이 조사되었다. 해남 시험포지에 식재된 품종은 '성대 60호'와 '성대 61호', '성대 80호', 그리고 실생계통 '성대 70호'등이 비가림 하우스 재배와 온실에 각각 식재되었다. 식재 간격은 3X4m로 각각 식재되었다.

표 2. 과육의 색이 붉은 참다래 유전자원의 식재현황(해남 시험포)

Variety	식재장소	식재거리	식재주수(주)
성대 60호(♀)	비가림하우스	3m×4m	2
	온실	-	10
성대 61호(♂)	비가림하우스	3m×4m	2
	온실	-	7
성대 80호(♀)	비가림하우스	3m×4m	17
성대 70호(♀) 실생묘	비가림 하우스	1.5m×1.5m	89

표 3. 과육의 색이 붉은 참다래 유전자원의 생육특성(해남 시험포)

품종	수령	발아기	전엽기
성대 60호(♀)	3년생 접목묘	3월 14일	3월 23일
	1년생 접목묘	2월 13일	2월 22일
성대 61호(♂)	3년생 접목묘	3월 14일	3월 23일
	1년생 접목묘	2월 13일	2월 22일
성대 80호(♀)	3년생 접목묘	3월 4일	3월 15일
	1년생 접목묘	2월 11일	2월 19일
성대 70호(♀)	2년생 접목묘	2월 28일	3월 10일



표 3은 과육이 붉은 참다래 유전자원의 발아기와 전엽기를 조사한 것으로 1년생 접목묘의 전엽기가 3년생 접목묘에 비해 빠른 것으로 나타났다.



그림 1. 과육색이 붉은 참다래 ‘성대 60호’(♀)와 ‘성대 61호’(♂)의 생육 현황

그림 1은 해남 난지과수시험장에 식재된 ‘성대 22호’의 생육 현황을 나타낸 것으로 비가림 재배로 재배되었다. 접목번식된 과육이 붉은 참다래 유전자원은 식재 1년후부터 생육 특성이 조사되었으며 3년후부터 개화 특성 및 과일의 특성이 조사되었다.

표 4. 과육의 색이 붉은 참다래 품종 유전자원의 수체생육(완도 시험장)

품종	수관면적 (m <sup>2</sup> )	간경(mm)		식재 주수 (주)
		지상 20cm	지상 100cm	
성대 60호(♀)	6.8	59.6	31.0	2
성대 61호(♂)	7.8	37.9	21.0	2
성대 80호(♀)	3.5	15.0	12.2	2

표 4는 완도시험장에 식재된 과육의 색이 붉은 참다래 품종 유전자원의 수체생육을 나타낸 것으로 수관면적은 ‘성대 61호’가 가장 넓었으며 ‘성대 80호’가 가장 작았다.

## 나. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 특성조사

### 1) 잎의 형태적 특성

표 5. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 잎의 형태적 특성

종 류	잎의 모양	엽색	엽병색	엽선의 모양	엽저의 모양
성대 60호(♀)	Oval	Dark green	Reddish	Acute	Cordate
성대 61호(♂)	Oval	"	Purplish green	Acuminate	Cordate
성대 70-76(♂)	Oval	Dark green	Reddish	Acute	Cordate
성대 70-77(♀)	Oval	Dark green	Reddish	Acute	Cordate
성대 80호(♀)	Oval	Green	Reddish	Acute	Cordate

표 5는 과육이 붉은 참다래 유전자원의 잎의 형태적 특성을 조사한 것으로 과육이 붉은 참다래 유전자원의 잎의 모양은 공히 난형으로 동일하였으며 엽색은 녹색 또는 짙은 녹색으로 나타났 다. 엽병색은 붉은 색이었으며 ‘성대 61호’가 자주색을 띤 녹색으로 다른 계토과는 상이하였다. 또 한 엽선은 예저였고 엽저는 공히 심장저로 동일하였다.

표 6. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성

종 류	유엽		성엽		엽병
	표면	이면	표면	이면	
성대 60호(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Glabrous	Densely tomentose	Pubescent
성대 61호(♂)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 70-76(♂)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Slightly pubescent	Densely tomentose	Pubescent
성대 70-77(♀)	Slightly pubescent	Densely tomentose	Glabrous	Densely tomentose	Pubescent
성대 80호(♀)	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous	Heavily pubescent	Glabrous

표 6은 과육이 붉은 참다래 유전자원의 잎표면과 엽병의 털의 형태적 특성을 조사한 것으로 유연과 성엽 공히 '성대 80호'만이 표면에 털이 없었으며 다른 계통은 털이 약간 있거나 밀생하는 것으로 나타났다. 이는 '성대 80호'의 경우 *A. chinensis*로서 잎의 표면에 털이 없는 것으로 나타났다.

표 7. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 잎의 크기

종류	엽폭 (cm)(A)	엽신장 (cm)(B)	엽형지수 (A/B)	엽병길이 (cm)
성대 60호(♀)	18.4	18.7	0.98	15.8
성대 61호(♂)	17.3	20.7	0.83	8.0
성대 70-76(♂)	16.4	19.5	0.84	10.2
성대 70-77호(♀)	16.5	17.4	0.95	10.8
성대 80호(♀)	16.7	14.4	1.16	7.0

표 7은 과육이 붉은 참다래 유전자원의 잎의 크기를 조사한 것으로 잎의 크기는 계통별 큰 차이는 없었으나 '성대 80호'가 엽신장보다 엽폭이 더 큰 광난형의 모양을 나타내었다.

#### 나) 꽃의 특성

표 8. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기

종 류	화경색	화경의 유연성	화경의 털	향기	주두의 형태
성대 60호(♀)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Moderate	Oblique
성대 61호(♂)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	-
성대 70-76호(♂)	Light green	Flexible	Moderately pubescent	Moderate	-
성대 70-77(♀)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Oblique
성대 80호(♀)	Light green	Flexible	Slightly pubescent	Slight	Horizontal

표 8은 과육이 붉은 참다래 유전자원의 화경 특성 및 향기를 조사한 것으로 모든 계통들이 향기가 낮으며 '성대 60호'와 '성대70-77호'의 주두의 모양은 사립인 반면 '성대 80호'의 주두는 수평으로 상이하였다.

표 9. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 꽃잎의 특성

종 류	화변장(cm)	화변색 <sup>z</sup>	화변형 <sup>y</sup>	화변접도 <sup>x</sup>	자화수의 형 <sup>w</sup>
성대 60호(♀)	2.0	5	9	9	2
성대 61호(♂)	1.7	5	9	5	2
성대 70-76호(♂)	1.6	5	9	9	2
성대 70-77호(♀)	2.1	5	9	5	2
성대 80호(♀)	1.5	5	9	9	2

<sup>z</sup> 1: 백, 5: 유백, 9: 황백

<sup>y</sup> 1: 細長, 5: 중, 9: 넓은(廣幅)

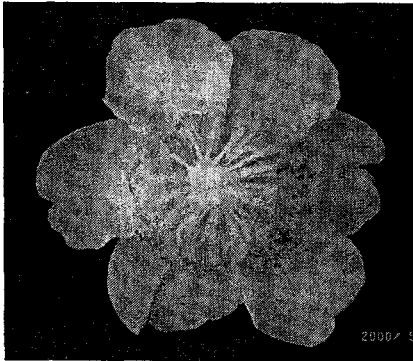
<sup>x</sup> 1: 떨어짐(難), 5: 이어짐(接), 9: 겹침

<sup>w</sup> 1: 群集, 2: 散開

표 10. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 꽃의 크기

Kinds	Flower diameter(cm)	No. of pistils(ea)	No. of anthers(ea)	Length of cluster(cm)	No. of flowers per cluster(ea)
성대 60호(♀)	5.2	40.0	-	5.7	1.0
성대 61호(♂)	4.9	-	157.0	6.7	1.0
성대 70-76호(♂)	4.3	-	106.0	6.7	1.0
성대 70-77호(♀)	4.8	40.0	-	5.7	1.0
성대 80호(♀)	4.0	26.0	-	3.5	1.0

표 10은 과육이 붉은 참다래 유전자원의 꽃의 크기를 조사한 것으로 '성대 60호'와 '성대 70-77호'의 꽃의 크기가 다른 계통들에 비해 컸으며 '성대 80호'의 꽃이 가장 작았다. 수분수 계통들로 '성대 61호'의 수술수가 157개로 많았다.



'성대 60호'의 꽃



'성대 80호'의 꽃

그림 2. 과육의 색이 붉은 고품질 참다래 유전자원의 꽃의 모습

그림 2는 과육의 색이 붉은 고품질 참다래 유전자원의 꽃의 사진으로 두 품종 공히 화색은 미색으로 꽃잎이 서로 겹쳐져 있는 것을 알 수 있었다.

#### 다) 과일의 특성

표 11. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성

종류	과피색	과형	과육색	과심색
성대 60호(♀)	Brown	Ovoid	Reddish green	White
성대 70-77호(♀)	Brown	Ovoid	Reddish green	White
성대 80호(♀)	Brown	Ovoid	Green	White

과육이 붉은 참다래 유전자원의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과(표 11) 과피색은 공히 갈색이었고 과형은 타원형으로 나타났다. 그러나 과육의 색을 조사한 결과 ‘성대 60호’의 경우 과심부위가 약간 붉은 색을 나타내었으며 ‘성대 70-77호’ 역시 과심부위만 약간 붉은 색을 보였다. 그러나 ‘성대 80호’의 경우 과육의 색이 노란색을 나타내었으며 과심부위가 역시 노란색을 나타내었다. 그러므로 본 연구에서는 과육의 색이 붉은 참다래 신품종을 선발하기는 어려웠으나 도입된 ‘성대 60호’와 ‘성대 80호’ 그리고 실생묘에서 선발된 ‘성대 70-77호’의 유전자원을 이용하여 과육이 붉은 참다래 신품종 육종연구에 재료로 이용할 수 있을 것으로 생각되었다.

표 12. 과육이 붉은 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성

종류	털의 밀도	털의 강도	털의 길이
성대 60호(♀)	Moderately pubescent	Very hard	long
성대 70-77호(♀)	Moderately pubescent	"	"
성대 80호(♀)	Slightly "	Soft	short

표 12는 과육이 붉은 참다래 유전자원의 과일 표면의 털의 특성을 조사한 것으로 ‘성대 60호’와 ‘성대 70-77호’의 과피면에는 털이 많이 밀생하였으며 털이 딱딱하고 긴 반면 ‘성대 80호’의 과피면에는 털이 적었으며 강도 또한 부드럽고 털이 짧은 것으로 나타났다. 이는 ‘성대 80호’가 *A. chinensis*로서 잎, 화경의 털의 특성과 동일한 것을 알 수 있었다.

표 83는 과육이 붉은 참다래 실생묘계통에서 숙기, 과실 품질 및 적색도를 조사한 것으로 ‘성대 60호’의 적색도는 2였고 ‘성대 80호’의 적색도는 1로서 붉은 색이 거의 없는 것을 알 수 있었다. 그러나 ‘성대 60호’의 종자를 파종하여 얻은 실생묘 계통 ‘성대 70호’ 중 적색도가 3인 ‘성대 70-77호’가 나타났다. 그러나 ‘성대 70호’ 계통중 과육의 색이 적색이 전혀 나타나지 않는 계통도 많았으며 약간 붉은 색을 나타내는 것은 있었다.

그러므로 본 연구에서는 과육의 색이 붉은 계통으로 중국에서 도입된 ‘성대 60호’와 ‘성대 80호’의 과육의 색이 거의 녹색에 가까웠으며 과심부위만이 약간 붉은 것으로 나타났다. 그러므로 실생묘 계통인 ‘성대 70호’를 중심으로 교배 육종 재료로 이용하여 과육의 tro이 붉은 참다래 연구는 앞으로도 계속 진행되어야 할 것으로 생각되었다.

