

제 1 차년도
년차 보고서

참다래 조생종 신품종 육성 기술 개발 용역

A Study on the Development of New Early Variety of *Actinidia chinensis*

성균관 대학교 생명자원과학대학

농 립 수 산 부



제 출 문

농림수산부 장관 귀하

본 보고서를 “참다래 조생종 신품종 육성 기술 개발 용역” 과제의
1년차 연구 보고서로 제출합니다.

1995. 12. 26

주관연구기관명: 성균관 대학교

생명자원과학대학

총괄연구책임자: 심 경 구

연 구 원: 하 유 미

“ : 김 정 희

“ : 정 운 천

요 약 문

I. 제목:

참다래 조생종 신품종 육성 기술 개발 용역

II. 연구개발의 목적 및 중요성

현재 우리나라의 참다래에 관한 연구는 1994년 현재 우리나라의 참다래 재배면적은 약 1,000 ha이며 생산량은 연간 8,000 톤 생산하고 있다. 연간 참다래 수입량은 4,500 톤이며 비수확기인 9 ~ 10월 2개월 동안만 1,000톤이 수입되어 약 20억 가량이 외화가 낭비되고 있는 실정이다.

우리나라 참다래 수출은 대부분 가공된 캔음료가 수출되고 있으며 연간 1,000 톤가량이 캐나다, 대만, 중국 북경, 홍콩등지로 수출되고 있다.

그러나 우리 나라에서 재배되고 있는 참다래는 대부분 'Hayward'(우)와 'Matua'(♂)로서 발아기는 4월 상순이고 수확기는 11월 상순경으로 수확기가 늦은데 반해 우리나라에서는 서리 때문에 10월에 수확하기 때문에 아린 맛이 강하고 당도가 떨어져 사람들의 선호도가 낮은 단점이 있다.

그러므로 9월말 ~ 10월상순까지까지 수확기를 앞당길 수 있는 조생종의 고품질 참다래를 육성해야 한다. 나아가 조생종 고품질의 참다래를 육성함으로써 지금까지 참다래의 아린 맛이 강하고 당도가 또한 11월 상순 이전에 서리의 피해를 받으면 과실의 추숙과정에서 부패 과실이 발생되고 저장성이 약화되는 문제점을 해결할 수 있다.

또한 고품질의 조생종 신품종을 육성함으로써 수입을 대체할 수 있어 40억가량(① 비수확기 수입 20억, ② 조생종 고품질 품종으로 인한 20억)의 외화를 절감할 뿐만 아니라 수출도 가능하여 앞으로 농가 소득 증진에도 기여할 수 있다고 판단된다.

III. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 참다래 수확기가 9월 하순에서 10월 상순까지 앞당길 수 있는 조생종 신품종 육성하고자 실시되었으며 1차년도에는 중국 현지로부터 조생종 참다래 유전 자원 확보하고자 하였다.

1. 문헌 및 정보 수집

가. 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

- ♣ Seminar 제목: 1) 중국의 Kiwi재배와 조생종 신품종 연구
- 2) 조생종 Kiwi육종

나. 문헌 및 정보 수집:

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

(2) Warrington, I. J. and G. C. Weston, 1990, "Kiwifruit Science and Management", Ray Richards publisher in association with the New Zealand Society for Horticultural Science - 그리스에서 구입

다. 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.

라. 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.

2. 중국 현지 답사

가. 1994년 8월 15일 ~ 8월 22일 중국 현지의 야생 참다래 조생종 확인 및 답사

나. 중국 광둥성 농업 과학원 및 과수연구소 방문, 북경, 계림 등 자생지 방문

3. 중국에서 획득한 종자로부터 조생종 참다래 육성

가. 조생종 유전인자 종자 획득

1994년 9월 ~ 12월까지 중국 야생 참다래 유전 자원으로 부터 조생종 참다래 종자를 획득하였다.

나. 종자 파종

1995년 1월 15일 ~ 2월 28일 중국에서 획득한 조생종 참다래 종자를 30일간 층적 후 2주간 변온 처리를 거친 후 파종하였다.

다. 이식

발아된 유식물체를 3월 20일 5 inch pot에 이식하였으며, 포장 이식은 성균관 대학교 실험포장에 6주, 해남 참다래 과수원 5주, 남해 원예연구소에 22주가 각각 식재되어 있다.

4. 중국에서 획득한 조생종 품종의 육성

가. 조생종 참다래 유전인자로부터 접수 획득

1994년 12월 12일 ~ 19일 중국 야생 조생종 참다래의 접수 획득(분양): 조생종 ♀ 3종, ♂ 2종을 획득 하였으며 이를 성대 1호(♀), 성대 2호(♂), 성대 3호(♀), 성대 4호(♂), 성대 5호(♀)로 정하였다.

나. 접목(절접, 고접)

1995년 1월 16일 절접 및 고접을 실시하여 묘목 육성

접목은 성균관 대학교와 제주도 원예 시험장과 참다래 과수원(김창효씨 농장), 남해 원예 시험장, 서신 참다래 과수원과 안중 참다래 과수원에서 각각 실시하였다.

다. 포장 이식

활착된 조생종 참다래 접목묘를 성균관 대학교 실험포장에 성대 1호(♀) 3주, 성대 2호(♂) 2주, 성대 3호(♀) 2주, 성대 4호(♂) 1주, 성대 5호(♀) 2주 등 10주가 식재되어 있으며, 제주도 원예시험장은 성대 1호 2주(♀), 성대 2호(♂) 2주, 성대 3호(♀) 2주, 성대 5호(♀) 2주 등 8주가 식재되어 있다. 원예연구소 남해출장소는 성대 1호 4주(♀), 성대 2호(♂) 2주, 성대 3호(♀) 1주, 성대 4호(♂) 1주, 성대 5호(♀) 2주 등 총 10주가 식재되어 있으며, 안중 참다래 시험포장에는 성대 1호 1주(♀), 성대 2호(♂) 1주, 성대 4호(♂) 2주, 성대 5호(♀) 1주 등 총 5주가 생존하여 생육하고 있다.

라. 생장 조사

(1) 생장 특성:

조생종 참다래 실생묘와 조생종 참다래 접목묘 성대 1호(♀), 성대 2호(♂), 성대 3호(♀), 성대 4호(♂), 성대 5호(♀)의 생장량, 신초장을 각각 조사하였다.

5. 조생종 품종 유전자원의 유전적 기초 연구

가. DNA 분석

중국에서 수집된 야생 참다래 유전자원과 기존의 재배품종인 *Actinidia deliciosa* 'Hayward', *A. deliciosa* 'Abbott', *A. deliciosa* 'Bruno', *A. deliciosa* 'Monty', *A. deliciosa* 'Matua', *A. deliciosa* 'Tomuri'의 DNA fingerprint를 비교 하기 위해 RAPD(random amplification polymorphic DNA)를 실시하였다.

그 결과 조생종 품종 '성대 1호'(♂), '성대 2호'(♂), '성대 3호'(♀)는 기존 재배품종과는 뚜렷한 차이를 보였으며 조생종 품종 '성대 4호'(♂)는 다른 품종들과는 분리된 것을 알 수 있었다. Dendrogram은 크게 2 cluster로 분리되어 있으며, 하나의 cluster는 재배품종 'Hayward'(♀), 'Abbott'(♀), 'Bruno'(♀), 'Monty'(♀), 'Matua'(♂), 'Tomuri'(♂)들과 조생종 품종 '성대 5호'(♀)와 실생묘 '성대 6호'로 구성되어 있으며 나머지 다른 cluster는 암그루인 '성대 1호'와 '성대 3호' 그리고 수그루인 '성대 2호'로 구성되어 있었다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

Summary

China has abundant resource of wild kiwifruit. *Actinidia* consists of 61 species in total, of which China has 57 ones distributing over 27 provinces. Among the *Actinidia* species, *A. chinensis* and *A. deliciosa* are the most valuable species due to their large fruit size, high content of nutritious substances and distinctive flavour. These two species are wide-spread in China, especially in Shaanxi, Henan, Hubei, Sichuan, and Jiangxi provinces. Wild species, breeding lines and cultivars are important sources of genetic material for use by plant breeders to develop new cultivars or hybrids of economically important plants.

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 1993~1995.

Guangdong is located in South China, with a latitude of 20°13'-25°31'. It is not a major kiwifruit producing area, but it totally has 22 wild kiwifruit varieties distributing over 44 mountain counties. Therefore During 1993~1995, 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. 3 pistillates of early varieties had fruit maturity on August ~ September.

SKK No. 1 was selected from a wild seedling of *Actinidia chinensis* and flowered in early April and took about 120 days for ripening and matured on August 15. it is a variety of the earliest maturity in Korea. SKK No. 3 took

about 130~135 days for ripening and matured on August 30~Sept. 10. SKK No. 5 took about 145 days for ripening and matured on Sept. 10~Sept. 20. 2 stamiferous plants, SKK No. 2 and SKK No. 4 were selected as pollenizers of early maturity varieties and they had numerous flowers, long flowering period and strong pollination avidity. Therefore, from 1993 to 1995, five early maturing varieties of *A. chinensis* (SKK No. 1(♀), No. 2(♂), No. 3(♀), No. 4(♂), No. 5(♀)) and No. 6, seedlings of early variety No. 1, were collected from the mountainous region of Heping County, Guangdong Province, China for kiwifruit improvement program of early harvest and high quality in South Korea.

The six early varieties (3 pistillates, 2 staminate and one wild genotype) of *A. chinensis* were compared with 6 traditional cultivars of *A. deliciosa* ('Hayward', 'Abbott', 'Bruno', 'Monty', 'Matua', and 'Tomuri') by RAPD techniques.

