

참다래 조생종 신품종 육성 기술개발

Development of New Early Maturity Cultivars of Actinidia chinensis

주관연구기관	성균관대학교
연구책임자	심경구
발행년월	1997-11
주관부처	농림부
사업관리기관	성균관대학교
NDSL URL	http://www.ndsl.kr/ndsl/search/detail/report/reportSearchResultDetail.do?cn=TRKO200200019772
IP/ID	14.49.138.138
이용시간	2017/11/03 16:02:56

저작권 안내

- ① NDSL에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, KISTI는 복제/배포/전송권을 확보하고 있습니다.
- ② NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 상업적 및 기타 영리목적으로 복제/배포/전송할 경우 사전에 KISTI의 허락을 받아야 합니다.
- ③ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 보도, 비평, 교육, 연구 등을 위하여 정당한 범위 안에서 공정한 관행에 합치되게 인용할 수 있습니다.
- ④ NDSL에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우 저작권법 제136조에 따라 5년 이하의 징역 또는 5천만 원 이하의 벌금에 처해질 수 있습니다.

최종연구
보고서

참다래 조생종 신품종 육성 기술개발

Development of New Early Maturity Cultivars of
Actinidia chinensis

성균관대학교

농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “참다래 조생종 신품종 육성 기술개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1997 . 11.

주관연구기관명 : 성균관대학교

총괄연구책임자 : 심 경 구

연 구 원 : 김 정 희

연 구 원 : 정 운 천

연 구 원 : 하 유 미

요 약 문

I. 제목

참다래 조생종 신품종 육성 기술개발

(Development of new early maturity cultivars of *Actinidia chinensis*)

II. 연구개발의 목적 및 중요성

우리나라에서 재배되고 있는 참다래의 발아기는 4월 상순이고 수확기는 11월 상순경으로 수확기가 늦어 아린맛이 강하고 또한 11월 상순 이전에 서리의 피해를 피해 때문에 10월 20일부터 25일경에 수확하여 저장 판매하기 때문에 아린맛이 강하고 품질이 떨어진다. 그러므로 본 연구는 우리나라에서도 참다래의 수확기를 9 ~ 10월 까지 당길 수 있는 조생종 신품종을 육성함으로써 당도도 높고 아린맛도 적으며 저장력 또한 높여 UR 대체 작물로 외국에 수출도 가능할 것으로 사료되어 본 연구를 실시하고자 하였다.

III. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 조생종 참다래 신품종을 육성하기 위해 1994년 12월부터 1997년까지 실시된 연구이다.

1차년도

○ 중국 현지로 부터 유전자원 확보 - 문헌 및 정보 수집, 중국 현지 답사

1. 중국에서 획득한 종자로 부터 조생종 참다래 육성

- 조생종 유전인자 종자획득
- 종자 파종
- 이식

2. 중국에서 획득한 조생종 신품종 육성

- 조생종 참다래 유전인자로 부터 접수 획득
- 접목(절접, 고접)
- 포장이식

2차 연도

1. 중국에서 획득한 종자로 부터 조생종 참다래 육성

가. 2년생 조생종 참다래 실생묘의 생육 특성조사

나. 조생종 참다래 실생묘의 번식실험

2. 중국에서 획득한 조생종 품종의 육성

가. 2년생 조생종 참다래 접목묘의 생육 특성 조사

나. 조생종 참다래의 번식 실험

3. 조생종 품종 유전자원의 줄기, 잎의 형태적 특성 및 유전적 특성조사

3차 연도

1. 중국에서 획득한 종자로 부터 조생종 참다래 육성

가. 3년생 조생종 참다래 실생묘의 생육 특성조사

나. 조기개화유도

2. 중국에서 획득한 조생종 품종의 육성

가. 3년생 조생종 참다래 접목묘의 생육 특성 조사

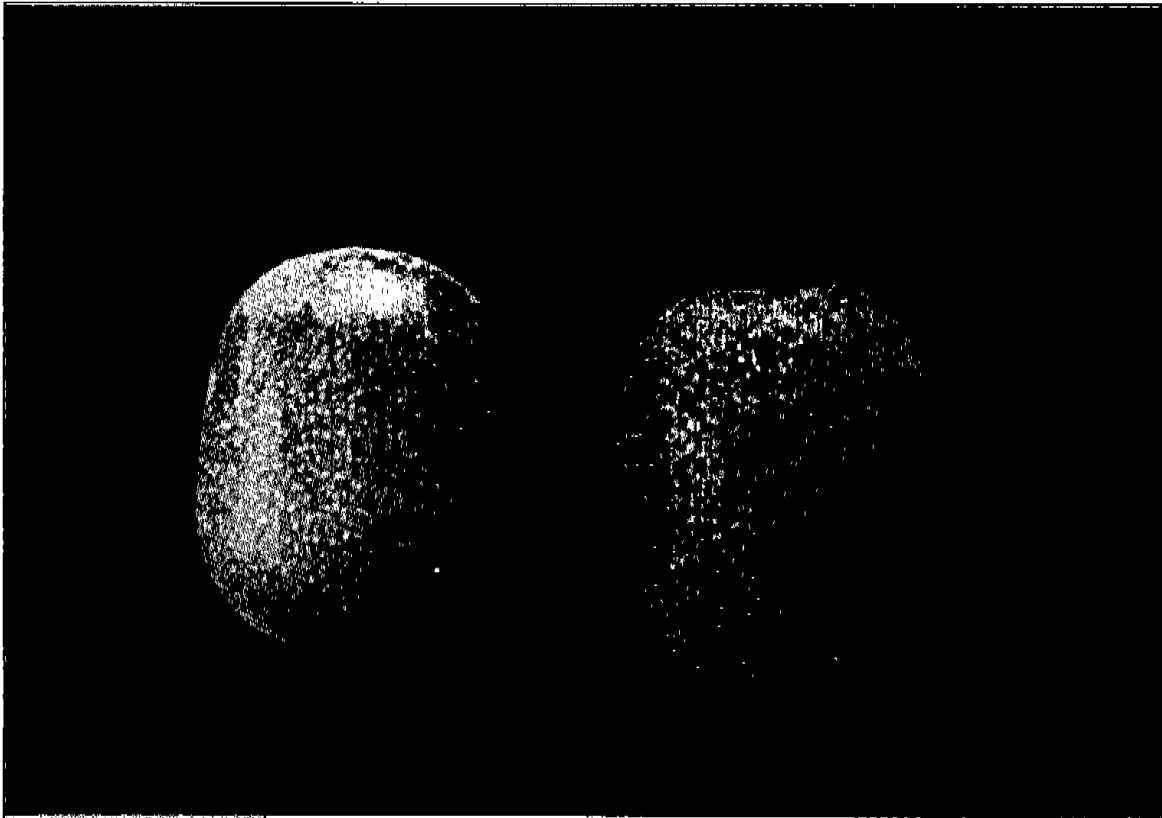
나. 조생종 참다래의 번식 실험

3. 조생종 품종 유전자원의 줄기, 잎의 형태적 특성 및 유전적 특성조사

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 조생종 참다래 신품종 선발

중국 야생 참다래 유전자원을 수집하여 3년간 연구한 결과 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)를 선발하였다. 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 *Actinidia chinensis*의 2배체로서 염색체수가 58개인 반면 기존의 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 *A. deliciosa*로서 6배체로서 염색체수가 174개이다.



품 종 명	참다래 조생종 신품종 '성대 1호'
육 성 자	성균관대학교 조경학과 심 경 구 교수
육성년도	1995년 ~ 1997년
품종특성	1) 수확시기: 9월 5일 ~ 9월 18일 2) 과 중: 120 ~ 190g 3) 당 도: 15 ~ 17 °Bx 4) Vitamine C: 100 ~ 157 mg/100g

조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀)와 수분수 '성대 2호'(♂)는 줄기에 털이 없는 반면 'Hayward'와 'Tomuri'는 털이 있는 것으로 나타났다.

조생종 참다래 '성대 1호'(♀)의 개화기는 5월 7일~10일정도로 만생종인 'Hayward'보다 7일 내지 10일정도 빠르고 과일의 크기가 140~190g으로 기존의 'Hayward'보다 2배이상 큰 특징 있다. 또한 당도 역시 16% 이상으로 'Hayward'의 11~13%에 비해 훨씬 높고 Vitamine C의 함량이 2배 이상으로 높은 고품질의 신품종으로 선발되었다. 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)는 과육의 색이 녹색으로 'Hayward'와 같고 종자수는 600개내외로 'Hayward'의 1,200 ~ 1,400개보다 월등히 적은 것으로 나타났다.

조생종 신품종 '성대 1호'(♀)의 수분수로서 '성대 2호'(♂)가 선발되었으며 '성대 2호'(♂)는 개화기가 5월 1일부터 5월 10일 정도로 만생종 'Tomuri'(♂)보다 10일정도 빨랐다. 또한 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)보다는 개화기가 3일 ~ 4일정도 빨라 조생종 품종의 수분수로는 적합한 것으로 판단되었다.

그러므로 수확기가 9월 5일 ~ 9월 18일로서 일반 재배종인 'Hayward'보다 약 60일정도 빠르고 과일의 크기가 140~190g으로 대과형인 조생종으로서 당도가 16%이상이고 vitamine C의 함량이 2배 이상으로 고품질인 성대 1호'와 그의 수분수로서 '성대 2호'가 각각 조생종 참다래 신품종으로 선발되었다.

2. 선발된 조생종 참다래 신품종의 농가 실증시험

조생종 품종으로 선발된 계통 '성대 1호'(♀)와 성대 2호'(♂)의 농가 실증시험을 위해 1995년부터 1997년까지 제주도와 전라남도 해남 그리고 경기도 평택시 안중 참다래 농가에 각각 식재하였다. 제주도 농가 실증시험은 제주도 제주시 한림읍 변증림씨 참다래 농가에 '성대 1호'(♀) 30주와 성대 2호'(♂) 6주가 각각 1997년에

식재되었으며 전라남도 지역 농가실증시험은 해남군 정운천씨 참다래 농가에 1995년 '성대 1호'(♀) 5주와 '성대 2호'(♂) 4주를 각각 식재하였고, 또한 1997년에 '성대 1호'(♀) 20주와 '성대 2호'(♂) 6주가 식재되었다. 또한 참다래 시설재배를 위해 해남군 농촌지도소에 '성대 1호'(♀) 5주와 '성대 2호'(♂) 1주가 식재되었다. 또한 경기도 지역 농가실증시험을 위해 경기도 평택시 안중면 참다래 농가에 '성대 1호'(♀) 25주와 '성대 2호'(♂) 7주가 식재되었다.

3. 활용에 대한 건의

가. 본 연구는 3년간의 연구과제로서 신품종의 결실이 3년째인 1997년에 첫째 결실에 의한 과일의 특성조사이므로 과일의 생산량이 부족하여 과일의 특성조사가 미흡하므로 앞으로 1~2년간의 농가 실증 및 저장성, 상품성, 생산량등의 과일의 특성연구가 요구되어짐.

나. **농가실증 및 조생종 과일특성(저장성, 상품성, 생산량)** - 제주도 및 해남 참다래 농가에 식재된 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂) 유전자원을 각 제주 농업시험장과 해남 난지과수시험장에 이전하기로 함. 또한 각 시험장에 식재된 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂) 유전자원을 이전하여 성균관대학교와 공동실험 항목으로 진행할 예정이나 해남난지과수협장 및 제주 농업시험장의 자체예산이나 농수산부특정연구과제 계속과제선정되어 예산지원이 요구됨.

다. **신품종 평가회 및 명명** - 1998년 9월 10일경에 제주농업시험장과 해남 난지과수시험장 그리고 (주) 참다래 유통사업단에서 성균관대학교와 공동으로 제주시험장과 해남재배지에서 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)의 과일 품평회와 수분수로서 '성대 2

호'(♂)의 평가회를 실시한 후 신품종 명명도 실시될 예정임.

라. **조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)의 묘목생산 및 농가 보급** - 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)의 묘목을 각 농민들로부터 요청받고 있는 실정으로 1998년부터 해남 (주)참다래 유통사업단과 제주농업시험장 그리고 해남 난지과수시험장에서 각 시험장의 자체예산이나 해남 참다래 유통사업단의 묘목생산을 위한 예산지원이 별도로 요구됨.

마. **수출용 조생종 대과형품종** - 일본 수출을 위한 140~180g 되는 대과형은 기존 'Hayward'보다 2배 이상의 가격으로 판매되고 있는 실정으로 수출시도를 위한 참다래 유통사업단의 특별 예산지원이 요구됨.

S U M M A R Y

For kiwifruit improvement program of early harvest and high quality in South Korea, we investigated wild plant growing in the mountainous region of Heping County, Guangdong Province, China during 1995~1996.

Guangdong is located in South China, with a latitude of 20° 13' - 25° 31'. It totally has 22 wild kiwifruit varieties distributing over 44 mountain counties. Therefore During 1995~1996, six early maturity varieties (3 pistillates, 2 staminate and one wild genotype) of *A. chinensis* were collected as a wild plant growing in the mountainous region of Heping County, Guangdong Province, China for kiwifruit improvement program of early harvest and high quality in South Korea.

As the results of selection of early maturity cultivar in the six early maturity varieties (3 pistillates, 2 staminate and one wild genotype) of *A. chinensis* from 1995 to 1997, **new early maturity cultivars, *A. chinensis* 'SKK 1' (♀) and *A. chinensis* 'SKK 2' (♂) were selected in 1997.**

'SKK 1' was selected from a wild seedling of *Actinidia chinensis* and flowered in May 7 ~ 14 and took about 120 days for ripening and matured on September 5 ~ 18 in the Hae-Nam and Che-Ju, Korea. it is a cultivar of the earliest maturity in Korea. The average fruit weight is 150g, reaching 190g. Fruits are cylindrical with green, acid-sweet flesh and an aromatic flavour, 13~16% soluble solids,

over 130 mg/100g Vitamine C content. It stored 2 to 3 month at cold storage but 2 weeks at room temperature. A staminiferous plant, *A. chinensis* 'SKK 2' was selected as pollenizer of new early maturity cultivar, *A. chinensis* 'SKK 1'. It had numerous flowers, long flowering period and strong pollination activity.

New early cultivars of *A. chinensis* were examined characteristics such as flower morphological characteristics, flowering period, fruit morphological characteristics, fruit weight(g), flesh color, harvest time, soluble solid(%), fruit hardness(kg/cm²), and Vitamine C contents (mg/100g). Also trichome and stomata of leaves were examined by SEM(scanning electron microscope) at X100 and X1,500 respectively.

In the morphological characteristics, *A. chinensis* 'SKK 1'(♀) and 'SKK 2'(♂) have young growing tips with yellowish-green and the short, downy, ash-white hairs are readily shed, leaving the bark smooth. However, traditional cultivars, *A. deliciosa* 'Hayward'(♀) and 'Tomuri'(♂), have trichome on shoots and further back the hairs are long, stiff, and yellow-brown, not readily shed. Trichomes of leaves are tufted hair both new early cultivars, 'SKK 1' and 'SKK 2', of *A. chinensis* and *A. deliciosa* 'Hayward'(♀), 'Matua'(♂), and 'Tomuri'(♂). However, Stomata was not different both of them.

New early maturity cultivars, 'SKK 1'(♀) and 'SKK 2'(♂), of *A. chinensis* were compared with 2 traditional cultivars of *A. deliciosa* 'Hayward'(♀) and 'Matua'(♂) by RAPD techniques.

New early maturity cultivars 'SKK 1'(♀) and 'SKK 2'(♂), of *A. chinensis* and traditional cultivars, 'Hayward'(♀) and 'Matua'(♂), were

readily distinguished by their DNA amplification profiles. Seven primers including OPB5 (5'-TGCGCCCTTC-3') produced different banding patterns for all four cultivars and then new early cultivars, 'SKK 1' (♀) and 'SKK 2' (♂), of *A. chinensis* were discerned from traditional cultivars of *A. deliciosa*. New early cultivars, 'SKK 1' (♀) and 'SKK 2' (♂), of *A. chinensis* indicated a high degree of genetic relatedness by dendrogram of RAPD marker banding patterns. Therefore, RAPD markers are useful to distinguish kiwifruit varieties.

Therefore, *A. chinensis* 'SKK 1' (♀) and its pollenizer, 'SKK 2' (♂), were selected as new early maturity cultivar for kiwi orchards.

C O N T E N T S

Chapter 1. Introduction	19
I. Preface	19
II. Objectivs	22
III. Methods	25
Chapter 2. Development of new early maturity variety of <i>Actinidia chinensis</i>	26
I. Literature review and information	26
1. Seminar	26
2. Literature review	26
3. Situation on the Kiwi cultivation in Korea	27
4. Presentation in the International Kiwi Symposium	27
II. Introduction of wild genetic resources for early maturity from China	27
1. Collection of wild early maturity varieties of <i>A. chinensis</i> ..	27
2. Introduction of scions of wild early maturity varieties of <i>A. chinensis</i>	28
3. Propagation of wild early maturity varieties of <i>A. chinensis</i>	31
III. Development of new early maturity cultivars of <i>A. chinensis</i> ..	33
1. Selelction of new early maturity cultivars of <i>A. chinensis</i> ...	33

2. Characteristics of chromosome and ploidy	36
3. Characteristics of stem and leaves	39
4. Characteristics of flower morphology	46
5. Characteristics of flowering	50
6. Characteristics of fruit morphology	52
7. Characteristics of fruit quality by the different areas	54
A. Hae Nam Gun, Chun Ra Nam Do	54
B. Che Ju City, Che Ju Do	65
D. An-Jung Myun of Pyung-Taek City, Kyung Ki Do	70
8. Comparison of new early maturity cultivar, <i>A. chinensis</i> 'SKK 1', with 'Hayward' imported from New Zealand and Chile	76
VI. Planting of new early maturity cultivar, 'SKK 1' and 'SKK 2', in the Kiwi farm	79
V. Characterization of new early variety of <i>Actinidia chinensis</i> using RAPD	82
1. DNA extraction	82
2. PCR amplification	83
3. DNA profile analysis	84
4. DNA fingerprint	84
Chapter 3. Summary	90
Chapter 4. Reference	94
Appendices	99

목 차

제 1 장. 서 론	19
제 1 절. 연구 개발의 목적과 범위	19
제 2 절. 연구 개발의 목표와 내용	22
제 3 절. 연구방법	25
제 2 장. 참다래 조생종 신품종 육성	26
제 1 절. 문헌 및 정보 수집	26
1. Seminar 개최	26
2. 문헌 및 정보 수집	26
3. 국내 참다래 재배현황 및 정보 수집	27
4. Kiwi 학회 발표	27
제 2 절. 중국 현지로부터 조생종 참다래 유전 자원 확보	27
1. 조생종 참다래 종자 획득	27
2. 조생종 유전 자원의 접수 획득	28
3. 조생종 참다래 유전자원의 번식	31
제 3 절. 조생종 참다래 신품종 육성	33
1. 조생종 참다래 신품종 육성	33
2. 염색체 및 배수체 특성	36
3. 잎과 줄기의 형태적 특성	39
4. 꽃의 형태적 특성	46
5. 개화 특성	50

6. 과일의 형태적 특성	52
7. 지역별 참다래 조생종 '성대 1호' 과일의 품질 특성	54
가. 전라남도 해남군	54
나. 제주도 제주시 오등동	65
다. 경기도 평택시 안중면	70
8. 시중에 판매되고 있는 수입 참다래와 조생종 신품종 '성대 1호'의 품질 비교	76
제 4 절. 농가실증 시험	79
제 5 절. 조생종 참다래 신품종의 유전적 특성	82
1. DNA 추출	82
2. PCR amplification	83
3. DNA profile analysis	84
4. DNA fingerprint	84
제 3 장. 적 요	90
제 4 장. 참고문헌	94
부록	99

표 목 차

표 1. 중국에서 수집한 야생 참다래 유전 자원 접수 현황	29
표 2. 중국 광둥지역에서 수집한 야생 참다래 유전 자원의 특성	30
표 3. 참다래 조생종 신품종으로 선발된 '성대 1호'와 '성대 2호'의 특성	35
표 4. Actinidia 속의 염색체수	36
표 5. Actinidia속의 배수체특성	38
표 6. 조생종 참다래 신품종과 재배품종의 줄기의 특성 비교	40
표 7. 조생종 참다래 신품종과 재배품종의 잎의 특성 비교	41
표 8. 선발된 조생종 참다래와 일반 재배종의 꽃의 특성	46
표 9. 선발된 조생종 참다래와 일반 재배종의 꽃잎의 특성	48
표 10. 선발된 조생종 품종과 재배종의 개화 특성비교	50
표 11. 선발된 조생종 참다래 '성대 1호'와 'Hayward'의 과일의 형태적 특성 비교	54
표 12. 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 과일의 형태적 특성 비교	58
표 13. 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 과일의 품질특성 비교	63
표 14. 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)의 과일의 특성	66
표 15. 수확시기별 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)의 과일의 품질 특성	67
표 16. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 수확시기별 과일의 특성	71
표 17. 농가 실증 시험을 위한 조생종 참다래 신품종의 식재 현황	81
표 18. Primer종류별 염기배열 순서	83

표 19. 각 품종별 DNA fragments 와 profiles의 수	85
표 20. 조생종 참다래 품종과 기존의 재래품종과의 증폭된 profiles수	85
표 21. 조생종 참다래 품종과 기존의 재래품종과의 Cosine similarity coefficient matrix	86

그림목차

그림 1. 야생 조생종 참다래 유전 자원의 수집 장소	28
그림 2. 중국 광둥성 Heping county 야산에서 참다래 유전자원 채집 현황 ...	29
그림 3. 수집된 유전자원의 접목번식된 현황	31
그림 4. 조생종 신품종과 일반 재배품종의 줄기 표면의 털의 특성비교	39
그림 5. 잎 뒷면의 털(성상모)의 형태학적 비교	42
그림 6. 조생종 참다래 품종과 기존의 재래 품종과의 기공사진비교	44
그림 7. 조생종 품종으로 선발된 ‘성대 1호’(♀)와 ‘성대 2호’(♂) 그리고 재배종인 ‘Hayward’(♀)와 ‘Tomuri’(♂)의 개화 모습	47
그림 8. 선발된 조생종 계통과 일반 재배종의 화주상태 비교	49
그림 9. 조생종으로 선발된 ‘성대 1호’와 수분수로 선발된 ‘성대 2호’의 개화된 모습.	52
그림 10. 조생종 품종으로 선발된 ‘성대 1호’와 만생종 ‘Hayward’의 과일	53
그림 11. 조생종 신품종 ‘성대 1호’의 결실된 모습	55
그림 12. 조생종 신품종 으로 선발된 계통과 재배종 ‘Hayward’의 과일 사진 ..	56
그림 13. 조생종 신품종 ‘성대 1호’의 수확시기에 따른 과중의 변화	57
그림 14. 선발된 조생종 참다래 ‘성대 1호’의 수확시기에 따른 과일의 당도 변화	60
그림 15. 선발된 조생종 참다래 ‘성대 1호’의 수확시기에 따른 과일의 경도 변화	61
그림 16. 조생종 신품종 ‘성대 1호’와 ‘Hayward’의 과심의 특성 비교	62
그림 17. 조생종 참다래 신품종 ‘성대 1호’의 후숙후 당도 변화	64

그림 18. 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량 비교	64
그림 19. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 결실된 모습	65
그림 20. 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기별 당도변화	68
그림 21. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량 비교	69
그림 22. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 모습	70
그림 23. 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward' 과일의 비교	72
그림 24. 수확시기에 따른 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 과중의 변화	73
그림 25. 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'의 당도 변화	74
그림 26. 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'의 후숙후 당도 변화	75
그림 27. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량 비교	75
그림 28. 조생종 신품종 '성대 1호'와 수입산 'Hayward' 품종의 과중 비교	76
그림 29. 조생종 신품종으로 선발된 '성대 1호'와 수입한 'Hayward' 과일의 비교	77
그림 30 . 조생종 신품종 '성대 1호'와 수입산 'Hayward' 과일의 크기 비교	78
그림 31. 조생종 신품종 '성대 1호'와 수입된 'Hayward' 과일의 당도 비교	79
그림 32. 경기도 평택군 안중면 참다래 포장에 식재된 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)의 모습.	80
그림 33. 조생종 참다래 "성대 1호"(♀), "성대 2호"(♂)와 재배품종 'Hayward' (♀)와 'Matua'(♂)의 DNA band patterns	87
그림 34. UPGMA를 이용하여 cosine 유사도 계수에 기초한 참다래 품종별 분류	88

제 1 장. 서 론

제 1 절. 연구 개발의 목적과 범위

Kiwifruit (Chinese gooseberry)은 다래나무과(Actinidiaceae), 다래속(Actinidia)에 속하는 덩굴성 낙엽과수이다. 다래나무속 식물은 동아시아의 온대에서 아열대 지역에 걸쳐 자생하고 있다.

다래나무속의 종수에 대하여 Li(1952)는 20여종, 복천(1967)과 Darrow(1975)는 약 25종이라고 하였고 최근에 Everett(1981)는 36종이라고 보고한 바 있으며, 우리나라에서는 *A. arguta*를 포함한 4종이 자생하고 있다.

다래나무속 가운데 *A. arguta*, *A. kolomikta* 및 *A. chinensis*의 3종은 그 과일을 식용으로 이용할 목적으로 재배되어 왔는데 이들중 *A. arguta*는 A. D. 770경 부터 식용으로 이용되었다는 기록이 있다.

Kiwifruit은 *A. chinensis*의 재래종을 육성 개량한 것인데, *A. chinensis*의 원산지는 중국 화남지방을 중심으로 장강 이남지역에서 대만에 이르기 까지 해발 200 - 2300m 까지의 산림 지대에서 자생하고 있다.

*A. chinensis*는 1847년 식물 채집가에 의해 유럽으로, 1906년에는 뉴질랜드에 도입되어 1920년에 우연히 발견된 실생을 육성하여 1934년부터 과수로서 상업적인 재배가 시작되었다. 현재 재배되고 있는 품종들은 Hayward씨에 의해 육성된 'Hayward', Abbott 및 Bruno씨에 의해 육성된 'Bruno', 'Monty', 'Allison'등이 있는데 'Hayward' 품종이 대과성, 저장성 및 고품질로 가장 널리 재배되고 있다.

우리나라는 1977년경에 뉴질랜드로 부터 묘목이 도입되어 제주도와 전라남도 및 경상남도의 남해안 일대에 주로 재배되고 있다. 참다래는 주로 생과로 많이 이용되나

주스, 유제품 또는 스낵류등 가공 식품으로 많이 이용되고 있으며 비타민 C와 미네랄이 다른 과일에 비해 월등히 많아 건강 식품으로 각광을 받고 있다.

참다래는 암수 단그루로 현재 재배되고 있는 양대래 품종들은 Hayward씨에 의해 육성된 Hayward 품종이 대과성, 저장성 및 고 품질로 가장 널리 재배되고 우리나라에서도 가장 많이 재배되고 있는 품종이나 이것은 수세가 약하고 착화가 불량하며 또한 개화기가 늦어 수확기가 11월 15일로 늦어 아린맛이 강한 단점이 있다. 또한 수꽃 품종으로는 Matua, Tomuri등이 있으며 Matua는 개화가 암수 품종중에서 가장 빨리 시작되나 꽃수가 많아 늦게 까지 개화가 지속되어 모든 암꽃 품종의 수분수로 이용되고 있다.

우리나라 참다래의 재배면적은 1989년에는 835 ha에서 1993년 현재 1,131ha로 증가되고 있으며, 생산량은 3,487 M/T에서 8,358 M/T로 급격히 증가되고 있는 추세이나 대부분 캔으로 가공되어 음료수로 수출되고 있으며 수출량 또한 92년에는 50 M/T에서 93년에는 280 M/T으로 증가되고 있다. 1989년 세계 참다래의 총 생산량은 500,000여 M/T 정도이며 이 중 뉴질랜드가 200,000 M/T, 이태리가 170,000 M/T 정도를 생산하고 있어 이 두국가에서 총 생산량의 70% 이상을 차지하고 있다. 재배면적으로 볼 때 이태리가 가까운 장래에 세계 제 1의 참다래 생산국이 될 것이며 칠레, 프랑스, 미국, 일본등도 주요 생산국으로 부상될 것으로 예상된다. 그러나 우리나라에서 재배되고 있는 참다래의 발아기는 4월 상순이고 수확기는 11월 상순경으로 수확기가 늦어 아린맛이 강하고 또한 11월 상순 이전에 서리의 피해를 받으면 과일의 추숙과정에서 부패과일이 발생되고 저장성이 약화된다.

참다래는 영년생의 목본 식물로서 자연환경 즉 기상 조건 및 토양 조건이 적당하여야 재배관리가 용이하고 매년 안정된 생산은 물론 품질이 좋은 과일의 생산을 기대할 수 있다. 또한 년평균 기온이 14℃이고 년중 온도교차가 적어 과일의 성숙기에도 온도가 비교적 높으며 서리가 내리지 않아야 좋은 품질의 과일을 생산할 수 있다. 참다래의 발아기는 4월 상순이고 수확기는 11월 상순경 이므로 11월 상순

이전에 서리의 피해를 받으면 과일의 추숙과정에서 부패과일이 발생되고 저장성이 약화된다. 반면 뉴질랜드와 칠레는 열대 기후의 특성으로 4 ~ 5월에 생산할 수 있어 비수기에 우리나라에 수입되고 있다. 우리나라의 참다래 수입량을 살펴보면 월 400톤 가량이며, 비수확기인 9 ~ 10월 2개월 동안만 1,000톤이 수입되어 약 20억 가량이 외화가 낭비되고 있는 실정이다.

심경구교수는 1993년 9월 5일 부터 9월 12일까지 북경에서 개최된 세계원예신품종 학회에 참가하여 북경 식물원, 계림 식물원, 광동성 농업과학원들을 현지 방문하였을때 참다래의 자생지인 중국 남부 산악지대에서 8월 중순경에 수확되는 조생종 유전자원을 확인하였으며 우리나라의 기후조건에는 9월에서 10월까지 수확할 수 있는 가능성있다고 판단하였다. 중국에서는 1985년 부터 조생종 품종 선발을 위한 연구를 하고 있으며, Italy에서도 심경구 교수와 같이 중국 남부 지방을 답사하였던 참다래 연구자인 Dr. Guglielmo Costa도 조생종 참다래 신품종 육성에 관심을 가지고 있어서 공동 연구를 제의해오고 있다. 따라서 우리나라에서도 참다래의 수확기를 9월 ~ 10월 까지 당길 수 있는 조생종 품종을 육성함으로써 당도도 높고 아린맛도 적으며 저장력 또한 높여 UR 대체 작물로 외국에 수출도 가능할 것으로 사료된다.

