

발간등록번호

11-1541000-000517-01

보안과제(), 일반과제(○)

과제번호 107009-03

한국 참다래 고당도 대과 골드 및 그린 신품종 육성과 조기 실용화

Development and commercialization of Korean gold and
green kiwifruit with good flavor and size

전라남도농업기술원

농림수산식품자료실



0004944

농림수산식품부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “한국 참다래 고당도 대과 골드 및 그린 신품종 육성과 조기 실용화” 과제의
보고서로 제출합니다.

2010년 5월 일

주관연구기관명 : 전라남도농업기술원

주관연구책임자 : 박문영

세부연구책임자 : 박문영

연 구 원 : 조운섭

연 구 원 : 조혜성

연 구 원 : 박재옥

연 구 원 : 마경철

연 구 원 : 임동근

연 구 원 : 정병준

연 구 원 : 방극필

연 구 원 : 김은식

연 구 원 : 변만호

연 구 원 : 김병호

연 구 원 : 윤봉기

연 구 원 : 김병삼

협동연구기관명 : 한국참다래유통사업단

협동연구책임자 : 김병철

연 구 원 : 천일권

연 구 원 : 이홍규

연 구 원 : 이승환

연 구 원 : 최 성

요 약 문

I. 제 목

한국 참다래 고당도 대과 골드 및 그린 신품종 육성과 조기 실용화

II. 연구개발의 목적 및 필요성

참다래(*Actinidia deliciosa* Planch or *Actinidia chinensis*)는 다래나무과(Actinidiaceae) 다래나무屬에 속하는 덩굴성 낙엽과수로 동아시아가 원산지이다. 다래나무屬 식물은 세계적으로 66종이 열대에서 한대지방에 걸쳐 널리 분포하고 있으며 대부분의 종의 원산지는 중국이다(Liang, 1983; Huang 등, 2003). 우리나라에는 다래, 개다래, 쥐다래, 섬다래 등 4종 2변종이 분포하는 것으로 보고되고 있다. 경제적으로 가장 유망한 종은 *Actinidia deliciosa*, *Actinidia chinensis*, *Actinidia arguta*이다(Kim 등, 1997).

국내는 1970년대말 뉴질랜드로부터 상업적 품종 (Hayward; 헤이워드)이 도입되기 시작한 이래 전남과 경남, 제주도에서 주로 재배되고 있다. 현재 2,700여 농가에서 1,025ha가 재배되고 있으며 전남이 506ha로 가장 많고 다음이 경남, 제주도 순이다. 국내의 연간 참다래 소비량은 약 45,000톤~50,000톤 규모이며, 이중 국내 생산량은 약 8,000톤~15,000톤 정도이고 나머지는 외국에서 수입하고 있다. 따라서 국내 참다래 재배면적 확대의 잠재력은 매우 크다고 할 수 있다. 주요한 수입국으로는 남반구에 위치하며 수확시기가 반대인 뉴질랜드, 칠레와 북반구로서 우리와 수확시기가 같은 미국(캘리포니아) 등이다.

국내에서 소비되는 참다래 품종은 대부분이 그린키위인 헤이워드이다. 하지만 최근에 그린 참다래보다 신맛이 적고 당도가 높아 식미가 우수한 골드키위(Hort16A; 호트16에이)가 뉴질랜드에서 개발·생산되어(Patterson 등, 2003; Martin, 2002; Martin, 2006) 국내에 수입되고 있으며, 최근 뉴질랜드산 골드키위 수입량은 10,000여 톤에 이르고 있다. 골드키위의 풍미는 여성, 어린이, 노약자 등에 특히 인기가 있는 것으로 나타나고 있으며, 이런 추세는 신맛과 단맛의 적절한 조화를 즐기는 기존 과실선호 기호에서 단맛을 더욱 선호하는 기호로 바뀌고 있다는 것을 보여준다.

한편, 2003년경부터 뉴질랜드 제스프리사는 국내 참다래 시장점유를 연중으로 확대하기 위해 제주도 참다래 재배농가와 약 105ha 면적의 골드키위 생산계약을 체결하여 재배하고

있다. 여기에서 생산된 골드키위 생산량은 약 5천톤 규모로 추정되며, 전량을 제스프리사가 독점 구매하여 판매하는 전략을 펴고 있어서, 생산농가의 자유로운 판매가 불가능하고 이로 인해 농가소득은 제한적이다. 뿐만 아니라 제스프리사와 계약한 재배농가는 판매가격의 15%를 로열티와 판매경비 명목으로 지급하고 있어 외화유출이 심화되고 있다. 국내 참다래 재배농민들의 품종접근과 이용적 측면에서 보면 제주도의 일부 계약재배 농가를 제외하고는 뉴질랜드 골드키위에 대한 이용권을 허가하지 않고 있으므로 전남, 경남 등 참다래 주산지를 포함한 타 지역에서는 재배가 불가능한 실정이다. 따라서 차별화된 새로운 국산 골드키위 육성으로 희망 농가의 자유로운 재배여건 마련이 시급하게 요구되고 있다.

국내 참다래 관련 연구기관인 전라남도농업기술원과 농촌진흥청 원예특작과학원온난화 대응농업연구센터, 남해출장소 등에서는 10여 년 전부터 여러 가지 그린키위 품종을 육성하여 농가에 보급해오고 있다(Kim 등, 1999; Jo 등, 2007; Kwack 등, 2007; Kwack 등, 2008). 최근에는 '해금', '제시골드', '한라골드', '골드러쉬' 등의 골드키위 품종을 육성(Kim 등, 2003; Jo 등, 2007; Kwack 등, 2009)하여 농가에 보급하고 있으나 '해금'이 약 20여 ha 보급되고 있는 것을 포함하여 국내 육성품종들은 개발 보급 초기단계여서 농가에서 재배를 결심하기가 아직은 쉽지 않은 실정이다.

한편, 칠레와 FTA체결로 점진적인 관세인하와 무관세로 인한 저가 참다래 수입이 우려되며, EU와 FTA합의는 한국과 생산시기가 일치하는 이태리(유럽 참다래 생산국임) 등 유럽 참다래 수입이 쉽게 예견되고 있다. 또한 세계 최대 참다래 생산국인 이웃나라 중국의 참다래 생과와 가공재료가 국내에 유입될 시기도 머지않아 보인다. 현재 중국의 참다래 개발품종은 100여 품종(골드 및 그린키위 등)에 이르는 것으로 알려지고 있다. 따라서 외국산 골드키위나 저가 외국산 참다래와 경쟁하기 위해서는 국내 상황에 적합하면서 외국산과 차별화된 다양한 고품질 참다래 품종을 개발하여 농가에 조기 확대 보급할 필요가 있다. 또한 골드키위재배에 대한 연구가 전무하다시피 한 국내 참다래 연구도 활성화되어야만 골드키위 재배농가들에 대한 시의 적절한 지원이 가능할 것으로 판단된다.

본 연구는 외국산 골드 및 그린 참다래와 경쟁할 수 있고 다양한 소비계층의 새로운 수요 창출을 위해서 차별화된 배꼽 없는 국산 골드 및 원통형 그린 참다래 품종을 육성하고, 국내 육성된 골드 참다래의 수확적기, 저장력 구멍 등의 고품질 안정생산 기술 및 수확 후 관리 기술에 관한 시급한 기술 체계를 수립하고자 수행하였다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구개발의 최종목표는 국내에 수입되는 외국산과 차별화된 그린 및 골드키위 신품종 2품종을 육성하고 골드키위의 고품질 안정생산기술과 골드키위의 수확 후 저장력을 증진 시키데 있다. 이에 대한 기술개발 세부목표는 다음과 같다.

- 1) 차별화된 골드 및 그린 참다래 육성과 골드키위 고품질 안정생산 기술개발
- 2) 골드키위 수확 후 고품질 관리 및 유통력 증진

연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위
<input type="checkbox"/> 차별화된 골드 및 그린 참다래 육성과 골드키위 고품질 안정생산 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ RAPD에 의한 골드계통 유전적 차이 구명 ○ 골드계통 특성 조사, 농가 고집 실증 및 선발
1) 배꼽 없는 차별화된 골드 참다래 육성	<ul style="list-style-type: none"> ○ RAPD에 의한 그린계통 유전적 차이 구명 ○ 대과 원통형 그린계통 특성 조사 및 농가실증 선발
2) 대과 원통형 차별화된 그린참다래 육성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 재배지의 토양 및 엽분석 ○ 골드키위 적정 착과량 구명
3) 골드키위 고품질 종합생산 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 골드키위 수확기 판정 요인분석 ○ 궤양병 저항성검정 및 병해충 조사 ○ 주요 종별 과실의 항산화활성 및 영양성분 분석 ○ 신품종 재배농가 기술지원
<input type="checkbox"/> 개발 골드키위 수확 후 고품질 관리 및 유통력 증진	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재배지역별 저장중 과실품질 분석 ○ 저장고 입고온도별 과실품질 변화 ○ 과실비대제 처리과실의 저장품질 구명 ○ 수확시기별 저장력 조사 ○ 재배형태별 저장중 과실 품질변화

IV. 연구개발 결과

제1절 차별화된 골드 및 그린 참다래 육성과 골드키위 고품질 안정생산 기술개발

1. 배꼽이 없는 차별화된 골드 참다래 육성

가. RAPD에 의한 골드키위 계통 유연관계 분석

OPE07 등 총 11개의 다형성 밴드 primer를 선발하였다. 육성중인 골드계통과 호트16에이 품종(뉴질랜드골드키위)간에 유전적으로 차이가 있었으며 호트16에이와 유전적인 유사도는 해남골드3호가 가장 가까웠고 해남골드5호가 가장 멀었다.

나. 골드키위 계통의 특성검정 및 선발

골드키위 계통 중 만개기는 해남골드2호와 3호가 호트16에이와 같이 가장 빠른 5월 상순 이었고 해남골드1호와 5호는 조금 늦은 5월 중순이었다. 과실당도와 건물중 함량은 연차 간, 지역간에 차이가 있었으나 해남골드2호와 3호가 가장 높은 경향이였다. 과실크기는 해남골드5호가 73~119g으로 가장 컸으나 당도와 건물중 함량이 다른 계통보다 낮은 경향이였다. 해남골드2호는 배꼽이 돌출하지 않고 색택과 품질이 양호하여 최종 선발하고 '해피골드'로 명명하여 품종보호출원 신청을 하였다.

2. 대과 원통형 차별화된 그린 참다래 육성

가. RAPD에 의한 그린키위 계통 유연관계 분석

기존품종과 육성중인 그린키위 품종간에 유전적으로 모두 차이가 있었으며 유전적 거리는 헤이워드와 해남그린16호가 가장 가까웠고 해남그린12호와 가장 멀었다.

나. 그린키위 계통의 특성검정 및 선발

육성중인 그린계통의 만개기는 지역간에 차이가 있었으나 해남그린12호와 15호가 빨랐고 해남그린16호는 헤이워드와 같이 가장 늦은 5월 하순이었다. 그린키위 계통중 과실크기는 해남그린15호가 모수뿐만 아니라 해남, 보성, 고성 등에서도 헤이워드보다 월등히 크고 당도와 건물중이 높아 가장 유망시 되어 '해원'으로 명명하고 품종보호출원을 신청하였다.

3. 골드키위 고품질 종합생산기술 개발

가. 골드키위 '해금'의 적정 착과 수준

골드키위 해금품종은 결과지당 2~5개 착과시키는 것이 평균과중 87.2g으로 무적과 79.8g보다 커서 적과하는 것이 과실비대에 효과적인 것으로 나타났다. 장과지와 단과지 적과 모두 무적과보다 과실의 횡적, 종적 비대가 양호한 경향을 보였다. 장과지의 경우는 3~5과, 단과지는 2~3과 착과시키는 것이 과실비대에 효과적인 것으로 판단된다. 과실비대제인 CPPU를 처리할 경우 적과와 무적과 과실 간에 비대차이가 나타나지 않았다.

나. 골드키위 '해금'의 적정 수확기 판정

수확기의 당도는 만개 후 일수와 정의상관을 나타내는데 당도기준으로 해금의 수확기로 판단되는 시기의 당도가 7.8°Bx에 도달할 때 만개 후 일수는 약 156.8일 정도 소요되었다. 수확시 당도와 누적온도와의 관계도 정의상관을 나타냈는데 당도가 7.8°Bx일 경우 누적온도는 3,672°C가 소요되었고 더 높은 당도로 수확할 경우는 더 많은 누적온도가 소요되었다. 개화 후 누적일조량과 당도와의 관계는 정의상관을 나타냈고 당도가 7.8°Bx일 경우를 기준으로 누적일조량은 841.7시간이 소요되었다.

골드키위 해금의 수확기 판정은 후숙 후 과육색이 황색으로 발현되어야 하는데, 이를 위해서 수확기에 즙음하여 수시로 샘플과실을 채취하여 과육색의 변화를 육안검사로 확인하여야 한다. 이 시기의 수확 과실당도는 대략 7.8~10°Bx 범위에 도달하지만 재배환경에 따라 차이가 있으며, 결국 육안검사 시 과실절단면 가장자리가 녹색이 거의 없어지는 시기에 수확하는 것이 안전한 것으로 판단되었다.

다. 골드키위 재배농가 토양의 화학성 및 생육기 엽분석

참다래 과원농가별 토양별 토양화학성은 차이가 많았으며 해남 산이 농가는 토양산도가 적정 이하인 pH 5.5로 낮고 전기전도도와 인산함량은 적정수준을 초과하여 토양교정이 필요하였다. 장흥 안양 농가는 양분이 과다 축적된 것으로 나타났으며 해남 마산과 완도농가 토양은 적정범위에 속하였다. 생육기 엽분석 결과 5월보다 6월이 엽내 N, P, K 함량이 높은 경향이었고 장흥농가는 질소함량이 다른 농가보다 상대적으로 높았다.

라. 골드, 그린키위 궤양병 저항성검정 및 주요 병해충발생 조사

계통별 *Pectobacterium* 궤양병에 대한 저항성 검정결과 그린키위(헤이워드, 해남그린15호)를

비롯하여 골드키위 계통(해남골드2호, 3호)은 키위 *Pectobacterium* 궤양병(병원균 : *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)에 대하여 중도감수성 반응을 나타냈으며 전체적으로 공시한 키위품종 중에서 *Pectobacterium* 궤양병에 대하여 명백하게 저항성을 나타내는 품종은 없었다.

*Actinidia chinensis*에 속하는 골드키위 계통과 기존에 육성된 호트16에이나 제시골드 등의 품종간에 병충해 발생정도 차이는 없었다. 과육색이 녹색인 *Actinidia deliciosa*종은 품종이나 계통간 병해충 발생정도의 차이는 보이지 않고 유사하였다. *Actinidia chinensis*, *Actinidia deliciosa*, *Actinidia eriantha*, *Actinidia arguta* 종간에는 병해충 발생정도가 차이가 있었으며, 상업적으로 재배되는 참다래 주요 종간 병해충 발생정도를 비교하면 꽃썩음병과 잿빛곰팡이병은 *Actinidia chinensis*가 상대적으로 발생이 적고, 균핵병은 *Actinidia deliciosa*가 발생이 적은 경향을 보였다.

마. 참다래 중별 과실의 항산화성분 함량 및 육성계통의 화학적 성분

참다래 과실의 부위별 총폴리페놀 함량은 대부분의 종에서 과피가 가장 높았고 다음으로 과심, 과육순이었다. 과육에서는 *A. eriantha*가 512mg/100g으로 가장 높게 나타났고, 2종의 *A. chinensis*와 *A. arguta*는 100~106mg/100g으로 유사한 경향이였다. *A. deliciosa*은 약간 낮은 경향이였고 *A. polygama*가 29.1mg/100g으로 가장 낮았다. 항산화활성도 *A. eriantha*를 제외하고 과피부위가 가장 높았고 과심, 과육 순이었다. 조사된 참다래 중에서 과육부위의 항산화활성은 *A. eriantha*가 가장 높았다. 가장 상업화된 *A. deliciosa*와 *A. chinensis*은 과육부위의 항산화활성이 유사하게 나타났으나 과심부위는 *A. chinensis*가 보다 높았다. 안토시안 함량은 *A. chinensis*(cv. Hongyang)이 가장 높았고 *A. polygama*가 그 다음으로 높았다. *A. polygama*와 *A. arguta* 과육의 베타카로틴 함량은 다른 종보다 높았다. 골드키위 유망계통별 탄수화물 함량은 7.2~14.8g/100g이었다. 무기물중 칼슘은 5.6~15.5mg/100g, 칼륨은 234.7~287.2mg/100g, 인은 23.6~31.4mg/100g으로 나타났다. 비타민C는 45.6~82.0g, 비타민E는 0.2~0.8mg/100g, 베타카로틴은 0.7mg/kg으로 나타났다. 호트16에이와 헤이워드에 비해 육성중인 해남골드1호와 해남그린15호의 칼륨함량은 각각 287, 385.2mg/100g으로 높은 수준의 값이었다. 해남골드1호와 2호는 호트16에 이에 비해 높은 칼슘함량을 가지고 있었다.

제2절 골드키위 수확 후 고품질 관리 및 유통력 증진

1. 재배지역별 저장중 과실품질 변화

골드키위의 저장 중 당도변화는 저장기간이 경과할수록 3개 지역 모두 증가하였는데 재배지역 농가에 따라 차이가 있었다. 수확시 당도가 높았던 해남 2개 지역 과실은 저장 중 최종 당도가 16°Bx 전후로 높았다. 반면에 수확시 당도가 낮았던 장흥 농가 과실은 12°Bx로 해남지역 2농가 보다 상대적으로 낮았다. 따라서 고품질 과실을 유통하기 위해서는 수확 시 당도가 중요한 요인으로 판단되었다. 산도는 재배지역과 관계없이 저장 4~5개월 이후 0.5°Bx이하로 감소하였다. 경도변화는 수확시 당도가 낮았던 과실보다 높았던 과실이 양호하게 유지되었다. 수확시 당도가 높았던 과실이 저장기간 동안 좋은 품질을 유지하는 경향이 있었다.

2. 저장고 입고 온도별 과실품질 변화

골드키위 '해금'과실을 저장 초기에 2가지 다른 온도 설정으로 저장하여 비교한 결과, 저장 초기에 매일 1℃씩 온도를 내려 0℃로 저장한 처리(7→0℃)와 저장 초기부터 일정한 온도(0℃)에 저장한 처리 모두 저장 중 당도와 경도 변화는 차이를 보이지 않았다. 하지만 저장 중 산도는 7℃에서 0℃로 내려서 저장(변온저장)한 처리가 저장 후 바로 0℃로 저장한 것보다 높게 유지되는 경향을 보였고, 감모율은 저장 90일부터 변온저장이 0℃에 바로 저장한 처리보다 더 높게 나타났다.

3. 비대제(CPPU)처리 유무에 따른 저장기간별 과실품질 변화

저장기간 중 당도는 비대제처리와 무처리간의 차이가 없었다. 산함량 변화는 저장 초기인 2개월 정도까지는 거의 변화가 없다가 이후 점차 감소하는 경향을 보였고 무처리가 비대제 처리보다 약간 높게 유지되는 경향을 보였다. 과실통도는 저장 5주 후부터 비대제 처리가 무처리보다 약간 낮은 경향이 있었다.

4. 골드키위 계통의 수확시와 후숙시 과실품질 상관관계 분석

해남골드2호의 경우 수확시 건물중 변화와 후숙과실 품질과의 관계는 수확시 건물중이 높을수록 후숙당도가 높아지는 매우 높은 정의상관을 나타냈으며 그 정도는 골드키위 품종에

따라 차이가 있었다. 또한 수확시 당도가 높을수록 후숙 후 당도가 높아지는 정의상관관계를 보여서 골드키위 품종에 따라서는 수확시 건물중과 당도로 후숙 후 당도를 예측하는 것이 가능할 것으로 생각된다.

5. 수확시기별 과실품질 및 저장력 조사

수확시 당도는 10월 20일에 7.5°Bx를 나타냈으나 10월 30일은 8.8°Bx, 11월 10일은 10.3°Bx로 수확시기가 늦어질수록 당도가 높게 나타났다. 저장 중 당도도 수확시기에 관계없이 모두 저장기간이 경과할수록 점차 증가하는 경향을 보였고 가장 늦게 수확하였던 11월 10일 수확한 과실이 저장기간 중 당도가 다른 것보다 상대적으로 높게 유지되었다. 경도는 수확시기에 관계없이 저장기간이 경과할수록 점차 감소하는 경향을 보였고 3월 30일까지도 2kg/5mm \emptyset 전후로 높게 유지되었다.

6. 재배양식별 저장 중 과실품질 및 저장력

저장기간 중 당도변화는 저장 3개월 이후부터 파풍하우스에서 수확한 과실이 당도가 약간 높은 경향을 보였다. 저장 중 과실경도는 노지와 파풍하우스 모두 차이가 없었으며 산도는 저장 3개월 전후까지는 파풍하우스가 높게 유지되는 경향을 보였다.

V. 연구성과 및 성과활용 계획

1. 연구성과

가. 신품종 육성

품종명	개괄적 특성	주요 과실특성	비고
해피골드	배꼽이 돌출되지 않고 색택이 좋으며 풍미가 우수한 골드키위	5월초 개화, 다수성으로 3~4톤/10a 예상, 11월 상순~중순 수확, 과중 70~80g, 후숙당도 14~17°Bx	골드키위 품종보호출원 신청('10.5)
해원	원통형으로 대과이며 중생종으로 풍미가 우수	5월 중순 개화, 다수성으로 3톤/10a 예상, 10월 중순 수확, 과중 100~120g, 후숙 당도 14~15°Bx	그린키위 품종보호출원 신청('10.5)

나. 국내외 전문 학술지 게재 및 발표

게재연도	논문명	주저자	학술지명	Vol. (No.)	국내외 구분
2007	국산골드키위 해금 선발	조운섭	원예과학기술지	vol.25 (suppl. II)	국내
2008	한국 골드키위 '해금' 품종의 수확기 과실품질 변화와 수확기 판정	조운섭	원예과학기술지	vol.26 (suppl.)	국내
2008	Relationship between dry matter weight and soluble solid content at harvest among 5 gold kiwifruit accessions	조운섭	The First Asian Horticultural Congress abstract	AHC 2008	국외
2009	해금 참다래의 수확시 당도와 관련한 저장중 과실품질 변화	박문영	원예과학기술지	vol.27 (suppl. II)	국내
2009	6가지 다래나무 과실의 생리활성 비교	박문영	원예과학기술지	vol.27 (suppl. II)	국내
2010	신육성 국산골드키위 해피골드	박문영	원예과학기술지	vol.28 (suppl. I)	국내
2010	신육성 국산 조생 대과 그린키위 해원	박문영	원예과학기술지	vol.28 (suppl. I)	국내
2010	A selection of Korean gold kiwifruit 'Haegum' and its performances in farm orchards	조운섭	7th international symposium on kiwifruit 발표예정	Acta horticulturae 투고중	국외

다. 세미나 개최

일 시	장 소	소 속	발 표 자	내 용	참 석 자
2007. 12.19	전남농업 기술원 과수연구소	중국 사천성 자연자원연구소	이명장 박사	참다래 골드 및 골드레드 육종연구 현황	연구원 및 관련공무원 등 20명
2008. 5.13	"	토우농산	정기동 대표	제주지역 골드키위 재배현황과 재배상의 문제점	연구원 및 시험재배농가 등 28명
2008. 5.13	"	난지농업연구소	이진수 박사	참다래 수확후 관리 기술	"
2008. 5.13	"	과수연구소	조윤섭 박사	국산 신육성 골드키위 '해금' 수확기 및 재배지별 과실 특성	"
2008. 7. 23	"	강원도 농업기술원	박영식 박사	국내 육성다래 청산과 광산 특성	연구원 및 시험재배농가 등 34명
2008. 7. 23	"	과수연구소	조윤섭 박사	다래 육성종 치약 및 수집자원 소개	"
2009. 3.10	"	원예특작과학원 온난화농업 연구센터	김성철 박사	참다래 국내외 현황 및 육성 품종 특성	연구원, 참다래 유통사업단 및 시험재배농가 등 22명
2009. 3.10	"	과수연구소	마경철 박사	국산 골드키위 조기재배 실용화	"
2010. 4. 16	"	순천대학교	고영진 교수	그린키위와 골드키위의 주요 병진단과 방제법	연구원, 참다래 유통사업단 및 시험재배농가 등 26명
2010. 4. 16	"	목포대학교	박용서 교수	참다래 신품종에서 수확 후 생리 및 저장력 증진	"
총계				10 주제	

라. 컨설팅자료 책자 유인 및 영농활용

년 도	활 용 구 분	제 목 명
2008	영농활용	골드키위 '해금' 품종의 수확기 판정
2010	영농활용예정	골드 참다래 '해피골드' 품종 특성과 재배상 특성
2010	영농활용예정	그린참다래 '해원' 품종의 수확기 판정
2010	책자발간	국산골드키위 육성과 재배
	4건	

마. TV·라디오·신문 등 기타 홍보

구분	년 월 일	내 용	홍 보 매 체
TV	2008. 10. 31	참다래 국내 육성품종 확산	목포MBC
	2009. 11. 02	골드키위 신품종 해금 재배	광주 KBS
신문	2008. 10. 30	해금품종 키위 대량재배 성공 화제	무등일보
	2009. 07. 01	전남도육성 골드키위 해금 확대보급	원예산업신문
	2009. 11. 09	전남농업 이제 종자산업 참다래	전남일보
기타	2009. 07. 01	골드키위 해금 농가 새로운 소득작목으로 각광	기독교복지신문
	2009. 10	국산골드키위 해금	농업잡지 참다래
	2009. 11	참다래 과원관리	한국과수(잡지)
계		8	

바. 전시회 등 참여 홍보

유 형	행 사 명 칭	전 시 품 목	일 시	장 소
전시회	농림수산식품과학기술대전	참다래 신품종 해금 등 과실 및 포스터	'08.9.24~9.26	서울 aT센터
전시회	우리품종 전시회	참다래 신품종 해금, 비단 등 과실 및 포스터	'08. 10.13~17	서울 양재동 시민의 숲 공원
박람회	제7회 대한민국 농업박람회	참다래 신품종 해금, 비단 과실 미 품종특성포스터 등	'08. 10.24~11.3	전남농업기술원 생명예술관
기타	참다래 우리품종 현장평가회	참다래 신품종 해금, 비단, 등 과실 및 품종특성 포스터	'08. 11.10	제주도 서귀포시 대정읍 안성리 참다래농가
박람회	제8회 대한민국농업박람회	참다래 과실, 포스터	'09. 10.23~27	전남농업기술원
기타	참다래 우리품종 현장평가회	참다래 신품종 과실 및 포스터	'09. 11.10	경남 사천시 이홀동 농가포장
기타	아이디어 페스티벌	참다래 과실, 포스터	'09. 11.17	전남 도청
기타	2009년 시험연구결과 발표회	참다래 신품종 과실특성 포스터	'09. 12.11	전남농업기술원
기타	로열티 대응과 참다래 산업 경쟁력 강화를 위한 세미나	참다래 육성종인 유망계통 참다래 과실 전시	'10. 3. 12	해남 옥천 농협 RPC
계		9		

사. 농업인 교육 및 기술전파

프로그램명	프로그램내용	교육기관	교육개최회수	교육인원(명)
농업인교육	국산골드키위 해금재배요령 국내육성 참다래 신품종 특성	전남농업기술원과수연구소 참다래연구사업단	1	180
농업인 교육	최근 참다래 산업동향과 주요 재배기술	보성군농업인	1	170
농업인 교육	참다래 신육성 품종특성과 전망	참다래 특화사업단	1	140
농업인 교육	참다래 신품종 특성	고흥군 친환경농업대학	1	45
현장교육	참다래 시험재배농가 초청 유망계통 현장평가회 개최	전남농업기술원과수연구소	2	67
현장기술지도	참다래 시험재배농가 현장 컨설팅	전남농업기술원과수연구소	21	126
총계			27건	728

아. 지역별 농가실증 및 재배농가 고접 분양 및 상시컨설팅을 통한 재배기술지도/이전

연번	농가 소재지	농가성명	고접 및 증식 주수(주)	계통(품종)	비고
1	전남 해남군 마산	참다래유통 사업단	80	해남골드1, 2 등 5계통 해남그린15 등 7계통	고접
2	전남 해남군 산이	손영선	100	해남골드1, 2 등 5계통 해남그린15 등 3계통	고접
3	전남 해남군 옥천	윤재석	50	해남골드1	고접
4	전남 해남군 옥천	송경석	50	해남골드1	고접
5	경남 고성군 하이	김찬모	240	해남골드1, 2 등 5계통 해남그린15 등 3계통	고접,접수 분양
6	전남 장흥군 안양	김명옥	50	해남골드1, 2	고접, 접수분양
7	전남 장흥군 안양	김동수	50	해남골드1	고접
8	전남 장흥군 대덕	곽태생	50	해남골드1	고접
9	전남 보성군 조성	이복재	72	해남골드1, 2 등 4계통 해남그린15 등 3계통	고접, 접수분양
10	전남 보성군 조성	노대성	50	해남골드1	고접
11	전남 보성군 조성	이덕재	50	해남골드1	고접
12	전남 보성군 득량	정오정	50	해남골드1	고접
13	전남 광양시 봉강	허용옥	50	해남골드2 등 4계통, 해남그린15 등 3계통	고접, 접수
14	전남 광양시 옥룡	김춘식	50	해남골드1	묘목, 접수분양
15	전남 완도군 석장	감천옥	60	해남골드2, 해남그린15	고접, 접수분양
합계		15 농가	1,052 주		

2. 성과활용 계획

1. 골드키위 1품종(해피골드)과 그린키위 1품종(해원)을 국립종자관리원에 품종보호출원 하였으며 품종보호권이 등록될 수 있도록 노력하고 금후 농촌진흥청 참다래 연구프로젝트 중 참다래 신품종보급사업에 추가하여 농가에 신속 확대보급할 수 있도록 지원할 계획이다.
2. 품종보호출원한 해피골드와 해원 품종은 농가보급 확대를 위해서 과수연구소에 시범 포장을 조성하고 참다래 재배농가 교육이나 농가보급용 모수포로 활용하고 적극 홍보한다. 또한 농가실증시험을 수행했던 농가를 중심으로 접수분양, 고접방법, 적과방법, 수확기 판정 등 연구과정에서 개발된 기술을 지속적인 컨설팅을 통하여 주변 재배농가에 확산될 수 있도록 노력한다.
3. 육성품종의 농가 조기 확대보급하기위해 육성품종의 정보와 도출된 골드키위 재배기술 등을 농업인, 생산단체, 연구기관, TV, 신문, 잡지 등 각종 언론매체 등을 통해 홍보한다.
4. 연구결과로 도출된 골드키위 수확기 판정기술, 저장력, 적정착과량 등의 기술을 관련 지도 기관, 참다래 영농단체, 신품종 재배농가 등에게 관련기술 정보를 공유하고 활용한다.
5. 한국원예학회 등의 관련학회에 연구결과를 발표 또는 게재하여 많은 연구자에게 알리고 연구결과 보고서를 관련기관 및 참다래 작목반 등의 수요자에게 배부한다.
6. 품종보호출원하지 않은 일부 유망시된 골드 및 그린계통은 과제가 완결되더라도 계속 특성을 조사하여 신품종육성의 재료로 활용한다.
7. 농가에 조기보급 확대되어 농가소득원이 될 수 있도록 지속적으로 재배농가를 기술지원 하고 재배상의 문제점을 도출하여 해결 할 수 있도록 노력한다.

SUMMARY

1. Selection of distinctive Korean gold and green kiwifruits and development of safe production technology of gold kiwifruit

1.1. Gold kiwifruit without protruding ends

1.1.1. Determination of the genetic difference by RAPD of gold kiwifruit accessions

Total 11 polymorphic primers were selected for RAPD analysis including OPE07. All gold kiwifruit accessions showed difference against New Zealand commercial variety (Zespri gold kiwifruit). Among them, gold #3 was shown closer to Zespri gold and gold #5 was far away

1.1.2. Characteristics of accessions of gold kiwifruit in several experimental orchards

Among gold kiwifruit accessions, Haenam gold #2 and #3 showed earlier flowering habits as early May while Haenam gold #1 and #5 did on mid May. Fruit soluble solid content and dry matter content had variations among growing seasons and experimental orchards. However, gold #2 and #3 had the highest of all accessions. The gold #5 had the biggest fruit size of all (73~119g) but its soluble solid content and dry matter content were lower. Considering several quality factors, Haenam gold #2 was finally selected and named as 'Happy gold'. Gold #2 have no protruding end on fruit end and it has good appearance as well as taste.

1.2. Green kiwifruit of cylindrical big size

1.2.1. Determination of the genetic difference by RAPD of green kiwifruit accessions

Through the analysis of RAPD polymorphic bands, we could find the genetic difference between commercial variety (Hayward) and candidate accession. Among them, #16 was closer to Hayward but far away from #12.

1.2.2. Characteristics of accessions of green kiwifruit in several experimental orchards

The flowering period of green kiwifruit accessions were again different by seasons

and locations. Haenam green #12 and #15 were the earliest ones (mid May) while #16 flowered on late May as same as Hayward. Among green kiwifruit accessions, #15 fruit showed the greatest performances in all experimental orchards and its soluble solid content and dry matter content were also the highest. Green #15 was finally selected and named as 'Haewon'.

1.3. Comprehensive production technology development of gold kiwifruit

1.3.1. Determination of proper number of fruit setting on fruiting twig

2~5 fruits bearing per twig was shown effective for the good size fruit production. Twigs with fruit thinning bore 87.2g fruits compared to control (79.8g). Thinning has affected on the fruit lateral development rather than longitudinal expansion on both long twig and short twig. However, it seems suitable that long twig bears 3~5 fruits and short one bears 2~3 fruits. Meanwhile, when CPPU was applied for artificial fruit size increase the difference between thinning and control twig did not make any difference on fruit size.

1.3.2. Determination of harvest time of gold kiwifruit

To determine harvest time criteria, the days after full flowering, pre-harvest change of soluble solid content and cumulative temperature after full flowering were compared which resulted in positive correlation between soluble solid content and other two factors. For example, when soluble solid content reached 7.8°Bx the days after full flowering was about 156.8 days and the cumulative temperature was 841.7 hrs. However, to ensure the good expression of flesh color as bright gold, the soluble solid content should be at least 7.8~10°Bx as far as fruit firmness is stable enough and the better way is to confirm the internal color change from green to milky white with yellow color even on margin of fruit flesh, in other words, the completion of degreening on external pericarp will be easiest way to determining harvest time.

1.3.3. Soil and leaf analysis of gold kiwifruit orchards

The soil chemical composition was different among experimental orchards. 'Haenam S' orchard showed less pH 5.5, excessive P content, so it needs soil amelioration.

Meanwhile, 'Jangheung' orchard had overall excessive soil mineral contents, 'Haenam M' and 'Wando' orchards had proper soil nutritional level. Leaf analysis results showed gold kiwifruit have higher N, P and K content on June than May, which implies nutritional practices should be focused in this period or before when young fruits and shoots are rapidly developing in order to prevent nutritional shortage or stress.

1.3.4. Assay and investigation on pests and diseases of gold and green kiwifruit

Gold and green kiwifruit accessions including some other control kiwifruit species was assayed on bacterial canker, which is one of the severest kiwifruit diseases. Most green (#15 and Hayward) and gold (#2 and #3) kiwifruit showed moderate susceptibility and no other species was shown as resistant to *Pectobacterium*. Also, there were no differences in other pests and diseases among most assayed green kiwifruit accessions. However, some differences were found between *Actinidia* species (*Actinidia chinensis*, *Actinidia deliciosa*, *Actinidia eriantha*, *Actinidia arguta*). In terms of flower bud rotting and grey mold diseases were more frequent on *A. chinensis* species.

1.3.5. Analysis of antioxidation activity and chemical composition

Total polyphenol content was the highest in fruit surface regardless of kiwifruit species and that of fruit core and internal flesh was lower in order. Among them, *A. eriantha* contained 512mg/100g flesh and those of two *A. chinensis* and *A. arguta* were similar containing 100~106mg/100g. But that of *A. deliciosa* was slightly low and *A. polygama* was the lowest as 29.1mg/100g.

The content of antocyanine was the highest in *A. chinensis* (cv. Hongyang), then, *A. polygama* was the next. Beta carotene content was higher in *A. polygama* and *A. arguta* than other species. In gold kiwifruit, the carbohydrate was 7.2~14.8g/100g and some minerals were 5.6~15.5mg/100g for Ca, 234.7~287.2mg/100g for K and 23.6~31.4mg/100g for P, in addition, vitamin C was 45.6~82.0g, vitamin E 0.2~0.8mg/100g and beta carotene 0.7mg/kg. Compared to convention Hayward and Zespri gold, Haenam gold #1 and green #15 had high K content as 287 and 385.2 mg/100g each. Meanwhile, high Ca content were found in Haenam gold #1 and #2 next to Zespri gold.

2. Postharvest quality management and self-life enhancement of gold kiwifruit

2.1. Postharvest quality change followed by different orchards

The change of soluble solid content of gold kiwifruits from 3 different orchards was slightly different but soluble solid content has increase during storage. The fruits which were harvested in two Haenam orchards showed the highest, reaching 16°Bx at the end. But the fruits from Jangheung orchard was just 12°Bx. This difference are assumed because the soluble solid content at harvest was higher in Haenam and lower in Jangheung. This again implies harvesting late would increase more taste after storage. Fruit firmness of higher soluble solid fruit at harvest was also better than that of lower soluble solid fruit even in long term storage period. Fruit acidity has decreased below 0.5% after 4 to 5 months storage regardless orchards. Through the experiment on the fruit sprayed with CPPU in growing season, the performance of CPPU sprayed fruits showed the same result as non sprayed fruit in terms of fruit soluble solid content and fruit firmness during storage but the final fruit firmness tend to be slightly more reduced at the end of storage.

2.2. Fruit quality change during storage followed by different initial storage temperature setting

Two different storage entry methods were compared by setting constant (0°C) and gradual decreasing (from 7 to 0°C during 7 days) using 'Haegeum' fruits. The result showed no difference between two storage entry methods in term of soluble solid content and fruit firmness during storage. Fruit acidity was kept slightly higher in gradual decreasing treatment than constant temperature treatment. Fruit weight loss was also higher in gradual decreasing treatment than constant treatment.

2.3. Fruit quality of CPPU treated fruits during storage

The soluble solid content did not differ between CPPU treated and non-treated fruits during storgae. Acidity was same trend up to 2 months then decreased after that in both cases but non-treated fruits kept slightly high acidity. Fruit firmness of treated fruits tended to slightly lower than non-treated fruits.

2.4. Correlation analysis between gold kiwifruits quality related factors and harvest time
'Haenam gold #2' showed highly positive correlation between dry matter content and soluble solid content at harvest. However, the degree of correlation was different among gold kiwifruit accessions. Meanwhile, the higher soluble solid content at harvest also had higher soluble solid content after ripening. This implies that dry matter content at harvest could provide good criteria for the estimate of soluble solid content after ripening.

2.5. Fruit quality and storage ability influenced by harvest time difference

As harvest time being later, the fruit soluble solid content increased from 7.5°Bx on 20th October, 8.8°Bx on 30th October and 10.3°Bx on 10th November. All fruits from different harvests has increased soluble solid content during storage but the latest fruit from 10th November kept better soluble solid content level through out storage period. Fruit firmness has decreased regardless of harvest time and it kept quite good till 30th May, scoring 2kg/5mmØ.

2.6. Fruit quality during storage affected by cultivation conditions

The fruit quality during storage from two different cultivation conditions were compared. Until 3 months after storage, fruit soluble solid content from wind net covered orchard was similar to open-field fruits until 3 months since after storage. Fruit firmness did not make difference between the fruits from both open-field and wind net covered orchards. However, the acidity of fruits from wind net covered orchards tended to keep slightly higher by 3 months after storage.

CONTENTS

Chapter 1. General introduction of this research development

project	25
1.1. Importance and necessity in terms of economy and industry	25
1.2. Objects and scope	27

Chapter 2. Current state of technological advances in domestic

and overseas	28
2.1. Domestic	28
2.2. Overseas	29

Chapter 3. Contents and outcomes of research development

performances	31
3.1. Selection of distinctive Korean gold and green kiwifruits and development of safe production technology of gold kiwifruit	31
3.1.1. Gold kiwifruit without protruding end	31
3.1.2. Green kiwifruit of cylindrical big size	56
3.1.3. Comprehensive production technology development of gold kiwifruit	76
3.1.3.1. Determination of proper number of fruit setting on fruiting twig	76
3.1.3.2. Determination of harvest time of gold kiwifruit	79
3.1.3.3. Soil and leaf analysis of gold kiwifruit orchards	83
3.1.3.4. Assay and investigation on pests and diseases of gold and green kiwifruit	88
3.1.3.5. Analysis of antioxidation activity and chemical composition	95

3.2. Postharvest quality management and self-life enhancement of gold kiwifruit	113
3.2.1. Postharvest quality change followed by different orchards	113
3.2.2. Fruit quality change during storage followed by different initial storage temperature setting	115
3.2.3. Fruit quality of CPPU treated fruits during storage	117
3.2.3. Correlation analysis between gold kiwifruits quality related factors and harvest time	120
3.2.5. Postharvest storage life performances followed by different harvest times	125
3.2.6. Fruit quality during storage affected by cultivation conditions	127
Chapter 4. Achievement of research objective and contributions to related field	129
Chapter 5. Further Application plan of research results	131
Chapter 6. Collected scientific and technical informations from overseas during project period	155
Chapter 7. References	157

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요	25
제 1 절 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성	25
제 2 절 연구개발의 목표 및 범위	27
제 2 장 국내외 기술개발 현황	28
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과	31
제 1 절 차별화된 골드 및 그린 참다래 육성과 골드키위 고품질 안정 생산 기술개발	31
1. 배꼽이 없는 차별화된 골드 참다래 육성	31
가. RAPD에 의한 골드키위 계통 유연관계 분석	31
나. 골드키위 계통의 특성검정 및 선발	35
2. 대과 원통형 차별화된 그린 참다래 육성	56
가. RAPD에 의한 그린키위 계통 유연관계 분석	56
나. 그린키위 계통의 특성검정 및 선발	58
3. 골드키위 고품질 종합생산 기술개발	76
가. 골드키위 '해금'의 적정 착과수준	76
나. 골드키위의 '해금'의 적정 수확기 판정	79
다. 골드키위 재배농가 토양의 화학성 및 생육기 엽분석	83
라. 골드 및 그린키위 궤양병 저항성 검정 및 병해충 발생조사	88
마. 참다래 종별 과실 항산화성분함량 및 육성계통의 화학적 성분	95

제 2 절 골드키위 수확 후 고품질 관리 및 유통력 증진	113
1. 재배지역별 저장 중 과실품질 변화	113
2. 저장고 입고온도별 과실품질 변화	115
3. 비대제(CPPU) 처리 유무에 따른 저장기간별 과실품질 변화	117
4. 골드키위 계통의 수확시와 후숙시 과실품질 상관관계 분석	120
5. 수확시기별 과실품질 및 저장력 조사	125
6. 재배양식별 저장 중 과실품질 및 저장력	127
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	129
제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획	131
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	155
제 7 장 참고문헌	157

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

가. 국내 참다래 산업 개황

국내 참다래 산업의 소비시장 규모는 약 1,600억원 규모이며 소비량은 4~5만 톤에 이르고 최근 웰빙에 부응하여 더욱 증가 추세에 있다. 전국 재배면적은 1,025ha, 총 재배 농가수는 2,700여 호, 주 재배지역은 전남 약 50%, 경남 30%, 제주 20%를 차지하고 있다. 참다래는 아열대성에 속하는 과수로 10a당 소득은 약 4~5백만원이며 농가에 따라서는 6~8백만원에 이르는 고소득작물로 남부해안지방의 특산 과수로 가치가 높으며 대체작물로서 잠재성이 매우 크다. 그리고 참다래는 병해충 발생이 적어 친환경재배가 가능하며 비만, 피로회복, 소화기 계통에 효과가 탁월하여 그린 웰빙 과실로 인식이 확대되고 있다. 또한 다른 주요 과종들의 경우 생산능력이 포화상태여서 가격이 하락하고 있으며 소비자들의 신종 과실에 대한 욕구와 소비가 증가하고 있다. 특히 참다래의 경우 영양적 가치가 탁월하여(1위, 1997년 미국 롯데스 대학의 과실영양비교 자료) 남부지역의 틈새과수로서 성장 잠재력이 아주 크다.

나. 국외 참다래 산업의 현황과 국내 산업에 미치는 영향

세계 참다래 생산량(중국을 제외한 통계)은 연간 100만톤 정도로 추산되나 중국에서만 최소 100만 톤 이상의 생산이 이루어지는 것으로 추산되는 등 참다래 재배가 확산되고 있다. 따라서 중·장기적 국내 참다래 산업의 경쟁력 강화를 위해서는 국내 환경과 소비자 기호에 맞는 재배품종의 다양화, 브랜드화 대책이 절실히 요구된다.

뉴질랜드는 참다래 산업의 효율성을 높이기 위해 제스프리인터내셔널로 모든 참다래 수출창구를 단일화하였다. 이는 향후 한국을 포함한 자신들의 수출대상국에서 경쟁력을 강화하고, 연구개발의 강화와 투자의 집중화를 통해 신품종 개발을 촉진하며, 이들 품종에 대한 권리를 확보하고자 함이다. 이런 노력을 통해 우수한 품종들에 대한 독점적인 지위를 지속적으로 유지하고 외국에 재배할 경우에도 철저한 계약생산, 전량수매 등의 조건을 통해 유통이익을 극대화하고 있다. 따라서 계약생산자 이외의 일반 농민이 국내에서는 더 이상

뉴질랜드의 신품종을 재배하기가 불가능해졌으며 이에 대한 대책이 시급하다.

자유무역협정 체결 후 칠레산 참다래 가격은 국내산에 비해 낮으며 갈수록 낮아지는 관세와 향후에는 무관세로 인한 국산 참다래 가격경쟁력이 낮아질 것이 분명하다. 그 예로서 2005년 참다래 수입이 급증한 것은 이를 반증하고 있다. 또한 기술적으로는 저장 기술이 발달함에 따라 유통기간이 더욱 길어지고 있고, 이로 인해 국내산 참다래 판매기간 단축과 가격하락 압력은 갈수록 증대되고 있어서 전반적인 국산 참다래 유통시장은 협소해지고 있다.

최근 미국 캘리포니아산 참다래가 약 3천톤 수입되었는데 엄격한 품질관리로 과실품질이 우수할 뿐만 아니라 국내산과 생산시기가 일치하거나 다소 빨라 대량 유입시는 국내 참다래 산업에 직접적인 영향을 가져 올 수 있을 것으로 보인다.

중국의 경우는 하남성, 사천성, 산서성 등지에 막대한 규모의 참다래 생산기지가 조성되어 조만간 국내 무역장벽을 뚫고 초저가에 수입되리라 예상된다. 비공식적으로는 중국 참다래 산업당사자들이 지속적으로 한국내 참다래 수출길을 개척하라는 압력을 행사하고 있고, 이는 어느 정도 성과를 거두고 있다고 하니 전방위적인 국내 참다래 산업관련자들의 장기적인 대응책 수립이 요구된다.

다. 국산 신품종 연구개발의 필요성

국내 참다래 생산량은 약 8천에서 1.5만톤 규모로 전체 국내 소비량의 약 20~30%이고 나머지 70~80%는 수입에 의존하고 있으며 주요한 수입국은 뉴질랜드, 칠레, 미국 등이다. 특히 칠레와 FTA 체결 이후 칠레산이 국내산 대비 70~80% 정도의 저가로 대규모 유입되기 시작하여 국내 참다래산업 안정화에 위협요인이 되고 있다.

