

보안과제(), 일반과제(○) / 공개(○), 비공개()

농생명산업기술개발사업 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-002015-01

토종과수 다래를 활용한 6차산업 수익모델 개발 최종보고서

2017. 11. .

주관연구기관 / 전라남도농업기술원
협동연구기관 / 순천대학교
/ 경희대학교

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “토종과수 다래를 활용한 6차산업 수익모델 개발”(개발기간 : 2014. 9. 25.~ 2017. 9. 24.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2017. 11.

주관연구기관명 : 전라남도농업기술원	김성일	
협동연구기관명 : 순천대학교산학협력단	김용곤	
협동연구기관명 : 경희대학교산학협력단	홍충선	(인) 
참여기관명 : ㈜다래사랑	박형식	(인) 

주관연구책임자 : 조 윤 섭
세부연구책임자 : 조 혜 성
세부연구책임자 : 마 경 철
협동연구책임자 : 정 재 성
협동연구책임자 : 김 대 옥
참여기관책임자 : 김 태 령

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	114076	해당 단계 연구 기간	2014.09.25.~ 2017.09.24	단계 구분	(해당단계)/ (총 단계)
연구사업명	단위사업	농식품기술개발사업			
	사업명	농생명산업기술개발사업			
연구과제명	대과제명	(해당 없음)			
	세부 과제명	토종과수 다래를 활용한 6차산업 수익모델 개발			
연구책임자	조운섭	해당단계 참여 연구원 수	총: 16명 내부: 10명 외부: 6명	해당단계 연구개발비	정부: 240,000천원 민간: 60,000천원 계: 300,000천원
		총 연구기간 참여 연구원 수	총: 16명 내부: 10명 외부: 6명	총 연구개발비	정부: 720,000천원 민간: 180,000천원 계: 900,000천원
연구기관명 및 소속부서명	진라남도농업기술원 과수연구소			참여기업명 : (주)다래사랑	
위탁연구	연구기관명: 해당없음			연구책임자: 조운섭	
요약	<ul style="list-style-type: none"> ▷ 다수성 토종다래 신품종 개발 및 개발 토종다래 품종(치악, 만수)의 종합기술 실증 모델농가 육성 ▷ 친환경 병, 해충 발생 소장 조사 및 친환경 방제법 개발, 주요 병, 해충의 방제 매뉴얼 제작 및 현장 컨설팅 ▷ 다래 수확 판정기준 설정, 저장력 증진, 맞춤형 포장재 개발, 상온 품질 보구력 구명, 후숙 조건 구명 ▷ 다래 가공품 개발 : 다래 과실의 기능성 생리활성 분석 및 면역활성, 미백, 다래와인, 발효식초 제품개발 및 다래수액 이용법 개발 			보고서 면수 : 149쪽	

		코드번호	D-01			
연구의 목적 및 내용	<p>◆ 주요 연구 분야 : 1)생산기술, 2)유통품질관리기술, 3)가공이용성 확대 기술</p> <p>▷ 다수확 토종다래 신품종 개발과 다래 종합기술실증 모델농가 육성</p> <p>▷ 다래 수확 판정기준 설정, 저장력 증진, 맞춤형 포장재 개발, 상온 품질 보구력 구명</p> <p>▷ 다래 병, 해충 발생 소장 조사와 친환경 방제법 개발</p> <p>▷ 다래 기능성 분석과 가공품 개발 : 기능성 생리활성 분석, 면역활성, 미백, 다래 와인, 발효식초 제품, 다래수액 이용법 발굴</p>					
연구개발성과	<p>▷ 신품종 개발 : 1품종 선발, 품종보호출원, 농가실증재배 및 시범보급(한국다래 연구회, 다래사랑주식회사), 품종 민간이양 통상실시(보성참다래법인, 2017.5.)</p> <p>▷ 고품질 생산기술 : 패키지 기술투입을 통한 다래 생산성 증진 실증, 다래생산자 현장 교육장 활용</p> <p>▷ 다래 고품질 유통저장기술 : 수확기 결정 기술, 저장력 증진법 영농활용, 생산 현장 기술지도 컨설팅, 맞춤형 포장재 개발</p> <p>▷ 친환경 병방제 기술 : 다래 주요 품종의 생육시기별 병 발생소장 및 피해양상 구명(3종 이상), 방제 기술 개발(2종 이상), 영농활용, 학술지 발표, 생산 현장 기술지도 컨설팅</p> <p>▷ 친환경 해충방제 기술 : 다래 주요 해충 발생소장 및 친환경 방제법 3종 이상 선발, 영농활용, 생산현장 기술지도 컨설팅</p> <p>▷ 다래 가공품 개발 : 건강기능식품(와인, 수액, 발효식품) 개발, 미백, 면역활성 효능 검증, 개발기술 특허출원과 기업체(참여기업) 이전, 다래 소비확대 지원</p>					
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<p>가. 활용방안 : 영농활용, 시제품 제작, 특허출원, 학술발표, 산업체기술이전</p> <p>나. 기대성과 1)기술적 측면 : 다래 생리활성 및 기능성 분석으로 과실 가치 홍보 시제품 제작 및 참여기업으로 기술이전을 통한 실용화, 다래와인, 수액제품, 기능성분 활용 다양한 가공식품 개발</p> <p>2)경제.산업적 측면 : 다래 과실의 부가가치 향상으로 생산기반 확대 촉진, 신종 다래 산업 확산</p>					
중심어 (5개 이내)	품종	재배	병해충	저장	가공	

< SUMMARY >

		코드번호	D-02		
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Research field :1)production, 2)marketing technology, 3)fruit value-added ▷ Development and utilization of new high yielding variety ▷ Establishment of harvest time of new variety, keeping postharvest quality ▷ Control of diseases and harmful insects by environmentally friendly way ▷ Excavation of fruit functionality and its utilization 				
Results	<ul style="list-style-type: none"> ▷ New variety : 1 variety selected, registered for PVR. Distributed for experimental production, transferred the variety right to private sector ▷ Quality fruit production method : setup of demonstration farm and its use for farmers' education ▷ Postharvest quality control : determination of harvest time, longer storage life, consultation on its producers ▷ Environmentally friendly (EF) disease control : investigation on its seasonal occurrence and development of control methods ▷ Environmentally friendly (EF) insect control : investigation on its seasonal occurrence and development of control methods ▷ Development of new healthy food using the fruit : health food, wine, fermented foods, cosmetics, improving immunity 				
Expected Contribution	<p>A. Extension : farming, patent, academic achievement, utilize new technology in farming, technology transferring to private sector</p> <p>B. Expected results</p> <p>1) Technological aspects : improving producers income by using new high yielding cultivar, development of various functional food</p> <p>2) Economical and industrial aspects : contribution on the new young generation's introduction into farming, new creation of new kiwifruit variety</p>				
Keywords	new variety	cultivation	diseases and insect contro.	functional food	processing

< Contents >

1. Outline and performance goals of the project	8
2. Current status of national and overseas technology development	13
3. Research contents and results	15
4. Achievement of goal and contribution to related field	133
5. R&D Performance and its utilization plan	136
6. Overseas science and technology information collected during R&D process	137
7. Security level of research achievements	137
8. Research facility or equipments enrolled to National science and technology information system	137
9. Results of implementation to increase laboratory safety level	137
10. Representative research outputs	138
11. Others	139
12. References	139

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의개요	8
2. 국내외 기술개발 현황	13
3. 연구수행 내용 및 결과	15
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	133
5. 연구결과의 활용계획 등	136
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	137
7. 연구개발성과의 보안등급	137
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	137
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	137
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적	138
11. 기타사항	139
12. 참고문헌	139

<별첨> 자체평가의견서

1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

1-1. 연구개발 목적

- 토종 과수인 다래를 새로운 소득품목으로 육성하기 위한 부가가치 증진기술 개발
 - 다래의 부가가치 증진을 위한 다수확 품종 선발과 수확전후 품질관리기술, 친환경적 병해충 방제기술, 과실 기능성 발굴과 가공제품 개발

1-2. 연구개발의 필요성

- 연구의 필요성
 - 1) 다래 과일은 당도가 16브릭스 이상으로 높아서 맛있고, 껍질채 먹을 수 있는 편의성이 있어 소비자들이 선호할 수 있는 속성을 갖고 있음(전남도농업기술원 시험연구보고서)
 - 2) 하지만, 국내 다래 산업은 태동기로 재배역사와 연구가 아주 초보적인 수준임. 일부 지자체 및 공공기관에서 품종개량과 재배법 연구가 수행되었고 있으나 체계적으로 다래를 산업화하려는 노력은 전무하였음
 - 3) 다래 재배소득화 및 산업화 장애요인 극복을 위한 우량 품종선발, 병해충 친환경 방제법 수립으로 안정생산체계확립과 소비자 신뢰 확보, 저장유통기술 확립, 가공이용법 개발을 통한 부가가치 창출
- 국내 다래 산업 활성화를 위한 장애요인
 - 1) 낮은 인지도 : 일반 도시민들은 다래에 관한 인식이 전혀 없음
 - 2) 품종 및 재배기술의 부재 : 국내 최초 다래 품종인 ‘치악(2003)’ 이 선발된 것을 시초로 농진청, 산림청, 도농업기술원 등에서 10 여 품종을 개발하였으나 널리 홍보 및 보급되지 못하였고, 유통/보구력이 1개월 이내로 약함. 또한 상대적으로 재배기술 방면 연구는 취약하여 농민들이 참고할 수 있는 자료가 부족함. 최근 전라남도농업기술원에서 참다래의 여러 재배기술과 현장의 경험 등을 종합하여 ‘다래 재배 매뉴얼(2014)’ 발간 보급중이나 다래 전문 연구프로젝트는 전무한 실정임
 - 3) 병해충에 대한 정보 부재 : 다래에는 작은 해충(까지벌레, 매매충 등)과 동녹, 검은썩음병, 저장병 같은 유형의 병해충이 발생하고 있으나, 이들에 관한 적절한 친환경적 방제와 대처요령이 마련되지 않았음. 다래는 딸기나 방울토마토 등과 같이 껍질채 바로 먹는 과일로 친환경적인 방제가 필수적임
 - 4) 짧은 유통기간과 저장/보구력 : 국내의 다래는 대개 1개월 정도의 보구력을 가지고 있어, 유통기간이 짧고, 유통중 손실이 많이 발생하며, 품질이 낮아져 소비자들의 재구매에 장애요인이 되고 있음. 또한 유통의 용기 규격과 적절한 저장요령, 소비자들의 섭취요령(후숙)

등에 관한 정보가 전무함

- 5) 생과 위주 다래 이용법 한계 : 다래는 주로 생과 위주로 소비되고 있으며, 일부 과실 침출수 용도로도 활용되고 있음. 다래는 주당 2,500-3,500개 이상이 착과되는 풍산성 과실로서 상품성이 미달된 과실, 또는, 조기에 숙성되는 과실 등이 발생하고 있으나 이들에 관한 이용법이 개발되지 못하고 있음. 한편, 최근 국내외 연구성과에 의하면 다래의 다양한 기능성과 다래의 가공품이 개발되고 있는 실정이나 국내에서 관심은 전무함. 비타민C가 풍부하면서, 각종 무기성분이 많고, 당도가 좋은 다래 이용법의 개발을 통한 다래 산업의 활성화가 필요함

1-3. 연구개발 범위

제1세부과제 : 다래 신품종 개발 및 수체관리 종합기술 실증

【시험 1】 고품질 다수확 다래 품종 선발(2014~2017)

가. 품종선발

나. 고품질 다수확 품종보호 출원

다. 다래 재배력 작성, 생물조건표 제작

라. 품종 판별용 고유분자 마커 개발 : PCR-RAPD기법 활용

【시험 2】 고품질 다수확 다래 신품종 종합기술 현장 실증, 생산성 검증(2014~2017)

가. 시험품종 : 치악, 해연

나. 주요 투입기술 : 일문자 수형, 유인선 이용 예비지 대각선유인, 인공수분, 봄철 순관리, 시비량(유기질퇴비) 40kg/주, 시기별 병해충방제, 배수관리(장마기), 과풍망 설치 등

다. 조사항목 : 수확기 상품성, 생산성, 품질 조사

【시험 3】 다래 생육에 따른 수체 주요 양분 요구도 구명(신규추가연구, 2017)

가. 시험장소 : 해남

나. 시험품종 : 치악

다. 시험주 관리 : 관행, 평덕식, 일문자 수형, 시비량 20kg/주(퇴비 N1-1.5%)

라. 주요 조사항목 : 시기별 엽중 중요 양분(질소, 인산, 가리, 칼슘, 마그네슘), 시기별 과실내 주요 양분, 토양분석, 수확기 과실품질

제2세부과제 : 다래 수확 후 품질 향상 연구

【시험1】 수확기 당도에 따른 다래 저장력 구명('14~'16)

가. 시험품종 : 만수, 다래2호

나. 수확기 당도 : $6 \pm 0.50Bx$, $7 \pm 0.50Bx$, $8 \pm 0.50Bx$

다. 조사내용 : 수확전 당도에 따른 저장력(감모율, 부패율, 경도, 당도 등)

【시험2】 포장 조건에 따른 다래 보구력 증진 효과('14~'16)

- 가. 포장방법 : 유공, 무공, 무공+에틸렌 흡착제
- 나. 저장온도 : 1℃
- 다. 포장방법(재질) : 0.05mm PE
- 라. 조사내용 : 감모율, 부패율, 경도, 당도 등

【시험3】 포장재 유형에 따른 저장성 개선('16~'17)

- 가. 포장재 : 난좌형, 껍형
- 나. 저장온도 : 실온, 2~4℃(냉장)
- 다. 조사내용 : 경과시간에 따른 감모율, 부패율, 경도, 당도 등

【시험4】 에틸렌 발생제를 이용한 후숙 온도조건 구명('16~'17)

- 가. 에틸렌 발생제 처리량 : 후레쉬라이프 1개/5kg 생과
- 나. 처리온도 : 15℃, 20℃, 25℃, 실온(주야변온)
- 다. 조사내용 : 후숙기간, 경도, 당도(건물중), 식미, 산도 등

제3세부과제 : 다래에 발생하는 주요 해충에 대한 친환경 방제법 개발

【시험1】 다래 주요 해충 발생생태 및 피해조사('14~'16)

- 가. 재배품종 : 치악 (*Actindia arguta*)
- 나. 조사지역 : 광양, 완도
- 다. 대상해충 : 각지벌레, 노린재, 총채벌레, 애매미충, 미국선녀벌레, 갈색날개매미충 등
- 라. 조사내용 : 지역별 발생소장, 피해형태, 해충별 피해증상 영상자료 확보

【시험2】 다래 해충 방제에 적합한 자재 선발('14~'16)

- 가. 재배품종 : 치악 (*Actindia arguta*)
- 나. 시험지역 : 광양, 완도
- 다. 대상해충 : 갈색날개노린재, 총채벌레, 애매미충, 진딧물 등
- 라. 처리방법 : 식물추출물 12종, 페로몬트랩, 점착트랩, 유아등 등
- 마. 조사내용 : 처리제별 방제효과, 트랩의 유살효과, 방제비용 등

【시험3】 친환경 방제기술 농가 실증('16~'17)

- 가. 재배품종 : 치악 (*Actindia arguta*)
- 나. 시험지역 : 광양, 완도 각 1개소
- 다. 처리내용 : 개발 친환경 방제기술 종합 투입
- 라. 조사내용 : 방제효과, 농가적용 용이성 등

제1협동과제 : 다래 안전생산을 위한 주요 병 방제기술 확립

【시험1】 다래 주요 품종별 생육시기별 병 발생소장(싹) 조사 및 피해양상 구명

가. 조사지역 : 광양, 보성 지역 등

나. 조사시기 : 3월-10월 및 저장중

다. 대상품종 : 치악, 만수, 해남다래2호, 해남다래4호, 스키니그린

라. 대상병해 : 검은썩음병, 흰가루병, 저장병, 궤양병, 잎마름병 등

마. 주요 조사방법 및 내용 : 품종별, 생육시기별 병 발생소장 및 피해양상 구명

【시험2】 다래 주요 병 방제 체계 확립

가. 발생 병해에 따른 방제 전략 수립, 단계별 시험 추진

나. 대상병해 : 검은썩음병, 흰가루병

다. 처리내용 : 친환경농자재 및 화학약제(검은썩음병) - 실내 및 포장검정
난황유(흰가루병) - 온실 및 포장검정

라. 조사내용 : 방제효과 및 잔류독성 등

【시험3】 주요 병 방제 생산자 칼라 매뉴얼 작성, 보급

가. 병징별 다양한 발생 양상, 방제방법 등 수록(20페이지 내외, 500부 발간, 보급)

제2협동과제 : 다래 과실 및 수액의 기능성 분석과 가공품 개발

【시험1】 토종과수 다래 및 다래나무 수액의 기능성 성분 확인 및 평가

가. 생리활성 성분 함유 최적 추출물 확보

나. 기능성 함량 평가: 총페놀 함량 총폴라보노이드 함량 항산화능 분석

다. 생리활성물질 표준화: HPLC 및 LC/MS/MS를 이용한 기능성성분의
정성/정량 분석 및 지표성분 선정

라. 생리활성성분의 산화적 스트레스 완화 검증: DCFH-DA, MTT, LDH, trypan blue assay

마. 토종다래 종별 수액성분 비교 : 다래, 개다래, 쥐다래

사. 효율적인 수액 채취 방법 구명

【시험2】 토종과수 다래의 in vitro 면역활성, 와인 제조 공정 확립, 수액 필터링, 저장환경
구명

가. 토종과수 다래의 in vitro 면역활성

- Balb/c mouse primary macrophage, splenocyte 및 Raw 264.7 cell line 활용
- 면역활성 관련 biomarkers 분석: NF- κ B, TNF- α , INF- γ , IL-4, IL-6, IL-12, 등 측정
- Flowcytometer 이용 biomarkers 분석: CD8 cytotoxic T cell, CD4 helper T cell, CD3 T cell, CD19 B cell

나. 와인 제조 공정 확립

- 토종과수 다래와인의 가공공정 차이에 따른 결과물 간의 이화학적 특성 생리활성 성분 비교를 통한 최적 가공 기술 개발

다. 수액 필터링 방법 확립

- 수액 채취후 필터링 및 멸균 공정 개발
- 수액 채취후 침전 발생원인과 대책 수립

라. 다래 수액 저장조건 구명

【시험3】 토종과수 다래의 in vivo 면역활성, 다래 와인 최종 개발 및 평가, 수액활용 시제품 개발

가. 토종과수 다래의 in vivo 면역활성, 다래 와인 최종 개발 및 평가, 수액활용 시제품 개발

- in vivo Balb/c mouse 실험을 통하여 biomarkers 분석: NF- κ B, TNF- α , INF- γ , IL-4, IL-6, IL-12, 등 측정
- 혈액 샘플 내 biomarkers 분석: IgG, IgE
- Flowcytometer 이용 biomarkers 분석: CD8 cytotoxic T cell, CD4 helper T cell, CD3 T cell, CD19 B cell
- 생리활성성분 대사체 분석: LC/MS/MS
- 다래와인 기능성 평가: 총페놀함량, 총플라보노이드함량, ABTS, DPPH, OARC, DCFH-DA 및 당도, 산도, 유기산 함량 분석
- 다래 와인 관능평가 및 선호도 조사
- 다래나무 수액의 부가가치 증진 연구 : 음료, 빙과류 등 시제품 개발

2. 국내외 기술개발 현황

코드번호

D-04

가. 국외

- 1) 다래는 중국 양쯔강 내륙에서부터 북동부, 한국, 일본 등지에 자생하고 있으나 최근까지 관심을 받지 못함
- 2) 세계적으로 뉴질랜드, 중국동북3성, 미국동북부, 일본 등에서 약 100 여 헥타 상업재배하는 것으로 알려져 있고, 최근 헝가리, 이태리 등에서도 신종 과실로 관심을 보이고 있음
- 3) 최근 뉴질랜드에서는 다래(*Actinidia arguta*)를 집중 연구 개발하여 여러 가지 가공품(쥬스, 비누, 화장품, 술 등), 신식품종(‘토루’, ‘화’, ‘루아’ 등), 재배기술(고접 증식, 재배덕시설, 수분방법 등), 가공유통기술(cold chain, MA 저장법)을 확립하고 상업화시키고 있음(Plant and Food 사)
- 4) 2000년대 중반이후 뉴질랜드와 미국산 다래 과실 일부가 국내에 수입되어 시범 판매되었음

나. 국내

- 1) 국내에는 4종2변종의 다래가 강원도에서 제주도까지 계곡안쪽 배수가 잘되고 습한 토양에서 자생하고 있음(이창복, 대한식물도감)
- 2) 최근 5-6년 전부터 산발적인 다래 재배노력이 자생적으로 이루어지기 시작함
- 3) 최근 ‘한국다래연구회(2011)’가 조직되어 전남, 강원도, 충남, 전북, 경북 등지에 80여 농가가 재배 소득화를 위해 노력하고 있음(년 2-3회 현장워크숍 개최).
- 4) 현재 30 여 헥타가 재배되고 있으며, 다양한 묘목수요가 발생하고 있음
- 5) 일부 시군에서는 다래 작목반이 형성되어 활동중이나 정보가 부족하고 연구개발의 역사가 일천하여 기대에 부응하지 못하고 있음.
- 6) 하지만, 최근 선도농가들에서 소득은 아주 높은 것으로 파악되어 발전 잠재력이 아주 높음(*생산성 1,200kg/10a, 판매단가 12,000원/kg, 조수입 14,400천원 수준, 한국다래연구회 발표자료)

다. 금후 국내 다래 산업 전망

- 1) 다래는 맛있고, 먹기 편하고, 건강성이 뛰어난 과실로서 소비자들의 인지도를 향상시킨다면 충분히 500헥타 이상 재배될 수 있는 잠재성이 있음. 참고로 최근 중국 동북3성에서는 다래를 차세대 유망과수로 선정하여 100억대의 연구개발비를 투자하고 있음(연변대 교수님 전언). 한편, 미국 오레곤주에는 약 800톤의 다래가 생산되어 북미지역과 일부는

국내로도 수출이 되고 있음(미국 다래산업 시찰 귀국보고서, 전남도농업기술원)

- 2) 다래는 내한성이 강하고, 수세가 강하여, 배수가 잘되고 적절한 관수가 실시된다면 한반도 전역에서 소득화가 가능한 전국과수로서 각 지역에서 틈새과수로서 자리잡을 수 있을 것임(Actinidia in china, 최치학)
- 3) 생과 기준으로 1헥타당 1톤의 상품과를 기준으로 본 조수입은 약 1.2억으로 굉장한 고소득원이 될 것임(한국다래연구회 농가발표자료)
- 4) 또한, 다양한 가공품의 개발과 이로 인한 부가가치 향상으로 농가소득은 더욱 증가할 것임
- 5) 본 연구과제의 성공적인 수행과 다래재배농가들의 조직화, 산업화를 추진을 통해 향후 6-7년 경과시 국내 다래산업은 100헥타 기준 120억 이상의 조수입을 창출하는 신종 과수로 자리잡을 것으로 전망됨
- 6) 따라서, 위에서 언급한 다래산업 발전의 장애요인 극복을 통한 국산 전통과수의 신종 소득작물화를 달성한다면 토종의 개발로 다래 블루오션 시장 개척과 선점가능

3. 연구수행 내용 및 결과

코드번호	D-05
------	------

제1세부과제: 다래 신품종 개발 및 수체관리 종합기술 실증

【시험1】 고품질 다수확 다래 품종 선발

가. 품종선발

고품질 다수성 신품종 다래를 선발하기 위한 본 시험에서 다래2호의 기본 꽃수는 화방당 3 개로서 치악, 다래4호와 차이가 있으며, 화색은 흰색 약은 검정색이고, 나머지 특성은 유사하였다. 다래2호와 4호, 치악 품종의 초기 생육 특성은 유사하며 개화시는 5월 중순, 만개기는 5월 21-24일 경이었다(표. 1). 초기 생육은 해연(자생다래2호)이 ‘치악’ 대조 품종보다 빠르지만 개화기는 비슷하였고(표. 2), 가지상의 착과부 절간장이 짧아 결과지 발생이 높은 특징이 있다(표. 3).

표. 1. 주요 다래 계통의 화기 특성

계통명	기본꽃수	화폭 (cm)	중양화 화병장 (cm)	꽃잎수 (개/화)	암술수 (개/화)	화색	약색
해남자생 다래2호	3	2.8	3.0	5	19.3	흰색	검정
해남자생다래4호	3(2)	3.0	2.6	5	20.0	흰색	검정
치악	2 (3,2,1혼재)	3.1	3.0	5	20.7	흰색	검정

표. 2. 생육 초기 특성

계통명	발아기 (월.일)	전엽기 (월.일)	개화시 (월.일)	만개기 (월.일)	줄기연모	엽면털
해남자생 다래2호	3.12-18	4.5-10	5.17-18	5.22-24	무	소, 짧음
해남자생다래4호	3.11-17	4.5-10	5.16-18	5.21-24	무	소, 짧음
치악	3.15-22	4.6-10	5.18-20	5.21-25	무	소, 짧음

표. 3. 수체특성

계통명	수세	신초 줄기색 ↓	발육지 생장형	주요 결과지	착과부 절간장(cm)	휴면지 절간장(cm)
해남자생다래 2호	강	연녹색	무한생장	단과지	1.8±0.8 ^Z	3.4 b ^Y
해남자생다래 4호	강	연녹색	무한생장	단과지	1.9±1.4	5.8 b
치악(대조)	강	연녹색	무한생장	단과지	2.3±0.8	5.1 a

^Z평균±표준편차, ^YDMRT(0.05), ↓ 신초 생육초기 5월초 조사

다래2호를 포함한 다래4호, 치악의 수세는 모두 강하고 발육지는 무한성장형이지만 주요한 결과지 형태는 단과지이다. 착과부 절간장은 다래2호가 1.8cm로 짧고, 휴면지 절간장도 3.4cm로 짧아서 결과부가 비교적 촘촘하였다. 따라서, 다래2호는 결과지 및 화방당 화수가 많아, 적절한 인공수분, 또는 자연수분이 이루어지면 생산성이 높은 다래 신품종으로 유망해 보인다(표. 3).

표. 4. 수확기 과실 품질

계통명	수확일 (월.일)	과중 (g)	중경 (mm)	횡경 (mm)	경도 (5kgmm f)	당도 (brix)	건물중 (%)	산도 (%)
해남자생 다래2호	9.16	9.1±0.4	33±0.8	23±0.1	2.6±0.1	6.3±0.0	16.3±0.6	1.6±0.1
	9.24	10.1±0.5	34±1.0	23±0.3	2.6±0.1	7.9±0.5	18.7±0.3	1.5±0.0
	10.6	8.3±0.9	32±1.4	21±0.4	2.5±0.1	8.4±0.2	18.3±0.6	1.7±0.1
해남자생 다래4호	9.16	13.0±1.5	38±1.6	24±0.8	2.9±0.2	6.0±0.5	16.0±0.6	1.1±0.0
	9.24	13.7±0.8	38±0.7	25±0.6	2.9±0.0	6.9±0.5	16.9±3.5	1.1±0.1
치악	9.16	11.5±0.2	32±0.2	26±0.2	2.0±0.1	6.1±0.4	16.6±0.2	1.2±0.0
	9.24	12.0±0.3	33±0.4	26±0.3	1.7±0.2	7.8±0.3	16.8±0.5	1.1±0.1

수확기에 10월6일에 다래2호는 당도가 8.4브릭스에 도달하였고 건물중은 18%이상이었는 데 이는 다래4호화 치악에 비해 높았다(표. 4). 다래2호는 개화기 화방이 풍성하면서, 착과부는 밀생하여 좋은 결과부에서도 착과량이 많다. 또한 다래2호는 긴 장타원형으로 각지지 않고, 4호는 원통형으로 각진 형태이며, 치악은 과정부가 뽕쪽한 과형을 보인다(그림. 1).

나. 고품질 다수확 품종 직무육성과 품종보호 출원

1) 다래2호 직무육성심의회 통과(2015. 6. 전라남도농업기술원)

다래2호를 최종 신품종으로 품종보호출원하기 위해 직무육성심의회자료를 아래와 같이 작성하여 직무육성심의회를 통과하였다(아래 증빙자료 참조).

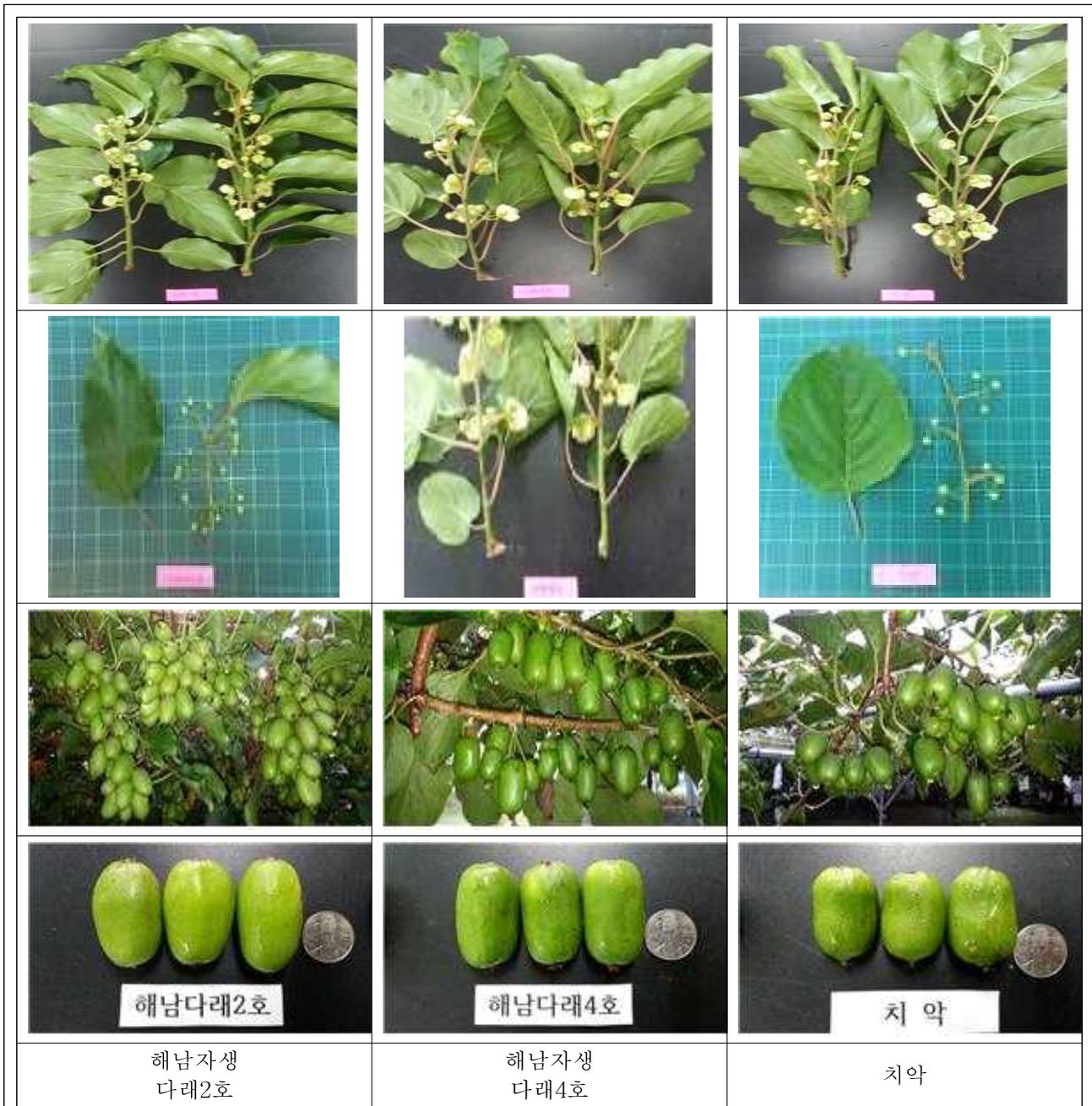


그림. 1. 공시 계통 다래별 엽, 신초, 화기 및 결실 과실사진

(증빙. 직무육성심의자료)

다래 (*Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch. ex Miq)
계통명 : 해남자생다래2호

1. 구분 : 육성품종

2. 육성내력

가. 육성방법 : 교잡실생 선발

나. 교잡년도 : 1998년

다. 1차선발과 고접증식 : 2006년

라. 수체 및 과실특성조사 : 2012-2014(3년)

마. 지역적응시험 : 해당사항없음(광양시 봉강면 소재 농가 고접 6-8년차조사)

바. 육성기관 : 전라남도농업기술원 과수연구소

사. 육성자 : 조운섭, 박문영, 조혜성, 이소미, 임동근, 박재욱, 변만호, 정병준

3. 주요특성

가. 수확기가 9월 하순인 중생종, 과실 외관이 뛰어나고 풍산성임

나. 과실 수확시 건물중은 약 17-19%이며 풍미가 좋음

다. 적절한 후숙시 당도는 16-18 Bx에 도달함

라. 풍산성, 과중이 10-15g 중대과

마. 생산성(추정) : 2.2-2.5톤/10a(성과원시)

4. 적응지역

전국

5. 재배상 유의점

가. 수세가 강하므로 식재 간격을 6×6미터 이상 충분히 확보

나. 신초생장이 왕성하므로 수형을 일문자로 구성하고, 겨울전정 후 유인선을 45도 각도로 25-30cm 간격으로 배치하여, 5-6월에 발생하는 발육지를 유인선에 타고 올라가게 한 후, 겨울철에 당년 가지를 제거 후 유인된 가지를 내려 익년도 결과모지로 활용

다. 개화기는 5월16-22일 전후이므로 인공수분 준비를 미리 하고, 벌수분을 할 경우에는 수분수를 암그루 5-6당 1주 정도씩 식재

라. 해에 따라 수확기가 달라질 수 있으므로 9월말부터 일주일 간격으로 과실의 경도와 당도를 점검하여 평균 수확과실 당도가 7이상에 도달시 수확

마. 수확 후에는 높이가 낮은 트레이에(10cm 이하) 담아 보관하여 과실이 눌리지 않도록 함

바. 장기 저장이 곤란하므로 수확직후 출하

사. 겨울철 전정후 기계유제로 깍지벌레를 구제하고, 봄철 새순 발달기에 애매미충 등 작은 해충류 방제

6. 보완을 요하는 특성

가. 수확시 과실간 숙성차이

나. 과피 강화

7. 시험성적

가. 고유특성

○ 수체특성

계통명	수세	신초 줄기색 ↓	발육지 생장형	주요 결과지	결과모지 절간장 (cm)	결과지상 첫결과마 디 위치	결과지상 착과마디 수(개)	결과지상 착과부길 이 (cm)
해남자생다 래2호	강	연녹색	무한생장	단과지	3.4 b ^Z	8 a	10±1.2	12.7±3.0
치악(대조)	강	연녹색	무한생장	단과지	5.1 a	5 b	9±0.6	17.0±3.8

ZDMRT (p≤0.05), ↓ 신초 생육초기 5월초 조사

○ 화기 특성

계통명	기본꽃수	화폭 (cm)	중양화 화병장 (cm)	꽃잎수 (개/화)	암술수 (개/화)	화색	약색
해남자생 다래2호	3	2.8	3.0	5	19.3	흰색	검정
치악	2(3,2,1 혼재)	3.1	3.0	5	20.7	흰색	검정

○ 엽 특성

계통명	엽장(cm)	엽폭(cm)	엽장/엽폭	엽병장(cm)
해남자생 다래2호	14.4	9.2	1.56	4.6
치악	12.1	10.2	1.19	5.1

※ 조사시기 : 5월 중하순 개화기

나. 가변특성

○ 생육초기특성

계통명	발아기 (월.일)	전엽기 (월.일)	개화시 (월.일)	만개기 (월.일)	줄기연모	엽면털
해남자생 다래2호	3.12-18	4.5-10	5.17-19	5.19-24	무	소, 짧음
치약	3.15-22	4.6-10	5.18-20	5.21-25	무	소, 짧음

다. 병해충저항성

계통명	각지벌레	응애	매미충	퀘양병	세균성 꽃썩음병	습해	내건성
해남자생 다래2호	약	중	약	강	강	강	중
치약	약	중	약	강	강	강	중

라. 수량성 (추산)

품종명	결과모 지수 /주(개)	결실부 /결과모 지(cm)	결과지 수 /결과모 지(개)	착과 마디수 /결과지 (개)	기본 착과수 /결과지(개)	평균 과중 (g)	주당 생산량 (kg)	10a당 생산량 (kg)	상품과 생산성(kg/ 10a)	증수율 (%)
해남자 생 다래2호	30	200	15	10	3.0	8.3	112.1	3,363	2,354	135.7
치약	30	200	15	9	1.7	12.0	82.6	2,478.6	1,735	100
비고	결과모 지길이2 .5m,	아래쪽 도장성 부분 50cm 제외	약 13m 간격 순지르 기	-	-	-	-	30주/10a	상품과율 70%적용시	치약 대비

마. 품질특성

○ 과실특성

계통명	숙기 (월.일)	과중 (g)	수확시 건물중(%)	후숙당도 (°Bx)	과경길이 (cm)	측과갯수 (개)
해남자생 다래2호	9.24-28	10-15	17-19	16-18	3.4	2
치악	9.23-9.28	10-15	17-19	16-18	2.3	0,1,2

계통명	과육색	과형	과정부	외관	저장력
해남자생 다래2호	녹색	타원형	편평	우수	중
치악	녹색	난형	뽕쪽	우수	중

8. 육성경과

가. 육성계통도

년도	'98	'00	'05	'06	'12~'14	'14
	SKKs1 × SKK2	→	→	해남자생 다래2호 (98AC2-26)		해남자 다래2호
	교잡, 실생 획득	60개체 본포정식 (완도#5포장, 조합명: 98AC2)	개화, 결실	1차 선발, 고접증식	고접특성조사 현장적응성 (광양 봉강)	최종선

나. 육성계보도

A.arguta 'SKKs1' × A.chinensis 'SKK2'	→	해남자생다래2호 (98AC2-26)	→	해남자생다래2호 (특성평가)
--	---	------------------------	---	--------------------

9. 종자 확보량

접수 100본(30cm)

10. 대체품종

생산성 높아 생과 및 가공용 다래 신품종으로 활용

11. 임시보호권 처분 가능여부

가능

12. 기타 참고사항

가. 품종명칭 추천안 및 명명사유

작물명	계통명	명명안	명명사유
다래	해남 자생다래2호	1안 : 해연 (Haeyeon)	해남육성 풍산성 연속(軟枣)미후도(다래)
		2안 : 다산 (Dasan)	풍산성 다래
		3안 : 풍수 (Poongsoo)	풍산성 외관 수려한 다래

나. 품종특성표(양식2)

품종보호출원서 별도 작성

다. 신규추천계통 장려도 지정(양식3)

해당없음

라. 사진 제출



2) 품종보호출원 완료

다래2호를 산림품종보호센터로 신품종으로 출원하기 위한 전자출원자료를 아래와 같이 작성하였으며, 신품종 명명안은 ‘해연’으로 추천되었다. 이 출원서는 조만간 전자출원을 실시할 예정이다(아래 품종보호출원서와 명칭등록 사본 참조).

(증빙. 품종보호출원서)

■ 종자산업법 시행규칙 [별지 제14호서식] <개정 2012.12.11>

품종보호출원서

※ 뒤쪽의 작성방법을 읽고 작성하시기 바랍니다.

(앞쪽)

접수번호	접수일	처리기간 10일
출원인	성명 (한글) 전라남도지사 (영문) Jeollanam-do 주소 (한글) 전남 무안군 삼향면 오룡길 1 전남도청 (영문) 1 Oryong-gil, Sanhyang-myeon, Muan-gun, Jeollanam-do 지분	생년월일 408-83-00513 (외국인은 국적) 전화번호 061)247-0011
대리인	성명 주소	생년월일 (외국인은 국적) 전화번호
육성자	성명 (한글) 조윤섭 외 6명 (영문) Cho Youn Sup 주소 (한글) 전남 완도군 완도를 청해진로 1251번길 48-20 (영문) 48-20, Cheonghaejinro1251beongil, Wandoeup, Wandogun, Jeonnam	생년월일 690210- (외국인은 국적) 전화번호 061)552-3063

품종이 속하는 작물의 학명 및 일반명

학명 : *Actinidia arguta* (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq., 일반명 : 다래

품종의 명칭 (한글) 해연

(영문) Haeyeon

「종자산업법」 제27조제3항에 따른 우선권 주장	출원국명 대한민국 증명서류	출원일 2016.1. [O] 첨부 [] 미 첨부	출원번호
품종의 특성설명	(별지사용)		
품종육성과정의 설명	(별지사용)		

「종자산업법」 제26조제1항 및 같은 법 시행규칙 제28조에 따라 위와 같이 품종보호출원을 합니다.

2016년 1월 일

출원인(대리인)

전라남도지사 (서명 또는 인)



국립종자원장
국립수산과학원장 귀하
산림청장

첨부서류	1. 출원품종의 사진 및 종자시료(종자시료가 영양체 및 수산식물인 경우에는 재배시험 적기 등을 고려하여 국립종자원장·국립수산과학원장 또는 산림청장이 따로 제출을 요청한 시기에 제출을 요청한 장소로 제출하여야 합니다) 2. 품종보호 출원 수수료 납부증명서 1부 3. 우선권 주장 수수료 납부증명서 1부(우선권을 주장하는 경우만 해당합니다) 4. 권리에 관한 지분을 증명하는 서류 1부(지분이 약정되어 있는 경우만 해당합니다) 5. 대리권을 증명하는 서류 1부(대리인의 경우만 해당합니다) 6. 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률」 제8조제3항에 따른 위해성심사서 1부(유전자 변형 품종인 경우만 해당합니다)	수수료 3만8천원
------	--	--------------

210mm×297mm[백상지 80g/m²]

(증빙. 품종명칭등록)

정부3.0, 국민과의 약속



국립산림품종관리센터



수신 전라남도농업기술원장(과수연구소장)

(경유)

제목 품종명칭등록 알림(다래 해연)

1. 품종심사과-292(2016.01.15.)호 및 품종심사과-4703(2016.07.07.)호와 관련
됩니다.

2. 「식물신품종보호법」 제109조 제8항에 의거 귀 기관에서 출원하신 품종
명칭이 아래와 같이 등록되었음을 알려 드립니다.

-아 래-

작물명	품종명칭	출원인	출원번호 (출원일자)	등록번호 (등록일자)	비 고
다래	해연 (Haeyeon)	전라남도지사	명칭 2016-09 (2016. 01.11.)	제09-01-85호 (2016. 07. 07.)	품종보호

끝.

국립산림품종관리센터장



주무관 송서영 임업연구관 허성두 품종심사과장 신결 2016. 7. 19.
 협조자 산림행정원 전아름 산림행정원 조미순 권오웅

사행 품종심사과-4903 (2016. 7. 19.) 접수 과수연구소-1648 (2016. 7. 20.)

우 27495 충청북도 충주시 수안보면 수회리로 72, 품종심사과 / <http://www.forest.go.kr>

전화번호 043-8503352 팩스번호 043-8483055 / fately8316@forest.go.kr / 비공개(5,6)

정부3.0은 국민 한 분 한 분께 맞춤형 서비스를 제공합니다.

다. 다래 재배력 작성

다래 고품질 생산을 위한 월별 과수원 관리 매뉴얼 작성하여 생산자들이 참고할 수 있게 하였다(아래). 주요 내용으로는 1월 시비 및 겨울전정을 포함한 각 시기별 작업내용과 시기, 주요한 방법을 기술하였다(그림 2).

종합투여기술	2014-2015년											
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
일문자 겨울 전정과 결속, 녹비파종, 유기질 퇴비 시용	일자형 가지 30cm 간격 유지, 주당 40개 결과모지 유지, 헤어리벳치, 호밀등 파종, 퇴비 성목 40kg/주											
심토파쇄 및 토양 물리성 증진	심토파쇄로 땅심 유지											
결실관리: 순지르기	새순썩기 (20cm간격)으로 남겨두기											
결실관리: 적뢰(화)	꽃봉오리(과다착뢰 축뢰) 숙아내기											
인공수분	꽃가루 발아율 검사, 인공수분											
결실관리: 적과, 25톤 수준 착과	측과, 소과, 기형과 열매 제거											
배수로 정비	지표수가 잘 흐르도록 배수로 정비											
여름 전정	도장지 제거 및 과번무 가지 제거											
예비지 확보	유인선 활용 예비지 확보, 유인 40개/주											
관수 관리	4-8월 무강우시 주2회, 3시간씩 관수 실시,											
태풍피해 대비	8-9월 파풍시설 정비											

수확기 판정, 수확

9월초 당도측정,
맞춤형 판정, 수확

주요 병해충 방제

각지벌레
선녀벌레
총채벌레
애매미충
녹응애
노린재
박쥐나방
풍뎅이
점무늬병
탄저병
흰가루병
궤양병

전정 후
기계유제
1-2월

5월, 7월, 9월중순경 3회 주간부 검정천
밴딩 또는 약제방제

5-8월 친환경 약제 방제 3회

6-9월 페로몬 트랩 설치
4-10월 주간부 관찰, 토양살충제 살포
4-8월 잎 발생관찰, 약제살포

6-9월 잎 발생관찰, 살균제
살포

2-7월, 주간부, 줄기, 잎 병징관찰, 마이신제
수관주입 또는 교호 살포

그림. 2. 다래 재배력

라. 해연 다래 생육 조건표

해연 품종의 재배를 위한 4계절 기본 생육정보를 컬러 사진과 함께 서술하고, 영농 활용자료도 같이 제시하였다. 조건표를 작성한 방법은 아래와 같다(아래 생육 조건표와 영농기술정보 자료 참조).

- 공시품종 : 해연
- 주요 내용 : 4계절 대조품종 대비 생육상 컬러사진 촬영, 주요 발달단계 세부 묘사, 생육시기별 재배법 기술
--> 생육상 컬러사진 촬영 계획 및 세부 발달 단계 묘사
- 장 소 : 해남군 옥천면 용정리길 20 과수연구소(시험포장)
- 품종명 : 해연, 치악(대조), 만수(대조)
- 재배환경 : 노지(파풍시설내)
- 동계 휴면기 경과하면서 본격 촬영 및 단계 묘사 예정임
--> 다래 생육 조건표(영농활용) 작성

(증빙. 해연 다래 생육 조건표)

다래 생육단계별 조건표

*본 조건표는 참다래 생육기준표(농촌진흥청 영농활용자료, 2013)에 준하여, ‘해연’ 품종 기준으로 작성되었음

기본 생육단계	생육단계명	코드	상세설명	해연
눈의 발달	휴면기	00	휴면기 내 형태적 변화 없음. 휴면아가 표피에 덮여 있음 20160219	
	비후초기	01	눈의 내부에서 비후시작 (육안으로 눈의 크기증가가 확인됨) 20160307	
	휴면아 발아단계	03	눈의 상부 표피가 갈라짐 해연 눈발아기 20160314	
	눈 성장	07	새순이 올라옴(약2mm) 연두색 신초끝 보임 20160321	
	눈발아기	09	순 선단부가 약5mm 성장 20160324	

기본 생육단계	생육단계명	코드	상세설명	해연
		11	순 선단부가 약10mm 성장 20160331	
잎과 신초의 발달	전엽기	11	잎의 붙어있음. 1-3번째 잎 전엽 시작 20160402	
		15	5번째 잎 전개 20160405	 5cm
		18	7번째 잎의 전개 20160411	
꽃의 발생	화서출현	51	꽃망울이 부풀어 오름. 화경(꽃자루)이 매우 짧고 붙어 있음 20160414	 18cm
	화경신장	53	꽃망울은 닫혀있으나 화경이 급속히 신장함 20160429	

기본 생육단계	생육단계명	코드	상세설명	해연
	화아팽창	55	꽃망울 구조가 확실하게 드러나 보임 20160509	
개화 진행	개화개시	60	꽃이 한 두 개 개화 치악꽃이 갈라지기 시작함 20160516	
	만개기	65	약 50% 개화	
	낙화기	69	꽃잎 대부분이 건조 또는 낙화 20160523	
과실발달과 성숙	과실비대	71	최종 과실크기의 10% 20160523	

기본 생육단계	생육단계명	코드	상세설명	해연
		73	최종 과실크기의 30% 20160607	 종경2.1cm
		75	최종 과실크기의 50% 20160621	 종경3.3cm
		77	최종 과실크기의 70% 20160718	
	과실성숙	81	종자 크기완성(개화 후 약8-9주). 종자 검정색으로 변화	종경3.5cm 
		85	과일이 한두개씩 낙과. 당도 약 7브릭스 도달 (원예적 수확기)	

기본 생육단계	생육단계명	코드	상세설명	해연
노화와 휴면	낙엽개시	91	노엽갈변, 낙엽시작	
	낙엽완료	97	모든 잎 낙엽	

(증빙. 다래 생육 조건표 관련 영농기술정보)

<영농기술정보>

제목	다래 생육단계 조건표						
활용 분야	과수						
활용 내용	<p>○ 목적 다래의 생육단계를 도식화하여 영농작업의 효율화와 사전 준비를 통한 작업으로 품질향상 및 농가 소득증대 기여</p> <p>○ 방법 〈조건표의 구조와 주요 내용〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다래의 기본 생육 단계는 초봄 휴면눈의 발달, 잎과 신초의 발달, 꽃의 발생, 개화진행, 과실발달과 성숙, 노화와 휴면의 주기로 이루어짐 - 휴면눈의 발달은 표피에 덮힌 눈이 표피를 뚫고 나오는 과정부터 시작하여 눈잎이 전개하기 직전까지의 단계임 - 잎과 신초의 발달은 잎 전개부터 엽액에서 꽃망울 구조가 보이기 직전 단계임 - 꽃의 발생은 꽃망울이 확연히 보이고 신초가 성장하여 개화 직전까지 단계임 - 개화 진행은 꽃이 한 두개 피기 시작하여 수정 직후 꽃잎이 떨어진 단계임 - 과실 발달과 성숙은 수정 후 과실이 비대하고 원예적 성숙기에 도달하는 시점까지 단계임(당도기준 7브릭스 도달 시점) - 노화와 휴면은 노엽이 갈변하고 떨어지기 시작하여 낙엽이 완료되는 시점까지 단계임 <p>〈활용방법〉</p> <ul style="list-style-type: none"> - 붙임의 조건표에 각 단계별 사진을 참고하여 과수원별 나무의 생육 상태를 비교하여 당사와 다음 단계 영농 작업을 준비하여 적기 과수원 관리를 실시함 - 조건표의 코드는 지역별, 과수원별, 나무별로 차이가 있을 수 있으므로 같은 과수원 내에서도 생장이 다른 나무는 별도 구역으로 나누어 적용함 - 과수원별 혹은 과수원내 부분별 생육코드가 다른 경우에는 구역을 나누어, 맞춤형 농작업 순서를 정하고 작업량과 노동력 등 투입계획을 짜는데 활용 - 과실의 생육과 성숙기를 반영하여 수확기를 달리함으로써 수확된 과실의 품질을 균일하게 함 - 수확일이 다른 과일은 별도 표시하여 출하에 참고하므로서 브랜드이미지 제고와 소비자 만족도를 향상 <p>○ 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생육조건표를 활용한 과수원과 구역별 맞춤형 생육관리와 수확으로 상품의 균일성과 지속가능한 농가소득 달성 						
활용 구분*	영농기술				영농정보		
	신기술 보급지원사업		현장실증 현장접목 과제		농업기술 길잡이	교육·현장 연시	○
연구 개발자	전남농업기술원 과수연구소 조운섭(전화 061-552-3063, aktis@korea.kr)						

< 참고자료 >

연번	활용분야	영농활용기술명	개발연도
1	과수, 농업환경	참다래 생육단계 기준표	2012
2	작물보호	참다래 궤양병 발생 경감을 위한 경종적 과원 종합관리 매뉴얼	2013
3	과 수	국내 육성 자생다래 품종별 특성표	2013
4	작물보호	참다래 주요 해충의 피해 진단방법	2013
5	작물보호	다래 재배시 녹용애 예찰 및 친환경 방제 요령	2014
6	재배관리	다래 유목기 연차별 수형관리 방법	2011
7	재배관리	다래(<i>A. arguta</i>)나무의 경지삼목 발근특성	2010

다래 재배 생육관찰에 의한 시기별 효율적인 농작업 준비와 맞춤형 영농활용

다래란 ?