The early maturing varieties and traditional cultivars, 'Hayward', 'Abbott', 'Bruno', 'Monty', 'Matua', 'Tomuri', were readily distinguished by their DNA amplification profiles. Seven primers including OPB5 (5'-TGCGCCCTTC-3') produced different banding patterns for all twelve varieties and then seven early varieties were discerned from traditional cultivars of *A. deliciosa*. Early variety No. 1(♀) and No. 3(♀) indicated a high degree of genetic relatedness by dendrogram of RAPD marker banding patterns. Therefore, RAPD markers are useful to distinguish kiwifruit varieties.

Contents

Chapter 1. Introduction.....	15
1. Object.....	15
Chapter 2. Development of new early maturity variety of <i>Actinidia chinensis</i>	18
1. Introduction.....	18
2. Collection of Wild Early Maturity Variety in China and Introduction to Korea.....	18
1. Collection of seeds of new early variety of <i>Actinidia chinensis</i>	18
2. Collection of scions of new early variety of <i>Actinidia chinensis</i> ··	18
3. Development of new early variety of <i>Actinidia chinensis</i> from seedlings.....	21
1. Seed germination.....	21
2. Transplanting to the pot.....	22
4. Development of new early variety of <i>Actinidia chinensis</i> from wild varieties.....	23
1. Budding.....	23

2. Vineer grafting.....	24
3. Grafted plants of new early variety of <i>Actinidia chinensis</i> from wild varieties.....	25
4. Transplanting to the field and growth.....	31
5. Characterization of new early variety of <i>Actinidia chinensis</i> using RAPD.....	35
1. Materials.....	35
2. Methods.....	35
1) DNA extraction.....	35
2) PCR amplification.....	36
3) DNA profile analysis.....	36
3. results and discussion.....	36
* Reference.....	43

목 차

- 제 1 장. 서론.....15
 - 제 1 절. 연구개발의 목적과 범위.....15
- 제 2 장. 참다래 조생종 신품종 육성.....18
 - 제 1 절. 서 설.....18
 - 제 2 절. 중국 현지로부터 조생종 참다래 유전 자원 확보.....18
 - 1. 조생종 참다래 종자 획득.....18
 - 2. 조생종 유전 자원의 접수 획득.....18
 - 제 3 절. 중국에서 획득한 종자로부터 조생종 참다래 육성.....21
 - 1. 종자 파종.....21
 - 2. Pot 이식.....22
 - 제 4 절. 중국에서 획득한 조생종 품종의 육성.....23
 - 1. 아접.....23
 - 2. 절접.....24
 - 3. 조생종 참다래 유전자원의 절접현황.....25
 - 4. 포장 이식 및 생장.....31
 - 제 5 절. 조생종 품종 유전자원의 유전적 특성조사.....35
 - 1. 공시 재료:.....35
 - 2. 실험 방법.....35

가. DNA 추출	35
나. PCR amplification	36
다. DNA profile analysis	36
3. 결과 및 고찰	36
* 참고문헌	43

표 목 차

표 1. 중국에서 수집한 야생 참다래 유전 자원 접수 현황.....	19
표 2. 중국 광둥지역에서 수집한 야생 참다래 유전 자원의 특성(중국 현지).....	20
표 3. 각 지역별 조생종 실생묘의 현황.....	23
표 4. 성균관 대학교에서 실시한 접목현황.....	25
표 5. 남해 시험장에서 실시한 접목현황.....	26
표 6. 제주 시험장에서 실시한 접목현황.....	27
표 7. 제주도 서귀포시 동홍동 789-2번지 김창효씨 과수원에서 실시한 접목 현황.....	30
표 8. 해남 참다래 과수원에서 실시한 접목 현황.....	30
표 9. 성균관 대학교 묘포장에 정식 현황.....	31
표 10. 평택 안중 실험 포장에 정식한 현황.....	31
표 11. 제주시험장에서 실시한 접목묘의 포장이식 현황.....	33
표 12. 남해 시험장에서 실시한 접목묘의 포장이식 현황.....	34
표 13. 12 품종별 shared RAPD amplification profiles 수.....	38
표 14. 각 품종별 DNA fragments와 profiles.....	39
표 15. 참다래 12품종간 amplification profiles.....	40
표 16. 12 품종별 Euclidean Dissimilarity Coefficient matrix.....	40

그림목차

그림 1. 야생 조생종 참다래 유전 자원의 수집 장소.....	19
그림 2. 조생종 참다래의 종자로부터 발아된 싹묘의 Pot에 이식한 상태.....	22
그림 3. 조생종 참다래 성대 1호의 절접된 상태.....	26
그림 4. 제주시시험장에서 고접한 상태(1).....	28
그림 5. 제주시시험장에서 고접한 상태(2).....	28
그림 6. 제주시시험장에서 고접한 상태(3).....	29
그림 7. 제주시시험장에서 고접한 상태(4).....	29
그림 8. 성균관 대학교 묘포장에 이식된 접목묘의 생육현황.....	32
그림 9. 조생종 참다래의 절접된 묘목의 포장이식상태(평택 안중 시험포장).....	33
그림 10. 참다래 12 품종간 UPGMA computer program을 이용한 참다래 12품종간 dendrogram.....	37

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, 북천(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 과실을 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 제주도과 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 과실에 비해 월등히 많아 건강 식품으로 각광을 받고 있다.

참다래는 암수 딴그루로 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 과실의 추숙과정에서 부패과실이 발생되고 저장성이 약화된다.

참다래는 영년생의 목본 식물로서 자연환경 즉 기상 조건 및 토양 조건이 적당하여야 재배 관리가 용이하고 매년 안정된 생산은 물론 품질이 좋은 과실의 생산을 기대할 수 있다. 또한 년평균 기온이 14℃이고 년중 온도교차가 적어 과실의 성숙기에도 온도가 비교적 높으며 서리가 내리지 않아야 좋은 품질의 과실을 생산할 수 있다. 참다래의 발아기는 4월 상순이고 수확기는 11월 상순경 이므로 11월 상순 이전에 서리의 피해를 받으면 과실의 추숙과정에서 부패 과실이 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, 광둥성 농업과학원들을 현지 방문하였을때 참다래의 자생지인 중국 남부 산악지대에서 8월 중순경에 수확되는 조생종 유전자원을 확인하였으며 우리나라의 기후조건에는 9월에서 10월까지 수확할 수 있는 가능성이있다고 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 참다래 유통 사업단(대표 정운천)으로 부터 참다래 조생종 품종 육성을 제안해 음에 따라 성균관 대학교 연구팀과 중국을 현지 답사하여 조생종 참다래의 종자와 접수를 이용하여,수확기를 9 - 10월로 앞당길 수 있는 조생종 고품질의 참다래를 육성하고자 한다.

제 2 장. 참다래 조생종 신품종 육성

제 1 절. 서 설

참다래는 암수 딴그루로 현재 재배되고 있는 양다래 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. 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 가능성이 있다고 판단하였다.

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 광동성을 방문하여 야생 참다래 자생지를 조사하였다(그림 1). 광동은 중국 남부 지역에 위치하고 있으며 북위 20° 13' ~ 25° 31'에 분포되어 있다. 광동은 비록 참다래의 주요 산지는 아니지만 44개 산지에서 야생 참다래가 자연적으로 많이 분포되어 있는데 총 22개종이 분포하고 있다. 광동 북부 산지에 중국 참다래 야생 군락이 풍부하게 분포하고 있었다.