또한 저가의 중국 참다래 유입시 현재 소비가격의 1/3수준으로 판매 가능할 것으로 예측되므로 재배품종의 다양화를 통한 차별화를 유도하여 대응능력을 키워야 할 것으로 판단된다. 하지만 심각한 문제는 국내의 주재배 품종이 거의 대부분 뉴질랜드 '헤이워드'로 수입산과 동일하여 저가의 수입키위에 대한 가격 경쟁력이 매우 낮게 평가된다. 따라서 외국산 키위와 차별화를 위해서는 품질이 뛰어나고 수려한 외관을 지닌 신품종을 육성하는 것만이 수입산 대한 원천적인 국내 참다래 산업의 안정성을 확보하는 방안이다.

뉴질랜드의 골드키위는 1990년대 말에 개발되었으며 현재 자국 생산량의 5%를 점유하고 있고, 우리나라 제주도에 105ha를 식재하여 계약생산 방식으로 전량 수매 후 제스프리스의 유통망을 통해 판매함으로써 독점적인 유통이익을 누리고 있다. 즉, 계약생산자 이외의 국내 생산과 유통이 불가능한 것이 현실이다.

최근 증가하는 골드키위에 대한 농민들의 재배수요는 국산 골드키위 육성품종에 대한 당위성을 보여주고 있다. 아울러 골드키위 관련 재배기술도 전무한 상태이어서 이 분야의 연구도 뒤따라야 할 것으로 보인다.

제 2 절 연구개발의 목표 및 범위

본 연구개발의 최종 목표는 차별화된 골드 및 그린키위를 육성하고 골드키위의 고품질 안정생산 기술개발에 있다. 우리만의 새로운 골드키위를 육성하여 뉴질랜드와 중국품종으로부터 품종독립을 이루어 로열티를 해결할 뿐만 아니라 새로운 품종에 알맞는 수확 후 관리 기술 및 유통력 증진 기술을 개발하고자 한다. 또한 그린키위에서는 기존의 '헤이워드'품종에 대해 차별화를 이룰 수 있는 새로운 원통형 참다래를 육성하여 재배품종의 다양화와 브랜드화를 유도함으로써 국내 참다래 산업의 안정화에 기여함은 물론 국내외 한국산 참다래 위치를 확립하는데 목적이 있으며 세부목표는 다음과 같다

1) 차별화된 골드 및 그린 참다래 육성과 골드키위 고품질 안정생산 기술개발

- 골드계통 특성 조사 및 현장 실증재배
- RAPD에 의한 골드계통 유전적 차이 구명
- 대과 원통형 그린계통 특성 조사 및 농가 고접
- RAPD에 의한 그린계통 유전적 차이 구명
- 주요 참다래 재배지역(농가)의 토양 및 엽분석
- 골드키위 적정 착과량 구명
- 주요 참다래 종별 과실의 항산화활성 및 화학적 성분 분석
- 골드키위 수확기 판정 요인 도출
- 궤양병 저항성 검정 및 주요 병해충 조사
- 신품종 재배농가 기술지원

2) 골드키위 수확 후 고품질 관리 및 유통력 증진

- 재배지역별 저장중 과실품질 분석
- 저장고 입고 형태별 과실품질 변화
- 과실비대제 처리과실의 저장품질
- 수확시기별 저장력 조사
- 재배형태별 저장중 과실 품질변화

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1. 국내 연구 현황

1970년대 후반 뉴질랜드로부터 참다래가 도입된 이래 국내 생산현황은 전남과 경남, 제주도에서 재배되고 있다. 현재 2,700여 농가에서 1,025ha가 재배되고 있으며 전남이 약 50%로 가장 많고 다음이 경남 30%, 제주도 20% 정도를 차지하고 있다. 소비 측면에서 보면, 국내의 연간 참다래 소비량은 약 45,000톤에서 50,000톤 정도인데 이중 국내에서 생산되는 양은 약 20~30% 정도에 불과하고, 나머지는 외국에서 수입하고 있다. 주요 수입국은 뉴질랜드, 칠레, 미국 등이다.

최근 참다래 과실의 소비추세는 과거의 단맛과 신맛의 적절한 조화를 추구하던 기호에서 단맛을 보다 선호하는 소비층에 의한 구매가 늘어나고 있다. 즉, 과육색이 녹색인 헤이워드 품종이 당산비가 조화를 이룬다면, 최근 유행하고 있는 골드키위는 단맛이 월등히 개선된 품종이다. 물론 과육색 측면에서도 기존의 그린이미지에서 골드색으로 변화하고 (Patterson 등, 2003; Martin, 2002; Martin, 2006) 향후에는 붉은색, 오렌지색 등으로 변화할 가능성을 보여주는 등 보다 다양한 색채의 과일이 까다로운 소비자들의 선택을 받을 것으로 예상된다. 따라서 국내에서도 그린과 골드키위를 포함한 단맛이 강화된 품종을 개발하는 노력이 더욱 요구된다고 하겠다.

제스프리골드키위는 1990년대 중반 뉴질랜드에서 개발되어 전 세계로 수출되고 있으며 우리나라에도 매년 약 10,000톤이 수입되고 있다. 특히, 여성, 어린이, 노약자 등에 인기가 있어 소비량이 급격하게 증가하고 있다. 또한 뉴질랜드산 골드키위의 국내 재배현황은 제주도 일부지역을 중심으로 105ha 정도 계약재배가 이루어지고 있다. 여기에서 생산된 골드키위 생산량 전량은 제스프리사의 주도로 공급이 결정되고 있다. 계약 재배자들은 현재 상대적으로 높은 수취가격을 획득하고 있는 것으로 파악되나 판매가격의 15%를 로열티와 판매경비 명목 등으로 공제되고 있는 현실이다. 한편, 주 생산지인 전남과 경남의 재배농민들은 이러한 기회마저 원천적으로 배제됨으로서 골드키위에 대한 국내 소비자들과 단절되어 있다고 할 수 있다. 이러한 현실은 향후 소비자의 선택에 의해서 급속도로 참다래 생산 전반에 걸쳐 큰 변화를 가져올 수 있다. 따라서 국내 주재배지에서 골드키위의 생산을 촉진하기 위한 근본적인 국산 품종의 개발과 범국민적 애용이 이루어져야 하는 시급성이 있다고 하겠다.

국내 참다래에 대한 연구 측면에서 보면, 참다래 재배기술적 연구는 그린키위에 대한 전정, 수형, 인공수분, 장기 저장, 병해충방제 등에 집중되어 왔으나, 골드키위에 대한 연구는 거의 전무한 실정이므로 이 분야에 대한 연구가 시급하게 이루어져야 할 필요성이 있다.

신품종 육성 연구 측면에서도 10여 년 전부터 제시그린, 대홍, 비단, 치악 등 몇 가지 신품종이 육성되었으나 농가 보급실적은 미미한 현실이다(Kim 등, 1999; Jo 등, 2007; Kwack 등, 2007; Kwack 등, 2008). 최근에 선발된 '해금' 등 몇가지 골드키위 품종들이 빨리 농가에 보급됨과 동시에 더욱 개선된 품종들이 육성되어야만 장기적인 한국 참다래 발전을 견인해 나갈 수 있을 것이다.

2. 외국의 연구현황

뉴질랜드는 1990년대 중반 골드키위 '호트16에이'를 육성하여 최근 폭발적으로 재배면적 증가와 소비시장을 늘리고 있으며 일본, 미국, 한국 등에 현지 계약생산을 확대하고 있다. 또한 그곳에서 생산된 전량을 수매, 독점 판매하고 있다.

칠레는 품종육성 성과가 알려지지 않으나 최근 이태리를 경유한 중국 골드품종 '진타오'와 뉴질랜드 '호트16에이'를 계약 재배하기 시작하였고, 이태리는 중국으로부터 '진타오' 품종에 대한 권리를 인도받아 재배면적을 늘려가고 있다.

중국은 다래속 자원의 대부분이 분포하는 원산지인 무한식물원, 사천성 천연자원연구소 등의 여러 연구기관에서 다양한 유전자원을 수집하고 특성을 평가하여 육종프로그램에 활용하고 있으며 '진평', '자오선', '휘팡2호' 등 100여 품종을 육성하였다. 호북성 무한식물원에서 육성한 '진타오'는 이태리에 품종보호권을 매도하여 많은 로열티를 받고 있다. 기타 여러 가지 골드품종이 육성되었으나 지역적으로 이용되고 있고, 이들 품종의 면적은 전체적인 참다래 생산규모에 비해 그리 크지 않다. 최근에는 뉴질랜드 헤이워드 품종이 대대적으로 식재되고 있으며, 뉴질랜드 골드키위 성공에 따라 골드키위 면적도 확대될 것으로 예상된다. 하지만 현재 중국 정부는 우수한 자국품종과 자원의 해외 유출을 엄격히 통제하고 있어 자원 빈국인 한국의 참다래 연구를 위해서는 중국내 자원에 대한 확보 노력이 시급히 요구되고 있다. 많은 중국의 개발 품종 중 길쭉한 참다래인 '휘메이1호' 품종은 대과이나 과형이 굴곡지는 단점이 있고, '미량1호'는 납작과 발생이 심한 것으로 보고되고 있다.

일본에서도 참다래 신품종 선발이 활발하게 이루어지고 있다. 그 중 과형이 길쭉한 '교로쿠' 품종은 외관이 불량하고 납작과 발생이 다소 많아 재배면적이 미미 하였다. 최근 뉴질랜드

골드키위인 '호트16에이'를 계약재배하기 시작하였고, 자체 골드품종인 'Sanuki Gold'를 육성하여 농가보급을 추진하고 있다.

따라서 본 과제 수행으로 인하여 한층 나아진 국산 골드키위가 개발되고 차별성이 강화되면서 품질이 우수한 그린키위가 육성된다면, 뉴질랜드 및 중국 품종으로부터 골드키위 품종 독립과 재배면적 확대를 통해 국내의 시장을 겨냥한 골드키위 생산기반 조성과 외국 골드키위 품종 활용에서 오는 로열티 지불로 인한 외화유출 경감, 장기적인 발전을 위한 국산 참다래 재배품종의 다양화에 기여할 것으로 전망된다. 또한 그린키위 측면에서는 새로운 과형인 원통형의 길쭉하고 대과를 육성하여 중국, 칠레 등의 저가 참다래와 차별화를 선도하여 국내 참다래 산업의 지속가능한 발전에 기여할 것으로 기대된다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 차별화된 골드 및 그린 참다래 육성과 골드키위 고품질 안정생산 기술개발

1. 배꼽이 없는 차별화된 골드 참다래 육성

가. RAPD에 의한 골드키위 계통 유연관계 분석

(1) 재료 및 방법

육성중인 골드키위 계통과 뉴질랜드 골드 품종과의 유연관계를 밝히기 위하여 2007년 과수 연구소 시험포장에서 헤이워드 성목에 고접하여 재배하던 해남골드1호, 해남골드2호, 해남골드3호, 해남골드4호, 해남골드5호와 호트16에이(NZ골드, 제스프리골드) 6계통에 대하여 생육기 신초가 왕성한 신초선단의 어린잎을 채취하여 시험재료로 사용하였다.

(가) PCR 분석 조건

1) 식물DNA 추출

신초선단 어린잎을 채취하여 동결건조시킨 후 마쇄하였다. 마쇄한 분말 0.04g을 Qiazon plant mini kit를 이용하여 DNA를 추출하였으며 OD_{260/280nm}에서 핵산 순도를 측정하여 RAPD시험에 사용하였다. PCR은 T-professional 96 Gradient(Biometra Co.)를 사용하였으며 PCR 반응액은 표 1과 같고 핵산증폭조건으로 Annealing 온도 31℃에서 30초 등 표 2와 같은 조건에서 수행하였다. PCR결과 증폭된 산물은 ethidiumbromide 용액을 넣은 1.2% agarose gel에서 전기영동하여 UV trans-illuminator상에서 증폭단편을 관찰하였으며 재현성이 있고 선명한 band들을 선정하여 “있음”을 “1”로 “없음”을 “0”으로 표기하여 binary data로 전환하여 cluster tree를 작성하였다.

표 1. RAPD protocol 조건

Template	15ng
Primer	12pmol
dNTP	0.5ul
Taq DNA polymerase	1.5uM
MgCl ₂	2.5mM
Cycle	45

표 2. PCR 증폭 조건

Initial denaturation	94℃, 5min.	
Denaturation	94℃, 30sec.	
Anealing	31℃, 30sec.	45 cycles
Elongation	72℃, 60sec.	
Final elongation	72℃, 7min.	

(2) 결과 및 고찰

(가) 다형성 밴드 primer 선발

본 시험에 사용된 primer는 뚜렷한 다형성 밴드를 나타내는 OPE07 등 11개의 primer을 선발하고 분석에 이용하였다(그림1)

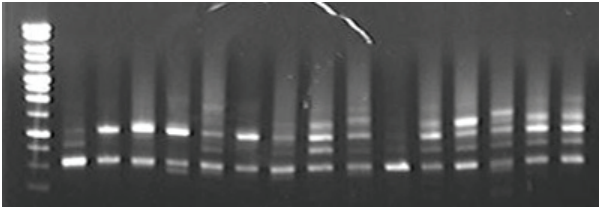
(나) 골드계통의 유전적 거리

해남골드 5개 계통과 호트16에이(NZ골드) 간의 유전적 거리는 0.0714~0.2281 사이에 존재하였고 비교적 유전적 거리가 가까운 경향이였으며, 해남골드4호와 해남골드5호가 0.2281로 유전적으로 가장 먼 경향이였다. 해남골드3호와 해남골드4호는 호트16에이와 0.037로 매우 가까운 계통으로 판단되였다.

(다) 골드 계통간 덴드로그램

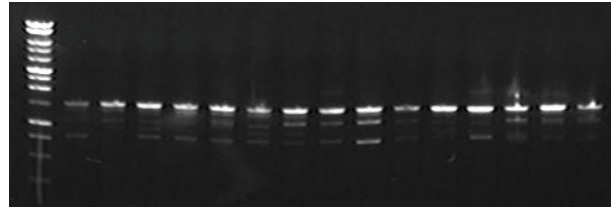
RAPD-PCR에 의한 DNA 증폭 단편의 밴드를(그림 1) 기초하여 TREECON(ver. 3.0) 프로그램으로 UPGMA 클러스터를 작성한 결과 그림 2와 같은 결과를 얻어 1개의 그룹과 어느 그룹에도 속하지 않는 2개의 계통으로 분류되였다.

M A B C D E F G H I J K L M N O

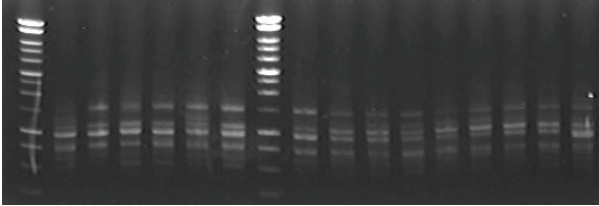


OPE07

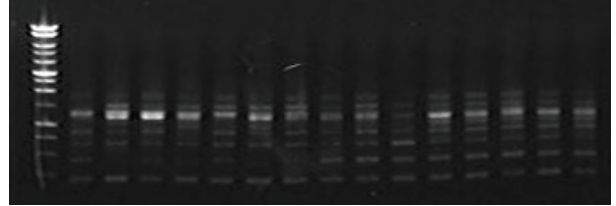
M A B C D E F G H I J K L M N O



OPE20

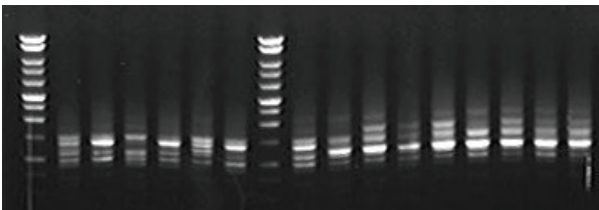


U01



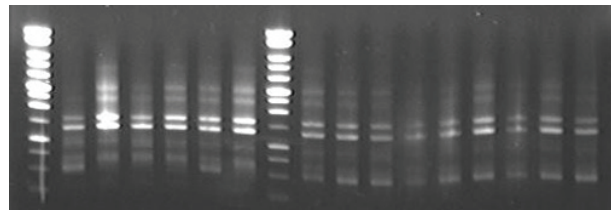
U03

M A B C D E F M G H I J K L M N O

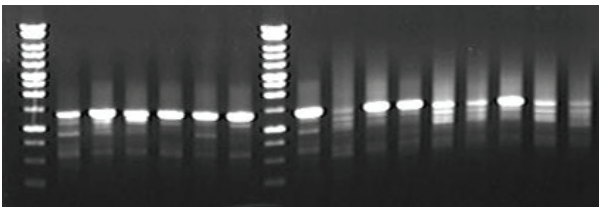


U4

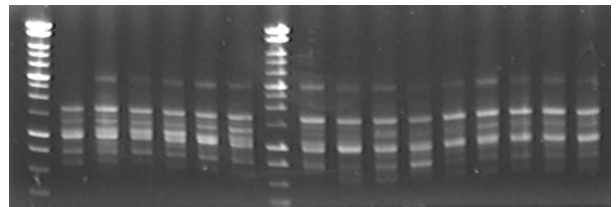
M A B C D E F M G H I J K L M N O



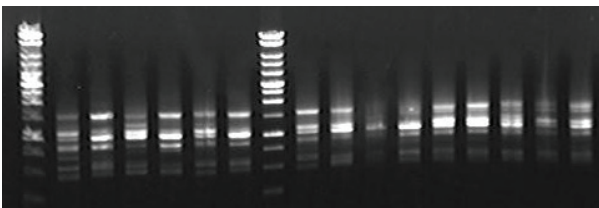
U5



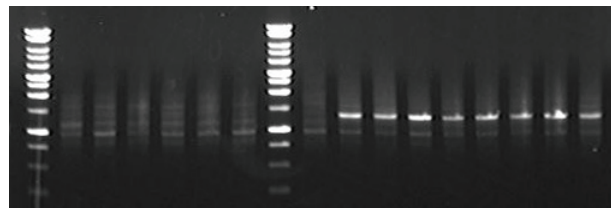
U6



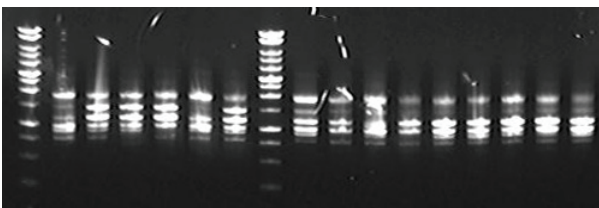
U7



U10



U11



U12

그림 1. RAPD PCR 증폭단편의 밴드패턴 (M:1kb, A:해남골드1, B:해남골드2, C:해남골드3, D:해남골드4, E:해남골드5, F:NZ골드, G:해남그린5, H:해남그린8, I:해남그린11, J:해남그린12, K:해남그린13, L:해남그린14, M:해남그린15, N:해남그린16, O:헤이워드)

표 3. 골드계통(품종)간의 유전적 거리

계통명	해남골드1호	해남골드2호	해남골드3호	해남골드4호	해남골드5호	호트16에이
해남골드1호	0	0.1379	0.1429	0.1786	0.1186	0.1429
해남골드2호		0	0.0714	0.1071	0.1864	0.0714
해남골드3호			0	0.0741	0.1579	0.0370
해남골드4호				0	0.2281	0.0370
해남골드5호					0	0.1930
호트16에이						0

제1그룹에는 해남골드3호, 호트16에이, 해남골드4호, 해남골드2호가 같은 그룹에 속하였으며 해남골드1호와 해남골드5호는 어느 그룹에도 속하지 않은 전혀 다른 계통으로 분류되었다. 과실 외관이나 과피색 등 형태적으로 볼 때 제1그룹에 속하는 호트16에이나 해남골드3호 등은 전체적으로 과실크기가 다소 작고, 과피색은 녹색이 많이 포함된 갈색인 그룹으로 분류되었다. 어느 그룹에도 속하지 않는 해남골드1호와 해남골드5호는 과실이 크고 과피색이 갈색에 가까운 특성을 나타냈다. 이러한 결과로 보아 유전적 분류 그룹이 형태적인 과실 크기와 과피색으로 동일하게 분류되는 특성을 보였다. 따라서 본 연구결과는 과실크기와 과피색 관련 분자마커를 개발하는데 기초가 될 것으로 생각된다.

표 4. 골드계통(품종)의 그룹별 분류

그룹	분 포
G1 (n=4)	해남골드3, 호트16에이, 해남골드4, 해남골드2
그룹 외 (n=2)	해남골드1, 해남골드5

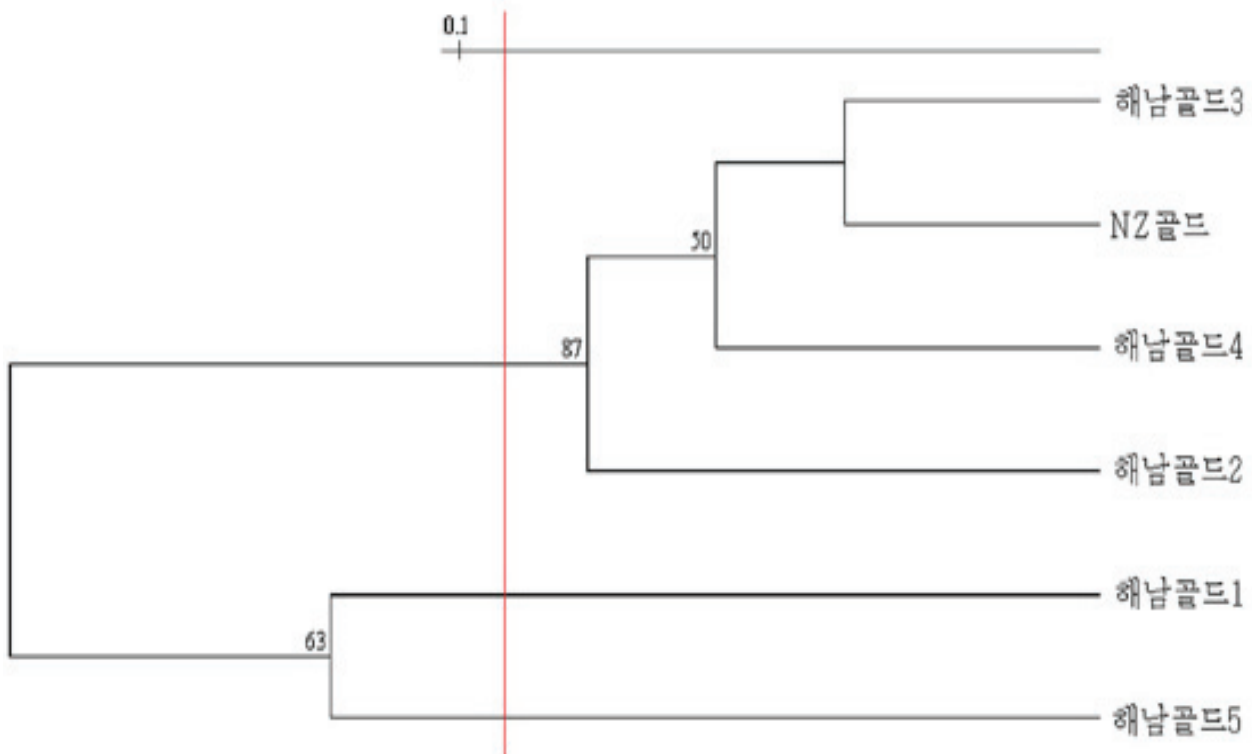


그림 2. 키위 골드계통(품종)간 덴드로그램

나. 골드키위 계통의 특성검정 및 선발

(1) 재료 및 방법

시험재료로 사용된 골드키위 계통은 전남농업기술원 과수연구소에서 1차 선발한 해남골드2호, 3호, 4호, 5호와 2006년 선발한 해남골드1호(해금)을 이용하였다. 대비품종은 뉴질랜드에서 개발된 호트16에이(NZ골드, 제스프리골드)를 일부 농가에 고접하여 함께 비교하였다. 이들 계통은 2006년~2008년에 걸쳐 완도읍 대야리 소재 과수연구소 완도시험지, 해남군 옥천면 소재 과수연구소 본장, 해남군 마산, 산이, 보성군 조성, 광양시 봉강, 고성군 하이의 7개소의 기존 그린 참다래 헤이워드 성목에 고접하여 개화 및 과실특성 등을 조사하였다. 2008년에는 결실된 계통을 조사하였고, 2009년에는 유망시 되는 해남골드2호, 3호를 대상으로 주요 특성을 집중적으로 조사하였다. 주요 조사항목은 만개기, 수확기, 과중, 당도, 산도, 후숙당도, 색도 등을 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 의거 조사하였다.

(2) 결과 및 고찰

(가) 지역별 농가 실증, 재배농가 고접 및 분양

2007년 해남골드 1호, 2호, 3호, 5호 4계통과 그린 키위 6계통을 해남 3농가, 보성 1농가, 광양 1농가, 경남 고성 1농가, 완도 1농가 등지에 고접하거나 분양하였다(표5). 주요 생육기 별로 현장을 방문하여 해당농가에 수시로 재배관리 작업과 기술지도를 실시하였으며 기존에 고접했던 일부 결실된 농가에서는 과실특성을 조사하였다. 2008년과 2009년에 추가로 농가실증 및 재배농가에 고접하거나 분양하였고, 일부 농가는 확대 증식할 수 있도록 기술 지도를 실시하였다.

표 5. 지역별 실증재배농가 시험주 고접 현황(2007)

고접농가(지역)	고접계통		총접목본 수(본)	총접목 주수(주)
	골드계통	그린계통		
전남 보성 조성 이복재	해남골드1호, 2호, 3호, 5호	해남그린12호, 14호, 15호	22	22
전남 광양시 봉강 허용옥	해남골드1호, 2호, 3호, 5호	해남그린12호, 14호, 15호	21	21
경남 고성 하이 김찬모	해남골드1호, 2호, 3호, 5호	해남그린12호, 14호, 15호	46	29
전남 해남 옥천 과수연구소	해남골드2호, 3호, 4호, 5호, 호트16에이	해남그린11호, 12호, 13호, 14호, 15호, 15호	78	38
전남 해남 마산 참다래유통사업단	해남골드1호, 2호, 3호, 4호, 5호, 호트16에이	해남그린8호, 11호, 12호, 13호, 14호, 15호, 16호, 헤이워드	89	59
전남 해남 산이 손영선	해남골드2호, 3호, 4호, 5호	해남그린12호, 14호, 15호, 헤이워드	44	38
전남 완도군 석장 감천옥	해남골드2 호트16에이	해남그린15, 헤이워드	12	12
합계			312	219



그림 3. 경남 고성 김찬모 농가 고접 후 생육관리



그림 4. 김찬모 농가 고접 실증 재배



그림 5. 해남군 산이 손영선 농가 고접 3년차



그림 6. 해남 한국참다래유통사업단 고접 2년차

(나) 골드계통 모수 개화기 및 화기 특성

골드키위 계통의 개화 및 화기특성은 표 6과 같이 나타냈는데 만개기는 해남골드 2호, 해남골드3호, 해남골드4호가 5월 5일~5월 6일로 빠른 계통이었다. 외국 골드품종인 호트16 에이도 만개기가 5월 6일로 빨랐다. 이에 반해 해남골드1호와 해남골드 5호는 5월 15일로 해남골드2호나 3호, 4호 보다 10여일 정도 늦은 계통이었다.

꽃의 특성중에서 화폭은 대부분의 계통이 4.6~4.5cm 정도였고 화병장은 해남골드5호가 가장 긴 6.3cm이었다. 화총당 착화수는 해남골드2호, 3호, 호트16에이가 1개 정도 착화되는 경향이나 해남골드1호와 해남골드5호가 1개 이상 착화되는 계통이었다. 화색과 약색은 모든 계통이 동일하게 백색과 황색이었다.

표 6. 골드계통 모수 개화기 및 화기 특성('07~'09, 완도)

계통명	개화시 (월.일)	만개기 (월.일)	화폭 (cm)	화병장 (cm)	화수 (개/화총)	화색	약색	암술 (개)	꽃잎 (개)
해남골드1호	5.10	5.15	5.3	6.0	1.8	백색	황색	31.6	6.0
해남골드2호	5.02	5.05	4.9	4.4	1.0	백색	황색	32.5	6.6
해남골드3호	5.02	5.06	4.6	3.8	1.3	백색	황색	34.5	6.1
해남골드4호	5.03	5.06	4.7	4.0	2.0	백색	황색	33.0	6.0
해남골드5호	5.11	5.15	5.5	6.3	2.1	백색	황색	31.9	6.0
호트16에이	5.04	5.06	5.2	4.9	1.0	백색	황색	35.7	7.3

(다) 농가고점 골드계통의 지역별 개화기 및 만개기

농가에 고점한 골드계통 중 2008년 개화한 시험수의 지역별 개화기는 지역별로 차이가 있었지만 해남골드2호와 해남골드3호가 빨랐고 해남골드1호가 가장 늦은 경향을 보였다. 이들 골드계통의 개화기는 지역별로 차이는 있지만 모두 모수 개화특성과 유사하였다. 개화기가 지역별로 차이가 나는 것은 지역별 기상과 재배환경의 차이로 판단된다. 만개기도 유사한 경향을 보였는데 해남골드2호는 5월 5일~5월 9일이었고 해남골드3호는 5월 6일~5월 9일로 가장 빨랐으며 해남골드1호가 5월 15일~5월 21일로 10여일 정도 늦었다. 같은 해남지역에서도 해남 옥천이 해남 마산보다 더 개화시기가 늦었는데 이는 지형이 분지상태여서 평균기온이 낮았기 때문으로 판단되나 앞으로 보다 자세한 연구가 필요하다.

2009년 만개기도 2008년과 비슷한 경향을 보였으며, 해남골드2호가 가장 빨랐지만 해남골드3호와 호트16에이와는 1~3일정도 차이로 있었다. 해남골드1호는 만개기가 5월 15일~5월 17일로 해남골드2호보다 8~10일 정도 늦은 경향이였다(표9).

2010년도 만개기는 2008년과 2009년보다 대부분의 계통에서 7~10일정도 늦어졌는데 이는 다른 해에 비해 저온현상 발생, 일조량 감소, 잦은 강우 등이 원인인 것으로 생각된다(표 8, 표9, 표10).

표 7. 고접 골드계통 시험수의 지역별 개화기(2008)

(월.일)

계통명	완도대야	해남산이	해남마산	해남옥천	보성조성	광양봉강	고성하이
해남골드1호	5.11	-	5.18	5.19	5.15	5.14	5.14
해남골드2호	5.02	-	5.04	5.07	5.03	5.02	5.02
해남골드3호	5.02	-	5.05	5.07	5.05	5.04	5.04
호트16에이	5.04	-	5.07	5.08	-	-	-

표 8. 고접 골드계통 시험수의 지역별 만개기(2008)

(월.일)

계통명	완도대야	해남산이	해남마산	해남옥천	보성조성	광양봉강	고성하이
해남골드1호	5.15	-	5.20	5.21	5.18	5.17	5.16
해남골드2호	5.05	-	5.06	5.09	5.05	5.04	5.05
해남골드3호	5.06	-	5.07	5.09	5.07	5.06	5.06
호트16에이	5.07	-	5.09	5.10	-	-	-

표 9. 골드계통 시험수의 지역별 만개기(2009)

(월.일)

계통명	완도대야	해남산이	해남마산	해남옥천	보성조성	광양봉강	고성하이
해남골드1호	5.14	5.15	5.14	5.17	5.16	5.16	-
해남골드2호	5.04	5.07	5.06	5.08	5.06	5.06	5.05
해남골드3호	5.07	5.07	5.07	5.08	5.07	-	5.06
호트16에이	5.06	-	5.07	5.08	-	-	-

표 10. 골드계통 시험수의 지역별 만개기(2010)

(월.일)

계통명	완도대야	해남산이	해남마산	해남옥천	보성조성	광양봉강	고성하이
해남골드2호	5.12	5.14	5.14	5.16	5.16	5.14	5.12
해남골드3호	5.15	5.16	5.15	5.17	5.17	-	5.13
호트16에이	5.15	-	5.15	5.16	-	-	-

(라) 골드계통별 엽색도

골드계통 성엽의 엽색도를 측정한 결과 조사된 해남골드 3호가 61.3으로 가장 높은 경향이었고 호트16에이는 가장 낮은 45.8로 나타났다. 나머지 다른 계통들은 평균 49.7~53.5로 비슷한 경향을 보였다(표 11). 계통별로 엽색도가 다른 것은 계통 고유특성일 수도 있지만 생육차이 등의 원인일 수 있으므로 보다 추가적인 연구가 필요하다.

표 11. 골드계통별 엽색도

조사 지역	해남골드1호	해남골드2호	해남골드3호	해남골드4호	해남골드5호	호트16에이
해남 마산	52.5	53.4	61.5	51.1	52.3	45.2
해남 옥천	54.5	49.0	61.1	53.3	47.1	46.4
평균	53.5	51.2	61.3	52.2	49.7	45.8

※ 조사일 : 2009. 9.1, 엽색도 : SPAD-502 측정

(마) 모수의 골드계통 과실특성

2007년도 모수의 계통별 과실크기는 수확시기별로 차이는 있지만 해남골드1호가 82.1g으로 가장 무거웠고 해남골드3호가 56.0g으로 가장 작게 나타났다(표 12-1, 표 12-2). 수확시 당도는 10월 5일부터 측정한 결과 해남골드3호가 다른 골드계통보다 빠른 10월 23일에 10.7°Bx까지 도달하여 가장 빨리 익는 조숙계통으로 판단되었다. 반면에 해남골드5호는 10월 31에도 8.5°Bx밖에 도달하지 않아 수확기가 가장 늦은 계통으로 추정된다. 건물중은 해남골드3호가 18.3%로 가장 높고 다음으로 호트16에이 17.6%, 해남골드2호가 16.8%로 높은 편이었다. 해남골드5호가 13.1%로 가장 낮은 경향이였다. 최근 뉴질랜드에서는 수확기적기판단지표로

수확시 당도보다 건물중을 사용하는 것이 더 정확하여 실제로 재배시 건물중을 기준으로 수확하는 경우가 많다. 우리나라는 아직 수확시 당도를 측정하여 수확여부를 판단하고 있으나 앞으로 건물중을 조사하는 방식을 도입할 필요가 있다.

표 12-1. 2007년 골드키위 모수의 수확기별 과실 특성

계통명	수확일 (월.일)	과중 (g)	종경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	산도 (%)	건물중 (%)
해남골드 1호	10.31	80.2	57.7	48.6	9.4	3.6	1.35	15.4
	10.26	79.5	58.2	49.9	6.8	3.9	1.43	16.4
	10.23	76.2	58.1	48.7	6.6	4.3	1.36	15.3
	10.18	83.0	59.7	51.1	6.2	3.5	1.39	15.3
	10.12	87.9	61.2	50.5	6.4	3.8	1.45	15.0
	10.08	81.5	59.1	49.6	5.7	4.5	1.42	13.5
	10.05	86.5	60.3	51.6	5.2	4.3	1.35	14.1
평균		82.1	59.2	50.0	6.6	4.0	1.39	15.0
해남골드 2호	10.23	67.8	56.1	46.0	8.7	4.1	1.53	18.2
	10.18	74.4	57.4	47.9	8.3	4.1	1.65	17.6
	10.12	76.7	58.9	47.4	6.2	4.0	1.55	15.5
	10.08	86.5	61.0	51.5	5.8	3.8	1.32	17.2
	10.05	88.5	62.4	51.8	5.1	3.5	1.45	15.4
	평균		78.8	59.2	48.9	6.8	3.9	1.50

골드계통의 과실모양은 그림 7과 같이 대부분 유사하였지만 해남골드2호는 단타원형으로 과정부가 돌출하지 않아 외관이 우수한 계통이었다. 반면에 우리나라에 수입되어 소비되고 있는 호트16에이는 난형으로 과정부가 상당히 돌출되어 있어 수확 후 선별, 저장, 유통 취급시 상처가 발생할 수 있는 단점이 있고 가식부위 역시 크기에 비해 상대적으로 작다.

해남골드4호는 호트16에이와 과형이 유사하나 과정부 돌출정도가 보다 적은 경향이다. 과피 색은 해남골드2호, 해남골드3호, 해남골드4호, 호트16에이가 녹색이나 해남골드1호(해금)과 해남골드5호는 갈색으로 차이가 있었다(그림7).

표 12-2. 골드키위 모수의 수확기별 과실 특성(2007)

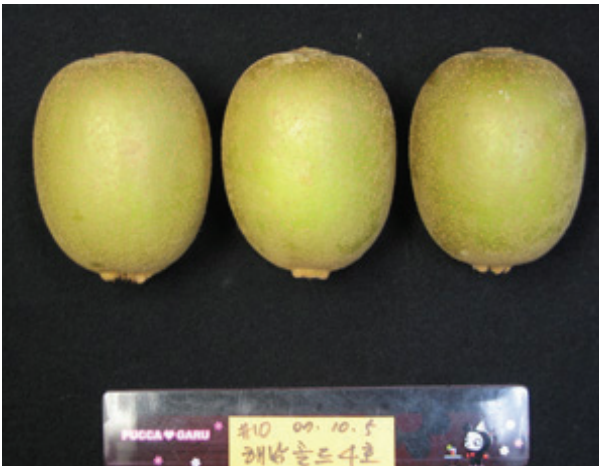
계통명	수확일 (월.일)	과중 (g)	종경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	산도 (%)	건물중 (%)
해남골드 3호	10.31	60.5	59.4	40.9	12.1	4.0	1.47	19.2
	10.26	50.6	57.2	39.6	9.3	3.6	1.66	18.6
	10.23	52.0	57.4	40.1	10.7	4.2	1.63	19.7
	10.18	53.7	58.7	40.4	8.3	3.5	1.73	18.2
	10.12	59.8	60.3	41.4	7.8	4.4	1.71	18.0
	10.08	62.6	61.4	41.9	6.2	4.0	1.60	17.5
	10.05	52.7	57.9	40.6	5.8	4.5	1.84	17.4
	평균	56.0	58.9	40.7	8.6	4.0	1.66	18.3
해남골드 4호	10.26	55.0	54.6	43.8	7.0	4.0	1.67	15.3
	10.23	67.7	58.6	46.6	6.5	3.9	1.46	14.6
	10.18	80.8	63.6	49.2	6.2	3.6	1.47	15.1
	10.12	67.0	60.1	46.1	5.5	4.3	1.50	13.6
	10.08	77.8	61.8	49.6	5.1	3.4	1.39	13.1
	10.05	76.0	58.3	48.1	4.8	4.2	1.52	13.7
	평균	70.7	59.5	47.2	5.8	3.9	1.50	14.2
해남골드 5호	10.31	56.5	52.9	43.2	8.5	3.4	1.31	13.8
	10.26	61.4	54.5	45.6	6.9	3.6	1.48	13.2
	10.23	57.3	53.9	43.8	6.9	3.8	1.31	13.3
	10.18	60.8	56.3	44.5	6.4	4.1	1.29	13.2
	10.12	63.5	56.0	45.4	5.7	3.9	1.37	12.0
	10.08	58.4	54.7	45.0	5.8	3.6	1.31	13.9
	10.05	68.9	58.2	46.4	5.1	4.1	1.44	12.6
	평균	61.0	55.2	44.8	6.5	3.8	1.36	13.1
호트16에이	10.23	84.1	73.0	48.6	8.0	4.1	1.43	17.7
	10.18	90.7	71.4	52.1	8.5	4.8	1.42	17.6
	평균	87.4	72.2	50.4	8.2	4.5	1.43	17.6



해남골드2호



해남골드3호



해남골드4호



해남골드5호



호트16에이(뉴질랜드 골드키위, 대비)



해남골드1호(국산골드 품종, '해금', 대비)

그림 7. 1차 선발된 해남골드 계통 수확기 과실사진

골드키위 계통별 후숙과실의 과육색도를 조사한 결과, 명도는 해남골드4호가 36.4로 가장 낮게 나타났고 해남골드 5호가 41.6으로 가장 높게 나타났다. 적색도는 0.2~0.5 범위였으며, 황색도는 9.7~13.4로 육성중인 골드계통들과 대비품종인 호트16에이와 유의한 차이를 보이지 않았다(표 13).

표 13. 해남골드 계통별 후숙과실 과육 색도

품종명	Hunter's value				
	L	a	b	c	h
해남골드1호	38.4 ab	0.2 a	11.5 a	11.6 a	87.9 a
해남골드2호	40.2 ab	0.5 a	9.7 a	9.9 a	84.8 a
해남골드3호	37.3 ab	-0.3 a	12.4 a	12.4 a	90.2 a
해남골드4호	36.4 b	0.4 a	10.9 a	10.9 a	86.9 a
해남골드5호	41.6 a	0.5 a	11.4 a	11.5 a	86.7 a
호트16에이	40.4 ab	0.4 a	13.4 a	13.6 a	87.7 a

* 해남골드2, 3호는 10월 8일~18일 과실, 기타 과실은 10월 15일~25일 수확 후 후숙 과실임

(바) 수확기 지역별 골드계통 과실특성('08)

표 14. 해남골드1호의 지역별 과실특성

지역	수확일 (월.일)	과중 (g)	종경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	건물중 (%)	후숙당도 (°Bx)	후숙경도 (kg/5mm \varnothing)	후숙산도 (%)
해남 산이	10.30	101.8	61.9	51.6	10.7	4.20	15.7	16.0	0.87	0.37
해남 마산	10.30	77.1	56.2	48.0	10.4	4.34	18.4	16.7	0.79	0.53
해남 옥천	10.20	84.1	61.0	48.7	8.4	3.77	15.1	15.6	0.88	0.52
완도 대야	10.27	94.4	60.5	49.4	9.5	3.28	16.0	15.1	0.84	0.36
광양 봉강	10.22	99.1	60.9	50.0	12.9	4.43	24.8	20.0	0.83	0.25
보성 조성	10.22	92.0	58.9	50.7	8.7	4.43	20.8	15.1	0.95	0.40
장흥 안양	10.20	99.5	63.9	51.3	7.2	3.61	14.5	12.8	0.70	0.43

해남골드1호의 지역별 과실특성은 표 14와 같이 과중은 조사지역에 따라 77.1~101.8g으로 큰 차이를 보였다. 이는 지역간의 재배방법이나 수세 등의 차이로 추정된다. 수확시 당도는 7.2~12.9°Bx였고 후숙당도는 장흥 안양지역을 제외하고 15.1~20.0°Bx로 높았다. 장흥 안양이 12.8°Bx로 낮은 원인은 질소 과다시비로 과번무하고 과풍자재의 노후로 인해 지나치게 차광되어 과원에 광투과율이 낮았던 것이 원인으로 추정되나 이에 대한 보다 구체적인 연구가 필요하다.

해남골드2호는 지역별로 과중크기가 50.4~76.2g으로 차이가 많았는데 이는 개화기가 빨라 인공수분이 충실하게 되지 않은 것이 주요인으로 생각된다. 또한 2008년에는 생육 후반기에 장기간 가뭄이 발생하여 이에 대한 농가간의 토양수분 관리정도의 차이가 과실비대에 영향을 준 것도 한가지 요인으로 추정되었다. 해남골드2호 뿐만 아니라 개화기가 빠른 계통인 해남골드3호와 해남골드4호도 비슷한 경향을 보였다. 후숙당도도 지역에 따라 차이가 많았다.

표 15. 해남골드2호 지역별 과실특성

지역	수확일 (월.일)	과중 (g)	중경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (%)	경도 (kg/5mm \emptyset)	건물중 (%)	후숙당도 (%)	후숙경도 (kg/5mm \emptyset)	후숙산도 (%)
해남 산이	10.30	50.4	48.8	41.8	6.9	4.05	16.4	12.0	0.91	1.09
해남 마산	10.30	73.9	57.6	47.4	9.4	4.47	15.7	14.6	0.85	0.90
해남 옥천	10.20	57.2	54.8	41.8	4.9	4.17	13.2	-	-	-
광양 봉강	10.22	75.8	57.9	46.9	10.9	3.66	22.4	15.7	0.59	0.45
보성 조성	10.22	76.2	56.5	47.1	7.8	4.12	19.2	11.3	0.78	0.74

수확시 당도가 낮았던 해남 산이와 보성 조성에서는 수확시 당도가 높았던 광양 봉강이나 해남 마산보다 후숙당도도 낮았는데(그림8) 농가별 재배방법이나 조건, 기술수준, 재배환경의 영향으로 추정된다. 이들 골드계통은 수확시 당도가 낮은 경우는 후숙시 당도도 낮은 경향을 보였는데, 특히 해남골드2호는 수확시 당도가 10°Bx정도 도달할 경우 수확해야 후숙 당도가 높아지는 것으로 추정되었다. 또한 해남골드2호는 수확기를 늦춰야하는 계통으로 생각되며 앞으로 골드키위의 수확적기 대한 판단 연구는 보다 지속적으로 검토할 필요가 있다.

해남골드3호 과중은 지역별로 45.5~64.9g으로 조사되었으며 전반적으로 소과중에 속하는 계통으로 판단된다. 하지만 후숙시 당도가 15.2~17.4°Bx으로 높고 건물중도 매우 높은 고당도 계통으로 생각된다. 현재 제주도에서 뉴질랜드 제스프리사와 계약재배하고 있는 호트 16에이보다 과실크기는 작지만 수확시 당도가 8.2~8.6°Bx로 낮은 상태에서 수확하더라도 후숙시 15.2°Bx 이상으로 높아 재배적인 방법으로 과실크기를 개선시키면 조숙 고당도 계통으로 육성하는 것은 충분히 가능성이 높을 것으로 판단되었다.