표 13. 과육이 붉은 참다래계통의 숙기, 과실 품질 및 적색도

종류	숙기	과중 (g)	당도 (. Bx)	경도 (kg/Ø5mm)	산의 함량(%)	적색도 <sup>1</sup>
성대 60호	10.14	69.7	20.3	0.75	0.31	2
SKK 70-8	10.20	25.7	16.1	0.90	1.04	1
SKK 70-10	10.20	32.0	17.0	0.63	0.92	0
SKK 70-11	11. 3	23.1	14.2	0.82	0.98	1
SKK 70-14	10.16	50.7	15.5	0.56	0.42	0
SKK 70-19	10.24	20.2	16.9	0.64	0.47-	0
SKK 70-21	10.20	62.8	-	-	-	1
SKK 70-22	11. 9	48.2	14.1	0.87	0.93	0
SKK 70-34	10.17	45.2	17.5	0.85	0.63	0
SKK 70-36	10.22	54.4	16.3	0.71	0.77	1
SKK 70-39	10.23	46.0	15.8	0.73	0.48	2
SKK 70-40	10.14	40.4	16.4	0.55	0.48	0
SKK 70-41	10.20	17.2	15.8	0.54	1.10	0
SKK 70-46	11. 3	42.1	13.5	0.76	0.81	0
SKK 70-49	10.16	32.1	19.6	0.71	0.95	0
SKK 70-59	10.13	52.8	17.2	0.84	0.63	1
SKK 70-64	10.22	56.0	16.9	0.79	0.54	0
SKK 70-69	10.29	25.8	16.2	0.73	1.73	1
SKK 70-71	10.29	64.4	17.6	0.82	0.84	2
SKK 70-76	10.14	28.7	16.6	0.73	0.70	0
SKK 70-77	10.19	56.9	17.8	0.93	1.48	3
SKK 70-78	10.16	25.0	16.7	0.86	1.50	0
SKK 70-86	10.26	18.8	14.3	0.75	1.49	0
성대 80호	10.10	64.0	15.5	0.62	0.43	1

<sup>1</sup> 적색도 : 0~5 : 없음~잘됨

#### 다. 과육이 붉은 참다래 품종 선발

과육의 색이 붉은 참다래 품종 '성대 60호'와 '성대 80호'는 전라남도 완도시험장에서 비가림 재배로 재배되었다. 수채생육 및 과실크기는 '성대 60호'는 종경이 66.1mm, 횡경이 41.3mm였으며 1주당 착과량은 105개였으며 수관면적은 6.8㎡였다. 그러나 '성대 80호'는 종경이 47.8mm, 횡경이 48.0mm로서 '성대 60호'에 비해 과일의 크기가 작은 것으로 나타났으며 착과량 역시 4개로 적었다(표 84).

표 14. 과육의 색이 붉은 참다래 품종의 과실크기(완도 시험장)

계통	과크기(mm)		착과량 (개)	과중(g)
	종경	횡경		
성대 60호(우)	66.1	41.3	105	76.8
성대 70-77호(우)	43.7	40.5	34	37.8
성대 80호(우)	47.8	48.0	4	53.5

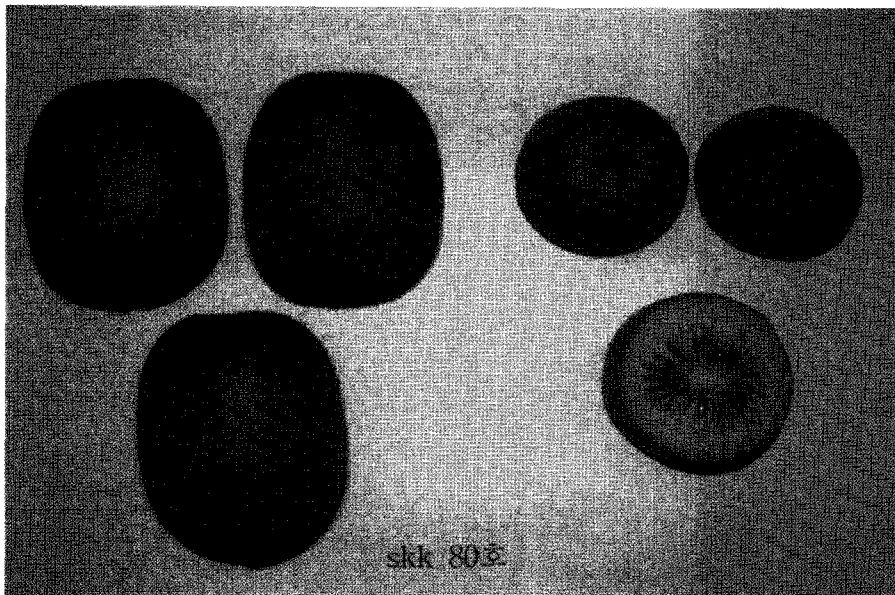


그림 3. 과육의 색이 붉은 고품질 참다래 성대 80호의 과일의 형태적 특성





그림 4. '성대 60호'의 과일의 모습



그림 5. 과육이 붉은 계통으로 유망한 '성대 70-77호'

표 15. 과육이 붉은 참다래의 과일의 형태적 특성

종류	과피색	과형	과육색	과심색
성대 60호(♀)	Brown	Ovoid	Reddish green	White
성대 70-77호(♀)	Brown	Ovoid	Reddish green	White
성대 80호(♀)	Brown	Ovoid	Reddish yellow	White
'Hayward'(♀)	Brown	Ovoid	Reddish yellow	White

과육이 붉은 참다래 품종의 과일의 형태적 특성을 조사한 결과(표 15) 과피색은 공히 갈색이었고 과형은 타원형으로 나타났다. 그러나 과육의 색을 조사한 결과(표 16) '성대 60호'의 경우 과심부위가 약간 붉은 색을 나타내었으며 '성대 70-77호' 역시 과심부위만 약간 붉은 색을 보였다. 그러나 '성대 80호'의 경우 과육의 색이 노란색을 나타내었으며 과심부위가 역시 노란색을 나타내었다. 그러므로 본 연구에서는 과육의 색이 붉은 참다래 신품종을 선발하기는 어려웠으나 도입된 '성대 60호'와 '성대 80호' 그리고 실생묘에서 선발된 '성대 70-77호'의 유전자원을 이용하여 과육이 붉은 참다래 신품종 육종연구에 재료로 이용할 수 있을 것으로 생각되었다.

표 16. 과육의 색이 붉은 참다래 품종의 수체생육 및 과실크기(해남 난지과수시험장)

품종	과육의 색	과고(mm)	과폭(mm)	
			광	협
성대 60호	Reddish green	72.8	56.5	48.5
성대 70-77호	Reddish green	63.2	43.5	38.5
성대 80호	Reddish yellow	65.1	46.5	42.5
헤이워드	Green	81.0	69.9	56.3

표 17은 과육의 색이 붉은 참다래 품종의 과실특성을 2001년 해남 난지과수시험장에서 조사한 결과 숙기는 11월 1일로서 만생종이었고 당도는 후숙후 9~11정도로 기존 품종의 'Hayward'보다 낮았고 과일의 크기 역시 60g 미만으로 저조하였다.

표 17. 과육의 색이 붉은 참다래 품종의 과실특성(해남 난지과수시험장)(2001)

품종	숙기	과중(g)	당도(°Bx)	
			수확기	후숙후
성대 60호	Nov. 1	64.2	4.9	9.7
성대 70-13호	Nov. 1	53.5	4.3	10.7
성대 80호	Nov. 1	58.2	5.4	11.4
헤이워드	Nov. 1	91.2	6.7	12.5

그러므로 본 연구에서 선발된 과육이 붉은 참다래 품종은 상품화하기는 어려운 것으로 생각되었으며 앞으로 과육이 붉은 참다래 육종 재료로 이용되어야 할 것으로 생각되었다.

라. 과육이 붉은 참다래 신품종 수분수 선발

1) 개화 특성

표 18. 도입 유망 참다래 유전자원 접목묘의 개화기 및 주당 개화수

Kinds	2000	2001	No. of flowers/tree/2001
성대 2호(♂)	15 May	24 April	2,160
성대 4호(♂)	12 May	23 April	795
성대 6-4호(♂)	16 May	18 April	510
성대 16호(♂)	15 May	23 April	640
성대 23호(♂)	21 May	25 April	2,720
성대 34호(♂)	21 May	25 April	1,152
성대 44호(♂)	21 May	27 April	581
성대 61호(♂)	29 May	10 May	186
성대 60호(♀)	28 May	10 May	154
성대 80호(♀)	24 May	10 May	360

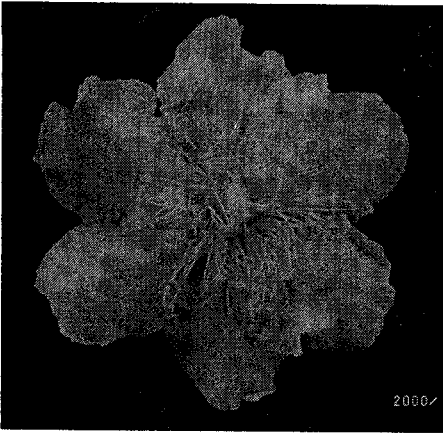


그림 6. Flower of pollenizer of new variety, 'SKK 60' with red flesh color.

표 19. 과육이 붉은 실생묘의 성, 개화상황 및 생육

계통	Sex	꽃봉우리	개화기	만개기	낙화기
SKK 70- 5	♂	5.16	5.21	5.24	5.26
SKK 70- 9	♂	5.21	5.23	5.25	5.27
SKK 70-10	♀	5.18	5.22	5.26	5.28
SKK 70-11	♀	5.16	5.21	5.24	5.26
SKK 70-12	♂	5.15	5.19	5.22	5.24
SKK 70-16	♂	5.16	5.22	5.25	5.27
SKK 70-17	♂	5.18	5.23	5.26	5.28
SKK 70-18	♂	5.17	5.22	5.24	5.26
SKK 70-19	♀	-	-	-	-
SKK 70-21	♀	5.19	5.22	5.25	5.27
SKK 70-22	♀	5.21	5.23	5.26	5.28
SKK 70-30	♂	5.20	5.22	5.25	5.27

Clones	Sex	Bursting of flower ballon	Anthesis	Full blooming	Flower shedding
SKK 70-34	♀	5.14	5.19	5.23	5.25
SKK 70-36	♀	5.21	5.23	5.26	5.28
SKK 70-38	♂	5.18	5.22	5.25	5.27
SKK 70-39	♀	5.18	5.23	5.26	5.28
SKK 70-41	♀	5.20	5.22	5.25	5.27
SKK 70-42	♂	5.19	5.22	5.25	5.27
SKK 70-44	♂	5.20	5.22	5.24	5.26
SKK 70-45	♂	5.18	5.20	5.22	5.24
SKK 70-46	♀	5.19	5.21	5.22	5.24
SKK 70-47	♂	5.22	5.24	5.26	5.28
SKK 70-48	♂	5.20	5.23	5.27	5.29
SKK 70-49	♀	5.18	5.21	5.22	5.24
SKK 70-50	♂	5.19	5.21	5.23	5.25
SKK 70-51	♂	5.18	5.20	5.22	5.24
SKK 70-59	♀	5.20	5.22	5.24	5.26
SKK 70-65	♂	5.20	5.21	5.23	5.25
SKK 70-66	♂	5.20	5.22	5.25	5.27
SKK 70-67	♂	5.21	5.23	5.26	5.28
SKK 70-69	♀	5.21	5.24	5.27	5.29
SKK 70-70	♂	5.18	5.20	5.22	5.24
SKK 70-71	♀	5.18	5.20	5.22	5.24
SKK 70-72	♂	5.21	5.22	5.25	5.27
SKK 70-75	♂	5.21	5.23	5.26	5.28
SKK 70-76	♀	5.18	5.20	5.21	5.23
SKK 70-77	♀	5.18	5.20	5.22	5.24
SKK 70-82	♂	5.18	5.20	5.22	5.24
SKK 70-83	♂	5.18	5.20	5.22	5.24
SKK 70-86	♀	5.17	5.19	5.21	5.23
SKK 70-87	♂	5.19	5.21	5.24	5.26