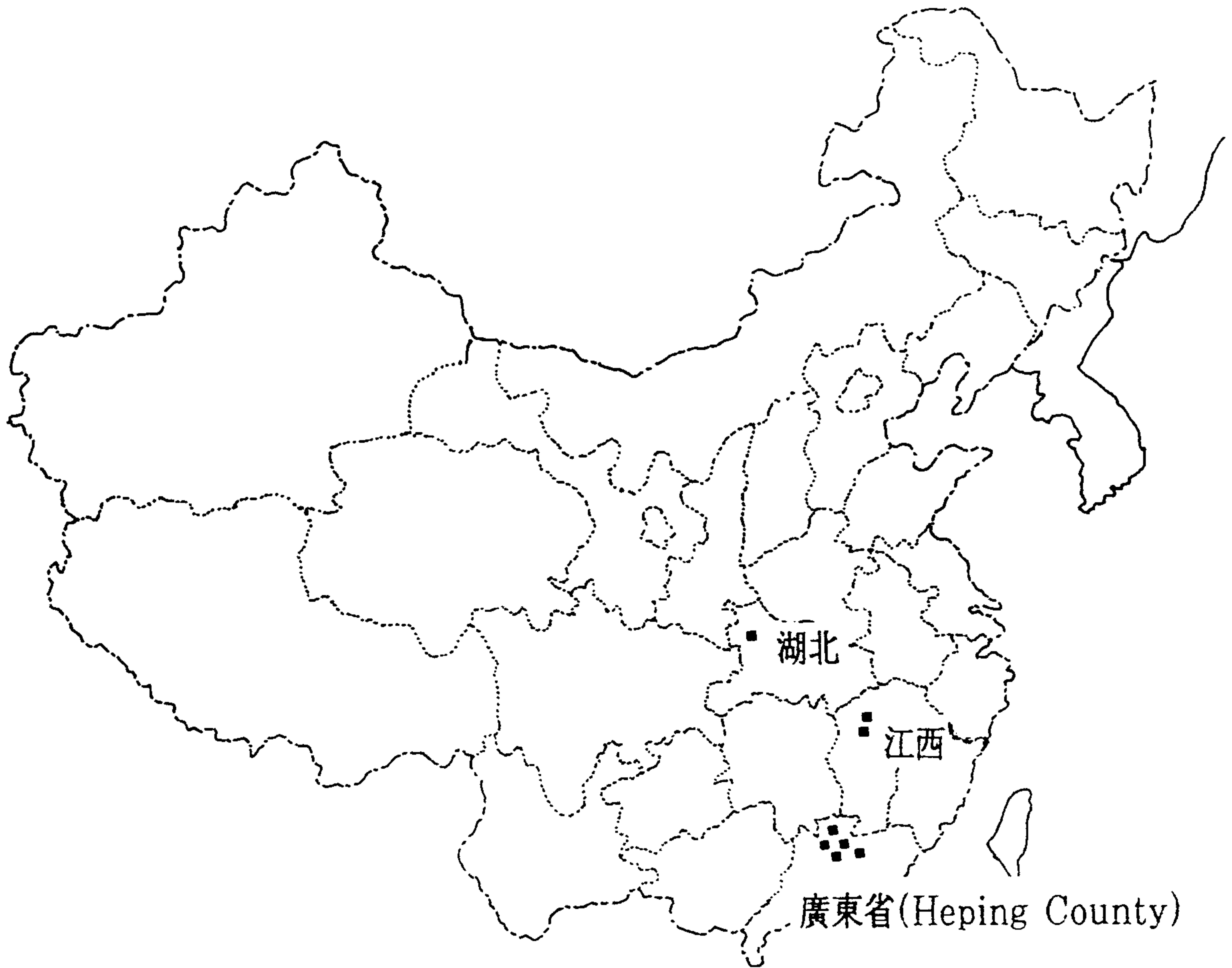


그림 1. 야생 조생종 참다래 유전 자원의 수집 장소

표 1. 중국에서 수집한 야생 참다래 유전 자원 접수 현황

계통명	유전 자원 수집 장소	학명	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 암그루 2종류('성대 1호', '성대 3호')를 수집하였으며, 접수를 각각 7개씩 수집하였으며, 광둥과 호북지방에서 야생 조생종 참다래 *Actinidia chinensis*('성대 5호') 접수 10가지를 수집하였다.

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 수확기기 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.

참다래는 영년생의 목본 식물로서 자연 환경 즉 기상 조건 및 토양 조건이 적당하여야 재배 관리가 용이하고 매년 안정된 생산은 물론 품질이 좋은 과실의 생산을 기대할 수 있다. 또한 년평균 기온이 14℃이고 년중 온도 교차가 적어 과실의 성숙기에도 온도가 비교적 높으며 서리가 내리지 않아야 좋은 품질의 과실을 생산할 수 있다. 그러나 우리나라에서 가장 많이 재배되고 있는 참다래 'Hayward'는 만생종으로 발아기는 4월 상순이고 수확기는 11월 10일 경으로 늦다. 그러나 우리나라에서는 서리가 일찍 내리기 때문에 참다래가 서리의 피해를 받으면 과실의 추숙과정에서 부패 과실이 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 우리나라 참다래 비수기에 수입되고 있다. 우리나라의 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 자원의 수확기가 우리나라에서 9월하순에서 10월상순까지 앞당겨질 수 있다면 수입 대체를 할 수 있을 뿐만 아니라 과실의 질도 높은 참다래를 생산할 수 있을 것이다.

제 3 절. 중국에서 획득한 종자로부터 조생종 참다래 육성

1. 종자 파종

1995년 1월 15일 ~ 2월 28일 까지 중국에서 획득한 조생종 참다래 종자 180개를 30일간 층적후 파종한 후 야간 10℃와 주간 20℃로하여 2주간의 변온처리를 하였다.

참다래의 종자번식은 휴면을 타파하여야 하는데 이는 4~5℃의 온도하에서 적어도 2주정도

의 저온층적을 실시하여야하며 휴면이 타파되어도 변온처리를 하지 않으면 발아율을 높일 수 없다. 변온처리는 파종전 또는 후에 야간 10℃, 주간 20℃로하여 2~3주간 처리해야 하는 것으로 알려져 있다.

2. Pot 이식

발아된 유식물체를 3월 20일 5 inch pot에 32주를 이식하였다. 참다래의 이식은 어린모가 파종상에서 밀식되어 웃자라기 전에 실시되어야 하며 가능하면 육묘상에서 하는 것이 좋다고 알려져 있으며 1차 이식은 보통 2 ~ 3일일 때, 2차 이식은 4 ~ 5일일 때 실시하나 보통 1회로 실시한다. 본 연구에서는 파종상에서 발아된 실생묘들이 잎이 2 ~ 3일일 때 3 인치 pot에 이식하여 유리온실내에서 생육시킨 후 잎이 4 ~ 5일일 때 2차 이식으로 5 인치 pot에 이식한 사진으로 비닐하우스내에서 생육을 시켰다(그림 2).



그림 2. 조생종 참다래의 종자로부터 발아된 실생묘의 Pot에 이식한 상태

표 3. 각 지역별 조생종 실생묘의 현황

식재장소	식재주수	생존주수	생장량(cm)
성균관 대학교 묘포장	12	12	80
해남 참다래 과수원	8	5	60
남해 원예시험장	22	22	60

표 3은 2차 이식한 실생묘들을 비닐하우스에서 생육시킨 후 각 실험포장에 정식한 것으로 성균관 대학교 묘포장 비닐하우스에 12주를 식재하였으며 식재후 신초 생장량은 80cm로 양호하였으며 해남 참다래 과수원과 남해 원예시험장의 경우 역시 포장에 식재후 생장이 양호하여 앞으로 3 ~ 4년간의 생장 후 고접을 실시하여 개화를 촉진 시켜 개화 특성 및 과실의 특성, 숙기 등을 조사하여 조생종 참다래를 선발할 수 있을 것이다.

제 4 절. 중국에서 획득한 조생종 품종의 육성

1. 아접

1994년 9월 17일에 성대 1호를 대목 'Abbot'에 아접을 9주 실시한 결과 70%의 활착율을 보였으며 활착된 묘목은 온실에서 생육시켰으며(그림 2) 생장이 양호하였고 이듬해 봄에 성균관 대학교 묘포장에 정식하였다.



그림 2. 조생종 참다래의 아접된 상태

2. 절접

1995년 1월 18일 중국에서 수집한 조생종 참다래 유전자원을 'Abbot' 대목을 이용하여 절접을 실시하였으며 성균관 대학교와 제주도 원예시험장과 제주도 참다래 과수원(김창효씨 농장), 그리고 해남참다래 과수원, 남해 참다래 과수원과 남해 원예시험장, 서신 참다래 과수원에서 각각 실시되었다. 그러나 서신 참다래 과수원에서 실시한 접목묘는 모두 고사하였다.

3. 조생종 참다래 유전자원의 절접현황

표 4는 성균관 대학교에서 실시한 접목현황으로 대복은 공히 'Abbot'를 이용하였으며 조생종 암그루인 '성대1호'는 9주를 절접한 결과 6주의 활착을 보였으며 생장량은 신초의 길이가 130cm로 가장 생육이 왕성하였다. 또한 '성대 1호'의 수분수로 수집된 '성대 2호(♂)'는 5주를 절접한 결과 3주가 활착되어 60%의 접목율을 보였으며 당년에 신초 생장이 80cm 성장하였다. 조생종 품종 암그루인 '성대 3호'는 4주를 접목하여 4주가 활착되어 100%의 활착율을 보였으며, 역시 조생종 품종인 '성대 5호'는 6주중 5주가 활착되어 높은 접목율을 보였다.

표 4. 성균관 대학교에서 실시한 접목현황

계통명	접목수	활착수	신초장(cm)
성대 1호(♀)	9	6	130
성대 2호(♂)	5	3	80
성대 3호(♀)	4	4	60
성대 4호(♂)	4	3	80
성대 5호(♀)	6	5	80

조생종 품종 '성대 3호'와 '성대 5호'의 수분수로 선발된 '성대 4(♂)호' 역시 높은 활착율을 보였으며 '성대 2호'는 접목후 개화가 유도되었다.

뿐만 아니라 조생종 참다래 '성대 3호'와 '성대 5호' 역시 높은 활착율을 보였고 생장 역시 양호하였다. 이들은 성균관 대학교 묘포장과 평택 안중 실험포장에 정식되어 생육되고 있다.



그림 3. 조생종 참다래 성대 1호의 절접된 상태

그림 3은 성균관 대학교에서 절접을 실시하여 활착된 조생종 참다래 성대 1호의 사진으로 pot에 식재되어 온실에서 생육중인 모습으로 생장이 양호한 것을 알 수 있다.

표 5. 남해 시험장에서 실시한 접목현황

계통명	접목수	활착수	신초장(cm)
성대 1호(♀)	4	4	80
성대 2호(♂)	2	2	60
성대 3호(♀)	2	1	80
성대 4호(♂)	1	1	60
성대 5호(♀)	2	2	50

표 5는 남해시험장에서 실시한 접목현황으로 '성대 1호(♀)'는 4주, '성대 2호(♂)'는 2주, '성대 3호(♀)'는 1주, '성대 4호(♂)' 1주, '성대 5호(♀)' 2주가 활착되었으며 이들은 포장에 정식되어 양호한 생육을 보이고 있어 앞으로 생장 및 개화 특성, 과실의 특성등이 조사연구되어야 할 것이다.