- 다래(*Actinidia arguta*)는 국내에 4종 2변종이 자생하고 있으며, 최근 중국에서도 약 340ha가 상업적으로 재배되고 있습니다. 국내에는 강원, 전남, 충남, 전북 등에서 산발적으로 약 30ha 정도 재배하고 있지만, 이제 재배가 시작되는 단계로 재배기술이 부족합니다. 참다래와 속성이 비슷하면서도 세부적으로는 차이가 있고 특히, 개화기와 수확시기가 빠르고 다릅니다. 이제 시작되고 있는 국내 다래 산업화를 위한 생산자 종합 매뉴얼과 재배참고자료가 부족한 실정입니다.

생육 조건표는 ?

- 다래의 기본 생육 단계는 초봄 휴면눈의 발달, 잎과 신초의 발달, 꽃의 발생, 개화진행, 과실발달과 성숙, 노화와 휴면의 주기로 이루어있으며 각 단계별로 세부 항목별 관련 사진이 적시되어 있습니다. 사진을 보면서 현재의 단계를 파악하여 다음 농작업을 준비하고, 맞춤형 농사를 짓는데 참고할 수 있습니다.

효과적인 조건표 활용법은 ?

- 붙임의 조건표에 각 단계별 사진을 참고하여 과수원별 나무의 생육 상태를 비교하여 당시와 다음 단계 영농 작업을 준비하여 적기 과수원 관리를 실시합니다. 조건표의 코드는 지역별, 과수원별, 나무별로 차이가 있을 수 있으므로 같은 과수원 내에서도 생장이 다른 나무는 별도 구역으로 나누어 적용합니다. 과수원별 혹은 과수원내

부분별 생육코드가 다른 경우에는 구역을 나누어, 맞춤형 농작업 순서를 정하고 작업량과 노동력 등 투입계획을 짜는데 활용하고, 과실의 생육과 성숙기를 반영하여 수확기를 달리함으로써 수확된 과실의 품질을 균일하게 함으로써 브랜드이미지 제고와 소비자 만족도를 향상시키는데 활용합니다.

마. 학술지 발표

해연 품종 선발 관련 내용은 학술지(sci)와 발술대회에도 그 특성을 소개하였다(원예과학기술지와 한국원예학회 학술발표, 창원컨벤션센터, 2016).

(증빙. 학술지 게재)

Actinidia arguta Planch. et Miq.) Cultivar with Improved Storage Life

Byung Joon Jung, Hye Sung Cho, Moon Young Park, and Youn Sup Cho*

Fruit Research Institute of JARES, Wando 59104, Korea

*Corresponding author: aktis@korea.kr

Abstract

In general, the storage life of hardy kiwifruit (*Actinidia arguta*) is approximately one month, even in cold storage, which is a limiting factor for its commercialization due to the short marketing period. This short shelf life is in contrast to those of green kiwifruit (*A. deliciosa*, 6 to 8 months) and gold kiwifruit (*A. chinensis*, 4 to 6 months). To increase the storage life of hardy kiwifruit, we performed a cross between *A. arguta* (a local collection, 'Hy2-1', female) and *A. deliciosa* ('Matua', male) at Wando station at the Fruit Research Institute of JARES, Korea in 1999. After the first selection in 2006, we clonally propagated the hybrid plants by grafting them onto *A. arguta* seedlings in Gwangyang and Haenam province, Korea. We performed the final selection of this cultivar in 2012 and applied for plant protection rights from the Korea Forest Research Institute in 2013. Several experimental orchards have been established for commercial production. 'Mansu' begins to flower on May 20 in Gwangyang. The horticultural maturity date in 'Mansu', when the soluble solid content reaches 7°Bx, is October 15, whereas that of the control variety ('Chiak') is October 5. The average fruit size of 'Mansu' is approximately 15 g. The soluble solid content of 'Mansu' is approximately 16 to 17°Bx after ripening. The total yield of mature 'Mansu' vines is estimated to be 2.2 to 2.5 tons per 10a. The fruit firmness of 'Mansu' exceeded 1.5 kg/5 mm ϕ until 70 days after storage (at 0 and 1°C). Therefore, 'Mansu' fruits have much longer storability than the control. The cultivation and production of 'Mansu' may extend the marketing period for hardy kiwifruit.

Additional key words: bark crack, cultivar, stripe, firmness, maturity, storability

Introduction

Hardy kiwifruit (*Actinidia arguta* Planch et Miq.) is widely distributed from Southwest China, Korea, and Japan to Siberia (Cui et al., 2002). In the Korean peninsula, *A. arguta* vines are commonly found in the mountains and valleys from Gangwondo to Jeju-do below an altitude of approximately 1,000 m above sea level (Lee, 1982; Cho et al., 2011). The fruits of *A. arguta* have long been collected and consumed by local people due to their sweetness (Lee, 1982). Trial cultivation to utilize *A. arguta* fruits for commercial production has recently begun (unpublished data from the Korean Arguta Workshop). However, a profitable arguta industry has not yet been established due to various barriers (Williams et al., 2003), such as low consumer awareness, the short marketing period for this fruit, and



Korean J. Hortic. Sci. Technol. 34(5):755-760, 2016
<http://dx.doi.org/10.12972/kjst.20160079>

pISSN : 1226-8763
eISSN : 2465-8588

Received: March 7, 2016

Revised: March 9, 2016

Accepted: May 3, 2016

Copyright©2016 Korean Society for Horticultural Science.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution NonCommercial License](#) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

This work was supported by Korea Institute of Planning and Evaluation for Technology in Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (IPET) through Agri-Bioindustry Technology Development Program, funded by Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (114076-3) and Jeollanamdo.

(증빙) 한국원예학회 학술 발표(구두)

May 2016 제34권 별호 I



원예과학기술지

KOREAN JOURNAL OF
HORTICULTURAL SCIENCE & TECHNOLOGY

2016 한국원예학회 정기총회 및 제104차 춘계학술발표회 자료집
Program & Abstracts
2016 Annual Spring Conference of the Korean Society for Horticultural Science

주제 스마트 원예(Smart Horticulture)의 현황과 발전방안
일자 및 장소 2016. 5. 25(수)~28(토), 창원컨벤션센터(CECO)

(사) 한국원예학회 Vol. 34 Supplement I (May 2016)

ISSN 1226-8763

주최 (사)한국원예학회
후원 경상남도·창원시·경남컨벤션뷰로
한국과학기술단체총연합회·코레곤중요·원예산업신문

‘진황’ 배의 유통온도 조건이 품질변화에 미치는 영향
Effects of Fruit Quality on Simulated Marketing at Different Temperature Condition in ‘Jinhwang’ Pears

이윤영*, 김윤경, 원경호, 마경복, 김형수, 천종필*
*국립원예특작과학원 배연구소, *충남대학교 원예학과

Yu-Yong Lee*, Yoon-Kyeong Kim*, Kyung-Ho Won*, Kyeong-Bok Ma*, Myung-Su Kim*, and Jong-Pil Chun*
*Pear Research Institute, National Institute of Horticultural & Herbal Science, Rural Development Administration, Naju 58216, Korea, *Department of Horticulture, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

국내 육성 품종인 ‘진황’ 배는 농촌진흥청 배연구소에서 1983년 ‘단배’에 ‘행수’를 교배하여 2004년에 육성된 품종으로 과중은 501g이고, 당도는 13.1°Brix로 고품종이다. 숙기는 ‘원황’보다 약 5일 정도 늦어 추적 및 재수용으로 적합한 품종이지만 상온 보구력이 다소 약한 품종으로 내수시장 및 수출시장을 대비하기 위해서는 상온 보구력 증진을 위한 저장기술이 확립되어야하기 때문에 본 실험을 수행하게 되었다. ‘진황’ 품종의 유통온도 차이에 따른 과실품질 및 생리장애 발생을 조사하기 위하여 ‘진황’ 과실을 만개 후 125일(8월 27일)에 수확하였으며 수확한 과실은 상온(25°C)에서 1일간 예건 및 표준을 낮춘 후 5Kg 박스에 과실을 포장하여 18, 25 및 30°C에서 7일 간격으로 28일간 과실의 품질을 비교하였다. 모의유통 실험 결과, 과실 감도율은 유통기간이 경과하면서 증가하였으며 유통 14일에 18°C는 2.7%, 25°C는 4.6%, 30°C는 5.2%로 유통온도가 높을수록 감도율도 높게 나타났다. 과육의 경도는 유통기간이 증가하면서 감소하였으며 유통온도가 낮을수록 경도가 높게 유지되었다. 과실의 생리장애는 과실 감변과 분질 현상이 가장 많이 나타났으며 유통온도가 낮을수록 발생률이 유의하게 낮아졌다. 30°C의 고온에 유통할 경우 한계기는 약 21일 정도로 설정할 수 있었다. 과실의 식미에 영향을 미치는 분질과의 경우 모든 처리구에서 저장 14일경부터 발생하기 시작하여 저장 21일 후에는 급격한 발생을 보였다. 이상의 결과로 ‘진황’ 과실에서도 유통 온도가 과실품질 유지에 밀접한 관련이 있어 추후 저장온도에 따른 유통한계기의 설정이 필요할 것으로 판단되었다.

T. 061-330-1564, F. 061-330-1502, ugyong@korea.kr

최근 중국 다래 연구와 산업 동향과 시사점

Recent Research and Industry Conditions on Hardy Kiwifruit (Actinidia Arguta) in China

조윤섭*, 조혜성, 박문영, 황병준
*전라남도농업기술원 과수연구소

Yoonsup Cho*, Hyesung Cho, Moonyoung Park, and Byungjoon Jung
Fruit Research Institute of Jeonnam Agricultural Research and Extension Services, Wando 59104, Korea

중국 서남부의 고산지역에서 동북부, 한반도 전역, 일본 등지에 자생하고 있는 다래(Actinidia arguta, hardy kiwifruit)는 지금까지 주류 과수에서 주목받지 못하였다. 하지만 최근 뉴질랜드, 미국 북부지역, 프랑스

를 포함한 동구권 국가들, 일본, 중국 등에서 새로운 과종으로 산업적 관심을 끌고 있으며, 우리나라에서도 전라남도북도를 포함한 강원도, 충청도, 일부 경상권 시군에서 시험재배를 시작하고 있다. 이러한 최근의 다래에 대한 관심증가는 우선, 외적으로는 새로운 것을 추구하는 소비 추세를 반영하는 것이기도 하고, 또한 이제껏 관심밖이었던 작물을 새로운 소득작물로 발굴하려는 최근의 연구, 산업적 추세에 맞기 때문이다. 내적으로는 다래 과일의 외형과 맛같은 상품성과 먹기 편한 소비자 편이적 속성, 건강 기능적 가치에 대한 인식이 맞물려 있기 때문일 것이다. 본 발표에서는 최근 중국에서 새롭게 주목하고 있는 다래에 관한 연구와 산업화에 대한 접근 현황에 대해 소개하고, 이를 기점으로 국내에서의 관심을 불러 모으고자 하는 데 있다. 다래나우속(Actinidiaceae Genus) 식물에는 70여 종이 있으며, 그중 다래는 가장 내한성이 강한 종(species) 중의 하나이다. 따라서 중국에서도 상대적으로 동북부 지역에서 관심이 높다. 반면에, 온난한 지역에서는 과실의 상온 유통력은 15일 정도로 매우 짧아서 관심을 갖지 못하였으나, 최근 발달한 저장유통기술과 내구력이 강한 품종의 선반, 적지적작 등 종합적인 고려 속에 충분히 산업화 잠재력이 높다고 확인되고 있다. 최근에는 동북지역을 포함한 사천성과 하북성, 호북성 등에서 야생 다래 자원을 활발하게 수집하고, 바로 선반하여 상품화를 진행하고 있다. 국내 자원에서 볼 수 없는 유색(자색, 분홍) 과일과 30g이 넘는 초대과종도 선반되고 있다. 또한 다래를 활용한 중간장종을 육성하려는 시도도 여러 기관에서 시도되고 있다. 산업적으로는 조직배양을 통한 대량 묘생산체계를 구축하여 이미 수집한그루의 묘를 양산하는 단계에 접어들었다. 중국 내 다래 연구와 산업화에 관한 최근의 동향과 국내 연구 산업화의 방향에 관한 시사점을 고찰해보고자 한다.

본 결과물은 농림축산식품부의 지원으로 농림수사식품기술기획개발원의 농생명산업기술개발사업(114076-3)의 지원을 받아 연구되었음.

T. 061-552-3063, F. 061-554-9933, cometho@korea.kr

약용작물 추출물의 포도나무 탄저병에 대한 기내항균 활성 검증

In Vitro Antimicrobial Activities of Medicinal Plants Against Anthracnose in Grapevines

김문수, 김선애, 안순영, 유해근*
*영남대학교 원예생명과학과

Eun Su Kim, Seon Ae Kim, Soon Young Ahn, and Hae Keun Yun*
Department of Horticulture and Life Science, Yeungnam University, Gyeongsan 38541, Korea

포도나무 탄저병(Coletostrichum spp.)은 6월 초부터 발생하여 성숙기에 경우량이 많으면 과실에 심한 피해를 유발하는 병해이다. 본 연구는 포도나무 탄저병 방제용 천연물 소재를 개발하기 위하여 항균, 항염 등의 활성이 있다고 알려진 7종의 약용식물을 이용하여 포도나무 탄저병에 대해 항균활성을 조사하였다. 식물추출물을 이용하여 포도나무 탄저병균에 대한 항균활성을 조사한 결과, 개동죽(Artemisia annua L.), 엘드라미(Celosia cristata L.), 질경이(Plantago major var. japonica M.)의 꽃, 복숭아 나무(Prunus persica L.) 수지 추출물이 72시간 동안 항진균활성을 유지하는 것을 확인하였다. 상사화(Lycoris squamigera

바. 개발 신품종 판별용 고유분자 마커 개발

pcr-rapd기법을 활용하여 유용한 품종 판별 마커를 선별하여, 품종의 혼입과 표목상에서 혼합되어 야기되는 문제를 원천적으로 해결하는데 활용하게 하였다. 초기에는 품종간 밴드패턴이 유사하여 어려움을 겪었으나, 시행착오를 통해 ‘치약’, ‘해연’, 그리고 다래(A.arguta) 범용 마커를 개발하였다(그림 2,3,4,5,6,7,8,9).

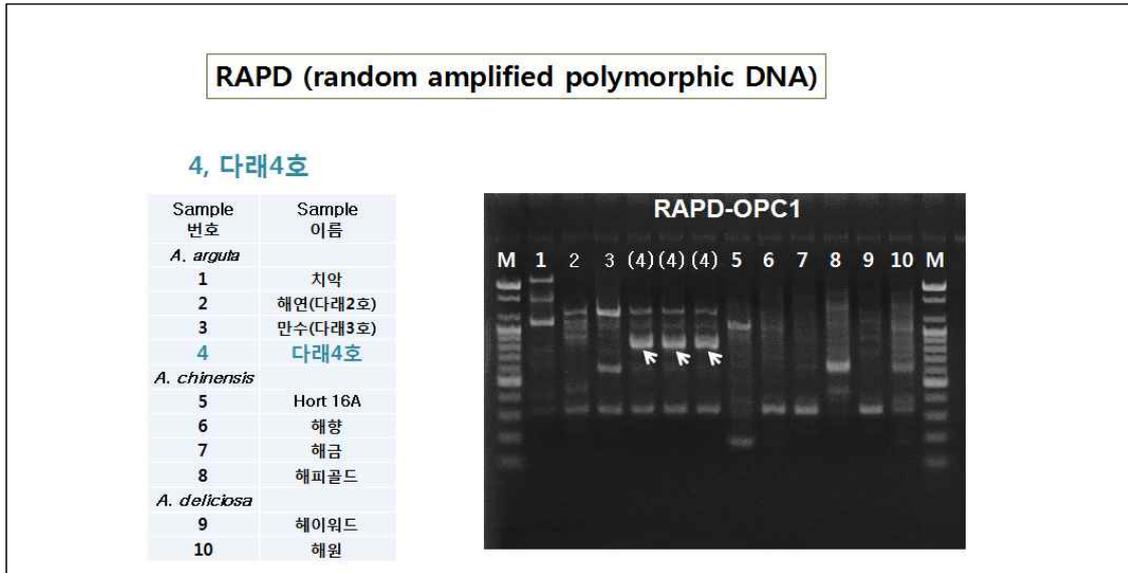


그림. 2. 다래4호’ 특이적 마커 선별 : OPC-1 primer, 900 bp의 DNA 증폭



그림. 3. 다래4호 특이적 밴드 염기서열을 결정 : 전체크기는 890 bp

10-mer인 random primer를 포함하는 20-mer primer인 DR4890-F1/R1를 설계하여, 증폭하였을 때, DR4890-F1/R1 primer pair는 다래 4호에서 890 bp의 DNA를 증폭시켜서, 다래4호의 특이적인 마커로 사용할 수 있을 것으로 판단하였다(그림. 3).

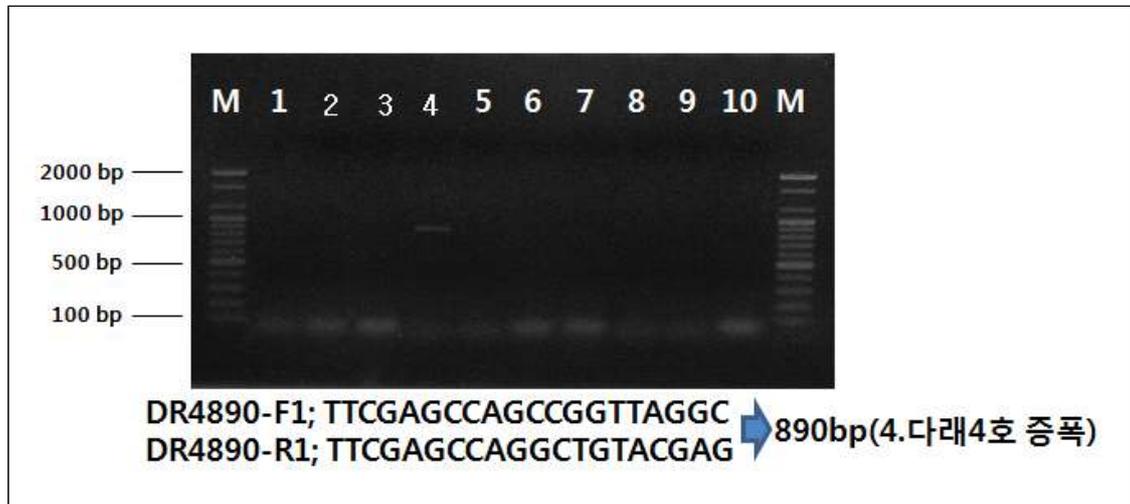


그림. 4. 신규 설계된 다래4호 마커

동일한 890 bp의 DNA절편의 안쪽에서 새로운 primer DR4890-F/R을 설계하여 증폭시킨 결과, 이 primer는 다래 4호에 특이적일 것이라는 예상과 달리 모든 *A. arguta*에서 509 bp를 증폭시켜서, DR4890-F/R는 *A. arguta*에 특이적인 primer가 될 수 있을 것으로 판단되었다(그림. 5).

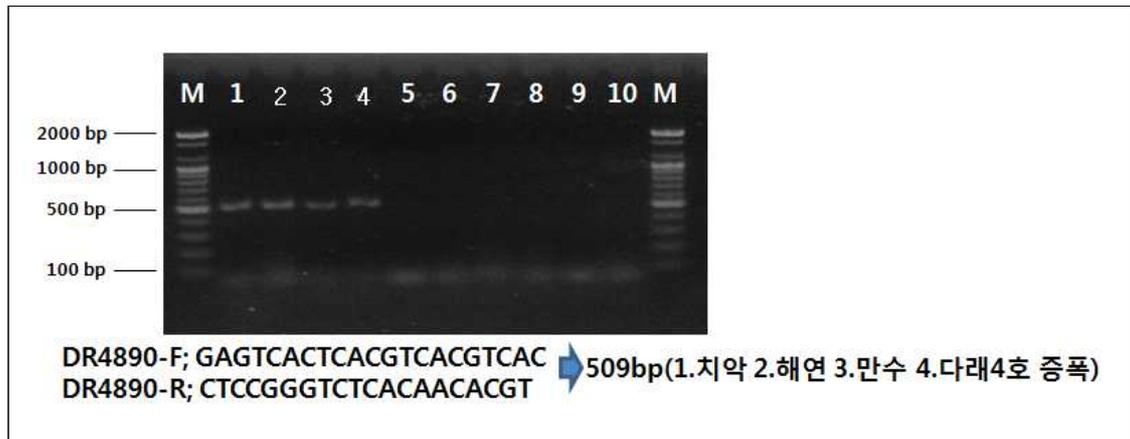


그림. 5. *arguta* 범용 마커 선발

primer HYB6-F/R를 선발하여 확인 결과, 이 primer는 만수에서 다수의 밴드를 증폭시켰고, 이러한 band pattern이 반복적이고 안정적으로 증폭되면 이 자체를 ‘만수’의 분자마커로 사용할 수 있을 것으로 판단되었다. 특히, 단일 밴드로 나오는 마커를 찾기 위해 main band인 약 450 bp의 염기서열을 확인하여 새로운 특이적 primer를 설계할 수 있는지 여부를 확인하고 있다(그림. 6). 아울러 ‘해연’ (그림. 7)과 ‘치악’ (그림. 8) 품종과 *arguta* 범용(그림. 9)의 마커를 선발하여 묘목 분쟁이나 생산과정에서 혼입, 농가 민원 해결에 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

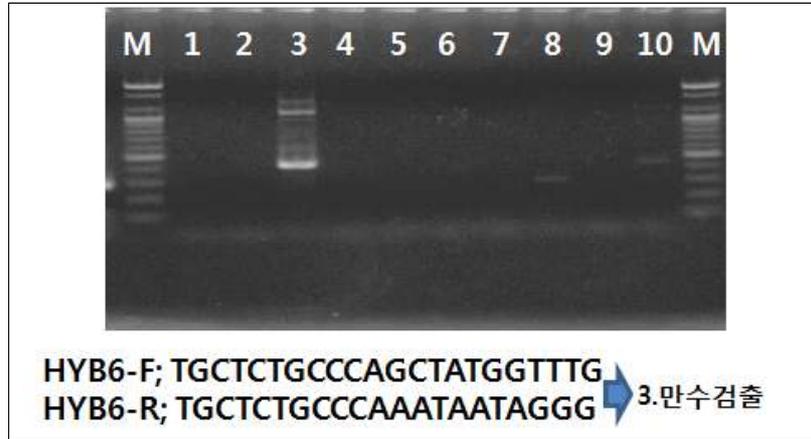


그림. 6. ‘만수’ 특이적 마커 선발

프라이머 명칭	프라이머 구조 (5'→3')	프라이머 크기
HYI41-F1	5'-CCG CCT AGT CCA CTG AAC AG-3'	1058bp
HYI41-R1	5'-CCG CCT AGT CAT GAT GTT TGT-3'	

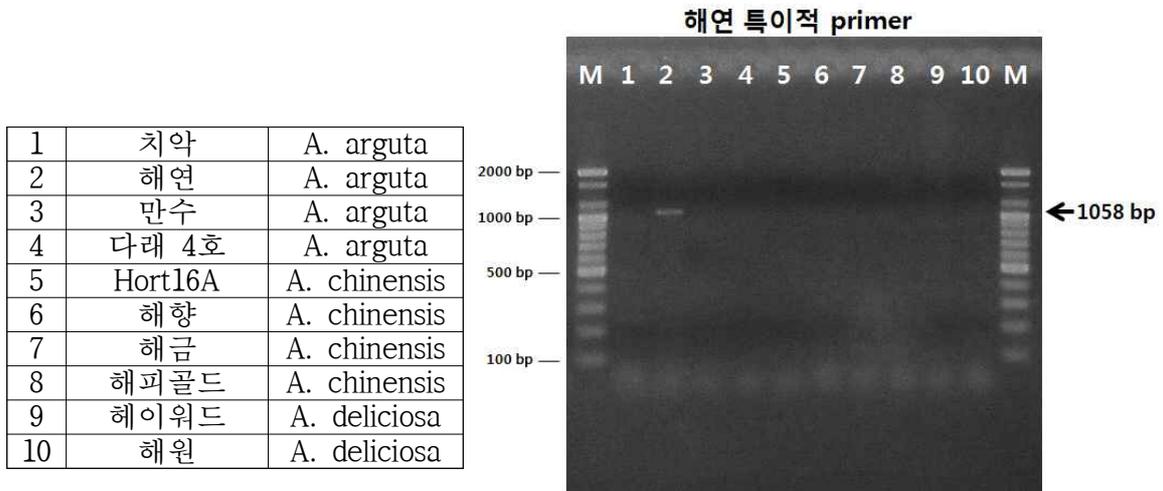


그림. 7. ‘해연’ 특이적 마커 선발 : HYI41-F1, 증폭위치 : 1058 bp

1	치악	<i>A. arguta</i>
2	해연	<i>A. arguta</i>
3	만수	<i>A. arguta</i>
4	다래 4호	<i>A. arguta</i>
5	Hort16A	<i>A. chinensis</i>
6	해향	<i>A. chinensis</i>
7	해금	<i>A. chinensis</i>
8	해피골드	<i>A. chinensis</i>
9	헤이워드	<i>A. deliciosa</i>
10	해원	<i>A. deliciosa</i>

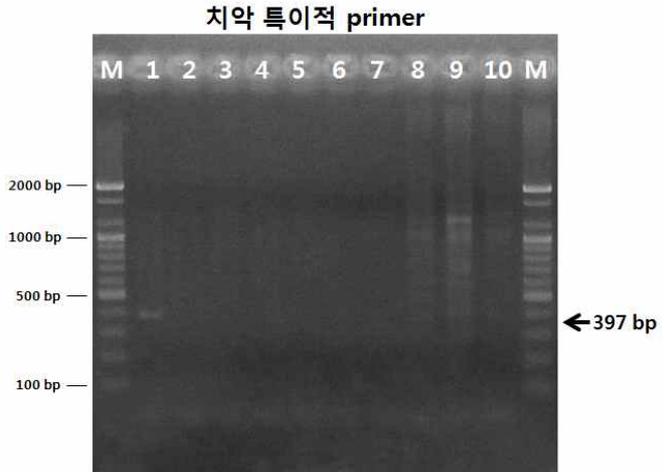


그림. 8. ‘치악’ 특이적 마커 선발 : HYI11-F, 증폭위치 : 397 bp

프라이머 명칭	프라이머 구조 (5'→3')	프라이머 크기
HYI11-F	ACC TGG ACA CAG AGT CAA AA	397bp
HYI11-R	ACC TGG ACA CAT GGA AGC CC	

프라이머 명칭	프라이머 구조 (5'→3')	프라이머 크기
HyA5-F1	AGG GGT CTT GTA TAT AAA TGC TTG A	933bp
HyA5-R1	AGG GGT CTT GCA TAG ATA AAC TCT C	

1	치악	<i>A. arguta</i>
2	해연	<i>A. arguta</i>
3	만수	<i>A. arguta</i>
4	다래 4호	<i>A. arguta</i>
5	Hort16A	<i>A. chinensis</i>
6	해향	<i>A. chinensis</i>
7	해금	<i>A. chinensis</i>
8	해피골드	<i>A. chinensis</i>
9	헤이워드	<i>A. deliciosa</i>
10	해원	<i>A. deliciosa</i>

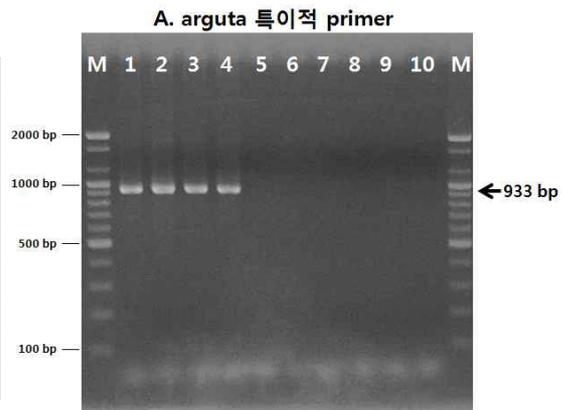


그림. 9. 또다른 다래종(*A. arguta*) 범용 마커 선발 : HyA5-F1, 증폭위치 : 933 bp

이러한 마커들은 향후 농가, 유통 묘목 등 품종 판별에 활용할 수 있을 것이다.

【시험2】 고품질 다수확 다래 신품종 종합기술 현장 실증

실증 재배장소는 광양시 봉강면 허**씨대이었으며, 수령은 고접5-8년차였다. 주요 생육시기별 투입 실증 기술은 수형관리 측면에서는 일문자, 평덕식 재배를 기본으로 하였고, 실증시험 수행 방법은 시기별 현장방문 실습, 컨설팅 및 전화 상담지도를 위주로 하였다. 생육기 주요 시기별 컨설팅 및 작업내용은 아래(표. 10)와 같다.

	전정법		초생관리
	순지르기		수형구성
	단방향평덕		평형결과모지
	예비지확보		초봄신초유인
	결실관리		고품질다수확

생육시기별 재배법 현장지도, 실증(광양시 봉강면) : 평덕식, 예비지유인, 결과모지 평형배치, 순지르기, 과수원 초생관리, 수분작업 등

그림. 10. 생육기 주요 재배기술 실증농가 현장 컨설팅

나. 종합기술 투여를 통한 상품성과 생산성 조사

생육시기별 고품질 생산종합기술 투입시 과실 품질 특성을 검증하기 위해 종합 기술을 투입하고 3년간 품질과 생산성을 조사하였다. 주요 투입기술은 일문자수형, 예비지 대각선유인, 인공수분, 봄철 순관리, 토양비배관리(40kg/주), 시기별 병해충방제, 배수관리(장마기), 과풍네트에 의한 방풍 등이었으며, 조사는 광양시 허용옥 농가에서 실시하였다. 인공수분일 5월 15-22일경이었고, 과일 결실조절은 약 20cm간격으로 결과지 남기고 순지르기를 실시하였고, 수분 작업 후에는 수정불량과, 소과, 기형과 등을 적과하고, 수체관리는 일반 재배관행 준수하였다.

표. 5. 1년차 수확기 과실특성과 수량성(2015)

품종명	결과모 지수 /주(개)	결실부 /결과모 지(cm)	결과지 수 /결과모 지(개)	착과 마디수 /결과지 (개)	기본 착과수 /결과지 (개)	평균 과중 (g)	주당 생산량 (kg)	10a당 생산량 (kg)	상품과 생산성(kg/10a)	증수율 (%)
해연	30	200	15	10	3.0	8.3	112.1	3,361.5	2,353.1	135.6
치악	30	200	15	9	1.7	12.0	82.6	2,478.6	1,735.0	100
비고	2.5m, 30주/10a, 식재	아래쪽 도장성 부분 50cm 제외	약 13m 간격 순지르기	-	-	-	-	-	상품과율 70%적용시	치악 대비

품종간 생육기 과실 성장 특성에서 해연의 종적 비대가 가장 빠르고, 수확기에는 길쭉한 형태를 나타내었다(표. 5, 그림. 11).

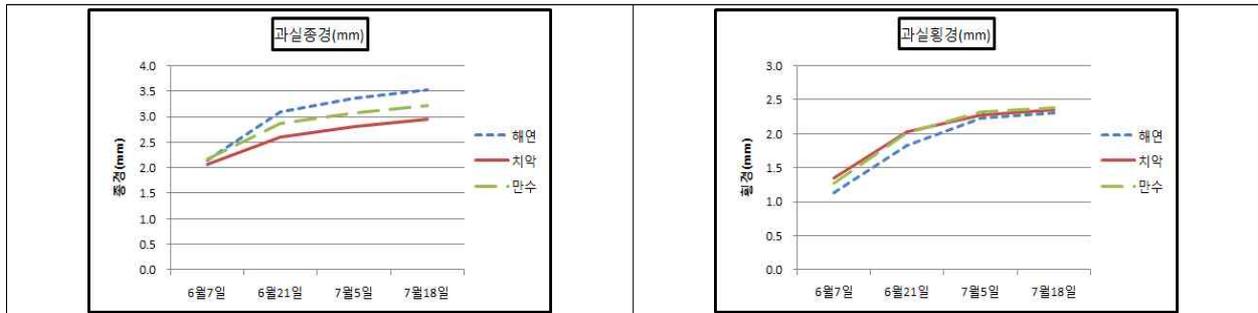


그림. 11. 아래 3가지 품종의 과일 비대 생육

품종간에 결과지 간격은 해연이 가장 짧았고 단과지 개수도 많아 생산성이 높을 것으로 조사되었다. 해연 아래의 주당 생산성과 소득율은 다음과 같이 추산되었다(표. 6, 7, 8).

표. 6. 2년차 결실 특성과 수량성(2016)

품종명	결과모지 총길이 (cm)	결과모지상 결과지수 (개)			결과지 간격 (cm)	결과지 유형별 착과수(개)			
		총 결과지	장과지	단과지		장과지 (100cm이상)		단과지 (50cm이하)	
						중양과	측과	중양과	측과
해연	167.0	14.7	5.6	9.2	11.3	9.9	0.7	10.6	1.2
치악	166.9	14.4	2.8	12.1	11.6	5.2	0.7	6.0	0.7
만수	167.4	12.9	3.9	8.9	13.0	4.9	0.5	6.3	0.4

표. 7. 2년차 다래 품종간 생산성 비교

품종명	결과지상 총착과수(개)		결과모지당 착과수(개)	결과모지당 생산량 (g)	주당 생산량 (g)	품종별 생산성 (%)
	장과지	단과지				
해연	38.5	116.5	154.9	1,239.4	37.2	100.0
치악	10.2	46.8	57.0	854.8	25.6	68.8
만수	8.5	22.5	31.0	465.2	14.0	37.6

표. 8. 2년차 다래 품종간 소득 비교

품종명	10a당생산량 (kg)	조수입 (원/10a)	소득 (원/10a)	품종별 소득율 (%)	비 고 식재주수: 40주/10a 결과모지수: 30개/1주 재식거리: 6×4m 판매가: 8,000원/kg 소득율: 60% 기준
해연	1,488.0	11,904,000	7,142,400	100.0	
치악	1,024.0	8,192,000	4,915,200	68.8	
만수	560.0	4,480,000	2,688,000	37.6	

표. 9. 3년차 결실 특성과 수량성(2017)

계통명	평균 결과지 절간장 (cm)	결과지 수 /결과모 지	상품과 착과수 /착과마 디	결실마 디수 /결과지	평균 과중 (g)	생산량(kg)			
						결과 모지	1주	10a	비고
해연	6.8	29.2	1.0	7.9	12.8	2.94	103	2,886	141
만수	9.0	22.2	1.2	7.1	12.2	2.31	81	2,260	111
치악 (대조)	9.3	21.5	1.1	7.8	11.3	2.08	73	2,041	100

*28주/10a 식재, 주당 결과모지수 : 35개, 결과모지 길이: 200cm, 상품과 : 8g이상 기준, 과중 : 2016년 수확과 기준. 광양시 봉강면 허OO씨 과수원

3년간의 수량성 조사결과, 해연은 10a당 생산성이 약 2,886kg으로서 치악(대조) 대비 약 31-41% 증수하는 다수확 품종으로 확인되었다(표. 7, 8, 9).

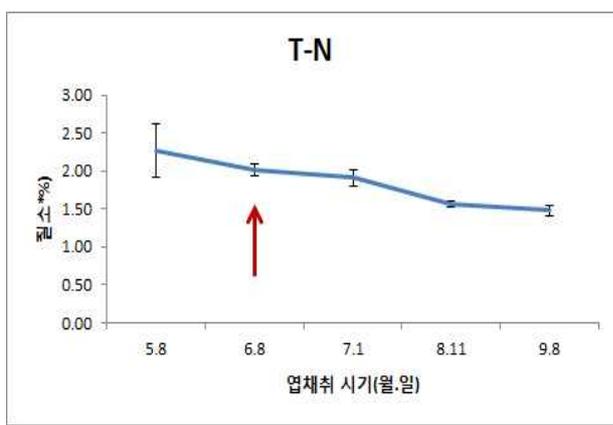
【시험 3】 다래 생육에 따른 수체 주요 양분 요구도 구명

다래 나무의 생육기별 양분 요구도를 이해하고, 적절한 시비 대책을 강구하고자 시기별 엽분석을 실시하였다.

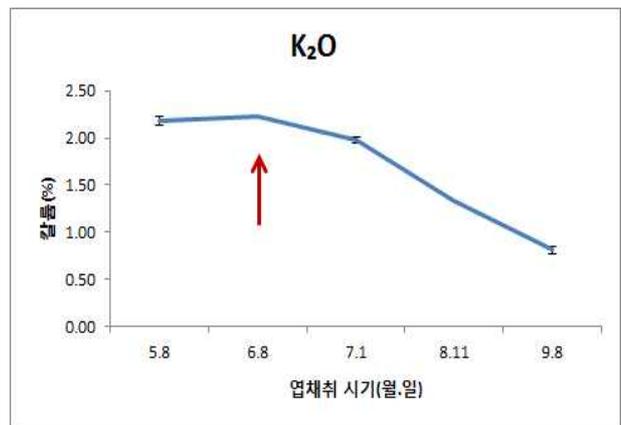
표. 10. 시험 과수원 토양상태(해남, 2017)

pH (1:5)	OM (g/kg)	유효인산 (mg/kg)	K	Ca	Mg	CEC (coml+/kg)	EC (ds/m)
6.92	13	106	0.44	8.64	3.29	13.90	0.23

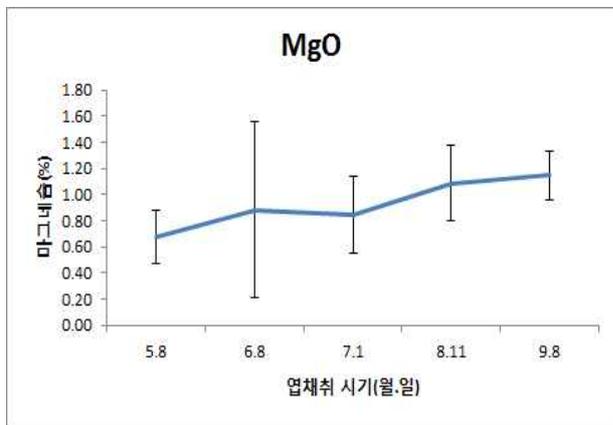
생육기 중 질소와 칼리는 7월 이후 감소하는 추세를 보였고, 마그네슘과 칼슘은 증가하는 경향을 보였다(그림. 12). 따라서, 나무내에 양분이 감소하기 1개월 전에 질소와 칼리비료를 추비하는 것이 후기 나무와 과일 생장에 도움을 줄 것으로 판단되었다.



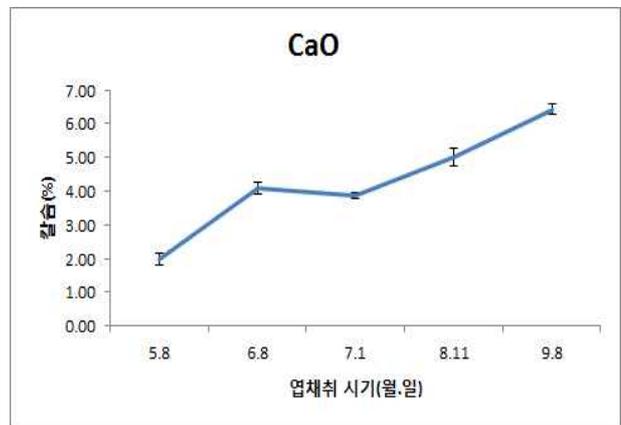
질소



칼리



마그네슘



칼슘

그림. 12. 생육 시기별 주요 무기성분의 변화. *빨간 화살표는 적절한 웃거름 시점

2세부과제 : 다래 유통력 증진 방법 연구

<1차년도>

1) 다래 유통력 증진을 위한 적정 수확기 당도 구명

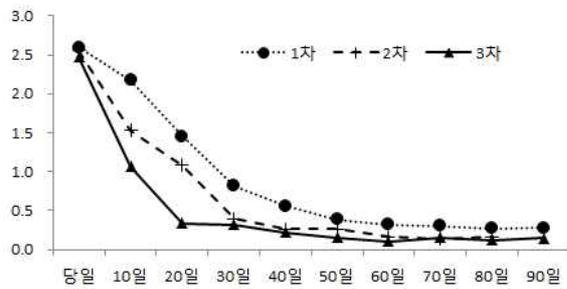
가. 해연 품종의 당도별 수확시기와 과신품질 및 저장성

해연 품종의 수확 시기 및 당도는 9월 16일에 6.3°Bx, 9월 24일에 7.9°Bx, 10월 6일에 8.3°Bx 이었고, 경도는 2.6, 2.6, 2.5kgf 이었다.(표 1)

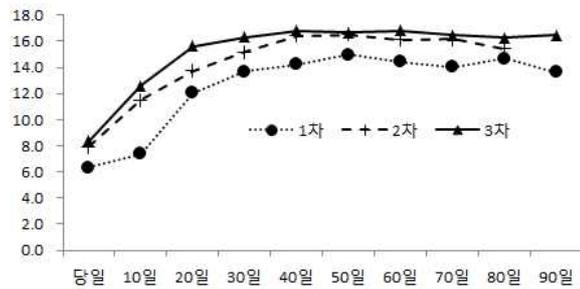
표 1. 해연 품종의 당도별 수확시기 및 과신품질

구 분	수확일 (월/일)	과중 (g)	과실크기(mm)		경도 (kg/5mm ϕ)	당도 (°Bx)	건물중 (%)	산도 (%)
			중경	횡경				
5-6도(1차)	9/16	9.1	33.5	22.6	2.6	6.3	16.3	1.6
7-8도(2차)	9/24	10.1	34.3	23.3	2.6	7.9	18.7	1.5
9-10도(3차)	10/6	8.3	31.8	21.5	2.5	8.4	18.3	1.7

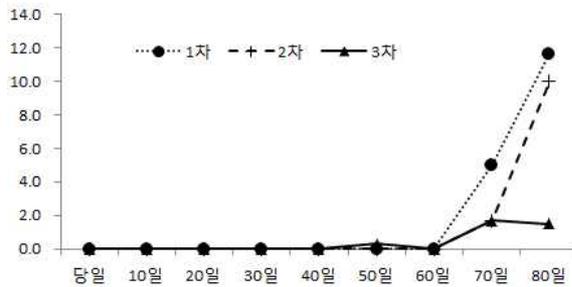
경도(kg/5mm ϕ)



당도(°Bx)



부패율(%)



감모율(%)

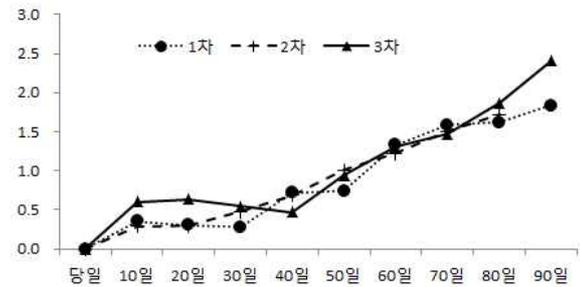


그림 1. 해연 품종의 수확기에 따른 저온 저장중 과실 품질 변화

해연 품종의 수확 시 당도가 높을수록 경도는 낮았으나, 저온저장 60일 후의 부패율은 낮았다.

나. 만수 품종의 당도별 수확시기와 과신품질 및 저장성

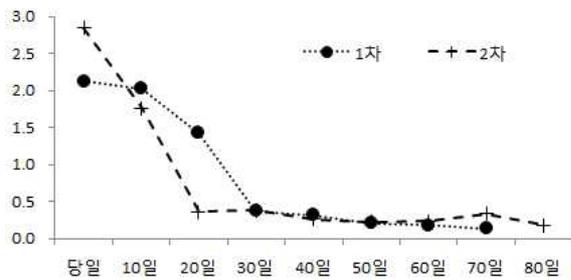
만수 품종의 수확 시기 및 당도는 9월 16일에 6.0°Bx, 9월 24일에 6.9°Bx 이었고, 경도는 2.94, 2.89kgf로 해연보다 당도 상승이 늦었고, 경도도 높았다.(표 2)

표 2. 만수 품종의 수확시 당도별 수확시기 및 과신품질

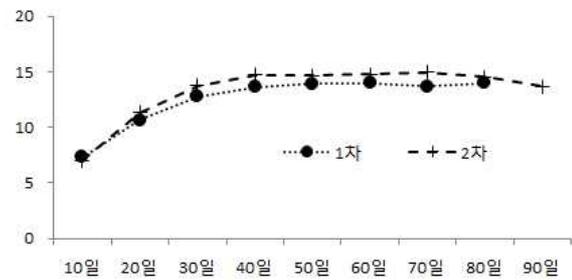
처리	수확일 (월/일)	과중 (g)	과실크기(mm)		경도 (kg/5mm ϕ)	당도 ($^{\circ}$ Bx)	건물중 (%)	산도 (%)
			중경	횡경				
1차	9/16	13.0	38.0	24.3	2.94	6.0	16.0	1.09
2차	9/24	13.7	37.8	24.7	2.89	6.9	16.9	1.07

만수 품종에서 수확 시 당도가 높을수록 저온 저장 전후 경도는 낮았으나, 저온저장 50일 후의 부패율은 낮게 나타났다.

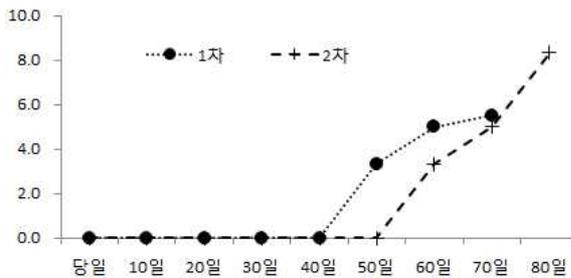
가) 경도(kg/5mm ϕ)



나) 당도($^{\circ}$ Bx)



다) 부패율(%)



라) 감모율(%)

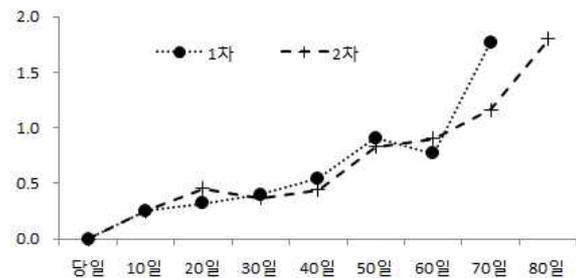


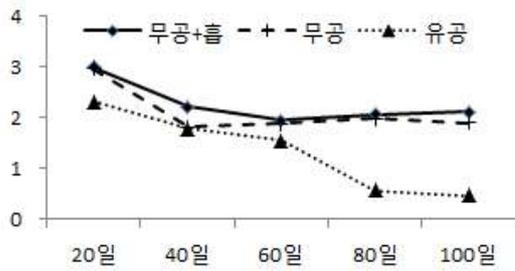
그림 2. 만수 품종의 수확기에 따른 저온 저장중 과실 품질 변화

2) 만수 품종 포장 조건에 따른 다래 보구력 증진 효과('14~'16)

가. 포장 조건에 따른 저온 저장중 과실 품질 변화

만수 품종에서 무공비닐+에틸렌 흡착제, 무공비닐에 저장할 때 유공비닐보다 저온저장 중 경도의 변화가 적었다. 저장 100일 후 과실 경도는 무공비닐 저장(2.0kg/5mm ϕ)이 유공비닐보다 1.5kg 높았다.