그러므로 본 연구는 참다래유통사업단(대표 정운천)으로 부터 참다래 조생종 품종 육성을 제안해 옴에 따라 성균관대학교 연구팀과 중국을 현지 답사하여 조생종 참다래의 종자와 접수를 이용하여,수확기를 9 ~ 10월로 앞당길 수 있는 조생종 고품질의 참다래를 육성하고자 한다.

제 2 절. 연구 개발의 목표와 내용

구 분	연구 개발 목표	연구 개발 내용 및 범위
1차 년도 (1994년)	<p>중국 현지로 부터 유전자원 확보</p> <p>○ 문헌 및 정보 수집</p> <p>○ 중국 현지 답사</p> <p>실험1. 중국에서 획득한 종자 로 부터 조생종 참다래 육성</p> <p>○ 조생종 유전인자 종자획득</p> <p>○ 종자 파종</p> <p>○ 이식</p> <p>실험 2. 중국에서 획득한 조생 종 신품종 육성</p> <p>○ 조생종 참다래 유전인자로 부터 접수 획득</p> <p>○ 접목(절접, 고택)</p> <p>○ 포장이식</p>	<p>*Seminar 개최: 1994년 12월 12일 ~ 1994년 12월 19일 까지 수원, 해남, 제주도에서 각각 실시</p> <p>*중국 현지로 부터 문헌 및 정보 수집</p> <p>*국내 참다래 재배지 및 자료 조사</p> <p>*1994년 8월 15일 - 8월 22일 중국 현지의 야생 참다래 조생종 확인 및 답사</p> <p>*중국 광둥성 농업 과학원 및 과수원 구소 방문, 북경, 계림등 자생지 방문</p> <p>*1994년 9월 - 12월까지 중국 야생참다래 유전자원으로부터 조생종 종자 획득</p> <p>*1995년 1월 15일 - 2월 28일 -발아된 유식물체를 3월 20일 5 inch pot에 이식하였음.</p> <p>*1994년 12월 12일 ~ 19일 중국 야생 조생종 참다래의 접수 획득(분양) : 조생종 우 3총, ♂ 2총 - 성대 1호(우), 성대 2호(♂), 성대 3호(우), 성대 4호(♂), 성대 5호(우) - 1995년 1월 16일 절접 및 고택을 실시하여 묘목 육성 - 활착된 접목묘를 각각의 연구시험포에 식재하여 생장</p>

구 분	연구 개발 목표와 내용
2차 년도 (1995)	<p>실험 1. 중국에서 획득한 종자로 부터 조생종 참다래 육성</p> <p>가. 2년생 조생종 참다래 실생묘의 생육 특성조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 포장이식후 생장 조사 및 관리 ◦ 생육 특성조사 <ul style="list-style-type: none"> i) 생육 특성 ii) 내한성 실험 <p>나. 조생종 참다래 실생묘의 번식실험</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 접목 ◦ 포장이식후 생육 특성 실험 및 관리 ◦ 생육 특성 조사 <p>실험 2. 중국에서 획득한 조생종 품종의 육성</p> <p>가. 2년생 조생종 참다래 접목묘의 생육 특성 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 포장 이식후 생장 조사 및 관리 ◦ 생육 특성조사 <ul style="list-style-type: none"> i) 생육 특성 ii) 내한성 실험 ◦ 개화 특성 <p>나. 조생종 참다래의 번식 실험</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 번식 실험 -고접, 절접 ◦ 포장이식후 생장조사 및 관리 ◦ 생육 특성조사 <p>실험 3. 조생종 품종 유전자원의 줄기, 잎의 형태적 특성 및 유전적 특성 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 조생종 품종과 기존품종과의 DNA 비교 ◦ 조생종 참다래의 형태적 특성

구 분	연구 개발 목표와 내용
3차년도 (1996)	<p>실험 1. 중국에서 획득한 종자로 부터 조생종 참다래 육성</p> <p>가. 3년생 조생종 참다래 실생묘의 생육 특성조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 포장이식후 생장 조사 및 관리 ◦ 생육 특성조사 <ul style="list-style-type: none"> i) 생육 특성 ii) 내한성 실험 <p>나. 조기개화유도</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 고점 ◦ 포장이식후 생육 특성 실험 및 관리 ◦ 생육 특성 조사 ◦ 개화 특성 <p>실험 2. 중국에서 획득한 조생종 품종의 육성</p> <p>가. 3년생 조생종 참다래 접목묘의 생육 특성 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 포장 이식후 생장 조사 및 관리 ◦ 생육 특성조사 <ul style="list-style-type: none"> i) 생육 특성 ii) 내한성 실험 ◦ 개화 특성 ◦ 수분시험 ◦ 과실의 품질 특성 비교 <p>나. 조생종 참다래의 번식 실험</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 번식 실험 ◦ 포장이식후 생장 조사 및 관리 ◦ 생육 특성조사 <p>실험 3. 조생종 품종 유전자원의 즐기, 잎의 형태적 특성 및 유전적 특성조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 조생종 품종과 기존품종과의 DNA 비교 ◦ 조생종 참다래의 형태적 특성

제 3 절. 연구방법

연구 목표: 조생종 참다래 신품종 육성



중국에서 조생종 신품종 유전자원 확보 및 도입



중국에서 획득한 조생종 신품종 육성



기초연구: i) 조생종 품종의 유전적 특성
(DNA finger print),
ii) 형태적 특성



참다래 조생종 신품종 육성
i) 개화기 조사
ii) 수확기 조사
iii) 과실의 품질특성 조사(3-5년)
iv) 내한성 검정



참다래 조생종 신품종 육성
i) 농가보급
ii) 지역적응 시험
iii) 생산량 조사
iv) 품종 보급

제 2 장. 참다래 조생종 신품종 육성

제 1 절. 문헌 및 정보 수집

1. Seminar 개최:

1994년 12월 12일 ~ 1994년 12월 19일 까지 Kiwi재배에 관한 연구 등으로 중국 광둥성 농업과학원 부원장(Zhou Bing-Nam) 및 과수 연구 소장(Lin Tai-Hong), 연구원(Zhang Zhan Wei)등 초청하여 수원, 해남, 제주도에서 Seminar 각각 실시(부록 1)

♣ Seminar 제목: 1) 중국의 Kiwi재배와 조생종 신품종 연구

-중국 광둥성 농업과학원 과수연구소장 林太宏

2) 2000년대 참다래 육종방향

-성균관대학교 심경구 교수

2. 문헌 및 정보 수집:

가. Cui, Z. X., 1993. "Actinidia in China". Scientific Tech. Press of Sandong Province. Sandong. China. pp. 155-157. - 중국 현지에서 구입

나. Warrington, I. J. and G. C. Weston, 1990, "Kiwifruit Science and Management", Ray Richards publisher in association with the New

3. 국내 참다래 재배현황 및 정보 수집:

국내 참다래 재배 지역인 제주도 원예시험장과 참다래 재배농가 그리고 남해 원예시험장, 해남지역 참다래 농가와 해남 참다래 유통사업단을 직접 방문하여 참다래 재배에 관한 정보를 수집하였다.

4. 국제 Kiwi 학회 발표:

1995년 9월 19일 부터 22일까지 그리스 Thessaloniki의 Aristotle 대학에서 개최된 "The Third International Symposium on Kiwifruit"에 참석하여 "Characterization of Early variety Actinidia Chinensis using RAPD techniques"를 발표하였으며, 심경구교수가 학회에서 발표한 조생종 신품종에 관한 내용이 Thessaloniki의 일간신문인 "Makedonia"에 게재되었다(부록 2).

제 2 절. 중국 현지로부터 조생종 참다래 유전 자원 확보

1. 조생종 참다래 종자 획득

1994년 중국에서 8월 하순에서 9월 상순에 수확하는 조생종 참다래 유전 자원의 종자 180개를 수집하였다.

2. 조생종 유전 자원의 접수 획득

1994년 9월부터 1995년 2월까지 중국 북경과 광둥성을 방문하여 야생 참다래 자생지를 조사하였다(그림 1). 광둥은 중국 남부 지역에 위치하고 있으며 북위 $20^{\circ} 13'$ ~ $25^{\circ} 31'$ 에 분포되어 있다. 광둥은 비록 참다래의 주요 산지는 아니지만 44개 산지에서 야생 참다래가 자연적으로 많이 분포되어 있는데 총 22개종이 분포하고 있다. 광둥 북부 산지에 중국 참다래 야생 군락이 풍부하게 분포하고 있었다(그림 2).



그림 1. 야생 조생종 참다래 유전 자원의 수집 장소



그림 2. 중국 광둥성 Heping county 야산에서 참다래 유전자원 채집 현황.

표 1. 중국에서 수집한 야생 참다래 유전 자원 접수 현황

계통명	유전 자원 수집 장소	확명	접수의 수
성대 1호(♀)	광둥, 江西	(<i>A. chinensis</i>)	7
성대 2호(♂)	광둥	(<i>A. chinensis</i>)	7
성대 3호(♀)	광둥, 江西	(<i>A. chinensis</i>)	7
성대 4호(♂)	광둥	(<i>A. chinensis</i>)	10
성대 5호(♀)	광둥, 호북	(<i>A. chinensis</i>)	10

광둥지방의 Heping county와 강서 지방에서 수집된 *Actinidia. chinensis*중 조생종 참다래의 압그루 2종류('성대 1호', '성대 3호')를 수집하였으며, 접수를 각각 7개씩 수집하였으며, 광둥과 호북지방에서 야생 조생종 참다래 *Actinidia. chinensis*('성대 5호') 접수 10가지를 수집하였다. 또한 야생 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)의 수분수로서는 성대 1호와 개화기가 일치하는 수그루(♂) '성대 2호'를 접수 7개를 수집하였으며, '성대 3호'(♀)와 '성대 5호'(♀)의 수분수로는 그들과 개화기가 일치하는 '성대 4호'(♂)를 접수 10개를 수집하였다(표 1).

표 2. 중국 광둥지역에서 수집한 야생 참다래 유전 자원의 특성(중국 현지)

계통명	숙기소요일수(일)	수확기
성대 1호(♀)	120	Aug.5~Aug.15
성대 3호(♀)	130~135	Aug.30~Sep.10
성대 5호(♀)	145	Sept.10~Sept.20
'Hayward'(♀)	180	Nov.10~Nov.15
성대 2호(♂)	SKK No. 1의 수분수	
성대 4호(♂)	SKK No. 3 과 SKK No. 5의 수분수	

표 2는 중국 광둥지방과 강서 지방에서 수집한 야생 조생종 참다래 유전 자원의 특성으로 중국 광둥지방에서 성대 1호는 개화후 숙기까지 소요 일수가 120일로 수확은 8월 5일 ~ 8월 15일까지 수확이 가능하며 성대 3호는 개화후 숙기까지 소요 일수가 130일 ~ 135일로 수확은 8월 30일 ~ 9월 10일까지 수확이 가능한 조생종 품종이다. 성대 5호는 개화후 숙기까지 소요 일수가 145일로 수확은 9월 10일 ~

9월 20일까지 수확이 가능하나 이는 우리나라보다 따뜻한 중국 광둥지방의 수확시기 때문에 우리나라에서는 다소 늦어져 9월 하순에서 10월 상순까지 수확할 수 있을 것이다. 또한 이들은 우리나라 기존 재배 품종인 만생종 'Hayward'의 숙기 180일보다 훨씬 짧으며 수확기도 11월 10일 ~ 11월 15일 보다 빠른 조생종의 고품질 참다래 품종이다.

3. 조생종 참다래 유전자원의 번식

중국에서 수집한 조생종 참다래 유전 자원 '성대 1호'(우)와 그의 수분수 '성대 2호'(♂), '성대 3호'(우)와 그의 수분수 '성대 4호'(우) 그리고 '성대 5호'(우)의 연구를 위해 먼저 참다래 성목의 대목을 이용하여 절집 및 고풍을 실시하였다.

그럼 3은 수집된 접수를 접목한 결과 활착율이 거의 90%이상으로 높았으며 생육 또한 양호한 것으로 나타났다.



그림 3. 수집된 유전자원의 접목 번식된 현황

· 활착된 묘목들은 지역적응성시험을 위해 경기도 수원시 성균관대학교 실험포장과 경기도 평택시 안중면 현종리 참다래 실험포장과 농촌진흥청 제주농업시험장과 전라남도 농촌진흥원 난지과수시험장에 각각 분배되어 식재하였으며 또한 농가실증시험을 위해 제주도 참다래 농가와 전라남도 해남군 참다래 농가에 각각 분산 식재하였다.

참다래는 영년생의 목본 식물로서 자연 환경 즉 기상 조건 및 토양 조건이 적당하여야 재배 관리가 용이하고 매년 안정된 생산은 물론 품질이 좋은 과일의 생산을 기대할 수 있다. 또한 년평균 기온이 14℃이고 년중 온도 교차가 적어 과일의 성숙기에도 온도가 비교적 높으며 서리가 내리지 않아야 좋은 품질의 과일을 생산할 수 있다. 그러나 우리 나라에서 가장 많이 재배되고 있는 참다래 'Hayward'는 만생종으로 발아기는 4월 상순이고 수확기는 11월 10일 경으로 늦다. 그러나 우리 나라에서는 서리가 일찍 내리기 때문에 참다래가 서리의 피해를 받으면 과일의 추숙과정에서 부패 과일이 발생되고 저장성이 약화되는 단점이 있기 때문에 10월경에 미리 수확을 하게 되어 당도가 떨어지고 아린 맛이 높기 때문에 사람들의 기호를 맞추지 못하고 있다. 반면 뉴질랜드와 칠레는 열대 기후의 특성으로 4 ~ 5월에 생산할 수 있어 우리 나라 참다래 비수기에 수입되고 있다. 우리 나라의 참다래 수입량을 살펴보면 월 400톤 가량이며, 비수확기인 9 ~ 10월 2개월 동안만 1,000톤이 수입되어 약 20억 가량이 외화가 낭비되고 있는 실정이다. 그러므로 본 연구에서 수집된 조생종 참다래 유전 자원 '성대 1호'(♀)와 그의 수분수 '성대 2호'(♂), '성대 3호'(♀)와 그의 수분수 '성대 4호'(♀) 그리고 '성대 5호'(♀)의 우리나라에서의 생육특성 및 개화특성 그리고 과일의 특성을 조사하여 수확기가 우리나라에서 9월하순에서 10월상순까지 앞당길 수 있고 과일의 특성이 뛰어난 조생종 품종을 선발하고자 하였다.

제 3 절. 조생종 참다래 신품종 육성

1. 조생종 참다래 신품종 육성

중국 참다래 자생지에서 수집된 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)와 그의 수분수 '성대 2호'(♂), '성대 3호'(♀)와 그의 수분수 '성대 4호'(♀) 그리고 '성대 5호'(♀)의 특성을 조사한 결과 개화기 및 개화기간 그리고 과일의 숙기 및 특성을 조사한 결과 조생종 신품종으로 '성대 1호'(♀)와 그의 수분수로서 '성대 2호'(♂)가 각각 최종적으로 선발되었다.

선발된 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)의 특성을 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)와 비교한 결과 표 3과 같다.

먼저 학명이 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 *Actinidia chinensis*인데 반해 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 *Actinidia deliciosa*로서 다르고 유전적 특성인 배수체 또한 조생종 품종은 2배체로서 염색체수가 $2n=58$ 인데 반해 재배품종은 6배체로서 $6n=174$ 로 나타났다. 줄기의 특성으로는 줄기 표면의 강모(hispid)가 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 줄기의 표면에 털이 거의 없는 반면 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 강모(hispid)가 뚜렷하고 딱딱한 것으로 나타났다.

조생종 참다래의 개화특성은 '성대 1호'(♀)의 경우 제주도와 전라남도 해남 그리고 경상남도 남해의 경우 각 5월 7일 ~15일이었으며 그의 수분수인 '성대 2호'(♂)는 '성대 1호'보다 약 5일 ~7일정도 빠른 것으로 나타났다. 그러나 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 조생종 품종에 비해 개화기가 5~7일정도 늦게 개화하였다. 또한 과일의 크기 또한 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀)는 제주도의 경우 120~140g 그리고 전라남도 해남의 경우 160~190g으로 높은 반면

재배품종인 'Hayward'(우)는 과일의 크기가 60~140g으로 본 연구에서 조생종 신품종으로 선발된 '성대 1호'에 비해 월등히 적은 것으로 나타나 '성대 1호'의 경우 숙기가 조생종일 뿐만 아니라 과일의 품질 또한 우수한 것을 알 수 있었다. 또한 당도가 '성대 1호'의 경우 15~17°Bx로 높는데 반해 기존의 재배품종인 'Hayward'의 경우 11~13°Bx로 떨어지는 것을 알 수 있었다. 또한 'Hayward'는 숙기가 11우리 상순으로 늦기 때문에 남부지방의 서리피해를 방지하기 위해 10월 중순에 과일을 수확하기 때문에 당도가 더욱 떨어지고 과육의 아린맛이 높아 질이 떨어지는 것으로 판단되었다. 과일의 비타민 C의 함량을 조사한 결과 조생종 신품종 '성대 1호'는 82 ~ 157 mg/100g으로 높는데 반해 재배품종인 'Hayward'의 경우 40 ~ 80 mg/100g으로 저조한 것을 알 수 있었다. 일반적으로 참다래는 다른 과일에 비해 비타민 C의 함량이 높은 것으로 알려져 있으며 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 일반 참다래보다 비타민 C의 함량이 월등히 높아 앞으로 숙기가 빠른 조생종일 뿐만 아니라 과일의 품질 또한 우수한 것으로 나타났다.

조생종 참다래 '성대 1호'의 경우 과일의 숙기가 제주도 및 남부지방에서 9월 5일 ~ 9월 18일경으로 수확시 당도가 6.5 ~ 7.5 °Bx 나타나 수확 적기로 나타났으며 이는 중국 자세지의 광동성에서의 8월 5일 ~ 15일보다는 약 1개월이 늦은 것으로 나타났는데 이는 중국 광동성의 기온이 우리나라보다 높기 때문으로 생각되었다. 그러나 재배품종은 11월 3일 ~ 10일경으로 이때의 수확시 당도가 6.5 ~ 7.0 °Bx이나 남부지방의 서리피해로 인해 10월 중순에 수확하기 때문에 실제 수확시의 당도는 6.5 °Bx 보다도 낮은 것으로 판단되었다.

또한 'Hayward'는 과피에 털이 많아 불편한 반면 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 과피에 털이 없어 과일을 깎아 먹는데 편리한 장점이 있는 것으로 생각되었다. 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 종자수가 600개 내외로 'Hayward'의 1,200~1,400개보다 약 반정도이나 과일의 크기는 반대로 '성대 1호'가 더 큰 것으로 나타나 먹을 수 있는 과육부분이 많았다.

표 3. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂) 그리고 만생종 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)의 특성 비교

종 류	'성대 1호'(♀)	'성대 2호'(♂)	'Hayward'(♀)	'Tomuri'(♂)
학명	<i>Actinidia chinensis</i>	<i>Actinidia chinensis</i>	<i>Actinidia deliciosa</i>	<i>Actinidia deliciosa</i>
유전적 특성(배수체)	2배체	2배체	6배체	6배체
염색체수	2n=58	2n=58	2n=6x=174	2n=6x=174
줄기의 강모 유무	없음	없음	있음	있음
개화기	5월 7일(제주도)	4월 30일(제주도)	5월 12일(제주도)	5월 10일(제주도)
	5월 14일(해남)	5월 9일(해남)	5월 25일(해남)	5월 20일(해남)
	5월 15일(남해)	5월 9일(남해)	5월 20일(남해)	5월 17일(남해)
	5월 24일(평택)	5월 20일(평택)	6월 3일(평택)	6월 1일(평택)
과실의 크기	120~140g(제주도)	-	60~140g	-
	160~190g(해남)	-	11~13	-
당도(°BX)	15~17	-	40~80	-
Vitamin C(mg/100g)	82~157	-	11월 3~10일	-
숙기	9월 5일~9월 18일 (수확시 당도: 6.5~7.5)	-	(수확시 당도: 6.5~7.0)	-
과육색	녹색	-	녹색	-
종자수	600개 내외	-	1,200~1,400개	-
과피의 털	없음	-	있음	-

2. 염색체 및 배수체 특성

표 4. Actinidia 속의 염색체수

종(species)	2n
<i>A. arguta</i>	116, 58, 174
<i>A. arguta</i> var. <i>arguta</i>	116
<i>A. arguta</i> var. <i>giraldi</i>	58
<i>A. callosa</i> var. <i>henryi</i>	58
<i>A. callosa</i> var. <i>discolor</i>	58
<i>A. chinensis</i> var. <i>chinensis</i>	58
<i>A. chinensis</i> var. <i>deliciosa</i>	116, 160, 170, 174
<i>A. eriantha</i>	58
<i>A. hemsleyana</i>	58
<i>A. kolomikta</i>	58, 112
<i>A. latifolia</i>	58
<i>A. macrosperma</i>	116
<i>A. melanandra</i>	116, 58
<i>A. polygama</i>	58
<i>A. rubricaulis</i>	58
<i>A. rufa</i>	58
<i>A. tetramera</i>	58

참다래는 161종이 분포하고 있으며 actinidia 속에는 *A. arguta*, *A. arguta* var. *arguta*, *A. arguta* var. *giraldi*, *A. callosa* var. *henryi*, *A. callosa* var. *discolor*, *A. chinensis* var. *chinensis*, *A. chinensis* var. *deliciosa*, *A. eriantha*, *A. hemsleyana*, *A. kolomikta*, *A. latifolia*, *A. macrosperma*, *A. melanandra*, *A. polygama*, *A. rubricaulis*, *A. rufa*, *A. tetramera* 등이 있다 (표 4). 이들의 염색체수는 대부분 $2n=58$ 이나 $2n=116$, 170, 160, 174등도 있다. 현재 재배되고 있는 참다래 품종인 'Hayward'는 *A. chinensis* var. *deliciosa*계통으로 염색체수가 116, 160, 170, 174개등으로 6배체 품종으로 현재는 *A. deliciosa*이로 분류되었다. 그러나 본 연구에서 획득한 조생종 참다래는 *A. chinensis* var. *chinensis*로서 염색체수가 58개인 2배체 품종이다.

표 5는 Actinidia속의 배수체특성을 조사한 것으로 2배체는 *A. kolomitka*, *A. kolomitka*(microbouture), *A. polygama*, *A. polygama*(microbouture), *A. arisanensis*, *A. eriantha*, *A. chinensis* var. *chinensis*, *A. hemsleyana*, *A. chinensis* var. *setosa*, *A. arguta*($2n=2x=58$), *A. callosa* var. *formosana* 등이 있으며 4배체로는 *A. arguta divers clones*, *A. arguta div. clones*(microbouture), *A. arguta* var. *purpurea*, *A. melanandra*, *A. melanandra*(microbouture) 등이 있다. 또한 6배체에는 *A. arguta Issai*($2n=6x=174$), *A. chinensis* var. *deliciosa* Hayward($2n=6x=174$), *A. chinensis* var. *deliciosa* Hayward microbouture($2n=6x=174$), *A. chinensis* var. *deliciosad museum*(in vitro), *A. chinensis* var. *deliciosad museum*(racines in vitro), *A. chinensis* var. *deliciosa tomuri* (microbouture) 등이 있으며 지금 재배되고 있는 'Hayward'는 6배체 품종인데 반해 조생종 참다래는 2배체 품종으로 염색체수가 58개인 것으로 나타났다.

표 5. Actinidia속의 배수체특성

Actinidia속	배수체
<i>Kolomitka</i>	diploid
<i>Kolomitka</i> (microbouture)	2n=58
<i>polygama</i>	
<i>polygama</i> (microbouture)	
<i>arisanensis</i>	
<i>eriantha</i>	
<i>chinensis</i> var. <i>chinensis</i>	
<i>hemsleyana</i>	
<i>chinensis</i> var. <i>setosa</i>	
<i>arguta</i> (2n=2x=58)	
<i>callosa</i> var. <i>formosana</i>	
<i>arguta</i> divers clones	tetraploid
<i>arguta</i> div. clones(microbouture)	2n=116
<i>arguta</i> var. <i>purpurea</i>	
<i>melanandra</i>	
<i>melanandra</i> (microbouture)	
<i>arguta</i> Issai(2n=6x=174)	hexaploid
<i>chinensis</i> var. <i>deliciosa</i> Hayward(2n=6x=174)	2n=174
<i>chinensis</i> var. <i>deliciosa</i> Hayward, microbouture (2n=6x=174)	
<i>chinensis</i> var. <i>deliciosad museum</i> (in vitro)	
<i>chinensis</i> var. <i>deliciosad museum</i> (racines in vitro)	
<i>chinensis</i> var. <i>deliciosa tomuri</i> (microbouture)	

3. 잎과 줄기의 형태적 특성

조생종 참다래 '성대 1호'(우)와 그의 수분수 '성대 2호'(좌)의 줄기표면의 털의 특성을 일반 재배품종인 "Hayward", "Abbott", "Bruno", "Monty", "Matua"등과 비교 조사하였으며, 또한 엽표면의 털의 해부학적 조사로 조생종 참다래 품종의 잎표면을 전자현미경(SEM)을 이용하여 300배와 1,500배로 확대하여 비교 조사하였다. 잎의 기공의 형태적인 특성조사로 기존의 재배품종과 선발된 조생종 참다래의 잎을 채취하여 전자현미경(SEM)을 이용하여 1,500배로 확대하여 촬영하였다.

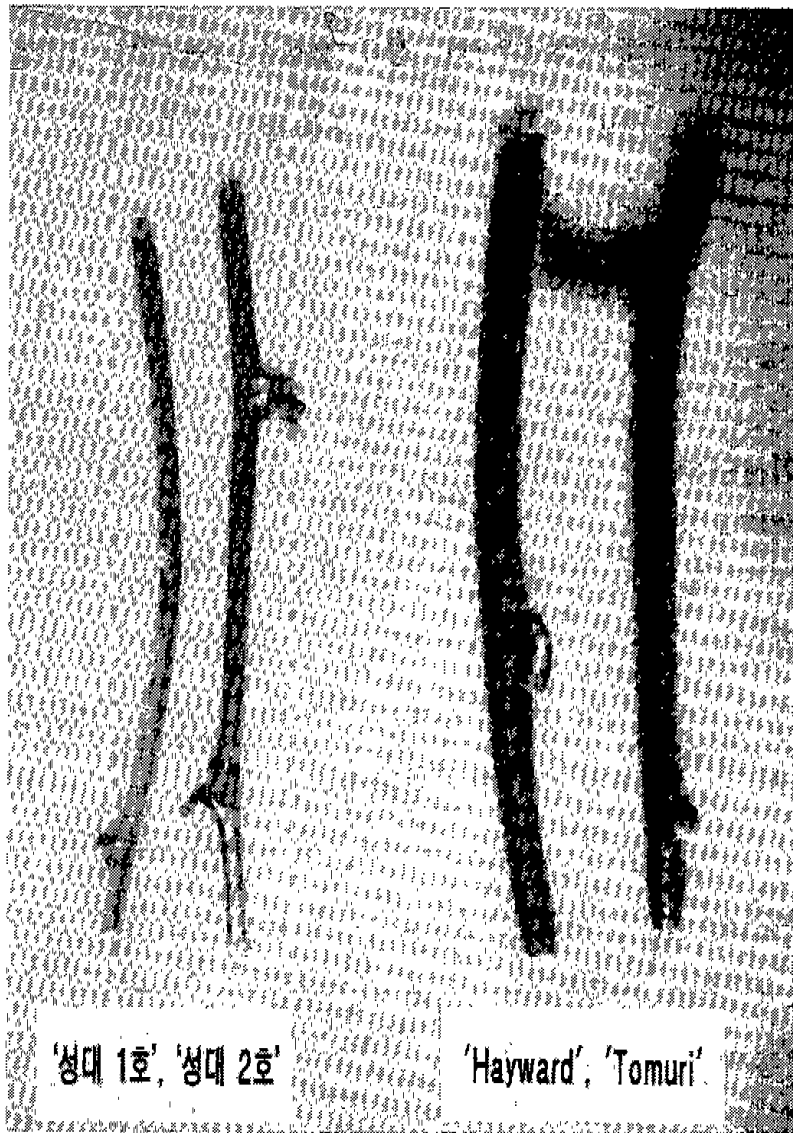


그림 4. 조생종 신품종과 일반 재배품종의 줄기 표면의 털의 특성비교

줄기의 특성을 조사한 결과 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 줄기의 선단부가 연녹색인 반면 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 선홍색의 털이 덮혀 있으며 또한 신초의 털을 조사한 결과 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 짧고 부드러운 흰색의 털이 곧 사라져 줄기의 표면이 매끄러운 반면 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 신초의 털이 도리어 길어지고 딱딱해지는 것으로 나타났다(표 6). 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)의 경화된 줄기는 적갈색을 띄는 반면 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 짙은 갈색을 띄는 것으로 나타났으며 수피가 두꺼운 것으로 나타났다(표 6).

털의 형태는 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 강모(hispid)가 거의 없거나 약간 있으며 아주 짧은 반면 *A. deliciosa* 품종들은 강모가 길고 밀도가 높으며 줄기전체를 싸고 있는 형태로 차이가 나타났다(그림 5).

표 6. 조생종 참다래 신품종과 재배품종의 줄기의 특성 비교

종류	줄기선단부 (growing tip)	신초의 털 (hispid)	경화된 줄기색	털의 강도
<i>A. chinensis</i> '성대 1호'(♀)	연녹색	없거나 아주짧다	적갈색	부드럽다
<i>A. chinensis</i> '성대 2호'(♂)	연녹색	없거나 아주짧다	갈색	부드럽다
<i>A. deliciosa</i> 'Hayward'(♀)	선홍색털	길다	짙은 갈색	딱딱함
<i>A. deliciosa</i> 'Tomuri'(♂)	선홍색털	길다	짙은 갈색	딱딱함

표 7. 조생종 참다래 신품종과 재배품종의 잎의 특성 비교

종류	잎의 모양	잎의 크기	잎 뒷면의 털	엽병길이 ²⁾
<i>A. chinensis</i> '성대 1호'(♀)	난형	작고 두껍다	성상모 (stellate hair)	4
<i>A. chinensis</i> '성대 2호'(♂)	난형	작고 두껍다	성상모 (stellate hair)	4
<i>A. deliciosa</i> 'Hayward'(♀)	난형	크고 얇다	성상모 (stellate hair)	7
<i>A. deliciosa</i> 'Tomuri'(♂)	난형	크고 얇다	성상모 (stellate hair)	7

²⁾1: 단, 5: 중, 9: 장

표 7은 조생종 참다래 신품종과 재배품종의 잎의 특성 비교한 것으로 잎의 모양은 4품종 공히 난형으로 큰 차이가 없었으며 잎의 크기는 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 비교적 작고 두꺼우며 잎의 표면이 혁질인데 반해 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 조생종 품종에 비해 더 크고 얇은 것으로 나타났다. 또한 엽병의 길이 또한 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 짧고 밝은 연녹색의 부드러운 털이 있다가 사라지며 햇빛을 받는 부분은 약간 붉은색을 나타내기도 한다. 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 엽병이 적색을 나타내고 연갈색의 긴 털이 엽병이 붙어 있는 특성이 있다.