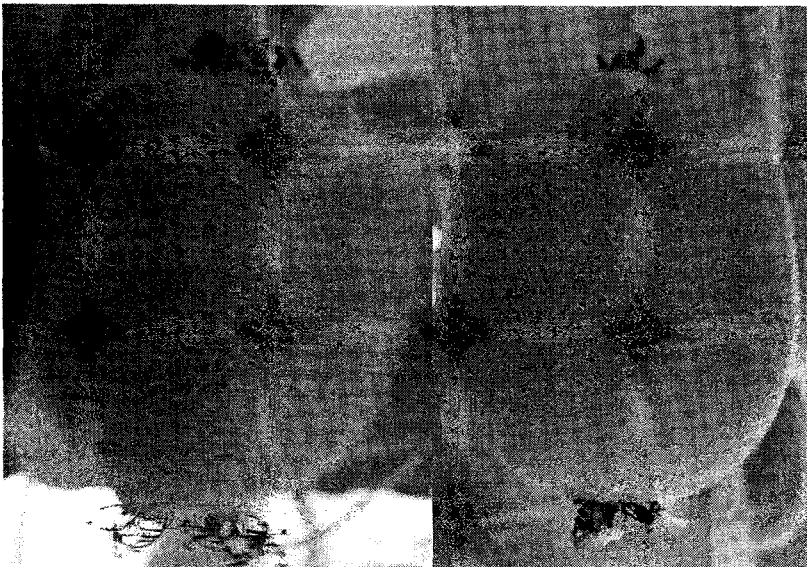
표 19에서 과육이 붉은 참다래 '성대 60호'와 '성대 80호', '성대 70-77'호와 개화기가 일치하고 꽃의 수가 많은 수분수 품종으로 '성대 60호'와 '성대 80호'의 경우 '성대 61호'가 선발되었으며 실생묘 계통 '성대 70-77호'의 수분수 품종으로는 '성대 70-76호'가 각각 선발되었다.

2) 인공 수분 및 착과율

표 20. 수분수로 선발된 'SKK 61' 계통과 과육이 붉은 계통의 수분시험

교배조합	수분방법	수분된 꽃수(개)	착과수(개)	착과율(%)
'SKK 60'(♀)×'SKK 61'(♂)	인공수분	50	46	92.0
'SKK 80'(♀)×'SKK 61'(♂)	"	75	68	90.6

표 20은 과육이 붉은 참다래 '성대 60호'와 개화기가 일치하여 수분수로 선발된 'SKK 61' 계통과 수분시험을 실시한 것으로 '성대 61호'의 화분을 이용하여 인공수분으로 교배된 '성대 60호'의 착과율은 92%의 높은 착과율을 보였으며 '성대 80호'와의 인공수분 역시 90.6%의 높은 착과율을 보여 수분수로 적합하였다.



<성대 60호(우)>

<성대 80호(우)>

그림 7. 과육이 붉은 참다래의 수분수로 선발된 '성대 61호'와 수분된 과일의 모습

### 3. 과육이 붉은 계통으로 유망한 참다래 품종의 지역 적응성 시험

#### 가. 제주도 지역

과육이 붉은 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위해 제주도 제주농업시험장에 1999년부터 접목묘를 식재(표 21)하였으며 3년생 접목묘 '성대 60호'와 수분수 '성대 61호', '성대 80호'가 식재 되어 있다.

표 21. 과육이 붉은 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위한 식재 및 성장량

종류	식재연도	식재주수(주)	수령
성대 60호(♀)	1999	7	3년생 접목묘
성대 61호(♂)	1999	3	3년생 접목묘
성대 80호(♀)	1999	26	3년생 접목묘

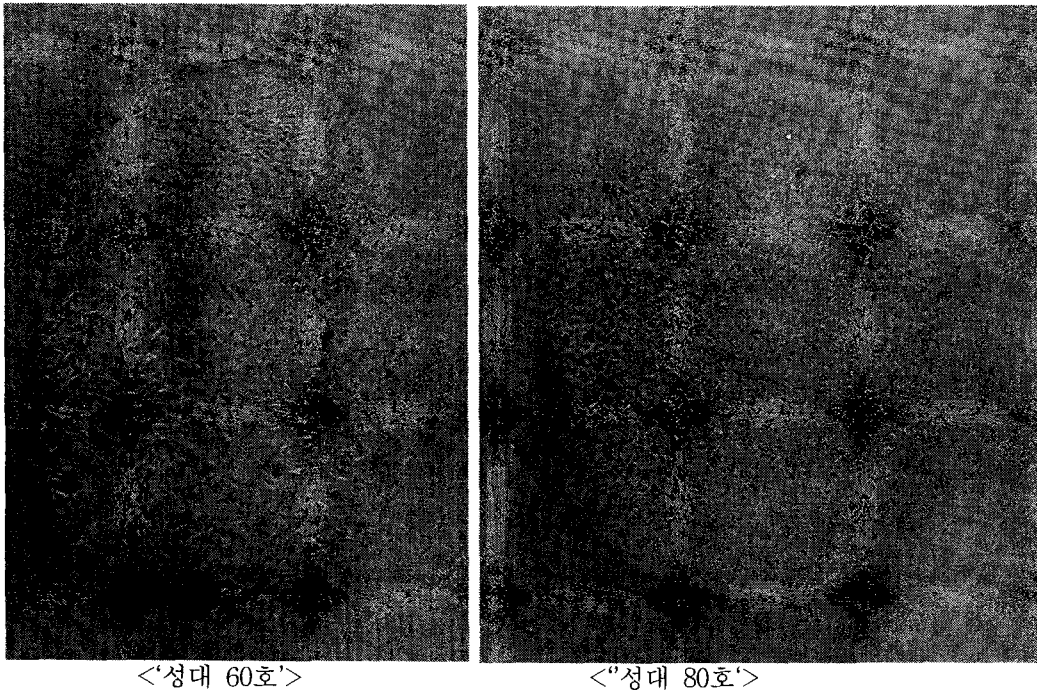


그림 8. 제주 농업시험장에서 수확한 '성대 60호'와 '성대 80호'의 과일

그림 8은 2001년 지역 적응성 시험을 위해 제주 농업시험장에서 수확한 '성대 60호'와 '성대 80호'의 과일로서 '성대 60호'의 과일 표면에는 털이 밀생한데 반해 '성대 80호'이 과피면에는 털이 아주 짧고 부드러운 특성이 있었다. 그러나 두 품종 공히 과육의 색은 거의 녹색으로 나타났으며 '성대 80호'의 경우 과육의 색이 노란색에 가까운 특성이 있었다.

### 나. 경상남도 남해지역

과육이 붉은 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위해 원예연구소 남해출장소에서는 1998년부터 2000년까지 접목묘를 식재(표 22)하였으며 3년생 ~1년생 접목묘가 식재되어 있다. 그러나 남해 출장소에서 수확한 과일의 과육의 색이 붉은 색이 나타나지 않아 '성대 60호'와 '성대 80호'의 특성 조사는 계속 진행되어야 할 것으로 생각되었다. 그러므로 과육이 붉은 참다래에 관한 연구는 '성대 60호'와 '성대 80호' 그리고 실생묘에서 선발된 '성대 70-77호'를 유전자원으로 이용하여 계속적인 연구가 진행되어야 할 것으로 생각되었다.

표 22. 과육이 붉은 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위한 원예연구소 남해출장소의 식재현황

계통명	식재년도	식재주수(주)	수령
성대 60호(우)	1998	1	3년생 접목묘
성대 61호(상)	1998	1	3년생 접목묘
성대 70호(우)	1998	30	3년생 접목묘
성대 80호(우)	1999	3	2년생 접목묘
성대 80호(우)	2000	3	1년생 접목묘

경남 남해지역에서 수확가한 '성대 60호'와 '성대 80호'의 과일을 조사한 결과 제주 지역과 같이 '성대 60호'의 경우 과육의 색이 거의 녹색이었으며 '성대 80호'의 경우 노란색에 가까워 붉은 색을 볼 수 없었다. 그러므로 과육의 색이 붉은 품종으로 선발된 '성대 60호'와 '성대 80호'의 유전 자원을 이용하여 과육이 붉은 참다래 육종여구가 더 진행되어야 할 것으로 생각되었다.



### 다. 경기도 수원지역

표 23. 과육이 붉은 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위한 성균관대학교의 식재현황

계통명	식재년	식재주수	수령	비고
성대 60호(우)	1997	1	4년생 접목묘	2002년 고사
성대 80호(우)	1997	1	4년생접목묘	"

과육이 붉은 참다래 품종의 지역 적응성 시험을 위한 성균관대학교에서는 1997년부터 접목묘를 식재(표 23)하였으며 생육 특성 및 개화특성, 과일의 품질 특성이 조사되었다. 그러나 수원에서는 2001년 겨울에 동해를 받아 나무가 고사되었다.

표 24. 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과폭 성장량(cm)

종류	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일	10월 15일
성대 60호'	1.06	1.96	3.52	3.74	4.20	4.32	4.42	4.52
성대 80호'	2.64	3.40	3.76	3.92	4.20	4.34	4.42	4.58

표 25. 참다래 유전자원의 시기별 과일의 과고 성장량(cm)

종류	6월 15일	7월 1일	7월 15일	8월 1일	8월 15일	9월 1일	9월 15일	10월 15일
성대 60호'	1.25	2.98	5.48	6.24	6.34	6.46	6.54	6.84
성대 80호'	2.13	3.28	4.04	4.28	4.54	4.68	5.21	5.46

표 24와 표 25는 과육이 붉은 참다래의 과일의 성장량을 조사한 것으로 7월의 생장이 가장 컸으며 9월이후 생장은 거의 없는 것으로 나타나 과일의 크기가 작은 것으로 나타났다.

표 26. 과육이 붉은 참다래의 과일 품질의 특성

종류	과중(g)	당도(°Bx)		경도(Kg/cm)	수확기
		수확시	후숙후		
성대 60호(♀)	62.5	7.1	14.2	0.75	Nov. 1
성대 80호(♀)	78.0	7.5	12.0	1.84	Nov. 1

표 26은 과육이 붉은 참다래의 지역 적응성 시험을 위해 경기도 수원 성균관대 참다래 포장에서 재배한 품종의 과일의 특성을 조사한 결과로서 '성대 60호'의 숙기는 11월 1일로서 만생종으로 과육의 색은 과심 부위에 약간의 붉은 색을 띠나 뚜렷한 색깔을 볼 수 없었다. 그러므로 앞으로 붉은색 과육에 관한 연구는 더 진행되어야 할 것이다. 또한 과일의 크기가 62.5g으로 작았다. 수확시 당도는 7.1이었고 후숙후 당도는 14.2도로 높았으나 경도는 0.75로서 낮았다. 또한 '성대 80호'는 숙기가 11월 1일로서 만생종으로 과육의 색 역시 과심 부위가 약간의 붉은색을 띄기는 하나 큰 차이가 없었다. 그러므로 과육의 색이 붉은 참다래 연구는 앞으로 더 진행되어야 할 것으로 생각되었다.

표 27. 과육이 붉은 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도 변화

Variety	9월 1일		10월 1일		10월 15일		11월 1일	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
'성대 60호'	4.00	-	4.95	14.30	6.00	9.63	7.10	13.50
'성대 80호'	5.15	-	5.20	14.70	5.50	11.07	7.40	12.00

표 27은 과육이 붉은 참다래 품종의 수확시기별 과일의 당도를 조사한 것으로 수확시기가 늦을 수록 당도는 증가하였으며 10월 15일까지 수확한 과일의 당도는 6.0이하로 숙기가 아직 덜 된 것으로 판단되었으며 후숙후 당도도 계속 증가하는 것을 알 수 있었다. 그러므로 과육이 붉은 참다

래 '성대 60호'와 '성대 80호'의 숙기는 11월 1일이 적기로 판단되었다.