가) 경도(kg/5mm \emptyset)



나) 당도(°Bx)

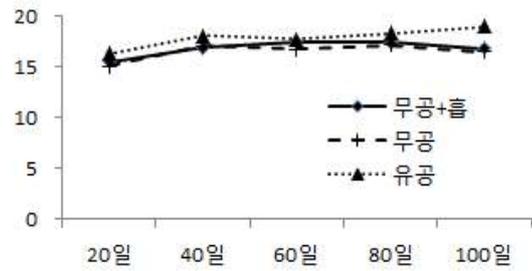
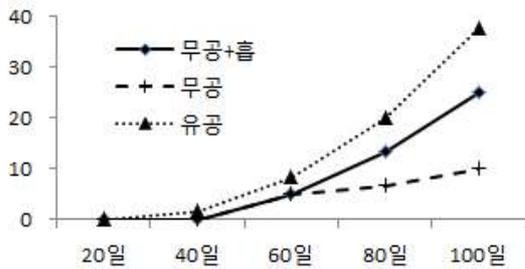


그림 3. 만수 품종의 포장 조건에 따른 저온 저장중 경도, 당도 변화

다) 부패율(%)



라) 감모율(%)

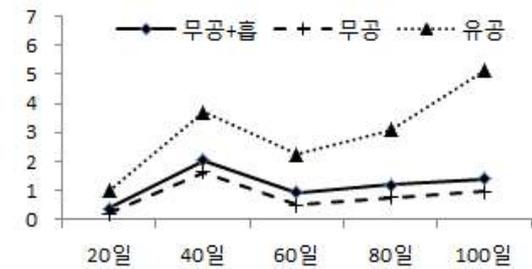
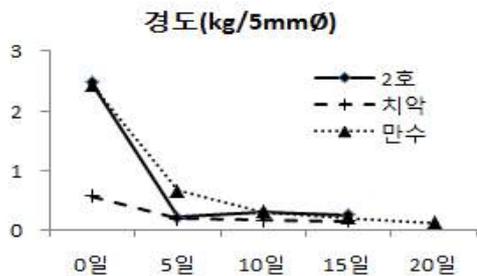


그림 4. 만수 품종의 포장 조건에 따른 저온 저장중 부패율, 감모율 변화

나. 품종별 상온 경과일에 따른 과실 품질 변화

치악은 수확 후 상온에서 5일 이전에, 해연과 만수는 상온 경과 5일 후 경도가 1kgf 이하로 저하되었고, 해연과 치악은 상온 10일후에 부패율 20% 이상이었으나 만수 품종은 15일에도 8.9%로 낮아 상온 보구력이 높은 경향을 보였다.

가) 경도



나) 산도

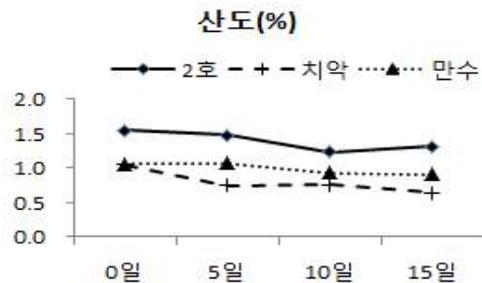
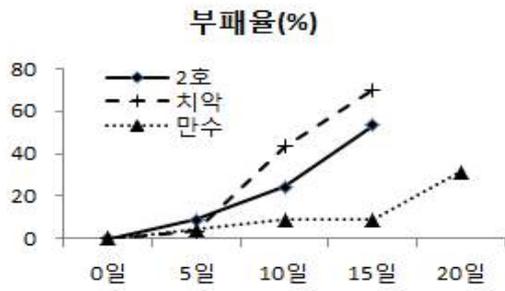


그림 5. 품종별 상온 경과일에 따른 경도, 산도 변화

마) 부패율



바) 감모율

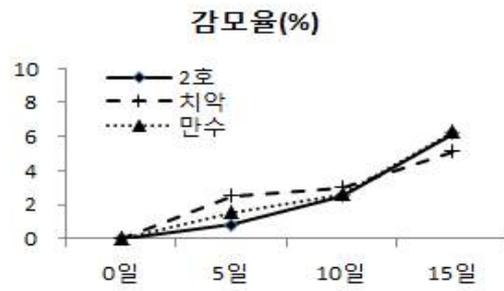
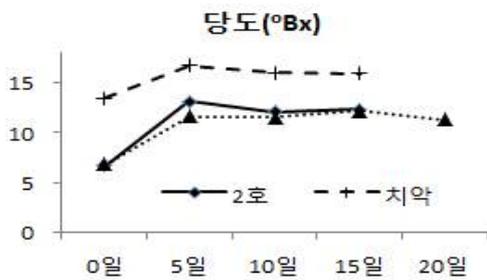


그림 6. 품종별 상온 경과일에 따른 부패율, 감모율 변화

다) 당도



라) 건물중

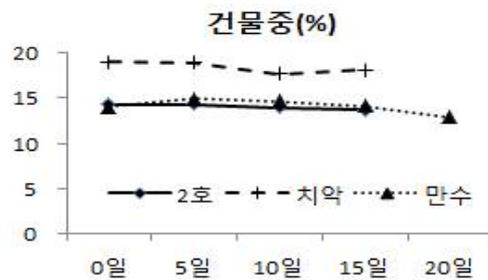


그림 7. 품종별 상온 경과일에 따른 당도, 건물중 변화



<자생다래 난좌팩 시제품>

<2차년도>

- 1) 다래 유통력 증진을 위한 적정 수확기 당도 구명
가. 토종다래의 당도별 수확시기 및 과실품질

표 3. 해연의 당도별 수확시기 및 과신품질

처리내용	수확일	당도 (°Bx)	건물중 (%)	과중(g)	종경 (mm)	횡경 (mm)	경도 (kg/5mm Ø)	산도 (%)
1차(6±0.5°Bx)	9/11	5.6	16.2	11.6	37.9	23.7	3.91	1.19
2차(7±0.5°Bx)	9/22	6.6	18.6	10.3	35.7	22.7	3.40	1.27
3차(8±0.5°Bx)	10/6	8.0	17.9	10.5	36.3	22.7	2.29	0.96

전남농업기술원 과수연구소에서 육성한 토종다래 신품종 ‘해연’ 에서 수확시기 전 9월 상순부터 당도, 경도, 건물중 등 과신품질을 조사한 결과 1차시기 9월11일에 수확한 과실의 당도는 5.6°Bx로 나타났고, 2차시기 9월22일에 수확한 과실은 6.6°Bx, 3차시기 10월6일에 수확한 과실은 당도 8.0°Bx로 조사되었다.

수확시기별 경도변화는 1차시기부터 순서대로 3.9, 3.4, 2.3kgf으로 2차와 3차 시기 사이에 토종다래의 수확시기를 판정하는 지표중의 하나인 경도 2.5kgf로 낮아져 수확시기를 그 기간으로 판단할 수 있는 근거로 볼 수 있었다.

표 4. 치악의 당도별 수확시기 및 과신품질

처리내용	수확일	당도 (°Bx)	건물중 (%)	과중(g)	종경 (mm)	횡경 (mm)	경도 (kg/5mm Ø)	산도 (%)
1차(5.0oBx)	9/22	5.2	14.6	11.5	31.5	25.7	2.56	1.6
2차(5.5oBx)	9/30	5.6	13.9	15.4	35.1	27.1	2.62	1.5
3차(6.0oBx)	10/6	6.2	14.4	7.4	25.4	22.6	2.20	1.7

과수연구소 육성 ‘치악’ 에서 수확시기 전 9월 상순부터 당도, 경도, 건물중 등 과신품질을 조사한 결과 1차시기 9월22일에 수확한 과실의 당도는 5.2°Bx, 2차시기 9월30일에 수확한 과실은 5.6°Bx, 3차시기 10월6일에 수확한 과실은 당도 6.2°Bx로 조사되었다.

수확시기별 경도변화는 1차시기부터 순서대로 2.6, 2.6, 2.2kgf으로 2차와 3차 사이에 경도 2.5kgf로 낮아졌다.

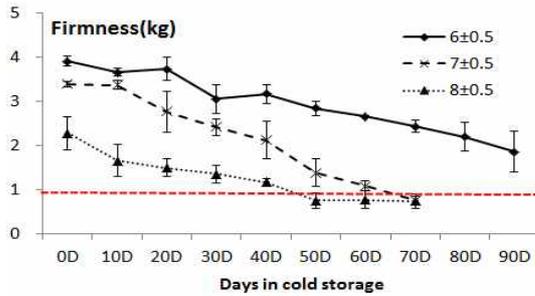
나. 해연의 수확기에 따른 저온 저장중 과실 품질 변화

각각의 3차에 걸쳐 수확된 당도가 다른 과실의 저장 기간을 알아보하고자 1℃ 저온저장 후 10일 간격으로 과중, 경도, 당도, 건물중 등 과실 품질을 조사하였다. 그 결과 ‘해연’ 품종은 당도가 높을수록 저온 저장중 경도가 낮은 경향이였다. 당도 8±0.5도에 수확한 과일은 저온 저장 50일에, 7도는 70일에 경도 1kg/5mmØ 이하로 낮아졌으나 6도에 수확한 과실은 90일까지

지도 경도 1.87kg/5mm \varnothing 를 보였다.

저온 저장중 당도와 건물중은 수확시 당도 7, 8도에서 높았으며, 7, 8도에서 저장 70일, 6도는 80일에 부패가 시작되었고, 감모율 대부분 1% 이내로 낮았다.

○ 경도



○ 당도

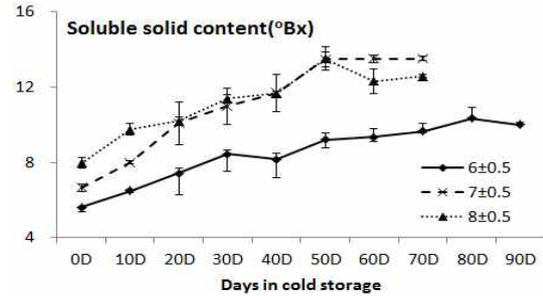
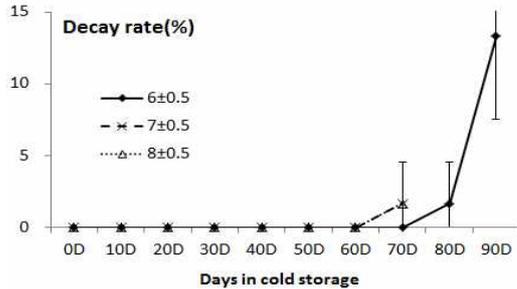


그림 8. 해연의 수확기에 따른 저온 저장중 경도, 당도 변화

○ 부패율



○ 감모율

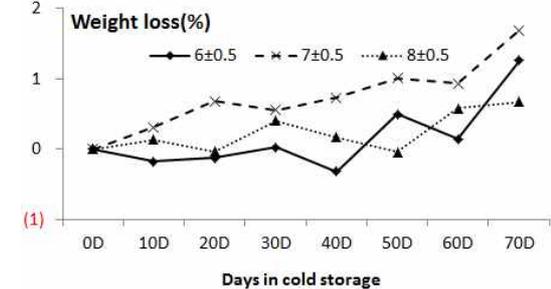


그림 9. 해연의 수확기에 따른 저온 저장중 부패율, 감모율, 건물중 변화

○ 건물중

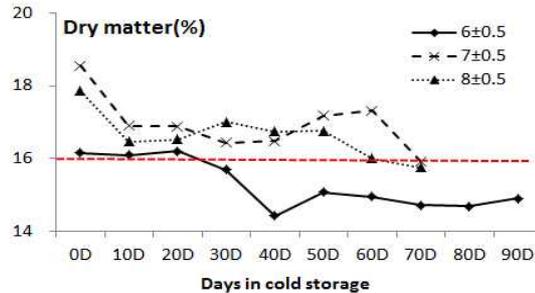


그림 10. 해연의 수확기에 따른 저온 저장중 건물중 변화

다. 토종다래 품종별 수확기에 따른 과실 품질 변화

치악과 해연 품종은 10월 6일에 경도 2.5 이하로 낮아졌으나, 만수 품종에서 10월 6일에 경도 2.5kg/5mm \varnothing 이하로 내려갔으며, 만수는 10월6일에도 경도 2.8kg/5mm \varnothing 로 경도가 유지되었다. 해연은 9월17일 당도 6.5°Bx로 수확할수 있는 정도로 성숙이 진행되었으나, 치악과 만수는 10월6일에 6.2°Bx로 당도 상승이 느린 편이었다.

맛과 밀접한 관련이 되는 건물중이 16% 이상되는 시기는 해연에서 9월 11일이었고, 치악과

만수는 10월 6일 이후로 판단되었다.

이러한 결과로 해연은 건물중이 16%이상 되는 9월 11일부터 수확이 가능하고 경도가 2.5g/5mm ϕ 이하로 낮아지는 10월 6일 이전에 수확하는 것이 적절한 수확기로 추정되었다.

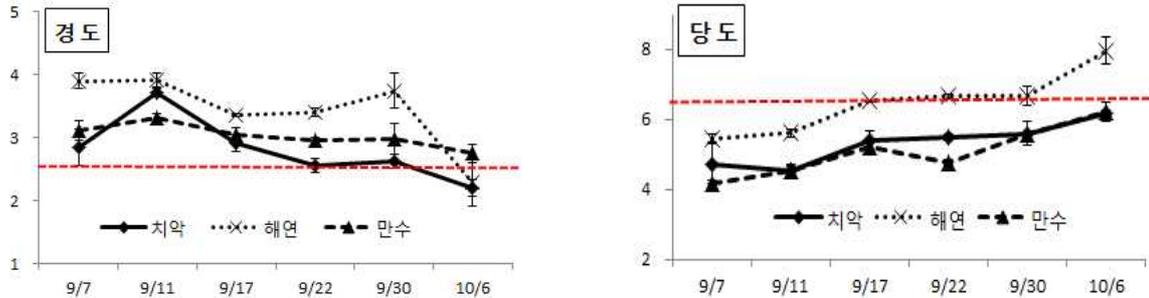


그림 11. 토종다래 품종별 수확기에 따른 경도, 당도 변화

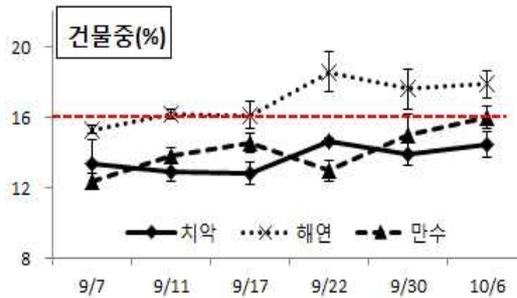


그림 12. 토종다래 품종별 수확기에 따른 건물중 변화

2) 저장 및 포장 조건에 따른 다래 보구력 증진 효과

만수 품종에서 1 $^{\circ}$ C 저장시 PE 필름의 밀봉상태 및 밀봉시 에틸렌 흡착제 동봉시 저장후 10일 간격 과실품질을 조사하였다. 무공비닐+에틸렌 흡착제, 무공비닐에 저장할때 유공비닐보다 저온에서 경도변화가 적었고, 중량 감모율이 유공비닐에서 높게 나타났다.

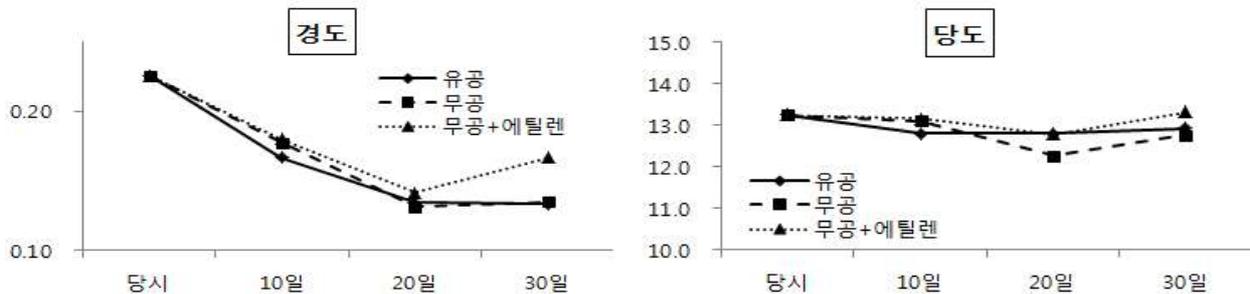


그림 13. 토종다래 포장 조건에 따른 저온 저장중 경도, 당도 변화

나. 포장 조건에 따른 저온 저장중 부패율, 감모율 변화

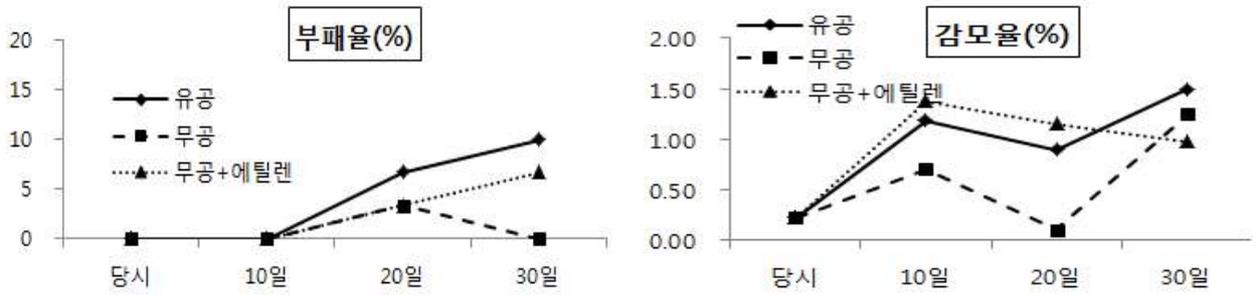


그림 14. 토종다래 포장 조건에 따른 저온 저장중 부패율, 감모율 변화

3) 저장온도와 포장재 유형에 따른 유통 품질

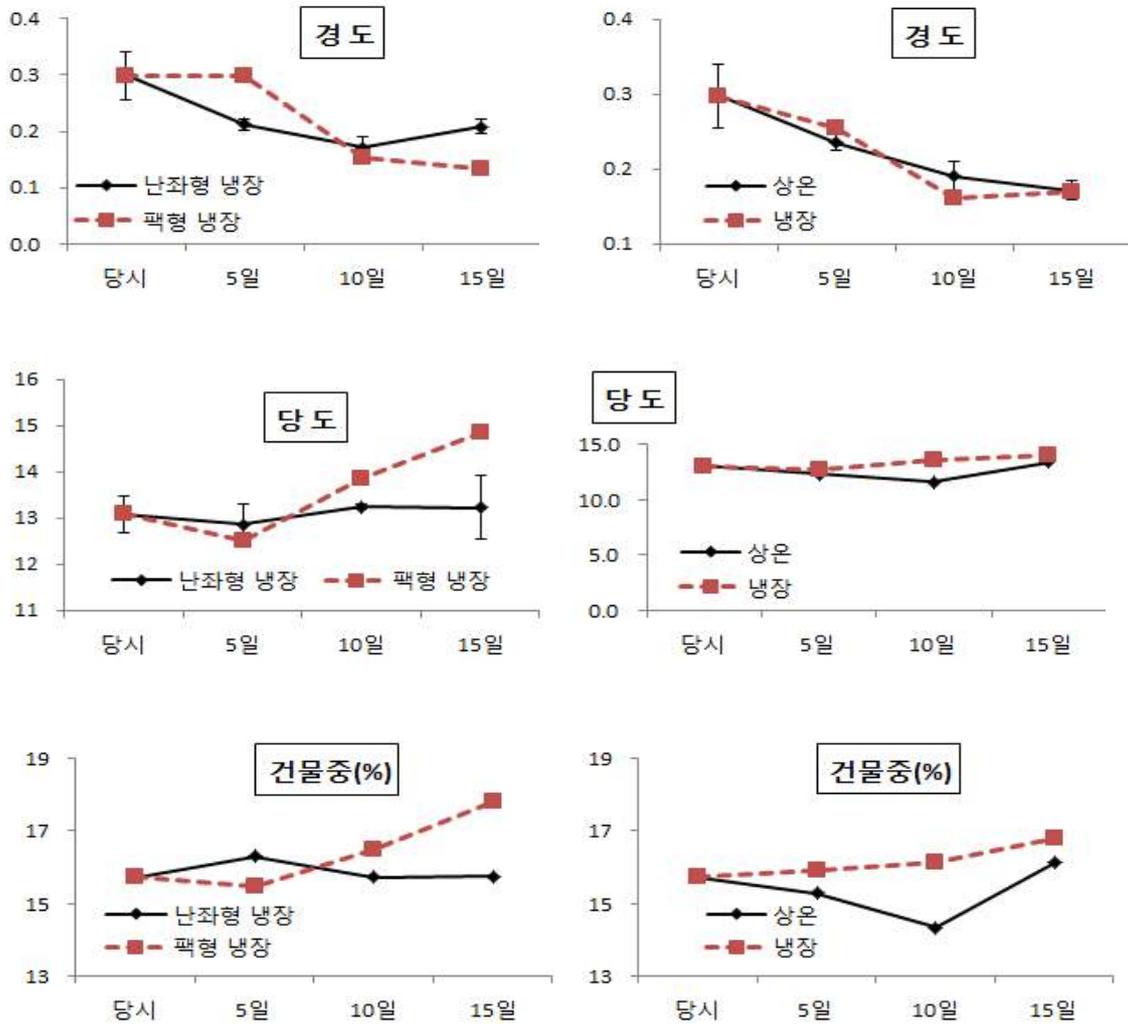


그림 15. 포장재 유형과 온도에 따른 경도, 당도, 건물중 변화

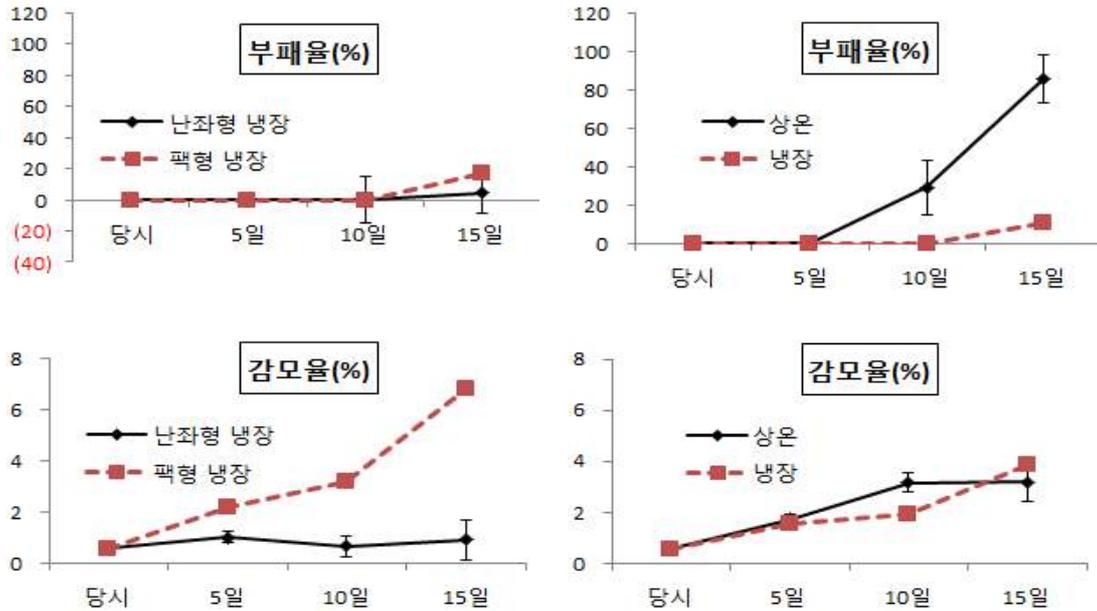


그림 16. 포장재 유형과 온도에 따른 부패율, 감모율 변화

4) 에틸렌 발생제를 이용한 후숙 온도 조건에 따른 일별 품질 변화

저장과실의 출고후 에틸렌 발생제 처리에 의한 온도 반응을 비교하기 위하여 실온, 15°C, 20°C, 25°C 조건에서 3일 간격으로 과실 품질조사를 실시하였다. 처리 장소의 실제온도는 실온은 10~14°C 정도(평균 12.6°C), 15°C 처리는 14.9°C, 20°C 처리는 19.8°C 이었다.

에틸렌 발생제 처리온도에 따른 품질 변화는 온도가 낮을수록 경도, 당도, 건물중이 높았고, 부패율이 낮은 경향을 보였다.

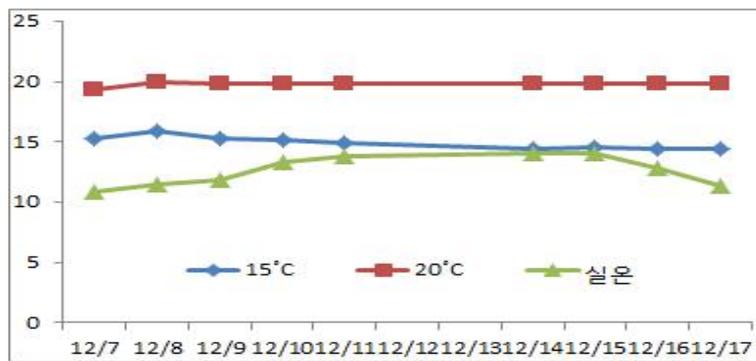


그림 17. 처리온도에 따른 시기별 실제 온도

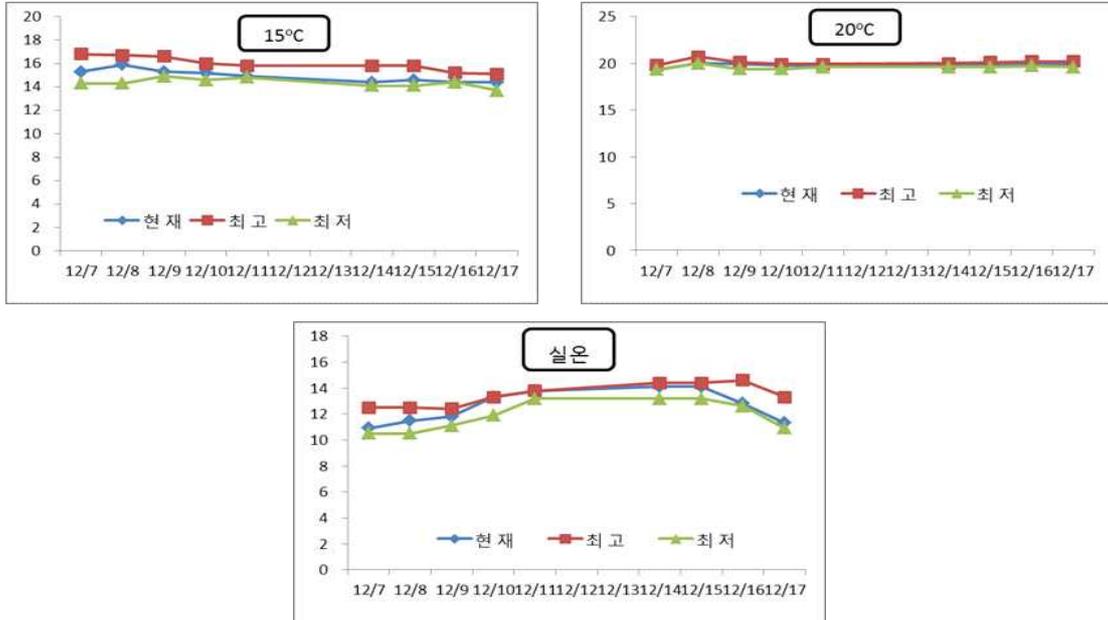


그림 18. 처리온도에 따른 시기별 최고, 최저, 현재(오전 10시) 온도

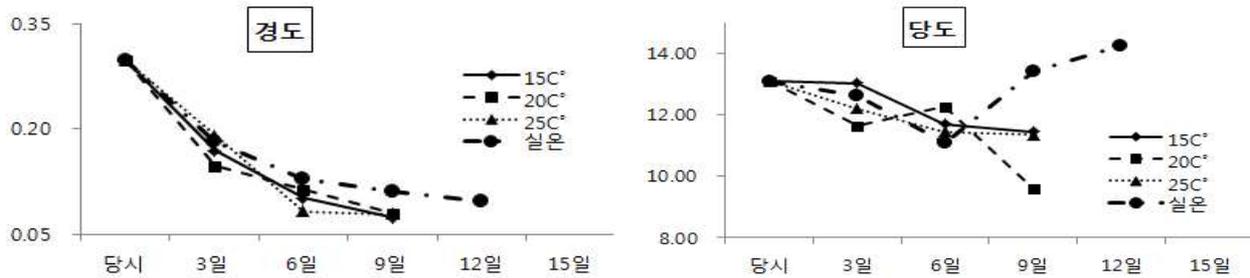


그림 19. 에틸렌 발생제 처리온도에 따른 경도, 당도 변화

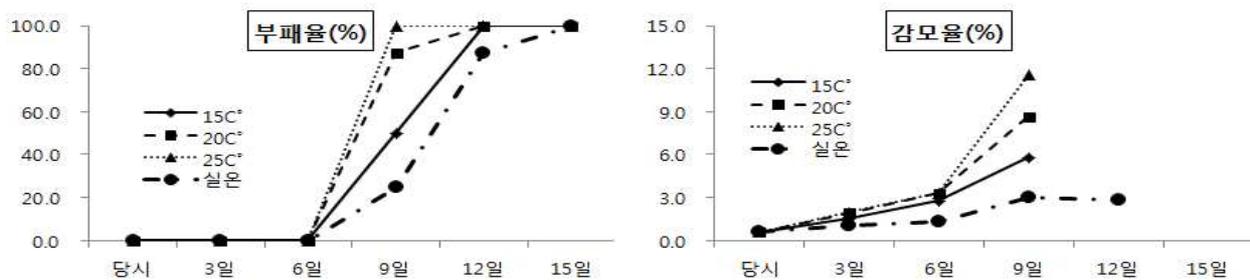
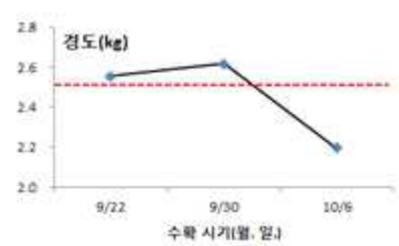
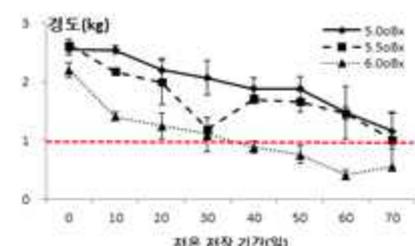


그림 20. 에틸렌 발생제 처리온도에 따른 부패율, 감모율 변화

영농기술정보

제목	다래 '치악'의 적정 수확기 및 저장 기간					
활용분야	연구분야 : 과수					
활용내용	<p>○ 목적</p> <p>- 토종 다래 '치악' 품종의 적정 수확기 및 저장기간 구명</p> <p>○ 방법</p> <p>- 다래 '치악' 품종의 식미가 우수하고 저온 저장중 경도 유지를 위한 수확시 당도는 6°Bx(전남 9월 하순~10월 상순경) 내외가 적당함</p> <p>- 6°Bx 내외 수확시 경도(1kg/5mmϕ) 유지 기간 30일</p> <p>○ 다래 수확 전에 기형과, 소과, 병해충과 등을 대상으로 적과를 미리 실시하고 단단한 과일과 무른 과일을 분리, 저장함</p> <p>○ 수확예상일보다 약 2주전부터 5일정도 간격으로 당도를 점검함</p> <p>○ 수확시에는 과일이 손상되지 않도록 주의하고 저장시에는 과일이 서로 눌리지 않도록 낮은 상자를 사용함</p> <p>○ 수확시에는 과경을 제거하고, 저장전 하루밤 정도 음지에서 예냉</p> <p>○ 비닐 봉지에 넣어 과실 수분을 유지하고 저장온도는 0°C로 유지</p> <p>○ 저장과 유통시에는 반드시 수확시 당도를 표시하고, 출하전에는 재선별을 통해 과도하게 무르거나 부패한 과실을 제거한 후 판매</p> <p>- 치악의 시기별 경도 및 당도별 저온저장에 따른 과실 경도 변화</p> <p>가) 시기별 경도(kg/5mmϕ) 변화 나) 수확 당도별 저온저장기간에 따른 경도변화</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>○ 효과</p> <p>- 다래 과실의 품종에 적합한 수확기 구명으로 저장 유통력 증진</p>					
활용구분*	영농기술			영농정보		
	신기술 보급지원 사업		현장실증 현장접목 과제	○	농업기술 길잡이	교육현장 연시
연구개발자	전라남도농업기술원 과수연구소 조혜성(061-552-3063, cometcho@korea.kr)					

특된 정유를 처리하여 수확 감람치 저장 품질을 분석하였다. 시험에 사용된 은주몽감은 2015년 12월 중순 서귀포에서 수확한 것으로 통계적 처리군, 정유 분무처리군(5%), 정유 훈증처리군(5%), 부패억제제 처리군(methyl 50ppm)으로 나누어 저장하였다. 총당량과 총산량량의 변화는 처리군에서 유의성을 보이지 않았으며, 감도는 저장 49일 후 정유 처리군(분무, 훈증)이 모두 6.5%로 동일하였으며 이는 부패억제제 처리군이 5.9%인 것과는 유의성이 없었다. 반면에 물체의 처리군에서는 14.8%로 높게 나타났다. 부패율의 경우 저장 42일 후 정유 훈증 처리군은 10.7%로 분무 처리군의 11.9%보다 낮았으며, 부패억제제 처리군은 12%로 정유 분무 처리군과는 유의성이 없었다. 대조구인 물체적 처리군은 15%로 약 3% 높은 부패율을 보였다. 따라서 감람 정유 처리를 통한 수확 감람치 상품성 유지와 부패 억제 효과를 확인할 수 있었다.

T. 064-730-4151, F. 064-730-4111, pkr690@korear.or.kr

257

P-1-3

상온 탈삼에서 MAP 조건에 따른 '상감동시' 감의 탈삼효과 및 품질

Deastringency and Quality of 'Sanggamdongsi' Astringent Persimmon According to MAP Condition at Room Temperature

김철호, 김지현, 남한진, 이기영, 조우현, 이윤기*

*부산지교 대학농과학과, *농업과학기술원 상주진지팀

김희은, Kim, Ji-Young Kim, Hyun-Jin Nam, Ki-U Lee*, Doo-Hyun Cho*, and Yong-Jae Lee*

*Department of Horticultural Biocience, Pusan National University, Miryang 50463, Korea, *Sangju Persimmon Experiment Station, Gyeongangbuk-do Agricultural Research, Sangju 57260, Korea

'상감동시'는 상주감시원장에서 김천시 지역에서 수확한 재래종을 선별하여 육성한 품종으로 2013년에 등록 품종이 되었다. 과색은 알밀(力熟)으로 과중이 320g 정도의 대과이며 연식 및 연식숙용으로 품질이 우수한 품종이다. 본 연구는 상온에서 MAP 조건에 따른 '상감동시' 감의 탈삼효과 및 품질을 조사하였다. 평균과중 330g의 '상감동시' 감을 60, 80, 100, 115, 130µm 두께의 PE 필름(14.5cm × 18.0cm)을 이용하여 난직 말기 MAP 처리하였다. 100µm 두께에는 말기 포장 + 1-MCP 처리군과 부말기 포장 + 1-MCP 처리군을 추가로 두었다. MAP 처리 후 25°C에서 3, 5, 10, 20일에 감의 탈삼 및 품질을 조사하였다. 처리 후 3일까지는 탈삼이 다소 남아 있었으나 처리 후 5일에는 모든 MAP 조건에서 식용이 가능한 상태로 탈삼이 되었고 필름 두께에 따른 탈삼속도는 거의 차이가 없었다. 필름 두께별 감도는 처리 3일 후 130µm의 필름에서 가장 높았으며 이후 5, 10, 20일에서는 100µm의 MAP 조건에서 높게 유지되는 경향을 보였다. '상감동시' 감에서 과피혹편은 과경부 측면부에서 많이 발생하여 과피의 거칠고 진행되었다. 과피혹편은 처리 10일 후 발생하기 시작하였다. 처리 10일 차에 과피혹편 발생률은 60µm 필름에서 50%로 가장 많이 발생하였으며 30µm에서는 발생하지 않았고 100, 115, 130µm 필름조건에서는 필름이 두꺼워질수록 많이 발생했다. MAP 처리 20일 후에 모든 과실에서 과피혹편이 발생했다. 부패는 처리 15일 차부터 발생하기 시작했으며 20일에는 필름의 두께와 관재율이 발생하였다. 과경부연차는 필름 두께와 상

온 보관일수에 관계없이 0-33% 정도 발생하였으며 과육감편은 20일에 100µm 이상의 두께에서 필름두께가 두꺼울수록 많이 발생하였다. 처리 10일까지는 탈삼감의 맛은 필름 두께에 의한 차이는 없었으며 20일 차에는 이차적 당분으로서 문제가 있는 것으로 판단되었다. 부말기 포장은 탈삼속도가 말기 포장에 비해 더 빨랐으며 감도는 더 낮은 경향을 보였다. 1-MCP 처리 효과는 처리에 따른 탈삼속도 차이와 유의성을 보였다. 감도유지효과는 처리 간 차이가 없었으며 이는 1-MCP의 효과보다 포장에 의한 감도유지효과의 더 강하게 나타난 것으로 보인다. 고품질을 데, '상감동시' 감은 MAP 처리 후 상온에서 필름 두께에 관계없이 5일 안에 탈삼이 완료되었으며 감도유지효과의 가장 좋은 100µm 필름이 상온 탈삼 시 우수한 것으로 보인다. 포장 방법은 말기 후기 및 과피혹편 발생효과가 있는 말기포장을 하는 것이 좋으므로 나타났다. 1-MCP 처리에 의한 감도 유지효과는 나타나지 않았다. 본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호 P101166403)의 지원에 의해 수행되었음.

T. 025-358-0524, F. 025-358-0523, yjlee@nars.ckr

258

P-2-3

'해연' 품종의 수확기에 따른 과실 품질과 저장성

Fruit Quality and Storability According to the Harvesting Season in New Kiwiberry Variety 'HaeYeon'

조혜성, 조윤성, 박한영, 이나리, 정영문

한국농업과학기술원 과수연구소

Hyeosung Cho*, Younsung Cho, Maeyoung Park, Suni Lee, and

Byungjeon Jung

Fruit Research Institute of JARES, Haeam 5001, Korea

다래는 과피에 털이 없고 해끈에서 쉽게 먹을 수 있는 간편한 과일이다. 또한 비타닌 함량이 높고 면역력 증진 효과가 있어 차세대 기능성 과일로 주목받고 있다. 현재 강원도, 충청도, 경기도에서 80ha 정도 재배되어 1kg당 10,000-15,000원의 높은 가격이 대부분 직거래 형태로 판매되고 있다. 반면 과중이 10-15g 정도로 일관 거둬들이고 작고 과피가 딱딱하고 저장성이 낮아 유통상 어려움을 호한다. 본 시험은 '해연'과 '희안' 품종에서 저장력에 미치는 영향을 알아보고 유통력을 증진시키고자 수행하였다. 당도 6 ± 0.5°Bx, 7 ± 0.5°Bx, 8 ± 0.5°Bx에 수확한 과실을 1°C에 저장하고 저장기간에 따른 품질 변화를 비교 조사하였다. '해연'에서 수확 시 당도가 높을수록 적은 저장중 감도가 나타났다. 당도 8도에 수확한 과일은 저온저장 50일에, 7도는 60일째 감도 1.87g/5mm 이하로 낮아졌으나 6도에 수확한 것은 90일까지도 감도 1.87g/5mm 이하를 나타냈다. 착안은 수확일도 8도에서 저온 결과 40일, 6도, 7도 수확 과일은 저온 결과 70일 이후 감도 3kg 이하로 낮아졌고, 해연과 같이 당도가 높을수록 저온 저장중 감도가 낮은 경향이었다. 저온저장 당도와 견출율은 '해연'에서 수확 시 당도 7, 8도에서 저온저장 8도에서 높게 나타났다. '해연'은 7, 8도에서 저장 10일, 6도는 80일에 부패가 시작되었고, 착안은 수확 시 당도 7도에서 저온저장 70일에 부패하기 시작했고, 감출율은 두 품종 모두 2% 미만으로 낮았다. 상온에서는 3일 경과 시 감도가 1kg 이하로 급격히 감소하였고, 당도는 상온 5일에 약간 증가하다가 침전수 수분이 지속되었으며, 산도는 미미하게 감소하는 경향이었다.

본 연구는 농림수산과학기술원 과수연구소 과수과(과제번호: 134076-

〈3차년도〉

1) 포장 조건에 따른 다래 보구력 증진 효과

치약, 해연 품종에서 저온 저장중 포장조건에 따른 품질 변화는 비닐 유공 처리에서 무공 포장보다 감모율이 높았고, 저장기간이 경과할수록 높아지는 경향이었다. 저장 기간에 따른 부패율은 저장기간 동안 일관된 경향은 아니지만 에틸렌 흡착제를 포함한 무공포장에서 낮았고, 유공포장에서 높게 나타났으며, 무공포장에서 낮았다.

포장 조건에 따른 저온 저장기간별 경도에서도 에틸렌 흡착제를 포함한 무공포장에서 다른 처리보다 높은 경향이었다. 다래의 수확후 저장과정에서 발생하는 에틸렌은 온도가 높을수록

민감하고 온도가 낮은 경우에는 민감하지 않다고 하지만 약간은 영향을 미치는 것으로 사료 되었다.



<치약>

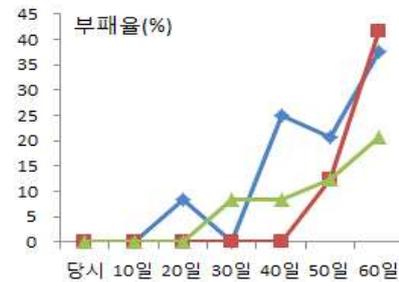


<해연>

그림 21. 포장 조건에 따른 저온 저장중 감모율 변화

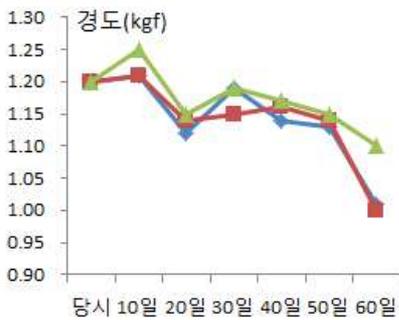


<치약>

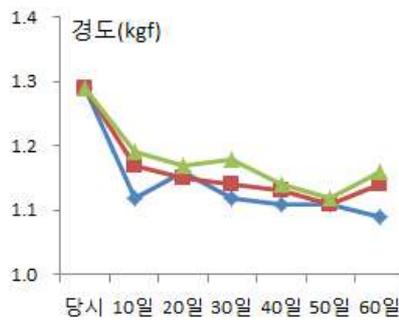


<해연>

그림 22. 포장 조건에 따른 저온 저장중 부패율 변화



<치약>



<해연>

그림 23. 포장 조건에 따른 저온 저장중 경도 변화



(무공)

(유공)

(무공+에틸렌 흡착제)

<포장 방법에 따른 저온 저장 60일째 해연 품종 과실>

2) 포장재 유형에 따른 저장성 개선

가. 치악 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온 저장중 과실 품질 변화
 저온 저장후 유통시 상온 및 냉장 유통 과정에서의 수송성과 껍 형태에 따른 품질변화를 비교하기 위하여 유통 환경을 조절하여 벌크포장 하트팩과 날개포장 난좌형에 다래를 포장하고 4도 냉장 조건에서 보관 기간에 따른 과실품질 조사를 실시하였다. 토종다래 치악 품종에서 저온 저장후 출고하여 상온에서 부패율은 6일부터 발생하였고, 껍과 난좌형 간의 형태적인 차이에 의한 품질변화에서는 벌크포장 하트팩보다 날개포장 난좌형에서 감모율이 낮은 경향이였다.

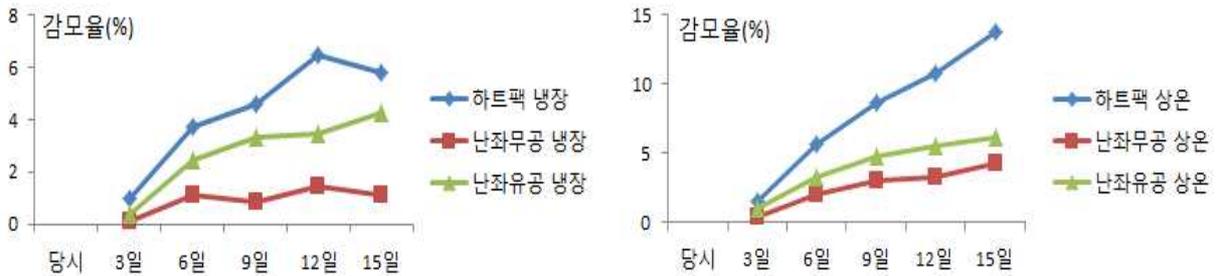


그림 24. 치악 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온저장중 감모율 변화



그림 25. 치악 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온저장중 부패율 변화

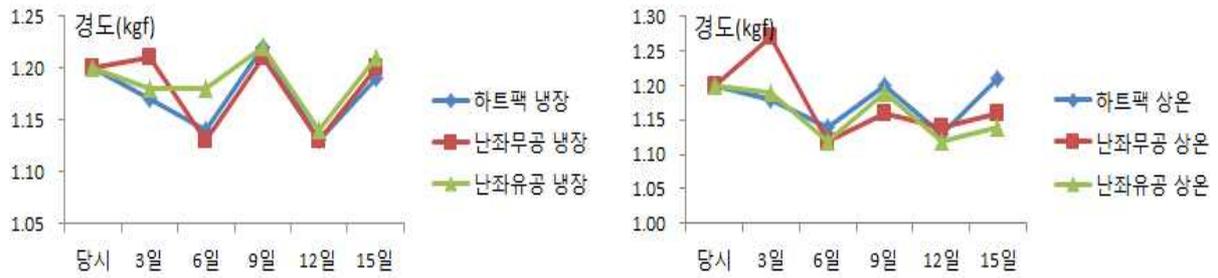


그림 26. 치약 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온저장중 경도 변화

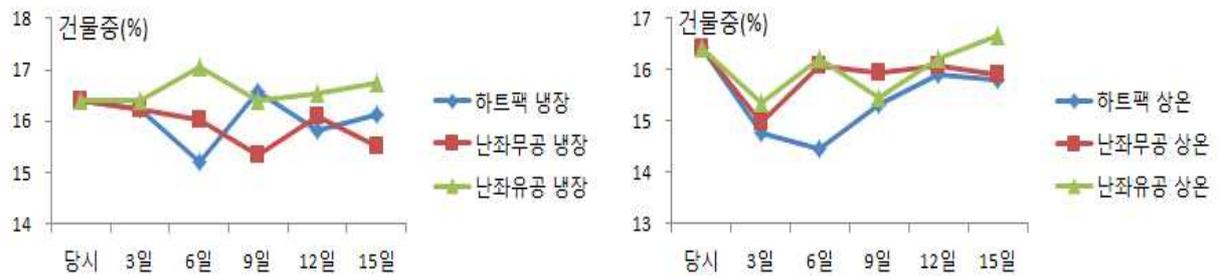


그림 27. 치약 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온저장중 건물중 변화

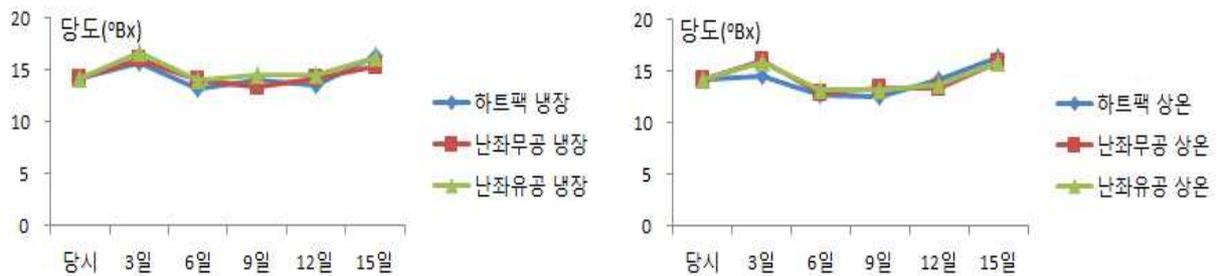


그림 28. 치약 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온저장중 당도 변화

나. 해연 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온 저장중 과실 품질 변화
 해연 품종에서는 저온 저장후 출고하여 상온에서 부패율은 6일부터 발생하였고, 저온에서는 12일부터 발생하였으나 상온에 비해서 낮은 수준이었다. 벌크포장 하트팩보다 날개포장 난좌형에서 감모율이 낮은 경향이었고, 경도에서 난좌형에서 약간 높았다. 같은 난좌형 포장이라도 공기의 유입 정도에 따라 감모율 변화가 큰 것을 알 수 있었는데, 유공 난좌형에서 무공 난좌형 포장보다 감모율이 큰 것에서 확인할 수 있었다.