그림 5는 조생종 신품종과 기존의 재배품종간의 잎 뒷면의 털을 조사한 것으로 공히 성상모(stellate hair)가 존재하고 밀도 또한 높고 두종간 큰 차이는 보이지 않았다.

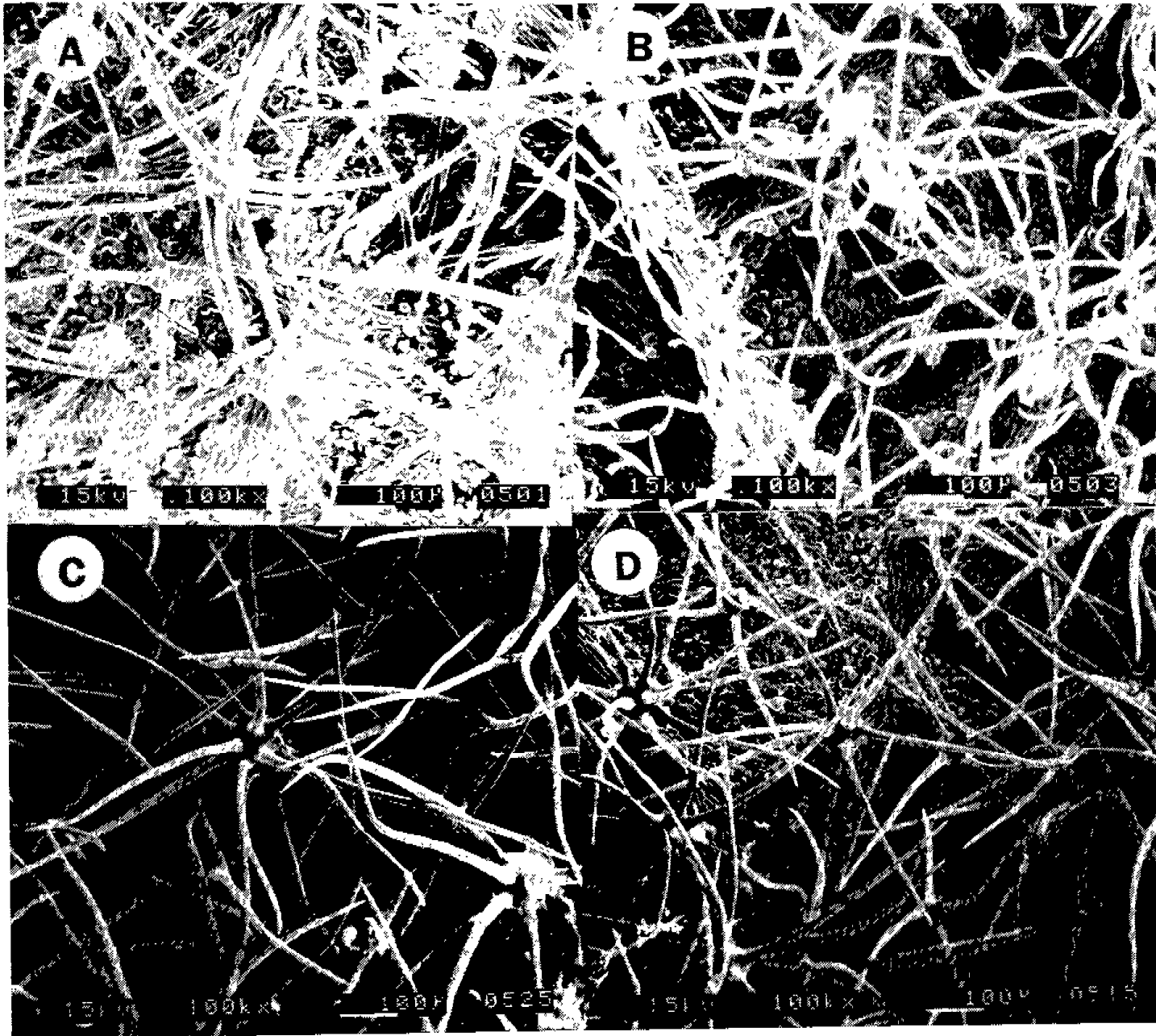


그림 5. 앞 뒷면의 털(성상모)의 형태학적 비교.

'성대 1호'(A), '성대 2호'(B) 'Hayward'(C), 'Abbotte'(D)

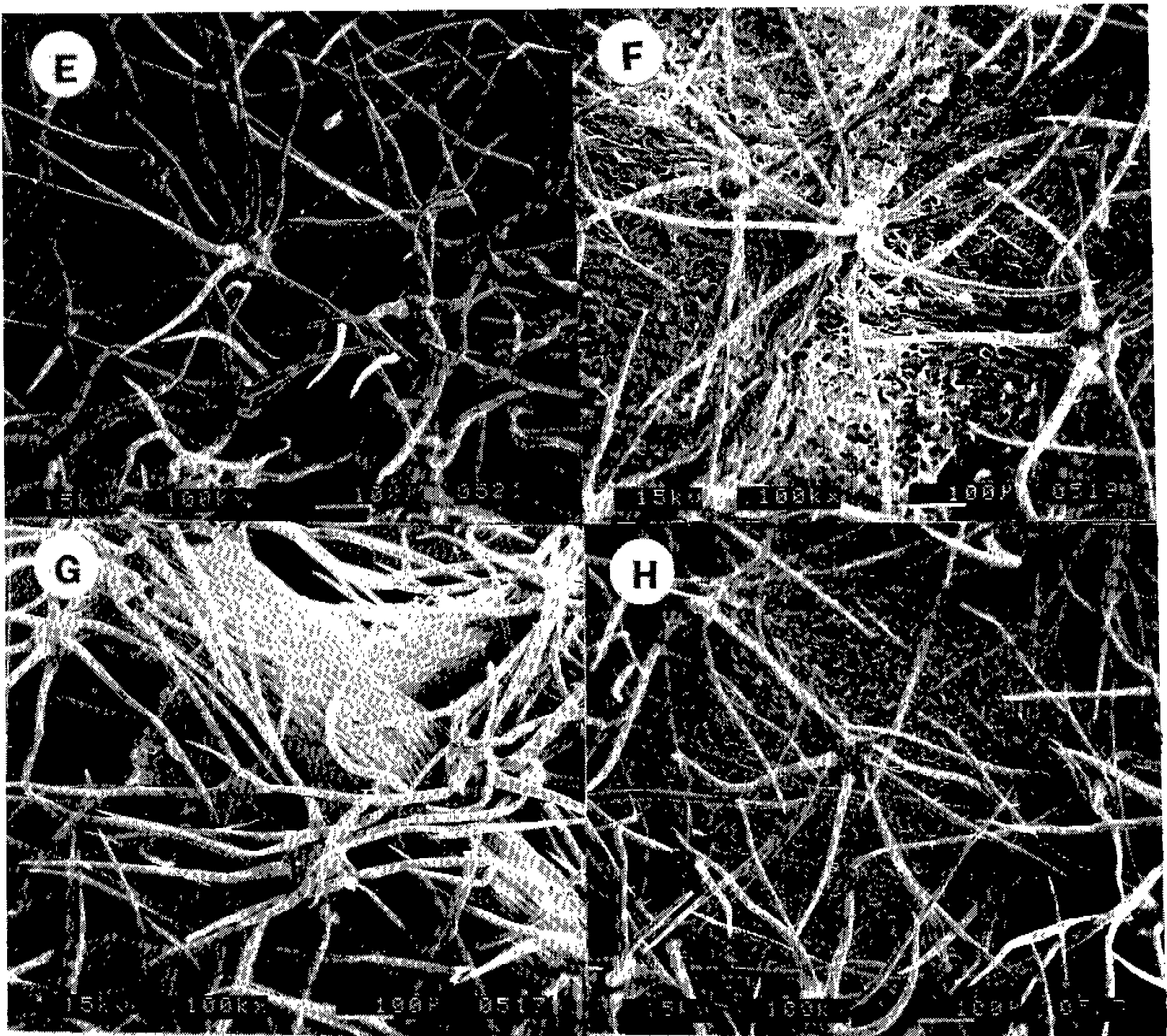


그림 5. 계속

'Matua'(E), 'Monty'(F), 'Bruno'(G), 'Tomuri'(H)

조생종 신품종 '성대 1호'(우)와 그의 수분수 '성대 2호'(♂) 그리고 일반 재배품종 'Hayward'(G), 'Abbotte'(H), 'Matua'(I), 'Monty'(J), 'Bruno'(K), 'Tomuri'(L)의 잎 표면의 기공을 조사한 결과 각 품종간 큰 차이는 나타나지 않았으나 *A. chinensis* '성대 1호'와 *A. deliciosa* 'Hayward'의 기공이 약간 큰 것으로 나타났다(그림 6).

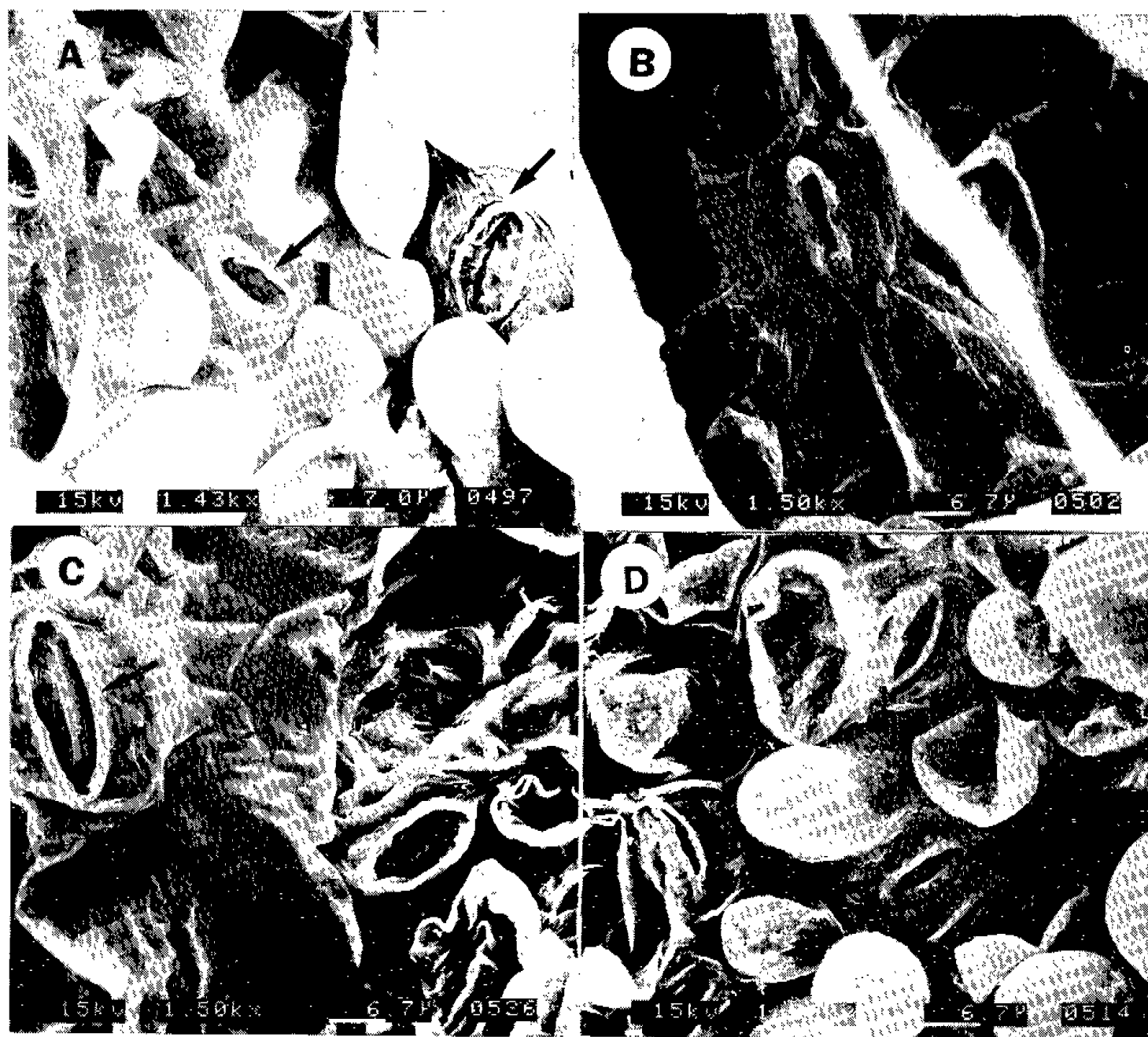


그림 6. 조생종 참다래 품종과 기존의 재래 품종과의 기공사진비교.

'성대 1호'(A), '성대 2호'(B), 'Hayward'(C), 'Abbotte'(D)

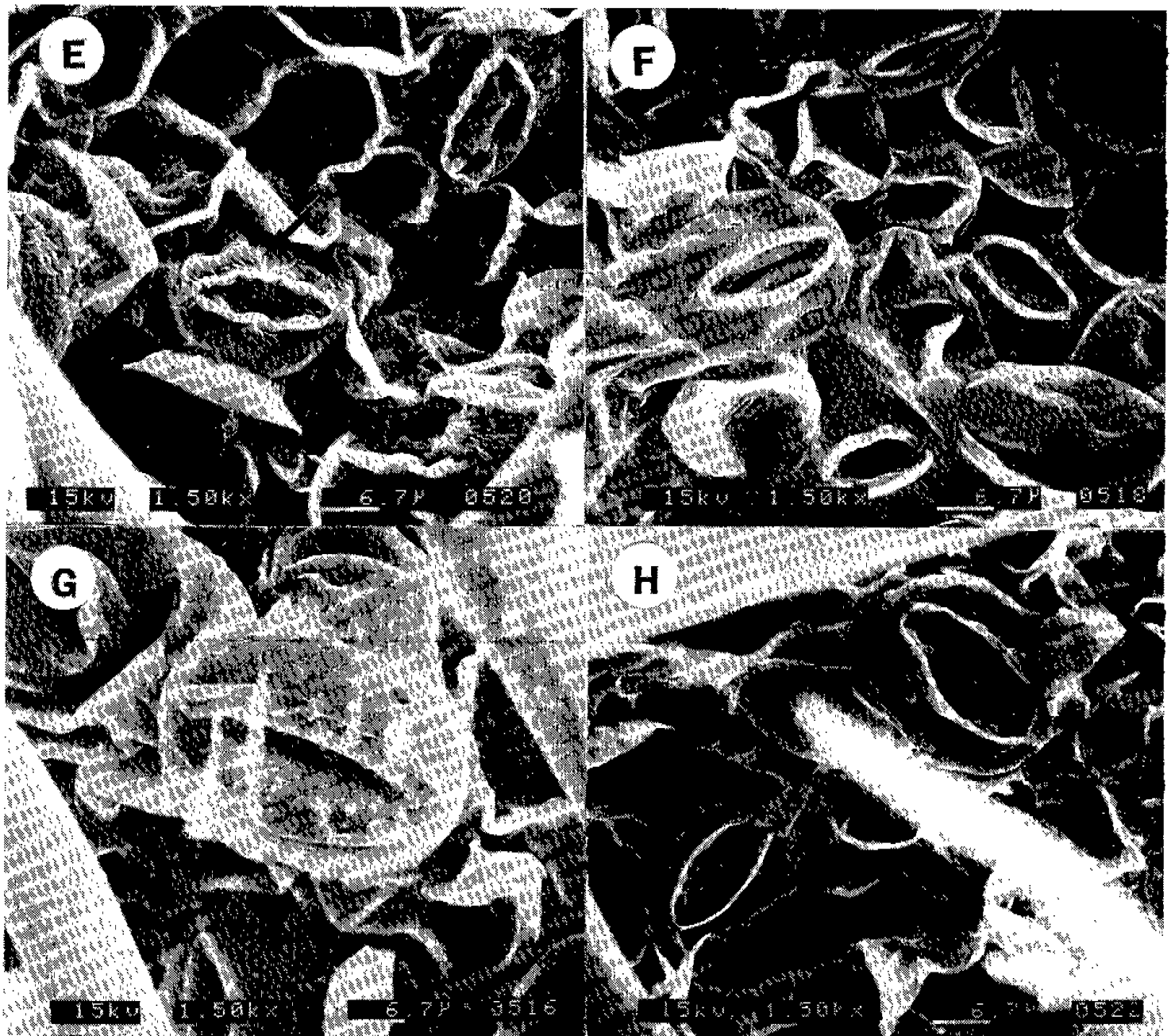


그림 6. 계속

'Matua'(E), 'Monty'(F), 'Bruno'(G), 'Tomuri'(H).

4. 꽃의 형태적 특성

표 8은 선발된 조생종 참다래와 일반 재배종의 꽃의 특성을 비교한 것으로 꽃의 크기는 재배종인 'Hayward'(우)가 6.0cm 로 가장 컸으며 다음은 'Tomuri'(♂)가 5.4cm로 큰 것으로 나타났다. 조생종 신품종 '성대 1호'와 '성대 2호'의 꽃의 크기는 일반 재배품종에 비해 작았으며 암술수와 수술수 역시 조생종 신품종들이 재배품종에 비해 적은 것으로 나타났다. 그러나 화방당 꽃수에 있어 암그루인 '성대 1호'와 'Hayward'는 각각 1개씩으로 같았으나 수그루인 '성대 2호'의 경우 한 화방당 4개의 꽃이 피는 반면 재배품종인 'Matua'와 'Tomuri'는 1.8개와 2.7개로 조생종 신품종 '성대 2호'에 비해 적은 것으로 나타났다(그림 7).

표 8. 선발된 조생종 참다래와 일반 재배종의 꽃의 특성

종 류	꽃의 크기(cm)	암술수(개)	수술수(개)	화경장(cm)	화방당 꽃수(개)
<u>우그루</u>					
'성대 1호'	4.5	30.0	48.0	4.0	1.0
'Hayward'	6.0	41.4	160.9	6.2	1.0
<u>♂그루</u>					
'성대 2호'	3.7	26.9	60.8	1.9	4.0
'Tomuri'	5.4	23.6	206.3	3.1	2.7
'Matua'	4.2	19.9	55.7	2.8	1.8

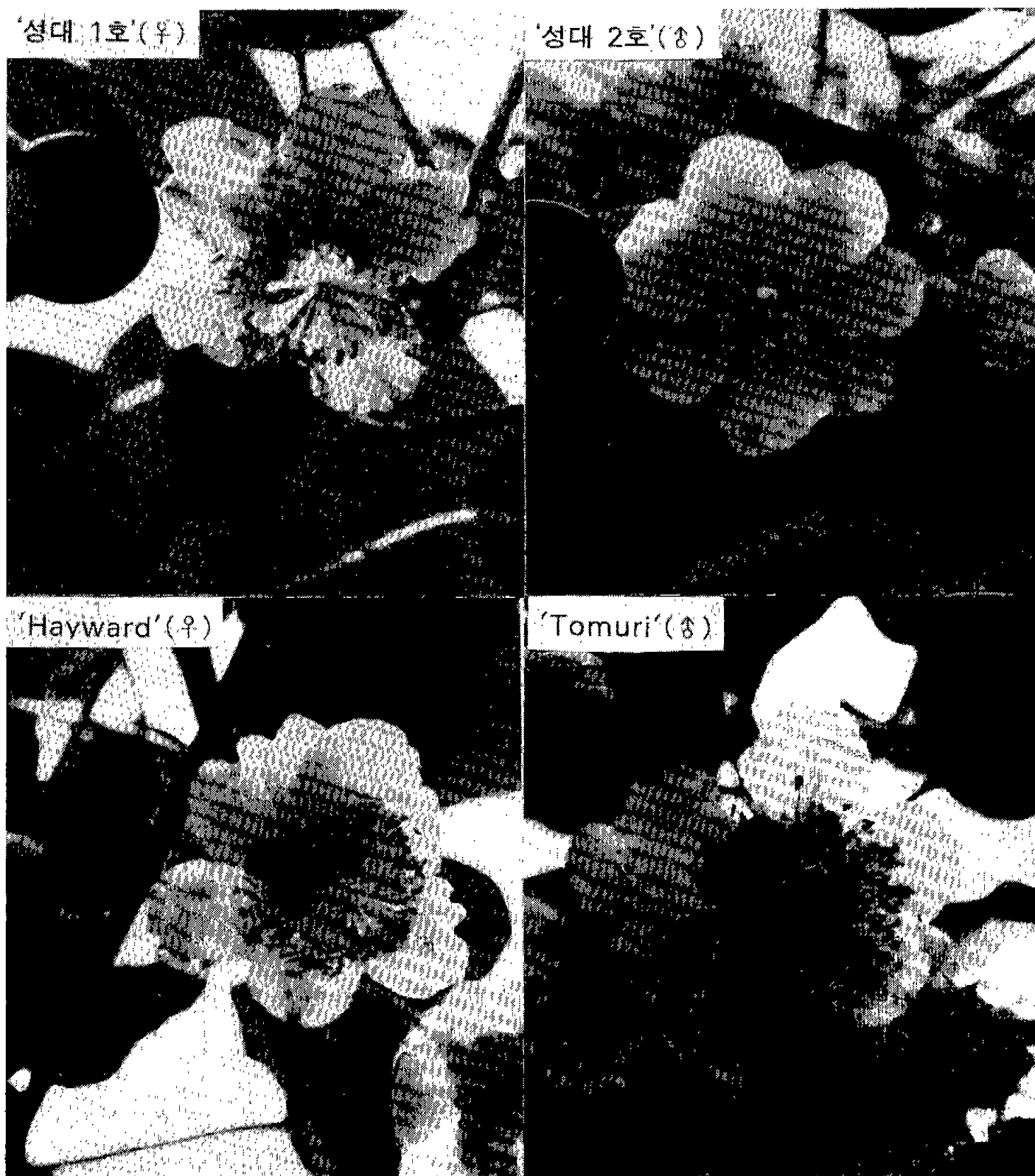


그림 7. 조생종 품종으로 선발된 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂) 그리고 재배종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)의 개화 모습

표 9. 선발된 조생종 참다래와 일반 재배종의 꽃잎의 특성

종 류	화변장(cm)	화변색 ^z	화변형 ^y	화변접도 ^x	자화수의 형 ^w
<u>우그루</u>					
'성대 1호'	2.2	5	5	5	1
'Hayward'	2.9	1	9	5	2
<u>수그루</u>					
'성대 2호'	1.7	5	5	5	2
'Tomuri'	2.5	5	9	5	2
'Matua'	1.9	5	5	5	1

^z 1: 백, 5: 유백, 9: 황백

^y 1: 細長, 5: 중, 9: 넓은(廣幅)

^x 1: 떨어짐(難), 5: 이어짐(接), 9: 겹침

^w 1: 群集, 2: 散開

표 9는 선발된 조생종 참다래와 일반 재배종의 꽃잎의 특성을 조사한 것으로 꽃잎의 길이는 재배종인 'Hayward'가 2.9cm로 가장 컸으며 꽃의 크기 역시 가장 큰 품종으로 나타났다. 다음은 'Tomuri'가 2.5cm로 컸고 조생종 품종으로 선발된 계통은 2.0cm정도로 다른 품종에 비해 작은 것으로 나타났다. 또한 암그루의 꽃이 수그루의 꽃에 비해 큰 경향을 보였다.

꽃잎색을 조사한 결과 'Hayward' 품종만이 흰색이었고 조생종 품종으로 선발된 계통과 'Matua'와 'Tomuri'등은 유백색으로 나타났다.



반사립

'성대 1호'(♀)



수평

'성대 2호'(♂)



반사립

'Hayward'(♀)



반사립

'Matua'(♂)



사립

'Tomuri'

그림 8. 선발된 조생종 계통과 일반 재배종의 화주상태 비교

꽃잎의 모양은 'Hayward' 그리고 'Tomuri'가 넓은 형태였고, '성대 1호'와 '성대 2호' 그리고 'Matua'는 꽃잎의 폭이 중간형태로 나타났다. 또한 꽃잎의 겹침정도를 조사한 결과 대부분 품종들이 꽃잎들이 서로 이어지는 형태였다.

그림 8은 선발된 조생종 계통과 일반 재배종의 화주상태 비교한 것으로 화주상태는 꽃의 횡단면을 볼 때 화주가 일어서 있는 상태를 조사한 것이다.

5. 개화 특성

표 10. 선발된 조생종 품종과 재배종의 개화 특성비교(1997년)

지 역	품종 종류	개화일	꽃수(개)	적과후 과일수(개)
<u>제주 농업시험장</u>				
	'성대 1호'(♀)	5월 7일	200~300	50
	'Hayward'(♀)	5월 12일	-	-
	'성대 2호'(♂)	4월 30일	1,000~2,000	-
	'Tomuri'(♂)	5월 10일	-	-
<u>원예연구소 남해출장소</u>				
	'성대 1호'(♀)	5월 15일	43	20
	'Hayward'(♀)	5월 20일	-	-
	'성대 2호'(♂)	5월 9일	230	-
	'Tomuri'(♂)	5월 17일	-	-
<u>경기도 수원시 성균관대 포장</u>				
	'성대 1호'(♀)	5월 22일	3	2*
	'성대 2호'(♂)	5월 15일	70	-
<u>경기도 평택시 안중면 포장</u>				
	'성대 1호'(♀)	5월 24일	10	5*
	'Hayward'(♀)	6월 3일	-	-
	'성대 2호'(♂)	5월 20일	200	-
	'Tomuri'(♂)	6월 1일	-	-

* 인공수분후 적과

조생종 품종으로 선발된 '성대 1호'(♀)는 반사립 형태로서 주두가 약간 위로 향하고 있으며 '성대 2호'(♂)는 주두가 수평으로 누워있는 형태로 나타났다. 그러나 재배종인 'Hayward'(♀)와 'Matua'(♂)는 반사립형태로 주두가 약간 위로 향하고 있는 형태이고 'Tomuri'(♂)는 사립형태로 주두가 위로 향하고 있는 형태로 나타났다.

표 10은 선발된 조생종 품종과 재배종의 개화 특성을 비교한 것으로 제주시시험장의 경우 조생종으로 선발된 '성대 1호'의 개화기가 재배종인 'Hayward'보다 7일정도 빠른 것으로 나타났다. 조생종 품종의 수분수로 선발된 '성대 2호'는 개화기가 4월 30일로 가장 빨랐으며 'Tomuri'보다도 약간 빠른 것으로 나타났다. 지금까지 제주시시험장에서는 일본 도입품종인 'Apple'품종은 개화기가 일반 수분수 품종보다 빨라 수분에 문제가 있었으나 본 연구에서 선발된 '성대 2호'를 'Apple'품종의 수분수로 이용고 있는 실정이다.

원예연구소 남해 출장소는 제주도보다 지역적 특성으로 1주일정도 늦게 개화를 시작하였는데 조생종으로 선발된 '성대 1호'(♀)가 재배종인 'Hayward'보다 5일정도 빨랐으며 수분수인 '성대 2호'(♂)가 'Tomuri'보다 빠른 개화기를 보여 조생종으로 판명되었다(그림 9).

경기도 수원시 성균관 대학교 포장과 경기도 평택시 안중면 참다래 포장에 식재된 나무 역시 조생종으로 선발된 계통에서 빠른 개화기를 보였다. 또한 개화된 꽃들은 수분후 적과를 실시하였으며 제주농업시험장에서는 '성대 1호'의 과일을 50개만 남기고 적과하였다. 조생종으로 선발된 계통들의 수세가 약하기 때문에 나무당 남겨지는 과일의 수가 적게 조절하였다.

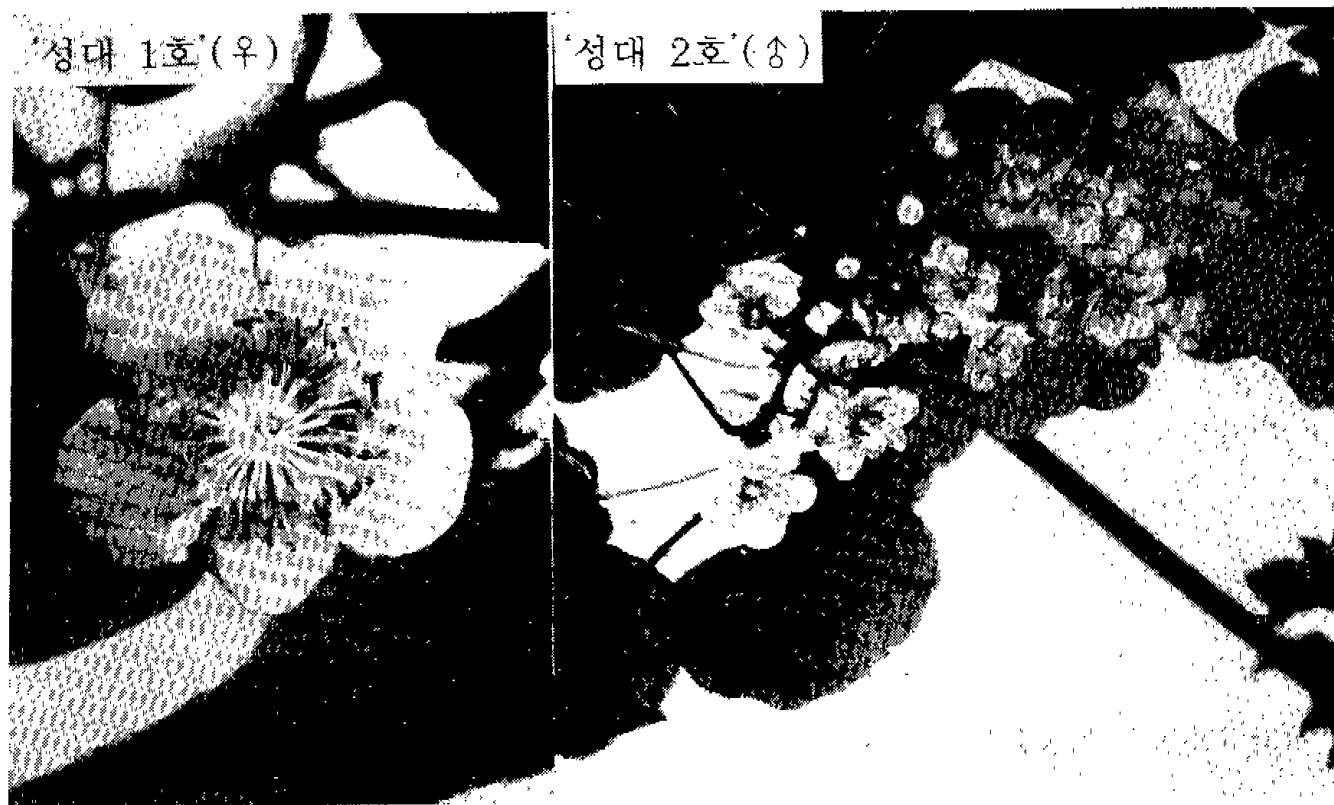


그림 9. 조생종으로 선발된 '성대 1호'와 수분수로 선발된 '성대 2호'의 개화된 모습.