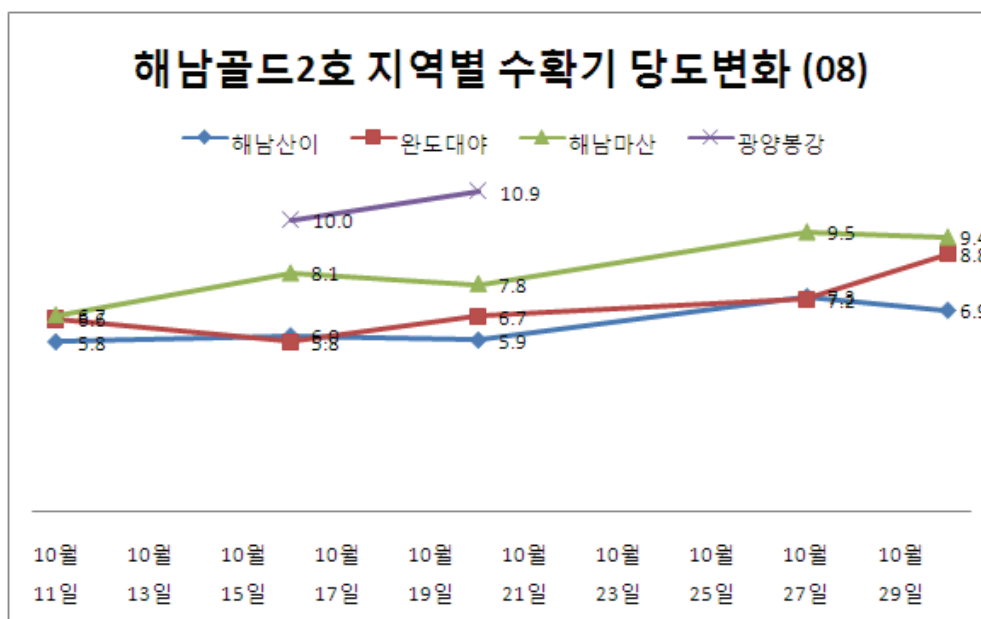


그림 8. 해남골드2호의 지역별 수확기 당도

표 16. 해남골드3호의 지역별 과실특성

지역	수확일 (월.일)	과중 (g)	중경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	건물중 (%)	후숙당도 (°Bx)	후숙경도 (kg/5mm \varnothing)	후숙산도 (%)
해남산이	10.27	46.1	52.5	37.1	12.2	3.62	19.1	17.0	0.49	0.65
완도대야	10.20	45.5	53.2	36.7	8.6	4.33	22.2	17.4	0.55	0.45
해남옥천	10.20	46.1	55.6	36.8	8.2	4.47	19.3	15.2	0.76	0.70
보성조성	10.22	64.9	56.3	41.0	11.0	3.47	23.7	15.9	0.85	1.07

해남골드4호의 과중은 32.4~60.8g으로 모수의 과실크기보다 작았고 가장 소과계통인 해남골드3호보다 작았는데 인공수분 불량이 한가지 원인으로 추정된다. 개화기가 빠른 이들 골드계통은 인공수분시 골드계통에 맞는 전용 수분수 품종이 없어 전년도 화분을 보관하여 이용하고 있는데 보관상의 문제로 화분발아력이 떨어지는 경우도 종종 발생하고 있다. 특히 해남 산이 농가의 과실크기가 다른 지역보다 상대적으로 작았던 원인은 인공수정이 불량하여 충분한 비대가 되지 않는 것이 주요인으로 추정된다. 앞으로 개화기가 빠른 골드키위를 재배할 경우는 인공수분에 대한 보다 자세한 연구와 대책이 필요할 것으로 사료된다.

표 17. 해남골드4호의 지역별 과실특성

지역	수확일 (월.일)	과중 (g)	종경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \emptyset)	건물중 (%)	후숙당도 (°Bx)	후숙경도 (kg/5mm \emptyset)	후숙산도 (%)
해남 산이	10.30	32.4	37.1	37.5	9.7	4.47	19.3	14.5	0.94	1.26
완도 대야	10.30	50.3	49.7	41.2	10.3	4.95	19.6	14.8	0.77	0.65
해남 옥천	10.20	60.8	54.1	44.1	7.3	4.30	15.3	13.2	0.47	0.43
해남 마산	10.30	41.9	45.6	38.4	10.7	4.22	19.9	17.2	0.94	0.75

표 18. 해남골드5호의 지역별 과실특성

지역	수확일 (월.일)	과중 (g)	종경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \emptyset)	건물중 (%)	후숙당도 (°Bx)	후숙경도 (kg/5mm \emptyset)	후숙산도 (%)
해남 산이	10.30	101.6	62.2	51.4	9.9	4.01	15.2	12.9	0.92	0.63
완도 대야	10.30	78.4	58.1	44.9	12.5	3.80	16.3	13.4	0.86	0.83
해남 옥천	10.20	81.4	56.2	52.1	7.0	4.41	15.5	12.2	0.91	0.63
해남 마산	10.27	73.6	57.3	44.4	13.2	4.24	15.8	14.6	0.91	0.76
보성 조성	10.22	119.0	67.9	52.2	10.2	3.57	18.4	14.7	0.78	0.42
광양 봉강	10.17	110.3	65.1	50.7	-	-	-	20.1	0.80	0.70

해남골드5호의 과실특성을 표 18에 나타냈는데 과중은 시험 중인 골드계통 중 과실크기가 가장 큰 대과종으로 판단되며, 특히 국내에 수입되고 있는 호트16에이보다 20g이상 큰 것으로 나타났다. 하지만 당도가 다른 계통보다 상대적으로 낮았다.

표 19. 호트16에이의 지역별 과실특성

지역	수확일 (월.일)	과중 (g)	중경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm ϕ)	건물중 (%)	후숙당도 (°Bx)	후숙경도 (kg/5mm ϕ)	후숙산도 (%)
완도 대야	10.27	73.1	69.2	44.8	9.1	4.98	19.6	16.4	0.90	0.68
해남 옥천	10.20	84.6	74.5	46.6	7.0	4.98	16.9	15.7	0.96	0.59
해남 마산	10.27	65.8	64.9	43.4	9.9	5.00	18.0	19.0	0.95	0.54
장흥 안양	11.04	80.6	69.5	47.0	7.5	4.91	15.5	13.5	0.83	0.70

우리나라에 수입되어 소비자에게 인기를 끌고 있는 뉴질랜드 골드품종의 경우 과실크기는 지역별로 65.8~84.6g이었고, 당도는 13.5~19.0°Bx로 나타났다. 장흥 안양지역의 경우 수확 시기가 다른 지역보다 늦었음에도 불구하고 수확시 당도와 후숙시 당도가 상대적으로 낮게 나타났다. 이러한 경향은 다른 골드계통에서도 나타났고 지역간에 큰 차이를 보였다. 이러한 원인은 질소과다시비, 토양과습, 방풍수나 과풍벽 등에 의한 차광, 과번무로 인한 광투과 불량, 여러가지 재배환경의 차이 등이 원인으로 판단되지만 무엇보다도 우리나라에 아직 골드키위에 대한 재배역사가 매우 짧아 재배기술 확립이 이루지지 않아 농가간의 재배기술 수준의 차이도 한 원인으로 판단된다. 앞으로 우리나라에 고품질의 골드키위 산업을 안정적으로 정착시키기 위해서는 새로운 고품질 골드키위 육성 보급과 함께 골드키위에 대한 전정방법, 정지법, 수확기 판정 등 재배기술의 정립을 시급하게 해결해야 할 과제로 생각된다.

(사) 골드 계통 과실 선호도 조사

1) 2008년

육성중인 골드계통에 대해 재배자와 연구자들을 활용한 2008년 과실품평회를 실시한 결과 과실외관 선호도에서는 과실크기가 큰 해남골드1호가 가장 선호도가 높았고 다음으로 해남골드5, 해남골드2호 순으로 나타났으며 가장 낮은 계통은 과실크기가 가장 작은 해남골드3호로

나타났다. 맛에 대한 평가에서는 해남골드1호가 가장 높았고 다음으로 해남골드3호를 선호 하였으며 해남골드2호와 해남골드 5호는 낮았다. 종합적으로 판단할 경우 해남골드1호와 해남골드5호를 선호하는 경향이였다.

표 20. 과실 외관에 대한 선호도 (%)

계통명	매우양호	우 수	양 호	보 통	평균이하	계
해남골드1호	40.0	33.3	26.7	0	0	100
해남골드2호	7.1	28.6	42.9	21.4	0	100
해남골드3호	6.7	20.0	133	46.7	13.3	100
해남골드5호	40.0	20.0	33.3	6.7	0	100

※ 평가일시 : 2009년 3월 10일, 장소 : 과수연구소, 평가참여자 : 15명

표 21. 맛에 대한 선호도 (%)

계통명	매우양호	우 수	양 호	보 통	평균이하	계
해남골드1호	53.3	3.7	33.3	6.7	0	100
해남골드2호	14.3	7.1	35.7	21.4	21.4	100
해남골드3호	26.7	20.0	33.3	13.3	6.7	100
해남골드5호	13.3	33.3	40.0	13.3	0	100

표 22. 보급 가능성 (%)

계통명	매우양호	우 수	양 호	보 통	평균이하	계
해남골드1호	33.3	26.7	33.3	6.7	0	100
해남골드2호	0	21.4	35.7	35.7	7.1	100
해남골드3호	13.3	13.3	46.7	26.7	0	100
해남골드5호	13.3	46.7	33.3	6.7	0	100

이는 2008년도에는 해남골드2호에 대한 전반적인 작황저조와 고접연한(해남골드1호는 대개 1~2년 이상 일찍 고접 되거나, 생육이 좋고, 사전 보급이 된 경우가 조사에 포함되었음)이 짧고, 수확기가 다소 빨라서 영향을 미친 것으로 여겨지며 앞으로 이에 대한 보다 구체적인 연구를 통해서 보다 면밀한 수확기 판정을 위한 수확기 과실 품질조사와 과육색의 변화를 고려한 수확으로 각 농가별 최적의 수확기 판정 결과로 최종 결론을 맺어야 할 것으로 판단된다.

뉴질랜드에서는 지역단위로 수확하는 것이 아니고 개별 농가단위로 수확기를 판정하여 수확하고 있다. 우리나라도 이와 같은 방식을 도입해서 농가단위로 적용한다면 보다 고품질 과실을 생산할 수 있을 것이다. 특히 과육색 변화를 추적하여 노란색이 거의 100%로 발현 되는 시점에서 수확한다면 지역적인 편차를 줄일 수 있을 것으로 판단되었다.

2009년 품평회에서는 대형마트에서 유통중인 호트16에이 품종도 구입하여 육성중인 골드계통과 비교하였다(표23, 24, 25, 26, 27, 28). 과실외관에 대한 선호도는 해남골드1호가 가장 높았고 다음으로 호트16에이, 해남골드4호, 해남골드2호, 해남골드3호 순으로 나타났다. 맛에 대한 선호도는 해남골드1호, 해남골드3호, 해남골드2호, 호트16에이, 해남골드4호 순이었고 2008년과 비슷한 경향을 보였다.

과실구입 의향 조사에서는 해남골드1호를 가장 선호하였고 다음으로 호트16에이, 해남골드2호 순으로 나타났다. 보급가능성도 해남골드1호가 가장 높게 나타났고 해남골드2호도 뉴질랜드 골드와 비교할 때 높은 것으로 생각되나 수확시기나 농가별 재배관리, 후숙방법 등에 따라 과실품질에 차이가 있을 수 있으므로 보다 추가적인 조사가 필요하다.

2) 2009년

표 23. 과실 외관에 대한 선호도 (%)

계통명	매우 우수	우수	보통	나쁨	매우 나쁨	계
해남골드1호	82.4	17.6	0.0	0.0	0.0	100
해남골드2호	0.0	58.8	41.2	0.0	0.0	100
해남골드3호	0.0	23.5	76.5	0.0	0.0	100
해남골드4호	17.6	17.6	64.7	0.0	0.0	100
호트16에이	17.6	52.9	29.4	0.0	0.0	100

※ 평가일시 : 2010년 4월 16일, 장소 : 과수연구소, 평가참여자 : 19명

표 24. 맛에 대한 선호도 (%)

계통명	매우 우수	우수	보통	나쁨	매우 나쁨	계
해남골드1호	58.8	35.3	5.9	0.0	0.0	100
해남골드2호	17.6	23.5	52.9	5.3	0.0	100
해남골드3호	17.6	29.4	41.2	10.5	0.0	100
해남골드4호	0.0	35.3	52.9	5.3	5.3	100
호트16에이	15.8	21.1	57.9	5.3	0.0	100

표 25. 향에 대한 선호도 (%)

계통명	매우 우수	우수	보통	나쁨	매우 나쁨	계
해남골드1호	17.6	64.7	17.6	0.0	0.0	100
해남골드2호	5.9	35.3	58.8	0.0	0.0	100
해남골드3호	0.0	17.6	82.4	0.0	0.0	100
해남골드4호	0.0	23.5	70.6	0.0	5.3	100
호트16에이	0.0	52.9	41.2	5.3	0.0	100

표 26. 씹힘성에 대한 선호도 (%)

계통명	매우 우수	우수	보통	나쁨	매우 나쁨	계
해남골드1호	23.5	23.5	52.9	0.0	0.0	100
해남골드2호	5.9	17.6	76.5	0.0	0.0	100
해남골드3호	0.0	23.5	70.6	5.3	0.0	100
해남골드4호	0.0	41.2	47.1	5.3	5.3	100
호트16에이	5.9	29.4	58.8	5.3	0.0	100

표 27. 구입 의향

(%)

계통명	매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음	계
해남골드1호	52.9	41.2	5.9	0.0	0.0	100
해남골드2호	0.0	41.2	52.9	5.3	0.0	100
해남골드3호	0.0	29.4	52.9	15.8	0.0	100
해남골드4호	0.0	5.9	70.6	21.1	0.0	100
호트16에이	11.8	35.3	41.2	10.5	0.0	100

표 28. 보급가능성

(%)

계통명	매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음	계
해남골드1호	64.7	29.4	5.9	0.0	0.0	100
해남골드2호	5.9	47.1	35.3	10.5	0.0	100
해남골드3호	5.9	17.6	58.8	15.8	0.0	100
해남골드4호	0.0	11.8	64.7	21.1	0.0	100
호트16에이	17.6	29.4	47.1	5.3	0.0	100

(아) 유망계통 해남골드2호의 주요 특성

2007년부터 2009까지 3년간 7개 지역에 고접하여 시험 재배한 결과 골드키위 계통 중에서 과실외관과 품질이 우수하고 수확기가 늦은 해남골드2호를 선발하였다. 2009년 12월 농촌진흥청 직무육성신품종선정심의회에서 통과되어 '해피골드'로 명명하였으며, 해남골드2호의 주요 특성은 다음과 같다.

표 29. 수채생육, 과형, 과육색, 줄기절간장('07~'09)

계통(품종)	수채	과형	과육색	과피색	신초털유무	줄기절간장
해남골드2호	중강	단타원형	황색	녹색	짧은 연모	짧음
호트16에이	강	난형	황색	녹색	짧은 연모	짧음

수세는 호트16에이보다 다소 약한 중강 정도이고 과형은 단타원형이다. 과육색은 후숙 전에는 녹색이나 후숙과는 황색이다. 호트16에이와 매우 유사하나 과형이 다르고 특히 과실 과정부가 돌출하지 않는 것이 차이가 있다.

표 30. 개화 특성('07~'09)

계 통(품종)	만개기(월.일)	암술(개/화)	화병장(cm)	화폭(cm)	화수(개/화총)
해남골드2호	5. 5	32	4.4	4.9	1
호트16에이	5. 6	36	4.9	5.2	1

만개기는 5월 5일로 빠르고 다른 골드키위와 같이 개화기간이 일치하는 수분수가 없으므로 해남골드2호를 재배할 경우는 반드시 인공수분용 화분을 전년도에 미리 확보하는 것이 중요하다. 화병장, 화수 등 개화특성은 호트16에이와 유사하였으며 착과마디는 짧고 기형과 발생이 적었다.

표 31. 착과마디 간격 및 습성('07~'09)

계 통(품종)	착과마디 간격	측과 발생	기형과 발생
해남골드2호	짧음	소	적음
호트16에이	짧음	소	적음

과중은 3년 평균 74.6g으로 2006년에 육성한 해남골드1호나 호트16에이보다 작은 경향이 있었다. 후숙당도는 15.6°Bx로 양호하였고 수확기는 11월 4일로 호트16에이보다 3일정도 늦고 해남골드1호보다는 10일정도 늦은 만생종이었다. 따라서 수확기가 늦기 때문에 초상이 빠른 지역은 안전재배가 어려울 것으로 보이며 초상이 늦게 내리는 지역이나 비가림시설에서 재배하는 것이 안전할 것으로 판단된다.

표 32. 과실특성('07~'09)

계 통 (품종)	과중 (g)	과실크기(mm)		A/B	건물중 (%)	후숙당도 (°Bx)	후숙 산도(%)	수확기 (월.일)
		종경(A)	횡경(B)					
해남골드2호	74.6	57.0	47.7	1.20	18.9	15.6	0.73	11. 4
호트16에이	82.0	72.4	47.2	1.54	17.7	15.1	0.77	11. 1
해남골드1호(해금)	89.3	60.2	50.2	1.20	17.5	16.6	0.40	10.23

지역별로 과실등급에 큰 차이가 있었는데(표33) 해남골드2호는 과실크기 70~80g 범위가 대부분이나 보성의 경우처럼 100~120g 비율이 37%정도 되는 것으로 보아 재배관리 여부에 따라 100g이상 과실도 충분히 생산 가능할 것으로 판단된다.

표 33. 과중분포('09)

계통 (품종)	조사 지역	조 사 과실수 (개)	과중분포(%)							
			<70 (g)	70~ 79(g)	80~ 89(g)	90~ 99(g)	100~ 109(g)	110~ 119(g)	120~ 129(g)	130≤ (g)
해남골드2호	해 남	67	33	51	16	0	0	0	0	0
	광 양	40	50	13	25	13	0	0	0	0
	보 성	70	0	16	16	30	24	13	1	0
	고 성	60	8	43	23	20	5	0	0	0
	평 균	-	23	31	20	16	7	3	0	0
호트16에이	해 남	60	23	22	42	13	0	0	0	0
	장 흥	40	0	25	43	30	3	0	0	0
	평 균	-	12	23	42	22	1	0	0	0

해남골드2호의 후숙과 색도는 L값(명도)이 약간 높은 경향이고 적색도와 황색도를 나타내는 a값과 b값은 차이가 없었다.

해남골드2호를 재배할 경우 수세가 강하거나 질소과다시비, 토양과습 등의 경우에 여름철 낙과가 발생할 수 있고 당도상승과 과육색 발현이 늦어질 수 있다. 또한 수확기는 지역과 재배조건 등에 따라 상당한 차이가 있으므로 10월 중순부터 과실당도를 점검하고 과육색이 녹색이 없어지는 시기에 수확하고 이때 당도범위는 최소한 8~10°Bx를 넘어서는 시기에 수확해야 후숙시 당도가 높다. 일반적으로 골드키위가 그린키위보다 저장력이 낮은 것으로 알려지고 있는데 해남골드2호는 다른 골드키위보다 약간 긴 것으로 판단되나 보다 구체적인 것은 추가 연구를 통해서 구명할 필요가 있다.



그림 9. 해남골드2호



그림 10. 해남골드2호 착과



그림 11. 해남골드2호 후숙과 과육색



그림 12. 호트16에이(상)와 해남골드2호(하) 과실비교



그림 13. 해남골드2호 과실 횡단면 모양



그림 14. 해남골드2호 꽃

표 44. 후숙과 색도('07~'09)

계 통(품종)	Hunter's value		
	L	a	b
해남골드2호	34.98	-0.40	23.46
호트16에이	32.86	-1.18	24.97

2. 대과 원통형 차별화된 그린 참다래 육성

가. RAPD에 의한 그린키위 계통 유연관계 분석

(1) 재료 및 방법

육성중인 그린키위 계통과 기존 헤이워드 품종과의 유연관계를 밝히고자 2007년 과수연구소 시험포장에서 헤이워드 성목에 고접하여 재배하던 해남그린5호, 해남그린8호, 해남그린11호, 해남그린12호, 해남그린13호, 해남그린14호, 해남그린15호, 해남그린16호와 헤이워드 9계통(품종)에 대하여 생육기 신초가 왕성한 신초선단의 어린잎을 채취하여 시험재료로 사용하였다.

식물체 DNA 추출 등 PCR조건과 분석방법 등은 1절의 RAPD에 의한 골드계통 유연관계 분석에서 실시한 방법과 동일하였다.

(2) 결과 및 고찰

(가) 그린키위 계통간 덴드로그램

RAPD PCR 결과 그린계통 등 9종을 군집분석한 결과는 그림3과 같다. 총 3개의 그룹으로 분류되었으며 2개 계통은 어느 그룹에도 속하지 않았다. 제1그룹은 해남그린16호와 헤이워드가 속하였다. 제2그룹은 해남그린11호와 해남그린15호가 속하였으며 이들 계통은 과실이 크고 당도가 높은 특성을 보였다. 제3그룹은 해남그린8호, 해남그린13호, 해남그린14호가 분류되었다. 해남그린5호와 해남그린12호는 전혀 다른 계통으로 분류되었다.

TreeCon을 이용하여 유전적인 거리를 산출하였는데 유전적 거리는 0.0714~0.3061사이로 계통간 유전적 변이가 큰 경향이였다. 해남그린14호와 해남그린13호가 가장 가까웠으며 (0.0714) 해남그린12호와 해남그린5호는 유전적으로 가장 상이하였다(0.3061). 또한 해남그린12호와 헤이워드는 0.2917로 유전적으로 원거리였고, 해남그린5호와 해남그린11호는 0.2414, 해남그린5호와 해남그린8호는 0.2364순이었다. 과실이 크고 맛이 우수한 해남그린15호는 기존 재배종인 헤이워드와 유전적 거리는 0.1333으로 중간정도로 나타났다.

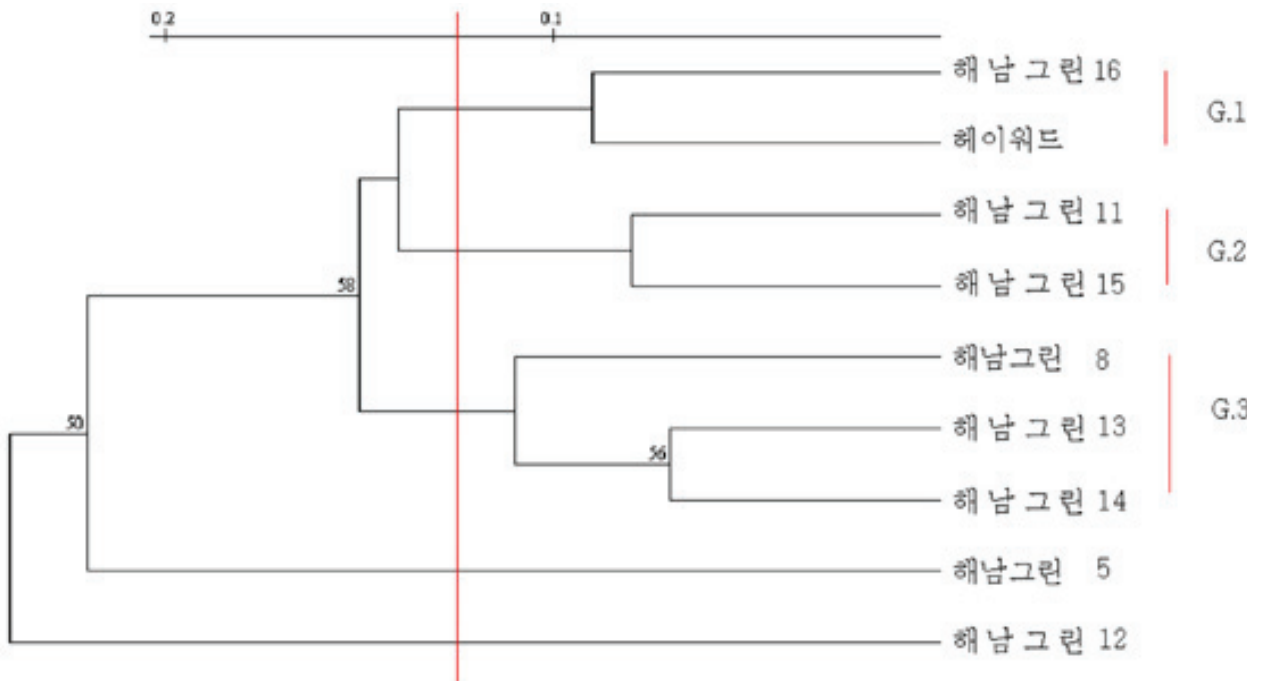


그림 1. 키위 그린계통(품종)간 덴드로그램

(나) 해남그린계통간의 유전적 거리

표 1. 해남그린계통(품종)간의 유전적 거리

	해남 그린5	해남 그린8	해남 그린11	해남 그린12	해남 그린13	해남 그린14	해남 그린15	해남 그린16	헤이 워드
해남 그린5호	0	0.2364	0.2414	0.3061	0.193	0.2203	0.2131	0.2069	0.2203
해남 그린8호		0	0.1698	0.2273	0.1154	0.1111	0.1786	0.1698	0.1482
해남 그린11호			0	0.234	0.2000	0.1228	0.0848	0.1429	0.1930
해남 그린12호				0	0.2174	0.2083	0.24	0.234	0.2917
해남 그린13호					0	0.0714	0.1379	0.1273	0.1429
해남 그린14호						0	0.1000	0.1228	0.1379
해남 그린15호							0	0.0848	0.1333
해남 그린16호								0	0.0877
헤이 워드									0

나. 그린키위 계통의 특성검정 및 선발

(1) 재료 및 방법

시험재료로 사용된 그린키위 계통은 과수연구소에서 1차 선발한 원통형 6계통(해남그린8호, 11호, 12호, 13호, 14호, 15호)를 6개 지역(완도, 해남 옥천, 해남 마산, 보성 조성, 광양 봉강, 고성 하이) 농가에서 수행하였다. 참다래 헤이워드 성목에 고접하여 결실하는 계통 위주로 개화 특성과 과실특성 등을 조사하였다. 2008년에는 고접하여 결실하는 계통을 조사하였고 2009년에는 유망시 되는 그린15호 위주로 집중적으로 주요 특성을 조사하였다. 주요 조사항목은 만개기, 수확기, 과중, 당도, 산도, 후숙당도, 색도 등을 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 의거 조사하였다.

(2) 결과 및 고찰

(가) 그린계통의 개화 및 화기특성

모수의 개화기 및 화기특성은 표 2와 같이 개화시는 해남그린 11호와 해남그린 12호가 5월 17일로 가장 빨랐는데 대홍품종 5월 13일보다 4일 정도 늦었다. 해남그린8호와 해남그린14호의 개화시는 5월 21일로 기존 그린키위 헤이워드 5월 22일과 같은 시기로 늦은 계통이었다. 만개기도 모든 계통이 개화시와 유사한 경향을 보였다. 꽃의 크기는 해남그린11호와 해남그린15호가 가장 컸고 화병장은 대홍품종이 가장 긴 경향이었다. 화총당 착화수는 대부분 1개 였으나 대홍이 1.8개로 많았다. 꽃잎수는 대홍과 해남그린15호가 각각 8.4개, 8.2개로 가장 많았고 대부분 6개 내외였다.

표 2. 모수 그린계통의 만개기 및 화기특성('07~'09)

계통명	개화시 (월.일)	만개기 (월.일)	화폭 (cm)	화병장 (cm)	화수 (개/화총)	화색	약색	암술수 (개/화)	꽃잎수 (개/화)
해남그린8호	5.21	5.24	6.3	3.5	1.0	백색	황색	34.7	6.0
해남그린11호	5.17	5.21	7.1	4.3	1.0	백색	황색	33.5	6.0
해남그린12호	5.17	5.21	6.8	3.6	1.0	백색	황색	41.2	6.0
해남그린13호	5.19	5.23	6.0	4.9	1.0	백색	황색	30.8	6.2
해남그린14호	5.21	5.24	6.4	4.2	1.0	백색	황색	29.3	5.8
해남그린15호	5.18	5.20	7.3	4.8	1.0	백색	황색	44.2	8.2
해남그린16호	5.20	5.25	5.9	4.3	1.0	백색	황색	43.8	5.3
헤이워드	5.22	5.25	6.4	5.5	1.4	백색	황색	36.4	6.4
대 흥	5.13	5.16	6.5	6.8	1.8	백색	황색	46.2	8.4

농가에 고집한 그린계통 중 2008년 개화한 시험수의 개화기는 지역별로 차이가 있었지만 해남그린14호와 해남그린15호가 가장 빨랐다. 만개기도 개화기와 유사한 경향을 보였는데 해남그린14호와 해남15호가 빠른 경향을 나타냈고 보성 조성, 광양 봉강, 고성 하이가 빨랐으며, 헤이워드보다 지역에 따라 2~7일 정도 빠른 경향을 보였다.

표 3. 고집 그린계통 시험수의 지역별 개화기(2008) (월.일)

계통명	완도 대야	해남 산이	해남 마산	해남 옥천	보성 조성	광양 봉강	고성 하이
해남그린8호	5.17	-	5.22	5.25	-	-	5.19
해남그린14호	5.21	-	5.20	5.23	5.18	5.18	5.17
해남그린15호	5.21	-	5.20	5.23	5.18	5.17	5.18
해남그린16호	5.23	-	5.23	5.26	-	-	-
헤이워드	5.22	-	5.23	5.26	-	-	5.23

표 4. 고집 골드계통 시험수의 지역별 만개기(2008)

(월.일)

계통명	완도	대야	해남	산이	해남	마산	해남	옥천	보성	조성	광양	봉강	고성	하이
해남그린8호	5.20	-	5.24	5.27	-	-	5.22							
해남그린14호	5.23	-	5.23	5.26	5.21	5.20	5.20							
해남그린15호	5.23	-	5.23	5.26	5.21	5.19	5.20							
해남그린16호	5.26	-	5.26	5.29	-	-	-							
헤이워드	5.26	-	5.25	5.28	-	-	5.27							

(나) 그린계통 모수의 과실특성

표 5. 완도 모수의 수확기별 과실 특성('07)

계통명	수확일 (월.일)	과중 (g)	중경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	산도 (%)
해남그린8호	11. 11	112.8	72.6	54.3	8.7	4.4	1.5
해남그린11호	¹ 낙과	-	-	-	-	-	-
해남그린12호	11. 11	96.2	65.6	53.3	12.4	3.2	1.5
해남그린13호	11.07	76.0	71.5	42.7	9.3	4.0	1.3
해남그린14호	11.07	86.5	77.1	47.4	-	-	-
해남그린15호	11.07	118.4	81.6	49.9	12.9	4.0	1.6
해남그린16호	11.07	92.7	75.2	45.8	9.4	4.3	1.4
헤이워드	11.06	97.5	66.6	52.9	6.1	4.5	1.4

¹ : 8월 낙과 발생

완도 모수의 수확기 과실특성은 표 5와 같고 과중은 해남그린8호와 해남그린15호가 각각 112.8g, 118.4g으로 기존 농가에서 재배되는 헤이워드보다 10g이상 큰 대과 계통이었다. 해남그린12호와 해남그린16호는 헤이워드와 크기가 비슷한 경향이였다. 수확시 당도는 해남그린12호와 해남그린15호가 높은 것으로 보아 헤이워드보다 수확기가 빠른 계통으로 판단된다. 해남그린 11호는 개화하였으나 낙과가 발생하였다. 과실경도는 해남그린12호가 낮은 경향이고 나머지 계통은 유사하였다.

(다) 그린계통 지역별 과실특성

표 6. 해남 옥천 지역 그린계통별 수확기 과실 특성('08)

계통명	수확일 (월.일)	과중 (g)	종경 (mm)	횡경 (mm)	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	건물중 (%)
해남그린8호	10.30	90.4	66.7	51.7	7.4	3.41	15.6
해남그린12호	10.30	81.4	61.5	49.4	12.4	3.36	17.5
해남그린13호	10.30	85.3	77.8	43.1	9.4	3.58	18.8
해남그린14호	10.30	76.1	72.1	45.0	7.6	4.18	16.7
해남그린15호	10.30	106.1	76.2	48.9	9.5	4.31	19.5
해남그린16호	10.30	87.1	70.6	45.6	8.0	4.29	18.1
헤이워드	11.04	83.7	60.6	50.9	5.8	4.50	16.4

해남옥천지역에 고접한 그린계통별 2008년 수확기 과실특성은 표 6과 같이 전체적으로 모수보다 과실크기가 작은 경향을 나타냈다. 해남그린15호가 가장 큰 106.1g을 나타냈고 대비품종인 헤이워드는 83.7g으로 작은 경향이였다. 수확시 당도는 해남그린12호가 12.4°Bx로 가장 높게 나타났고 그 다음으로 해남그린15호가 9.5°Bx로 높았다. 건물중에서는 해남그린15호가 19.5%로 대비품종 헤이워드 16.4% 보다 월등히 높았다. 그 다음으로 해남그린13호와 16호도 18.8, 18.1%로 높았고 해남그린8호가 15.6%로 가장 낮게 나타났다. 과중은 해남그린15호가 해남 옥천뿐만 아니라 보성 조성, 고성 하이 지역에서도 헤이워드보다 높게 나타났다(그림 2).

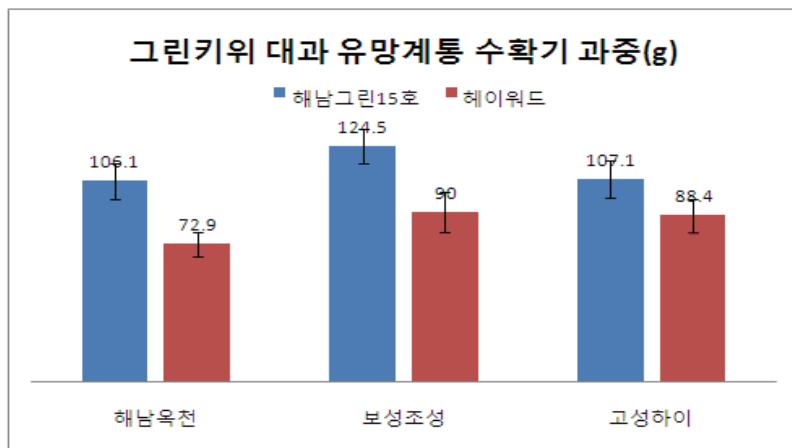
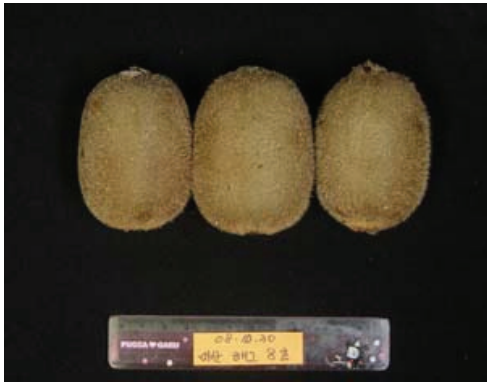


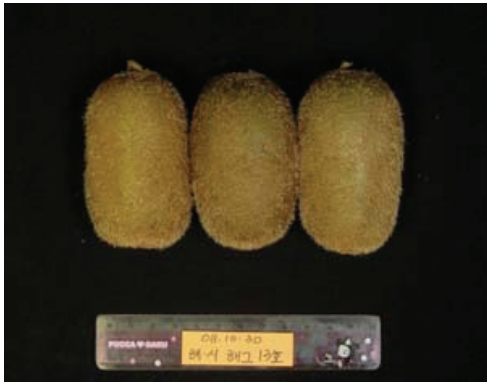
그림 2. 지역별 해남그린15호 과실의 수확기 과중



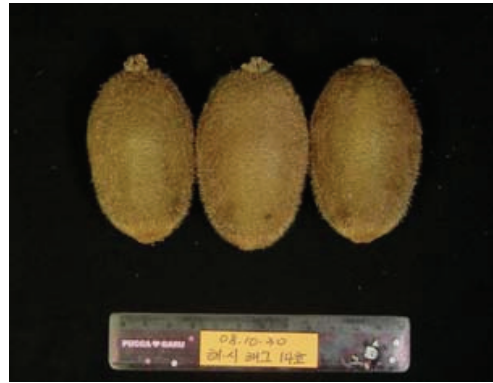
해남그린8호



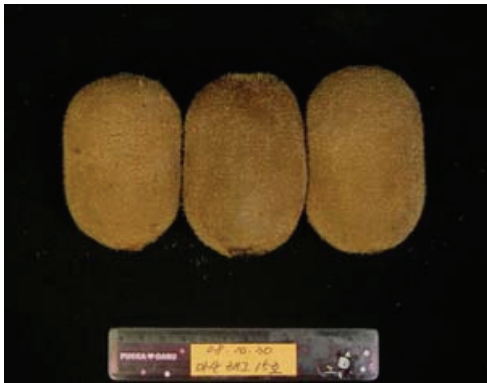
해남그린12호



해남그린13호



해남그린14호



해남그린15호



해남그린16호



헤이워드(재배종, 대비)



만대(대비)

그림 3. 1차 선발된 해남그린 계통 수확기 과실

(라) 주요 그린 계통 과실 선호도 평가

1) 2008년

2008년 수확한 과실을 저온저장하여 2009년 3월 과수연구소에서 재배농가 및 연구자들을 대상으로 그린계통의 과실 선호도를 평가한 결과 과실 외관은 헤이워드를 가장 선호하였으며 다음으로 과형이 거의 비슷한 해남그린8호 순이었고 해남그린14호를 가장 선호하지 않았다. 맛에 대한 선호도 및 보급가능성도 헤이워드가 다른 그린계통보다 높게 나타났다.

표 7. 과실외관에 대한 선호도 (%)

계통명	매우양호	우 수	양 호	보 통	평균이하	계
해남그린8호	13.3	53.3	13.3	20.0	0	100
해남그린13호	0.0	33.3	26.7	26.7	13.3	100
해남그린14호	0.0	26.7	20.0	20.0	33.3	100
해남그린15호	6.7	26.7	26.7	33.3	6.7	100
헤이워드	20.0	26.7	20.0	33.3	0	100

※ 평가일시 : 09. 3. 10, 장소 : 과수연구소 완도시험지, 평가참여자 : 15명

표 8. 맛에 대한 선호도 (%)

계통명	매우양호	우 수	양 호	보 통	평균이하	계
해남그린8호	0	33.3	33.3	20.0	13.3	100
해남그린13호	0	66.7	20.0	6.7	6.7	100
해남그린14호	13.3	40.0	33.3	13.3	0	100
해남그린15호	6.7	40.0	46.7	6.7	0	100
헤이워드	20.0	20.0	13.3	40.0	6.7	100

표 9. 보급 가능성 (%)

계통명	매우양호	우 수	양 호	보 통	평균이하	계
해남그린8호	6.7	40.0	33.3	6.7	13.3	100
해남그린13호	0	46.7	40.0	13.3	0	100
해남그린14호	6.7	26.7	40.0	20.0	6.6	100
해남그린15호	0	33.3	60.0	6.7	0	100
헤이워드	20.0	20.0	26.7	20.0	13.3	100

2) 2009년

2009년 수확하여 저온 저장하였던 과실을 과실외관 등 식미평가를 실시한 결과는 다음과 같다. 과실외관은 헤이워드가 82.4%로 매우 우수하거나 우수하다고 답변하였고, 유망한 해남그린15호는 70.6%로 우수하였다. 과실외관의 선호도는 장타원형 또는 원통형인 과형 보다는 타원형 과실을 선호하는 경향이였다. 이와 같은 결과는 이전 평가에서도 비슷하게 나타났다.

표 10. 과실 외관에 대한 선호도 (%)

계통명	매우 우수	우수	보통	나쁨	매우 나쁨	계
해남그린13호	23.5	41.2	29.4	5.3	0.0	100
해남그린14호	0.0	41.2	52.9	5.3	0.0	100
해남그린15호	35.3	35.3	29.4	0.0	0.0	100
헤이워드	41.2	41.2	17.6	0.0	0.0	100

※ 평가일시 : '10. 4. 16, 장소 : 과수연구소, 평가참여자 : 19명

맛에 대한 선호도는 해남그린15호가 41.2%가 매우 우수하다고 답변하여 가장 선호하였고 다음으로 기존 재배품종인 헤이워드가 29.4%로 조사되었다. 2008년의 결과에서는 헤이워드가 약간 높았으나 전반적으로 해남그린15호가 맛에 대한 선호도가 높은 편이었다. 이는 과실 당도가 높기 때문인 것으로 판단된다.

표 11. 맛에 대한 선호도 (%)

계통명	매우 우수	우수	보통	나쁨	매우 나쁨	계
해남그린13호	11.8	64.7	17.6	5.3	0.0	100
해남그린14호	0.0	70.6	23.5	5.3	0.0	100
해남그린15호	41.2	23.5	35.3	0.0	0.0	100
헤이워드	29.4	52.9	17.6	0.0	0.0	100

표 12. 향에 대한 선호도

(%)

계통명	매우 우수	우수	보통	나쁨	매우 나쁨	계
해남그린13호	0.0	52.9	47.1	0.0	0.0	100
해남그린14호	5.9	41.2	47.1	5.3	0.0	100
해남그린15호	29.4	35.3	35.3	0.0	0.0	100
헤이워드	23.5	58.8	17.6	0.0	0.0	100

식미평가시 향에 대해서는 해남그린15호와 헤이워드를 가장 선호하는 경향이었고 해남그린13호와 해남그린14호는 낮게 나타났다. 씹힘성도 헤이워드와 해남그린15호가 가장 높게 나타났고 해남그린13호와 해남그린14호는 낮게 나타났다.

표 13. 씹힘성에 대한 선호도

(%)

계통명	매우 우수	우수	보통	나쁨	매우 나쁨	계
해남그린13호	5.9	52.9	41.2	0.0	0.0	100
해남그린14호	5.9	41.2	52.9	0.0	0.0	100
해남그린15호	35.3	35.3	29.4	0.0	0.0	100
헤이워드	41.2	41.2	17.6	0.0	0.0	100

과실구입 의향조사에서는 기존품종인 헤이워드와 해남그린15호가 “매우 높음” 비율이 35.3%로 가장 높았고 해남그린13호와 해남그린12호는 5.9%로 상대적으로 낮게 나타났다. 보급가능성은 헤이워드 > 해남그린15호 > 해남그린 13호 > 해남그린14호 순으로 나타났다.

표 14. 구입 의향

(%)

계통명	매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음	계
해남그린13호	5.9	52.9	35.3	5.3	0.0	100
해남그린14호	5.9	29.4	58.8	5.3	0.0	100
해남그린15호	35.3	29.4	35.3	0.0	0.0	100
헤이워드	35.3	47.1	17.6	0.0	0.0	100

표 15. 보급 가능성

(%)

계통명	매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음	계
해남그린13호	11.8	52.9	35.3	0.0	0.0	100
해남그린14호	5.9	41.2	52.9	0.0	0.0	100
해남그린15호	17.6	52.9	29.4	0.0	0.0	100
헤이워드	29.4	47.1	23.5	0.0	0.0	100

2년간 품평회 결과, 농민들과 연구자들의 선호도는 기존 헤이워드에 대한 선호가 높은 것으로 나타났으나, 이는 전통적으로 국내외 90%이상을 차지하는 압도적인 지배품종에 대한 선입견과 고정관념이 강하게 작용하고 있는 것도 한 원인으로 사료되며, 이후 대과 원통형 키위에 대한 품평은 장기적으로 검토되어야 할 사항으로 여겨진다. 해남그린15호는 과실외관이 헤이워드보다 선호도가 떨어졌지만 맛에 대한 평가에서는 전반적으로 높은 평가를 보였다. 보급가능성도 높은 것으로 판단되어 가장 유망할 것으로 생각되나 보다 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.



유망계통 식미 검사



유망계통 2차 시식회



유망골드 및 그린계통 과실



참다래 작목반 대표들의 유망계통 시식회

그림 4. 골드 및 그린 키위 유망계통 시식 및 식미검사

3) 그린키위 유망계통 해남그린15호 주요특성

2007년부터 2009까지 3년간 6개 지역에 고집하여 시험재배한 결과 그린키위 계통 중에서 과실이 크고 당도가 높으며 수확기가 빠른 해남그린15호를 선발하여 2009년 12월 농촌진흥청 직무육성신품중선정심의회에 상정하여 '해원'로 명명하였다. 해남그린15호의 주요 특성은 다음과 같다.

표 16. 유망계통 해남그린15호 주요특성('07~'09)

품종(계통)	수세	과형	과육색	과실털 모양	줄기절간장	만개기 (월.일)	화폭 (cm)
해남그린15호	강	장타원형	녹색	벨벳모양	넓음	5. 20	7.3
헤이워드	중	타원형	녹색	억센긴털	넓음	5. 25	6.1

해남그린15호는 수세가 헤이워드보다 강하고 과형이 장타원형 또는 원통형이며 과실털은 벨벳모양인 것이 특징이다. 만개기는 5월 20일로 헤이워드 5월 25일보다 5일정도 빠르고 화폭은 7.3cm로 헤이워드보다 큰 편이다.

표 17. 결과 습성('07~'09)

품종(계통)	착과마디 간격	기형과 발생	측과발생	결과수 /결과지
해남그린15호	넓음	적음	소	3~5
헤이워드	넓음	적음	중소	3~5

착과마디 간격은 넓고 측과발생은 적은 편이며 결과지당 결과수는 3~5과로 헤이워드와 유사한 경향이였다.

과실특성은 109.5g으로 헤이워드보다 10~22g정도 크며 후숙 당도가 15.3°Bx, 건물중이 21%로 높은 것이 특징이다. 특히 해남그린15호는 수확기가 10월 20일로 헤이워드보다 18일 정도 빠른 조생계통이다. 일반적으로 헤이워드는 수확하여 바로 후숙할 경우 후숙이 늦고 후숙당도가 낮아서 식미가 떨어지므로 수확 후 바로 유통하지 않고 저온저장한 후 보통 1월 이후에 출하하여 후숙하여야 식미가 향상된다. 하지만 해남그린15호는 수확 후 바로 후숙 하여도 식미가 떨어지지 않는 장점이 있어 11월~이듬해 1월까지 조기 출하용으로 보급하는 것이 유리할 것으로 판단된다. 저장력은 대체로 3개월 전후로 판단되나 보다 추가적인 연구가 필요하다.

표 18. 과실특성('08~'09)

품종(계통)	과중 (g)	과실크기(mm)		A/B	건물중 (%)	후숙당도 (°Bx)	후숙경도 (kg/5mm \varnothing)	후숙산도 (%)	수확기 (월.일)
		중경(A)	횡경(B)						
해남그린15호	109.5	74.1	51.5	1.44	21.0	15.3	0.84	0.61	10. 20
헤이워드	87.6	59.4	51.8	1.15	16.0	13.6	0.91	0.48	11. 8

표 19. 지역별 과실 과중분포

품종 (계통)	조사 지역	조사 과실수 (개)	과중분포(%)							
			<70 (g)	70- 79(g)	80- 89(g)	90- 99(g)	100- 109(g)	110- 119(g)	120- 129(g)	130 ≤(g)
해남 그린 15호	해남 마산	75	0	0	4	11	12	29	23	21
	해남 옥천	73	0	8	36	32	21	4	0	0
	광양 봉강	15	0	0	0	0	7	20	20	53
	평균	-	0	3	13	14	13	18	14	25
헤이 워드	해남 산이	100	0	2	30	39	15	11	3	0
	해남 마산	100	0	12	43	33	10	2	0	0
	해남 옥천	80	0	21	26	34	19	0	0	0
	평균	-	0	12	33	35	15	4	1	0

해남그린15호의 과중별 분포를 보면 재배지역간 차이는 있지만 3개 지역 평균 100g 이상 비율이 70%로 매우 높다. 반면에 헤이워드는 대부분 70~109g 범위에서 95%를 차지하고 100g 이상 비율은 19%로 해남그린15호보다 51%가 적다. 따라서 해남그린15호는 기존 헤이워드 품종보다 훨씬 과실이 크고 100g이상 비율도 높아 상품성 높은 대과종으로 판단된다.