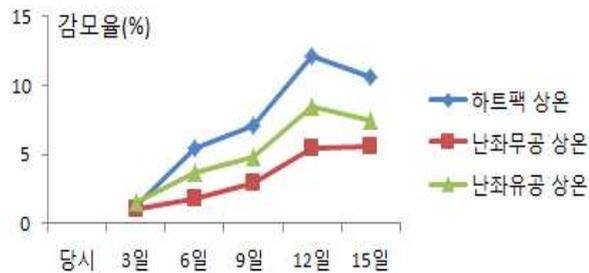
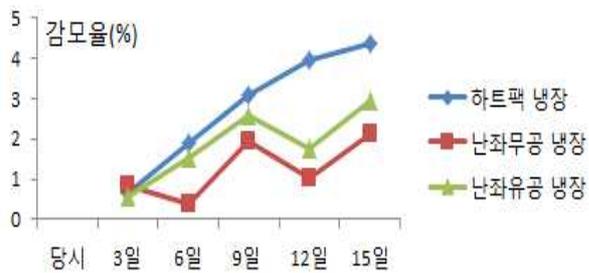


그림 29. 해연 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온 저장중 감모율 변화

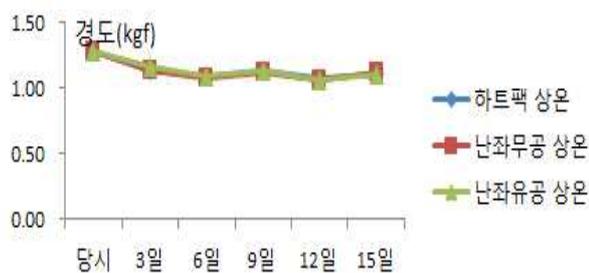
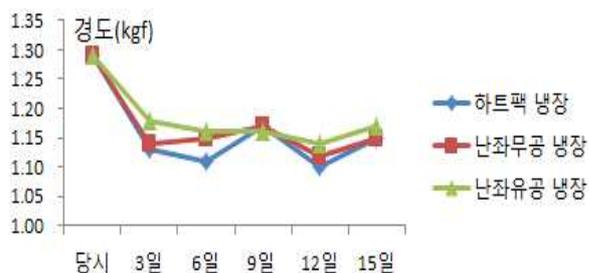


그림 30. 해연 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온 저장중 경도 변화

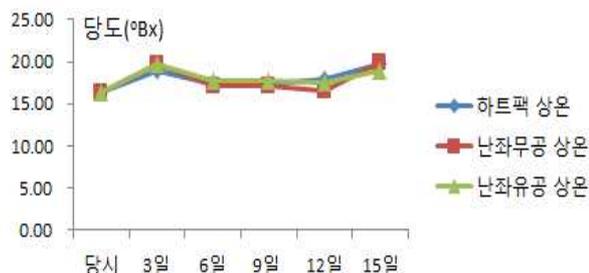
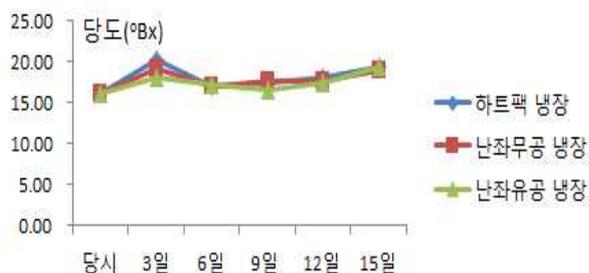


그림 31. 해연 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온 저장중 당도 변화

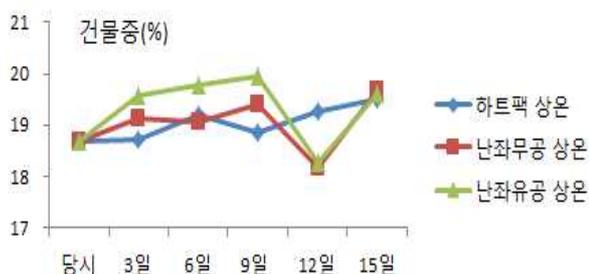
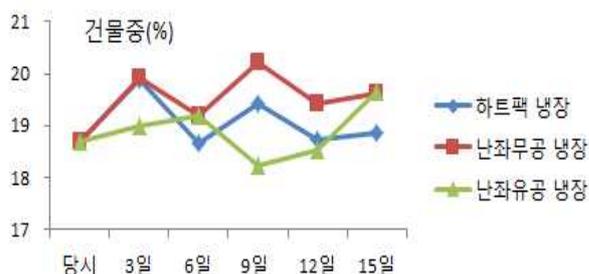


그림 32. 해연 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온 저장중 건물중 변화

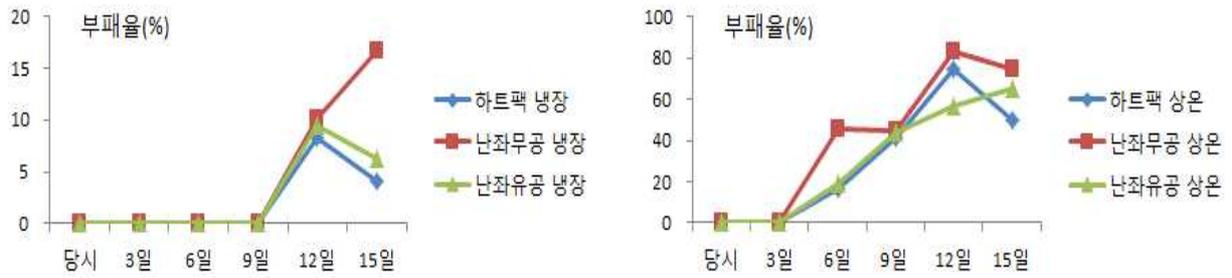


그림 33. 해연 품종에서 저장온도 및 포장재 유형에 따른 저온 저장중 부패율 변화



<유통 팩 형태별 상온 경과 12일의 해연 품종, 상 : 상온, 하 : 냉장, 좌 : 벌크팩, 우 : 난좌팩>



<포장재 유형별 유통중 품질변화 시험>

3) 에틸렌 발생제를 이용한 후숙 온도조건에 따른 일별 품질변화

가. 해연 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 품질 변화(2016년 9월 수확 과실)

2016년 9월에 수확한 해연 품종을 에틸렌 발생제 처리 온도에 따라 품질 조사한 결과 처리

온도가 높을수록 경도 감소가 빠르고, 부패율이 높게 나타났다. 20도와 25도에서 후숙 4일 후 경도가 0.5kgf 수준으로 낮아졌고, 15도와 실온은 6일에 0.5kgf 이하로 낮아져 시식 가능 시기에 도달하였으나 부패과 발생이 있었으며, 25도의 경우도 부패과 발생율이 높아, 해연 품종에서 에틸렌 발생제 처리를 위한 적당한 조건은 20도에서 4일로 사료되었다.

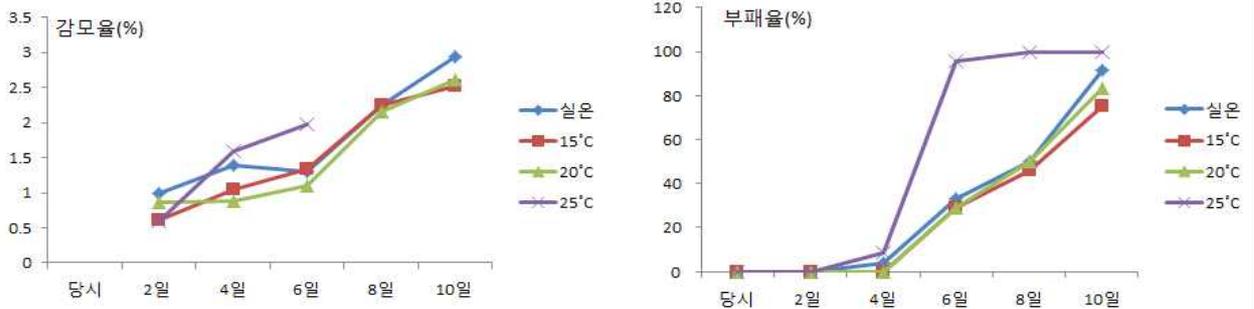


그림 34. 해연 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 감모율, 부패율(2016년 수확 과실)

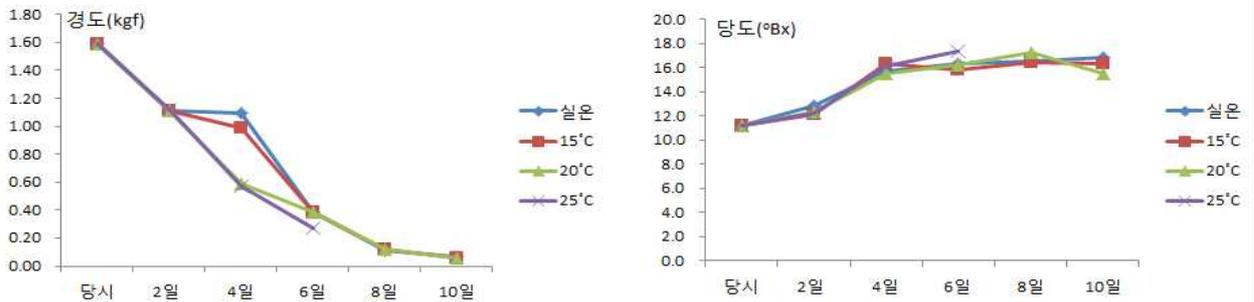


그림 35. 해연 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 경도, 당도(2016년 수확 과실)

나. 해연 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 과실의 품질 변화(2017년 9월 수확 과실)

2017년 9월 25일에 수확한 해연 품종을 25도에서 에틸렌 발생제 처리 24시간 후 각각 온도에서 경과일에 따른 품질변화를 조사한 결과 보관 온도에 따른 경도변화는 차이가 크지 않았고, 모든 온도에서 6일 후에 경도 0.5kgf 이하로 낮아졌으며, 온도가 가장 높은 25도에서는 6일 후에 곰팡이 발생이 시작되었으며, 15도에서 곰팡이 발생율이 가장 낮았다. 20도, 25도, 실온의 경우에는 곰팡이가 발생하기 전인 6일 이내에, 15도 보관에서는 8일 이내에 소비해야 할 것으로 판단되었다.

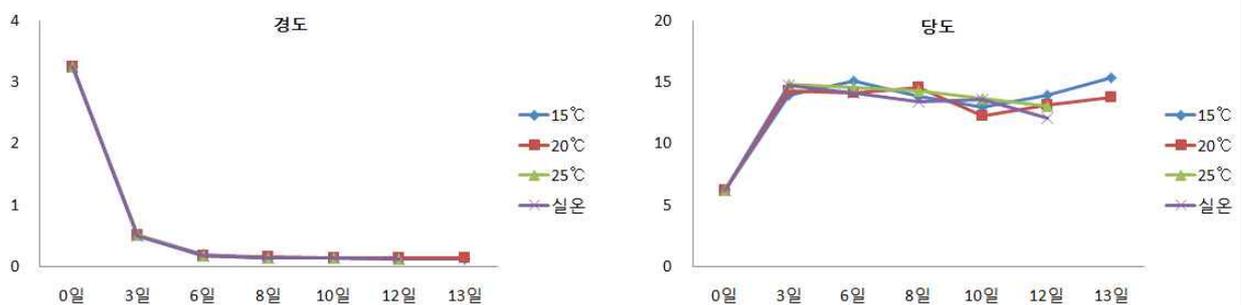


그림 36. 해연 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 경도, 당도(2017년 수확 과실)



그림 37. 해연 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 산도, 곰팡이 발생율(2017년 수확 과실)

에틸렌 발생제 처리 온도가 높을수록 경도 감소가 빠르고, 부패율이 높게 나타났다. 20°C, 25°C 에서 후숙 4일 후 경도가 0.5kgf 수준으로 낮아졌고, 15°C, 실온은 6일에 0.5kgf 이하로 낮아져 가식할 수 있는 상태로 변화되었다.

다. 치약 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 과실의 품질 변화(2017년 9월 수확 과실)

2017년 9월 25일에 수확한 치약 품종 과실 5kg에 농촌진흥청 저장유통과에서 개발한 에틸렌 발생제 1포를 넣고 저밀도 비닐 필름으로 가볍게 덮어 15도, 20도, 25도와 일반 가정의 베란다 수준으로 생각되는 사무실에 보관하고 경과시기별 과실 품질 변화를 조사하였다.

자생다래 치약 품종의 후숙온도에 따른 시식 가능 시기는 15도에서는 5~8일, 20도에서는 4~6일이 당도 16°Bx이상, 경도 0.5kgf 수준으로 알맞고, 부패율이 낮았다(표 1, 표 2). 25도에서 후숙하면 먹을수 있는 당도와 경도에 빨리 도달하나 부패율 발생이 많아 실용성이 없을 것으로 판단되었다.

표 5. 치약 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 과실의 당도변화

후숙온도	0일	2일	4일	6일	8일	9일
15°C	10.3	11.7	14.8	16.5	16.6	18.8
20°C	10.3	13.3	16.6	18.5	17.9	18.7
25°C	10.3	12.3	15.5	15.9	16.0	16.0
실온	10.3	13.3	16.1	17.3	15.5	18.0

표 6. 치악 품종의 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 과실의 부패율 변화

후숙온도	0일	2일	4일	6일	8일	9일
15℃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7
20℃	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	3.3
25℃	0.0	0.0	6.7	23.3	56.7	83.3
실온	0.0	0.0	0.0	16.7	20.0	50.0

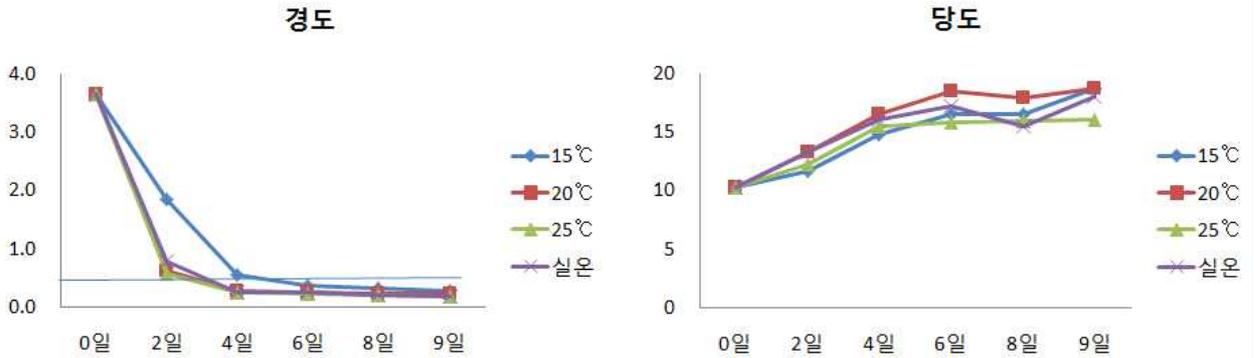


그림 38. 치악 품종에서 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 경도, 당도 변화

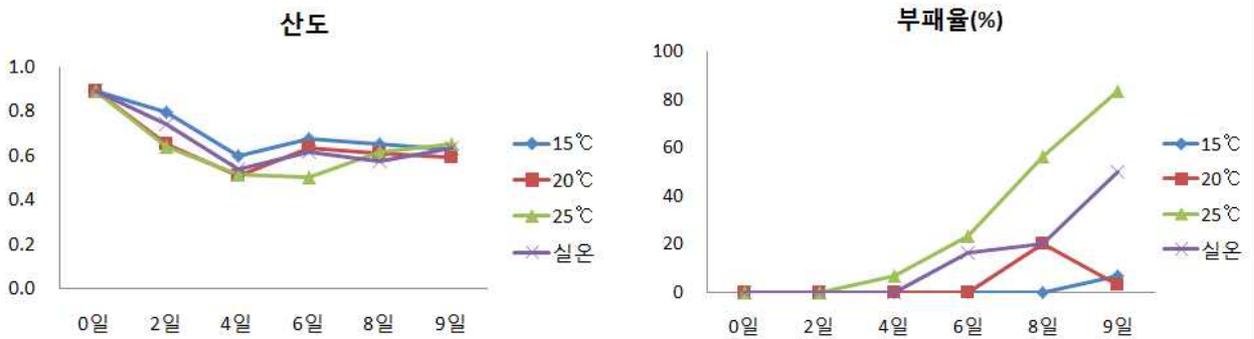


그림 39. 치악 품종에서 에틸렌 발생제 처리 온도에 따른 산도, 부패율 변화



<치악 품종에서 에틸렌 발생제 처리 8일째 온도별 과실>

<영농활용 1>
<영농기술정보>

체 목	다래(치악)의 에틸렌 발생체 처리 온도에 따른 시식가능 시기						
활 용 분 야	과수						
검 색 어	다래, 후숙, 에틸렌발생체, 온도						
활 용 내 용	<p>○ 목적</p> <p>- 토종다래 맛있게 먹는 후숙 조건 구명</p> <p>○ 방법</p> <p>- 자생다래 치악 품종의 후숙온도에 따른 시식 가능시기는 15도에서는 5~8일, 20도에서는 4~6일이 당도, 경도가 알맞고, 부패율 낮음</p> <p>- 25도에서 후숙하면 먹을수 있는 당도와 경도에 빨리 도달하나 부패율이 높아 위험함</p> <p>- 9월 하순에 수확한 자생다래 품종 치악 5kg에 에틸렌 발생체 1포를 넣어 저밀도 필름으로 가볍게 덮어서 후숙시킴</p> <p>○ 효과</p> <p>- 자생다래 후숙시 부패과율 감소로 소비자 불만 해소, 소비증가</p>						
활 용 구 분 *	영농기술				영농정보		
	신기술 보급사업		현장실증 현장첨목		농업기술 갈잡이	교육·현장 연시	○
연구개발자	전남농업기술원 과수연구소 조혜성(061-552-3063, cometcho@korea.kr)						

제3세부과제 : 다래에 발생하는 주요 해충에 대한 친환경 방제법 개발

【시험1】 다래 주요 해충 발생생태 및 피해조사('14~'17)

다래는 평야지, 산간지, 그리고 해안지 등 다양한 재배지대에 재배되고 있다. 먼저 평야지 과수원에 발생하는 해충은 총 7목 21종이 조사되었는데, 기존 재배품종들과 큰 차이가 없었다〔표 2〕. 뿌리를 가해하는 해충은 당근뿌리혹선충으로 헤이워드 품종에 발생하는 종과 같다. 다래 뿌리가 재배종보다 뿌리량이 적어 피해도 다소 적은 경향이며, 보통 묘목을 통해서 감염된 것으로 추정된다. 왜냐하면 일반적인 재배품종의 묘목을 생산하는 곳에서 같이 육묘하는 경우가 많기 때문이다. 방제는 일반 재배종의 뿌리혹선충 방제법을 적용하면 된다(Ma et al. 2007). 줄기에 발생하는 해충으로는 뽕나무각지벌레와 식나무각지벌레, 선녀벌레 등이 조사되었으며, 뽕나무각지벌레는 방제가 필요하였다. 각지벌레류 역시 일반적인 재배종과 차이가 없었다. 잎을 가해하는 해충으로는 응애류, 불록총채벌레, 애매미충, 목화진딧물, 나방류 등이며, 불록총채벌레와 애매미충은 반드시 방제를 해야 한다. 과일에 피해를 주는 해충은 노린재류, 각지벌레류, 녹응애류 등이며, 특히 톱다리개미허리노린재와 갈색날개노린재, 썩덩나무노린재가 문제해충이었다.

표. 2. 다래 재배지대별 주요 해충 발생현황(평야지)

재배지대	해충 종류		피해부위	발생시기	발생정도	
	목	해충명				
평야지	선충	당근뿌리혹선충	뿌리	연중	++	
	응애	녹응애	잎, 과일	6상~	+++	
		차응애	잎	6중~	+	
	총채벌레	불록총채벌레	잎, 과일	4하~	++++	
	노린재	톱다리개미허리노린재		과일	4중~	+++
		갈색날개노린재		과일	4중~	+++
		썩덩나무노린재		과일	4중~	++
		애허리노린재		과일	5상~	++
		가로줄노린재		잎	5상~	+
	매미	뽕나무각지벌레		과일, 줄기, 잎	연중	+++
		식나무각지벌레		과일, 줄기, 잎	연중	++
		목화진딧물		잎, 신초	4중	+
		애매미충		잎	4중~	+++
		갈색날개매미충		잎	연중	+
		선녀벌레		줄기	8하	+
		검정오이잎벌레		잎	7중	+
	딱정벌레	회떡소바구미		줄기	5상	+
		사과무늬잎말이나방		잎	6상~	+
	나비	복숭아순나방		신초	4중~	+
		은무늬굴나방		잎	5상~	+
		담배거세미나방		잎	6하~	+
계	21종					

※ 0 : 무, + : 소, ++ : 중, +++ : 다, ++++ : 심

표. 3. 다래 재배지대별 주요 해충 발생현황(산간지)

발생장소	해충종류		피해부위	발생시기	발생정도		
	목	해충명					
산간지	선충	당근뿌리혹선충	뿌리	연중	++		
	응애	녹응애	잎, 과일	5하~	++++		
	총채벌레	볼록총채벌레	잎, 과일	4하~	+++		
	노린재		톱다리개미허리노린재	과일	4중~	+++	
			갈색날개노린재	과일	5상~	+++	
			썩덩나무노린재	과일	5상~	++	
			비단노린재	잎	4중~	++	
			삿보로잡초노린재	과일	4중~	+	
			애허리노린재	과일	4중~	-	
			네점박이노린재	과일	5중~	-	
			큰허리노린재	과일	6중~	-	
			가시노린재	과일	6하~	-	
			에사키뿔노린재	과일	6하~	-	
	매미		뽕나무각지벌레	줄기, 잎,	연중	++	
			식나무각지벌레	과일줄기, 잎,	연중	++	
			뽕밀각지벌레	줄기	10상	+	
			애매미충	잎	4상~	+++	
			갈색날개매미충	잎	7중~	+	
	딱정벌레		노랑가슴녹색잎벌레	잎	4중~	+++	
			대마도줄풍뎅이	잎	4하~	+	
			털두꺼비하늘소	줄기	5하~	+	
			검정오이잎벌레	잎	6상~	-	
			등노랑풍뎅이	잎	6상~	+	
			긴다리호랑꽃무지	잎	5상~	+	
			배나무육점박이비단벌레	잎	5상~	-	
			민가슴하늘소붙이	줄기	5중~	-	
			회떡소바구미	줄기	5중~	-	
			곰보하늘소	줄기	5중~	-	
			별	잎벌류	잎	5상~6중	++
		나비		사과굴나방	과일	5상~	+
				복숭아심식나방	과일	4중~	+
			사과무늬잎말이나방	잎	5상~	+	
			복숭아순나방	신초, 과일	4중~	+	
			은무늬굴나방	잎	5상~	+	
			박쥐나방	줄기	6하~	++	
			뒷노랑물결자나방	잎	4중~	+	
			뒷노랑얼룩나방	잎	6상~	+	
			매붉은흰불나방	잎	6중~	+	
			담배거세미나방	잎	6하~	+	
			복숭아명나방	과일	6상~	+	
	털날개나방		잎	6상~	+		

	무늬독나방	잎	6상~	+
파리	잎굴파리		6중~	++
계	43종			

※ 0 : 무, + : 소, ++ : 중, +++ : 다, ++++ : 심

산간지에 발생하는 해충은 총 9목 43종으로 평야지 보다 종이 다양하고 발생량이 많은 경향이었는데, 주변의 과수원과 임야의 다양한 기주식물 때문으로 사료되었다〔표 3〕. 산간지에는 다른 재배지대에서 볼 수 없는 독특한 종들이 발생하였는데, 특히 노랑가슴녹색잎벌레와 같은 딱정벌레목 해충이 많았다. 방제가 필요한 문제해충으로는 녹응애, 불룩총채벌레, 노란재류, 애매미충 등이며, 녹응애와 노랑가슴녹색잎벌레를 방제하지 않을 경우 심각한 피해가 발생하였다.

해안지에 발생하는 해충은 총 9목 27종이 조사되었다〔표 4〕. 평야지와 산간지의 해충 종류와 크게 차이는 없었지만, 따뜻한 해안가의 과수원은 불룩총채벌레와 애매미충 등 크기가 작고 연중 발생횟수가 많은 해충이 크게 번성하였다. 또한 산간지와 같이 박쥐나방에 의한 줄기피해도 상당하였다. 따라서 다래 생육초기부터 예찰을 하고, 발생초기부터 방제를 철저히 해야 밀도증가를 억제할 수 있을 것으로 생각된다.

표. 4. 다래 재배지대별 주요 해충 발생현황(해안지)

발생장소	해충종류		피해부위	발생시기	발생정도		
	목	해충명					
해안지	선충	당근뿌리혹선충	뿌리	연중	++		
	응애	녹응애	잎, 과일	5하~	++		
	총채벌레	불룩총채벌레	잎, 과일	4하~	++++		
	노린재		툽다리개미허리노린재	과일	4중~	+++	
			갈색날개노린재	과일	4하~	++	
			씩덩나무노린재	과일	5상~	++	
			십자무늬긴노린재	과일	5중~	++	
			배둥글노린재	과일	5중~	+	
			가로줄노린재	과일	10중~	+	
			풀색노린재	과일	5상~	+	
	매미		뽕나무까지벌레	줄기, 잎,	연중	+++	
			식나무까지벌레	과일줄기, 잎,	연중	+	
		진솔		긴솔까지벌레	잎	4중~	+
				애매미충	잎	4상~	++++
				선녀벌레	줄기	9상~	+
				오리나무잎벌레	잎	5중~	+
		딱정벌레		검정오이잎벌레	잎	4중~	+
			벌	잎벌류	잎	5상~6중	++
		나비		사과굴나방	잎	5상~	+
				복숭아심식나방	과일	4중~	+
	사과무늬잎말이나방		잎	4하~	+		
	복숭아순나방		신초, 과일	4중~	+		
	은무늬굴나방		잎	5상~	+		

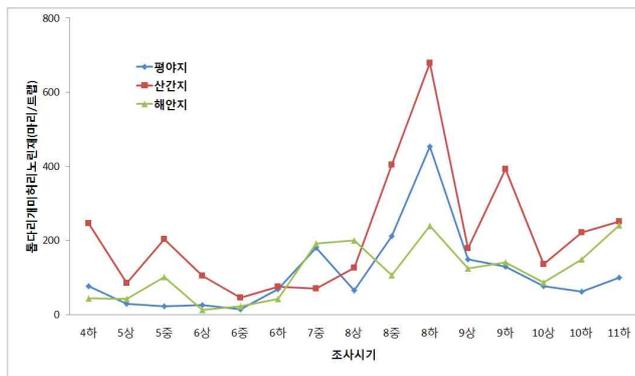
	박쥐나방	줄기	6하~	++
	담배거세미나방	잎	7상~	+
	물결쌍검은밤나방	잎	7상~	+
	과리	잎	6중~	+
계	27종			

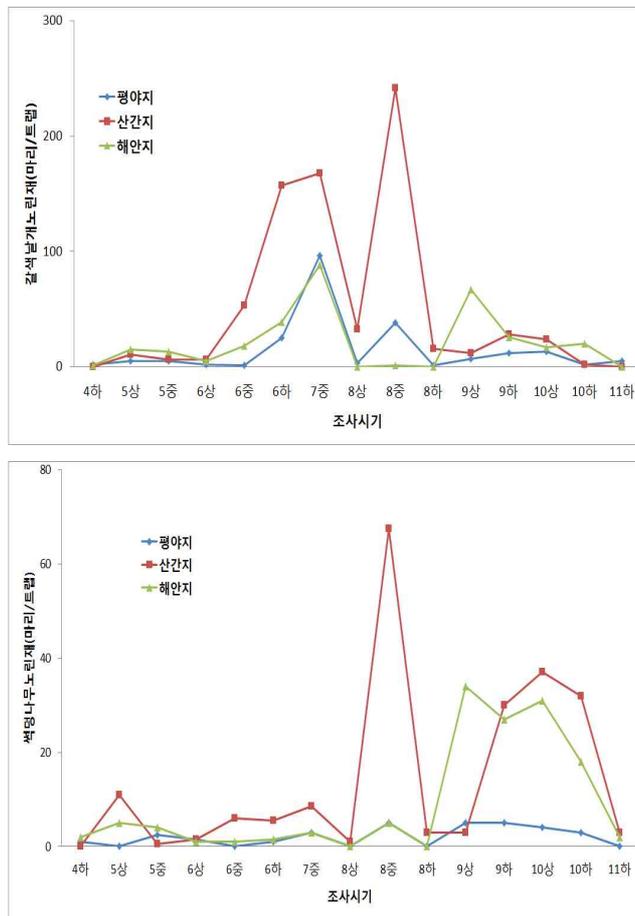
※ 0 : 무, + : 소, ++ : 중, +++ : 다, ++++ : 심

표. 5. 다래 재배지대별 주요 관리대상 해충

재배지대 (지역)	해충 종 수	우점해충	관리대상 해충
평야(광양)	21	녹응애	녹응애, 각지벌레류, 총채벌레, 톱다리개미허리노린재, 갈색날개노린재, 썩덩나무노린재
산간(광양)	43	잎벌레류 녹응애 노린재류	잎벌레류, 녹응애, 벌목류, 톱다리개미허리노린재, 썩덩나무노린재, 갈색날개노린재, 갈색날개매미충
해안(완도)	27	애매미충 총채벌레류	애매미충, 총채벌레류, 각지벌레류, 갈색날개노린재, 톱다래개미허리노린재, 박쥐나방, 녹응애

이와 같이 다래 재배지대별로 우점해충이 다르지만, 공통해충으로서 노린재류, 애매미충, 볼록총채벌레, 나방류 등이 관리대상 해충이다 [표 5]. 노린재류는 4월부터 11월까지 지속적으로 발생하고, 산간지에서 발생이 가장 많으며, 톱다리개미허리노린재가 발생량이 가장 많다 [그림 1]. 그러나 실제로 다래에 피해를 주는 노린재는 썩덩나무노린재와 갈색날개노린재로 다래나무 잎에서 알과 약충, 성충을 쉽게 관찰 할 수 있다. 톱다리개미허리노린재는 주변의 농경지 등에서 페로몬에 유인된 것으로 생각되며, 다래나무에서 알과 성충을 찾기 어렵다.





[그림 1] 재배지대별 노린재류 발생소장

표. 6. 재배지대 및 노린재 종류별 기생률

조사지역	노린재 종류	알덩어리수 (개)	알 수 (평균, 개)	부화수 (마리)	기생봉수 (마리)	기타 (부패 등)	기생률 (%)
산간지	갈색날개노린재	17	229 (13.5)	27	160	42	69.9
해안지	갈색날개노린재	2	28 (14.0)	14	8	6	28.6
	썩덩나무노린재	2	51 (25.5)	34	17	0	33.3

재배지대별로 노린재 알에 대한 천적(기생봉)의 기생률을 조사한 결과 산간지 과수원의 갈색날개노린재 알 기생률은 69.9%로 매우 높았으며, 산간지에는 높은 해충밀도 만큼 천적이 풍부한 것으로 보인다. 반면 해안지 과수원에서 알 기생률은 갈색날개노린재 28.6%, 썩덩나무노린재 33.3%로 낮았다. 갈색날개노린재는 평균 14개의 알을 2줄로 낳고, 썩덩나무노린재는 30여개를 삼각형 형태로 낳는 경향이였다. 이와 같은 결과를 바탕으로 노린재류 방제는 다래 생육초기부터 과수원 주변에 페로몬트랩을 설치하고, 천적을 이용하면 충분히 방제가 가능할 것으로 생각되었다.

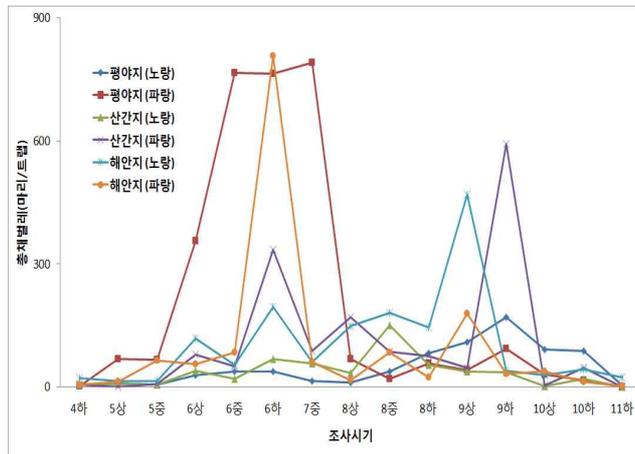
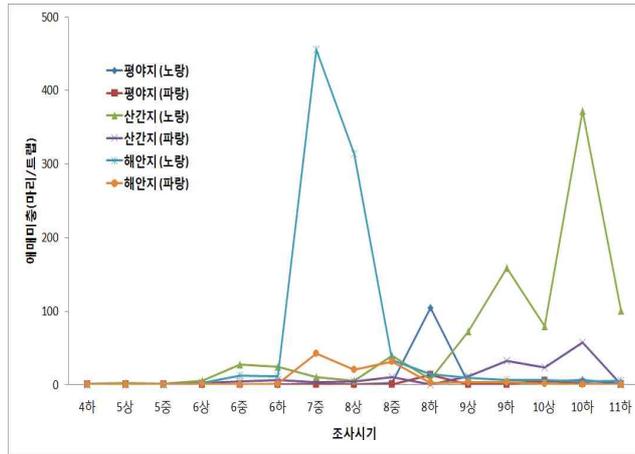
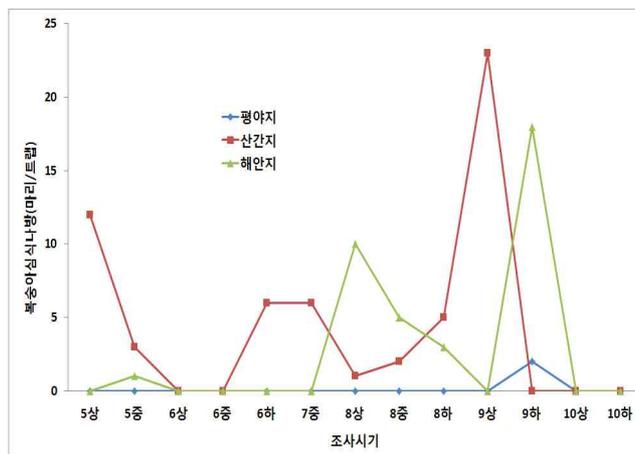


그림. 2. 재배지대별 아메미충, 불룩총채벌레 발생소장

아메미충은 고온기에 해안지의 노란색 점착트랩에 유인이 많았고, 가을철에는 산간지의 노랑 점착트랩에 유인이 잘 되었으며, 파랑 점착트랩에는 거의 유인이 되지 않았다. 불룩총채벌레는 5월 중하순부터 8월 상순까지 주로 파랑 점착트랩에 유인이 많이 되었고, 가을철 해안지와 평야지에서는 노랑 점착트랩이 파랑색보다 유인이 잘 되었는데 [그림 2], 수국에서 대만총채벌레의 발생소장과 유사한 경향이었다(Ma et al., 2015).



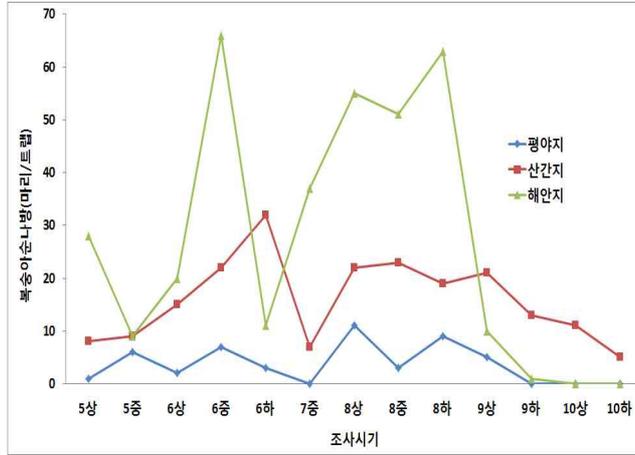


그림. 3. 재배지대별 복숭아심식나방, 복숭아순나방 발생소장

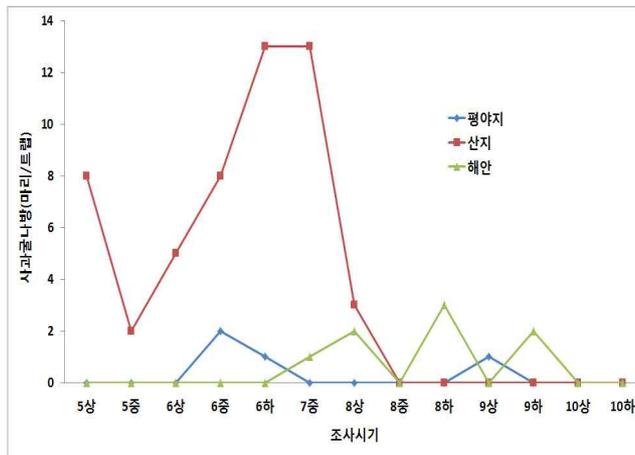
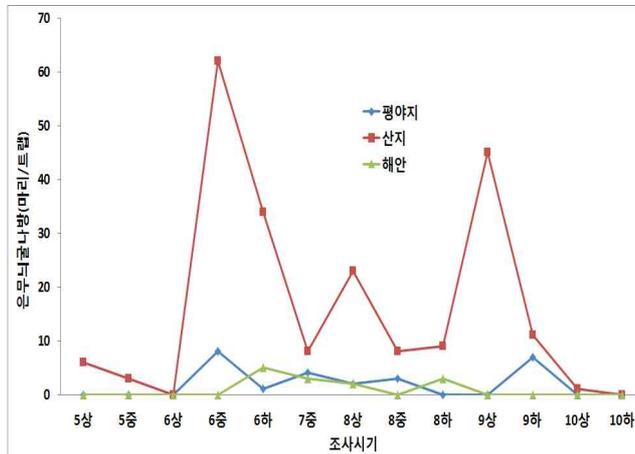


그림. 4. 재배지대별 은무늬굴나방, 사과굴나방 발생소장

재배지대별 복숭아심식나방은 산간지와 해안지에서 발생이 많았는데, 주변에 과수원이 많아서 유인이 잘된 것으로 생각되며, 연 3회 발생최성기를 보였다. 복숭아순나방은 나비목 해충중에서 페로몬트랩에 가장 많이 유인되지만 피해는 크지 않으며, 5월 상순부터 생육후기까지 지속적으로 유인되었다 [그림 3]. 유인량은 해안지에서 상대적으로 많았는데, 같은 과수원에 복숭아순나방이 좋아하는 석류가 많기 때문으로 사료되었다. 은무늬굴나방과

사과굴나방은 산지 과수원에서 훨씬 발생이 많았으며, 5월 상순부터 10월 하순까지 페로몬트랩에 유인되었다. 평야지와 해안지는 상대적으로 발생이 적었다〔그림 4〕.

【시험2】 다래 해충 방제에 적합한 자재 선발('14~'17)

【시험 1】의 조사 결과 방제가 필요한 해충에 대한 유기농업자재를 선발하였다. 월동기 뽕나무각지벌레에 대한 유기농업자재 처리효과는 기계유유제의 경우 3월 상순처리에서 99%이상의 방제효과가 있었으나 결과모지 끝에 경미한 약해가 발생하였다. 2월 하순 기계유유제 10배 처리는 약해가 없으면서 방제가 90% 이상이어서 추천할 만 하였다. 그러나 결정석회유황합제는 저온에 결정이 생겨 겨울철 살포에 적합하지 않았고, 약효 또한 높지 않았다〔표 7〕. 뉴질랜드에서는 각지벌레 방제를 위해서 미네랄 오일을 이용하는데, 개화전이나 착과 후 21일 이전에 사용해야 안전하다고 하였다(McKenna et al., 2007). 기계유유제나 미네랄 오일의 방제원리는 각지벌레 표면에 유막을 만들어 질식시키는 것이며, 식물체 또한 같은 이유로 약해가 발생하기 때문에 반드시 안전사용 기준을 준수해야 한다.

표. 7. 월동기 뽕나무각지벌레 방제자재 선발

자재명	처리시기	희석배수	해충밀도(마리)		방제율 (%)	약해여부	
			처리 전	처리 후			
기계유유제	2월 상순	10	168	32	79.5	0	
		20	561	133	74.4	0	
	2월 중순	10	995	102	88.9	0	
		20	152	35	75.1	0	
	2월 하순	10	362	31	90.7	0	
		20	686	154	75.0	0	
	3월 상순	10	484	2	99.6	+	
		20	269	2	99.2	+	
	결정석회 유황합제	2월 상순	50	242	93	58.5	0
			100	147	41	69.7	0
2월 중순		50	105	17	82.5	0	
		100	379	96	72.6	0	
2월 하순		50	364	117	77.5	0	
		100	305	106	62.5	0	
3월 상순		50	195	42	76.8	0	
		100	196	74	59.2	0	
무처리	-	-	354	327	-	0	

※ 처리일 : 2016. 2. 3. / 2. 16. / 2. 25. / 3. 10. ※ 조사일 : 2016. 3. 17.

※ 약해여부 : 0(무), +(소), ++(중), +++(다), ++++(심)

생육기에는 약해가 발생하기 때문에 기계유유제를 사용하지 못하므로 대체할 수 있는 유기농업자재 선발이 필요하다. 유기농업자재는 상대적으로 합성농약보다 약효가 낮지만 유기농업자재 1과 2는 방제율이 80% 정도여서 사용이 가능할 것으로 생각되었다〔표 8〕.

표. 8. 생육기 유기농업자재를 이용한 뽕나무각지벌레 방제효과

자재종류	희석배수	뽕나무각지벌레 밀도(마리)			방제가 (%)	약해여부
		처리 전	처리 후	생충률(%)		
유기농업자재 1	500	90.0	18.0	20.0	78.3	0
유기농업자재 2	1,000	78.3	12.6	16.1	82.7	0
유기농업자재 3	1,000	60.3	21.6	35.8	61.0	0
유기농업자재 5	1,000	66.3	17.6	26.5	71.2	0
유기농업자재 6	2,000	91.0	28.7	31.5	65.7	0
유기농업자재 7	1,000	111.7	34.7	31.6	65.8	0
유기농업자재 8	1,000	104.7	29.7	28.4	69.1	0
유기농업자재 9	1,000	85.0	32.3	38.0	58.6	0
유기농업자재 10	500	111.7	40.4	36.2	60.6	0
무처리	-	73.0	67.0	91.8	-	-

※ 처리일 : 2016. 7. 20, 조사일 : 2016. 7. 27

※ 유기농업자재 : 1(고삼 70%+계피 15%), 2(식물추출물 91%+목초액 7.5%), 3(고삼 80%), 5(넙 80%), 6(고삼 95%+

차 5%), 7(피마자유 50%), 8(너삼씨앗 70%), 9(마늘유 30%+시트로넬라유 30%), 10(고삼 30%+ 넙 2%)

※ 약해여부 : 0(무), +(소), ++(중), +++(다), ++++(심)

유기농업자재를 이용한 솜각지벌레 방제효과는 유기농업자재 1, 2, 3에서 방제가 99% 이상이었으나, 유기농업자재 4는 효과가 상대적으로 낮은 경향이었고, 처리한 모든 유기농업자재에서 약해는 없었다 [표 9].

표. 9. 유기농업자재를 이용한 솜각지벌레 방제효과

자재종류	희석배수	해충밀도(마리)		방제가 (%)	약해여부
		처리 전	처리 후		
유기농업자재 1	500	82.3	0	100	0
유기농업자재 2	500	68.3	0	100	0
유기농업자재 3	1,000	72.3	0.3	99.6	0
유기농업자재 4	500	68.7	13.0	79.3	0
무처리	-	67.3	61.3	-	-

※ 처리일 : 2016. 6. 1, 조사일 : 2016. 6. 10

※ 유기농업자재 : 1(고삼70%+계피 15%), 2(식물추출물 91%+목초액 7.5%), 3(고삼 80%), 4(조합추출물 50%)

애매미충에 대한 유기농업자재 효과는 유기농업자재 1, 2 모두 95% 이상으로 우수하였다

(표. 10). 그러나 애매미충은 번식이 매우 빠르기 때문에 예찰을 지속적으로 실시하고, 밀도 증가가 예상되면 추가적인 방제가 필요하였다.
 불록총채벌레 역시 애매미충과 비슷한 경향을 보였는데, 발생시기가 비슷하고, 동일한 유기농업자재가 효과가 좋으므로 동시방제가 가능할 것으로 생각된다 [표 11].

표. 10. 애매미충에 대한 유기농업자재 효과

처리자재	희석배수	해충밀도		방제가 (%)	약해여부
		처리 전	처리 후		
유기농업자재 1	500	354.3	12.0	95.0	0
유기농업자재 2	500	339.3	10.6	96.7	0
무 처리	-	249.3	234.0	-	-

※ 처리일 : 2016. 8. 11. ※ 조사일 : 32016. 8. 23.
 ※ 유기농업자재 1 : 고삼70%+계피 15% / 유기농업자재 2 : 식물추출물 91%+목초액 7.5%

표. 11. 불록총채벌레에 대한 유기농업자재 효과

처리자재	희석배수	해충밀도		방제가 (%)	약해여부
		처리 전	처리 후		
유기농업자재 1	500	75.6	2.0	97.1	0
유기농업자재 2	500	131.3	8.6	92.9	0
무 처리	-	69.3	64.0	-	-

※ 처리일 : 2016. 8. 11. ※ 조사일 : 32016. 8. 23.
 ※ 유기농업자재 1 : 고삼70%+계피 15% / 유기농업자재 2 : 식물추출물 91%+목초액 7.5%
 ※ 0 : 무, + : 소, ++ : 중, +++ : 다, ++++ : 심

산간지 과수원에 문제가 되는 노랑가슴녹색잎벌레는 유기농업자재 1에서 100%의 방제효과를 나타냈고, 유기농업자재 2에서는 다소 낮았다 [표 12].

표. 12. 노랑가슴녹색잎벌레 성충에 대한 유기농업자재 처리효과

자 재 명	희석배수(배)	해충밀도(마리)		방제가 (%)	약해여부
		처리 전	처리 후		
유기농업자재 1	500	20	0	100	0
유기농업자재 2	500	20	15	75	0
무처리	-	20	20	-	-

※ 유기농업자재 1 : 고삼70%+계피 15% / 유기농업자재 2 : 식물추출물 91%+목초액 7.5%
 ※ 처리일 : '17. 5. 2. / 조사일 : ' 17. 5. 4.

표. 13. 녹응애에 대한 유기농업자재 처리효과

자 재 명	희석배수(배)	해충밀도(마리)		방제가 (%)	약해여부
		처리 전	처리 후		
유기농업자재1	500	885	140	84.0	0
유기농업자재 2	1,000	480	19	95.9	0
유기농업자재 3	500	220	68	68.7	0
유기농업자재 5	1,000	362	19	94.7	0
유기농업자재 6	500	1,034	206	80.0	0
유기농업자재 11	1,000	1,040	15	98.6	0
유기농업자재 12	500	1,030	12	98.8	0
무처리	-	985	973	-	-

※ 처리일 : '17. 6. 7. / 조사일 : ' 17. 6. 125.

※ 유기농업자재 : 1(고삼 70%+계피 15%), 2(식물추출물 91%+목초액 7.5%), 3(고삼 80%), 5(넙 80%), 6(고삼 95%+차 5%), 11(고삼 70%+넙 10%), 12(고삼 75%+계피 0.5%+채종유 15%)

녹응애에 대한 유기농업자재 처리효과는 유기농업자재 2, 5, 11, 12에서 방제가 94% 이상을 보였고, 유기농업자재 3은 효과가 낮았다 [표 13]. 녹응애는 초기 관찰이 어렵고, 육안으로 확인이 되면 이미 상당한 피해가 발생하므로 20배 이상의 확대경이나 현미경을 이용해 지속적인 예찰이 필요하였다.

한편 참다래에서 열매꼭지나방 방제를 위한 *Sophora flavescens*, *Cinnamomum zelyanicum*, *Azadirachta indica* 과 같은 식물의 추출물을 이용했을 때 살충효과는 매우 좋았으며, 합성농약을 대체할 수 있었다는 보고(Ma, 2008, Park et al., 2011)와 같이 다래에서도 여러 문제해충에 효과적인 유기농업자재를 선발할 수 있었다.

【시험3】 친환경 방제기술 농가 실증('16~'17)

【시험 1】, 【시험 2】의 결과를 바탕으로 개발된 기술을 농가현장실증을 한 결과 종합관리 I 과 종합관리 II 모두 관행에 비해 해충 피해가 현저히 감소하였다. 종합관리 I 은 종합관리 II에 비해 뽕나무각지벌레, 갈색날개매미충에 의한 피해가 낮았고, 특히 녹응애, 총채벌레, 애매미충에 의한 피해과율이 발생하지 않았다. 이들 해충이 발생이 많은 과수원은 종합관리 I 과 같이 6, 7월에 반드시 추가적인 유기농업자재 살포가 필요하였다 [표 14].