6. 과일의 형태적 특성

그림 10은 조생종 품종으로 선발된 '성대 1호'와 만생종 'Hayward'의 과일을 수확후 촬영한 것으로 '성대 1호'의 경우 과일 표면의 털이 거의 없거나 있어도 길이가 아주 짧은 반면 만생종 'Hayward'는 과일의 표면에 털이 밀생하고 있으며 털의 길이 또한 긴 것을 볼 수 있다. 일반적으로 참다래를 먹을 때 과일의 껍질을 벗겨내도 과육에 털이 묻어나는 단점이 있다. 따라서 조생종 품종으로 선발된 '성대 1호'의 경우 털이 거의 없어 앞으로 유용하게 이용할 수 있을 것이다.

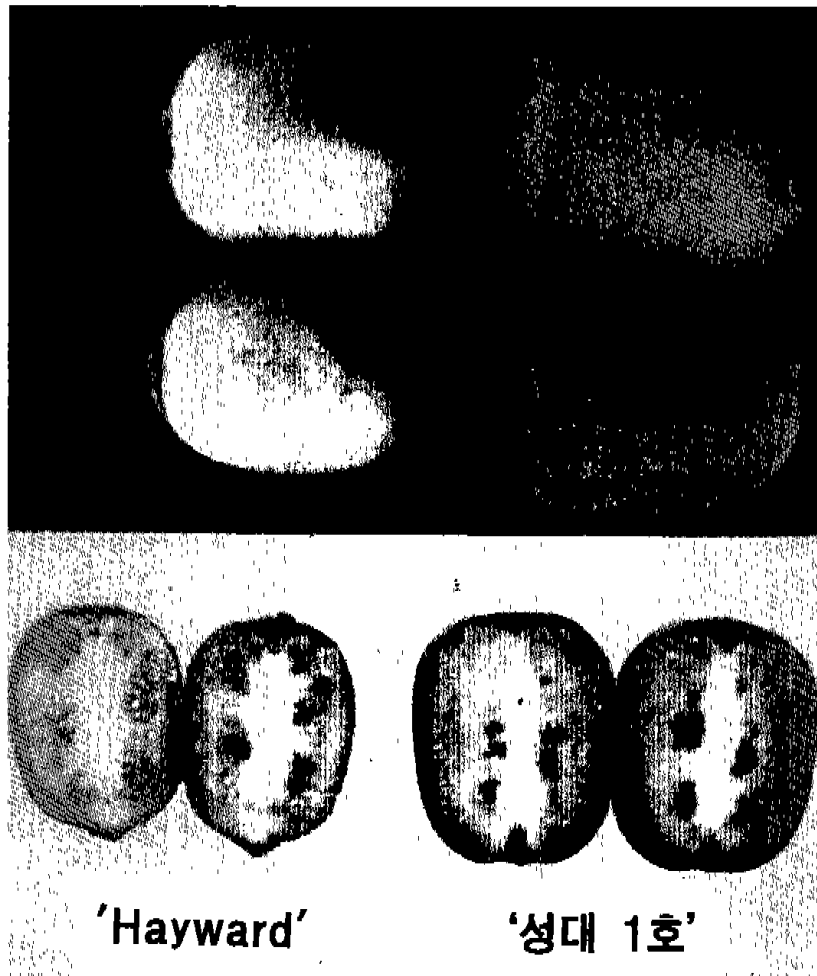


그림 10. 조생종 품종으로 선발된 '성대 1호'와 만생종 'Hayward'의 과일

표 11은 선발된 조생종 참다래와 'Hayward'의 과일의 형태적 특성 비교한 것으로 과일의 색은 선발된 조생종 '성대 1호'는 약간의 녹색을 띠는 갈색을 나타내었으나 만생종 'Hayward'는 짙은 갈색을 나타내었다. 과일 표면의 털의 밀도는 조생종 '성대 3호'는 표면에 털이 거의 없거나 있어도 느슨하며 털의 길이 또한 짧고 부드러운 것으로 나타났다. 그러나 'Hayward'의 경우 과일 표면에 털의 밀도가 높고 털의 길이 또한 길고 딱딱한 특성을 보였다. 또한 품종간 과일 정단부의 형태를 비교하여 보면 두 품종 공히 들출형을 나타내었으나 'Hayward'품종이 약간 더 들출하는 경향을 보였다.

표 11. 선발된 조생종 참다래와 'Hayward'의 과일의 형태적 특성 비교

종 류	과일 색 ^z	果面毛		果頂部の 形態 ^w	果實毛 길이 ^v
		毛 密度 ^y	모의 硬 ^x		
'성대 1호'	3	1	1	6	1
'Hayward'	7	3	2	8	2

^z 1: 녹갈색, 5: 갈색, 9: 茶褐

^y 1: 粗, 2: 中, 3: 密, 4: 極密

^x 1: 위, 2: 硬

^w 1: 와(窩), 5: 평탄(平坦), 9: 돌출(突出)

^v 1: 단(2.29mm 이하), 2: 중(2.30~2.29mm), 3: 장(2.80mm 이상)

7. 지역별 조생종 참다래 신품종 '성대 1호' 과일의 품질 특성

본 연구는 지역 적응을 위해 전라남도 해남농촌진흥원 난지과수시험장과 농촌진흥청 제주농업시험장, 경기도 평택시 안중면 현애리 성균관대학교 참다래 포장, 그리고 해남지역 참다래 농가에 조생종 신품종 '성대 1호'(우)와 그의 수분수로서 '성대 2호'(♂)를 각각 1995년부터 식재하여 개화 결실시킨 후 각 지역별 과일의 특성을 조사하였다.

가. 전라남도 해남군 마산면 참다래 농장

전라남도 해남군 마산면에 위치한 정운천씨 참다래 농장에서는 1995년부터 비닐 하우스 및 포장에 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 수분수 '성대 2호'(♂)를 식재하여 생육시킨 후 1997년 개화결실이 되었으며 수확한 과일의 특성을 조사하였다.

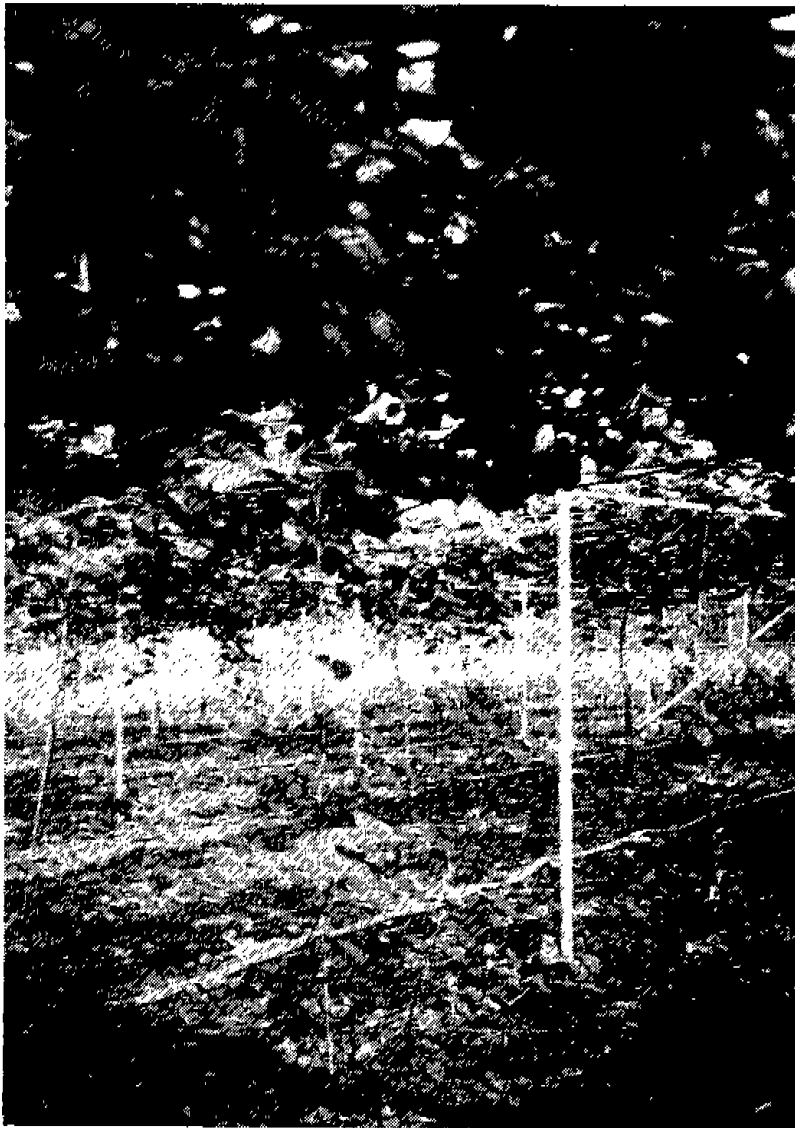


그림 11. 조생종 신품종 '성대 1호'의 결실된 모습

그림 11은 비닐하우스에 식재된 조생종 신품종 '성대 1호'의 결실된 모습으로 처음 결실이 되었기 때문에 나무의 수세를 위해 결실량을 조절하였으며 한 나무에 착과된 과일의 수는 평균 20개 정도 였다.

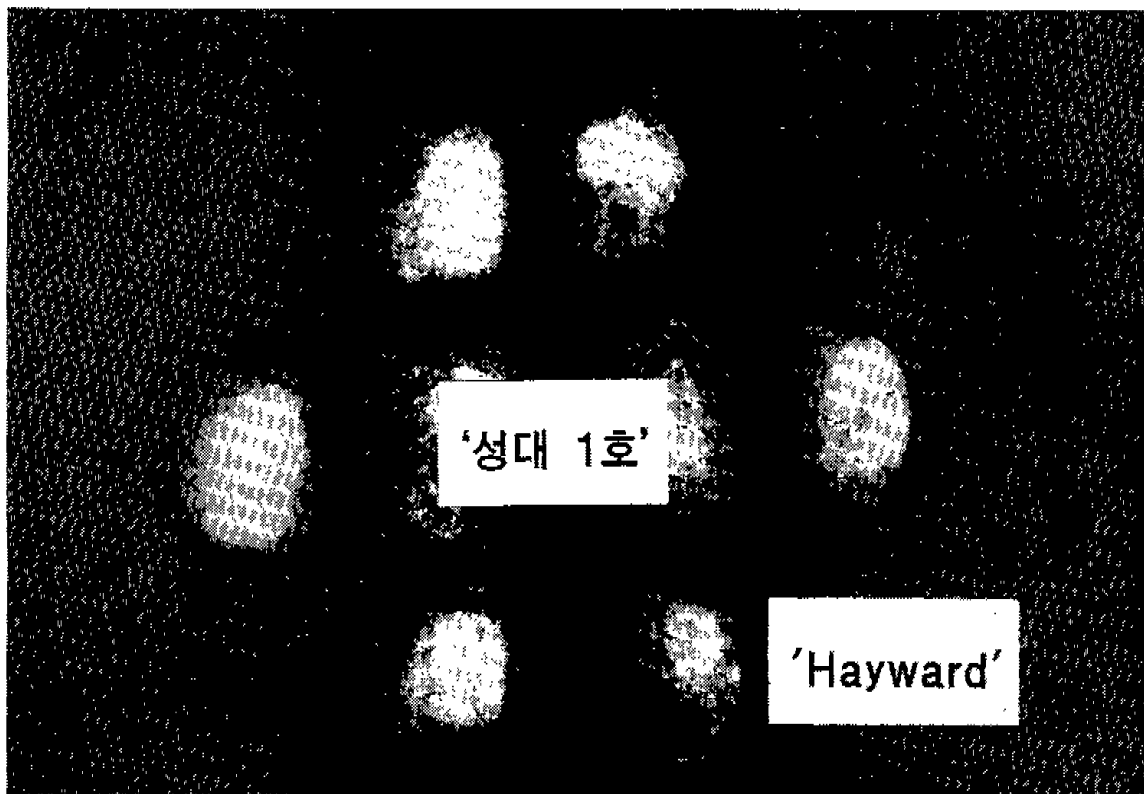


그림 12. 조생종 신품종 으로 선발된 계통과 재배종 'Hayward'의 과일 사진

그림 12는 전라남도 해남군 마산면 정운천씨 참다래 농가에서 1997년 9월 3일 수확한 과일로서 재배품종인 'Hayward' 과일과 비교 촬영한 것이다.

조생종 신품종 '성대 1호'와 기존의 재배 품종인 'Hayward' 과일의 크기를 비교하여 보면 중앙에 있는 '성대 1호'의 과일이 월등히 큰 것을 알 수 있으며 성숙된 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 과피가 매끈하고 과피의 색이 녹색색을 많이 띠는 것을 알 수 있었다.

그림 13은 수확 시기별 조생종 신품종 '성대 1호'와 재배품종 'Hayward'의 과중의 변화를 나타낸 것으로 각 시기별 공히 조생종 신품종 '성대 1호'의 과일이 무거운 것으로 나타났으며 7월 26일 수확한 과일의 경우 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 145.1g으로 'Hayward'의 70.6g에 비해 2배 이상 무거운 것을 알 수 있었다. 또한 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확기인 9월 3일과 9월 18일의 경우 172.2g과 187.1g으로 'Hayward'의 117.6g과 126.9g에 비해 월등히 무거운 것을 알 수 있었다. 이와같이 참다래는 100g이 넘는 상품의 경우 일반적인 참다래 과수원에서는 약 20%정도 생산하는데 반해 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 170g이 넘는 초대형 과일을 생산할 수 있어 앞으로 조생종으로 수확시기를 앞당길 수 있을 뿐만 아니라 생산단가를 높여 농가소득을 높일 수 있을 것이다.

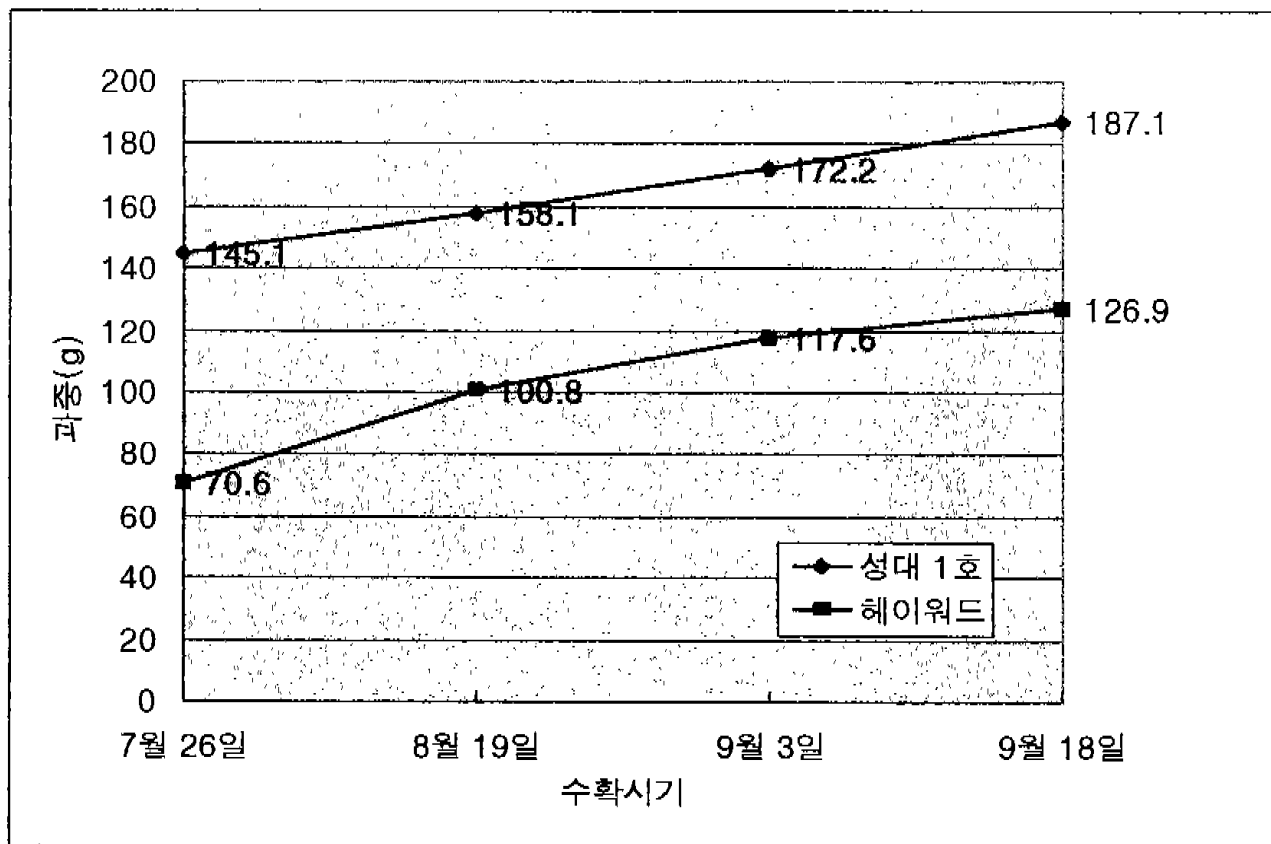


그림 13. 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기에 따른 과중의 변화

현재 참다래 판매가격은 상품(과일의 무게 100g 이상)이 전체의 약 20%를 차지하고 있으며 중품이 50%, 하품이 30%정도이며, Kg당 상품일 경우 1,700원이며 중품(과일의 무게 80~100g)이 1,200원, 하품(과일의 무게 60~80g)이 800원에 구매되고 있는 실정에서 170g이 넘는 대형과일을 생산할 수 있는 조생종 신품종을 육성함으로써 수확기를 앞당김으로서 수입대체효과로서 연간 20억불을 벌어들일수 있으며 또한 대과 생산으로 kg당 생산 단가를 낮혀 농가소득을 증진시킬 수 있을 것이다.

표 12. 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 과일의 형태적 특성 비교

품종	수확시기	과폭(A) (mm)	과고(B) (mm)	과형지수 (A/B)	착과량 (개/주)	종자수 (립/주)
'성대 1호'(♀)						
	8월 19일	58.0	76.0	0.76	-	674
	9월 3일	60.6	77.8	0.78	22	713
	9월 18일	64.4	80.3	0.80	-	-
'Hayward'(♀)						
	8월 19일	53.3	64.2	0.83	-	-
	9월 3일	56.2	71.5	0.79	25	1,200
	9월 18일	58.6	74.0	0.79	-	933

표 12는 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기에 따른 과일의 형태적 특성을 조사한 것으로 8월 19일 수확한 과일의 과폭은 조생종 신품종 '성대 1호'는 58mm인데 반해 'Hayward'는 53.3mm로 작으며 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기인 9월 18일에는 64.4mm까지 증가하였다. 또한 과고 역시 조생종 신품종 '성대 1호'가 크고 과형지수는 두 품종 공히 0.78정도로서 과폭보다 과고가 큰 긴 타원형을 나타내었다. 또한 착과량은 조생종 신품종 '성대 1호'가 접목 3년생이기 때문에 수세를 고려하여 적과를 실시하였으며 1주에 22개정도 남겼으며 이는 'Hayward'의 25개에 비해 큰 차이를 보이지 않았다.

일반적으로 재배품종인 'Hayward'의 경우 과일내 종자수가 많을수록 과일의 크기가 큰 것으로 알려져 있으며 평균 'Hayward'의 종자수는 1,000~1,200개 정도로 종자수가 많다. 그러나 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 경우 과일내 종자수가 약 680개정도로 'Hayward'에 비해 월등히 적은 것으로 나타났으며 종자수가 적기 때문에 사람이 과일을 먹을 때 씹히는 종자가 적어 아린맛도 적고 당도가 높은 과육부분이 상대적으로 많아 과일의 품질이 우수한 것으로 생각되었다.

그림 14는 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기에 따른 과일의 당도를 조사한 것으로 8월 19일에 수확한 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 5.5로 나타났으며 재배품종인 'Hayward'의 경우 역시 5.3으로 당도가 낮은 것을 알 수 있었다.

일반적으로 참다래는 과일의 당도가 6.5 ~ 7.0 °Bx 정도 일 때 수확적기로 판단하며 'Hayward'의 경우 11월 상순이 되어야 당도가 6.5 ~ 7.0 °Bx 까지 올라가지만 그전에 서리의 피해 때문에 10월 중순에서 하순에 걸쳐 수확하기 때문에 당도는 더욱 떨어진다.

그러나 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 자생지인 중국 광둥성에서는 8월 5일~15일경에 수확할 수 있으나 우리나라에서는 자생지보다 기온이 낮은 관계로 8월 19일에는 수확할 수는 없을 것으로 생각되었다.

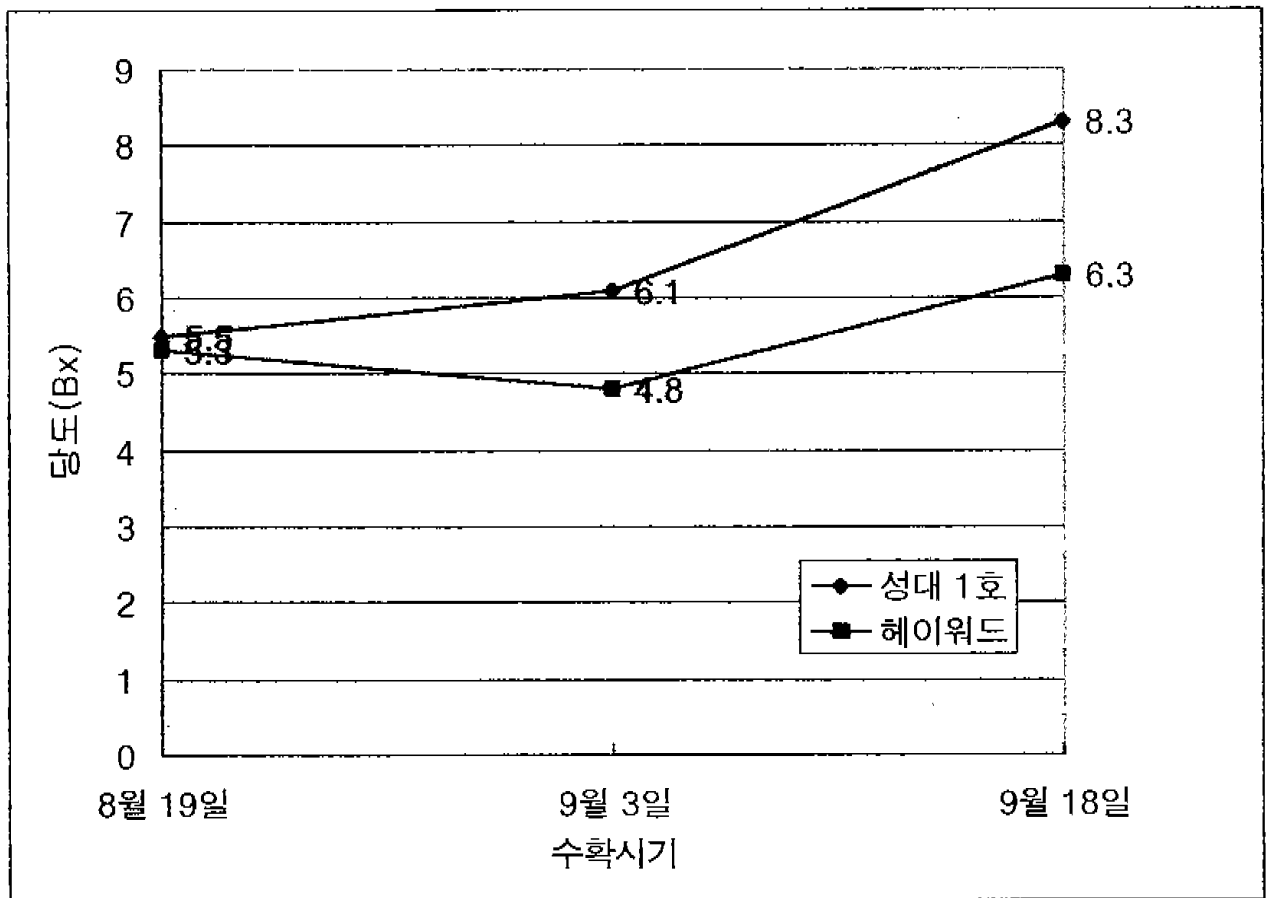


그림 14. 선발된 조생종 참다래 '성대 1호'의 수확시기에 따른 과일의 당도 변화

9월 3일 수확한 과일의 경우 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 당도가 6.1 °Bx 까지 증가하였으며 9월 18일에는 8.3까지 증가하여 수확기가 넘은 것을 알 수 있었다. 그러나 재배품종인 만생종 'Hayward'는 9월 3일에 수확한 과일의 경우 4.8 °Bx 로 낮은 것을 알 수 있으며 9월 18일에는 6.1 °Bx 로서 역시 수확시기에는 미치지 못하였다. 그러므로 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 경우 수확적기는 당도가 6.5 ~ 7.0 °Bx 정도이고 과중이 170g 이상이 되는 9월 10일경이 적당할 것으로 생각되었다.

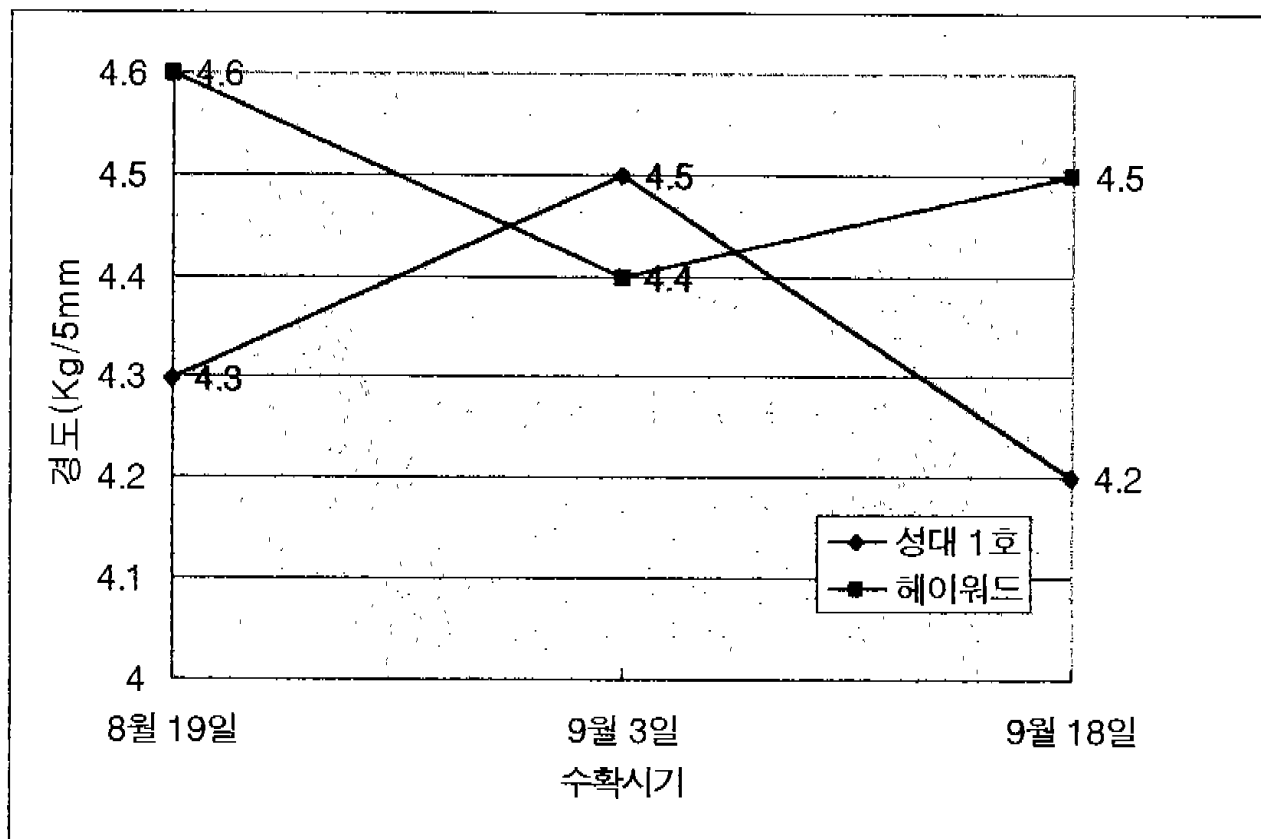


그림 15. 선발된 조생종 참다래 '성대 1호'의 수확시기에 따른 과일의 경도 변화

그림 15는 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기에 따른 과일의 경도를 조사한 것으로 8월 19일 수확한 과일의 경우 '성대 1호'의 경도가 4.3 kg/5 ϕ mm 인데 반해 재배품종 만생종 'Hayward'의 경우 4.6 kg/5 ϕ mm 로 약간 높았으며 9월 3일에 수확한 과일의 경우 큰 차이는 없었다. 9월 18일에는 조생종 신품종 '성대 1호'는 경도가 4.2 kg/5 ϕ mm였으며 'Hayward'는 4.5 kg/5 ϕ mm 로 두 품종간의 경도에는 큰 차이를 보이지 않았다. 따라서 수확시기별 경도는 큰 차이가 없었으며 또한 수확적기때의 경도는 큰 영향이 없는 것으로 생각되었다.