그림 4. 해남그린15호 과실

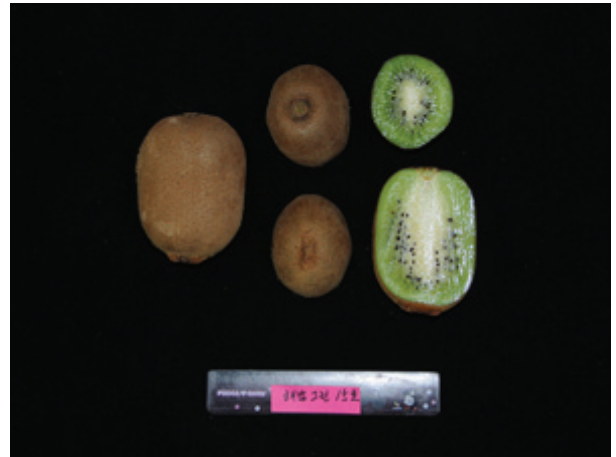


그림 5. 해남그린15호 과실 횡단면



그림 6. 해남그린15호(상)와 헤이워드(하) 꽃비교

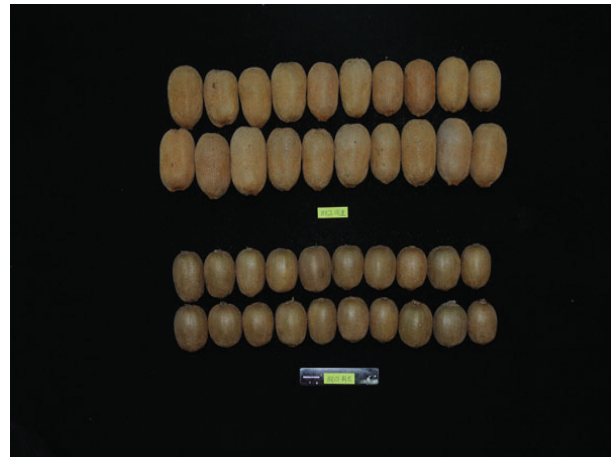


그림 7. 해남그린15호(상)와 헤이워드(하) 과실비교



그림 8. 해남그린15호(좌)와 헤이워드(우) 휴면지 비교

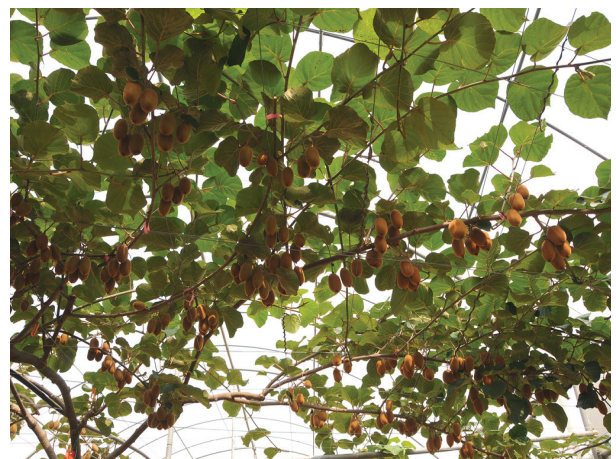


그림 9. 해남그린15호 착과 상태

<참다래 신품종 육성 과정>

□ 참다래 해남골드2호(해피골드)와 해남그린 15호(해원) 품종 육성 경과

- 1994~2005년 : 국내외 참다래 유전자원 수집 및 특성평가, 교배, 실생집단 육성
2005~2007년 : 유망계통 1차 선발 및 일부 유망계통 고집
2007~2007년 : 해남 3개소, 완도, 보성, 광양, 고성 6개 농가에 1차 선발 유망 골드 및 그린 참다래 계통고집 및 특성조사 실시
2008년 10월 7일 : 전남농업기술원 자체 현장 중간 평가회
2008년 10월 17일 : 참다래 시험재배농가 및 농업인 초청 현장 평가회 개최
2008년 11월 25일 : 전남농업기술원 자체 결과 평가회 발표
2009년 10월 7일 : 참다래 시험재배농가 및 농업인 초청 현장 평가회 개최
2009년 11월 12일 : 전남농업기술원 과수연구소 자체 평가회
2009년 11월 17일 : 전남농업기술원 자체 결과 평가회 참다래 육성계통 발표
2009년 11월 26일 : 농촌진흥청 과수직무육성품종 심의회 발표 및 심사 통과 해남골드2호와 해남그린15호를 각각 “해피골드”와 “해원”으로 명명
2009년 12월 11일 : 전남농업기술원 결과활용 발표회 참다래 품종육성 포스터 발표
2010년 5월 19일 : 국립종자원에 품종보호출원 신청



그림 10. 전남 농업기술원 자체 현장 평가회 광경

□ 참다래 해피골드(해남골드2호)와 해원(해남그린15호) 품종보호출원 신청자료

참다래 (*Actinidia chinensis*)
해피골드(해남골드2호)

1. 구 분 : 육성품종

2. 육성내력

- 가. 교배조합 : 호트16에이×스파클
- 나. 교배년도 : 2001년
- 다. 1차선발 : 2006년
- 라. 수채 및 과실특성 조사 : 2007~2009년(3년)
- 마. 육성기관 : 전남농업기술원
- 바. 육 성 자 : 박문영외 12명

3. 주요특성

- 가. 개화기가 5월 상순으로 빠르며 수세는 중정도임
- 나. 과피에 털이 없고 후숙시 과육색이 황색임
- 다. 과형이 단타원형으로 외관이 아름답고 과정부가 돌출하지 않음
- 라. 과중이 75g 정도이며 과실이 균일하고 식미가 우수함
- 마. 수확기는 10월 하순~ 11월 상순으로 늦음
- 바. 용도 : 식용

4. 적응지역

전남, 경남 남해안 일부지역, 제주지역

5. 재배상 유의점

- 가. 개화기가 빠르므로 인공수분시 화분을 미리 준비하여야함

- 나. 수세가 강하거나 질소과다시비, 배수불량 토양, 과번무한 과수원, 햇볕이 부족한 환경 등에서는 낙과가 발생하는 경향이 관찰되므로 이런 재배환경에는 식재를 피할 것이다.
- 다. 저지대, 과번무, 질소과다, 수확기 일교차가 적은 곳 등에서는 당도상승이 느리고, 황색 과육색 발현이 지연되는 경향이 있으므로 개원시 이런 지역 회피
- 라. 수확기는 지역과 재배조건 등에 따라 황색발현정도가 다르므로 10월 중순부터 과실 당도를 점검하고 과육색이 녹색이 거의 없어지는 시기에 수확, 이때 당도범위는 최소한 8~10°Bx를 넘어서는 시기임
- 마. 골드키위는 그린키위보다 저장력이 낮으므로 단기간 저장 후 수시로 저장고내 과실상태를 확인하여 연말연시 소비용으로 조기출하 권장

6. 보완을 요하는 특성

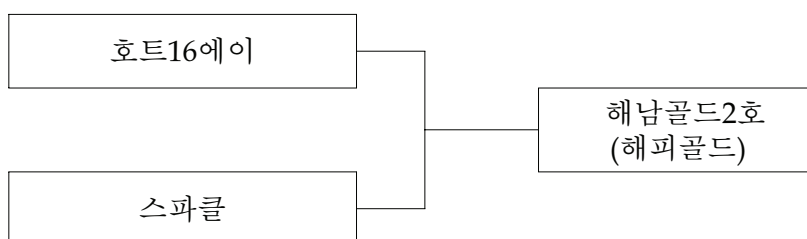
- 가. 수세조절 및 낙과 개선
- 나. 저장력

7. 육성경과

가. 육성계통도

년도	'01	'02~'03	'04~'05	'06	'07~'09	'09
	호트16에이 (<i>A. chinensis</i>) × 스파클 (<i>A. chinensis</i>)	→ (01As02) →		(01As02-4)→		해남골드2호
주요 경과	인공교배	40개체 정식	개화시작	1차 선발	고접특성조사 농가고접실증	최종선발

나. 계보도



참다래 (*Actinidia deliciosa*)
해원(해남그린15호)

1. 구 분 : 육성품종

2. 육성내력

- 가. 교배조합 : 화미2호×정웅
- 나. 교배년도 : 2000년
- 다. 1차선발 : 2006년
- 라. 수체 및 과실특성 조사 : 2007~2009년(3년)
- 마. 육성기관 : 전남농업기술원
- 바. 육 성 자 : 박문영외 7인

3. 주요특성

- 가. 수세가 강하고 숙기가 10월 중순~10월 하순임
- 나. 과형은 장타원형 또는 원통형으로 과실 중앙부위가 약간 좁음
- 다. 과실은 109g 정도로 크고 당도가 높아 식미가 우수함
- 라. 과육색은 녹색임
- 마. 용도 : 생식용(식용)

4. 적응지역

전남, 경남 지역 및 제주도

5. 재배상 유의점

- 가. 수세가 강하므로 결과모지를 장과지 위주로 배치하고 재식거리를 넓히도록하여 과번무 하지 않도록 관리
- 나. 저장력이 낮으므로 단기간 저장 후 수시로 저장고내 과실 상태를 확인하여 연말연시 소비용으로 소포장 출하 권장
- 다. 지역에 따라 10월 중순부터 과실당도를 점검하여 수확기 판정에 유의
- 라. 기존 헤이워드보다 숙기가 빠르므로 같은 포장에서 재배할 경우 흡수나방류의 피해가 집중 될 수 있으므로 해충방제에 주의

6. 보완을 요하는 특성

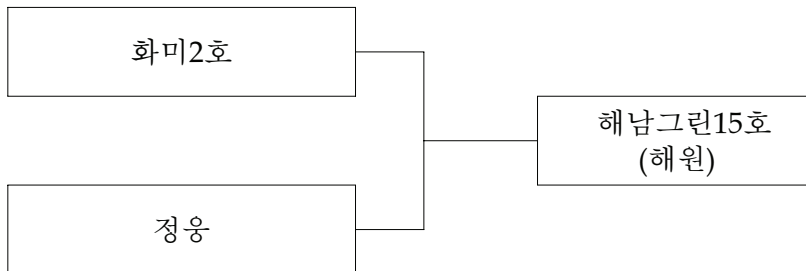
가. 저장력 증진

7. 육성경과

가. 육성계통도

년도	'00	'01~'03	'04~'05	'06	'07~'09	'09
	화미2호 (<i>A. deliciosa</i>) × 정웅 (<i>A. deliciosa</i>)	→ (00AS03)	→	해남그린15호 (01AS03-8)→		(해남그린15호)
주요 경과	인공교배	40개체 정식	개화시작	1차 선발	고접특성조사 농가고접실증	최종선발

나. 계보도



3. 골드키위 고품질 종합생산 기술개발

가. 골드키위 '해금'의 적정 착과수준

(1) 재료 및 방법

골드키위 해금 품종의 단과지와 장과지의 적정 착과량을 구명하기 위해 헤이워드 성목에 해금 품종을 고접한 나무에 2008년 6월 상순에 적과 처리하였다. 단과지는 신초당 착과량을 2과, 3과, 무적과로 실시하고 장과지는 2과, 3과, 4과, 5과 남김, 무적과 처리를 하여 수확기에 착과된 과실을 수확하여 과중, 과실크기 당도 등을 조사하였다. 시험장소는 과수연구소 완도시험지와 해남 산이 농가에서 실시하였다.

또한 비대제인 CPPU처리 효과도 검토하기 위해서 결과지 신초당 2과, 3과, 4과, 5과, 무적과로 각각 착과시키고 6월 중순에 과실표면에 CPPU를 2.5ppm 침지 처리하였다. 침지 처리 후 4~6주 간격으로 과실의 횡경과 종경을 측정하여 비대정도를 확인하였다. 수확기에 과실을 수확하여 과중, 과실크기, 당도, 산도 등을 조사하였다. 조사방법은 농촌진흥청 농사 시험연구조사기준에 의거 조사하였다.

(2) 결과 및 고찰

(가) 결과지 형태별 착과수준에 따른 수확기 과실 특성

완도에서 수행된 해금품종의 단과지와 장과지별 착과수준에 따른 수확기 과실특성은 표 1과 같다. 과중은 장과지에서 2~5과 착과시킬 경우 93.0g으로 무적과 73.4g보다 약 27% 정도 증가되었다. 단과지의 경우도 2~3과 착과한 시킨 것이 평균 94.3g으로 무적과 76.1g보다 23%정도 증가되었다. 장과지나 단과지 모두 적과한 것이 무적과보다 과실 비대가 양호한 것으로 나타났다. 따라서 골드키위 해금 품종의 경우도 그린키위와 마찬가지로 상품성 있는 과실을 생산하기 위하여 결과지당 적정 착과수를 장과지에서는 4~5과, 단과지에서는 2~3과 정도로 착과시키는 것이 과실비대에 효과적일 것으로 판단된다. 하지만 수령, 수세, 재배방법 등에 따라 차이가 있을 수 있고 특히, 시험처리주가 고접 2~3년차에 실시하였기 때문에 성과기의 결과와 다를 수 있으므로 이에 대한 보다 구체적인 연구가 필요하다.

표 1. 결과지 형태별 착과수준에 따른 수확기 과실 특성(완도)

결과지 형태	착과 수준	과중 (g)	중경 (mm)	횡경 (mm)	중경 / 횡경	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	산도 (%)
장과지	2개 착과	93.9 \pm 0.89	62.3 \pm 0.13	51.9 \pm 0.97	1.2 \pm 0.15	6.6 \pm 0.07	4.0 \pm 0.09	1.4 \pm 0.00
	3개 착과	93.3 \pm 0.78	61.2 \pm 0.11	52.0 \pm 0.03	1.2 \pm 0.00	6.4 \pm 0.28	4.0 \pm 0.14	1.4 \pm 0.01
	4개 착과	98.1 \pm 16.2	62.4 \pm 4.18	52.3 \pm 3.17	1.2 \pm 0.04	6.8 \pm 0.29	3.9 \pm 0.29	1.4 \pm 0.01
	5개 착과	86.7 \pm 5.96	60.3 \pm 2.45	50.6 \pm 1.45	1.2 \pm 0.02	6.5 \pm 0.33	3.8 \pm 0.47	1.4 \pm 0.06
	처리평균	93.0 \pm 4.07	61.5 \pm 0.85	51.7 \pm 0.62	1.2 \pm 0.01	6.6 \pm 0.14	4.0 \pm 0.08	1.4 \pm 0.02
	무 적 과	73.4 \pm 6.93	57.4 \pm 2.69	47.7 \pm 1.31	1.2 \pm 0.02	6.3 \pm 0.07	4.1 \pm 0.35	1.4 \pm 0.01
단과지	2개 착과	89.7 \pm 6.70	61.0 \pm 0.73	51.0 \pm 1.73	1.2 \pm 0.03	6.7 \pm 0.82	3.9 \pm 0.02	1.4 \pm 0.00
	3개 착과	99.0 \pm 4.14	63.4 \pm 1.60	52.0 \pm 0.54	1.2 \pm 0.02	7.0 \pm 1.04	4.3 \pm 0.12	1.5 \pm 0.00
	처리평균	94.3 \pm 6.54	62.1 \pm 1.74	51.5 \pm 0.64	1.2 \pm 0.02	6.8 \pm 0.24	4.1 \pm 0.24	1.4 \pm 0.06
	무 적 과	76.1 \pm 3.88	57.2 \pm 1.22	48.3 \pm 0.81	1.2 \pm 0.01	6.8 \pm 1.34	3.4 \pm 0.24	1.3 \pm 0.01

수확시 당도는 장과지와 단과지 모두 큰 차이를 보이지 않았으며 경도도 장과지와 단과지 모두 착과수준별로 일정한 경향을 보이지 않았다. 산도도 1.3~1.5%로 착과수준 간에 차이가 없었다.

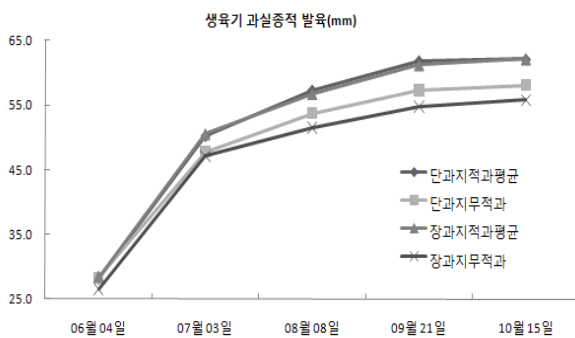


그림 1. 생육기 '해금' 과실의 종적 비대생장

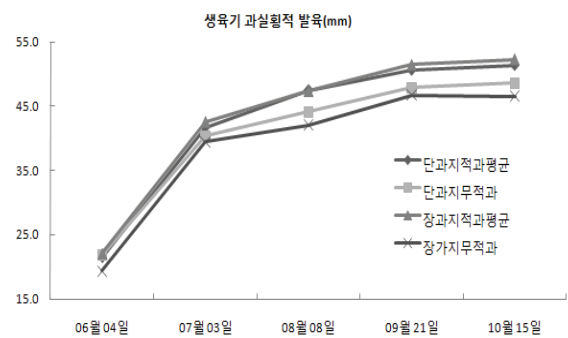


그림 2. 생육기 '해금' 과실의 횡적 비대생장

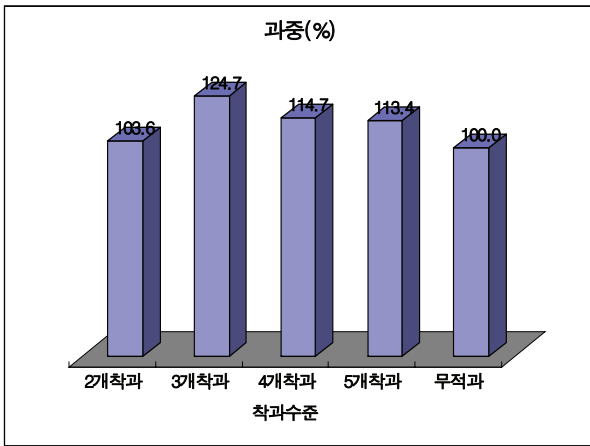


그림 3. 착과수준에 따른 과중 비교(해남산이)

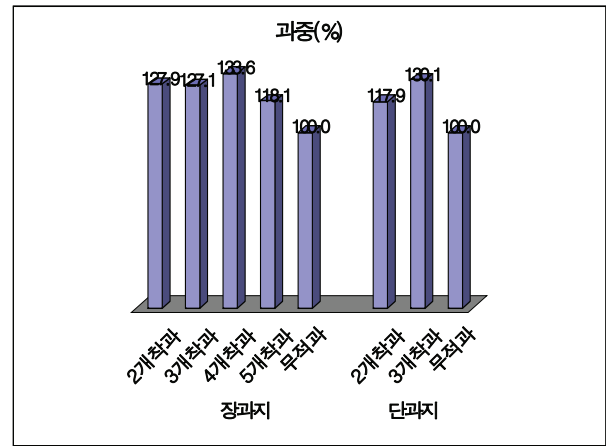


그림 4. 결과지형태별 착과수준에 따른 과중(완도대야)

(나) '해금' 과실의 정상과와 CPPU 처리과의 수확후 과실특성

해남 산이에서 수행한 결과 착과수준별 과중은 결과지당 3과 착과시킨 것이 무적과 대비 약 25% 과실비대 효과가 있었다. 착과수준에서는 약간의 차이가 있으나 완도에서 수행한 성적과 비슷한 경향을 보였다. 과실비대제인 CPPU를 처리한 경우 과실크기는 착과수준에 상관없이 모두 비슷한 경향을 보였다. 비대제 처리에서 2~5과로 착과시킨 경우 평균과중은 113.9g으로 무적과 112.9g과 차이가 없었다. 이는 CPPU 처리에 의한 과실비대효과가 적과에 의한 과실비대효과보다 높았기 때문으로 생각된다. CPPU 처리할 경우 무처리 대비 38~42% 과중이 증가하였다.

표 2. 정상과의 착과수준별 과실특성(해남)

착과수준	과중 (g)	중경 (mm)	횡경 (mm)	중경 / 횡경	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	산도 (%)
2개착과	82.7 \pm 5.62	59.4 \pm 2.11	49.7 \pm 1.65	1.2 \pm 0.04	8.2 \pm 1.20	4.3 \pm 0.54	1.4 \pm 0.08
3개착과	99.5 \pm 10.1	64.4 \pm 2.28	51.7 \pm 1.26	1.2 \pm 0.01	9.3 \pm 1.82	4.0 \pm 0.44	1.4 \pm 0.01
4개착과	91.5 \pm 4.00	63.1 \pm 1.73	50.6 \pm 0.80	1.3 \pm 0.03	7.1 \pm 0.71	4.0 \pm 1.13	1.5 \pm 0.01
5개착과	90.5 \pm 4.81	61.5 \pm 1.41	51.3 \pm 1.22	1.2 \pm 0.04	6.9 \pm 0.79	4.5 \pm 0.46	1.5 \pm 0.03
처리평균	87.2 \pm 8.89	60.9 \pm 2.74	50.4 \pm 1.62	1.2 \pm 0.04	7.8 \pm 1.39	4.1 \pm 0.67	1.5 \pm 0.06
무 적 과	79.8 \pm 8.95	58.7 \pm 2.59	49.3 \pm 1.80	1.2 \pm 0.04	7.5 \pm 1.52	3.6 \pm 0.85	1.4 \pm 0.06

표 3. CPPU 처리과의 착과수준별 과실특성(해남)

착과수준	과중 (g)	중경 (mm)	횡경 (mm)	중경 / 횡경	당도 (°Bx)	경도 (kg/5mm \varnothing)	산도 (%)
2개 착과	107.2 \pm 2.61	64.5 \pm 1.20	53.3 \pm 1.00	0.0 \pm 1.21	7.4 \pm 0.01	4.7 \pm 0.10	1.5 \pm 0.01
3개 착과	117.6 \pm 11.16	67.8 \pm 2.79	55.6 \pm 1.75	0.1 \pm 1.22	8.0 \pm 0.32	3.8 \pm 0.13	1.5 \pm 0.01
4개 착과	115.5 \pm 9.79	66.5 \pm 2.34	54.8 \pm 1.61	0.1 \pm 1.22	6.8 \pm 0.28	3.9 \pm 0.49	1.4 \pm 0.09
5개 착과	109.0 \pm 5.73	66.2 \pm 1.73	54.4 \pm 1.46	0.0 \pm 1.22	7.3 \pm 0.61	4.3 \pm 0.15	1.4 \pm 0.03
처리평균	113.9 \pm 10.26	66.7 \pm 2.46	54.7 \pm 1.81	0.0 \pm 1.22	7.4 \pm 0.66	4.1 \pm 0.46	1.4 \pm 0.06
무 적 과	112.9 \pm 12.90	66.5 \pm 2.52	54.2 \pm 2.34	0.1 \pm 1.23	8.0 \pm 0.81	3.6 \pm 0.83	1.4 \pm 0.01

나. 골드키위 ‘해금’의 적정 수확기 판정

(1) 재료 및 방법

골드키위의 수확적기를 판정하기 위해 2007년 해남 2농가와 장흥 1농가포장에서 헤이워드 성목에 고접된 ‘해금’ 품종을 10월 상순부터 3~5일 간격으로 과실을 수확하여 수확시 당도, 산도, 그리고 후숙후 당도, 산도, 색도 등을 조사하였다.

조사방법은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 의거 조사하였다. 색도는 수확한 과실 중앙부를 횡단면으로 절단 후 절단면의 중앙과 가장자리 사이의 과육색을 분광측색계 (CM-3600d, Minolta)로 측정하였다. 측정된 색도와 당도는 지역별로 비교하였다. 또한 이들 농가에서 수확된 과실의 당도와 만개일수, 누적온도, 누적일조량과의 상관관계를 분석하였다.

(2) 결과 및 고찰

(가) 농가별 ‘해금’ 수확기 과실색도 및 당도

수확기 후숙과실의 과육색도를 조사한 결과 명도, 적색도, 황색도는 해남 2개 지역과 장흥지역 모두 차이가 없었다. 하지만 색도는 장흥이 86.4도로 높고 해남지역의 CPPU 처리한 것이 75.4로 낮았다.

표 4. 농가별 '해금' 후숙과실 과육색도

재배지역	Hunter's value				
	L	a	b	c	h
해남 산이	38.5 a	1.0 b	11.2 a	11.3 a	83.1 ab
해남 산이(cppu)	36.1 a	1.8 a	9.0 a	9.3 a	75.4 b
해남 마산	37.3 a	0.8 bc	10.7 a	10.8 a	83.6 ab
장흥 안양	39.3 a	0.1 c	10.9 a	11.0 a	86.4 a

※ 조사과실 : 10월 15일~25일에 수확된 과실의 후숙 과실임

2007년에 조사한 수확시기별 색도는 10월 상순에서 10월 하순으로 수확시기가 늦어질수록 조사지역 모두 낮아지는 역상관 경향을 보였다. 또한 골드키위의 색도와 당도의 상관관계도 당도가 높아질수록 색도는 낮아지는 역상관을 보였다. 10월 18일 당도가 8.3°Bx일 때 색도는 92.58를 나타냈다.

재배지역별 '해금'의 당도변화는 10월 상순에서 10월 하순까지는 재배지역에 상관없이 점차 증가하다 11월 상순부터 급격하게 당도가 높아지는 경향이였다. 조사지역간에도 당도 변화는 차이가 있었는데 이는 재배지역의 온도조건이나 재배방법, 토양비옥도, 수세 등의 차이로 판단되며 앞으로 보다 자세한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 같은 지역에서 골드키위인 '해금'이 그린키위 '헤이워드'보다 당도 상승정도가 훨씬 빠른 경향이었는데 이는 품종간의 차이로 생각된다(그림8). Han 등(2003)의 보고에 의하면 그린키위도 품종과 재배지역 등에 따라 당도상승이 다르고 수확기도 차이가 있다고 하였다. 골드키위의 수확기 판정에 대한 연구보고는 아직 없으나 골드키위도 품종에 따라 차이가 있을 것으로 판단되며 '해금'은 수확기가 다소 빠른 중조생 품종으로 생각된다.

과실비대제 처리의 경우 수확시 당도변화는 10월 상순에는 무처리와 차이가 없었지만 10월 중순 이후부터는 무처리보다 당도가 더 높은 경향을 보였다(그림9).

(나) 수확기 당도변화와 만개 후 일수, 누적온도, 누적일조량, 누적강수량과의 관계

수확기 당도를 기준으로 만개 후 일수를 보면 정의상관을 나타냈다. 당도 기준으로 해금의 수확기를 7.8°Bx로 판단하였을 때 이에 도달하는 만개 후 일수는 약 156.8일 소요되었다. 수확시 당도와 누적온도와의 관계도 정의상관을 나타냈는데 당도가 7.8°Bx일 경우 누적온

도는 3,672°C가 소요되었고, 더 높은 당도일 때 수확할 경우는 더 많은 누적온도가 소요되었다.

개화 후 누적일조량과 당도와 관계는 정의상관을 나타냈고, 당도가 7.8°Bx일 경우를 기준으로 누적일조량은 841.7시간이 소요되었다.

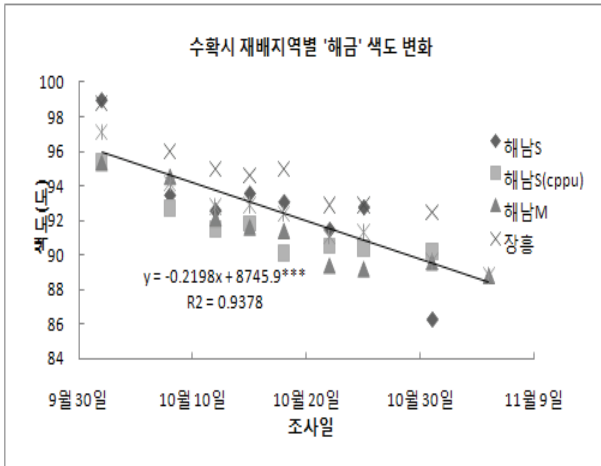


그림 5. 수확시기별 지역별 '해금' 색도 변화 (2007. 10.18, G/ 표준값 39404, 색도 84.9)

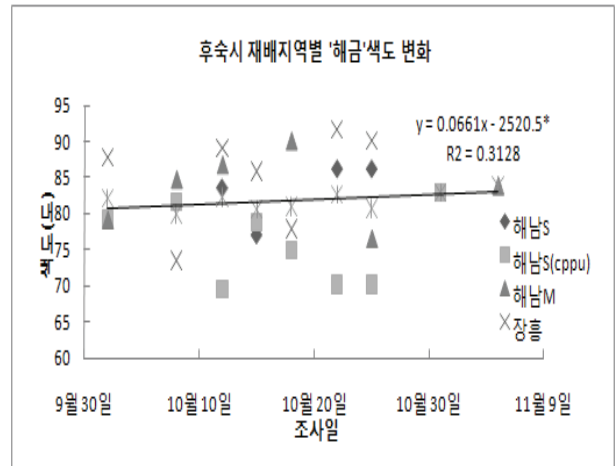


그림 6. 후숙시 재배지역별 '해금' 색도변화(후숙 색도는 약 81.0도 부근)

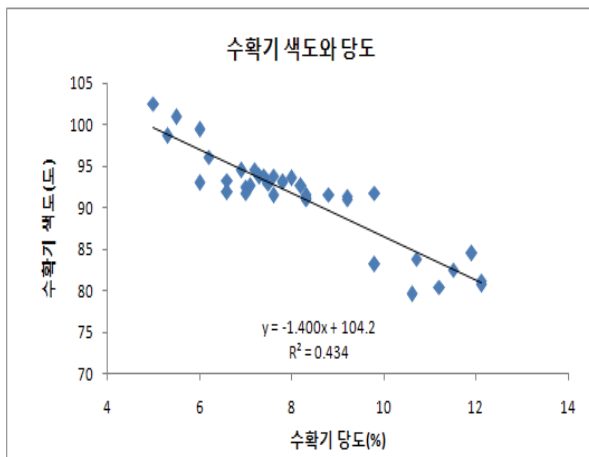


그림 7. 수확기 색도와 당도관계 (2007. 10. 18, 당도 8.3, 색도 92.58도)

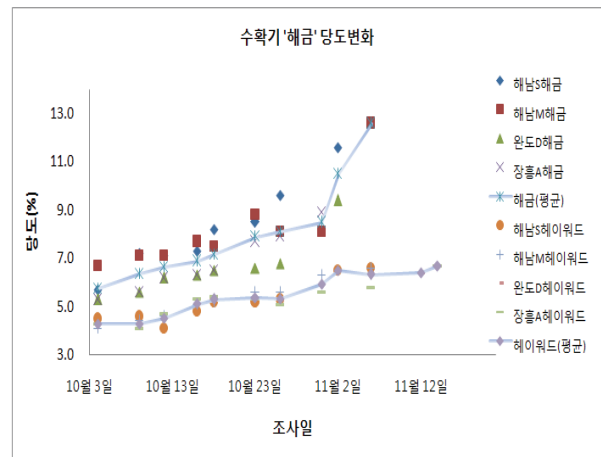


그림 8. 수확기 지역별 해금, 당도 변화

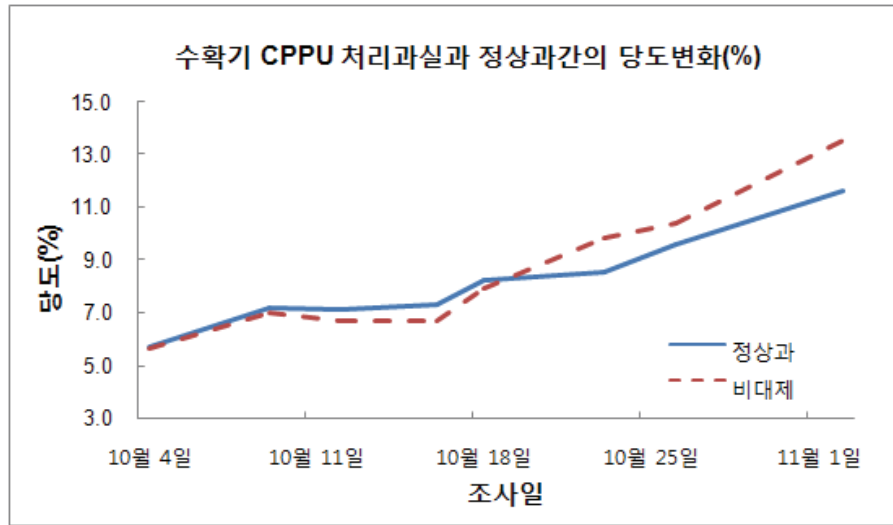
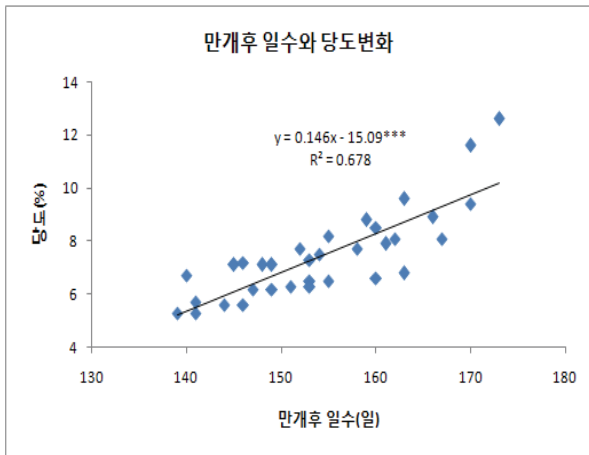
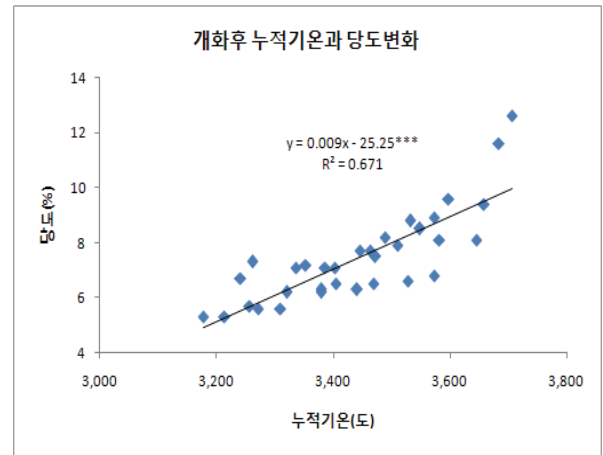


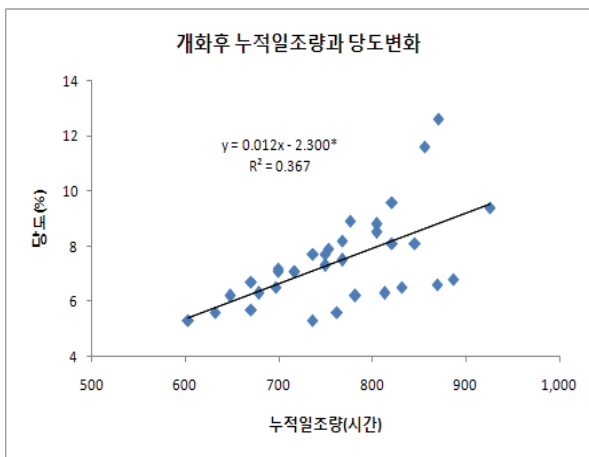
그림 9. 수확시기별 비대제와 정상과의 당도변화



※ 당도 7.8%, 만개후 일수 156.8일



※ 당도 7.8%, 누적온도 3,672℃



※ 당도 7.8%, 누적일조량 841.7 시간

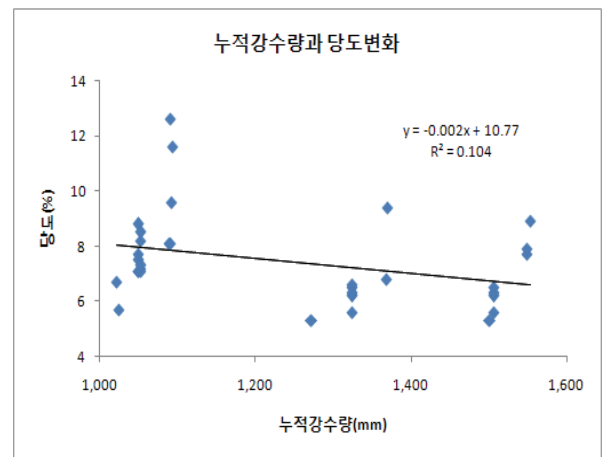


그림 10. 수확기 당도변화와 만개후 일수, 누적온도, 누적일조량, 누적강수량과의 관계

다. 골드키위 재배농가 토양의 화학성 및 생육기 엽분석

(1) 재료 및 방법

본시험은 2007년 해남, 완도, 장흥 3개 지역의 '해금'을 재배하는 농가포장에서 휴면기인 3월에 토양시료를 채취하여 분석하였다. 엽분석은 생육기인 5월과 6월에 2회 실시하여 그린 키위 '헤이워드'와 비교하였다.

2008년에는 육성중인 골드계통 해남골드2호를 시험재배하는 농가포장별로 토양의 화학성을 조사하였다. 엽분석은 해남, 완도, 광양 3개 농가에 재배하는 골드계통 해남골드2호와 해금, 그리고 그린계통 헤이워드에 대해서 7월 중순 성엽을 채취하여 분석시료로 사용하였다.

토양분석은 토양화학분석법(농진홍청, 1988)에 의하여 분석하였는데 토양 pH는 초자전극법 (istek model 460CP)으로, 유기물 함량은 Tyurin법, 유효인산 함량은 Lancaster법으로 측정하였다. 치환성양이온은 1N-CH₃COONH₄용액으로 침출하여 원자흡광분석기로 측정하였다. 또한 엽중 T-N은 Kjeldahal법으로 분석하였다. 식물체의 양분함량은 H₂O₂-H₂SO₄로 습식 분해하여 T-N은 Kjeldahal법, 인산은 Vanadate법, 칼리 및 석회, 고토함량은 원자흡광분석기에 의해 분석하였다.

(2) 결과 및 고찰

2007년 골드키위 해금을 재배하는 농가의 토양화학성은 표 4와 같이 해남 산이 농가 토양은 pH가 5.5로 적정범위 pH6.0~6.5보다 낮았고, 전기전도도(EC)는 4.0 dS/m로 적정범위 2.0이하보다 2배정도 높았다. 유효인산함량은 완도 농가를 제외하고 3개 지역 농가 모두 435~816mg/kg으로 적정수준인 200~300mg/kg을 초과하여 적절한 토양관리가 필요하였다. 해남 마산지역과 완도 토양은 대부분의 양분함량이 적정범위에 속하였으나 장흥지역 농가 토양은 전반적으로 양분이 과다 축적되어 토양교정이 필요하였다.

표 5. 지역별 골드키위 과원의 토양 화학성(2007)

재배농가	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	치환성양이온(cmol+/kg)			
					K	Ca	Mg	Na
해남 산이	5.5	4.0	36	505	1.56	5.6	1.4	0.19
해남 마산	7.2	1.7	25	435	1.33	11.1	1.9	0.21
완도 대야	6.4	0.4	25	262	0.96	7.1	1.7	0.16
장흥 안양	6.9	2.6	44	816	1.73	9.6	2.7	0.20
적정범위	6.0~6.5	2.0이하	25~35	200~300	0.3~0.8	5.0~6.0	1.5~2.0	-

표 6. 해금과 헤이워드 품종의 생육기 엽중 무기성분(2007)

조사 시기 (월/일)	품종	재배 지역	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na	Fe	Cu	Mn	Zn	B
			(%)						(mg/kg)				
5월	해금	해남 마산	3.6 a	0.3bcd	3.3 a	2.19 bc	0.40 d	0.00c	210.9 bc	0.0	140.6 bc	31.6	25.4 a
		해남 산이	2.6 e	0.2 cd	2.9abc	1.49 c	0.49 bc	0.01c	310.6 a	0.0	130.3 bc	58.8	18.4 c
		장흥 안양	3.6 a	0.4 a	3.2 ab	2.45abc	0.46 cd	0.01c	257.0 ab	0.0	44.8 c	26.5	23.0 a
	헤이워드	해남 산이	3.3 ab	0.2 cd	2.5 cd	1.86 bc	0.32 e	0.00c	182.8 bc	0.0	149.7 bc	25.1	19.8bc
		해남 마산	3.0 abc	0.2 cd	2.5cd	1.52 c	0.30 e	0.00c	233.2abc	0.0	106.7 bc	31.1	17.8 c
		장흥 안양	3.5 a	0.5 a	3.2 ab	2.08 bc	0.31 e	0.01c	261.6 ab	0.0	43.3 c	30.6	19.6bc
6월	해금	해남 산이	2.9 cde	0.2 d	2.5 cd	3.20 a	0.53 b	0.01c	90.0 de	0.0	223.1 b	22.6	11.4 d
		해남 마산	2.7 de	0.2 d	2.9abc	2.58 ab	0.70 a	0.01c	218.2 bc	0.0	204.7 b	30.8	3.7 d
		장흥 안양	3.4 bc	0.3 b	2.4 cd	2.82 ab	0.66 a	0.05ab	265.6 ab	0.0	53.1 c	50.2	24.8 a
	헤이워드	해남 산이	3.1 bc	0.2 d	2.0 cd	2.26abc	0.33 e	0.03bc	22.8 e	0.0	538.6 a	28.9	13.2 d
		해남 마산	2.6 e	0.2 d	2.7 bc	2.05 bc	0.41 d	0.01bc	162.1 cd	0.0	142.6 bc	44.7	17.3 c
		장흥 안양	3.2 bc	0.1 bc	2.4 cd	2.66 ab	0.39 d	0.07 a	196.1 bc	2.80	26.6 c	38.9	20.4 ab

표 7. 골드키위 계통별 시험재배농가의 토양 이화학적성(2008)

계통명	지역	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	NO ₃ -N (mg/kg)	NH ₄ -N (mg/kg)	Av. P ₂ O ₅ (mg/kg)	치환성양이온(cmol ⁺ /kg)			
								K	Ca	Mg	Na
해금	해남 산이	6.6	0.7	11.8	6.5	7.5	100.0	1.40	3.57	1.60	0.07
	해남 산이	5.3	0.6	19.6	10.8	13.0	892.3	0.74	2.56	0.63	0.06
	해남 옥천	7.4	0.7	20.5	5.0	7.1	505.0	0.89	6.99	2.20	0.06
	해남 마산	7.5	1.0	29.1	10.4	7.8	656.9	1.83	9.88	3.43	0.16
	완도 대야	6.1	0.3	26.0	0.0	22.6	87.4	0.75	3.81	1.39	0.12
	완도 석장	6.4	0.7	35.6	7.4	9.2	448.5	1.35	6.10	1.88	0.10
	보성 조성	5.1	0.3	5.7	3.6	9.7	22.0	0.45	0.72	0.93	0.04
	광양 봉강	5.5	0.7	29.7	21.7	11.3	306.3	0.59	2.63	0.67	0.04
해남 골드2호	광양 봉강2	6.1	1.1	22.4	25.0	17.3	316.1	1.20	5.78	1.33	0.09
	고성 하이	7.0	1.8	21.4	46.1	12.8	1570.7	1.40	13.66	2.57	0.18
	평균	6.3	0.8	23.3	14.4	12.3	533.9	1.02	5.79	1.67	0.09
	해남 산이	5.2	0.6	17.0	6.2	20.3	582.4	0.62	2.43	0.60	0.06
헤이워드	해남 삼산	6.7	0.6	22.7	9.4	8.1	774.7	0.68	4.82	1.02	0.08
	해남 마산	7.0	0.9	16.9	7.8	9.2	523.7	1.49	6.47	2.48	0.12
	평균	6.3	0.7	18.9	7.8	12.5	626.9	0.93	4.57	1.37	0.09

2007년 생육기 엽분석 결과 무기성분의 차이는 같은 지역의 골드키위 '해금'과 그린키위 '헤이워드' 포장 모두 5월이 6월보다 엽내 T-N, P₂O₅, K₂O 함량이 높은 경향이였다. CaO, MgO함량은 5월보다 6월이 해금과 헤이워드 품종에 관계없이 모든 포장에서 높게 나타났다. 엽분석시 전반적으로 양분함량이 많은 것으로 나타났으며 농가별로 보면 장흥 안양 농가에서 6월중 T-N의 함량은 해금에서 3.4% 헤이워드에서 3.2%로 다른 농가보다 많거나 과잉상태로 나타나 질소시비량을 줄여야 할 것으로 판단되었다. 6월의 CaO함량은 골드키위인 '해금' 품종이 그린키위인 '헤이워드'보다 함량이 높은 것으로 보아 상대적으로 '해금' 품종이 칼슘흡수에 더 적극적인 것으로 생각된다.

2008년도 농가별 해남골드2호 재배 토양을 분석한 결과는 표 6과 같다. 토양산도는 해남 산이 농가에서 해남골드2호 포장과 헤이워드 재배포장이 각각 pH 5.2, 5.3으로 적정범위인 pH 6.0~6.5보다 낮았으며, 보성 조성과 광양 봉강도 역시 낮게 나타났다. 유기물함량은 작황이 탁월하게 우수한 광양봉강지역이 다른 재배지역에 비해 높은 것으로 나타났으나 전반적으로 적정범위인 25~35g/kg보다는 낮았다. 유효인산은 해남 산이 해금 재배포장과 완도 대야, 보성 조성이 적정범위인 200~300mg/kg보다 낮았고 다른 농가포장 대부분은 과다 축적되어 있어 인산비료 시용시 저인산 비료를 시용하는 등 양분관리가 필요할 것으로 판단된다.

표 8. 해금, 해남골드2호, 헤이워드 지역별 생육기 엽중 무기성분(2008)

계통명	지역	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Cu	Mn	Zn	B
		(%)						(mg/kg)			
해금	해남 산이	2.4	0.2	2.1	3.3	0.4	100.8	5.2	803.1	43.6	13.5
	해남 마산	2.0	0.1	1.9	2.7	0.6	59.6	9.3	208.1	26.9	15.2
	평균	2.2	0.1	2.0	3.0	0.5	80.2	7.3	505.6	35.2	14.4
해남골드2호	해남 산이	1.9	0.1	1.3	3.4	0.4	96.2	7.9	714.5	76.6	14.4
	해남 마산	2.0	0.1	1.8	2.5	0.5	159.8	9.7	191.3	51.0	10.5
	해남 옥천	1.5	0.1	1.1	3.5	0.6	138.0	4.6	159.3	123.3	21.3
	완도 석장	1.8	0.2	1.6	2.3	0.5	167.4	3.8	132.6	21.8	12.4
	완도 대야	1.2	0.1	0.8	4.8	0.5	105.0	7.5	94.3	30.5	26.2
	광양 봉강	1.8	0.2	2.7	2.7	0.4	76.3	11.5	136.6	90.4	10.6
	평균	1.7	0.2	1.6	3.2	0.5	123.8	7.5	238.1	65.6	15.9
헤이워드	해남 산이	2.7	0.2	1.7	2.5	0.3	94.7	8.0	825.4	36.7	20.5
	해남 마산	2.4	0.3	1.8	3.0	0.4	89.7	7.5	328.8	66.0	22.9
	해남 삼산	2.5	0.3	2.1	3.1	0.4	130.7	7.0	109.3	26.4	25.9
	평균	2.5	0.2	1.9	2.9	0.4	105.0	7.5	421.2	43.0	23.1

* 시료채취 : 7월 중순

생육기 7월 중순에 농가별 골드키위계통인 해남골드2호와 해금, 그린키위인 헤이워드의 잎을 엽분석 한 결과는 표 8과 같다. Newzealand Ministry of Agriculture and Forestry (1985)에서 엽내 질소함량의 적정범위를 2.01~2.50%로 설정하였는데 본 시험에서 '해금'은 2.0~2.4%를 나타냈다. 그러나 해남골드2호는 재배농가 모두 1.5~2.0%로 적정범위보다 낮았는데 이는 해남골드2호가 해금보다 상대적으로 질소요구량이 낮은 품종특성 때문으로 생각되며 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다. 그린키위인 헤이워드에서는 질소함량이 2.5~2.7%로 대부분 적정범위였다. 인산, 칼륨, 마그네슘 등은 대부분 농가에서 적정범위였으나 망간은 대부분의 농가에서 적정범위인 81~100mg/kg보다 높거나 과잉상태로 이에 대한 대책이 필요하였다.