표. 14. 다래 해충 종합관리 처리별 병해충 피해율

처 리	해충별 피해율(%)				
	뽕나무각지벌레		갈색날개매미충		녹응애·총채벌레·애매미충
	가 지	과 일	결과모지	결과지	
종합관리 I	5.7	0	10.0	0	0
종합관리 II	6.0	0	10.0	10.0	5.7
농가관행	21.7	0	10.0	11.3	46.4

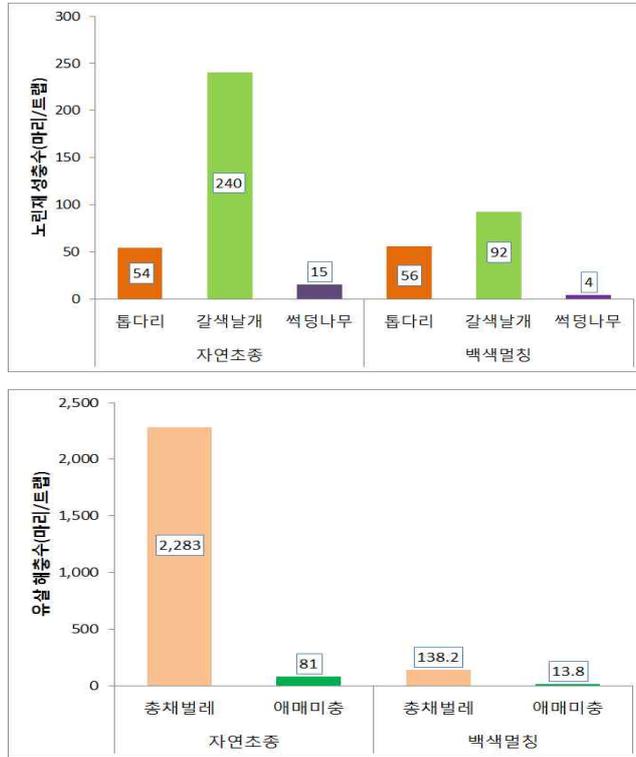
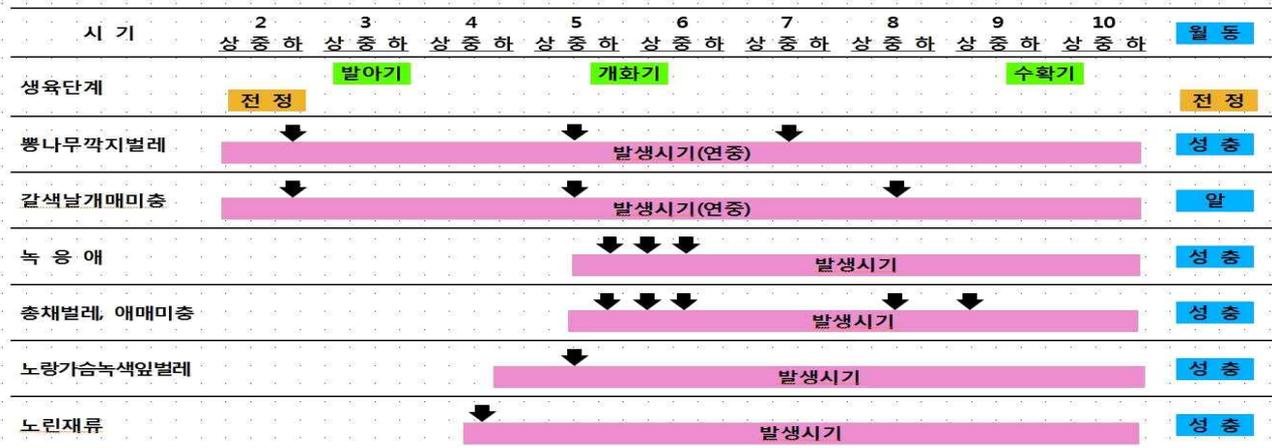


그림. 5. 과수원 멀칭에 따른 주요 해충 발생량(완도)

표. 15. 과수원 멀칭에 따른 애매미충, 불룩총채벌레 피해과율

처 리	조사과수	피해과수	피해과율	비 고
자연초종	202	85	42.1	애매미충, 불룩총채벌레 중복피해
백색멀칭	374	27	7.2	

한편, 백색필름을 이용한 과수원 멀칭으로 해충 발생량이 달라졌는데, 갈색날개노린재, 썩덩나무노린재는 백색필름으로 멀칭한 처리구에서 발생이 적었다. 또한 불룩총채벌레와 애매미충 발생은 백색필름을 멀칭할 경우 자연초종 보다 94%가 감소하였고〔그림 5〕, 피해과율은 백색필름 멀칭이 7.2%로 자연초종 42.1%에 비해 현저하게 낮아 백색멀칭만으로도 피해를 줄일 수 있었다〔표 15〕.



※ 방제자재 : 식물추출물 50%+녹나무오일 5%+목초액 30%, 님 80%, 고삼70%+계피 15%, 고삼 75%+계피 0.5%+ 채종유 15%, 식물추출물 91%+목초액 7.5%

※ 노린재 페로몬 트랩 설치 : 4월 중순

그림. 6. 다래 친환경 해충관리를 위한 방제력

이상의 결과를 종합하여 다래 재배시 발생하는 주요 문제해충에 대한 친환경 방제력을 다음과 같이 작성하였다 (그림 6). 겨울철에는 뽕나무깍지벌레 암컷성충과 갈색날개매미충 알 방제를 위해 기계유유제를 2월 상순에 살포한다. 발아기 이후 발생이 빠른 노린재류를 대비하여 4월 중하순에 과수원 주변에 페로몬트랩을 설치하고, 5월에는 뽕나무깍지벌레, 갈색날개매미충 약충과 노랑가슴녹색잎벌레, 녹응애, 총채벌레 방제를 위해 유기농업자재를 살포한다. 6월에는 녹응애와 총채벌레, 애매미충에 대한 지속예찰을 하여 재 발생이 확인되면 유기농업자재를 1~2회 추가살포가 필요하다. 7월에는 뽕나무깍지벌레의 2회 유충이 발생하는 시기이므로 유기농업자재를 살포하고, 8월에는 갈색날개매미충 성충과 총채벌레 애매미충을 대상으로 유기농업자재를 살포한다. 총채벌레와 애매미충은 과일 표면을 오염시키므로 9월에도 발생이 많을 경우 추가살포가 반드시 필요하다.

다래는 과일 표면에 털이 없기 때문에 해충에 의한 피해 흔적이 쉽게 눈에 띄고, 수확기까지 없어지지 않으며, 심하면 낙과되어 부패한다. 이러한 피해를 예방하고 상품성을 높이기 위해서는 지속적인 예찰이 필요하고, 발생이 확인된 해충은 초기에 방제를 해야 효과적인 해충관리가 가능하다. 앞으로 재배연한이 길어지면서 돌발해충의 토착화, 기상 등 재배환경의 변화에 따른 새로운 문제해충 발생 등에도 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

제1협동과제: 다래 안전생산을 위한 주요 병 방제기술 확립



<제1협동과제 연구개발 추진체계>

Actinidia 속은 최소 70여종으로 이루어져있으며 대부분 동아시아에서 유래한다(Ferguson and Huang, 2007). 전세계에서 가장 중요한 상업적인 종은 *Actinidia deliciosa* (그린키위)와 *A. chinensis* (골드키위)이지만 *A. arguta* (다래)는 제한된 지역에서만 재배된다. 그린키위와 골드키위는 껍질이 있어 과일을 먹기가 불편한 반면 다래는 크기가 작고 포도나 머루처럼 껍질째 먹을 수 있는 장점이 있다(Cossio 등, 2015).

그린키위와 골드키위는 뉴질랜드에서 육종한 가장 유명한 품종으로 각각 Hayward와 Hort16A가 있다. Hayward는 1970년대 후반에 국내에 도입되었고 Hort16A는 2004년 제주도에 도입되었다. 그 후 국내에서는 과육이 노란색을 띤 해금, 제시골드, 한라골드를 육종하여 재배하기 시작했다. 수입된 골드키위와 레드키위 품종은 국내에서 재배되었으며 키위 과실에 대한 시장수요로 인해 재배면적은 최근 급속하게 확대되고 있다(Kim 등, 2016b). 다래는 한반도에서 유래되었으며 수천년동안 산악지역에서 흔히 발견되었었다. 최근에는 새로운 상업적 다래재배품종의 육종과 재배가 국내에서 시작되었다.

재배면적증가로 키위 재배에 영향을 미치는 병은 이미 보고된바 있으나(Koh, 1995) 다래에 대한 정보는 거의 없다. 본 연구에서는 전남 광양과 보성 2개의 다래 재배포장에서 다래에 영향을 미치는 주요병의 발생율을 조사하고 방제제 선발을 통한 방제기술 확립을 하여 다래 주요병 방제매뉴얼을 작성하고 우리나라 다래 재배 품종별, 지역별 방제매뉴얼을 도출함으로써 다래 재배자들이 다래 주요병의 발생시기를 사전에 파악하고 친환경적인 방제법을 접근하여 다래 안전생산을 할 수 있도록 제시하고자 한다.

【시험 1】 다래 품종별, 지역별 주요병 병징 및 병 발생소장 조사

다래 재배 품종별로 여러 가지 병은 6월 중순에 나타나기 시작했다. 2015년 6월 30일, 전남 광양과 보성 두 곳의 과수원에서 30일 간격으로 조사한 후 2016년에 다시 조사하였다. 다래 생육기동안 검은썩음병, 흰가루병, 점무늬병이 가장 빈번히 관찰되었다(Fig. 1).

2015년과 2016년 1월부터 9월까지 2개 다래재배 과수원에서 주요병 발생율을 조사하였으며 6월부터 9월까지 매월 조사를 실시하였다. 품종당 3개의 나무를 무작위로 선정하고 나무

한 개당 100개의 잎과 열매를 조사하여 주요병의 발병율을 조사하였다. 채집한 병반은 실험실에서 직접 병원균을 분리하여 주요 병원균을 확인하였다. 발병율은 병든 잎과 열매의 백분율로 기록하였다.



Fig. 1. Symptoms of major diseases of kiwiberry. Chlorotic halo lesions (A) on a leaf and bacterial ooze (B) on a branch infected by bacterial canker. Black rot (C, D) on a fruit. Powdery mildew (E) on leaves. Brown spots (F) and blight (G) on a leaf. Postharvest fruit rot (H, I).

가. *Alternaria alternata*에 의한 다래 검은썩음병

다래 검은썩음병의 전형적인 병징은 감염된 다래 열매의 꽃받침 잔해부분에 검은점을 형성하다 점차 과실내부로 병반이 확장되었다(Fig. 2, 3). 전형적인 병징에서 분리된 병원균의 가장 왕성한 균사생육 온도는 25°C로 조사되었다(Fig. 4).

2015년 6월 30일 광양지역에서의 검은썩음병 발병율은 치약 4.5%, 스키니그린 2.0%, 만수 1.0%, 해연 0.5%로 조사되었으며 보성지역에서는 치약 2.0%, 만수 2.0%로 조사되었다. 발병율은 다래과실이 성숙해가면서 증가되는 경향을 보였으며 8월 말에 발병율이 최고조에 달했고 심각하게 감염된 열매는 낙과되었다.

2015년 9월 말 광양에서 치약 9.5%, 만수 3.5%, 해연 7.5%, 스키니그린 5.0%가 조사되었고 보성에서는 치약 4.0%, 만수 1.5%로 조사되었다. 2016년 검은썩음병의 전체발병율은 2015년 보다 낮게 조사되었다(Fig. 5).

검은썩음병에 대한 품종별 발병율은 치약품종에서 가장 감수성이었으며 반면 만수품종이 가장 저항성으로 조사되었다(Table 1). 지역별 발병율은 광양지역이 약간 높게 관찰되었다.



Fig. 2. Symptoms caused by *Alternaria alternata*.

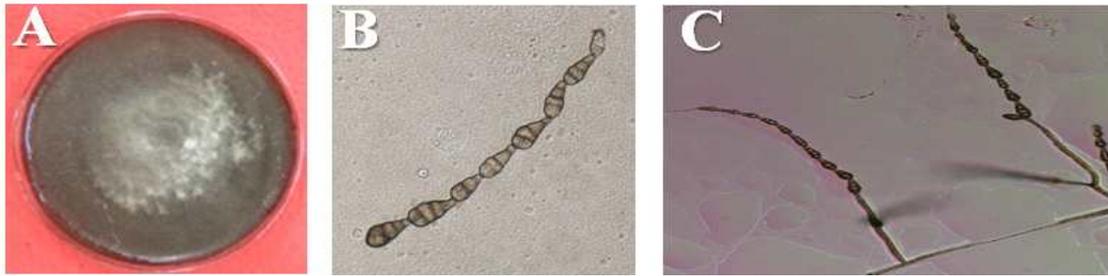


Fig. 3. Colony (A), conidia (B) and conidiophore (C) of *Alternaria alternata*.

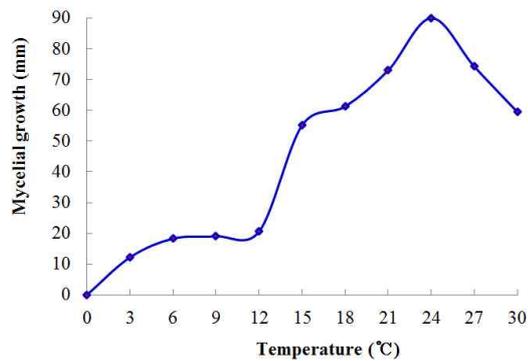


Fig. 4. Effect of temperature on mycelial growth of *Alternaria alternata*. Diameter of mycelial mat was measured after 7 day incubation n potato dextrose agar. Data are means of three replicates.

Table 1. Pathogenicity of *Alternaria alternata* isolated from kiwiberry.

	Degrees of fruit symptom expression			
	Skinny green	Mansu	Chiak	Haeyeon
Wounded & inoculated	++	+	+++	+++
Unwounded & inoculated	-	-	-	-
Wounded & uninoculated	-	-	-	-
Untreated	-	-	-	-

*+++ : Severe symptom, ++ : Moderate symptom, + : Mild symptom, _ : No symptom.

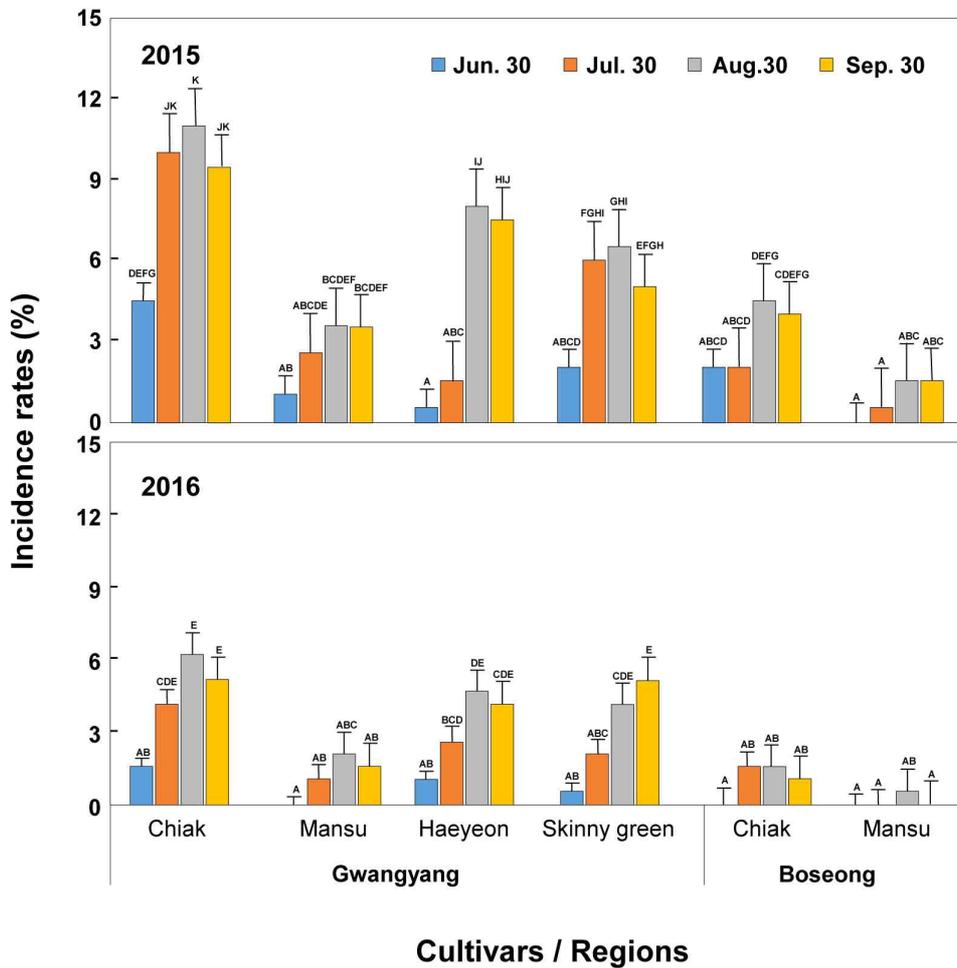


Fig. 5. Incidence rates of black rot on kiwiberry cultivars in Gwangyang and Boseong, Jeonnam Province, Korea during the growing season in 2015 and 2016. Error bars represent SD of the mean of three independent experiments. Bars with the same letters are not significantly different (Tukey' s multiple comparisons test, $P < 0.05$).

나. *Uncinula actinidiae*에 의한 흰가루병

흰가루병의 전형적인 병징은 잎에 원형의 흰색 분말형 균사체와 분생포자 가루가 뿌려져 있다(Shin, 2000). 2015년 6월 30일 흰가루병은 광양에서 만수 품종에서만 0.5%로 조사되었다. 반면에 다른 어떤 품종에서도 흰가루병 증상이 관찰되지 않았다. 다래 과실 수확전 다래의 생육후기에는 흰가루병 발병율이 증가되었다. 2015년 흰가루병 발병율보다 2016년 흰가루병의 전반적인 발병율이 높았다(Fig. 6). 흰가루병은 고온건조한 조건에서 발생한다. 2016년 여름철 날씨는 2015년과 비교하여 건조하고 기온이 높았다. 이러한 날씨가 2016년 다래 생육기간 동안 다래의 모든 품종에 흰가루병이 심각하게 발생되게 한 이유였을 것이다.

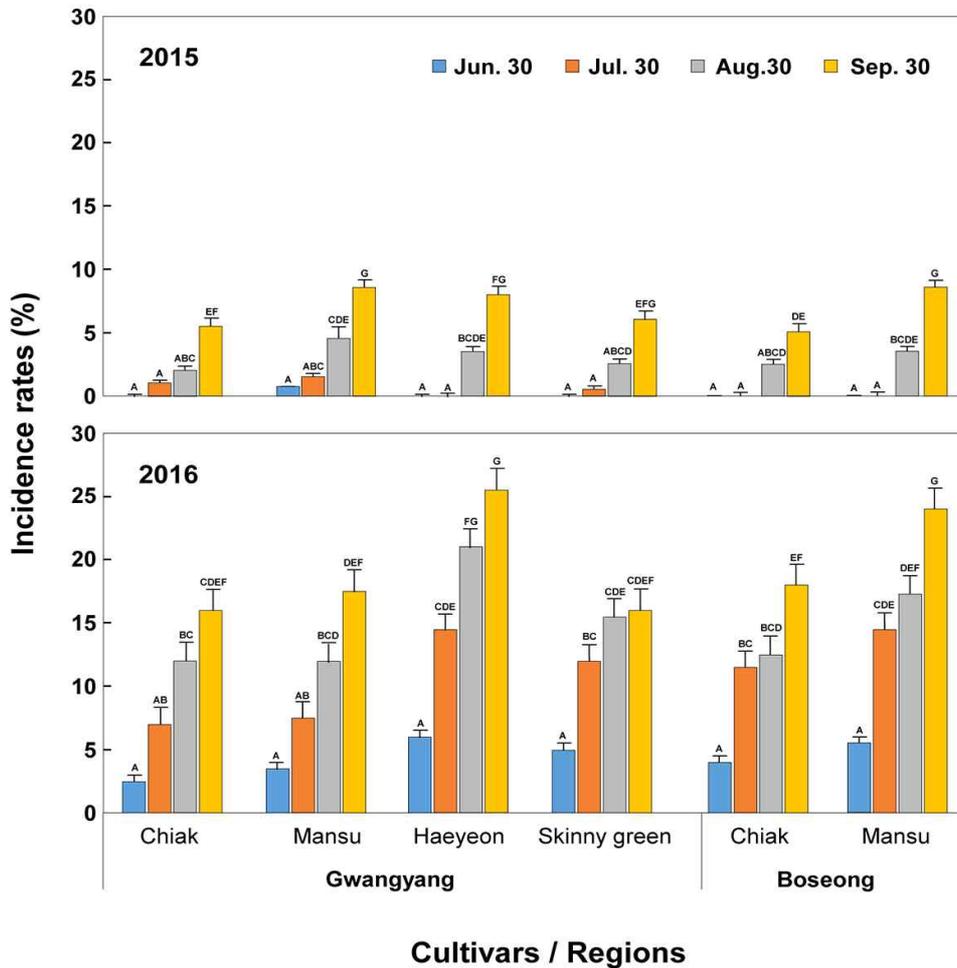


Fig. 6. Incidence rates of powdery mildew on kiwiberry cultivars in Gwangyang and Boseong, Jeonnam Province, Korea during the growing season in 2015 and 2016. Error bars represent SD of the mean of three independent experiments. Bars with the same letters are not significantly different (Tukey's multiple comparisons test, $P < 0.05$).

다. *Pestalotiopsis bicilia*에 의한 점무늬병

점무늬병과 잎마름병의 전형적인 병징은 감염된 잎 가장자리에 불규칙한 갈색반점 또는 마름병징을 나타낸다. 그러나 *Glomerella cingulata*, *Alternaria* sp., *Phomopsis* sp., 그리고 *Phoma* sp.와 같은 여러 다른 병원균광이도 병반으로부터 분리되었다.

회갈색 반점, 은회색잎마름병과 띠모양의 잎마름병과 갈색점무늬병과 갈색마름병은 털이 있는 키위 잎에서 빈번히 관찰되었기에 다래에서도 향후 밝혀져야 한다(Jeong 등, 2008). 2015년 6월 30일 초기 발병율은 보성에서 치악과 만수의 점무늬병과 잎마름병징의 발병율은 각각 2.5%, 5.5% 조사되었으나 광양에서는 4가지 품종 모두 아무런 병징을 나타내지 않았다. 점무늬병과 잎마름병 발병율은 다래 과실 수확시기에 눈에 띄게 증가하였다. 이것은 생육후기 잎의 노화와 연관성이 있을 수 있다. 2016년 점무늬병과 잎마름병의 전반적인 발병율은 2015년보다 높다(Fig. 7). 점무늬병과 잎마름병징의 발생은 보성에서 조금 더 빈번하게 보이고 만수품종에서 특히 민감해보였다.

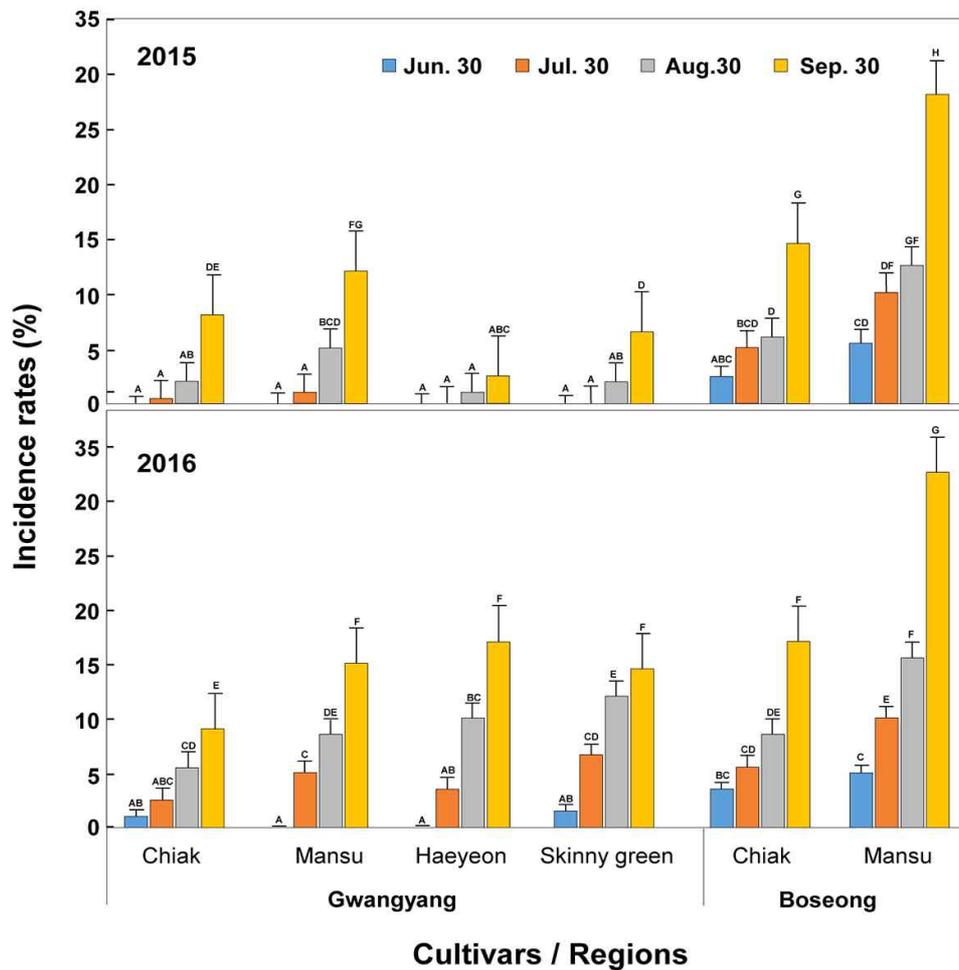


Fig. 7. Incidence rates of leaf spot and blight diseases on kiwiberry cultivars in Gwangyang and Boseong, Jeonnam Province, Korea during the growing season in 2015 and 2016. Error bars represent SD of the mean of three independent experiments. Bars with the same letters are not significantly different (Tukey's multiple comparisons test, $P < 0.05$).

라. *Botryosphaeria dothidea*와 *Diaporthe actinidiae*에 의한 과실무름병

수확 후 과실무름병은 2015년과 2016년 9월 30일 광양 과수원으로부터 수확된 다래에서 전체 200과의 과실에서 과경의 유무에 따라 나누어서 조사하였다. 수확된 과실은 7-10일 동안 상온에서 비닐백으로 포장한 후 후숙시키고 과실무름병을 조사하였다. 털있는 키위의 과실무름병은 보통 *Botryosphaeria dothidea*와 *Diaporthe actinidiae*에 의해 발생되고 *B. dothidea*가 주요 병원균이다(Koh 등, 2003, 2005). *B. dothidea*에 의한 과실무름병은 과숙된 과실에서 발견되었다(Koh 등, 2003, 2005). 과숙썩음병의 명확한 병징은 과일 표면에는 없지만 과일의 일부표면이 붕괴되면 외부증상이 때때로 있다(Fig. 8). 게다가 과육이 수침상으로 물러지면서 붕괴된 부분의 과피를 벗겨내면 움푹 패인 것을 볼 수 있으며 내부병징은 가장자리는 암녹색이고 과육은 유백색으로 동심원을 이루며 물러진다.

다래 4가지 품종에 대해 과경의 유무에 따른 2015년, 2016년, 2017년 후숙처리후 과실무름병 발생을 비교해보면 과경과 함께 후숙한 처리구에서 치악품종의 발병율은 75.5%, 69.0%, 57.4%로 4가지 품종 중 가장 높게 나타났으며 만수품종은 14.5%, 11.3%, 6.2%로 가장 낮게 조사되었다. 과경없이 후숙한 처리구에 대해서는 각각 34.0%, 29.5%, 49.1%로 치악품종에서 가장 높게 나타났으며 만수품종에서 9.5%, 12.0%, 0%로 가장 낮게 조사되었다(Table 2).



Fig. 8. Symptoms, colony and conidia of *Botryosphaeria dothidea*.

Table 2. Incidence rates of postharvest fruit rot on four kiwiberry cultivars harvested in Gwangyang, Jeonnam province, Korea in 2015, 2016 and 2017

Storage methods	Cultivars	Disease incidences(%)			
		2015	2016	2017	Mean
Storage with fruit stalks	Mansu	14.5	11.3	6.2	12.9
	Skinny-green	22.5	21.0	10.5	21.8
	Haeyeon	28.5	23.5	12.2	26.0
	Chiack	75.5	69.0	57.4	72.3
	Mean	35.3	31.2	21.6	33.3
Storage without fruit stalks	Mansu	9.5	12.0	0.0	7.2
	Skinny-green	11.0	10.0	1.0	7.3
	Haeyeon	17.0	14.5	1.0	15.8
	Chiack	34.0	29.5	49.1	31.8
	Mean	17.9	16.5	12.8	17.2

마. *Colletotrichum nymphaeae*에 의한 다래 탄저병

다래 탄저병의 전형적인 병징은 감염된 다래 열매의 꽃받침부분이 검게 타들어 가면서 점차 과실내부로 병반이 확장되어 움푹패이게 된다(Fig. 9). 전형적인 병징에서 분리된 병원균(Fig. 10.)은 ITS, *GAPDH*, *CHS-1*, *Actin*, β -*tubulin*, *HIS3* sequences를 통해 phylogenetic tree를 분석한 결과 *C. nymphaeae*로 동정되었으며(Fig. 11) 병원성검정한 결과 상처접종에서 초기 전형적인 병징이 나타났다(Fig. 12). 또한 가장 왕성한 균사생육 온도는 27°C로 조사되었다(Fig. 13).



Fig. 9. Symptoms caused by *Colletotrichum nymphaeae* on kiwiberry.

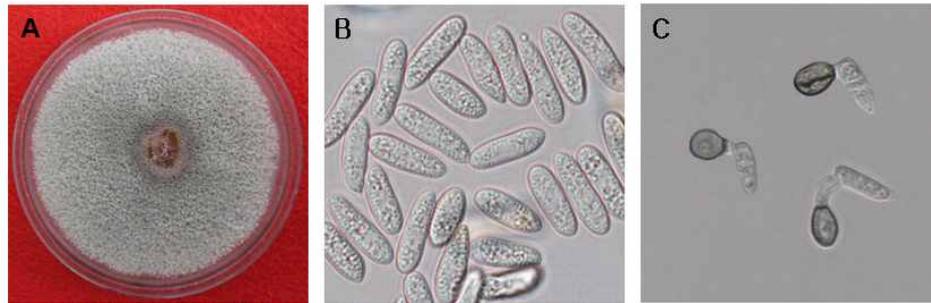


Fig. 10. Mycelia colony (A), conidia (B) and appressoria (C) of *Colletotrichum nymphaeae*.

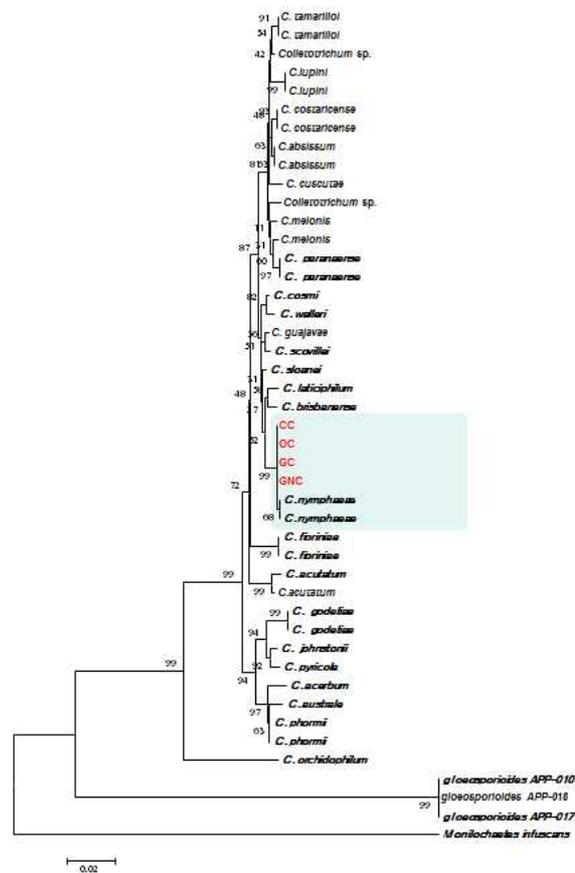


Fig. 11. Phylogenetic relationships of *C. nymphaeae* based on ITS, *GAPDH*, *CHS-1*, *Actin*, β -*tubulin*, *HIS3* sequences. Isolates of *Monilochaetes infuscans* and *C. gloeosporioides* served as outgroups. The scale bar represented 0.02 base.



Fig. 12. Pathogenicity of *Colletotrichum nymphaeae* isolated from kiwiberry.

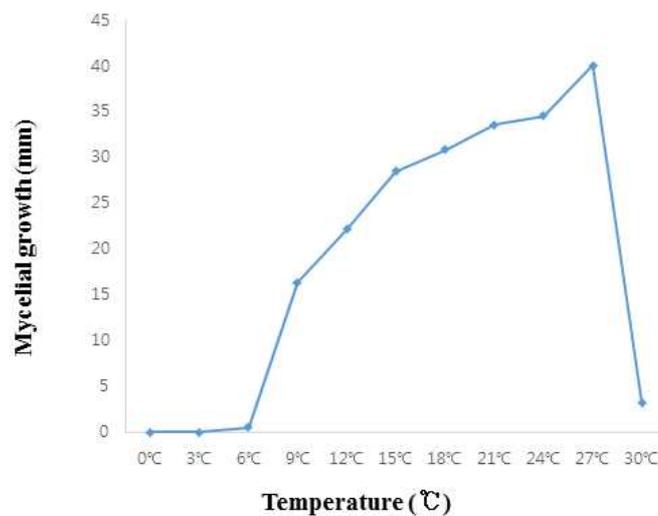


Fig. 13. Effect of temperature on mycelial growth of *Colletotrichum nymphaeae*. Diameter of mycelial mat was measured after 14 day incubation on potato dextrose agar. Data are means of three replicates.

바. *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* biovar 3에 의한 다래 궤양병

2015년 4월 말에 광양 과수원에서 관찰된 *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* biovar 3에 의한 다래 궤양병은 스키니그린 품종을 제외하고 다래 타품종에는 궤양병이 현재까지 발견되지 않았다. 스키니그린 한그루에서 열매가 형성된 가지에서 붉은색 세균유출액을 흘리는 궤양병 병징이 나타났다. 병든 가지의 병반으로부터 분리된 주요 세균은 multiplex PCR기법

에 의해 *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* biovar3로 동정되었다(Koh 등, 2014).

Psa3는 털 달린 키위에서 궤양병으로 전세계적으로 대발생하였으며 특히 골드키위와 레드 키위품종에서 특히 문제가 되었다(Butler 등, 2013; Chapman 등, 2012; McCann 등, 2013; Vanneste, 2012). Psa3에 의해 오염된 꽃가루는 최근 국내 털달린 키위 재배품종에 키위 궤양병의 전염원으로 밝혀졌다(Kim 등, 2016a, 2016b). 감염된 스키니그린 다래나무에서 분리된 같은 종류의 Psa3와 재배농가분의 냉동고에 보관된 여분의 꽃가루에서 키위 궤양병균이 분리되었기에 중국에서 수입된 꽃가루는 스키니그린 다래나무에 궤양병을 일으켰을 것으로 추정되었다. 이 가정은 이전 연구에서 기술된 polymorphic DNA분석의 무작위증폭에 의해 확인되었다(Kim 등, 2016a).

【시험 2】 다래 주요병 방제 방법

가. *Alternaria alternata*에 의한 다래 검은썩음병 방제

다래 검은썩음병균은 다래 주요병 중에서 발별율이 높게 조사되지는 않았지만 8월말 치악 품종에서 발별율이 가장 높게 나타났고 고온다습한 조건에서 병이 발생하였기 때문에 다래 검은썩음병을 효과적으로 방제하기 위해 12개의 화학약제에 대하여 실내약효검정을 수행한 결과 Iminoctadin tris-albesilate WP, Iprodion WP, Tebuconazole WP, Difenoconazole WP에 대하여 강한 감수성을 나타내었다(Table 3). 그 중 키위에 등록된 화학약제는 Iminoctadin tris-albesilate WP, Iprodion WP, Tebuconazole WP로 키위 과실무름병과 잣빛곰팡이병, 균핵병 방제에 등록되어 있다. 다래 검은썩음병균을 방제하기 위해서는 과실무름병과 잣빛곰팡이병 및 균핵병 방제시기인 6월 상순에 Iminoctadin tris-albesilate WP, Iprodion WP, Tebuconazole WP약제를 1회 살포하고 봉지를 씌워주면 병원균의 침입으로부터 보호하여 다래 검은썩음병을 효과적으로 방제할 수 있다.

Table 3. Control efficiencies of fungicides against black rot of kiwiberry

Fungicides	Formulation (a.i. %)	Applied concentration (ppm)	Sensitivity
Iminoctadine tris-albesilate	WP* (40)	1,000	+++**
Fluazinam	WP (50)	500	+
Propineb	WP (70)	2,000	++
Benomyl	WP (50)	650	-
Iprodione	WP (50)	850	+++
Thiophanate-methyl	WP (70)	1,000	-
Tebuconazole	WP (25)	1,000	+++
Mancozeb	WP (75)	2,000	++
Dithianon	WP (75)	1,000	-
Fenarimol	EC (12.5)	300	++
Difenoconazole	SC (10)	500	+++
Hexaconazole	SC (2)	500	++

*WP: Wettable powder, SC: Suspension concentrate, EC: Emulsifiable concentrate.

**+: Weakly sensitive, ++: Moderately sensitive, +++: Highly sensitive, -: Insensitive.

나. *Uncinula actinidiae*에 의한 흰가루병 방제

치악, 만수, 스킨그린, 자생2호에 대하여 친환경농자재처리인 난황유(0.3%), 유황(1,000배), 난황유(0.3%)+유황(1,000배), 베이킹소다 처리와 화학약제 이프로디온-트리플록시스트로빈 입상수화제에 대한 흰가루병 발병율을 무처리와 비교하여 방제효과를 비교한 결과, 4가지 품종에 대한 흰가루병 방제효과는 비슷하게 나타났으며 화학약제 이프로디온-트리플록시스트로빈 입상수화제 처리구의 방제효과는 88.8%로 가장 높게 나타났다. 난황유(0.3%) 처리구의 방제효과는 81.9%, 유황(1,000배)처리구의 방제효과는 77.0%, 난황유(0.3%)+유황(1,000배)처리구의 방제효과는 70.3%로 조사되었는데 난황유(0.3%)처리구의 방제효과는 화학약제 처리구의 방제효과에 버금갈 정도였으며 경제적인 측면과 친환경적인 측면을 고려해보았을 때 난황유(0.3%)을 흰가루병 발병초인 5월말부터 10일 간격으로 살포해주면 흰가루병을 효과적으로 방제할 수 있다(Table 4).

Table 4. Control effect of agricultural materials and fungicides against powdery mildew of kiwiberry

Treatments	Control value (%)				
	Mansu	Skinny green	Haeyeon	Chiak	Average
Egg yolk oil (0.3%)	81.0	83.3	81.3	81.8	81.9
Sulfur	76.2	75.0	75.0	77.0	77.0
Egg yolk oil (0.3%) +Sulfur	66.7	66.7	75.0	72.7	70.3
Soda	52.4	50.0	43.8	63.6	52.5
Fungicide	85.2	91.7	87.5	90.9	88.8
Untreatment	-	-	-	-	-

다. *Pestalotiopsis bicilia*에 의한 점무늬병 방제

다래 점무늬병을 일으키는 병원균에 대하여 22개의 화학약제에 대하여 군사생장억제효과를 조사한 결과 Benomyl WP, Fludioxonil SC에 대하여 방제효과가 높게 나타났다. Benomy WP는 참다래 방제약제로 등록되어 있으나 Fludioxonil SC는 등록되어 있지 않으나 참다래 잿빛 곰팡이병 방제약제인 Boscalid· Fludioxonil SC가 등록되어 있기에 약제저항성 발현을 금지하기 위하여 Benomy WP와 Boscalid· Fludioxonil SC를 수분완료 후 6월상순부터 10일간격으로 교호살포시 효과적으로 방제할 수 있다(Table 5). 다래 점무늬병에 대해서는 친환경농자재를 단독으로 살포했을 경우 방제효과는 확인할 수 없었으며 특히 비가 오는 장마철과 고온 건조한 시기에는 점무늬병의 진행이 빨라 친환경농자재의 방제효과는 확인할 수 없었다. 그러나 친환경농자재 아미노칼붕과 키토칼을 화학약제와 함께 살포하면 엽육이 두꺼워지는

것을 확인할 수 있었다.

Table 5. Sensitivity of fungicides on the growth of the pathogens on potato dextrose agar

Fungicides	Sensitivity			
	<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Glomerella</i> <i>cingulata</i>	<i>Alternaria</i> <i>alternata</i>	<i>Pestalotiopsis</i> <i>bicilia</i>
Bitertanol WP*	-	-	-	-
Difenoconazole WP	-	-	-	-
Azoxystrobin SC	-	+++	-	+
Polyoxin B WP	-	-	-	-
Pyrimethanil SC	-	-	-	-
Tebuconazole EC	-	-	-	-
Mancozeb WP	-	-	-	-
Trifloxystrobin SC	-	-	-	-
Thiophanate-methyl WP	-	-	-	-
Cyprodinil WG	-	-	-	-
Propineb WP	-	-	-	-
Benomyl WP	++	+++	-	+++
Myclobutanil WP	-	-	-	-
Streptomycin WP	-	-	-	-
Triflumizole WP	-	-	-	-
Iprodione WP	-	-	-	-
Fluquinconazole SC	-	-	-	-
Dithianon SC	-	-	-	-
Hexaconazole SC	-	-	-	-
Metconazole SC	-	-	-	-
Fludioxonil SC	++	++	+++	+++
Pyraclostrobin SC	-	+	-	++

*EC : Emulsifiable concentrate, SC : Suspension concentrate, WG : Water dispersible granule, WP : Wettable powder

Symbols : +++;highly sensitive, ++;moderately sensitive ,+;weakly sensitive, -;insensitive.

라. *Botryosphaeria dothidea*에 의한 과실무름병 방제

다래는 과피가 얇고 상처에 취약하므로 저장병의 일종인 과실무름병에 취약하다. 과실무름병은 다래 저장기간을 짧게 만드는 주원인으로 수확한 다래의 꼭지부분에서부터 하얀 곰팡이가 피면서 짙은 회색~갈색으로 열매가 썩어 들어가는 병이다. 습하고 온도가 높은 저장 조건에서는 병든 열매에서 다른 열매로 전염되기 때문에 과실무름병에 의한 손실이 크게 발생할

수 있다. 과실무름병균은 저장 중 열매에 감염을 일으키는 것이 아니라 수정 직후부터 7월 중순사이 고온다습한 기간에 다래나무 결과지나 과경지 등에서 생성된 분생포자가 바람에 의해 비산되면서 열매에 감염을 일으킨다. 그러나 생육 중에 있는 다래 열매는 산도가 높고 당도는 낮아서 수확기까지는 과실무름병균이 잠복감염상태로만 있다가 수확 후 저장 및 유통 중 후숙이 이루어질 때 과실무름병을 일으킨다. 다래 품종에 따라 과실무름병의 발병율은 차이가 많은데 무방제 과수원에서 무려 80% 이상 발생하는 경우도 있어 약제방제가 필요하다. 따라서 과실무름병이 상습적으로 발생하는 과수원에는 과실무름병 방제약제로 등록되어 있는 Thiophanate-methyl WP, Benomyl WP, Iminoctadine tris-albesilate WP등을 인공수분 직후부터 10일 간격으로 3-5회 번갈아 살포하는 것이 바람직하다.

한편 과실무름병균은 결과지와 과경지에 많이 분포하고 수확시 다래 과실의 크기가 작기 때문에 과경지를 제거하지 않고 수확을 하는 경우가 많은데 그럴 경우 과경지에 있던 과실무름병균이 열매에 전염되어 과경지를 제거한 것보다 과실무름병을 훨씬 많이 일으킨다. 따라서 다래 과실무름병을 효과적으로 방제하기 위해서는 인공수분 직후 방제약제를 살포하고 봉지씌우기를 수행한 후 다래를 수확할 때 과경지를 함께 제거하고 후숙하면 과실무름병을 80%이상 경감할 수 있다(Table 6).

Table 6. Control effect of agricultural material against postharvest fruit rot on four kiwiberry cultivars.

Cultivar	Control value (%)	
	Bagging	
	with fruit stalks	without fruit stalks
Chiak	70.7	87.6
Haeyeon	73.8	80.0
Mansu	75.0	83.9
Skinny green	73.3	79.4

마. *Colletotrichum nymphaeae*에 의한 탄저병 방제

다래 탄저병은 2016년 7월 중순 전남 광양에서 채집된 후 분리하여 동정한 결과 세계 최초로 분리·동정된 곰팡이가 발견되었다. 다래 과실로부터 분리된 탄저병은 12개의 탄저병 방제약제로 등록되어 있는 화학약제에 대하여 실내에서 대치배양하여 수행한 결과 Tebuconazole SC, Benomyl WP, Pyraclostrobin WP, Azoxystrobin · difenoconazole SC, Dithianon · metconazole WP가 효과적이었으나(Fig. 14) 현재 키위에 등록된 약제는 Benomyl WP 밖에 없으나 추후 Tebuconazole SC가 등록될 예정이다. 탄저병은 고온다습할 때 많이 발생하여 장마철에 상처난 과실로 병원균의 확대비산되어 막대한 피해를 주기 때문에 6월 상순 Benomyl WP나 Tebuconazole SC를 살포한 후 봉지씌우기를 수행하면 과실표피에 상처 발생을 예방하고 또한 병원균의 침입으로부터 회피할 수 있어 효과적으로 방제할 수 있다. 또한 탄저병에 대해서는 화학약제의 저항성균주 발현이 빠르기 때문에 다래 탄저병을 채집

한 다래 과수원에서 토양을 채취하여 토양내 길항세균(*Bacillus* 속)을 분리·선발하여 효과검정을 수행한 결과 효과적인 길항세균을 선발할 수 있었으며 선발된 길항세균을 대량배양하여 포장검정을 통해 현장활용 가능성을 평가할 계획이다(Fig. 15).



Fig. 14. Inhibitory effects on the mycelial growth of *Colletotrichum nymphaeae* by five fungicides on potato dextrose agar.

C: Untreated control, 1: Tebuconazole, 2: Benomyl, 3: Pyraclostrobin, 4: Azoxystrobin · difenoconazole, 5: Dithianon · metconazole.

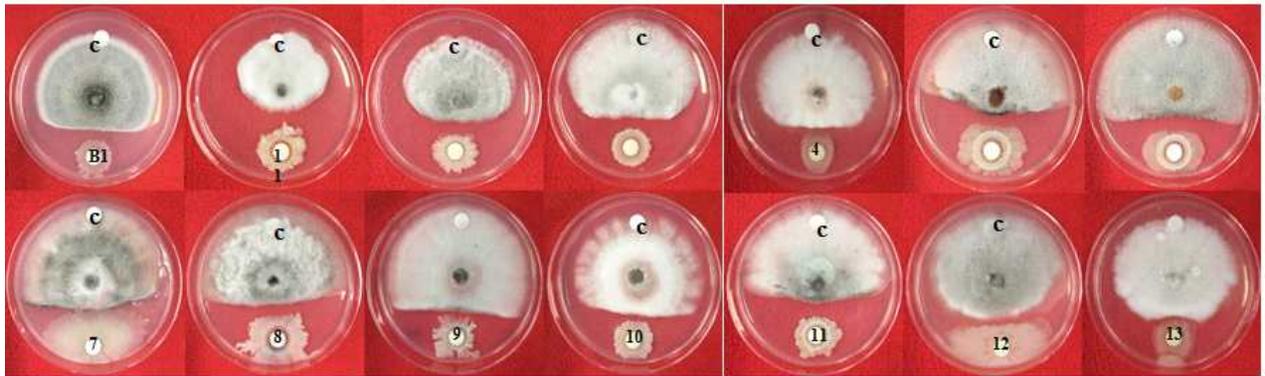


Fig. 15. Inhibitory effects on the mycelial growth of *Colletotrichum nymphaeae* by several antagonistic bacteria. C: Untreated control, B1: *Bacillus* sp., 1: SM18, 2: SM42, 3: SM56, 4: SM84, 5: HYO12, 6: HYO16, 7: HYO27, 8: HYO42, 9: HYO45, 10: HYO 46, 11: HYO55, 12: HYO50, 13: HYO59.

바. *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*에 의한 궤양병 방제

다래 궤양병을 일으키는 Psa는 이미 여러 개의 biovar가 보고되었을 만큼 매우 변이가 심하고 전세계적으로 심각한 피해를 초래하는 병원균으로(Chapman 등, 2012; Fujikawa and Sawada, 2016; Sawada 등, 2014) 다래 수확후 동제 약제살포와 수확직후 낙엽지기전 수간주사를 수행하였을 때 다래 궤양병을 효과적으로 방제할 수 있다.