그림 16은 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward' 과일의 과심특성을 비교한 것으로 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 과심의 길이가 'Hayward'에 비해 상대적으로 길고 과심폭은 오히려 '성대 1호'가 좁은 것으로 나타났다. 이는 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 경우 과심폭이 좁아 당도가 높은 과육부분이 상대적으로

많아져 과일의 품질이 뛰어난 것으로 생각되었다.

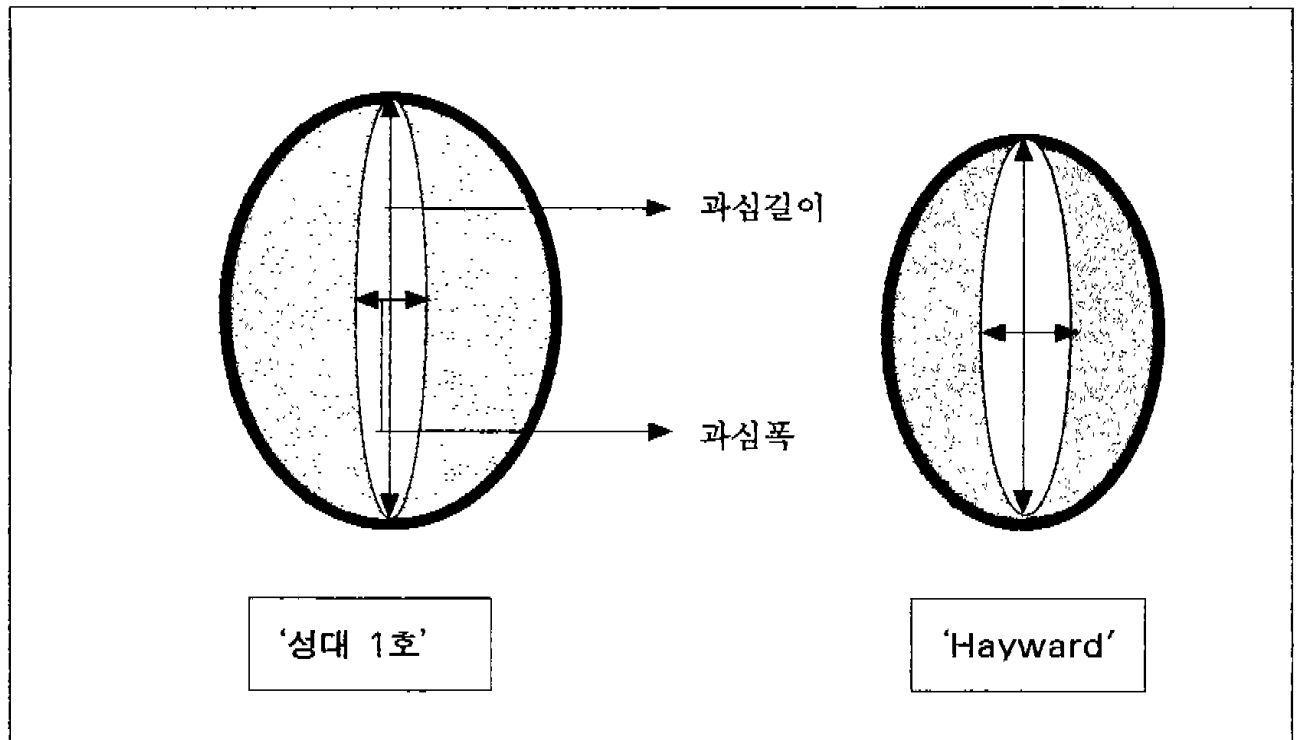


그림 16. 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 과심의 특성 비교

표 13은 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 과일의 품질특성 비교한 것으로 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 과심의 길이가 평균 5.7cm였으며 'Hayward'는 5.5cm정도로 약간 짧았으며 과심폭은 오히려 '성대 1호'가 0.8cm로 좁은 것으로 나타났다.

과일내 산의 함량(%)은 9월 3일에 수확한 과일의 경우 1.6%로 'Hayward'의 1.4%에 비해 약간 높은 것으로 나타났으나 후숙후 산의 함량은 0.5%로 두 품종 공히 줄어드는 것으로 나타났다.

그림 17은 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 후숙후 당도 변화를 조사한 것으로 9월 3일과 9월 18일 수확한 과일의 경우 '성대 1호'의 수확시 당도는 6.1 °Bx 와

표 13. 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 과일의 품질특성 비교

품종	수확시기	과심길이 (cm)	과심폭 (cm)	산함량 (%)	후숙후 산도(%)
'성대 1호'(♀)					
	8월 19일	5.9	0.7	-	-
	9월 3일	5.9	0.9	1.6	0.5
	9월 18일	5.1	0.8	1.7	-
'Hayward'(♀)					
	8월 19일	6.0	1.1	-	-
	9월 3일	5.0	1.2	1.4	0.5
	9월 18일	5.5	1.7	-	0.9

8.3 °Bx이었으나 2주간의 후숙과정을 거치는 동안 당도는 13.2 °Bx 와 13.8 °Bx 로 증가하였다. 뿐만 아니라 1달간의 후숙과정을 거치는 동안 당도는 15.9 °Bx 까지 증가하여 고당도의 품종으로 나타났다. 그러나 'Hayward' 의 경우 후숙과정을 거치는 동안 당도는 11.3 °Bx 과 12.9 °Bx 로 조생종 품종에 비해서는 저조한 것으로 나타났다.

그림 18은 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량을 비교한 것으로 기존의 'Hayward'는 57.5 mg/100g인데 반해 '성대 1호'는 132 mg/100g으로 비타민 C의 함량이 2배이상으로 나타났다.

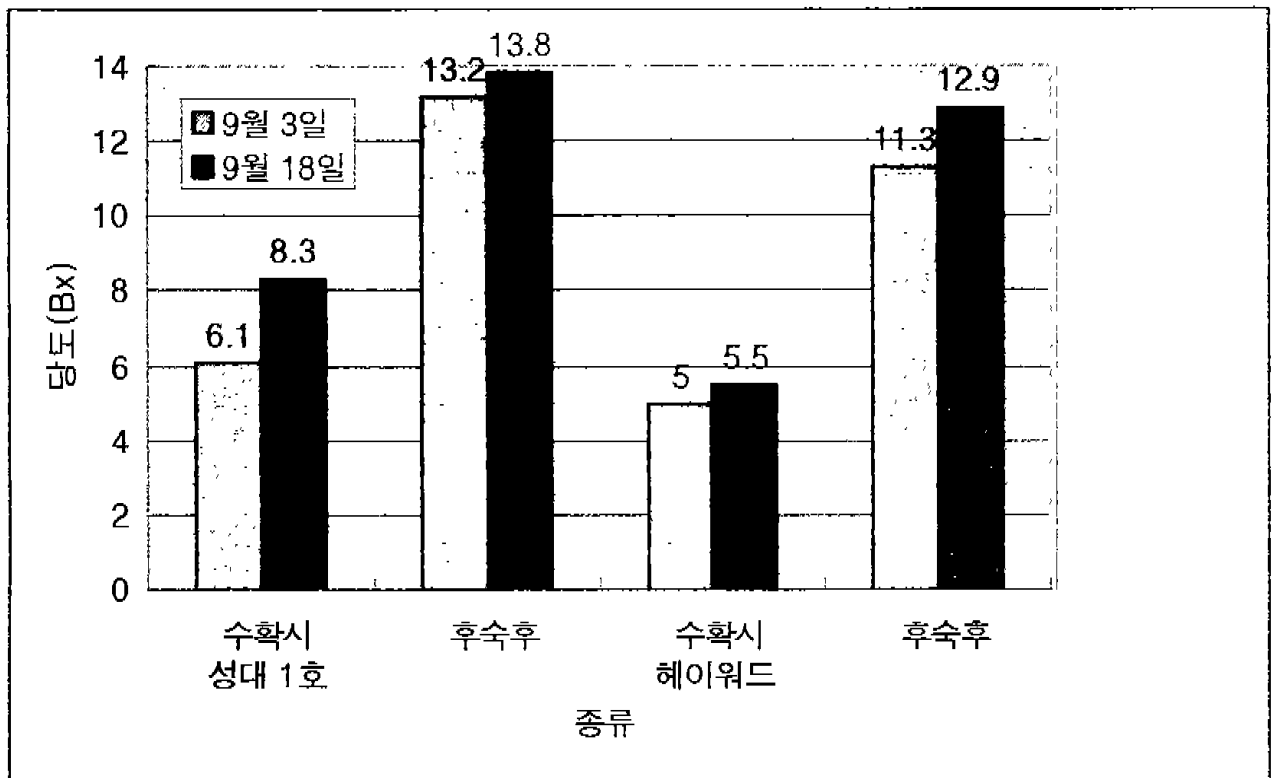


그림 17. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 후숙후 당도 변화

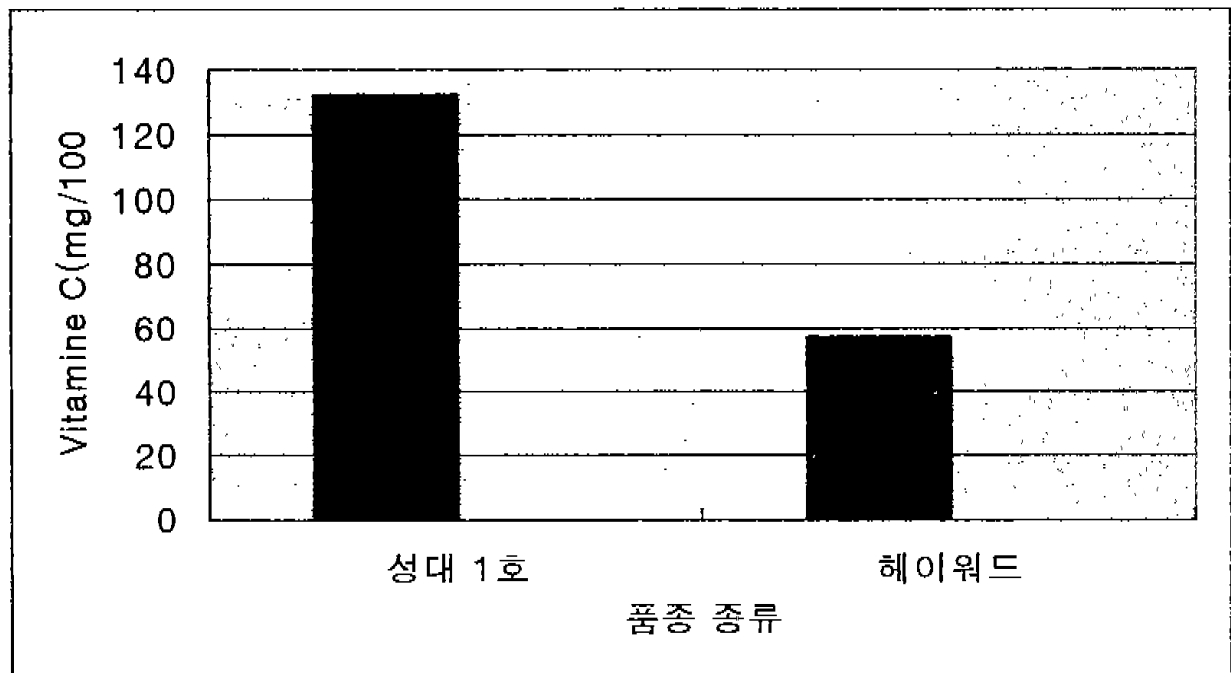


그림 18. 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량 비교

일반적으로 참다래는 비타민 C의 함량이 과일중에 제일 많은 것으로 알려져 있으나 조생종 참다래 '성대 1호'의 경우 일반 참다래 'Hayward'보다 그양이 2배 이상으로 나타나 품질이 뛰어난 것을 알 수 있었다. 일반적으로 참다래 'Hayward'의 경우 과일내 종자수가 약 1,200개 정도이며 종자수가 많을수록 과일의 크기는 크다고 알려져 있으나 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'와는 다른 결과를 보였다.

나. 제주도 제주시 오등동

지역적응성 시험을 위해 농촌진흥청 제주도 제주농업시험장에 조생종 신품종 '성대 1호'(우)와 수분수 '성대 2호'(♂)를 1996년부터 절접을 실시하여 번식된 접목묘를 식재하였으며 또한 참다래 성목에 고접을 실시하였다.



그림 19. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 결실된 모습

1997년에는 번식된 접목묘의 개화 및 결실이 유도되었으며 그림 19는 제주 농업시험장에 식재된 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'의 결실된 모습이다.

표 14는 1997년 9월 8일 수확한 조생종 참다래 '성대 1호'(우)의 과일과 'Hayward' 과일의 형태적 특성을 조사한 것으로 과중은 '성대 1호'의 경우 143g이었으나 'Hayward'는 103.6g으로 적었다. 이것은 전라남도 해남 난지과수시험장에서 수확한 과일보다 크기는 약간 적었으나 이는 각 지역별 재배상의 문제로 생각되었다.

표 14. 조생종 참다래 '성대 1호'(우)의 과일의 특성(1997년 9월 8일 수확)

품종	과중 (g)	과폭(A) (mm)	과고(B) (mm)	과형지수 (A/B)
'성대 1호'(우)	143.0	60.0	75.0	0.80
'Hayward'(우)	103.6	53.0	67.0	0.79

그러나 제주농업시험장에서 수확한 과일 역시 100g 이상의 상품 과일이었으며 'Hayward'의 과일은 겨우 100g을 넘는 정도였다.

조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 과폭은 60mm로 'Hayward'의 53mm에 비해 훨씬 넓었으며 과고 역시 높게 나타났다. 그러나 과형지수에서는 두 품종 공히 0.80과 0.79로 소 큰 차이가 없었으며 과고가 큰 장타원형의 과일이었다.

표 15는 제주농업시험장에서 실시한 수확시기별 조생종 참다래 '성대 1호'(우)의 과일의 품질 특성을 조사한 것으로 수확시기별 과중은 8월 5일 120.5g으로 이미 상품기준인 100g을 넘었으며 조생종 참다래 '성대 1호'의 수확시기인 9월 10일경에는

130g을 초과하였다. 그러나 만생종 'Hayward'의 경우 9월 10일 수확한 과일의 과중이 99.0g으로 상품 기준인 100g을 초과하지 못하였다.

당도는 8월 5일에 수확한 과일은 4.3 °Bx 로 낮았으나 9월 1일에는 이미 6.0 °Bx를 넘었으며 9월 10일에는 6.3 °Bx 로 참다래를 수확할 수 있는 조생종으로 생각되었으며 후숙후 당도는 급격히 증가하여 9월 10일 수확한 과일의 경우 13.9 °Bx 까지 증가하였다. 그러나 이는 전라남도 해남 지역에 비해 약간 빠른 것으로 지역적 특성으로 인해 제주도의 기온이 전라남도 해남 지역보다 높기 때문에 수확시기가 약간 빠른 것으로 생각되었다. 산도는 9월 1일 수확시 조생종 참다래 '성대 1호'가 1.63%로 나타났으나 후숙후의 산도는 0.73%로 낮아졌으며 9월 10일 수확한 과일을 후숙한 결과 산도는 0.49%로 더욱 낮아지는 것으로 나타났다.

표 15. 수확시기별 조생종 참다래 '성대 1호'(우)의 과일의 품질 특성

품종	수확시기	과중(g)	당도(°Bx)		산도(%)	
			수확시	후숙후	수확시	후숙후
'성대 1호'(우)						
	8월 5일	120.5	4.3	9.0	-	-
	9월 1일	116.9	6.0	10.0	1.63	0.73
	9월 10일	132.9	6.3	13.9	-	0.49
'Hayward'(우)						
	9월 10일	99.0	5.3	12.0	-	0.91

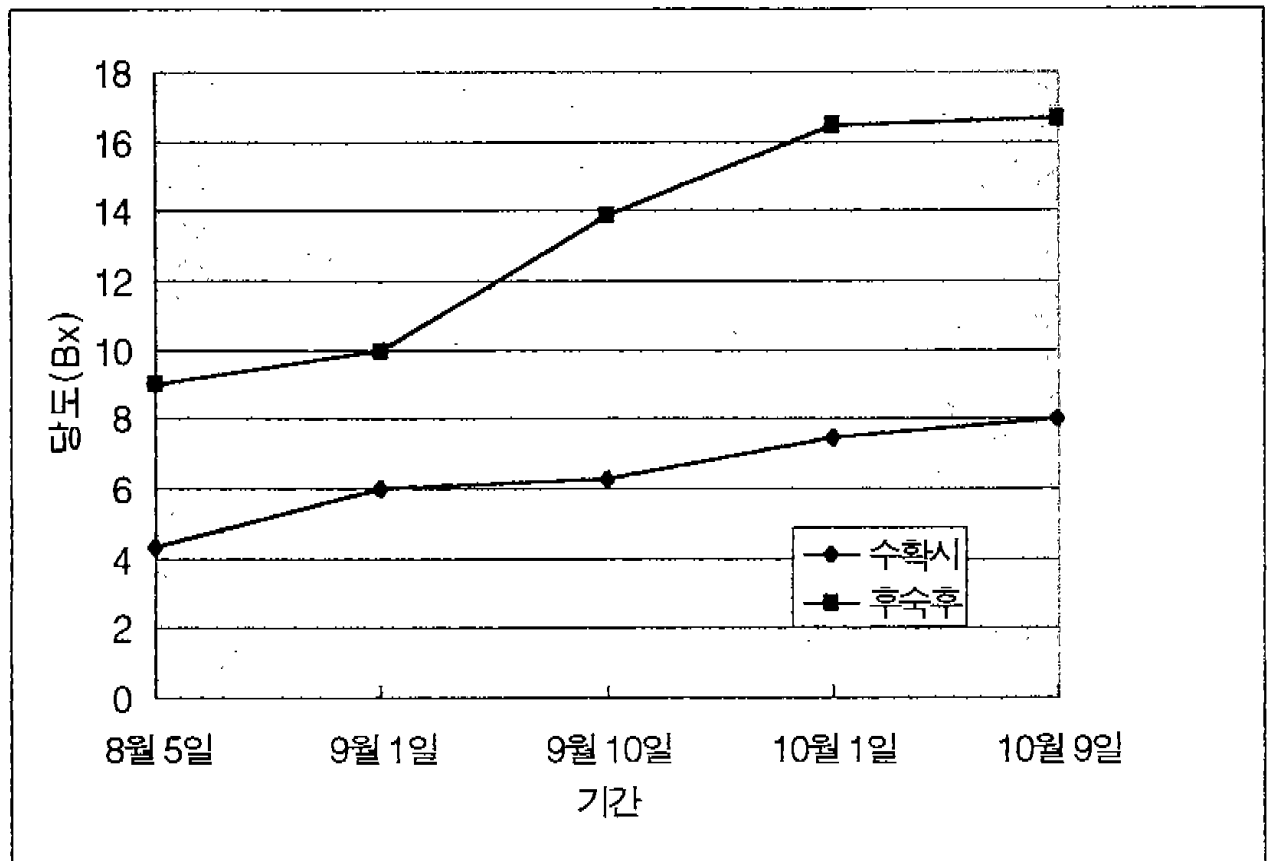


그림 20. 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기별 당도변화

그림 20은 수확시기별 당도 변화를 조사한 것으로 8월 5일 수확한 과일의 경우 당도가 4.3 °Bx 이었으나 수확후 당도가 9.0 °Bx까지 증가하였으며 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기인 9월 10일에 수확한 과일의 경우 당도가 6.3 °Bx 까지 증가하였고 후숙후 당도는 13.9 °Bx 까지 증가하였다. 또한 10월 1일 수확한 과일의 경우 당도가 7.5 °Bx 까지 증가하여 이미 수확시기가 지난 것을 알 수 있었으며 후숙시 당도는 16.5 °Bx까지 증가하였다. 또한 10월 9일 수확한 과일 역시 같은 경향을 보여 10월에는 이미 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확기가 지난 것으로 판단되었다. 그러나 기존의 재배품종인 'Hayward'는 11월 상순이 되어야 당도가 6.5 ~7.0 °Bx로서 수확기에 이르나 서리의 피해 때문에 10월 중순에 수확하기 때문에 당도가 높지 못하고 또한 후숙후에도 당도가 12 °Bx 를 넘지 못하는 것으로

생각되었다.

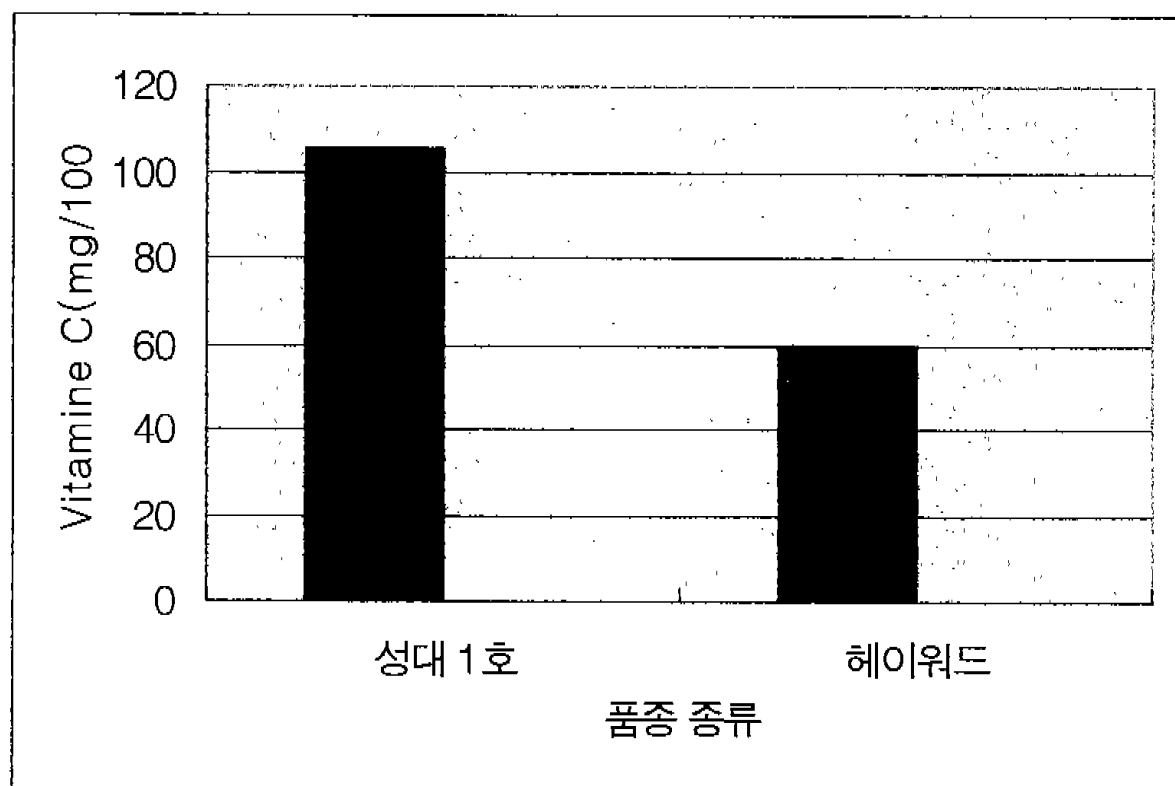


그림 21. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량 비교

그림 21은 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량을 비교한 것으로 조생종 참다래 '성대 1호'의 경우 비타민 C의 함량이 110 mg/100g으로 나타난 반면 'Hayward' 품종은 60 mg/100g으로 낮게 나타났다. 이와 같이 전라남도 해남 난지과수시험장에서 수확한 과일과 제주 농업시험장 공히 조생종 참다래 '성대 1호'의 비타민 C의 함량이 2배이상으로 나타나 품질이 뛰어난 것으로 판명되었다.

다. 경기도 평택시 안중면 참다래 포장

1995년 중국에서 도입된 조생종 유전자원을 접목을 실시하여 번식시킨 후 번식된 접목묘를 경기도 평택시 안중면 참다래 포장에 식재한 결과 1997년 개화 결실이 유도되었다.

그림 22는 평택시 안중면 참다래 포장에 식재된 3년생 접목묘의 생육 현황이다.



그림 22. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 모습.

표 16은 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 수확시기별 과일의 특성을 조사한 것으로 경기도 평택시 안중면 참다래 포장에 생육중인 조생종 '성대 1호'의 과일의 크기는 전라남도 해남 난지과수시험장과 제주농업시험장에서 수확한 과일보다 작았으며 이는 재배환경이 열악하였기 때문으로 생각되었다.

표 16. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 수확시기별 과일의 특성

수확시기	품종 종류	과폭(cm)	과고(cm)	과육색	과심폭(cm)
8월 5일					
	'성대 1호'-1	4.15	4.95	Light green	0.5
	'성대 1호'-2	3.31	4.05	"	0.5
	'성대 1호'-3	3.25	3.70	"	0.4
	'Hayward'-1	4.29	5.82	Green	1.2
	'Hayward'-2	4.05	5.43	Light green	1.0
8월 18일					
	'성대 1호'-4	4.15	5.35	Green	0.5
	'성대 1호'-5	4.15	5.12	"	0.5
	'Hayward'-3	4.05	5.52	Green	1.2
	'Hayward'-4	4.82	6.05	"	1.5
	'Hayward'-5	3.85	5.20	"	1.0
9월 7일					
	'성대 1호'-6	4.70	6.50	Green	0.8

조생종 신품종 '성대 1호'의 과육색을 조사한 결과 연녹색과 녹색계통으로 일반 'Hayward'와 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 과심폭을 조사한 결과 'Hayward'의

경우 평균 1.0cm 인데 반해 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 0.5~0.8cm 로 좁게 나타나 당도가 높은 과육 부분이 상대적으로 많아 과일의 품질이 우수한 것을 알 수 있었다. 이는 전라남도 해남 난지과수시험장과 제주 농업시험장에서 수확한 과일의 특성과 동일하였다.

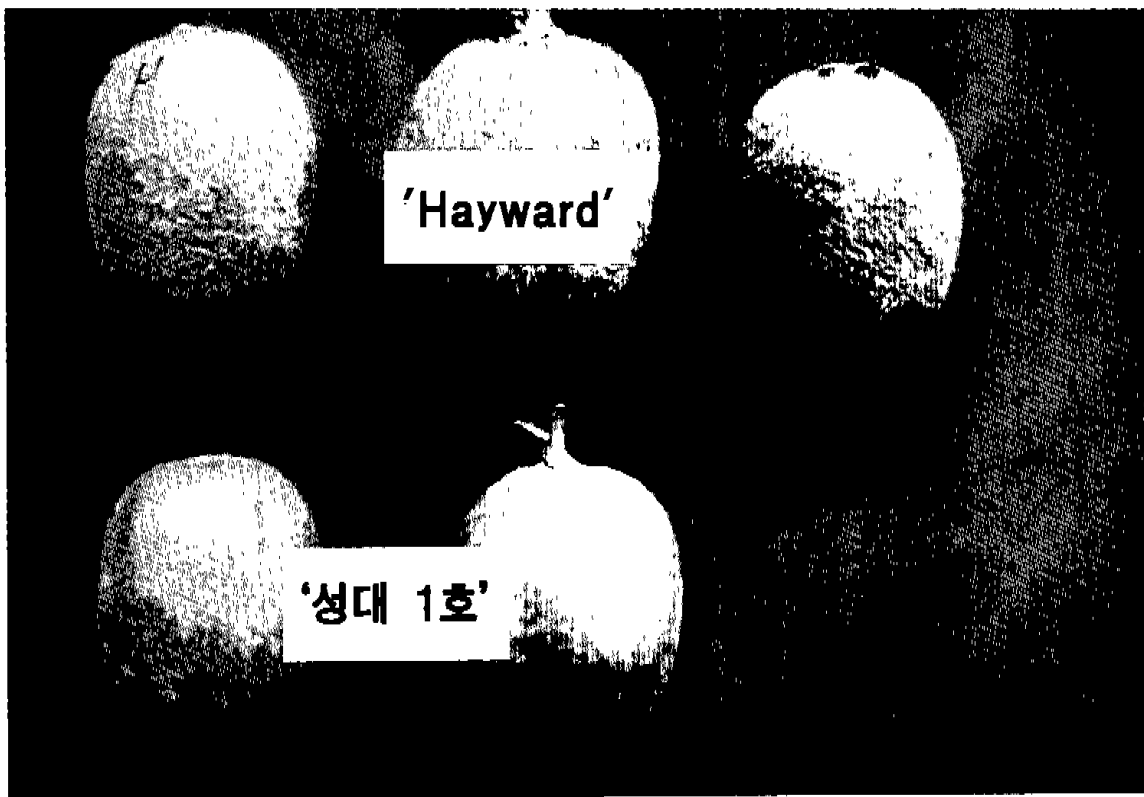


그림 23. 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward' 과일의 비교

그림 23은 경기도 평택시 안중면 포장에서 수확한 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'와 'Hayward' 과일을 비교한 것으로 전라남도 해남군 마산면 정운천씨 농가와 제주도 제주농업시험장에서 수확한 '성대 1호'의 과일보다 훨씬 적게 나타났으나 이는 재배환경이 남부지방에 비해 나쁘고 또한 토양 및 재배기술이 불량한 것에 기인하였다.

그림 24는 수확시기에 따른 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 과중의 변화를 조사한 것으로 조생종 신품종 '성대 1호'의 수확시기인 9월 7일까지는 과일의 생장이 지속되나 그 이후부터는 과일의 생장이 멈추는 것으로 생각되었다. 그러나 과중 역시 지역적 특성으로 인하여 다른 지역에서 재배된 과일에 비해 극히 저조한 것을 알 수 있었다.