표 6. 제주 시험장에서 실시한 접목현황

계통명	접목수	활착수	신초장
성대 1호(♀)	6	2	120
성대 2호(♂)	3	2	140
성대 3호(♀)	3	2	70
성대 4호(♂)	3	0	-
성대 5호(♀)	4	2	75

표 6은 제주 시험장에서 실시한 접목현황으로 대목은 5년생 'Hayward'를 이용하여 고접을 실시한 결과이다. 조생종 암그루인 '성대 1호'는 6주를 절접한 결과 2주가 활착하여 당년 신초 생장량이 120cm로서 양호한 생육을 보였다. 또한 '성대 1호'의 수분수로 수집된 '성대 2호(♂)'는 3주를 절접한 결과 2주가 활착되어 67%의 접목율을 보였으며 당년에 신초 생장이 140cm 생장하여 가장 양호한 생육을 보였다. 조생종 품종 암그루인 '성대 3호'는 3주를 접목하여 2주가 활착되었으며, 역시 조생종 품종인 '성대 5호'는 4주중 2주가 활착되었으며 당년 생장량이 75cm 였다. 그러나 조생종 품종 암그루인 '성대 3호'와 '성대 5호'의 수분수로 선발된 '성대 4호'는 접목이 이루어지지 않아 2차 년도에 다시 실시되어야 할 것이다. 이와 같이 활착된 접목묘들은 포장에 정식되었으며 8월 30일 현재 양호한 생장을 보이고 있으며 앞으로 생장특성 및 개화특성, 그리고 수확시기 및 과실의 특성이 조사되어야 할 것이다.

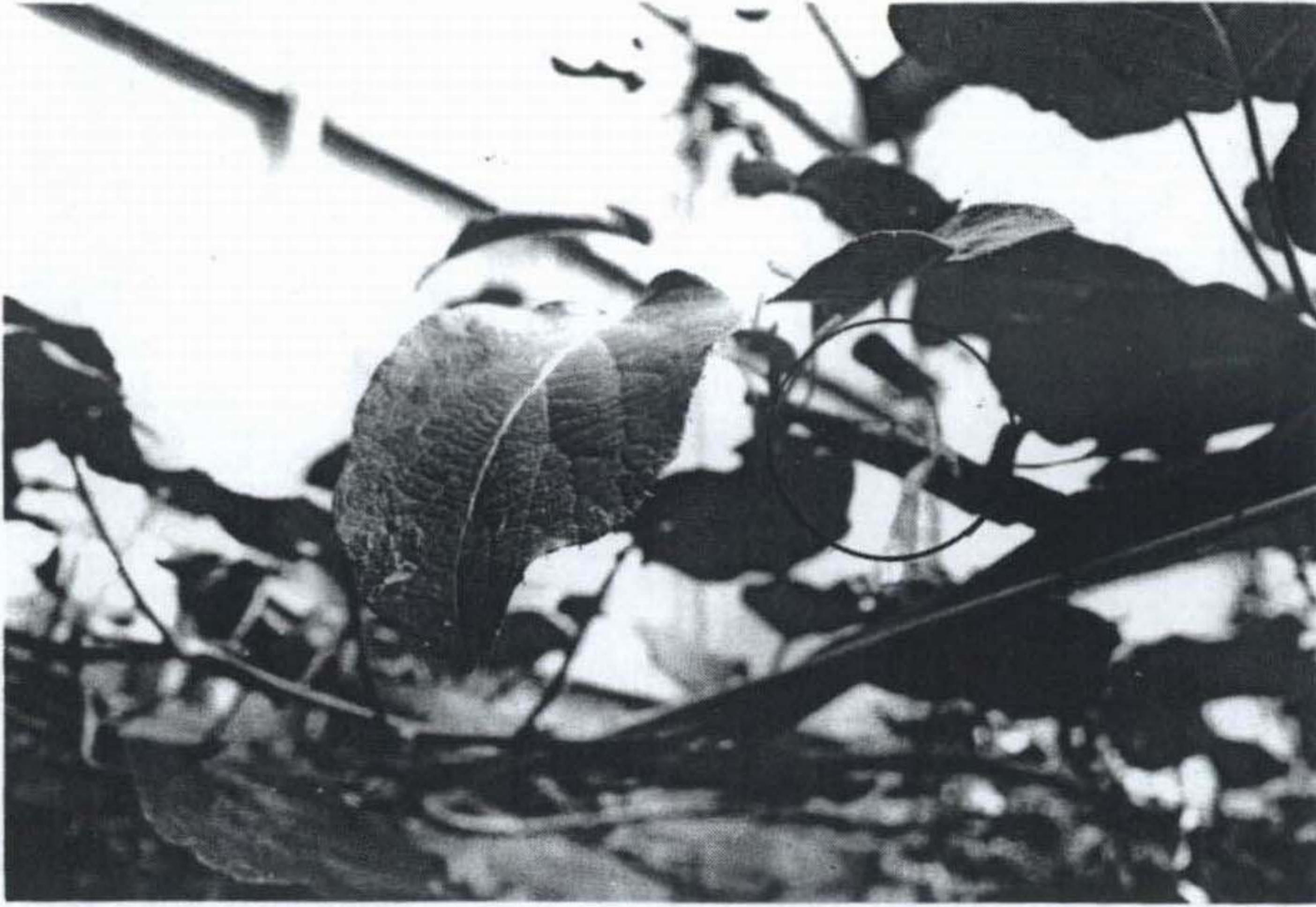


그림 4. 제주시시험장에서 고접한 상태(1)

그림 4는 제주시시험장에서 5년생 'Hayward'를 대목으로 이용하여 고접을 실시한 결과로 신초가 5cm 정도 자라고 정지된 모습이다.

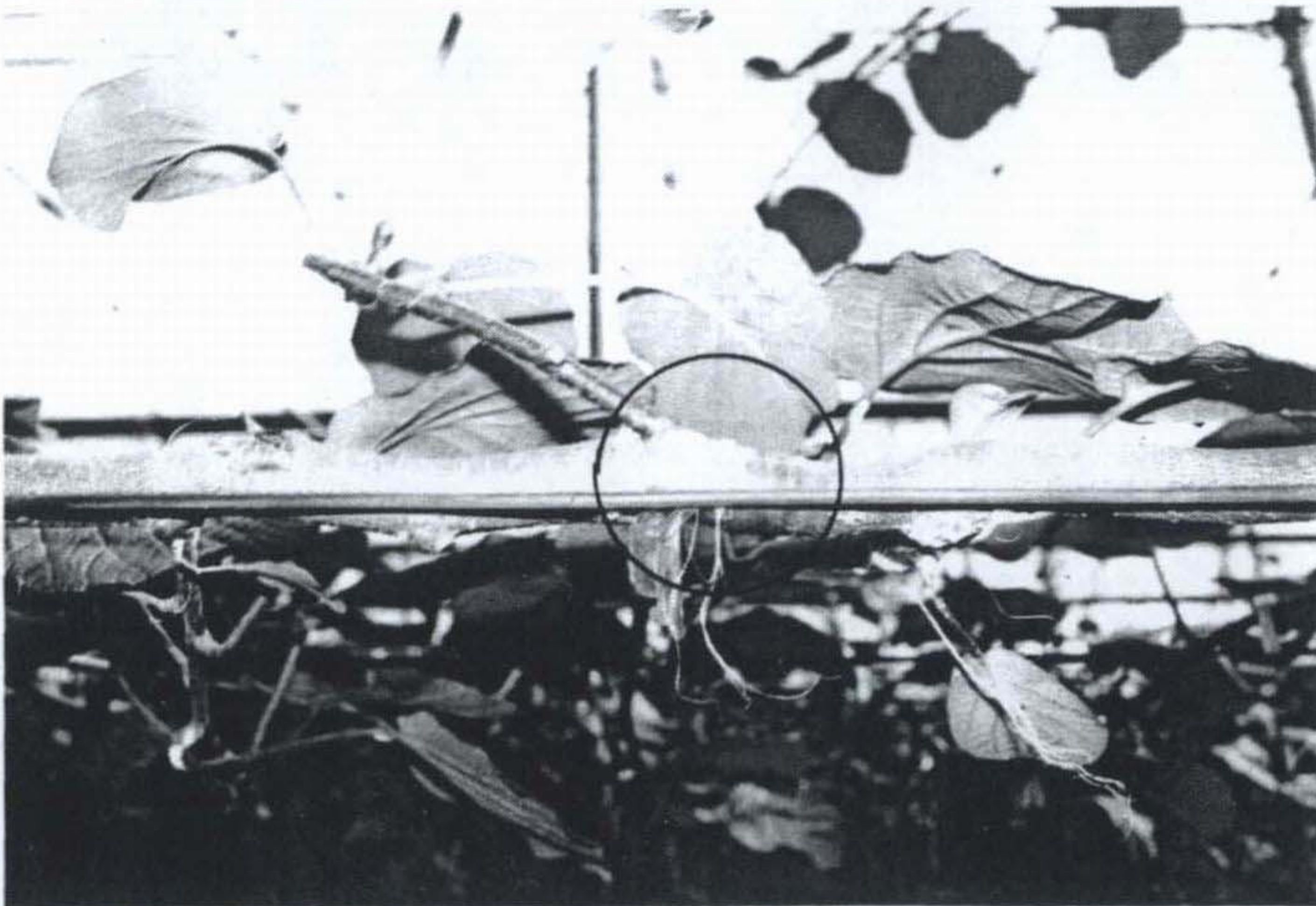


그림 5. 제주시시험장에서 고접한 상태(2)

그림 5는 접수의 길이를 15cm로 길게하여 고접을 실시한 결과 끝눈만 발아되어 생장을 하였다.