1) 약제살포

다래 궤양병을 발생하게 되면 방제하기가 어렵기 때문에 효과적으로 방제하기 위해서 키워 궤양병 방제용 약제로 등록된 동제인 Copper hydroxide WG와 Copper sulfate basic WP, 항

생제는 Oxytetracycline-streptomycin sulfate WP, Oxytetracycline-streptomycin sulfate SG, Streptomycin-validamycin-A WP, 동제와 항생제 합제는 Copper oxychloride-kasugamycin WP 를 3월 하순부터 10일간격 3~5회 살포하면 궤양병도록 등록되어 있다(Table 7).

Table 7. Bactericides registered for the control of bacterial canker of kiwifruit in Korea

Bactericides	Dosage	Spray time and interval	Option for safe use
Oxytetracycline-streptomycin sulfate WP*	13g/20L	Spray up to 4 times at 10-day-intervals from late March to the end of flowering stage	Spray until 21 days before harvest
Oxytetracycline-streptomycin sulfate SG	13.4g/20L	Spray up to 4 times at 10-day-intervals from late March	Spray before flowering
Streptomycin-validamycin-A WP	10g/20L	Spray up to 5 times at 10-day-intervals from late March	Spray until 7 days before harvest
Copper oxychloride-kasugamycin WP	20g/20L	Spray up to 3 times at 10-day-intervals from late March	Spray before the end of flowering stage
Copper sulfate basic WP	20g/20L	Spray at 10-day-intervals from late March to the end of flowering stage	-
Copper hydroxide WG	20g/20L	Spray at 10-day-intervals from late March to the end of flowering stage	-

*WP; Wettable powder, SG; Water soluble granule, WG; Water dispersible granule.

2) 수간주사

수간주사는 Streptomycin SL 200 ppm 용액을 키위나무 수관(canopy) 1 m²당 200~300 ml 정도 주입했을 때 병든 대부분의 가지들에서 병징이 나타나지 않을 만큼 우수한 방제효과를 나타내었다.

국내에서는 수간주사용 Streptomycin SL이 시판되지 않기 때문에 Streptomycin WP를 물에 희석시킨 후 200 ppm 농도의 상등액을 중력식 수간주사 방식으로 수관 1 m²당 200 ml 기준으로 수간주입을 했을 때 궤양병이 주간부까지 감염되지 않은 키위나무들은 거의 모두 완치시킬 수 있었다(Koh 등, 1996).

Streptomycin WP 대신에 Oxytetracycline-streptomycin sulfate SG를 사용하여 지표면에 가까운 주간부에 직경 5 mm 정도, 깊이 1~2 cm로 구멍을 뚫어 주당 4 L의 약제를 주간부 5~20 cm 높이에 주지방향으로 각각 2L씩 주입하면 궤양병 치료효과를 극대화할 수 있다(Fig. 16)(Koh 등, 1996).



Fig. 16. Trunk injection of bactericides

2015년과 2016년 광양과 보성에서 6월하순부터 9월 말까지 다래 주요병을 조사한 결과 2015년 스키니그린 품종 한그루에서 궤양병이 관찰되었고 검은썩음병, 흰가루병, 점무늬병과 과실무름병은 품종별 지역별 수확시기별 차이가 났다. 흰가루병, 점무늬병은 수확시기가 가까울수록 발병이 증가하였으나 검은썩음병은 8월말 발병율이 가장 높았다. 4가지 품종 모두 흰가루병에 대하여 감수성이었으며 만수는 검은썩음병과 과실무름병에 대하여 저항성인 반면 치약은 감수성이었으며 스키니그린은 탄저병과 궤양병에 대해서 감수성으로 조사되었다.

6가지 다래 주요병에 대한 실내외 실험을 수행하여 방제효과를 검정한 결과 열매에서 나타나는 검은썩음병, 과실무름병은 6월 상순 또는 수분 직후에 참다래에 등록된 약제를 1회 살포한 후 봉지씌우기를 수행하면 80%이상의 방제효과를 얻을 수 있으며 흰가루병은 5월 하순 예방용 난황유(3%)를 7일 간격으로 살포하면 화학약제살포한 처리구에 버금갈 정도의 방제효과를 나타내었다. 점무늬병은 친환경방제제로의 방제효과를 확인할 수 없어서 참다래에 등록된 약제를 6월 상순부터 10일간격으로 3회 살포하여 방제를 수행하고 다래 궤양병은 키위 궤양병 방제방법을 활용하여 약제살포 및 수간주입을 통해서만 다래나무를 회복시켜 다래 안전생산을 할 수 있다. 과실무름병은 과실을 수확후 과경을 제거하고 후숙하면 과경을 제거하지 않고 후숙하는 것보다 발병율이 50% 이하였다. 6월 상순 과실무름병 약제를 살포하고 봉지씌우기를 한 후 수확 후 과경을 제거하고 후숙을 하면 최대 80%이상의 방제효과를 얻을 수 있었다. 2016년 7월 다래 열매가 검게 썩어가는 증상을 채집하여 분리·동정한 결과 다래 탄저병으로 세계 최초로 구명하였으며 탄저병에 효과적인 화학약제를 선발하였으나 다래에 등록되어 있지 않으면 활용할 수 없어 길항세균선발을 통하여 실내 스크리닝까지를 수행하였으며 향후 대량배양을 통한 포장검정을 통해 현장활용 가능성을 평가할 계획이다.

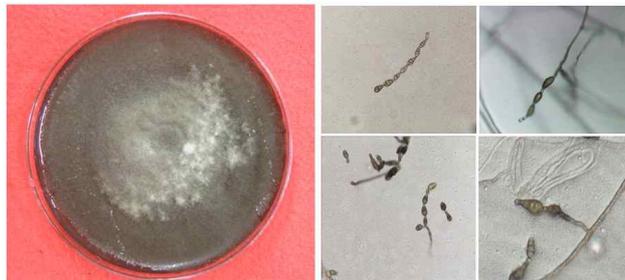
【시험 3】 다래 주요병 방제 매뉴얼

가. 검은썩음병

1) 진단(병징)



<다래 검은썩음병 병징>



<다래 검은썩음병균>

2) 방제방법

- 검은썩음병 전염원을 과수원에서 제거한다.
: 병든 과실 제거
- 과실 상처 발생을 예방한다.
: 봉지 씌우기, 비가림 재배, 파풍망 설치, 방풍림 조성
- 과실무름병과 균핵병 및 잿빛곰팡이병 등록약제를 살포한다.
: 6월 상순부터 10일 간격

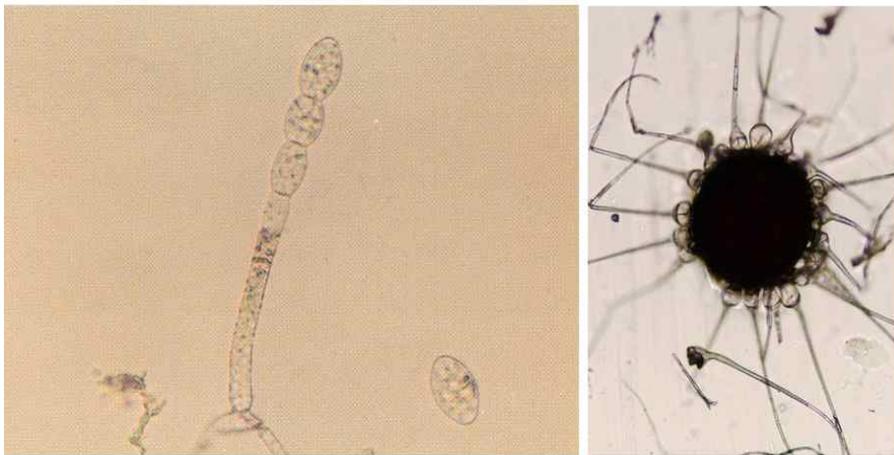
3) 등록약제

일반명(상표명)	사용적기 및 방법	사용량 (20L 기준)	안전사용기준	
			시기	횟수
이미녹타딘트리스알베실레이트 수화제	6월상순부터 10일간격	20g	수확 30일전까지 사용	5회 이내
이프로드이온 수화제	다발생기	20g	수확 14일전까지 사용	4회 이내

나. 흰가루병
1) 진단(병징)



<다래 흰가루병 병징>



<다래 흰가루병균>

2) 방제방법

- 흰가루병 전염원을 과수원에서 제거한다.
: 병든 낙엽 제거
- 난황유를 살포한다.
: 5월 말부터 예방용 난황유를 조제하여 살포



준비 재료	예방 목적 (0.3%)		치료 목적 (0.5%)	
	1말 (20L)	25말 (500L)	1말 (20L)	25말 (500L)
식용유	60ml	1,500ml	100ml	2,500ml
계란노른자	1개 (약15ml)	15개	1개 (약15ml)	25개

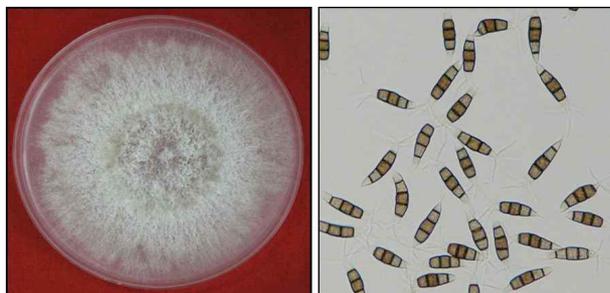
<난황유 제조방법>

다. 점무늬병

1) 진단(병징)



<다래 점무늬병 병징>



<다래 탄저병균>

2) 방제방법

- 점무늬병 전염원을 과수원에서 제거한다.
: 병든 낙엽 제거
- 다래나무 상처 발생을 예방한다.
: 비가림 재배, 과풍망 설치, 방풍림 조성
- 친환경농자재를 살포하여 잎을 보호한다.
: 아미노칼슘, 키토칼 살포
- 등록약제를 살포한다.
: 8월 상순부터 10일 간격

3) 등록약제

일반명(상표명)	사용적기 및 방법	사용량 (20L 기준)	안전사용기준	
			시기	횟수
사이프로디닐 입상수화제 (유닉스)	발병초 10일간격	10g	수확 45일전까지 사용	3회 이내

라. 과실무름병

1) 진단(병징)



<다래 과실무름병 병징>



<다래 과실무름병균>

2) 방제방법

- 과실무름병 전염원을 과수원에서 제거한다.
: 병든 가지 전정, 병든 과실 제거, 과경 제거
- 과실 상처 발생을 예방한다.
: 봉지씌우기, 수확시 상처발생 주의, 과경 남기기
- 과실무름병균의 전파를 차단한다.
: 비가림 재배, 파풍망 설치, 방풍림 조성
- 저장고, 저장상자를 소독한다.
: 약제 소독
- 등록약제를 살포한다.
: 수분직후 등록약제 살포

3) 등록약제

일반명(상표명)	사용적기 및 방법	사용량 (20L 기준)	안전사용기준	
			시기	횟수
티오파네이트메틸 수화제 (톱신엠, 톱네이트-엠)	6월상순부터 10일간격 경엽처리	20.0 g	수확 10일 전까지 사용	5회 이내
베노밀 수화제 (베노밀)	6월상순부터 10일간격 경엽처리	13.0 g	수확 21일 전까지 사용	3회 이내
이미녹타딘트리스알베실레이 트 (벨쿠트)	6월상순부터 10일간격 경엽처리	20.0 g	수확 30일 전까지 사용	5회 이내
아 족 시 스토 빈 · 디페노코나졸 액상수화제 (아미스타탑)	6월상순부터 10일간격 경엽처리	4.0 ml	수확 14일 전까지 사용	4회 이내

마. 탄저병

1) 진단(병징)



<다래 탄저병 병징>



<다래 탄저병균>

2) 방제방법

- 탄저병 전염원을 과수원에서 제거한다.
 - : 병든 과실 제거
- 과실 상처 발생을 예방한다.
 - : 봉지씌우기, 비가림 재배, 파풍망 설치, 방풍림 조성
- 일소과 발생을 예방한다.
 - : 수형 관리, 통풍 관리, 햇빛 관리
- 과실무름병 등록약제를 살포한다.
 - : 6월 상순부터 10일 간격

3) 등록약제

일반명(상표명)	사용적기 및 방법	사용량 (20L 기준)	안전사용기준	
			시기	횟수
베노밀 수화제	6월 상순부터 10일간격	13g	수확 21일전까지 사용	3회 이내

바. 궤양병

1) 진단(병징)



<다래 궤양병의 잎 병징>



<다래 궤양병의 줄기 병징>



<다래 궤양병균>

2) 방제방법

- 궤양병균을 정확하게 진단한다.
: 주기적인 모니터링, 분자마커를 이용한 진단
- 궤양병 전염원을 과수원에서 제거한다.
: 병든 가지 전정, 병든 나무 제거
- 과수원과 주변환경을 청결하게 관리한다.
: 병든 식물잔재물 소각, 폐원된 과수원 소독
- 궤양병균의 전파를 차단한다.
: 비가림 재배, 파풍망 설치, 방풍림 조성
- 전정가위와 접목용칼을 통한 궤양병균의 감염을 예방한다.
: 화염소독, 알코올 소독
- 상처를 통한 궤양병균의 침입을 예방한다.
: 도포제 처리
- 등록약제를 살포한다.
: 동제, - 항생제, - 동제+항생제 합제 살포
- 수간주사로 치료한다.
: 항생제 주입

3) 등록약제

일반명(상표명)	사용적기 및 방법	사용량 (20L 기준)	안전사용기준	
			시기	횟수
옥시테트라사이클린 .스트렙토마이신황산염입상수용제 (젠토마이신)	3월 하순부터 10일간격 4회 경엽처리	13.4 g	개화전까지 사용	4회 이내
옥시테트라사이클린 .스트렙토마이신황산염수화제 (아그리마이신)	3월 하순부터 낙화기까지 10일간격, 수관살포	20.0 g	수확 21일 전까지 사용	4회 이내
코퍼옥시클로라이드 .가스가마이신수화제 (가스란)	3월 하순부터 낙화기까지 10일간격	20.0 g	낙화전까지 사용	3회 이내
스트렙토마이신 .발리다마이신에이수화제 (방범대)	3월하순부터 10일 간격	10.0 g	수확 7일 전까지 사용	5회 이내
코퍼셀페이트베이식수화제 (네오보르도)	3월하순부터 낙화기까지 10일간격	20.0 g	-	-
코퍼하이드록사이드입상수화제 (코사이드옵티)	3월하순부터 낙화기까지 10일간격	20.0 g	-	-

○ 연구개발성과

- 논문게재 성과(게재연도, 논문명, 저자명, 학술지명, Vol.(No.), 국내외 구분, SCI구분, 등록·기탁 번호)

게재 연도	논문명	저자명	학술지명	Vol.	SCI구분
2017	Incidence rates of major diseases of kiwiberry in 2015 and 2016	Gyoung Hee Kim, Deok Ryong Kim, Sook-Yong Park, Young Sun Lee, Jae Sung Jung, Young Jin Koh	The Plant Pathology Journal	33(4): 434-439	SCIE

○ 연구결과

- 기술적 성과

- * 다래 주요병 발생에 따른 친환경방제 기술 개발
- * 품종별, 지역별 다래 주요병 방제매뉴얼 작성

- 경제적 성과

- * 다래 주요병 친환경방제로 화학농약 사용절감, 주요병의 저항성 출현방지, 다래 친환경 안전생산, 소비자에게 안심먹거리 제공 등 및 화학농약 살포시 손실액을 1/2 절감해주는 경제적 효과 예상

제2협동과제 : 다래 과실 및 수액의 기능성 분석과 가공품 개발

【시험 1】 다래 과실 및 수액의 기능성 분석과 가공품 개발

가. 생리활성 성분 함유 최적 추출물 확보

표. 1. 키위의 추출 최적조건

Kiwi MeOH extraction	Total phenolic content (mg gallic acid equivalents/100 g fresh weight)		Total flavonoid content (mg catechin equivalents/100 g fresh weight)		Antioxidant capacity (mg vitamin C equivalents/100 g fresh weight)			
	Flesh	Skin	Flesh	Skin	ABTS ¹⁾		DPPH ²⁾	
					Flesh	Skin	Flesh	Skin
HW 20%	88.1±4.1 ^{af}	269.5±12.6 ⁱ	21.7±0.7 ^a	147.1±5.8 ^f	105.5±4.9 ^{bc}	636.9±26.1 ^{kl}	81.5±1.4 ⁱ	316.3±14.3 ^a
HW 40%	89.2±2.1 ^{af}	447.7±35.9 ^{ik}	9.9±0.0 ⁱ	215.2±6.4 ^f	120.1±8.0 ^{ab}	815.9±10.1 ^k	90.5±2.6 ⁱ	478.2±19.2 ^{kl}
HW 60%	79.0±4.6 ^f	535.8±51.2 ^{jk}	1.9±0.7 ^b	275.0±4.9 ^h	106.6±11.9 ^{bc}	970.0±50.2 ^{lm}	80.3±3.7 ⁱ	550.0±15.4 ^{lm}
HW 80%	76.8±8.4 ^f	511.8±35.1 ^{jk}	4.2±0.5 ^{bc}	273.0±7.2 ^h	109.1±15.8 ^{bc}	1018.9±108.3 ^{lm}	78.6±3.0 ⁱ	450.8±102.8 ^{lm}
HW 100%	75.4±0.9 ^f	373.8±12.2 ^h	19.9±1.1 ^a	205.5±6.7 ^f	96.8±12.4 ^c	750.0±30.4 ^{kl}	79.8±0.7 ⁱ	461.1±19.1 ^{klm}
JG 20%	100.0±3.5 ^{de}	383.2±9.6 ^h	46.6±2.8 ^d	218.0±4.4 ^f	124.5±1.3 ^{ab}	900.1±267.6 ^{lm}	97.7±1.4 ^h	385.2±52.1 ^{lm}
JG 40%	104.2±2.5 ^{cd}	550.2±34.7 ^{jk}	7.1±0.8 ^{kl}	289.4±7.3 ^h	129.6±4.8 ^{ab}	926.5±5.4 ^{kl}	109.0±2.0 ^g	570.3±41.9 ^h
JG 60%	141.7±9.9 ^{bc}	644.7±55.7 ^{jk}	8.5±0.8 ^{kl}	328.4±8.8 ^h	180.8±14.1 ^c	1118.6±180.7 ^{lm}	126.5±2.5 ^e	687.8±20.8 ^g
JG 80%	115.0±24.6 ^{cd}	704.5±19.2 ^h	10.9±0.2 ⁱ	412.4±23.8 ^a	131.9±12.3 ^{ab}	1299.6±131.6 ^{lm}	97.0±12.1 ^h	795.8±12.6 ^f
JG 100%	114.7±6.1 ^{cd}	525.5±51.2 ^{jk}	20.8±1.1 ^a	266.9±10.7 ^h	127.6±1.7 ^{ab}	928.0±173.7 ^{kl}	107.4±2.4 ^g	511.5±45.5 ^{kl}
HG 20%	118.3±6.0 ^c	430.0±86.6 ^{jk}	24.0±1.0 ^f	221.9±1.3 ^g	129.2±3.0 ^{ab}	620.5±33.9 ^l	99.1±1.8 ^h	398.2±10.4 ^{lm}
HG 40%	109.2±1.5 ^{cd}	599.5±22.1 ^{jk}	4.7±1.0 ^{kl}	297.7±2.2 ^h	135.9±4.9 ^{ab}	930.6±27.2 ^{kl}	112.0±3.0 ^g	630.3±29.7 ^h
HG 60%	121.9±0.7 ^c	681.8±7.6 ^{ef}	5.2±0.8 ^{kl}	354.8±9.0 ^f	143.0±4.6 ^{ab}	1166.1±60.1 ^{lm}	118.1±1.8 ^g	703.0±99.1 ^g
HG 80%	112.6±6.9 ^{cd}	594.6±84.3 ^{jk}	7.5±1.5 ^{kl}	294.1±7.5 ^h	133.6±9.3 ^{ab}	954.2±20.4 ^{kl}	114.6±2.1 ^g	637.6±57.0 ^h
HG 100%	108.8±2.9 ^{cd}	476.4±72.7 ^{jk}	13.8±1.6 ^b	231.0±6.4 ^f	128.0±8.0 ^{ab}	739.2±22.1 ^{kl}	112.4±2.5 ^g	492.6±6.1 ^{kl}
HH 20%	114.1±3.8 ^{cd}	1338.9±10.2 ^d	42.3±1.5 ^a	972.0±66.9 ^d	148.5±5.5 ^b	2399.9±98.4 ^d	111.7±1.3 ^g	1595.5±12.1 ^e
HH 40%	150.7±9.7 ^b	1554.2±38.7 ^c	50.6±1.2 ^a	1165.6±32.0 ^c	202.0±13.5 ^b	2681.6±87.0 ^c	150.9±1.8 ^b	1915.4±41.8 ^e
HH 60%	176.7±2.4 ^a	1873.6±58.2 ^a	61.9±1.8 ^a	1362.8±42.3 ^b	237.3±7.5 ^a	3245.3±90.1 ^a	173.0±4.2 ^a	2292±55.0 ^e
HH 80%	151.2±24.7 ^b	1739.4±159.4 ^b	49.5±1.8 ^a	1289.1±11.1 ^b	176.4±6.7 ^c	3349.5±36.7 ^a	133.8±2.5 ^c	2191.0±79.1 ^e
HH 100%	149.5±6.2 ^b	1542.6±34.7 ^c	55.8±1.0 ^a	1188.5±15.6 ^c	178.7±12.7 ^c	3068.3±130.6 ^b	153.4±6.6 ^b	1824.3±75.7 ^e

¹⁾2,2'-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical scavenging assay
²⁾2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging assay
 HW, Hayward; JG, Jecy Gold; HG, Haegum; and HH, Haehyang

키위를 이용한 추출물 최적 조건 확인한 결과 60% MeOH에서 총페놀, 총플라보노이드 및 항산화능이 높은 것을 확인였다(표. 1).

나. 기능성 함량 평가: 총페놀 함량 총플라보노이드 함량 항산화능 분석

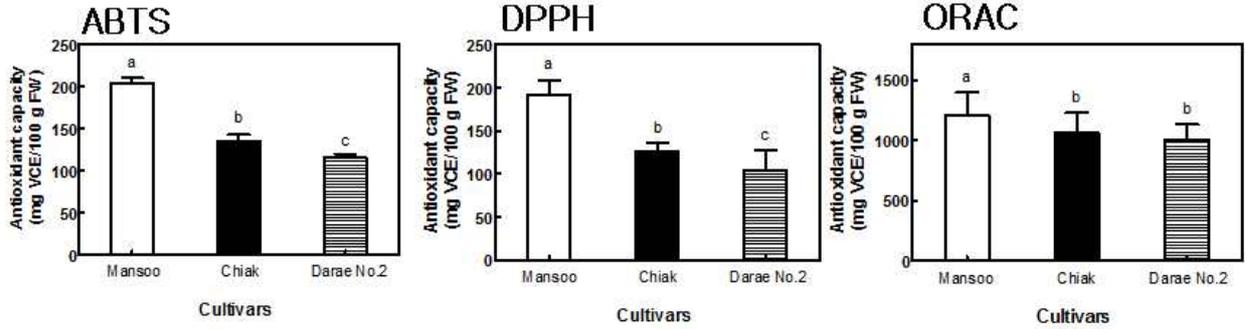


그림 1. 국내산 참다래 품종별 (만수, 치악, 해연) 항산화능 변화

ABTS법, DPPH법, ORAC법 등 3가지 각기 다른 항산화능 정량법 모두에서 만수, 치악, 다래 No.2 순서로 항산화능이 감소하였다(그림 1).

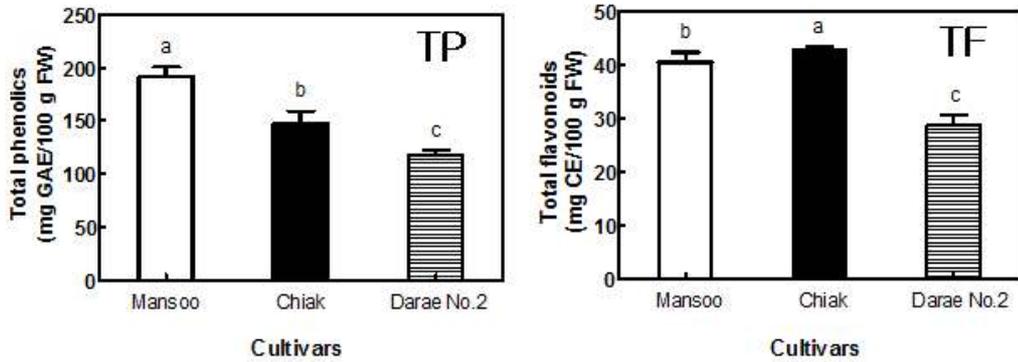


그림 2. 국내산 참다래 품종별 총페놀 함량 및 총플라보노이드 함량 (만수, 치악, 해연)

항산화능 결과와 마찬가지로 만수, 치악, 다래 No.2 순서로 총페놀 함량이 감소하였다(그림 2). 총플라보노이드 함량은 치악, 만수, 다래 No.2 순으로 플라보노이드 함량이 높았다.

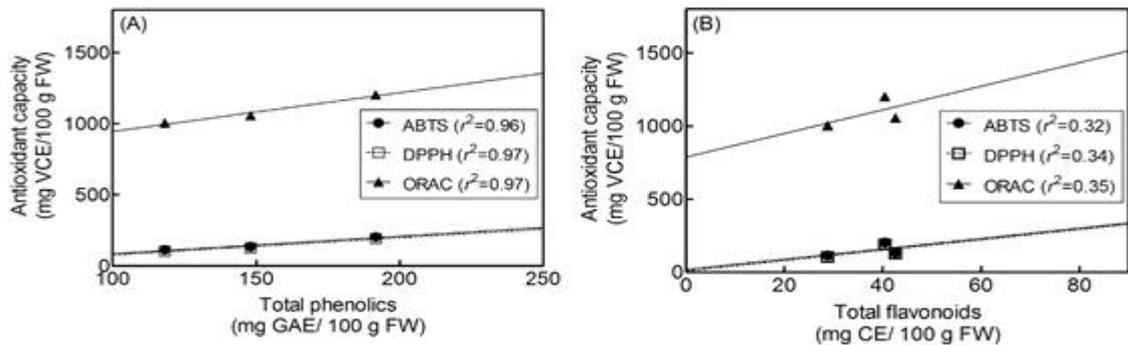


그림 3. 총페놀 함량, 총플라보노이드 함량, 항산화능의 상관관계

항산화능이 총플라보노이드 함량보다 총페놀 함량과 보다 높은 상관관계를 나타내는 것을 확인하였다(그림 3).

다. 활성물질 표준화: HPLC 및 LC/MS/MS를 이용한 기능성성분의 정성/정량 분석 및 지표성분 선정

표 2. 만수, 치약, 다래2호의 HPLC 분석 조건

Condition
 Column: Pronto SIL HPLC Column
 Injection volume: 50 μ L
 Mobile phase A: DDW (0.1% Formic acid)
 Mobile phase B: ACN (0.1% Formic acid)

Time (min)	% B Conc.
0	5 %
10	20 %
32	30%
42	32%
47	70%
60	85%

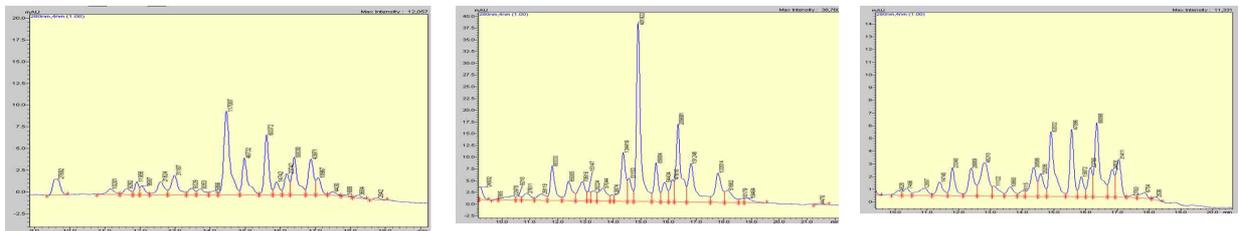


그림 4. 만수, 치약, 다래2호의 HPLC 크로마토그램(왼쪽부터 만수, 치약, 다래2호의 크로마토그램)
 (280 nm 측정. 머무름시간 9.5분 - 19분 사이 분획물)



그림 5. 만수, 치약, 다래2호의 HPLC 크로마토그램(왼쪽부터 만수, 치약, 다래2호의 크로마토그램임)
 (280 nm 측정. 머무름시간 20분 - 30분 사이 분획물)

라. 생리활성성분의 산화적 스트레스 완화 검증: DCFH-DA, MTT, LDH, trypan blue assay

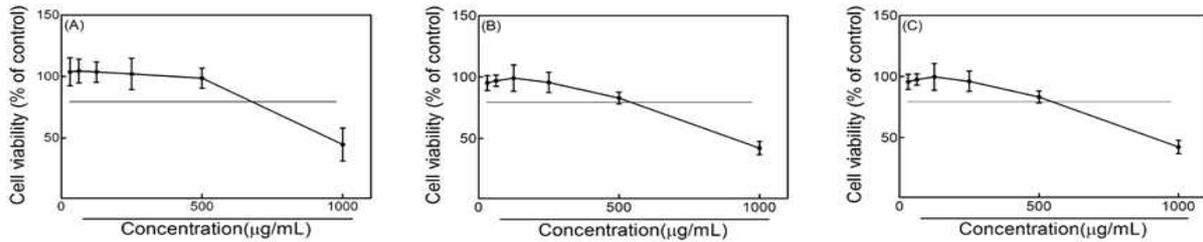


그림 6. RAW 264.7 세포에 대한 만수(A), 치약(B), 해연(C)의 세포독성 실험

면역/염증 대식세포를 이영한 *in vitro* 항염증 활성 평가(Cell cytotoxicity 측정)에서 만수, 치약, 다래 2호 모두 시료의 농도가 높아짐에 따라 cell viability가 낮아졌음. 세 시료 모두 500 µg/mL의 농도까지는 RAW 264.7 cell의 생존에 영향을 끼치지 않았다(그림 6).

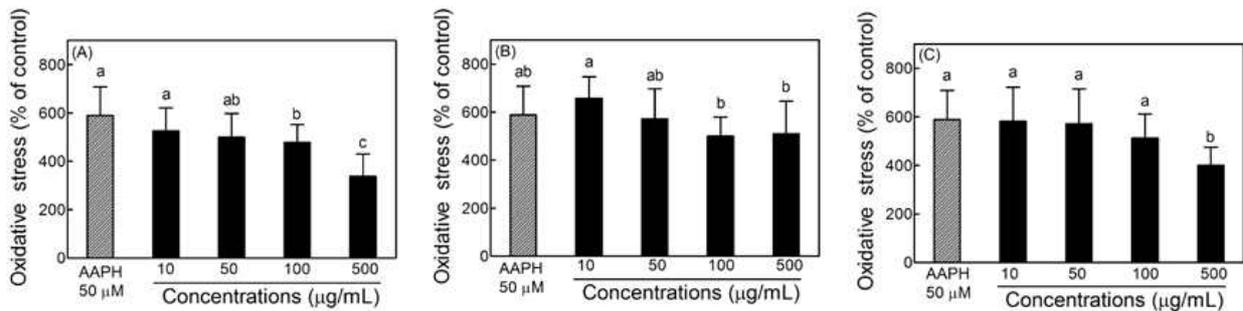


그림 7. RAW 264.7 세포에 대한 만수(A), 치약(B), 해연(C)의 산화스트레스 완화

in vitro 항염증 효능 평가로 AAPH로 peroxy radical을 형성하여 산화스트레스를 유발을 통해 세포내 항산화능(intracellular antioxidant capacity)을 측정한 결과 만수, 치약, 다래 2호 모두 시료의 농도에 의존적으로 oxidative stress가 낮아짐. 만수가 세 시료 중 control 대비 oxidative stress를 가장 많이 감소시켰다(그림 7).

마. 토종다래 종별 수액성분 비교 : 다래, 개다래, 쥐다래

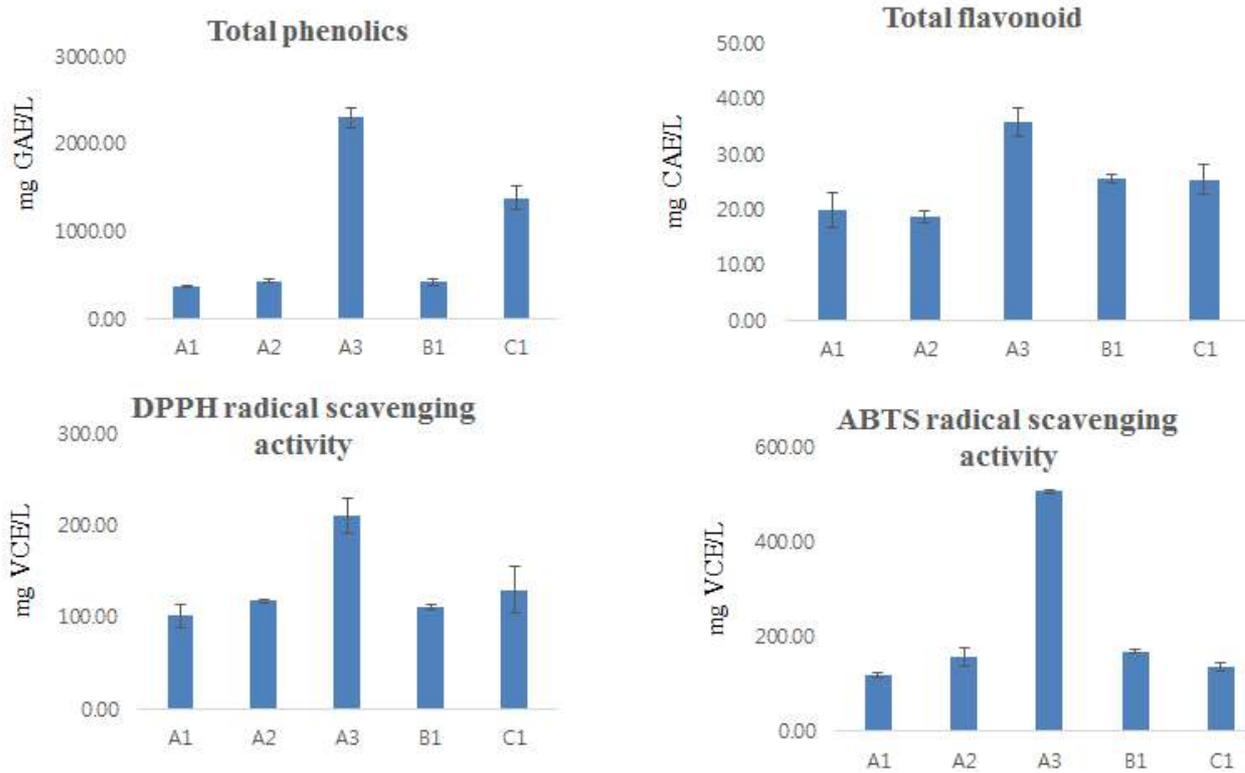


그림 8. 다래수액 5종에 따른 총페놀, 총플라보노이드 함량 및 항산화능 결과

다래수액 5종 (A1, A2, A3, B1, B2)에 대한 총페놀 총플라보노이드 함량 및 항산화능을 측정 한 결과 A3가 상대적으로 높은 것을 확인하였다(그림 8).

【시험 2】 토종과수 다래의 *in vitro* 면역활성, 와인 제조 공정 확립, 수액 필터링, 저장환경 구명

가. 토종과수 다래의 *in vitro* 면역활성

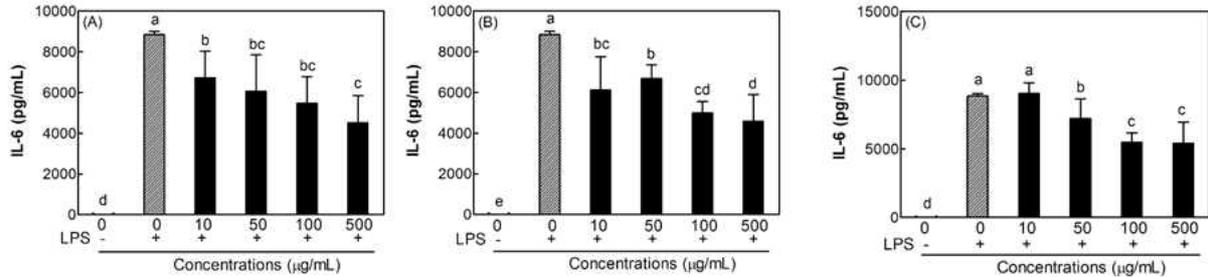


그림 9. RAW 264.7 세포에 대한 만수(A), 치약(B), 해연(C)의 면역활성 평가(IL-6)

Interleukin-6 분석을 통해 *in vitro* 항염증 효능 평가로 LPS-simulated RAW 264.7 세포에 만수, 치약, 다래 No.2 처리 시 다래 2호가 10 µg/mL 농도의 샘플을 제외하고 농도 의존적으로 샘플의 농도가 높아짐에 따라 IL-6가 줄어드는 것을 확인. 세포성 염증을 완화하는 결과를 보였다(그림 9).

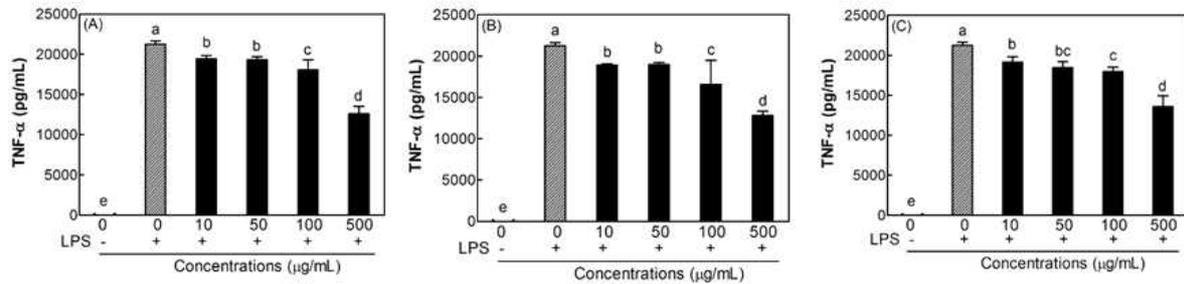


그림 10. RAW 264.7 세포에 대한 만수(A), 치약(B), 해연(C)의 면역활성 평가(TNF-α)

in vitro 항염증 평가의 일종으로 TNF-alpha 분석시, LPS-simulated RAW 264.7 세포에 만수, 치약, 다래 2호 처리시 세 샘플 모두 농도 의존적으로 샘플의 농도가 높아짐에 따라 TNF-alpha가 줄어드는 경향을 확인. 대표적인 염증생체물질인 TNF-alpha 억제를 통해 만수, 치약, 다래2호 등 토종다래들이 항염증 효능을 갖고 있다는 것을 의미한다(그림 10).

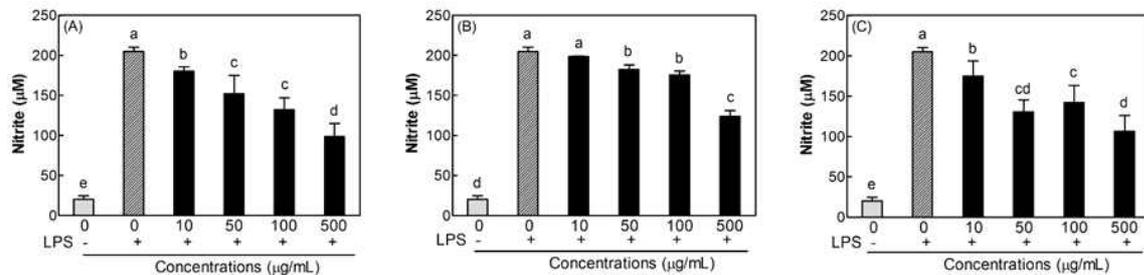


그림 11. RAW 264.7 세포에 대한 만수(A), 치약(B), 해연(C)의 면역활성 평가(Nitrite)

in vitro 항염증 평가법으로 Nitrite 분석을 통해. LPS-simulated RAW 264.7 세포에 만수, 치약, 다래 2호 처리시 다래 No.2 100 µg/mL 시료의 결과를 제외하고 세 샘플 모두 농도 의존적으로 샘플의 농도가 높아짐에 따라 Nitrite가 줄어드는 경향을 확인. 염증에 관여하는 NO 생성 억제를 통해 다래가 항염증 효능을 가지고 있음을 확인하였다(그림 11).

나. 와인 제조 공정 확립

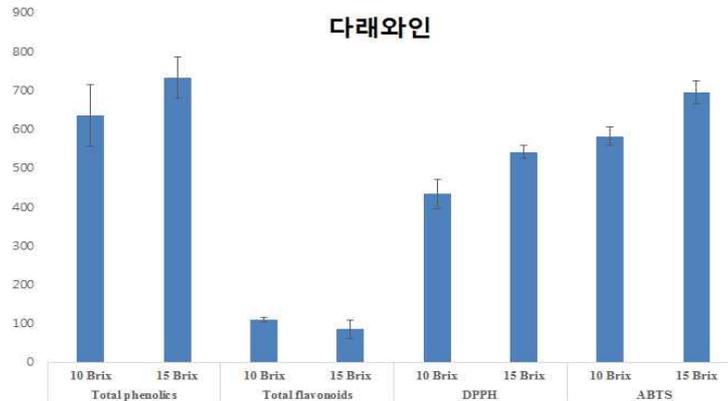


그림 12. 다래와인 제조에 따른 총페놀, 총플라보노이드 함량 및 항산화능 결과

다래와인을 10, 15 Brix로 제조하여 총페놀 총플라보노이드 함량 및 항산화능을 측정한 결과 10 Brix 보다 15 Brix에서 상대적으로 높은 것을 확인하였다(그림 12).

다. 수액 필터링 방법 확립

토종과수 다래와인의 가공공정차이에 따른 결과물 간의 이화학적 특성 생리활성성분 비교를 통한 최적가공 기술개발

표 3. 다래수액 중에 따른 항균효과 결과

16.04.05 16:10 확인 (단위 : cfu/ml)				16.04.06 9:30 확인 (단위 : cfu/ml)			
균명/균수	LB	YPD	DG18	균명/균수	LB	YPD	DG18
다래수액 A1	2.20*10 ²	1.38*10 ³	-	다래수액 A1	2.20*10 ²	1.36*10 ³	-
다래수액 A2	8.20*10 ²	2.0*10	-	다래수액 A2	1.82*10 ³	2.44*10 ³	-
다래수액 A3	-	-	-	다래수액 A3	2.0*10	2.20*10 ²	-
다래수액 B1	1.76*10 ³	7.76*10 ³	-	다래수액 B1	1.64*10 ³	7.64*10 ³	-
다래수액 C1	2.76*10 ³	2.122*10 ⁴	-	다래수액 C1	5.92*10 ³	2.118*10 ⁴	-
녹색병	-	-	-	녹색병	-	-	-

16.04.07 10:00 확인 (단위 : cfu/ml)			
균명/균수	LB	YPD	DG18
다래수액 A1	2.60*10 ²	1.32*10 ³	-
다래수액 A2	8.16*10 ³	7.26*10 ³	-
다래수액 A3	6.0*10	2.60*10 ²	-
다래수액 B1	1.66*10 ³	7.76*10 ³	-
다래수액 C1	6.16*10 ³	2.08*10 ⁴	-
녹색병	-	-	-

라. 수액 채취후 필터링 및 멸균 공정 개발

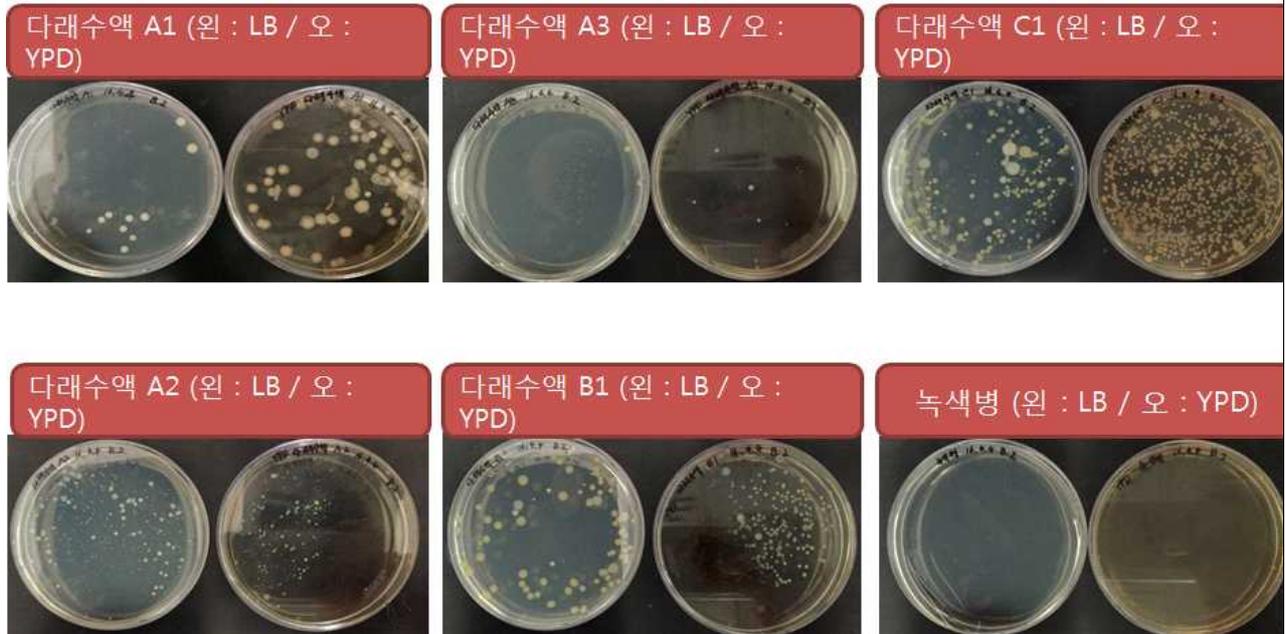


그림 13. 다래수액 중에 따른 항균효과 결과

5종의 다래수액에 대한 항균효과 결과 A3종 다래수액이 상대적으로 가장 높은 것을 확인하였으며 5종 모두다 녹색병 균주의 효과가 있는 것을 확인하였다(그림 13).

마. 효율적인 수액 채취 방법 및 다래 수액 저장조건 구명

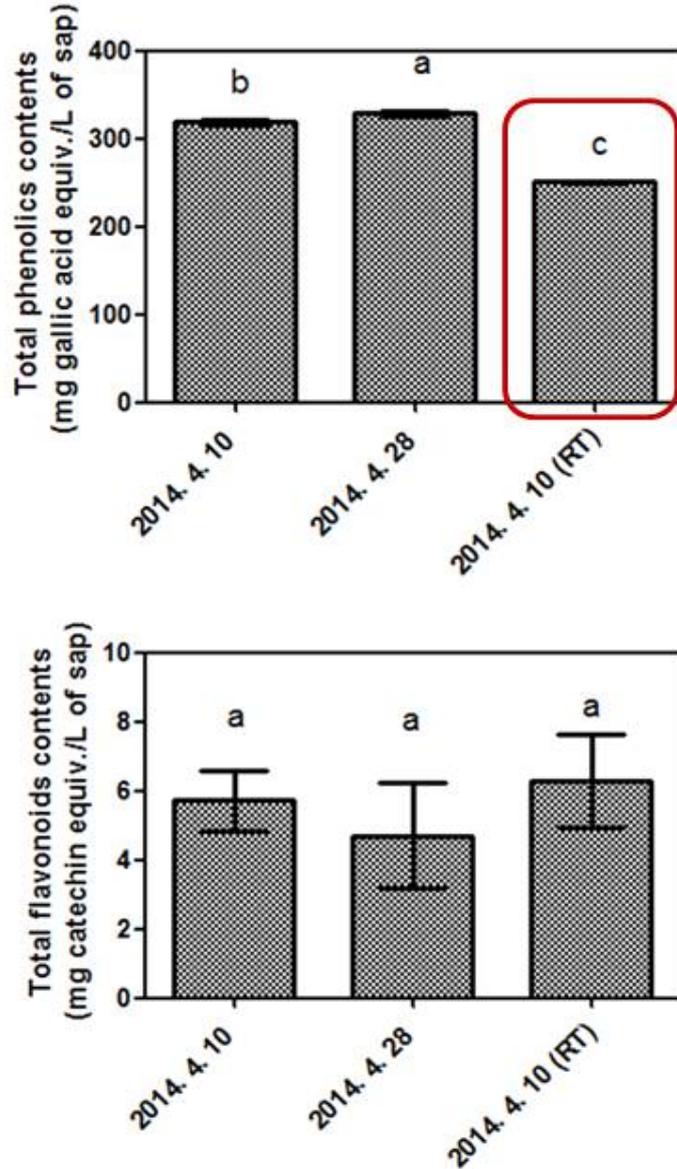


그림 14. 다래수액의 채취 시기 및 보관온도의 변화에 따른 총페놀 및 총플라보노이드 함량변화

다래수액의 채취 시기 및 보관온도에 따른 생리활성 물질의 변화를 측정된 결과는 다음과 같다. 다래수액의 채취 시기는 총페놀 함량 및 총플라보노이드 함량에 영향을 주지 않음을 확인하였다. 다래수액의 보관온도에 따른 생리활성 성분의 변화를 측정된 결과 다래수액을 상온에서 보관하였을 경우 냉장 보관한 다래수액에 비해 25%의 총페놀 함량이 감소하였으며, 총플라보노이드 함량의 변화는 확인되지 않았다(그림 14).