라. 골드 및 그린 키위 궤양병 저항성 검정 및 주요 병해충 발생조사

(1) 재료 및 방법

(가) 궤양병 저항성 검정

본 시험은 궤양병 저항성 참다래 신품종 육성의 재료로 활용하기 위해 공시계통으로 *Actinidia chinensis* 3종(해남골드1호, 2호, 3호, 호트16에이), *Actinidia deliciosa* 2종(해남그린15호, 헤이워드), *Actinidia eriantha* 1종(비단), *Actinidia arguta* 1종(치악)에 대해 2008년 순천대학교 농과대학 유리온실에서 실시하였다. 참다래 궤양병 균주(*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)는 순천대학교 식물학과 고영진교수 연구실에서 배양하고 있던 것을 분양받아 수행하였다. 식물체의 재배관리는 총 8계통(품종)의 1년생 접목묘를 30cm 화분에 원예용 상토를 넣고 계통별로 3주씩 심어 온실에서 재배한 후 접종용으로 사용하였다. 궤양병균의 접종시기는 2008년 10월 4일에 실시하였고, 접종방법은 병원세균을 Nutrient agar에 도말하여 28℃에서 24시간 배양 후 멸균증류수에 현탁하여 병원세균의 농도를 1×10^6 CFU/ml로 조절하여 각 품종의 줄기에 칩으로 상처를 준 후 접종하였다. 신초부위에는 멸균된 전정가위로 절단한 후 paper disk에 세균현탁액을 묻혀 상처부위에 접종하고 접종부위를 wrap으로 감싸 24시간동안 마르지 않도록 했다. 무처리구는 칩 또는 전정가위로 상처를 주고 살균수를 살포하여 접종한 식물체와 동일하게 재배하였다. 접종 후 24시간 후에는 온실에서 각 품종을 재배하면서 접종부위의 병징 발현과 병의 진전 정도를 무처리와 비교하였다.

(나) 육성중인 주요 계통별 병해충 발생정도 조사

본 시험은 2009년 과수연구소 해남시험포장과 농가포장에서 재배하며 육성중인 참다래 골드 및 그린계통의 주요 병해충 발생여부를 달관조사 하였다. 조사 병해충 중에서 병해는 꽃썩음병(bacterial blossom blight; *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)과 잿빛곰팡이병(gray mold; *Botrytis cinerea*), 균핵병(*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)을 조사하였고 해충은 뽕나무까지벌레(white peach scale; *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni tozzetti), 열매꼭지나방(apple heliodinid; *Stathmopoda aurifrrella*), 참다래애매미충(가칭), 응애류를 대상으로 발생 정도를 조사하였다.

(2) 결과 및 고찰

(가) 궤양병 저항성 검정

계통별 *Pectobacterium* 궤양병에 대한 저항성 검정결과는 표 9와 같다. *Actinidia chinensis*에 속하는 호트16에이는 줄기조직 내부가 갈변되면서 수피가 쪼개지고 낙엽이 되는 증상을 나타내는 감수성 품종으로 나타났고, 해남골드2호와 해남골드3호는 줄기 내부조직이 갈변되고 낙엽이 지는 증상을 보인 중도저항성 반응을 보였다. 해남골드1호는 줄기조직 내부가 약하게 변색되는 중도 저항성을 보였다. *Actinidia deliciosa*에 속하는 해남그린15호와 헤이워드는 모두 중도 감수성 반응을 보였으며, *Actinidia eriantha*에 속하는 비단은 감수성을, *Actinidia arguta*에 속하는 치악은 중도저항성을 보였다. 같은 *Actinidia chinensis*중에서도 계통에 따라 키위 *Pectobacterium* 궤양병(병원균 : *Pectobacterium carotovorum* subsp)에 저항성 반응정도가 달랐고 중간에도 차이가 있어 *Actinidia chinensis*에 속하는 해남골드1호와 *Actinidia arguta*에 속하는 치악이 비슷한 중도저항성을 보여 가장 강하였지만 공시한 품종에서는 명백하게 저항성을 나타내는 품종은 없었다.

표 9. 골드 및 그린 참다래 계통별 궤양병 저항성

계통(품종)	학명	저항성정도	비고
해남골드1호(해금)	<i>Actinidia chinensis</i>	+	골드키위
해남골드 2호	<i>Actinidia chinensis</i>	±	골드키위
해남골드 3호	<i>Actinidia chinensis</i>	±	골드키위
호트16에이	<i>Actinidia chinensis</i>	-	골드키위
해남그린 15호	<i>Actinidia deliciosa</i>	±	그린키위
헤이워드	<i>Actinidia deliciosa</i>	±	그린키위
비 단	<i>Actinidia eriantha</i>	-	비단키위
치 악	<i>Actinidia arguta</i>	+	자생다래

(-) : 감수성(줄기 내부 조직이 갈변되면서 수피가 쪼개지고 낙엽이 짐), (±) : 중도 감수성(줄기 내부 조직이 갈변되고 낙엽이 짐), (+) : 중도저항성(줄기 내부 조직이 약하게 변색됨).



해금 대조구(좌) 상처접종처리(우)



대조구 확대



상처접종 확대



해남골드3호 대조구(좌) 상처접종처리(우)



대조구 확대



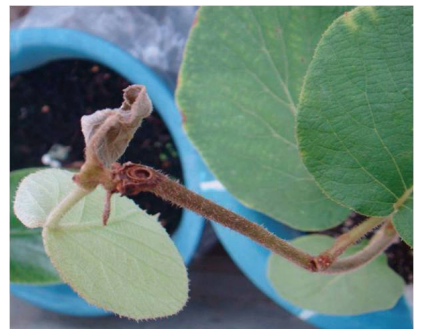
상처접종 확대



호트16에이(골드 대조구(좌) 상처접종처리(우)



대조구 확대



상처접종 확대



해남그린15호 대조구(좌) 상처접종처리(우)



대조구 확대



상처접종 확대

그림 11-1. 참다래 종별 궤양병 저항성 검정



비단 대조구(좌) 상처접종처리(우)



대조구 확대



상처접종 확대



치약 대조구(좌) 상처접종처리(우)



대조구 확대



상처접종 확대

그림 11-2. 참다래 종별 궤양병 저항성 검정



그림 12. 유리온실에서 참다래 궤양병 접종

(나) 계통별 병해충 발생 조사

*Actinidia chinensis*에 속하는 조사 계통(품종)간의 병해충 발생정도는 표 10에서와 같이 차이가 없었다. 병해 중 꽃썩음병과 잿빛곰팡이병 모두 육성중인 계통과 기 육성된 뉴질랜드 골드, 제시골드 등 모두 발생이 적었다. 뉴질랜드에서 수확기에 발생하여 많은 수량감소를 일으키는 균핵병(Stephen, 2003)은 조사 계통 모두 중정도 발생하여 앞으로 골드키위 재배에 있어서 문제가 될 것으로 사료되었다. 주요 해충에서는 뽕나무각지벌레, 열매꼭지나방, 애매미충이 중정도 발생하였다. 응애류는 *Actinidia chinensis*에서 전혀 발생하지 않았는데, Jo(2006)의 결과와 같이 응애의 발육에 적합하지 않은 것으로 사료되었다.

표 10. *Actinidia chinensis*중 품종의 병해충 발생 정도

계통(품종)	병			해충			
	꽃썩음병	잿빛 곰팡이병	균핵병	뽕 나 무 각지벌레	열 매 꼭지나방	애매미충	응애류
해남골드1호	+	+	++	++	++	++	-
해남골드2호	+	+	++	++	++	++	-
해남골드3호	+	+	++	++	++	++	-
해남골드4호	+	+	++	++	++	++	-
해남골드5호	+	+	++	++	++	++	-
호트16에이	+	+	++	++	++	++	-
제 시 골 드	+	+	++	++	++	++	-
한 라 골 드	+	+	++	++	++	++	-
홍 양	+	+	++	++	++	++	-

Ⓜ : 발생무, + : 5% 미만, ++ : 6~10%, +++ : 11~20%, ++++ : 21% 이상

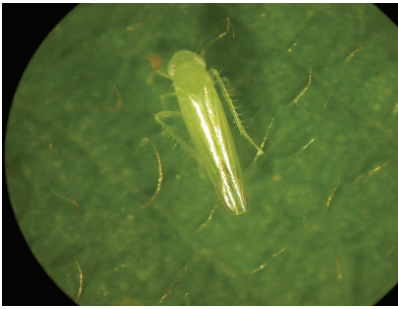
과육색이 녹색인 *Actinidia deliciosa*종은 품종이나 계통에 따른 병해충 발생정도의 차이는 없었다(표11). 참다래 주요 병해인 꽃썩음병과 잿빛곰팡이병은 중정도 발생하였고 균핵병은 발생이 미미하였다. 해충발생 정도는 뽕나무각지벌레, 열매꼭지나방, 애매미충이 중정도 발생하였다. 육성품종인 대홍에서 열매꼭지나방 발생이 많았는데 이는 대홍품종이 다른 품종과 달리 마디사이가 짧고 과실과 과실이 붙어있어서 열매꼭지나방이 서식하기 좋은

환경이 되어 발생이 많은 것으로 생각되었으며 곽과 마(2008), 고 등(2008)의 결과와 일치하는 경향이였다. 응애류는 *Actinidia deliciosa*종에서는 계통이나 품종에 관계없이 발생하지 않았다. *Actinidia eriantha*와 *Actinidia arguta*는 *Actinidia deliciosa*에 속하는 품종들보다 병해에 강하고 해충 중 열매꼭지나방도 적게 발생하거나 발생하지 않았다. 하지만 응애류는 두 종 모두 발생이 많았는데, *Actinidia deliciosa*와 *Actinidia chinensis*에서는 발생하지 않은 것과 달리 *Actinidia eriantha*와 *Actinidia arguta*는 상대적으로 응애가 선호하는 것으로 생각된다. 상업적으로 재배 되는 참다래 주요 중간 병해충 발생정도를 비교하면 꽃썩음병과 잿빛곰팡이병은 *Actinidia chinensis*가 상대적으로 발생이 적고, 균핵병은 *Actinidia deliciosa*가 발생이 적은 경향을 보였다. 해충발생정도는 두 종간에 비슷한 경향이였지만 *Actinidia deliciosa*에 속하는 대홍 품종에서 발생이 다소 많은 경향이였다. 따라서 병해충저항성 품종육성을 위해서는 보다 저항성이 강한 자원을 도입하거나 저항성이 있는 다른 중간교잡을 활용할 필요가 있을 것으로 사료되였다.

표 11. *A. deliciosa*, *A. eriantha*, *A. arguta* 종의 품종별 병해충 발생 정도

종별	계통(품종)	병					해충		
		꽃썩음병	잿빛곰팡이병	균핵병	뽕나무각지벌레	열매꼭지나방	애매미충	응애류	
<i>A. deliciosa</i>	해남그린8호	++ ¹	++	+	++	++	++	-	
	해남그린11호	++	++	+	++	++	++	-	
	해남그린13호	++	++	+	++	++	++	-	
	해남그린14호	++	++	+	++	++	++	-	
	해남그린15호	++	++	+	++	++	++	-	
	해남그린16호	++	++	+	++	++	++	-	
	헤이워드	++	++	+	++	++	++	-	
	대홍만대	++	++	+	++	+++	++	-	
<i>A. eriantha</i>	비단	+	+	-	+++	+	++	+++	
<i>A. arguta</i>	치약	+	+	-	++	-	+++	+++	

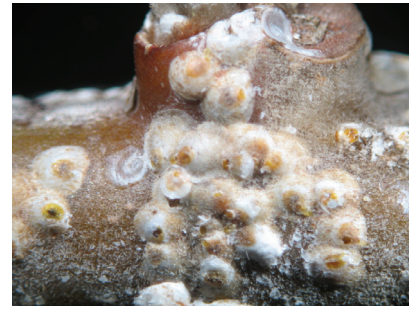
¹ : 발생무, + : 5% 미만, ++ : 6~10%, +++ : 11~20%, ++++ : 21% 이상



참다래애매미충(가칭)



차응애



뽕나무각지벌레



열매꼭지나방



꽃썩음병



잿빛곰팡이병

그림 13. 참다래에 발생하는 주요 병해충

마. 참다래 종별 과실의 항산화성분함량 및 육성계통의 화학적 성분

(1) 재료 및 방법

(가) 참다래 종별(species) 과실 항산화성분의 함량 및 항산화능 측정

기능성 참다래 신품종 육성시 교배모본으로 활용할 가능성을 검토하기 위해 다래속중 *A. deliciosa*(헤이워드), *A. chinensis*(해금, 홍양), *A. eriantha*(비단), *A. arguta*(치악), *A. polygama*(개다래) 5개종 6품종에 대하여 총 폴리페놀함량, 베타카로틴, 항산화활성 등을 비교 분석하였다. 분석에 사용된 과실은 2007년 10월 중순부터 11월 상순에 걸쳐 전남농업기술원 과수연구소 시험포장에서 재배되고 있는 참다래를 종별로 채취하여 0℃에서 2개월 정도 저온 저장한 것을 이용하였고 분석방법은 다음과 같다.

1) 총 폴리페놀 함량(Total polyphenol content)

과실 시료 50g을 80%의 acetone에 넣고 여과한 후 이 여과액을 사용하여 추출액 50ml을 함량분석에 사용하였다. Spectrophotometer로 760nm에서 흡광도를 측정하여 총 폴리페놀 함량을 분석하였고 아래의 계산식으로 3회 반복 측정한 후 평균값을 구하였다.

$$\text{총폴리페놀 함량(mg/100g)} = (\text{검량선에서 구한 농도}(\mu\text{g/ml})) \times 50 \times 1/5 \times 100 \times 1/1000$$

2) 엽록소 함량(Chlorophyll content)

0.5g의 시료를 80% acetone으로 추출한 후 상등액을 사용하여 spectrophotometer로 645와 663nm에서 흡광도를 측정하였다. 측정된 값은 아래의 계산법으로 환산하여 엽록소 함량을 측정하였고, 3회 반복 측정하여 그 평균값을 구하였다.

$$\text{엽록소 함량}(\mu\text{g} \cdot \text{mg}^{-1}\text{fw}) = \{20.29 \times A_{645} \text{측정값} + 8.02 \times A_{663} \text{측정값}\} \times \text{acetone}(\text{ml}) / \text{fw}(\text{mg})$$

3) 안토시아닌 함량(Anthocyanin content)

과실 시료 100g을 400ml methanol:HCl(v/v=99:1)혼합액으로 추출하고 여과액을 pH differential method를 이용하여 spectrophotometer로 543와 700nm에서 흡광도를 측정하였고 아래의 계산식으로 환산하였다.

$$A = (A_{\lambda_{\text{vis-max}} - A_{700}})_{\text{pH}1.0} - (A_{\lambda_{\text{vis-max}} - A_{700}})_{\text{pH}4.5}$$

$$\text{Monomeric anthocyanin pigment(mg/liter)} = (A \times \text{MW} \times \text{DF} \times 1000) / (\epsilon \times 1).$$

4) 베타카로틴 함량

과실 시료를 homogenizer로 분쇄하고 액체질소로 용해한 후, sample 1g을 acetone과 hexane의 혼합액(4:6)에 넣어 상등액을 사용하여 spectrophotometer로 663, 645, 505, 453nm에서 흡광도를 측정한 후 Nagata와 Yamashita의 계산식으로 환산하였다.

$$\text{베타카로틴 함량(mg100ml}^{-1}\text{)}=0.216\times A_{663}-1.22\times A_{645}-0.304\times A_{505}+0.452\times A_{453}$$

5) 항산화활성 측정(Antioxidant activity(water soluble))

과실의 항산화활성은 Photochemiluminescence system (Photochem-PC, Berlin, Germany)으로 측정하였는데, 수용성 통합적 항산화능력(ACW protocol)과 지용성 통합적 항산화능력(ACL protocol)은 3단계로 추출하여 측정결과 단위환산은 추출물 g당 $\mu\text{mol equivalents ascorbic acid}$ 또는 Trolox의 항산화능으로 나타냈다.

(나) 육성중인 주요 참다래 계통 과실의 일반성분 분석

참다래는 사과, 배 등 일반 온대과실의 공급이 거의 끝나는 시기인 2월부터 5월까지 출하하여 소비자들의 기호를 맞출 수 있는 과실이다. 참다래는 비타민C의 함량이 가장 높은 과실이며 고혈압, 동맥경화예방, 감기예방, 소화촉진, 숙취해소 및 피로회복 등의 기능성이 풍부하여 선진국에서 1인당 2~6kg이 소비되는 과실이다(Huang 등 1983; Warrington 등, 1990).

본 실험목적은 외국산과 차별화된 국산 참다래 신품종을 육성하기위해 선발 중인 주요 참다래 계통을 대상으로 과실의 화학적 성분을 비교분석하였다. 분석에 사용된 참다래 과실은 2009년 10월 중순과 11월 상순에 걸쳐 전남농업기술원 과수연구소 해남 포장과 해남 농가포장에서 재배되고 있던 것을 계통별로 수확하여 0℃에서 2개월 정도 저온 저장한 것을 사용 하였다. 과실분석은 식품전문분석기관인 한국식품연구원(경기도 성남시 소재)과 한국식품연구소(서울 서초구 소재)에 의뢰하여 수행하였다. 열량, 수분, 지방, 단백질, 회분, 탄수화물, 유리당, 비타민C, 베타카로틴 함량은 한국식품연구원에서, 유기산은 한국식품연구소에서 분석하였고 성분별 분석방법은 다음과 같다.

1) 열량

식품의 에너지는 에트워터 계수를 사용하여 검체 100g중의 조단백질, 조지방 및 탄수화물 또는 당질의 함량에 단백질 4, 지방 9, 당질 4의 계수를 곱하여 각각의 에너지를 킬로칼로리 (kcal) 단위로 산출하고 그 총계로 나타낸다. 단위는 킬로칼로리 또는 킬로주울(KJ)로 하고 킬로칼로리 단위에서 킬로주울 단위로의 환산은 다음 식에 따른다.

$$1\text{kcal} = 4.184\text{KJ}$$

2) 수분

식품공전(2009)에 명기된 상압가열건조법으로 측정하였다. 미리 가열하여 항량된 한 칭량 접시에 시료 3~5g을 정밀히 달아, 뚜껑을 약간 열어 놓고 건조기에서 3~5시간 건조한 후 데시케이터 중에서 약 30분간 식히고 무게를 달았다. 다시 칭량접시를 1~2시간 건조하여 항량이 될 때까지 같은 조작을 반복하였다. 아래의 계산식으로 3회 반복 측정한 후 그 평균 값을 구하였다.

$$\text{수분(\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100$$

a : 칭량접시의 무게(g)

b : 칭량접시와 검체의 무게(g)

c : 건조 후 항량이 되었을 때의 무게(g)

3) 지방

속실렛 추출장치로 에테르를 순환시켜 검체중의 지방을 추출하여 정량하는 식품공전(2009)의 에테르 추출방법으로 측정하였다. 검체 2~10g을 달아 원통여과지에 넣고 검체 위에 탈지면을 가볍게 충전하여 이를 적당한 용기에 담아 100~105℃의 건조기에서 2~3시간 건조한 후, 데시케이터에서 식히고 속실렛 추출장치의 추출관에 넣은 후 받는 수기에 무수에테르 약 1/2용량을 넣어 장치하고 8시간 추출하였다. 추출이 끝난 후, 냉각기를 떼고 추출관 속의 원통여과지를 핀셋으로 꺼내고, 다시 냉각기를 모두 추출관에 연결하여 수욕상에서 가온하여 받는 그릇중의 에테르가 전부 추출관에 옮겨지면 받는 그릇을 떼어 수욕중에서 에테르를 완전히 증발시켰다. 받는 수기의 바깥을 거즈로 깨끗이 닦은 후, 98~100℃의 건조기에 넣어 약 1시간 동안 항량이 될 때까지 건조한 다음 데시케이터에서 식히고 칭량하였다. 조지방의 양은 다음식에 따라 산출하였다.

$$\text{조지방(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{S} \times 100$$

W_0 : 받는 그릇의 무게(g)

W_1 : 조지방을 추출하여 건조시킨 받는 그릇의 무게(g)

S : 검체의 채취량(g)

4) 단백질

질소를 함유한 유기물을 촉매의 존재하에서 황산으로 가열분해하면, 질소는 암모니아로 분해 된다. 증류과정 중 수산화나트륨액을 가하여 유리된 NH_3 를 수증기 증류하여 회황산으로 포집하였다. 이 포집액을 수산화나트륨액으로 적정하여 질소의 양을 구하고 이에 질소 계수를 곱하여 조단백의 양을 산출하는 킬달법으로 단백질을 분석하였고 계산식은 아래와 같다.

$$0.05\text{N 황산 } 1 \text{ mL} = 0.7003 \text{ mgN}$$

$$\text{질소(\%)} = 0.7003 \times (a-b) \times \frac{100}{\text{검체의 채취량(mg)}}$$

a : 공시험에서 중화에 소요된 0.05 N 수산화나트륨액의 mL수

b : 본시험에서 중화에 소요된 0.05 N 수산화나트륨액의 mL수

계산식은 검체의 분해액을 전부 사용해서 적정했을 때의 식이므로 분해액의 일부를 사용할 때는 그 계수를 곱한다. 여기서 얻은 질소량에 질소계수를 곱하여 조단백질의 양으로 한다.

$$\text{조단백질(\%)} = \text{N(\%)} \times \text{질소계수}$$

5) 회분

회분은 검체를 도가니에 넣고 직접 $550 \sim 600^\circ\text{C}$ 의 온도에서 완전히 회화처리 하였을 때의 양을 말한다. 즉 식품을 $550 \sim 600^\circ\text{C}$ 로 가열하면 유기물은 산화, 분해되어 많은 가스를 발생하고 타르(tar)모양으로 되며 점차로 탄화(炭火)한다. 탄소는 더욱 산화되어 탄산가스(CO_2)로 되어 방출되지만, 인산이 많은 검체에서는 강열하면 양이온과 결합하지 않고 용융상태로 되며, 또한 산소의 공급이 불충분하게 되어 오히려 회화의 진행이 어렵게 된다.

일부의 식품에서는 무기질의 염소이온(Cl^-)등 휘발성 무기물은 휘산되기도 하고, 양이온의 일부는 공존하는 음이온과 반응하여 인산염, 황산염 등으로 되거나, 유기물 기원의 탄산염이 되기도 하기 때문에 조회분(粗灰分, crude ash)이라고 한다. 시료는 회화한 다음 데시케이터에

옮겨 식히고 실온이 되면 곧 칭량하여 검체의 회분량(%)을 다음식에 따라 산출하였다.

$$\text{회분(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{S} \times 100$$

W_0 : 항량이 된 도가니에 무게(g)

W_1 : 회화 후의 도가니와 회분의 무게(g)

S : 검체의 채취량(g)

6) 탄수화물

탄수화물은 검체 100g 중에서 수분, 조단백질, 조지방, 조섬유 및 회분의 양을 감하여 얻은 양으로 표시하고 음식물 중의 일반성분의 시험결과는 보통 백분율로 표시하였다.

7) 유리당

과실에 대표적으로 많이 검출되어지는 Fructose, Glucose, Sucrose를 조사하였다. 시료에 함유된 유리당은 50% ethanol로 추출한 다음 고속액체 크로마토그래피를 이용하여 분석하였으며 기기조건은 표 12와 같으며 다음식에 따라 값을 산출하였다.

$$\text{Fructose 등 당류물질 (g/100g)} = (R_x/R_s) \times (C_s/W_x) \times D$$

R_x : 시료의 피크 높이(면적)

D : 희석배수

R_s : 표준물질의 피크 높이(면적)

C_s : 표준물질의 농도, g/100g

W_x : 시료무게 (g)

표 12. 유리당 분석조건

구분	조건
Instrument	HPLC-RI (Jasco RI-2031 plus, Jasco)
Column	Carbohydrate column (4.6mm × 250mm, 5 μ m particle size, WAT084038, Waters)
Mobile phase	Acetonitrile : D.W. (74 : 26, v/v) Isocratic elution
Flow rate	1 mL/min
Detector	Refractive index (Positive mode)
Oven temp	38 $^{\circ}$ C
Injection volume	10 μ l

8) 무기질

유도결합플라즈마 질량분석법에 의한 식품 중 미량원소(무기질 및 중금속)의 정량분석 시험 방법에 적용하여 분석하였다. 시료를 도가니에 취하여 식품공전에 있는 회분시험법에 따라 전처리하여 예비 탄화시킨 후 450~600 $^{\circ}$ C의 온도에서 여러 시간 가열하여 백색~회백색의 회분이 얻어질 때까지 회화하였다. 이 회분을 방냉 후 주의하여 물로 적신 후 묽은 질산용액 약 3mL를 가해 열판에서 완전 증발 건조시킨 후 이 건조물에 묽은 염산용액 약 10mL를 가해 3시간 동안 방치시킨 후 3차 증류수를 이용하여 50mL 메스플라스크에 정용하고 무회분여과지로 여과하여 시험용액으로 하였다. 시험용액을 유도결합 플라즈마-질량분석기에 주입하여 각각의 이온의 강도를 측정된 후 시료 중금속의 농도가 정량범위를 벗어나면 시료를 희석하여 측정하였다. 시료에서 측정된 각 금속의 측정값을 검정곡선의 y 값에 대입하여 농도(mg/kg)를 계산하며, 바탕시험을 행하여 보정하였고 계산식은 아래와 같다. 또한 원소별 측정이온은 Ca, K, Fe, Na, P이며, 측정조건은 표 13과 같다.

$$C = A \times \frac{50 \text{ mL 또는 } 25 \text{ g}}{B}$$

A = 검정곡선에서 구한 농도(mg/L 또는 mg/kg)

B = 시료의 무게(g)

C = 시료의 원소농도(mg/kg)

표 13. 유도결합플라즈마-질량분석법의(ICP-MS) 작동 조건

설정 인자	설정값
플라즈마유속(Plasma Flow)	17 L/min
플라즈마 전력(Plasma RF power)	1.35 kW
보조기체유속(Auxiliary Flow)	1.25 L/min
분사유속(Nebulizer Flow)	0.78 - 1.2 L/min
용액 흡입유속(solution uptake rate)	0.3 mL/min
렌즈전압(lens volate)	6.25 V
질량범위(Mass range)	8-240 amu
체류시간(Dwell Time)	50
스캔수(Number of scan sweeps)	20

9) 비타민C

시료중의 비타민 C는 mixer로 완전히 균질화하여 추출용매(5%-meta phosphoric acid)를 가하여 추출하고 이를 고속액체 크로마토그래피를 이용하여 분석하였다. 분석조건은 표 14와 같으며 다음 식에 따라 값을 산출하였다.

$$\text{비타민 C의 함량 (mg/100g)} = \frac{C \times D}{s} \times \frac{100}{1000}$$

C : 시험용액의 비타민 C농도 (mg/kg)

D : 희석배수

s : 시료의 무게(g)

표 14. 비타민C 분석조건

기구	조건
Pump	Jasco PU-980
Column	Inertsil Diol Column (4.6 × 250mm, 5 μ m particle size)
Mobile phase	Acetonitrile : 10mM-sodium acetate : trifluoroacetic acid (90 : 9.9 : 0.1, v/v/v)
Flow rate	1 mL/min
Detection	Jasco UV-975, 254nm
Oven temp	40 $^{\circ}$ C
Injection volume	10 μ l

10) 비타민E

품종별 참다래 과실의 과육을 강알칼리에서 검화하여 시료에 포함되어 있는 지방의 불검화물을 제거하여 정제하였고 ether를 이용해 추출하여 HPLC-FLD로 정량하였다(표 15).

표 15. 비타민E 분석조건

Instruments	Condition
Pump	Jasco PU-2080 Plus
Column	Reverse phase C18 (4.6mm × 150mm, 5 μ m particle size)
Mobile phase	Acetonitrile : Methanol (50 : 50, v/v) Isocratic elution
Flow rate	1 mL/min
Detector	Jasco UV-2075 Plus, FP-920 (Ex 298nm, Em 325nm)
Oven temp	Room temperature
Injection volume	10 μ l

11) 베타카로틴

비타민 A의 전구물질인 베타카로틴은 시료를 강알칼리에서 검화하여 지방의 불검화물을 제거하고 정제한 후 ether를 이용해 추출하여 HPLC-UVD로 정량하였다(표16).

표 16. 베타카로틴 분석조건

Instruments	Condition
Pump	Jasco PU-2080 Plus
Column	Reverse phase C18 (4.6mm × 150mm, 5 μ m particle size)
Mobile phase	Ethylacetate : Acetonitrile : Acetic acid (30 : 68 : 2, v/v/v) Isocratic elution (with 0.22mM BHT)
Flow rate	1 mL/min
Detector	Jasco UV-2075 Plus, FP-920 (UV 450nm)
Oven temp	Room temperature
Injection volume	10 μ l

12) 유기산

껍질을 제거한 과육을 Mixer로 완전히 균질한 다음 10g을 취하여 시험시료로 사용하였다. 여기에 HPLC용 증류수를 가하여 50mL로 정용한 후 상등액을 HPLC용 증류수로 5배 희석하여 0.45 μ m membrane filter (Millipore Co., Billerica, MA, USA)로 여과한 후 표 17의 HPLC 조건으로 분석하였다. 표준 유기산(Bio-Rad Lab., Hercules, CA, USA)은 구연산(citric acid), 주석산(tartaric acid), 사과산(malic acid)을 사용하였다. 시료에서 검출된 유기산의 정량은 표준 유기산을 HPLC에 주입하여 얻어진 각 피크에 나타난 머무름 시간(retention time)을 서로 비교하여 각각의 피크면적으로부터 산출하였다 (표 17).

표 17. 유기산 분석조건

Instruments	Condition
Pump	Jasco PU-2080 Plus
Column	SM 18 (4.6mm × 150mm, 5 μ m particle size)
Mobile phase	0.1% phosphoric acid Isocratic elution
Flow rate	1 mL/min
Detector	Jasco UV-2075 Plus, FP-920 (UV 210nm)
Oven temp	Room temperature
Injection volume	20 μ l

(2) 결과 및 고찰

(가) 참다래 종별(species) 과실 항산화성분의 함량 및 항산화능 측정

최근 들어 인체에서 생성되는 유리기(free radical)와 활성산소종(reactive oxygen species)은 암과 성인병의 원인이며 활성산소종을 중화시키는 항산화제가 암과 성인병 예방, 노화방지에 효과적이라는 연구와 함께 이러한 활성산소종을 제거하는 물질로 폴리페놀 및 여러 기능성 물질에 관한 연구가 발표되고 있다(Kuresh와 James, 2001; Middleton, 1996). 산소의 대사 과정에서 산소가 불완전하게 환원되어 생체독성을 나타내는 활성산소종은 지질성분을 비롯하여 DNA, 효소단백 등 각종 세포구성물질에 대해 산화성 변화를 일으켜 인체의 항상성 기전에 영향을 미치게 되기 때문에 인체는 항산화계(효소적 및 비효소적 항산화물)를 활성화시켜 산화적 스트레스를 최소화 한다. 하지만 이 생체내 항산화물들은 그 생성과 작용능력을 초과하는 특수한 상황(격렬한 운동, 흡연, 자외선, 환경독성물질 등)에는 산화적 스트레스를 방어하는 것에 한계가 있기 때문에 생체내 산화적 손상이 일어나게 된다. 이와 같은 손상으로부터 세포를 보호하기 위해서는 내인성 항산화계가 원활히 작용하여 항상성을 유지해야 하므로 항산화 방어시스템의 작동이 필수적이다. 이러한 부가적인 방어는 외인성 항산화 물질의 섭취로 이루어진다. 가장 널리 알려진 항산화 물질은 토코페롤(Vit E), 아스코르브산(Vit. C), 프로비타민A(β -carotene) 등이 있으며 이에 대한 많은 연구가 이루어져 왔다(Gohil 등, 1986). 또한 α -tocopherol은 *in vitro* 상에서 chain-breaking antioxidants로 가장 우수한 활성을 보이며 carotenoids 역시 산화적 손상에 대한 보호역할을 가지고 있으며 singlet oxygen은 β -carotene에 의해 매우 강하게 억제되는 것으로 알려져 있다. 본 연구의 참다래 또한 종별 과실에 따라 토코페롤, 아스코르브산, 프로비타민A 등을 다양하게 함유하고 있기 때문에 천연항산화제 급원 식품소재로서 그 활용도가 우수할 것이다.

1) 총 폴리페놀 함량(Total polyphenol content)

폴리페놀이란 한 분자 내에 2개 이상의 phenolic hydroxyl기를 가진 방향족 화합물을 가리킨다. Phenolic compound는 일반적으로 식물체에서 발견되는데 이들은 항산화활성을 포함한 다양한 생리적 효과를 가지는 것으로 보고되어 왔다. Phenolic 함량이 풍부한 과일, 채소 및 곡류 등과 같은 식물의 crude extract는 식품산업에서 관심이 증대하고 있는데 이들이 지질의 산화적 분해를 지연시켜 식품의 품질 및 영양가를 향상시키기 때문이다(Hertog 등, 1993; Bogs 등, 2005). 골드키위와 그린키위의 품종에 따른 총 폴리페놀 함량은 골드키위가

그런키위에 비해 과심 및 과육 모두 높은 수준이었다. *A. eriantha*인 비단품종은 다른 종보다 우수한 총 폴리페놀 함량을 가지고 있었는데 헤이워드에 비교하여 과육은 7배, 과심에서는 2배 이상이 검출되었다. 비단품종은 총 폴리페놀 함량이 높은 신품종육성을 위한 자원으로 활용도가 높을 것으로 생각된다. 또한 해금은 과피의 총 폴리페놀함량이 다른 종에 비해 우수하므로 과피를 이용한 새로운 소재개발의 연구에도 이용될 수 있을 것이다(표 18).

표 18. 참다래 주요 종(species)별 총 폴리페놀 함량

종별(species)	품종(계통)명	함량(mg/100g fw)		
		Skin	Flesh	Core
<i>A. chinensis</i>	해금	531.7 a ^z	100.5 b	180.0 b
<i>A. chinensis</i>	홍양	350.3 b	106.2 b	146.4 c
<i>A. deliciosa</i>	헤이워드	353.4 b	72.0 c	87.2 d
<i>A. eriantha</i>	비단	322.0 b	512.0 a	204.3 a
<i>A. arguta</i>	치악	257.8 c	102.3 b	30.1 e
<i>A. polygama</i>	개다래	28.1 d	29.1 d	24.6 e

^zMean separation within columns by DMRT at 5% level.

2) 엽록소 함량(Chlorophyll content)

과육의 색이 다양한 것은 다래나무의 중요한 특성이다. 과육색은 황색, 녹색, 짙은녹색, 오렌지색, 붉은색, 자주색에 이르기까지 다양하다(박용서 등, 2009). 이로써 식품가공학적 측면에서 참다래는 그 활용도가 높다고 할 수 있다. 녹색과 갈색의 과피색을 가지는 헤이워드, 녹색 혹은 자주색의 과피를 보이기도 하는 치악, 녹색과 노랑색의 과피를 가지는 개다래는 다른 종보다 비교적 과피의 엽록소 함량이 높았다. 특히 개다래는 과피, 과육, 과심 모두 엽록소 함량이 높게 검출되었다. 백색털을 가지는 비단은 과피의 엽록소 함량이 개다래, 헤이워드, 치악보다 낮은 수준이었지만 과심에서는 가장 높은 엽록소함량을 가지는 특징이 있었다(표 19).

표 19. 참다래 주요 종(species)별 엽록소 함량

종별(species)	품종(계통)명	함량(mg/100g fw)		
		Skin	Flesh	Core
<i>A. chinensis</i>	해금	58.549 d ^z	17.650 e	79.484 c
<i>A. chinensis</i>	홍양	48.777 e	27.500 d	108.395 b
<i>A. deliciosa</i>	헤이워드	111.127 b	45.619 c	118.992 b
<i>A. eriantha</i>	비단	79.363 c	32.173 d	138.623 a
<i>A. arguta</i>	치악	110.038 b	76.906 b	30.899 d
<i>A. polygama</i>	개다래	161.241 a	159.610 a	140.829 a

^zMean separation within columns by DMRT at 5% level.

3) 안토시안 함량

과일의 색깔은 식욕을 유발하는 가장 중요한 성분으로 색깔에 따라 맛의 식감도 매우 다르게 나타난다. 플라보노이드계에 속하는 과일의 색소는 안토시안 색소, 카로티노이드 색소가 대표적이다. 세포의 노화를 촉진시키고 각종 성인병의 원인이 되는 활성산소를 제거하는 항산화작용과 발암물질의 작용을 억제하는 항변이원성 작용으로 알려진 수용성 색소 성분인 안토시안은 모든 참다래 품종의 과육에서 검출되었고 과피와 과심에서는 검출되지 않았다. 과육의 안토시안 함량은 홍양>비단>해금>개다래>치악>헤이워드 순이었다(표 20).

표 20. 참다래 주요 종(species)별 베타카로틴과 함량안토시안 함량 .

종별(species)	품종(계통)명	함량 (mg/100g fw)	
		베타카로틴	안토시안
<i>A. chinensis</i>	해금	0.931 c	15.927 c
<i>A. chinensis</i>	홍양	0.801 d	35.713 a
<i>A. deliciosa</i>	헤이워드	0.927 c	0.342 e
<i>A. eriantha</i>	비단	0.834 d	20.137 b
<i>A. arguta</i>	치악	1.075 b	0.646 e
<i>A. polygama</i>	개다래	1.335 a	9.937 d

^zMean separation within columns by DMRT at 5% level.

4) 베타카로틴 함량

자연계에 널리 분포하는 카로티노이드는 약 40여 개가 있다. 카로티노이드는 링 구조의 카로티노이드(cyclic carotenoids)와 링 구조가 없는 카로티노이드(acyclic carotenoids)로 나뉘는데 최근 연구에 의하면 링 구조가 없는 카로티노이드가 지방산 산화억제, 일중항산소소거 효과, 항산화활성 등이 높은 것으로 나타났다. 카로티노이드에 수산기, 에폭시기, 메틸기가 존재하면 활성효과를 감소시키며, 공액 케톤기와 오탄당환 구조의 존재가 활성을 증가시킨다고 보고되었다. 카로틴은 식물성 색소로서 체내에서 필요로 하는 장소인 간이나 장에서 비타민A로 변화될 수 있는 물질로서 Lutein, zaxanthin, β -cryptoxanthin, lycopene, 과 α, β -carotene 등이 있다. 이중 β -carotene이 가장 잘 vitamin-A로 변화 될 수 있다. 비타민A의 작용 이외에 베타카로틴은 유해산소로 인한 체내독성을 제거해주는 항산화작용을 가지고 있다(Goda 등, 1997; Kim 등2002). 이러한 베타카로틴은 개다래>치악>해금, 헤이워드>비단, 홍양 순으로 과육에서 검출되었다(표 20).

5) 항산화활성 측정

과피의 항산화활성은 해금, 헤이워드, 비단이 우수하였고 과육에서는 총 폴리페놀 함량이 높았던 비단이 가장 높았다. 해금, 헤이워드, 홍양의 과육의 항산화활성은 비슷한 수준이었다. 그러나 과심의 항산화활성은 해금과 홍양이 가장 높은 값을 나타내었다(표 21).

표 21. 참다래 주요 종(species)별 항산화활성

종별(species)	품종(계통)명	함량(mg/100g fw)		
		Skin	Flesh	Core
<i>A. chinensis</i>	해금	3.753 a ^z	1.533 b	2.266 a
<i>A. chinensis</i>	홍양	2.697 b	1.567 b	2.209 a
<i>A. deliciosa</i>	헤이워드	3.406 a	1.577 b	1.651 b
<i>A. eriantha</i>	비단	3.385 a	3.418 a	1.582 b
<i>A. arguta</i>	치악	1.553 c	0.620 c	1.720 b
<i>A. polygama</i>	개다래	1.361 c	0.287 c	0.667 c

^zMean separation within columns by DMRT at 5% level.

(나) 육성중인 주요 참다래 계통 과실의 화학성분

뉴질랜드와 중국 등에서는 적색 및 황색의 과육색, 고비타민 함유, 잔털 없음, 대과 등 다양한 참다래 유전자원의 수집 및 평가와 함께 우량형질을 도입하기 위한 교배육종 사업이 매우 활발한 편이다(Ferguson & McNeilage, 1999). 뉴질랜드와 중국은 공동연구로 다양한 다래속 식물의 유전자원 수집 및 특성평가를 수행하고 있다. 적색 및 황색의 과육색, 고비타민 함유, 털의 없음의 장점과 소과성 등의 단점을 보완하기 위해 교배육종을 추진하고 있고, 과일의 크기 증대를 위해서는 배수성 육종으로 접근하고 있다. 우리나라의 참다래 신품종 육종은 2002년도에 4건의 보고가 있었다. *A. chinensis*와 *A. deliciosa*를 교배하여 얻은 품종인 제시그린은 과피에 털이 거의 없으나 과실의 크기와 당도 및 저장력이 헤이워드보다 우수하지 못한 것으로 보고되었다. *A. chinensis* 간의 교배로 얻어진 제시골드는 과육색이 황색인 극조생 계통이나 제시그린과 큰 차이가 없으며, 특히 국내에 수입되어 시판이 이루어지고 있는 제스프리골드에 비해 당도, 비타민 함량 등 여러 가지 면에서 떨어지는 편이었다(농림부, 1997; 농림부, 2005). 뿐만 아니라 참다래의 비타민C에 대한 일반적인 조사는 일부 이루어지고 있으나 그 밖의 국내 육성계통들의 영양학적인 조사는 미흡한 실정이었다. 본 연구는 영양적으로 경쟁력 있는 우량품종 육성의 가능성을 검토하기 위해서 육성중인 골드 및 그린계통 들과 뉴질랜드에서 수입되어 판매되고 있는 골드키위 호트16에이, 그리고 대표적인 그린키위인 헤이워드의 일반성분을 비교분석하였다.

1) 열량 및 수분

골드계통인 호트16에이와 해남골드1, 2, 3호, 그린키위 계통인 헤이워드와 해남그린15호의 열량을 비교하였다. 해남골드2호(33kcal/100g)는 호트16에이(48kcal/100g)에 비해 낮은 수준의 열량을 가지고 있었다. 또한 해남그린15호(64kcal/100g)는 그린키위인 헤이워드(74kcal/100g)에 비해 비교적 낮은 수준이었으며, 수분함량은 열량이 낮은 해남골드2호가 가장 높은 값을 보였다(표 22).

표 22. 육성중인 골드 및 그린키위의 회분, 수분, 탄수화물, 단백질, 지방 함량

품종(계통)명	열량 (kcal/100g)	회분 (g)	수분 (g)	탄수화물 (g/100g)	단백질 (g/100g)	지방 (g/100g)
해남골드1호	65	0.76±0.05	83.53±0.02	14.8	0.7±0.01	0.3±0.01
해남골드2호	33	0.62±0.02	91.11±0.10	7.2	0.9±0.02	0.1±0.00
해남골드3호	56	0.82±0.07	85.52±0.07	12.2	1.3±0.03	0.2±0.01
호트16에이	48	0.76±0.00	87.54±0.13	10.6	0.9±0.01	0.2±0.01
해남그린15호	64	1.88±0.10	82.67±0.09	14.2	0.7±0.01	0.5±0.02
헤이워드	74	0.63±0.02	81.65±0.22	16.2	0.9±0.01	0.6±0.02

2) 지방

헤이워드와 해남그린15호는 유사한 지방함량이 가지고 있었으나 해남골드2호는 호트16에이 및 해남골드1호와 3호에 비해 절반수준의 지방함량을 가지고 있었다.

3) 단백질

호트16에이와 헤이워드의 단백질함량은 0.9g/100g으로 같은 수준이었다. 해남골드3호는 호트16에이와 헤이워드에 비해 약 1.9배 많은 단백질을 함유하고 있었다.

4) 유리당

육성 중인 골드 및 그린 참다래에서 확인된 주요 유리당은 fructose, glucose, sucrose 3종류였고 해남골드1호와 3호가 호트16에이에 비해 높은 수준의 fructose와 glucose가 검출되었다. 특히 해남골드1호는 뉴질랜드에서 육성한 골드키위 호트16에이서 검출되지 않았던 sucrose (0.5g/100g)가 조사되었다. 그러므로 높은 수준의 유리당이 검출된 해남골드1호는 골드키위를 이용한 다양한 가공식품 및 음료의 재료로서 호트16에이에 비해 더욱 우수할 것으로 판단된다(표 23). Jeong 등(2007)의 한국산 골드키위 유리당 분석에서 유리당은 fructose, glucose, sucrose 3종이 존재하고 유리당 함량은 sucrose 1.04%, glucose 2.17%, fructose 1.86%라고 보고하였는데 이번 연구에서 조사된 골드키위 계통들의 유리당 함량이 훨씬 높게 나타났다.

표 23. 육성중인 참다래 계통의 유리당 함량

품종(계통)명	유리당(g/100g)		
	Fuctose	Glucose	Sucrose
해남골드1호	4.7	4.7	0.5
해남골드2호	2.0	1.8	N.D ¹⁾
해남골드2호	4.5	4.5	0.1
호트16에이	3.8	3.3	N.D
해남그린15호	4.2	4.0	0.3
헤이워드	5.4	5.1	0.4

¹⁾N.D: Not detected

5) 무기질

과실류는 Ca, K, Na, Fe 등의 함유량이 많은 알칼리성 식품이다. 해남골드2, 3호 계통들과 호트16에이, 해남그린15호, 헤이워드의 무기질함량은 표 24와 같다. 본 연구에서 가장 많이 검출된 K는 정상 체액유지와 공급, 인체의 정상적인 산 염기 균형유지, 정상적인 삼투압 유지, 혈관벽의 긴장을 풀어 혈관을 확장시키며 심장기능 특히 맥박을 정상으로 유지하는데 도움을 준다. 호트16에이와 헤이워드에 비해 육성중인 해남골드1호와 해남그린15호의 K함량은 유의적으로 높은 수준의 값이 검출되었다. 해남골드1호와 2호는 호트16에이에 비해 높은 Ca함량을 가지고 있었다. 또한 Fe의 함량이 해남골드 1호와 2호가 호트16에이에 비해 2배 이상 높기 때문에 영양학적 측면에서 호트16에이와 비교하여 더욱 우수한 것으로 생각된다. 뼈와 치아의 생성에 필수적이며 세포의 성장, 심근의 수축에 관여하고 신장의 정상적 기능유지 및 체내 비타민의 이용에 관여하는 P함량은 대표적인 그린키위인 헤이워드에 비해 개발된 신품종 해남그린15호가 더 많았다(표 24).

6) 비타민

비타민C(아스코르브산)는 대표적인 수용성 비타민으로 식품에 함유되어 있는 다른 영양소와 비교하여 대표성을 나타내므로 영양의 지표로도 종종 사용되며 강력한 항산화제로 알려져 있다.