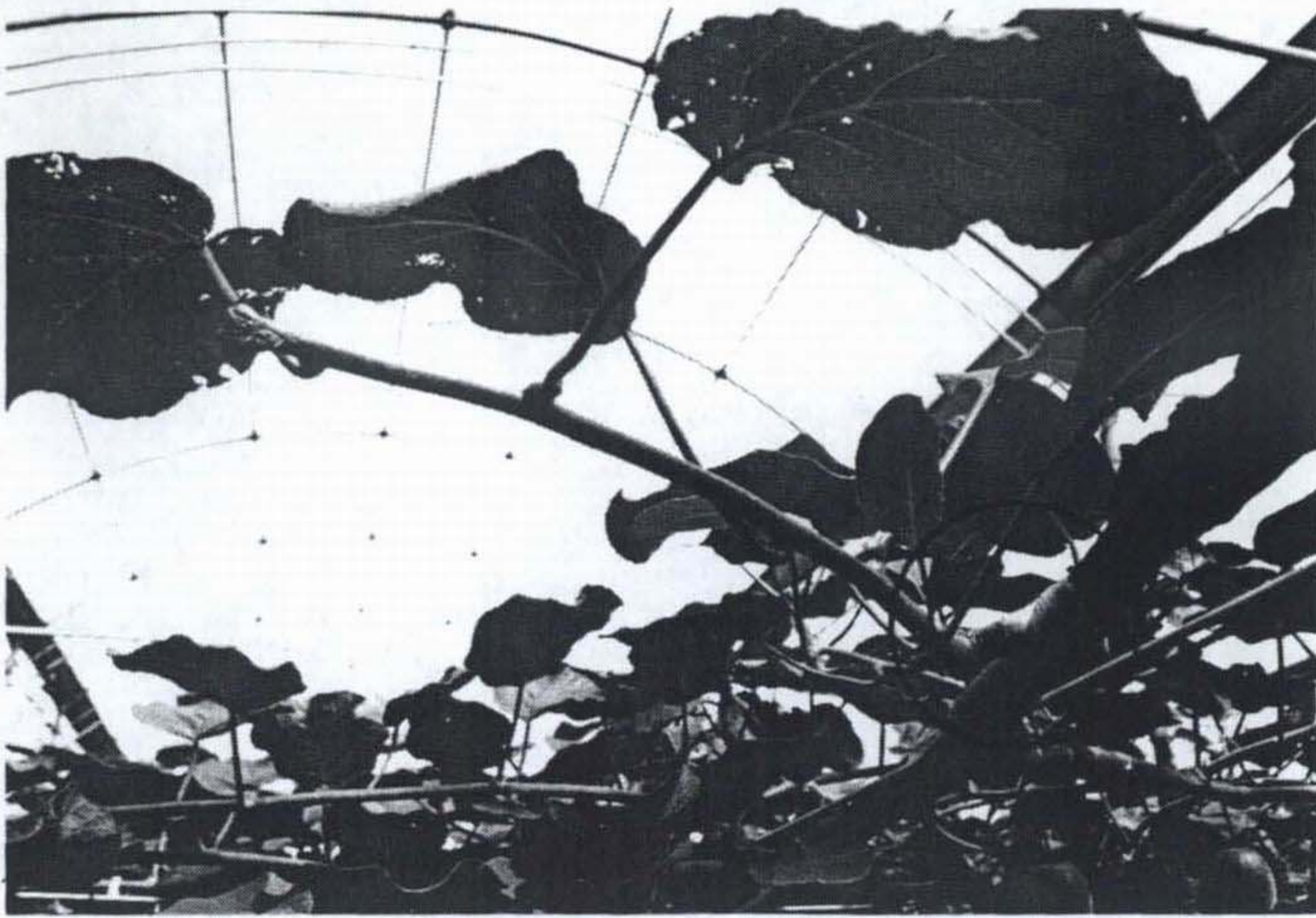


그림 6. 제주시시험장에서 고접한 상태(3)

그림 6은 고접을 실시한 후 신초 생장이 1m 이상 성장한 모습이다.

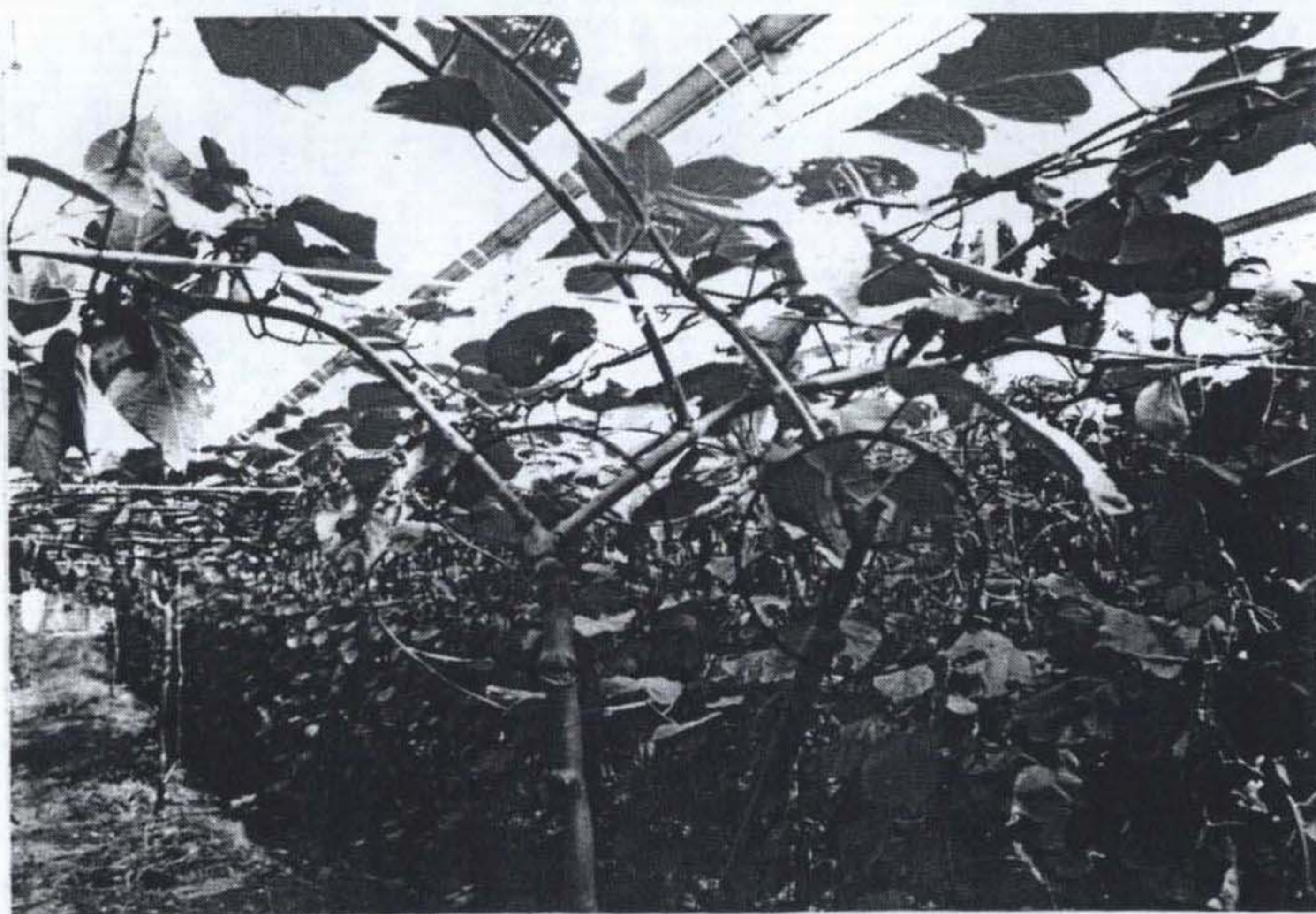


그림 7. 제주시시험장에서 고접한 상태(4)

그림 7은 5년생 'Hayward'에 주지를 절단한 후 접목을 실시한 결과 신초의 세력이 왕성하

여 신초 성장량이 1~2m까지 성장한 것을 알 수 있다.

표 7은 제주도 서귀포시 동홍동 789-2번지 김창효씨 참다래 과수원에서 실시한 접목 현황으로 접목한 수에 비해 활착율이 낮았으며 활착된 '성대 2호'만이 8월 30일 현재 신초길이가 60cm 성장한 것을 알 수 있다.

표 7. 제주도 서귀포시 동홍동 789-2번지 김창효씨 과수원에서 실시한 접목 현황

계통명	접목수	활착수	신초장(cm)
성대 1호(♀)	9	0	-
성대 2호(♂)	4	1	60
성대 3호(♀)	4	0	-
성대 4호(♂)	3	0	-
성대 5호(♀)	3	0	-

표 8은 해남 참다래 농가 과수원에서 실시한 접목현황으로 조생종 참다래의 접목묘들은 높은 활착율을 보였으며 신초생육 역시 양호하여 건강한 묘목을 얻을 수 있었다.

표 8. 해남 참다래 과수원에서 실시한 접목 현황

계통명	접목수	활착수	신초장(cm)
성대 1호(♀)	9	3	100
성대 2호(♂)	4	3	60
성대 3호(♀)	4	3	80
성대 4호(♂)	3	3	100
성대 5호(♀)	3	3	120

4. 포장 이식 및 생장

참다래는 온대성 낙엽과수로써 우리나라에서는 남해안 지역과 서해안 지역의 백령도와 서신지방에서 재배되고 있는 실정이다. 그러므로 본 연구에서는 실험포장을 제주도과 해남, 그리고 남해지역으로 하였으며, 수원지방에서는 성균관 대학교 묘포장과 평택 안중 실험포장에서 실험을 실시하였다. 성균관 대학교 묘포장에 접목된 묘목을 식재한 결과 조생종 암그루인 '성대 1호', '성대 3호', '성대 5호'와 수그루인 '성대 2호', '성대 4호'는 포장 정식후 100% 생존율을 보였으며 생장량도 신초장이 150 ~ 160 cm 로 왕성한 생장을 보였다.