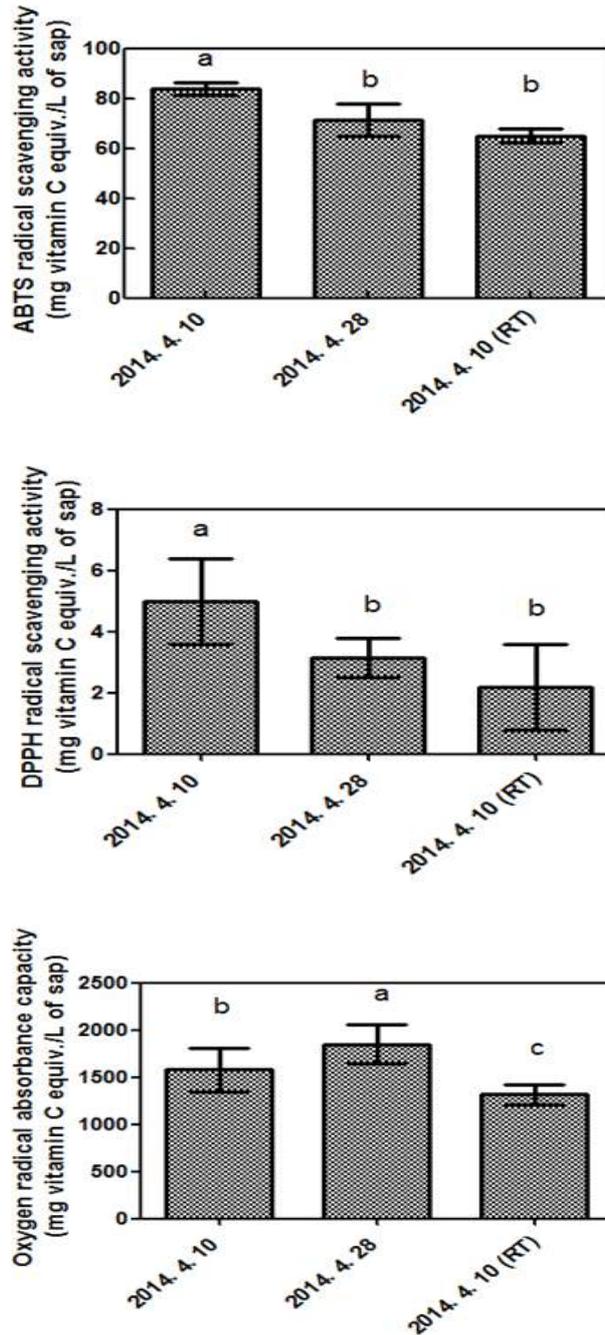


그림 15. 다래수액의 채취 시기 및 보관온도의 변화에 따른 항산화 활성변화

다래수액의 채취 시기 및 보관온도에 따른 항산화 활성의 변화를 측정한 결과는 다음과 같다. 다래수액의 채취 시기에 따른 항산화 활성은 ABTS법을 이용한 측정 시 약 10% 차이를 보였으며, DPPH법을 이용한 측정에서는 약 15% 차이를 확인하였다. 하지만 ORAC법을 이용한 항산화능 측정 결과에서는 채취 시기가 늦은 다래 수액에서 더 높은 항산화 활성을 나타내는 결과를 확인하였다. 다래수액의 보관온도에 따른 항산화 활성의 변화는 상온에서 저장한 다래수액이 모든 실험법에서 항산화 활성이 감소하는 경향을 나타내어, 다래수액의 보관온도가 생리활성 물질의 함량 및 항산화 활성에 영향을 주는 것을 확인하였다(그림 15).

【시험 3】 토종과수 다래의 *in vivo* 면역활성, 다래 와인 최종 개발 및 평가, 수액활용 시제품 개발

가. Balb/c mouse primary macrophage, splenocyte 및 Raw 264.7 cell line 활용

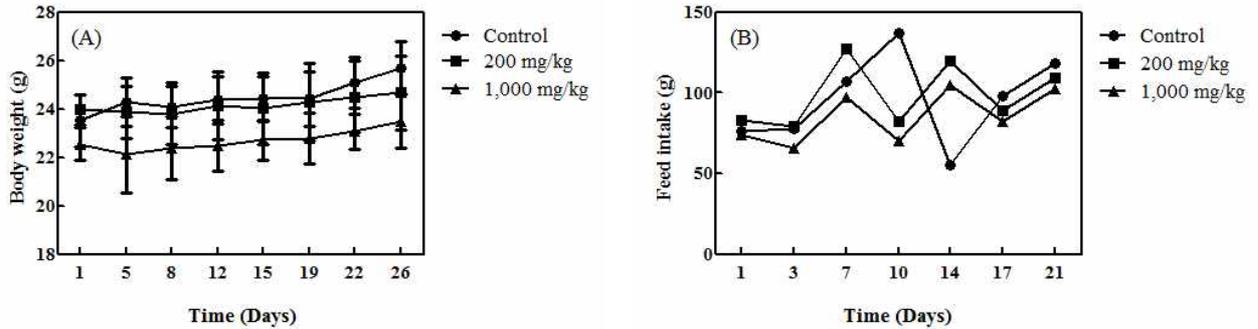


그림 16. 만수다래품종을 경구투여 한 BALB/c 마우스의 체중변화(A)와 사료무게(B)의 변화 측정 결과

체중변화에서는 투여 농도 1,000 mg/kg group에서는 상대적으로 다른 두 group에 비해 낮게 나타났지만 control 과 200 mg/kg group에서는 서로 유의성 있는 체중변화는 관찰되지 않음. 이는 투여 농도 1,000 mg/kg group의 쥐 몸무게는 처음부터 다른 두 group에 비해 몸무게 적은 것으로 사료됨. 다음 쥐에 만수다래 품종 추출액 경구투여시 사료무게의 변화에서는 7일부터 10일 사이 200 mg/kg group 에서는 증가하고 10일부터 14일 사이 크게 감소하는 것으로 확인하였다(그림 16).

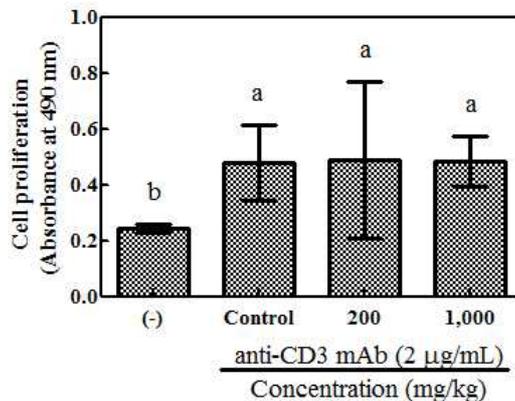


그림 17. 만수 다래 품종과 BALB/c 마우스의 비장세포 증식능 측정 결과

BALB/c 마우스의 비장세포 증식능 측정결과 anti-CD3 mAb 처리한 group에서는 negative 군보다 50% 높은 증식능을 나타내었지만 control, 200 mg/kg, 1000 mg/kg 군에서는 유의적 차이는 나타나지 않았다(그림 17).

나. Flowcytometer 이용 biomarkers 분석: CD8 cytotoxic T cell, CD4 helper T cell, CD3 T cell, CD19 B cell

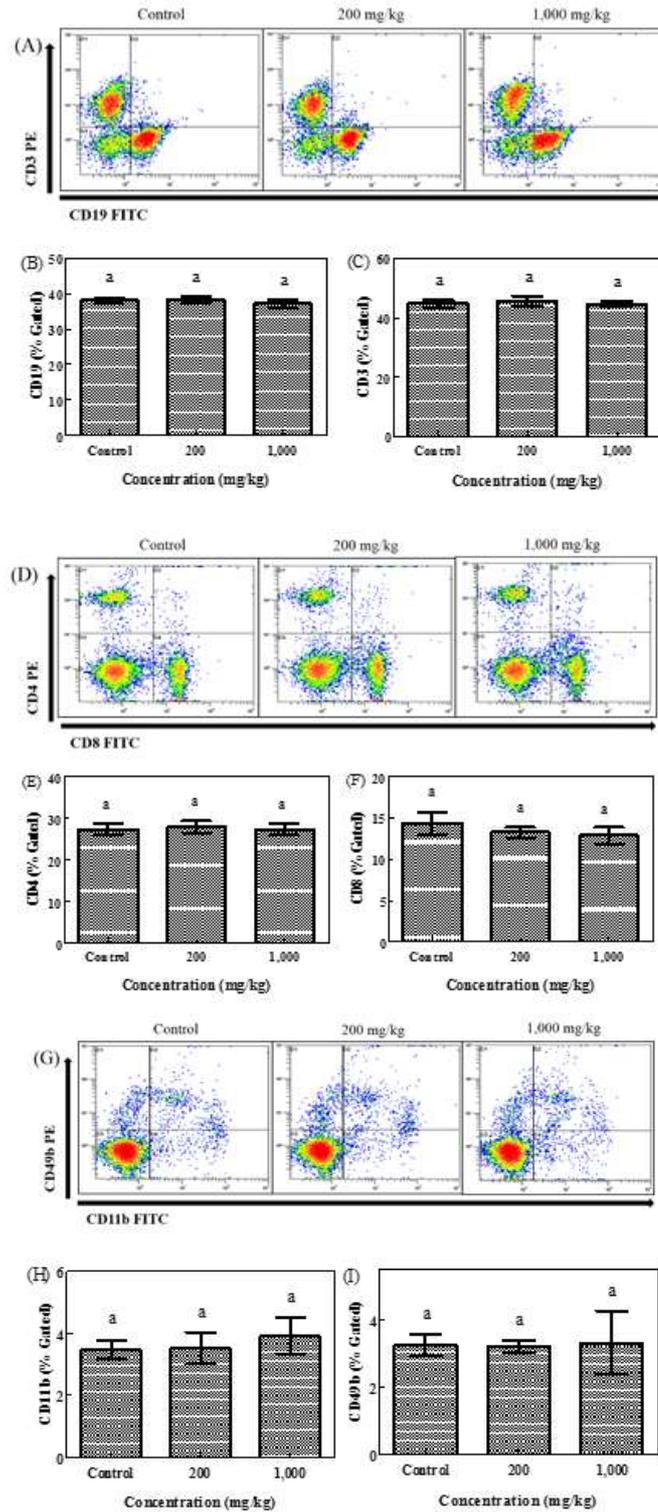


그림 18. 만수다래품종과 BALB/c 마우스의 비장에 있는 면역세포 CD4, CD8, CD19와 CD11b의 증식능 측정 결과

T-lymphocyte와 B-lymphocyte 증식능을 확인 하기 위하여 각각 표면분자인 CD3와 CD19의 증식능을 측정결과 control, 경구투여 농도 200 mg/kg, 1,000 mg/kg 군에서 각각 44.7%, 45.7%, 44.66%와 38.1%, 38.2%, 37.3%로 농도간 유의적 차이는 나타나지 않았다(그림 16). CD4 helper T cell 과 cytotoxic CD8 Tcell의 증식능을 측정결과 control, 경구투여 농도 200 mg/kg 과 1,000 mg/kg group 에서 각각 14.4%, 13.2%, and 13.0% 및 27.4%, 28.0%, and 27.4%로 농도간 유의적 차이는 나타나지 않았다(그림 18). Regulatory T cells의 분화를 조절하는 CD11b과 NK cell 등 여러 cells 표면에 있는 CD49b 를 발현량을 측정 한 결과 control, 투여농도 200 mg/kg, and 1,000 mg/kg 에서 각각 3.2%, 3.2%, and 3.3% 및 3.4%, 3.5%, and 3.8% 로 농도간 유의적 차이는 나타나지 않았다.

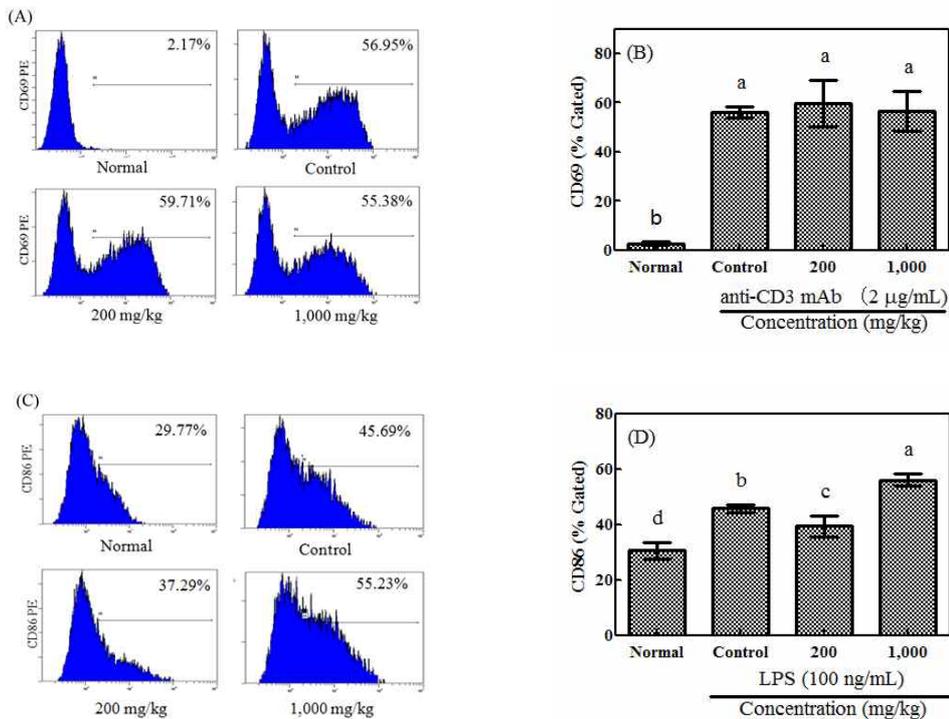


그림 19. 유세포형광 분석법을 이용하여 만수 다래 품종과 BALB/c 마우스 비장세포에 있는 CD69와 CD86의 발현량 측정 결과

T cell activation marker인 CD69을 flow cytometry을 사용하여 발현량을 측정결과 normal 군은 2.2% 으로 나타났으며 만수다래 품종을 경구투여 한 농도 200 mg/kg, 1,000 mg/kg 군 은 각각 59.7%, 55.4%으로 나타났으며 control 군 56.9%과 유의적 차이는 나타나지 않음. 하지만 anti-CD3 mAb를 처리 군에서는 normal 군 보다 약 28배 정도 더 높게 발현 된 것을 확인 할 수 있었다(그림 19).

항원제시세포 표면분자인 CD86의 발현량을 측정 한 결과 normal, control, 200 mg/kg, 1,000 mg/kg group에서는 각각 29.8%, 45.7%, 37.3%, and 55.2% percentages를 나타냄. 이는 control, 200 mg/kg, 1,000mg/kg group이 normal group보다 각각 33.2%, 22.3%, 45.4% 더 증가한 것으로 나타난 것을 확인하였다.

다. 면역활성 관련 biomarkers 분석: NF-kB, TNF- α , INF- γ , IL-4, IL-6, IL-12, 등 측정

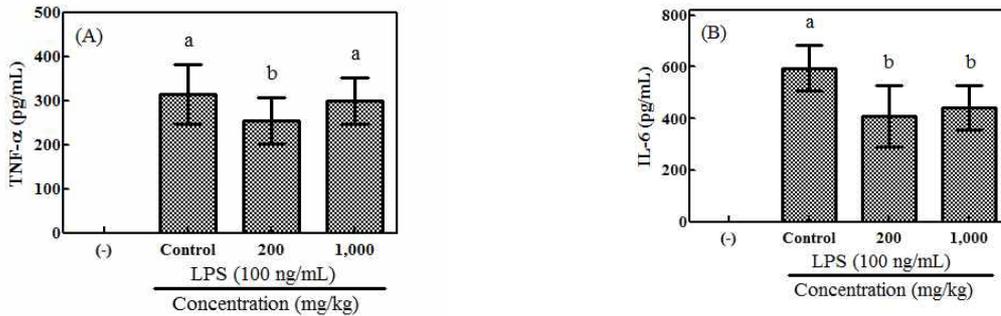


그림 20. 만수다래품종 추출액 경구투여가 lipopolysaccharide (LPS)로 염증을 유도한 BALB/c 마우스 비장세포의 cytokine 분비능 측정 결과

pro-inflammatory cytokine 인 Tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) 분비능을 측정결과 경구투여 농도 200 mg/kg group은 control group 보다 약 19% 정도 억제한 것으로 나타났고 control group과 1,000 mg/kg group은 유의적 차이는 나타나지 않았다(그림 20). IL-6분비능을 측정결과 경구투여 농도 200 mg/kg 과 1,000 mg/kg은 control 군에 비해 각각 31%, 26% 억제 하는 것으로 나타났다.

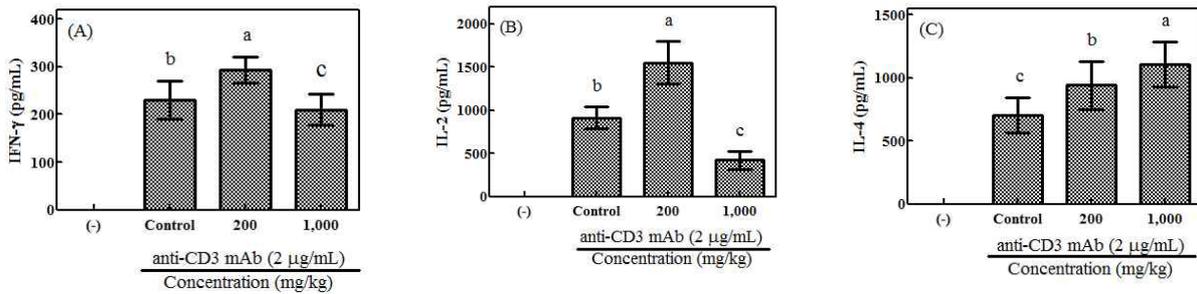


그림 21. 만수다래품종 추출액 경구투여가 anti-CD3 mAb로 BALB/c 마우스 비장세포에 자극 시켰을 때 유도되는 IFN- γ , IL-2 와 IL-4 cytokine 분비능 측정 결과

CD4 helper Th1에서 분비되는 cytokine IFN- γ 분비능 측정결과 경구투여 농도1,000 mg/kg group에서는 control group에 대비9% 억제하며 200 mg/kg 보다 29% 억제 하는 것으로 나타났다.

Anti-CD3 mAb 48시간 동안 처리하여 IL-2 분비능을 측정결과 마찬가지로 농도 1,000 mg/kg group에서 control group에 대비54% 억제하며 200 mg/kg group 대비 73% 억제하는 것으로 나타났다(그림 21).

CD4 helper Th2에서 분비되는 cytokine IL-4 분비능을 측정결과 반대로 농도 1,000 mg/kg, and 200 mg/kg group에서는 control group에 대비 각각 25%, 37% 더 많이 증가하는 것으로 나타났다.

라. 열풍건조 조건의 변화 따른 총페놀 및 총플라보노이드 함량 변화 측정

표 4. 다양한 온도 조건을 이용한 열풍건조 다래 가공품의 색도

Temperature (°C)	Color value		
	L	a	b
Fresh fruit	52.82 ± 0.08d	-10.51 ± 0.16d	44.57 ± 0.09a
35	62.05 ± 0.71b	0.37 ± 0.24c	32.45 ± 1.25c
50	64.38 ± 1.50a	0.97 ± 0.30b	32.83 ± 1.13c
70	57.13 ± 0.60c	3.60 ± 0.50a	36.70 ± 0.75b

열풍건조 전 다래

열풍건조 후 다래



그림 22. 열풍건조 전·후 다래 색도의 변화

건조 다래 가공품을 가공하기 위한 방법으로 열풍건조를 수행하였으며, 다양한 온도 조건 (35°C, 50°C, 및 70°C)을 이용하여 생과를 건조 하였을 때 색도의 변화를 색차계를 이용하여 측정된 결과는 표 1. 과 같다. 명도를 나타내는 L 값과 적색도를 나타내는 a 값은 생과에서 가장 낮게 나타났다. 황색도를 나타내는 b 값은 생과에서 가장 높게 나타났으며, 열풍건조 처리를 하였을 때 낮아지는 경향을 나타내었다. 또한 a 값은 열풍건조 처리로 인해 높아지는 경향을 보여 열풍건조 방법을 이용한 다래의 건조 가공품 제조 시 온도가 높아질수록 다래 고유의 황색도가 낮아지며, 적색을 띠는 것을 확인할 수 있었다(그림22).

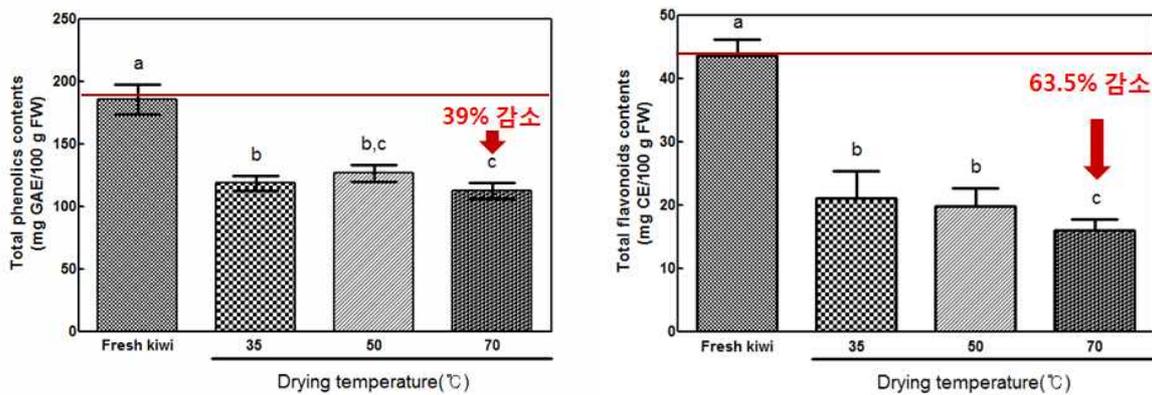


그림 23. 열풍건조 처리에 의한 건조다래의 생리활성 물질 함량 변화

다래 건조 가공품을 제조 시 열풍건조 처리로 인한 생리활성 성분의 변화를 측정한 결과 총페놀 및 총플라보노이드 함량은 열풍건조 온도가 높아짐에 따라 함량이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 총페놀 함량은 열풍건조 온도가 70°C 일 때 생과에 비해 39%의 감소율을 보였으며, 총플라보노이드 함량은 열풍건조 온도가 70°C 일 때 생과에 함유된 양보다 63.5%의 감소율을 보여 총페놀 함량보다 총플라보노이드 함량이 열풍건조의 영향을 더 많이 받음을 확인할 수 있었다(그림 23).

마. 열풍건조 조건의 변화 따른 항산화활성 변화 측정

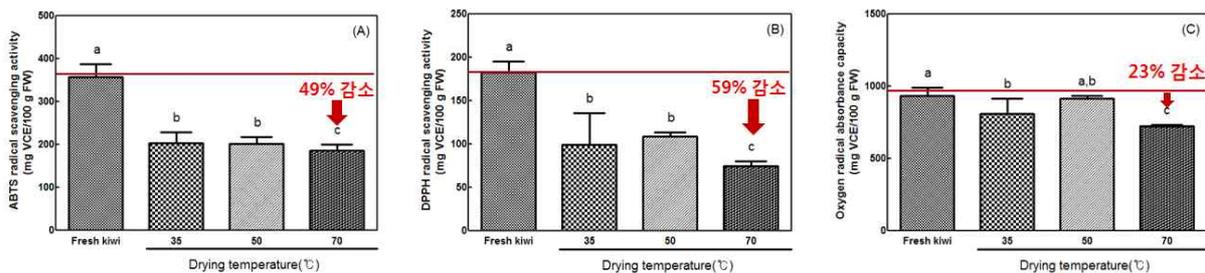


그림 24. 열풍건조 처리에 의한 건조다래의 항산화활성 변화

다래 건조 가공품을 제조 시 열풍건조 처리로 인한 항산화 활성의 변화를 다양한 라디칼을 이용하여 측정하였다. ABTS법, DPPH법, 및 ORAC법을 이용하여 열풍건조 처리로 인한 다래 가공품의 항산화 활성은 총페놀 및 총플라보노이드 함량의 변화처럼, 열풍건조 온도가 증가할수록 항산화 활성이 감소하는 것을 확인할 수 있었다(그림 24). 특히 열풍건조 온도가 70°C 일 때 ABTS 및 DPPH 라디칼 소거 활성이 가장 많이 감소하였다. (각각 49% 및 59%) 위의 실험결과를 통해 열풍건조 방법을 이용하여 다래 건조 가공품 제조 시 70°C 에서 건조 가공 공정을 수행하게 되면 색도의 변화로 인한 시각적 변화가 많이 일어나고, 가장 많은 생리활성 성분의 손실과 그로인한 생리 활성이 저하됨을 확인할 수 있었다. 이러한 실험결과를 바탕으로 향후 다래 가공품 제조 시 최적의 열처리 조건을 확립하여 건조키위 가공품의 품질을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

바. 열풍건조 시료의 총페놀, 총플라보노이드 함량 및 항산화 활성의 상관관계

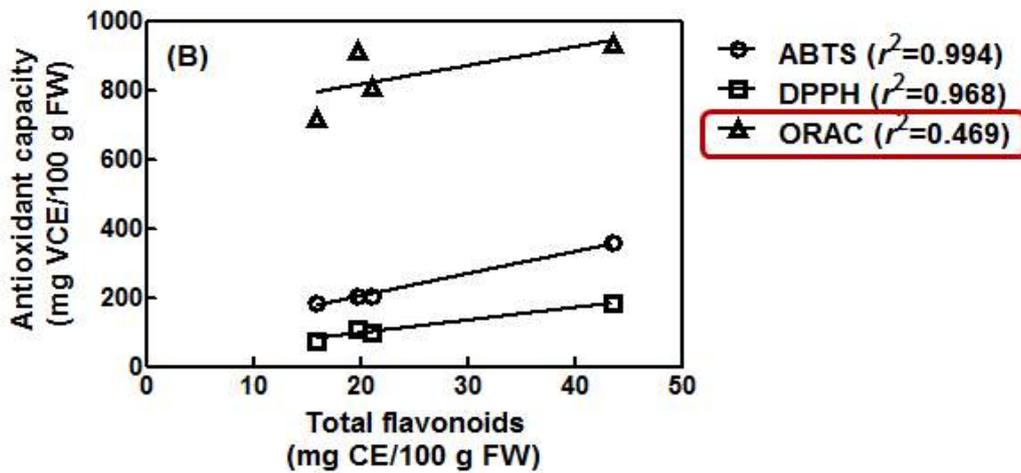
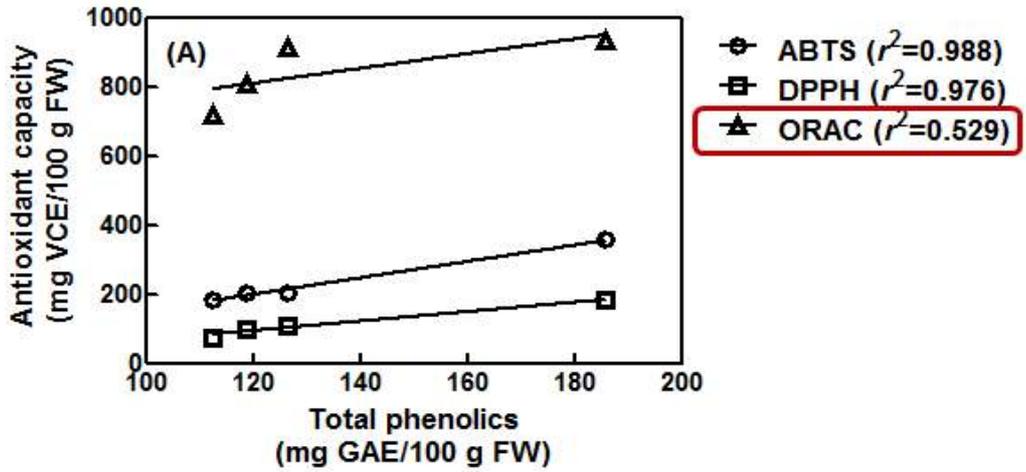


그림 25. 열풍건조 시료의 총페놀, 총플라보노이드 함량, 및 항산화 활성의 상관관계

다래 건조 가공품을 제조 시 열풍건조 처리로 인한 총페놀 및 총플라보노이드 함량과 ABTS 법, DPPH법, 및 ORAC법으로 측정된 항산화 활성의 상관관계수(correlation coefficient, R²) 다음과 같다. 총페놀 함량 및 총플라보노이드 함량은 ABTS법, 및 DPPH법에서 ORAC법에 비해 상대적으로 높은 상관관계를 가지고 있음을 확인할 수 있었다(그림 25).

사. 생리활성물질 표준화: HPLC 및 LC/MS/MS를 이용한 기능성성분의 정성/정량 분석 및 지표성분 선정

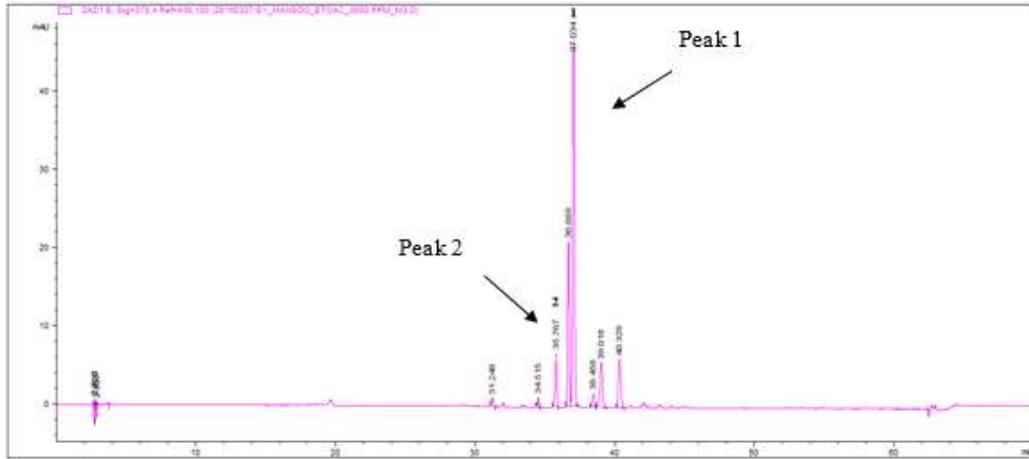


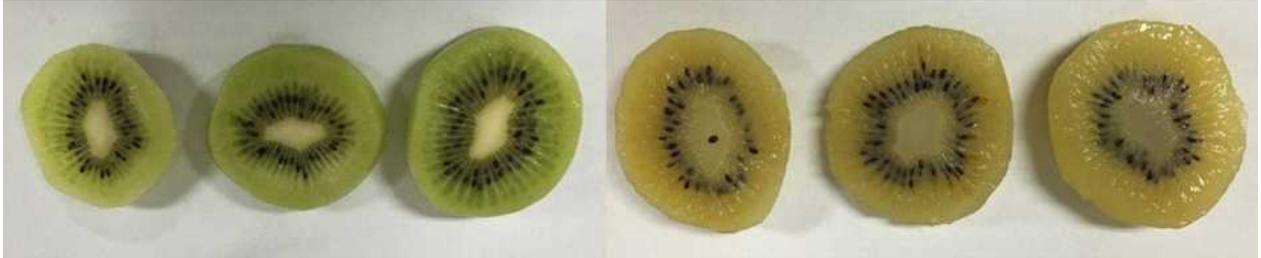
그림 26. HPLC 분석법으로 만수다래 품종 ethyl acetate 분획물에 있는 주요 phenolic 정성분석 결과.

표 2. HPLC 분석법으로 만수다래 품종 ethyl acetate 분획물에 있는 주요 phenolic 정량분석 결과

Peak	Phenolics	Retention time in sample (min)	Retention time of standard (min)	Concentration (mg/100 g fresh weight)
1	Quercetin-3-glucoside	37.02 ± 0.01 ^a	37.02 ± 0.01 ^a	3.82 ± 0.07
2	Rutin	35.77 ± 0.00 ^b	35.80 ± 0.00 ^b	1.25 ± 0.02

만수 다래 품종 ethyl acetate 분획물을 정성분석 결과 majorpeak 인 Peak 1 은 retention time 37.098로 quercetin-3-glucoside로 확인 되었으며 정량 분석결과 1.23 mg/100 g kiwifruits 이 확인됨. Peak 2 는 retention time 35.793 min 로 rutin 로 확인 되었으며 마찬가지로 정량 분석결과 3.82 mg/100 g kiwifruits 이 확인되었다(그림 26).

아. 키위통조림 제조과정



가열 전

가열 후

Step 1. 키위를 **균일한 두께**로 자른다.

Step 2. **30% 설탕 + 0.5% citric acid + 0.5% ascorbic acid**를 1 L의 물에 녹임

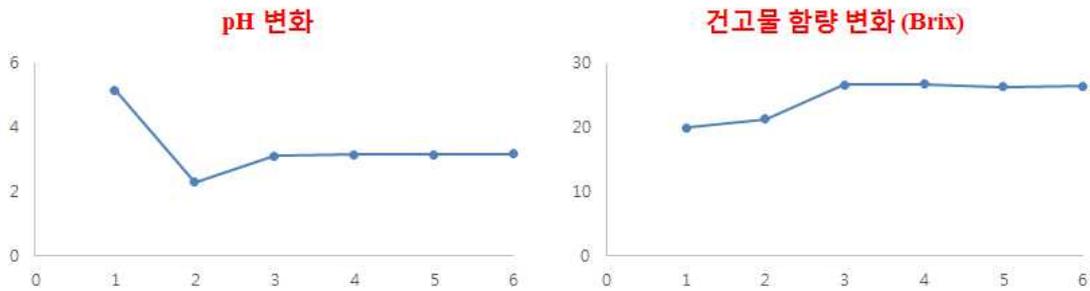
Step 3. 끓는 물에 키위 slice를 넣은 후 **10분간** 끓인다. **(1차 가열)**

Step 4. 통조림 용기에 키위를 넣은 후 sealer를 이용해 sealing

Step 5. 끓는 물에 통조림 용기를 넣고 **10분간** 가열 **(2차 가열)**

Step 6. **Deep freezer**에서 **30분간** 급냉 후 그늘진 곳에 보관

시료 번호	시료명
1	물 + 30% 설탕
2	물 + 30% 설탕 + 0.5% citric acid + 0.5% ascorbic acid
3	1주차 통조림 역기스
4	2주차 통조림 역기스
5	3주차 통조림 역기스
6	4주차 통조림 역기스



시료 번호	시료명
1	Hayward 사과
2	1주차 통조림 역기스
3	2주차 통조림 역기스
4	3주차 통조림 역기스
5	4주차 통조림 역기스

Analysis condition
X-head speed : 200 mm/min
Chard speed : 300 mm/min
Set : 5 mm
Range : 5 kgf

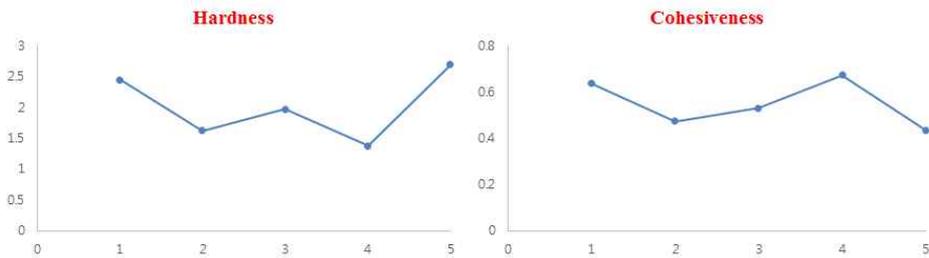


그림 27. 키위 통조림 제조에 따른 pH 변화 및 건고물 함량 변화 및 경도 측정 결과

6주간 키위 통조림의 pH 및 건고물 변화 측정 결과 0.5% citric acid + 0.5% ascorbic acid 첨가한 시점부터 pH가 저하되었으며, 1주차 이후에는 pH변화가 없음. 건고물 함량 측정결과 시간이 지날수록 Brix가 증가한 것을 확인하였고(그림 27). 경도 측정 결과는 4주차가 상대적으로 높았다.

시료 번호	시료명
1	Hayward kiwi 생과
2	1주차 Hayward kiwi
3	2주차 Hayward kiwi
4	3주차 Hayward kiwi
5	4주차 Hayward kiwi

시료 번호	시료명
1	비가열 액기스
2	1주차 통조림 액기스
3	2주차 통조림 액기스
4	3주차 통조림 액기스
5	4주차 통조림 액기스

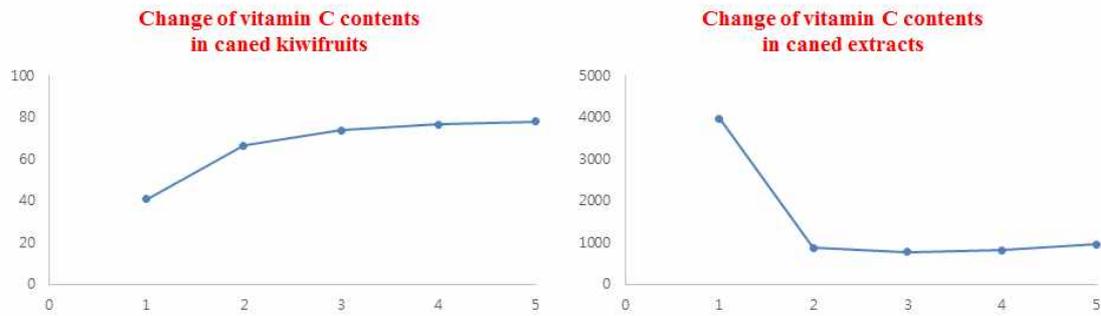
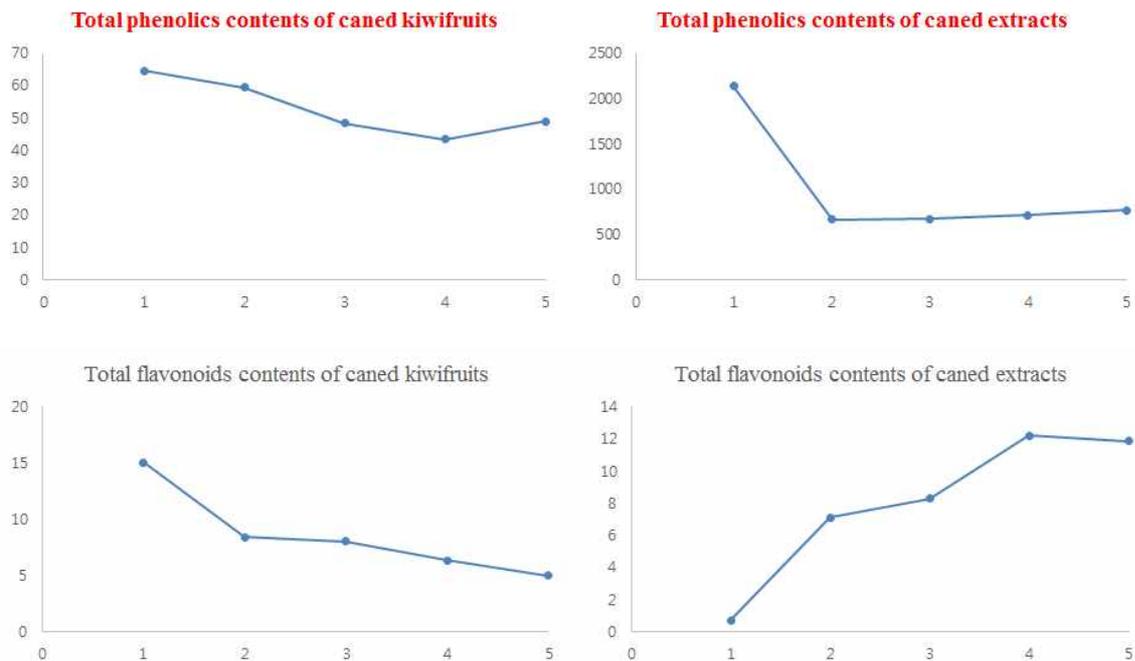


그림 28. 키위통조림 제조에 따른 vitamin C 함량 변화 결과
 키위 통조림의 시간에 따른 vitamin C 함량변화는 가열처리 이후에 상대적으로 감소하였지만, 가열처리 이후에는 함량변화가 없는 것을 확인하였다(그림 28).



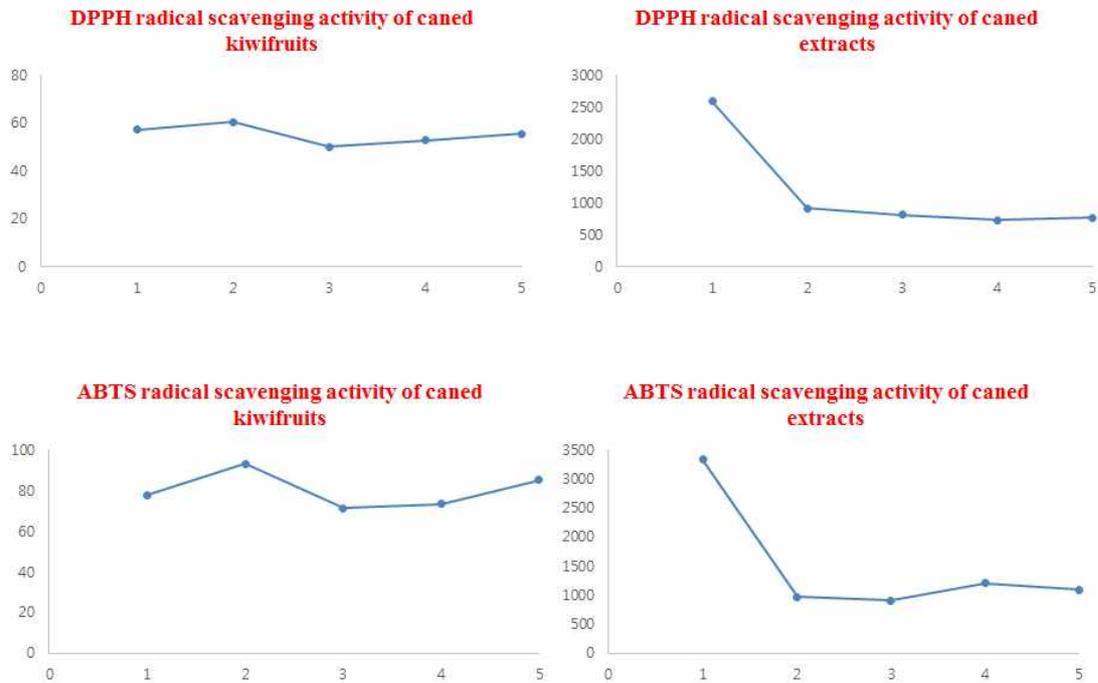


그림 29. 키위 통조림 제조에 따른 총페놀, 총플라보노이드 함량 및 항산화능 측정 결과

총페놀 함량 측정결과에서는 가열 전이 높으며, 가열 처리 이후에는 상대적으로 크게 감소한 것을 확인. 총플라보노이드 함량 역시 가열 전이 높으며, 가열처리 이후에는 3주차때 상대적으로 높은 것을 확인. 항산화능 측정 결과에서는 총페놀 함량과 마찬가지로 가열 전이 높으며, 가열 처리 이후에는 상대적으로 크게 감소한 것을 확인하였다(그림 29).

자. 저장기간에 따른 총페놀, 총플라보노이드, 비타민C 함량 및 항산화능 측정

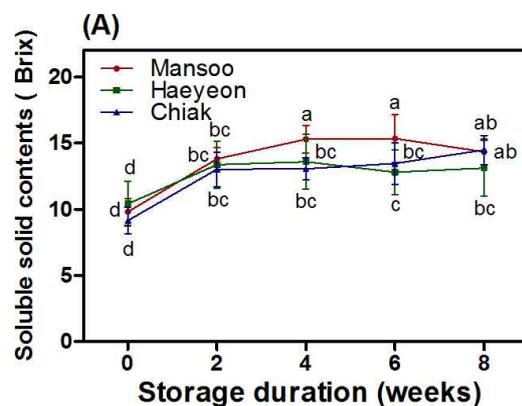


그림 30. 만수, 해연, 치악 품종의 저장기간에 따른 당도 측정 결과

만수, 해연, 치악의 저장 기간에 따른 당도 측정 결과 해연, 치악 품종은 2주후 당도의 유의적 차이를 보이지 않았으나, 만수 품종의 경우 4주까지 당도가 올라간 것을 확인. 최종적으로 만수 품종이 당도가 가장 높은 것을 확인하였다(그림 30).

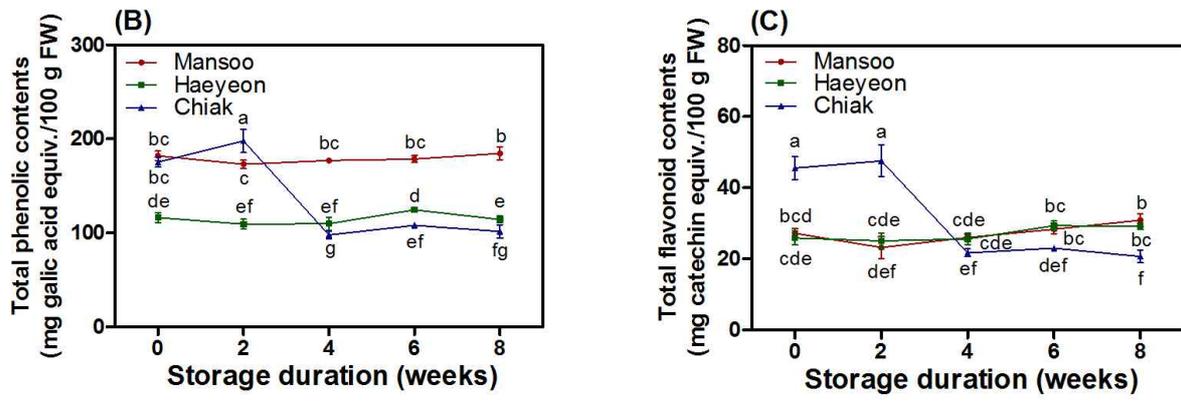


그림 31. 만수, 해연, 치약 품종의 저장기간에 따른 총페놀 및 총플라보노이드 측정 결과

만수, 해연, 치약의 저장 기간에 따른 총페놀, 총플라보노이드 측정 결과 저장기간에 따른 생리활성 물질 변화는 치약품종이 2주차에서 4주차까지 다른품종에 비해 함량변화가 크게 감소한 것을 확인함. 최종적으로 2달 보관후 만수품종이 총페놀 및 총플라보노이드 함량은 만수가 가장 높은 것을 확인하였다(그림 31).

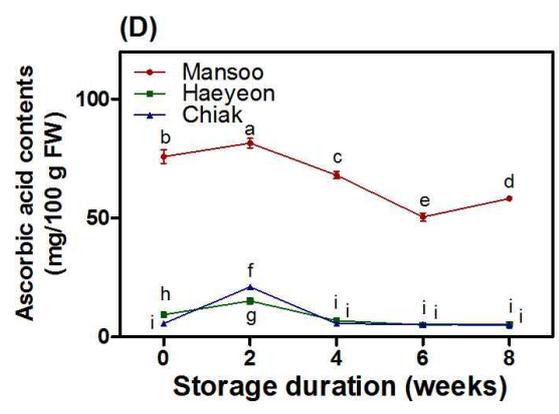


그림 32. 만수, 해연, 치약 품종의 저장기간에 따른 비타민 C 함량 측정 결과

만수, 해연, 치약품종 저장기간에 따른 비타민 C 함량 측정 결과 3품종 중에 만수 품종이 가장 높은 것을 확인. 저장기간에 따른 변화는 2주에서 가장 높았으며, 6주에서 가장 낮아진 것을 확인하였다(그림32).

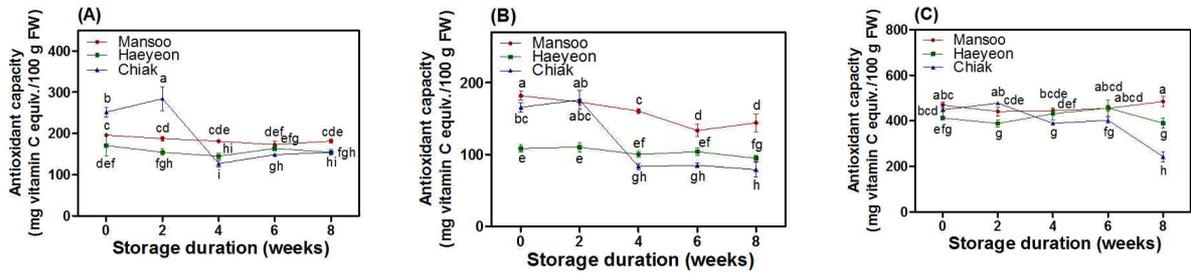


그림 33. 만수, 해연, 치약 품종의 저장기간에 따른 항산화능 측정 결과

만수, 해연, 치약의 저장 기간에 따른 항산화능(ABTS, DPPH, ORAC) 측정 결과 저장기간에 따른 생리활성 물질 변화는 치약품종이 다른품종에 비해 함량변화가 크게 감소한 것을 확인함. 최종적으로 만수품종이 항산화능 수치가 가장 높은 것을 확인하였다(그림 33).