표 24. 육성중인 참다래 계통의 무기성분 함량

품종(계통)명	무기성분(mg/100g)				
	Ca	K	Fe+	Na	P
해남골드1호	15.5±0.33	287±1.83	0.2±0.01	8.5±0.21	23.7±0.7.
해남골드2호	14.9±0.32	234.7±0.50	0.2±0.00	11.8±0.23	23.6±0.52
해남골드3호	5.6±0.14	264.7±3.40	0.1±0.00	5.6±0.00	29.9±1.05
호트16에이	12.4±0.87	262.0±5.53	0.1±0.00	4.8±0.74	31.4±0.41
해남그린15호	22.5±0.80	385.2±3.79	0.2±0.01	7.5±0.21	35.2±0.85
헤이워드	35.2±0.51	261.2±4.48	0.3±0.02	8.0±0.04	31.4±0.23

골드키위인 해남골드1호는 호트16에이에 비해 약 1.8배 높은 비타민C 함량을 가지고 있었다. 그린키위인 해남그린15호는 비타민C가 분석한 계통 중에서 가장 높았고 헤이워드 대비 2배 수준으로 많았다. Kim 등(2007)의 보고에 의하면 골드키위인 Golden King의 비타민C 함량은 147.3mg으로 육성중인 계통보다 높았고 헤이워드는 43.4mg로 본 연구결과와 유사하였다. 비타민E는 화학적으로 이소프렌 결사슬을 지닌 크로만고리에 페놀기를 하나 결합하고 있는 화합물을 통칭하는 것으로 세포막의 구조성분인 불포화지방산이 파괴되는 것을 막아 세포의 손상을 예방하는 항산화작용을 한다(Datta와 Kaviraj, 2003). 식품성분분석표의 딸기와 석류의 비타민 E의 함량은 0.4 mg/100g, 0.1 mg/100g이었는데(Oh, 1996), 참다래 조사품종 모두 비타민 E의 함량이 높음을 알 수 있다. 그 중에서도 해남골드1호의 비타민 E의 함량은 0.8mg/100g이 검출되어 호트16에이와 헤이워드(0.6 mg/100g)에 비해 높은 수준이었다. 항암능력과 면역기능의 향진력 등의 기능성 성분으로 주목 받는 beta-carotene 함량은 육성중인 골드계통들과 헤이워드, 호트16에이는 0.7mg/kg으로 같은 수준이었으나 해남그린15호는 0.8mg/kg이 검출되었다. 이와 같은 결과를 바탕으로 해남골드1호는 호트16에이와 헤이워드에 비해 비타민C, 비타민E 함량이 높기 때문에 고비타민 함유 신품종으로 판단되나(표25) 비타민C함량은 분석방법, 재배환경, 성숙단계, 저장기간 등에 따라 달라질 수 있으므로 이에 대한 보다 구체적인 검토가 필요하다(Chen, 2003; Ferguson과 Ferguson, 2003; Huang, 2003; Li 등, 2003; Wang 등 2003; Zhao 등, 2003).

표 25. 육성중인 참다래 계통의 비타민 함량

품종(계통)명	Vitamin C (mg/100g)	Vitamin E (mg/100g)	beta-carotene (mg/kg)
해남골드1호	82.0±2.32	0.8	0.7
해남골드2호	46.4±1.05	0.2	0.7
해남골드3호	53.7±1.51	0.5	0.7
호트16에이	45.6±4.31	0.6	0.7
해남그린15호	133.8±24.36	0.6	0.8
헤이워드	56.2±3.71	0.6	0.7

7) 유기산

피로회복에 탁월한 구연산은 변비치료와 고혈압에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 해남골드1호는 호트16에이에 비해 약 3배 정도 구연산을 함유하고 있기 때문에 식품 가공으로도 그 활용이 높을 것으로 생각된다. 사과산은 자연계에서 대부분 L-form으로 존재하고 사과 유기산의 주요성분으로써 발효과정 중에 감소되며 구연산과 함께 대표적인 사과의 검정지표로써 다루어진다. 사과산은 열매의 맛에 주요한 기능을 담당하는 성분으로써 신맛이 길게 유지되며 구연산보다 더 강한 신맛을 내하며 적당한 양은 신맛을 부드럽게 하는 것으로 알려져 있다(Do 등, 2005). 이러한 사과산은 헤이워드에 비해 해남그린15호가 약 3배 이상 많이 함유하고 있기 때문에 신맛을 선호하는 소비자들의 기호를 충분히 충족시킬 것으로 생각되며 이러한 특성을 이용한 식품 가공으로도 이용이 가능할 것이다(표 26).

표 26. 육성중인 참다래 계통의 유기산 함량

품종(계통)명	유기산 함량(%)		
	Citric acid	Malic acid	Tartaric acid
해남골드1호	0.94	0.44	ND ¹⁾
해남골드2호	0.79	0.38	ND
해남골드3호	1.12	0.40	ND
호트16에이	0.37	0.58	ND
해남그린15호	0.84	1.16	ND
헤이워드	1.33	0.34	ND

¹⁾N.D : Not detected

제 2 절 골드키위 수확 후 고품질 관리 및 유통력 증진

1. 재배지역별 저장 중 과실품질 변화

가. 재료 및 방법

본시험은 재배지역별 골드키위의 저장 중 과실품질 변화를 구명하기 위해서 수행되었다. 시험재료는 해남 산이(해남S), 해남 마산(해남M), 장흥 안양 3개 지역의 참다래 농가포장에서 재배된 헤이워드 성목에 고접하여 결실된 골드키위 '해금' 과실을 사용하였다. 과실수확은 2008년 10월 20일에 지역별로 수확하여 저온저장고에 0~2℃로 저장하고 15일 간격으로 20과씩 과실을 꺼내어 과실의 당도, 경도, 산도, 건물중 등을 조사하였다.

나. 결과 및 고찰

골드키위 해금의 저장 중 당도변화는 저장기간이 경과할수록 3개 지역 모두 증가하였는데 재배지역별 농가에 따라 차이가 있었다. 수확시 당도가 높았던 해남 2개 지역 과실은 0℃ 저온저장중 최종 당도가 16°Bx 전후로 높았다. 반면에 수확시 당도가 낮았던 장흥농가 과실은 12°Bx로 해남지역 2농가 보다 상대적으로 낮았다. 따라서 고당도의 과실을 유통하기 위해서는 수확시 당도가 중요한 요인으로 판단된다. 수확시 당도가 일정수준 이하일 경우 저장 후에도 당도상승이 높지 않는다는 것을 의미한다. 일반적으로 그린키위 헤이워드의 경우 수확시 적정 당도는 6.5~7°Bx(Cordon Michelle 등, 1991)로 알려졌으나 골드키위 해금의 경우 당도로 기준 할 때는 그린키위(헤이워드)에서 적용하는 수확시 적정 당도보다 높은 8.5~10°Bx정도는 되어야 할 것으로 판단된다.

산도는 재배지역과 관계없이 저장 60일까지 높게 유지되다 이후에 급격하게 감소하여서 4~5개월 후 0.5%이하로 감소하였다. 과실경도변화는 3개 지역 농가 모두 저장기간이 경과할 수록 특히, 저장 75일까지는 급격하게 낮아지다 이후 완만하게 낮아지는 경향을 보였다. 과실 경도가 낮아지는 정도는 해남 산이와 장흥 안양농가에서 생산된 과실이 해남 마산농가보다 빨랐다. 과실 저장력은 그린키위(*A. deliciosa*)와 골드키위(*A. chinensis*) 등 참다래 종과 품종에 따라 차이가 있고 저온저장, CA저장 등 저장 방법과 수확시기 등에 따라서도 차이가 있는 것으로 보고되었는데(Choi 등, 1996; Fan 과 Zhang, 2001; Lee 등, 2001; Park 과 Kim, 1995; Park, 2009) 과실 경도를 기준으로 해금품종의 저장력은 농가에 따라 90일~150일까지

가능할 것으로 생각된다. 외국산 골드키위 호트16에이의 저장력은 12~16주로 알려지고 있으며 Park(2009)은 0°C 저장하여 과실경도 10뉴턴 기준하여 12주라고 보고하였는데 국산 해금의 저장력은 호트16에이와 비슷하거나 약간 길 것으로 판단되나 이에 대한 보다 구체적인 연구가 필요하다.

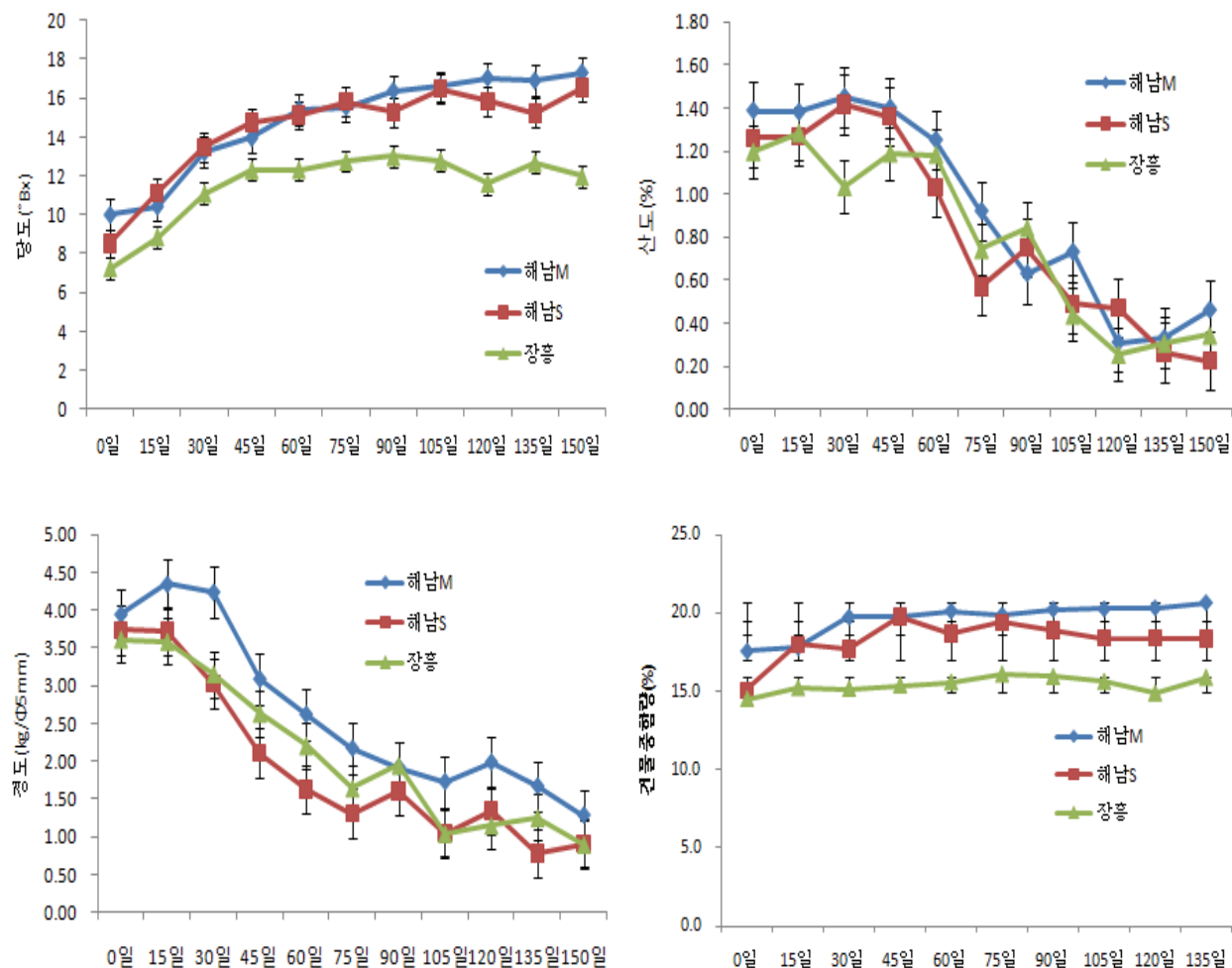


그림 1. 골드키위 '해금'의 지역별 저장중 당도, 산도, 경도, 건물중 변화

건물중 함량도 수확시 높게 유지되었던 해남 마산지역에서 저장 중 높게 유지되었고 건물함량이 낮았던 장흥 농가는 저장기간 중에도 낮게 유지되었다. 저장 중 후숙과의 당도를 조사한 결과, 수확시 당도가 높았던 과실은 저장기간 동안 높게 유지된 반면, 수확시 당도가 낮았던 과실은 낮은 경향을 보였다.

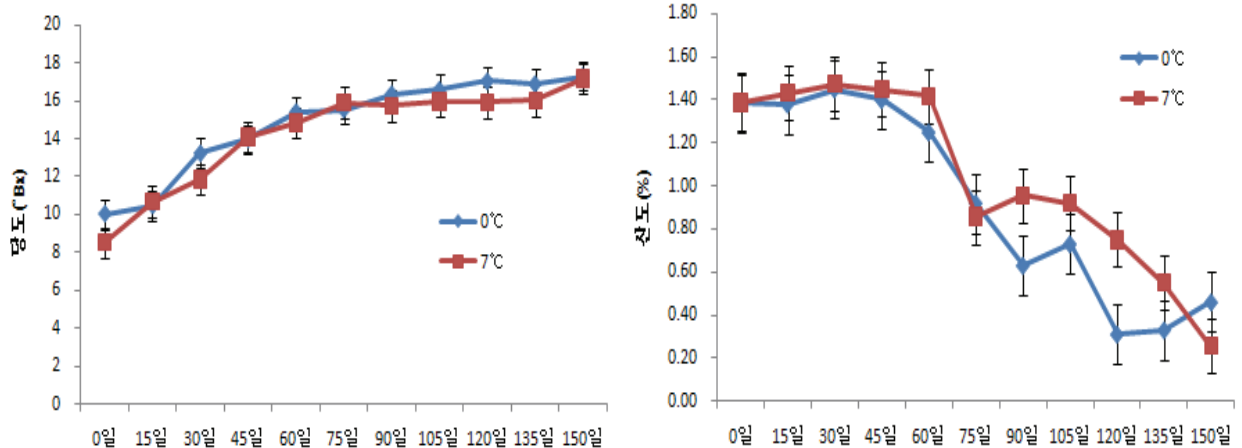
2. 저장고 입고온도별 과신품질 변화

가. 재료 및 방법

저장고 입고온도에 따른 저장 중 과신품질 변화를 구명하기 위해 실시하였다. 저장고 입고 온도는 해남 마산 농가에서 수확한 해금과실을 바로 0℃에 저장하는 것과 저장 후 매일 1℃씩 점차 온도를 낮춰서 0℃에 저장하는 것(7℃→0℃) 2가지로 처리하였다. 조사는 저장 후 2주 간격으로 과실을 꺼내어 당도, 산도, 과육색도 등을 조사하였다. 과실의 당도는 디지털 당도계(PR-101, Atago)를 이용하여 중앙부를 절단 후 착즙하여 측정하였다. 과실 산함량은 0.1N NaOH로 적정한 후 구연산 함량으로 환산하여 나타냈고 과실경도는 휴대용 과실경도계(FHM-5)로 측정하였다.

나. 결과 및 고찰

골드키위 ‘해금’ 과실을 저장 당시 2가지 다른 온도설정으로 저장한 결과 저장 초기에 매일 1℃씩 온도를 내려 0℃로 저장한 처리와 저장 초기부터 0℃에 저장한 처리 모두 저장 중 당도와 경도 변화에 차이를 보이지 않았다. 하지만 저장 중 산도는 7℃에서 0℃로 내려서 저장(변온저장)한 처리가 저장 후 바로 0℃로 저장한 것보다 높게 유지되는 경향을 보였다. 감모율은 저장 90일부터 변온처리에서 0℃에 바로 저장한 처리보다 더 높게 나타났다.



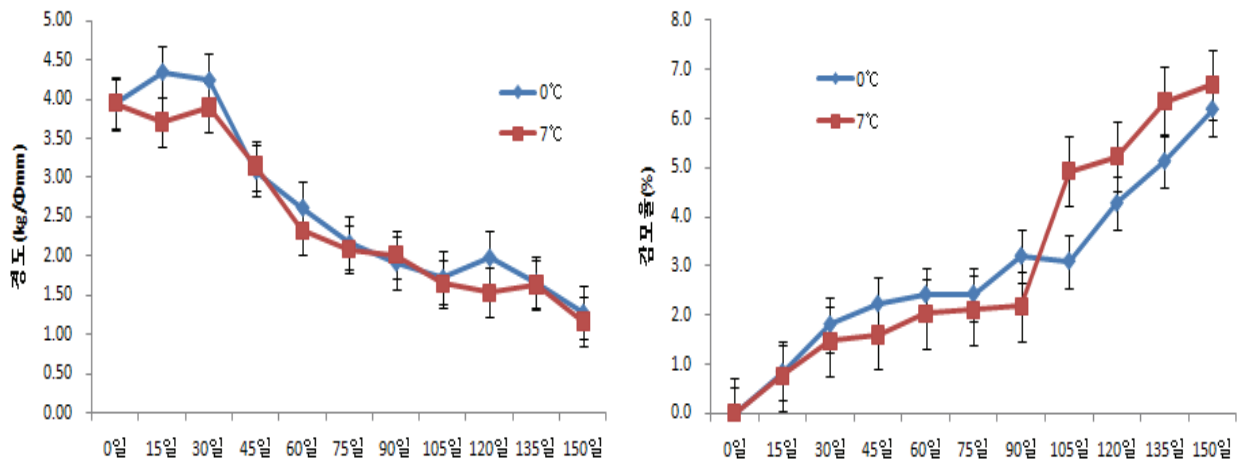


그림 2. 저장업고시의 저장온도별(0°C, 7°C→0°C) 저장중의 당도, 산도, 경도, 감모율 변화

3. 비대제(CPPU)처리 유무에 따른 저장기간별 과실품질 변화

가. 재료 및 방법

비대제(CPPU)처리 유무에 따른 저장 중 과실품질 및 저장력 변화를 구명하기 위해 2008년 해남 산이 농가에서 헤이워드품종에 고접 재배하던 해금 과실을 시험재료로 사용하였다. 비대제는 참다래 농가에서 사용하는 포클로르헥논염제를 시중의 농약사에서 구입하여 6월 12일에 2.5ppm농도로 과실에 침지 처리하였다. 재배관리는 일반 그린키위와 동일하게 관리하였다. 과실수확은 10월 20일과 10월 30일에 각각 비대제 처리구와 무처리구를 별도로 수확하여 0℃에 저온 저장한 후 2주 간격으로 저장과실을 꺼내어 당도, 산도, 경도 등을 조사하였다. 과실의 당도는 디지털당도계(PR-101, Atago)를 이용하여 중앙부를 절단 후 착즙하여 측정하였다. 과실 산함량은 0.1N NaOH로 적정한 후 구연산 함량으로 환산하여 나타냈다. 과실 경도는 휴대용 과실경도계(FHM-5)로 측정하였다.

나. 결과 및 고찰

10월 20일 수확한 과실에서 저장기간 중 당도는 비대제처리와 무처리간의 차이가 없었다. 수확시의 당도가 8°Bx 정도였으나 저장 2~3개월까지는 비대제 처리와 무처리 모두 15~16°Bx 까지 점차 높아지는 경향을 보였고 그 이후에는 거의 변화가 없었다. 산함량 변화는 저장 초기인 2개월 정도까지 거의 변화가 없다가 이후 점차 감소하는 경향을 보였고 무처리가 비대제 처리보다 약간 높게 유지되는 경향을 보였다. 과실경도는 저장 5주 후부터 비대제 처리가 무처리보다 약간 낮아지는 경향이였다.

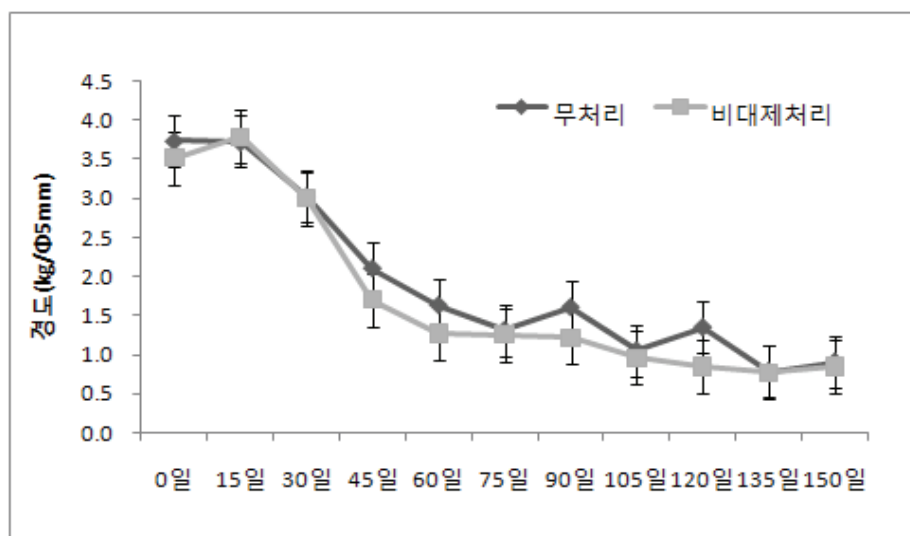
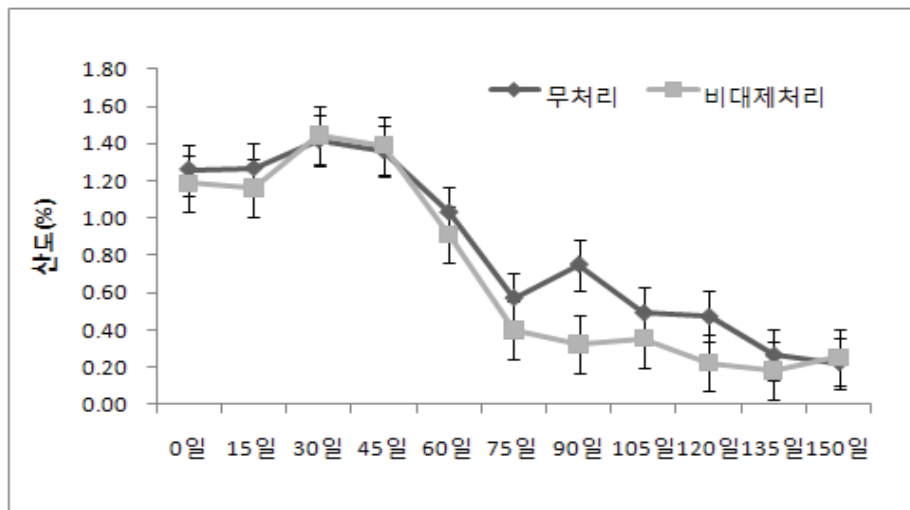
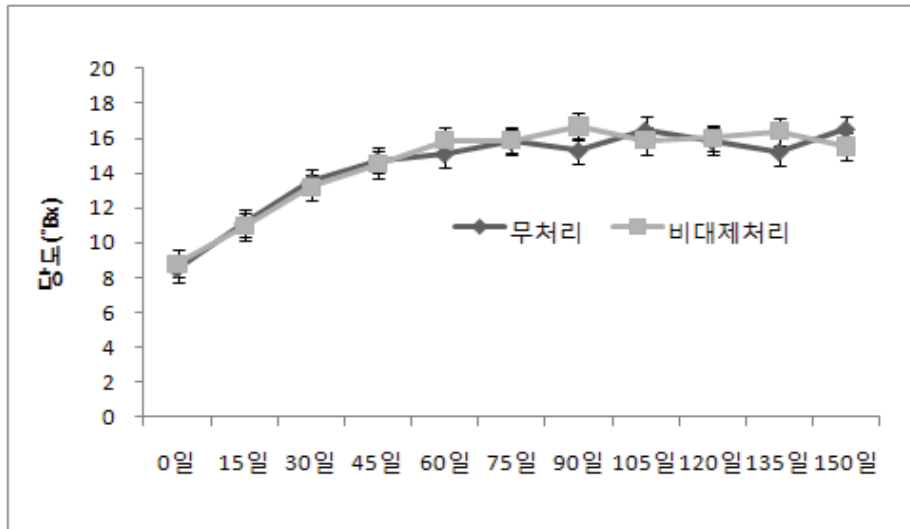


그림 3. CPPU처리와 무처리 과실의 저장중 당도, 산도, 경도 변화(10월 20일수확)

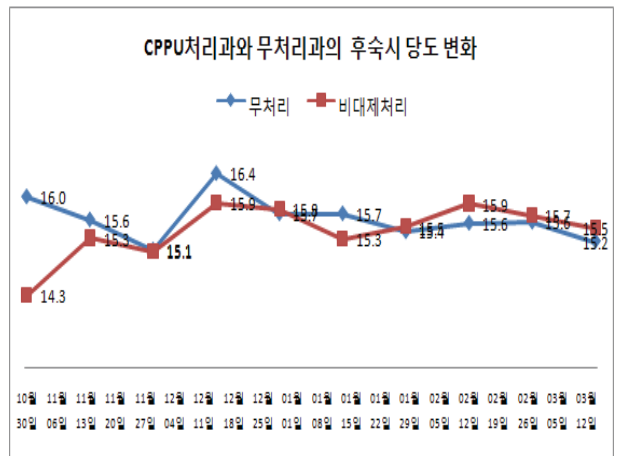
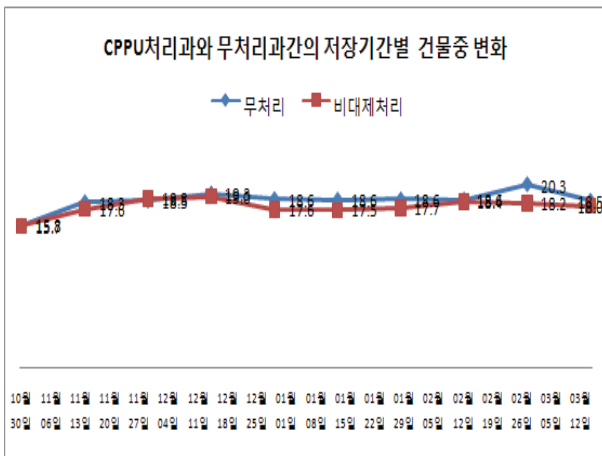
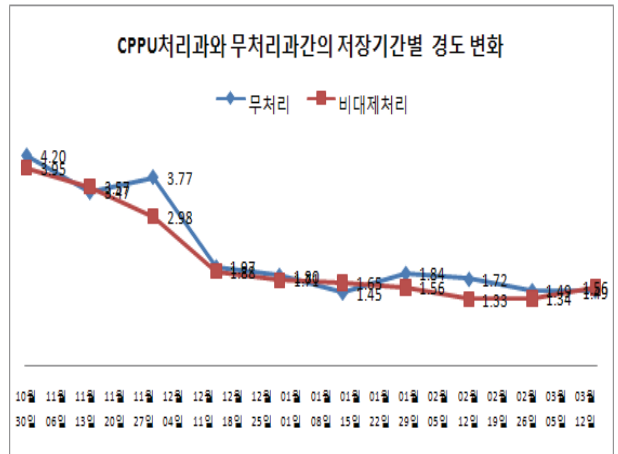
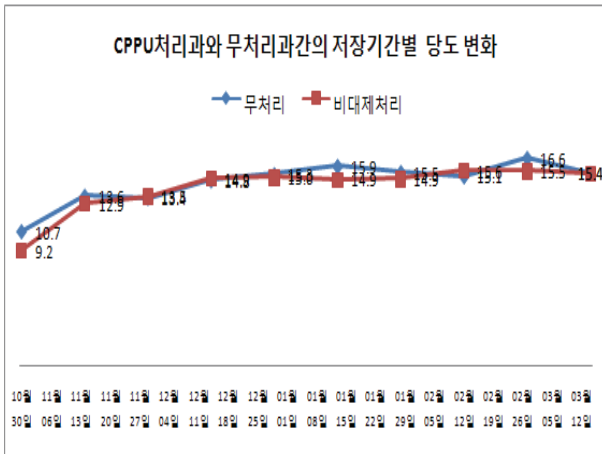


그림 4. CPPU처리 유무에 따른 저장기간별 과신품질 변화(10월 30일 수확)

10월 30일 수확하여 저장한 경우도 저장 중 당도변화는 비대제 처리유무와 관계없이 10월 20일 수확 저장한 것과 유사한 경향을 보였다. 과실 경도도 10월 20일 처리와 비슷한 경향을 보였다. 건물중은 저장 후기에 무처리구가 비대제 처리보다 약간 높은 경향을 보였고 후숙시 당도는 무처리가 높았으나 저장 중에는 뚜렷한 경향을 보이지 않았다.

골드키위에 대한 과실 비대제 처리 후 품질변화를 조사한 결과, 실험 전 예상된 비대제 처리가 당도와 경도 등에서 불리하게 나타날 것이라는 예상과 달리 당도는 차이가 없었고 경도는 비대제 처리가 저장후기에 약간 낮아지는 경향을 보였다. 따라서 골드키위 품종인 ‘해금’에 비대제를 처리하여 저장할 경우의 저장력은 과실경도에 있어서 무처리보다 약간 낮거나 비슷할 것으로 생각된다. 하지만 비대제 처리시기, 처리농도, 방법, 재배조건 등에 따라 차이가 있을 수 있으므로 구체적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

4. 골드키위 계통의 수확시와 후숙시 과실품질 상관관계 분석

가. 재료 및 방법

육성중인 골드키위 계통의 수확시와 후숙시의 과실품질에 대한 상관관계분석을 위하여 2007년 해남과 장흥 농가포장에서 헤이워드성목에 고접 재배되던 골드키위 계통의 과실을 사용하였다. 골드키위 계통별 수확기에 3~5일 간격으로 과실을 수확하여 수확시 당도와 건물중, 후숙시 건물중 등의 조사하고 두 변량간의 관계를 상관율으로 나타냈다.

나. 결과 및 고찰

(1) 골드계통별 수확시 건물중과 후숙당도 관계

골드키위 계통별 수확시 건물중 변화와 후숙당도와의 관계는 그림5, 그림6, 그림 7과 같다. 해남골드2호의 경우 수확시 건물중과 후숙당도의 관계는 수확시 건물중이 높을수록 후숙당도가 높아지는 매우 높은 정의 상관을 나타냈다. 해남골드3호의 경우는 같은 경향을 보였지만 약상관을, 해남골드4호는 중상관을 나타냈다. 해남골드5호는 무상관을 보였으며 해금은 중상관을 보였다. 이렇게 골드키위 품종간에도 차이가 있었는데 매우 높은 상관을 보였던 해남골드2호는 수확시 건물중으로 후숙시의 당도를 추정 가능할 수 있을 것으로 판단된다.

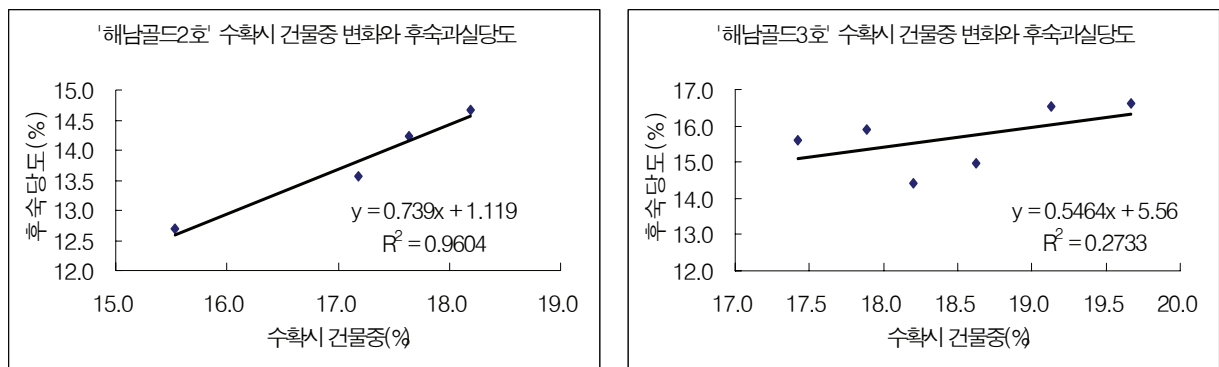


그림 5. 골드키위 계통(해남골드2, 3호)별 수확시 건물중(%)과 후숙시 당도와의 관계

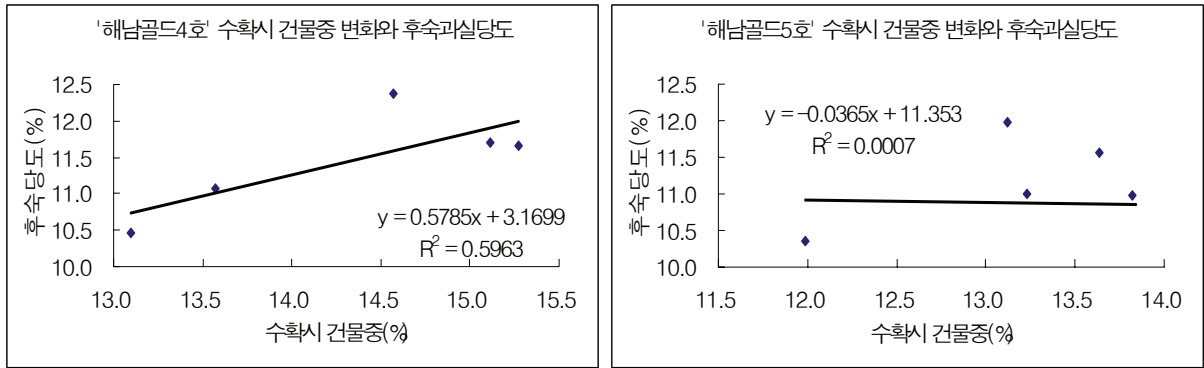


그림 6. 골드키위 계통(해남골드4, 5호)별 수확시 건물중(%)과 후숙시 당도와의 관계

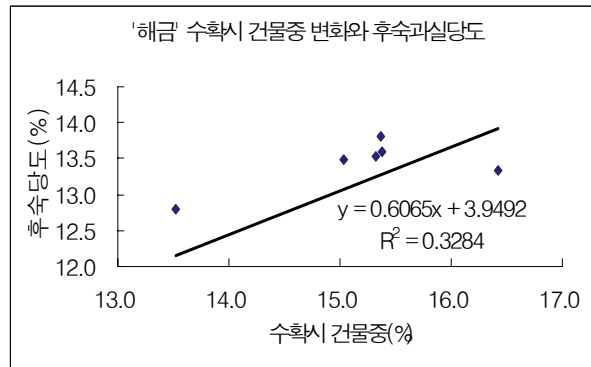


그림 7. 골드키위 해금의 수확시 건물중과 후숙시 당도와의 관계

(2) '해금' 수확시와 후숙시의 당도, 산도, 경도와의 관계

해금품종에서는 수확시 당도가 높아질수록 과실경도가 낮아지는 역상관을 나타냈다. 수확시 당도변화와 산도 관계는 상관성이 없는 것으로 나타났고, 수확시 당도와 후숙시 산도 또한 상관성이 없는 것으로 나타났다. 수확시 당도와 후숙시 당도는 중상관으로 나타났다(그림 8, 9, 10).

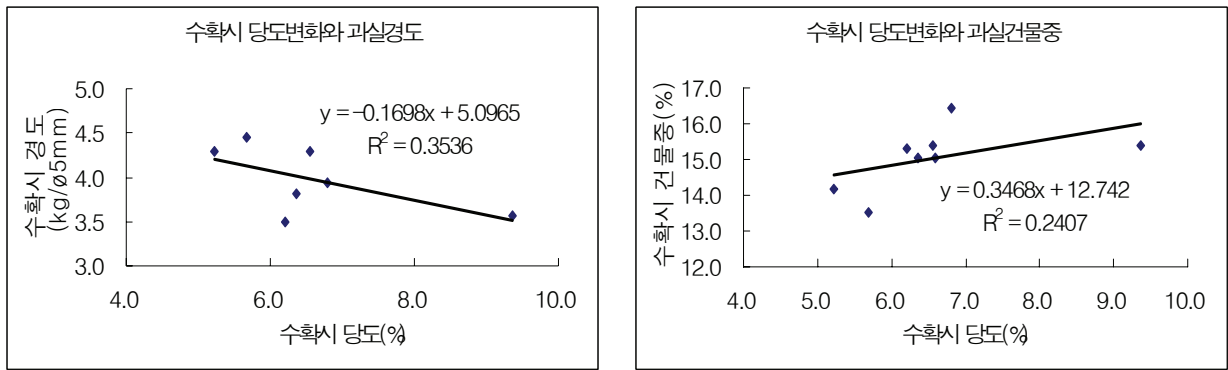


그림 8. 해금 품종의 수확시 당도와 수확기 과실경도, 건물중 관계

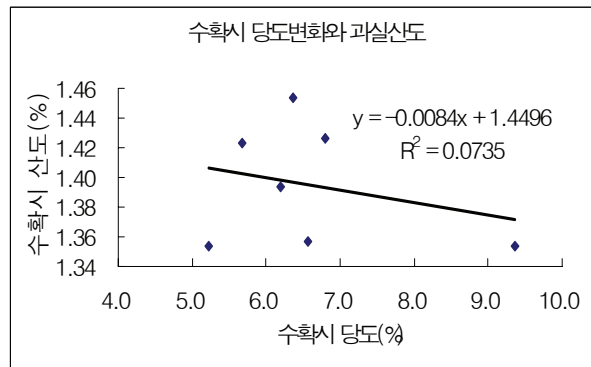


그림 9. 해금품종의 수확시 당도와 후숙시 산도 관계

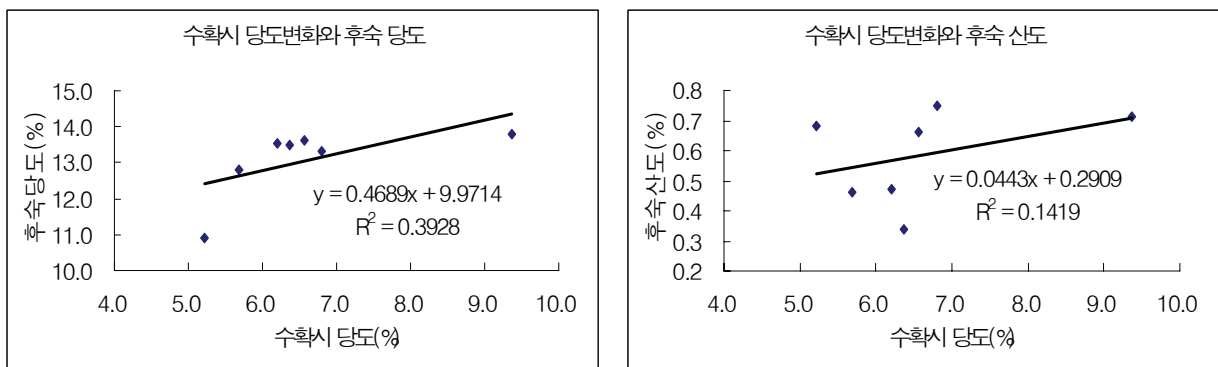


그림 10. 해금품종의 수확시 당도와 후숙당도, 산도 관계

(3) 해금품종의 농가별 수확시와 후숙 당도

해남 산이, 해남 마산, 장흥 안양 3개 농가의 해금품종 수확시와 후숙 당도관계는 그림 11과 같다. 해남 산이와 해남 마산의 정상과의 경우 수확시 당도가 높아지면 후숙과의 당도도 높아지는 경향을 보였다. 하지만 해남 산이의 비대제 처리와 장흥 안양의 경우 수확시와 후숙과의 당도 간에는 일정한 경향을 보이지 않았다. 이는 비대제 처리나 재배농가의 재배환경 조건, 비배관리 등의 차이가 하나의 원인이 될 수 있으므로 보다 이 분야에 대한 구체적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

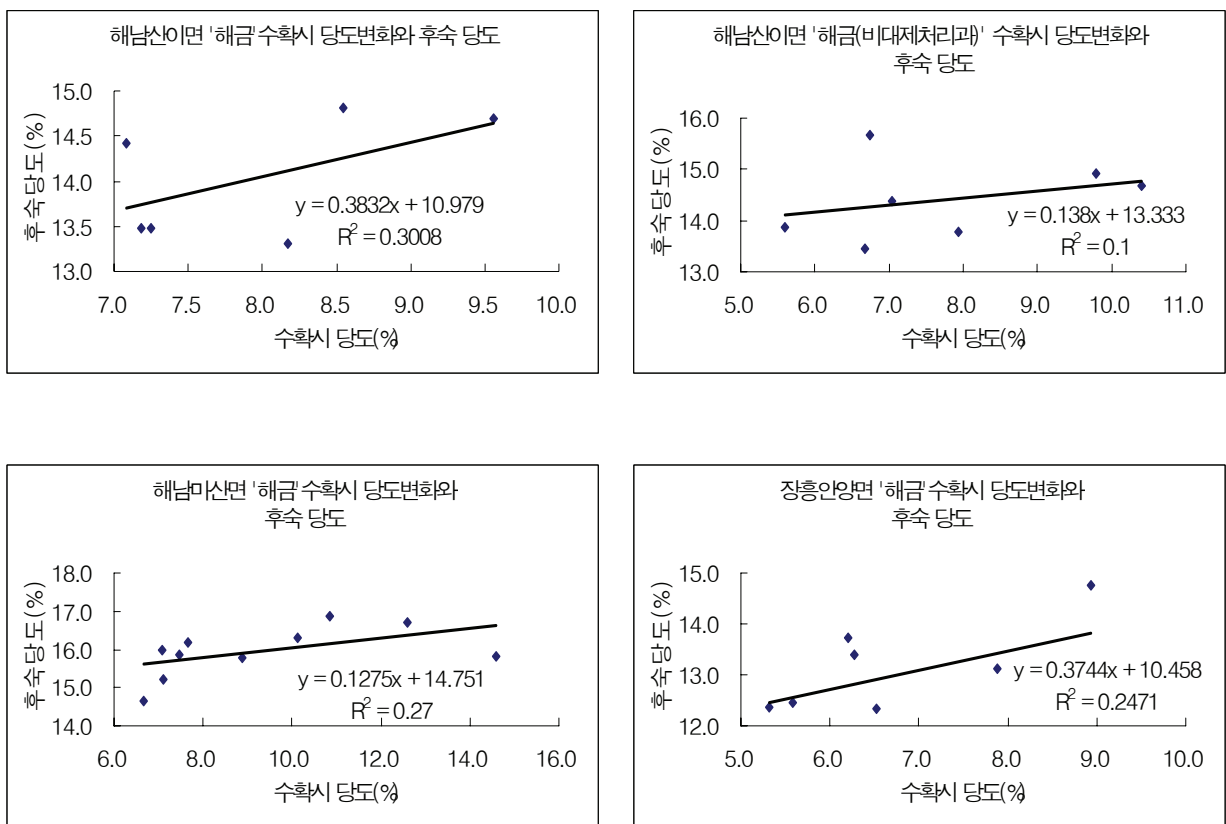


그림 11. 농가별 수확시 당도와 후숙시 당도

(4) 해금품종의 농가별 수확시 건물중과 후숙 당도

해남 산이, 해남 마산, 장흥 안양 3개 농가에서 생산된 해금품종의 수확시 건물중과 후숙 당도의 관계는 그림 12와 같다. 해남 산이 정상과는 수확시 건물중이 높을수록 후숙 당도가 높아지는 중상관을 나타냈다. 하지만 해남 마산과, 장흥 안양, 해남 산이 비대제 처리과에서는 일정한 경향을 보이지 않았다.

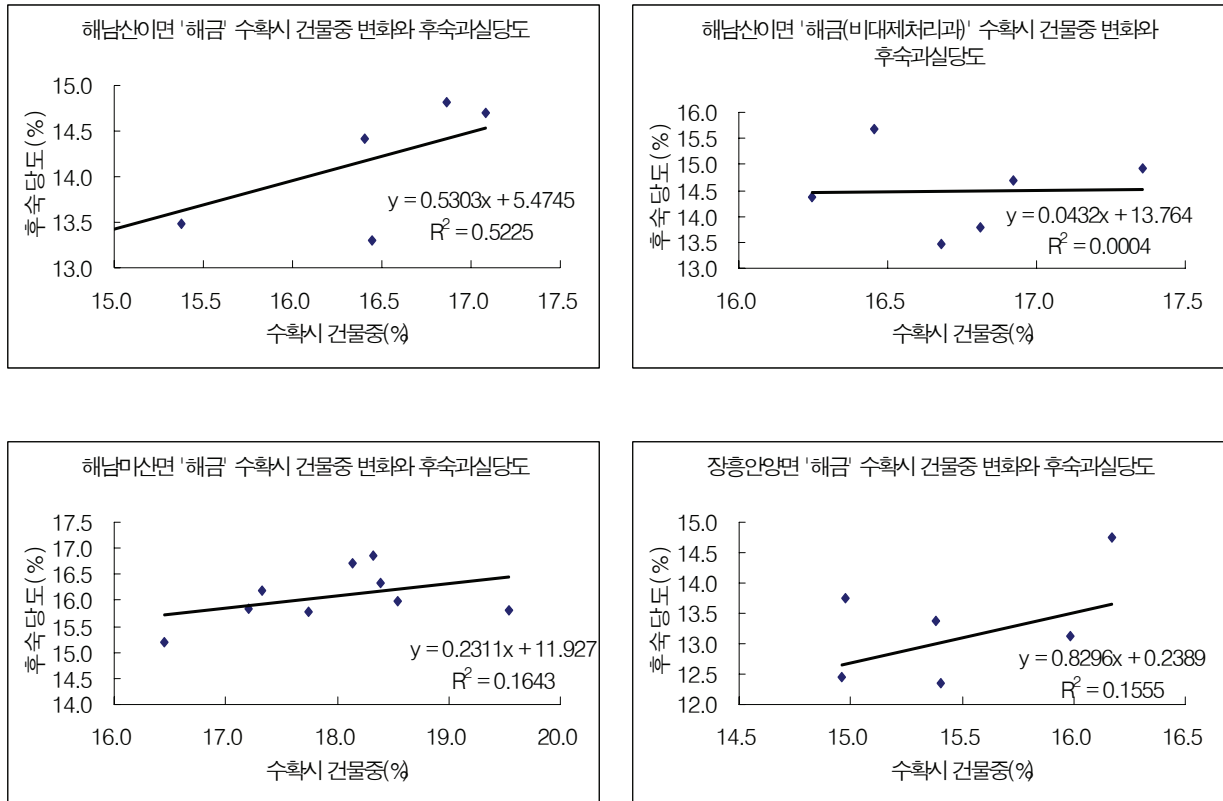


그림 12. 농가별 수확시 건물중과 후숙시 당도

5. 수확시기별 과실품질 및 저장력 조사

가. 재료 및 방법

시험재료는 2009년 해남 산이 농가에서 헤이워드 성목에 고접하여 재배된 '해금' 품종의 과실을 10월 20일부터 10월 30일까지 10일 간격으로 3회에 걸쳐서 각각 수확하여 0℃에 저온저장하였다. 저장 후 2주 간격으로 수확시기별로 각각 20과씩 과실을 꺼내 당도, 경도, 산도 변화를 조사하였다. 10월 20일 수확과실은 추가로 15일 간격으로 과실을 꺼내 상온에서 후숙시킨 후 후숙과실의 당도와 경도, 산도변화를 경시적으로 조사하였다. 조사과실의 당도는 디지털당도계(PR-101, Atago)를 이용하여 중앙부를 절단 후 착즙하여 측정하였다. 과실산함량은 0.1N NaOH로 적정한 후 구연산 함량으로 환산하여 나타냈다. 과실경도는 휴대용 과실경도계(FHM-5)로 측정하였다.

나. 결과 및 고찰

수확시 당도는 10월 20일 7.5°Bx를 나타냈고 10월 30일 8.8°Bx, 11월 10일 10.3°Bx로 수확시기가 늦어질수록 당도가 높게 나타났다. 저장 중 당도도 수확시기에 관계없이 모두 저장기간이 경과할수록 점차 증가하는 경향을 보였고 가장 늦게 수확하였던 11월 10일 수확한 것이 저장기간 중 당도가 다른 것보다 상대적으로 높게 유지되었다. 과실경도는 수확시기에 관계없이 저장기간이 경과할수록 점차 감소하는 경향을 보였고 3월 30일까지도 2kg/5mm \emptyset 전후로 높게 유지되었다. 2008년 수행된 저장시험에서는 저장 3개월 전후에 2kg/5mm \emptyset 이하로 낮아지는 경향을 보인 것과는 차이가 있었는데 이는 재배과원의 당년의 기상여건에 따른 숙기의 차이, 토양환경, 재배조건 등의 차이로 보여지며 추후 연차간의 저장력을 추가로 검토할 필요가 있었다. 과실의 산도는 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보여 3월 30일에는 3처리 모두 0.5%이하로 감소하였다. 저장기간 중 산도감소는 가장 늦게 수확한 11월 10일이 빨리 수확하여 저장한 것보다 늦어지는 경향을 보였다(그림13).