표 28. 과육이 붉은 참다래의 수확시기별 과일의 경도 변화

품종	9월 1일		10월 1일		10월 15일		11월 1일	
	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후	수확시	후숙후
'성대 60호'	2.70	-	2.86	0.5	2.12	-	2.00	0.40
'성대 80호'	2.56	-	3.02	-	2.42	-	1.63	0.77

표 28은 과육이 붉은 참다래의 수확시기별 과일의 경도 변화를 조사한 것으로 역시 11월 이전에 수확한 과일의 경도가 높아 숙기가 덜된 것으로 나타났으며 11월 1일 수확한 과일의 경도가 2.0, 1.63으로 수확 적기로 나타났다.

#### 4. 과육이 붉은 계통으로 유망한 품종의 농가 실증시험

##### 1) 제주도 변중립씨 참다래 농가

과육이 붉은 참다래 품종의 농가실증 시험을 위해 제주도 변중립씨 참다래 농가에 2000년부터 접목묘를 식재(표 29)하여 2년생 접목묘 '성대 60호'와 수분수 '성대 61호'가 2주와 1주씩 식재되어 있다.

표 29. 과육이 붉은 참다래 품종의 농가 실증시험을 위한 식재 및 생장량

종류	식재연도	수령	식재주수(주)
성대 60호(♀)	2000	2년생 접목묘	2
성대 61호(♂)	-	-	1
성대 80호(♀)	2000	2년생 접목묘	-

## 5. 과육이 붉은 계통으로 유망한 품종의 신품종 평가회

### 1) 1차 신품종 품평회

- ▶ 주 관 : 성균관대학교 심경구 교수
- ▶ 일 시 : 2000년 10월 9일 오후 2~4시
- ▶ 장 소 : 성균관대학교 부속 식물원 참다래 묘포장
- ▶ 신품종 : 과육이 붉은 참다래 품종 '성대 60호'(우), '성대 80호'(♂)
- ▶ 참석인원 : 전라남도 참다래 유통사업단 사장 외 20인
- ▶ 평가내용 : 별지 참조

## 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

구 분	평 가 의 착 안 점 및 척 도		
	착 안 사 항	연구개발 목표의 달성도	관련분야의 기여도
1차년도(1997)	0. 교배육종을 위한 야생 참다래 도입 0. 유망 재배품종 도입 0. 유전자원 식재 0. 번식방법연구	100 100 100 100	100 100 100 100
2차년도(1998)	0. 교배육종을 위한 야생 참다래 도입 0. 유망 유전자원 도입 0. 유전자원 식재 0. 유전자원의 특성 조사	100 100 100 100	100 100 100 100
3차년도(1999)	0. 개화특성 조사 0. 과일의 특성 조사 0. 수분수 시험 조사 0. 지역적응성 연구	100 100 100 100	100 100 100 100
4차년도(2000)	0. 극조생 참다래 선발 0. 중생종 참다래 선발 0. 고당도의 대과형 품종 선발 0. 과육의 색이 특이한 품종 선발 0. 지역 적응성 연구	100 100 100 100 100	100 100 100 100 100
5차년도(2001)	0. 극조생 참다래 선발 0. 중생종 참다래 선발 0. 고당도의 대과형 품종 선발 0. 과육의 색이 특이한 품종 선발 0. 지역 적응성 연구	100 100 100 100 100	100 100 100 100 100
최 종 평 가	0. 극조생 참다래 선발 0. 중생종 참다래 선발 0. 고당도의 대과형 품종 선발 0. 과육의 색이 특이한 품종 선발 0. 지역 적응성 연구 0. 신품종 평가회	100 100 100 100 100 80	100 100 100 100 100 100

## 제 5 장 연구개발결과의 활용계획

### 1. 연구의 최종목표

- 가. 교배 육종을 위한 야생 다래 유전자원 도입
- 나. 극조생 참다래 신품종 선발
- 다. 중생종 참다래 신품종 선발
- 라. 고당도의 대과형 참다래 신품종 선발
- 마. 과육의 색이 붉은 참다래 신품종 선발

### 2. 연구종료시 성과물(핵심기술)

- 가. 교배 육종을 위한 야생 다래 유전자원 활용
- 나. 고품질의 참다래 신품종
  - 극조생 참다래 신품종 '성대 1호'(♀), '성대 12호'(♀), 수분수 '성대 2호'(♂)
  - 중생종 참다래 신품종 '성대 3호'(♀), '성대 5호'(♀), 수분수 '성대 4호'(♂)
  - 고당도의 대과형 참다래 '성대 22호'(♀)와 수분수 '성대 23호'(♂)
  - 과육의 색이 붉은 계통으로 유망한 품종 '성대 60호'(♀)와 수분수 '성대 61호'(♂)

### 3. 연구결과의 활용방법

- ( ○ ) ① 기술개발(특허, 기술이전) ( ○ ) ② 상품화
- (   ) ③ 현장애로기술개발 (   ) ④ 농업인 교육자료로 이용
- (   ) ⑤ 정책자료로 이용 (   ) ⑥ 기타 (   )

## 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

### 1절. 참다래 관련 학회 발표 및 정보 수집

#### 1. 국제 원예학회 "Kiwifruit 99"

##### 가. 학회 발표

1999년 1월 11일 ~ 14일까지 칠레에서 개최된 4th International Symposium on Kiwifruit에 참석하여 "Kiwi research in South Korea"로 발표 후 2003년 Acta Horticulturae에 투고하였으며 게재 예정.

##### 나. 정보 수집

#### 1) 미국 참다래 연구



U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE

**RICHARD H. ZIMMERMAN, PH.D.**  
PLANT PHYSIOLOGIST  
FRUIT LABORATORY  
PLANT SCIENCES INSTITUTE

BLDG. 010A, ROOM 329  
BELTSVILLE, MD 20705-2350 USA

TEL (301) 504-6647  
FAX (301) 504-5062

2) 뉴질랜드 참다래 연구

*New Zealand Ltd*


# GRO LINK

NEW ZEALAND LTD  
RDB TEPUNA, TAURANGA

Phone (07) 552-5290 Fax (07) 552-5480

ADMIN/MANAGEMENT	FIELD OPERATIONS
<b>TREVOR HEARD</b>	<b>STEVEN SAUNDERS</b>
A/H (07) 552-5613	A/H (07) 552-4442
Mobile 025-740-168	Mobile 025-270-8383

*Iconz*



## IPM RESEARCH LTD.

**Dr David Steven, Ph.D.**  
Director, Entomologist

Research & Development | Appraisal & Audit | Technology Transfer

PO Box 35 012 Northcote 9 Tudward Glade Takapuna 1309 New Zealand	<b>Phone:</b> 09 443 5142 <b>Fax:</b> 09 443 5142 <b>Mobile:</b> 021 66 5142 <b>Email:</b> dsteven@iconz.co.nz
---	---



NEW ZEALAND KIWIFRUIT MARKETING BOARD

**Peter S. Berry**  
Director

9 Hopetoun Street,  
McDonnell Douglas Building,  
PO. Box 9906, Auckland 1,  
New Zealand.  
Phone: 0-9-366 1200.  
Facsimile: 0-9-366 1207.  
Home Ph: 0-7-574 0913.  
Home Fax: 0-7-574 0913.

# Hort + Research

The Horticulture and Food  
Research Institute of  
New Zealand Ltd

*A Crown Research Institute*

**CATHERINE (TAMIE) HARVEY**  
BSc  
Scientist

Mt Albert Research Centre  
120 Mt Albert Road  
Private Bag 92 169  
Auckland, NZ  
Tel: +64-9-849 3660  
Fax: +64-9-815 4201  
Email: charvey@hort.cri.nz

# Hort + Research

The Horticulture and Food  
Research Institute of  
New Zealand Ltd

*A Crown Research Institute*

**RUSSELL LOWE**  
BSc  
Scientist

T. Puke Research Centre  
No. 1 Road  
RD 2  
T. Puke, NZ  
Tel: +64-7-573 3860  
Direct: +64-7-573 3864  
Fax: +64-7-573 3871  
Email: rlowe@hort.cri.nz



3) 칠레 참다래 연구



**Dole Chile S.A.**

*Handwritten: Chile Kiwis*

**Alejandro Carranca Seyler**  
Ingeniero Agrónomo  
Jefe Zonal  
Depto. Uvas, Carozos y Kiwis

Longitudinal Sur Km. 200  
Casilla 307  
Teléfono: 75 - 471169  
Fax: 471174  
Curicó



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales  
Departamento Producción Agrícola

**BRUNO RAZETO MIGLIARO**

Ingeniero Agrónomo, M.S.  
Profesor Titular Fruticultura

Santa Rosa 11315  
Casilla 1004  
Santiago - Chile

Tel.: 678.5727 - 678.5813  
Fax: (56-2) 678.5700

E.mail: brazeto@abello.dic.uchile.cl



**Standard Trading Company S.A.**

**Alejandro Carranca Seyler**  
Ingeniero Agrónomo  
Jefe Zonal - Depto. Uvas, Carozos y Kiwis

Longitudinal Sur Km. 200  
Teléfono: 075-471169  
Fax: 471174  
Curicó



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

**Dr. Julio Retamales A.**  
Director de Investigación

Santa Rosa 11315  
Casilla 1004 Santiago  
Tel.: 56-2- 6785782  
6785783

Fax: 56-2-6785700  
5417055

e-mail: jretamal@abello.seci.u Chile.cl



**ASOCIACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE KIWÍ A.G. CHILE**

**FELIPE ESPINOSA URZUA**  
PRESIDENTE

SAN ANTONIO 200 OF. 301 3° PISO SANTIAGO CHILE  
TELÉFONO 632-59-74 - FAX: (56-2) 632-73-27



**PATRICIO ALMARZA D.**  
Ingeniero Agrónomo

SANTA ROSA 11610  
LA PINTANA  
CASILLA 439, COBREO 3

FONO: (56-2) 5417323  
FAX: (56-2) 5417667  
SANTIAGO - CHILE

*Handwritten: Chile*



**JORGE B. RETAMALES**  
Ingeniero Agrónomo, M.S., Ph. D.  
Fisiología Frutal

Teléfono: (56) - 71 - 200214  
Fax: (56) - 71 - 260212  
Internet: jretamal@pehuanebe.talca.cl

ESCUELA DE AGRONOMÍA  
Casilla: (P. O. Box): 747  
Talca - Chile

4) 프랑스 참다래 연구

Lycée d'Enseignement Général et Technologique Agricole Montauban - Capou

**Alain GARCIA**  
Ingénieur en Chef d'Agronomie  
Proviseur

1915, Route de Bordeaux  
82000 MONTAUBAN

Domaine de CAPOU  
Tél. 63.21.23.23 - Fax 63.66.43.66



Institut  
National de la  
Recherche  
Agronomique

**Elisabeth CHEVREAU**  
Chargée de Recherches

INRA - C.R. ANGERS

Station d'Amélioration des Espèces Fruitières  
et Ornementales

Domaine de Bois l'Abbe - 49070 BEAUCOUZE - FRANCE  
Tél. (33) 41 22 56 00 - Fax (33) 41 22 57 55

01.37.77

UNIVERSITE BORDEAUX I

**Bertrand HELLIOT**

**Laboratoire de Physiologie Cellulaire Végétale**  
Avenue des Facultés, 33405 TALENCE FRANCE  
Tél : 56 84 87 75 - Fax : 56 84 84 04  
E.Mail ; heliot @ lpcv.u-bordeaux.fr



Institut  
National de la  
Recherche  
Agronomique

**Alain CADIC**  
Ingénieur de Recherches

Tel (33) 41 22 56 00

Tel (33) 41 22 57 55

INRA - C.R. ANGERS

Station d'Amélioration des Espèces Fruitières  
et Ornementales

Domaine de Bois l'Abbe - 49070 BEAUCOUZE - FRANCE  
Tél. (33) 41 22 56 00 - Fax (33) 41 22 57 55