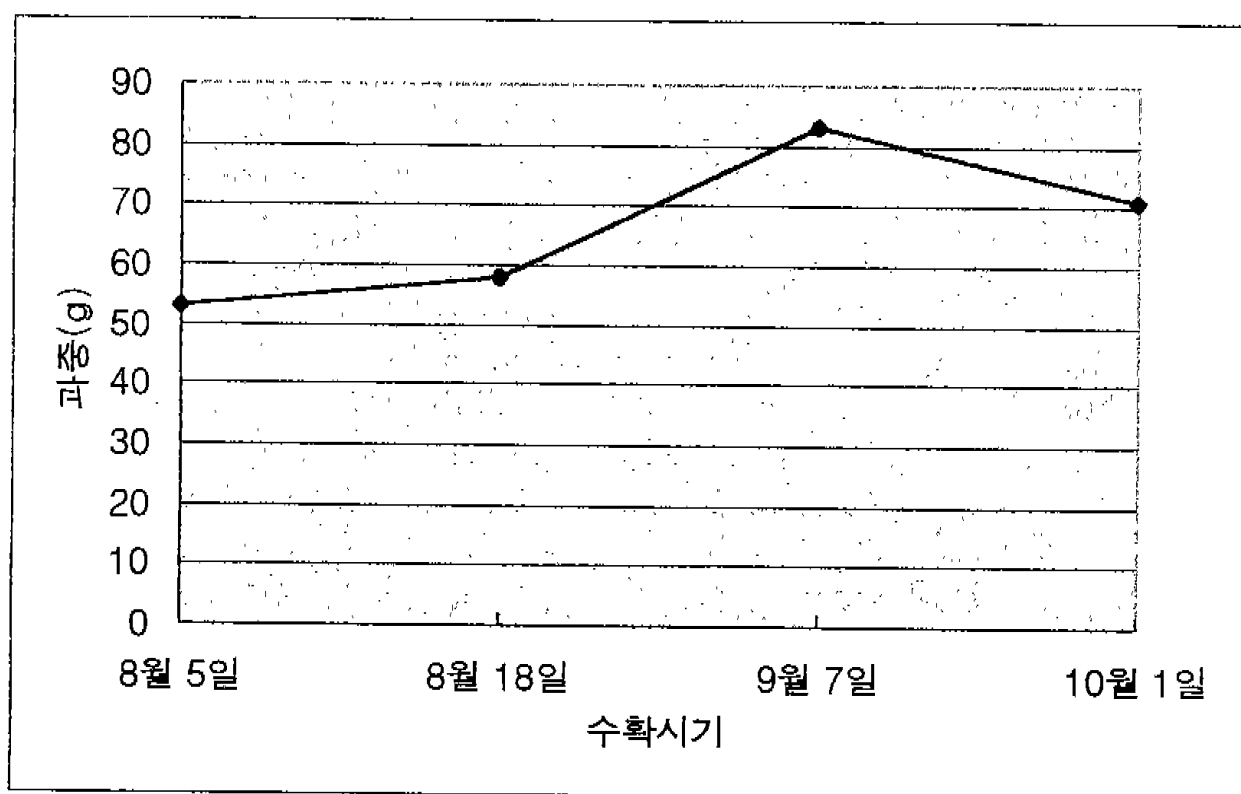


그림 24. 수확시기에 따른 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 과중의 변화

그림 25는 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'의 당도 변화를 나타낸 것으로 8월 5일과 8월 18일에 수확한 과일의 경우 당도가 5.5 °Bx 와 5.8 °Bx 로 수확 시기의 당도인 6.5 ~ 7.0 °Bx에는 미치지 못하였다. 그러나 9월 7일에 수확한 과일의 경우 당도가 7.7 °Bx 로 이미 수확시기를 지난 것으로 생각되었으며 경기도 평택시 안중면에서는 조생종 참다래 '성대 1호'의 수확시기는 9월 7일 이전이 적당할 것으로 생각되었다. 또한 10월 1일 수확한 조생종 참다래 '성대 1호'의 과일은 당도가

12 °Bx 까지 증가하여 이미 나무에 달린채로 후숙이 진행된 것으로 생각되었다.

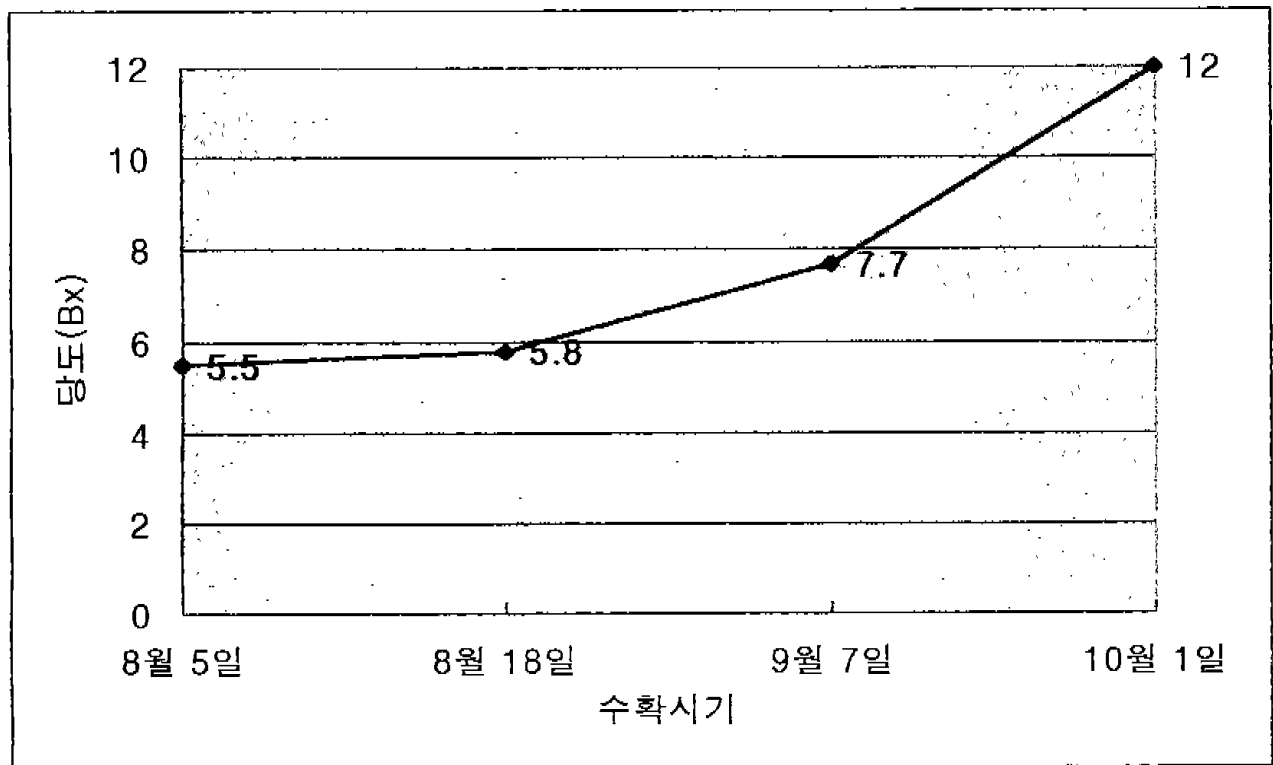


그림 25. 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'의 당도 변화

이상의 경과를 종합해 볼 때 일반 참다래 'Hayward' 품종의 경우 11월 상순에 당도가 6.5 ~ 7.0 °Bx인데 반해 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'의 경우 9월 상순에 이미 당도가 7.0 °Bx을 넘어 수확적기로 판명되었으며 10월 상순에는 이미 나무에 달린채로 후숙이 진행되어 '성대 1호'의 경우 수확기가 9월 7일에서 10일경으로 빠르고 당도가 높으며 비타민 C의 함량이 높은 고품질의 조생종 품종으로 판명되었다.

그림 26은 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'의 후숙후 당도 변화를 조사한 것으로 8월 18일에 수확한 과일의 경우 수확시 당도가 5.8 °Bx 인데 반해 2주일동안 20℃의 상온에서 후숙시킨 결과 당도가 13.7 °Bx 까지 증가하였으며 9월 7일 수확한 과일은 수확시 당도가 7.7 °Bx이었으나 후숙후 당도가 16 °Bx 까지 증가하였다.

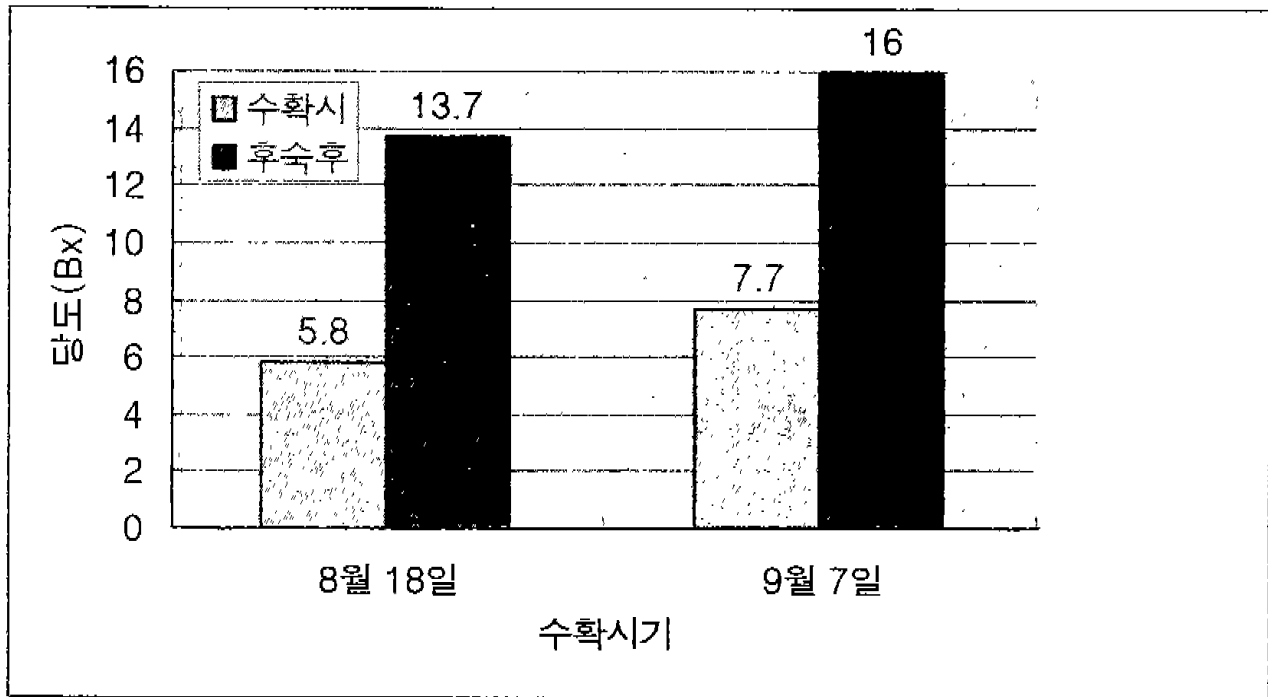


그림 26. 수확시기에 따른 조생종 신품종 '성대 1호'의 후숙후 당도 변화

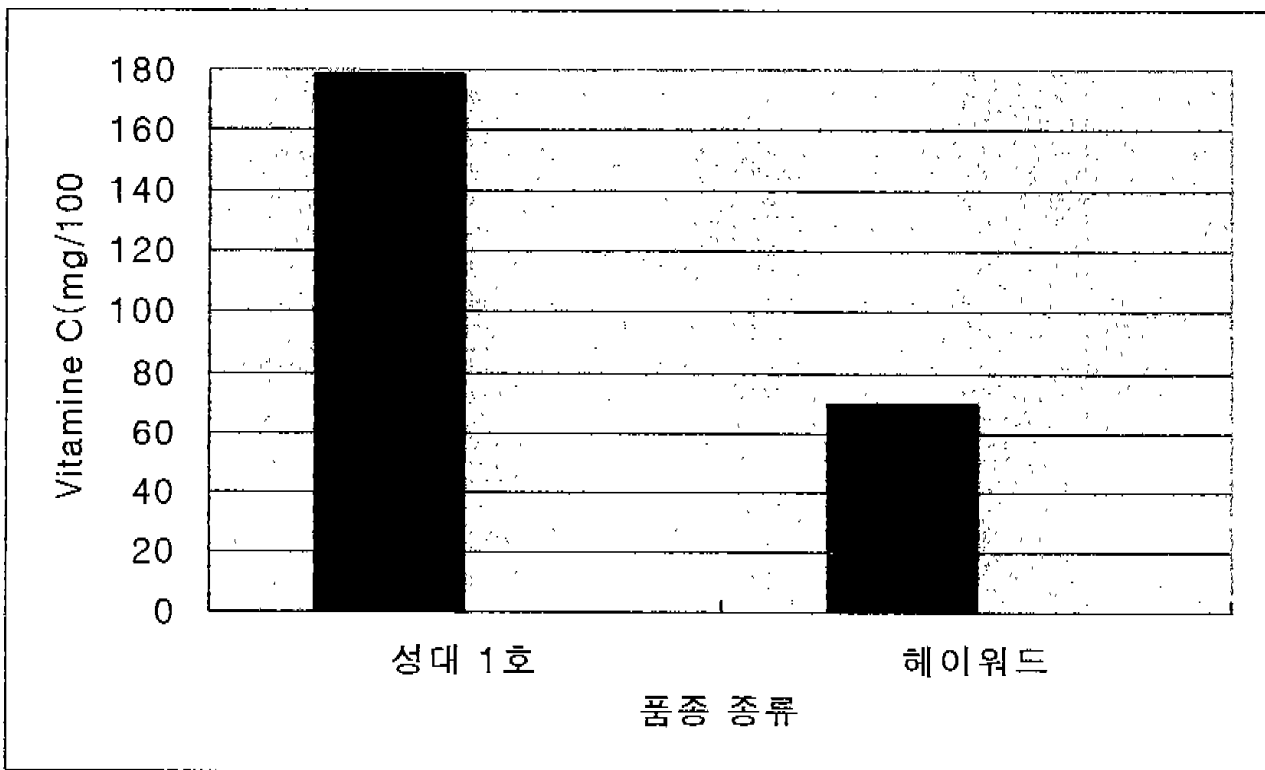


그림 27. 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량 비교

그림 27은 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'와 'Hayward'의 비타민 C 함량 비교한 것으로 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 비타민 C의 함량이 175mg/100g으로 높은 반면 'Hayward'는 70 mg/100g으로 낮았다. 이는 다른 지역에서 수확한 과일의 비타민 C의 함량보다 가장 높게 나타났다.

8. 시중에 판매되고 있는 수입 참다래와 조생종 신품종 '성대 1호'의 품질 비교

본 연구에서는 현재 시중에 판매되고 있는 뉴질랜드와 칠레에서 수입된 참다래의 과일의 품질을 비교하였으며 얻어진 결과는 다음과 같다.

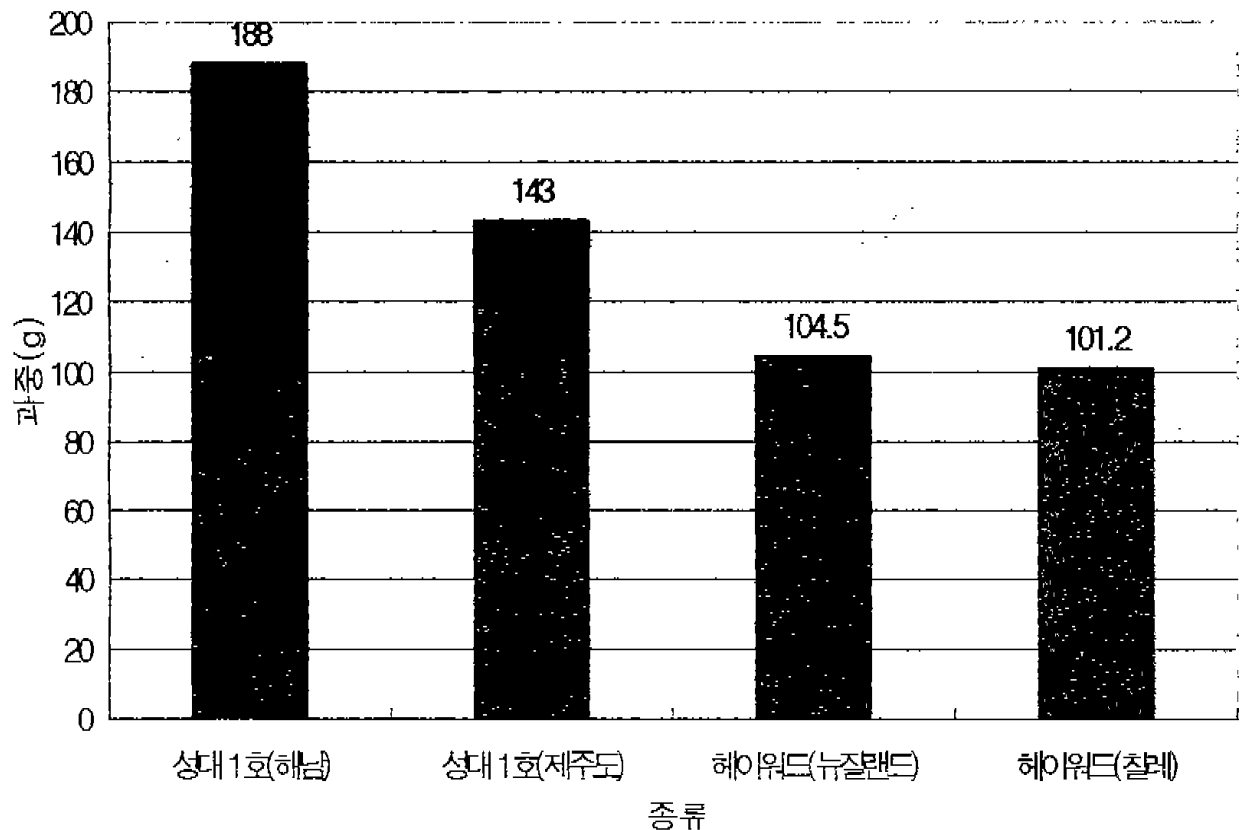


그림 28. 조생종 신품종 '성대 1호'와 수입산 'Hayward' 품종의 과중 비교

그림 28은 조생종 신품종 '성대 1호'와 수입산 'Hayward'품종의 과중을 비교한 것으로 뉴질랜드와 칠레에서 수입한 과일의 무게는 104.5g과 101.2g으로 겨우 상품과일의 기준인 100g을 넘겼으나 전라남도 해남 난지과수시험장과 제주 농업시험장에서 수확한 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 188g과 143g으로 수입 참다래 'Hayward'보다 훨씬 큰 것으로 나타났다.

그림 29는 조생종 신품종 '성대 1호'와 수입산 'Hayward'과일의 과폭과 과고를 비교한 것으로 과폭과 과고 공히 조생종 신품종 '성대 1호'가 뉴질랜드와 칠레에서 수입된 'Hayward'보다 큰 것으로 나타났으며 과형지수는 두품종에 큰 차이가 없었으며 과형은 과고가 큰 장 타원형의 과일로 나타났다.

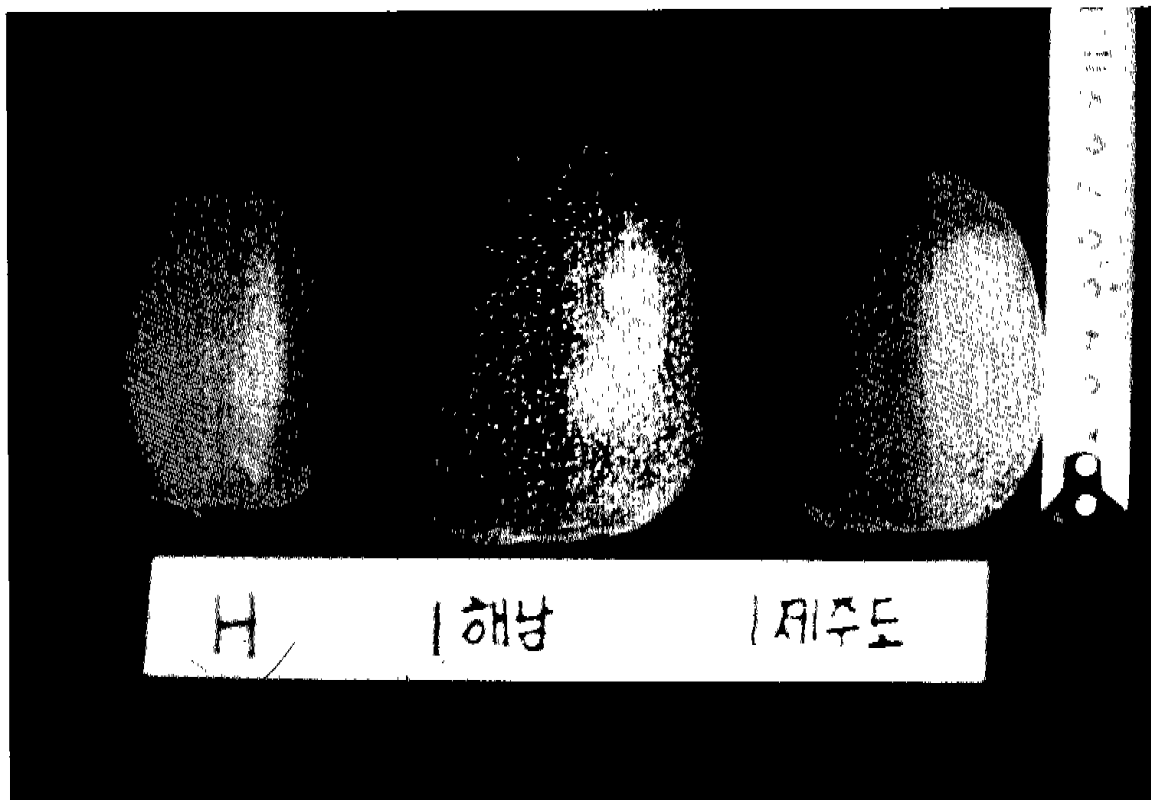


그림 29. 조생종 신품종으로 선발된 '성대 1호'와 수입한 'Hayward' 과일의 비교

그림 30는 조생종 신품종으로 선발된 '성대 1호'와 수입한 'Hayward' 과일을 비교한 것으로 전라남도 해남지역에서 수확한 '성대 1호'의 과일이 가장 컸으며 또한 제주농업시험장에서 수확한 과일 역시 수입산 'Hayward' 과일보다는 큰 것을 알 수 있었다.

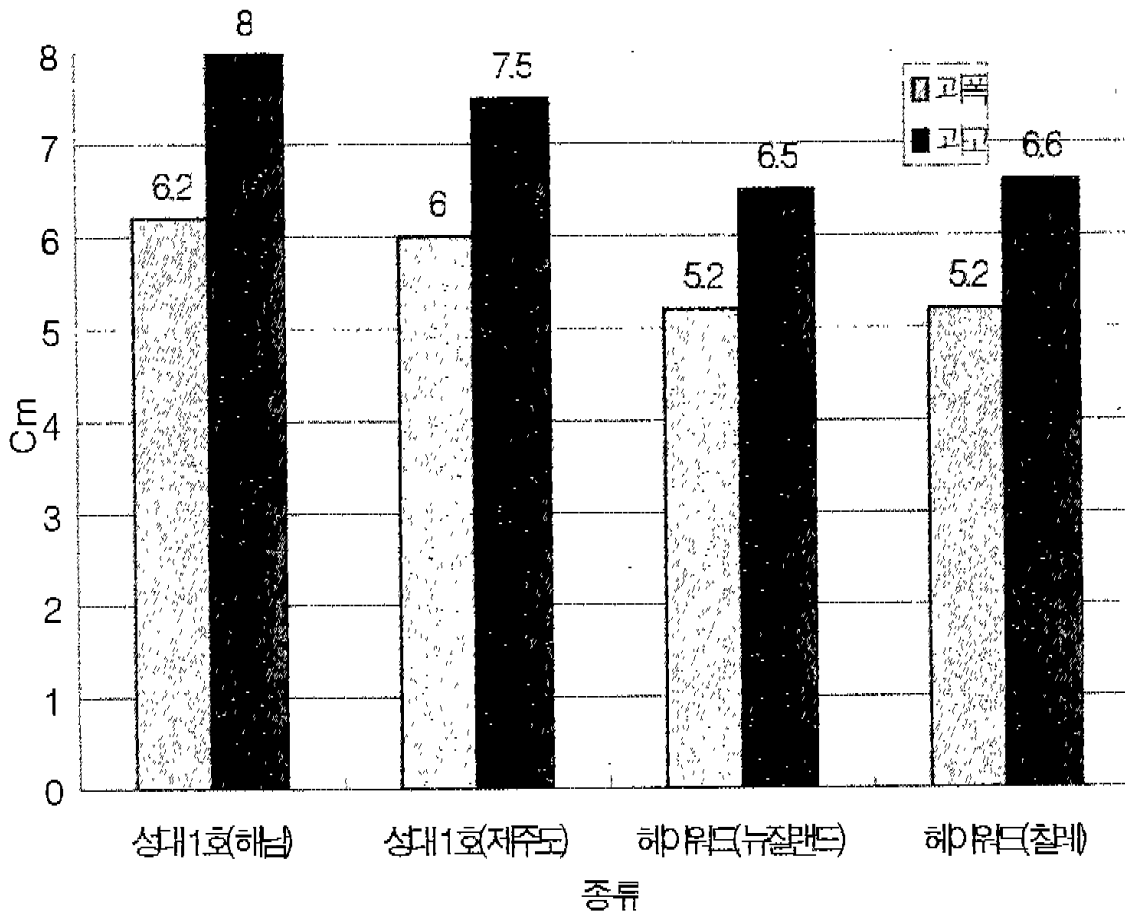


그림 30 . 조생종 신품종 '성대 1호'와 수입산 'Hayward'과일의 크기 비교

그림 31은 각 품종의 당도를 조사한 결과를 나타낸 것으로 칠레에서 수입된 'Hayward'과일은 후숙된 과일의 당도가 11.0 °Bx 그리고 뉴질랜드에서 수입된 'Hayward' 과일은 12.5 °Bx 로서 본 연구에서 선발된 조생종 신품종 '성대 1호'의 13.1 °Bx 와 13.5 °Bx 보다 낮았으며 수입된 과일의 품질이 떨어지는 것으로 판단되었다.

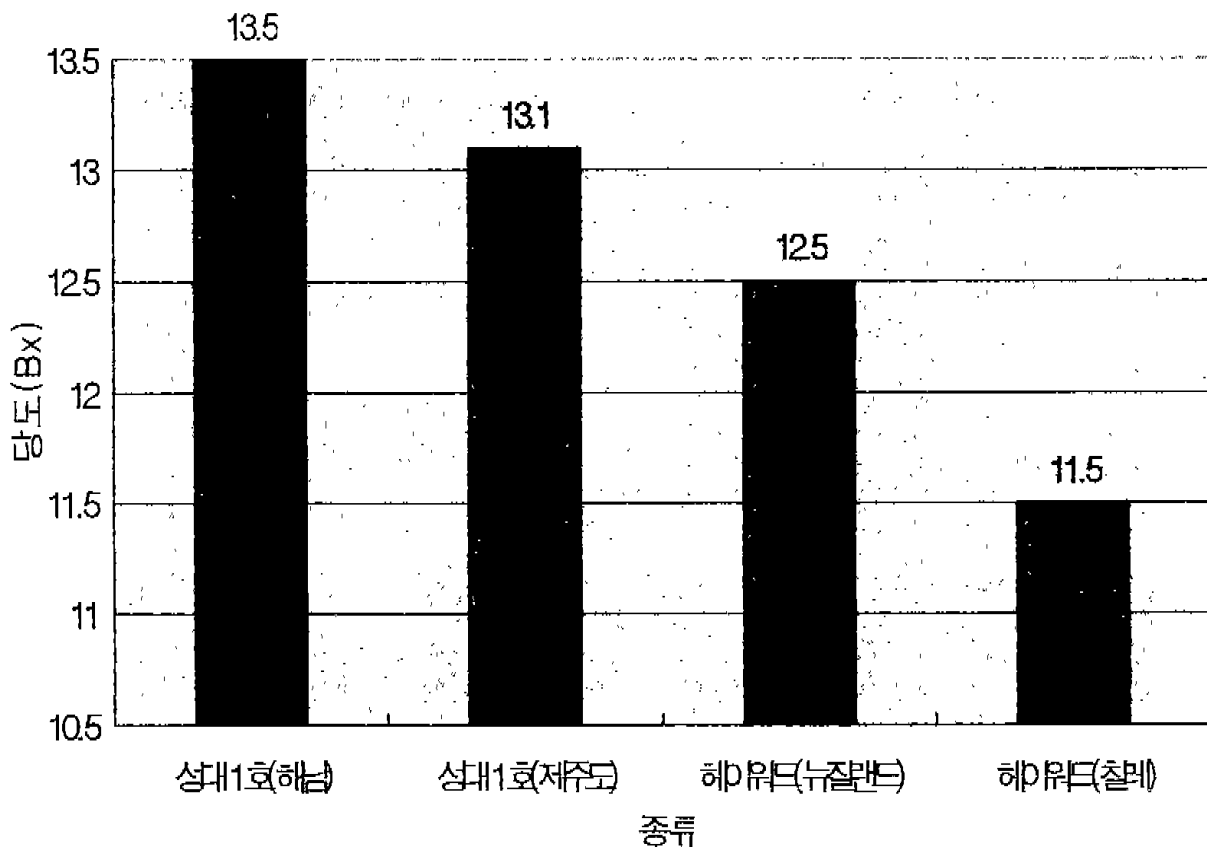


그림 31. 조생종 신품종 '성대 1호'와 수입된 'Hayward'과일의 당도 비교

제 4 절. 농가실증 시험

조생종 품종으로 선발된 신품종 '성대 1호'(♀)와 성대 2호'(♂)의 농가 실증시험을 위해 제주도와 전라남도 해남 그리고 경기도 평택시 안중 참다래 농가에 각각 식재하였다(그림 32).

제주도농가 실증시험은 제주도 제주시 한림읍 변중림씨 참다래 농가에 '성대 1호'(♀) 30주와 수분수로서 성대 2호'(♂) 6주를 1997년에 식재하였으며 제주 농업시험장에는 1995년 '성대 1호'(♀)를 참다래 성목에 2주, 그리고 '성대 2호'(♂)는 3주를 각각 고접하였다. 또한 1996년에는 절접된 묘목 '성대 1호'(♀)를 9주, '성대 2호'(♂)를 3주씩 식재하였고 1997년에는 '성대 1호'(♀)를 24주, '성대 2호'(♂)를

4주씩 식재하였다(표 17).

전라남도 지역에는 해남군 정운천씨 참다래 농가에 1996년과 1997년에 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂) 접목묘를 각각 식재하였다.



그림 32. 경기도 평택군 안중면 참다래 포장에 식재된 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)의 모습.