표 9. 성균관 대학교 묘포장에 정식 현황

계통명	포장 이식 주수	포장이식후 생존수	신초장(cm)
성대 1호(♀)	3	3	160
성대 2호(♂)	2	2	150
성대 3호(♀)	2	2	160
성대 4호(♂)	1	1	160
성대 5호(♀)	2	2	150

표 10. 평택 안중 실험 포장에 정식한 현황

계통명	포장이식주수	포장이식후 생존수	신초장(cm)
성대 1호(♀)	1	1	80
성대 2호(♂)	1	1	100
성대 3호(♀)	1	1	80
성대 4호(♂)	2	2	80
성대 5호(♀)	1	1	100

표 10은 1995년 2월 'Abbot' 대목에 절접한 조생종 품종을 1995년 5월 평택 안중 실험포장에 정식한 상태로 100%의 생존율을 보였으며 생장량은 신초가 80 ~ 100 cm로 양호한 것을 알 수 있었다.

그림 8은 성균관 대학교 묘포장에 식재되어 생육중인 조생종 접목묘 성대 1호로써 생장이 양호한 것을 보여주고 있다. 수원 지방은 참다래의 생육적지가 아니기 때문에 앞으로 월동을 위하여 줄기를 짚으로 싸주고 신초는 전정을 실시할 예정이다.

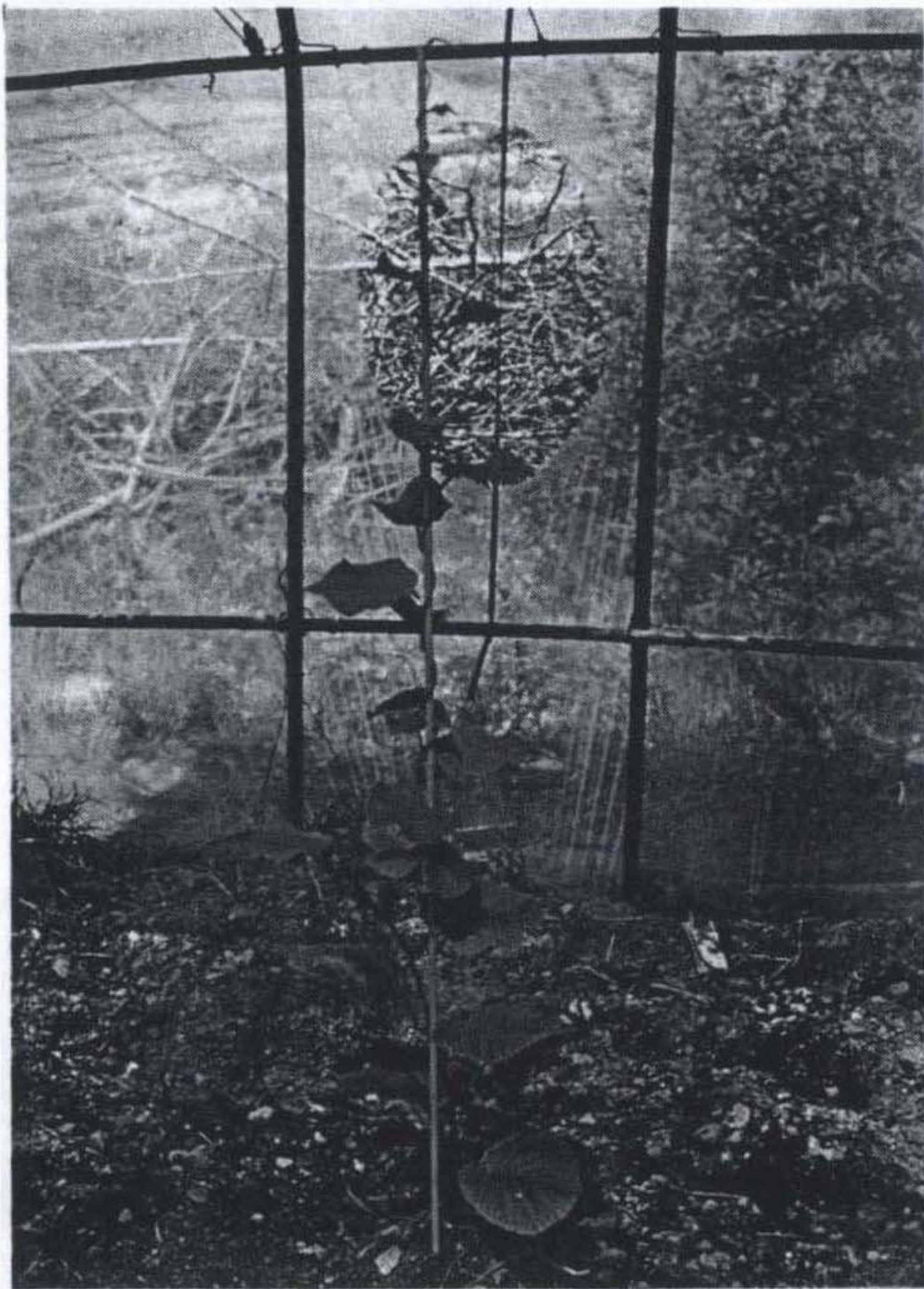


그림 8. 성균관 대학교 묘포장에 이식된 접목묘의 생육현황

그림 9는 절접한 조생종 품종을 평택 안중 묘포장에 이식한 사진으로 10월 현재 생육이 양호한 상태로 성장하고 있으며 앞으로 월동을 위해 지상부는 짚으로 보온을 해주며 신초는 전정을 실시할 예정이다.



그림 9. 조생종 참다래의 절접된 묘목의 포장이식상태(평택 안중 시험포장)

표 11. 제주시시험장에서 실시한 접목묘의 포장이식 현황

계통명	포장이식수	생존수	측지수(개)	신초장(cm)
성대 1호(♀)	2	2	2	120
성대 2호(♂)	2	2	9~12	140
성대 3호(♀)	2	2	5~6	70
성대 4호(♂)	0	0	0	-
성대 5호(♀)	2	2	2	75

표 11은 제주 시험장에서 실시한 접목묘들의 포장 이식한 상태로서 8월 30일 현재 양호한 생장을 보이고 있으며 성대 2호와 성대 3호는 많은 측지 발생을 보이고 있으며 성대 1호와 성대 5호는 각각 2개의 측지발생을 보이고 있다.

표 12. 남해 시험장에서 실시한 접목묘의 포장이식 현황

계통명	포장이식수	생존수	신초장(cm)
성대 1호(♀)	4	4	80
성대 2호(♂)	2	2	60
성대 3호(♀)	1	1	80
성대 4호(♂)	1	1	60
성대 5호(♀)	2	2	50

표 12는 남해시험장에서 실시한 접목묘들의 포장이식현황으로 성대 1호는 4주, 성대 2호는 2주, 성대 3호는 1주, 성대 4호 1주, 성대 5호 2주가 생존하였으며 신초장이 60 ~ 80 cm로 양호한 양호한 생육을 보이고 있다.

그러므로 1994년 12월부터 1995년 9월까지 실시된 중간결과 중국으로부터 야생 참다래 조생종 유전자원을 수집하여 국내에 도입하였으며 성균관 대학교, 제주도, 남해, 해남지역의 연구소 및 참다래 과수원에서 각각 아접 및 절접을 실시하여 묘목을 육성하여 포장에 정식하여 생육되고 있어 앞으로 2 ~ 3년간 생장 특성 및 개화 특성, 과실의 특성, 수확기 등을 조사하여 조생종 참다래 신품종을 육성할 수 있을 것이다.

제 5 절. 조생종 품종 유전자원의 유전적 특성조사

1. 공시 재료:

중국에서 수집된 조생종 품종 '성대 1호'(♀), '성대 2호'(♂), '성대 3호'(♀), '성대 4호'(♂), '성대 5호'(♀)와 조생종 품종 '성대 1호'의 종자를 파종하여 얻은 실생묘 '성대 6호'를 공시재료로 이용하였으며 재배품종으로는 *Actinidia deliciosa* 'Hayward'(♀), *A. deliciosa* 'Abbott'(♀), *A. deliciosa* 'Bruno'(♀), *A. deliciosa* 'Monty'(♀), *A. deliciosa* 'Matua'(♂), *A. deliciosa* 'Tomuri'(♂)를 이용하였다.

2. 실험 방법

가. 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.

나. 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. 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: A(OPB5): 5'-TGCGCCCTTC-3'; B(OPC2): 5'-GTGAGGCGTC-3'; C(OPC4): 5'-CCGCATCTAC-3'; D(OPC5): 5'-GATGACCGCC-3'; E(OPC6): 5'-GAACGGACTC-3'; F(OPC19): 5'-GTTGCCAGCC-3'; G(OPJ15): 5'-TGTAGCAGGG-3'.