Station de Recherches Fruitières

**Joëlle CHAT**  
Ingénieur de Recherches

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
CENTRE DE RECHERCHES DE BORDEAUX  
B.P. 81 - 33083 VILLENEUVE D'ORNONS CEDEX - Tél. 56 84 20 00 - Fax 56 84 33 63



STATION DE RECHERCHES AGRONOMIQUES

**Olivier PAILLY**  
Laboratoire d'Agronomie

INSTITUT NATIONAL DE LA  
RECHERCHE AGRONOMIQUE

CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
EN RECHERCHE AGRICOLE  
POUR LE DEVELOPPEMENT

P. - 20230 SAN GIULIANO - Tél : (33) 4 95 59 59 29 - Fax : (33) 4 95 59 59 37  
E-mail : paillly@cirad.ima.fr

5) 이탈리아 참다래 연구



**Dr. Giorgio M. Balestra**  
Phytobacteriologist  
*Department of Plant Protection*  
*University of Tuscia, Viterbo, I*

e-mail: [balestra@unitus.it](mailto:balestra@unitus.it)

[www.unitus/agraria/dipartimenti/dpp/Patologia/Balestra-e.htm](http://www.unitus/agraria/dipartimenti/dpp/Patologia/Balestra-e.htm)

Via S. Camillo de Lellis  
01100 Viterbo (Italy)

☎ 0761/357474

☎ 0761/357473

Via del Lago, 51

01027 Montefiascone (VT)

☎ 0761/820349

*Italy orchard*

*Giuseppe Bovo*  
TECNICO ORTOFRUTTICOLO

0336/8092228

Località Pozzi, 42  
37067 VALEGGIO s. M. - Verona  
Tel. e Fax 045 / 7950741 - Cell. 0336 / 376184

2. 중국 참다래 학회

가. 학회 발표

2000년 8월 중국 위예학회에서 “kiwifruit production and research in Korea”로 발표하였으며 *Advances in Actinidia research* 20(1): 47-51에 게재 되었음.

나. 정보 수집

廣州花卉研究中心 副主任

周 兆 浪 農藝師

地 址：廣州市芳村大道珠江橋段14號  
電 話：8892503 住宅：3321620  
電報掛號：3664 郵政編碼：510360

余 樹 勛 教授 研究員

中國科學院植物研究所植物園研究員  
中國風景園林學會顧問  
《中國園林》學刊主編  
中國杜鵑花協會顧問  
電話：2591206 郵編：100093 北京·香山

## 2절. 참다래 관련 문헌 구입

- 1) O'Rourke, Desmond. 1999. "World Kiwifruit review". A publication of Belrose, Inc. WA, USA. 86p.
- 2) Huang, Hongwen. 2000. "Advances in Actinidia Research". A publication of Science. Beijing, China. 279p.
- 3) 崔致學. 1993. "Actinidia in China". 산경과학기술출판사. China. 228p.

4) Warrington, I. J. and G. C. Weston. 1990. "Kiwifruit Science and Management". New Zealand Society for Horticultural Science. Ray Richards Publisher, Auckland. New Zealand. 576p.

## 제 7 장 참고문헌

1. Apostols, B. L., Black, W. C., Miller, B. R., Reiter, P., and Beaty, B. J., 1993. Estimation of the number of full sibling families at an oviposition site using RAPD-PCR markers; applications to the mosquito *Aedes aegypti*. Theor. Appl. Genet. 86: 991-1000.
2. Arulsekhar, S., D.E. Parfitt, and D.E. Kester. 1986. Comparison of isozyme variability in peach and almond cultivars. J. Hered. 77:272-274.
3. Arulsekhar, S., D.E. Partifitt, W. Beres, and P.E. Hansche. 1986. Genetics of malate dehydrogenase isozymes in the peach. J. Hered. 77:49-51.
4. Arulsekhar, S., R.S. Bringhurst, and V. Voth. 1981. Inheritance of GPI and LAP isozymes octoploid cultivated strawberries. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106:679-683.
5. Büscher, N., E. Zyprian and B. Blaich. 1993. Identification of grapevine cultivars by DNA analyses : Pitfalls of random amplified polymorphic DNA techniques using lo-mer primers. Vitis 32:187-188.
6. Chat, J. and P.Y. Dumoulin. 1997. Flow Cytometry and RAPD markers applied to parentage analysis within *Actinidia* genus. Acta Hort. 444:109-111.
7. Chen, Q. H., Z. H. Zhang, Z. Q. Qin, Y. C. Jiang. 1996. Study on the selection of male plants for Jinkui kiwifruit, and pollen xenia. Plant breeding abstracts 66: 1615.
8. Cheng, F.S., S.K. Brown and N.F. Weeden. 1997. A DNA extraction protocol from various tissues in woody species. HortScience 32(5):92-922.
9. 조후남. 1999. 다변량해석과 RAPD분석에 의한 복숭아 [*Prunus persica* (L.) Batsch] 품종의 분류학적 연구. 서울대학교 박사학위논문.
10. 최정희, 이승구. 1993. 양다래에 있어서 아린맛을 일으키는 calcium oxalate crystal. 한국 원예학회 발표요지 11(1): 230-231.
11. 정경호. 1994. 한국의 자생 및 재배종 배나무속 식물에 관한 분류학적 연구. 서울대학교 박사학위논문
12. Ciprian, G., R.D. Bella and R. Testolin. 1996. Screening RAPD primers for molecular taxonomy and cultivar fingerprinting in the genus *Actinidia*. Euphytica 90:169-174.
13. Cipriani, G., R. Testolin and M. Morgante. 1995. Paternal inheritance of plastids in interspecific hybrids of the genus *Actinidia* revealed by PCR-amplification of chloroplast DNA fragments. Mol. Gen. Genet. 247:693-697.

14. Cipriani, G., R. Testolin and R. Gardner. 1998. Restriction-site variation of PCR-amplified chloroplast DNA regions and its implication for the evolution and taxonomy of *Actinidia*. *Theor. Appl. Genet.* 96: 389-396.
15. Collins, G.G. and R.H. Symons. 1992. Extraction of nuclear DNA from grape vine leaves by a modified procedure. *Plant Mol. Biol. Report* 10(3):233-235.
16. Couch, J.A, and P.J. Fritz. 1990. Isolation of DNA from plants high in polyphenolics. *Plant Mol. Biol. Reporter* 8:8-12.
17. Cui, Z. X., 1993. *Actinidia* in China. Scientific Tech. Press of Sandong Province. Sandong. China. pp. 155-157.
18. Darrow, G. M. 1975. *Advances in fruit breeding*, Purdue University Press. pp. 279-280.
19. Demeke, T., R.P. Adams, and R. Chibbar. 1992. Potential taxonomic use of random amplified polymorphic DNA(RAPD): a case study in *Brassica*. *Theor. Appl. Genet.* 84:900-994.
20. Devos, K.M and M.D. Gale. 1992. The use of random amplified polymorphic DNA markers in wheat. *Theor. Appl. Genet* 84:567-572.
21. Doyle, J.J. and J.L. Doyle. 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus.* 12:13-15.
22. Erlich, H.A., D. Gelfand, and J.J. Sninsky. 1991. Recent advances in polymerase chain reaction. *Science* 252:1643-1650.
23. Everett, T. H. 1981. *Encyclopedia of Horticulture*. Garland Publishing Co. Vol. 1: 46-47.
24. Fang, G.S.H. and R. Rebecca. 1992. A quick and inexpensive method for removing polysaccharides from plant genomic DNA. *Biotechniques* 13:52-56.
25. Ferguson, A. R., Seal, A, G, and Davison, R. M., 1990. Cultivar improvement, genetics and breeding of kiwifruit. *Acta-Horticulturae* 282: 335-347
26. Ferguson, A.R. 1990a. Kiwifruit : Science and management, The genus *Actinidia*, New Zealand J. Hort. Sci. p15-35
27. Ferguson, A.R. 1990b. Kiwifruit : Science and management, botanical nomenclature : *Actinidia chinensis*, *Actinidia deliciosa* and *Actinidia setosa*. New Zealand J. Hort. Sci. p36-57
28. Ferguson, A.R. 1990c. Kiwifruit : Science and management, domestication of the kiwifruit. New Zealand J. Hort. Sci. p165-246

29. Ferguson, A.R., I.E.W. O'Brien, and G.J. Yan. 1997. Ploidy in *Actinidia*. *Acta Horticulturae* 444:67-71.
30. Gill, G.P., C.F. Harvey, R.C. Gardner, and L.G. Fraser. 1998. Development of sex-linked PCR markers for gender identification in *Actinidia*. *Theo. Appl. Genet.* 97: (3) p439-445.
31. Gogorcena, Y. and D.E. Parfitt. 1994. Evaluation of RAPD marker consistency for detection of polymorphism in apricot. *Sci. Hort.* 59(2):163-167.
32. Hae Nam Subtropical Fruit Tree Experiment Station, 1997. New technique of Kiwifruit cultivation. Hae Nam Subtropical Fruit Tree Experiment Station. 202p.
33. Hancock, J. F., Callow, P. A. and Shaw, D. V., 1994. Randomly amplified polymorphic DNAs in the cultivated strawberry, *Fragaria×ananassa*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119(4): 862-864.
34. Hirai, M., I. Kozaki, and I. Kajiura. 1986. Isozyme analysis and phylogenetic relationship of citrus. *Japan. J. Breed.* 36:477-389.
35. Hopping, M. E. 1976. Structure and development of fruit and seeds in chinese gooseberry (*Actinidia chinensis* Planch). *New Zealand J. Bot.*, 14: 63-68.
36. Hopping, M. E. 1986. Kiwifruit. In *CRC Handbook of fruit set and development*. pp. 217-233
37. Howel, E.C., H.J. Newbury, R.L. Swennen, and L.A. Withers, B.V. Ford-Uoyd. 1994. The use of RAPD for identifying and classifying *Musa* germplasm. *Genome* 37:328-332.
38. Hu, J. and L.F. Quiros. 1991. Identification of broccoli and cauliflower cultivars with RAPD markers. *Plant Cell Rep.* 10:505-511.
39. Innis, M.A. and D.H. Gelfand. 1990. Optimisation of PCRs. In: *PCR protocols a guide to methods and application* (Innis M.A. et al., eds.) pp:3-12.
40. Itai, A., K. Yoshida, K. Tanabe, and F. Tamura. 1996. RFLP analysis of chloroplast DNA in *Pyrus* Species using long PCR method. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 65(Suppl. 1):92-93.
41. Janick, J. and J. N. Moore. 1995. *Fruit breeding Vol. 2. Vine and small fruits*. John Wiley & Sons, Inc.
42. Junghans, H., and Metzloff, M., 1990. A simple and rapid method for the preparation of total plant DNA. *Biotechnique* 8: 176.
43. Khandka, D. K., Nejidat, A., Tal, M., and Goldhirsh, A. G., 1995. RAPD markers for sex determination of dioecious plants. *HortScience* 30(4): 878.