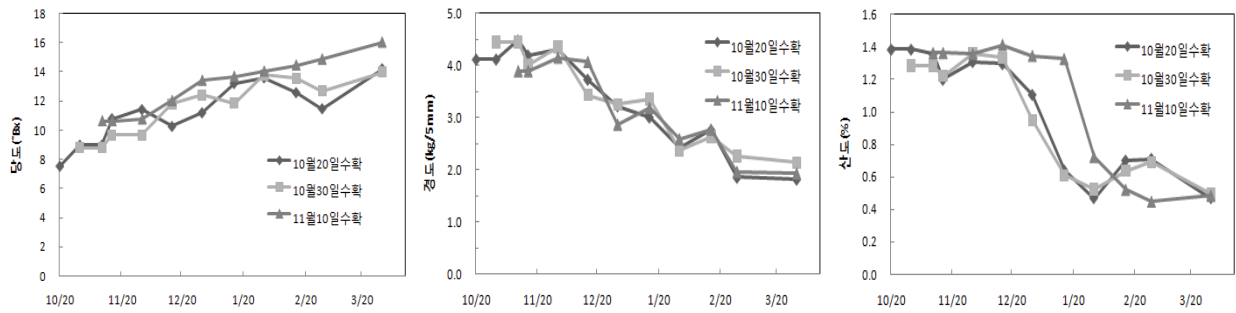


그림 13. 수확시기별 해금과실의 저장중 당도, 산도, 경도 변화

10월 20일 수확하여 0°C에 저온저장 중인 과실을 15일 간격으로 꺼내어 상온에서 후숙시킨 결과 후숙과실의 당도, 경도, 산도 변화는 그림 14, 15와 같다. 수확 후 저장 초기의 과실당도는 후숙된 과실이 후숙 전의 과실보다 7°Bx 정도 높게 나타났는데 저장기간이 경과할수록 후숙 전 과실과 후숙과실의 당도 차이가 감소되어 저장 5개월 정도에서는 거의 비슷해지는 경향을 보였다. 저장 5개월 후에도 후숙 전 과실경도는 1.82kg/5mm \varnothing 로 후숙과 보다 약 1kg/5mm \varnothing 정도 높게 유지되는 경향이였다. 과실산도는 저장 후 점차 감소하여 저장 약 3개월 전후부터는 후숙 전 과실과 후숙 후 과실의 산도가 비슷해지는 경향을 나타냈다.

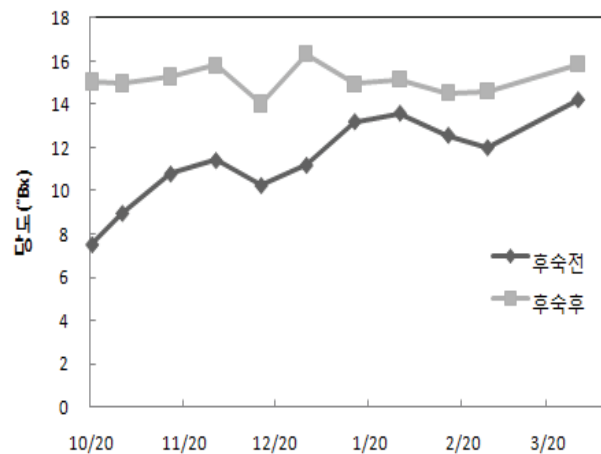


그림 14. 저온 저장 중 '해금'과실의 후숙 전후의 당도 변화

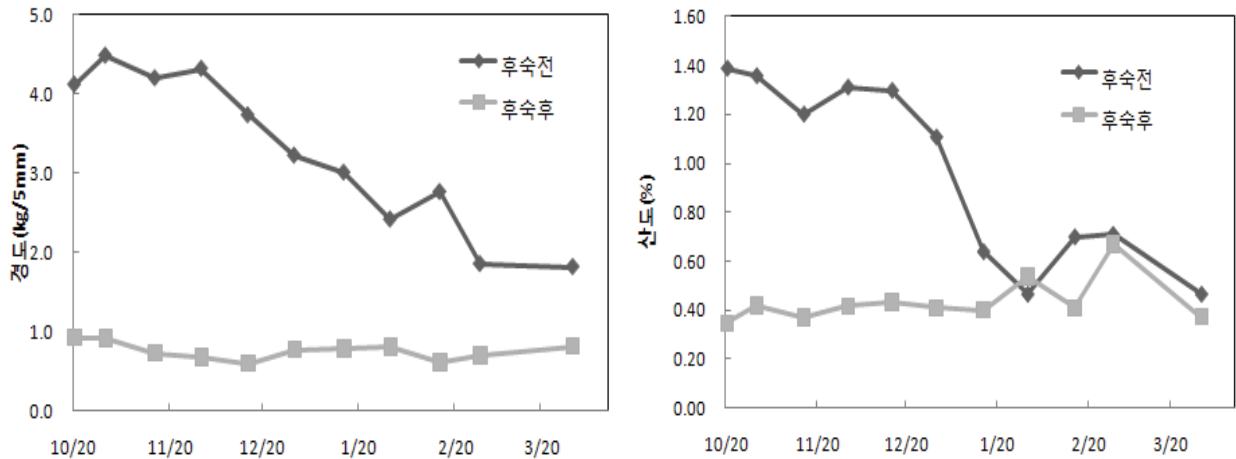


그림 15. 저온 저장 중 '해금'과실의 후숙 전후의 경도, 산도 변화

6. 재배양식별 저장 중 과실품질 및 저장력

가. 재료 및 방법

시험재료로 사용된 과실은 2009년 해남 마산 농가포장에서 노지와 파풍하우스에서 재배된 '해금' 품종을 사용하였다. 과실수확은 10월 30일에 노지와 파풍망하우스에서 재배된 것을 각각 수확하여 0℃에 저온저장한 후 2주 간격으로 각각 20과씩 과실을 꺼내 당도, 경도, 산도 변화를 조사하였다. 과실의 당도는 디지털당도계(PR-101, Atago)를 이용하여 중앙부를 절단 후 착즙하여 측정하였다. 과실 산함량은 0.1N NaOH로 적정한 후 구연산 함량으로 환산하여 나타냈다. 과실경도는 휴대용 과실경도계(FHM-5)로 측정하였다.

나. 결과 및 고찰

저장 기간 중 당도변화는 노지와 파풍망하우스 수확과실 모두 저장기간이 경과하면서 점차 증가하는 경향을 나타냈다. 저장 3개월 이후부터 파풍망하우스에서 수확한 과실이 당도가 약간 높은 경향을 보였다. 과실경도는 수확시에 노지와 파풍망하우스 각각 4.45, 4.74kg/5mm \emptyset 였으나 저장기간이 경과할수록 낮아지는 경향을 보였고, 저장 5개월 후에도 과실경도가 노지와 파풍망하우스가 각각 2.15, 2.53kg/5mm \emptyset 를 유지하였다. 산도는 저장 중 노지와 파풍망하우스 모두 점차 감소하여 저장 5개월 후에는 각각 0.49, 0.51%로 감소하였는데 파풍망하우스가 저장 초기에는 약간 높게 유지되는 경향을 보였다(그림16). 골드

키위 '해금' 품종의 저장력은 과실경도를 기준으로 할 경우 노지와 파풍망하우스 등 재배 양식에 관계없이 수확 후 5개월까지도 가능 할 것으로 판단된다.

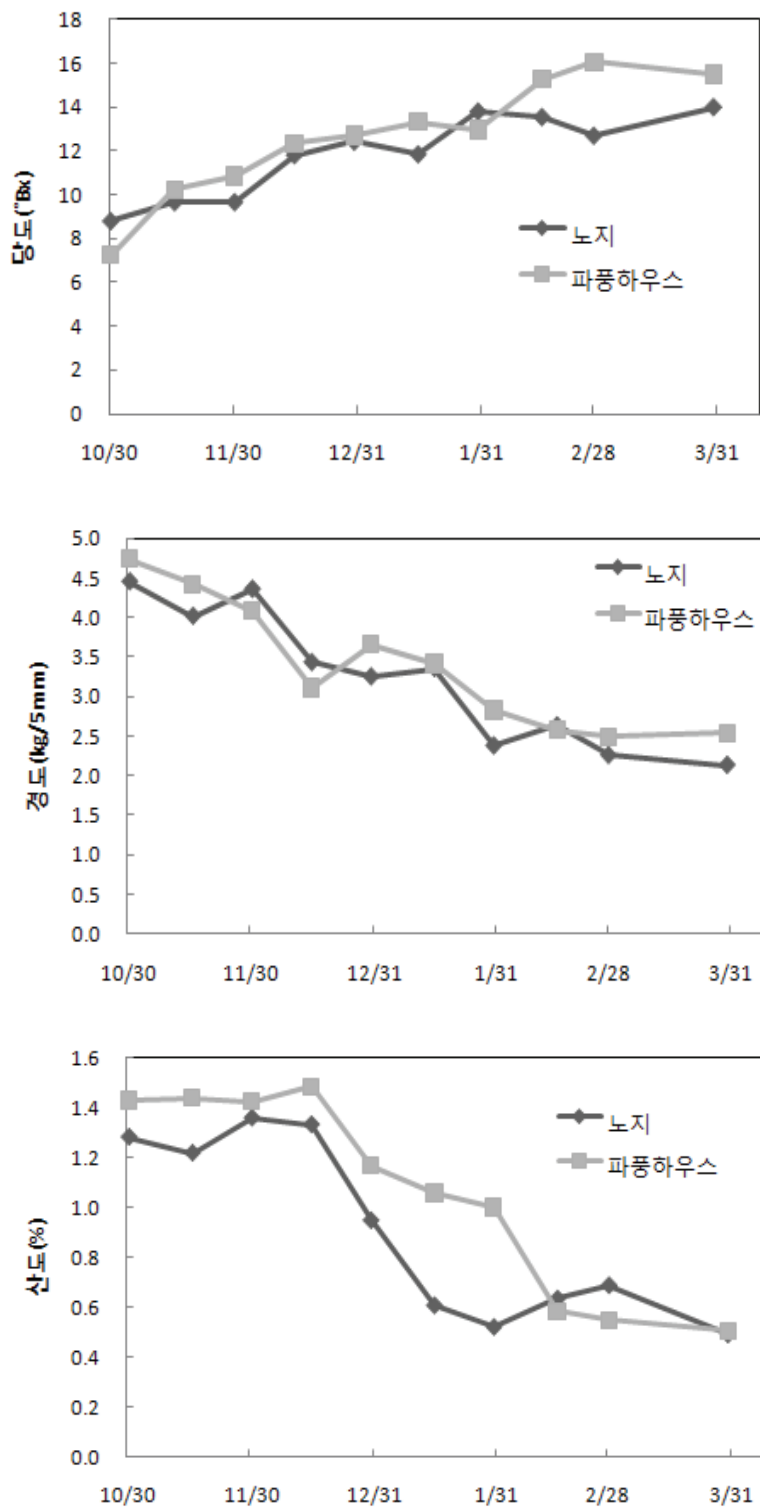


그림 16. 노지와 파풍하우스 과실의 저장 중 당도, 경도, 산도 변화

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 연구개발의 목표 달성도

구분	연도	세부연구목표	연구개발 내용 및 범위	달성도
1차 연도	'07.6 ~ '08.5	○ 골드키위 특성 조사 및 현장 실증재배	골드키위 1차 선발 4계통 농가 현장 고접 및 특성조사(해남, 완도 등 5개소)	100 %
		○ 대과 원통형 그린키위 특성 조사 및 현장실증재배	대과 원통형 6계통 선발 후 농가고접 1~2년차 특성조사 1개소	100 %
		○ 골드 그린계통의 유전적 차이점 구명	골드 및 그린계통 RAPD 분석	100 %
		○ 골드키위 최적 품질생산 요인 도출	골드키위 재배지역 3개소 토양분석, 엽, 과실특성 분석	100 %
		○ 골드키위 적정 착과량 구명	착과량에 따른 과실특성 조사	100 %
		○ 골드키위 수확기 판정요인 분석	만개일수, 적산온도 등과 수확기 당도 변화 관계 분석	100 %
2차 연도	'08.6 ~ '09.5	○ 골드키위 특성 조사 및 현장 실증재배	골드키위 1차 선발 4계통 농가 현장 고접 및 특성조사(해남, 완도 등 7개소)	100 %
		○ 대과 원통형 그린키위 특성 조사 및 현장실증재배	대과 원통형 6계통 선발 후 농가고접 2~3년차 특성조사(4개소)	100 %
		○ 골드, 그린 신품종 현장반응 조사	1차 현장평가회 개최 및 식미검사	100 %
		○ 골드키위 향산화, 기능성 분석	향산화활성, 비타민 분석	100 %
		○ 골드키위 지역별, 입고방법별 저장력 구명	저장고 입고형태 따른 저장중 과실품질 조사, 3개 지역 저장품질조사	100 %
3차 연도	'09.6 ~ '10.5	○ 골드키위 특성조사 및 신품종 개발	주요 골드계통 특성조사, 골드키위 1품종 품종보호출원	100 %
		○ 대과 원통형 그린키위 개발	그린계통 특성조사, 대과 원통형 그린키위 1품종 품종보호출원	100 %
		○ 골드, 그린 신품종 농가현장 평가	골드, 그린키위 현장평가회 2차 개최 및 시식회	100 %
		○ 골드키위 재배양식별, 비대제 저장중 품질 분석 및 주요병해충 조사	재배양식별, 비대제 처리과실의 저장중 과실품질 조사, 병해충조사, 주요 계통 영양성분 분석	100 %
최종 평가	'07.6 ~ '10.5	○ 골드키위 신품종 개발	골드키위 1품종 품종보호출원	100 %
		○ 대과 원통형 그린키위 개발	그린키위 1품종 품종보호출원	100 %
		○ 골드키위 고품질 생산기술 개발 및 보급	고품질 생산 효과 및 실용화 가능성 농가현장 기술지도 등 전과	100 %
		○ 골드키위 수확후 관리 및 유통력 증진 기술 개발 및 보급	유통력 증진 효과, 재배농가 기술지원 및 교육	100 %

2. 관련분야에의 기여도

배꼽이 돌출되지 않고 색택이 좋으며 풍미가 우수한 만생종 골드키위 '해피골드' 육성으로 골드키위 국산화와 뉴질랜드 골드키위 품종 대체시 로열티 문제 해결, 골드키위 재배면적 확대에 크게 기여할 것으로 판단된다.

국내 그린키위 재배는 주로 헤이워드 품종이 대부분을 차지하고 있는 현실에서 소비자의 다변화된 소비욕구에 부응하고 소비창출을 위해서는 품종 다변화기 시급한 실정이었다. 이번에 육성하여 품종보호출원 신청한 그린키위 "해원"은 과실이 크고 식미가 우수한 중생품종이다. 과형이 원통형으로 수입키위와 국내 주요 재배품종인 헤이워드와 차이가 확연하다. 앞으로 농가에 보급되어 생산될 경우 기존 그린키위와 차별화를 통한 재배품종의 다양화와 브랜드화를 유도하여 국내 참다래 산업의 안정화에 기여할 할 것으로 기대된다. 또한 해원 품종은 수확기가 빨라 10월 중·하순에 조기 출하하여도 풍미가 헤이워드보다 우수한 편이어서 연말연시 출하용으로 보급시 참다래 소비확대가 기대된다.

지금까지 국내 참다래 연구는 그린키위에 대한 품종육성, 재배, 병해충 등의 연구가 집중되어 왔지만 골드키위에 대한 연구는 전무한 실정이어서 이에 대한 연구가 시급한 실정이었다. 이번 연구 수행으로 얻은 적과방법, 수확기판정, 저장품질 구명 기술은 골드키위 재배 농가에 활용할 경우 품질향상, 재배면적 확대 및 안정생산에 크게 기여할 것으로 판단된다.

또한 골드키위는 후숙시 과육색이 황색으로 발현되어야만 골드키위로서 상품성을 높게 인정받고 있는데, 아직 구명되지 않는 국산 골드키위의 수확기 판정기술이 확립되어 이를 재배농가에서 활용할 경우 골드키위 상품성을 크게 높일 수 있을 것으로 판단된다.

제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

1. 연구개발 성과

가. 신품종 육성

품종명	개괄적 특성	주요 과실특성	비고
해피골드	배꼽이 돌출되지 않고 색택이 좋으며 풍미가 우수한 골드키위	5월초 개화, 다수성으로 3~4톤/10a 예상, 11월 상·중순 수확, 과중 70~80g, 후숙당도 14~17°Bx	골드키위 품종보호출원 신청('10.5)
해원	원통형으로 대과이며 중생종으로 풍미가 우수	5월 중순 개화, 다수성으로 3톤/10a 예상, 10월 중순 수확, 과중 100~120g, 후숙당도 14~15°Bx	그린키위 품종보호출원 신청('10.5)

나. 국내외 전문 학술지 게재 및 발표

게재연도	논문명	주저자	학술지명	Vol. (No.)	국내외 구분
2007	국산골드키위 해금 선발	조운섭	원예과학기술지	vol.25 (suppl. II)	국내
2008	한국 골드키위 '해금' 품종의 수확기 과실품질 변화와 수확기 판정	조운섭	원예과학기술지	vol.26 (suppl.)	국내
2008	Relationship between dry matter weight and soluble solid content at harvest among 5 gold kiwifruit accessions	조운섭	The First Asian Horticultural Congress abstract	AHC 2008	국외
2009	해금 참다래의 수확시 당도와 관련한 저장중 과실품질 변화	박문영	원예과학기술지	vol.27 (suppl. II)	국내
2009	6가지 다래나무 과실의 생리활성 비교	박문영	원예과학기술지	vol.27 (suppl. II)	국내
2010	신육성 국산골드키위 해피골드	박문영	원예과학기술지	vol.28 (suppl. I)	국내
2010	신육성 국산 조생 대과 그린키위 해원	박문영	원예과학기술지	vol.28 (suppl. I)	국내
2010	A selection of Korean gold kiwifruit 'Haegum' and its performances in farm orchards	조운섭	7th international symposium on kiwifruit 발표예정	Acta horticulturae 투고중	국외

다. 세미나 개최

일 시	장 소	소 속	발 표 자	내 용	참 석 자
2007. 12.19	전남농업 기술원 과수연구소	중국 사천성 자연자원연구소	이명장 박사	참다래 골드 및 골드레드 육종연구 현황	연구원 및 관련공무원 등 20명
2008. 5.13	"	토우농산	정기동 대표	제주지역 골드키위 재배현황과 재배상의 문제점	연구원 및 시험재배농가 등 28명
2008. 5.13	"	난지농업연구소	이진수 박사	참다래 수확후 관리 기술	"
2008. 5.13	"	과수연구소	조운섭 박사	국산 신육성 골드키위 '해금' 수확기 및 재배지별 과실 특성	"
2008. 7. 23	"	강원도 농업기술원	박영식 박사	국내 육성다래 청산과 광산 특성	연구원 및 시험재배농가 등 34명
2008. 7. 23	"	과수연구소	조운섭 박사	다래 육성종 치약 및 수집자원 소개	"
2009. 3.10	"	원예특작과학원 온난화농업 연구센터	김성철 박사	참다래 국내외 현황 및 육성 품종 특성	연구원, 참다래 유통사업단 및 시험재배농가 등 22명
2009. 3.10	"	과수연구소	마경철 박사	국산 골드키위 조기재배 실용화	"
2010. 4. 16	"	순천대학교	고영진 교수	그린키위와 골드키위의 주요 병진단과 방제법	연구원, 참다래 유통사업단 및 시험재배농가 등 26명
2010. 4. 16	"	목포대학교	박용서 교수	참다래 신품종에서 수확 후 생리 및 저장력 증진	"
총계				10 주제	

라. 컨설팅자료 책자 유인 및 영농활용

년 도	활 용 구 분	제 목 명
2008	영농활용	골드키위 '해금' 품종의 수확기 판정
2010	영농활용예정	골드 참다래 '해피골드' 품종 특성과 재배상 특성
2010	영농활용예정	그린참다래 '해원' 품종의 수확기 판정
2010	책자발간	국산골드키위 육성과 재배
	4건	

마. TV·라디오·신문 등 기타 홍보

구분	년 월 일	내 용	홍 보 매 체
TV	2008. 10. 31	참다래 국내 육성품종 확산	목포MBC
	2009. 11. 02	골드키위 신품종 해금 재배	광주 KBS
신문	2008. 10. 30	해금품종 키위 대량재배 성공 화제	무등일보
	2009. 07. 01	전남도육성 골드키위 해금 확대보급	원예산업신문
	2009. 11. 09	전남농업 이제 종자산업 참다래	전남일보
기타	2009. 07. 01	골드키위 해금 농가 새로운 소득작목으로 각광	기독교복지신문
	2009. 10	국산골드키위 해금	농업잡지 참다래
	2009. 11	참다래 과원관리	한국과수(잡지)
계		8	

바. 전시회 등 참여 홍보

유 형	행 사 명 칭	전 시 품 목	일 시	장 소
전시회	농림수산식품과학기술대전	참다래 신품종 해금 등 과실 및 포스터	'08.9.24~9.26	서울 aT센터
전시회	우리품종 전시회	참다래 신품종 해금, 비단 등 과실 및 포스터	'08. 10.13~17	서울 양재동 시민의 숲 공원
박람회	제7회 대한민국 농업박람회	참다래 신품종 해금, 비단 과실 미 품종특성포스터 등	'08. 10.24~11.3	전남농업기술원 생명예술관
기타	참다래 우리품종 현장평가회	참다래 신품종 해금, 비단, 등 과실 및 품종특성 포스터	'08. 11.10	제주도 서귀포시 대정읍 안성리 참다래농가
박람회	제8회 대한민국농업박람회	참다래 과실, 포스터	'09. 10.23~27	전남농업기술원
기타	참다래 우리품종 현장평가회	참다래 신품종 과실 및 포스터	'09. 11.10	경남 사천시 이홀동 농가포장
기타	아이디어 페스티벌	참다래 과실, 포스터	'09. 11.17	전남 도청
기타	2009년 시험연구결과 발표회	참다래 신품종 과실특성 포스터	'09. 12.11	전남농업기술원
기타	로열티 대응과 참다래 산업 경쟁력 강화를 위한 세미나	참다래 육성중인 유망계통 참다래 과실 전시	'10. 3. 12	해남 옥천 농협 RPC
계		9		

사. 농업인 교육 및 기술전파

프로그램명	프로그램내용	교육기관	교육개최 회수	교육인원 (명)
농업인교육	국산골드키위 해금재배요령 국내육성 참다래 신품종 특성	전남농업기술원과수연구소 참다래연구사업단	1	180
농업인 교육	최근 참다래 산업동향과 주요 재배기술	보성군농업인	1	170
농업인 교육	참다래 신육성 품종특성과 전망	참다래 특화사업단	1	140
농업인 교육	참다래 신품종 특성	고흥군 친환경농업대학	1	45
현장교육	참다래 시험재배농가 초청 유망계통 현장평가회 개최	전남농업기술원과수연구소	2	67
현장기술지도	참다래 시험재배농가 현장 컨설팅	전남농업기술원과수연구소	21	126
총계			27건	728

아. 지역별 농가실증 및 재배농가 고접 분양 및 상시컨설팅을 통한 재배기술지도/이전

연번	농가 소재지	농가 성명	고접 및 증식 주수(주)	계통(품종)	비고
1	전남 해남군 마산	참다래유통사업단	80	해남골드1, 2 등 5계통 해남그린15 등 7계통	고접
2	전남 해남군 산이	손영선	100	해남골드1, 2 등 5계통 해남그린15 등 3계통	고접
3	전남 해남군 옥천	윤재석	50	해남골드1	고접
4	전남 해남군 옥천	송경석	50	해남골드1	고접
5	경남 고성군 하이	김찬모	240	해남골드1, 2 등 5계통 해남그린15 등 3계통	고접,접수 분양
6	전남 장흥군 안양	김명옥	50	해남골드1, 2	고접, 접수분양
7	전남 장흥군 안양	김동수	50	해남골드1	고접
8	전남 장흥군 대덕	곽태생	50	해남골드1	고접
9	전남 보성군 조성	이복재	72	해남골드1, 2 등 4계통 해남그린15 등 3계통	고접, 접수분양
10	전남 보성군 조성	노대성	50	해남골드1	고접
11	전남 보성군 조성	이덕재	50	해남골드1	고접
12	전남 보성군 득량	정오정	50	해남골드1	고접
13	전남 광양시 봉강	허용옥	50	해남골드2 등 4계통, 해남그린15 등 3계통	고접, 접수
14	전남 광양시 옥룡	김춘식	50	해남골드1	묘목, 접수분양
15	전남 완도군 석장	감천옥	60	해남골드2, 해남그린15	고접, 접수분양
합계		15 농가	1,052 주		

2. 성과활용 계획

1. 골드키위 1품종(해피골드)과 그린키위 1품종(해원)을 국립종자관리원에 품종보호출원 하였으며 품종보호권이 등록될 수 있도록 노력하고 금후 농촌진흥청 참다래 연구프로젝트 중 참다래 신품종보급사업에 추가하여 농가에 신속 확대보급할 수 있도록 지원할 계획이다.
2. 품종보호출원한 해피골드와 해원 품종은 농가보급 확대를 위해서 과수연구소에 시범 포장을 조성하고 참다래 재배농가 교육이나 농가보급용 모수포로 활용하고 적극 홍보한다. 또한 농가실증시험을 수행했던 농가를 중심으로 접수분양, 고접방법, 적과방법, 수확기 판정 등 연구과정에서 개발된 기술을 지속적인 컨설팅을 통하여 주변 재배농가에 확산될 수 있도록 노력한다.
3. 육성품종의 농가 조기 확대보급하기위해 육성품종의 정보와 도출된 골드키위 재배기술 등을 농업인, 생산단체, 연구기관, TV, 신문, 잡지 등 각종 언론매체 등을 통해 홍보한다.
4. 연구결과로 도출된 골드키위 수확기 판정기술, 저장력, 적정착과량 등의 기술을 관련 지도 기관, 참다래 영농단체, 신품종 재배농가 등에게 관련기술 정보를 공유하고 활용한다.
5. 한국원예학회 등의 관련학회에 연구결과를 발표 또는 게재하여 많은 연구자에게 알리고 연구결과 보고서를 관련기관 및 참다래 작목반 등의 수요자에게 배부한다.
6. 품종보호출원하지 않은 일부 유망시된 골드 및 그린계통은 과제가 완결되더라도 계속 특성을 조사하여 신품종육성의 재료로 활용한다.
7. 농가에 조기보급 확대되어 농가소득원이 될 수 있도록 지속적으로 재배농가를 기술지원 하고 재배상의 문제점을 도출하여 해결 할 수 있도록 노력한다.

<학술발표 자료>

□ 7th international symposium on Kiwifruit(Faenza Italy 12-17 September 2010)

A selection of Korean gold kiwifruit 'Haegeum' and its performances in farm orchards

Youn Sup Cho*, Hye Sung Cho, Moon Young Park, Kyeong Cheol Ma, Dong Geun Lim,
Byeong Joon Jeong

Fruit Research Institute of Jeonnam Agricultural Research and Extension Services
(JARES), 15-2 Daeyari2gu, Wando, Jeonnam, Korea, 537-807

*Presenter and corresponding author

Abstract

Since the release and commercial success of gold kiwifruit in mid 1990's from New Zealand but limited access to this variety by Korean kiwifruit growers, there occurred a demand for Korean variety of gold kiwifruit.

In 1997, the fruit research institute of Jeonnam Agricultural Research and Extension Services (JARES) made various crosses between *Actinidia chinensis* species originated from China. A round and very fruitful accession was selected from a cross population between late 2002 and early 2003. The performances on Hayward vine by top-grafting was followed in both experimental sites and farm orchards since then and named as 'Haegeum' in 2007. It flowers in mid May and reaches the horticultural maturity which means disappearance of green color in fruit flesh at mid-late October although there are variances among cultural conditions and seasons. The average size of fruit following conventional practices is between 70g to 100g and the soluble solid content after ripening is around 14% to 16%.

By the end of 2009, this new selection has been released by top-grafting or as new seedlings to growers and the potential acreages are 25 ha in Korea.

Key words; *Actinidia chinensis*, gold kiwifruit, Korea, variety

신육성 국산 골드키위, ‘해피골드’

박문영*, 조운섭, 조혜성, 마경철, 박재옥, 임동근, 정병준(전라남도농업기술원 과수연구소)

‘Happygold’, a new selection of Korean gold kiwifruit

Moon Young Park*, Youn Sup Cho, Hye Sung Cho, Kyung Cheol Ma, Jae Ok Park, Dong Geun Lim, and Byung Joon Jeong

Fruit Research institute of Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Services, Wando, Jeonnam, Korea 536-824

2003년 남제주지역에 뉴질랜드 골드키위의 배타적인 계약재배실시와 전남을 비롯한 이외 지역 키위 재배농민들의 재배이용의 불가에 덧붙여 성공적인 골드키위의 소비자 반응은 대다수 한국 재배농민의 국산 고품질 골드키위 품종에 대한 수요를 증대시켰다. 같은 시기에 전라남도농업기술원 과수연구소에서는 1994년 이래 한국형 골드키위 육종프로그램을 진행하기 시작하였고, 여러 종간, 종내 교잡이 시도되었다. 2001년 이래 *A. chinensis* 종내(간) 교배 집단에서 몇 가지 우수한 실생영양체를 선발하였고, 해남과 보성, 광양 등 일반 ‘헤이워드’ 참다래 품종에 고접하여 농가재배관행수준에서 비교 실증하였다. 그 후 3년간 특성조사결과를 바탕으로 2009년 ‘해남골드2호’를 ‘해피골드’로 최종 선발, 명명하였고 2010년 국립종자원에 품종보호출원하였다. ‘해피골드’의 수세는 중강정도이고 줄기 절간장이 짧다. 만개기는 5월 5일 전후로 빠르고, 착화량이 많고 풍산성이다. 수확기는 10월하순~11월 상순으로 지역간 생육환경(기온, 차광정도)에 따라 차이가 있는 것으로 보이나 만생종이다. 과실모양은 단타원형으로 수려하고 과정부가 돌출하지 않으며, 납작하지 않는 것이 뉴질랜드골드키위 품종과 구별되는 차이점이다. 평균 과중은 74.5g정도이고, 후숙당도는 15.5°Bx에 이르며, 산도는 0.73%수준이다. 과피에 털이 없으며 과피색이 회녹갈색이고 후숙하면 과육색은 황색을 나타낸다. 측과나 기형과 발생이 거의 없다. 저장력은 3~5개월 정도이며 다른 골드키위 품종보다 유사하거나 약간 길다. (본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원과 전라남도농업기술원, 한국참다래유통사업단 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.)

신육성 국산 조생 대과 그린키위, ‘해원’

박문영*, 조윤섭, 조혜성, 박재옥, 마경철(전라남도농업기술원 과수연구소)

‘Haewon’, a new selection of Korean big early-maturing green kiwifruit

Moon Young Park*, Youn Sup Cho, Hye Sung Cho, Jae Ok Park, and Kyung Cheol Ma
Fruit Research institute of Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Services, Wando,
Jeonnam, Korea 536-824

국내 재배되는 참다래는 ‘헤이워드’로 과중이 70g에서 90g 정도로 중·소과이며, 따라서, 대부분 재배 농민들은 대과 생산을 위해 인공 과일 비대제를 처리하고 있으며, 이는 추가적인 생산비용과 노동력을 높이는 원인이 된다. 전라남도농업기술원 과수연구소에서는 대과 품종 육성을 위해 1990년대 중반 이래 꾸준히 품종 개량사업을 추진해 왔으며, 2001년 이래 선발된 몇 가지 대과 실생 영양체를 1차 선발하였다. 이들은 전남지역 몇 농가에 2차 농가 실증비교 재배를 추진되었다. 그 중 *A. deliciosa* 종내 교배를 통해 2006년 선발한 ‘해남그린 15호’는 과실이 크고, 식미가 우수하여 2009년 최종 선발되었고, ‘해원’으로 명명되었다. ‘해원’ 품종의 만개기는 5월 20일 전후로 ‘헤이워드’ 품종보다 5일 정도 빠르고 수세가 강하며, 화기가 크다. 수확기는 10월 중하순이며, 이는 ‘헤이워드’ 품종보다 2주 이상 빠르다. 과실은 긴원통형으로 ‘헤이워드’와 확연히 구별되며, 과실 허리가 약간 들어가기도 한다. 평균과중은 109.5g 정도이며, 후숙 당도는 15.3°Bx, 산도는 0.61% 정도이다. 저장력은 약 3~4개월 정도로 ‘헤이워드’ 대비 약한 것으로 보인다. ‘해원’은 식미가 우수하고, 과실이 커서 상품성을 높일 것으로 기대된다. 또한 인공 과일비대제 시용의 필요성을 없애므로 재배비용을 낮추고, 친환경 재배에 더욱 적합해 보인다. 하지만, 상대적으로 저장력이 약해보이므로 수확 직후부터 조기 출하하여 연말연시 소포장 선물 수요에 적합해 보인다. (본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원과 전라남도농업기술원 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.)

T. 061-552-3063 F. 061-554-9933

Fruit Quality Change of Haegeum Kiwifruit during Cold Storage Affected by the Soluble Solid Content of Harvest

Min Young Park*, Yun Seop Jo*, Hyi Sang Cho*, Joo Ok Park*, Il Kwon Choi*, Kyung Chel Mo*, Byung Jeon Jeong*, Dong Gun Lim*, and Byung Sun Kim*

*Fruit Research Institute, Jeollanam-do Agricultural Research & Extension Services, Hwasan 536-824, Korea, Korea Kiwifruit Marketing Company Ltd., Hwasan 536-892, Korea

전남농업기술원 과수연구소에서 2007년 숙성된 골드키위 '해금' 품종의 저장 중 과실품질 변화를 조사하였다. 저장에 이용한 과실은 해당 2개 지역과 평동지역에서 2008년 10월 20일 수확하여 사용하였다. 골드키위의 저장 중 당도는 재배지역 높이에 따라 차이가 있었다. 수확시 당도가 높았던 해당 2개 지역 과실은 저장 중 최종 당도가 16% 정도로 낮았다. 반면에 수확시 당도가 낮았던 평동지역 과실은 12%의 해당지역 2개보다 상대적으로 낮았다. 산도는 재배지역과 관계없이 저장 4-5개월 이후 0.5%이하로 감소하였다. 과실 경도 변화는 수확시 당도가 높았던 과실보다 낮은 과실이 상호차에 속하지 않았다. 수확시 당도가 높았던 과실이 저장기간 동안 높은 흡수율을 유지하는 경향이 있었다. 골드키위 '해금'의 수확에 적절한 당도는 알인적으로 유지시켜주기 위한 '해금'의 수확시 당도는 16%보다 0.5%가 높고 10%가 적당할 것으로 판단된다. 한편 골드키위 '해금'과실을 저장 초기 2개에서 다른 온도 저장방법으로 적정하여 저온 저장 초기에 과일 질량손실을 늦추기 위하여 저온(0~10℃)의 저장 초기부터 일정한 온도(0℃)로 저장한 처리 모두 저장품질에 관련된 특성은 유사하였다. 과육의 밀도와 색도는 모든 처리에서 모두 동일하였다.

(본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원과 전남농업기술원, 농촌진흥청, 한국과학기술원 등에서 지원으로 수행되었습니다.)
T. 061-552-3063 F. 061-554-9933 mypark@jares.go.kr

234 P-2-3

시애틀의 '거봉' 포도의 최소기상상태 품질에 미치는 수확후 에틸렌 처리 효과

윤재진*, 양유근*, 박승민* (안동대학교 농업생명과학부, *상명대학교 식품산업공학과)

Postharvest Ethylene Treatment Effect on the Quality Characteristics of Processed Berry Product of Kyoho Grape

Se-Ra Hong*, Yong-Joon Yang*, and Yeon-Moon Park*
School of Bioreactor Sciences, Andong National University, Andong 760-749, Korea, *Department of Plant Science and Technology, Sangmyung University, Choesan 110-720, Korea

본 실험은 시애틀 재배한 '거봉' 포도의 수확후 에틸렌 처리가 낱알 가공품질 품질에 미치는 효과를 조사하기 위해 수행되었다. 2009년 6월 19일 정육률 30% 이상인 과실을 수확한 시애틀 재배 '거봉' 포도를 사용하며 수확기(10월 15일)와 9월 15일 수확하였다. 수확 당도 20℃에서 0.1, 10, 100, 1,000 μg/L 에틸렌을 24시간 처리하였다. 실험 5일 실험 온도 및 0℃에서 1개월 저장한 후 가공하였다. 소과립과 강과립 낱알도 형태도 가공된 실험은 PET 용기에 포장한 후 7℃에서 7일간 저온유지 하였다. 실험 5일과 5일과 저온유지 1개월 후 조사한 실험 결과는 10, 100, 1,000 μg/L 처리에서도 각각 2.8%, 5.4% 수분으로 나타났다. 에틸렌 처리는 실험 5일 후 및 1개월 저온유지 후 가공품질에 당도와 색차에 유의한 영향을 미쳤으나 처리된 알인 품질이 없었고 당도에 미치는 영향은 유의하지 않았다. 가공품질의 차이는 에틸렌 처리와 가공형태의 영향을 받지 않았던 반면, 저온은 에틸렌 처리와 가공형태의 영향을 받아 에틸렌 처리-수분 5일 후에는 무취로 소과립 상온, 저장 1개월 후에는 무취-강과립 낱알도 상온에 무취로 관찰되었다. 본 실험 결과, 시애틀 재배 시애틀 포도의 수확후 0.1, 10, 100, 1,000 μg/L 수확 에틸렌 처리는 알인도 효과가 없었으며 가공 품질의 차이가 있는 1개월 저장 후 처리에 무취로 영향을 미치는 것으로 평가되었다.

T. 054-820-7760 F. 054-820-6264 serm3306@naver.com

235 P-2-3

자두 품종 및 숙기에 따른 호흡 특성 분석

조진영*, 홍유근*, 임향민*, 장대성*, 이승근* (농촌진흥청 국립원예특작과학원 과수과 수확후관리연구실, *서울대학교 농업생명과학대학 원예학과)

Respiration Characteristics of Plums Cultivated in Korea according to Cultivar and Ripening Stage

Min-Ae Cho*, Yoon Pyo Hong*, Hyung Lan Eun*, Dae Sang Chung*, and Seung Koo Lee*
*Potharvet Technology Laboratory, Fruit Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-706, Korea, *Department of Plant Science, Seoul National University, Seoul 151-021, Korea

자두는 수확 후 상온에서 빠르게 숙성 및 노화가 진행되어 색도의 변화와 함께 당 및 산 함량이 저하되며 과육 경도가 낮아져 저장성이 약한 과일로 알려져 있다. 본 실험은 한국에서 재배되는 주요 품종인 '대서포도', '포도사', '산도사', '홍포도', '거봉', '남한', '대방' 및 '숙기의 숙기에 따른 호흡 특성을 구별하여 추후 저장 및 유통 모델 설정에 활용을 목적으로 하기 위한 기초자료로 이용하고자 하였다. 모든 품종이 호흡급률 현상을 나타내었으며 급률시기는 대서포도의 품종이 수확 후 2일째였으며, 숙기가 90%이상 진행된 착색시기에 수확된 과실은 이후에도 빠른 호흡 수확 후 1일째 급률률 나타났다. 자두를 포장한 품종이 대서포도 호흡급률 70-90ml·kg⁻¹·hr⁻¹, 포도사는 20-50ml·kg⁻¹·hr⁻¹, 그리고 에틸렌 발효율은 두 품종 모두 50-100μg·kg⁻¹·hr⁻¹을 나타내어 자두를 중증 저장 호흡이 높았다. 대방, 남한 및 거봉은 호흡급률 10-40ml·kg⁻¹·hr⁻¹, 에틸렌 발효율이 0.5-15ml·kg⁻¹·hr⁻¹ 범위인 호흡이 낮았으며, 산화효율과 포도산은 호흡급률 10-30ml·kg⁻¹·hr⁻¹, 에틸렌 발효율이 5-20ml·kg⁻¹·hr⁻¹으로 중간 정도의 호흡 패턴을 보였다. 추후 품종의 호흡 특성은 현재 조사 중이다.
T. 031-240-3689 F. 031-240-3670 chom18@jrd.go.kr

236 P-2-3

아메로이 과실 후숙시 착상 온도와 기간 설정

전효정*, 김시현*, 고승민*, 양영석*, 장원근*, 고성민* (제주특별자치도농업기술원, *한남대학교)

Optimum Ripening Period and Temperature of Atemoya Fruits

Youna-Chul Park*, Si-Hyun Kim*, Seung-Chan Ko*, Young-Tack Yang*, Sung-Gun Kang*, and Sang-Joon Ko*
*Jeju Special Self-governing Province Agriculture Research & Extension Services, Jeju 697-806, Korea, *Hannam Bio Industry, Jeju 690-732, Korea

아메로이(Atemoya)는 안노시과(Anonaceae) 안노시과(Annona)에 속하는 아메로 과수의 수기(Annona squamosa L.)과 체리노시과(A. cherimola Mill.)의 교잡종이다. 아메로이 열매는 당도가 18-20Bx, 산함량이 0.35% 내외로 단맛이 높고 신맛이 낮아 감미가 매우 좋은 과수이다. 아메로이 과실은 climacteric fruit으로 후숙이 되면 과육이 연화되고, 당도가 급격하게 상승하고 산함량이 증가가 이루어진다. 후숙은 아메로이의 품질을 결정하는 가장 중요한 요소이기 때문에 매우적절하게 아메로이의 온도별 후숙여부와 후숙기간을 조사하였다. 아메로이 과실은 10℃ 이하에서는 후숙이 이루어지지 않았고, 15℃ 이상에서는 후숙이 정상적으로 이루어졌으며, 당도는 20℃ 이상에서 후숙한 것보다 15℃에서 후숙한 것이 높았다. 아메로이 수확 후 6시간은 과육의 후숙 현상보다 과육의 수분함량이 15℃에서 후숙하는 것이 양호한 결과를 얻었다. 온도별 후숙기간은 15℃에서는 13-16일, 20℃에서는 7-8일, 25℃에서는 5-6일 정도가 소요되었다. 따라서 아메로이 후숙은 15℃에서 5-6일 동안 실시하는 것이 적합한 것으로 판단된다.
T. 064-760-7224 F. 064-760-7299 jyc1970@jeju.ac.kr

among each edible coating treatment. After immediate harvest fresh firmness of fresh-cut apple coated with 1% Serperfresh was higher than other treatments, while firmness of fresh-cut using stored apple for 3months was highly maintained in 0.2% ascorbic acid and control. The change of weight in each fresh-cut apples BI was influenced by the storage time and increased when fresh-cut was made by stored apples. Both after immediate harvest and 3 months storage treatment of 1% Serperfresh caused higher browning than other treatments. The treatment of 1% Serperfresh with ascorbic acid was effective to delay the browning. Through the present experiment it is difficult to decide the quality of fresh-cut apple by just firmness measurement. Rather BI was more useful indicator on quality of fresh-cut commodities.
T. 031-240-3672 F. 031-240-3709 tsu2005@jrd.go.kr

239 P-2-3

MAP Treatments Regulate the Ripening of 'Ooishiwae' Plum during Storage

Hyang Lan Eun, Mi-Ae Cho, Jung Sub Shim, Yong-Bae Won, and Yoon-Pyo Hong*
Fruit Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Suwon 440-706, Korea

Plum (*Prunus domestica* L.) cv. 'Ooishiwae' were packaged under atmospheric air in bags of two different films; 30 μm polyethylene (PE) and 30 μm polypropylene (PP). Bags were stored at 5°C or 1°C, and then transferred to room temperature (20°C). During cold storage and at 4 days after transfer, gas compositions inside packaging film, CO₂, C₂H₄, weight loss, flesh firmness, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA) and skin color were studied. Gas compositions inside PE and PP film package were about 5.89% O₂, 4.4% CO₂ and 2.44% O₂, 13.2% CO₂, respectively. During stored at low temperature CO₂ and C₂H₄ productions were similar each treatment. However after transfer to room temperature, the values were lower in PP film package. Weight loss of unpacked plum as control was more than 6% while packed plums were less than 1.5% to maintain the high relative humidity inside the package. Plum packed with PP film was delayed decay of firmness and development of red color as indicator of ripening and senescence of plum. TSS and TA were not significant each treatments. Maintaining low O₂ and high CO₂, PP film package was effective to maintain 'Ooishiwae' plum fruit quality during storage and after transfer to room temperature.
T. 031-240-3672 F. 031-240-3709 tsu2005@jrd.go.kr

231 P-2-3

맑은길 연화방지 및 품질유지 연구

전진삼* (국립원예특작과학원 과수과)

Studies on Keeping Quality and Prevent Softening of Astrigent Persimmon Fruits

Dae-Sung Chang*
Fruit Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-706, Korea

맑은길의 후숙에 의한 연화 및 변색을 방지하고 상품성을 유지하기 위해서 산소 에틸렌시스 흡착제를 처리 한 후 밀봉 포장하여 무포장 및 무처리와 비교 시험한 결과 중량감소율은 저장 7주에 무포장은 5.3% 감소한 반면에 무처리 0.05mmPE 밀봉은 0.7%, 에틸렌 흡착제 처리 밀봉은 0.5%로 낮고 당도는 초기 당도 17.2°Bx 이던 것이 저장 7주후 17.3°Bx-18.3°Bx로 범위 유지된 큰 변화는 없었다. 밀봉 포장 내 O₂ 변화는 초기 21%에서 7주

저장 후 0.05mmPE 밀봉구는 3.9%로 낮아졌고 에틸렌흡착제 밀봉구는 0.8%로 가장 낮아졌다. 에틸렌 발생량은 C₂H₄ 1.5μl/g/hr 이던 것이 저장 7주 후 무포장이 0.36μl/g/hr 인데 비하여 0.05mmPE 에틸렌 처리구는 0.12μl/g/hr 로 흡착효과가 있었다. 레드 Hunter 'a' 값(색차)은 2.95이던 것이 처리된 예 큰 변화가 없이 3.11-4.22 범위이나 Hunter 'b' 값(색차)은 초기 2.78이던 것이 무포장 5.60, 0.05mmPE 밀봉구 5.10, 0.05mmPE 에틸렌 흡착제 처리구는 6.04로 증가되어 a값에 비하여 b값은 증가되는 경향이였다. 총산은 초기 0.07% 이던 것이 저장 7주 후 무포장 0.11%로 처리되고 0.05mmPE 밀봉구의 에틸렌 흡착제구는 각각 0.06, 0.05로 큰 변화가 없었다. 포장내의 CO₂ 변화는 저장 3주 후 0.05mmPE구는 6.3%, 에틸렌 처리구는 6.8%로 증가되었다. 호흡량은 초기 호흡 4.34%이던 것이 저장기간에 따라 증가되었고 평균변화율은 초기 13.42%이던 것이 저장 후 무포장은 1.26%, 0.05mmPE는 4.73%으로 낮아지고 무처리와 비하여 흡착제 처리구는 11.43%로 정도가 높게 유지되었다. 부패율은 처음 7주까지 발생되지 않았다.
T. 031-240-3687 F. 031-240-3670 dschang@jrd.go.kr

232 P-2-3

저장 후 시애틀의 유통형 품질 유지 연구

전진삼* (국립원예특작과학원 과수과 수확후관리연구실)

Maintenance Quality during Market of Stored Fuji Apple Fruits

Dae-Sung Chang*
Potharvet Technology Laboratory, Fruit Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Suwon 440-706, Korea

저온 저장 후 소비에 전한 유통시에는 저장 온도 및 포장방법을 연구하기 위하여 저온(0℃)저장 5개월된 사과를 출고 후 상온 5℃, 0℃ 별로 포장하고 포장재는 0.05mmPE 및 기능성 포장재(멀티막)로 처리하여 출고 후 품질변화를 조사한 결과 포장 재료에 따른 무포장은 4주 후 18.6%로 높은데 비하여 0.05mmPE 및 기능성 포장재는 각각 1.1%, 1.3%로 낮았다. 5℃에서는 11주에 무포장구 5.7%인데 비하여 0.05mmPE 및 기능성 포장재구는 0.6%로 낮았다. 0℃에서는 같은 11주에 무포장구 4.0%인데 비하여 0.05mmPE는 1.0%, 기능성포장재구는 0.4%로 가장 낮았다. 당도는 출고 직후 15.5°Bx 이던 것이 상온 4주 후 0.05mmPE구가 13.4°Bx로 낮아지고 5℃ 10주 후 무포장구에 15.7%로 높았으며, 총산은 초기 0.24%이던 것이 상온 4주 후 무포장 및 0.05mmPE구가 0.14로 낮았고 5℃ 10주 후 무포장이 0.24%로 낮았다. 레드 L 값은 71.02이던 것이 상온 4개월 무포장구 72.59로 높아지고 0℃ 11주후 기능성포장재구가 67.8로 낮아졌다. 레드 a 값이 20.10이던 것이 상온 4주 후 0.05mmPE구가 14.28로 낮아지고 0℃ 11주후 0.05mmPE구가 20.57로 높아졌다. 레드 b 값은 13.77이던 것이 상온 4주 후 무포장구가 22.44로 높아지고 5℃ 11주 후 기능성 포장재가 17.40으로 낮았다. 에틸렌 변화는 출고후 21.56μl/g/hr 이던 것이 상온 4주 후 0.05mmPE 밀봉구가 58.64μl/g/hr로 높아지고 0℃ 10주 후 0.05mmPE 밀봉구가 1.90μl/g/hr로 낮았다. 아세트산 발생량은 출고 직후 13.55% 였으나 상온 4주 후 0.05mmPE 구는 20.77%로 높아지고, 0℃ 무포장구는 2.60%로 가장 낮았다. 부패율은 상온 무포장 4주 후 17.95%로 높아 기능성 포장재로 19.44%로 높아진 것 비하여 0.03mmPE 밀봉구는 7.14%로 가장 적어 상온에서는 기능성 포장재 효과가 없었고, 0℃의 5℃ 처리구에서는 저장 11주까지 부패가 전혀 발생되지 않았다. 출고 후 유통 가능 기간은 상온 4주, 5℃ 및 0℃ 저장은 11주까지 가능하였다.
T. 031-240-3687 F. 031-240-3670 dschang@jrd.go.kr

233 P-2-3

미국 참다래의 수확시 당도와 관련된 저장중 과실품질 변화

전진삼*, 조영진*, 조영석*, 박재원*, 최정민*, 이영진*, 정영환*, 임동진*, 김형철* (전남농업기술원 과수연구소, *한남대학교농업생명과학부)

'자랑' 포도의 기관분화에 미치는 성장조절제의 영향

인재훈^{1*}, 권수영¹, 이바숙¹, 김영호¹, 이기철¹, 김학현¹(¹충북농업기술원 포도연구소, ²우송정보대학 컴퓨터과·조경과)

Effect of Plant Growth Regulators on Organogenesis from In Vitro Culture of 'Jarang' Grapes

Jae Wang Lee^{1*}, Soo Jeong Kwon¹, Mi Sook Lee¹, Young Ho Kim¹, Ki Yool Lee¹, and Hag Hyun Kim²

¹Grape Experiment Station, Chungcheongbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Okcheon 373-881, Korea, ²Department of Flower Floral Plant Coordil & Landscape Architecture, Woosong Information College, Daejeon 300-715, Korea

충청북도 포도연구소에서 육성 개발한 '자랑' 포도의 기내대량번식을 위한 기초적 자료를 얻기 위하여, 성장조절물질(NAA, IBA, BA 및 kinetin)의 첨가가 기관 분화에 미치는 영향에 대하여 조사하였다. 결과엽절편을 배양재대로 기관분화를 조사한 결과, 성장조절물질의 종류 및 농도에 관계없이 모든 처리구에서 엽절편을 배양재대로 하였을 경우, 반응을 보이지 않았다. 절을 배양재대로 NAA를 배지에 첨가할 경우, 신표의 형성과 생장은 농도가 높을수록 억제되는 경향으로, 특히 0.1mg·L⁻¹ 이상 첨가시 신표의 형성 및 생장은 저조한 것으로 나타났다. 반면, 부정근의 형성은 NAA의 농도에 관계없이 모든 첨가구에서 대조구에 비해 높은 결과를 보였으며, NAA 0.5mg·L⁻¹ 및 1.0mg·L⁻¹ 첨가구에서 가장 왕성한 분화를 나타냈다. 생장은 NAA의 농도가 높을수록 억제되는 것으로 나타났다. IBA의 경우, 신표의 형성과 생장은 모든 처리구에서 유사한 결과를 보였으며, 부정근의 형성은 IBA의 농도가 높을수록 양호한 경향을 나타냈던 것에 비해, 생장은 억제되는 것을 볼 수 있었다. BA 첨가 또한 신표의 형성 및 생장은 모든 처리구에 큰 차이가 없었으나, 부정근의 형성 및 생장은 저농도구였던 BA 0.1mg·L⁻¹ 첨가구에서 가장 높은 결과를 보였으며, 1.0mg·L⁻¹ 농도 이상의 경우 반응이 관찰되지 않았다. Kinetin의 첨가제에 있어, 신표의 형성은 일정한 경향없이 대조구와 5.0mg·L⁻¹ 첨가구에서 조금 높았으며, 생장은 5.0mg·L⁻¹ 첨가구에서 양호한 결과를 볼 수 있었다. 반면, 부정근의 형성은 대조구에 비해 kinetin 첨가에 의해 높은 것으로 나타났으며, 생장은 5.0mg·L⁻¹ 첨가구를 제외한 모든 농도구에서 대조구에 비해 왕성한 결과를 보였다.