표 17. 농가 실증 시험을 위한 조생종 참다래 신품종의 식재 현황

지 역	품종 종류	식재주수(주)	식재년수
<u>제주도 참다래 농가</u>			
	'성대 1호'(우)	30	1997
	'성대 2호'(♂)	6	1997
<u>제주도 농업시험장</u>			
	'성대 1호'(우)	24	1997
	'성대 2호'(♂)	4	1997
	'성대 1호'(우)	9	1996
	'성대 2호'(♂)	3	1996
	'성대 1호'(우)	2(고접)	1995
	'성대 2호'(♂)	3(고접)	1995
<u>전라남도 해남 참다래 농가</u>			
	'성대 1호'(우)	20	1997
	'성대 2호'(♂)	6	1997
	'성대 1호'(우)	5	1995
	'성대 2호'(♂)	4	1995
<u>전라남도 해남농촌지도소 시설재배</u>			
	'성대 1호'(우)	5	1997
	'성대 2호'(♂)	1	1997
<u>전남 해남 난지과수시험장</u>			
	'성대 1호'(우)	10	1997
	'성대 2호'(♂)	6	1997
	'성대 1호'(우)	3	1996
	'성대 2호'(♂)	2	1996
<u>경기도 안중</u>			
	'성대 1호'(우)	21	1997
	'성대 2호'(♂)	5	1997
	'성대 1호'(우)	4	1996
	'성대 2호'(♂)	1	1996
	'성대 1호'(우)	1	1995
	'성대 2호'(♂)	1	1995

전라남도 해남농촌지도소에 시설재배용으로 1997년 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)를 각각 5주와 1주씩 식재하였다. 전남 해남 난지과수시험장에는 1996년과 1997년에 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂) 접목묘를 각각 식재하였다. 또한 경기도 지역 농가실증시험을 위해 경기도 평택시 안중면 참다래 농가에 '성대 1호'(♀)와 수분수로서 성대 2호'(♂)를 식재하였다.

제 5 절. 조생종 참다래 신품종의 유전적 특성

참다래 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)(*A. chinensis* 'SKK 1')와 '성대 2호'(♂)(*A. chinensis* 'SKK 2')의 유전적 특성을 조사하기 위해 재배품종인 *Actinidia deliciosa* 'Hayward'(♀)와 *A. deliciosa* 'Matua'(♂)를 비교품종으로 하여 RAPD를 이용하여 DNA지문을 조사하였다.

1. DNA 추출

DNA는 Junghans and Metzloff(1990)의 방법에 의해 새로 자란 어린잎 2g을 액체질소를 넣고 유발에서 갈아 3ml의 lysis buffer (50 mM Tris HCl, pH 7.6, 100 mM NaCl, 50 mM EDTA, 0.5 % SDS, 10 mM β -mercaptoethanol)를 첨가시켰다. 실온에서 약 2시간동안 방치시킨 후 동량의 phenol/chloroform/isoamylalcohol을 첨가시키고 tube에 옮긴 후 2분간 흔들어주었다. 그 후 20분간 12,000 xg에서 원심분리한 후 새 tube로 옮기고 standard chloroform/isoamylalcohol 과정을 3 ~ 4회 반복실험 하였으며 무수 ethanol로 DNA를 침전시켰다. 침전된 DNA는 15 분간 12,000 xg에서 원심분리하였다. 참다래의 경우 당과 phenolic compound의 함량이 높아 순수한

DNA를 분리하는데 어려움이 있었다. 그리하여 DNA 순수분리를 위하여 0.7 % agrose gel에서 약 2 시간동안 전기영동을 실시하여 순수 DNA만을 분리하여 사용하였다.

2. PCR amplification

PCR 증폭실험을 하기 위하여 0.5 ml microfuge tubes에 0.3 ng of DNA, 0.5 μ M primers, 2 units of Taq DNA polymerase, 200 μ M dNTPs, 50 mM KCl, 10 mM Tris-HCl, pH 8.8, 1.5 mM MgCl₂, and 0.1% Triton X-100를 합하여 30 μ l를 채운 뒤 50 μ l mineral oil를 첨가한 후 automated thermocycler (Taitec, TR-100)에 장착하였다.

표 18. Primer종류별 염기배열 순서

종 류	염기배열 순서
OPB5	5'-TGCGCCCTTC-3'
OPC2	5'-GTGAGGCGTC-3'
OPC4	5'-CCGCATCTAC-3'
OPC5	5'-GATGACCGCC-3'
OPC6	5'-GAACGGACTC-3'
OPC19	5'-GTTGCCAGCC-3'
OPJ15	5'-TGTAGCAGGG-3'

PCR증폭 cycle은 DNA denaturation을 위한 94 °C 에서 30 sec., Primer annealing을 위한 35 °C 에서 30 sec., primer extension을 위한 72 °C 에서 150 sec. 등의 cycle을 42회 실시하였으며 마지막은 72 °C 에서 5 분간을 두었다.

증폭된 DNA는 즉시 1.2 % agarose gel에서 전기 영동을 실시하였으며, 전기영동이 끝난 다음 ethidium bromide로 염색하여 DNA를 관찰하였다. 본 실험에서 사용된 Primer는 Operon Technology Inc.에서 생산된 것을 사용하였으며 총 20개의 다른 Primer를 사용하였으나 그중 뚜렷한 band 차이를 나타내는 7개 primer를 이용하여 분석에 이용하였다(표 20).

3. DNA profile analysis

각 품종간의 DNA amplification profile의 유사도는 Apostol *et al.*(1993) and Yim *et al.*(1994)의 방법에 따라 분석하였으며 집괴분석(cluster analysis)은 euclidean dissimilarity coefficient matrix를 이용하여 UPGMA (unweighted pairwise grouping matrix analysis) computer program에 의해 dendrogram을 그려 분석하였다.

4. DNA fingerprint

기존의 재배품종 "Hayward"(♀)와 "Matua"(♂), 그리고 조생종 참다래 "성대 1호"(♀)와 "성대 2호"(♂) 간의 유전적 변이를 조사하기 위해 OPB 5, OPC 2, OPC 4, OPC 5, OPC 6, OPC 19, OPJ 15, OPN 6, OPN 18 Primer를 사용하여 RAPD 방법을 이용하여 DNA를 비교 분석하였다.

표 19는 각 품종별 DNA fragments 와 profiles의 수를 조사한 것으로 증폭된 유전자좌가 2개에서 9개까지 다양하게 나타났다.

표 19. 각 품종별 DNA fragments 와 profiles의 수

Primer	No. fragments observed		
	Total	Polymorphic loci	No. DNA profiles
A(OPB5)	9	6	9
B(OPC2)	8	8	8
C(OPC4)	8	4	6
D(OPC5)	10	8	7
E(OPC6)	3	1	2
F(OPC19)	6	5	9
G(OPJ15)	6	4	7
H(OPN6)	6	5	6
I(OPN18)	6	4	7

표 20. 조생종 참다래 품종과 기존의 재래품종과의 증폭된 profiles수.

Kinds	Amplification profile									
	A3	B2	C2	D3	E2	F4	G3	H3	I2	
<i>A. chinensis</i> SKK No. 1(♀)	A3	B2	C2	D3	E2	F4	G3	H3	I2	
<i>A. chinensis</i> SKK No. 2(♂)	A2	B3	C3	D4	E1	F1	G2	H1	I3	
<i>A. deliciosa</i> 'Hayward'(♀)	A1	B4	C1	D2	E2	F3	G4	H2	I1	
<i>A. deliciosa</i> 'Matua'(♂)	A1	B1	C1	D1	E2	F2	G1	H2	I1	

표 20은 조생종 참다래 신품종으로 선발된 '성대 1호'(A. chinensis 'SKK 1'(♀))와 '성대 2호'(A. chinensis 'SKK 2'(♂)) 그리고 기존의 재래 품종 A. delaware 'Hayward'(♀)와 A. delaware 'Matua'(♂)의 DNA의 증폭된 profile 을 조사한 결과 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)에서는 각 primer에서 같은 band를 보이지 않았으나 기존의 재래품종인 'Hayward'(♀)와 'Matua'(♂)에서는 A (OPB5), C (OPC4), E (OPC6), H (OPN6), I (OPN18) 등에서 같은 밴드 양성을 보여 유전적인 근연관계를 유추할 수 있었다(그림 32).

그러나 조생종 신품종으로 선발된 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)가 A. chinensis 인데 반해 기존의 재래품종인 'Hayward'(♀)와 'Matua'(♂)는 A. deliciosa로서 이들 종간의 유전적인 근연관계는 없는 것으로 나타났다.

표 21. 조생종 참다래 품종과 기존의 재래품종과의 Cosine similarity coefficient matrix

Kinds	<i>A. chinensis</i> 'SKK 1'(♀)	<i>A. chinensis</i> 'SKK 2'(♂)	<i>A. deliciosa</i> 'Hayward'(♀)	<i>A. deliciosa</i> 'Matua'(♂)
<i>A. chinensis</i> 'SKK 1'(♀)	-			
<i>A. chinensis</i> 'SKK 2'(♂)	0.5791	-		
<i>A. deliciosa</i> 'Hayward'(♀)	0.5934	0.2440	-	
<i>A. deliciosa</i> 'Matua'(♂)	0.3693	0.0658	0.7416	-

표 21은 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(A. chinensis 'SKK 1'(♀))와 '성대 2호'(A. chinensis 'SKK 2'(♂))와 기존의 재래 품종 A. delaware 'Hayward'(♀)와 A. delaware 'Matua'(♂)의 DNA 지문을 실시하여 Cosine 유사도 계수를 조사

한결과 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)의 유사도 계수가 0.5791로 높은데 반해 '성대 1호'(A. chinensis 'SKK 1'(♀))와 A. delaware 'Matua'(♂)의 유사도 계수는 0.3693으로 유사도가 아주 낮은 것으로 나타났다.

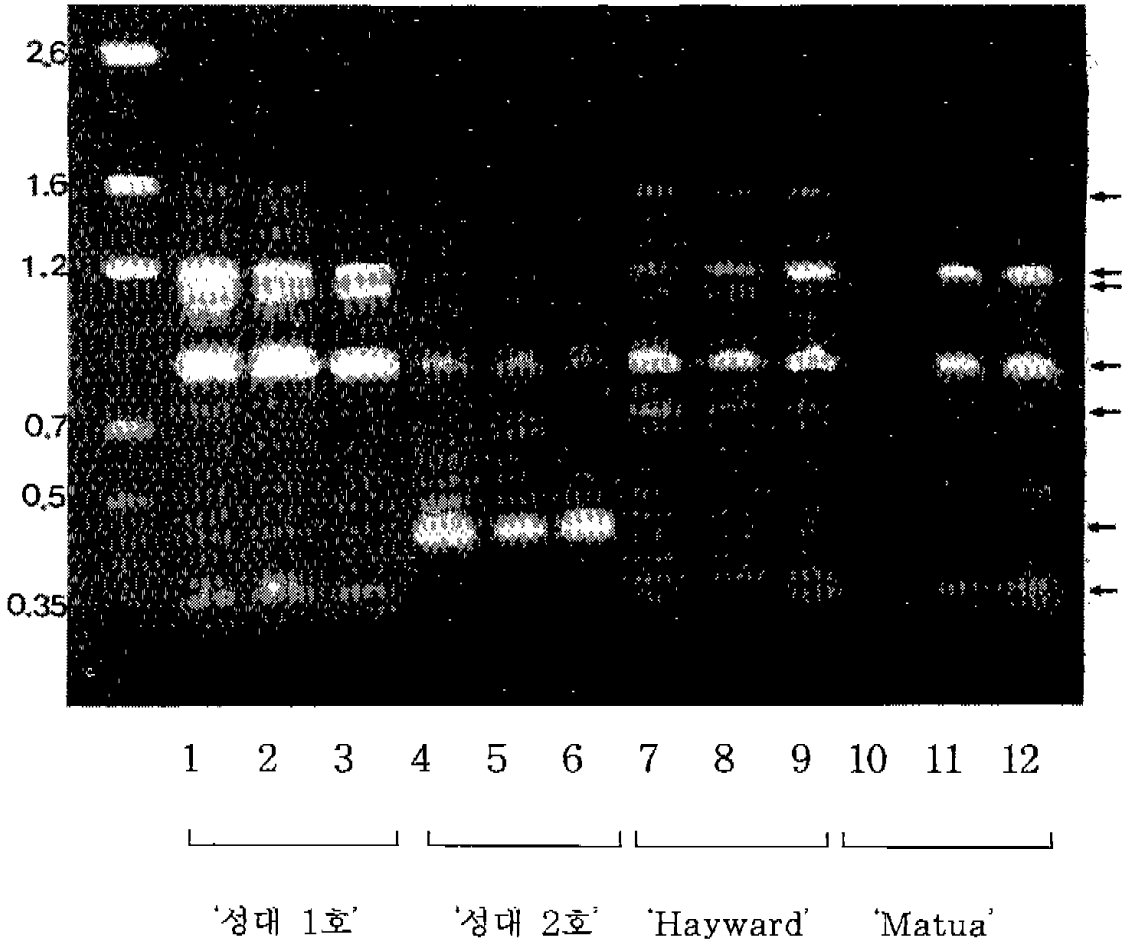


그림 32. 조생종 참다래 "성대 1호"(♀), "성대 2호"(♂)와 재배품종 "Hayward"(♀), "Matua"(♂)의 DNA band patterns.

또한 '성대 2호'(A. chinensis 'SKK 2'(♂))와 기존의 재래 품종 A. delaware 'Hayward'(♀)의 유사도 계수 또한 0.2440으로 극히 낮은 것으로 나타났으며, '성대 2호'(A. chinensis 'SKK 2'(♂))와 A. delaware 'Matua'(♂)의 유사도 계수는 0.0658로 가장 낮은 것으로 나타나 A. chinensis 와 A. deliciosa의 유전적 근연관계는 아주 적은 것으로 판단되었다. 그러나 기존의 재배품종인 A. delaware

'Hayward'(♀)와 *A. delaware* 'Matua'(♂)의 근연관계는 유사도 계수가 0.7416으로 아주 높은 것으로 나타났다.

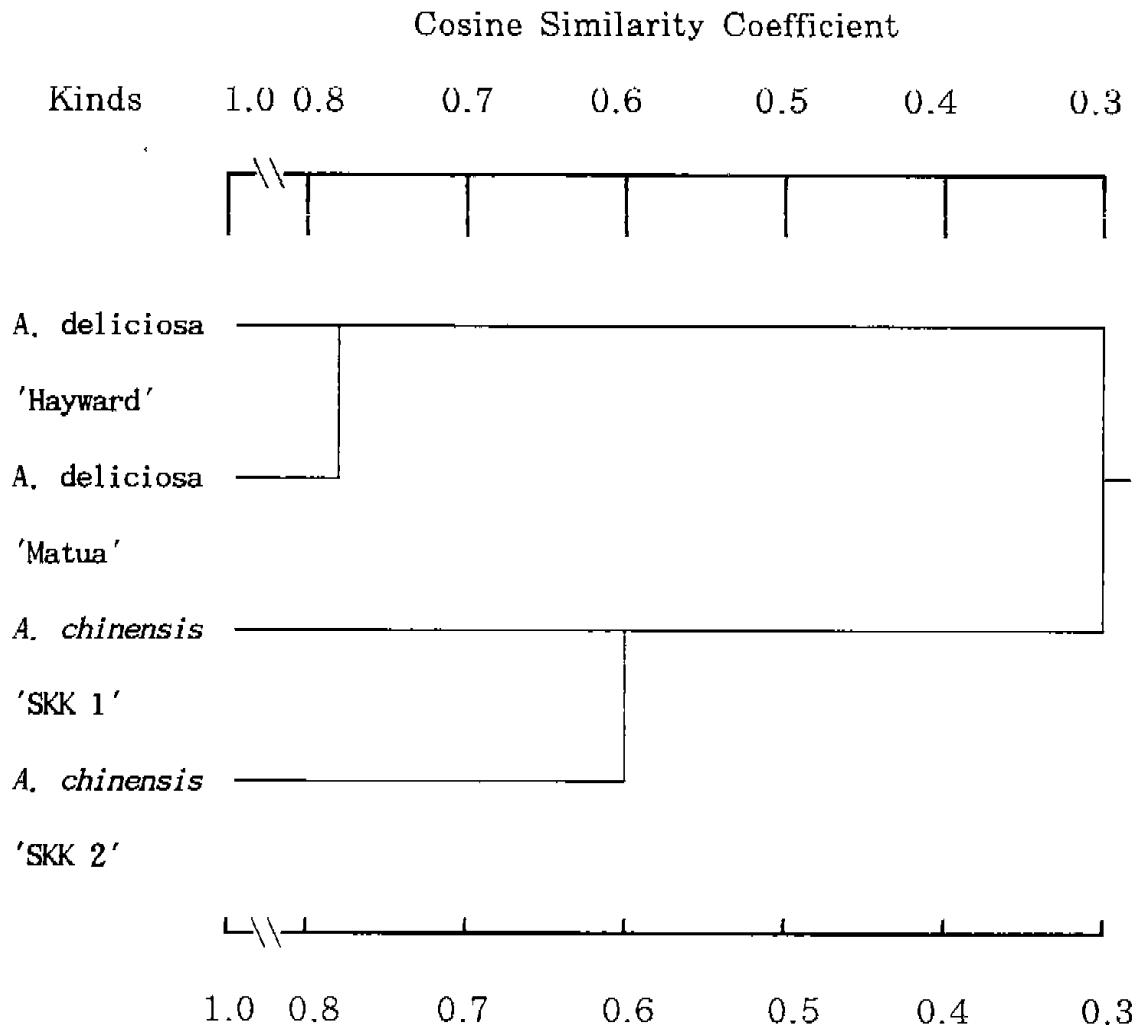


그림. 33. UPGMA를 이용하여 cosine 유사도 계수에 기초한 참다래 품종별 분류

*A. chinensis*와 *A. deliciosa*의 DNA fingerprint를 비교 하기 위해 RAPD를 실시한 결과 총 20개의 다른 Primer를 사용하였으나 그중 뚜렷한 band 차이를 나타내는 9개 primer를 이용하여 분석에 이용하였다. DNA amplification profiles을 조사한 결과 *A. deliciosa*의 두 품종 'Hayward'(♀)와 'Matua'(♂)는 OPB5, OPC4, OPC6, OPN6, OPN18 등에서 같은 밴드양상을 보였다(그림 32). UPGMA를 이용

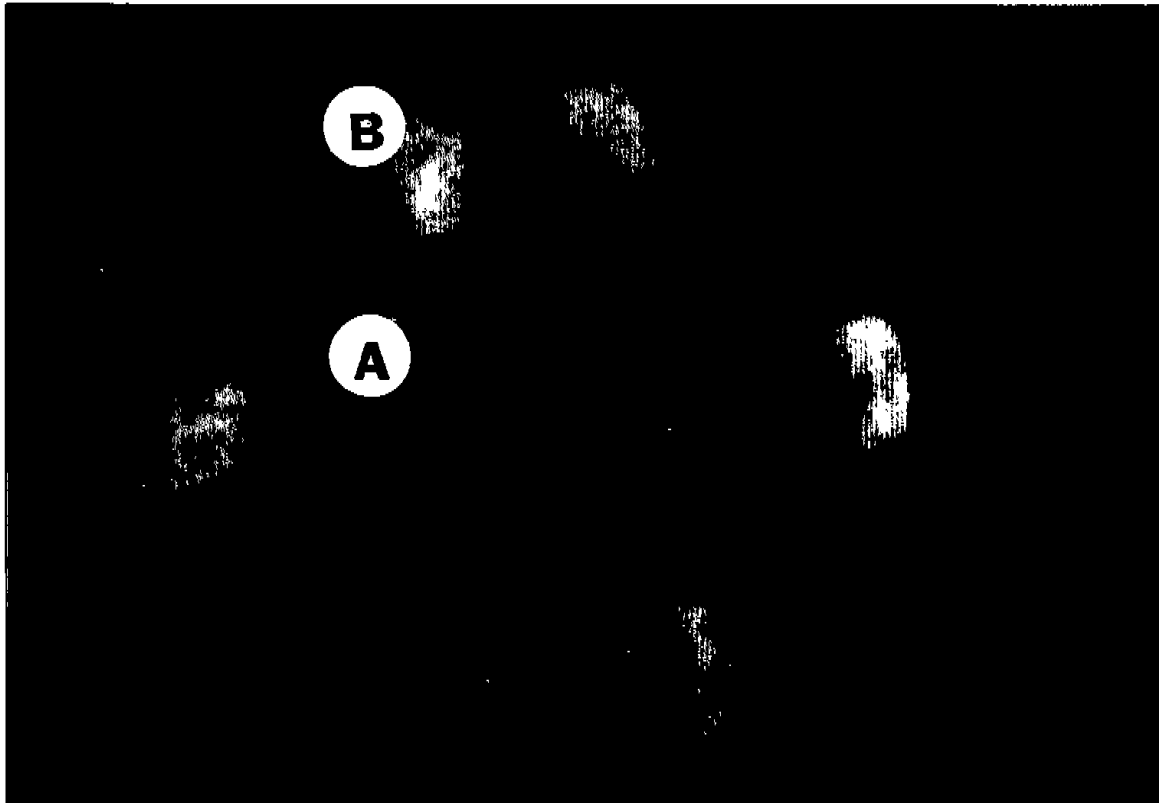
하여 Cosine similarity coefficient matrix 구하여 dendrogram을 그린 결과 2개의 cluster로 분리되었으며, 하나는 *A. deliciosa* 'Hayward'(우)와 'Matua'(♂)가 가까운 근연관계를 나타내었고, *A. chinensis* 'SKK 1'과 'SKK 2' 역시 근연의 관계를 보여 두 종간에는 유전적인 차이를 보였다(그림 33).

제 3 장. 적 요

중국 참다래 자생지에서 수집된 조생종 참다래 '성대 1호'(♀)와 그의 수분수 '성대 2호'(♂), '성대 3호'(♀)와 그의 수분수 '성대 4호'(♀)' 그리고 '성대 5호'(♀)의 특성을 조사한 결과 개화기 및 개화기간 그리고 과일의 숙기 및 특성을 조사한 결과 조생종 신품종으로 '성대 1호'(♀)와 그의 수분수로서 '성대 2호'(♂)가 각각 최종적으로 선발되었다.

조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 *Actinidia chinensis*인데 반해 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 *Actinidia deliciosa*로서 다르고 유전적 특성인 배수체 또한 조생종 품종은 2배체로서 염색체수가 $2n=58$ 인데 반해 재배품종은 6배체로서 $6n=174$ 로 나타났다. 줄기의 특성으로는 줄기 표면의 강모(hispid)가 참다래 조생종 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)는 줄기의 표면에 털이 거의 없는 반면 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 강모(hispid)가 뚜렷하고 딱딱한 것으로 나타났다.

조생종 참다래의 개화특성은 '성대 1호'(♀)의 경우 제주도와 전라남도 해남 그리고 경상남도 남해의 경우 각 5월 7일 ~15일이었으며 그의 수분수인 '성대 2호'(♂)는 '성대 1호'보다 약 5일 ~7일정도 빠른 것으로 나타났다. 그러나 일반 재배품종인 'Hayward'(♀)와 'Tomuri'(♂)는 조생종 품종에 비해 개화기가 5~7일정도 늦게 개화하였다. 또한 과일의 크기 또한 조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀)는 제주도의 경우 120~140g 그리고 전라남도 해남의 경우 160~190g으로 높은 반면 재배품종인 'Hayward'(♀)는 과일의 크기가 60~140g으로 본 연구에서 조생종 신품종으로 선발된 '성대 1호'에 비해 월등히 적은 것으로 나타나 '성대 1호'의 경우 숙기가 조생종일 뿐만 아니라 과일의 품질 또한 우수한 것을 알 수 있었다.



1) 품종명	조생종 '성대 1호'(A)	만생종 'Hayward'(B)
2) 수확시기	9월 5일 ~ 9월 18일	11월 3일 ~ 11월 10일
3) 과중	120 ~ 190g	60 ~ 140g
4) 당도	15 ~ 17 °Bx	11 ~ 13°Bx
5) Vitamine C	82 ~ 157 mg/100g	40 ~ 80g

또한 당도가 '성대 1호'의 경우 15~17°Bx로 높은데 반해 기존의 재배품종인 'Hayward'의 경우 11~13°Bx로 떨어지는 것을 알 수 있었다. 또한 'Hayward'는 숙기가 11우리 상순으로 늦기 때문에 남부지방의 서리피해를 방지하기 위해 10월 중순에 과일을 수확하기 때문에 당도가 더욱 떨어지고 과육의 아린맛이 높아 질이 떨어지는 것으로 판단되었다. 과일의 비타민 C의 함량을 조사한 결과 조생종 신품종 '성대 1호'는 82 ~ 157 mg/100g으로 높은데 반해 재배품종인 'Hayward'의 경우 40 ~ 80 mg/100g으로 저조한 것을 알 수 있었다. 일반적으로 참다래는 다른 과일에 비해 비타민 C의 함량이 높은 것으로 알려져 있으며 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 일반 참다래보다 비타민 C의 함량이 월등히 높아 앞으로 숙기가 빠른 조생종일 뿐만 아니라 과일의 품질 또한 우수한 것으로 나타났다.

조생종 참다래 '성대 1호'의 경우 과일의 숙기가 제주도 및 남부지방에서 9월 5일 ~ 9월 18일경으로 수확시 당도가 6.5 ~ 7.5 °Bx 나타나 수확 적기로 나타났으며 이는 중국 자새지의 광동성에서의 8월 5일 ~ 15일보다는 약 1개월이 늦은 것으로 나타났는데 이는 중국 광동성의 기온이 우리나라보다 높기 때문으로 생각되었다. 그러나 재배품종은 11월 3일 ~ 10일경으로 이때의 수확시 당도가 6.5 ~ 7.0 °Bx이나 남부지방의 서리피해로 인해 10월 중순에 수확하기 때문에 실제 수확시의 당도는 6.5 °Bx 보다도 낮은 것으로 판단되었다.

또한 'Hayward'는 과피에 털이 많아 불편한 반면 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 과피에 털이 없어 과일을 깎아 먹는데 편리한 장점이 있는 것으로 생각되었다. 조생종 신품종 '성대 1호'의 경우 종자수가 600개 내외로 'Hayward'의 1,200~1,400개보다 약 반정도이나 과일의 크기는 반대로 '성대 1호'가 더 큰 것으로 나타나 먹을 수 있는 과육부분이 많았다.

조생종 참다래 신품종 '성대 1호'(♀)와 '성대 2호'(♂)의 유전적인 특성을 조사하기 위해 RAPD를 이용한 DNA지문을 조사하였다. UPGMA를 이용하여 Cosine similarity coefficient matrix구하여 dendrogram을 그린 결과 2개의 cluster로 분

리되었으며, 하나는 *A. deliciosa* 'Hayward'(우)와 'Matua'(상)가 가까운 근연관계를 나타내었고, *A. chinensis* 'SKK 1'과 'SKK 2' 역시 근연의 관계를 보여 두 종간에는 유전적인 차이를 보였다.

제 4 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. 최정희, 이승구. 1993. 양다래에 있어서 아린맛을 일으키는 calcium oxalate crystal. *한국 원예학회 발표요지* 11(1): 230~231.
3. Cui, Z. X., 1993. *Actinidia* in China. Scientific Tech. Press of Sandong Province. Sandong. China. pp. 155~157.
4. Darrow, G. M. 1975. *Advances in fruit breeding*, Purdue University Press. pp. 279~280.
5. Everett, T. H. 1981. *Encyclopedia of Horticulture*. Garland Publishing Co. Vol. 1: 46~47.
6. Ferguson, A. R., Seal, A. G, and Davison, R. M., 1990. Cultivar improvement, genetics and breeding of kiwifruit. *Acta-Horticulturae* 282: 335~347
7. 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.
8. Hopping, M. E. 1976. Structure and development of fruit and seeds in chinese gooseberry (*Actinidia chinensis* Planch). *New Zealand J. Bot.*, 14: 63~68.

9. Junghans, H., and Metzloff, M., 1990. A simple and rapid method for the preparation of total plant DNA. *Biotechnology* 8: 176.
10. 北川政夫. 1968. *Actinidia* Lindl.(아크라 니테아屬) 마타타히屬. 최신원예대사전 Vol. 1: 26~27. 試文堂 新光社
11. 김호열, 김규래. 1986. Kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch)의 내동성에 관한 연구. 농시 논문집(원예) 28(2): 82~94.
12. 권기준, 이승구, 김호열. 1993. 양다래의 저장중 내부 성분의 변화. 한국 원예학회지 34(5): 378~383.
13. Khandka, D. K., Nejidat, A., Tal, M., and Goldhirsh, A. G., 1995. RAPD markers for sex determination of dioecious plants. *HortScience* 30(4): 878.
14. 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.
15. 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.
16. 이창복. 1979. 식물 분류학. 향문사. pp. 200~201.
17. Li, Hui-Lin. 1952. A taxonomic review of the geneous *Actinidia*. *J. Arnold Arbor.*, 33:1~61.
18. Messina, R., and Testolin, R., and Morgante, M., 1991. Isozymes for cultivar identification in kiwifruit. *HortScience* 26(7): 899~902.
19. 농촌 진흥청. 1990. 특수 과수 재배(매실, 양다래, 유자). 농촌 진흥청. pp.10

- 4~188.
20. Pickering, C. 1879. Chronological history of plants. Litter, Brown and Co., Boston. 農業 わよひ園藝 58(3): 389~394.
 21. 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.
 22. 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.
 23. Warrington, I. J. and Weston, G. C 1990. Kiwifruit: Science and Management. Ray Richards Publisher in association with the New Zealand Society for Horticultural Science. pp. 15~58.
 24. Zhu, D. Y. and Lawes, G. S., 1987. Characterization of kiwifruit(*Actinidia deliciosa*) cultivars by gel electrophoresis. Acta~Horticulturae 282: 395~398.

부록 1. 참다래 세미나 발표 자료.