44. 김대일. 1992. 다변량해석과 동위효소분석에 의한 앵두나무속 식물의 분류학적 연구. 서울대학교 석사학위논문
45. 김호열, 김규래. 1986. Kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch)의 내동성에 관한 연구. 농시 논문집(원예) 28(2): 82-94.
46. 김길용. 1991. 형태적 형질과 동위효소의 다변량해석에 의한 사과나무속 식물의 분류학적 연구. 서울대학교 박사학위논문
47. 고철환. 1988. 수리분류학. 민음사
48. 권기준, 이승구, 김호열. 1993. 양다래의 저장중 내부 성분의 변화. 한국 원예학회지 34(5): 378-383.
49. Koller, B., A. Lehmann, J.M. McDermott, and C. Gessler. 1993. Identification of apple cultivars using RAPD. Theor. Appl. Genet. 85:901-904.
50. Krahl, K. H., Dirr, M. A., Halward, T. M., Kochert, G. D., and Randle, W. M., 1993. Use of single-primer DNA amplifications for the identification of red maple(*Acer rubrum* L.) cultivars. J. Environ. Hort. 11(2): 89-92.
51. Kresovich, S. J., Williams, G. K., McFerson, J. R., Routman, E. J., and Schaal, B. A., 1992. Characterization of genetic identification and relationships of *Brassica oleracea* L. via a random amplified polymorphic DNA assay. Theor. Appl. Genet. 85: 190-196.
52. 이유성, 이상태. 1996. 현대식물분류학. 도서출판오성
53. 이종욱, 김창환, 문태영. 1993. 동물계통분류학. 형설출판사
54. Levi, A., Rowland L.J., and Hartung J.. 1993. Production of reliable randomly amplified polymorphic DNA(RAPD) markers from DNA of woody plants. HortScience 28 : 1188-1190.
55. Li, Hui-Lin. 1952. A taxonomic review of the geneous *Actinidia*. J. Arnold Arbor., 33:1-61.
56. Mackill, D.J. 1995 Classifying Japonia rice cultivars with RAPD markers. Crop Sci. 35:889-894.
57. Matsuyama, t., R. Motohashi, T. Akihama, and M. Omura. 1992. DNA fingerprinting in *Citrus* cultivars. Japan J. Breed. 42:155-159.
58. McNeilage, M. A. 1991. Gender variation in *Actinidia deliciosa*, the kiwifruit. Plant Reprod 4: 267-273.
59. McNeilage, M. A. 1991. Sex expression in fruiting male vines of kiwifruit. Sex Plant Reprod 4: 274-278.

60. Mcneilage, M. A., A. G. Seal, S. Steinhagen, and J. McGowan. 1991. Evaluation of kiwifruit pollinizers. *Acta Horticulturae* 297: 277-282.
61. McNeilage, M.A. and J.A. Considine. 1989. Chromosome studies in some *Actinidia* taxa and implications for breeding. *New Zealand J. Bot.*, 27 : 71-81.
62. Messina, R., and Testolin, R., and Morgante, M., 1991. Isozymes for cultivar identification in kiwifruit. *HortScience* 26(7): 899-902.
63. Messina, R., R. Testolin, and M. Morgante. 1991. Isozymes for cultivar identification in kiwifruit. *HortSci.* 26 : 899-902.
64. Moreno, S., Y. Gogorcena, and J.M. Oritiz. 1995. The use of RAPD markers for identification of cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Scientia Horticulturae* 62:237-243.
65. Mori, M., K. Hosaka, and Y. Umemura. 1993. Rapid identification of Japanese potato cultivars by RAPDs. *Jpn. J. Genet.* 68:167-174.
66. Neal, P.B. and C.G. Williams. 1991. Restriction fragment length polymorphism mapping in conifers applications to forest genetics and tree improvement. *Can. J. For. Res.* 21:545-554.
67. Newbury, H.J. and B.V. Ford-Uoyd. 1993. The use of RAPD for accessing variation in Plants. *Plant Growth Regulation* 12:43-51.
68. 농촌 진흥청. 1990. 특수 과수 재배(매실, 양다래, 유자). 농촌 진흥청. pp.104-188.
69. Ozaki, T., T. Shimada, T. Nakanishi, J. Yamamoto, and M. Yoshida. 1995. RAPD analysis for parentage determination in *Prunus mune* Sieb. et Zucc. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 64:235-242.
70. Pandey, R.N., R.P. Adams, and L.E. Flournoy. 1996. Inhibition of RAPDs by plant polysaccharides. *Plant Mol. Biol. Reporter* 14:17-22.
71. 박한용. 1996. RAPD와 RFLP를 이용한 복숭아 품종 판별 표지의 선발. 서울대학교 박사학위 논문
72. 北川政夫. 1968. *Actinidia* Lindl.(*アクラ ニテア*屬) *マタタヒ*屬. *최신원예대사전* Vol. 1: 26-27. 試文堂 新光社
73. Povebski, S., G. Bailey, and B.R. Baum. 1997. Modification of a CAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharides and polyphenol components. *Plant Mol. Biol. Reporter* 15(1):8-15.
74. Ren, J., J.R. McFerson, R.Li.S. Kresovich, and W.F. Lomboy. 1995. Identities and relationships among Chinese vegetable *Brassica* as determined by random amplified

- polymorphic DNA markers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 120(3):548-555.
75. Saiki, R.K., S. Sschorf, F. Faloona, K.B. Mullis, G.T. Horn, H.A. Erlich, and N. Arnheim. 1985. Enzymatic amplification of  $\beta$ -globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia. Science 230:1350-1354.
  76. Seal, A. G. and M. A. Mcneilage. 1989. Sex and kiwifruit breeding. Acta Horticulturae 240 : 35-37
  77. Seong, T.H. 1996. Classification of pear cultivars (*Pyrus pyrifolia* N.) using RAPD. 고려대학교 석사학위논문
  78. Shim, K. K. 1997. Kiwifruit cultivars and research trend in the world. Seminar in the Korean kiwifruit association. The Korean Kiwifruit Association. pp. 2-17.
  79. Shim, K. K. 1998. Kiwifruit cultivation and cultivars in China. Seminar in the Korean kiwifruit association. The Korean Kiwifruit Association. pp. 2-9.
  80. Shim, K. K., C. H. Kim. W. C. Chung, Y. M. Ha. 1997. Development of new early maturing cultivars of *Actinidia chinensis*. The Ministry of Agriculture and Forestry. Report of SGRP-PTRP in the Ministry of Agriculture and Forestry. 112p.
  81. Shim, K. K., Y. M. Ha, S. D. Son, and K. H. Chung. 1998. Comparison of morphological characteristics of leaf, stem, flower, and fruit between *Actinidia chinensis* and *A. deliciosa*. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39(5): 537-541.
  82. Shim, K. K., Y. M. Ha, S. D. Son, and K. H. Chung. 1998. RAPD variations in *Actinidia chinensis* clones collected from mountainous regions of China. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39(4): 460-463.
  83. Shimada, T., K. Tanaka, T. Haji, M. Yamaguchi, and M. Yoshida. 1995a. Phylogenetic studies on peaches by RAPD and PCR-RFLP analysis. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 64:150-151.
  84. Shimada, T., M. Toyofuku, T. Shirotori, T. Haji, M. Yamaguchi, and M. Yoshida. 1995b. Phylogenetic studies in plums by PCR markers. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 64(Suppl. 1):144-145.
  85. Shimada, T., T. Haji, M. Yamaguchi, T. Takeda, K. Nomura and M. Yoshida. 1994. Classification of mume (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) by RAPD assay J. Japan. Soc. Hort. Sci. 63:543-551.
  86. Smith, R. L. and S. J. Toy. 1967. Effects of stratification and alternating temperatures on seed germination of the Chinese gooseberry, *Actinidia chinensis* Planch. Amer. Soc. Hort.

- Sci. 90:409-412.
87. Sorbal B.W.S., and R.J. Honeycutt. 1993. High output genetic mapping of polyploids using PCR-generated markers. *Theor. Appl. Genet.* 86 : 105-112.
  88. Stace, C.A. 1985. The development of plant Taxonomy. In: *Plant taxonomy and biosystematics* (E. Arndt, eds) p:55-81.
  89. Sugiura, A., R. Tao, and T. Tomana. 1988. Distinguishing between Japanese persimmon cultivars (*Diospyros kaki* L.) by means of pollen isozymes. *Sci. Hortic.* 36:67-77.
  90. Teramoto, S., Y. Kano-Murakami, M. Hori, and K. Kamoyama. 1994. DNA fingerprinting to distinguish cultivars and parental relation of Japanese pear. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 63:17-21.
  91. The Ministry of Agriculture and Forestry, 1997. Investigation of Fruits in 1997. The Ministry of Agriculture and Forestry. pp. 322~335.
  92. Waugh, R. and W. Powell. 1992. Using RAPD markers for crop improvement. *Trends in Biotechnology* 10:186-191.
  93. Welsh, J. and M. McClelland. 1990. Fingerprinting genomes using PCR with arbitrary primers. *Nucl. Acids Res.* 18:7213-7218.
  94. Williams, C.E. and D.A. St-Clair. 1993. Phenetic relationships and levels of variability detected by restriction fragment length polymorphism and random amplified DNA analysis of cultivated and wild accessions of *Lycopersicon esculentum*. *Genome* 36:619-630.
  95. Williams, J.G.K., A.R. Kubelik, K.J. Livak, J.A. Rafalski, and S.V. Tingey. 1990. DNA Polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucl. Acids Res.* 18:1631-6535.
  96. Williams, J.G.K., M.K. Hanafey, J.A. Rafalski, and S.V. Tingey. 1993. Genetic analysis using random amplified polymorphic DNA markers. *Methods in Enzymology.* 218:704-740.
  97. Xu, H., D.J. Wilson, S. Arulsekhar, and A.T. Bakalinsky. 1995. Sequence-specific polymerase chain-reaction markers derived from random amplified polymorphic DNA markers for fingerprinting grape(*Vitis*) rootstock. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120(5):714-720.
  98. Yamamoto, M. and S. Kobayashi. 1996. Polymorphism of chloroplast DNA in *citrus*. *J. Japan. Sec. Hort. Sci.* 65:291-296.
  99. Yang, X., and L.F. Quiros. 1995. Construction of a genetic linkage map in celery using DNA- based markers. *Genome* 38:36-44.

100. Yim, K. B., Noh, E. W., Lee, J. S., Jang, S. S., Kim, Y. S., and Chun, S. H., 1994. RAPD variation in three distantly isolated populations of *Koelreuteria paniculata* growing in Korea. Res. Rep. For. Gen. Res. Inst. Korea 30: 93-98.
101. 양태진. 1997. RAPD를 이용한 고추의 유전자연관군지도 작성과 유용형질의 표지인자 개발. 서울대학교 박사학위논문
102. 예병우. 1994. RAPD를 이용한 사과 품종의 분류와 품종 판별 표지의 선발. 서울대학교 박사학위논문
103. Yonemori, K., D.E. Parfitt, S. Kanzaki, A. Sugiura, N. Utsunomiva and S. Subhadrabandhu. 1996. RFLP analysis of an amplified region of cDNA for phylogeny of the genus. *Diospyros*. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 64:771-771.
104. Yu, K. and K.P. Pauls. 1994. Optimization of DNA-extraction and PCR procedures for random amplified polymorphic DNA(RAPD) analysis in plants. In: PCR technology. Current Innovations (Griffin H.G. and Griffin A.M., eds.) pp:193-200. CRC press.
105. Zhang J. and T.G. Thorp. 1986. Morphology of nine pistillate and three staminate New Zealand clones of kiwifruit [*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang et A.R Ferguson var. *deliciosa*]. New Zealand J. Bot. 24 : 589-613.
106. Zhu, D. Y. and Lawes, G. S., 1987. Characterization of kiwifruit(*Actinidia deliciosa*) cultivars by gel electrophoresis. Acta-Horticulturae 282: 395-398.