다. DNA profile analysis

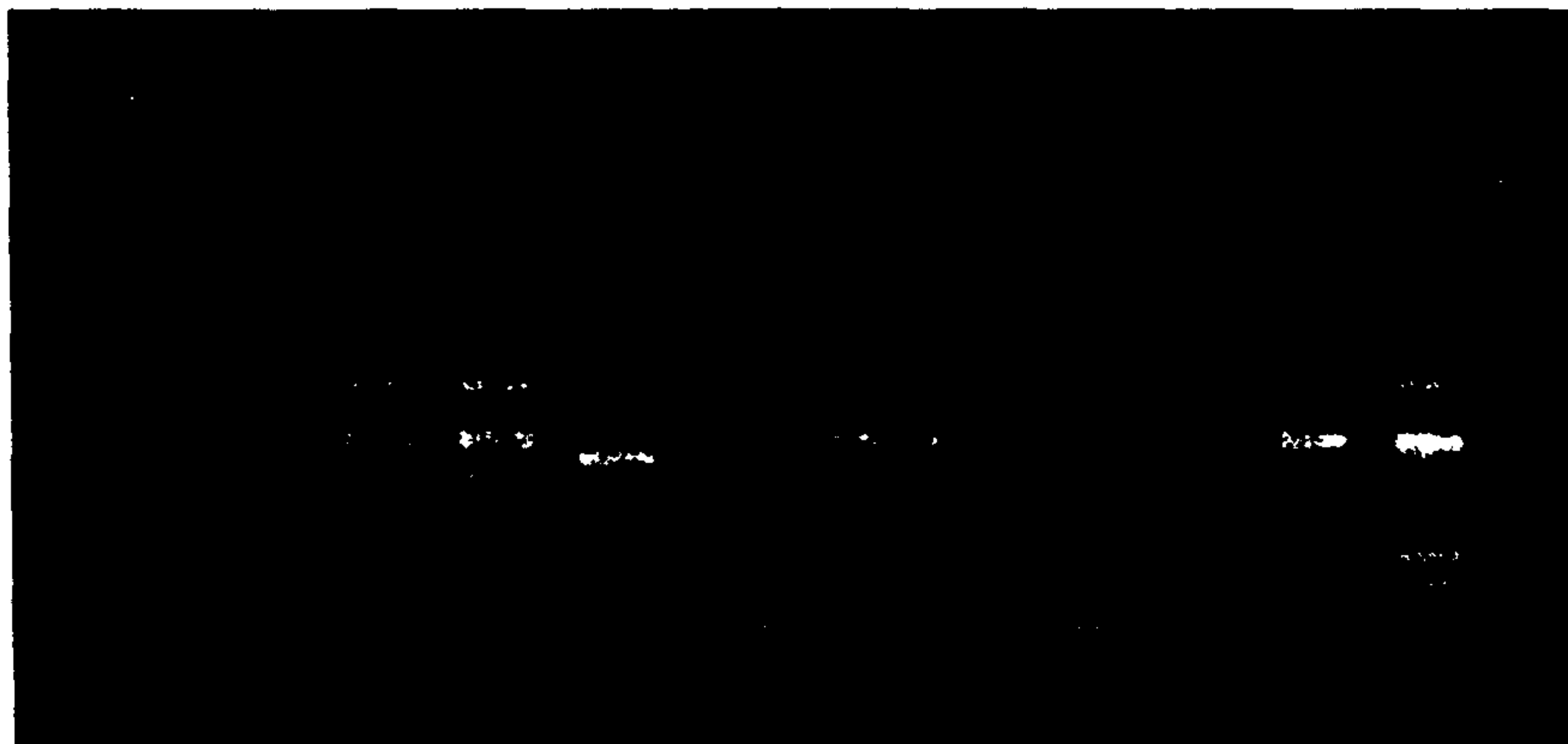
- 각 품종간의 DNA amplification profile의 유사도는 Apostol *et al.*(1993) and Yim *et al.*(1994)의 방법에 따라 분석하였으며 집괴분석(cluster analysis)은 euclidean dissimilarity coefficient matrix를 이용하여 UPGMA (unweighted pairwise grouping matrix analysis) computer program에 의해 dendrogram을 그려 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

중국에서 수집한 야생 참다래 유전자원의 특성을 조사하기 위한 기초연구로서

우리나라에서 재배하고 있는 품종과의 유전적인 차이를 조사하기 위해 RAPD를 이용해 DNA를 분석하였다.

본 실험에서 이용한 20개의 상이한 primer에서 다양한 band pattern을 보이는 7개의 primer를 이용하여 분석에 이용하였다. 그림 5는 primer OPB5에서 각 12 품종별 다른 banding patterns을 나타내었으며 7개의 polymorphic loci를 나타내었다.



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

그림 10 OPB 5 primer에 의해 발생된 DNA profiles: 1-5(성대 1호 ~성대 5호), 6(실생), 7('Hayward'), 8('Abbott'), 9('Bruno'), 10('Monty'), 11('Matua'), 12('Tomuri').

그러므로 중국에서 수집한 조생종 참다래 성대 1호, 성대 2호, 성대 3호, 성대 4호, 성대 5호, 그리고 조생종 성대 1호의 실생묘인 성대 6호가 기존의 재배품종인 *A. deliciosa*, 'Hayward', 'Abbott', 'Bruno', 'Monty', 'Matua', 'Tomuri' 과는 다른 품종인 것을 알 수 있었다.

표 13은 각 12품종별 shared amplification profiles의 수를 나타낸 것으로 9 ~ 34개를 보였다. 그리고 각 개체별 유사도는 전 polymorphic bands에서 frequency of shared bands를 조사하여 나타난것으로 조생종 5품종과 1개의 실생묘(성대 6호)의 similarity는 0.26 ~ 0.58 이었으며 재배품종은 0.18 ~ 0.68 로 나타났다.

표 13. 12 품종별 shared RAPD amplification profiles 수

	성대 1호	성대 2호	성대 3호	성대 4호	성대 5호	성대 6호	'Hayward'	'Abbott'	'Bruno'	'Monty'	'Matua'	'Tomuri'
성대 1호(♀)	---											
성대 2호(♂)	23(0.46 ²)	---										
성대 3호(♀)	29(0.58)	21(0.42)	---									
성대 4호(♂)	17(0.34)	19(0.38)	17(0.34)	---								
성대 5호(♀)	21(0.42)	17(0.34)	19(0.38)	13(0.26)	---							
성대 6호(실생)	20(0.40)	16(0.32)	18(0.36)	14(0.28)	20(0.40)	---						
'Hayward'(♀)	22(0.44)	10(0.20)	22(0.44)	14(0.28)	16(0.32)	21(0.42)	---					
'Abbott'(♀)	21(0.42)	9(0.18)	21(0.42)	13(0.26)	17(0.34)	22(0.44)	34(0.68)	---				
'Bruno'(♀)	19(0.38)	13(0.26)	19(0.38)	11(0.22)	19(0.38)	20(0.40)	32(0.64)	31(0.62)	---			
'Monty'(♀)	18(0.36)	10(0.20)	15(0.30)	15(0.30)	26(0.32)	25(0.50)	24(0.48)	25(0.50)	26(0.52)	---		
'Matua'(♂)	16(0.32)	11(0.22)	17(0.34)	14(0.28)	19(0.38)	23(0.46)	26(0.52)	25(0.50)	25(0.50)	22(0.44)	---	
'Tomuri'(♂)	18(0.36)	14(0.28)	18(0.36)	14(0.28)	18(0.36)	29(0.46)	27(0.54)	28(0.56)	26(0.52)	25(0.50)	30(0.60)	---

²means the similarity in the amplification profile among pair of individuals.

7개의 primer로부터 50개의 loci가 나타났으며, 그 중 37개의 loci가 polymorphic으로 나타났다(표 14). 각각의 amplification profiles는 알파벳 문자로 표시되었으며 알파벳은 각

사용된 primer로서 다른 DNA band pattern은 숫자로 표시하였다(표 15). 이 표에서 나타난 바와 같이 DNA amplification profiles을 살펴 보면 조생종 품종 성대 1호, 성대 2호, 성대 3호, 성대 4호, 성대 5호, 그리고 성대 6호가 기존의 재배품종들과는 다른 것을 알 수 있었다. 뿐만 아니라 사용된 7개의 primer에서 적어도 50 %정도의 다른 유전형을 보였을 뿐만 아니라 어떤품종들에서는 대부분 다른 banding patterns를 볼 수 있었다.

표 14. 각 품종별 DNA fragments와 profiles

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

7개의 primer에서 나타난 banding patterns를 이용하여 Euclidean dissimilarity coefficient matrix를 구하였으며(표 16) UPGMA computer program을 이용하여 dendrogram을 그려 각 품종간 집괴분석을 실시하였다.

표 15. 참다래 12품종간 amplification profiles

Kinds	Amplification profile							
성대 1호(♀)	A8	B4	C3	D4	E2	F8	G6	
성대 2호(♂)	A6	B5	C6	D6	E1	F2	G5	
성대 3호(♀)	A7	B4	C5	D7	E2	F7	G6	
성대 4호(♂)	A9	B8	C4	D5	E2	F6	G5	
성대 5호(♀)	A4	B6	C3	D3	E1	F9	G2	
성대 6호(실생)	A3	B3	C3	D2	E2	F1	G1	
'Hayward'(♀)	A5	B7	C2	D2	E2	F7	G7	
'Abbott'(♀)	A5	B7	C2	D2	E2	F7	G4	
'Bruno'(♀)	A2	B7	C2	D2	E2	F5	G7	
'Monty'(♀)	A1	B1	C1	D2	E1	F4	G4	
'Matua'(♂)	A5	B2	C2	D1	E2	F3	G3	
'Tomuri'(♂)	A5	B2	C2	D2	E2	F3	G1	

표 16. 12 품종별 Euclidean Dissimilarity Coefficient matrix

	성대 1호	성대 2호	성대 3호	성대 4호	성대 5호	성대 6호	'Hayward'	'Abbott'	'Bruno'	'Monty'	'Matua'	'Tomuri'
성대 1호(♀)	---											
성대 2호(♂)	3.4641	---										
성대 3호(♀)	2.4495	3.7417	---									
성대 4호(♂)	4.1231	3.8730	4.1231	---								
성대 5호(♀)	3.7417	4.2426	4.0000	4.5826	---							
성대 6호(실생)	3.8730	4.3589	3.8730	4.2426	3.6056	---						
'Hayward'	3.0000	4.5826	3.3166	4.4721	4.1231	3.4641	---					
'Abbott'	3.3166	4.7958	3.3166	4.4721	3.8730	3.1623	1.4142	---				
'Bruno'	3.6056	4.3589	3.6056	4.6904	3.6056	3.4641	2.0000	2.0000	---			
'Monty'	3.8730	4.3589	3.8730	4.8990	3.6056	2.8284	3.1623	2.8284	2.8284	---		
'Matua'	4.0000	4.6904	4.0000	4.1231	3.7417	3.0000	3.0000	3.0000	3.0000	3.3166	---	
'Tomuri'	3.8730	4.3589	3.8730	4.2426	3.8730	2.0000	2.8284	2.4495	2.8284	2.8284	2.2361	---

^zmeans the similarity in the amplification profile among pair of individuals.