T. 043-733-6851 lejaewung@cb21.net

'자랑' 포도의 생장 및 기관분화에 미치는 배지구성물질의 영향

인재훈^{1*}, 이바숙¹, 김영호¹, 이기철¹, 권수영¹, 김학현¹(¹충북농업기술원 포도연구소, ²우송정보대학 컴퓨터과·조경과)

Effect of Culture Medium Compositions on Organogenesis from In Vitro Culture of 'Jarang' Grapes

Jae Wang Lee^{1*}, Mi Sook Lee¹, Young Ho Kim¹, Ki Yool Lee¹, Soo Jeong Kwon¹, and Hag Hyun Kim²

¹Grape Experiment Station, Chungcheongbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Okcheon 373-881, Korea, ²Department of Flower Floral Plant Coordil & Landscape Architecture, Woosong Information College, Daejeon 300-715, Korea

'자랑' 포도는 수형질상에 의해 충청북도 포도연구소에서 육성한 품종으로 '거봉'에 비해 향과 당도가 높으며, 껍데도 용이해 포도농가의 신종종으로의 개발이 유망하다. 따라서 본 연구는 생장질 배양에서 얻은 '자랑' 포도 줄기의 마디를 배양했을 때, 이들 마디의 핵아로부터 신표의 생장과 발근에 적합한 배지구성물질을 알아보고자 실시하였다. 절을 배양재대로, MS배지 구성물질의 적정농도(1/4, 1/2, 1 및 2MS), sucrose 농도(1, 3, 5 및 7%), 왕성한 농도(0, 0.01, 0.05, 0.1 및 0.5%), pH(3.8, 4.8, 5.8, 6.8 및 7.8) 및 agar농도(0.4, 0.6, 0.8, 1 및 1.2%) 등을 알아보았다. 핵아종류별 신표의 결과, 신표의 생장은 1/2MS배지에서 가장 양호하였으며 배지의 농도가 높아질수록 저조한 경향으로, 고농도구인 2MS배지에서 가장 미약한 생장을 보였다. 부정근

의 형성은 신표와 달리 2MS배지에서 가장 높은 결과를 나타낸 반면, 1MS배지에서 가장 왕성한 부정근 생장을 나타냈다. 적정 sucrose 농도별 신표에 있어 신표의 생장은 농도가 낮을수록 왕성한 경향으로, 1% 농도구에서 양호한 결과를 보였다. 부정근의 형성은 3% 농도구에서 많았으며 부정근의 생장은 1%의 농도에서 가장 왕성하였다. 왕성한 신표의 결과, 농도에 관계없이 왕성한 형체가 신표 및 부정근의 형성과 생장을 촉진시키는 결과를 보였으며, 특히 0.05% 첨가구에서 신표의 생장 및 부정근의 형성과 생장이 왕성다. pH는 6.8에서 가장 양호한 신표의 생장을 나타냈으며, 부정근의 형성은 3.8에서 왕성으나, 생장은 6.8에서 가장 높았다. Agar 농도별 신표에서 신표의 생장은 0.8% 농도구에서 왕성하며, 부정근의 형성은 저농도구인 0.4% 농도구에서 가장 높은 것으로 나타났으며, 부정근의 생장은 농도가 높을수록 왕성한 경향을 보여 고농도구인 1.0%에서 가장 왕성하였다.

T. 043-733-6851 lejaewung@cb21.net

Field Demonstration of the Integrated Pest Management to Reduce Damage by Pseudococcidae on Oriental Pear Fruits in 2008

Youna-Seob Park^{*}, Sang-Jong Kim, and Myung-Sang Ryu
Technology Services Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Seoran 440-706, Korea

The loss by Pseudococcidae are increasing year by year in oriental pear production in Korea. It has been reported that there are 3 species of Pseudococcidae, such as Pseudococcus comstocki, Planococcus koreanus, and Crisicoccus matsumotoi in Korea. The unique ecological system per each species of Pseudococcidae and neglectation of removing tree skins, policy to restrain to registration of high toxic chemicals, and the use of crushed pieces of infested pear trees as fertilizers make control of them difficult. To minimize the loss by Pseudococcidae in pear orchards, pear Pseudococcidae control system developed by Rural Development Administration was applied in 3 farmers oriental pear orchards located in Pyeongtak, Anan, and Naju, respectively. Addition to standard oriental pear pest control program developed National Horticultural Research Institute, RDA, chemical application in the hatching season of 50% over-wintering eggs, chemical application to the trunks in the movement season of worm, and bagging the fruits showed the reduced incidence of pests. Fewer fruits were infested with pests than not-treated ones (0-73%), 0-15% of fruits were infested in plots applied with chemicals in hatching seasons of eggs.

T. 031-240-3590 F. 031-240-3502 ysp5095@korea.kr

6가지 다래나무 과실의 생리활성 비교

백보영^{1*}, 조혜정¹, 조정연¹, 조은심¹, 박재옥¹, 이경철¹, 장영은¹(¹전남농업기술원 과수연구소, ²전남대학교)

Comparison of Physiological Activity among 6 Different Actinidia Fruits

Moon Young Park^{*}, Hye Sung Cho¹, Joong An Cho², Youn Seop Jo¹, Jae Ok Park¹, Kyung Cheol Ma¹, and Byung Jeon Joong²

¹Fruit Research Institute, Jeollanam-do Agricultural Research & Extension Services, Heonam 536-824, Korea, ²Division of Plant Biotechnology, Jeonnam National University, Gwangju 500-737, Korea

전남농업기술원 과수연구소 원도시험지 노지포장에서 재배된 참다래 6가지 종 A. deliciosa, A. chinensis, A. arguta, A. polygama, A. orientalis의 과실에 대한 총플라보놀 함량과 항산화 활성, 엽록소함량, 인보시안함량, 페라기 요인 함량을 조사하였다. 과실의 부위별 총플라보놀 함량은 대부분의 종에서

한국 골드키위 ‘해금’ 품종의 수확기 과실품질변화와 수확기 판정

조윤섭*, 조혜성, 박문영(전라남도농업기술원 과수연구시험장)

Fruit Quality Change and Determination of Harvest Time of Korean Gold kiwifruit ‘Haegeum’

Youn-seop Jo*, Hye-sung Cho, Moon-young Park

Fruit Experiment Station of Jennom RDA, Wando, Jeonnam 537-807, Korea

2007년 국립종자원에 품종보호출원 된 국내 개발 골드키위 ‘해금’에 대한 수확기 과실 당도와 색도변화를 조사하였다. 전남 해남, 장흥, 완도지역에서 재배한 골드키위 ‘해금’은 그린키위 ‘헤이워드’에 비해 수확기 당도가 10월 초부터 높게 형성되었다. 10월 중순이후 7.0%이상에 도달하였고, 반면 그린키위 ‘헤이워드’는 11월 12일경에도 7.0%에 도달하지 못하였다. 지역별로는 해남 산이의 과실이 가장 높은 당도 상승을 보였고, 산이 농가에서도 CPPU를 처리한 과실은 당도 상승이 빨리 이루어지는 것으로 나타났다.

골드키위 ‘해금’ 품종의 색도변화는 장흥 과수원의 경우 가장 느리게 진전되었고, 해남 산이와 마산 과수원에서 색도변화가 급속하게 진전되었다. 이런 경향은 과실을 후숙한 경우에도 같은 경향이였다. 2007년의 수확기 색도와 당도는 10월 18일경으로 판단되며 이때 당도는 8.3%, 색도는 92.6도에 해당하였다. 한편, 적정한 수확기 판정을 위한 제요인을 분석한 결과, 당도와 만개 후 일수에서는 약 156.8일이 소요되었고, 개화후 누적기온은 약 3,672℃, 누적일조량은 841.7시간으로 추산되었고 누적강수량이 적은 지역에서 당도가 높은 경향을 나타내었다.

※ 본 발표는 2007년부터 시작된 농림기술개발과제 연구기금과 전라남도농업기술원, 농촌진흥청, 한국참다래유통사업단의 지원으로 수행된 성과입니다.

T. 061-552-3063 F. 061-554-9933

□ 2008년 아시아 원예학회

Relationship between Dry Matter Weight and Soluble Solid Content at Harvest among 5 Gold Kiwifruit Accessions.

Youn-sup Cho*, Hye-sung Cho, Moon-young Park, Geuk-pil Bang
Fruit Research Institute, Jeonnam Agricultural Research and Extension Services (JARES),
Wando, Jeonnam 537-807, Korea

This study was to compare the change of dry matter weight at harvest and soluble solid content of ripe fruits among 5 gold kiwifruit accessions, which were selected since 2003 in Wando Experiment Station, Fruit Research Institute of JARES

The dry matter weight of 'Haenamgold #3' at harvest was over 17% at early October, while that of 'Haenamgold #5' was the lowest among 5 accessions.

Even though 'Haenamgold #5' fruits which were picked at late October, the dry matter weight was kept still less 14%, while that of 'Haenamgold #3' was over 19% at the same time.

Except 'Haenamgold #5', the dry matter weight of 4 accessions tended to increase following the delay of harvest time, especially, the dry matter weight of 'Haenamgold #3' was highly correlated with the increase of soluble solid content of ripe fruit after harvest.

Meanwhile, the relationship between dry matter weight at harvest and soluble solid content of ripe fruit after harvest showed quite different aspects among gold kiwifruit accessions.

※ This study was partly supported with the funds of Agricultural R&D Promotion Center (ARPC), Jeonnam agricultural research and extension services (JARES), Rural Development Administration (RDA) and Korea kiwifruit marketing co. since 2007.

T. 061-552-3063 F. 061-554-9933

국산 골드키위 '해금' 선발

A Selection of Korean Gold kiwifruit 'Haegeum'

조운섭, 조혜성, 박문영, 박재옥, 마경철, 김병호, 임동근, 방극필

Younseop Jo, Hyesung Cho, Moonyoung Park, Jaeok Park, KyeongCheul Ma, Byeongho
Kim, Donggeun Lim, Geukpil Bang

전라남도농업기술원 과수연구시험장

*Fruit Experiment Station of Jeollanamdo Agricultural Institute, 15-2 Daeyari2gu, Wandoup,
Wandogun, Jeonnam, Korea, 537-807*

국내 참다래 재배품종은 그린키위인 '헤이워드'가 주품종으로 약 1,000ha 정도 재배되고 있으며, 최근 뉴질랜드 골드키위인 '호트16에이'가 제주도 한정하여 100ha 계약재배되고 있다. 하지만 '호트16에이'를 재배하는 데는 일정한 로열티를 부담하고, 전체 생산량을 계약자에게 납품하여야 하며, 현재 제주이외의 지역에서는 재배를 허용하고 있지 않다.

본 전라남도농업기술원 과수연구시험장에서는 국산 골드키위를 육성하기 위해 1994년부터 육종프로그램을 시작하였다. 그 중에서 1997년 'Jinfeng×Skk2' 교배한 집단에서 2003년 '해남7호'를 1차 선발하였고, 몇몇 농가에 실증재배를 시작하였다. 2006년 최종 '해금'으로 명명하였으며, 2007년 3월에 국립종자관리소에 품종보호출원하였다.

'해금' 품종의 만개기는 5월12~15일 경으로 '헤이워드' 품종보다 10일 이상 빠르며, 개화량은 풍부하고 줄기 마디간격이 짧다. 수확기는 10월중하순경이며, 과실은 단타원형이고, 과실 표면 털이 없다. 수확시 평균과중은 105.5g, 평균 후숙당도는 13.5~13.9°Bx이며, 저장중 후숙 과실의 당도는 최대 17°Bx에 이른다. 후숙시 과육색은 황색을 나타내며 산도는 0.5%로 '헤이워드' 0.7%보다 낮다. 결과지율이 95~100%에 이르며, 기형과 발생은 거의 없다.

'호트16에이'와 대비되는 외형상 차이점은 과정부가 돌출되지 않으며, 과실횡단면이 원형이고, 과피색이 갈색이다. 저장력은 식미가 감소되지 않으면서 경도가 유지되는 기간은 4개월 정도이다.

<영농활용 자료>

□ 2008년 연구결과 영농활용

활용제목	골드 참다래 '해금' 품종의 수확기 판정					
활용분야	과 수					
활용내용요약	<p>▽ 골드키위의 황색발현 특성을 충분히 유도하기 위해서는 10월 18일경 이후에 수확을 하는 것이 유리하나 수확시 과육색이 연녹색이 없어지고 황색으로 변하는 시점, 특히 과실절단면 가장자리(과피 인접부분)의 연녹색이 거의 없어지는 시기에 수확</p> <p>▽ 당도가 상승하여도 황색발현이 되지 않으면 충분히 기다려 수확할 것을 권장함</p>					
연구과제	한국 참다래 고당도 대과 골드 및 그린 신품종 육성 및 조기실용화				사업구분	
세부과제	차별화된 골드 및 그린 참다래 육성과 골드키위 고품질 안정생산 기술개발				농림기술개발	
구 분	분야	과 수	작목	참다래	색인어	참다래, 해금, 수확기 판정, 색도, 당도
연구개발자	소속기관		성명	전화 및 e-mail 주소		
	전남농업기술원 과수연구소		조윤섭	061-552-3063		
공동개발자	전남농업기술원 과수연구소		박문영	061-552-3063		
	전남농업기술원 과수연구소		조혜성	061-552-3063		
	전남농업기술원 과수연구소		박재욱	061-552-3063		
	전남농업기술원 과수연구소		마경철	061-533-9816		

1. 활용

가. 적용범위 : 골드 참다래 '해금' 재배농가

나. 활용방법

- 과육색의 변화는 과수원에 따라 다소 차이가 있으며, 육안상으로는 과육내부의 연두색이 거의 사라지고 황색이 발현되며, 과피쪽과 인접한 부분의 과육색은 다소 연두색이 희미하게 남아있음
- 골드키위에서는 당도가 높이 상승하여도 황색발현이 충분히 되지 않으면 충분히 기다려 황색발현이 거의 된 시점에서 수확

2. 유사 영농활용 기술과의 차이점 : 차이 없음

3. 현황 및 문제점

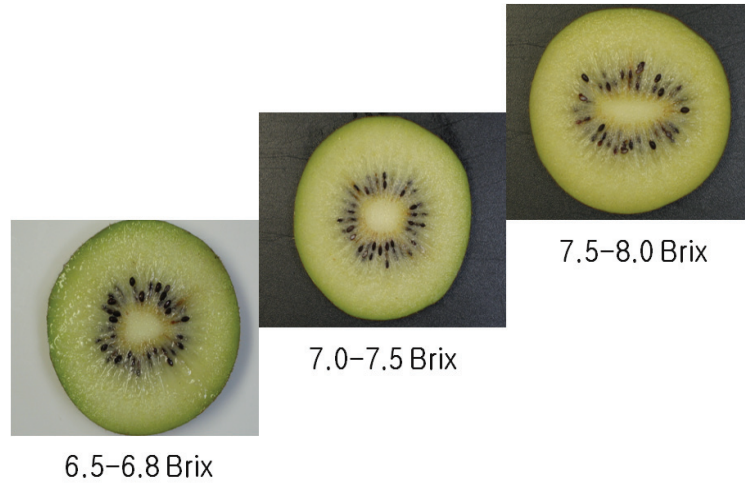
가. 2007년 국산 골드키위 '해금' 육성

나. 그린키위 수확기 판정은 당도기준 6.5~7.0°Bx에서 이루어지고 있음

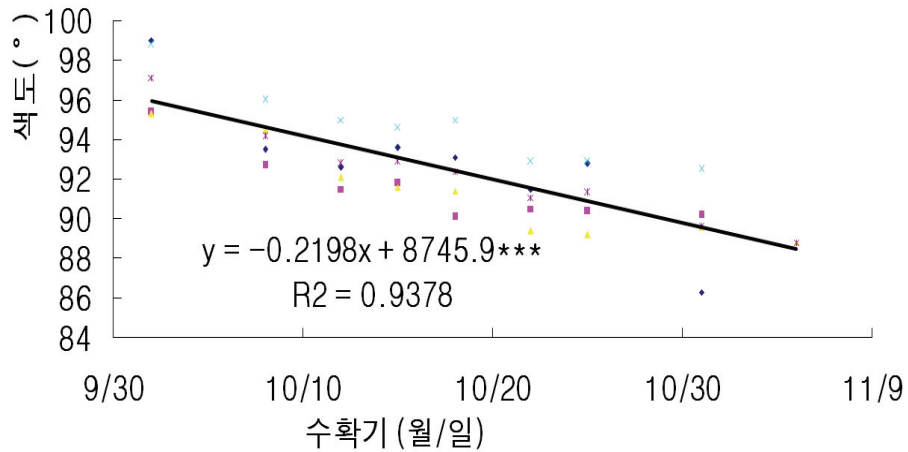
다. 과육색이 황색으로 충분히 발현되기 위해서는 기존의 그린키위 당도기준 판정은 부적합하며 후숙시에도 황색발현이 불안정함

4. 주요연구결과('07~'08)

가. 해금 참다래 수확기 당도변화에 따른 과육색 변화

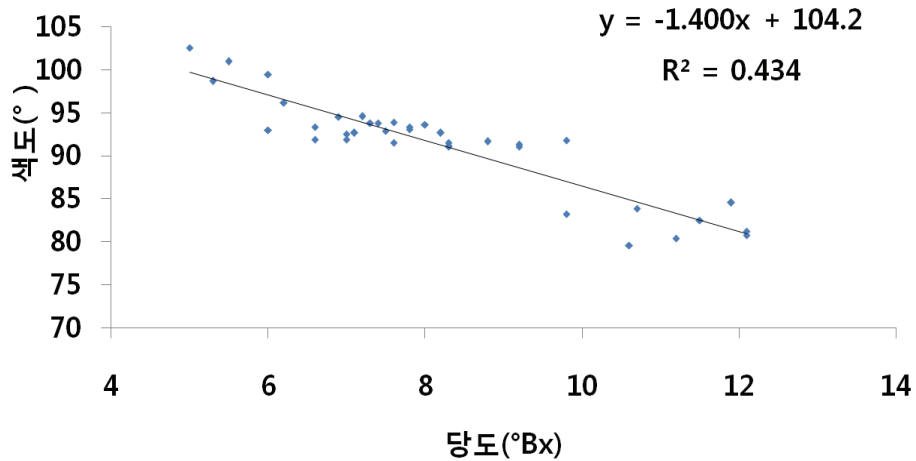


나. 수확기 '해금' 참다래 과육색의 색도 변화



→ 색도기준 92.3도(10월18일경 이후) 이상에 도달하였을 때 수확

다. 해금 참다래 수확기 과육색도와 당도 변화와의 관계



5. 기대효과

- 가. 해금 참다래 품종의 고품질 생산,이용
- 나. 황색 과육 참다래 확대 재배로 품종의 다변화, 노동력 분산 및 참다래 산업 안정화

6. 개발기술의 활용방법

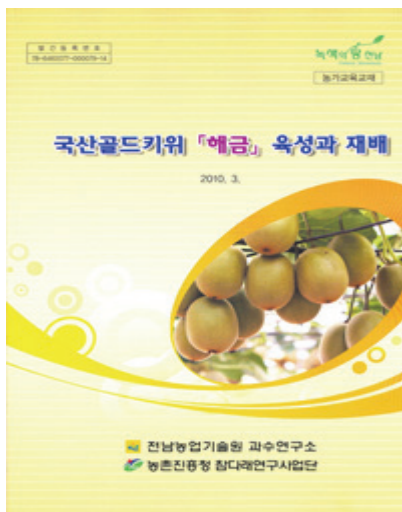
- 가. 수확기 판정은 수확기 10월 상순부터 3~5일 간격으로 과원의 과실을 몇 개씩 수확하여 과육색과 당도 변화 점검
- 나. 과육의 연두색이 거의 사라졌을 때, 특히 과실절단면의 가장자리에 연두색이 대부분 사라질 때 전체 수확(사진 참고)



골드 참다래 '해금' 수확적기의 과육색

- 다. 과수원의 조건과 그 해의 기상에 따라 과육색 변화에 차이가 있을 수 있으므로 자신의 과수원을 세밀하게 관찰하여 적용
- 라. 황색발현이 충분히 되기까지 때로는 당도가 상당히 높아질 수 있고 경도가 다소 낮아질 수 있으나 황색과실 특성발현을 위해서 수확을 지연시켜 충분히 황색을 발현시킴
- 마. 해남지역 기준 골드 참다래 '해금' 품종의 일반적인 수확 시기는 10월 18일 전후로 이 시기 당도는 7.8°Bx 내외지만 수확 시 과육색이 진한 녹색이거나 연녹색이 없어지지 않는 경우는 수확 시기나 당도를 기준으로 수확하지 말고 과육색이 연녹색에서 황색으로 발현된 후 특히 과실절단면 가장자리가 연녹색이 거의 없어지는 시점에 전체 수확

<책자발간>

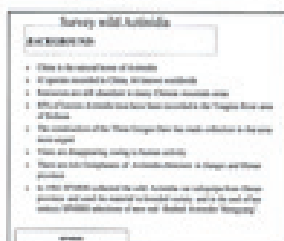
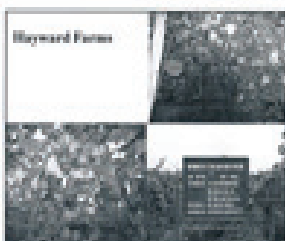
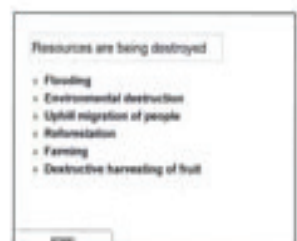
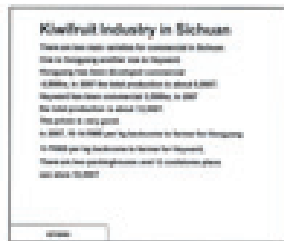


<세미나 자료>

□ 참다래 농림기술개발연구 국외전문가초청 세미나

참다래 신품종 개발 연구에 관한 중국 사천성 참다래 육종 연구 현황 청취,
현장 견학

- 일시 : 2007. 12. 19. 10:00~13:00
- 장소 : 마산면 시험재배 농장 과수원, 과수연구소 완도시험지
- 주요 내용
 - 참다래 골드 및 골드레드 육종연구 현황 세미나 : 이명장 박사(중국 사천성 자연자원연구소)
 - 참다래 시험포장 견학, 현장토론 : 조윤섭(과수연구소, 해남군 마산면 시험포장)



참다래 수확 후 관리 및 병해충 전문가 초청 세미나

- 일 시 : 2010년 4월 16일(금) 14:00 ~ 18:00
- 장 소 : 과수연구소 2층 회의실
- 참석자 : 과수연구소 연구원, 참다래 유통사업단 시험관계자 및 시험재배농가 등 26명
- 주요 세미나 내용

- 그린키위와 골드키위의 주요 병진단과 방제법 (고영진 교수, 순천대학교)
 - 식물의 병발생 원인 및 방제
 - 그린키위 및 골드키위에서 궤양병 발생 양상
 - 골드키위의 역병증상 및 대책
 - 과실무름병 병징 및 방제
 - 그린키위 및 골드키위 흰가루병 발생 양상 및 대책
 - 잣빛곰팡이병 병징 및 방제
- 참다래 신품종에서 수확 후 생리 및 저장력 증진 (박용서 교수, 목포대학교)
 - 참다래 산업 현황
 - 수확 후 품질저하에 관여하는 요인
 - 저장 생리, 패키징하우스 필요성
 - 참다래 후숙 기작
 - 국내육성 참다래 저장력 증진

○ 관련 사진



【고영진 교수 발표】



【박용서 교수 발표】

□ 세미나 개최 관련 사진



【'08.5.13 정기동 토우농산대표 발표】



【'08.5.13 이진수 연구사 발표】



【'08. 7. 23 조운섭 박사 발표】



【'08. 7. 23 박영식 박사 발표】



【'09.3.10 마경철 박사 발표】



【'09. 3.10 김성철 박사 발표】

<참다래 육성계통 현장평가>

□ 참다래 농림과제 시험재배농가 초청 유망 골드키위 현장평가회 개최

- 일 시 : 2008년 10월 17일, 2009. 11월 6일
- 장 소 : 과수연구소 완도시험지, 해남본장, 마산면, 산이면 시험농가
- 참석자 : 농림과제 연구원 및 시험보조연구원, 참다래유통사업단, 농가시험재배농가 등 67명
- 주요내용
 - 시험 중인 골드키위 특성 설명
 - 시험재배농가별 수확시 과실특성 소개
 - 해남골드1호(해금) 시식
 - 과수연구소 완도시험지와 농가재배 골드계통 과실 비교
 - 과수연구소 완도시험지 골드키위 시험포장 평가
 - 국산골드키위 해금(해남골드1호) 특성 및 재배방법 소개
 - 해남 농가시험포장 현장 평가



【시험연구진 및 재배농가 소개】



【골드키위 계통별 특성 소개】



【골드키위 계통과실비교 및 시식】



【시험포장 견학】



【골드계통 재배방법 교육】



【해남 시험재배농가 포장】

<참다래 육성계통 현장설명회>

□ 참다래 농림기술개발연구 시험재배자 및 연구진 초청 현장설명

- 일 시 : 2007. 9. 5.
- 장 소 : 과수연구소 완도시험지, 해남군 산이면, 마산면 시험재배 농장 과수원
- 참석자 : 재배농가 및 시험연구진 등 30명
- 주요 내용
 - 참다래 농림기술개발연구과제 설명회 및 금년도 연구진행 경과 보고
 - 참다래 신품종 안정생산관련 '해금' 품종 특성 설명회
 - 완도 시험포장 결실현장 토론회
 - 해남군 마산면, 산이면 시험재배농가 2곳 과수원방문 현장 결실상황 설명



【농림기술개발연구 추진 진행 소개】



【고접주 결실상황 설명】



【국산 골드 품종 모수 결실상황 관찰】



【시험재배 현장견학】



【국산 골드키위 품종특성 설명】



【해남 재배농가 과원 현장토론회】

<농업인 교육 및 지도 자료>



【국산 골드키위 재배교육】



【국산 골드키위 재배 농업인 교육】



【참다래 재배농가 내방객 교육】



【겨울철 관리 컨설팅】



【허용옥 농가 착과관리 지도】



【해남 참다래 유통산업단 포장 고점】



【보성 이복재 농가 현장 컨설팅】



【광양 허용옥 농가 현장컨설팅】



【보성 이복재 농가 현장지도】



【해남 손영선 농가 현장컨설팅】



【고성 김찬모 농가 현장 컨설팅】



【고성 김찬모 농가 골드계통 유인상태】

<TV, 신문, 각종 전시회 참여 홍보>



【골드키위 신제품 소개】



【참다래 국내품종 보급 확산】



【골드키위 해금 대량재배 성공】



【참다래 품종육성 소개】



【'08 우리품종 전시회】



【'08 농림수산과학기술대전 전시】



【전남도청 아이디어 페스티벌】



【대한민국 농업박람회】

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

□ 국외 참다래 육종 전문가 초청 세미나 개최

- 일 시 : 2007. 12. 19. 10:00~ 13:00
- 장 소 : 마산면 시험재배 농장 과수원, 과수연구시험장 완도시험지
- 참석자 : 연구원 및 참다래유통사업단, 완도농업기술센터 등 20명
- 주요 내용
 - 참다래 골드 및 골드레드 육종연구 현황 세미나 : 이명장 박사(중국 사천성 자연자원연구소)
 - 참다래 시험포장 견학, 현장토론 : 조윤섭(과수연구소, 해남군 마산면 시험포장)
- 수집정보(서적류)
 - 참다래 연구 진전 (Ⅲ)
 - 과실품질학 개론
 - 사천성농업과학원 소개 팸플렛 등
- 중국 사천성의 참다래 재배현황
 - 재배면적 : 약 8,000ha, 생산량 : 12,000톤(2007년)
 - 주요 재배품종 : 홍양(4,500ha), 헤이워드(3,500ha)
 - 대형 선과장 : 2개소, 저온저장고 12개소 10,000톤 저장 가능
- 중국의 야생 *Actinidia* 자원 분포 및 수집
 - 중국은 *Actinidia*속의 원산지이며 62종 보고되고 있고 사천성 양쯔강 지역에 80% 분포
 - 하남성과 강서성 지역에 *Actinidia chinensis* 유전자원 풍부
 - 양쯔강 유역지역 조사결과 *Actinidia*속 야생자원은 대부분 해발 600-1,500m 지대에 분포
 - 1,000m이하지역은 대형댐 건설 등으로 야생자원 훼손 심함
- 사천성 자연자원 연구소에서 참다래 육종연구
 - 사천성 자연자원연구소에서는 1982년에 야생자원 수집하여 육종재료로 활용
 - 20여년간 10여품종 육성하였고 적색과육 품종 홍양을 육성하여 농가에 보급하여 사천성의 주요 품종으로 외국에도 수출되고 있음
 - 현재 참다래 육종 목표는 적색 과육 대과 품종 육성 추진
 - 그린과육색인 *Actinidia deliciosa*종에서 홍심과 품종육성 연구가 진행되고 있으며 껍질째 먹는 적색 다래(*A. aruguta*, *A. tetramera* 등)도 육성 중임
 - 사천성 자연자원연구소에서는 참다래 고품질에 관한 유전적 특성이 확실한 부분을 육성하기 위해 대대적인 유전육종 연구를 수행하고 있음

○ 세미나 관련 사진



【이명장 박사와 기념촬영(좌측 2)】



【시험포장 견학, 토론(해남군 마산)】



【발표자료 중 다양한 유전자원】



【세미나 전경(완도시협지)】



【수집자원 중의 적색다래】



【육성중인 *A. deliciosa* 종의 적색 다래】

제 7 장 참고문헌

- Bogs, J., E.Y. Down, M.O. Harvey, J.S. AR, Ashton. G J. Tanner, and Robinson, SP. 2005. Proanthocyanidin synthesis and expression of genes encoding leucoanthocyanidin reductase and anthocyanidin reductase in developing grape berries and grapevine leaves. *Plant Physiol.* 139:652-663.
- Chen, J.Y., R. Zeng and Li, P. 2003. Physio-biochemical changes and metabolism of active oxygen during cold storage in *Actinidia deliciosa*. *Acta Hort.* 610:219-227.
- Cho, H.S., Y.S. Jo, I.S. Liu, and Ahn, C.S. 2007. Characteristics of *Actinidia deliciosa* × *A. arguta* and *A. arguta* × *A. deliciosa* Hybrids. *Acta Hort.* 753:205-209.
- Choi, Y.A., B.J. Park, C.H. Lee, and Kim, S.B. 1996. Change in the quality of kiwifruit during storage according to different harvesting time. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 14(1):218-219.
- Cui, Z.X., H.W. Huang. and Xiao, X.G. 2002. *Actinidia* in China. China AST press. Beijing.
- Datta, M. and Kaviraj, A. 2003. Ascorbic acid supplementation of diet for reduction of deltamethrin induced stress in freshwater catfish *clarias gariepinus*. *Chemosphere.* 53:883-888.
- Do, Y.S., HJ. Whang, JE. Ku, and Yoon, KR. 2005. Organic acids contents of the selected Korean apple cultivars. *Korean J. Food Sci. Technol.* 37:922-927.
- Elad. Y., B. Williamson, Paul Tudzynski and Nafiz Delen. 2003. *Botrytis: Biology, Pathology and Control.* Kluwer Academic Publishers.
- Fan Xiycai and Zhang Jishu. 2001. Effect of postharvest treatment with 1-MCP on physiology of kiwifruit. *Acta Hort. Sinica* 28(5):399-402.
- Ferguson, A.R. and Ferguson, L.R. 2003. Are kiwifruit really good for you?. *Acta Hort.* 610:131-138.

- Ferguson, A.R. 1999. The 4th international symposium on kiwifruit an overview. *Acta Hort.* 198:17-22.
- Fukuda, T. and Suezawa, K. 2006. New kiwifruit cultivar 'Sanuki gold'. Kiwi 2006 6th international kiwifruit symposium. programme and abstracts. poster C1.
- George Acquaaah. 2008. *Principles of Plant Genetics and Breeding.* Blackwell Publishing.
- Shimshon Ben-Yehoshua. 2005. *Environmentally friendly technologies for agricultural produce quality.* CRC Press Taylor&Francis.
- Goda, Y., Nakamira, Sakamoto, S.S. Ixhikawa, K. and Yamada, T. 1997. Photo-stability of coloring constituents in paprika color. *J. Food Hyg. Soc. Jpn.* 38:240-247.
- Gohil, K., L. Packer, de Lumen, B, Brooks, G.A. and Terblanche, S.E. 1986. Vitame E deficiency and vitamin C supplements: exercise and mitochondrial oxidation *J. Appl. Physicol.* 60:1981-1991.
- Gordon, Michell., F, Gene Mayer and William Bissi. 1991. Effect of harvest maturity on storage performance of 'Hayward' kiwifruit. *Acta Hort.* 297:617-625.
- Han, T., L.P. Li, and Zhang, H.Y. 2003. Progress of research on harvest physiology of kiwifruit in China. *Acta Hort.* 610:307-315.
- Hertog MGL. Hollman PCH, and van de Putte B. 1993. Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of tea infusions, wine, and fruit juices. *J. Argic. Food Chem.* 41:122-1246.
- Huang Hongwen. 2000. *Advances in Actinidia research.* science publisher.
- Huang Hongwen. 2003. *Advances in Actinidia research II.* science publisher.
- Huang Hongwen. 2005. *Advances in Actinidia research III.* science publisher.
- Huang Hongwen. 2007. *Advances in Actinidia research IV.* science publisher.

- Huang, H., S. Wang, Z. Jiang, and Gong, J. 2003. Exploration of *Actinidia* genetic resources and development of kiwifruit industry in China. *Acta Hort.* 610:29-43.
- Huang, H.W., J.J. Gong, S.M. Wang, Z.C. He, Z.H. Zhang, J.Q. Li, and Jiang, Z.W. 2000. Genetic diversity in genus *Actinidia*. *advances in Actinidia research*. Science publisher pp65-79.
- Huang, Z.F., M.Y. Liang, C.G. Huang, and Li, R.G. 1983. A preliminary study on the character and nutritive composition of *Actinidia* fruits. *Guihaia* 3:53-56.
- Jeong, C.H., J.Y. Chun, S.H. Bae, and Chol, S.G. 2007. Chemical components and antioxidative activities of korean kiwi. *J Agric Life Sci* 41(2):22-35.
- Jeong, C.H., W.J. Lee, S.H. Bae, and Chol, S.G. 2007. Chemical components and antioxidative activity of korean gold kiwifruit. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(7):859-865.
- Jo, Y.S. 2006. Morphology and eco-physiology of the economic species in the genus *Actinidia*. Doctor of Philosophy Dissertation, Chonnam National University, Kwangju, Korea 92-94.
- Jo, Y.S., H.S. Cho, M.Y. Park, and Bang, G.P. 2007. Selection of a sweet *Actinidia eriantha*, 'Bidan'. *Acta Hort.* 753:253-257.
- Jo, Y.S., H.S. Cho, M.Y. Park, J.O. Park, and Park, T.D. 2003. Comparison of CPPU effect on fruit development in several *Actinidia* species. *Acta Hort.* 610:539-543.
- Jo, Y.S., K.C. Ma, H.S. Cho, J.O. Park, S.C. Kim, and Kim, W.S. 2007. 'Chiak', a new selection of *Actinidia arguta*. *Acta Hort.* 753:259-262.
- Kim, C.H., D.S. Kim, C.H. Song, and Kim, H.C. 1999. Selection of a large fruit line 'Hwa-buk 94' of kiwifruit(*Actinidia deliciosa*). *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 17(5):668-668.
- Kim, C.H., D.Y. Moon, J.W. Lee, K.C. Seong, H.M. Kwon, and Kang, S.H. 2003. Breeding of new variety kiwifruit 'Jecy Gold'. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 21(SUPPL. II):81-81.

- Kim, D.O., K.W. Lee, H.J. Lee, and Lee, C.Y. 2002. Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolic phytochemicals. *J. Agric. Food Chem.* 50:3713-3717.
- Kim, J.G., T. Mizugami, K. Beppu, I. Kataoka, and Fukuda, T. 2007. Fruit characteristics of "Shima Sarunashi"(*Actinidia rufa*), a unique resource of *Actinidia* native to Japan. *Acta Hort.* 753:73-78.
- Kim, S.H., Y.K. Na, K.C. Ma, H.S. Cho, S.J. Ko, Y.S. Cho, and Jeong, B.J. 1997. *New Kiwifruit Cultivation Technology (In Korean)*, Haenam, Korea, Jeonnam Fruit Research Institute. pp12-42.
- Kuresh, AY and James, AJ. 2001. A possible emerging role of phytochemicals in improving age-related neurological dysfunctions: A multiplicity of effects. *Free radical biology and Med.* 30:583-594.
- Kwack, Y.B., H.L. Kim, W.B. Kim, K.H. Chae, K.H. Soon, and Lee, D.W. 2009. 'Goldrush', a novel yellow-fleshed kiwifruit. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27(SUPPL. I):124-124.
- Kwack, Y.B., H.S. Choi, W.B. Chae, and Jeong, M.I. 2008. Skinny green, a novel hairless green-fleshed baby kiwifruit. *The First Asian Horticultural Congress (AHC 2008)*:87-87.
- Kwack, Y.B., P.N. Paek, K.H. Chung, and Hwang, J.H. 2007. A new hairless baby kiwifruit 'Bangwoori' having edible fruit skin. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 25(SUPPL. I):106-106.
- Lee, C.H., S.B. Kim, S.K. Kang, B.J. Park, and Han, D.H. 2001. Post-storage and physiological change of 'Hayward' kiwifruit storage under low temperature and controlled atmosphere. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 42(1):87-90.
- Liang, C.F. 1983. On the distribution of *Actinidias*. *Guihaia.* 3:229-248.
- Li, J., X. Wang, L. Mo, R. Li, and Liang, M. 2003. A new kiwifruit cultivar 'Shimei' from *Actinidia deliciosa*. *Acta Hort.* 610:95-101.

- Martin, R.A. 2003. The production and marketing of New Zealand kiwifruit. *Acta Hort.* 610:25-27.
- Martin, Robert (Bob). 2006. A development of ZESPRI™ Gold Kiwifruit - Success at a cost. Abstracts 27th International Horticultural 102 Congress & Exhibition. pp. 102-102.
- McNeilage, M.A. 1991. Sex expression in fruiting male vines of kiwifruit. *Sex Plant Re prod.* 4:274-278.
- Middleton, E. 1996. Biological properties of plant flavonoids and overview. *Int. J. Pharmacognosy.* 34:344-348.
- New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry. 1985.
- Oh, CG. 1996. Food composition table(5th rev). National Rural Living Science Institute, R. D. A. pp117-163.
- Park, S.Y. 2009. Storability of new kiwifruit cultivar bred in Korea. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 27(1):123-127.
- Park, Y.S. and Kim, B.W. 1995. Changes in fruit firmness, fruit composition, respiration and ethylene production of kiwifruit during storage. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 36(1):67-73.
- Patterson, K., J. Burdon, and Lallu, N. 2003. 'Hort16A' kiwifruit : Progress and issues with commercialization. *Acta Hort.* 610:267-273.
- Stephen, H. 2003. *Sclerotinia* Disease Control : its all in the timing. *NZ Kiwifruit Journal* November/December. 9-13.
- Wang, M., M. Li, and Meng, A. 2003. Selection of a new red-fleshed kiwifruit cultivar 'Hongyang'. *Acta Hort.* 610:115-117.
- Wang, R., X. Xiong, S. Li, Y. Wang, C. Lu, J. Xiao, and Mo, D. 2003. The selection and cultivation of 'Qinxiang' *Actinidia*. *Acta Hort.* 610:119-123.

World kiwifruit review 2010 edition. 2010. Belrose INC.

Warrington, L.J. and Weston, G.C. 1990. Kiwifruit : Science and management. Ray richards publisher. pp15-57.

Zhao., S.M. Wang, G. Yang, L. Zhang and J. Zhou. 2003. Fruit quality assessment of twelve introduced kiwifruit varieties plantes in China. Acta Hort. 610:61-68.

고영진, 김병호, 마경철, 신종섭, 박용서, 방극필. 2008. 알기쉬운 참다래 병해충과 생리장해. 중앙생활사. 90-107.

곽용범, 마경철. 2008. 신과수병해충도감. 제8부 참다래. 농경과 원예. 384-405.

농림부. 2005. 비타민 A 및 C 강화 형질전환 참다래 개발 보고서.

농림부. 1997. 참다래 조생종 신품종 육성기술 개발. 농림수산 특정연구사업 보고서.

농촌진흥청. 1988. 토양화학분석법. 삼미인쇄사.

박용서 외 5인. 2009. 참다래 재배 완전정복.

박용서, 정천우, 임동근, 조윤섭, 송덕수, 허복구. 2009. 참다래 재배완전정복. 중앙생활사. pp10-40.

조윤섭, 조혜성, 박문영, 박재욱, 마경철, 김병호, 임동근, 방극필. 2007. 국산 골드키위 '해금' 선발. 한국원예학회 · 한국생물환경조절학회 추계임시총회 및 공동학술발표회 자료집 pp36-36.

주 의

1. 이 보고서는 농림수산물식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산물식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.