<별첨>

# 참다래 조·중생종 신품종 제 1차 현지 평가회

연구책임자: 성균관대학교 교수 심경구

연구원: 참다래 유통사업단(정운천), 전라남도 해남군 농업기술센터(김정희), 전남 해남 난지과수시험장(임근철, 조윤섭), 제주도 제주농업시험장(서효덕, 김천환), 원예연구소 남해출장소(박동만, 곽영범)

## 1. 전남지역

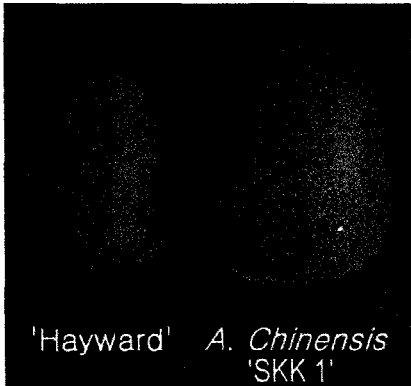
- ▶ 주관 : 전남 해남 난지과수시험장 임근철 장장, 조윤섭 연구사  
참다래 유통사업단 대표 정운천
- ▶ 일시 : 1999년 9월 16일 오후 2시
- ▶ 장소 : 전남 해남군 참다래 유통사업단 정운천 농장, 전남 해남 난지과수시험장

## 2. 경남지역

- ▶ 주관 : 원예연구소 남해출장소 박동만 소장, 곽영범 연구사
- ▶ 일시 : 1999년 9월 30일 오후 2시
- ▶ 장소 : 원예연구소 남해출장소

## 3. 제주도지역

- ▶ 주관 : 제주도 제주농업시험장 원예과 서효덕 과장, 김천환 연구사
- ▶ 일시 : 1999년 10월 5일 오후 2시
- ▶ 장소 : 제주도 제주농업시험장, 제주시 한라읍 변중립 재배농가



- ▶ 품종명: '성대 1호'
- ▶ 수확시기: 9월 20일경
- ▶ 과 중: 120~160g(최대 190g)
- ▶ 당 도: 15~17 °Bx
- ▶ 저장기간: 3개월

※ '94년도 농림부 현장애로과제 연구비 지원  
2000년도 2차 현지평가시 품종명명 및 모두 표기예정

(조성종 신품종 '성대 1호'와 기존 품종 'Hayward'의 비교)

# 참다래 조·종생 신품종 현지평가회

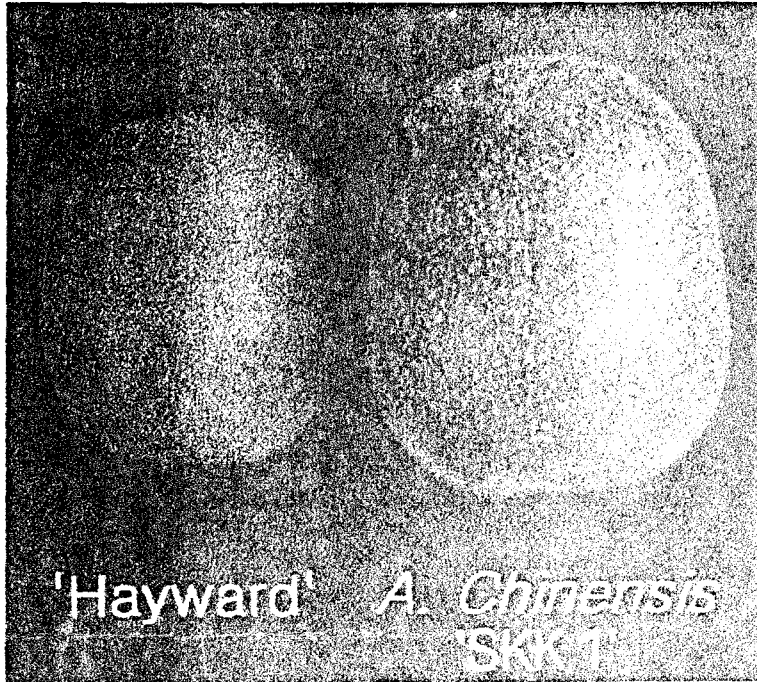
1999. 9. 30.



원예연구소 남해출장소



0 검토대상품종 : 성대1호(가칭)



0 주요특성

- 만개기 : 5. 8 ~ 15(97 ~ 99년)
- 후숙당도 : 15 ~ 17 Brix
- 평균과중 : 146g(1998년)
- 저장기간 : 3개월
- 수확기 : 9월하순 ~ 10월상순

0 도입 참다래 과실특성 (1998년)

계통명	성별	만개기 (월.일)	과형	과정부 형태	과면색	과면질	중경 (mm)	횡경 (mm)	과경 (mm) 장 폭	당도 (Brix)	축 화 수 (개)	과중 (g)
성대 1	♀	5.8	원통형	오목	녹갈색	柔	68.7	53.2	41.9 4.3	11.8 <sup>1</sup>	2	146
3	♀	5.8	장타원형	평탄	녹갈색	柔	65.1	50.9	45.4 4.2	10.1	2	112
5	♀	5.10	원통형	오목돌출	녹갈색	柔	62.1	52.2	29.9 4.2	12.8	2	109
7	♀	5.12	장타원형	돌출	녹색	硬	68.5	41.1	49.1 3.8	10.6	1	79
9	♀	5.15	원통형	돌출	녹색	硬	59.4	49.7	45.9 4.4	7.5	2	107
10	♀	5.10	원통형	평탄	갈녹색	柔	70.1	53.4	47.1 4.4	8.2	2	119
11	♀	5.1	원추형	오목	갈녹색	柔	60.6	52.5	39.8 3.4	10.8	2	111
12	♀	4.29	원통형	돌출	녹색	無	66.4	52.4	43.5 3.6	11.3 <sup>1</sup>	2	118
Hayward	♀	5.19	타원형	평탄	녹갈색	柔	66.7	48.7	52.3 3.5	7.9	2	105

※ <sup>1</sup>98. 10. 16. 기준, 나머지는 98년 10월 30일 기준임.

※ 99. 9. 27. 현재

- 성대1호 : 5.2 Brix, 126.3g

- Hayward : 4.6 Brix, 98.3g

0 도입 참다래 나무특성 (1998년)

계통명	성별	수세	가지 털	엽형	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽병장 (mm)	엽선단형	엽기부형
성대 1	♀	중	무	심장형	13.1	16.2	72.5	첨	겹침
2	♂	약	무	편원형	10.9	14.3	102.8	예첨	깊고이어짐
3	♀	중	무	편원형	12.5	19.2	63.7	예첨	깊고겹침
4	♂	약	무	심장형	13.8	17.7	105.1	예첨	깊고이어짐
5	♀	약	무	장타원형	12.9	14.5	76.5	예첨	이어짐
7	♀	중	유	원형	16.8	17.4	96.5	예첨	이어짐
8	♂	약	유	원형	15.9	20.4	87.2	첨	깊고겹침
9	♀	중	유	원형	17.1	18.3	99.6	예첨	깊고이어짐
10	♀	약	무	편원형	13.5	19.4	73.6	예첨	깊고이어짐
11	♀	약	무	심장형	12.7	15.3	83.4	예첨	깊고이어짐
12	♀	약	무	원형	10.9	14.3	80.8	첨	깊고겹침
13	♀	약	무	원형	13.1	17.4	87.8	예첨	깊고겹침
Hayward	♀	약	유	원형	12.5	14.5	100	첨	이어짐

# 참다래 신품종 제 2차 현지 평가회

연구책임자 : 성균관대학교 교수 심경구

연구원 : 전남 해남 난지과수시험장(임근철, 조윤섭), 제주도 제주농업시험장(권혁모, 김천환),  
원예연구소 남해출장소(박동만, 곽영범)

- ▶ 주 관 : 성균관대학교 심경구 교수
- ▶ 일 시 : 2000년 10월 9일 오후 2~4시
- ▶ 장 소 : 성균관대학교 부속 식물원 참다래 묘포장
- ▶ 신 품 종 : i) 고당도의 대과형 참다래 신품종 '성대 22호'(♀), '성대 23호'(♂),  
'성대 33호'(♀), '성대 34호'(♂),  
ii) 고품질 참다래 신품종 '성대 80호'(♀)

'성대 22호'(♀)		'성대 33호'(♀)	
'성대 22호'(♀)의 수분수 '성대 23호' (♂)		'성대 33호'(♀)의 수분수 '성대 34호' (♂)	
▶ 품 종 명: '성대 22호'(♀)		▶ 품 종 명: '성대 33호'(♀)	
▶ 수확시기: 11월 1일경		▶ 수확시기: 11월 1일경	
▶ 과중(9월말): 123g (최대 200g)		▶ 과중(9월말): 125g	
▶ 예상당도: 18~20 °Bx		▶ 예상당도: 13~15 °Bx	
▶ 저장기간: 6개월		▶ 저장기간: 6개월	

표 1. 고당도 대과형 참다래 신품종 특성 (1999년도 상해지역)

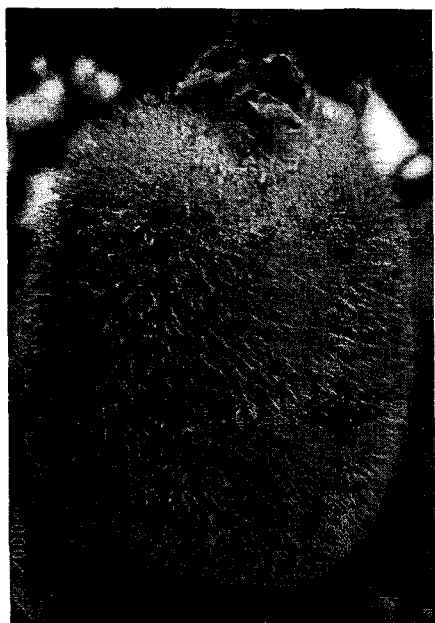
품종	과중(g)		당도(%)	비타민 C (mg/100g)	생산량 (kg/4년생)	저장성(일)		성숙기
	평균	최대				실온	저온저장	
'성대 22호'(우)	100	172	17~20	100~240	113.8	40	180	10월하순
'성대 33호'(우)	90.9	162	16~18	188.2	214.6	40	120	10월중순
'성대 44호'(우)	80	137	15.3~19	99.4~123	253.7	20	90	9월 중하순

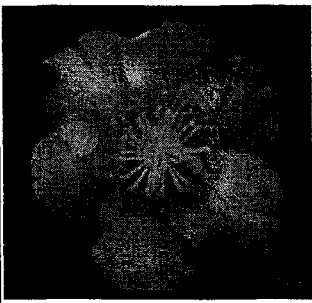
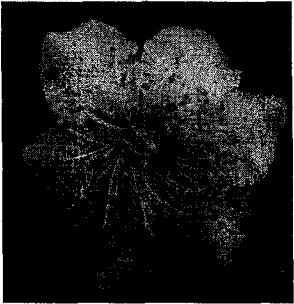
# 고품질 참다래 신품종 현지 평가회

연구책임자 : 성균관대학교 교수 심경구

연구원 : 전남 해남 난지과수시험장(박태동, 조윤섭), 제주도 제주농업시험장(권혁모, 김천환),  
원예연구소 남해출장소(박동만, 각영범)

- ▶ 주 관 : 성균관대학교 심경구 교수
- ▶ 일 시 : 2002년 2월 28일 오전 11시
- ▶ 장 소 : 성균관대학교 식물원
- ▶ 신품종 : 3개월 저온 저장한 고당도의 대과형 참다래 신품종 '성대 22호'(♀), '성대 33호'(♀), '성대 43호'(♀), 끝.
- ▶ 참석범위 : 난지과수시험장, 제주 농업시험장, 원예연구소 남해 출장소  
성균관대학교, 일반 참다래 농가, 참다래 유통사업단, 끝.