Euclidean Dissimilarity Coefficient

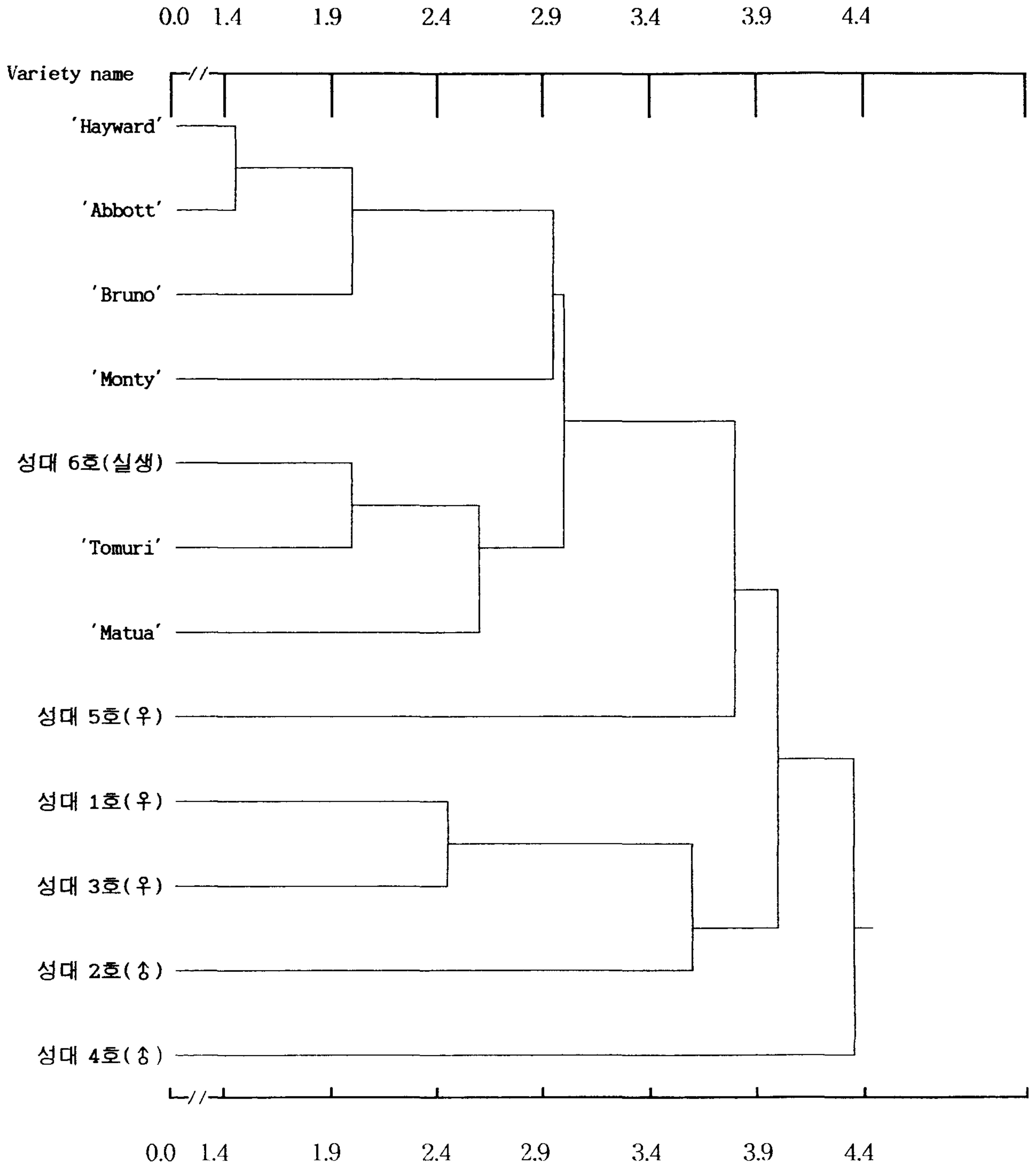


그림 10. 참다래 12 품종간 UPGMA computer program을 이용한 참다래 12품종간 dendrogram

그림 10에서 나타난 바와 같이 조생종 품종 성대 1호(♂), 성대 2호(♂), 성대 3호(♀)는 기존 재배품종과는 뚜렷한 차이를 보였으며 조생종 품종 성대 4호(♂)는 그림에서 다른 품종들과는 분리된 것을 알 수 있었다. Dendrogram은 크게 2 cluster로 분리되어 있으며, 하나의 cluster는 재배품종 'Hayward'(♀), 'Abbott'(♀), 'Bruno'(♀), 'Monty'(♀), 'Matua'(♂), 'Tomuri'(♂)들과 조생종 품종 성대 5호(♀)와 실생묘 성대 6호로 구성되어 있으며 나머지 다른 cluster는 암그룹인 성대 1호와 성대 3호 그리고 수그룹인 성대 2호로 구성되어 있었다.

그러므로 앞으로 조생종 품종에 대한 유전적인 특성 연구가 계속적으로 실시될 예정이다.

* 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.(アクラ ニテア屬) マタタヒ屬. 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.104-188.
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. Zhu, D. Y. and Lawes, G. S., 1987. Characterization of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) cultivars by gel electrophoresis. Acta-Horticulturae 282: 395-398.

16
ΕΠΙΜΕΤΡΟΥ 1995
ΣΕ ΒΕΛΓΙΟΝ
ΒΑΣΙΛΕΥΣ 1911-1930
ΒΕΛΓΙΟΝ 1931-1978



ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ

Η ΠΡΩΤΗ ΠΡΟΪΝΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΕΝ ΒΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ



Από έρευνές τους Νέα βελτιωμένα είδη ακτινιδίου παρουσίασαν Κορεάτες

Στο συνέδριο για το προϊόν στη Θεσσαλονίκη - Ωριμάζουν σε 120 ημέρες αντί 180

Νέα βελτιωμένα είδη ακτινιδίου παρουσίασαν Κορεάτες ερευνητές στο τρίτο διεθνές συνέδριο για το προϊόν, που άρχισε χθες στη Θεσσαλονίκη.
Το είδη αυτά, αν και διατηρούν όλη τη θρεπτικότητα και γευστικότητα εμφάνισαν πολύ πιο γρήγορα από τα κοινά, με αποτέλεσμα, αφού προσφέρονται στην κατανάλωση νεώτερα, να επι γκάνουν υψηλές τιμές.

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

Αποτέλεσμα ερευνών για τη βελτίωση χαρακτηριστικών των ακτινιδίων παρουσίασαν Ελληνες και Αμερικανοί επιστήμονες. Αφορούσαν τους τομείς της προκρίτσης, 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 εξοικονόμηση των προϊόντων.

Ο πρόεδρος της οργανωτικής επιτροπής του συνεδρίου καθηγητής Εμμανουήλ Παυλίδης δήλωσε ότι η παρουσίαση των νέων ποικιλιών είναι σημαντικό γεγονός για την καλλιέργεια του ακτινιδίου στην Ελλάδα. Η παρουσίαση των βελτιωμένων ειδών είναι η πρώτη φορά που γίνεται στην Ελλάδα. Η παρουσίαση των βελτιωμένων ειδών έγινε στο πλαίσιο του συνεδρίου, που πραγματοποιήθηκε στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Ο πρόεδρος της οργανωτικής επιτροπής, καθηγητής Εμμανουήλ Παυλίδης, δήλωσε ότι η παρουσίαση των βελτιωμένων ειδών είναι σημαντικό γεγονός για την καλλιέργεια του ακτινιδίου στην Ελλάδα. Η παρουσίαση των βελτιωμένων ειδών έγινε στο πλαίσιο του συνεδρίου, που πραγματοποιήθηκε στην πόλη της Θεσσαλονίκης.

ήδη υπάρχουν.
-Οι παράγοντες μας, προσέθετε, έχουν λύσει τα καλλιεργητικά προβλήματα και κατέφεραν μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα μόνες ελκυστικές χρόνια καλλιεργείται το ακτινίδιο στην Ελλάδα να φθάσουν το επίπεδο συναδέλφων τους 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 θρεπτικά στοιχεία. Ταυτόχρονα ως καλλέργεια μπορεί να δώσει έσοδο σε αγρότες που παραμένουν εγκατεστημένοι 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

심경구 교수는 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 인구 백만 도시인 Thessaloniki의 일간신문인 "Makedonia"에 게재된 내용이다.