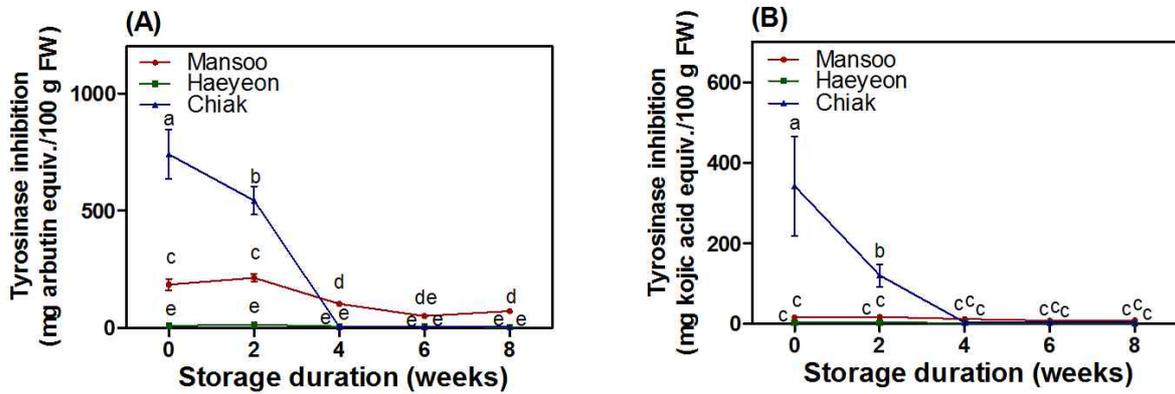


그림 34. 만수, 해연, 치약 품종의 저장기간에 따른 tyrosinase inhibition activity 측정 결과

만수, 해연, 치약품종 저장기간에 따른 tyrosinase inhibition activity 측정 결과 3품종 중에 치약 품종이 가장 활성도가 높았으나, 저장기간이 지속될수록 활성도가 급격히 감소한 것을 확인하였다(그림 34).

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

		코드번호	D-06	
4-1. 목표달성도				
구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차 년도 (14-15)	다래 신제품 개발 및 수채관리 종합 기술 실증	- 우수계통 최종선발 - 종합기술 투여를 통한 생산성, 상품성 검정	100%	- 고품질 다수확 1계통 선발, 특성조사표 완성 - 생육시기별 고품질 생산종합기술 투입 : 일문자 수형, 예비지 대각선 유인, 인공수분, 봄순 숙기, 토양비배관리, 병해충방제
	다래 유통력 증진 방법 연구	- 다래 저장을 위한 적정 수확기 판정 - 다래 저장 조건 구명	100%	- 수확기 당도에 따른 품질 특성, 저장성 검정 - 저장 방법별 과실 특성 조사 : 상온, 저온에서의 저장성 검정
	다래에 발생하는 주요 해충에 대한 친환경 방제법 개발	- 다래 주요해충 발생생태 및 피해조사	100%	- 발생소장, 가해특성 구명
	다래 안전생산을 위한 주요 병 방제 기술 확립	- 다래 발생 병 조사 및 방제제 선발	100%	- 다래 품종별, 지역별 병 발생 조사 - 주요 병원균별 방제제 실내선발
	다래 과실 및 수액의 기능성 분석과 가공품 개발	- 토종과수 다래 및 다래나무 수액의 기능성 성분 확인 및 평가	100%	- 생리활성성분 함유 최적 추출물 확보 - 기능성 함량 평가 : 총페놀 함량 총플라보노이드 함량, 항산화능 분석 - 생리활성물질 표준화: HPLC 및 LC/MS/MS를 이용한 기능성성분의 정성/정량 분석 및 지표성분 선정 - 생리활성성분의 산화적 스트레스 완화 검증: DCFH-DA, MTT, LDH, trypan blue assay - 토종다래 종별 수액성분 비교 : 다래, 개다래, 쥐다래 - 효율적인 수액 채취 방법 구명
2차 년도 (15-16)	○ 다래 신제품 개발 및 수채관리 종합기술 실증	○ 우수계통 최종선발, 출원 ○ 종합기술 투여를 통한 생산성, 상품성 검정	100%	○ 고품질 다수확 1품종 출원 ○ 품종관별마커개발 ○ 생육시기별 고품질 생산종합기술 투입 ○ 신제품 생산성, 잠재소득 조사 분석 ○ 생육조건표 작성
	○ 다래 유통력 증진 연구	○ 다래 저장을 위한 적정 수확기 판정 ○ 다래 저장 조건 구명	100%	○ 수확기 당도에 따른 품질 특성, 저장성 검정 ○ 저장 방법별 과실 특성 조사

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
	○ 다래 주요 해충 발생 생태조사 및 친환경 방제법 개발	○ 해충 생태조사 ○ 방제법 개발 ○ 농가 현장실증	100%	○ 다래 주요 해충 생태 조사 ○ 친환경 방제법 개발 ○ 개발기술 농가 현장실증
	○ 다래 안전생산을 위한 주요 병 방제기술 확립	○ 다래 발생 병 조사 및 방제제 선발 ○ 다래 주요 병원균별 방제제 방제효과 검증	100%	○ 다래 품종별, 지역별 병 발생조사 ○ 주요 병원균별 선발방제제의 방제효과 실내 검정 ○ 주요 병원균별 우수방제제의 방제효과 온실/포장 검정
	○ 다래 과실 및 수액의 기능성 분석과 가공품 개발	○ 토종과수 다래의 in vitro 면역활성, 와인 제조 공정 확립, 수액 필터링, 저장환경 구명	100%	○ Balb/c mouse primary macrophage, splenocyte 및 Raw 264.7 cell line 활용 ○ 면역활성 관련 biomarkers 분석: NF-kB, TNF- α , INF- γ , IL-4, IL-6, IL-12, 등 측정 ○ Flowcytometer 이용 biomarkers 분석: CD8 cytotoxic T cell, CD4 helper T cell, CD3 T cell, CD19 B cell ○ 토종과수 다래와인의 가공공정차이에 따른 결과물 간의 이화학적 특성 생리활성성분 비교를 통한 최적가공 기술개발 ○ 수액 채취후 필터링 및 멸균 공정 개발 ○ 수액 채취후 침전 발생원인과 대책 수립 ○ 수액 저장 환경에 따른 보관기간별 품질 변화 및 유통기간 설정
3차 년도 (16-17)	○ 다래 신품종 개발 및 수재관리 종합기술 실증	○ 품종보호출원, 현지실질심사 추진 ○ 종합기술 투자를 통한 생산성, 상품성 검정 (3년차)	100%	1) 고품질 다수확 1계통 선발, 특성조사표 완성, 농진청 직무육성심의회 통과 - 신품종과 기존 품종간의 표현형적, 유전적 차이점 비교 2) 생육시기별 고품질 생산종합기술 투입 - 일문자수형, 예비지 대각선유인, 인공수분, 봄철 순관리, 토양비배관리 (40kg/주), 시기별 병해충방제, 배수관리(장마기), 과풍네트에 의한 방풍 등 - 재배상의 문제점 발굴, 해결(연구회, 현장컨설팅, 교육)
	○ 다래 유통력 증진 연구	○ 다래 저장 조건 구명 ○ 유통력 증진을 위한 포장재 선발 ○ 식미 증진을 위한 후숙방법 개발	100%	- 저장 방법별 과실 특성 조사 - 포장재별 저장력 검정 - 후숙 방법에 따른 과실특성 조사
	○ 다래 주요 해충 발생 생태조사 및 친환경 방제법 개발	○ 다래 주요해충 친환경 방제법 현장실증	100%	- 종합기술투입 농가 현장실증
	○ 다래 안전생산을 위한	○ 다래 안전생산을 위한	100%	- 주요 병원균별 방제제 처리 시기 및

구분 (연도)	세부과제명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
	위한 주요 병 방 제기술 확립	주요 병 방제기술 확 립		방법 확립 - 주요 병원균별 우수 방제제의 방제 효과 온실/포장 검증 - 주요 병 방제 매뉴얼 제작 보급
	○ 다래 과실 및 수액의 기능성 분석과 가공품 개발	○ 토종과수 다래의 <i>in vivo</i> 면역활성, 다래 와 인 최종 개발 및 평가, 수액활용 시제품 개발	100%	- <i>in vivo</i> Balb/c mouse 실험을 통하여 biomarkers 분석: NF-κB, TNF-α, INF-γ, IL-4, IL-6, IL-12, 등 측정 - 혈액 샘플 내 biomarkers 분석: IgG, IgE, - Flowcytometer 이용 biomarkers 분석: CD8 cytotoxic T cell, CD4 helper T cell, CD3 T cell, CD19 B cell - 생리활성성분 대사체 분석: LC/MS/MS - 다래와인 기능성 평가: 총페놀함량, 총플라보노이드함량, ABTS, DPPH, OARC, DCFH-DA 및 당도, 산도, 유기산 함량 분석 - 다래와인 관능평가 및 선호도 조사 - 다래나무 수액의 부가가치 증진 연구 : 음료, 빙과류 등 시제품 개발

4-2. 관련분야 기여도

- 다래 다수성 신품종 개발 보급으로 국내 다래 시장 규모 확대 및 새소득 작목화 가능
- 수체 관리 종합기술 실증으로 생산성 증진 및 고품질 과실 생산
- 다래 저장력 증진으로 농가소득 보전 및 유통, 후숙기술 개발로 소비자 만족도 향상
- 우리나라 다래 재배 품종별, 지역별 다래 주요병(열매썩음병, 흰가루병, 점무늬병, 저장병), 해충의 발생조사를 통해 다래 주요병, 해충 방제시기 확립
- 다래 주요병, 해충 방제매뉴얼 제작 및 보급을 통해 농가소득 향상
- 다래 주요병, 해충의 고품질 친환경방제법을 통해 농가손실 절감
- 일반적으로 상업화를 이룬 ‘Hayward’ 품종보다 총페놀, 총플라보노이드, 비타민C 함량 및 항산화능 이 높은 것을 확인. 이를 토대로 학술대회 발표 및 논문을 토대로 다래 품종에 대한 인지도 상승
- 기후 변화에 따른 다래 품종이 재배지역이 확장함에 따라 연구결과를 토대로 재배기술 확보
- 체계적인 데이터 베이스 구축을 통해 국내에서 다래의 상업화를 통한 안정생산체계확립과 소비자 신뢰 확보, 저장유통기술 확립, 가공이용법 개발을 통한 부가가치 창출 가능성 제시

5. 연구결과와 활용계획

코드번호

D-07

○ 연구개발결과 활용방안

- 다래 신제품 우수성 홍보 및 보급(예, 참여기업 등 멘토링, 현재 공주, 논산 등 3헥타 조성)
- 개발 기술의 현장 컨설팅 및 집합 교육을 통한 수체 관리기술 전수
- 다래 유통패 활용 농가 소득화, 다래 명품화 유도
- 다래에 발생하는 주요 해충 매뉴얼 제작 보급 및 현장 교육
- 다래 품종별, 지역별 주요병 발생소장 조사 결과를 통해 주요병에 따른 저항성 품종 선발
- 주요 병원균별 방제제 처리시기와 방법을 통해 사전 방제를 통해 농가소득증대
- 다래 주요병 방제매뉴얼을 다래 재배 농가 컨설팅에 활용
- 다래 주요병의 친환경방제법을 통해 농가소득증대 및 소비자에게 안전한 먹거리 제공
- *Colletotrichum nymphaeae*에 의한 다래 탄저병 분리·동정한 내용을 Plant Disease 논문에 투고할 예정
- 다래품종 및 다래수액의 개별 인정형 건강기능식품원료 인정 획득과 활용관련 기준·규격화를 확립
- 소재의 안정성과 효능 입증을 통해 유아용 또는 어린이용 제품 개발에 적용 될 것이며, 국내산 참다래의 우수성을 입증하여 소비시장 활성화에 활용
- 기존 식품에 다래품종을 첨가하여 사용량이 확산될 것으로 예상

○ 기대성과

가. 기술적 측면

다래 품종 및 다래수액의 유효성분을 과학적으로 규명하였으며, 유효성분 분리 및 정제가 유용하게 쓰일 것으로 예상. 다래품종의 면역증강 효과가 확인되어 다양한 제품 개발이 있을 것으로 예상.

나. 경제적·산업적 측면

다래품종 및 다래수액의 가공품으로의 활용을 통해 차별화된 상품이나 건강기능성 식품의 생산을 통한 매출 증대될 것이며, 다래 소비의 촉진과 다래 가공을 통한 부가가치 창출로 농가 및 기업의 수입 확대될 것으로 예상.

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

	코드번호	D-08
<p>○ 제2협동과제팀이 다래 열매에서 분리·동정한 <i>Colletotrichum nymphaeae</i> 탄저병과는 달리, 중국에서는 다래 잎에서 2017년 6월 Plant Disease에 <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>에 의한 다래 탄저병으로 첫 보고하였음(J. C. Deng 등, 2017)</p> <p>○ Tomasz Krupa 등(2011)은 다래(<i>Actinidia arguta</i>)가 품종간에 생리활성물질의 차이 및 저장기간에 따른 변화를 확인함. 이번 연구에서 만수, 해연, 치악 품종중 만수품종이 총페놀, 총플라보노이드, 비타민C 함량 및 항산화능이 가장 높았으며, 저장기간에 따른 생리활성 물질의 변화는 치악품종이 총페놀, 총플라보노이드 및 항산화능의 변화가 다른 품종에 비해 크다는 것을 확인함</p> <p>○ Li-Li Zuo 등(2012)는 쥐다래, 다래, 골드키위를 이용하여, 총페놀과 항산화능의 상관관계 및 총플라보노이드와 항산화능의 상관관계를 규명하였으며, 이번 연구에서도 총페놀과 항산화능의 상관관계 및 총플라보노이드와 항산화능의 상관관계를 규명한 결과 총페놀 함량이 항산화능과의 상관관계가 매우 높은 것을 확인함</p> <p>○ Kyung-Haeng Lee 등(2014)은 열풍처리에 의한 복숭아의 성분 및 항산화 활성 변화를 측정하였으며, 본 연구에서 만수품종의 열풍건조 가공 공정에 의한 산화방지능 감소를 측정 한 결과 온도 증가에 따라 총페놀, 총플라보노이드 및 항산화능이 감소한 것을 확인함</p>		

7. 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09
○ 해당없음		

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

					코드번호	D-10		
구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록번호
		해	당	없	음			

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

	코드번호	D-11
○ 세부과제 연구기관인 순천대학교의 경우, 외부업체에 의뢰하여 연 2회 연구실 안전점검을 실시하고 있다. 참여연구원 전원 산재보험에 가입되어 있으며, 연 1회 정기 건강검진을 받고 있다. 연구 과정에서 발생하는 생물 유래 폐기물에 대해서는 고온고압 멸균 후 폐기를 원칙으로 하고 있다.		

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/특허/기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국 가	코드번호		D-12	
						Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)
1	품종 보호 출원	다수성 토종다래 '해연'	전남농기원	제1세부	대한민국		2016.01.16. 출원일	단독출원	2016-8 (출원번호)
2	기술 이전	'해연'통상실시 (보성참다래법인)	전남농기원	제1세부	대한민국		2017.05.02 통상실시일	단독출원	2016-8 (출원번호)
3	품종 보급	한국다래연구회 농민 등 (6헥타)	전남농기원	제1세부	대한민국		약 9회		'17농수산 홍쇼평판매 (2천만원)
4	특허	레토르트 파우치를 이용한 최적의 키위가공품 제조공정 개발	경희대학교	제2협동	대한민국		2017.08.23 신고		
5	기술 이전	다래수액 미생물 저감화 자외선 살균 처리	경희대학교	제2협동	대한민국		2016.08.12		
6	논문	Incidence rates of major diseases of kiwiberry in 2015 and 2016	순천 대학교	제1협동	The Plant Pathology Journal	1.255	2017.08.01	단독사사	SCIE
7	논문	Antioxidant and Anti-Inflammatory Effects of Various Cultivars of Kiwberry (<i>Actinidia arguta</i>) on Lipopolysaccharid e-Stimulated RAW 264.7 Cells	경희 대학교	제2협동	Journal of Microbiolo gy and Biotechnol ogy	1.750	2016.05.09	단독사사	SCI급/2회 인용됨
8	논문	Kiwifruit of <i>Actinidia eriantha</i> cv. Bidan has <i>in vitro</i> antioxidative, anti-inflammatory and immunomodulatory effects on macrophages and splenocytes isolated from male BALB/c mice	경희 대학교	제2협동	Food Science and Biotechnol ogy	0.699	2017.08.19. 투고 및 심사중	단독사사	SCI급

11. 기타사항

	코드번호	D-13
○ 없음		

12. 참고문헌

	코드번호	D-14		
<p><다래 자원 및 품종 개발></p> <p>Ferguson, A.R., Ferguson, L.R., 2003. Are kiwifruit really good for you? <i>Acta Hort.</i> 610, 131-137</p> <p>Huang, H., J. Gong, S. Wang, Z. He, Z. Zhang and J. Li. 2000. Genetic diversity in the genus <i>Actinidia</i>. <i>Chinese Biodiversity</i> 8: 1-12.</p> <p>Lee, T. B. 1993. <i>Illustrated flora of Korea</i>. Hyangmoonsa. Seoul 541-542.</p> <p>Park, J.H., Han, E.J., Hong, S.J., Ahn, N.H., Kim, Y.K. and Jee, H.J. 2011. Pesticidal activity of environment friendly agricultural material. <i>Third Scientific Conference of ISOFAR</i>. 615-8.</p> <p>Ma, K.C., Cho, Y.s., Yi, S.M., Cho, H.s. and Jeong B.J. 2013. Seasonal occurrence of Apple Heliodinid Moth (<i>Stathmopoda auriferella</i>) and its control by environmentally-friendly measures in organic kiwifruit orchard. <i>Acta Hort.</i> 1001. 121-127.</p> <p>Ma, K.C., Choi, D.S., Ko, S.J., Kim, H.J. Kim, D.I., Kim, H.W. and Kim, S.S. 2015. The seasonal occurrence and selecting a pesticide against major insect pests occurring in greenhouse-grown <i>Hydrangea</i> in Jeonnam province. <i>Agricultural Science & Technology Research</i>, Vol. 50. 33-37.</p> <p>Ma, K.C., Jo, Y.S., Kim, B.H. and Lim, D.G. 2007. Seasonal occurrence and aspects or Root-Knot Nematodes in major kiwifruit cultivation areas of Korea. <i>Acta Hort.</i> 719-724.</p> <p>Williams, M.H., Boyd, L.M., McNeilage, M.A, MacReae, E.A. Ferguson, A.R., Beatson, R.A. and Martin, P.J. 2003. Development and commercialization of 'Baby Kiwi'(<i>Actinidia arguta</i> Planch.). <i>Acta Hort.</i> 610:81-86.</p> <p><다래 저장 유통></p> <p>Anne White, H. Nihal de Silva, Cecilia Requejo-Tapia, F. Roger Harker, 2005. Evaluation of softening characteristics of fruit from 14 species of <i>Actinidia</i>, <i>Postharvest Biology and Technology</i> 35: 143-151</p>				

Connie Landis Fisk, 2006. Investigation of Postharvest Quality and Storability of Hardy Kiwifruit (*Actinidia arguta* 'Ananasnaya'). Master of Science thesis. Oregon State University. 22-26

Ferguson, A.R., Ferguson, L.R., 2003. Are kiwifruit really good for you? *Acta Hort.* 610, 131-137

Fisk, C.L., McDaniel, M.R., Strik, B.C., Zhao, Y., 2006. Physicochemical, sensory and nutritive qualities of hardy Kiwifruit (*Actinidia arguta* 'Ananasnaya') as affected by harvest maturity and storage. *J. Food Sci.* 71, 204-210

Kalt, W., Forney, C.F., Martin, A., Prior, R.L., 1999. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics and anthocyanins after fresh storage of small fruit. *J. Agric. Food Chem.* 47, 4638-4644.

McDonald, B., 1990. Precooling, storage, and transport of kiwifruit. In: Warrington, I.J. and Weston, G.C. (Eds.), *Kiwifruit: science and management*. Ray Richards Publisher, Auckland, NZ. pp 429-459.

Tomasz Krupaa, Piotr Latochab, Agata Liwin"l ska, 2011. Changes of physicochemical quality, phenolics and vitamin C content in hardy kiwifruit (*Actinidia arguta* and its hybrid) during storage. *Scientia Horticulturae* 130 : 410-417

<다래 주요 해충>

Huang, H., J. Gong, S. Wang, Z. He, Z. Zhang and J. Li. 2000. Genetic diversity in the genus *Actinidia*. *Chinese Biodiversity* 8: 1-12.

Lee, T. B. 1993. *Illustrated flora of Korea*. Hyangmoonsa. Seoul 541-542.

Park, J.H., Han, E.J., Hong, S.J., Ahn, N.H., Kim, Y.K. and Jee, H.J. 2011. Pesticidal activity of environment friendly agricultural material. *Third Scientific Conference of ISOFAR*. 615-8.

Ma, K.C., Cho, Y.s., Yi, S.M., Cho, H.s. and Jeong B.J. 2013. Seasonal occurrence of Apple Heliodinid Moth (*Stathmopoda auriferella*) and its control by environmentally-friendly measures in organic kiwifruit orchard. *Acta Hort.* 1001. 121-127.

Ma, K.C., Choi, D.S., Ko, S.J., Kim, H.J. Kim, D.I., Kim, H.W. and Kim, S.S. 2015. The seasonal occurrence and selecting a pesticide against major insect pests occurring in greenhouse-grown *Hydrangea* in Jeonnam province. *Agricultural Science & Technology Research*, Vol. 50. 33-37.

Ma, K.C., Jo, Y.S., Kim, B.H. and Lim, D.G. 2007. Seasonal occurrence and aspects of Root-Knot Nematodes in major kiwifruit cultivation areas of Korea. *Acta Hort.*

719-724.

Mckenna, C.E., Dobson, S. and Maher, B. 2007. mineral oil for control of Armoured Scale Insect on 'Hort16A'kiwifruit. Acta Hort. 753. 703-709.

Williams, M.H., Boyd, L.M., McNeilage, M.A, MacReae, E.A. Ferguson, A.R., Beatson, R.A. and Martin, P.J. 2003. Development and commercialization of 'Baby Kiwi'(Actinidia arguta Planch.). Acta Hort. 610:81-86.

<다래 주요 병>

Butler, M. I., Stockwell, P. A., Black, M. A., Day, R. C., Lamont, I. L. and Poulter R. T. 2013. *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* from recent outbreaks of kiwifruit bacterial canker belong to different clones that originated in China. PLoS ONE 8:e57464.

Chapman, J. R., Taylor, R. K., Weir, B. S., Romberg, M. K., Vanneste, J. L., Luck, J. and Alexander, B. J. 2012. Phylogenetic relationships among global populations of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*. Phytopathology 102:1034-1044.

Cossio, F., Debersaques, F. and Latocha, P. 2015. Kiwiberry (*Actinidia arguta*): New perspectives for a great future. Acta Hort. 1096:423-434.

Deng, J. C., Guan, Y. M., Wu, L. J. and Zhang, Y. Y. 2017. First report of anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* on *Actinidia arguta* in China. Plant Dis. 101:1032.

Ferguson, A. R. and Huang, H. 2007. Genetic resources of kiwifruit: domestication and breeding. Hortic. Rev. 33:1-121.

Fujikawa T. and Sawada, H. 2016. Genome analysis of the kiwifruit canker pathogen *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* biovar 5. Sci Rep. 6:21399.

Jeong, I. H., Lim, M. T., Kim, G. H., Han, T. H., Kim, H. C., Kim, M. J., Park, H. S., Shin, S. H., Hur, J. S., Shin, J. S. and Koh, Y. J. 2008. Incidences of leaf spots and blights on kiwifruit in Korea. Plant Pathol. J. 24:125-130.

Kim, G. H., Choi, E. D. Lee, Y. S., Jung, J. S. and Koh, Y. J. 2016a. Spread of bacterial canker of kiwifruit by secondary infection of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* biovar 3 in Gyeongnam in 2016. Res. Plant Dis. 22:276-283.

Kim, G. H., Kim, D. R., Park, S.-Y., Lee, Y. S., Jung, J. S. and Koh, Y. J. 2017. Incidence rates of major diseases of kiwiberry in 2015 and 2016. Plant Pathol. J. 33:434-439.

Kim, G. H., Kim, K. H., Son, K. I., Choi, E. D. Lee, Y. S., Jung, J. S. and Koh, Y. J. 2016b. Outbreak and spread of bacterial canker of kiwifruit caused by

Pseudomonas syringae pv. *actinidiae* biovar 3 in Korea. *Plant Pathol. J.* 32:545-551.

Koh, Y. J. 1995. Economically important diseases of kiwifruit. *Res. Plant Dis.* 1:3-13.

Koh, Y. J., Hur, J. S. and Jung, J. S. 2005. Postharvest fruit rots of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) in Korea. *N. Z. J. Crop Hortic. Sci.* 33:303-310.

Koh, Y. J., Lee, J. G. and Hur, J. S. 2003. Incidences and causal agents of postharvest fruit rots in kiwifruits in Korea. *Res. Plant Dis.* 9:196-200.

Koh, H. S., Kim, G. H., Lee, Y. S., Koh, Y. J. and Jung, J. S. 2014. Molecular characteristics of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* strains isolated in Korea and a multiplex PCR assay for haplotype differentiation. *Plant Pathol. J.* 30:96-101.

Koh, Y. J., Park, S. Y., and Lee, D. H. 1996. Characteristics of bacterial canker of kiwifruit occurring in Korea and its control by trunk injection. *Korean J. Plant Pathol.* 12: 324-330. (In Korean)

McCann, H. C., Rikkerink, E. H. A, Bertels F., Fiers, M., Lu, A., ReesGeorge, J., Andersen, M. T., Gleave, A. P., Haubold, B., Wohlers, M. W., Guttman, D. S., Wang, P. W., Straub, C., Vanneste, J., Rainey, P. B., and Templeton, M. D. 2013. Genomic analysis of the kiwifruit pathogen *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* provides insight into the origins of an emergent plant disease. *PLoS Pathog.* 9:e1003503.

Sawada, H., Miyoshi, T. and Ide, Y.. 2014. Novel MLSA group (Psa5) of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* causing bacterial canker of kiwifruit (*Actinidia chinensis*) in Japan. *Jpn. J. Phytopathol.* 80:171-184. (In Japanese)

Shin, H. D. 2000. *Erysiphaceae of Korea*. National Institute of Agricultural Science and Technology. 320 pp.

Vanneste, J. L. 2012. *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa): a threat to the New Zealand and global kiwifruit industry. *N. Z. J. Crop Hortic. Sci.* 40:265-267.

<다래 가공 및 기능성 분석>

Kang, M.-H., C.-S. Choi, Z.-S. Kim, H.-K. Chung, K.-S. Min, C.-G. Park, and H.-W. Park (2002) Antioxidative Activities of Ethanol Extract Prepared from Leaves, Seed, Branch and Aerial Part of *Crotalaria sessiflora* L. *Korean Journal of Food Science and Technology* 34: 1098-1102.

Hung LM, Chen JK, Huang SS, Lee RS, Su MJ. Cardioprotective effect of resveratrol, a natural antioxidant derived from grapes. *Cardiovasc. Res.* 47: 549-555 (2000)

Apak R, Gorinstein S, Böhm V, Schaich KM, Özyürek M, Güçlü K. Methods of measurement and evaluation of natural antioxidant capacity/activity (IUPAC

technical report). *Pure Appl. Chem.* 85: 957-998 (2013)

Kim, K.-H., J.-S. Kwon, J.-O. Lee, B.-C. Lee, S.-H. Park, and H.-S. Yook (2007) Physicochemical changes of electron beam-irradiated Korean kiwifruits at low dose levels. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 36: 603-608.

이혜영 건강기능식품 기능성 원료 인정. *식품산업과 영양* 18: 1-7.

Latocha, P., T. Krupa, R. Wolosiak, E. Worobiej and J. Wilczak. 2010. Antioxidant activity and chemical difference in fruit of different *Actinidia* sp. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 61:381-394.

Motohashi, N., Y. Shirataki, M. Kawase, S. Tani, H. Sakagami, K. Satoh, T. Kurihara, H. Nakashima, I. Mucsi and A. Varga. 2002. Cancer prevention and therapy with kiwifruit in Chinese folklore medicine: A study of kiwifruit extracts. *J. Ethnopharmacol.* 81:357-364.

Jo, Y. S., K. C. Ma, H. S. Cho, and J. O. Park VI International Symposium on Kiwifruit 753, p 259-262.

Perry, A., H. Rasmussen, and E. J. Johnson (2009) Xanthophyll (lutein, zeaxanthin) content in fruits, vegetables and corn and egg products. *Journal of Food Composition and Analysis* 22: 9-15.

Dickson, U. J., I. Igbe, and M. O. Edema Antibacterial and antifungal activity and Bone healing Potency of methanol extract of *Cissus arguta* Hook F. *Nigerian Journal of Chemical Research* 17: 1-11.

Kim, J. G., K. Beppu, and I. Kataoka (2009) Varietal differences in phenolic content and astringency in skin and flesh of hardy kiwifruit resources in Japan. *Scientia horticulturae* 120: 551-554.

Ciacchi, C., I. Russo, C. Bucci, P. Iovino, L. Pellegrini, I. Giangrieco, M. Tamburrini, and M. A. Ciardiello The kiwi fruit peptide kissper displays anti-inflammatory and anti-oxidant effects in in-vitro and ex-vivo human intestinal models. *Clinical & Experimental Immunology* 175: 476-484.

Deters, A. M., K. R. Schröder, and A. Hensel (2005) Kiwi fruit (*Actinidia chinensis* L.) polysaccharides exert stimulating effects on cell proliferation via enhanced growth factor receptors, energy production, and collagen synthesis of human keratinocytes, fibroblasts, and skin equivalents. *Journal of cellular physiology* 202: 717-722.

김동건, 진영건, 진주연, 김상철, 김성철, 한창훈, and 이영재 (2011) 제주산 참다래가 Loperamide로 유도된 변비에 미치는 영향. *한국자원식물학회지* 24: 61-68.

박용서, 김병운, 김태춘, 장홍기, 천상욱, 조자용, 江慎华, and 허복구 (2008) 한국산 참다래 메탄올 추출물의 생리활성 효과. *원예과학기술지* 26: 495-500.

- Fiorentino, A., B. D'Abrosca, S. Pacifico, C. Mastellone, M. Scognamiglio and P. Monaco. 2009. Identification and assessment of antioxidant capacity of phytochemicals from kiwi fruits. *J. Agric. Food Chem.* 57:4148-4155.
- Sommerburg, O., J. E. E. Keunen, A. C. Bird, and F. J. G. M. van Kuijk (1998) Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. *British Journal of Ophthalmology* 82: 907-910.
- Du, G., M. Li, F. Ma, and D. Liang (2009) Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and vitamin C in *Actinidia* fruits. *Food Chemistry* 113: 557-562.
- Kim, D.O. and C.Y. Lee. 2002. Extraction and isolation of polyphenolics. *Current protocols in food analytical chemistry*
- Singleton, V. and J.A. Rossi. Jr. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16:144-158.
- Jia, Z., M. Tang and J. Wu. 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chem.* 64:555-559.
- Kim, D.-O. and C.Y. Lee. 2004. Comprehensive study on vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of various polyphenolics in scavenging a free radical and its structural relationship. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 44:253-273.
- Brand-Williams, W., M. Cuvelier and C. Berset. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Sci. Technol.* 28:25-30.
- Huang, D., B. Ou, M. Hampsch-Woodill, J.A. Flanagan and R.L. Prior. 2002. High-throughput assay of oxygen radical absorbance capacity (ORAC) using a multichannel liquid handling system coupled with a microplate fluorescence reader in 96-well format. *J. Agric. Food Chem.* 50:4437-4444.
- Wolfe, K.L. and R.H. Liu. 2007. Cellular antioxidant activity (CAA) assay for assessing antioxidants, foods, and dietary supplements. *J. Agric. Food Chem.* 55:8896-8907.
- 1 Park, Y.-S., J. Namiesnik, K. Veerasilp, H. Leontowicz, M. Leontowicz, D. Barasch, A. Nemirovski, S. Trakhtenberg, and S. Gorinstein Bioactive compounds and the antioxidant capacity in new kiwi fruit cultivars. *Food Chemistry* 165: 354-361.
- Zuo, L.-L., Z.-Y. Wang, Z.-L. Fan, S.-Q. Tian, and J.-R. Liu Evaluation of antioxidant and antiproliferative properties of three *Actinidia* (*Actinidia kolomikta*, *Actinidia arguta*, *Actinidia chinensis*) extracts in vitro. *International journal of molecular sciences* 13: 5506-5518.
- Fawole, O. A. and U. L. Opara Changes in physical properties, chemical and elemental composition and antioxidant capacity of pomegranate (cv. Ruby) fruit at five maturity stages. *Scientia horticulturae* 150: 37-46.

Girard-Lalancette, K., A. Pichette and J. Legault. 2009. Sensitive cell-based assay using DCFH oxidation for the determination of pro- and antioxidant properties of compounds and mixtures: Analysis of fruit and vegetable juices. *Food Chem.* 115:720-726.

Lim, Y.J., C.-S. Oh, Y.-D. Park, D.-O. Kim, U.-J. Kim, Y.-S. Cho and S.H. Eom. 2014. Physiological components of kiwifruits with *In vitro* antioxidant and acetylcholinesterase inhibitory activities. *Food Sci. Biotechnol.* 23:943-949.

Sestili, P., G. Brandi, L. Brambilla, F. Cattabeni and O. Cantoni. 1996. Hydrogen peroxide mediates the killing of U937 tumor cells elicited by pharmacologically attainable concentrations of ascorbic acid: cell death prevention by extracellular catalase or catalase from cocultured erythrocytes or fibroblasts. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 277:1719-1725.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 토종과수 다래를 활용한 6차산업 수익모델 개발				
	(영문) Development of the 6 th agri-industry model using korean native kiwifruit (<i>Actinidia arguta</i>)				
주 관 연구 기관	전라남도농업기술원		주 관 연 구	(소속) 전라남도농업기술원	
참 여 기 업	(주)다래사랑		책 임 자	(성명) 조운섭	
총 연구개발비 (900,000천원)	계	900,000천원	총 연 구 기 간	2014. 9. 25. ~ 2017. 9. 24.(3년)	
	정부출연 연구개발비	720,000천원	총 참 여 연 구 원 수	총 인 원	26명
	기업부담금	180,000천원		내부인원	18명
	연구기관부담금			외부인원	8명
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다수성 토종다래 신품종 개발 및 기 개발 토종다래 품종(치악, 만수) 종합기술실증 모델농가 육성 - 친환경 병, 해충 발생 소장 조사 및 친환경 방제법 개발 - 다래 수확 판정기준 설정, 저장력 증진, 맞춤형 포장재 개발, 상온 품질 보구력 구명 - 다래 가공품 개발 : 다래 과실의 기능성 생리활성 분석 및 면역활성, 미백, 다래와인, 발효식초 제품개발 및 다래수액 이용법 개발 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 신품종 개발 : 1품종 선발, 품종보호출원, 농가실증재배 및 시범보급(‘한국다래연구회’ 회원농가), 품종 민간이양 통상실시, 약9회에 걸쳐 6헥타를 식재 분량 시범 보급함 - 고품질 생산기술 : 패키지 기술투입을 통한 다래 생산성 증진 실증, 다래생산자 현장 교육장 활용 - 친환경 병방제 기술 : 다래 주요 품종의 생육시기별 병 발생소장 및 피해양상 구명(3종 이상), 방제 기술 개발(2종 이상), 영농활용, 학술지 발표, 생산 현장 기술지도 컨설팅 - 친환경 해충방제 기술 : 다래 주요 해충 발생소장 및 친환경 방제법 3종 이상 선발, 영농활용, 학술지 발표, 생산현장 기술지도 컨설팅, 안정생산 기여 - 다래 고품질 유통저장기술 : 수확 결정기술 및 저장력 증진법 영농활용, 학술발표, 생산현장 기술지도 컨설팅, 맞춤형 포장재 개발, 사업체 이전 - 다래 가공품 개발 : 다래 건강기능식품(와인, 수액, 발효식품) 개발, 미백, 면역활성 효능 검증을 통한 다래 기능성 발굴, 개발기술 특허출원 및 기업체(‘다래사랑(주)’) 이전, 영농활용 기술보급, 다래 소비확대 추동 <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <p>가. 활용방안 : 영농활용, 특허출원, 학술발표, 산업체기술이전, 대형매장 판매 농가/회사 수익사업</p> <p>나. 기대성과</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 기술적 측면 : 다래 생리활성 및 기능성 분석으로 과실 가치 홍보 시제품 제작 및 참여기업으로 기술이전을 통한 실용화, 다래와인, 수액제품, 기능성분 활용 다양한 가공식품 개발 2) 경제.산업적 측면 : 다래 과실의 부가가치 향상으로 생산기반 확대 촉진 신종 과실의 산업안정화 기여, 다래의 6차산업화 모델 창출과 관련산업 발전 					

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

			코드번호	D-15	
			과제번호		
사업구분	농생명산업기술개발사업				
연구분야	원예작물과학		과제구분	단 위	
사업명	농생명산업기술개발사업			주 관	
총괄과제			총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	토종과수 다래를 활용한 6차산업 수익모델 개발		과제유형	(기초,응용, 개발)	
연구기관	전라남도농업기술원		연구책임자	조윤섭	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2014.9.25.~2015.9.24.	240,000천원	60,000천원	300,000천원
	2차년도	2015.9.25.~2016.9.24.	240,000천원	60,000천원	300,000천원
	3차년도	2016.9.25.~2017.9.24.	240,000천원	60,000천원	300,000천원
	계	2014.9.25.~2017.9.24.	720,000천원	180,000천원	900,000천원
참여기업	(주)다래사랑				
상대국			상대국연구기관		

2. 평가일 : 2017년 11월 8일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
전라남도농업기술원	농업연구관	조윤섭

4. 평가자(연구책임자) 확인 : 조 윤 섭

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확 약	
-----	--

1. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 다수확 신품종을 통해 생산성을 30-40% 증가할 수 있게 되었으며, 이를 신속하게 민간으로 통상실시를 하였고, 지역별 다래 주요병/해충 방제 생산자 매뉴얼 개발함
- 본 연구는 기존에 미흡했던 다래 및 다래수액의 저장성에 따른 생리활성 물질 최적화와 기능성을 발굴하였고, 상업화된 키위를 이용한 연구가 주를 이룬 시점에 다래를 이용한 면역활성 연구는 기존 연구와 차별성을 두어 아주 우수하다고 판단할수 있음

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 다수확 신품종을 신속하게 참여기업을 포함한 ‘한국다래연구회’, ‘보성참다래법인’, 개별 농민, 시군농업기술센터 등에 시범보급하고 일부 생산된 과일은 자체 개발한 용기에 담아 홈쇼핑 판매함
- 품종별, 지역별 다래 주요병 발생소장 및 피해양상 구명을 통해 주요병 발생시기를 예측하여 주요병 방제제 처리를 통한 친환경 다래 안전생산
- 본 연구의 주안점은 다래 및 다래수액의 체계적인 데이터 베이스 구축임. 본 연구에서 밝힌 생리활성 물질의 함량 및 활성 차이를 기존 상업화된 키위와 비교하였을 때, 2~3배 이상 높은 것을 확인하였으며, 다래의 생과는 기존 키위에 비해 비과식부가 없는 것으로 보아 소비자 선호도가 높을 것으로 예상됨.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 품종별, 지역별 다래 주요병 방제효과 검증 결과를 다래 재배 농가 컨설팅에 활용
- 본 연구는 기존 생리활성 규명 외에도 상업화 적용에 대한 연구도 진행됨. 키위를 이용한 레토르트 제품화를 통하여 상업의 주를 이루는 복숭아, 포도 같은 가공품과 나란히 상업화를 이룰수 있을거라 예상됨.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 본 연구에 있어서 현장 농민 컨설팅, 교육을 통해 전달하는 한편 정량적 목표설정에도 따라 진행하였으며, 기존에 누락되었던 실험진행은 현재 완료한 시점에서 연구개발 수행을 무리없이 진행 했다고 봄, 특히, 참여기업에서는 주기적인 지도로 논산과 공주에 약 3헥타규모의 시범농장을 건설하였음
- 본 연구를 통해 세계 최초 다래 탄저병을 분리동정하였으며 친환경방제방법을 모색하여 길항미생물 선발까지 진행하여 향후 다래 주요병 방제 매뉴얼 제작 보급에 활용

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 본 연구에 있어서 SCI급 2편, 비 SCI급 2편 및 학술대회 발표를 통해 다래의 우수성이 입증됨이 확인됨. 품종보호출원과 동시에 신속한 영양제 보급으로 짧은 연구기간이나 시범 생산 판매성과 달성
- 2017년 8월 1일 The Plant Pathology Journal 33(4)에 ‘Incidence rates of major diseases of kiwiberry in 2015 and 2016’ 논문게재(SCIE)

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
다래 우수 품종 육성	9	100	• 다래 다수성 품종 출원 및 현지 심사 진행중으로 목표 달성
다래 수체관리 종합기술 투입 및 생산성 검증	9	100	• 다래 다수성 품종의 종합기술 투입으로 생산성 40% 이상 향상
다래 저장을 위한 적정 수확 적기 구명	7	100	• 다래 수확시기에 따른 저장력 검증 및 영농활용
다래 저장, 유통 조건 구명	7	100	• 다래 포장, 유통 방법에 따른 품질변화 조사로 상품성 향상 기술 개발
다래 후숙방법 개발	5	100	• 다래 에틸렌 발생제에 의한 처리 조건 구명
다래 주요 해충 발생 생태 및 피해 조사	7	100	• 주요해충의 지역별 발생조사
다래 주요 해충 친환경 방제법 개발	7	100	• 주요 주요해충 방제 친환경 자재 선발
다래 주요 해충 친환경 방제법 현장 실증	7	100	• 해충 방제 종합기술 현장실증
다래 발생 병조사 및 방제제 선발	7	100	• 다래 품종별, 지역별 주요병 발병소장 조사내용을 PPJ에 논문게재하여 향후 연구에 활용
다래 주요 병원균별 방제제 방제효과 검증	7	100	• 주요 병원균별 효과적인 방제제 선발을 통한 효과 검증 후 매뉴얼 작성자료로 활용
다래 안전생산을 위한 주요 병 방제 기술 확립	7	100	• 지역 및 품종별 다래 주요병 방제시기 및 방법제안 및 매뉴얼을 통해 재배농가 교육 및 현장방문 컨설팅
토종과수 다래 및 다래나무 수액의 기능성 성분 확인 및 평가	7	100	• 토종과수다래 및 다래나무 수액의 기능성 성분에 대한 데이터 구축
토종과수 다래의 <i>in vitro</i> 면역활성, 와인 제조 공정 확립, 수액 필터링, 저장환경 구명	7	100	• 토종과수 다래 추출물에 <i>in vitro</i> 면역활성이 있는 것을 확인 • 와인 제조 공정에 따른 최적화 확립 • 수액 필터링에 의한 미생물 저감화 기술 확보. • 저장기간 동안의 생리활성물질의 변화 및 최적 저장기간 확인
토종과수 다래의 <i>in vivo</i> 면역활성, 와인 제조 최종 개발 및 평가, 수액 활용 시제품 개발	7	100	• 토종과수 다래 추출물에 <i>in vivo</i> 면역활성이 있는 것을 확인 • 와인 제조 최종 개발에 따른 기능성 성분 분석 확인
합계	100	100	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

- 소규모 품목인 토종다래의 품종개발과 수채관리 기술 실증에서부터 유통, 병해충, 가공까지 아우르는 기술개발로 종합적인 연구가 수행되었음
- 다래 품종별, 지역별 병 발생 조사를 통해 저항성 품종을 선발할 수 있었고 또한 주요 병원균별 친환경방제제 처리에 대한 효과 검정을 통해 다래 안전생산을 위한 방제기술 확립을 제시한 연구로서 의미가 있음

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

- 연구목표 대비 성과에서 대부분 초과 달성했으나 연구 수행내용 중 주요 병 방제 매뉴얼 제작 보급은 본 연구를 수행하면서 모색 한 방법 외에도 세계 최초로 분리동정한 다래 탄저병에 대한 방제방법도 포장검정을 완료 후 추가할 계획이므로 연구종료 이후 준비하여 제작 보급할 계획임을 평가시 고려되어야 할 것임

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 과실이 작은 토종다래의 다수성 신품종 개발은 농가 소득 증진에 크게 기여할 것이며, 유통력 증진으로 소비자 불만을 해소할 수 있으며 병해충 친환경 방제법 개발로 PLS 전면 시행에 대비할 수 있는 좋은 성과라 할 수 있음
- 다래 주요병의 분리 및 동정과 주요병원균들에 대한 방제방법은 향후 관련 연구기관이나 학계에서 계속해서 연구가 진행되어 국내 다래산업 발전에 일조할 수 있기를 희망함

IV. 보안성 검토

해당 없음

1. 연구책임자의 의견

2. 연구기관 자체의 검토결과

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야	농생명산업기술개발사업	
연구과제명	토종과수 다래를 활용한 6차산업 수익모델 개발			
주관연구기관	진라남도농업기술원	주관연구책임자	조 윤 섭	
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	720,000,000원	180,000,000원		900,000,000원
연구개발기간	2014. 9. 25. ~ 2017. 9. 24.			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input checked="" type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input checked="" type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 다래의 고품질 생산을 위한 품종 선발 및 모델농가 육성	<ul style="list-style-type: none"> • 다래 다수성 신품종 ‘해연’ 품종 보호 출원 - 통상 실시 • 신품종 다래 보급, 종합기술 실증을 통한 생산성 향상
② 다래 유통 저장법 확립을 통한 품질관리 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 다래 수확시기(당도)에 따른 저장력 구명 • 다래 저온저장 방법, 유통팩 형태 선발 • 다래 유통력 증진 및 고품질화를 위한 난좌팩 시제품 제작 • 에틸렌 발생제 처리온도에 따른 시식 가능시기 구명
③ 다래 안정생산을 위한 주요 병, 해충 피해 감소기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 다래 품종별, 지역별 병, 해충 발생조사 • 주요 병원균별 방제제 선발 및 효과 검증 • 주요 해충 방제를 위한 친환경 자재 선발 및 농가 실증 • 주요 병원균별 방제제 처리시기 및 방법 확립 • 주요 병원균별 우수방제제의 방제효과 현장 실증 검증
④ 다래의 부가가치 증진을 위한 기능성, 가공제품 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 건조 다래 가공품 개발 • 다래수액의 채취 시기 및 보관온도에 따른 생리활성 물질 측정 • 다래 품종별 항산화능 측정 및 홍보 • 다래 품종별 항염증 효과 확인 • 다래와인 제조 및 항산화능 측정

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특 허 출원	특 허 등록	품 종 등록	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		학 술 발 표	정 책 활 용			홍 보 전 시		
												SC I	비 SC I						논 문 평 균 IF	
단위	건	건	건	건	백만원	백만원	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	10			10	5	10	5				10	10		10	10		10	5	5	
최종목표	2			2	0	2	0				3	4		13	31		1	14	13	
연구기간 내 달성실적	3			2	0.1	2	20				3	5		17	84		1	28	12	
달성율(%)	150			100		100					100	125		131	271		100	200	92	

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	다수성 다래 품종 ‘해연’ 품종보호 출원
②	개발 다래 품종의 수확기 구멍 및 저장력, 후숙방법 구명
③	다래 주요 해충의 발생 조사 및 친환경자재 선발
④	다래 품종별, 지역별 병 발생소장 조사를 통한 방제기술 확립
⑤	다래수액 미생물 저감화 자외선 살균처리

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술						√	√	√		
②의 기술			√	√				√		
③의 기술		√						√		
④의 기술		√						√		
⑤의 기술						√	√	√	√	

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	품종 보급 및 현장 기술 적용으로 농가 소득 증대
②의 기술	저장 유통력 증진에 따른 소비 확대, 산업화 견인차 역할
③의 기술	생산 현장 컨설팅 적극 활용으로 상품성 향상
④의 기술	생산 현장 컨설팅 적극 활용으로 상품성 향상
⑤의 기술	참여기업에 기술이전으로 다래 수액 제품 산업화 및 다래 산업 동반 성장

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책 활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명				
가중치	10			10	5	10	5				10	10	10	10		10	5	5	
최종목표	2		1	2		2					3	4	13	39		1	16	13	
연구기간내 달성실적	3			2	0.1	2	20				3	5	17	84		1	28	12	
연구종료 후 성과창출 계획			1											8			2		

8. 연구결과의 기술이전조건

핵심기술명 ¹⁾	다래 다수성 품종 ‘해연’ 품종보호출원		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	200천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	희망자 발생시 즉시 가능	실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	묘목 생산 판매 허가 업체, 참다래 재배 농업인단체 우선권 부여		

핵심기술명 ¹⁾	다래수액 미생물 저감화 자외선 살균처리		
이전형태	<input checked="" type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	0천원
이전방식 ²⁾	<input checked="" type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	1년	실용화예상시기 ³⁾	
기술이전시 선행조건 ⁴⁾			

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발 사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술 개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.