	
신품종 '성대 22호'(♀)	수분수:성대 23호'(♂)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 품 종 명: '성대 22호'(♀)</li> <li>▶ 수확시기: 11월 1일경</li> <li>▶ 과중(9월말): 160g (최대 200g)</li> <li>▶ 예상당도: 18~20 °Bx</li> <li>▶ 저장기간: 6개월</li> </ul>	

※ 고품질 참다래 신품종의 당도 특성

품종 종류	수확시기	수확시(°Bx)	후숙후(°Bx)	3개월저온저장후(°Bx)
'성대 22호'	2001년	12.0	18.5	15.8
	11월 14일			
'성대 33호'	2001년	11.8	14.7	13.7
	11월 14일			
'성대 43호'	2001년	12.5	15.4	13.5
	11월 14일			

※ 고당도 참다래의 수확시기 및 저온 저장후 당도 특성

품종 종류	수확시기	수확시(°Bx)	후숙후(°Bx)	3개월저온저장후(°Bx)
'성대 22호'	2001년 11월 1일	8.5	16.5	15.0
	2001년 11월 14일	12.0	18.5	15.8
	2001년 12월 5일	16.3	16.5	-
'성대 33호'	2001년 11월 1일	7.2	12.7	12.5
	2001년 11월 14일	11.8	14.7	13.7
	2001년 12월 5일	11.2	16.4	-
'성대 43호'	2001년 11월 1일	10.8	16.8	13.3
	2001년 11월 14일	12.5	15.4	13.5

# 고품질 참다래 신품종 '성대 22호'(♀) 현지 평가회


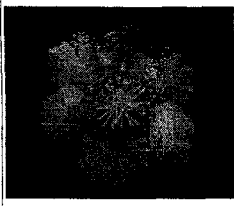
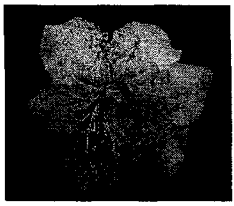
연구 책임자 : 성균관대학교 교수 심경구

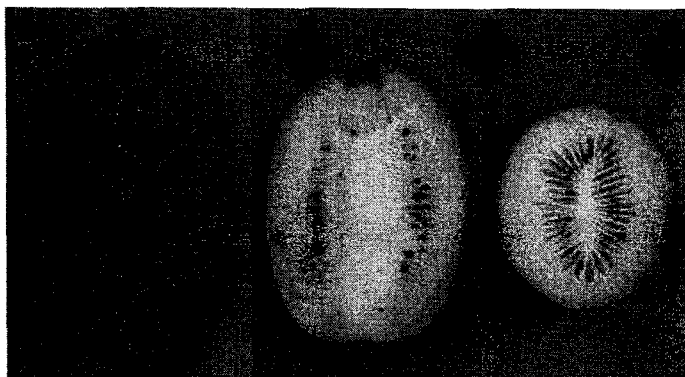
협동연구기관 : 제주도 제주농업시험장(권혁모, 김천환),

공동 연구기관: 전남 농업기술원 난지과수시험장(박태동, 조운섭),  
원예연구소 남해출장소(박동만, 곽영범)

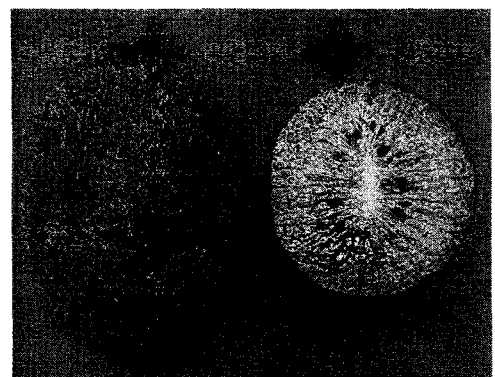
- ▶ 일 시 : 2002년 10월 21일 오후 2시
- ▶ 장 소 : 전남 완도읍 석장리 감천옥씨 참다래 농가 (전남 농업기술원 난지과수 시험장 완도 시험지에서 오후 1시 집합 후 현장으로 이동)

## “고품질 참다래 신품종 ‘성대 22호’(♀)의 특성”

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 품 종 명: '성대 22호'(♀)</li> <li>▶ 수확시기: 11월 1일경</li> <li>▶ 과중: 130g (최대 200g)</li> <li>▶ 당도: 16~20 °Bx</li> <li>▶ 저장기간: 6개월</li> </ul>		
		'성대 22호'(♀)	수분수:성대 23호'(♂)



〈수확시 과일의 모습 2001년 11월 1일〉



〈3개월 저온 저장 후의 과일 모습〉

표 1. 고당도의 참다래 품종의 과일의 특성

식재 장소	과중(g)	수확시 당도(°BX)	후숙후 당도(°BX)	종자수(개)
경기도 수원 성균관대 포장	139.6	8.5	15.8(최고 18.5)	961
제주 농업시험장	126.9	10.0	15.67	865
'Hayward'	102.3	7.0	10.8	911

표 2. 고당도 참다래 '성대 22호'의 저온저장 시험(2001년 11월 1일 수확)

3개월 저온 저장 후(°Bx) - 2002년 1월 10일 조사	4개월 저온 저장 후(°Bx) - 2002년 2월 21일 조사	5개월 저온 저장 후(°Bx) - 2002년 3월 6일 조사
16.8	15.7	16.0



2002. 10. 21

참다래 신품종 현지 평가자료  
(성대 12호, 22호)

전남농업기술원 난지과수시험장

## 성대 12호

### 1. 개화특성

비가림하우스 재배 (근비법)

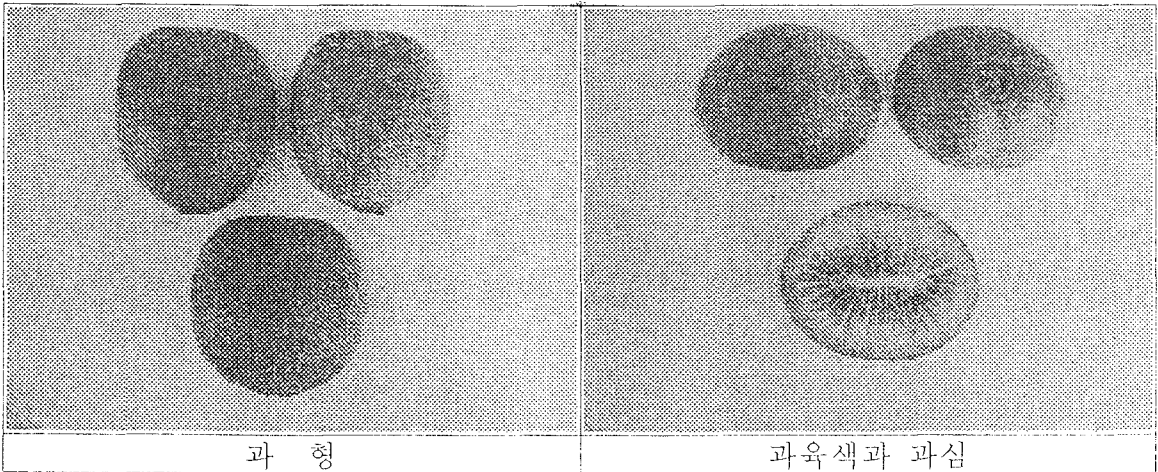
계통(품종)명	말아기 (월.일)	개화기 (월.일)	만개기 (월.일)	숙기 (월.일)
성대12호	3.14	4.17	4.19	9.6
헤이워드	3.22	5.11	5.12	11.6

### 2. 과신품질

계통(품종)명	과중 (g)	당도 (°Bx)	경도 (Kg/Ø5mm)	산함량 (%)	과육색
성대12호	104.4	14.2	0.29	0.23	녹황
헤이워드	86.3	14.2	0.75	0.73	녹백

\* 9월18일 안도수량 = 122.6      8.4      3.23      1.88 (수확당시)  
 성대12호      —      11.8      0.49      0.59 (후숙후)

### 3. 과신행태



### 4. 주요특성

- 가. 숙기가 9월 상·중순경인 조숙종으로 추석 출하용임
- 나. 평균 과중이 100g내외인 대과종이며 과피털이 극소
- 다. 결과지가 단과지형이며 기부밑생 착생형으로 밀식적응성 계통임
- 라. *A. chinensis*계통으로 수세는 약함.

## 성대22호 농가실증시험주 현장평가

일시: 2002. 10. 21.

장소: 전남 완도군.읍 석장리 감천옥씨 재배과수원내

### ○ 농가포장 도입현황

- 1998년도 12월 성균관대학교 심경구 교수로부터 난지과수시험장에 도입
- 2000년 1월 완도군·읍 석장리 감천옥씨 헤이워드 성목에 고집 1주(현재 고집3년차)
- 2001년 1월 농가정원에 3주 부분고집, 과수원에 6주 고집(고집 2년차)
- 2002년 1월 감천옥씨 과수원 110여주 고집, 감양곤씨 과수원 60여주 고집(주당 4-5본)  
(현재 고집3년생 1주, 고집2년생 9주, 고집1년생 170여주 식재, 자발적 증식)

### ○ 2002년도 개화기 비교

품종명	재배환경	개화시(월.일)	만개기(월.일)	비고
성대22호	노지	5. 15-16	5. 18-19	수분방법: 손수분
	비가림	5. 9-10	5. 14-15	
헤이워드	노지	5. 19-20	5. 23-24	수분수: 마쭈아
	비가림	5. 15-16	5. 19-20	

○ 2001년도 수확기별 성대22호 저장과실 당도, 경도

수확일(월.일)	수확기 당도(°Bx)	후숙시 당도(°Bx)	3개월만 저장 당도(°Bx)	3개월만 저장후 경도(kg/∅5mm)
10. 15	5.6	11.9	11.4	3.0
10. 23	5.0	15.0	12.3	3.0
10. 29	5.5	-	13.6	2.9
11. 3	7.8	15.4	13.5	-
11. 7	7.0	-	14.6	1.8

○ 2002년도 성대22호 및 헤이워드 품종의 시기별 당도변화

품종	조사시기(월.일)					재배지
	9. 23	9. 30	10. 7	10. 14	10. 21	
성대22호	4.3	5.8	5.3	5.7	6.6	완도읍 석장리
헤이워드	3.1	4.3	4.2	3.9	4.2	
성대22호	-	-	-	5.9	6.4	완도시힘지
헤이워드	-	-	-	5.8	4.8	

○ 2002년도 지역별 농가실증 시험주 분포와 성대22호 과실특성

지역	식재 주수	과중 (g)	과실크기(mm)		과경(cm)		당도 (°Bx)	산도 (%)	정도 (kg/∅5mm)	조사일 (월.일)
			종경	횡경	길이	두께				
완도G	9(2년)	140.6	90.8	53.7	5.5	0.39	5.7	-	3.8	10. 14
해남S	1(3년)	101.4	74.7	51.5	5.1	0.33	4.9	1.7	3.7	10. 15
고성K	2(3년)	93.6	74.7	50.6	5.4	0.37	5.1	1.9	4.5	10. 18
제주	-(3년)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ 2002년도 지역별 헤이워드 과실특성

지역	과중 (g)	과실크기(mm)		과경(cm)		당도 (°Bx)	산도 (%)	정도 (kg/∅5mm)	조사일 (월.일)	비고
		종경	횡경	길이	두께					
완도G	103.1	70.1	54.2	7.0	0.40	5.1	1.5	5.0	10. 18	
해남S	112.6	64.3	58.7	-	-	5.5	1.4	4.8	10. 15	비대제
해남P	105.7	65.1	53.8	6.6	0.40	5.9	1.3	4.8	10. 15	비대제
장흥K	136.2	73.1	56.2	6.3	0.48	5.1	1.5	5.0	10. 18	비대제
보성L	-	-	-	-	-	5.2	1.5	4.6	10. 18	비대제
사천K	92.8	68.3	50.1	5.6	0.40	5.1	1.5	5.0	10. 18	
사천P	130.5	77.6	54.3	3.8	0.56	5.3	1.5	4.7	10. 17	비대제
진해K	111.1	70.2	52.2	6.1	0.49	5.5	1.4	5.0	10. 17	

### 성대22호 현장평가회 참석자 명단

일련번호	성명	주소 및 소속	직위
1	심경구	성균관대학교 조경학과	교수
2	박태동	전라남도농업기술원 난지과수시험장	장장
3	임정호	"	난지과수재배실장
4	임동근	"	연구사
5	박문영	"	도서농업연구실장
6	조해성	"	연구사
7	조윤섭	"	연구사
8	김천환	제주농업시험장	연구사
9	정정호	원예연구소 남해출장소	연구사
10	천일권	한국참다래유통사업단	차장
11	이승환	"	직원
12	노대성	보성군조성원참다래영농조합법인	총무
13	조봉훈	"	회장
14	박종섭	해남군마산면학의리	참다래재배농가
15	손상현	해남군산이면초송리	"
16	윤인식	해남군해남읍연동리	"
17	나경엽	해남군마산면영호리	"
18	김명옥	장흥군안양면당암리	"
19	이대승	완도군군외면황진리	"
20	감천옥	완도군완도읍석장리	"