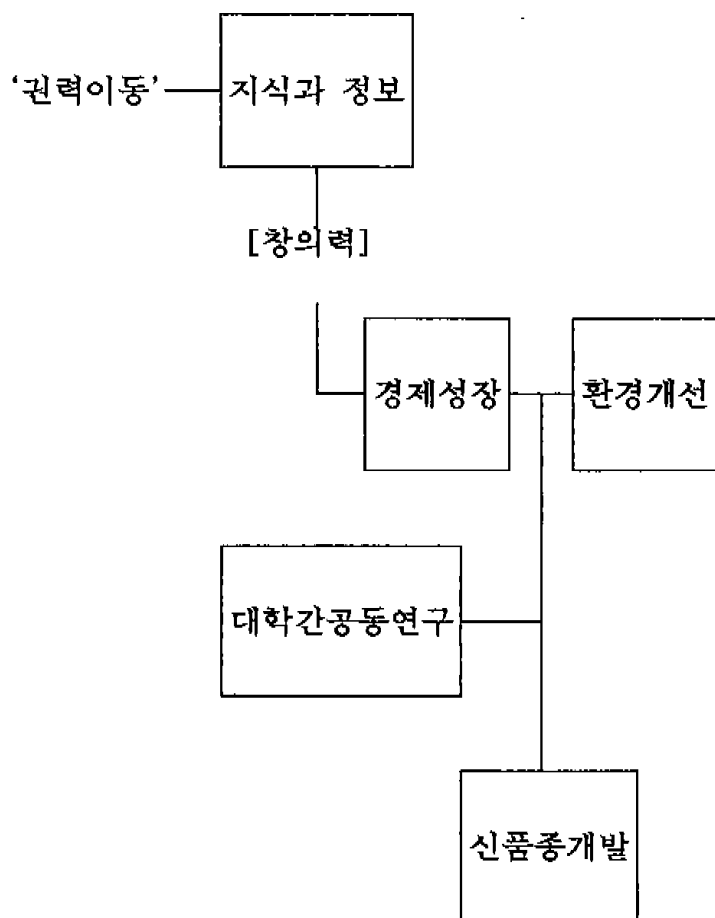
=====

2,000년대 참다래 신제품 육성 방향

=====

성균관 대학교 교수 심경구

21세기 정보화 사회



◎ 참다래

- 1) 1905년 - 원산지 중국에서 뉴질랜드에 도입
- 2) 1924년 - 'Hayward' 육성
- 3) 1959년 - *Actinidia deliciosa*로 명명
(chinese gooseberry → kiwifruit)
- 4) 1977년 - 경제적 각광을 받음.
- 5) 1990년 - 280,000 M/T을 생산
*참다래 수출액이 3억 5천만불 차지

◎ 한국(1993년)

- 1) 재배 면적 - 1,300 ha
- 2) 생산량 - 8,000 M/T
- 3) 수입 - 4,000 M/T(9-10월 2,000 M/T)

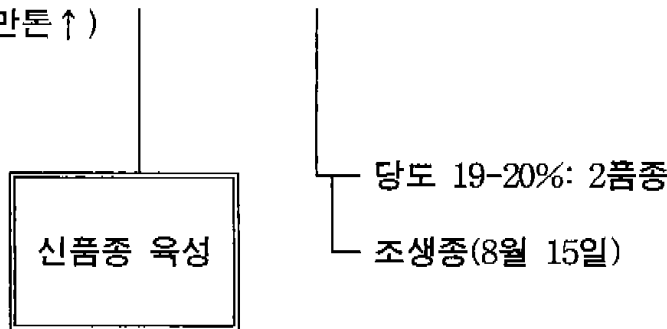
=====

1995 - 2000년대 참다래

=====

이태리, 뉴질랜드 = 칠레, 중국(1993년도, 1.2만ha, 1만톤 생산)

(2만 ha ↑, 25만톤 ↑)



◎ 목표

- 1) 조생종(9-10월)
- 2) 내한성 품종
- 3) 자웅동주, 무모품종, 적색·황색 과육 품종 육성
 괴양병 내병성 품종, 고당도(20%) 품종

◎ 유전자원의 도입 및 보존

- 1) *Actinidia species* - 12種
- 2) *A. deliciosa* - 4種
- 3) *A. chinensis*(내한성) - 4種
- 4) *A. chinensis*(조생종) - 4種
- 5) 자웅동주 - 1種

◎ 연구 방향

1) 도입 적응 선발

2) 중간 교배

① *A. chienensis* x *A. arguta*

② *A. deliciosa* x *A. arguta*

③ *A. chinensis* x *A. deliciosa*

=====

조생종 참다래 품종 선발 및 재배

=====

중국 광둥성 농업과학원 과수연구소장 林太宏

I. 개요

1. 중국 참다래 자원의 개황

중국 야생 참다래 자원은 매우 풍부하며 Actinidia속은 모두 61종이 포함되는데, 중국지역에서는 57종이 있고 27개 省에 분포되어 있다.

그 중에서 *A. chinensis* 와 *A. deliciosa*가 경제적인 가치가 가장 높는데 이는 그들이 열매가 크고 영양이 높으며 맛이 좋기 때문이다. 이 두종은 중국에 비교적으로 광범위하게 분포되어 있는데 섬서성, 하남성, 후남성, 후북성, 사천성, 가서성, 동성등에 많이 분포되어 있다.

중국에서는 참다래에 관한 연구와 재배에 관한 것은 1970년대 부터 시작하였는데 현재 재배 면적은 1만 2천 ha이며 과일 생산량은 약 8만 ton에 이른다. 현재 각 지역에서 재배되고 있는 품종은 주로 그지방에 있는 야생 참다래중에서 선발한 품종들이다.

후북성에서 선발한 ‘金魁’ 품종은 당도가 20%로 높고, 맛이 좋으며 ‘Hayward’ 품종보다 그 특성이 더 뛰어나다. 또한 ‘金魁’ 품종은 비타민 C의 함량이 313 mg/100g으로 높다.

‘美味’ 참다래 의 실생묘중 선발된 품종으로 ‘향’은 당도가 19.8%로 높고 맛이 좋다. ‘Hayward’도 재배되고 있으며 생장도 양호한 편이다.

2. 광동성의 참다래 품종 선발 및 재배

1) 중국 조생종 참다래 품종 선발

광동은 중국 남부 지역에 위치하고 있으며 북위 20° 13' - 25° 31'에 분포되어 있다. 광동은 비록 참다래의 주요한 산지는 아니지만 44개 산지에서 야생 참다래는 자연적으로 많이 분포되어 있는데 총 22개 종이 있다. 광동 북부에 있는 산지에서 중국 참다래 야생 군락은 풍부하게 있지만 '美味'(맛이 좋고 특성이 뛰어난) 참다래는 아직 발견되지 않고 있다.

광동성의 자연 생태적인 조건과 시장성에 비추어 우리는 조생종 참다래의 선발 및 재배에 관한 연구를 목표로 하였다.

1). 조생종 선발의 목표

① 조기 성숙기(8-9월)

참다래의 주요한 산지인 중국 북부지역에 있는 참다래가 시장에 출하되기 전에, 시장에 참다래를 출하시킬 수 있는 품종을 선발하고자 한다.

② 품질이 좋은것

참다래 과일의 평균 무게가 80g 이상이고 과육색은 녹색이며 당도는 10%이상인 품종을 선발한다.

③ 생산량이 많을것

2. 품종 선발의 기술적인 방법

① 야생 참다래 유전자원을 조사한 상태에서, 좋은 품질의 참다래를 개체 선발하고 계통적으로 선발한다.

② 생태조건에서 광동성과 비슷한 지역, 호남성, 강서성에서 품질이 좋은 참다래를 도입 선발한다.

3. 1983년부터 유전자원 수집과 도입을 시작하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

① 중국 야생 참다래 자원이 풍부한 지역 랑창현 산지에서 '운암 86-1'등 암술이 좋은 3그루의 암그루와 꽃이 많고 개화기는 길며 화분 친화력이 강한 숫나무(雄株)를 선발하였다.

② 화평현에서 ' 쉼 2205'등 4개 계통과 2계통의 숫그루 품종을 선발하였다.

이러한 품종들은 원래 목표에 도달하며 그 특성은 다음과 같다.

① 조기성숙(8-9월)

' 쉼 2205'는 8월 상순에 성숙되는데(4월초에 개화하여 성숙되는데 약120일이 걸린다.) 이 품종은 중국에서 성숙기가 가장 빠른 품종으로 볼 수 있다.

② 고품질

선발된 품종들은 과일의 크기가 대과 이며 과일의 형태가 균일하며 과육의 색은 녹색에서 연녹색에 이르며 당도는 12%정도 이다.

③ 조기 착과 및 높은 생산성

i) 선발된 품종은 심은후 2년만에 과일이 달리기 시작한다.

ii) 동아의 맹아율은 33-56%로 높다.

iii) 결과지(개화될 수 있는 가지)의 비율이 24-47.6%로 높다.

iv) 가지의 배열상태가 치밀하나 수관이 작기 때문에 밀식 재배를 할 수 있다.

그러나 조생종 참다래 역시 단점들을 발견할 수 있었다.

① 8월 초중순에 성숙되는 품종은 기온이 높은 시기에 성숙이 즉시 진행된다. 이로 인해 수송과 저장시에 '연쇄적인 저온'이 요구된다.

② 과일의 생명력이 짧다.

③ 과일의 향기가 부족하다.

2. 중국 조생종 참다래의 재배 기술

광둥의 주요한 열대와 아열대 과수로는 리치, 용안, 바나나, 귤, 망고, 파인애플등이 있다. 참다래는 락창현과 화평현과 같은 북부 산악지대에서만 재배되고 있는데 약 300 ha가 재배되고 있다. 과일의 시장성이 커짐에 따라 품질 좋은 참다래는 잠재력이 크다.

화평현지역에서의 재배실험은 즉각적인 성공을 거두었으며 그 시도는 과수원에서 수행되었다. 참다래를 식재한 후 2년 만에 몇몇 나무에서 열매가 달리기 시작했으며 3년째 1000-1500 kg/67m² 를 수확할 수 있었다. 4년째 과일의 생산량은 착과율을 조절하여 1000-1500 kg/67m² 를 유지할 수 있어 전체적인 과일의 생산량과 경제적인 효과를 얻을 수 있었다.

생산 기술 방법

① 중국 참다래는 생장이 느리고 식재 간격이 3 x 2m 또는 3 x 3m로 밀식 재배되기 때문에 제고되어야 한다. 유목단계에서는 재식 밀도가 높기 때문에 과일의 생산량이 높으나 반면 성목단계에 도달하면 단위면적당 생산량은 수형을 유도하기위해 적절한 전정과 전지를 하면서 유지될 수 있으며 나무당 수량은 증가될 수 있다.

② 나무 수형은 T자형으로 하면 골격의 안쪽과 바깥쪽에 과일이 달릴 수 있다.

③ 뛰어난 품종의 수분수를 선발하는 것이 좋으며 수분수 식재는 8:1로 하는 것이 좋다.

④ 착과율을 조절한다. 겨울에 전정을 할때 예상한 생산목표에 맞게 가지를 잘라낸다. 그리고 여름에는 가는 가지와 열매의 상태가 나쁜것도 적절히 제거해 준다.

⑤ 겨울에 적절한 시비를 한다. 유기질 비료와 칼슘과 칼륨을 적당량 시비해 준다. 관수와 배수 역시 수행되어야 하며 근부병을 예방해야 한다.

3. 최근 연구동향

최근 연구동향은 당도가 14% 이상 되는 새로운 품종을 선발하는 것이고 또한 저장력이 뛰어난 품종을 선발하는 것이다.

*Slide 발표 순서

1-2: 중국 참다래 야생종의 유전자원은 광둥 북부 산악지역에 풍부하며 이 Slide는 고도 500 - 1000m의 경사지를 보여주는 것이다.

3-4: 길을 따라 야생 참다래가 여기 저기 보인다.

5: 들의 갈라진 틈새에서 자라고 있는 참다래

6: 계곡에서 자라고 있는 참다래

7: 햇빛이 직접 반사되는 경사지에서 생육하고 있는 야생 참다래

8: 계곡에서 자라고 있는 덩굴성의 야생 참다래

9: 야생 수그루 품종

10: 암그루

11: 노지재배한 참다래의 과일 비교

- 12: 다양한 모양의 과일형태
- 13: 선발된 원종의 과일
- 14: 과일의 해부
- 15: 선발된 3가지 품종
- 16: 'Yunya No. 86-1'
- 17: 'Yunya No. 86-2'
- 18-19: 2가지 종류의 과육의 색
- 20: 과일의 형태가 긴품종으로 가공용으로 적당한 과일
- 21: 조생종 참다래 품종의 시범재배가 실시된 화평현의 과수원
- 22: 암그루의 꽃
- 23: 수그루의 꽃
- 24-25: 조생종 품종은 높은 생산성을 가진다.
- 26: 노지에서 채취
- 27-28: 'Yueyin No. 2205'
- 29: 'Yueyin No. 2205'의 과일
- 30: 높은 당함량을 가지는 개량된 품종
- 31-32: 높은 당함량을 가지는 개량된 품종
- 33: 높은 당함량을 가지고 저장력이 긴 개량된 품종
- 34-35: 저장력이 긴 개량된 품종
- 36-40: *A. deliciosa* var. *coloris*

Από έρευνές τους Νέα βελτιωμένα είδη ακτινιδίου παρουσίασαν Κορεάτες

Στο συνέδριο για το προϊόν
στη Θεσσαλονίκη.- Ωριμά-
ζουν σε 120 ημέρες αντί 180

Νέα βελτιωμένα είδη ακτινιδίου παρουσίασαν Κορεάτες ερευνητές στο τρίτο διεθνές συνέδριο για το προϊόν, που άρχισε χθες στη Θεσσαλονίκη.

Τα είδη αυτά, αν και διατηρούν όλη τη βιωσιμότητα και γενεσιμότητα ωριμάζουν πολύ πιο γρήγορα από τα κοινά, με αποτέλεσμα, αφού προσφέρονται στην κατανάλωση νεώτερα, να επιτυγχάνουν υψηλές τιμές.

Την έρευνα παρουσίασε ο Κουόνγκ Κου Σιμ, που όπως εξήγησε, δημιούργησε δυο ποικιλίες που ωριμάζουν σε 120 και 135 ημέρες. Το κοινό ακτινίδιο καλλιεργείται τουλάχιστον 180 ημέρες. Βάσει των βελτιωμένων ειδών είναι κόποιες ποικιλίες αγρίων ακτινιδίων που καλλιεργούνται στη νότια Κίνα.

Αποτελέσματα ερευνών για τη βελτίωση χαρακτηριστικών των ακτινιδίων παρουσίασαν Έλληνες και Αμερικανοί επιστήμονες. Αφορούσαν τους τομείς της πρωιμότητας, της τεχνητής ωρίμανσης και της αύξησης του κύκλου εμπορίας του προϊόντος.

Η βελτίωση τέτοιων στοιχείων είναι το ζητούμενο επιστημονικών ερευνών στον τομέα της γενετικής, καθώς με τα βελτιωμένα είδη επιτυγχάνονται καλύτερες συνθήκες εμπορίας και εξαγωγής των προϊόντων.

Ο πρόεδρος της οργανωτικής επιτροπής του συνεδρίου καθηγητής Ε. Σφοκατάσης δήλωσε ότι η εμπορία και οι έρευνες έχουν επιστημονικών είναι χρήσιμες τόσο για τους Έλληνες επιστήμονες, όσο και για τους αγρότες, καθώς είναι δυνατό να ωφεληθούν από την εφαρμογή τους.

Στο συνέδριο συμμετέχουν 145 Έλληνες και ξένοι ειδικευμένοι επιστήμονες, που θα παρουσιάσουν 150 έρευνες και ανακοινώσεις για το ακτινίδιο. Τη χθεσινή πρώτη ημέρα του συνεδρίου, στην αίθουσα τελειών του Αριστοτελείου πανεπιστημίου, παρακολούθησαν και καλλιεργητές. Από σήμερα έως και την Παρασκευή οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν στο ξενοδοχείο «Θυλίπικον».

Ο κ. Σφοκατάσης επιστήμει ότι οι προοπτικές για το ακτινίδιο είναι απειροεπίδοτες, λόγω της αδυναμίας άσκησης άσκησης «μάρκετινγκ» που υπάρχει στην Ελλάδα.

«Υπάρχει σήμερα διεθνώς, προσθέτει, η τάση να μειωθεί η παραγωγή λόγω των δυσκολιών στη διάθεση ακτινιδίου».

Για την επίλυση των προβλημάτων λοιπόν προτείνει την καλύτερη οργάνωση των παραγωγών για να μπορέσουν να αναζητήσουν νέες αγορές και να κρατήσουν «γύτες» που

ήδη υπάρχουν.

«Οι παραγωγοί μας, προσθέτει, έχουν λύσει τα καλλιεργητικά προβλήματα και κατόπιν μέσο σε μικρό χρονικό διάστημα (μέλις είκοσι χρόνια) καλλιεργείται το ακτινίδιο στην Ελλάδα) να φθάσουν το επίπεδο συναξέλλων της Γαλλίας και της Νέας Ζηλανδίας, που κατέχουν τις πρώτες θέσεις στην παραγωγή και τη διάθεση».

Το ακτινίδιο είναι από τα φρούτα με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε βιταμινικά στοιχεία. Ταυτόχρονα ως καλλιεργητικό μπορεί να δώσει διέξοδο σε αγρότες που παραμένουν εγκαταλελειμμένοι σε προϊόντα μη δυναμικά και προβληματικά στη διάθεσή τους (καπνός - ροδάκινο).

Η Ελλάδα παράγει κάθε χρόνο περίπου 50.000 τόνους ακτινιδίου, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων εξαγεται. Μόνο στο νομό Πιερίας παράγονται κάθε χρόνο 11.000 τόνοι, από τους οποίους εξαγονται οι 8.500. «Καλύτεροι πελάτες» της χώρας μας είναι η Γερμανία, η Ολλανδία, ο Καναδάς και η Ρωσία.

ΧΡ. ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ

ΑΠΟΦΑΣΙΣΤΗΚΕ
ΕΠΕΚΤΕΙΝΕΤΑΙ
ΤΟ «CLUB CALIMERA»
ΣΤΗ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ
ΡΟΔΟ ΚΑΙ ΚΩ

ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΔΥΟ
ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ

ΑΘΗΝΑ, 19.- Πληρότητες που ξεπερνούν το 95% πέτυχε φέτος το ξενοδοχείο «Μιροκάβρη» της Κέρκυρας (παρά την αισθητή μείωση του συνολικού ρεύματος τουριστών προς τη χώρα μας), το πρώτο «Calimera Club» στην Ελλάδα, ιδιοκτησίας του αμάλου Σούρα. Το δεύτερο «Calimera Club» θα αρχίσει να λειτουργεί από τον ερχόμενο Μάιο στην περιοχή Σίου των Μαλίων Κρήτης. Πρόκειται για το «Hellas Palace», δυναμικότητας 450 κλινών, το οποίο διαθέτει όλες τις σύγχρονες ανέσεις ξενοδοχείου τεσσάρων αστέρων, που δίνει ιδιαίτερη έμφαση στα σπορ (τέσσερα γήπεδα τένις, βόλεϊ κλπ.).

Ο όμιλος Σούρα, επεκτείνοντας τη συνεργασία του με το μεγάλο γερμανικό οργανισμό ITS, αποφάσισε να προχωρήσει στην επέκταση των «Club Calimera», σε πολλές περιοχές της Ελλάδας (από ένα στη Χαλκιδική, τη Ρόδο και την Κω και άλλα δύο στην Κρήτη).

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ
ΑΠΟ ΤΟΝ
ΑΥΓΟΥΣΤΟ
1911-1930
ΒΕΛΤΙΩΣΗ
ΑΠΟ ΤΟΝ
1930



Η ΠΡΩΤΗ ΠΡΩΪΝΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΕΝ ΒΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ.

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ



부록 3. "The Third International Symposium on Kiwifruit" 에서 발표한 Abstract.

Characterization of Early Variety *Actinidia chinensis* Using RAPD Techniques.

Kyung-Iku Shim · Yoo-Mi Ha · Eun-Woon Noh · Eul-Kei Noh
 Dept. of Landscape Architecture, Sung Kyun Kwon University,
 Suwon 440-746, South Korea
 Forest Genetics Research Institute, Suwon 441-350, South Korea

During 1993 - 1995, six early maturity varieties (fruit maturity on August - September) were collected as a wild ♀ growing in the mountainous region of Hoping County, Gansu Province, China for Kiwi fruit improvement program of our institute and high quality in South Korea. The six early varieties (*A. chinensis* ssp. *chinensis* and one wild genotype) of *A. chinensis* were compared with 6 traditional cultivars of *A. deliciosa* ('Hayward', 'Abbott', 'Bruno', 'Monty', 'Mataui', and 'Tomuri') by RAPD techniques. DNA was extracted from 2g of leaf tissue by the method of Jungmans and Metzlaiff (1990). The extracted DNA was further purified on the agarose gel and subjected to PCR amplification. Commercially available 10-mer arbitrary primers were used to amplify the DNA. Some minor variations were observed among early varieties and traditional cultivars. The purified DNA from early varieties was more viscous than that from traditional cultivars. The oxidant of phenolic substance released from leaf tissues were appeared different in color between two types; the supernatant from traditional cultivars showed yellow brown, while that from early varieties showed purple. More biochemical as well as molecular characterization of the early varieties are being done.

REVISED PROGRAMME OF THE

SYMPOSIUM

THE THIRD
 INTERNATIONAL SYMPOSIUM
 ON KIWIFRUIT

Aristotle University of Thessaloniki

19-22 September 1995



GSHS



ISHS



AUI

Organised by
 THE GREEK SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE
 and
 THE SCHOOL OF AGRICULTURE, ARISTOTLE UNIVERSITY

Under the auspices of the
 INTERNATIONAL SOCIETY OF HORTICULTURAL SCIENCE

부록 4. 한국원예학회에서 발표한 자료.

(1996년 5월 10일~11일 발표 한국원예학회 논문발표 요지 14(1) 36

2~363)

참다래 *Actinidia deliciosa*와 *A. chinensis*의 잎, 줄기 형태학적 특성 및 RAPD를 이용한 DNA 특성 심경구·하유미·김용섭·박동만

Leaf and shoot morphology and DNA characteristics by RAPD of *Actinidia deliciosa* and *A. chinensis*.
Shim, K. K. · Ha, Y. M. · Kim, M. S. · Park, D. M.

1. 研究目的

Kiwifruit은 *A. chinensis*의 재래종을 육성 개량한 것인데, 원산지는 중국 화남지방을
으로 장강 이남지역에서 대만에 이르기 까지 해발 200 - 2300m 까지의 산림 지대에서 자
고 있다. *A. chinensis*는 1847년 식물 채집가에 의해 유럽으로, 1906년에는 뉴질랜드에
되어 1920년에 우연히 발견된 실생을 육성하여 1934년부터 과수로서 상업적인 재배가 시작
다. 현재 재배되고 있는 품종들은 Hayward씨에 의해 육성된 'Hayward', 'Abbott' 및 Bru
에 의해 육성된 'Bruno', 'Monty', 'Allison' 등이 있는데 'Hayward' 품종이 대과성, 저장
고품질로 가장 널리 재배되고 있다.

본 연구는 1994년 중국 광둥성으로부터 도입한 조생종 참다래 *A. chinensis*와 기존의 과
종 *A. deliciosa* 'Hayward'(♀)와 *A. deliciosa* 'Matua'(♂)를 줄기와 잎의 형태학적인
과 RAPD를 이용한 DNA의 특성을 비교 조사하였다.

2. 材料 및 方法

본 연구의 공시재료로는 중국에서 수집된 참다래 조생종 '성대 1호'(♀)(*A. chinensis* SKK
No. 1)와 '성대 2호'(♂)(*A. chinensis* SKK No. 2), 그리고 재배종종으로는 *A. delic*
'Hayward'(♀), *A. deliciosa* 'Matua'(♂)를 이용하였다.

조사항목으로 줄기표면의 털의 형태적인 특성을 조사하였고, 잎표면의 털의 형태를 전자
경(SEM)을 이용하여 300배와 1,500배로 확대하여 비교 조사하였다. 잎 기공의 형태적인
조사로 *A. chinensis*와 *A. deliciosa* 두 종들의 잎을 채취하여 전자현미경(SEM)을 이용
1,500배로 확대하여 촬영하였다.

DNA는 Junghans and Metzlaflf(1990)의 방법에 의해 추출되었으며, 본 실험의 경우 엽
과 phenolic compound의 함량이 높아 순수한 DNA를 분리하기 위해 0.7 % agrose gel에서
시간동안 전기영동을 실시하여 순수 DNA만을 분리하여 사용하였다. PCR 증폭 cycle은 D
denaturation을 위한 94 °C 에서 30 sec., Primer annealing을 위한 35 °C 에서 30 sec., pr
extension을 위한 72 °C 에서 150 sec. 등의 cycle을 42회 실시하였으며 마지막은 72 °C 에서
간을 두었다. 본 실험에서 사용된 Primer는 Operon Technology Inc.에서 생산된 것을 사용하
며 총 20개의 다른 Primer를 사용하였다.

3. 結果 및 考察

'성대 1호'와 '성대 2호'는 1994년 중국 광둥지방의 Heping county와 강서 지방에서 수
*Actinidia chinensis*중 조생종으로 규명된 품종이다. 참다래 줄기의 털의 형태는 hispid로서
chinensis 품종들은 hispid가 거의 없거나 약간 있는 반면 *A. deliciosa* 품종들은 hispid가 줄
체를 싸고 있는 형태로 차이가 나타났다. 그러나 잎 뒷면의 털은 공히 성상모(stellate hair)
두종간 큰 차이는 보이지 않았다. *A. chinensis* SKK 1과 *A. deliciosa* 'Hayward'의 기공은
*deliciosa*의 기공이 약간 큰 것으로 나타났다. *A. chinensis*와 *A. deliciosa*의 DNA fingerprint
비교 하기 위해 RAPD를 실시한 결과 총 20개의 다른 Primer를 사용하였으나 그중 뚜렷한 b
차이를 나타내는 7개 primer를 이용하여 분석에 이용하였다. UPGMA를 이용하여 Co
similarity coefficient matrix구하여 dendrogram을 그린 결과 *A. chinensis* 'SKK 1'과 'SKK
근연의 관계를 보였으며 *A. deliciosa* 두품종을 역시 근연관계를 보였으며 두 종간에는 유전
로 차이를 보였다.

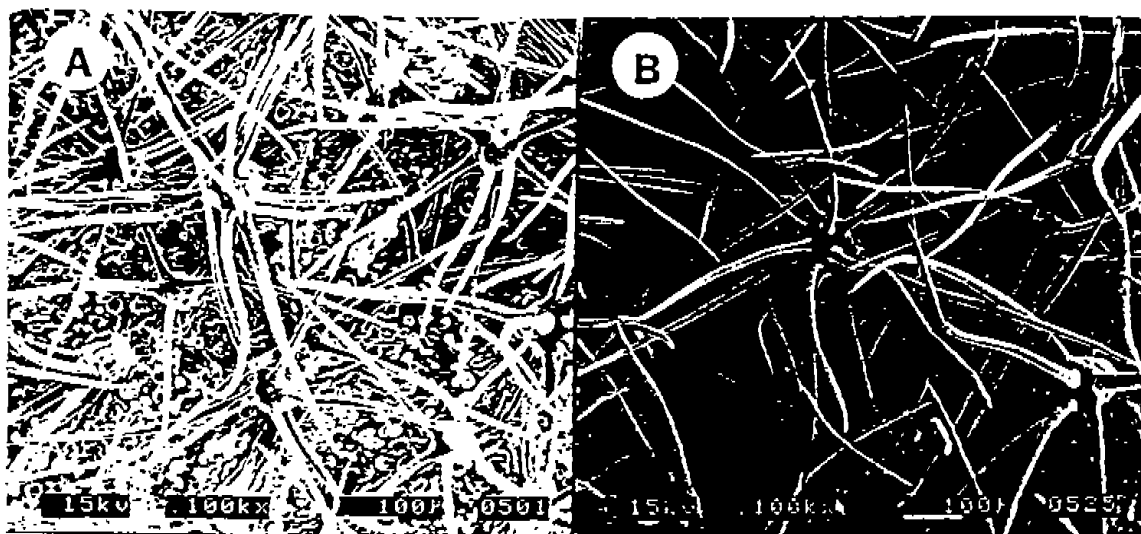


Fig. 1. Comparison of stellate hair between *A. chinensis* SKK No. 1(A) and *A. deliciosa* 'Hayward'(B).

Table 1. Amplification profiles observed among the 4 kiwifruit genotypes. A letter was used to represent each primer and a number to denote the different amplification profiles obtained with that primer.

Kinds	Amplification profile								
<i>A. chinensis</i> SKK No. 1(♀)	A3	B2	C2	D3	E2	F4	G3	H3	I2
<i>A. chinensis</i> SKK No. 2(♂)	A2	B3	C3	D4	E1	F1	G2	H1	I3
<i>A. deliciosa</i> 'Hayward'(♀)	A1	B4	C1	D2	E2	F3	G4	H2	I1
<i>A. deliciosa</i> 'Matua'(♂)	A1	B1	C1	D1	E2	F2	G1	H2	I1

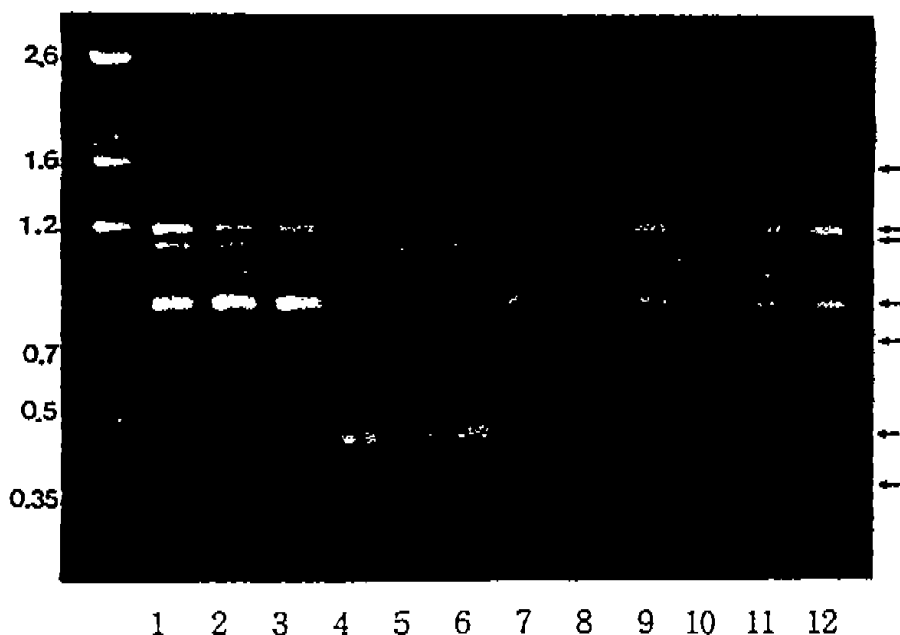


Fig. 2. DNA profiles generated by primer OPN6. The lanes are: 1~3(*A. chinensis* SKK No. 1), 4~6(*A. chinensis* SKK No. 2), 7~9(*A. deliciosa* 'Hayward'), 10~12(*A. deliciosa* 'Matua').